

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra ochrany rostlin**



**Roztoči čeledi Phytoseiidae na listech vybraných druhů  
listnatých dřevin**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Simona Albrechtová**

**Vedoucí práce: RNDr. Jan Kabíček, CSc.**

© 2013 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Roztoči čeledi Phytoseiidae na listech vybraných druhů listnatých dřevin" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne \_\_\_\_\_

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu bakalářské práce RNDr. Janu Kabíčkoví, CSc. za odbornou determinaci všech nalezených roztočů, trpělivost a čas, který mi věnoval při tvorbě této práce. Dále děkuji rodině a všem mým blízkým za podporu.

# Roztoči čeledi Phytoseiidae na listech vybraných druhů listnatých dřevin

---

## Phytoseiid mites on leaves of the selected broad leaf tree species

### Souhrn

Předložená bakalářská práce se zabývá zhodnocením výskytu dravých roztočů čeledi Phytoseiidae na listech volně rostoucích dřevin v Jílovém u Prahy. U dvou druhů dřevin se sledovalo druhové zastoupení zmiňované čeledi, počet jedinců během sezóny a také přirozené rozmístění roztočů na čepeli listu.

Vzorky z listů dvou dřevin *Carpinus betulus* a *Tilia platyphyllos* byly odebírány v rámci tří sběrů během vegetační sezóny v roce 2012. Sledované stromy se nacházely na dvou lokalitách v Jílovém u Prahy. Odebrané listy byly prohlíženy pod binokulárním mikroskopem, roztoči čeledi Phytoseiidae byly odchytávány a montováni do mikroskopických preparátů. Následně byla provedena jejich determinace a vyhodnocení výskytu.

Celkem bylo nalezeno 1962 jedinců čtyř druhů dravých roztočů. Výsledky práce ukázaly, že vyšší populační hustota a zároveň i nejvyšší spektrum dravých roztočů bylo na lípě (*Tilia platyphyllos*). Zde bylo celkem nalezeno 1709 roztočů zkoumané čeledi. Dominantním druhem byl *Kampimodromus aberrans*.

Na habru (*Carpinus betulus*) bylo během tří sběrů odchyceno 253 roztočů čeledi Phytoseiidae. Převažoval zde *Euseius finlandicus*.

Nejvíce roztočů čeledi Phytoseiidae se na listech dřevin vyskytovalo v mikrohabitátech žilek a domatií.

Výsledky práce ukazují, že na zkoumaných lokalitách v Jílovém u Prahy je zachována poměrně široká druhová skladba dravých roztočů čeledi Phytoseiidae.

Tito draví roztoči napomáhají v regulaci výskytu fytofágních roztočů z čeledí vlnovníkovitých (Eriophyidae) a sviluškovitých (Tetranychidae).

Znalost ekologických požadavků této čeledi, je klíčem k jejich úspěšnému využití v biologické ochraně rostlin.

**Klíčová slova:** roztoči, Phytoseiidae, Acari, *Tilia*, *Carpinus*

## Summary

This bachelor thesis deals with the evaluation of the incidence of predatory mites of the family Phytoseiidae in the leaves of wild trees in the Jílové near Prague. For two tree species are monitored species representation mentioned family, the number of individuals during the season and also the natural distribution of mites per leaf blade. Samples of leaves from two trees *Carpinus betulus* and *Tilia platyphyllos* were collected in the three harvests during the growing season in 2012. Monitored trees are on the two locations in Jílové near Prague. Collected leaves were viewed under a binocular microscope; the mites of the family Phytoseiidae were catch and mounted them in microscopic preparations. Then was the determination and evaluation of the occurrence.

Total found 1962 individuals from four species of predatory mites. The results indicated that higher population density and also the highest range of predatory mites was on a linden (*Tilia platyphyllos*). There were a total of 1709 mites found researched family. The dominant species was *Kampimodromus aberrans*.

The hornbeam (*Carpinus betulus*) was caught during three collections 253 mites of the family Phytoseiidae. *Euseius finlandicus* prevailed here.

Most of the family Phytoseiidae mites on leaves of trees occurred in microhabitats veins and domatí.

The results show that the examined locations Jílové near Prague is maintained relatively broad species composition of predatory mites of the family Phytoseiidae. These predatory mites help in the regulation of phytophagous mites of the families' Eriophyidae and Tetranychidae. Knowledge of the ecological requirements of this family is the key to their successful use in biological plant protection.

**Keywords:** mites, Phytoseiidae, Acari, *Tilia*, *Carpinus*

## Obsah

Úvod .....	7
Cíl práce.....	8
Literární rešerše.....	9
<b>3.1 Charakteristika roztočů čeledi Phytoseiidae.....</b>	<b>9</b>
<b>3.2. Faktory ovlivňující výskyt roztočů na listech .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2.1. Listové struktury .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2.2 Potrava: .....</b>	<b>17</b>
<b>3.2.3 Teplota: .....</b>	<b>20</b>
<b>3.3 Charakteristika druhů čeledi Phytoseiidae nalezených v Jílovém u Prahy .....</b>	<b>22</b>
3.3.1 <i>Euseius finlandicus</i> (Oudemans, 1915).....	22
3.3.2 <i>Kampimodromus aberrans</i> (Oudemans, 1930) .....	23
3.3.3 <i>Neoseiulella tiliarum</i> (Oudemans, 1930).....	25
3.3.4 <i>Typhlodromus pyri</i> (Scheuten, 1857).....	26
<b>4.4.3. Charakteristika zkoumaných dřevin .....</b>	<b>27</b>
4.4.3.1 <i>Carpinus betulus</i> .....	27
4.4.3.2 <i>Tilia platyphyllos</i> .....	28
<b>4. Materiál a metody .....</b>	<b>29</b>
<b>4.1. Popis stanoviště .....</b>	<b>29</b>
4.1.1 <i>Obecná charakteristika</i> .....	29
4.1.2 <i>Geologie a geomorfologie</i> .....	29
4.1.3 <i>Zkoumaná lokalita</i> .....	30
<b>4.2. Odběr a zpracování vzorků .....</b>	<b>31</b>
4.2.1 <i>Odběr vzorků</i> .....	31
4.4.2. <i>Zpracování vzorků</i> .....	32
<b>5. Výsledky.....</b>	<b>34</b>
<b>6. Diskuze:.....</b>	<b>40</b>
<b>7. Závěr: .....</b>	<b>42</b>
<b>8. Seznam literatury.....</b>	<b>43</b>

## Úvod

Ochrana rostlin je pro dnešní společnost velmi důležitá. Zvýšené používání pesticidních přípravků však mnohdy značně narušuje rovnováhu daného prostředí. Mnozí fytofágní škůdci si proti pesticidům vytvořili účinnou obranu a stali se rezistentní. Hlavní nevýhodou je však hubení přirozených nepřátel škůdců, kteří jsou na zmiňované prostředky citliví.

Jedni z přirozených nepřátel škůdců jsou právě roztoči čeledi Phytoseiidae, jimiž se tato práce zabývá.

Roztoči této čeledi jsou volně žijící živočichové, uplatňující se zejména při regulaci populací fytofágních roztočů zejména svilušek (Tetranychidae), vlnovníkovců (Eriophyidae) a také třásnokřídlých (Thysanoptera).

Druhy čeledi Phytoseiidae se vyskytují zejména na listech různých druhů dřevin. V mnoha dokumentech je popsán jejich hojnější výskyt na rubové straně listu související s vazbou na listovou strukturu. Znalost ekologických požadavků čeledi Phytoseiidae a také odrůd dřevin, jejichž listy jsou vhodnější ke kolonizaci těmito druhy, je klíčová k úspěšnému využití dravých roztočů.

Lesní porosty a vegetace v okolí sadů a vinic představují přirozené rezervoáry těchto dravých roztočů, kteří za předpokladu omezení používání pesticidů mohou znovu osídlit sady a vinice.

## **Cíl práce**

Cílem bakalářské práce bylo zhodnocení výskytu dravých roztočů čeledi Phytoseiidae na dřevinách *Tilia platyphyllos* a *Carpinus betulus* v Jílovém u Prahy. Práce byla zaměřena na zastoupení jednotlivých druhů této čeledi, jejich populační hustotu a výskyt v mikrohabititech na listech. Byly zjišťovány také případné rozdíly v počtu roztočů v rámci druhu dřeviny, mikrohabitatů a orientaci vůči světovým stranám.



## Literární rešerše

### 3.1 Charakteristika roztočů čeledi Phytoseiidae

Draví roztoči čeledi Phytoseiidae jsou suchozemští živočichové, kteří mají přínos pro biologickou ochranu rostlin.

Význam roztočů této čeledi spočívá zejména ve schopnosti regulovat fytofágní roztoče čeledi vlnovníkovitých (Eriophyidae) a sviluškovitých (Tetranychidae). Druh *Amblyseius cucumeris* je používán k ochraně zeleniny a okrasných rostlin ve skleníku proti třásnokřídlym (Thysanoptera).

Díky jejich významné roli v kontrole populací fytofágních roztočů a třásněnek, jsou nejznámější a nejvíce studovanou skupinou dravých roztočů (Gerson et al., 2003).

V průběhu vegetační sezóny se vyskytují na spodní straně listů a přezimují v puklinách kůry, na kmeni či silnějších kosterních větvích (Hluchý a kol., 1990). Často je nacházíme zejména na spodní straně listů, jak nehybně sedí, zejména v úžlabí silnějších listových žilek (Hluchý a kol., 1997). Po vyrušení jsou schopní rychlého pohybu, čímž se na první pohled výrazně liší od jiných roztočů, například svilušek.

Dospělci jsou drobní, zploštělí, bezkřídlí členovci se 4 páry nohou a krátkými příústními přívěsky. Tělo roztoče – idiosoma je členěno na tři tělní oddíly, gnathosoma, prosoma a opisthoma, hranice mezi nimi je však nezřetelná. Hlava, hrud' a zadeček splývají v jeden nečlánkovaný celek (Hluchý a kol., 1997).

Celistvý hřbetní štítek je pokryt méně než 23 páry sít. Roztoči čeledi Phytoseiidae mají 4 páry nohou. Počet nohou se mění v závislosti na vývojovém stádiu, například larvy mají pouze 3 páry nohou. Mezi III. a IV. párem nohou mají roztoči otevřená stigmata a malé



Obrázek 1. Sěty na povrchu těla *Kampimodromus aberrans*

metasternální štítky, I. pár nohou je opatřen ambulakry (Gerson et al., 2003) Na rozdíl od jiných druhů hmyzu mají nohy roztočů také kolena (viz obrázek č. 3). Kromě nohou mají tyto roztoči ještě dva páry příústních přívěsků, které jsou připojeny ke gnathosomatu. První pár tvoří chelicery, sloužící k přidržení a částečnému zpracování potravy.

