

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra ochrany rostlin



**Výskyt roztočů čeledi Phytoseiidae na opadavých
dřevinách rostoucích v městské oblasti**

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Petr Jelínek

Obor studia: Rostlinolékařství

Vedoucí práce: RNDr. Jan Kabíček, CSc.

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Výskyt roztočů čeledi Phytoseiidae na opadavých dřevinách rostoucích v městské oblasti" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 13. 4. 2018

Poděkování

Rád bych poděkoval panu RNDr. Janu Kabíčkovi, Csc. za jeho odborné vedení při vypracovávání diplomové práce. Kromě širokých znalostí v oboru oceňuji jeho vstřícný a osobní přístup.

Výskyt roztočů čeledi Phytoseiidae na opadavých dřevinách rostoucích v městské oblasti

Souhrn

Tato diplomová práce se zabývala zhodnocením výskytu dravých roztočů čeledi Phytoseiidae na opadavých dřevinách rostoucích v městských parcích.

Vzorky listů byly odebírány z 3 druhů dřevin: *Quercus robur*, *Tilia cordata* a *Tilia platyphyllos*, a to na dvou lokalitách. Pro účely práce byly vybrány 2 městské parky (Ostrůvek v Brandýse nad Labem a Letenské sady v Praze) s odlišným umístěním v rámci městské zástavby. Odběr vzorků probíhal ve vegetační sezóně 2017. Celkem bylo během 4 sběrů z 31 stromů získáno 1200 listů. Nalezení roztoči byli z listů přeneseni na podložní sklíčko a následně byly zhotoveny preparáty. Po projasnění preparátů byla provedena determinace nalezených roztočů. Nakonec byla získaná data zpracována.

Celkem bylo nalezeno 1278 jedinců dravých roztočů čeledi Phytoseiidae, z nichž 390 jedinců byla nedospělá vývojová stádia. Na Ostrůvku bylo nalezeno 708 dospělých roztočů. V Letenských sadech bylo nalezeno 570 dospělých roztočů. Celkem bylo nalezeno a určeno 8 druhů dravých roztočů a 1 blíže neurčený zástupce rodu *Amblyseius* sp. Nejhojněji se vyskytujícím druhem dravého roztoče byl *Euseius finlandicus*, který se vyskytoval na všech druzích dřevin jako eudominantní a eukonstantní druh. Dalšími významnými druhy byli *Neoseiulella tiliarum* a *Typhlodromus (Typhlodromus) pyri*. Roztoči *E. finlandicus*, *N. tiliarum* a *T. (T.) pyri* se vyskytovali na obou lokalitách. Ostatní druhy se vyskytovaly pouze v nízkých počtech. Dřevinou s nejvyšším počtem nalezených dravých roztočů byla na obou lokalitách *T. platyphyllos*. Nejméně se roztoči vyskytovali na *Q. robur*. Na Ostrůvku byl na *Q. robur* eudominantním roztočem *E. finlandicus*, na *T. cordata* byli eudominantními roztoči *E. finlandicus* a *T. (T.) pyri* a na dřevině *T. platyphyllos* byli eudominantními roztoči *E. finlandicus*, *N. tiliarum* a *T. (T.) pyri*. V Letenských sadech byl na *Q. robur* eudominantním roztočem opět *E. finlandicus* a jako dominantní byl vyhodnocen *E. gallicus*. Na obou dřevinách *T. cordata* a *T. platyphyllos* byli eudominantními roztoči *E. finlandicus* a *N. tiliarum*.

Bylo prokázáno, že roztoči čeledi Phytoseiidae se vyskytují na dřevinách rostoucích v městských parcích. Druhové složení a počty roztočů se lišily na jednotlivých druzích

sledovaných dřevin. Ze získaných dat je zřejmé, že draví roztoči (*Kampimodromus aberrans*, *N. tiliarum* a *T. (T.) pyri*) spíše preferují listy dřevin opatřených vyšší hustotou listových struktur (trichomy, domacia), přesto existují druhy, které se hojně vyskytují i na listech lysích (*E. finlandicus*). I přes to, že jsou obě zkoumané lokality od sebe vzdáleny přibližně 20 kilometrů, byly zjištěny rozdíly v druhové skladbě těchto roztočů. Tato skutečnost je zřejmě zapříčiněna specifickými lokálními podmínkami vycházejících z umístění obou parků v rámci městské zástavby.

Klíčová slova: Phytoseiidae, Acari, listnaté dřeviny, městský park

The occurrence of phytoseiid mites on deciduous trees growing in an urban area.

Summary

This diploma thesis deals with the evaluation of the occurrence of predatory mites of the family Phytoseiidae on deciduous trees growing in urban parks.

Leaf samples were taken from three tree species: *Quercus robur*, *Tilia cordata* and *Tilia platyphyllos* in two localities. Two urban parks (Ostrůvek in Brandýs nad Labem and Letenské sady in Prague) have been selected for the purpose of the thesis. Each location had a different location in the urban area. Sampling took place in the 2017 growing season. In total, 1200 leaves were collected in 4 collections of 31 trees. The mites were transferred from the leaves to a microscope slide and then the preparations were made. After the preparations were clarified, the mites were determined. Finally, the obtained data was processed.

In total, 1278 individuals of the Phytoseiidae family were found, of which 390 individuals were immature stages of development. 708 adult mites were found in Ostrůvek. 570 adult mites were found in Letenské sady. A total of 8 species of predatory mites and 1 unidentified representative of the genus *Amblyseius* sp. were found. The most widespread species of predatory mites was *Euseius finlandicus*, which occurred on all tree species as eudominant and eucononstant species. Other major species were *Neoseiulella tiliarum* and *Typhlodromus (Typhlodromus) pyri*. The mites of *E. finlandicus*, *N. tiliarum* and *T. (T.) pyri* appeared in both locations. Other species of predatory mites occurred only in low numbers. The most predatory mites were found on *T. platyphyllos*. The least mites were found on *Q. robur*. There was *E. finlandicus* eudominant mite on *Q. robur* in the Ostrůvek. The mites *E. finlandicus* and *T. (T.) pyri* were eudominant on *T. cordata*. And the mites *E. finlandicus*, *N. tiliarum* and *T. (T.) pyri* were eudominant on *T. platyphyllos*. There were *E. finlandicus* eudominant and *E. gallicus* dominant species on *Q. robur* in the Letenské sady. The mites *E. finlandicus* and *N. tiliarum* were both eudominant species on both *Tilia* tree species.

It has been shown that the mites of the Phytoseiidae family are found on trees growing in urban parks. Species composition and counts of mites varied on individual species of studied

trees. From the obtained data it is clear that predatory mites (*Kampimodromus aberrans*, *N. tiliarum* and *T. (T.) pyri*) prefer the leaves of trees with higher density of leaf structures (trichomes, domacia). However there are species (*E. finlandicus*) that are abundantly found on glabrous leaves. In spite of the fact that the two studied locations are approximately 20 kilometres apart, differences in the species composition of these mites were found. This is probably due to specific local conditions stemming from different location in the urban area.

Keywords: Phytoseiidae, Acari, deciduous trees, urban park

Obsah

1	Úvod	1
2	Vědecká hypotéza a cíl práce	2
3	Literární přehled	3
3.1	Roztoči čeledi Phytoseiidae	3
3.1.1	Popis.....	3
3.1.2	Způsob života	4
3.2	Faktory ovlivňující výskyt roztočů čeledi Phytoseiidae na rostlinách	6
3.2.1	Potrava.....	6
3.2.2	Klimatické podmínky.....	7
3.2.2.1	Teplota	7
3.2.2.2	Vlhkost.....	8
3.2.3	Listové struktury	8
3.2.3.1	Domacia.....	8
3.2.3.2	Trichomy.....	9
3.3	Hospodářský význam dravých roztočů a biologická ochrana	10
3.4	Popis nalezených druhů roztočů	12
3.4.1	<i>Euseius finlandicus</i> (Oudemans, 1915)	12
3.4.2	<i>Euseius gallicus</i> Kreiter & Tixier, 2010	13
3.4.3	<i>Kampimodromus aberrans</i> (Oudemans, 1930)	13
3.4.4	<i>Metaseiulus longipilus</i> (Nesbitt, 1951)	13
3.4.5	<i>Neoseiulella aceri</i> (Collyer, 1957)	14
3.4.6	<i>Neoseiulella tiliarum</i> (Oudemans, 1930)	14
3.4.7	<i>Paraseiulus soleiger</i> (Ribaga, 1904)	14
3.4.8	<i>Typhlodromus (Typhlodromus) pyri</i> Scheuten, 1857	15
3.5	Sledované dřeviny	16
3.5.1	<i>Quercus robur</i> L., dub letní	16
3.5.2	<i>Tilia cordata</i> Scop., lípa srdčitá	17
3.5.3	<i>Tilia platyphyllos</i> Mill., lípa velkolistá	19
4	Materiál a Metody	21
4.1	Popis stanovišť	21
4.1.1	Ostrůvek.....	22

4.1.2	Letenské sady.....	23
4.2	Odběr vzorků	25
4.3	Zpracování vzorků	26
4.4	Determinace vzorků	27
4.5	Dominance	27
4.6	Konstace	28
5	Výsledky	29
5.1	Počty a druhy nalezených dravých roztočů.....	29
5.2	Dominance	35
5.3	Konstace	38
5.4	Zastoupení samic a samců v populaci.....	41
6	Diskuze	42
7	Závěr	46
8	Seznam literatury.....	48
9	Seznam obrázků a tabulek uvedených v textu	54
9.1	Seznam obrázků	54
9.2	Seznam tabulek	55

1 Úvod

V současné společnosti se mezi laickou veřejností obecně zvyšuje odpor k používání chemických látek v zemědělství, které nepříznivě ovlivňují necílové organismy, životní prostředí a zdraví lidí.

V prostorách městské zeleně a zejména parků, jejichž funkce je primárně rekreační, je tak používání pesticidů nežádoucí. V těchto lokalitách bychom se tedy měli zaměřit na biologickou ochranu a podporu přirozených nepřátel fytofágních členovců poškozujících okrasné dřeviny.

Jedněmi z nejvýznamnějších přirozených nepřátel rostlinných škůdců (zejména vlnovníků, svilušek a třásněnek) jsou draví roztoči z čeledi Phytoseiidae, kteří je efektivně potlačují.

Tito rychle se pohybující roztoči většinou obývají spodní stranu listů široké škály dřevin, které jim poskytují vhodné životní podmínky. Draví roztoči na oplátku regulují populaci škůdců, pro které dřevina představuje bohatý zdroj potravy, na únosnou mez.

Informace o druhovém spektru, vhodných životních podmínkách a bionomii dravých roztočů jsou důležité pro jejich efektivnější využívání v rámci metod biologické regulace populací škodlivých druhů fytofágů.

2 Vědecká hypotéza a cíl práce

Hypotéza: roztoči čeledi Phytoseiidae obývají listnaté dřeviny městské zeleně.

Cílem diplomové práce bylo zjistit výskyt a druhové spektrum roztočů čeledi Phytoseiidae na vybraných druzích listnatých dřevin (*Quercus robur*, *Tilia cordata* a *Tilia platyphyllos*) rostoucích v městském prostředí. Pro účely práce byly vybrány dvě lokality (Ostrůvek v Brandýse nad Labem a Letenské sady v Praze) odlišné svým umístěním v rámci města a krajiny. Na základě kvalitativní a kvantitativní analýzy byly vyhodnoceny rozdíly ve výskytu těchto roztočů mezi jednotlivými druhy dřevin a oběma lokalitami v průběhu vegetační sezóny roku 2017.

3 Literární přehled

3.1 Roztoči čeledi Phytoseiidae

3.1.1 Popis

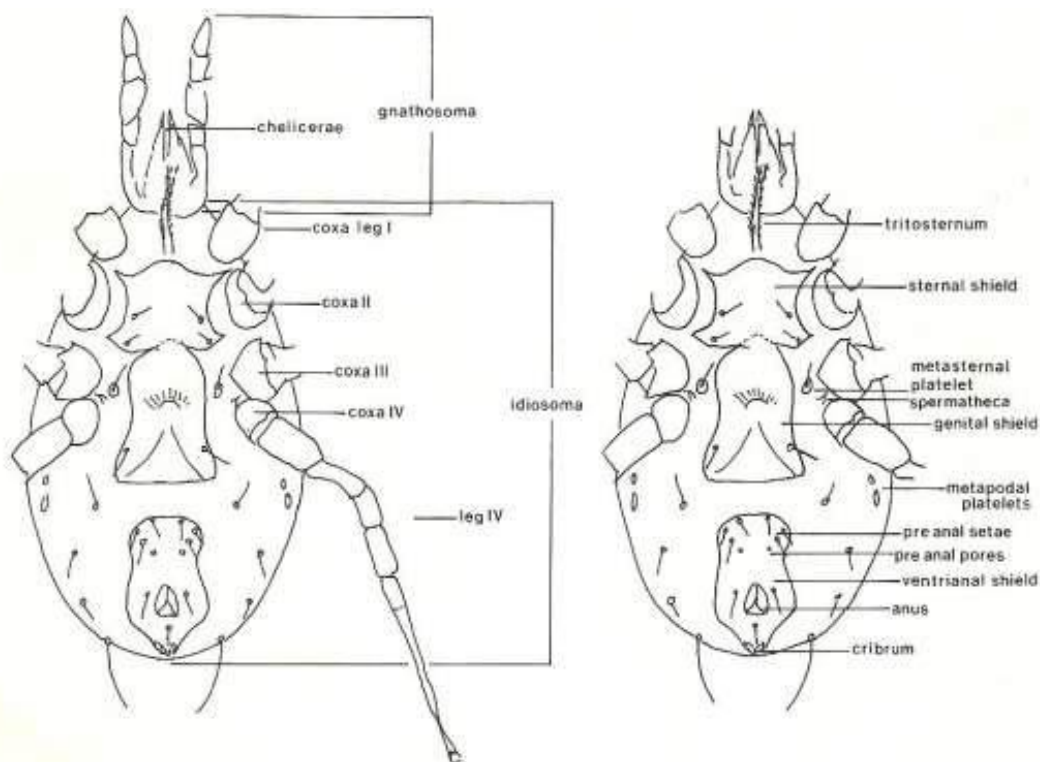
Zatím bylo popsáno více než 2700 druhů roztočů čeledi Phytoseiidae v 91 rodech a 3 podčeledí (Chant a McMurtry, 2007). Kvůli nejasnostem o rodovém zařazení jednotlivých druhů mohou být někteří roztoči zařazeni v literatuře pod několika vědeckými názvy (Hoy, 2011).

Dospělí jedinci většinou dosahují velikosti 0,5 - 0,8 mm (Mahr et. al., 2008). Tělo roztočů (idiosoma) je tvořeno 3 tělními oddíly (gnathosoma, prosoma a opisthosoma), ty však v tomto případě splývají v jeden celek (obrázek 1). Dorzoventrálně zploštělé tělo má kapkovitý tvar. Tělní zbarvení je většinou bílé, pozřením specifické potravy však může být dočasně modifikováno na žlutozelené nebo růžové až červené. Tělo je opatřeno čtveřicí páru radiálně směřujících kráčivých končetin. Kromě nohou jsou tyto roztoči také opatřeni drobnějšími příústními přívěsky na gnathosomatu. Prvním párem jsou chelicery, které slouží pro uchopení a částečné zpracování potravy, navíc je jejich morfologie důležitým determinačním znakem pro určení pohlaví. Druhým párem jsou pedipalpy, ty zastávají funkci smyslových orgánů (Hluchý et al., 1997).

Obecným znakem roztočů této čeledi je, že jejich dorzální štítek je pokryt méně než 23 páry sít, stigmata jsou umístěna mezi 3. a 4. párem končetin, metasternální štítek je malý a první pár končetin nese ambulacra (Gerson et al., 2003).

Larvy se od dospělců na první pohled liší absencí 1 páru nohou. Nymfy (pokročilejší vývojová stádia) již mají stejně jako dospělci 4 páry nohou. Nymfy a larvy mají také nižší počet tělních sít, ještě nediferencovaný pohlavní otvor a obecně jsou menší (Hluchý et al., 1997).

Důležitými poznávacími znaky pro určení jednotlivých druhů jsou: počet, délka a tvar sít; velikost idiosoma; tvar a struktura dorzálního a ventrálního štítku; počet preanálních sít na ventrálním štítku; tvar spermatéky u samic a spermatodactylu u samců; délka a tvar makrosét na čtvrtém páru nohou (Miedema, 1987).



Obrázek 1: Tělo roztoče (Miedema, 1987)

3.1.2 Způsob života

Roztoči čeledi Phytoseiidae jsou aktivní, rychle se pohybující, převážně draví roztoči, obývající povrch rostlinných pletiv nebo svrchní vrstvy půdy (Gerson et al., 2003).

