

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra rostlinné výroby**



**Využití dravého roztoče *Typhlodromus pyri*  
v integrovaném a ekologickém pěstování chmele**

**Diplomová práce**

**Autor práce: David Nesvadba**

**Vedoucí práce: prof. Ing. Josef Pulkrábek, CSc.**

© 2016 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Využití dravého roztoče *Typhlodromus pyri* v integrovaném a ekologickém pěstování chmele" 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 :

---

### **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval prof. Ing. Josefu Pulkrábkovi, CSc. za odborné vedení při vypracování mé diplomové práce. Děkuji vedení Chmelařského výzkumného institutu v Žatci s.r.o. za umožnění zde vypracovat svou diplomovou práci. Zejména děkuji, Ing. Josefu Vostřelovi, CSc. za spolupráci, poskytnutí cenných rad, informací a materiálů. Dále děkuji Ing. Josefu Ježkovi, Ph.D., Ing. Vladimíru Nesvadbovi, Ph.D., Ing. Aleně Henychové a Pavlu Kozlovskému za ochotu, cenné rady a připomínky, které mi výrazně pomohly při vypracování diplomové práce.

# Využití dravého roztoče *Typhlodromus pyri* v integrovaném a ekologickém pěstování chmele

## Souhrn

Cílem práce bylo sledovat predační schopnosti nativního dravého roztoče *Typhlodromus pyri* Scheuten, 1857 vůči svilušce chmelové (*Tetranychus urticae* Koch) v integrované a ekologické produkci chmele. Zjistit, zda ochrana pomocí tohoto akarofága může nahradit chemickou ochranu a zda může být rentabilní.

Celý pokus byl prováděn na účelovém hospodářství Chmelařského výzkumného institutu ve Stekníku v letech 2011 – 2015 v žatecké chmelařské oblasti. Do sledování byly vybrány tři chmelnice. První s názvem Černice I., na které je chmel pěstován v integrovaném režimu. Druhá chmelnice, která byla do pokusu zvolena, je chmelnice s názvem Bio a chmel je na ní pěstován v ekologickém režimu. Jako třetí byla vybrána chmelnice Kaplička I., na té je chmel pěstován klasickou konvenční cestou, tato chmelnice sloužila pro ekonomické a výnosové porovnání.

V rámci pokusu bylo na chmelnicích v integrovaném a ekologickém režimu odebráno 50 listů (17 ze spodní, 17 ze střední a 16 z horní části rostliny) přibližně každých 14 dní od výskytu svilušky chmelové do sklizně chmele. Po odebrání byla hodnocena populační hustota vajíček a pohyblivých stádií svilušky chmelové, vajíček a pohyblivých stádií dravého roztoče *Typhlodromus pyri* a také larev akarofágních třásněnek rodu *Aeolothrips* sp. Výsledky byly statisticky vyhodnoceny pomocí korelační analýzy a t-testu pro nezávislé skupiny. Byla hodnocena také účinnost *Typhlodromus pyri* a ekonomické porovnání vůči chemické ochraně.

Ze získaných výsledků vyplývá, že po vypuštění dravého roztoče *Typhlodromus pyri* a při používání selektivních pesticidů dochází ve chmelnicích ke zvýšení biodiverzity. Ochrana pomocí dravého roztoče *Typhlodromus pyri* může být rentabilní a může dlouhodobě nahradit chemickou ochranu. Dravý roztoč *Typhlodromus pyri* lépe reguluje populace svilušky chmelové, které jsou v nižších koncentracích. Z 90 % byla statisticky zjištěna nejtěsnější závislost mezi výskytem vajíček svilušky chmelové a jejími pohyblivými stádii. Mezi oběma různými způsoby pěstování chmele byl ve většině naměřených hodnot zjištěn statisticky významný rozdíl.

**Klíčová slova:** chmel (*Humulus lupulus* L.), ochrana rostlin, sviluška chmelová (*Tetranychus urticae*), *Typhlodromus pyri*, výnos

# Utilization of predatory mite *Typhlodromus pyri* Scheuten within IPM and organic hop growing

## Summary

The objective of my work was to evaluate the efficiency of a native species of predatory mite *Typhlodromus pyri* Scheuten against two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) within IPM and organic hop growing and to find out if hop protection against *T. urticae* with the help of *T. pyri* can replace conventional hop protection based on miticides and if it can be profitable.

The trials were carried out since 2011 till 2015 in three hop gardens at a research farm Stekník, which belongs to Hop Research Institute in Žatec (Saaz). The first experimental hop garden, where IPM is practiced, is called “Černice I.” The other one “BIO” is, as the name says, under organic regime. The third one called “Kaplička (Little Chapel) I., served as a reference one because hop is grown there under a common conventional system with the use of miticides to control *T. urticae*.

In regular intervals since the time when the first spider mites were observed at hop leaves till the harvest fifty leaves were sampled (17 from lower, 17 from middle and 16 from upper parts of hop plants) in the hop garden with IPM regime and in the organic hop garden. Population densities of eggs, mobile stages of *T. urticae* and *T. pyri* were assessed together with nymphs of predatory Thrips of the genus *Aeolothrips*, which occurred there naturally as the dominant native acarophagous predators. The results were statistically evaluated with the help of correlation analyses and t-test for independent groups. Efficiency of *T. pyri* and economical comparison with chemical protection were made as well.

It is possible to conclude that after release of predatory mites and under using of selective pesticides the biodiversity is higher. Hop protection against two-spotted spider mite with the help of *T. pyri* can be profitable and it can replace chemical protection against this dangerous pest for many years. *T. pyri* is commonly more efficient if population density of *T. urticae* is lower. The tightest dependence at the level of 90% was statistically confirmed between occurrence of *T. urticae* eggs and its mobile stages. Statistically important difference was found out between the two different types of hop growing in the most of the cases.

**Keywords:** hop (*Humulus lupulus* L.), hop protection, two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*), predatory mites, *Typhlodromus pyri*, yield

# Obsah

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>1</b>   | <b>Úvod</b> .....                                      | <b>8</b>  |
| <b>2</b>   | <b>Vědecké hypotézy a cíle práce</b> .....             | <b>9</b>  |
| <b>2.1</b> | <b>Vědecké hypotézy</b> .....                          | <b>9</b>  |
| <b>2.2</b> | <b>Cíle práce</b> .....                                | <b>9</b>  |
| <b>3</b>   | <b>Literární přehled</b> .....                         | <b>10</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Integrované pěstování chmele</b> .....              | <b>10</b> |
| 3.1.1      | Úvod do integrovaného pěstování chmele .....           | 10        |
| 3.1.2      | Hnojení chmele v systému integrované produkce .....    | 11        |
| 3.1.2.1    | Organické hnojení v integrované produkci chmele .....  | 11        |
| 3.1.2.2    | Minerální hnojení v integrované produkci chmele .....  | 12        |
| 3.1.3      | Ochrana chmele v systému integrované produkce .....    | 13        |
| <b>3.2</b> | <b>Ekologické pěstování chmele</b> .....               | <b>16</b> |
| 3.2.1      | Úvod do ekologického pěstování chmele .....            | 16        |
| 3.2.2      | Ekologické pěstování chmele .....                      | 17        |
| 3.2.3      | Hnojení v systému ekologické produkce chmele .....     | 17        |
| 3.2.3.1    | Organické hnojení v ekologické produkci chmele .....   | 17        |
| 3.2.3.2    | Minerální hnojení v ekologické produkci chmele .....   | 18        |
| 3.2.4      | Ochrana chmele v systému ekologické produkce .....     | 18        |
| 3.2.5      | Sklizeň a zpracování biochmele .....                   | 21        |
| 3.2.6      | Certifikace ekologické produkce chmele .....           | 21        |
| 3.2.7      | Cena biochmele .....                                   | 22        |
| <b>3.3</b> | <b>Roztoči (Acarina)</b> .....                         | <b>22</b> |
| 3.3.1      | Popis .....  | 22        |
| 3.3.2      | Vývoj .....  | 23        |
| 3.3.3      | Význam .....   | 23        |
| 3.3.4      | Sviluškovití (Tetranychidae) .....                     | 24        |
| 3.3.4.1    | Sviluška chmelová ( <i>Tetranychus urticae</i> ) ..... | 24        |
| 3.3.5      | Phytoseiidae .....                                     | 28        |
| 3.3.5.1    | <i>Typhlodromus pyri</i> .....                         | 29        |
| <b>4</b>   | <b>Materiál a metody</b> .....                         | <b>31</b> |
| <b>4.1</b> | <b>Stanoviště</b> .....                                | <b>31</b> |
| <b>4.2</b> | <b>Vypouštění dravého roztoče</b> .....                | <b>32</b> |
| <b>4.3</b> | <b>Odběr a vyhodnocování vzorků</b> .....              | <b>33</b> |
| <b>5</b>   | <b>Výsledky</b> .....                                  | <b>34</b> |
| <b>5.1</b> | <b>Vyhodnocení roku 2011</b> .....                     | <b>34</b> |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>5.2</b> | <b>Vyhodnocení roku 2012.....</b>              | <b>40</b> |
| <b>5.3</b> | <b>Vyhodnocení roku 2013.....</b>              | <b>45</b> |
| <b>5.4</b> | <b>Vyhodnocení roku 2014.....</b>              | <b>50</b> |
| <b>5.5</b> | <b>Vyhodnocení roku 2015.....</b>              | <b>55</b> |
| <b>5.6</b> | <b>Porovnání ekonomických parametrů .....</b>  | <b>60</b> |
| <b>6</b>   | <b>Diskuse .....</b>                           | <b>62</b> |
| <b>7</b>   | <b>Závěr .....</b>                             | <b>66</b> |
| <b>8</b>   | <b>Seznam literatury .....</b>                 | <b>67</b> |
| <b>9</b>   | <b>Seznam použitých zkratk a symbolů .....</b> | <b>74</b> |
| <b>10</b>  | <b>Přílohy .....</b>                           | <b>75</b> |

# 1 Úvod

Sviluška chmelová (*Tetranychus urticae*) je společně se mšicí chmelovou (*Phorodon humuli* Schrank) označována jako hospodářsky nejvýznamnější škůdce chmele.

Ochrana proti svilušce chmelové je v běžné konvenční praxi založena zejména na aplikaci akaricidů. V dnešní době jsou některé z nich po několikaletém a převážně jednostranném používání ohroženy rezistencí. Už v minulosti se ukázalo, že vznik rezistentních populací svilušky chmelové může být veliký problém. To byl klíčový moment, po kterém se začaly hledat i jiné alternativy, než chemické přípravky. Velmi dobře dopadly pokusy s vypouštěním dravých roztočů do chmelnic, kterým se dařilo tyto rezistentní populace úspěšně redukovat. Na přelomu druhého a třetího tisíciletí byl na území České republiky pro tento účel úspěšně využit dravý roztoč *Typhlodromus pyri*.

*Typhlodromus pyri* byl poprvé zkoušen ve chmelnicích v 90. letech na konci druhého tisíciletí v USA. Nejen, že tento druh prokázal vysokou predační účinnost, ale spolu s používáním selektivních pesticidů se zvýšila druhová rozmanitost a četnost dalších přirozených nepřátel škůdců chmele. Velikou výhodou je, že tento dravý roztoč je v České republice nativní, což mu umožňuje úspěšně přezimovat. V období mimo vegetaci chmele nebo v případě nízkého výskytu svilušky chmelové si je schopen zajistit i alternativní potravu v okolí chmelnic.

Velké uplatnění si tento dravý roztoč našel v integrované a ekologické produkci chmele. V rámci integrované ochrany může být vhodným doplňkem nebo přímo náhradou za chemické přípravky, aniž by nemusel být ohrožen výnos a kvalita chmele. Tímto krokem je navíc splněna čtvrtá zásada integrované ochrany rostlin. V ekologické produkci chmele je na úseku ochrany proti svilušce chmelové *Typhlodromus pyri* neodmyslitelnou součástí. Už jen proto, že do biochmele není k dispozici žádný bioakaricid, pouze podpůrné přípravky s vedlejším účinkem na svilušku chmelovou, které ve srovnání s chemickými přípravky mají nižší účinnost. To platí i pro ostatní škůdce a choroby, proto se u biochmele musí počítat s nižšími výnosy a kvalitou. Z toho důvodu může být biochmel více než dvojnásobně dražší, než chmel pěstovaný konvenčně. To je jediná cesta, aby produkce biochmele byla rentabilní.



## **2 Vědecké hypotézy a cíle práce**

### **2.1 Vědecké hypotézy**

1. Dravý roztoč *Typhlodromus pyri* je schopen dlouhodobě nahradit chemickou ochranu.
2. Využití dravého roztoče je ekonomicky rentabilní.

### **2.2 Cíle práce**

Cílem je sledovat vliv dravého roztoče *Typhlodromus pyri* v boji proti svilušce chmelové v integrovaném a ekologickém pěstování chmele. Výsledky vyhodnotit, jak po stránce účinnosti, tak po stránce výnosové a ekonomické. Porovnat chmelnice v ekologické a integrované produkci s chmelnicemi, kde je chmel ošetřován pouze chemickou cestou.

## 3 Literární přehled

### 3.1 Integrované pěstování chmele

#### 3.1.1 Úvod do integrovaného pěstování chmele

Integrovaná rostlinná produkce je jedním ze zemědělských systémů představující moderní způsob hospodaření na zemědělské půdě. Dává přednost, ekologicky přijatelným metodám a minimalizuje vstupy agrochemikálií s nežádoucími vedlejšími účinky. Řadí se mezi konvenční a organickou produkci plodin, prosazuje snížení rizika přehnojování půdy a racionálnější využívání živin (Pulkrábek, 2013).

Integrovaná ochrana rostlin je systém hospodaření, který upřednostňuje přirozenější alternativy ochrany rostlin a zároveň snižuje závislost na pesticidech. Jde o přechod mezi konvenčním a ekologickým systémem hospodaření. Podobně jako u systému integrované produkce je jádrem celého systému efektivní ochrana před chorobami, škůdci a plevele, jež zajišťuje stabilní výnos a kvalitní produkci zemědělských produktů, přičemž je kladen důraz na snížení rizik dopadu vlivu pesticidů na lidské zdraví a životní prostředí. Uživatelé by měli používat takové pesticidy, které vykazují vysokou specifitu k danému škodlivému organismu a mají co nejmenší vedlejší účinky na lidské zdraví, necílové organismy a životní prostředí (portál eAGRI, 2015).

Do výrobního procesu se zapojují ekologicky a ekonomicky přijatelná opatření, která pozitivně usměrňují kvalitu produkce se zřetelem na minimalizaci obsahu cizorodých látek. Integrovaná produkce je v EU považována za první uskutečnitelný krok na cestě k řešení současných problémů intenzivního zemědělství (Krofta *et al.*, 2012).

Pekár *et Kocourek* (2004) uvádějí, že tento systém zemědělské produkce je již v ČR využíván při pěstování ovoce, vinné révy a zeleniny. Ukazuje se, že takto získaná produkce je z hlediska kvality na dobré úrovni a ekonomicky rentabilní.

Krofta *et al.* (2012) pro chmel publikují několik zásadních opatření, na kterých je integrovaná produkce založena:

- výběr vhodné odrůdy se zřetelem k lokalitě a místním mikroklimatickým podmínkám,
- vyvážené hnojení s preferencí organických hnojiv na základě výsledků půdních rozborů,
- přihnojování chmelových rostlin v průběhu vegetace na základě výsledků listové analýzy,

- prevence a potlačení škodlivých organismů podporou užitečných organismů pomocí vyváženého hnojení, aplikací zeleného hnojení apod.,
- monitorování výskytu škodlivých organismů, zpracování prognóz a signalizací, zavedení systémů varování,
- preference nechemických prostředků v ochraně chmele (feromony, atraktanty apod.),
- výběr selektivních přípravků s co nejmenším vedlejším účinkem na necílové organismy a životní prostředí,
- používání pesticidů v nezbytně nutném rozsahu vždy v souladu s aktuální certifikovanou metodikou ochrany chmele pro příslušný rok,
- uplatňování antirezistentních strategií v ochraně chmele,
- ověřování úspěšnosti ochranných zásahů v ochraně chmele.

### 3.1.2 Hnojení chmele v systému integrované produkce

Základním principem v integrované produkci v oblasti výživy a hnojení chmele je snaha o maximální uzavírání koloběhu jednotlivých živin, minimalizace ztrát živin vyplavováním do spodních vrstev půdy a ztrát erozí (Krofta *et al.*, 2012).

Chmelové rostliny, stejně jako i jiné rostliny přijímají živiny, jež se nacházejí v rozpustné formě v půdní vodě (roztoku). Ideální výživě může bránit nevyváženost půdního roztoku či pevná vazba prvků v půdě, čímž dochází k blokování daného prvku a zamezení nebo omezení jeho čerpání rostlinami (Vaněk *et al.*, 2012).

Celková dávka živin, která je rostlině za rok dodána, by se měla odvíjet z půdních vzorků, které jsou odebírány v určitých termínech a přesně stanoveným způsobem (Turner *et al.*, 2011).

#### 3.1.2.1 Organické hnojení v integrované produkci chmele

Nevyhovující skladba pěstování plodin z pohledu osevního postupu s návazností na živočišnou výrobu v současné tržní orientaci chmelařské podniky limituje v používání dříve nejběžnějšího organického hnojiva, kterým je hnůj. U organických hnojiv se stanovuje pouze dávka hnoje na hektar v rozmezí 40 – 70 t.ha<sup>-1</sup>, přičemž pro půdy lehké se doporučuje dávka 70 t.ha<sup>-1</sup>, pro půdy střední 55 t.ha<sup>-1</sup> a pro půdy těžké 40 t/ha (Rybáček *et al.*, 1980).

Organická hnojiva se aplikují zpravidla jednou za tři roky a zapravují se v podzimním období. Nejvyšší roční množství na 1 ha je takové množství hnoje, které obsahuje 170 kg dusíku. Hnůj je nutné zaorat z pohledu ztráty živin do 48 hodin po aplikaci. V prvním roce využití živin z hnoje na středních půdách představuje asi 50 % a v následujících letech vždy dalších 50 %, tedy 50%, 25 %, 12 % atd. Značnou výhodou hnoje je, že část organických látek je ve zralém hnoji stabilizována, a nepodléhá tak rychlé mineralizaci (Vaněk *et al.*, 2012).

Používají se i ostatní organická hnojiva, jako je kompost či podobné fermentované produkty. Dávky se volí se zřetelem ke stanovišti. Jednou z možností, jak částečně nahradit organická hnojiva, je vyžívání tzv. zeleného hnojení (Krofta *et al.*, 2012).