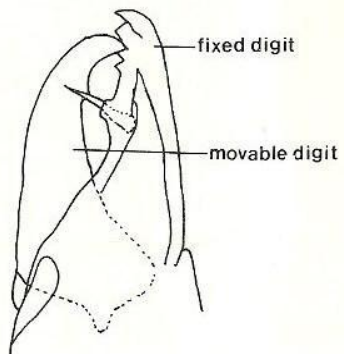
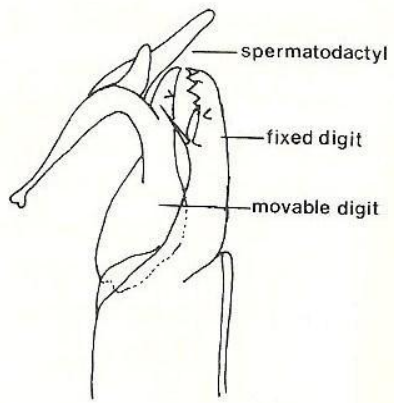
Specifický tvar chelicer je determinačním znakem pro rozeznání samce od samice (viz obrázek č. 2). Druhý pár – pedipalpy plní hlavně funkci smyslových orgánů.

Zbarvení je většinou pleťově bílé, může se měnit podle obsahu přijaté potravy na žlutozelené nebo růžové až do červené (Hluchý a kol., 1997). Roztoči čeledi Phytoseiidae jsou hruškovitého, svrchu zploštělého těla se silnýma, do stran paprscitě odstávajícíma nohama (Hluchý a kol., 1997). V našich podmínkách mají tyto roztoči ve vegetačním období 2 - 3 generace (Zacharda, 1987). Ve vývoji je zahrnuto pět stádií – vajíčko, larva, protonymfa, deuteronymfa a dospělec. Nedospělá stádia jsou celkovým vzhledem podobná dospělcům, jsou však vždy menší.

Larvy mají pouze 3 páry nohou, nymfy 4 páry nohou, menší počet tělních sítí a pohlavní otvor u nich dosud není diferencovaný.

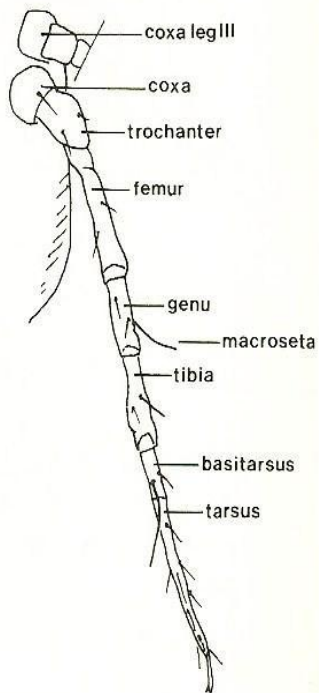
Roztoči čeledi Phytoseiidae hromadně přezimují ve stádiu oplozené samičky v trhlinách kůry starší větví či kmínků (Hluchý a kol., 1997). Broufas et al. (2002) zjistili, že druh *Euseius finlandicus* přezimuje na různých místech na stromě ve skupinkách 5 až 15 samic. S příchodem jara postupně vylézají ze zimních úkrytů a slídí po potravě, jíž jsou drobní roztoči nebo malý hmyz, například larvy třásněnek. Potravu může tvořit také mycelium hub a pylová zrna. Po několikátýdenním úživném žíru kladou jednotlivě velká oválná, mléčně zbarvená vajíčka. Z nich se líhnou nejdříve samci a posléze samice nové generace. U nás mají tyto roztoči 2 – 3 generace za rok. S příchodem krátkých dnů samičky na podzim zastaví kladení vajíček a stěhují se do zimních úkrytů k přezimování. Samečci s nástupem zimy hynou (Hluchý a kol., 1997).

Znalost čeledi Phytoseiidae může otevřít nové možnosti v biologické ochraně rostlin (Bozai, 1997).



Obrázek 2. Končetina roztoče (Miedema, 1987)

Obrázek 3. Samčí a samičí chelicery (Miedema, 1987)



## 3.2. Faktory ovlivňující výskyt roztočů na listech

### 3.2.1. Listové struktury

Listová domatia jsou drobné specializované struktury tvořené například překryvem trichomů či pletiv v úžlabí žilek, důlky a prohlubněmi v povrchu listů (Walter, 1996).

Poskytují úkryt dravým roztočům, kteří mohou snižovat negativní dopad rostlinných škůdců (Rowles, O'Dowd, 2009). Zvýšená akumulace dravých roztočů v domatiích je pro rostlinu vrozenou obranou proti fytofágním roztočům. (Walter, 1996)

Listová domatia, která se obvykle nachází na spodní straně listů, v úžlabí žilek, mohou poskytovat základ pro ochranný mutualismus mezi rostlinami a roztoči, zvláště v mírném pásmu (O'Dowd, Pemberton, 1998). Obvykle jsou tvořena chomáči trichomů a vchlípeninami listů.



**Obrázek 3. Listové domatium u *Tilia platyphyllos***

prospěšné pro jejich hostitele.

O'Dowd a Pemberton (1998) dále zjistili, že počet a rozmnožování roztočů (vyjádřeno jako podíl roztočů ve stadiu vajíček k pohyblivým stádiím) byl významně vyšší na listech s domatií, než u druhů s listy bez domatií.

Rowles a O'Dowd (2009) se zabývali myšlenkou, zda domatia chrání roztoče před suchem, kterému by byli jinak vystaveni na povrchu listů, odkud se voda lépe odpařuje. Tuto hypotézu testovali na dravém roztoči *Typhlodromus doreenae*. Jejich domněnka však nebyla

O'Dowd a Pemberton (1998) sledovali přes 24 druhů rostlin na dvou místech, v nížinných a horských lesích Koreji. Přibližně polovina celkového počtu zkoumaných dřevin měla listová domatia. Roztoči obsadili 60 % z domatií a používali je pro úkryt, kladení vajíček a vývoj. V průměru bylo v domatiu nalezeno 70 % všech aktivních jedinců a 85% vajíček.

Více než tři čtvrtiny roztočů byly

potvrzena. Bez ohledu na to měl tento roztoč z domatia výhodu v podobě úkrytu a vhodného místa pro rozmnožování. Domatia pro dravé roztoče rovněž představují vhodné místo pro kladení vajíček a svlékání (Walter, 1996).

Ve studii Waltera a O'Dowda (1992) byla listová domatia stromu z deštného pralesa natřena nátěrem zamezujícím přístup do domatií. Přístup k domatiím byl pro dravé roztoče blokován a jejich počet na list se snížil na 24%. Podobný pokus dělali i Gustavo et al. (2004), kdy byla blokována domatia *Cupania vernalis*. Byl zkoumán dopad na roztoče a další členovce a škody způsobené fungivorními a herbivorními členovci. Rostliny s blokovanými domatií měly menší počet dravých roztočů než rostliny s přístupnými domatií. Avšak celkový počet škodlivých členovců se nezměnil. Výjimkou byli pouze roztoči čeledi Eriophyidae, nejpočetnější obyvatelé domatií. Rostliny bez funkčních domatií byly více náchylné na chlorózy listů zřejmě v důsledku zvýšeného napadení škůdci.

Experiment prokázal, že listová domatia mohou být rostlinami využívána jako součást obrany proti škůdcům.

Jako několik dalších listových struktur, jsou domatia projevem dlouholeté, vzájemně prospěšné interakce mezi rostlinami a členovci (Walter, 1996).

Dalšími útvary, jež mají vliv na osídlení dravými roztoči čeledi Phytoseiidae a tudíž rovněž poskytují základ pro ochranný mutualismus mezi rostlinami a roztoči jsou trichomy. Žlaznaté trichomy mohou rostlinu chránit před některými druhy škůdců a zároveň jsou vhodným místem pro výskyt dravých roztočů. Plstnaté listy a listy se žlaznatými trichomy jsou často obývány velkými populacemi dravých roztočů (Walter, 1996).

Seelmann et al. (2007) hodnotili vliv listových trichomů na dravé roztoče čeledi Phytoseiidae, *Kampimodromus aberrans* a *Euseius finlandicus*. Oba draví roztoči se vyskytují na listnatých stromech v Evropě. *Euseius finlandicus* se na rozdíl od *Kampimodromus aberrans* nachází ve větší míře na stromech s lysými listy.

Seelmann et al. (2007) předpokládali, že list zprostředkovává vnitrodruhovou predaci mezi *Kampimodromus aberrans* a *Euseius finlandicus* a tím je určena jejich dominance a poměrová hojnost. Terénní průzkum na jabloni odhalil, že výskyt je podmíněn hustotou trichomů na listech.

*Kampimodromus aberrans* se vyskytoval na kultivarech se silně ochmýřenými listy, zatímco *Euseius finlandicus* převažoval na listech s nízkou hustotou trichomů, či listech lysých.

Listové trichomy mají vliv také na přežití a rozvoj juvenilních stádií dravých roztočů.

Šance na přežití juvenilních stádií *Euseius finlandicus* byla vyšší u listů s absencí trichomů. Naopak juvenilní stádia *Kampimodromus aberrans* pravděpodobněji přežila na listech s trichomy.

Listové trichomy zajišťují juvenilním stádiím *Kampimodromus aberrans* úkryt, juvenilním stádiím u *Euseius finlandicus* to naopak šanci na přežití zkracuje.

Husté trichomy a pyl, který je na nich zachycen v různém množství, jsou faktory příznivé pro rozvoj populací *Kampimodromus aberrans*.

Toto tvrzení dokazuje studie Kreitera a kol. (2002) kdy bylo na několika rostlinách v oblastech neobdělávaných vinic sledováno, do jaké míry ovlivňuje struktura listu populaci. Četnost výskytu a početnost *Kampimodromus aberrans* na cm<sup>2</sup> byla v korelaci s hustotou trichomů. Komplex trichomů a domatií by mohl přinést konkurenční výhodu *Kampimodromus aberrans* nad ostatními druhy čeledi Phytoseiidae. (Kreiter et al., 2002)

Konkurenci by pro *Kampimodromus aberrans* mohl představovat například *Typhlodromus pyri*, jak vyplývá z následující studie Rody a kol. (2001) V této studii byl zkoumán vliv listové struktury na chování dvou dravých roztočů *Typhlodromus pyri* a *Phytoseiulus persimilis*. Samice *Typhlodromus pyri* trávila více času na jabloňových kultivarech, jejichž listy byly bohaté na trichomy. Na listech s menším počtem trichomů trávila *Typhlodromus pyri* méně času.

Podobný výsledek byl zjištěn při pokusu, kdy byly jabloňové kultivary s více trichomy a kultivary s malým počtem trichomů sesazeny do stejné nádoby. Jejich listy se byly v zápoji a roztoči se mohli volně pohybovat z listu na list.

Nabízí se otázka, zda není výskyt dravých roztočů na listech s hustými trichomy podmíněn přítomností chemických podnětů.