Jelikož se vyhýbají přímému slunečnímu svitu, využívají jako úkryt buď lysé mikrohabitaty (okolí žilnatiny listu, pavučinky vytvořené jinými členovci a cizorodé částice zanesené na list nebo plod pomocí větru) nebo struktury tvořené chloupky rostlinného (domacia, okolí meristémů) nebo exogenního (hálky) původu (McMurtry et al., 2013). V těchto úkrytech roztoči setrvávají v klidu, pokud dojde k jejich vyrušení, jsou schopni rychlého běhu (Hluchý et al., 1997).

Roztoči této čeledi jsou známi jako predátoři menších členovců a hlístic, avšak někteří se živí houbami, rostlinnými výměšky, pylem nebo buněčným obsahem rostlinných buněk (McMurtry et al., 2013). Během svého vývoje mohou ulovit a zkonsumovat až 20 fytofágních roztočů a dospělá samice může v období reprodukce zkonsumovat více než 10 roztočů během 2 - 3 týdnů (Mahr et al., 2008).

Pokud dojde k vyčerpání potravních zdrojů, jsou roztoči nuceni změnit své dosavadní stanoviště. K tomu roztoči využívají vzdušné proudy. Nejdříve vyhledávají exponovaný povrch, zaujmou vhodnou pozici a nakonec se nechají pasivně unášet větrem. Takto se šíří zejména

mladé oplozené samice, ale někdy i samci a deuteronymfy. Po přistání na rostlinu tyto roztoči vyhledávají kořist za pomoci několika různých strategií. Někteří roztoči vyhledávají potravu prostřednictvím těkavých látek, které jsou ve zvýšené míře produkovány rostlinami poškozenými fytofágními roztoči. Tyto uvolněné substance se liší v závislosti na napadené hostitelské rostlině, druhu fytofágního členovce a stáří napadeného listu, díky čemuž je na rostlinu lákán specifický predátor, schopný daného fytofága regulovat. Oproti tomu *Galendromus occidentalis* vyhledává jako svou potravu zástupce roztočů *Tetranychus* zjišťováním přítomnosti vláken a dalších zbytků po těchto roztočích. Kromě využívání větru k šíření bylo u *Kampimodromus aberrans* zjištěno i šíření za pomoci hmyzích vektorů, konkrétně mšic (Gerson et al., 2003).

Na aktivitu roztočů má vliv i lunární kalendář, což bylo zaznamenáno u *Typhlodromus pyri*, kdy v období novu a úplňku byla pozorována nejnižší predace. Tato aktivita je zřejmě zapříčiněna gravitačním nebo geomagnetickým působením, anebo je vyvolána endogenně (Mikulecký a Zemek, 1992).

Samice obvykle klade 30 - 40 vajec (některé druhy i více). Vlivem nevhodných podmínek se snižuje aktivita, plodnost a životaschopnost roztočů. Při dostatku vhodné potravy a příznivých klimatických podmínek (27 °C a 60 - 90% relativní vlhkosti) se většina roztočů čeledi Phytoseiidae vyvíjí přibližně 1 týden (Gerson et al., 2003). Vývoj jedince se skládá z 5 stádií: vajíčko, larva, protonymfa, deuteronymfa a dospělec. V našich klimatických podmínkách mají roztoči této čeledi během roku 2 - 3 generace (Hluchý et al., 1997).

Poměr pohlaví (samic : samcům) byl v laboratorních podmínkách po vylíhnutí stanovena na 0,5 - 0,8. V přírodě je poměr samic vůči samcům často vyšší než 0,75 (Gerson et al., 2003).

Zimu přežívají buď ve stavu reprodukční diapauzy, nebo jsou přizpůsobeni nízkým teplotám. Tyto 2 strategie se liší i u blízkce příbuzných druhů. Diapauza je vyvolána kombinací nízkých teplot a světelného působení krátkého dne. Schopnost diapauzy je studována pro účely skladování biologických prostředků na ochranu rostlin na bázi roztočů (Gerson et al., 2003).

V našich podmínkách oplozené samice na podzim přestanou produkovat vajíčka a za působení výše zmíněných faktorů vyhledávají zimní úkryt, kde do jara přezimují. Samečci zimní období nepřežívají. Samičky většinou přezimují ve větším počtu ve štěrbinách kůry starších větví nebo kmene. S příchodem jara samice po období úživného žíru (několik týdnů) nakladou jednotlivě oválná vajíčka. Z vajíček se líhnou nejprve samci později i samice (Hluchý et al., 1997).

3.2 Faktory ovlivňující výskyt roztočů čeledi Phytoseiidae na rostlinách

Výskyt a nárůst populace dravých roztočů je podmíněn několika hlavními faktory, kterými je dostupnost vhodné potravy, klimatické podmínky a přítomnost či absence vhodných úkrytů.

Populaci dravých roztočů mohou také v ošetřovaných porostech silně ovlivňovat přípravky na ochranu rostlin.

3.2.1 Potrava

McMurtry a Croft (1997) rozdělili roztoče čeledi Phytoseiidae podle jejich potravních návyků s ohledem na využití v biologické ochraně do čtyř potravních typů. Typ I: Specializovaní predátoři svlušek (*Tetranychus* spp.) a v některých případech i rodu *Oligonychus* spp. Do toho typu patří například zástupci rodu *Phytoseiulus*. Typ II: Selektivní predátoři roztočů rodu *Tetranychus* spp. a také některých dalších roztočů produkujících vlákna. Kromě roztočů můžou jako potravu využívat i pyl a rostlinné výměšky. Do druhého typu se řadí rod *Galendromus* a někteří zástupci rodů *Neoseiulus* a *Typhlodromus*. Typ III: Neselektivní predátoři konzumující především jiné skupiny roztočů než svlušky a trásněnky. Kromě predace se mohou živit i jinými zdroji potravy. Do třetího typu je řazen rod *Neoseiulus* a většina zástupců rodů *Typhlodromus* a *Amblyseius*. Typ IV: Neselektivní predátoři, kteří běžně konzumují pyl (rod *Euseius*).

Intenzita predace je pozitivně ovlivněna především populační hustotou kořisti. S nárůstem populace kořisti roste i populace predátorů. Tento fakt nezvýhodňuje pouze dravé roztoče ale i další dravé členovce živící se stejnou kořistí, což vede k mezidruhové potravní kompetici (Mori a Chant, 1966).

Kromě predace drobných členovců mají svůj význam i alternativní potravní zdroje. Draví roztočí částečně se živící pylem (při výlučné konzumaci pylu) vykazují různé konečné velikosti a hmotnost při konzumaci pylu pocházejících z odlišných druhů rostlin. K tomuto závěru dospěli Goleva et al. (2014), kteří zkoumali vliv pylu 4 rostlin (*Betula pendula*, *Helianthus annuus*, *Paulownia tomentosa* a *Zea mays*) na velikost *Amblyseius swirskii*. Bylo zjištěno, že nejvyšší hmotnosti a nejdélší velikosti těla dosahovala populace *A. swirskii* živící se na pylových zrnech *Paulownia tomentosa*, což je dáno vysokou výživovou hodnotou pylu této rostliny pro *A. swirskii*. Velikost samic dravých roztočů pozitivně ovlivňuje míru predace

a reprodukce a tak dobře živená populace vykazuje lepší výsledky při potlačování fytofágních členovců.

Jako alternativní zdroj potravy mohou sloužit i některé houby, například rodů: *Aspergillus*, *Alternaria* a *Penicilium* (Momena a Abdelkhadera, 2010).

Podle Jackson a Ford (1973) mohou mít některé fungicidy aplikované při ošetřování porostu na vajíčka *Tetranychus urticae* repelentní účinek pro *Phytoseiulus persimilis*, přesto že se jimi tento druh v normálních podmínkách běžně živí.

3.2.2 Klimatické podmínky

Nejdůležitějšími klimatickými faktory ovlivňující život roztočů jsou vzdušná teplota a vlhkost. Kromě teploty a vlhkosti má na život dravých roztočů vliv i intenzita proudění vzduchu, které jim jakožto pasivním letcům zajišťuje šíření na okolní vegetaci (Gerson et al., 2003).

3.2.2.1 Teplota

Teplota je velmi důležitým činitelem ovlivňujícím životaschopnost, aktivitu a reprodukci dravých roztočů. Mimo to má znalost optimální teploty pro život každého druhu dravého roztoče využití v ochraně rostlin, jelikož při této teplotě můžeme soudit, že rychlost reprodukce a predace bude nejvyšší (Skirvin a Fenlon, 2003).

Rozmezí vhodné teploty vzduchu je druhově specifické, ale většině zástupců čeledi Phytoseiidae nejvíce vyhovuje teplota 27 °C (Gerson et al., 2003).

Při zkoumání optimální teploty pro reprodukci *Neoseiulus barkeri* došli Xia, Zou a Lin (2012) k závěru, že se tento druh nejrychleji rozmnožuje při 28 °C a samice při této teplotě snesou i nejvíce vajíček.

Neoseiulus californicus se podle Canlas et al. (2006) nejlépe rozmnožuje při teplotě 25 °C, ale nejrychlejšího vývoje bylo dosaženo při teplotě 34 °C, ovšem již při 30 °C byla rychlost reprodukce velmi nízká.

V pokusu provedeném Broufas a Koveos (2001) nedošlo k dokončení vývoje *Euseius finlandicus* při poklesu teploty na 8,9 °C u samic a na 6,4 °C u samců. Dále zkoumali vliv konstantních teplot na životnost samic při teplotách 15, 20, 25, 27, 30, 32 a 34 °C. Zjistili, že nejdelší životnost měli samice při 15 °C (82,7 dní) a nejkratší životnost při teplotě 34 °C (12,2 dní).

V oblastech s chladným ročním obdobím pokles teploty a zkracující se den u některých druhů navozuje přechod do stádia diapauzy (Gerson et al., 2003).

3.2.2.2 Vlhkost

Kromě vlivu vzdušné teploty má na vývoj, aktivitu a reprodukci vliv i relativní vlhkost vzduchu. Rozmezí vhodné vzdušné vlhkosti je opět druhově specifické, ale většině zástupců čeledi Phytoseiidae vyhovuje vzdušná vlhkost 70 - 90 % (Gerson et al., 2003).

Například *Phytoseiulus persimilis* nejvíce vyhovovala 60 - 80% vzdušná vlhkost při 27 °C. Při poklesu vlhkosti pod 40 % klesala predace a produkce vajíček. Schopnost predace klesala i při nadměrné vzdušné vlhkosti (Stenseth, 1979).

Pro produkci vajíček je nejpříznivější horní hranice rozsahu vzdušné vlhkosti stanoveného pro daný druh. Výjimkou je *Euseius scutalis*, který klade vajíčka dokonce i při relativní vzdušné vlhkosti 19 % (Gerson et al., 2003).

3.2.3 Listové struktury

Vlastnosti listu, zejména jeho povrchová struktura, mají u dravých roztočů zásadní vliv na míru jejich predace (Norton et al., 2001). Kromě morfologických vlastností výskyt dravých roztočů také ovlivňuje chemické složení listů, zejména obsah sekundárních metabolitů, který roztoče může ovlivňovat pozitivně v podobě volatilních atraktantů lákajících predátory fytofágů (Gols et al., 1999) nebo negativně jako jedovaté nebo odpuzující látky nepříznivé pro rozvoj populace fytofágních roztočů sloužících jako potrava pro predátory (Boom et al., 2003).

3.2.3.1 Domacia

Domacia jsou listové struktury v paždí žilek na spodní straně listu tvořené chomáčem trichomů, dále také důlky a prohlubně na povrchu listu. Výskyt těchto struktur pozitivně ovlivňuje četnost dravých roztočů na rostlině, jelikož pro roztoče plní domacia funkci bezpečného útočiště. Pro rostlinu zase draví roztoči představují účinnou obranu před fytofágními členovci. Mezi rostlinou a roztoči tak funguje mutualistický vztah výhodný pro obě strany (Walter, 1996). Roztoči dávají přednost listům s domacií i v rámci jedné rostliny, na listech bez domacií se vyskytují jen zřídka (Grostal a O'Dowd, 1994).

O'Dowd a Pemberton (1998) výzkumem korejských lesních dřevin zjistili, že přibližně 70 % nalezených roztočů během analýzy obývalo domacia a že tyto struktury byly použity pro naklazení většiny vajíček.

3.2.3.2 Trichomy

Dalšími listovými strukturami, které mají vliv na osídlení dravými roztoči, jsou samotné trichomy. Trichomy neboli chlupy jsou útvary vzniklé vychlípáním buněk pokožky (jednobuněčné) nebo několikanásobným dělením pokožkových buněk (vícebuněčné). Pokud jsou tyto povrchové útvary složitější, nazývají se emergence. Soubor trichomů a emergencí označujeme jako odění (indumentum). Funkce trichomů mohou být krycí, žláznaté, žahavé nebo absorpční (Novák & Skalický, 2012). Na plstnatých listech se draví roztoči často vyskytují ve zvýšené míře. Trichomy pro roztoče skýtají podobnou funkci jako domacia (Walter, 1996).

Využívání trichomů je však záležitostí druhově specifickou a jejich přítomnost nemusí všem druhům vyhovovat. V některých případech může být i nadměrná přítomnost trichomů nežádoucím faktorem, který omezuje pohyb a schopnost predace (Buitenhuis et al., 2014).

3.3 Hospodářský význam dravých roztočů a biologická ochrana

Původní populace dravých roztočů (*Euseius finlandicus*, *Kampimodromus aberrans*, *Typhlodromus (Typhlodromus) pyri* a další) byly v trvalých kulturách často zdecimovány používáním širokospektrálních chemických látek na ochranu rostlin. Potlačení přirozených predátorů vedlo ke kalamitním výskytům svlušky ovocné, s. chmelové a vlnovníků (Hluchý et al., 1997).

Roztoči z čeledi Phytoseiidae nabývají na významu díky svému možnému využití v biologické ochraně jako regulátorů fytofágních roztočů a dalších drobných členovců (McMurtry et al., 2013).

Zástupci čeledi Phytoseiidae jsou nejčastěji využíváni pro regulaci roztočů z čeledi Tetranychidae, ale jsou schopni regulovat i populace třásněnek (Thysanoptera), hálčivců a vlnovníků (Eriophyoidea), svlušovitých (Tenuipalpidae) a roztočků (Tarsonemidae) (Hoy, 2011).

Více než polovina vědecké literatury zaměřené na využití roztočů v biologické ochraně se věnuje právě této čeledi. V současnosti se v praxi masově využívá přibližně 20 druhů, které celosvětově nabízí 50 společností (Gerson et al., 2003).

Mezi roztoče využívané v ochraně rostlin patří například: *Amblyseius barkeri*, *A. californicus*, *A. cucumeris*, *A. degenerans*, *A. fallacis*, *A. hibisci*, *A. potentillae*, *A. swirskii*, *Metaseiulus occidentalis*, *Phytoseiulus persimilis* a *T. (T.) pyri* (Hoy, 2011).

Přednost roztočů Phytoseiidae spočívá v jejich vysoké predační schopnosti, možnosti masového namnožení a vypuštění, vysoké reprodukční schopnosti, rychlému vývoji a vysokému poměru samic oproti samcům, což těmto roztočům dovoluje rychle reagovat na nárůst kořisti vlastní reprodukcí (Hoy, 2011).

Pomocí selekce bylo docíleno unikátních vlastností. Voroshilov (1979) pomocí selekce získal populaci *Phytoseiulus persimilis* tolerantní k vyšším teplotám. Nasazení některých dravých roztočů ve sklenicích s umělými podmínkami nezávislých na vnějším průběhu počasí, bylo nemožné kvůli geneticky naprogramovanému období diapauzy. Morewood a Gilkeson (1991) proto po 14 generacích vyseletovali populaci, u které do diapauzy upadalo pouze 33,3 % jedinců. Hardman et al. (2000) dále selektoval populaci *T. (T.) pyri* částečně resistantní k pyretroidům. Po 7 letech ošetřování cypermethrinem populace vykazovala smrtelnou dávku (LC50) 81 ppm oproti 0,006 ppm stanovené u původní neintrodukované populace. Trvalé kultury s introdukovanými resistantními populacemi *T. (T.) pyri* tak mohou

být v rozumné míře ošetřovány některými pyretroidy s minimálními negativními dopady na tyto predátory.

Pro zachování introdukovaných, ale i přirozených populací predátorů fytofágních členovců v ovocných sadech a vinicích je důležité využívat vhodné přípravky na ochranu rostlin (biologické insekticidy na bázi *Bacillus thuringiensis* nebo selektivní chemické látky) (Hluchý et al., 1997).