Při využívání zeleného hnojení nebo dočasně trvalého zatravnění se doporučuje tyto porosty především z praktického hlediska mulčovat už před sklizní (Delahunty and Jonhston, 2015).

Krofta *et al.* (2012) dále uvádějí, jaký je hlavní význam zeleného hnojení ve chmelnicích:

- univerzální způsob jak dodat do půdy snadno rozložitelnou organickou hmotu,
- zlepšuje podmínky pro využití živin z průmyslových hnojiv,
- příznivý vliv na vodní i tepelný režim půdy, na biologickou činnost a jiné vlastnosti,
- zabránění vyplavování živin,
- ochrana před větrnou a půdní erozí,
- omezuje rozmnožování a růst plevelů,
- nadzemní hmota rostlin snižuje zátěž přejezdy zemědělské techniky.

### 3.1.2.2 Minerální hnojení v integrované produkci chmele

Průmyslová hnojiva dodáváme chmelu každoročně. Průměrná celková roční dávka dusíku činí přibližně 140 – 160 kg.ha<sup>-1</sup> (Šnobl *et al.*, 2002).

Keller *et al.* (1999) uvádějí, že hnojení dusíkem se zpravidla dělí do 2 – 3 dílčích dávek (před řezem nebo po řezu, před přiorávkou a před květem).

Průměrné celkové roční dávky ostatních živin jsou následující: 60 – 80 kg P, 130 – 150 kg K, 40 – 60 kg Mg. Fosforečná, draselná a hořečnatá hnojiva aplikujeme buď jednorázově na jaře před řezem chmele, nebo lépe ve dvou 2 dílčích dávkách. Část na podzim a zbytek na jaře před řezem (Šnobl *et al.*, 2002).

Během vegetace pěstitel kontroluje zdravotní stav porostů. Na nedostatek živin upozorňují fyziologické poruchy nebo výsledky mimokořenové (listové) analýzy chmele. Mimokořenová výživa vychází z poznatků, že chmelové rostliny dokáží živiny přijmout a využít. Listová hnojiva se aplikují na základě výsledků listové analýzy pověřené laboratoře (Ježek *et al.*, 2015c).

### 3.1.3 Ochrana chmele v systému integrované produkce

Integrovaná produkce chmele je způsob pěstování, který nezatěžuje životní prostředí a usiluje o dosažení optimálních výnosů a vyšší kvality. Základem je udržení, resp. zlepšení půdní úrodnosti a mnohotvarého životního prostředí. Je to moderní, přísně ekologicky orientovaný systém zaměřený na kvalitní produkci šetrnou cestou k životnímu prostředí. Základní snahou je minimalizace použití syntetických pesticidů (Krofta *et al.*, 2012).

Na úseku ochrany chmele je cílem zlepšit stávající systém proti škodlivým organismům. Optimální termíny chemického ošetření jsou realizovány na základě hospodářských prahů škodlivosti a metod prognózy a signalizace. Dalším cílem je také nastolení rovnováhy mezi škodlivými organismy a jejich přirozenými nepřáteli (Vostřel, 2015).

Portner (2013) uvádí, že na úsecích ochrany, kde za chemickou ochranu není náhrada lze využít speciálních řádkových aplikačních systémů. Tuto metodu lze uplatnit například brzy na jaře na škůdce dřepčíka chmelového (*Psylliodes tenuatus* Koch) a lalokonosce libečkového (*Otiorrhynchus ligustici* Linnaeus, 1758). Tímto způsobem dochází k omezení zásahu necílových organismů pesticidy. Tato metoda má také velmi příznivý vliv na ekonomiku práce z hlediska úspory aplikované látky.

Ochrana chmele proti peronospoře chmelové (*Pseudoperonospora humuli* Miyabe Takahashi, Wilson)

Pro signalizaci výskytu a stanovení vhodného termínu ošetření porostu proti peronospoře chmelové (*Pseudoperonospora humuli*) byla vytvořena metoda založená na výpočtu tzv. indexu peronosporového počasí a na biologickém hodnocení výskytu choroby na chmelu. Základem signalizace potřeby ošetření jsou přesně stanovené termíny šesti postřiků, výpočet indexu peronosporového počasí a stanovení limitní hodnoty pro posouzení podmínek

výskytu a šíření této choroby. Metoda je založena na sledování vybrané skupiny meteorologických prvků (teplota, srážky a relativní vlhkost vzduchu), které nám určí nejvhodnější dobu k ochrannému zásahu. Pro ŽPČ (Žatecký poloraný červeňák) je to hodnota 450 a pro náchylnější hybridy 420 (Klapal, 2013).

Jak již bylo výše uvedeno nedílnou součástí prognózy výskytu peronospory chmelové (*Pseudoperonospora humuli*) je kromě meteorologických údajů také biologické hodnocení v 5-ti denních intervalech od 1.6. do 15.8. Na révových listech ve výši 0,5 – 1,5 m se zjišťuje počet skvrn s životnými zoosporangii. Hodnocení se provádí na jednom nebo více pozorovacích bodech v obvodu meteorologické stanice. Na pěti místech po celé délce nebo úhlopříčce vybrané chmelnice, popř. bloku chmelnic se hodnotí výskyt peronosporu na deseti rostlinách za sebou. U každé rostliny se zjišťuje peronospora na dvou listech. Kritické číslo představuje hodnotu 100 a více skvrn na 100 listech. V období květu chmele je sledován zdravotní stav, jakýkoliv výskyt peronosporu na květu je s ohledem na další možný vývoj nebezpečný. V době hlávkování je hodnocen také zdravotní stav 500 hlávek na rostlinách ve výši 4 m. Vyjadřuje se v procentech peronosporou poškozených hlávek. Jakýkoliv výskyt peronosporu v hlávkách chmele je považován za škodlivý (Vostřel *et al.*, 2008a).

#### Ochrana chmele proti mšici chmelové (*Phorodon humuli*)

Pro monitorování přeletu *migrantes alatae* z primárních hostitelských rostlin se využívá metody založené na sumě efektivních teplot (SET). První křídlaté samice na chmelu lze pozorovat při SET = 345 °C a poslední při 1200 – 1250 °C. Na základě sledování výskytu a vývoje mšice chmelové na rostlinách a vývoje SET můžeme konstatovat, že limitujícím faktorem pro signalizaci ošetření proti mšici chmelové je dosažení SET rovnající se hodnotě 800 °C nebo prahu hospodářské škodlivosti uvedeném v následující tabulce č. 1 pro různé intenzity přeletu *migrantes alatae* (Vostřel *et al.*, 2008b).

Tabulka č. 1: Práh hospodářské škodlivosti mšice chmelové a doporučený termín ošetření stanovený na základě počtu okřídlených mšic (*migrantes alatae*)/list (Krofta *et al.*, 2012).

| Stupeň intenzity přeletu | Počet okřídlených mšic/list | Termín ošetření |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Slabý                    | 0,01 – 0,5                  | 20.6. – 5.7     |
| Střední                  | 0,51 – 2,0                  | 15.6 – 20.6     |
| Silný                    | 2,01 – 4,0                  | 10.6 – 15.6     |
| Velmi silný              | >4,0                        | 1.6 – 10.6      |

Integrovaná ochrana chmele proti svilušce chmelové (*Tetranychus urticae*)

Ochrana proti svilušce chmelové (*Tetranychus urticae*) spočívá také v agrotechnických zásadách. Chmelnice a jejich okolí je nutné udržovat v bezplevelném stavu, abychom snížili riziko časně jarní infestace. Z chmelnice je třeba rovněž odstranit zbytky chmelových rostlin a plevelů, jako prevenci proti přezimování svilušky (Rybáček *et al.*, 1980).

Pro akaricidy platí zásada důkladného ošetření spodní strany listu, která vyplývá z jejich kontaktního účinku (výjimkou jsou pouze hexythiazox s hloubkovým účinkem a spirotetramat se systémovým účinkem). Proto se doporučuje při kontrolách porostu v průběhu července a srpna sledovat listy nejen na spodních a středových listových patrech, ale rovněž z horní části chmelových rév (Ježek *et al.*, 2015c).

Populační hustotu svilušky chmelové je doporučeno hodnotit v 7 – 10 denních intervalech od zavedení chmele. Na chmelnici o výměře 5 ha je doporučeno provést kontrolu na 100 rostlinách, přičemž z každé odebereme 1 list (33 horních, 33 ze středu a 34 spodních). Z tohoto počtu odebíráme 50 listů v místech s častějším výskytem (překotvení, okrajové a sloupové řady). Odběry provádíme v celé vertikále chmelových rostlin namátkově po úhlopříčce. Kritické číslo představuje 5 pohyblivých stádií/list (Vostřel *et al.*, 2008c).

Regulace plevelů v integrované produkci chmele

Cílem regulace plevelů v integrované produkci chmele je udržení plevelných společenstev pod prahem škodlivosti (Krofta *et al.*, 2012).

Z hlediska možnosti zaplevelení plodných chmelnic jsou kritická zejména dvě období: jarní období ohraničené řezem a první přiorávkou a letní období od konce července do konce vegetace (Rybáček *et al.*, 1980)

V boji proti plevelům je nejčastěji využíváno běžného kultivačního nářadí. Kromě omezení výskytu plevelných rostlin je těmito zásahy zároveň přispíváno k provzdušnění půdy, k omezení vzniku eroze a podpoře mikrobiální půdní aktivity (Barberi, 2002).

Krofta *et al.*, 2012 uvádí, že obecně pak platí, že kde nepomůže technika, nastoupí „motyka“.

Obecně integrované produkce plodin silně omezují používání herbicidů. Důvodem je snižování zátěže životního prostředí chemickými látkami. V případě zaplevelení pozemku obtížně hubitelnými vytrvalými plevele, je přípustná bodová aplikace herbicidů (Krofta *et al.*, 2012).

## **3.2 Ekologické pěstování chmele**

### **3.2.1 Úvod do ekologického pěstování chmele**

Ekologické zemědělství je alternativní způsob hospodaření, který bere ohled na přirozené koloběhy a závislosti, umožňuje tak produkovat vysoce kvalitní a hodnotné potraviny. Jeho prioritou je kvalita produkce (Ježek *et al.*, 2015a).

Dle Darbyho (2004) tento druh pěstování v současné době tvoří jen malý, ale stále rostoucí a perspektivní segment na celosvětovém trhu s chmelem.

Ekologická produkce představuje udržitelný systém zemědělství, který respektuje přírodní systémy a cykly, zachovává a zlepšuje zdraví půdy, vody, rostlin a živočichů, udržuje rovnováhu mezi nimi, přispívá k vysoké úrovni biologické rozmanitosti, odpovědným způsobem využívá energii a přírodní zdroje. Bio je o pokoře k přírodě, jejíž zdroje šetrně využívá a snaží se uchovat pro budoucí generace. Od roku 1991 je i součástí zemědělské politiky Evropské unie (Ježek *et al.*, 2013).

V České republice byl rozvoj ekologického zemědělství umožněn až demokratickými změnami v roce 1989 (Ježek *et al.*, 2012).



### 3.2.2 Ekologické pěstování chmele

Chmel je plodina, která se v současné době v ekologickém režimu pěstuje velmi obtížně. Většina ploch, kde je biochmel produkován se nachází na Novém Zélandu, ale nyní se tyto plochy zvětšují i v ostatních zemích (Keupper *et al.*, 2005).

Na začátku pěstování nebyl o ekologicky vypěstovaný chmel zájem, proto výzkum této problematiky nepatřil k prioritám. Toto období bylo využito k provádění pokusů s využitím některých bioagens v ochraně chmele. V současné době pěstitelé a pivovarníci očekávají veliký nárůst poptávky po ekologickém chmelu, což znamená, že se i výzkum bude tomuto odvětví opět intenzivně věnovat (Turner *et al.*, 2011).

Důležité je se zmínit o přechodném období, což je časová etapa, ve které dochází k přeměně zemědělské výroby na ekologické zemědělství a která je nezbytná k odstranění vlivu negativních dopadů předchozí zemědělské činnosti na zemědělskou půdu, krajinu a životní prostředí. U sadů, vinic a chmelnic trvá 3 roky. Teprve poté je možno produkci ekologicky certifikovat (Ježek *et al.*, 2013).

U biochmele je velmi důležitý termín a způsob řezu. Křivánek *et al.* (2008) zjistili, že pro hybridní odrůdy chmele je velmi důležité provádět řez v mělké hloubce do 5 cm a vyvarovat se pozdním termínům. Rostliny pak rychleji regenerují, mají rychlejší počáteční růst, větší výnos a vyšší obsah  $\alpha$  – hořkých kyselin.

### 3.2.3 Hnojení v systému ekologické produkce chmele

Obecně v ekologickém zemědělství platí, že je zakázáno hnojit hnojivy uměle vyrobenými. Co se může k výživě chmele použít je definováno v Příloze I k Nařízení Komise č. 889/2008 (Ježek *et al.*, 2015b).

#### 3.2.3.1 Organické hnojení v ekologické produkci chmele

Hnojení se provádí výhradně statkovými hnojivy (hnůj, chlévská mrva). Dále je možno využít kompostované živočišné výkaly, včetně drůbežího trusu, kompostovaného chlévského hnoje a kapalné živočišné výkaly, které nesmějí pocházet z velkochovu. Velkochovem je charakterizován podnik, který chová více než 150 VDJ a zároveň má zatížení zemědělské půdy hospodářskými zvířaty vyšší než 3 VDJ/ha (Ježek *et al.*, 2015a).

Ježek *et al.*, (2012) uvádějí, že další formou pro zajištění koloběhu živin v přírodě je v maximální míře využíváno tzv. zeleného hnojení, u kterého by osivo mělo pocházet rovněž z ekologické produkce. Nejčastěji se vysévá hořčice bílá (*Synapis alba*) a svazenka vratičolistá (*Phacelia tanacetifolia*).

Dobré je využít také leguminózy jako krycí plodiny. Ty mají schopnost fixace vzdušného dusíku, který je dále zpřístupněn pro chmel (Ovalle *et al.* 2010).

Dle Pokorného (2013), plodiny na zelené hnojení nelze posuzovat pouze podle nákladů na jejich pěstování, ale je nutné brát v úvahu zmírnění nepříznivých vlivů, které způsobují zhoršování stavu půdního prostředí a postupně vedou ke snižování produkce

### 3.2.3.2 Minerální hnojení v ekologické produkci chmele

Ježek *et al.*, (2015a) uvádějí, že mnoho zemědělců se domnívá, že v ekologickém zemědělství nelze použít minerální hnojiva, což je omyl. Příloha I uvádí, že lze použít jen ta přírodního původu (např. uhličitan vápenatý, síran hořečnatý, síran draselný).

Vzhledem k tomu, že pro pěstitele by bylo velmi problematické se rozhodnout, zda vybrané hnojiva může či nemůže využít, jelikož za pochybení by hrozily přísné sankce (ztráta certifikátu). ÚKZÚZ od r. 2012 rozšířil databázi „Registr hnojiv“ o klauzuli možnosti použití v ekologickém zemědělství (Ježek *et al.*, 2015b).

### 3.2.4 Ochrana chmele v systému ekologické produkce

Všichni živočišní škůdci a houbové choroby, vyskytující se během vegetace na chmelu, mají přímý vliv na rentabilitu této plodiny. Především z hlediska výnosu a kvality (Gent, 2009).

Klíčovým problémem pro úspěšné vypěstování biochmele je zvládnutí ochrany proti chorobám a škůdcům v průběhu celé vegetace. Peronospora chmelová (*Pseudoperonospora humuli*), mšice chmelová (*Phorodon humuli*) a sviluška chmelová (*Tetranychus urticae*) jsou hospodářsky nejvýznamnější škodlivé organismy chmele, které je nezbytné udržet pod prahem hospodářské škodlivosti (Vostřel, 2015).

Boj proti škůdcům a chorobám v ekologické produkci je velmi obtížný, jelikož nelze využít dobré účinnosti syntetických přípravků na ochranu rostlin jako u konvenčního pěstování (Darby, 2004).

Portner (2013) uvádí, že v jarním období mohou způsobit významnou škodu rovněž minoritní škůdci, k nimž řadíme lalokonosce libečkového (*Otiorhynchus ligustici*) a dřepčíka chmelového (*Psylliodes attenuatus*).

#### Ochrana proti peronospoře chmelové (*Pseudoperonospora humuli*)

Houbové choroby a jejich ochrana v ekologickém zemědělství je problematické na celém světě. U chmele se tato problematika týká především peronospory chmelové (*Pseudoperonospora humuli*), u které je ochrana zvláště obtížná (Weihrauch and Schwarz, 2013).

Základem úspěšné ochrany chmele proti peronospoře chmelové je eliminace primární infekce v jarním období. Pro tento účel se používá biologický fungicid Polyversum, indikující obranné reakce rostlin. Jedná se o houbový organismus *Pythium oligandrum*, který je přirozeným obyvatelem půdy (Vostřel, 2015).

Později v průběhu vegetace je ekologicky pěstovaný chmel ošetřován pomocnou látkou Alginure, obsahující výtažky z mořských řas a rostlinné aminokyseliny. Podle dávky působí buď preventivně nebo při aplikaci zvýšené dávky i kurativně. Nesmí být aplikován společně se zásaditými produkty (Ježek *et al.*, 2015b).

Při aplikaci měďnatých fungicidů nesmí být překročena roční povolená dávka mědi 6 kg/ha. Ze spektra registrovaných měďnatých fungicidů lze pro ekologické zemědělství doporučit přípravek Cuproxat SC (síran měďnatý), který vykazuje nižší obsah mědi. Použit lze i ostatní registrované měďnaté přípravky, avšak s ohledem na maximální povolenou roční dávku (Vostřel, 2015).

#### Ochrana proti mšici chmelové (*Phorodon humuli*)

James *et al.*, (2001) zjistili, že v rámci biologické ochrany proti mšici chmelové můžeme využít její přirozené nepřátele afidofágní slunéčka (Coccinellidae), zlatoočky (Chrysopidae), pestřenky (Syrphidae), denivky (Hemerobiidae), mšicomorky (Cecidomyiidae), dravé ploštice (Anthocoridae).

Pro zvýšení populační hustoty přirozených nepřátel je vhodné využít zeleného hnojení. Rostlinná rozmanitost, působí jako atraktant, zdroj potravy a prostředí, ve kterém mohou dokončit celý svůj vývoj (Grasswitz and James, 2009).

Při středním a vyšším výskytu mšice se doporučuje provést ochranný zásah extraktem získaným z tropické rostliny *Quassia amara*, který obsahuje hořké látky quassin a neoquassin se známými aficidními účinky. Tento zásah lze uskutečnit dvěma způsoby. V prvním případě potíráme odlistěnou spodní část chmelové rostliny o délce 20 – 30 cm štětcem v době, kdy rostliny dosáhnou výšky 4 - 5 m (BBCH 37), tj. zpravidla první dekáda června (Vostřel, 2015).