Pro odstranění možných zkreslujících účinků chemických podnětů byly ve studii Rody a kol. (2001) listové trichomy nahrazeny bavlněnými vlákny. Rody a kol. (2001) přidali bavlněná vlákna na lysé listy fazole. Samice *Typhlodromus pyri* trávily více času a kladly vejce na listech s přidanými vlákny, oproti listům bez přidaných vláken. Pokud měly na výběr mezi dvěma hustotami bavlněných vláken, *Typhlodromus pyri* si soustavně vybíral nejvyšší hustotu dostupných vláken. *Typhlodromus pyri* si přednostně vybíral takové postavení bavlněných vláken, pod kterým se mohl pohybovat a získat přístup k listovému povrchu. *Phytoseiulus persimilis* dával přednost povrchům s bavlněnými vlákny, či s vlákny od svilušek (*Tetranychus*) než listům bez těchto struktur. Pokud měl na výběr, tak jeho chování záviselo na hustotě bavlněných vláken.

V jabloňových sadech Roda a kol. (2001) zkoumali vztah mezi hustotou trichomů a četností roztočů pod trichomy. Ukázalo se, že dravý roztoč *Typhlodromus pyri* byl velmi hojný v mikrohabitátech s trichomy a to i vzhledem k tomu, že počet kořisti s hustotou trichomů nesouvisel.

Negativní vlastností žláznatých trichomů, však je, že mohou snižovat rychlost pohybu roztočů. Krips et al. (1999) tento fakt zkoumali na dravém roztoči *Phytoseiulus persimilis*. Pro tento výzkum zvolili tři kultivary *Gerbery jamesonii*, lišící se v hustotě trichomů na spodní straně listů. Rychlost pohybu roztočů byla definována jako procento času stráveného pohybem, nebyla závislá na hustotě trichomů u jednotlivých kultivarů. Rychlost pohybu u roztoče *Phytoseiulus persimilis* byla nejvyšší na kultivaru s nejnižší hustotou trichomů.

Dále bylo zjištěno, že míra predace je u tohoto druhu dravého roztoče ovlivňována hustotou trichomů, zvláště při nízkém počtu kořisti. Čas od první predace kořisti se zvyšuje s hustotou trichomů.

Tyto výsledky naznačují, že draví roztoči čeledi Phytoseiidae mohou být v rámci biologické ochrany proti svluškám rodu *Tetranychus* přítomností listových trichomů brzdění (Krips et al., 1999).

K podobnému závěru došla i Michalska (2003) při pokusu se samicí dravého roztoče *Typhloctonus tiliarum* a fytofágním roztočem *Rhinophytoptus concinnus*. Larvy a nymfy tohoto fytofágního roztoče tráví čas na vrcholech žláznatých trichomů, kde nehybně sedí. Michalska (2003) zkoumala, zda jim tato pozice umožňuje úkryt před dravými roztoči.



Samice *Typhloctonus tiliarum* potřebovala na ulovení nymfy z listového trichomu mnohem více času než na odchyt nymfy z listové čepeli.

Nicméně doba, za kterou roztoč nymfu na trichomu zkonzumoval, byla shodná s dobou konzumace na listové čepeli. Počet predátorů, kteří se nymfy jako potravy vzdal, byl na listové čepeli i

Obrázek 4. Listové trichomy u *Tilia platyphyllos*

Draví roztoči mohou být sice přítomností listových trichomů brzděni, nicméně výskyt na vrcholcích trichomů neposkytuje fytofágním roztočům užitek v podobě úkrytu. Fytofágní roztoči na trichomech nemají žádnou výhodu nad roztoči na čepeli listu, jelikož pro dravého roztoče nejsou trichomy překážkou k ulovení kořisti (Michalska, 2003).



**Obrázek 5. Žilka s trichomy na *Carpinus betulus***



### 3.2.2 Potrava:

Druhy čeledi Phytoseiidae mají různé potravní návyky. Živí se převážně drobnými členovci, hlísticemi a houbami, mohou se živit i rostlinami, včetně pylu a rostlinných exudátů. (Gerson et al., 2003). Hluchý uvádí jako zdroj potravy pylová zrna, mycelium hub a také výpotky perlových žláz vinné révy. Roztoči čeledi Phytoseiidae mohou konzumovat dokonce i padlí (*Erysiphe*). Zemek a Prenerov (1997) na základě výsledků svého pokusu došli k závěru, že padlí *Erysiphe polygoni* z jetele červeného může roztočům dodávat vodu a živiny nezbytné pro jejich vývoj. Důležitou složkou potravy této čeledi jsou však fytofágní škůdci, z čehož plyne její významná role v biologické ochraně rostlin.

Mc Murtry a Croft (1997) rozdělili roztoče čeledi Phytoseiidae do čtyř potravních typů. Dle tohoto členění se roztoči dělí na specializované predátory svilušek rodu *Tetranychus* (Typ I.), selektivní predátory svilušek hojně produkujících vláknů (Typ II.), neselektivní predátory konzumující kromě svilušek i jiné roztoče, případně i pyl (Typ III.) a neselektivní predátory konzumující běžně pyl (Typ IV.) (Croft et al., 2008).

Gonzales et al. v roce 2009 sledovali na avokádu, zda alternativní potrava zlepšuje kombinační účinek všežravce a predátora v biologické ochraně proti škůdcům.

Zjistili, že zvýšení soužití obou komunit může být docíleno přidáním alternativní potravy, v tomto případě pylu.

Schausberger (1992) testoval vliv různých druhů potravy na vývoj a reprodukci *Amblyseius andersonii* a *Amblyseius finlandicus*. Draví roztoči dostali různé druhy kořisti, například svilušku chmelovou (*Tetranychus urticae*), vlnovníka rybízového (*Cecidophyopsis ribis*) a pyl z jabloní, třešní a břízy. Kořist v podobě vlnovníka (*Cecidophyopsis* sp.) u roztočů zkrátila dobu vývoje a zvýšila míru kladení vajíček. Kořist v podobě svilušky (*Tetranychus* sp.) měla spíše nepříznivý vliv na vývoj a rozmnožování roztočů. Pyl má pro tyto druhy z hlediska potravy vysokou hodnotu. *Amblyseius finlandicus* krmený pylem z břízy dokonce po přezimování začal dříve klást vejce.

Populace dravých roztočů čeledi Phytoseiidae je schopna pružně reagovat na měnící se populační hustotu kořisti (Sabelis, 1985).

Zajímavou vlastností těchto roztočů je schopnost měnit poměr samců a samic ve vajíčkách, která dají vznik další generaci roztočů. Poměr samců a samic je v závislosti na populační hustotě kořisti.

Setkává-li se samice dostatečně často s kořistí, klade vajíčka, z nichž se líhnou samci a samice v poměru cca 30 : 70. Samice je více než samců a potravní zdroje jsou využívány k rychlejšímu růstu populace predátora.

Pokud se však samice setkává s kořistí minimálně, či se živí náhradními zdroji, klade vajíčka, z nichž se samci a samice líhnou v opačném poměru (70 : 30). Populace se jako celek množí mnohem pomaleji a méně čerpá potravní zdroje, což umožňuje přežít jak kořisti, tak populaci predátora (Sabelis, 1985).

Mezi dravými roztoči *Phytoseiidae*, zvláště potravně nesespecializovanými, dochází ke kanibalismu a predaci v rámci čeledi (Schausberger and Croft, 2000). Tento fakt je důležitý pro jejich hromadné vypouštění při biologické ochraně rostlin.

Yingfang a Henry (2010) provedli zhodnocení prediční schopnosti tří komerčně dostupných druhů dravých roztočů druhů *Phytoseiulus persimilis*, *Galendromus occidentalis* a *Neoseiulus californicus*. Potravu jim tvořila sviluška *Panonychus citri*, která je škůdcem citrusů na celém světě. Všechny zmiňované druhy byly středně efektivní v regulaci nymf *Panonychus citri* (v hustotách v rozmezí až 150 svilušek na list), ale nebyly tolik účinné v regulaci vajec.

Počet a spotřeba kořisti se zvyšuje s její dostupností až do maximálního bodu, kdy začne klesat. Maximální denní predace u samic *Galendromus occidentalis* byla zaznamenána při hustotě kořisti 75 nymf na list. Samice *Neoseiulus californicus* byly v boji proti *Panonychus citri* neúspěšnější při jejich hustotě 100 nymf na list. Všechny tři druhy jako potravu upřednostňovaly nymfy před vejci *Panonychus citri*. Hladovění po dobu 48 hodin nemělo na míru predace či stupeň preference vliv.

Ze všech tří druhů měl nejvyšší prediční schopnost *Phytoseiulus persimilis*, zejména při vysoké hustotě kořisti.

Při výběru druhu dravého roztoče pro jeho uplatnění v rámci biologické ochrany rostlin je důležitá míra konkurenceschopnosti. Duso a Vettorazzo (1999) se tímto zabývali ve vinicích. Kolonizace, mezidruhová konkurence a míra predace byla sledována na třech druzích dravých roztočů *Typhlodromus pyri*, *Amblyseius aberrans* a *Amblyseius andersonii* na třech odrůdách vinné révy (Merlot, Trebbiano a Garganega).

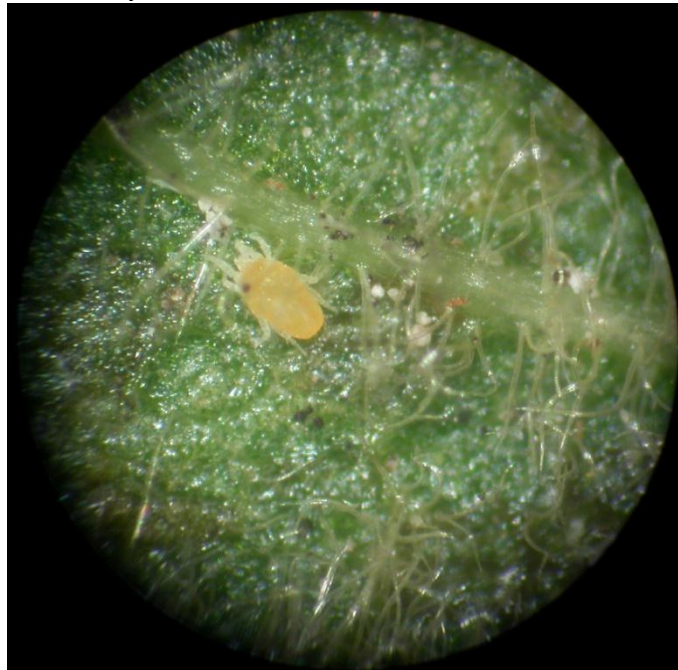
Zpočátku byl pozorován mírný výskyt dravého roztoče *Typhlodromus pyri* na Merlotu. *Typhlodromus pyri* byl na odrůdě Merlot vzácný, převažoval zde *Amblyseius andersonii*. *Panonychus ulmi* dosáhla mírné míry výskytu pouze na Merlotu. V průběhu vegetace byl *Typhlodromus pyri* dominantní na všech odrůdách. Tato nová situace nastala, když se zvýšil počet kořisti a konkurence mezi druhy čeledi *Phytoseiidae* ubyla na významu. Přesun

*Typhlodromus pyri* na Merlot může být kromě nižší mezidruhové konkurence způsobena i predací makropredátory.

V prvním roce byl v rámci predace neúčinnější *Amblyseius aberrans*. O rok později dosáhla populace *Panonychus ulmi* nízké úrovně. *Typhlodromus pyri* a *Amblyseius aberrans* přetrvávali v podmínkách nedostatku potravy.