3.4 Popis nalezených druhů roztočů

3.4.1 *Euseius finlandicus* (Oudemans, 1915)

Délka idiosomatu samic *E. finlandicus* je přibližně 320 - 426 μm . Samci mají idiosoma dlouhé přibližně 243 - 279 μm . Oválně tělo je jen lehce sklerotizované (obrázek 2). Dorsální štít je hladký a má 17 párů středně dlouhých sít, 9 z těchto sít je umístěno na bočním okraji. Ventrianální štít je oválně protáhlý se třemi páry preanálních sít příčně postavených v řadě v přední části štítu a jedním párem preanálních pórů. Peritremy jsou krátké. Noha IV má 3 makrosety na genu, tibia a basitarsus. U samců jsou kratší. Tento druh roztoče má 1 pár metapodálních štítků. *E. finlandicus* se identifikuje podle uspořádání preanálních sít na ventrianálním štítu, dále podle krátkých peritrem a 4 poměrně dlouhých prolaterálních sít (Miedema, 1987).

Dle McMurtry a Croft (1997) dělení roztočů čeledi Phytoseiidae podle potravních návyků je řazen do typu IV.

Jedná se o hojně rozšířený druh obývající Evropu, Asii a Severní Ameriku. Můžeme ho najít na ovocných a dalších opadavých stromech (například rody: *Salix*, *Tilia*, *Quercus*, *Fagus*), keřích (například rod *Calluna*) a bylinách (například rody: *Urtica*, *Impatiens*, *Phaseolus*) (Miedema, 1987).



Obrázek 2: *E. finlandicus* (Zichová, 2005, Dostupné z: www.biolib.cz/en/image/id5827/)

3.4.2 *Euseius gallicus* Kreiter & Tixier, 2010

Tento druh roztoče rodu *Euseius* poprvé popsal Kreiter et al. (2010). Dorsální štítek samic je dlouhý 259 – 369 μm . Samci mají dorsální štítek dlouhý 228 – 238 μm . U samic je na povrchu silně strukturovaný, u samců méně. Dorsum nese 17 párů hladkých sít a 2 páry sublaterálních sít. Na ventrální straně je sternální štítek slabě strukturovaný, ostatní ventrální štítky jsou hladké. Sternální štítek nese 3 páry sít a 2 páry pórů. Ventriální štítek nese 3 páry preanálních sít a 1 pár výrazných pórů. Noha IV je opatřena třemi makrosétami.

Tento druh byl poprvé pozorován na *Prunus cerasus* ve Francii, kromě toho byl zatím potvrzen v Německu, Belgii, Nizozemsku, Turecku a Tunisku (Demite et al., 2017).

3.4.3 *Kampimodromus aberrans* (Oudemans, 1930)

Samice jsou velké přibližně 285 - 338 μm , samci 220 - 230 μm . Jejich dorzální štítek nese 16 párů sít, 8 z těchto sít se nachází na jeho okraji. Letní generace mají laterální a medio-laterální síty jen mírně zoubkované, u zimních generací jsou zoubkované více. Peritreme je krátké. Ventriální štítek je delší než širší, se třemi páry preanálních sít. Pro tento druh je charakteristická absence sít S4 a naopak přítomnost drobných sít I2 (Miedema, 1987).

Dle McMurtry a Croft (1997) rozdělení roztočů čeledi Phytoseiidae podle přijímané potravy je řazen do typu III.

Tento druh byl pozorován v Evropě, USA a Kanadě na stromech: *Tilia platyphyllos*, *Corylus avellana*, *Salix* sp. a *Malus* sp. (Miedema, 1987).

Jeho výskyt je častý na stromech a keřích s ochlupenými listy. *K. aberrans* je přirozeným efektivním predátorem *Panonychus ulmi* a *Eotetranychus carpini* (Tixier et al., 2013).

3.4.4 *Metaseiulus longipilus* (Nesbitt, 1951)

Tento druh byl pozorován v Rakousku, Bulharsku, Německu, České republice, Francii, Maďarsku, Moldavsku, Polsku, Slovensku, Švýcarsku, Španělsku, Kanadě, USA, Turecku, Mexiku a Kostarice, dále také na Galapágách, Kubě a Ukrajině. Holotyp *M. longipilus* byl nalezen na jabloni (*Malus*) (Demite et al., 2017).

3.4.5 *Neoseiulella aceri* (Collyer, 1957)

Dorzální štítek je výrazně síťovaný. U samic je dlouhý přibližně 312 - 326 μm . Nese 19 párů zubatých sít. Na ventrální straně je hladký sternální štítek se 3 páry sít. Ventrianální štítek subquadratického tvaru je výrazně síťovaný a nese 4 páry preanálních sít. Na nohách nejsou vyvinuty makroséty.

Výskyt roztoče *N. aceri* byl potvrzen na širokém spektru rostlin: *Acer campestre* L., *A. macrophyllum* Pursh, *A. platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *Acer sp.* (Aceraceae); *Aesculus hippocastanum* L. (Hippocastanaceae); *Alnus incana* (L.) Moench, *Carpinus betulus* L., *Corylus avellana* L. (Betulaceae); *Juglans regia* L. (Juglandaceae); *Juniperus sabina* L. (Cupressaceae); *Morus alba* L. (Moraceae); *Prunus* (Cerasus) sp., *Prunus armeniaca* L., *Prunus sp.*, *Rubus sp.* (Rosaceae); *Quercus ilex* L. (Fagaceae); *Trifolium pratense* L. (Fabaceae); *Zelkova sp.* (Ulmaceae), (Kanouh, 2010).

N. aceri byl zaznamenán v Evropě, USA, Ázerbájdžánu a Turecku (Demite et al., 2017).

3.4.6 *Neoseiulella tiliarum* (Oudemans, 1930)

Délka těla samic je přibližně 314 - 347 μm , u samců přibližně 234 - 266 μm . Dorsální štít nese 19 párů sít, 11 z nich je umístěno na okraji štítku. Na tomto štítku jsou rozpoznatelné 4 páry pórů, 3 páry jsou velmi výrazné. Ventrální štítek je delší než širší. Počet preanálních sít je variabilní a závisí na tvaru přední části ventrianálního štítku (nejčastěji vyrůstají na každé straně 4 sěty). Pro zařazení tohoto druhu slouží počet sít na hrudním štítu a tvar spermatéky u samic či spermatodaktylu u samců. Roztoč *N. tiliarum* má třetí pár sternálních sít oddělen od hrudního štítu a je také dobře rozpoznatelný podle výrazných pórů na dorzálním štítku (Miedema, 1987).

Dle McMurtry a Croft (1997) rozdělení roztočů čeledi Phytoseiidae podle přijímané potravy je řazen do typu III.

Vyskytuje se na opadavých stromech (například rody: *Tilia*, *Alnus*, *Malus*, *Pyrus*, *Prunus*, *Fagus*, *Ulmus*) a kapradinách v Evropě a Severní Americe (Miedema, 1987).

3.4.7 *Paraseiulus soleiger* (Ribaga, 1904)

U samic je idiosoma dlouhé přibližně 319 - 366 μm . Dorsální štítek s nezřetelným pasem je silně sklerotizovaný se zřetelnou síťovanou strukturou. Póry nejsou na dorzálním štítku zřetelné. Většina sít je hladká, zužují se do špičky. Délka peritreme je variabilní, dosahuje

1. - 3. páru sět. Ventrianální štítek je na povrchu jen slabě strukturovaný se zřetelným zúžením. Přítomny jsou 2 páry preanálních sět. Pro *P. soleiger* je typická nepřítomnost zřetelných pórů na dorsálním štítku. Dále pak absence dvojice sět Z3 a přítomnost sět z6 (Miedema, 1987).

Dle McMurtry a Croft (1997) dělení roztočů čeledi Phytoseiidae podle potravních návyků je řazen do typu IV.

P. soleiger byl pozorován v Kanadě, USA, Itálii, Anglii, Německu, Nizozemsku, Rakousku, Polsku, Rusku a v Číně. Vyskytuje se na opadavých stromech (například rody: *Alnus*, *Tilia*, *Malus*) a citrusech (Miedema, 1987).

3.4.8 *Typhlodromus (Typhlodromus) pyri* Scheuten, 1857

Samice mají tělo dlouhé přibližně 302 - 376 μm . Samci jsou dlouzí přibližně v rozmezí 227 - 268 μm . Dorzální štít má síťovitou strukturu na povrchu (výraznější u zimní generace a více u samců než u samic), nese celkem 17 párů sět, 9 párů se nachází na okraji štítku. Na dorsu jsou zřetelné 3 páry dorsálních pórů. Peritremy dosahují až k prvnímu páru kráčivých končetin. Ventrianální štítek je pětistranný a nese 4 páry preanálních sět. Na 4. páru noh je přítomna u obou pohlaví makroséta na basitarsu. Pro *T. (T.) pyri* je charakteristické 6 párů sět na předním okraji dorsálního štítku a pouze 3 páry na zadním okraji, 3 páry zřetelných pórů na dorsálním štítku, velikost těla a tvar spermatéky (Miedema., 1987).

Dle McMurtry a Croft (1997) rozdělení roztočů čeledi Phytoseiidae podle přijímané potravy je řazen do typu III.

Roztoč *T. (T.) pyri* se vyskytuje v západní a severní Evropě, Kanadě, USA, Egyptě a na Novém Zélandu. Vyskytuje se na stromech rodu *Tilia*, *Picea*, *Pinus*, *Salix*, *Acer* a také vřesu (*Calluna*). U zemědělských plodin byl pozorován na citrusech, jádřovinách, peckovinách, dýních, melounech, zelenině a růžích (Miedema, 1987).

Jde o kosmopolitní druh efektivní v biologické ochraně pro regulaci výskytu svilušek (Tixier et al., 2013).

3.5 Sledované dřeviny

3.5.1 *Quercus robur* L., dub letní

Dub letní jinak zvaný křemelák je mohutný strom z čeledi Fagaceae (bukovité), který se dožívá až 1200 let (Novák a Skalický, 2012).

Vyznačuje se široce rozložitou nahoře protáhlou polokulovitou korunou. Běžně dosahuje výšky 30 m. Masivní kmen a větve jsou pokryty tmavě šedou popraskanou borkou (Horáček, 2005). Lysé letorosty olivově šedohnědé barvy nesou světle hnědé pupeny s okrajově pýřitými šupinami (Koblížek, 2006).

Listy jsou 5 - 20 cm dlouhé, různorodě laločnaté, na bázi ouškaté nebo silně srdčité (obrázek 3). Tvar listů je variabilní: obvejčitý, úzce obvejčitý, úzce eliptický nebo podlouhlý (Horáček, 2005). Barva listů je z lícni strany tmavozelená až naředlá, na rubu šedavá. Řapík je lysý, dlouhý 0,2 – 1 cm (Koblížek, 2006).

Květenstvím jsou jednopohlavné jehnědy (Koblížek, 2006). Kvete v průběhu května (Kulfan a Krejča, 2001).

Plodem jsou nažky neboli žaludy (Novák a Skalický, 2012). Žaludy se tvoří ve skupinkách po 2 - 5 a to na až 10 cm dlouhých stopkách. Miskovité až kuželovité čišky zakrývají čtvrtinu až polovinu plodu (Horáček, 2005).

Q. robur se kromě Evropy vyskytuje na Kavkazu, v severní Africe a v Malé Asii (Horáček, 2005).

Spolu s *Q. petraea* (dub zimní) tvoří významnou složku našich listnatých lesů. Na první pohled velmi podobný *Q. petraea* se od *Q. robur* se liší klínovitě zúženými čepelemi listů, které přecházejí v krátký řapík. Žaludy vyrůstají přisedle bez stopky. Tyto dva druhy jsou vzájemně křížitelné (Novák a Skalický, 2012).

Pro svůj vysoký obsah tříslovin s protizánětlivým účinkem se v lidovém léčitelství využívá dubová kůra (Kulfan a Krejča, 2001).



Obrázek 3: Listy *Q. robur* (Divíšek et al., 2010, Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1431/jaro2010/Z0005/18118868/index_drev.html)

3.5.2 *Tilia cordata* Scop., lípa srdčitá

Lípa je v České republice jediným původním rodem z čeledi Tiliaceae (lípovité), ostatní rody nalezneme zejména v tropických a subtropických oblastech (Novák a Skalický, 2012).

Lípa srdčitá je poměrně velký strom, který většinou dosahuje výšky 30 m (někdy i více). Široce rozložená košatá koruna má polokruhový zaoblený charakter. Hlavní větve jsou mírně vystoupavé, v dolních partiích koruny spíše rostoucí vodorovně (Horáček, 2005). Letorosty jsou lyse, svrchu zelenavé a na spodu zbarveny zelenavě (Koblížek, 2006).

Okrouhlé listy srdčitého tvaru jsou 4 - 8 cm dlouhé (obrázek 4). Jejich barva je z lící strany tmavozelená, na rubu šedozelená. Listy jsou až na paždí žilek, kde se na rubové straně nacházejí typicky rezavé chomáčky chloupků, jinak lysé. Řapík je dlouhý 2 - 5 cm (Koblížek, 2006).

Oboupohlavné květy vyrůstají ve vidlanech na stopce opatřené blanitým listenem, který má létací funkci pro šíření semen větrem (anemochorie) (Novák a Skalický, 2012). Květy

světle žluté barvy jsou nahloučené po 6 - 10 (Koblížek, 2006). Květenství je sbíráno pro své léčivé účinky a je významným zdrojem potravy pro včely (Novák a Skalický, 2012). Kveté v červnu (Horáček, 2005).

Plodem jsou jednopouzdré kulovité až hruškovité zmáčknutelné oříšky s kožovitým oplodím, které dosahují velikosti 0,5 - 0,7 cm (Koblížek, 2006).

Vyskytuje se v Evropě a na Kavkaze v suťových a roklinových lesích, lužních lesích a v dubohabřinách (Koblížek, 2006). V parcích se vysazuje samostatně, ve skupinách nebo v alejích (Horáček, 2005).

Lípy mají obecně kvalitní dobře využitelné lýko. Dřevo je oblíbené zejména v řezbářství (Kulfan a Krejča, 2001).



Obrázek 4: Listy *T. cordata* (Divíšek et al., 2010, Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1431/jaro2010/Z0005/18118868/index_drev.html)

3.5.3 *Tilia platyphyllos* Mill., lípa velkolistá

Jedná se o mohutnější strom dosahující výšky až 40 m (Kulfan a Krejča, 2001). Koruna je košatá, přibližně kuželovitá, tvořená větvemi s vystoupavým charakterem (Horáček, 2005). Letorosty červenohnědé barvy jsou většinou chlupaté v některých případech i lysé (Koblížek, 2006).

Listy jsou podobně jako u *T. cordata* okrouhle vejčité, na bázi srdčité a na okraji ostře pilovité s 2 - 5 cm dlouhým řapíkem (obrázek 5). Na rozdíl od *T. cordata* listy dosahují velikosti 7 - 12 cm. Barva lící strany je matně zelená, na rubu žlutozelená. Okraje listů působí mírně povadle. Listy jsou mírně chlupaté až lysé. V paždí žilek se nacházejí chomáčky bělavých chlupů (Koblížek, 2006).

Světle žluté květy vyrůstají po 3 - 6 ve vrcholcích opatřených 5 - 12 cm dlouhým listenem (Horáček, 2005). *T. platyphyllos* kvete během června, většinou o 2 týdny dříve než *T. cordata* (Kulfan a Krejča, 2001). Květenství je sbíráno pro léčivé účinky a je zdrojem potravy pro včely (Novák a Skalický, 2012).

Plodem je široce elipsoidní, plstnatý, žebernatý, 0,6 - 1,3 cm dlouhý, nezmáčknutelný oříšek (Horáček, 2005).

T. platyphyllos roste v západní, střední a jihovýchodní Evropě, v Malé Asii a na Kavkaze (Koblížek, 2006).

Jedná se o velmi variabilní druh, u kterého rozlišujeme několik poddruhů (Koblížek, 2006). V přírodě se přirozeně kříží s *T. cordata*. Vzniklý kříženec nesoucí znaky obou rodičů je označován *Tilia x euchlora* (lípa zelená) (Radoglou et al., 2009).