Pro tento účel je rovněž možno využít biozoocid Rock Effect obsahující výtažek z rostliny *Pongamia pinnata*, který vykazuje velmi dobrý účinek na mšici i svilušku chmelovou a jehož použití při pěstování biochmele je rovněž možné. Je charakterizován jako pomocný prostředek pro zvýšení odolnosti a obranyschopnosti rostlin vůči savým škůdcům a vykazuje též protipožerový efekt (Ježek *et al.*, 2015b).

#### Ochrana proti svilušce chmelové (*Tetranychus urticae*)

V rámci strategie ochrany chmele proti svilušce chmelové (*Tetranychus urticae*) je podstatné vytvoření rovnováhy mezi sviluškou a jejími přirozenými nepříteli (akarofágní sluněčko *Stethorus punctillum* Weise, dravé třásněnky, ploštice rodu *Orius* spp. a *Anthocoris* spp., drobní drabčící rodu *Oligota* spp, akarofágní bejlmorky *Feltiella acarisuga* Vallot, 1827) je velmi důležitým krokem v rámci řešení problematiky ochrany biochmele proti tomuto škůdci (Vostřel, 2012).

Pruszyński and Cone (1972) uvádějí, že polní pokusy s akarofáčními predátory *Typhlodromus occidentalis* Nesbitt a *Phytoseilus persimilis* Athias-Henriot, 1957 byly prováděny už v roce 1970 v Yakima valley.

V našich podmínkách je pro tyto účely nejčastěji využíván dravý roztoč *Typhlodromus pyri* Scheuten, 1857, který je dle potřeby vypouštěn do chmelnic, aby podpořil prediční aktivitu nativních predátorů svilušky chmelové. Velmi důležitá je v této souvislosti ta skutečnost, že tento druh dravého roztoče je schopen úspěšně ve chmelnicích přezimovat a každoroční vypouštění není tudíž nutné, čímž se celá tato problematika značně zjednodušuje a stává se i ekonomicky akceptovatelnou (Ježek *et al.*, 2015c).

Úspěšné byly i pokusy s využitím dravých roztočů *Amblyseius californicus* McGregor, *Amblyseius cucumeris* Oudemans, 1930 či *Phytoseilus persimilis* (Vostřel, 2012).

V případě potřeby je možné využít rovněž akarofágní účinek biozoocidu Rock Effect (Ježek *et al.*, 2013).

### Ochrana proti plevelům

Plevele jsou hubeny pouze mechanickým zpracováním půdy (kypřením, plečkováním apod.). Použití jakýchkoliv herbicidů je přísně zakázáno. Totéž se týká použití chemického defoliátu před sklizní (Ježek *et al.*, 2015b).

Delahunty (2015) uvádí, že lze využít vysazování chmele do zmulčované řepky. Mulč potlačí plevele a rostlinné zbytky řepky mají pozitivní vliv z hlediska výživy na růst chmele.

### 3.2.5 Sklizeň a zpracování biochmele

Sklizeň i zpracování biochmele se provádí zcela běžným způsobem. Přičemž je velmi důležité, aby vše bylo prováděno zcela odděleně od chmele pěstovaného konvenčně (Mundt, 2002).

Biochmel lze dodávat jako lisované hlávky nebo jako granule T90. Výroba chmelových extraktů se nepřipouští, neboť produkt by již byl ovlivněn nepůvodní chemickou látkou (Ježek *et al.*, 2013).

Konečným produktem z ekologicky pěstovaného chmele je biopivo, které společně s biovinem zaujímá 0,6 % na světovém trhu s bioprodukty. Velký zájem ve světě o tyto produkty začal být v letech 1998 – 2003, kdy výroba stoupla o více než 50 % (Lotter, 2003).

### 3.2.6 Certifikace ekologické produkce chmele

Garance, kontrola a následná certifikace jsou prvotním předpokladem pro získání důvěry zákazníka. Certifikace veškerého chmele je v okamžiku sklizně jedinečná a nevratná. Systém v ČR tvoří dohled státní autority a pověřené autority. Státní autoritu představuje ÚKZUZ, sekce rostlinné výroby, oddělení chmele se sídlem v Žatci (Ježek *et al.*, 2012).

Dvoustupňová certifikace sestává z označování a ověřování. Označování se provádí přímo u pěstitele, který sušený chmel zvaží a zabalí do hranolů (hmotnost cca 50 kg), opatří plombou s originálním štítkem či nově lepícím štítkem s čárovým kódem, který obsahuje informace o odrůdě, katastrálním území, roku sklizně, kódu hranolu a zapíše do „Prohlášení producenta“. Ověřování chmele a chmelových produktů se děje u zpracovatelů pod dohledem kontrolorů ÚKZUZ, kteří neustále dohlíží na celý výrobní proces (Ježek *et al.*, 2015d).

Konečné balení po zpracování se opatří ověřovací značkou, evidenčním číslem, plombou (pečetí) či znakem chráněného označení původu. Pracovníci Známkovny následně vydají ověřovací listinu – certifikát (Ježek *et al.*, 2013).

### **3.2.7 Cena biochmele**

Ekologický zemědělec přednostně využívá preventivní, mechanické a fyzikální postupy a přípravky, od kterých nelze očekávat stoprocentní účinnost. Z tohoto pohledu se odvíjí realizační cena biochmele, která zohledňuje samotné riziko pěstování ve srovnání s konvenční produkcí a ekonomicky obtížně vyčíslitelné přínosy pro životní prostředí. Z těchto důvodů je cena za vypěstovaný chmel v ekologickém režimu dvojnásobná až trojnásobná ve srovnání s konvenčním (Ježek *et al.*, 2013).

## **3.3 Roztoči (Acarina)**

### **3.3.1 Popis**

Roztoči jsou vesměs drobní členovci o velikosti 0,1 do 2 mm. Tělo je převážně oválné, dorsoventrálně sploštělé. Je rozčleněné na tělní oddíly, tyto jednotlivé oddíly u různých skupin roztočů splývají a hranice mezi nimi je často nezřetelná (Kazda *et al.*, 2003).

Dle Šefnerové (2006), hlavová část (gnanthostoma) může být odškrcena od zbytku těla (idiosoma), nebo je přední část s hlavovými a kráčivými končetinami (prosoma) oddělena rýhou od zadní části (opiothoma), nebo je tělo rozděleno mezi druhým a třetím párem noh na přední oddíl (proterostoma) a zadní oddíl (hysterostoma).

Tělo roztočů je kryto pokožkou, která je jemná, někdy mírně zřasená. Chelicery jsou většinou tříčlenné, u fytofágních druhů přeměněné v bodcovitý útvar. V případě svilušek dokonce v jednočlánekové jehly. Pedipalpy jsou článkované a podobné nohám. Slouží jako

smyslové (hmatové) přívěšky. Nohy mají 7 článků, ty se nazývají: coxa, trochanter, basifemur, telofemur, genu, tibia, tarsus (Vostřel *et al.*, 2008c).

### 3.3.2 Vývoj

Počet vývojových stádií je proměnlivý, ve vývoji jsou nejčastěji zahrnuta následující stádia: vajíčko, larva, nymfa, dospělec. Počet larev bývá různý u jednotlivých druhů. Larvy a nymfy se velmi podobají dospělcům (Kazda *et al.*, 2003).

Samci většinou vytvářejí spermatofory, které předávají samičkám, u některých druhů se někdy vyskytuje i partenogeneze (Conne *et al.*, 1986).

Většinou jsou vejcorodí, někdy rodí mladé larvy, výjimečně dospělci. Larva má jen tři páry nohou a dýchá celým povrchem těla (nemá vzdušnice). Nymfa již má čtyři páry nohou, má vyvinuty vzdušnice a ještě se jednou až třikrát (výjimečně vícekrát) svléká. Podle toho se její stádia nazývají protonymfa, deutonymfa a tritonymfa. Někdy svlékání předchází klidové stádium chrysalis, za nepříznivých podmínek může přejít protonymfa v hypopus, po jejich zlepšení pokračuje vývoj tritonymfou. (Šefnerová, 2006).

### 3.3.3 Význam

Význam roztočů je značně široký a rozmanitý. Volně žijící roztoči představují predáční, saprofágní, fungivorní, fytofágní druhy koprofágní i nekrofágní druhy (Hubert *et al.* 2011).

Saprofágové se podílejí na koloběhu látek a tím ovlivňují úrodnost půdy. Rovněž predátoři hrají pozitivní roli jako přirození bioregulátoři a někteří jsou využíváni v biologické ochraně rostlin (Šefnerová, 2006).

Velké problémy mohou způsobovat škůdci uskladněných produktů. Skladištní roztoči náleží do podřádu Astigmata, což je velká skupina většinou málo sklerotizovaných a křehkých roztočů (Alberti and Coons, 1999).

Negativně se roztoči uplatňují jako parazité živočichů, přenašeči původu jejich onemocnění a škůdci rostlin. Posledně jmenované druhy sají na rostlinách, otravují je látkami ze svého metabolismu, vyvolávají barevné a tvarové změny a přenášejí viry ústními orgány, řitní přísavkou s brvami (Šefnerová, 2006).

Roztoči pro své drobné rozměry snadno uniknou pozornosti, o to však větší bývají škody, které svojí činností způsobují (Kazda *et al.*, 2003).

### 3.3.4 Sviluškovití (Tetranychidae)

Velmi drobní, 0,2 – 1 mm velcí roztoči s klenutým nebo plochým tělem. Zbarvení se mění podle ročního období, někteří se na zimu zbarvují červeně, červené jsou také i larvy časně na jaře (Šefnerová, 2006).

Některé z druhů sviluškovitých (Tetranychidae) mají snovací schopnost. Ze žláz v okolí úst vylučují jemné předitivo a potahují jím listy. Vzniklá drobná pavučinka slouží jako ochrana před nepříznivými vlivy, pod kterou žijí a množí se (Banker, 1997).

Používání chemických látek (některé pyrethroidy) může způsobit rozšíření řady druhů svilušek. Nehubí svilušky, ale jejich antagonisty, a naopak mohou stimulovat plodnost sviluškovitých a jejich vývoj. Svilušky jsou citlivé na chlad a vlhko, silné srážky redukuje jejich populace. Výhodné podmínky nacházejí ve sklenicích, pařeništích a na pokojových rostlinách (Šefnerová, 2006).

#### 3.3.4.1 Sviluška chmelová (*Tetranychus urticae*)

##### 3.3.4.1.1 Popis

Sviluška chmelová (*Tetranychus urticae*) je po mšici chmelové (*Phorodon humuli*) druhým nejvýznamnějším škůdcem chmele ze skupiny hmyzu. Je to typický polyfág, vyvíjí se na více než 200 různých rostlinných druzích, včetně polních, skleníkových a bytových (Faragó and Ůrgeová, 2013).

Vajíčka mají zpravidla kulovitý tvar o průměru 0,13 mm. Čerstvě nakladená jsou bělavá, skelně průsvitná. Později se zbarvují do žluta a po čase získávají žlutooranžové zabarvení (Vent, 1963).

Larva vylíhlá z vajíček je kulovitá, bezbarvá, šestinohá, 0,15 mm dlouhá a 0,11 mm široká. Jakmile začne přijímat potravu, zbarvuje se šedozeleně. Po krátké době sání, upadají larvy do stadia dočasného klidu, z něhož se líhne protonymfa, která má již 4 páry nohou. Následuje deutonymfa a z posledního klidového stadia se rodí dospělí jedinci (Rybáček *et al.*, 1980).



Svilušky mají žlutozelenou barvu a je pro ně typický pohlavní dimorfismus. Samička je asi 0,5 mm dlouhá a 0,3 mm široká. Na vypouklém hřbetu má dlouhé bezbarvé chloupky uspořádané v šesti příčných řadách. Oči jsou červené, umístěné po stranách hlavohruď, jež je oddělena od ostatního těla jen slabě zřetelným švem. Nohy jsou jednoduché, článkované. Poslední článek, chodidlo, nese hřebinkovitý útvar, zvaný empodium, jehož tvar je důležitým znakem při druhové determinaci (Vostřel *et al.*, 2008c).

Sameček je zpravidla menší a štíhlejší (0,35 x 0,2 mm), ale má stejnou tělesnou stavbu jako samička (James *et al.*, 2001).

Obě pohlaví mají snovací žlázy, které jim umožňují vytvářet pavučinku, kterou opřádají své kolonie, tím je chrání proti nepříznivým vlivům vnějšího prostředí (Turner *et al.*, 2011).

#### 3.3.4.1.2 Postembrionální vývoj

Svilušky jsou bisexuální. V rámci populace je poměr obou pohlaví (samice/samec) značně variabilní (1 – 7/1). V průměru lze konstatovat, že populace svilušky chmelové tvoří ze 75 % samice a z 25 % samci (Vostřel *et al.*, 2008c).

Samice kopulují jen 1x za celý život. Po oplození snášejí vajíčka, z nichž se samci a samice utvářejí v předem ekologicky daném poměru. Po vylíhnutí larvy vzniká protonymfa a po ní následuje deutonymfa. Mezi jednotlivými vývojovými instary jsou tři klidová stádia, to poslední z nich, před vylíhnutím už dospělé svilušky, se nazývá teleiochrysalis (Turner *et al.*, 2011).

Potravu přijímají pouze pohyblivé instary. V klidovém stádiu je sviluška přisedlá k podkladu, nehýbe se, nepřijímá potravu a nereaguje na vnější podněty. Pod pokožkou předchozího instaru probíhají morfologické pochody, jaké jsou typické pro stádium kukly u hmyzu. Po skončení klidového stádia stará kutikula praská a poté je odvržena. Délka vývoje svilušek, která je uvedena v následující tabulce č. 2, která je přímo závislá na teplotě (Vostřel *et al.*, 2008c).

Tabulka č. 2: Délka vývoje jednotlivých stádií při různých teplotách ve dnech (Vostřel *et al.*, 2008c).

| Teplota | Vajíčko | Larva | PRTNF | DTNF | Vývoj celkem |
|---------|---------|-------|-------|------|--------------|
| 15 °C   | 14,3    | 6,7   | 5,3   | 6,6  | 32,9         |
| 20 °C   | 6,7     | 2,8   | 2,3   | 3,1  | 14,3         |
| 30 °C   | 2,8     | 1,3   | 1,2   | 1,4  | 6,7          |

Pozn.: PRTNF = protonymfa, DTNF = deutonymfa

Délka vývoje obou pohlaví je stejná až do stádia deutonymfy, která je již morfologicky odlišná. Od této doby je vývoj samců rychlejší, to znamená, že se líhnou v době, kdy stejně staré samice jsou ještě ve třetím klidovém stádiu (teliochrysalis) a vylučují ze zvláštní žlázy na hlavohrudí sexuální feromon, jímž k sobě lákají pobíhajícího samce (Banker, 1997).

Tento feromon, který byl spektrograficky identifikován jako „sesquiterpen alkohol farnesol“, může být funkčně nahrazen syntetickým cis-trans farnesolem (Vostřel *et al.*, 2008c).

Po vyhledání samice působí sexuální feromon jako atraktant a arestant, jímž je samec k samici připoután tak dlouho, dokud u ní nenastane svlékání poslední nymfální kůže. Jakmile tato kůže začne prskat na dorzální straně hrudi, samec ji aktivně pomáhá stáhnout, poté zalézá zesponu pod samici a dochází ke kopulaci (Conne *et al.*, 1986).

Pouze genetická výbava tohoto prvního „otce“ se přenáší na dceřinné potomstvo. V etologii svlušek jsou popsány různé úrovně agresivního chování samců, kteří spolu svádějí boje o atraktivní samice (Vostřel *et al.*, 2008c).

#### 3.3.4.1.3 Škodlivost a bionomie

S prvními zřetelnými příznaky poškození chmelových rostlin svluškou se setkáváme zpravidla v červnu, za teplého a suchého jara. To však může být i dříve. Dokonce bylo pozorováno silné poškození rašících výhonů přezimovanými, červeně zbarvenými samičkami svlušky. Výhony zakrněly, jejich listy byly vyvinuté jen šupinovitě, zasychaly, takže vznikl dojem klasovitého, peronosporou poškozeného výhonu. Tak časně poškození je však výjimkou (Rybáček *et al.*, 1980).

Nicméně za teplého počasí, které se v posledních letech stává pravidlem, můžeme symptomy poškození mladých révových listů pozorovat již v průběhu měsíce května. Tyto

první příznaky působí jako bílý krupičkovitý požerek, viditelný na svrchní straně chmelových listů. Při pohledu shora je čepel listů na líci v místě skvrny vydutá. Z tohoto důvodu se tento typ poškození nazývá „sviluškové puchýře“ (Vostřel *et al.*, 2008c).

Při optimálních povětrnostních podmínkách (teplo, sucho) se sviluškové skvrny na listech rychle zvětšují a postupně splývají (James *et al.*, 2001).

List má zpočátku žluté, později papírově šedé zbarvení. Silně napadené listy usychají a opadávají. Následně svilušky přelézají do vyšších rostlinných pater (Vostřel *et al.*, 2008c).

Silné napadení chmele sviluškou chmelovou může vést až k úplnému odlistění (defoliaci) rostlin. Taktéž může být nebezpečná z přenosu některých viróz chmele (Faragó and Ůrgeová, 2013).

Později v době tvorby generativních orgánů napadají květy a hlávky. Časně napadené hlávky se nevyvíjejí, zbarvují se červenohnědě a postupně zasychají. Později napadené hlávky jsou zbarveny cihlově červeně. Poškozením hlávek sviluškou se značně snižuje kvalita chmele, silně napadené hlávky se nesklízejí, což se drasticky promítne na výnosu takto napadeného chmele (Vostřel *et al.*, 2008c).

Prakticky přezimují jen červeně zbarvené, na podzim oplozené dospělé samičky svilušky chmelové. Zimní úkryt nalézají pod rostlinnými zbytky přímo na chmelnici, v suchých stéblech trav, ve škvírách sloupů, popř. i v trhlínách v půdě. Jsou vždy seskupeny v početných koloniích (Rybáček *et al.*, 1980).

Nízké teploty snášejí dobře, hůře již mírnou a vlhkou zimu, kdy se jejich mortalita zvyšuje. Samičky opouštějí zimní úkryty obvykle již ve druhé polovině března, jakmile teplota vzduchu dosáhne hodnoty 10 – 12 °C. Zprvu žijí na různých druzích plevelů, kde kladou vajíčka a kde se vyvíjejí první generace. Na chmel přecházejí již v době rašení výhonů (Vostřel, 2000).