Vysoká konkurenceschopnost *Amblyseius aberrans* představuje hlavní faktor při výběru druhu pro biologickou ochranu rostlin. (Duso and Vettorazo, 1999).

**Obrázek 6. Svluška tvořící důležitou složku potravy roztočů čeledi Phytoseiidae**



### 3.2.3 Teplota:

Proměny prostředí, jako například teplotní změny, jsou důležitými faktory, které mohou ovlivnit účinnost biologické ochrany.

Roztoči čeledi *Phytoseiidae* jsou aktivní brzy z jara, už při teplotách 3 - 5 °C. Životaschopnost a plodnost je nejvyšší při 25 °C. El Taj et al. (2012) zkoumali rychlost vývoje a reprodukční biologii u dravého roztoče *Neoseiulus californicus*, který byl krměn sviluškou ovocnou (*Panonychus ulmi*) - důležitým škůdcem jabloňových sadů. El Taj et al. (2012) zjistili, že vývoj a délka života nepřímo souvisí s teplotou v rozmezí 15 -30 °C. Výsledkem studie bylo, že celková plodnost byla nejvyšší při 25 °C. Denní plodnost byla nejvyšší při 30 °C.

Studie Broufase a Kovea (2001) se zabývá vlivem teploty na úrovni bodů SCP (dolní mez přežití) u vývojových stádií a dospělců *Euseius finlandicus* ze severního Řecka. Samice byly rozděleny na aklimatizované (po dobu dvou týdnů byly vystaveny teplotě 5 °C) a neaklimatizované. Při 15 °C (teplota byla vysoko nad SCP) zemřelo po 20 minutách 80 % samic. Z toho vyplývá, že utrpěly teplotní šok. Aklimatizované samice přežily značně delší dobu expozice. Byl u nich také stanoven podobný počet životaschopných vajíček jako u samic, jež teplotám pod nulou nebyly vystaveny. Znamená to, že studeným stresem není dotčena plodnost (Broufas and Koveos, 2012).

Gadino a Walton (2012) zkoumali vliv teploty na vývoj *Typhlodromus pyri*. Úspěšný vývoj od vajíčka do dospělého stádia byl pozorován při teplotách v rozmezí 15 °C až 30 °C. Konstantní vystavení teplotám 12,5 °C a 35 °C mělo za následek 100 % úmrtnost juvenilních stádií *Typhlodromus pyri*. Vývoj, plodnost a délka života byla nejdelší při 25 °C. Tyto vývojové parametry mohou být využity pro odhad populačního růstu, stanovení sezónní fenologie a pomoc při zachování a využití *Typhlodromus pyri* pro biologickou ochranu rostlin.

Výsledky studie Ganjisaffar et al. (2010) ukazují významný vliv teploty na spotřebu potravy dravým roztočem *Typhlodromus bagdasarjani*. Počet kořisti spotřebované denně protonymfou se zvyšoval s rostoucí teplotou od 15 (0,8 kořisti) na 25 °C (3,5 kořisti). Při vysoké teplotě se počet spotřebované kořisti naopak snížil. Při teplotě 30 (2,8 kořisti) a 35 °C (3,1 kořisti). V době po naklazení vajec byly nejvyšší hodnoty pro spotřebu kořisti pozorované při 30 °C (6,6 kořisti/den) Nejvyšší spotřeba kořisti byla pozorována v průběhu snášení. Během dospělosti byla maximální míra predace při 20 °C (432,7). To může být důsledkem prodloužené délky života při nižších teplotách. Z toho vyplývá, že účinnost tohoto

dravého roztoče v predaci populací svilušek (*Tetranychus* sp.) je vyšší při teplotách nad 20 °C (Ganjisaffar et al., 2010).

Stenseth (1979) zjistil, že na vývoj, predaci a množení dravých roztočů má kromě teploty vliv také relativní vzdušná vlhkost. Optimální teplota pro vývoj *Phytoseiulus persimilis* byla 27 °C při 60 % – 85 % relativní vzdušné vlhkosti. Pokles produkce vajíček byl zaznamenán při teplotě 21 °C a 40 – 27 % relativní vzdušné vlhkosti. Produkce vajíček byla také nižší při 40 % vlhkosti než u 80 % vlhkosti. Rovněž nejvyšší míra predace *Tetranychus urticae* byla při 27 °C a 40 % relativní vzdušné vlhkosti. Při 15 - 27 °C, byla populace svilušek (*Tetranychus* sp.) regulována dravými roztoči. Při 27 °C a 90 % byla míra predace menší. Populace svilušek (*Tetranychus* sp.) byla rychleji snížena při nižších procentech relativní vzdušné vlhkosti (Stenseth, 1979).

### 3.3 Charakteristika druhů čeledi Phytoseiidae nalezených v Jílovém u Prahy

#### 3.3.1 *Euseius finlandicus* (Oudemans, 1915)

Tento druh dravého roztoče se vyskytuje v Evropě, Asii a Severní Americe. Vyskytuje se na ovocných dřevinách a volně rostoucích listnatých stromech. Byl nalezen také na bylinách (Miedema, 1987). *Euseius finlandicus* se podle studie Seelmana et al. (2007) nachází ve větší míře na lysých listech, či listech s malými trichomy.

Není potravně specializován. Podle členění, které vytvořili McMurtry a Croft (1997) náleží *Euseius finlandicus* do čtvrtého potravního typu. Živí se především pylem a příležitostně drobnými roztoči čeledi sviluškovitých (Tetranychidae) a vlnovníkovitých (Eriophyidae). Idiosoma u samic měří 320 - 426  $\mu\text{m}$ . Délka idiosomatu u samců se pohybuje v rozmezí 243-279  $\mu\text{m}$  (Miedema, 1987).

Tento druh se vyznačuje charakteristickým uspořádáním sít na ventrianálním štítku, krátkým peritrematem a různou délkou prolaterálních sít (Miedema, 1987).

Byl nalezen na Slovensku v hrušňových sadech, kde byl dominantním druhem dravého roztoče, představoval 48,7 % zjištěných roztočů (Praslicka a kol., 2009). Tuovinen (1994) ve své práci uvádí výskyt tohoto druhu na chemicky ošetřovaných dřevinách a keřích v severním Finsku.

Broufas et al. (2002) zkoumali v broskvoňových sadech severního Řecka přezimování dravého roztoče *Euseius finlandicus*. Ukázalo se, že tento druh přezimuje na různých místech na stromě, většinou ve skupinkách 5 - 15 samic. Přezimující samice se většinou nacházely ve štěrbinách kůry, na stopkách po sklizeném ovoci a také v blízkosti kokonů obaleče *Adoxophyes orana*. Svlečky štítenek (Coccoidea), štítky puklic (Coccoidea) kukly síťokřídlých a mumie parazitovaných mšic, nalézající se na stromech, byly, co by místa pro přezimování vybírány méně.

Úmrtnost přezimujících samic *Euseius finlandicus* byla ve dvou po sobě jdoucích letech velmi nízká, přibližně 4 a 4,5 %. Může to být způsobeno mírným podnebím Řecka a také vysokou tolerancí *Euseius finlandicus* ke chladu (Broufas et al., 2002).

### 3.3.2 *Kampimodromus aberrans* (Oudemans, 1930)

Dravý roztoč čeledi Phytoseiidae, který byl nalezen v Anglii, Evropě, Kanadě a USA. (Miedema, 1987)

Vyskytuje se na listnatých stromech a ovocných dřevinách. Podle výzkumu, který provedl Seelmann et al. (2007) se tento druh vyskytuje především na stromech jejichž listy mají husté trichomy. Juvenilní stadia *Kampimodromus aberrans* mají vyšší šanci na přežití v hustě ochmýřených listech (Seelmann et al. 2007)

Je neselektivním predátorem. Podle systému Mc Murtryho a Crofta (1997) patří do třetího potravního typu. Potravu mu tvoří roztoči čeledi vlnovníkovitých (Eriophyidae), sviluškovitých (Tetranychidae) a roztoči čeledi Tydeidae.

Dorzální štítek tohoto druhu je retikulární, střečovitý se 16 páry sít, 8 z nich je z boční strany štítu. U letních generací jsou laterální a medio-laterální sěty zoubkované, u zimních generací silněji zoubkované. (Miedema, 1987)

Ozman-Sullivan (2006) studoval přežití, dobu vývoje a plodnost dravého roztoče *Kampimodromus aberrans* při teplotě 25 °C (+/- 1 °C) a relativní vzdušné vlhkosti 76 %. Průměrná doba vývoje samice byla 6,90 dnů. Délka života u samce byla 7,10 dnů, u samice až 11,67 dnů. Průměrná denní produkce vajíček byla u samice 1,85. Za život naklade samice *Kampimodromus aberrans* v průměru 12,67 vajíček. Úmrtnost vývojových stádií byla 0,66 %.



Obrázek 7. *Kampimodromus aberrans*

*Kampimodromus aberrans* může být dominantní v zanedbávaných ovocných sadech, v komerčních sadech je však vzácný, jelikož je citlivý k pesticidům. Ke konci roku 1990 byly nalezeny rezistentní kmeny tohoto druhu ve vinicích (Duso et al., 2009).

Duso et al. (2009) zkoumali na experimentální farmě ve Trentinu kolonizaci jabloní tímto druhem. *Kampimodromus aberrans* se v sadu rozšířil a stal dominantním nad druhy *Typhlodromus pyri*, *Amblyseius andersonii* a *Euseius finlandicus*, jimiž byly jabloně kolonizované. Ukázalo se, že tato kolonizace byla ovlivněna morfologií listů u odrůd jabloní. Adaptace *Kampimodromus aberrans* na různé podmínky prostředí, tolerance vůči pesticidům a konkurenceschopnost vůči ostatním druhům z čeledi *Phytoseiidae* naznačují potenciální roli tohoto druhu v biologické kontrole fytofágních roztočů v jabloňových sadech. (Duso et al., 2009)



Obrázek 8. *Kampimodromus aberrans*



### 3.3.3 *Neoseiulella tiliarum* (Oudemans, 1930)

Druh nalezen v Evropě a Severní Americe. Vyskytuje se na listnatých dřevinách (*Tilia* sp., *Alnus* sp.) a ovocných dřevinách (*Malus* sp., *Prunus* sp., *Pyrus* sp.). Řadí se do IV. potravního typu (Croft et al., 1998). Délka idiosomatu je u samic 314 - 347  $\mu\text{m}$ , u samců 234 - 266  $\mu\text{m}$ . Dorsální štít má 19 párů sít, 11 z nich je na laterálním okraji štítu. Tento druh je snáze rozpoznatelný podle výrazných pórů na hrudním štítku. K určení slouží počet sít na hrudním štítu a tvar spermatéky u samic či spermatodaktylu u samců. Tento druh má třetí pár sternálních sít oddělen od hrudního štítu (Miedema, 1987).

*Neoseiulella tiliarum* byla nalezena na Slovensku v sadech, které nebyly chemicky ošetřovány a kde byli škůdci tlumeni pomocí metod integrované regulace škůdců. Zde se vyskytovala v jabloňových a hrušňových sadech (Praslicka a kol. 2009).