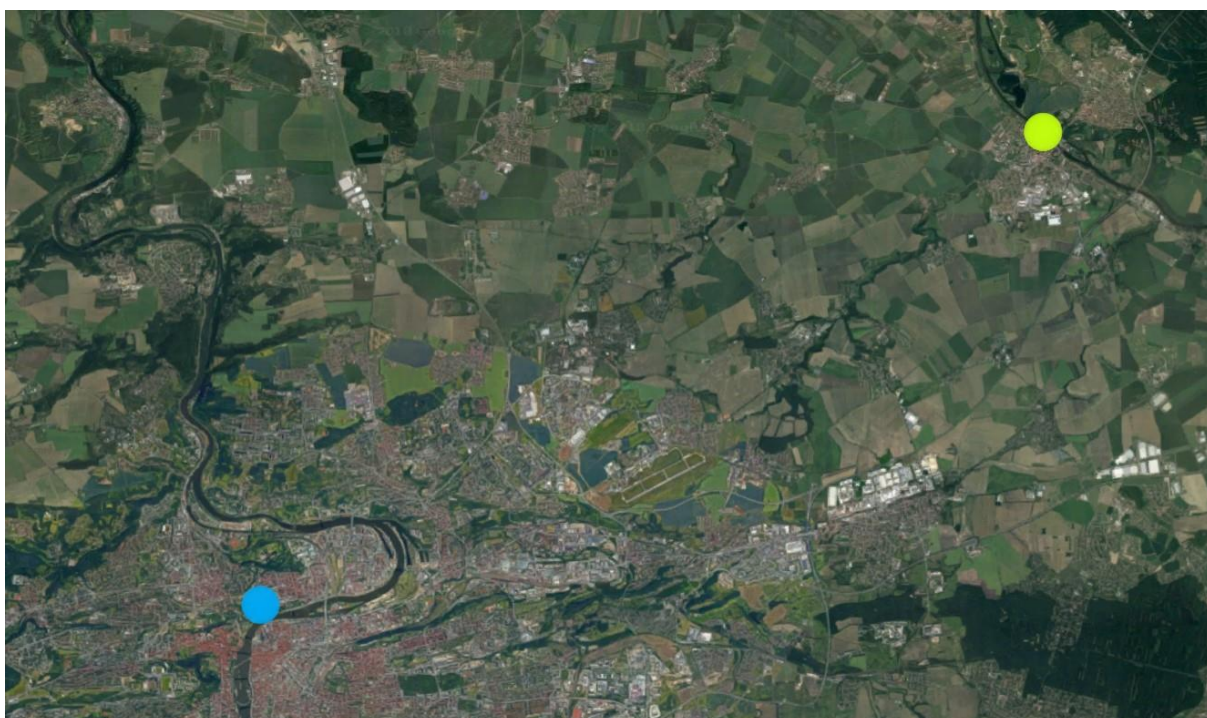


Obrázek 5: Listy *T. platyphyllos* (Divíšek et al., 2010, Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1431/jaro2010/Z0005/18118868/index_drev.html)

4 Materiál a Metody

4.1 Popis stanovišť

V rámci diplomové práce probíhal sběr vzorků na dvou stanovištích: Ostrůvek v Brandýse nad Labem a Letenské sady v Praze (obrázek 6). V obou případech se jednalo o městské parky. Stanoviště se však od sebe lišili svým umístěním v rámci města a velikosti měst, v němž se parky nacházejí.



Obrázek 6: Vzájemná poloha obou sledovaných lokalit (www.google.cz/maps, upraveno)

Poznámka: Světle zelenou barvou je označena poloha parku Ostrůvek, modrou barvou jsou označeny Letenské sady.

V následující tabulce jsou uvedeny průměrné teploty a úhrn srážek v jednotlivých měsících roku 2017 pro Prahu a Středočeský kraj, kde se obě sledované lokality nacházejí (tabulka 1).

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2017
Průměrná teplota (°C)	-5	1,8	6,7	7,7	14,5	18,8	19,2	19,2	12,4	10,4	4,5	1,7	9,3
Úhrn srážek (mm)	26	19	40	72	36	83	82	76	37	76	37	029	615

Tabulka 1: Průběh průměrných teplot a úhrn srážek v roce 2017 (Český hydrometeorologický ústav, 2017)

4.1.1 Ostrůvek

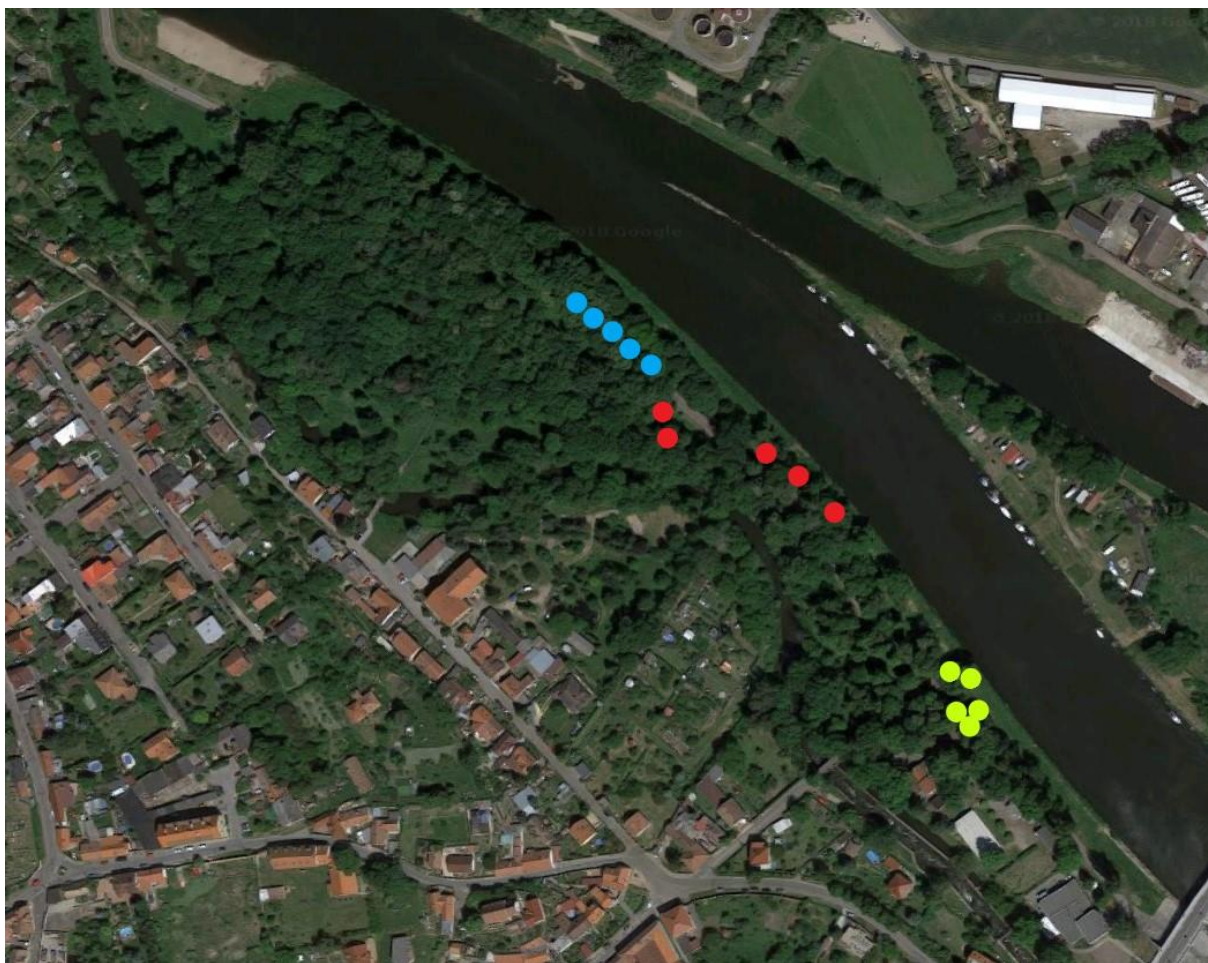
Ostrůvek je příměstský park přírodního rázu rozkládající se na levém břehu Labe na okraji rozhraní dvojměstí Brandýs nad Labem-Stará Boleslav. Město s více než 17 tisíci obyvateli se nachází přibližně 15 km severo-východně od Prahy na obou březích řeky Labe v úrodné nížině.

Lesopark je od městské zástavby ohraničen z jedné strany řekou a z druhé bývalým mlýnským náhonem (Malé Labe). Původně byla součástí parku i tzv. Mílerova plovárna, po které ale v současnosti zbyla jediná pobořená budova a nedávno obnovená písčiná pláž. Celou délku lesoparku protíná Polabská cyklostezka, která je zásadním rekreačním prvkem místní krajiny. V roce 2010 - 2012 prodělal park celkovou revitalizaci, při které byly odstraněny nežádoucí náletové dřeviny a nemocné dožívající stromy (120 stromů). Zároveň došlo k vysazení 27 exemplářů dubu letního (*Quercus robur*) a javoru babyka (*Acer campestre*).

Lesopark si zachoval některé prvky původního lužního lesa, který se dříve rozkládal v záplavovém území periodicky se vylévajícího Labe. Z dřevin zde roste lípa malolistá (*Tilia cordata*), lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos*), dub letní (*Quercus robur*), jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), javor babyka (*Acer campestre*) a olše lepkavá (*Alnus glutinosa*). Mimo trávy tvoří bylinné patro zvláště v zapojených porostech netýkavky (*Impatiens* sp.) a břečťan (*Hedera* sp.), na jaře se zde vyskytují i některé efemerní lesní květiny.

Na Ostrůvku se nacházejí 4 významné památné exempláře dubu letního (*Q. robur*) dosahující stáří až 200 let, obvodu kmene 302 - 356 cm a výšky 25 - 42 m (Anon., 2017).

Na obrázku jsou přibližně vyznačeny jednotlivé zkoumané stromy (*Quercus robur*, *Tilia cordata* a *Tilia platyphyllos*) (obrázek 7).



Obrázek 7: Ostrůvek, vyznačení stromů, u kterých byly odebírány listy
(www.google.cz/maps, upraveno)

Poznámka: *Quercus robur* (červená), *Tilia cordata* (světle zelená) a *Tilia platyphyllos* (modrá)

4.1.2 Letenské sady

Druhou zkoumanou lokalitou byly Letenské sady územně spadající do městské části Praha 7 – Holešovice. Tento rozsáhlý park je situován nad levým břehem Vltavy. Díky své mimořádné rozloze, lokaci a historii je jedním z nejvýznamnějších parků na území hlavního města.

Místo je Pražany rekreačně využíváno k procházkám, tělesnému cvičení, jízdě na kole, in-line bruslení nebo skateboardingu. Jsou zde pořádány kulturní akce. Ve středové části parku se nachází rozsáhlé oplocené dětské hřiště. Dále pak park poskytuje nezaměnitelný výhled přes řeku na centrum města.

Park byl jako rekreační místo pro veřejnost založen po roce 1860 na místě původního vinohradu barona Jakuba Sommera. V současnosti se park rozkládá přibližně na 25 ha (Pacáková-Hošťálková, 1999).

Podélnou kompozici parku tvoří dvě promenádní cesty. První vede při kraji svahu a druhá tvoří historickou trasu, která vede od Letenského zámečku k Písecké bráně. Mezi těmito dvěma trasami se nachází řada drobných krajinářských prvků spojených systémem alejí. Ve středu parku je ve svahu nad Vltavou postaven systém masivních schodišť, které vedou k bývalému Stalinovu pomníku, kde se dnes nachází kyvadlo. Navazující rozsáhlé krajinářské palouky ohraničuje parkový pás od Karla Skaláka vedoucí podél Mariánských hradeb k Písecké bráně (Pacáková-Hošťálková, 2000).

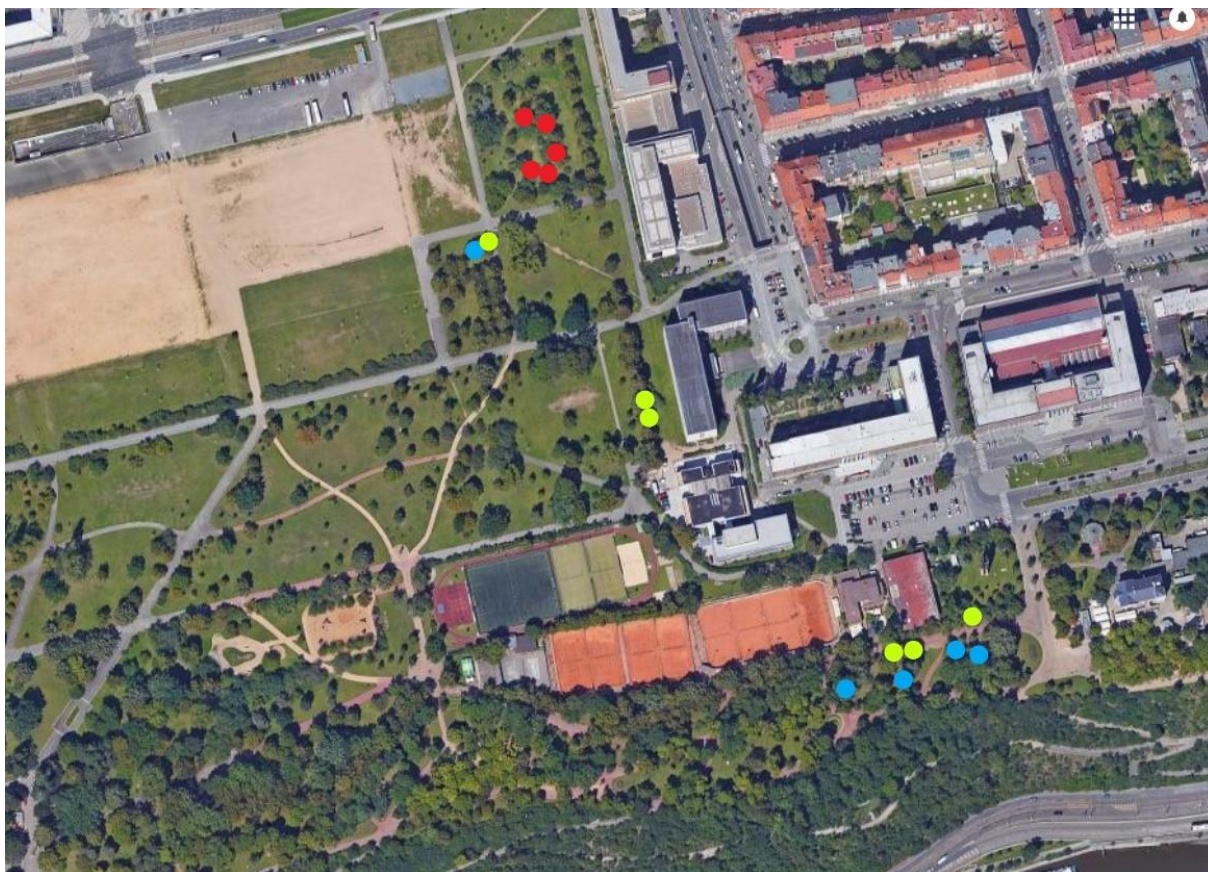
V areálu parku se nachází i několik zajímavých architektonických objektů: podesta Stalinova pomníku s metronomem, Hanavský pavilón, Rudolfova štola, větráky letenského tunelu, budovy Národního zemědělského muzea a Národního technického muzea a Bašta sv. Máří Magdaleny.

Park je tvořen v přírodně krajinářském stylu. Celek se skládá z množství stromových a keřových celků i stromů solitérů. Dřevinné výsadby jsou doplněny o pečlivě udržované dekorativní květinové záhony.

Většina dřevin v parku je listnatých. Nejvíce se zde vyskytuje lípa malolistá (*Tilia cordata*), jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), dub letní (*Quercus robur*), višně turecká (*Prunus mahaleb*), javor mléč (*Acer platanoides*), habr obecný (*Carpinus betulus*). Zastoupení jsou i zástupci rodů bříza (*Betula*), buk (*Fagus*), liliovník (*Liriodendron*), katalpa (*Catalpa*), kaštanovník (*Castanea*), platan (*Platanus*), topol (*Populus*), vrba (*Salix*) a také jinan dvoulaločný (*Ginkgo biloba*) (Zíka, 2011).

Z jehličnatých stromů se jedná hlavně o borovici černou (*Pinus nigra*), borovici kleč (*Pinus mugo*), smrk pichlavý (*Picea pungens*) a tis červený (*Taxus baccata*) (Zíka, 2011).

Na obrázku jsou přibližně vyznačeny jednotlivé zkoumané stromy (*Quercus robur*, *Tilia cordata* a *Tilia platyphyllos*) (obrázek 8).



Obrázek 8: Letenské sady, vyznačení stromů, u kterých byly odebírány listy
(www.google.cz/maps, upraveno)

Poznámka: *Quercus robur* (červená), *Tilia cordata* (světle zelená) a *Tilia platyphyllos* (modrá)

4.2 Odběr vzorků

Pro analýzu byly použity listy vybraných opadavých stromů (*Quercus robur* L., dub letní; *Tilia cordata* Scop., lípa srdčitá a *Tilia platyphyllos* Mill., lípa velkolistá;). Vzorky byly z obou lokalit během vegetace odebírány čtyřikrát v přibližně měsíčních intervalech od června do září roku 2017 v dopoledních hodinách. Ke zkoumání bylo vybráno z každé lokality 5 stromů od každého druhu. Sledované stromy se ve většině případů nacházeli ve skupinách v bezprostřední blízkosti, vybrání ale byli také jedinci rostoucí ve větších vzdálenostech od sebe. Od každého jedince bylo během každého sběru odebráno 10 listů přístupných ze země. Celkem tak byly listy odebrány z 31 stromů a při 4 odběrech bylo získáno 1200 listů.