Ve vytápěných sklenicích byla zaznamenána průměrná plodnost 100 – 160 vajíček na oplodněnou samici a výskyt kolem 20 generací. V polních podmínkách se předpokládá počet generací 6 – 10 (Banker, 1997).

Mimo chmele je sviluška škůdcem prakticky na všech pěstovaných rostlinách, ale některé jsou k ní náchylnější. Ze zeleniny poškozuje zejména plodovou zeleninu pěstovanou v krytých prostorách. V zimních zahradách napadá prakticky všechny okrasné rostliny. Patří k nejčastějším škůdcům pokojových rostlin v domácnosti. Ve venkovních podmínkách hlavně růže, jehličnany, zejména malé formy, silně může poškodit i výsadby zeravů (tují). V užitkové části zahrady škodí zejména na jahodníku (*Fragaria* spp.), rajčatech (*Solanum lycopersicum*),

okurkách (*Cucumis sativus*), fazolích (*Phaseolus* spp.) a ovocných stromech (Kazda *et al.*, 2007)

#### 3.3.4.1.4 Rezistence

Jednostranné používání zoocidů proti hospodářsky významným škůdcům s sebou přináší mj. i riziko vzniku rezistentních populací, což se týká především mnogeneračních škůdců, k nimž sviluška chmelová patří. Rezistenci můžeme charakterizovat jako schopnost dané populace přežít takovou dávku zoocidu, která by v minulosti spolehlivě hubila tehdejší polní populace (Vostřel *et al.*, 2008c).

Rezistentní jedinci svilušek jsou od těch citlivých do jisté míry odlišní. Jak morfologicky, tak bioekologicky. Rozdílů jsou patrné v délce těla, pohlavním poměru, plodnosti, atd. Rezistentní kmeny mají zpravidla nižší mortalitu a vyšší plodnost, ale oproti citlivým mají horší poměr pohlaví v rámci populací (Muir and Cranham, 1981).

V rámci antirezistentní strategie proti svilušce chmelové je nezbytné každoroční doporučení jen takových přípravků, které vykazují vysoký stupeň biologické účinnosti na cílové škodlivé organismy a zároveň by měly být co nejšetrnější k životnímu prostředí (Weyda and Hůrková, 1981).

Pro tento účel jsou odebírány vzorky populací svilušky chmelové na vytypovaných lokalitách v rámci žatecké, ústěcké a tršické chmelařské oblasti. Odběr se provádí na základě aktuální populační dynamiky svilušky chmelové v daném roce, všeobecně v době gradace, což je zpravidla v průběhu měsíce srpna. Odebrané vzorky populací svilušky chmelové jsou pro tento účel převedeny do kontinuálních laboratorních odchovů na rostliny fazolu zahradního (*Phaseolus vulgaris* Linnaeus, 1753). Z důvodu prevence promíchání jednotlivých populací jsou rostliny infestované sviluškami umístěny do speciálních klecí potažených monofilem, tzv. izolátorů. Dle míry infestace jsou zhruba v měsíčních intervalech prováděny přeinfestace ze starých na nové, dosud neinfestované rostliny (Vostřel *et al.*, 2008c).

#### 3.3.5 Phytoseiidae

Roztoči z čeledi Phytoseiidae jsou v současné době významní bioregulátoři fytofágních roztočů, kteří se čím dál více uplatňují v systémech ochrany rostlin (McMurty *et al.*, 2013).

Parsad (2012) se zmiňuje o tom, že v současné době tato čeleď zahrnuje 2 692 druhů (včetně synonym).

*Phytoseiidae* mají většinou bledé zbarvení. Obvykle se vyskytují na spodní straně listů. Po vyrušení jsou schopni rychlého běhu, tím se na první pohled nápadně odlišují od jiných roztočů, např. svilušek (Gerson *et al.*, 2003)

### 3.3.5.1 *Typhlodromus pyri*

#### 3.3.5.1.1 Popis

Roztoč *Typhlodromus pyri* se řadí do čeledi Phytoseiidae. Jedná se o nativní druh dravého roztoče, který je běžnou součástí evropské fauny (Vostřel, 2012).

Vajíčka tohoto roztoče jsou průsvitná, oválného tvaru, v průměru 0,16 mm x 0,11 mm velká. Larva má 3 páry nohou, nymfa a dospělec 4 páry (Helyer *et al.*, 2003). Dospělci jsou krémově bledí, mají kapkovitý oválný tvar a jsou v průměru 0,3 mm velcí. Jejich dlouhé nohy jim umožňují rychlý pohyb (Chhillar *et al.*, 2007). Ústní ústrojí výrazně přečnává. Tělo je pokryto chloupky, které slouží jako determinační znaky pro určování druhů v rámci čeledi. (Šefrová, 2006).

#### 3.3.5.1.2 Bionomie

Na začátku jara vylézají samičky ze zimních úkrytů a intenzivně hledají potravou. V případě, že nemají k dispozici živou potravu, mohou se sekundárně živit pylem nebo mycelii hub. Po několikátýdenním ústavném žíru kladou jednotlivě velká, oválná mléčně zbarvená vajíčka. Z nich se líhnou zpočátku samci a později i samičky (Hluchý *et al.*, 2008).

Z vajíčka se nejprve líhne šestinohá larva, ta brzy přechází ve stadium protonymfy a později deuteronymfy. Obě nymfální stadia mají osm nohou (Chhillar *et al.*, 2007).

Množství nakladených vajíček a jejich délka jsou v průběhu vývoje velmi variabilní. Závisí především na teplotě a kvalitě kořisti (Hayes, 1998).

Poměr samic a samců je nejprve 2:1, který později v sezóně vzrůstá až na 3:1. V průběhu října z populace mizí samci úplně. Samice jsou aktivní až do pozdního podzimu (Khan and Fent, 2004).

Oplozené samičky přezimují ve skupinách v trhlinách kůry na starších větvích nebo kmeni. V našich klimatických podmínkách má *Typhlodromus pyri* dvě až tři generace za rok (Hluchý *et al.*, 2008).

### 3.3.5.1.3 Využití

Dravý roztoč *Typhlodromus pyri* je predátorem mnoha škodlivých roztočů. Nejčastěji je v praxi využíván v sadech, vinicích a chmelnicích proti sviluškám (*Tetranychus* spp.) a vlnovníkovitým (Eriophyidae). Velikou výhodou tohoto bioregulátora je, že jeho populace jsou schopny po introdukci udržet se v prostředí trvale, pokud nejsou používány nevhodné a neselektivní pesticidy (Hluchý *et al.*, 2008).

Přezimující populace roztoče *Typhlodromus pyri* je distribuována v plstěných pásích. V jednom pásu by mělo být 30 a více samic. Před aplikací je možno skladovat plstěné pásy krátkodobě (max. 14 dní) při teplotě do 5 °C (Hluchý, Zacharda, 1994).

Do chmelnice jsou dle potřeby vypouštěni v různých dávkách (1 – 5 exemplářů/rostlinu), aby podpořili predační aktivitu nativních predátorů svilušky chmelové. Na jednom plstěném pásu je v průměru 5 gravidních samic. Optimální termín pro vypouštění ve chmelnicích je počátek měsíce června. Vzhledem k tomu, že je schopen ve chmelnici přezimovat, se tato metoda ochrany stává ekonomicky akceptovatelnou (Vostřel, 2015).

Introdukce do sadů a vinic se provádí upnutím pásu na větev, letorost či kmínek v období od prosince do února. Ve vinicích je to přibližně 1000 pásků/ha (jeden pásek na každý 3. keř). V sadech je dávka závislá na hustotě výsady a pohybuje se v rozmezí 1500 – 3000 pásků/ha (Hluchý, Zacharda, 1994).

Když na jaře dochází k oteplování, roztoči opouští plstěný pás a přecházejí na rostlinu. Pokud je introdukce úspěšná, poskytne populace *Typhlodromus pyri* trvalou ochranu (Helyer *et al.*, 2003).

## 4 Materiál a metody

Diplomová práce je zaměřena na sledování predačních schopností a účinku dravého roztoče *Typhlodromus pyri*. Bylo tak realizováno na vybraných chmelnicích v žatecké chmelařské oblasti na účelovém hospodářství Chmelařského výzkumného institutu ve Stekníku v žatecké chmelařské oblasti v letech 2011 - 2015.

### 4.1 Stanoviště

Do pokusu byly vybrány dvě chmelnice, na kterých je dlouhodobě prováděna ochrana proti svilušce chmelové (*Tetranychus urticae*) pomocí dravého roztoče *Typhlodromus pyri*.

Na první chmelnici s názvem Černice I. je uplatňován integrovaný způsob pěstování. Chmelnice má výměru 3,25 ha<sup>-1</sup> a je na ni pěstována odrůda Žatecký poloraný červeňák. Na druhé chmelnici s názvem Bio je chmel pěstován v ekologickém režimu. Chmelnice se nachází přímo na Stekníku a její rozloha je 1,29 ha<sup>-1</sup> s pěstovanou odrůdou Premiant.

Jako třetí byla do pokusu vybrána chmelnice s názvem Kaplička I., na které je chmel pěstován pouze konvenčně. Tato chmelnice má výměru 4,46 ha<sup>-1</sup> a je na ni pěstována odrůda Žatecký poloraný červeňák. Na této chmelnici je agrotechnika a hnojení prováděné standartním způsobem, stejně tak, jako na chmelnici Černice I., proto bude sloužit k porovnání po stránce ekonomické a výnosové. Kaplička I. je chmelnice, která se nachází na stejném břehu řeky Ohře a jsou na ní také každoroční přesná sledování a vedeny podrobné záznamy.

To, že je zvolená konvenční chmelnice Kaplička I. vhodná pro porovnání s chmelnicí Černice I., na které je uplatňován integrovaný způsob pěstování chmele dokládá tabulka č. 3, ve které jsou uvedeny rozborů půd z 8.10.2015.

Tabulka č. 3: Rozborů půd s doporučením dávek hnojení.

| Název       | pH  | P (mg/kg)                             | K (mg/kg)                | Mg (mg/kg)  | Ca (mg/kg)  | S-SO <sub>4</sub> (mg/kg) | humus (%) | hmot. poměr K/Mg |
|-------------|-----|---------------------------------------|--------------------------|-------------|-------------|---------------------------|-----------|------------------|
|             |     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/ha) | K <sub>2</sub> O (kg/ha) | MgO (kg/ha) | CaO (kg/ha) | S (kg/ha)                 |           |                  |
| Černice I.  | 6,2 | 262                                   | 235                      | 291         | 2240        | 28,6                      | 1,7       | 0,8              |
|             |     | 60                                    | 145                      | 40          | 0,3         | 40                        |           |                  |
| Kaplička I. | 6,1 | 263                                   | 247                      | 310         | 2380        | 42,3                      | 1,8       | 0,8              |
|             |     | 60                                    | 145                      | 40          | 0,3         | 0                         |           |                  |

## 4.2 Vypouštění dravého roztoče

Draví roztoči *Typhlodromus pyri* byli získáni z Biocont Laboratory, spol. s.r.o., odkud jsou dodáváni na filcových páscích obsahujících cca 5 gravidních samic. Balení mohou obsahovat i svlušku chmelovou v poměru 2 – 3 : 1 k počtu gravidních samic dravého roztoče, je to především z důvodu zvýšení jeho životaschopnosti v prostředí po vypouštění. Vypuštěný kmen dravého je rezistentní vůči látkám uvedených v příloze č. 1.

Draví roztoči *Typhlodromus pyri* byli na chmelnici Černice I. vypuštěni v průměrném počtu 1,5 jedinců/rostlinu dne 19.05.2009 při průměrné denní teplotě 14,1 °C. Filcové pásky byly přišpendleny na chmelniční sloupy a to vždy 3 pásky na 1 sloupové pole. V době vypouštění dravých roztočů byly pozorovány na spodních listových patrech chmelových rostlin první příznaky po sání svlušek. V dalších letech už nebylo další vypouštění dravého roztoče na této chmelnici realizováno.

Na chmelnici Bio byl dravý roztoč *Typhlodromus pyri* vysazen 14.06.2011 v počtu přibližně 3,0 exemplářů/rostlinu. Toho dne byla průměrná denní teplota 17,9 °C. Způsob roznosu byl stejný jako v roce 2009 na chmelnici Černice I. Na 1 sloupové pole bylo přišpendleno 5 – 6 filcových pásků.

Vzhledem k tomu, že v ekologické produkci chmele není moc efektivních způsobů jak regulovat populace svlušky chmelové, bylo v roce 2013 realizováno další vypouštění dravého roztoče *Typhlodromus pyri*. Stalo se tak 11.06.2013 při průměrné denní teplotě 20,3 °C. Dravý roztoč byl vysazen v dávce přibližně 5 ex./rostlinu. V tomto roce byl zvolen jiný způsob vypouštění. Místo přišpendlení filcových pásků na chmelniční sloupy, byla vždy 1 páska obsahující v průměru 5 gravidních samic dravého roztoče vložena mezi vodící drátek a chmelovou révu každé rostliny (obrázek č. 1). Při tomto způsobu je usnadněno dravému roztoči přelézt na chmelovou rostlinu a měla by se tím pádem zvýšit i jeho účinnost. V dalších letech už nebylo žádné další vypouštění dravého roztoče na této chmelnici realizováno.

Obrázek č. 1: Vypouštění dravého roztoče *Typhlodromus pyri* (Foto: J. Ježek).





### 4.3 Odběr a vyhodnocování vzorků

V rámci pokusu bylo na chmelnici v integrovaném a ekologickém režimu odebíráno 50 listů (17 ze spodní, 17 ze střední a 16 z horní části rostliny) přibližně každých 14 dní. Listy byly odebírány po úhlopříčce celou chmelnicí. Zvýšená pozornost byla při odběrech věnována sloupovým řadám a okrajům chmelnic, kde je očekávaný výskyt svilušky chmelové největší.

Odebrané listy byly v plastových sáčcích převezeny do laboratoře a ihned po odběru byla hodnocena populační hustota vajíček svilušky chmelové (**SVv**), pohyblivých stádií svilušky chmelové (**SVps**), vajíček dravého roztoče *Typhlodromus pyri* (**TPv**), pohyblivých stádií dravého roztoče *Typhlodromus pyri* (**TPps**) a také larev akarofágních třásněnek rodu *Aeolothrips* sp. (**TŘI**), jejichž populační hustota byla díky používání selektivních přípravků na necílové organismy v některých letech překvapivě vysoká. Pro hodnocení odebraných vzorků byl použit binokulární mikroskop.

Získané hodnoty byly statisticky zpracovány a vyhodnoceny ve statistickém programu STATISTICA 12 pro každý sledovaný rok. Jako první statistická metoda pro vyhodnocení dat byla zvolena korelační analýza pro zjištění vzájemné těsnosti závislosti mezi jednotlivými zkoumanými veličinami.

Další statistické vyhodnocení bylo provedeno pomocí t-testu pro nezávislé skupiny. Touto metodou byly porovnány data z chmelnic v ekologické produkci a chmelnice v integrované produkci. Bylo zjišťováno, jestli mezi naměřenými hodnotami obou rozdílných způsobů pěstování chmele je statisticky významný rozdíl nebo nikoliv.

Pro každý rok a monitorovanou chmelnicí byly sestaveny spojnicové grafy s ukázkou, jak se měnila abundance sledovaných subjektů během vegetace. Měnící se hustoty populací byly vyhodnoceny v závislosti na intenzitě výskytu komplexu akarofágů, počasí a případně potřeby chemického ošetření.

Při posledním vyhodnocování bylo zjišťováno, zda je využití dravého roztoče rentabilní. Pro vyhodnocení byly použity předešlé výsledky, záznamy o výnosech a záznamy o používání přípravků na ochranu rostlin u konvenční chmelnice Kaplička I. a chmelnice z integrované produkce Černice I. z let 2011 – 2015. K ekonomickému porovnání byly vybrány také nejpoužívanější přípravky v ochraně proto mšici a svilušce chmelové a jejich průměrná cena pro rok 2015. Dále do ekonomiky bude započítána i práce za roznos dravého roztoče nebo celkové náklady za chemické ošetření. Vzhledem k tomu, že u biochmele není mnoho možností, jak svilušku chmelovou regulovat byla ekonomika zaměřena na opětovné dosazování dravého roztoče a na využití pasivního pomocného přípravku Rock Effect.

## 5 Výsledky

### 5.1 Vyhodnocení roku 2011

#### Vyhodnocení chmelnice v režimu integrované produkce:

Z výsledků korelační analýzy uvedených v tabulce č. 4 je patrné, že na chmelnici Černice I. pro rok 2011 byla zjištěna statisticky významná závislost mezi většinou sledovaných prvků v průběhu celé vegetace chmele. Hodnoty, které jsou na hladině významnosti  $p < 0,05$  statisticky významné jsou v tabulce označeny červenou barvou ( $r > p < 0,05$ ). Ve všech uvedených případech se jedná o pozitivní závislost.