Obrázek 9. *Neoseiulella tiliarum*

### 3.3.4 *Typhlodromus pyri* (Scheuten, 1857)

Vyskytuje se v Anglii, severní a západní Evropě, USA, Kanadě, Egyptě a na Novém Zélandu. Miedema (1987) uvádí výskyt na listnatých stromech (*Tilia* sp., *Salix* sp., *Acer* sp.), ovocných stromech (*Citrus* sp., *Malus* sp., *Prunus* sp.), zelenině, dýních a melounech. Tento druh byl také nalezen na růžích (*Rosa* sp.) a vřesu (*Calluna* sp.) (Miedema, 1987).

Důležitým určovacím znakem je velikost těla, tvar spermatéky u samic. Dále má tento druh tři páry význačných pórů na hrudním štítu. 6 párů sít je na předním okraji štítu a pouze 3 páry na zadním okraji štítu.

Druh *Typhlodromus pyri* přezimuje jako dospělá samice v hrubých strukturách, prasklinách a štěrbinách kůry větvíček (Khant and Fent, 2005). Khan a Fent (2005) zkoumali sezónní populační dynamiku a výskyt dravého roztoče *Typhlodromus pyri* v jabloňových sadech v Německu. Výsledky jejich studie ukazují, že přezimující samice jsou aktivní a začínají klást vajíčka koncem března a začátkem dubna. Během vegetace se v červenci průměrný počet vývojových stádií na listu podstatně navýšil. Výrazně vyšší počet jedinců *Typhlodromus pyri* byl nalezen na spodních větvích stromu než ve středních a horních patrech. Více než 50 % roztočů se shromažďuje ve spodní vrstvě stromu v době přezimování. Ve studii Khana a Fenta (2005) bylo dále zjištěno, že 91,4 - 91,7 % celkového počtu vajec, 89,6 - 94,1 % larev, 73,0 - 76,5 % nymf, 60,5 - 64,6 % samic a 52,6 - 55,9 % samců bylo soustředěno na spodní straně listu. Průměrná celková plodnost, zjišťovaná v průběhu tří let byla nejnižší po přezimování, střední v srpnu a nejvyšší v červnu. Přezimující generace se skládala výhradně ze samic, poměr samic a samců v červnu byl 2:1 a v srpnu byl poměr samic a samců 3:1. *Typhlodromus pyri* se v přírodních společenstvech České republiky vyskytuje poměrně zřídka a nebývá převládajícím druhem (Hluchý a kol., 1990). Je běžně využívaným druhem pro biologickou ochranu sadů a vinic proti sviluškám (Tetranychidae) a hálčivcům (Eriophyidae). Tyto fytofágní roztoče však nevyhubí beze zbytku, dokáže ale udržet jejich populaci na nízké úrovni (Hluchý a kol., 1990).

Populace *Typhlodromus pyri* jsou za normálních okolností velmi citlivé vůči pesticidům (Hluchý a kol. 1990). Hluchý a kol. (1990) objevili na jižní Moravě rezistentní populaci tohoto roztoče. Zajímavostí však je, že populace, která pochází z míst neošetřovaných pesticidy, je 180 až 200 krát citlivější ve srovnání s jihomoravskou populací. (Hluchý a kol., 1990). Hluchý a kol. (1991) rovněž objevili rezistentní populace *Typhlodromus pyri* ve vinicích, kde byl používán pesticid Gusation A.

### 4.4.3. Charakteristika zkoumaných dřevin

#### 4.4.3.1 *Carpinus betulus*

##### **Habr obecný**

Opadavý listnatý strom z čeledi lískovité (*Corylaceae*). Dorůstá výšky 20 metrů. Roste v nížinách a pahorkatinách, nejčastěji s dubem a bukem, někdy v souvislých porostech-habřinách (Hurych, 2003)

Hodí se do polostínu a má střední nároky na úrodnost půdy a vláhu. Má velkou regenerační schopnost, zmlazuje z pařezů.

Patří mezi meliorační dřeviny. Používá se k zapojení stromových skupin a ke zpevnění svahů. Je mělce kořenící a má bohatou kořenovou soustavu.

Svým vzhledem připomíná buk. Koruna habru je široká, kůra šedá a hladká. Strom má tenké větvičky. Listy jsou podlouhle vejčité, matné a pilovité s výraznou žilnatinou. Na podzim se strom barví do žluta.

Domatia se vyskytují v místech, kde boční žilky odstupují od hlavní žilky. Jsou tvořena krátkými trichomy, které překrývají delší trichomy žilek. Jejich velikost se vzhledem k vejčitému tvaru listu pozvolna zmenšuje směrem ke špičce listu.

Jednodomé květy jsou jehnědovité a nevýrazné. Převíslá plodenství se skládají z drobných oříšků na velkých, blanitých trojlaločných listenech.

#### 4.4.3.2 *Tilia platyphyllos*

##### **Lípa velkolistá**

Opadavý strom z čeledi lípovité (*Tiliaceae*) Dorůstá výšky 30 metrů. Roste od nížin do nižších horských pásem (Hurych, 2003)

Daří se jí v živných a vlhčích půdách, dobře snáší sucho. Domácím druhům škodí znečištěné ovzduší (Hurych, 2003).

Je to statný strom s hustou a stinnou korunou. Zmlazuje z pařezů.

Má hlubokou kořenovou soustavu. Borka je tmavošedá, podélně rozpukaná. Dřevo je měkké, vhodné k řezbářským účelům.

Listy jsou větší, nesouměrně srdčité, pilovité a oboustranně zelené. Na podzim se barví do žluta. Na spodku jsou listy více či méně chloupkaté, či jen v úhlech žilek bělavě plstnaté (Hurych, 2003).

Trichomy v domácích vytváří husté shluky. Žilnatina je vystouplá a porostlá trichomy. Poměrně velká domatia jsou mezi vystouplými žilkami, jenž se rozchází na bázi listu směrem od řapíku. Menší domatia jsou při rozchodu dvou výraznějších žilek

Květy jsou žlutavé barvy, vonné a medonosné. Květenství má blanité křídlo. Plodem je žebernatá nažka, která v prstech nejde rozmáčknout.

**Obrázek 10** alej *Tilia platyphyllos* v Jílovském parku



## **4. Materiál a metody**

### **4.1. Popis stanoviště**

#### **4.1.1 Obecná charakteristika**

Zájmové území se nachází ve středočeském kraji v Jílovém u Prahy. Rozkládá se 3 km od pravého břehu řeky Sázavy obklopeno masivní pahorkatinou, jež spolu s údolím řeky Sázavy tvoří místo vhodné pro rekreaci a odpočinek. První písemná datovaná zpráva pochází z roku 1326. Sláva tohoto města je spjata se zlatem. Už více než 650 let se město honosí přívyskem „královské zlatohorní“.

Více jak jednu třetinu jílovska zaujímají lesy. Charakteristický je zejména velký komplex požárských lesů s převážně jehličnatým porostem nebo zbytky přirozeně listnatých porostů na suťových údolích (Balík a kol., 1987).

Zbytky přirozených rostlinných společenstev se uchovaly na strmých stráních údolí řeky Sázavy, které představují vyhraněné území vzácné teplomilné květeny (Balík a kol., 1987).

#### **4.1.2 Geologie a geomorfologie**

Oblast Jílovska patří k významným přírodním oblastem středních Čech.

Charakter reliéfu v dolním Posázaví ovlivnily především geologická stavba oblasti a morfologický vývoj během třetihor a zejména čtvrtohor (Balík a kol., 1987). Převážná část Jílovska je součástí Středočeské pahorkatiny.

Zvlněný pahorkatinný reliéf oblasti je tvořen žulovými horninami středočeského plutonu středočeského plutonu a geomorfologicky významnými zbřidličnatými vulkanity jílovského pásma.

Jílovské pásmo, respektive jeho nejstarší část, je základní stavební jednotkou jílovského zlatonosného revíru (Morávek, 1971). Je to i nejuvýchodnější poměrně úzká vulkanitová zóna Barrandienu.

Představuje jednu z nejvýznamnějších oblastí zlatonosné mineralizace v Českém masivu u jedné čtvrtiny všech známých výskytů zlata v českých zemích (Morávek, 1971).

#### 4.1.3 Zkoumaná lokalita

Zkoumaná lokalita se nachází jižně od Prahy (49°53'42.9" N, 14°29'34.58" E). Lokalita je rozdělena na dvě části.

První částí je Jílovský park za muzeem, v rámci kterého bylo sledováno 5 lip (*Tilia platyphyllos*), jež jsou součástí aleje. Součástí parku jsou i další druhy dřevin, například vrba bílá (*Salix alba*), ořešák královský (*Juglans regia*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), hloh jednosemenný (*Crataegus monogyna*) a dub letní (*Quercus robur*).

Druhou částí je zahrada rodinného domu na Nádražní ulici, kde se nachází stanoviště zkoumaných habrů (*Carpinus betulus*). Tato část je součástí menšího lesa, kde kromě habrů (*Carpinus betulus*) rostou také dub letní (*Quercus robur*), dub červený (*Quercus rubra*), ořešák královský (*Juglans regia*) a třešeň ptačí (*Prunus avium*).



Obrázek 11. Alej *Tilia platyphyllos* ve zkoumané lokalitě

## 4.2. Odběr a zpracování vzorků

### 4.2.1 Odběr vzorků

Odběr vzorků byl prováděn v sezóně roku 2012, celkem třikrát a to nejdříve od 24. 5. 2012 a nejdéle do 12. 10. 2012.

<b>Druh stromu</b>	<b><i>Tilia platyphyllos</i></b>	<b><i>Carpinus betulus</i></b>
strom č. 1	24. 5. – 10. 6. 2012	29. 5. – 30. 6. 2012
strom č. 2	14. 7. – 18. 7. 2012	30. 6. – 1. 7. 2012
strom č. 3	20. 7. – 22. 7. 2012	2. 7. – 3. 7. 2012
strom č. 4	27. 7. – 28. 7. 2012	5. 7 – 8. 7. 2012
strom č. 5	28. 7. – 2. 8. 2012	11. 7 – 17. 7. 2012

Tabulka 1. Data za první sběr

<b>Druh stromu</b>	<b><i>Tilia platyphyllos</i></b>	<b><i>Carpinus betulus</i></b>
strom č. 1	13. 9. – 14. 9. 2012	6. 8. 2012
strom č. 2	15. 9. 2012	13. 8. 2012
strom č. 3	16. 9. 2012	20. 8. 2012
strom č. 4	17. 9. – 18. 9. 2012	21. 8. 2012
strom č. 5	20. 9. 2012	4. 9. 2012

Tabulka 2. Data za druhý sběr

<b>Druh stromu</b>	<b><i>Tilia platyphyllos</i></b>	<b><i>Carpinus betulus</i></b>
strom č. 1	23. 9. 2012	17. 9. 2012
strom č. 2	27. 9. 2012	18. 9. 2012
strom č. 3	30. 9. 2012	19. 9. 2012
strom č. 4	5. 10. 2012	22. 9. 2012
strom č. 5	10. 10. – 12. 10. 2012	22. 9. 2012

Tabulka 3. Data za třetí sběr

Na lokalitě bylo sledováno 5 stromů lip (*Tilia platyphyllos*), jež jsou součástí aleje. O cca 50 metrů dále bylo vybráno 5 habrů (*Carpinus betulus*), které rostou v zápoji s ostatními již zmiňovanými druhy.