Během prvního sběru došlo na lokalitě Letenské sady v jednom případě k chybnému určení dřeviny (záměna *T. cordata* za *T. platyphyllos*). Z tohoto důvodu bylo po prvním sběru

k analýze použito 6 jedinců *T. cordata* (60 listů) a pouze 4 jedinci *T. platyphyllos* (40 listů) (tabulka 3). Odběr na lokalitě Ostrůvek probíhal beze změny (tabulka 2).

Po odběru byly listy uchovávány po 10 (odběr z 1 stromu) v označených papírových sáčcích, které byly poté uskladněny v chladničce pro uchránění listů před vysušením a degradací a také pro znehybnění hledaných roztočů. Listy byly do 4 dnů po uskladnění zpracovány.

Datum sběru	<i>Tilia platyphyllos</i>, počet jedinců (počet listů)	<i>Quercus robur</i>, počet jedinců (počet listů)	<i>Tilia cordata</i>, počet jedinců (počet listů)	Celkový počet jedinců (listů)
06.06.2017	5 (50)	5 (50)	5 (50)	15 (150)
14.07.2017	5 (50)	5 (50)	5 (50)	15 (150)
14.08.2017	5 (50)	5 (50)	5 (50)	15 (150)
10.09.2017	5 (50)	5 (50)	5 (50)	15 (150)

Tabulka 2: Rozpis sběrů na lokalitě Ostrůvek

Datum sběru	<i>Tilia platyphyllos</i>, počet jedinců (počet listů)	<i>Quercus robur</i>, počet jedinců (počet listů)	<i>Tilia cordata</i>, počet jedinců (počet listů)	Celkový počet jedinců (listů)
11.06.2017	4 (40)	5 (50)	6 (60)	15 (150)
17.07.2017	5 (50)	5 (50)	5 (50)	15 (150)
17.08.2017	5 (50)	5 (50)	5 (50)	15 (150)
12.09.2017	5 (50)	5 (50)	5 (50)	15 (150)

Tabulka 3: Rozpis sběrů na lokalitě Letenské sady

4.3 Zpracování vzorků

Po odběru listů a znehybnění roztočů v chladničce byly listy co nejdříve (do 4 dnů po odběru) prohlíženy pod stereoskopickým binokulárním mikroskopem PZO Warszawa při 7 – 45 násobném zvětšení. List byl nejdříve prohlížen ze spodní strany, kde se předpokládá majoritní výskyt roztočů a poté i ze strany svrchní. Po nalezení roztočů čeledi Phytoseiidae, byli tito jedinci pomocí preparační jehly přeneseni do kapky 40% kyseliny mléčné ($C_3H_6O_3$) umístěné na podložním sklíčku. Kapka kyseliny byla poté přikryta krycím sklíčkem. Takto připravený vzorek byl označen zkratkou druhu stromů, ze kterého roztoč pocházel a pořadovým číslem vzorku. Další informace jako datum odběru a číslo konkrétního jedince byly pod stejným pořadovým číslem jako na preparátu zaznamenány v sešitě do tabulky.

Preparáty byly po přípravě uloženy přibližně po 20 v pevných deskách a po projasnění po 2 - 4 týdnech determinovány.

Pomocí statistického softwaru STATISTICA, verze 12 (2016) bylo provedeno vyhodnocení rozdílů v průměrném výskytu roztočů čeledi Phytoseiidae na jeden list mezi jednotlivými druhy dřevin jednotlivě pro každou sledovanou lokalitu. Hodnoty průměrů na lokalitě Letenské sady byly z důvodu nehomogenity rozptylů transformovány dle vzorce: $y = \log(x+1)$. Pro hodnocení průměrů byla použita analýza rozptylu (ANOVA) a po zjištění statisticky průkazných rozdílů mezi průměry byl použit Tukeyův test pro vyšetření rozdílů. Hladina signifikance testů byla stanovena na 0,05.

4.4 Determinace vzorků

Roztoči byli determinováni za pomoci mikroskopu Paraval při celkovém 757,5 násobném zvětšení. Roztoči umístění na sklíčkách byli rozděleni dle pohlaví a zařazeni do druhu. Pokud byla nalezena nedospělá stádia (larvy, nymfy), takovíto jedinci nebyli dále rozlišováni. Zařazení do druhu bylo prováděno pomocí determinačních klíčů: Begljarov (1981a,b), Chant a Yoshida-Shaul (1989) a Tixier et al. (2009). Názvy roztočů jsou použity dle Demite et al. (2018).

4.5 Dominance

Dominance (D) je relativní kvantitativní znak každé zoocenózy, který umožňuje vyjádřit její procentuální složení. Jde tedy o podíl mezi počtem jedinců zkoumaného druhu (n) a celkového počtu všech jedinců všech druhů (s) (Losos et al., 1984).

$$D (\%) = (n * 100) / s$$

Třída dominance	Hodnota dominance
Eudominantní druh	$\geq 10 \%$
Dominantní druh	5 - 9,99 %
Subdominantní druh	2 - 4,99 %
Recedentní druh	1 - 1,99 %
Subrecedentní druh	$< 1\%$

4.6 Konstace

Konstace (K) je procentuální hodnota udávající stálost druhového složení konkrétního typu zoocenózy a to regionálně nebo v závislosti na čase. Tato hodnota se určuje podílem počtu pozitivních vzorků (n_1) konkrétního druhu a součtu všech zkoumaných vzorků (s) (Losos et al., 1984).

$$K (\%) = (n_1 / s) * 100$$

Třída konstace	Hodnota konstace
Eukonstantní druh	76 - 100 %
Konstantní druh	51 - 75 %
Akcesorický druh	26 - 50 %
Akcidentální druh	≤ 25 %

5 Výsledky

5.1 Počty a druhy nalezených dravých roztočů

Po determinaci a zpracování získaných dat bylo z obou lokalit získáno 1278 dravých roztočů čeledi Phytoseiidae. Z tohoto množství bylo 390 (30,5 %) jedinců označeno jako larvální a nymfální stádia. Na lokalitě Ostrůvek bylo celkem nalezeno 708 roztočů, z toho 511 (72,2 %) byli dospělí roztoči a 197 (27,8 %) byla jejich nedospělá vývojová stádia. Na lokalitě Letenské sady bylo celkem nalezeno 570 roztočů, z toho 377 (66,1 %) byli dospělí roztoči a 193 (33,9 %) byla nedospělá vývojová stádia.

Celkem bylo nalezeno 8 druhů roztočů čeledi Phytoseiidae: *Euseius finlandicus* (Oudemans, 1915), *E. gallicus* Kreiter & Tixier, 2010, *Kampimodromus aberrans* (Oudemans, 1930), *Metaseiulus longipilus* (Nesbitt, 1951), *Neoseiulella aceri* (Collyer, 1957), *N. tiliarum* (Oudemans, 1930), *Paraseiulus soleiger* (Ribaga, 1902) a *Typhlodromus (Typhlodromus) pyri* Scheuten, 1857 a 1 nález (*Amblyseius* sp.) byl kvůli nemožnosti přesné determinace zařazen pouze do rodu.

Na lokalitě Ostrůvek byli nalezeni: *E. finlandicus*, *K. aberrans*, *M. longipilus*, *N. tiliarum*, *P. soleiger*, *T. (T.) pyri* a *Amblyseius* sp. (tabulka 4).

Na lokalitě Letenské sady byli nalezeni: *E. finlandicus*, *E. gallicus*, *N. aceri*, *N. tiliarum*, *T. (T.) pyri* (tabulka 5).

	<i>Tilia platyphyllos</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Tilia cordata</i>
<i>Euseius finlandicus</i>	+	+	+
<i>Kampimodromus aberrans</i>	+	-	-
<i>Metaseiulus longipilus</i>	-	+	-
<i>Neoseiulella tiliarum</i>	+	-	+
<i>Paraseiulus soleiger</i>	-	+	-
<i>Typhlodromus (T.) pyri</i>	+	-	+
<i>Amblyseius</i> sp.	-	+	-

Tabulka 4: Výskyt druhů roztočů čeledi Phytoseiidae na Ostrůvku

Poznámka: (+) = pozitivní výskyt, (-) = negativní výskyt

	<i>Tilia platyphyllos</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Tilia cordata</i>
<i>Euseius finlandicus</i>	+	+	+
<i>Euseius gallicus</i>	+	+	-
<i>Neoseiulella aceris</i>	+	-	-
<i>Neoseiulella tiliarum</i>	+	-	+
<i>Typhlodromus (T.) pyri</i>	+	-	+

Tabulka 5: Výskyt druhů roztočů čeledi Phytoseiidae na Ostrůvku

Poznámka: (+) = pozitivní výskyt, (-) = negativní výskyt

Po všech provedených odběrech bylo dohromady na Ostrůvku na všech stromech zjištěno 511 dospělých roztočů. Na této lokalitě se nejvíce vyskytoval *E. finlandicus* (74,2%) dále pak *T. (T.) pyri* (16,8 %) a *N. tiliarum* (7,2 %). Ostatní druhy dravých roztočů byly zastoupeny jen několika jedinci (0,2 – 0,98 %) (tabulka 6).

Po všech provedených odběrech bylo v Letenských sadech dohromady na všech stromech zjištěno 377 dospělých roztočů. V Letenských sadech se opět nejvíce vyskytoval *E. finlandicus* (77,7 %). Druhým významným druhem byl *N. tiliarum* (19,4 %). Roztoč *E. gallicus* byl zastoupen 9 jedinci (2,4 %). Ostatní druhy byly v obou případech zastoupeny pouze 1 jedincem (tabulka 7).

V následujících tabulkách jsou uvedeny počty jednotlivých druhů nalezených roztočů čeledi Phytoseiidae na jednotlivých stromech rozdělené do obou lokalit (tabulka 6, tabulka 7).

Druh, číslo dřeviny	Celkový počet roztočů	<i>E. finlandicus</i>	<i>K. aberrans</i>	<i>M. longipilus</i>	<i>N. tiliarum</i>	<i>P. soleiger</i>	<i>T. (T.) pyri</i>	<i>Amblyseius</i> sp.
T. p., 1	33	14	1		7		11	
T. p., 2	53	47			2		4	
T. p., 3	75	21			8		46	
T. p., 4	55	45	1		9			
T. p., 5	38	26	3		8		1	
Q. r., 6	12	12						
Q. r., 7	22	20		2				
Q. r., 8	27	25				1		1
Q. r., 9	18	18						
Q. r., 10	32	32						
T. c., 11	25	21					4	
T. c., 12	17	12			3		2	
T. c., 13	39	26					13	
T. c., 14	27	25					2	
T. c., 15	38	35					3	
Celkem	511 100 %	379 74,2 %	5 0,98 %	2 0,4 %	37 7,2 %	1 0,2 %	86 16,8 %	1 0,2 %

Tabulka 6: Výskyt druhů a počty roztočů čeledi Phytoseiidae na jednotlivých stromech (Ostrůvek)

Poznámka: Jednotlivé stromy jsou označeny zkratkou latinského názvu dřeviny: T. p. (*Tilia platyphyllos*), Q. r. (*Quercus robur*) a T. c. (*Tilia cordata*); a samostatným číslem stromu.

Druh a číslo dřeviny	Celkový počet roztočů	<i>E. finlandicus</i>	<i>E. gallicus</i>	<i>N. aceri</i>	<i>N. tiliarum</i>	<i>T. (T.) pyri</i>
T. p., 16	25	16	2		7	
T. p., 17	15				14	1
T. p., 18	46	38	1	1	6	
T. p., 19	32	21	2		9	
T. p., 20	79	64	2		13	
Q. r., 21	4	4				
Q. r., 22	2	2				
Q. r., 23	17	17				
Q. r., 24	6	4	2			
Q. r., 25	1	1				
T. c., 26	12	10			2	
T. c., 27	9	2			7	
T. c., 28	41	36			5	
T. c., 29	41	37			4	
T. c., 30	44	41			3	
T. c., 31	3	0			3	
Celkem	377 100 %	293 77,7 %	9 2,4 %	1 0,3 %	73 19,4 %	1 0,3 %

Tabulka 7: Výskyt druhů a počty roztočů čeledi Phytoseiidae na jednotlivých stromech (Letenské sady)

Poznámka: Jednotlivé stromy jsou označeny zkratkou latinského názvu dřeviny: T. p. (*Tilia platyphyllos*), Q. r. (*Quercus robur*) a T. c. (*Tilia cordata*); a samostatným číslem stromu.

Průměrný výskyt ze všech 4 sběrů na Ostrůvku činil 0,85 roztoče na jeden odebraný list. Draví roztoči se nejvíce vyskytovali na *T. platyphyllos* (1,27 roztoče na list), nejméně na *Q. robur* (0,56 roztoče na list). Mezi průměry výskytu roztočů nalezených na *Q. robur* a *T. cordata* nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly. Naopak statisticky významné rozdíly byly prokázány mezi průměry výskytu nalezených roztočů na *T. platyphyllos* a *T. cordata* a zároveň mezi *T. platyphyllos* a *Q. robur* ($F_{2,12} = 7,964166$; $P < 0.05$) (tabulka 8).

Průměrný výskyt ze všech 4 sběrů v Letenských sadech činil 0,63 roztoče na jeden odebraný list. Draví roztoči se nejvíce vyskytovali na *T. platyphyllos* (1,04 roztoče na list), nejméně na *Q. robur* (0,15 roztoče na list). Statisticky významné rozdíly mezi průměry výskytu roztočů nalezených na jednotlivých druzích dřevin nebyly prokázány mezi *T. platyphyllos* a *T. cordata* a zároveň mezi *T. cordata* a *Q. robur*. Statisticky významné rozdíly byly prokázány mezi průměry výskytu roztočů nalezených na *T. platyphyllos* a *Q. robur* ($F_{2,13} = 6,987101$; $P < 0.05$) (tabulka 9).

	<i>Tilia platyphyllos</i>		<i>Quercus robur</i>		<i>Tilia cordata</i>		Dřeviny celkem	
	Počet	Počet na list	Počet	Počet na list	Počet	Počet na list	Počet	Počet na list
Roztoči	254	1,27 ± 0,82 ^b	111	0,56 ± 0,37 ^a	146	0,73 ± 0,46 ^a	511	0,85 ± 0,66

Tabulka 8: Výskyt roztočů čeledi Phytoseiidae na dřevinách (Ostrůvek)

Poznámka: Počet roztočů na list je vyjádřen aritmetickým průměrem (\bar{x}) a příslušnou směrodatnou odchylkou (s). Písmeno (a) označuje statisticky nevýznamné rozdíly mezi průměry výskytu roztočů a písmeno (b) označuje průměr výskytu roztočů statisticky odlišný od (a).

	<i>Tilia platyphyllos</i>		<i>Quercus robur</i>		<i>Tilia cordata</i>		Dřeviny celkem	
	Počet	Počet na list	Počet	Počet na list	Počet	Počet na list	Počet	Počet na list
Roztoči	197	1,04 ± 0,82 ^a	30	0,15 ± 0,2 ^b	150	0,74 ± 0,53 ^{ab}	373	0,63 ± 0,68

Tabulka 9: Výskyt roztočů čeledi Phytoseiidae na dřevinách (Letenské sady)

Poznámka: Počet roztočů na list je vyjádřen aritmetickým průměrem (\bar{x}) a příslušnou směrodatnou odchylkou (s). Písmena (a) a (b) označují statisticky nevýznamné rozdíly mezi průměry výskytu roztočů. Průměry výskytu (a) jsou statisticky odlišné od průměrů (b).

Nejvyšší průměrný výskyt roztočů (1,02 roztoče na list) byl na Ostrůvku zjištěn v červnu (6.6.2017), zatímco v srpnu (14.8.2017) bylo nalezeno roztočů nejméně (0,64 roztoče na list) (tabulka 10).

Nejvíce roztočů (0,8 roztoče na list) bylo v Letenských sadech získáno při posledním sběru (12.9.2017), při třetím sběru (17.8.2017) bylo nalezeno roztočů nejméně (0,41 roztoče na list) (tabulka 11).

Datum sběru	<i>Tilia platyphyllos</i>		<i>Quercus robur</i>		<i>Tilia cordata</i>		Celkem	
	Počet	Počet na list	Počet	Počet na list	Počet	Počet na list	Počet	Počet na list
06.06.2017	69	1,38 ± 0,6	43	0,86 ± 0,33	41	0,82 ± 0,64	153	1,02 ± 0,6
14.07.2017	81	1,62 ± 1,03	26	0,52 ± 0,44	43	0,86 ± 0,4	150	1 ± 0,82
14.08.2017	40	0,8 ± 0,68	22	0,44 ± 0,15	34	0,68 ± 0,22	96	0,64 ± 0,45
10.09.2017	64	1,28 ± 0,65	20	0,4 ± 0,3	28	0,56 ± 0,39	112	0,74 ± 0,61

Tabulka 10: Výskyt roztočů čeledi Phytoseiidae na dřevinách během vegetační sezóny (Ostrůvek).