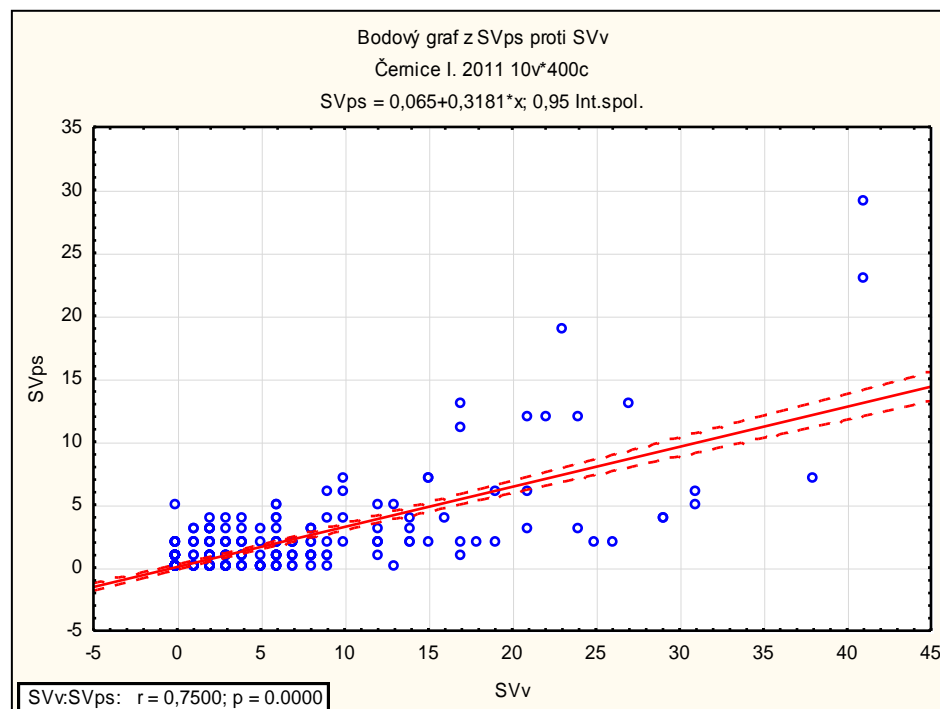
Tabulka č. 4: Korelační analýza pro chmelnici Černice I. v roce 2011.

| Proměnná | Korelace (Černice I. 2011)<br>Označ. korelace jsou významné na hlad. $p < ,05000$<br>N=400 |          |          |          |          |          |           |           |
|----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
|          | Průměry  | Sm.odch. | Datum    | SVv      | SVps     | TPv      | TPps      | TŘl       |
| Datum    | 40753,13   | 17,62487 | 1,000000 | 0,407411 | 0,317700 | 0,146405 | 0,165244  | 0,106617  |
| SVv      | 3,55   | 6,62586  | 0,407411 | 1,000000 | 0,750007 | 0,087579 | 0,231652  | 0,232119  |
| SVps     | 1,20   | 2,81011  | 0,317700 | 0,750007 | 1,000000 | 0,050512 | 0,217645  | 0,072036  |
| TPv      | 0,07   | 0,27439  | 0,146405 | 0,087579 | 0,050512 | 1,000000 | 0,227182  | 0,043530  |
| TPps     | 0,04   | 0,19620  | 0,165244 | 0,231652 | 0,217645 | 0,227182 | 1,000000  | -0,025190 |
| TŘl      | 0,02   | 0,12170  | 0,106617 | 0,232119 | 0,072036 | 0,043530 | -0,025190 | 1,000000  |

Pozn.: Sm. odch. = směrodatná odchylka, SVv = svlušky vajíčka, SVps = svlušky pohyblivá stádia, TPv = *Typhlodromus pyri* vajíčka, TPps = *Typhlodromus pyri* pohyblivá stádia, TŘl = třásněnky larvy.

V roce 2011 na chmelnici Černice I., na které je uplatňován systém integrované produkce chmele byla zjištěna nejtěsnější závislost mezi výskytem vajíček svilušky chmelové (*Tetranychus urticae*) a jejími pohyblivými stádii ( $r = 0,750007$ ), závislost je znázorněná na grafu č. 1. V tomto případě se také jedná o celkově nejtěsnější závislost, která byla během pětiletého sledování zjištěna. Po stanovení koeficientu determinance ( $r^2 = 56,25\%$ ) je možné konstatovat, že v roce 2011 na chmelnici Černice I. Byl výskyt pohyblivých stádií svilušky chmelové z 56,25 % závislý na výskytu jejich vajíček. Jedná se též o přímou lineární závislost.

Graf č. 1: Přímá lineární závislost mezi počty vajíček a pohyblivými stádii svilušky na chmelnici Černice I. v roce 2011.



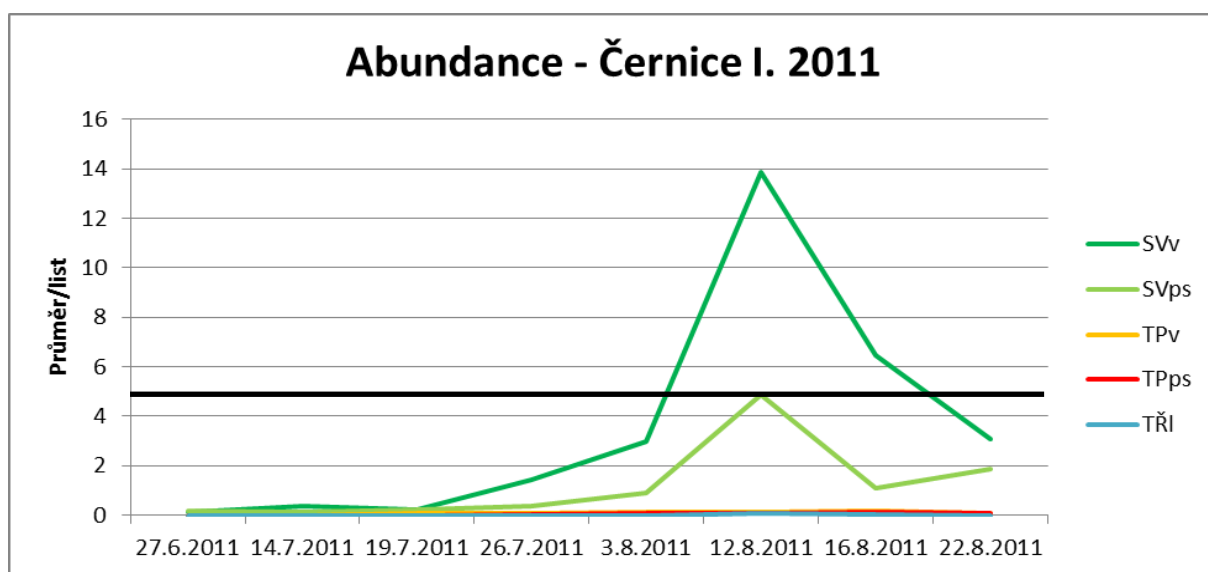
Na grafu č. 2 si můžeme všimnout, že významný nárůst populace svilušky chmelové (*Tetranychus urticae*) byl zaznamenán až v polovině měsíce srpna, kdy počet vajíček dosáhl 13,84 na list a počet pohyblivých stádií 4,86 na list. V tomto případě byl téměř překročen doporučený práh hospodářské škodlivosti (5 pohyblivých stádií/list), ale s blížící se sklizní a následnými srážkami se ošetření neprovádělo, viz příloha č. 2.

V tomto roce byla na chmelnici Černice I. v průběhu celé vegetace zaznamenána velmi nízká populační hustota dravého roztoče *Typhlodromus pyri* a akarofágních třásněnek. První dravý roztoč byl nalezen až při třetím odběru dne 19. 7. 2011 ve stádiu 3 vajíček. S narůstající teplotou a populací svilušky chmelové se zvýšila i populační hustota dravého roztoče, ve dnech 12. a 16. 8. 2011 bylo dohromady nalezeno 14 vajíček a 9 pohyblivých jedinců dravého roztoče. V těchto dnech byla zaznamenána i nízká koncentrace akarofágních třásněnek a to 6 na 100 listů (příloha č. 8).

Celou dobu vegetace v roce 2011 doprovázely i časté a četné srážky, jak je uvedeno v přílohách č. 9 - 11, které pomohly akarofágům v nízkých populačních hustotách udržet po většinu vegetace svilušku pod prahem hospodářské škodlivosti. Ke konci vegetace už to byly nejspíše jen četné srážky.

I přes zvýšenou populaci svilušky chmelové ke konci vegetace nebyla ovlivněna kvalita ani výnos chmele. To dokládá, že i nejbližší konvenční chmelnice Kaplička I., na které chemická ochrana byla prováděna, jak je uvedeno v příloze č. 4. Tato chmelnice měla výnos 1,45 t.ha<sup>-1</sup> a námi sledovaná chmelnice 1,72 t.ha<sup>-1</sup>.

Graf č. 2: Změny v abundanci jednotlivých stádií na chmelnici Černice I. v roce 2011.



## Vyhodnocení chmelnice v systému ekologické produkce:

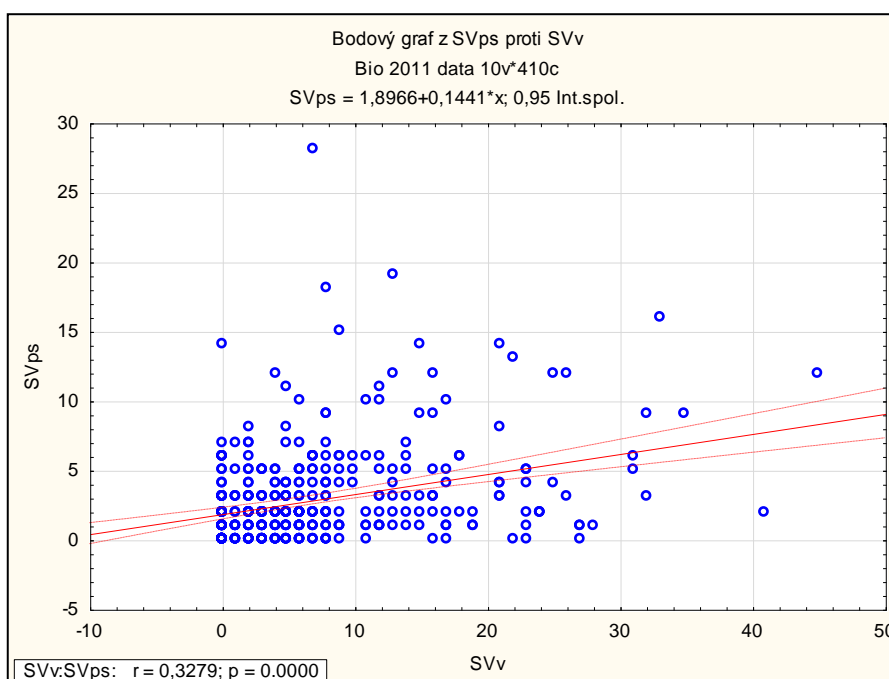
Z vyhodnocených výsledků korelační analýzy, které jsou uvedeny v tabulce č. 5 je zřejmé, že pro chmelnici Bio v roce 2011 byla zjištěna statisticky významná závislost jen mezi malým množstvím sledovaných prvků. Hodnoty, které jsou na hladině významnosti  $p < 0,05$  statisticky významné jsou v tabulce označeny červenou barvou ( $r > p < 0,05$ ).

Tabulka č. 5: Korelační analýza pro chmelnici Bio v roce 2011.

| Proměnná | Korelace (Bio 2011)<br>Označ. korelace jsou významné na hlad. $p < ,05000$<br>N=400 |          |           |           |           |           |           |           |
|----------|---|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|          | Průměry   | Sm.odch. | Datum     | SVv       | SVps      | TPv       | TPps      | TŘI       |
| Datum    | 40753,13  | 17,62487 | 1,000000  | -0,036295 | 0,255962  | -0,006635 | 0,030830  | -0,195907 |
| SVv      | 6,81  | 7,68796  | -0,036295 | 1,000000  | 0,327922  | 0,013266  | 0,137058  | -0,036340 |
| SVps     | 2,88  | 3,37950  | 0,255962  | 0,327922  | 1,000000  | 0,050326  | 0,044601  | -0,017751 |
| TPv      | 0,06  | 0,23309  | -0,006635 | 0,013266  | 0,050326  | 1,000000  | 0,132245  | 0,048935  |
| TPps     | 0,10  | 0,31019  | 0,030830  | 0,137058  | 0,044601  | 0,132245  | 1,000000  | -0,040926 |
| TŘI      | 0,02  | 0,13129  | -0,195907 | -0,036340 | -0,017751 | 0,048935  | -0,040926 | 1,000000  |

V roce 2011 na chmelnici Bio., na které je chmel pěstován v ekologickém režimu, byla zjištěna nejtěsnější závislost mezi výskytem vajíček svilušky chmelové a jejími pohyblivými stádii ( $r = 0,327922$ ), znázorněná na grafu č. 3.

Graf č. 3: Přímá lineární závislost mezi počty vajíček a pohyblivými stádii svilušky na chmelnici Bio v roce 2011.



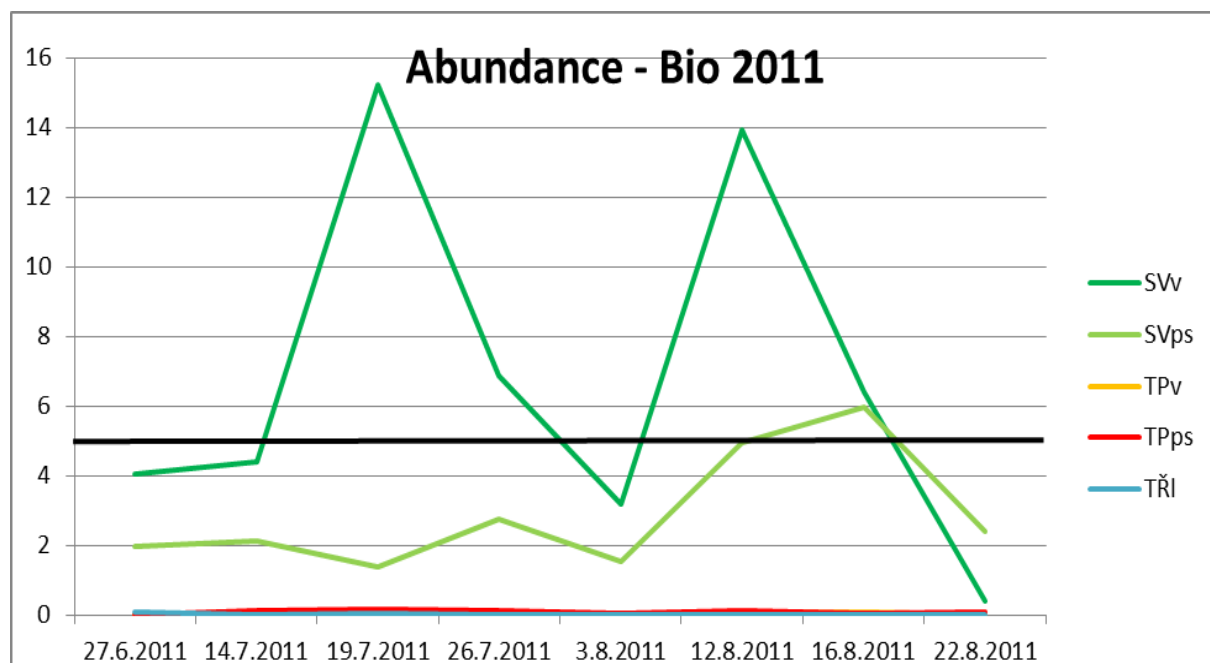
Z grafu č. 4 vyplývá, že populace svlušky chmelové byla v roce 2011 více než 2x vyšší v ekologickém režimu pěstování chmele než v integrovaném. Práh škodlivosti v tomto roce byl překročen v polovině srpna. Při odběru ze dne 16.8.2011 se napočítalo nejvíce pohyblivých jedinců, výsledná hodnota byla 5,98 pohyblivých stádií na list. V polovině měsíce července bylo zaznamenáno vysoké množství (19.7.2011 bylo naměřeno v průměru 15,24 vajíček na list). V polovině srpna, dne 12.8.2011 to bylo v průměru 13,92 na list.

Populační hustota dravého roztoče byla během celé vegetace relativně nízká, ale vyrovnaná, jak je uvedeno v příloze č. 8. Ve všech osmi odběrech vzorků bylo nalezeno 23 vajíček a 38 pohyblivých jedinců. Populace akarofágních třásněnek byla také nízká, celkem jich bylo nalezeno pouze 6.

Jiná ochrana proti svlušce chmelové než pomocí dravého roztoče v tomto roce prováděna nebyla, viz příloha č. 6. Z toho vyplývá, že populaci svlušky regulovaly také z velké části četné srážky, jak je uvedeno v přílohách č. 9 - 11.

Přes vysokou populační hustotu svlušky chmelové po celou dobu vegetace se výnos chmele nelišil od průměru v konvenčním pěstování. Chmelnice Bio měla výnos 2,20 t.ha<sup>-1</sup> a celkový průměr odrůdy Premiant činil 1,95 t.ha<sup>-1</sup>.

Graf č. 4: Změny v abundanci jednotlivých stádií na chmelnici Bio v roce 2011.



## Statistické porovnání výskytu jednotlivých stádií v integrovaném a ekologickém režimu pěstování chmele v roce 2011:

Jak můžeme vidět v tabulce č. 6, ve všech případech kromě akarofágních larev třásněnek je vypočítaná hodnota  $p < \alpha = 0,05$ . Můžeme tedy říci, že rozdíl mezi hodnotami naměřenými u veškerých stádií svilušky chmelové a dravého roztoče *Typhlodromus pyri* je u odlišných způsobů pěstování chmele statisticky významný.

Jako statisticky nevýznamný rozdíl byla shledána četnost výskytu akarofágních třásněnek mezi oběma způsoby pěstování chmele, kdy se hodnota  $p = 0,780091$ .