Stáří stromů se u lip pohybuje okolo 80 let a u habrů okolo 20 let. Sledované stromy nebyly během sledovaného období ani v minulosti ošetřovány pesticidy.

Z každého stromu bylo odebráno celkem 40 listů za jeden sběr a to vždy po deseti listech z každé světové strany. Celkem bylo v každém sběru sebráno 200 listů z lip (*Tilia platyphyllos*) a 200 listů z habru (*Carpinus betulus*), dohromady 1200 listů.

Jednotlivé listy byly odebírány do výšky 2 metrů.

Odebírané listy byly obdobně velké, standardních rozměrů. Podmínkou bylo, aby sledované listy nebyly mokré, jelikož zchlazení vlhkých listů s kapičkami vody by mohlo roztoče poškodit.

Dále bylo nežádoucí, aby byly listy mechanicky poškozené či napadeny chorobami a listožravými škůdci.

Sebrané listy byly po 10 listech uchovávány v mikrotenových sáčcích v chladničce a to nejdéle po dobu tří dnů. Těsně před prohlížením byly vkládány na 30 vteřin do mrazicího boxu, aby při následném prohlížení listů, zůstali roztoči co nejdéle neaktivní.

#### **4.4.2. Zpracování vzorků**

Jednotlivé listy byly po vyjmutí z mrazicího boxu prohlíženy pod binokulárním mikroskopem Citoval 2 od výrobce Carl Zeiss Jena při 7 – 45 násobném zvětšení. Listy byly prohlíženy z obou stran, nejdříve byla prohlížena vždy lící strana.

Roztoči byli odchyťováni převážně pomocí silikonového vlákna, či preparační jehly, záleželo na místě lokalizace a velikosti roztoče.

Bylo zkoumáno přirozené místo výskytu roztočů. Listová čepel byla rozčleněna na tři mikrohabitaty (domatium, žilka a čepel). V případě aktivního roztoče, byl vždy zapisován první mikrohabitat, ve kterém byl roztoč spatřen. V případech, kdy nebylo jasně poznat, ve kterém mikrohabitatu se roztoč nachází, byla rozhodující vzdálenost roztoče od domatia či žilky. Vzdálenost byla stanovena jako dvojnásobná velikost délky těla roztoče. Nalezení roztoči byli pomocí vlákna či jehly přeneseni na podložní sklíčko do kapky kyseliny mléčné, jež prosvětluje těla roztočů a překryti krycím sklem. Každý preparát byl označen pořadovým číslem, termínem sběru, druhem stromu, pořadovým číslem stromu, počtem roztočů



v preparátu a zkratkou mikrohabitu. Takto byly preparáty ponechány 2 – 3 týdny pro projasnění vzorků.

Vlastní determinace byla provedena za použití mikroskopu typu Peraval od výrobce Carl Zeiss Jena. Preparáty byly prohlíženy při zvětšení 787,5 krát. Roztoči byli určováni do druhů, rozlišení na dospělé a nymfy, přičemž u dospělců bylo určeno pohlaví. Sporadické nálezy larev nebyly do výsledků zahrnuty z důvodu nemožnosti jejich determinace. Roztoči byli determinováni podle klíčů Begljarov (1981 a, b) a Chant Yoshida-Shaul (1986, 1989).

Roztoči byli dle Lososa a kol. (1985) zařazeni do následujících tříd dominance: eudominantní druh (více než 10 %), dominantní druh (5 – 10 %), subdominantní druh (2 – 5 %), recedentní druh (1 - 2 %) a subrecedentní druh (méně než 1 %).

## 5. Výsledky

Na pozorovaných listech bylo celkem nalezeno 1962 roztočů čtyř druhů čeledi *Phytoseiidae*. Mezi dřevinami byl zaznamenán rozdíl v celkovém počtu roztočů. U stromu *Carpinus betulus* byl průměrný počet 0,42 roztočů na list, o *Tilia platyphyllos* 2,85 roztočů na list.

**Tabulka 4. Počet roztočů čel. Phytoseiidae nalezených na *Carpinus betulus* a *Tilia platyphyllos* během 3 sběrů.**

<b>Druh stromu</b>	<b><i>Carpinus betulus</i></b>	<b><i>Tilia platyphyllos</i></b>
Celkový počet listů	600	600
Počet jedinců čeledi Phytoseiidae	253	1709
Počet kusů roztočů na list	0,42	2,85

V tabulce č. 5 je celkové druhové zastoupení roztočů čeledi Phytoseiidae nalezených na *Tilia platyphyllos* a *Carpinus betulus* v roce 2012.

**Tabulka 5. Druhové zastoupení během všech tří sběrů za rok 2012**

<b>Druh stromu</b>	<b><i>Carpinus betulus</i></b>	<b><i>Tilia platyphyllos</i></b>
<i>Euseius finlandicus</i>	247	16
<i>Kampimodromus aberrans</i>		1494
<i>Neoseiulella tiliarum</i>		198
<i>Typhlodromus pyri</i>	8	1

V následující tabulce č. 6 je uvedeno druhové zastoupení na jednotlivých stromech *Carpinus betulus* a *Tilia platyphyllos*. Na stromě č. 4 u *Tilia platyphyllos* bylo širší druhové spektrum a nacházel se zde i vyšší počet roztočů. Na stromě číslo 3. U *Tilia platyphyllos* je vidět četné zastoupení druhem *Neoseiulella tiliarum*, který na tomto stromě v rámci svého celkového výskytu převažoval.

Tabulka 6. Počty roztočů čel. Phytoseiidae na jednotlivých stromech *Carpinus betulus* a *Tilia platyphyllos*

Druh stromu	datum sběru	<i>Carpinus betulus</i>	datum sběru	<i>Tilia platyphyllos</i>
strom č. 1	24. 5 – 10. 6 2012	<i>E. finlandicus</i> (32)	29.5 – 30. 6 2012	<i>K. aberrans</i> (91) <i>N. tiliarum</i> (2)
strom č. 2	14. 7 – 18. 7 2012	<i>E. finlandicus</i> (33) <i>T. pyri</i> (1)	30. 6 – 1. 7 2012	<i>K. aberrans</i> (84) <i>N. tiliarum</i> (10) <i>E. finlandicus</i> (2)
strom č. 3	20. 7 – 22. 7 2012	<i>E. finlandicus</i> (31) <i>T. pyri</i> (1)	2.7 – 3. 7 2012	<i>K. aberrans</i> (74) <i>N. tiliarum</i> (22) <i>E. finlandicus</i> (1)
strom č. 4	27. 7 – 28. 7 2012	<i>E. finlandicus</i> (73) <i>T. pyri</i> (1)	5. 7 – 8.7 2012	<i>K. aberrans</i> (160) <i>E. finlandicus</i> (3)
strom č. 5	28. 7 – 2. 8 2012	<i>E. finlandicus</i> (17)	11. 7 – 17. 7 2012	<i>K. aberrans</i> (55) <i>N. tiliarum</i> (5) <i>E. finlandicus</i> (5)
strom č. 1	13. 9 – 14. 9 2012	<i>E. finlandicus</i> (16)	6.8 2012	<i>K. aberrans</i> (71) <i>N. tiliarum</i> (8)
strom č. 2	15. 9 2012	<i>E. finlandicus</i> (16)	13. 8 2012	<i>K. aberrans</i> (70) <i>N. tiliarum</i> (16) <i>E. finlandicus</i> (2)
strom č. 3	16. 9 2012	<i>E. finlandicus</i> (5)	20. 8 2012	<i>K. aberrans</i> (47) <i>N. tiliarum</i> (32)
strom č. 4	17. 9 – 18. 9 2012	<i>E. finlandicus</i> (4) <i>T. pyri</i> (1)	21.8 2012	<i>K. aberrans</i> (285) <i>N. tiliarum</i> (2) <i>E. finlandicus</i> (1)
strom č. 5	20. 9 2012	<i>E. finlandicus</i> (6) <i>T. pyri</i> (1)	4.9 2012	<i>K. aberrans</i> (45) <i>N. tiliarum</i> (8)
strom č. 1	23. 9 2012	<i>E. finlandicus</i> (1)	17. 9 2012	<i>K. aberrans</i> (69) <i>N. tiliarum</i> (4)
strom č. 2	27. 9 2012	<i>E. finlandicus</i> (2)	18. 9 2012	<i>K. aberrans</i> (141) <i>N. tiliarum</i> (37)
strom č. 3	30. 9 2012		19. 9 2012	<i>K. aberrans</i> (15) <i>N. tiliarum</i> (30)
strom č. 4	5. 10. 2012	<i>E. finlandicus</i> (11) <i>T. pyri</i> (1)	22. 9 2012	<i>K. aberrans</i> (237) <i>N. tiliarum</i> (5) <i>T. pyri</i> (1)
strom č. 5	10. 10 – 12. 10 2012	<i>E. finlandicus</i> (1) <i>T. pyri</i> (1)	22. 9 2012	<i>K. aberrans</i> (54) <i>N. tiliarum</i> (13) <i>E. finlandicus</i> (2)

V následujících dvou tabulkách jsou roztoči zařazeni do pěti tříd dominance. Dominanci vyjadřujeme procentuální složení zoocenózy.

**Tabulka 7. Zařazení roztočů čeledi Phytoseiidae na *Tilia platyphyllos* do tříd dominance dle Lososa a kol. (1985)**

<b>Třídy dominance</b>	<b>eudominantní druh</b>	<b>dominantní druh</b>	<b>subdominantní druh</b>	<b>recedentní druh</b>	<b>subrecedentní druh</b>
<i>Euseius finlandicus</i>					16 (0,94)
<i>Kampimodromus aberrans</i>	1494 (87,42)				
<i>Neoseiulella tiliarum</i>			198 (11,59)		
<i>Typhlodromus pyri</i>					1 (0,06)

**Tabulka 8. Zařazení roztočů čeledi Phytoseiidae na *Carpinus betulus* do tříd dominance dle Lososa a kol. (1985)**

<b>Třídy dominance</b>	<b>eudominantní druh</b>	<b>dominantní druh</b>	<b>subdominantní druh</b>	<b>recedentní druh</b>	<b>subrecedentní druh</b>
<i>Euseius finlandicus</i>	247 (97,62)				
<i>Typhlodromus pyri</i>					8 (3,16)

Na habru (*Carpinus betulus*) byly nalezeny pouze dva druhy dravých roztočů. Nejvíce převažoval *Euseius finlandicus*. Dále se zde v menším počtu nalézal *Typhlodromus pyri*. Nejvyšší počet jedinců *Euseius finlandicus* byl v prvním sběru.

Výskyt *Euseius finlandicus* je vyšší na lysých listech, či listech s malým počtem trichomů, jak je tomu právě na listech habru. Během sezóny těchto roztočů postupně ubývalo.