Poznámka: Počet roztočů na list je vyjádřen aritmetickým průměrem (\bar{x}) a příslušnou směrodatnou odchylkou (s).

Datum sběru	<i>Tilia platyphyllos</i>		<i>Quercus robur</i>		<i>Tilia cordata</i>		Celkem	
	Počet	Počet na list	Počet	Počet na list	Počet	Počet na list	Počet	Počet na list
11.06.2017	43	1,08 ± 1,23	2	0,04 ± 0,05	47	0,78 ± 0,61	92	0,61 ± 0,88
17.07.2017	46	0,92 ± 0,43	10	0,2 ± 0,25	47	0,94 ± 0,61	103	0,69 ± 0,57
17.08.2017	34	0,68 ± 0,41	6	0,12 ± 0,12	22	0,44 ± 0,36	62	0,41 ± 0,4
12.09.2017	74	1,48 ± 0,83	12	0,24 ± 0,22	34	0,68 ± 0,29	120	0,8 ± 0,73

Tabulka 11: Výskyt roztočů čeledi Phytoseiidae na dřevinách během vegetační sezóny (Letenské sady).

Poznámka: Počet roztočů na list je vyjádřen aritmetickým průměrem (\bar{x}) a příslušnou směrodatnou odchylkou (s).

Nejpočetnějším druhem na Ostrůvku byl na všech sledovaných druzích dřevin *E. finlandicus*: *T. platyphyllos* (0,765 na list), *Q. robur* (0,535 na list), *T. cordata* (0,595 na list). Všechny ostatní druhy roztočů se zároveň na všech druzích dřevin nevyskytovaly. Dalšími druhy, které se vyskytovaly ve vyšším počtu, byly: *T. (T.) pyri* nalezený na *T. platyphyllos* (0,31 na list) a *T. cordata* (0,12 na list) a dále *N. tiliarum* nalezený na *T. platyphyllos* (0,17 na list) a *T. cordata* (0,015 na list). Naopak nejméně se na Ostrůvku vyskytovali: *K. aberrans*, *M. longipilus*, *P. soleiger* a *Amblyseius sp.* (tabulka 12).

V Letenských sadech byl na všech druzích dřevin nejpočetnějším druhem opět *E. finlandicus*: *T. platyphyllos* (0,732 na list), *Q. robur* (0,14 na list), *T. cordata* (0,6 na list). Všechny ostatní druhy roztočů se opět zároveň na všech druzích dřevin nevyskytovaly. Kromě *E. finlandicus* se na lokalitě poměrně hojně vyskytoval *N. tiliarum* na *T. platyphyllos* (0,258 na list) a *T. cordata* (0,114 na list). Roztoč *E. gallicus* byl nalezen na *T. platyphyllos* (0,037 na list) a *Q. robur* (0,01 na list). Pouze v jednom případě (0,005 na list) se na *T. platyphyllos* vyskytovali roztoči *N. aceri* a *T. (T.) pyri* (tabulka 13).

Druh roztoče čeledi Phytoseiidae	<i>Tilia platyphyllos</i>		<i>Quercus robur</i>		<i>Tilia cordata</i>	
	Absolutní číslo	Počet na list	Absolutní číslo	Počet na list	Absolutní číslo	Počet na list
<i>Euseius finlandicus</i>	153	0,765	107	0,535	117	0,595
<i>Kampimodromus aberrans</i>	5	0,025	0	0	0	0
<i>Metaseiulus longipilus</i>	0	0	2	0,01	0	0
<i>Neoseiulella tiliarum</i>	34	0,17	0	0	3	0,015
<i>Paraseiulus soleiger</i>	0	0	1	0,005	0	0
<i>Typhlodromus pyri</i>	62	0,31	0	0	24	0,12
<i>Amblyseius sp.</i>	0	0	1	0,005	0	0
Roztoči celkem	336	1,68	145	0,725	227	1,135

Tabulka 12: Výskyt roztočů čeledi Phytoseiidae na dřevinách (Ostrůvek)

Druh roztoče čeledi Phytoseiidae	<i>Tilia platyphyllos</i>		<i>Quercus robur</i>		<i>Tilia cordata</i>	
	Absolutní číslo	Počet na list	Absolutní číslo	Počet na list	Absolutní číslo	Počet na list
<i>Euseius finlandicus</i>	139	0,732	28	0,14	126	0,6
<i>Euseius gallicus</i>	7	0,037	2	0,01	0	0
<i>Neoseiulella aceri</i>	1	0,005	0	0	0	0
<i>Neoseiulella tiliarum</i>	49	0,258	0	0	24	0,114
<i>Typhlodromus pyri</i>	1	0,005	0	0	0	0
Roztoči celkem	297	1,563	43	0,215	230	1,095

Tabulka 13: Výskyt roztočů čeledi Phytoseiidae na dřevinách (Letenské sady)

5.2 Dominance

Na první lokalitě Ostrůvek byl nejvíce zastoupeným druhem *E. finlandicus* s dominancí 74,17 %, což jej řadí do skupiny eudominantních druhů. Do stejné skupiny eudominantních druhů náležel i *T. (T.) pyri*. Roztoč *N. tiliarum* byl na této lokalitě druhem dominantním. Mezi subrecedentní druhy s nejnižším zastoupením patřili *K. aberrans*, *M. longipilus*, *P. soleiger* a *Amblyseius* sp. (tabulka 14).

Druh roztoče	n	s	D(%)	Třída dominance
<i>Euseius finlandicus</i>	379	511	74,17	Eudominantní druh
<i>Kampimodromus aberrans</i>	5	511	0,98	Subrecedentní druh
<i>Metaseiulus longipilus</i>	2	511	0,39	Subrecedentní druh
<i>Neoseiulella tiliarum</i>	37	511	7,24	Dominantní druh
<i>Paraseiulus soleiger</i>	1	511	0,2	Subrecedentní druh
<i>Typhlodromus (T.) pyri</i>	86	511	16,83	Eudominantní druh
<i>Amblyseius</i> sp.	1	511	0,2	Subrecedentní druh

Tabulka 14: Dominance jednotlivých druhů roztočů na Ostrůvku

Poznámka: n = počet jedinců určitého druhu, s = celkový počet nalezených jedinců, D = zastoupení druhů uváděno v procentech

Dominance jednotlivých druhů roztočů byla odlišná podle druhu dřeviny, kterou obývali. Na Ostrůvku byl na *T. platyphyllos* eudominantním druhem *E. finlandicus* s dominancí 60,24 %, *T. (T.) pyri* s dominancí 24,4 % a *N. tiliarum* s dominancí 13,39 %. Jako recedentní byl klasifikován *K. aberrans* (tabulka 15).

Na *Q. robur* byl eudominantním druhem pouze *E. finlandicus* s dominancí 96,4 %. Roztoč *M. longipilus* byl druhem recedentním. Roztoči *P. soleiger* a *Amblyseius* sp. byli druhy subrecedentní shodně s dominancí 0,9 % (tabulka 16).

Na *T. cordata* byly eudominantními druhy *E. finlandicus* a *T. (T.) pyri* s dominancí 81,5 % a 16,44 %. *N. tiliarum* byl na této dřevině druh subdominantní (tabulka 17).

Druh roztoče	n	s	D(%)	Třída dominance
<i>Euseius finlandicus</i>	153	254	60,24	Eudominantní druh
<i>Kampimodromus aberrans</i>	5	254	1,97	Recedentní druh
<i>Neoseiulella tiliarum</i>	34	254	13,39	Eudominantní druh
<i>Typhlodromus (T.) pyri</i>	62	254	24,4	Eudominantní druh

Tabulka 15: Dominance jednotlivých druhů roztočů na *T. platyphyllos* (Ostrůvek)

Poznámka: n = počet jedinců určitého druhu, s = celkový počet nalezených jedinců, D = zastoupení druhů uváděno v procentech

Druh roztoče	n	s	D(%)	Třída dominance
<i>Euseius finlandicus</i>	107	111	96,4	Eudominantní druh
<i>Metaseiulus longipilus</i>	2	111	1,8	Recedentní druh
<i>Paraseiulus soleiger</i>	1	111	0,9	Subrecedentní druh
<i>Amblyseius</i> sp.	1	111	0,9	Subrecedentní druh

Tabulka 16: Dominance jednotlivých druhů roztočů na *Q. robur* (Ostrůvek)

Druh roztoče	n	s	D(%)	Třída dominance
<i>Euseius finlandicus</i>	119	146	81,5	Eudominantní druh
<i>Neoseiulella tiliarum</i>	3	146	2,05	Subdominantní druh
<i>Typhlodromus (T.) pyri</i>	24	146	16,44	Eudominantní druh

Tabulka 17: Dominance jednotlivých druhů roztočů na *T. cordata* (Ostrůvek)

Na lokalitě Letenské sady byl stejně jako na Ostrůvku eudominantním druhem *E. finladicus* s dominancí 77,72 %. Za ním se ve stejné třídě řadil *N. tiliarum* s dominancí 19,36 %. Roztoč *E. gallicus* byl druh subdominantní. Roztoči *N. aceri* a *T. (T.) pyri* byli druhy subrecedentní (tabulka 18).

Druh roztoče	n	s	D(%)	Třída dominance
<i>Euseius finlandicus</i>	293	377	77,72	Eudominantní druh
<i>Euseius gallicus</i>	9	377	2,39	Subdominantní druh
<i>Neoseiulella aceri</i>	1	377	0,27	Subrecedentní druh
<i>Neoseiulella tiliarum</i>	73	377	19,36	Eudominantní druh
<i>Typhlodromus (T.) pyri</i>	1	377	0,27	Subrecedentní druh

Tabulka 18: Dominance jednotlivých druhů roztočů v Letenských sadech

Poznámka: n = počet jedinců určitého druhu, s = celkový počet nalezených jedinců, D = zastoupení druhů uváděno v procentech

Dominance jednotlivých druhů roztočů byla odlišná podle druhu dřeviny, kterou obývali. V Letenských sadech byl na *T. platyphyllos* eudominantním druhem *E. finladicus* s dominancí 70,56 % a *N. tiliarum* s dominancí 24,87 %. Roztoč *E. gallicus* byl druhem subdominantním. Roztoči *N. aceri* a *T. (T.) pyri* byli druhy subrecedentní shodně s dominancí 0,51 % (tabulka 19).

Na *Q. robur* byl eudominantním druhem pouze *E. finladicus* s dominancí 93,33 %. Druhý nalezený *E. gallicus* byl druhem dominantním (tabulka 20).

Na *T. cordata* byly oba nalezené druhy eudominantní: *E. finladicus* s dominancí 84 % a *N. tiliarum* s dominancí 16 % (tabulka 21).

Druh roztoče	n	s	D(%)	Třída dominance
<i>Euseius finlandicus</i>	139	197	70,56	Eudominantní druh
<i>Euseius gallicus</i>	7	197	3,55	Subdominantní druh
<i>Neoseiulella aceri</i>	1	197	0,51	Subrecedentní druh
<i>Neoseiulella tiliarum</i>	49	197	24,87	Eudominantní druh
<i>Typhlodromus (T.) pyri</i>	1	197	0,51	Subrecedentní druh

Tabulka 19: Dominance druhů roztočů na *T. platyphyllos* (Letenské sady)

Poznámka: n = počet jedinců určitého druhu, s = celkový počet nalezených jedinců, D = zastoupení druhů uváděno v procentech

Druh roztoče	n	s	D(%)	Třída dominance
<i>Euseius finlandicus</i>	28	30	93,33	Eudominantní druh
<i>Euseius gallicus</i>	2	30	6,66	Dominantní druh

Tabulka 20: Dominance druhů roztočů na *Q. robur* (Letenské sady)

Druh roztoče	n	s	D(%)	Třída dominance
<i>Euseius finlandicus</i>	126	150	84	Eudominantní druh
<i>Neoseiulella tiliarum</i>	24	150	16	Eudominantní druh

Tabulka 21: Dominance druhů roztočů na *T. cordata* (Letenské sady)

5.3 Konstace

Na první lokalitě Ostrůvek byl velmi stálým druhem *E. finlandicus* s konstancí 88,3 % odpovídající eukonstantní třídě. Naopak nejméně stálým druhem byl *Amblyseius* sp. nalezený pouze v 1 případě s konstancí 1,67 % odpovídající akcidentální třídě konstace. Roztoč *T. (T.) pyri* byl s konstancí 36,67 % druhem akcesorickým. Ostatní druhy (*N. tiliarum*, *K. aberrans*, *M. longipilus* a *P. soleiger*) náleží do skupiny druhů akcidentálních (tabulka 22).

Druh roztoče	n ₁	s	K(%)	Třída konstace
<i>Euseius finlandicus</i>	53	60	88,33	Eukonstantní druh
<i>Kampimodromus aberrans</i>	3	60	5	Akcidentální druh
<i>Metaseiulus longipilus</i>	1	60	1,67	Akcidentální druh
<i>Neoseiulella tiliarum</i>	11	60	18,33	Akcidentální druh
<i>Paraseiulus soleiger</i>	1	60	6,67	Akcidentální druh
<i>Typhlodromus (T.) pyri</i>	22	60	36,67	Akcesorický druh
<i>Amblyseius</i> sp.	1	60	1,67	Akcidentální druh

Tabulka 22: Konstace druhů roztočů na Ostrůvku

Poznámka: n₁ = počet vzorků s vyskytujícím se druhem, s = celkový počet vzorků, K = druhová stálost uváděná v procentech

V rámci *T. platyphyllos* byl nejstálejším, eukonstantním druhem *E. finlandicus* (hodnota konstace 85 %). Roztoč *N. tiliarum* byl s konstancí 65 % druhem stálým. Roztoč *T. (T.) pyri* byl druhem akcesorickým. A *K. aberrans* byl druhem akcidentálním (tabulka 23).

U sběru pocházejících z *Q. robur* byl výrazně eukonstantním druhem *E. finlandicus* s konstancí 90 %. Ostatní druhy (*Amblyseius* sp., *M. longipilus* a *P. soleiger*) jsou shodně s konstancí 5 % akcidentální (tabulka 24).

U sběru pocházejících z *T. cordata* byl opět výrazně eukonstantní *E. finlandicus* s konstancí 90 %. Roztoč *T. (T.) pyri* byl v tomto případě druhem konstantním a *N. tiliarum* druhem akcidentálním (tabulka 25).

Druh roztoče	n ₁	s	K(%)	Třída konstance
<i>Euseius finlandicus</i>	17	20	85	Eukonstantní druh
<i>Kampimodromus aberrans</i>	3	20	15	Akcidentální druh
<i>Neoseiulella tiliarum</i>	13	20	65	Konstantní druh
<i>Typhlodromus (T.) pyri</i>	10	20	50	Akcesorický druh

Tabulka 23: Konstance druhů roztočů na *T. platyphyllos* (Ostrůvek)

Poznámka: n₁ = počet vzorků s vyskytujícím se druhem, s = celkový počet vzorků, K = druhová stálost uváděná v procentech

Druh roztoče	n ₁	s	K(%)	Třída konstance
<i>Euseius finlandicus</i>	18	20	90	Eukonstantní druh
<i>Metaseiulus longipilus</i>	1	20	5	Akcidentální druh
<i>Paraseiulus soleiger</i>	1	20	5	Akcidentální druh
<i>Amblyseius</i> sp.	1	20	5	Akcidentální druh

Tabulka 24: Konstance druhů roztočů na *Q. robur* (Ostrůvek)

Druh roztoče	n ₁	s	K(%)	Třída konstance
<i>Euseius finlandicus</i>	18	20	90	Eukonstantní druh
<i>Neoseiulella tiliarum</i>	1	20	5	Akcidentální druh
<i>Typhlodromus (T.) pyri</i>	12	20	60	Konstantní druh

Tabulka 25: Konstance druhů roztočů na *T. cordata* (Ostrůvek)

Na lokalitě Letenské sady byl nejstálejším druhem znovu *E. finlandicus* s konstancí 80 % odpovídající eukonstantní třídě konstance. *N. tiliarum* byl s konstancí 43,33 % druhem akcesorickým. Ostatní druhy (*E. gallicus*, *N. aceri* a *T. (T.) pyri*) byly akcidentální (tabulka 26).