Tabulka č. 6: Průkaznost rozdílů mezi průměrnými hodnotami sledovaných veličin v integrované a ekologické produkci chmele pro rok 2011.

| <b>T - test: Svilušky vajíčka 2011</b>                   |  |                |           |     |          |                   |                    |                  |                  |                    |              |
|--|--|----------------|-----------|-----|----------|-------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------|
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: SVv1 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: SVv2 – Ekologické produkce   |                |           |     |          |                   |                    |                  |                  |                    |              |
|  | Průměr (SVv1)  | Průměr (SVv2)  | t         | sv  | p        | Poč. plat (SVv1)  | Poč. plat. (SVv2)  | Sm.odch. (SVv1)  | Sm.odch. (SVv2)  | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly) |
| Abundance  | 3,552500   | 6,805000       | -6,40936  | 798 | 0,000000 | 400               | 400                | 6,625858         | 7,687961         | 1,346288           | 0,003052     |
| <b>T - test: Svilušky pohyblivá stádia 2011</b>          |  |                |           |     |          |                   |                    |                  |                  |                    |              |
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: SVps1 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: SVps2 – Ekologické produkce |                |           |     |          |                   |                    |                  |                  |                    |              |
|  | Průměr (SVps1)   | Průměr (SVps2) | t         | sv  | p        | Poč. plat (SVps1) | Poč. plat. (SVps2) | Sm.odch. (SVps1) | Sm.odch. (SVps2) | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly) |
| Abundance  | 1,195000   | 2,877500       | -7,65608  | 798 | 0,000000 | 400               | 400                | 2,810110         | 3,379504         | 1,446303           | 0,000240     |
| <b>T - test: Typhlodromus pyri vajíčka 2011</b>          |  |                |           |     |          |                   |                    |                  |                  |                    |              |
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: TPv1 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: TPv2 – Ekologické produkce   |                |           |     |          |                   |                    |                  |                  |                    |              |
|  | Průměr (TPv1)  | Průměr (TPv2)  | t         | sv  | p        | Poč. plat (TPv1)  | Poč. plat. (TPv2)  | Sm.odch. (TPv1)  | Sm.odch. (TPv2)  | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly) |
| Abundance  | 0,070000   | 2,802500       | -15,9751  | 798 | 0,00     | 400               | 400                | 0,274387         | 3,409921         | 154,4407           | 0,00         |
| <b>T - test: Typhlodromus pyri pohyblivá stádia 2011</b> |  |                |           |     |          |                   |                    |                  |                  |                    |              |
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: TPps1 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: TPps2 – Ekologické produkce |                |           |     |          |                   |                    |                  |                  |                    |              |
|  | Průměr (TPps1)   | Průměr (TPps2) | t         | sv  | p        | Poč. plat (TPps1) | Poč. plat. (TPps2) | Sm.odch. (TPps1) | Sm.odch. (TPps2) | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly) |
| Abundance  | 0,040000   | 0,095000       | -2,99702  | 798 | 0,002811 | 400               | 400                | 0,196205         | 0,310186         | 2,499349           | 0,000000     |
| <b>T - test: Třásněnky larvy 2011</b>                    |  |                |           |     |          |                   |                    |                  |                  |                    |              |
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: TR11 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: TR12 – Ekologické produkce   |                |           |     |          |                   |                    |                  |                  |                    |              |
|  | Průměr (TR11)  | Průměr (TR12)  | t         | sv  | p        | Poč. plat (TR11)  | Poč. plat. (TR12)  | Sm.odch. (TR11)  | Sm.odch. (TR12)  | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly) |
| Abundance  | 0,015000   | 0,017500       | -0,279295 | 798 | 0,780091 | 400               | 400                | 0,121705         | 0,131289         | 1,163706           | 0,130400     |

## 5.2 Vyhodnocení roku 2012

### Vyhodnocení chmelnice v systému integrované produkce:

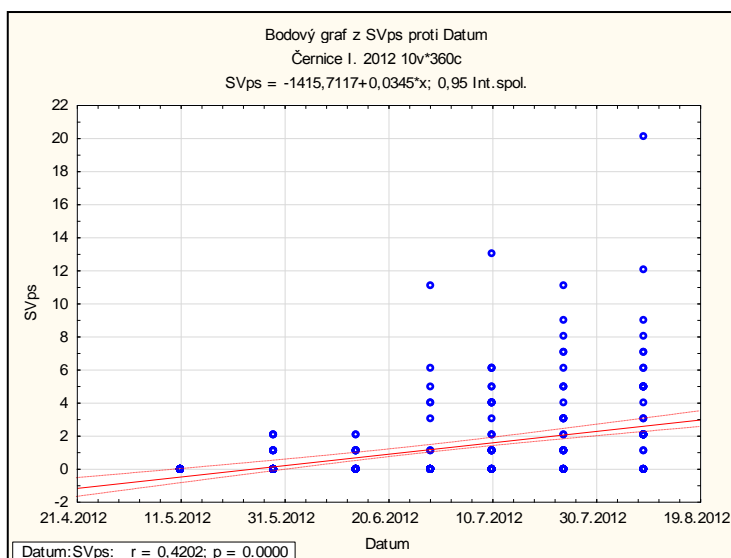
Z výsledků korelační analýzy, uvedených v tabulce č. 7 je patrné, že na chmelnici Černice I. pro rok 2012 byla zjištěna statisticky významná závislost mezi většinou sledovaných prvků v průběhu celé vegetace chmele. Hodnoty, které jsou na hladině významnosti  $p < 0,05$  statisticky významné jsou v tabulce označeny červenou barvou ( $r > p < 0,05$ ). Ve všech uvedených statisticky významných případech se jedná o pozitivní závislost.

Tabulka č. 7: Korelační analýza pro chmelnici Černice I. v roce 2012.

| Proměnná | Korelace (Černice I. 2012 data)<br>Označ. korelace jsou významné na hlad. $p < ,05000$<br>N=350 |          |                 |           |                 |          |           |          |
|----------|---|----------|-----------------|-----------|-----------------|----------|-----------|----------|
|          | Průměry   | Sm.odch. | Datum           | SVv       | SVps            | TPv      | TPps      | TŘI      |
| Datum    | 41086,14  | 29,01649 | 1,000000        | 0,242270  | <b>0,420206</b> | -        | 0,168817  | 0,045935 |
| SVv      | 1,25  | 2,72123  | 0,242270        | 1,000000  | 0,253071        | -        | -0,007277 | 0,143324 |
| SVps     | 1,12  | 2,38125  | <b>0,420206</b> | 0,253071  | 1,000000        | -        | 0,217402  | 0,113247 |
| TPv      | 0,00  | 0,00000  | -               | -         | -               | 1,000000 | -         | -        |
| TPps     | 0,02  | 0,14966  | 0,168817        | -0,007277 | 0,217402        | -        | 1,000000  | 0,044876 |
| TŘI      | 0,12  | 0,43394  | 0,045935        | 0,143324  | 0,113247        | -        | 0,044876  | 1,000000 |

Na chmelnici Černice I. byla v roce 2012 zjištěna nejtěsnější závislost mezi datem a pohyblivými stádii svilušky chmelové ( $r = 0,420206$ ). Znázorněno na grafu č. 5.

Graf č. 5: Přímá lineární závislost mezi datem a pohyblivými stádii svilušky na chmelnici Černice I. v roce 2012.





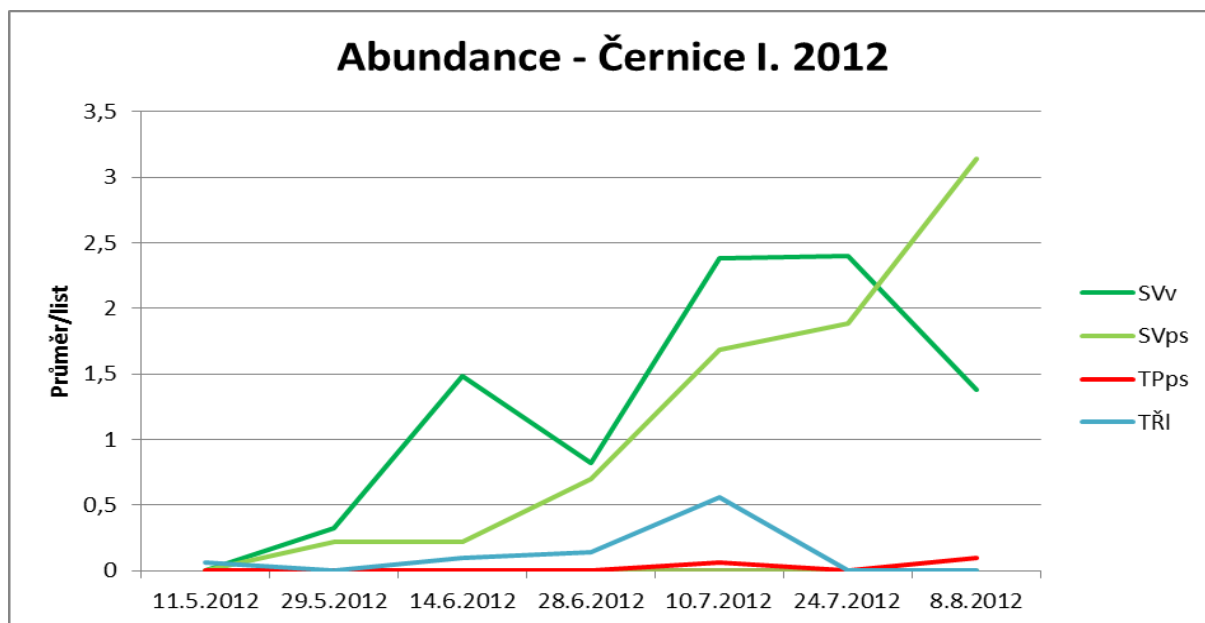
Na chmelnici Černice I. je z grafu č. 6 možno vidět, že populace svlušky chmelové za celou dobu vegetace chmele nepřekročila práh hospodářské škodlivosti. První nárůst populace svlušky nastal s oteplováním na přelomu měsíce května a června, jak je uvedeno v příloze č. 13. S rostoucími teplotami na začátku července se opět zvýšila početnost vajíček svlušky chmelové a 24.7.2012 bylo dosaženo maxima v tomto roce v průměru vajíček na list (2,4), poté v době před sklizní následoval pokles. U pohyblivých stádií následoval nárůst až do sklizně a 8.8.2012 byla naměřena nejvyšší hodnota v roce a to 3,14 v průměru na list.

V tomto roce byla na chmelnici Černice I. V průběhu celé vegetace zaznamenána velmi nízká populační hustota dravého roztoče *Typhlodromus pyri*. Po celou dobu sledování nebylo nalezeno žádné vajíčko a pouze 8 pohyblivých jedinců, z toho 5 před sklizní 8.8.2012 v době nárůstu populace pohyblivých stádií svlušek, to dokládá příloha č. 8. S červencovým růstem teplot, které je spojeno i s gradací všech stádií svlušky chmelové, byl zaznamenán i nárůst akarofágů trásněnek. Dne 10.7.2012 jich bylo na 50 listech nalezeno 28.

Jaro a léto roku 2012 bylo opět doprovázeno srážkami, jak je uvedeno, které mohly pomoci akarofágům udržet po celou vegetaci svlušku pod prahem hospodářské škodlivosti a nebylo potřeba žádné ošetření jako u konvenčních chmelnic, viz přílohy 2 a 4.

Ani v roce 2012 nebyla ovlivněna kvalita ani výnos chmele. To dokládá, že i nejbližší konvenční chmelnice Kaplička I. měla výnos 0,75 t.ha<sup>-1</sup> a námi sledovaná chmelnice 0,81 t.ha<sup>-1</sup>. Nízký výnos byl v daném roce ovlivněn zaplavením chmelnic rozvodněnou řekou Ohře.

Graf č. 6: Změny v abundanci jednotlivých stádií na chmelnici Černice I. v roce 2012.



## Vyhodnocení chmelnice v systému ekologické produkce:

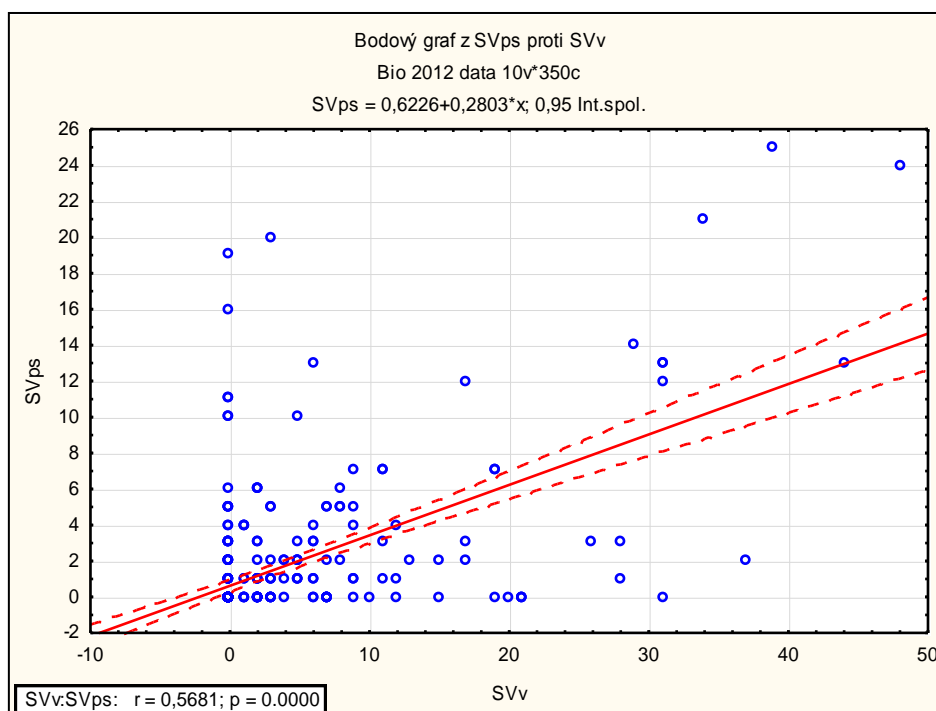
Z vyhodnocených výsledků korelační analýzy, které jsou uvedeny v tabulce č. 8 je zřejmé, že pro chmelnici Bio v roce 2012 byla zjištěna statisticky významná závislost pro polovinu sledovaných prvků. Hodnoty, které jsou na hladině významnosti  $p < 0,05$  statisticky významné jsou v tabulce označeny červenou barvou ( $r > p < 0,05$ ).

Tabulka č. 8: Korelační analýza pro chmelnici Bio v roce 2012.

| Proměnná | Korelace (Bio 2012)<br>Označ. korelace jsou významné na hlad. $p < ,05000$<br>N=350 |          |           |           |          |           |           |           |
|----------|---|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|
|          | Průměry   | Sm.odch. | Datum     | SVv       | SVps     | TPv       | TPps      | TŘI       |
| Datum    | 41086,14  | 29,01649 | 1,000000  | 0,215810  | 0,257000 | 0,159035  | 0,129108  | -0,067121 |
| SVv      | 3,14  | 7,37924  | 0,215810  | 1,000000  | 0,568087 | -0,016634 | 0,088686  | 0,179899  |
| SVps     | 1,50  | 3,64133  | 0,257000  | 0,568087  | 1,000000 | 0,014701  | 0,198130  | 0,279346  |
| TPv      | 0,01  | 0,10644  | 0,159035  | -0,016634 | 0,014701 | 1,000000  | -0,020477 | -0,035397 |
| TPps     | 0,04  | 0,21033  | 0,129108  | 0,088686  | 0,198130 | -0,020477 | 1,000000  | 0,029504  |
| TŘI      | 0,29  | 0,88650  | -0,067121 | 0,179899  | 0,279346 | -0,035397 | 0,029504  | 1,000000  |

V roce 2012 na chmelnici Bio., na které je chmel pěstován v ekologickém režimu byla zjištěna nejtěsnější závislost mezi výskytem vajíček svilušky chmelové a jejími pohyblivými stádii ( $r = 0,568087$ ). Závislost je znázorněná na grafu č. 7.

Graf č. 7: Přímá lineární závislost mezi počty vajíček a pohyblivými stádii svilušky na chmelnici Bio v roce 2012.



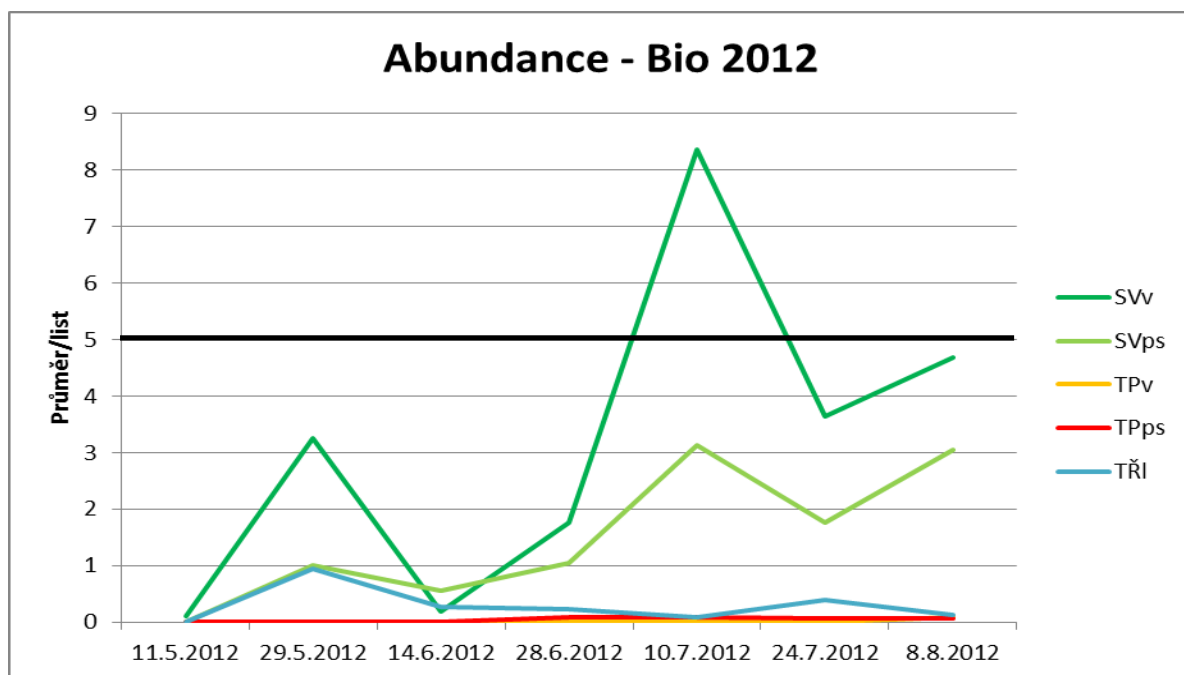
Na chmelnici Bio byly změny v abundanci u jednotlivých stádií svilušky chmelové velmi podobné jako na chmelnici Černice I. z integrované produkce, což dokládá také graf č. 8. Největší nárůst byl shledán dne 10.7.2012, kdy bylo napočítáno 8,36 vajíček a 3,12 pohyblivých stádií v průměru na list.

V tomto roce byla opět zaznamenána velmi nízká populační hustota dravého roztoče *Typhlodromus pyri*. První jedinci byli spatřeni až na přelomu června a července. Celkem bylo napočítáno 14 pohyblivých jedinců a 4 vajíčka. Podobně jako na chmelnici v integrované produkci byl zjištěn i vyšší počet akarofágních třásněnek a to hned od nárůstu populace svilušky, kdy 29.5.2012 jich bylo napočítáno 47/50 listů a jejich četnost se na nižší úrovni držela až do sklizně, jak je možno vidět v příloze č. 8.

Ochrana proti svilušce chmelové v tomto roce prováděna nebyla, viz příloha č. 6. Z toho vyplývá, že populaci svilušky regulovaly populace akarofágů i relativně nepříznivé povětrnostní podmínky, jak je uvedeno v přílohách č. 12 - 14.

Chmelnice Bio měla v tomto roce výnos  $1,55 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  a celkový průměr odrůdy Premiant z konvenčních ploch činil  $1,77 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ .

Graf č. 8: Změny v abundanci jednotlivých stádií na chmelnici Bio v roce 2012.



## Statistické porovnání výskytu jednotlivých stádií v integrovaném a ekologickém režimu pěstování chmele v roce 2012:

Z tabulky č. 9 je patrné, že na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  byl pro rok 2012 mezi odlišnými způsoby pěstování chmele zjištěn největší statisticky významný rozdíl u vajíček svilušky, mezi kterými se hodnota  $p = 0,00009$  ( $p < \alpha = 0,05$ ). Další statisticky významný rozdíl byl shledán u vajíček dravého roztoče *Typhlodromus pyri* a larev akarofágních třásněnek.