Jinak je tomu u lípy (*Tilia platyphyllos*), zde byl převládajícím druhem *Kampimodromus aberrans*. Jeho počet se v průběhu sezóny naopak zvyšoval. Dalším čtým druhem byl dravý roztoč *Neoseiulella tiliarum*. *Euseius finlandicus* se na lípě (*Tilia platyphyllos*) vyskytoval v menším množství než na habru, byl subrecedentní.

V následujících třech tabulkách je druhové zastoupení během tří sběrů.

Tabulka 9. Druhové zastoupení v prvním sběru.

Druh dravého roztoče	<i>Carpinus betulus</i>			<i>Tilia platyphyllos</i>		
	samec	samice	nymfa	samec	samice	nymfa
<i>Euseius finlandicus</i>	41	85	60	7	2	2
<i>Kampimodromus aberrans</i>				171	189	103
<i>Neoseiulella tiliarum</i>				5	24	11
<i>Typhlodromus pyri</i>		3				

Tabulka 10. Druhové zastoupení ve druhém sběru.

Druh dravého roztoče	<i>Carpinus betulus</i>			<i>Tilia platyphyllos</i>		
	samec	samice	nymfa	samec	samice	nymfa
<i>Euseius finlandicus</i>	13	15	16		3	
<i>Kampimodromus aberrans</i>				188	247	80
<i>Neoseiulella tiliarum</i>				12	50	7
<i>Typhlodromus pyri</i>	12					

Tabulka 11. Druhové zastoupení ve třetím sběru.

Druh dravého roztoče	<i>Carpinus betulus</i>			<i>Tilia platyphyllos</i>		
	samec	samice	nymfa	samec	samice	nymfa
<i>Euseius finlandicus</i>	4	10	1	1		1
<i>Kampimodromus aberrans</i>				99	390	27
<i>Neoseiulella tiliarum</i>				7	71	11
<i>Typhlodromus pyri</i>		2			1	

V tabulce č. 12 je poměr vývojových stádií během všech tří třetího sběru. U habru (*Carpinus betulus*) byl na začátku sezóny výrazně vyšší počet samic. Zatímco u lípy (*Tilia platyphyllos*) převažoval na začátku sezóny počet samců. V průběhu sezóny počet samic na habru výrazně klesl, u lípy naopak došlo k výraznému zvýšení počtu samic.

**Tabulka 12. Poměr samců, samic a nymf roztočů čel. Phytoseiidae během 3 sběrů**

Druh stromu	<i>Carpinus betulus</i>			<i>Tilia platyphyllos</i>		
	samec	samice	nymfa	samec	samice	nymfa
1. sběr	41	88	60	183	202	116
2. sběr	25	15	16	200	300	87
3. sběr	4	12	1	107	462	39

V následujících tabulkách č 13. a 14. Jsou počty roztočů na listech orientovaných ke světovým stranám.

**Tabulka 13. Počty roztočů na listech orientovaných ke světovým stranám na *Tilia platyphyllos***

Druh roztoče	západ	%	východ	%	sever	%	jih	%
<i>Euseius finlandicus</i>	1	0,06	5	1,98	9	3,56	1	0,06
<i>Kampimodromus aberrans</i>	232	13,58	474	27,74	365	21,36	423	24,75
<i>Neoseiulella tiliarum</i>	40	2,34	43	2,52	53	3,10	44	2,57
<i>Typhlodromus pyri</i>					1	0,06		

**Tabulka 14. Počty roztočů na listech orientovaných ke světovým stranám na *Carpinus betulus***

Druh roztoče	západ	%	východ	%	sever	%	jih	%
<i>Euseius finlandicus</i>	83	32,8	67	26,5	55	21,7	40	15,8
<i>Typhlodromus pyri</i>	4	1,58	1	0,40	3	1,19		

Druh *Euseius finlandicus* na *Tilia platyphyllos* převažoval na severní straně, zatímco u *Carpinus betulus* byl tento druh čtenější na západní straně. *Kampimodromus aberrans* se nejvíce vyskytoval na východní straně, zatímco na západní straně byl jeho výskyt nejmenší. Dravý roztoč *Neoseiulella tiliarum* na *Tilia platyphyllos* převažoval na severní straně, stejně jako *Typhlodromus pyri*, kterého byl na *Tilia platyphyllos* nalezen pouze jeden exemplář. *Typhlodromus pyri* na *Carpinus betulus* preferoval taktéž severní stranu.

V tabulce č. 15 je výsledek zkoumání preference jednotlivých listových struktur na listech *Tilia platyphyllos* a *Carpinus betulus*. Roztoči byli nejvíce zastoupeni v blízkosti silnějších listových žilek s trichomy. Nejmenší výskyt roztočů byl zaznamenán na listové čepeli, na lící straně se roztoči vyskytovali spíše sporadicky.

**Tabulka 15. Celkové zastoupení roztočů čeledi Phytoseiidae v mikrohabititech listů**

Druh stromu	<i>Carpinus betulus</i>	<i>Tilia platyphyllos</i>
čepel	37	240
domatium	91	371
líc		5
žilka	125	1093

Tabulky 16. a 17. jsou zaměřeny na preferenci listových struktur u jednotlivých druhů roztočů. Druh *Typhlodromus pyri* preferoval domatia u *Carpinus betulus*. *Euseius finlandicus*, eudominantní druh na *Carpinus betulus*, preferoval žilky s trichomy. Tento mikrohabitat preferoval také u *Tilia platyphyllos*. *Kampimodromus aberrans* a *Neoseiulella tiliarum* byl hojný v blízkosti listových žilek *Tilia platyphyllos*.

**Tabulka 16. Zastoupení roztočů čel. Phytoseiidae v mikrohabititech listů *Carpinus betulus***

Druh roztoče	domatium	%	žilka	%	čepel	%	líc	%
<i>Euseius finlandicus</i>	86	33,99	122	48,22	37	14,40		
<i>Typhlodromus pyri</i>	5	1,98	3	1,19				

**Tabulka 17. Zastoupení roztočů čel. Phytoseiidae v mikrohabititech listů *Tilia Platyphyllos***

druh roztoče	domatium	%	žilka	%	čepel	%	líc	%
<i>Euseius finlandicus</i>	3	0,18	10	0,59	3	0,18		
<i>Kampimodromus aberrans</i>	309	18,08	962	56,29	223	13,05	5	
<i>Neoseiulella tiliarum</i>	59	3,45	120	7,02	14	0,82		
<i>Typhlodromus pyri</i>			1					

## 6. Diskuze:

Druhové zastoupení bylo vyšší na *Tilia platyphyllos* než na *Carpinus betulus*. Některé druhy čeledi Phytoseiidae preferují listy s hustými trichomy a domatia, jak je tomu u *Tilia platyphyllos*, jiné druhy preferují spíše lysé listy jako má *Carpinus betulus*.

Na *Carpinus betulus* převládal *Euseius finlandicus*. Výskyt roztoče *Euseius finlandicus* je vyšší na lysých listech či listech s malým počtem trichomů. Tyto podmínky *Carpinus betulus* splňuje. Ve studii Seelmann (2007) byl *Euseius finlandicus* převládající na lysých listech, naproti tomu *Kampimodromus aberrans* se více vyskytoval na listech s vysokou hustotou trichomů

V mojí práci byl *Kampimodromus aberrans* převládajícím druhem na *Tilia platyphyllos*, která má velkou hustotu domatií a trichomů. Zástupci tohoto druhu, vyskytující se pouze na *Tilia platyphyllos* tvořily značnou část všech roztočů čeledi Phytoseiidae. Dalším čtým druhem zde byla *Neoseiulella tiliarum*. Praslicka (2009) uvádí tento druh na *Malus* sp. a *Prunus* sp. *Euseius finlandicus* byl na *Tilia platyphyllos* zastoupen v menší míře. Zajímavé je, že dravý roztoč *Typhlodromus pyri* byl na *Tilia platyphyllos* nalezen pouze v jediném exempláři, na *Carpinus betulus* byla jeho četnost vyšší.

Výskyt dravých roztočů čeledi Phytoseiidae závisí na přítomnosti listových struktur, které jsou přítomny především na rubové straně listů. V této práci byly listy prohlíženy z obou stran a bylo zde zjištěno, že se roztoči čeledi Phytoseiidae vyskytují na lícni straně listu spíše sporadicky. Bylo zde odchyceno 5 jedinců této čeledi. Po zhodnocení výskytu dravých roztočů v mikrohabitátech listů lze udělat závěr, že nalezení roztoči této čeledi preferují domatia a výrazné žilky porostlé trichomy. Všechny druhy dravých roztočů preferovaly žilky porostlé trichomy, u druhu *Typhlodromus pyri* byla zaznamenána vyšší preference domatií.

U *Carpinus betulus* byl na začátku sezóny výrazně vyšší počet samic, což může být jako důsledek přezimování. Toto potvrzuje, že samice jsou jediným přezimujícím stádiem a proto ze začátku sezóny převládají. Výsledek se shoduje s údaji zjištěnými v práci Broufase et al. (2002). *Euseius finlandicus* přezimuje ve skupinkách 5 - 15 samic. Je to druh, který je vysoce tolerantní k chladu (Broufas et al., 2002). Celkový počet roztočů byl na habru *Carpinus betulus* ze začátku sezóny nejvyšší, v průběhu pak roztočů čeledi Phytoseiidae postupně ubývalo. Zřetelně se snižoval i počet vývojových stádií, ve třetím sběru byla nalezena pouze jedna nymfa. Roztoči už zřejmě hledali úkryt pro přezimování a míra jejich reprodukce byla nízká.



U druhu *Kampimodromus aberrans* na *Tilia platyphyllos* byl naopak nejvyšší počet samic až ke konci sezóny. Počet samic se v průběhu vegetace rapidně zvyšoval. Počet nymf se naopak snižoval. Může to být důsledkem snížené reprodukční schopnosti na podzim. Samců ve třetím sběru také ubylo. S příchodem krátkých dní a nástupem zimy samci čeledi Phytoseiidae umírají (Hluchý a kol., 1997).

Druh *Kampimodromus aberrans* převládal na východní straně. U druhu *Euseius finlandicus* byla zjištěna preference západní strany na *Carpinus betulus*, zatímco na *Tilia platyphyllos* převažoval jeho výskyt na severní straně. Stejně tomu bylo i u druhu *Neoseiulella tiliarum*. *Typhlodromus pyri* byl na *Carpinus betulus* četný na západní straně. Hojný výskyt roztočů čeledi Phytoseiidae na sledovaných dřevinách potvrzuje fakt, že na chemicky neošetřovaných dřevinách je jejich výskyt běžný i v městských podmínkách.

## 7. Závěr:

Předložená bakalářská práce byla zaměřena na monitorování výskytu dravých roztočů čeledi Phytoseiidae na chemicky neošetřovaných dřevinách *Carpinus betulus* a *Tilia platyphyllos* v městském parku a zahradě v Jílovém u Prahy.