Druh roztoče	n ₁	s	K(%)	Třída konstance
<i>Euseius finlandicus</i>	48	60	80	Eukonstantní druh
<i>Euseius gallicus</i>	5	60	8,33	Akcidentální druh
<i>Neoseiulella aceri</i>	1	60	1,67	Akcidentální druh
<i>Neoseiulella tiliarum</i>	26	60	43,33	Akcesorický druh
<i>Typhlodromus (T.) pyri</i>	1	60	1,67	Akcidentální druh

Tabulka 26: Konstance druhů roztočů v Letenských sadech

Poznámka: n₁ = počet vzorků s vyskytujícím se druhem, s = celkový počet vzorků, K = druhová stálost uváděná v procentech

V rámci *T. platyphyllos* byl v Letenských sadech nejstálejším, eukonstantním druhem *E. finlandicus* s konstancí 78 %. Roztoč *N. tiliarum* byl s konstancí 63,16 % druhem konstantním. Ostatní druhy (*E. gallicus*, *N. aceri* a *T. (T.) pyri*) byly akcidentální (tabulka 27).

U *Q. robur* byl *E. finlandicus* druhem konstantním s konstancí 60 %. Druhý nalezený druh *E. gallicus* byl s konstancí 5 % akcidentální (tabulka 28).

U *T. cordata* byl nejstálejším, konstantním druhem *N. tiliarum* s konstancí 66,67 %. *E. finlandicus* byl zde s konstancí 23,8 % druh akcidentální (tabulka 29).

Druh roztoče	n ₁	s	K(%)	Třída konstance
<i>Euseius finlandicus</i>	15	19	78,95	Eukonstantní druh
<i>Euseius gallicus</i>	4	19	21,05	Akcidentální druh
<i>Neoseiulella aceri</i>	1	19	5,26	Akcidentální druh
<i>Neoseiulella tiliarum</i>	12	19	63,16	Konstantní druh
<i>Typhlodromus (T.) pyri</i>	1	19	5,26	Akcidentální druh

Tabulka 27: Konstace druhů roztočů na *T. platyphyllos* (Letenské sady)

Poznámka: n₁ = počet vzorků s vyskytujícím se druhem, s = celkový počet vzorků, K = druhová stálost uváděná v procentech

Druh roztoče	n ₁	s	K(%)	Třída konstance
<i>Euseius finlandicus</i>	12	20	60	Konstantní druh
<i>Euseius gallicus</i>	1	20	5	Akcidentální druh

Tabulka 28: Konstace druhů roztočů na *Q. robur* (Letenské sady)

Druh roztoče	n ₁	s	K(%)	Třída konstance
<i>Euseius finlandicus</i>	16	21	76,19	Eukonstantní druh
<i>Neoseiulella tiliarum</i>	14	21	66,67	Konstantní druh

Tabulka 29: Konstace druhů roztočů na *T. cordata* (Letenské sady)

5.4 Zastoupení samic a samců v populaci

Celkový procentuální poměr mezi samicemi a samci získaných z obou lokalit je 64 : 36. Na Ostrůvku byl tento poměr 65 : 35. V Letenských sadech 62 : 38 (tabulka 30).

Lokalita	Samice		Samci	
	Počet	%	Počet	%
Ostrůvek	330	65	181	35
Letenské sady	235	62	142	38
Ostrůvek + Letenské sady	565	64	323	36

Tabulka 30: Poměr mezi samicemi a samci v rámci lokalit

6 Diskuze

Na Ostrůvku bylo nalezeno více roztočů (708; 0,85 roztoče na list) a vyšší byl i počet nalezených druhů (7), zatímco v Letenských sadech bylo nalezeno 570 roztočů (0,63 roztoče na list) a pouze 5 druhů. Přesto, že se nejedná o velký rozdíl lze usuzovat, že vyšší počet roztočů a širší druhové spektrum může souviset s přírodě bližším charakterem lesoparku Ostrůvek, jeho umístěním na okraji města a zřejmě také nižší mírou znečištění ovzduší oproti pražským Letenským sadům s typickým parkovým charakterem umístěných v sousedství centra města.

Draví roztoči se na obou lokalitách nejvíce vyskytovali na dřevině *Tilia platyphyllos* (Ostrůvek: 336 kusů; Letenské sady: 297 kusů) a nejméně na *Quercus robur* (Ostrůvek: 145 kusů; Letenské sady: 43 kusů). Mezi průměrnými počty roztočů na jeden list nalezených na Ostrůvku na dřevinách *Q. robur* a *T. cordata* nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly. Statisticky významné rozdíly byly však prokázány mezi průměrnými počty roztočů nalezených na *T. platyphyllos* a *Q. robur* a zároveň mezi *T. platyphyllos* a *T. cordata*. V Letenských sadech nebyly prokázány statisticky významné rozdíly mezi průměrnými počty roztočů nalezených na jednotlivých druzích dřevin mezi *T. platyphyllos* a *T. cordata* a zároveň mezi *T. cordata* a *Q. robur*. Statisticky významné rozdíly byly ale prokázány mezi průměrnými počty roztočů nalezených na *T. platyphyllos* a *Q. robur*. Toto zjištění pozitivně koresponduje s přítomností listových struktur (trichomy, domacia), které roztočům poskytují ochranu a úkryt (opýřené listy *T. platyphyllos* x středně opýřené listy *T. cordata* x téměř hladké listy *Q. robur*). Přítomnost trichomů a domácích jako důležitý faktor pro výskyt dravých roztočů potvrzují ve svých pracích Grostal a O'Dowd (1994), O'Dowd a Pemberton (1998) a Walter (1996). Grostal a O'Dowd (2009) nepotvrdili hypotézu, že by domacia byla účinně schopná ochránit roztoče před vyschnutím v suchém a horkém prostředí. Dodávají, že hlavní přínos domácích pro roztoče spočívá v ochraně před predátory a také plní funkci vhodného místo pro reprodukci.

Druhem, který se nejvíce vyskytoval na obou lokalitách, byl *E. finlandicus*. Na Ostrůvku bylo nalezeno 379 dospělých jedinců tohoto druhu (74,2 % všech nalezených roztočů) a v Letenských sadech celkem 293 dospělých jedinců (77,7 % všech nalezených roztočů). Jedná se tak na obou lokalitách o eudominantní a nejstálejší tedy eukonstantní druh. *E. finlandicus* se na obou lokalitách nejčastěji vyskytoval na dřevině *T. platyphyllos* (Ostrůvek: 153 roztočů; Letenské sady: 139 roztočů) a naopak nejméně na *Q. robur* (Ostrůvek: 107 roztočů; Letenské sady: 28 kusů). Miedema (1987) tento druh popisuje jako široce rozšířený obývajícím širokou škálu dřevin včetně všech sledovaných druhů, což souhlasí se získanými výsledky. Obecně

vysoké zastoupení *E. finlandicus* potvrzuje i zjištění Tuovien a Rokx (1991), kteří zkoumali výskyt roztočů čeledi Phytoseiidae v jabloňových sadech a na okolní vegetaci ve Finsku. *E. finlandicus* se hojně vyskytoval i v chemicky ošetřovaných sadech a na širokém spektru dřevin okolní vegetace včetně *T. cordata*. Naopak ve Francii byla přítomnost *E. finlandicus* potvrzena pouze na jednom ze 173 sledovaných jabloňových sadů, které zkoumal Tixier et al. (2013), kromě toho ale dodávají, že je tento druh ve Francii poměrně běžný a to hlavně mimo zemědělské plochy. V České Republice se výzkumu dravých roztočů věnovali Kabíček a Koubková (1998), kteří prováděli výzkum výskytu dravých roztočů čeledi Phytoseiidae v městském parku České zemědělské univerzity v Praze. Taktéž potvrzují vysoké zastoupení *E. finlandicus*, které dosahovalo 59,1 % a *E. finlandicus* byl tak na této lokalitě nejhojnějším druhem.

Výzkum prováděný po 3 vegetační období 2012 – 2014 Kabíčkem (2017) v jiném pražském parku na teplomilném dubu cer (*Quercus cerris* L.) prokázal výskyt *E. finlandicus* pouze 5,1 % ze všech nalezených druhů dravých roztočů. Kromě poměrně nízkého zastoupení *E. finlandicus* se na *Q. cerris* vyskytoval *K. aberrans* (51,1 %), *Typhloseiulus peculiaris* (Kolodochka) (37,5 %), *T. (T.) pyri* (3,7 %) a *Paraseiulus triporus* (Chant & Yoshida-Shaul) (2,6 %), zatímco na původním *Q. robur* na Ostrůvku i v Letenských sadech *E. finlandicus*, kromě několika jedinců *E. gallicus*, *M. longipilus*, *P. soleiger* a *Amblyseius* sp., výrazně převažoval. Vysoký výskyt *E. finlandicus* na *Q. robur* potvrzuje i Kabíček (2003) v jiné práci zaměřené na několik druhů opadavých dřevin, kde se na *Q. robur* vyskytoval pouze *E. finlandicus*. Dřevina *Q. cerris* má drsně pýřité listy s hrotitými laloky a dlouhými palisty. Přirozeně roste v jihovýchodní Evropě. V České republice se přirozeně vyskytuje na Jižní Moravě (Novák a Skalický, 2012). *Q. robur* má oproti tomu povrch listů téměř hladký. Tyto rozdíly v preferenci hladkých nebo opýřených listů roztoči *E. finlandicus* a *K. aberrans* potvrzuje i práce Seelman et al. (2007), kteří zjistili, že *E. finlandicus* se častěji vyskytuje a lépe přežívá na hladkých listech, zatímco *K. aberrans* dává přednost listům opýřeným. Ačkoliv si jsou oba druhy rodu *Quercus* na první pohled podobné, je zřejmé, že nenápadné rozdíly v anatomii listů a zřejmě také ekologické nároky obou dřevin související s jejich původním rozšířením mají významný vliv na preference jednotlivých druhů dravých roztočů.

Dalšími hojnými druhy, které se vyskytovaly na Ostrůvku, byly *T. (T.) pyri* (86 kusů; 16,8%) a *N. tiliarum* (37 kusů; 7,2 %). V Letenských sadech byl kromě *E. finlandicus* významný pouze *N. tiliarum* (73 kusů; 19,4 %).

Roztoč *N. tiliarum* se kromě několika dalších rodů dřevin vyskytuje zejména na družích rodu *Tilia* (Miedema, 1987). Dle výsledků se *N. tiliarum* vyskytoval na obou lokalitách a v obou

případech jak na *T. platyphyllos* tak také na *T. cordata* poměrně ve vysokých počtech. Na ostrůvku byl *N. tiliarum* druhem dominantním s akcidentální stálostí, kde tvořil 7,2 % nalezených roztočů a v Letenských sadech dokonce druhem eudominantním se stálostí akcesorickou a zastoupením 19,4 %.

Přesto, že se *T. (T.) pyri* na Ostrůvku vyskytoval hojně (dominantní a akcesorický druh) a jeho procentuální zastoupení dosahovalo 16,8 %, v Letenských sadech byl nalezen pouze v jednom případě (0,3 %). Roztoč *T. (T.) pyri* se na obou lokalitách vyskytoval na *T. platyphyllos*, na Ostrůvku i na *T. cordata*. V městském parku České zemědělské univerzity v Praze výskyt *T. (T.) pyri* dosahoval 19,61 % a byl tak na této lokalitě druhým nejpočetnějším druhem dravého roztoče (Kabíček a Koubková, 1998). Kromě schopnosti regulace fytofágních členovců na přirozených stanovištích se díky svým vyhovujícím vlastnostem tento druh využívá i v cílené biologické ochraně (Hoy, 2011). Díky své vysoké odolnosti k pesticidům, je tento druh významným přirozeným predátorem i na chemicky ošetřovaných dřevinách (Hluchý, 1989). Toto tvrzení podporuje Tixier et al. (2013), kteří zjistili, že *T. (T.) pyri* byl v jabloňových sadech ve Francii třetím nejčastěji se vyskytujícím roztočem po *Amblyseius andersoni* Chant a *K. aberrans*.

Ostatní druhy roztočů se vyskytovaly pouze v nízkých počtech. Na Ostrůvku: *K. aberrans* (5), *M. longipilus* (2), *P. soleiger* (1) a *Amblyseius* sp. (1); Letenské sady: *E. gallicus* (9) a *N. aceri* (1). Všechny tyto druhy byly kromě *E. gallicus* vyhodnoceny jako subprecedentní a akcidentální. Roztoč *E. gallicus* byl druhem subdominantním a akcidentálním.

Nízký výskyt *K. aberrans*, *M. longipilus* a *P. soleiger* je v souladu s výsledky Kabíček a Koubková (1998) získaných na dřevinách v městském parku České zemědělské univerzity v Praze.

Roztoč *K. aberrans* se vyskytoval pouze na *T. platyphyllos*, to souhlasí s tvrzením Miedema (1987), ale jeho výskyt byl omezen pouze na 5 kusů a to pouze na lokalitě Ostrůvek. Výskyt *K. aberrans* na *T. platyphyllos* je v souladu se závěrem Seelman et al. (2007), že tento druh preferuje a lépe přežívá na opýřených listech. Listy *T. platyphyllos* byly ze všech 3 zkoumaných dřevin opatřeny trichomy nejvíce.

Roztoč *E. gallicus* se vyskytoval pouze v Letenských sadech a to v počtu 9 kusů nalezených na *T. platyphyllos* a *Q. robur*. Van Houten et al., 2016 zkoumali potenciál *E. gallicus* pro využití v biologické ochraně. Ačkoliv zjistili, že má tento druh vysokou schopnost reprodukce a je schopný regulovat populace molic, jeho schopnost regulovat populace svilušek byla pro využití v biologické ochraně nedostatečná.

Roztoč *N. aceri* se vyskytuje zejména na dřevinách rodu *Acer* (Chant, Yoshida-Shaul, 1989). Například výzkum dravých roztočů na *Acer platanoides* L. provedený Kabíčkem (2003) prokázal vysoký výskyt *N. aceri* (89,3 %). I přes to se jeden exemplář zřejmě náhodně vyskytoval v Letenských sadech na *T. platyphyllos*.

Celkový procentuální poměr mezi samicemi a samci byl 64 : 36. Konkrétně na Ostrůvku byl tento poměr 65 : 35 a v Letenských sadech 62 : 38. Samice tak v obou populacích převažovaly, což odpovídá tvrzení Sabelis a Dicke (1985), že poměr samic k samcům roztočů čeledi Phytoseiidae se v laboratorních podmínkách pohybuje v rozmezí 0,5 - 0,8. Také ale dodávají, že v přirozených podmínkách je poměr samic k samcům často vyšší než 0,75.

7 Závěr

Pro účely diplomové práce byly během vegetační sezóny 2017 odebírány listy z dřevin *Quercus robur*, *Tilia cordata* a *Tilia platyphyllos* na dvou lokalitách: Ostrůvek v Brandýse nad Labem a Letenské sady v Praze.

Na odebraných listech, v naprosté většině na spodní straně, bylo celkem nalezeno 1278 jedinců dravých roztočů čeledi Phytoseiidae, z nichž 390 jedinců bylo nedospělými larvami nebo nymfami. Na Ostrůvku bylo celkem nalezeno 708 roztočů, z toho 197 nedospělých vývojových stádií. V Letenských sadech bylo celkem nalezeno 570 roztočů, z toho 193 nedospělých vývojových stádií.

Mezi průměrnými počty roztočů nalezených na Ostrůvku na dřevinách *Q. robur* a *T. cordata* nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly. Naopak statisticky významné rozdíly byly prokázány mezi průměrnými počty roztočů na *T. platyphyllos* a *Q. robur* a zároveň mezi *T. platyphyllos* a *T. cordata*. V Letenských sadech nebyly prokázány statisticky významné rozdíly mezi průměrnými počty roztočů nalezených na jednotlivých druzích dřevin mezi *T. platyphyllos* a *T. cordata* a zároveň mezi *T. cordata* a *Q. robur*. Naopak statisticky významné rozdíly byly prokázány mezi průměrnými počty roztočů na *T. platyphyllos* a *Q. robur*.

Celkem bylo nalezeno a určeno 8 druhů dravých roztočů: *Euseius finlandicus*, *Euseius gallicus*, *Kampimodromus aberrans*, *Metaseiulus longipilus*, *Neoseiulella aceris*, *Neoseiulella tiliarum*, *Paraseiulus soleiger* a *Typhlodromus (Typhlodromus) pyri*, jeden nález (*Amblyseius* sp.) byl kvůli nemožnosti přesné determinaci zařazen pouze do rodu.

Nejhojněji se vyskytujícím druhem dravého roztoče byl *E. finlandicus*, který se na obou lokalitách vyskytoval na všech druzích dřevin jako eudominantní a eukonstantní druh. Dalšími významnými druhy byly *N. tiliarum* a *T. (T.) pyri*. Roztoč *N. tiliarum* byl na Ostrůvku druhem dominantním a akcidentálním, zatímco v Letenských sadech dokonce druhem eudominantním a konstantním. Roztoč *T. (T.) pyri* byl na Ostrůvku druhem eudominantním a akcesorickým, ovšem v Letenských sadech byl nalezen pouze jeden exemplář (subrecedentní a akcidentální druh). Na Ostrůvku byli roztoči *N. tiliarum* a *T. (T.) pyri* nalezeni na *T. platyphyllos* a *T. cordata*. V Letenských sadech se *N. tiliarum* opět vyskytoval na obou sledovaných druzích rodu *Tilia*, zatímco *T. (T.) pyri* byl zde nalezen jen na *T. platyphyllos*. Ostatní druhy dravých roztočů se vyskytovaly pouze v nízkých počtech. Dřevinou s nejvyšším počtem nalezených dravých roztočů byla na obou lokalitách *T. platyphyllos*. Nejméně roztočů se vyskytovalo na *Q. robur*.