Jako statisticky nevýznamný rozdíl byla shledána četnost výskytu pohyblivých stádií svilušky chmelové ( $p = 0,100160$ ) a dravého roztoče *Typhlodromus pyri* ( $p = 0,214516$ ).

Tabulka č. 9: Průkaznost rozdílu mezi průměrnými hodnotami sledovaných veličin v integrované a ekologické produkci chmele pro rok 2012.

| <b>T - test: Svilušky vajíčka 2012</b>                   |  |                |          |     |          |                  |                   |                  |                  |                    |              |
|--|--|----------------|----------|-----|----------|------------------|-------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------|
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: SVv1 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: SVv2 – Ekologická produkce   |                |          |     |          |                  |                   |                  |                  |                    |              |
|  | Průměr (SVv1)  | Průměr (SVv2)  | t        | sv  | p        | Poč.plat (SVv1)  | Poč.plat. (SVv2)  | Sm.odch. (SVv1)  | Sm.odch. (SVv2)  | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly) |
| Abundance  | 1,254286   | 3,140000       | -4,48550 | 698 | 0,000009 | 350              | 350               | 2,721225         | 7,379236         | 7,353494           | 0,00         |
| <b>T - test: Svilušky pohyblivá stádia 2012</b>          |  |                |          |     |          |                  |                   |                  |                  |                    |              |
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: SVps1 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: SVps2 – Ekologická produkce |                |          |     |          |                  |                   |                  |                  |                    |              |
|  | Průměr (SVps1)   | Průměr (SVps2) | t        | sv  | p        | Poč.plat (SVps1) | Poč.plat. (SVps2) | Sm.odch. (SVps1) | Sm.odch. (SVps2) | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly) |
| Abundance  | 1,120000   | 1,502857       | -1,64626 | 698 | 0,100160 | 350              | 350               | 2,381254         | 3,641333         | 2,338348           | 0,000000     |
| <b>T - test: Typhlodromus pyri vajíčka 2012</b>          |  |                |          |     |          |                  |                   |                  |                  |                    |              |
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: TPv1 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: TPv2 – Ekologická produkce   |                |          |     |          |                  |                   |                  |                  |                    |              |
|  | Průměr (TPv1)  | Průměr (TPv2)  | t        | sv  | p        | Poč.plat (TPv1)  | Poč.plat. (TPv2)  | Sm.odch. (TPv1)  | Sm.odch. (TPv2)  | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly) |
| Abundance  | 0,00   | 0,011429       | -2,00865 | 698 | 0,044959 | 350              | 350               | 0,00             | 0,106444         | 0,00               | 1,000000     |
| <b>T - test: Typhlodromus pyri pohyblivá stádia 2012</b> |  |                |          |     |          |                  |                   |                  |                  |                    |              |
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: TPps1 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: TPps2 – Ekologická produkce |                |          |     |          |                  |                   |                  |                  |                    |              |
|  | Průměr (TPps1)   | Průměr (TPps2) | t        | sv  | p        | Poč.plat (TPps1) | Poč.plat. (TPps2) | Sm.odch. (TPps1) | Sm.odch. (TPps2) | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly) |
| Abundance  | 0,022857   | 0,040000       | -1,24237 | 698 | 0,214516 | 350              | 350               | 0,149662         | 0,210335         | 1,975146           | 0,000000     |
| <b>T - test: Třásněnky larvy 2012</b>                    |  |                |          |     |          |                  |                   |                  |                  |                    |              |
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: TRl1 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: TRl2 – Ekologická produkce   |                |          |     |          |                  |                   |                  |                  |                    |              |
|  | Průměr (TRl1)  | Průměr (TRl2)  | t        | sv  | p        | Poč.plat (TRl1)  | Poč.plat. (TRl2)  | Sm.odch. (TRl1)  | Sm.odch. (TRl2)  | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly) |
| Abundance  | 0,122857   | 0,291429       | -3,19519 | 698 | 0,001460 | 350              | 350               | 0,433937         | 0,886502         | 4,173558           | 0,00         |

## 5.3 Vyhodnocení roku 2013

### Vyhodnocení chmelnice v režimu integrované produkce:

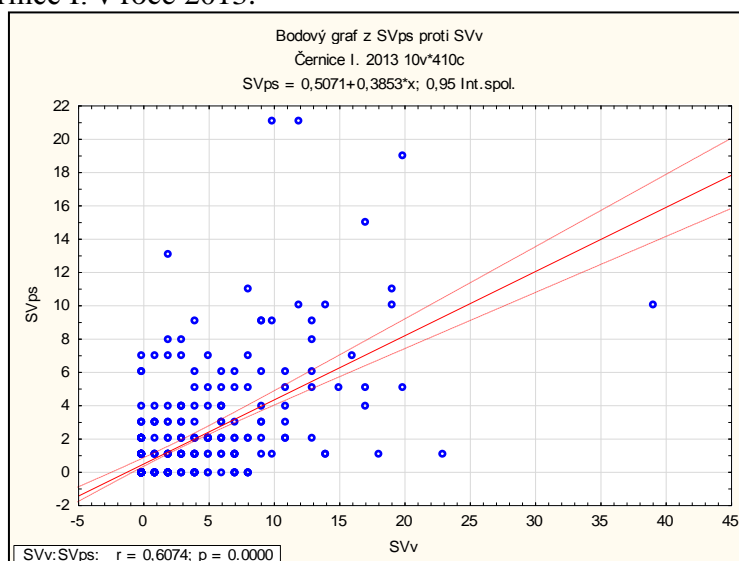
Z výsledků korelační analýzy, uvedených v tabulce č. 9 je patrné, že na chmelnici Černice I. pro rok 2013 byla zjištěna statisticky významná závislost mezi necelou polovinou sledovaných prvků v průběhu celé vegetace chmele. Hodnoty, které jsou na hladině významnosti  $p < 0,05$  statisticky významné jsou v tabulce označeny červenou barvou ( $r > p < 0,05$ ). Ve všech uvedených statisticky významných případech se jedná o pozitivní závislost.

Tabulka č. 10: Korelační analýza pro chmelnici Černice I. v roce 2013.

| Proměnná | Korelace (Černice I. 2013)<br>Označ. korelace jsou významné na hlad. $p < ,05000$<br>N=400 |          |           |           |           |           |           |           |
|----------|--|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|          | Průměry  | Sm.odch. | Datum     | SVv       | SVps      | TPv       | TPps      | TŘI       |
| Datum    | 41471,38   | 28,77158 | 1,000000  | 0,488209  | 0,480074  | -0,092989 | 0,154514  | -0,012946 |
| SVv      | 2,62   | 4,62206  | 0,488209  | 1,000000  | 0,607381  | -0,028441 | 0,139662  | 0,041697  |
| SVps     | 1,52   | 2,93193  | 0,480074  | 0,607381  | 1,000000  | -0,025944 | 0,157213  | 0,060324  |
| TPv      | 0,00   | 0,05000  | -0,092989 | -0,028441 | -0,025944 | 1,000000  | -0,005340 | -0,009612 |
| TPps     | 0,02   | 0,14080  | 0,154514  | 0,139662  | 0,157213  | -0,005340 | 1,000000  | -0,020481 |
| TŘI      | 0,04   | 0,20859  | -0,012946 | 0,041697  | 0,060324  | -0,009612 | -0,020481 | 1,000000  |

V roce 2013 na chmelnici Černice I., na které je chmel pěstován v integrovaném režimu, byla zjištěna nejtěsnější závislost mezi výskytem vajíček svilušky chmelové a jejími pohyblivými stádii ( $r = 0,607381$ ), znázorněná na grafu č. 9.

Graf č. 9: Přímá lineární závislost mezi počty vajíček a pohyblivými stádii svilušky na chmelnici Černice I. v roce 2013.



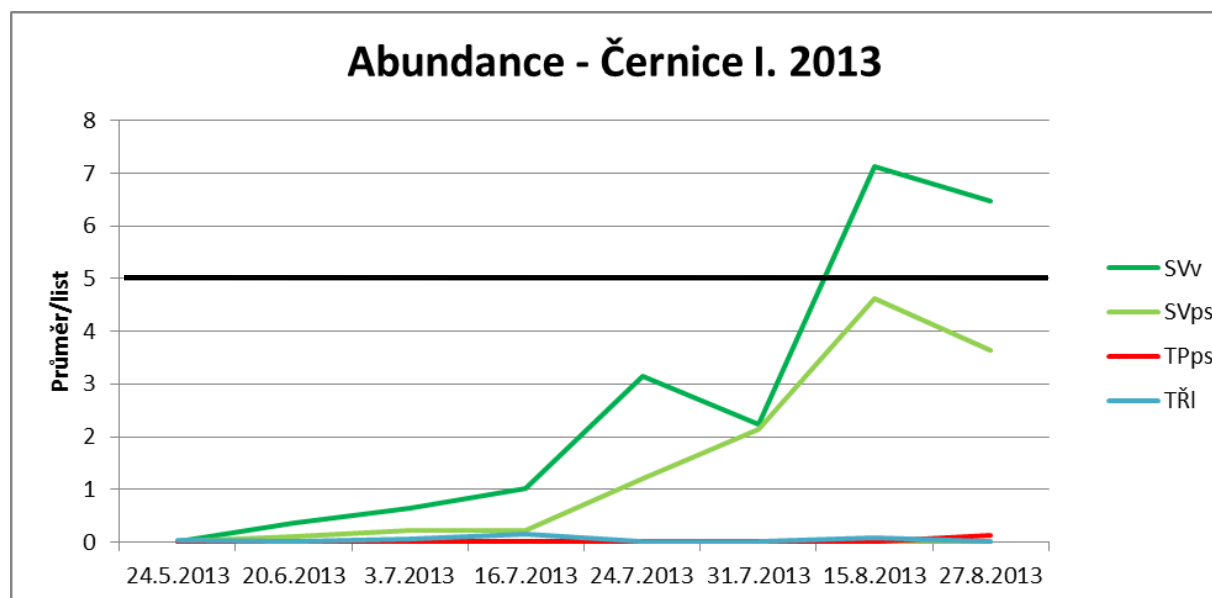
Na grafu č. 10 je vidět, že nárůst populace svlušky chmelové začal až v polovině měsíce července. Tento měsíc byl z hlediska teplot a srážek pro svlušku ideální. Avšak nárůst populace byl z největší pravděpodobností zpomalen vlivem přívalového deště ze dne 29.7.2013, toho dne během krátké doby napršelo 18,4 mm, jak si můžeme všimnout v příloze č. X. Poté nárůst populace opět gradoval a 15.8.2013 dosáhl maxima, napočítáno bylo 7,12 vajíček a 4,62 pohyblivých stádií v průměru na list. Na rozdíl od konvenčních chmelnic se nebylo chemické ošetření vyhodnoceno jako nutné, to dokládá příloha č. 3 a 4.

V roce 2013 nebyla na chmelnici Černice I. opět zaznamenána vysoká populační hustota dravého roztoče *Typhlodromus pyri* a akarofágních třásněnek. Po celou dobu sledování bylo objeveno jen 1 vajíčko ze dne 24.5.2013 a 6 pohyblivých jedinců z odběru konaného 27.8.2013. Larvy akarofágních třásněnek byly spatřeny téměř v každém odběru, ale jejich počet nebyl nijak vysoký, během celého roku jich bylo napočítáno 16 (příloha č. 8).

Kromě téměř celého července vegetaci doprovázely i četné srážky, jak je uvedeno v přílohách č. 15 - 17, tentokrát nebyly tak časté, ale měli větší intenzitu, od 10 do 50 mm za den. To populace svlušek snáší velmi špatně. Také v tomto roce mělo počasí do určité míry vliv v boji proti svlušce chmelové.

I přes zvýšenou populaci svlušky chmelové ke konci vegetace nebyla ovlivněna kvalita ani výnos chmele. To dokládá, že i nejbližší konvenční chmelnice Kaplička I. měla výnos 1,42 t.ha<sup>-1</sup> a námi sledovaná chmelnice 1,62 t.ha<sup>-1</sup>.

Graf č. 10: Změny v abundanci jednotlivých stádií na chmelnici Černice I. v roce 2013.



## Vyhodnocení chmelnice v systému ekologické produkce:

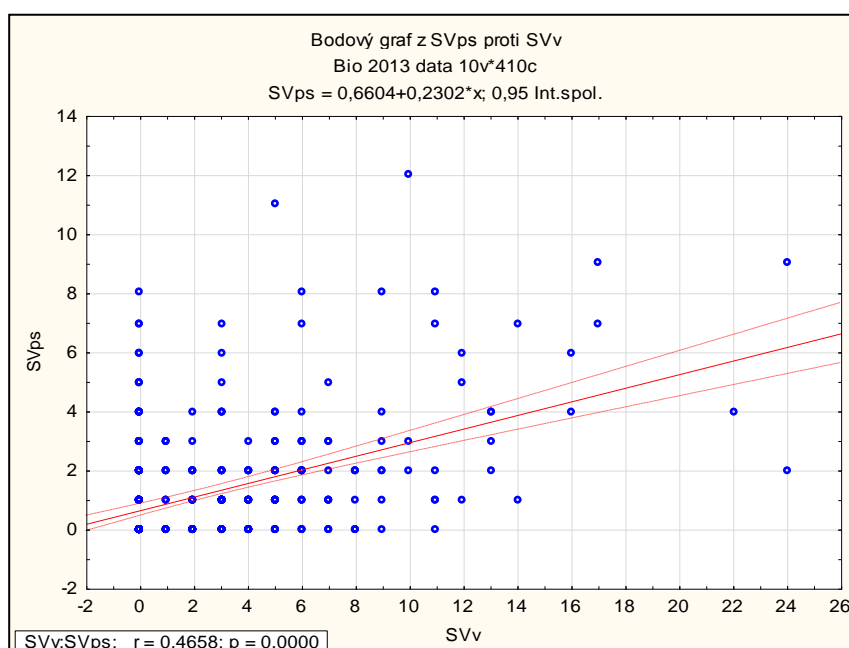
Z vyhodnocených výsledků korelační analýzy, které jsou uvedeny v tabulce č. 10 je zřejmé, že pro chmelnici Bio v roce 2013 byla zjištěna statisticky významná závislost mezi většinou sledovaných prvků. Hodnoty, které jsou na hladině významnosti  $p < 0,05$  statisticky významné jsou v tabulce označeny červenou barvou ( $r > p < 0,05$ ).

Tabulka č. 11: Korelační analýza pro chmelnici Bio v roce 2013.

| Proměnná | Korelace (Bio 2013)<br>Označ. korelace jsou významné na hlad. $p < ,05000$<br>N=400 |          |          |          |          |          |          |          |
|----------|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|          | Průměry   | Sm.odch. | Datum    | SVv      | SVps     | TPv      | TPps     | TŘI      |
| Datum    | 41471,38  | 28,77158 | 1,000000 | 0,180471 | 0,293285 | 0,033994 | 0,002939 | 0,069087 |
| SVv      | 2,58  | 3,92833  | 0,180471 | 1,000000 | 0,465835 | 0,043559 | 0,149977 | 0,360764 |
| SVps     | 1,26  | 1,94149  | 0,293285 | 0,465835 | 1,000000 | 0,017890 | 0,216144 | 0,387394 |
| TPv      | 0,07  | 0,29692  | 0,033994 | 0,043559 | 0,017890 | 1,000000 | 0,131731 | 0,126867 |
| TPps     | 0,10  | 0,34825  | 0,002939 | 0,149977 | 0,216144 | 0,131731 | 1,000000 | 0,332979 |
| TŘI      | 0,41  | 1,20191  | 0,069087 | 0,360764 | 0,387394 | 0,126867 | 0,332979 | 1,000000 |

V roce 2013 na chmelnici Bio., na které je chmel pěstován v ekologickém režimu byla zjištěna nejtěsnější závislost mezi výskytem vajíček svilušky chmelové a jejími pohyblivými stádii ( $r = 0,465835$ ), znázorněná na grafu č. 11.

Graf č. 11: Přímá lineární závislost mezi počty vajíček a pohyblivými stádii svilušky na chmelnici Bio v roce 2013.



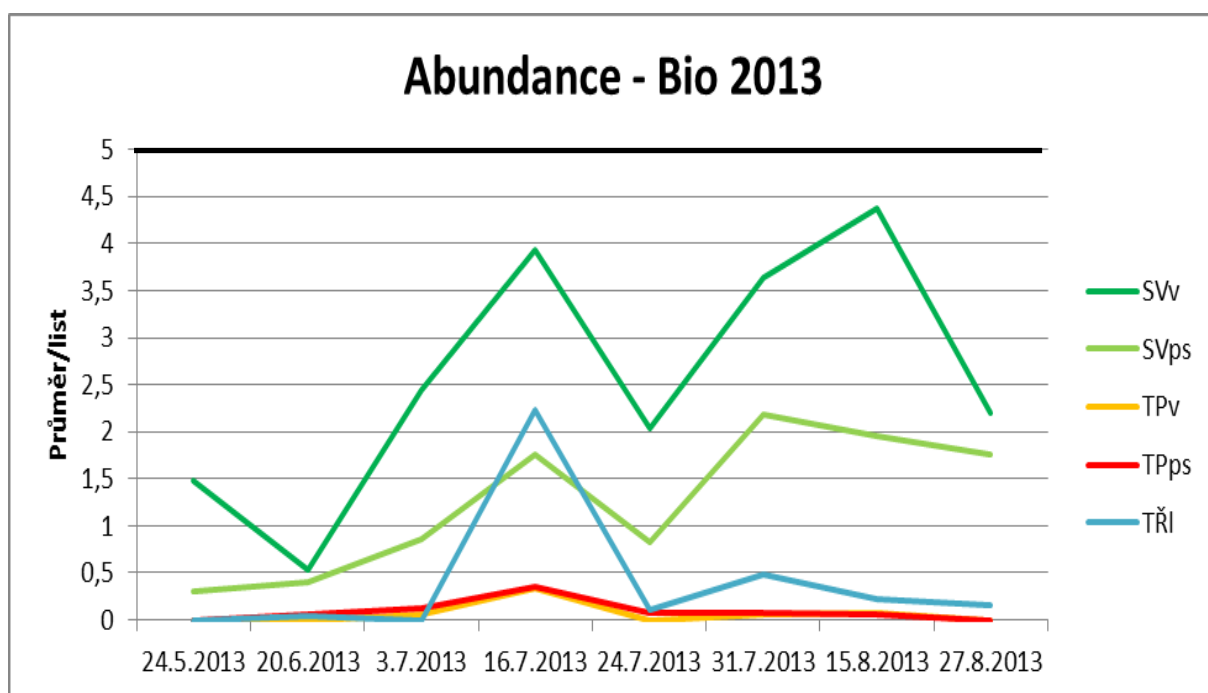
Rok 2013 v ekologické produkci byl ukázkový z hlediska akarofágního účinku dravého roztoče *Typhlodromus pyri* a akarofágních třásněnek. Tito akarofágové nedovolili svilušce chmelové dostat se přes práh hospodářské škodlivosti a nebyla ani nijak významně narušena kvalita chmele.