Celkem bylo sebráno 600 listů *Carpinus betulus* a 600 listů *Tilia platyphyllos*. Na listech sledovaných dřevin bylo celkem odchyceno 1962 roztočů zkoumané čeledi. Hlavní zastoupené druhy byly: *Euseius finlandicus*, *Kampimodromus aberrans*, *Neoseiulella tiliarum* a *Typhlodromus pyri*.

Počet roztočů čeledi Phytoseiidae byl vyšší u *Tilia platyphyllos*. Nacházelo se zde i širší druhové spektrum. Byly zde nalezeny celkem 4 druhy této čeledi. Převažoval druh *Kampimodromus aberrans*. U *Carpinus betulus* byly nalezeny pouze dva druhy dravých roztočů. Na tomto druhu dřeviny byl nejhojnější *Euseius finlandicus*.

Nejvíce roztočů bylo nalezeno u *Tilia platyphyllos* na konci sezóny. U *Carpinus betulus* tomu bylo naopak, nejvyšší počet roztočů byl na začátku sezóny. Bylo zjištěno odlišné druhové spektrum nejhojněji se vyskytujících druhů mezi oběma druhy dřevin.

Výsledky týkající se výskytu roztočů čeledi Phytoseiidae na sledovaných dřevinách potvrzují, že druhy stromů se od sebe mohou lišit nejen počtem nalezených jedinců, ale také druhovým zastoupením této čeledi. Nároky jednotlivých druhů roztočů na prostředí, ve kterém přebývají, se mohou lišit a je nutné je zohlednit při výběru těchto druhů roztočů používaných jako bioagens v rámci metod biologické regulace škůdců.

## 8. Seznam literatury

4. BALÍK, S., BŘICHÁČEK P., EDEREROVÁ R., HANZAL J., KUBÁTOVÁ L., LITochLEB J., RADOVÁ E., ŠMINAULEROVÁ E. 1987. Jílové u Prahy. Okresní muzeum Praha-západ. 59-250-85.
5. BEGLJAROV, G. A. 1981a. Opređelitel chiščných kleščeĝ fitoseiid (Parasitiformes, Phytoseiidae) fauny SSSR. Informatsionyj Bjullatin VPS-MOBB.2:1-95.
6. BEGLJAROV, G. A. 1981b. Opređelitel chiščných kleščeĝ fitoseiid (Parasitiformes, Phytoseiidae) fauny SSSR. Informatsionyj Bjullatin VPS-MOBB.3:1-45.
7. BOZAI, J. 1997. Data to the fauna of predaceous mites of hungary with the description of four new species (Acari: Phytoseiidae). Folia Entomologia Hungarica. 58. 35-43.
8. BROUFAS, G. D., KOVEOS D. S., 2001. Cold hardiness characteristics in a strain of the predatory mite *Euseius (Amblyseius) finlandicus* (Acari: Phytoseiidae) from northern Greece. Annals of the entomological society of America. 94. 82-90.
9. BROUFAS, G. D., KOVEOS D. S., GEORGATSI S. D. I., 2002. Overwintering sites and winter mortality of *Euseius finlandicus* (Acari: Phytoseiidae) in a peach orchard in northern Greece. Experimental & Applied Acarology. 26. 1-12.
10. CROFT, B. A., MCMURTRY J. A., LUH H. K. 1998. Do literature records of predation reflect food specialization and predation types among phytoseiid mites (Acari : Phytoseiidae)?. Experimental & Applied acarology. 22. 467 – 480.
11. DUSO, C., FANTI M., POZZEBON A., ANGELI G. 2009 Is the predatory mite *Kampimodromus aberrans* a candidate for the control of phytophagous mites in European apple orchards? 54. 369-382

12. DUSO, C., VETTORAZZO E. 1999. Mite population dynamics on different grape varieties with or without phytoseiids released (Acari : Phytoseiidae). *Experimental and applied acarology*. 23. 741-763.
13. EL TAJ, H. F., JUNG., CHULEUI. 2012. Effect of temperature on the life-history traits of *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) fed on *Panonychus ulmi*. *Experimental and applied acarology*. 56. 247-260.
14. FATEMEH, G., YAGHOUB F., KARIM K. 1992. Effect of temperature on prey consumption of *Typhlodromus bagdasarjani* (Acari: Phytoseiidae) on *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). *International journal of acarology*. 37. 556-560.
15. GADINO, A. N., WALTON V. M. 2012. Temperature-related development and population parameters for *Typhlodromus pyri* (Acari: Phytoseiidae) found in Oregon vineyards. *Experimental and applied acarology*. 58. 1-10.
16. GERSON, U., SMILEY R. L. & OCHOA R. 2003. Mites ( Acari) for pest kontrol. Blackwell Science Ltd.. p. 539. ISBN: 0-632-05658-4. Oxford, UK.
17. GONZALEZ-FERNANDEZ, J. J., DE LA PENA F., HORMAZA J. I. 2009. Alternative food improves the combined effect of an omnivore and a predator on biological pest control. A case study in avocado orchards. *Bulletin of entomological research* 99. 433-444.
18. GUSTAVO, Q. R., WOODRUFF W. B. 2004. Leaf domatia mediate mutualism between mites and tropical tree. *Oecologia* 140. 609-616.
19. HLUCHÝ, M., ACKERMAN P., ZACHARDA M., BAGAR M., JETMAROVÁ E., VANEK G., *Obrazový atlas chorob a škůdců ovocných dřevin a révy vinné*. Praha. ISBN: 8090187421.
20. HLUCHÝ, M., HŮRKOVÁ J., PULTAR O., ZACHARDA M. 1990. Draví roztoči (Acari, Mesostigmata) v biologické ochraně sadů a vinic. *Ochr. Rostl.* 26 (1). 59-66.

21. HLUCHÝ, M., POSPÍŠIL Z., ZACHARDA M. 1991. Phytophagous and predatory mites (Acari: Tetranychidae, Eriophyidae, Phytoseiidae) in South Moravia vineyards, Czechoslovakia treated with various type sof chemicals. *Experimental & Applied Acarology*. Amsterdam. 13. 41-52.
22. HURYCH, V. 2003. Okrasné dřeviny pro zahrady a parky. Květ, Praha. 183 s. ISBN: 8085 362965.
23. CHANT, D. A., YOSHIDA-SHAUL E., 1986. A world review of the pyri species group in the genus *Typhlodromus* Scheuten (Acari: Phytoseiidae). *Canadian Journal of Zoology*. 65: 1770-1804.
24. CHANT, D. A., YOSHIDA-SHAUL E., 1989. A world review of the pyri species group in the genus *Typhlodromus* Scheuten (Acari: Phytoseiidae). *Canadian Journal of Zoology*. 65: 1006-1046.
25. KHAN, I. A., FENT M. 2005. Seasonal population dynamics of *Typhlodromus pyri* Scheuten (Acari, Phytoseiidae) in apple orchards in the region Meckenheim. *Journal of Pest Science* 78. 1- 6.
26. KREITER, S., TIXIER M. S., CROFT B. A. 2002. Plants and leaf characteristics influencing the predaceous mite *Kampimodromus aberrans* (Acari : Phytoseiidae) in habitats surrounding vineyards. *Enviromental Entomology*. 31. 648-660.
27. KRIPS, O. E., KLEIJN P. W., WILLEMS P. E. L., GOLS G. J. Z., DICKE M. 1999. Leaf hair influence searching efficiency and predation rate of the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae). *Experimental & Applied Acarology*. 23. 119-131.
28. LOSOS, B., GULIČKA J., LELLÁK J., PELIKÁN J. 1985. Ekologie živočichů. Státní pedagogické nakladatelství 66-03-34/1.

29. 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. Netherlands journal of plant pathology. 93. 0028-2944.
30. MICHALSKA, K. 2003. Climbing of leaf trichomes by eriophyd mites impedes their location by predators. Journal of insect behavior. 16. 833-844.
31. MORÁVEK, P. 1881. Ložiskové poměry a mineralizace jílovského zlatonosného revíru. Sbor. Geol. Věd. Ř. G. 20 Praha 7-170.
32. 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.
33. OZMAN-SULLIVAN, S. K. 2006 Life history of Kampimodromus aberrans as a predator of Phytoptus avellanae (Acari : Phytoseiidae, Phytoptidae). Experimental and applied acarology.38. 15-23.
34. PRASLICKA, J., BARTEKOVA A., SCHLARMANNOVA J., MALINA R. 2009. Predatory mites of the Phytoseiidae family in integrated and ecological pest management systems in orchards in Slovakia. Biologia. 64. 959-961.
35. RODA, A., NYROP J., ENGLISH-LOEB G., DICKE M. 2001. Leaf pubescence and two-spotted spider mite webbing influence phytoseiid behavior and population density. Oecologia. 129:551-560.
36. ROWLES, A. D., O'DOWD D. J. 2009. Leaf domatia and protection of a predatory mite Typhlodromus doreenae Schicha (Acari: Phytoseiidae) from drying humidity. 48. 279-281.
37. SABELIS, M. W. 1985. The Phytoseiidae. In Helle,W. and Sabelis ,M. W., Spider mites. Their biology, natural enemies and kontrol. Elsevier Science Publisher B. V. 1B. 35 – 41.

38. SEELMANN, L., AUER A., HOFFMANN D., SCHAUSBERGER P. 2007. Leaf pubescence mediates intraguild predation between predatory mites. *Oikos*.116. 807-817.
39. SCHAUSBERGER, P. 1992. Comparative investigation on the effect of different foods on development and reproduction of *Amblyseius-aberrans* oud and *Amblyseius-finlandicus* oud (Acarina. Phytoseiidae). *applied entomology-zeitschrift fur angewandte entomologie*. 113. 476 – 486.
40. SCHAUSBERGER, P., CROFT B. A. 2000. Cannibalism and Intraguild Predation Among Phytoseiid Mites: Are Aggressiveness and Prey Preference Related to Diet Specialization? *Exp. Appl. Acarol.*, 24. 709-725.
41. STENSETH, C. 1979. Effect of temperature and humidity on the development of phytophagous-persimilis and its ability to regulate populations of *Tetranychus-urticae* (Acarina, Phytoseiidae, Tetranychidae). *Entomophaga*. 24. 311-317.
42. TUOVINEN, T. 1994. Influence of surrounding trees and bushes on the phytoseiid mite fauna on apple orchard trees in Finland. *Ecosystems and Environment*. 50. 39-47.
43. WALTER, D. E., 1996. Living on leaves: Mites, Tomenta, and Leaf Domatia. *Annu. Rev. Entomol.* 41. 101-114.
44. WALTER, D. E., O'DOWD D. J. 1992. Leaves with domatia have more mites. *Ecology*. 73. 1514-1518.
45. YINGFANG, X., HENRY Y. F. 2010. Functional responses and prey-stage preferences of three species of predacious mites (Acari: Phytoseiidae) on citrus red mite, *Panonychus citri* (Acari: Tetranychidae). *Biological Control*. 53. 345-352.
46. ZEMEK, R., PRENEROV E. 1997. Powdery mildew (Ascomycotina: Erysiphales) an alternative food for the predatory mite *Typhlodromus pyri* Scheuten (Acari: Phytoseiidae). *Experimental & Applied Acarology*. 21. 405-414.