Celkový procentuální poměr mezi samicemi a samci získaných z obou lokalit je 64 : 36. Na Ostrůvku byl tento poměr 65 : 35, v Letenských sadech 62 : 38.

Získané výsledky potvrzují, že draví roztoči preferují dřeviny mající na listech ve vyšší míře listové struktury (domacia, trichomy), ale jsou známy i druhy dravých roztočů preferující listy lysé. Dále byly zjištěny rozdíly ve výskytu roztočů čeledi Phytoseiidae mezi lokalitami i mezi jednotlivými druhy dřevin. Kromě *E. finlandicus*, *N. tiliarum* a *T. (T.) pyri* se všechny ostatní druhy roztočů nevyskytovaly zároveň na obou lokalitách. Kromě specifických vlastností druhů dřevin, mají tak na výskyt jednotlivých druhů dravých roztočů a jejich počtů zřejmě vliv i místní podmínky lišící se charakterem obou sledovaných lokalit.

V ekosystému mají populace těchto dravých roztočů nezastupitelnou roli predátorů členovců poškozujících dřeviny. Jejich význam pro člověka roste v prostorách městské zeleně, kde je jakýkoliv pesticidní zásah nežádoucí.

8 Seznam literatury

Anonym. 2017. Informační tabule: Lesopark Ostrůvek. Brandýs nad Labem.

Beglyarov G. A. 1981a. Key to the phytoseiid predatory mites (Parasitiformes, Phytoseiidae) of the fauna of the USSR. Informatsionnyi Byulletin. 2. 1–95. (in Russian)

Beglyarov G. A. 1981b. Key to the phytoseiid predatory mites (Parasitiformes, Phytoseiidae) of the fauna of the USSR. Informatsionnyi Byulletin. 3. 1–45. (in Russian)

Boom, C. E. M., Beek, T. A., Dicke, M. 2003. Differences among plant species in acceptance by the spider mite *Tetranychus urticae* Koch. Journal of Applied Entomology. 127 (3). 177-183.

Broufas, G. D., Koveos, D. S. 2001. Development, survival and reproduction of *Euseius finlandicus* (Acari: Phytoseiidae) at different constant temperatures. Experimental and Applied Acarology. 25 (6). 441-460.

Buitenhuis, R., Shipp, L., Scott-Dupree, C., Brommid, A., Lee, W. 2014. Host plant effects on the behaviour and performance of *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae). Experimental and Applied Acarology. 62 (2). 171-180.

Český hydrometeorologický ústav. Územní teploty v roce 2017. 2017 [cit. 2018-2-2]. Dostupné z < <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/zakladni-informace>>.

Demite, P. R., Moraes, G. J. de, McMurtry, J. A., Denmark, H. A., Castilho, R. C. Phytoseiidae Database. 2017 [cit. 2017-11-30]. Dostupné z < www.lea.esalq.usp.br/phytoseiidae>.

Gerson U., Smiley R. L., Ochoa R. 2003. Mites (Acari) for Pest Control. Blackwell Science Ltd. UK. p. 560. ISBN: 978-0-632-05658-3.

Goleva, I., Gerken, S., Zebitz, C. P. 2014. Influence of pollen feeding on body weight and body size of the predatory mite *Amblyseius swirskii* (Acari, Phytoseiidae). *Journal of Plant Diseases and Protection*. 121 (5). 219–222.

Gols, R., Posthumus, M. A., Dicke, M. 1999. Jasmonic acid induces the production of gerbera volatiles that attract the biological control agent *Phytoseiulus persimilis*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 93 (1). 77–86.

Grostal, A. D., O'Dowd, D. J. 2009. Leaf domatia and protection of a predatory mite *Typhlodromus doreenae* Schicha (Acari: Phytoseiidae) from drying humidity. *Australian Journal of Entomology*. 48 (4). 276–281.

Grostal, R., O'Dowd, D. J. 1994. Plants, mites and mutualism: leaf domatia and the abundance and reproduction of mites on *Viburnum tinus* (Caprifoliaceae). *Oecologia*. 97 (3). 308-315.

Hardman, J. M., Moreau, D. L., Snyder, M., Gaul, S. O., Bent, E. D. 2000. Performance of a Pyrethroid-Resistant Strain of the Predator Mite *Typhlodromus pyri* (Acari: Phytoseiidae) Under Different Insecticide Regimes. *Journal of Economic Entomology*. 93 (3). 590-604.

Hluchý, M. 1989. O využití dravého roztoče *Typhlodromus pyri* k biologické ochraně révy vinné. *Vinohrad*. 7. 151-153.

Hluchý, M., Ackerman P., Zacharda M., Bagar M., Jetmarová E., Vanek G. 1997. *Obrazový atlas chorob a škůdců ovocných dřevin a révy vinné*. Praha. 430 s. ISBN: 8090187421.

Horáček, P. 2005. *Listnaté stromy v zahradě*. CP Books. Brno. 748 s. ISBN: 80-251-0250-5.

Hoy, M. A. 2011. *Agricultural acarology: introduction to integrated mite management*. CRC Press. Boca Raton. p. 430. ISBN: 978-143-9817-513.

Chant, D. A., McMurtry, J. A. 2007. Illustrated Keys and Diagnoses for the Genera and Subgenera of the Phytoseiidae of the World (Acari: Mesostigmata). Indira Publication House. West Bloomfield. USA. p. 220. ISBN: 9780930337223.

Chant, D. A., Yoshida-Shaul, E. 1989. A world review of the tiliarum species group in the genus *Typhlodromus Scheuten* (Acarina: Phytoseiidae). Canadian Journal of Zoology. 67. 1006-1064.

Chant, D. A., Yoshida-Schaul, E. 1989. A world review of the tiliarum species group in the genus *Typhlodromus Schauten* (Acarina: Phytoseiidae). Can. J. Zool. 67. 1006-1064.

Jackson, G. J., Ford, J. B. 1973. The feeding behaviour of *Phytoseiulus persimilis* (Acarina: Phytoseiidae), particularly as affected by certain pesticides. Annals of Applied Biology. 75. 165–171.

Kabíček J., Koubková Z. 1998. Phytoseiid mites on plants of a city park. Plant Protect.Sci. 34 (4). 142-145.

Kabíček, J. 2003. Broad leaf trees as reservoirs for phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae). Plant Protect. Sci. 39. 65–69.

Kabíček, J. 2017. Phytoseiid mites on *Quercus cerris* in an urban park – short communication. Plant Protect. Sci. 53. 181–186.

Kanouh, M. 2010. Etudes taxonomiques de deux genres d'acariens prédateurs de la famille des Phytoseiidae (Acari : Mesostigmata): *Phytoseiulus Evans* et *Neoseiulella Muma*. Montpellier SupAgro, France. 304.

Koblížek, J. 2006. Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků. Sursum. Tišnov. 551 s. ISBN: 80-7323-117-4.

Kulfan, M., Krejča, J. 2001. Nový atlas léčivých rostlin. Příroda, s.r.o. Bratislava. 271 s. ISBN: 80-07-00261-8.

Losos, B., Gulička, J., Lellák, J., Pelikán, J. 1984. Ekologie živočichů. Státní Pedagogické nakladatelství. Praha. 320 s. ISBN: 14-174-85.

Mahr, D. L., Whitaker, P., Ridgway, N. 2008. Biological control of insects and mites. Extension Publishing. p. 110. ISBN: 978-0-9801401-1-8.

McMurtry, J. A. & Croft, B. A. 1997. Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. Annual Review of Entomology. 42. 291–321.

McMurtry, J. A., Moraes, G. J. d. & Sourassou, N. F. 2013 Revision of the lifestyles of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) and implications for biological control strategies. Systematic & Applied Acarology. 18. 297–320.

Miedema, E. 1987. Survey of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) in orchards and surrounding vegetation of northwestern Europe, especially in the Netherlands. Keys, descriptions and figures. Netherland Journal of Plant Pathology. 2. 1-64.

Mikulecký, M., Zemek, R. 1992. Does the moon influence the predatory activity of mites?. Experientia. 48. 530-532.

Momen, F., Abdelkhader, M. 2010. Fungi as food source for the generalist predator *Neoseiulus barkeri* (Hughes) (Acari: Phytoseiidae). Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica. 45 (2). 401-409.

Morewood, W. D., Gilkeson, L. A. 1991. Diapause induction in the thrips predator *Amblyseius cucumeris* [Acarina: phytoseiidae] under greenhouse conditions. ENTOMOPHAGA. 36 (2). 253-263.

Mori, H., Chant, D. A. 1966. The influence of prey density, relative humidity and starvation on the predacious behavior of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae). Canadian Journal of Zoology. 44 (3). 483-491.

Norton, A. P., English-Loeb, G., Belden, E. 2001. Host plant manipulation of natural enemies: leaf domatia protect beneficial mites from insect predators. *Oecologia*. 126 (4). 535-542.

Novák, J., Skalický, M. 2012. *Botanika: cytologie, histologie, organologie a systematika*. Ed. 3. Powerprint. Praha. 336 s. ISBN: 978-80-87415-53-5.

O'Dowd, D. J., Pemberton R. W. 1998. Leaf domatia and foliar mite abundance in broadleaf deciduous forest of north Asia. *American journal of botany*. 85. 70-78.

Pacáková-Hošťálková, B. 1999. *Zahrady a parky v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. 1. vyd. Libri. Praha. 521 s. ISBN: 80-85983-55-9.

Pacáková-Hošťálková, B. 2000. *Pražské zahrady a parky*. Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu. Praha. 384 s. ISBN: 80-902910-0-7.

Radoglou, K., Dobrowolska, D., Spyroglou, G., Nicolescu, V. N. 2009. A review on the ecology and silviculture of limes (*Tilia cordata* Mill., *Tilia platyphyllos* Scop. and *Tilia tomentosa* Moench.) in Europe. *Die Bodenkultur*. 60 (3).

Sabelis, M. W., Dicke, M. 1985. Long-range dispersal and searching behaviour. In: *Spider Mites, Their Biology, Natural Enemies and Control*. Elsevier. Amsterdam. 141-160.

Seelmann, L., Auer, A., Hoffmann, D., Schausberger, P. 2007. Leaf pubescence mediates intraguild predation between predatory mites. *Oikos*. 116. 807–817.

Skirvin, D. J., Fenlon, J. S. 2003. The effect of temperature on the functional response of *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae). *Experimental and Applied Acarology*. 31. 37.

Tixier, M. -S., Baldassar, A., Duso, C., Kreiter, S. 2013. Phytoseiidae in European grape (*Vitis vinifera* L.): bio-ecological aspects and keys to species (Acari: Mesostigmata). *Zootaxa* 3721 (2). 101–142.

Tixier, M. -S., Kreiter, S., Okassa, M., Cheval, B. 2009. A new species of the genus *Euseius Wainstein* (Acari: Phytoseiidae) from France. *Journal of Natural History*, 44. 3-4, 241-254.

Tixier, M. -S., Lopes, I., Blanc, G., Dedieu, J. L., Kreiter, S. 2014. Phytoseiid mite diversity (Acari: Mesostigmata) and assessment of their spatial distribution in French apple orchards. *Acarologia*. 54. 97–111.

Tuovinen, T., Rokx, J. A. H. 1991. Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) on apple trees and in surrounding vegetation in southern Finland. Densities and species composition. *Experimental and Applied Acarology*. 12. 35-46.

Van Houten, Y. M., Hoogerbrugge H., Oude Lenferink K., Knapp M., Bolckmans J. F. 2016. Evaluation of *Euseius gallicus* as a biological control agent of western flower thrips and greenhouse whitefly in rose. *The Acarological Society of Japan*. 25 (S1). 147-159.

Voroshilov, H. V. 1979. Heat-resistant lines of the mite *Phytoseiulus persimilis* A. H. *Genetika*. 15 (1). 101-114.

Walter, D. E. 1996. Living on leaves: Mites, Tomena, and Leaf Domatia. *Annu. Rev. Entomol.* 41. 101-114.

Xia, B., Zou, Z., Li, P., Lin, P. 2012. Effect of temperature on development and reproduction of *Neoseiulus barkeri* (Acari: Phytoseiidae) fed on *Aleuroglyphus ovatus*. *Experimental and Applied Acarology*. 56 (1). 33-41.

Zíka, L. 2011. Inventarizace dřevin v části areálu Letenských sadů v Praze a vytvoření digitalizované mapy této vybrané části. Diplomová práce Česká zemědělská univerzita v Praze. Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů. Praha.

9 Seznam obrázků a tabulek uvedených v textu

9.1 Seznam obrázků

Obrázek 1: Tělo roztoče (Miedema, 1987)

Obrázek 2: *E. finlandicus* (Zichová, 2005)

Obrázek 3: Listy *Q. robur* (Divíšek et al., 2010)

Obrázek 4: Listy *T. cordata* (Divíšek et al., 2010)

Obrázek 5: Listy *T. platyphyllos* (Divíšek et al., 2010)

Obrázek 6: Vzájemná poloha obou sledovaných lokalit (www.google.cz/maps, upraveno)

Obrázek 7: Ostrůvek, vyznačení stromů, u kterých byly odebírány listy
(www.google.cz/maps, upraveno)

Obrázek 8: Letenské sady, vyznačení stromů, u kterých byly odebírány listy
(www.google.cz/maps, upraveno)

9.2 Seznam tabulek

Tabulka 1: Průběh průměrných teplot a úhrn srážek v roce 2017 (Český hydrometeorologický ústav, 2017)

Tabulka 2: Rozpis sběrů na lokalitě Ostrůvek

Tabulka 3: Rozpis sběrů na lokalitě Letenské sady

Tabulka 4: Výskyt druhů roztočů čeledi Phytoseiidae na Ostrůvku

Tabulka 5: Výskyt druhů roztočů čeledi Phytoseiidae na Ostrůvku

Tabulka 6: Výskyt druhů a počty roztočů čeledi Phytoseiidae na jednotlivých stromech (Ostrůvek)

Tabulka 7: Výskyt druhů a počty roztočů čeledi Phytoseiidae na jednotlivých stromech (Letenské sady)

Tabulka 8: Výskyt roztočů čeledi Phytoseiidae na dřevinách (Ostrůvek)

Tabulka 9: Výskyt roztočů čeledi Phytoseiidae na dřevinách (Letenské sady)

Tabulka 10: Výskyt roztočů čeledi Phytoseiidae na dřevinách během vegetační sezóny (Ostrůvek)

Tabulka 11: Výskyt roztočů čeledi Phytoseiidae na dřevinách během vegetační sezóny (Letenské sady).

Tabulka 12: Výskyt roztočů čeledi Phytoseiidae na dřevinách (Ostrůvek)

Tabulka 13: Výskyt roztočů čeledi Phytoseiidae na dřevinách (Letenské sady)

Tabulka 14: Dominance jednotlivých druhů roztočů na Ostrůvku

Tabulka 15: Dominance jednotlivých druhů roztočů na *T. platyphyllos* (Ostrůvek)

Tabulka 16: Dominance jednotlivých druhů roztočů na *Q. robur* (Ostrůvek)

Tabulka 17: Dominance jednotlivých druhů roztočů na *T. cordata* (Ostrůvek)

Tabulka 18: Dominance jednotlivých druhů roztočů v Letenských sadech

Tabulka 19: Dominance druhů roztočů na *T. platyphyllos* (Letenské sady)

Tabulka 20: Dominance druhů roztočů na *Q. robur* (Letenské sady)

Tabulka 21: Dominance druhů roztočů na *T. cordata* (Letenské sady)

Tabulka 22: Konstace druhů roztočů na Ostrůvku

Tabulka 23: Konstace druhů roztočů na *T. platyphyllos* (Ostrůvek)

Tabulka 24: Konstace druhů roztočů na *Q. robur* (Ostrůvek)

Tabulka 25: Konstace druhů roztočů na *T. cordata* (Ostrůvek)

Tabulka 26: Konstace druhů roztočů v Letenských sadech

Tabulka 27: Konstance druhů roztočů na *T. platyphyllos* (Letenské sady)

Tabulka 28: Konstance druhů roztočů na *Q. robur* (Letenské sady)

Tabulka 29: Konstance druhů roztočů na *T. cordata* (Letenské sady)

Tabulka 30: Poměr mezi samicemi a samci v rámci lokalit