Populace svilušky chmelové začala gradovat od počátku července, kdy k vývoji měla ideální podmínky. Na gradaci svilušky se podařilo zareagovat i jejím nepřítelům, jak si můžeme všimnout na grafu č. 12. Při odběru ze dne 16.7.2013 bylo napočítáno 112 larev třásněnek, 17 vajíček a 18 pohyblivých jedinců dravého roztoče *Typhlodromus pyri*. Po poklesu populace svilušky následoval i pokles populací akarofágů. Populace dravého roztoče *Typhlodromus pyri* se snížila přibližně na čtvrtinu a populace třásněnek na desetinu, což je zaznamenáno v příloze č. 8. Tento stav vydržel až do sklizně a pomohl svilušku udržet pod prahem hospodářské škodlivosti.

Kromě téměř celého července vegetaci doprovázely i četné srážky, jak je uvedeno v přílohách č. 15 - 17, tentokrát nebyly tak časté, ale měli větší intenzitu. Ovšem v tomto roce měli hlavní podíl na regulaci svilušky její nepřítelé. To dokládá i příloha č. 6, ve které je uvedeno, že vypuštění dravého roztoče 11.6.2013 bylo úspěšné.

Výnos na chmelnici Bio byl v roce 2013 1,57 t.ha<sup>-1</sup> a průměr z konvenčně pěstované odrůdy Premiant činil 2,17 t.ha<sup>-1</sup>. To je z větší části dáno omezeným používáním hnojiv a měďnatých fungicidů, nikoliv vlivem škůdců. Další pokles se dá do budoucna ještě očekávat.

Graf č. 12: Změny v abundanci jednotlivých stádií na chmelnici Bio v roce 2013.





## Statistické porovnání výskytu jednotlivých stádií v integrovaném a ekologickém režimu pěstování chmele v roce 2013:

Z tabulky č. 11 je patrné, že na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  byl pro rok 2013 zjištěn největší statisticky významný rozdíl u larev akarofágních třásněnek, u kterých se hodnota  $p = 0$  ( $p < \alpha$ ). Další statisticky významný rozdíl byl shledán u vajíček a pohyblivých stádií dravého roztoče *Typhlodromus pyri*.

Jako statisticky nevýznamný rozdíl byla zjištěna zejména četnost výskytu vajíček svilušky chmelové, kdy se hodnota  $p = 0,895109$ . Dále pak u pohyblivých stádií svilušky chmelové ( $p = 0,135839$ ).

Tabulka č. 12: Průkaznost rozdílu mezi průměrnými hodnotami sledovaných veličin v integrované a ekologické produkci chmele pro rok 2013.

| <b>T - test: Svilušky vajíčka 2013</b>                   |  |                 |                 |     |                 |                  |                  |                  |                  |                    |              |
|--|--|-----------------|-----------------|-----|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------|
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: SVv1 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: SVv2 – Ekologická produkce   |                 |                 |     |                 |                  |                  |                  |                  |                    |              |
|  | Průměr (SVv1)  | Průměr (SVv2)   | t               | sv  | p               | Poč.plat (SVv1)  | Poč.plat (SVv2)  | Sm.odch. (SVv1)  | Sm.odch. (SVv2)  | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly) |
| Abundance  | 2,622500   | 2,582500        | 0,131885        | 798 | <b>0,895109</b> | 400              | 400              | 4,622056         | 3,928330         | 1,384378           | 0,001198     |
| <b>T - test: Svilušky pohyblivá stádia 2013</b>          |  |                 |                 |     |                 |                  |                  |                  |                  |                    |              |
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: SVps1 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: SVps2 – Ekologická produkce |                 |                 |     |                 |                  |                  |                  |                  |                    |              |
|  | Průměr (SVps1)   | Průměr (SVps2)  | t               | sv  | p               | Poč.plat (SVps1) | Poč.plat (SVps2) | Sm.odch. (SVps1) | Sm.odch. (SVps2) | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly) |
| Abundance  | 1,517500   | 1,255000        | 1,492973        | 798 | <b>0,135839</b> | 400              | 400              | 2,931925         | 1,941494         | 2,280519           | 0,000000     |
| <b>T - test: Typhlodromus pyri vajíčka 2013</b>          |  |                 |                 |     |                 |                  |                  |                  |                  |                    |              |
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: TPv1 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: TPv2 – Ekologická produkce   |                 |                 |     |                 |                  |                  |                  |                  |                    |              |
|  | Průměr (TPv1)  | Průměr (TPv2)   | t               | sv  | p               | Poč.plat (TPv1)  | Poč.plat (TPv2)  | Sm.odch. (TPv1)  | Sm.odch. (TPv2)  | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly) |
| Abundance  | <b>0,002500</b>  | <b>0,067500</b> | <b>-4,31743</b> | 798 | <b>0,000018</b> | 400              | 400              | 0,050000         | 0,296925         | 35,26566           | <b>0,00</b>  |
| <b>T - test: Typhlodromus pyri pohyblivá stádia 2013</b> |  |                 |                 |     |                 |                  |                  |                  |                  |                    |              |
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: TPps1 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: TPps2 – Ekologická produkce |                 |                 |     |                 |                  |                  |                  |                  |                    |              |
|  | Průměr (TPps1)   | Průměr (TPps2)  | t               | sv  | p               | Poč.plat (TPps1) | Poč.plat (TPps2) | Sm.odch. (TPps1) | Sm.odch. (TPps2) | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly) |
| Abundance  | <b>0,015000</b>  | <b>0,095000</b> | <b>-4,25944</b> | 798 | <b>0,000023</b> | 400              | 400              | 0,140800         | 0,348250         | 6,117573           | <b>0,00</b>  |
| <b>T - test: Třásněnky larvy 2013</b>                    |  |                 |                 |     |                 |                  |                  |                  |                  |                    |              |
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: TR11 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: TR12 – Ekologická produkce   |                 |                 |     |                 |                  |                  |                  |                  |                    |              |
|  | Průměr (TR11)  | Průměr (TR12)   | t               | sv  | p               | Poč.plat (TR11)  | Poč.plat (TR12)  | Sm.odch. (TR11)  | Sm.odch. (TR12)  | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly) |
| Abundance  | <b>0,040000</b>  | <b>0,405000</b> | <b>-5,98422</b> | 798 | <b>0,000000</b> | 400              | 400              | 0,208588         | 1,201910         | 33,20219           | <b>0,00</b>  |

## 5.4 Vyhodnocení roku 2014

### Vyhodnocení chmelnice v režimu integrované produkce:

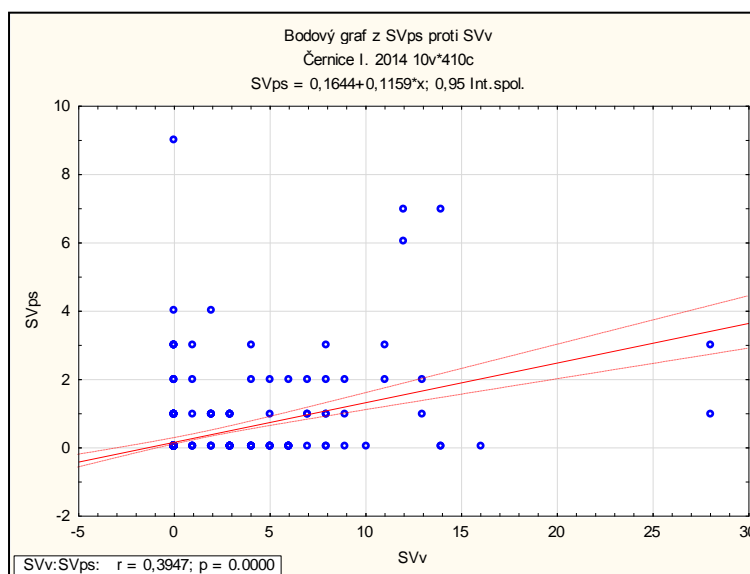
Z výsledků korelační analýzy, uvedených v tabulce č. 13 je patrné, že na chmelnici Černice I. pro rok 2014 byla zjištěna statisticky významná závislost mezi polovinou zkoumaných prvků v průběhu celé vegetace chmele. Hodnoty, které jsou na hladině významnosti  $p < 0,05$  statisticky významné jsou v tabulce označeny červenou barvou ( $r > p < 0,05$ ). Ve všech uvedených statisticky významných případech se jedná o pozitivní závislost.

Tabulka č. 13: Korelační analýza pro chmelnici Černice I. v roce 2014.

| Proměnná     | Korelace (Černice I. 2014)<br>Označ. korelace jsou významné na hlad. $p < ,05000$<br>N=400 |          |          |          |          |           |           |           |
|--------------|--|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
|              | Průměry  | Sm.odch. | Datum    | SVv      | SVps     | TPv       | TPps      | TŘI       |
| <b>Datum</b> | 41812,13   | 28,82597 | 1,000000 | 0,140385 | 0,118570 | 0,098183  | 0,029469  | 0,033843  |
| <b>SVv</b>   | 1,21   | 3,31736  | 0,140385 | 1,000000 | 0,394733 | 0,016305  | 0,072785  | 0,178085  |
| <b>SVps</b>  | 0,31   | 0,97435  | 0,118570 | 0,394733 | 1,000000 | 0,045959  | 0,236081  | 0,181191  |
| <b>TPv</b>   | 0,01   | 0,09962  | 0,098183 | 0,016305 | 0,045959 | 1,000000  | -0,012403 | -0,008737 |
| <b>TPps</b>  | 0,02   | 0,12170  | 0,029469 | 0,072785 | 0,236081 | -0,012403 | 1,000000  | 0,227658  |
| <b>TŘI</b>   | 0,01   | 0,08639  | 0,033843 | 0,178085 | 0,181191 | -0,008737 | 0,227658  | 1,000000  |

Na chmelnici Černice I. byla v roce 2014 zjištěna nejtěsnější závislost mezi vajíčky a pohyblivými stádii svilušky chmelové ( $r = 0,394733$ ). Znázorněno na grafu č. 13.

Graf č. 13: Přímá lineární závislost mezi počty vajíček a pohyblivými stádii svilušky na chmelnici Černice I. v roce 2014.



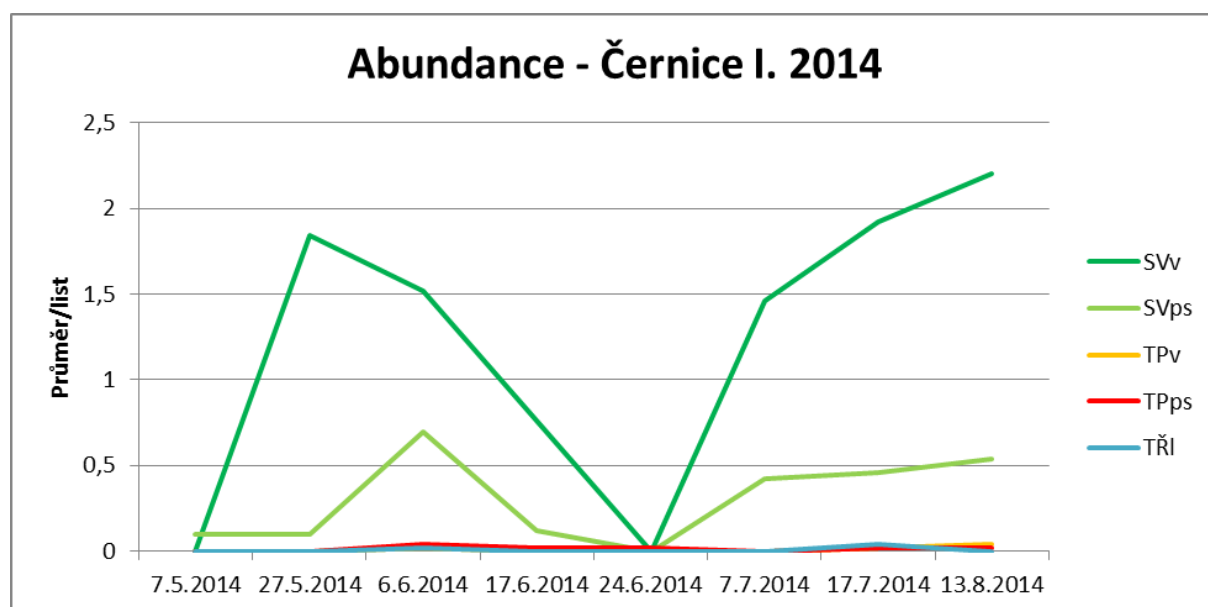
Na chmelnici Černice I., jak je uvedeno na grafu č. 14, byla hustota populace svilušky chmelové v roce 2014 v průběhu celé vegetace nízká. Maximální hustota vajíček svilušky byla napočítána 13.8.2014 a to 2,2 v průměru na list. Pohyblivých jedinců bylo zjištěno pouze 0,54 v průměru na list. Velké snížení abundance svilušek bylo zaznamenáno dne 24.6.2014, všechna stádia klesla v početnosti na 0. Vzhledem k tomu, že v této době byly teploty a srážky zcela normální (přílohy č. 18 - 20), lze předpokládat, že pokles měl na svědomí dravý roztoč *Typhlodromus pyri* a akarofágní třásněnky i když jejich výskyt v tomto roce byl velmi nízký.

Jak bylo zmíněno výskyt akorofádů na chmelnici Černice I. v roce 2014 byl velmi nízký. Co se týče dravého roztoče *Typhlodromus pyri*, bylo nalezeno jen 4 vajíčka a 6 pohyblivých jedinců, larvy akarofágních třásněnek pouze 3 za celou dobu vegetace chmele, to dokládá příloha č. 8.

Teploty během vegetace byly lehce nadprůměrné. Srážky byly průměrné a jejich intenzita se zvýšila v červenci, což mohlo mít podíl na udržení svilušky pod prahem škodlivosti. Co se týče teplot a srážek, byly v tomto roce pro chmel ideální, to byl také důvod, že na mnoha lokalitách chmelařské podniky dosahovaly rekordních výnosů.

Na rozdíl od konvenčních chmelnic nebylo nutné provádět chemické ošetření proti svilušce chmelové, viz příloha 3 a 5. Výnos chmelnice Černice I. v tomto roce byl 1, t.ha<sup>-1</sup> a nejbližší konvenční chmelnice Kaplička I. měla výnos 1,95 t.ha<sup>-1</sup>.

Graf č. 14: Změny v abundanci jednotlivých stádií na chmelnici Černice I. v roce 2014.



## Vyhodnocení chmelnice v systému ekologické produkce:

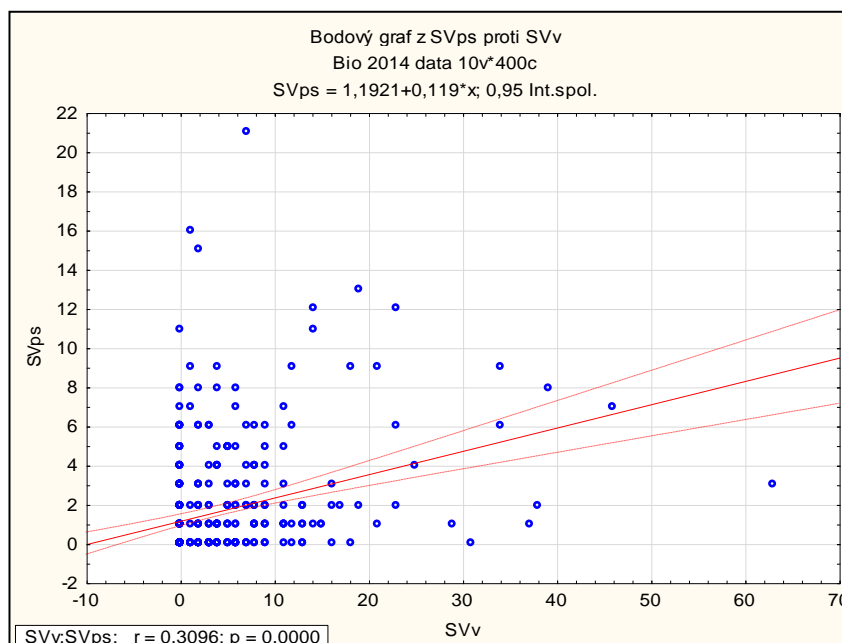
Z vyhodnocených výsledků korelační analýzy, které jsou uvedeny v tabulce č. 14 je zřejmé, že pro chmelnici Bio v roce 2014 byla zjištěna statisticky významná závislost pro jednu třetinu sledovaných prvků. Hodnoty, které jsou na hladině významnosti  $p < 0,05$  statisticky významné jsou v tabulce označeny červenou barvou ( $r > p < 0,05$ ).

Tabulka č. 14: Korelační analýza pro chmelnici Bio v roce 2014.

| Proměnná | Korelace (Bio 2014)<br>Označ. korelace jsou významné na hlad. $p < ,05000$<br>N=400 |          |          |           |           |           |          |          |
|----------|---|----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
|          | Průměry   | Sm.odch. | Datum    | SVv       | SVps      | TPv       | TPps     | TŘI      |
| Datum    | 41812,13  | 28,82597 | 1,000000 | 0,166387  | 0,098926  | 0,120463  | 0,064805 | 0,186912 |
| SVv      | 3,91  | 7,32845  | 0,166387 | 1,000000  | 0,309569  | -0,043547 | 0,082520 | 0,018057 |
| SVps     | 1,66  | 2,81781  | 0,098926 | 0,309569  | 1,000000  | -0,032066 | 0,050454 | 0,062633 |
| TPv      | 0,04  | 0,20859  | 0,120463 | -0,043547 | -0,032066 | 1,000000  | 0,058257 | 0,022358 |
| TPps     | 0,05  | 0,25575  | 0,064805 | 0,082520  | 0,050454  | 0,058257  | 1,000000 | 0,149870 |
| TŘI      | 0,04  | 0,21496  | 0,186912 | 0,018057  | 0,062633  | 0,022358  | 0,149870 | 1,000000 |

V roce 2014 na chmelnici Bio, na které je chmel pěstován v ekologickém režimu byla zjištěna nejtěsnější závislost mezi výskytem vajíček svilušky chmelové a jejími pohyblivými stádii ( $r = 0,309569$ ). Závislost je znázorněná na grafu č. 15.

Graf č. 15: Přímá lineární závislost mezi počty vajíček a pohyblivými stádii svilušky na chmelnici Bio v roce 2014.



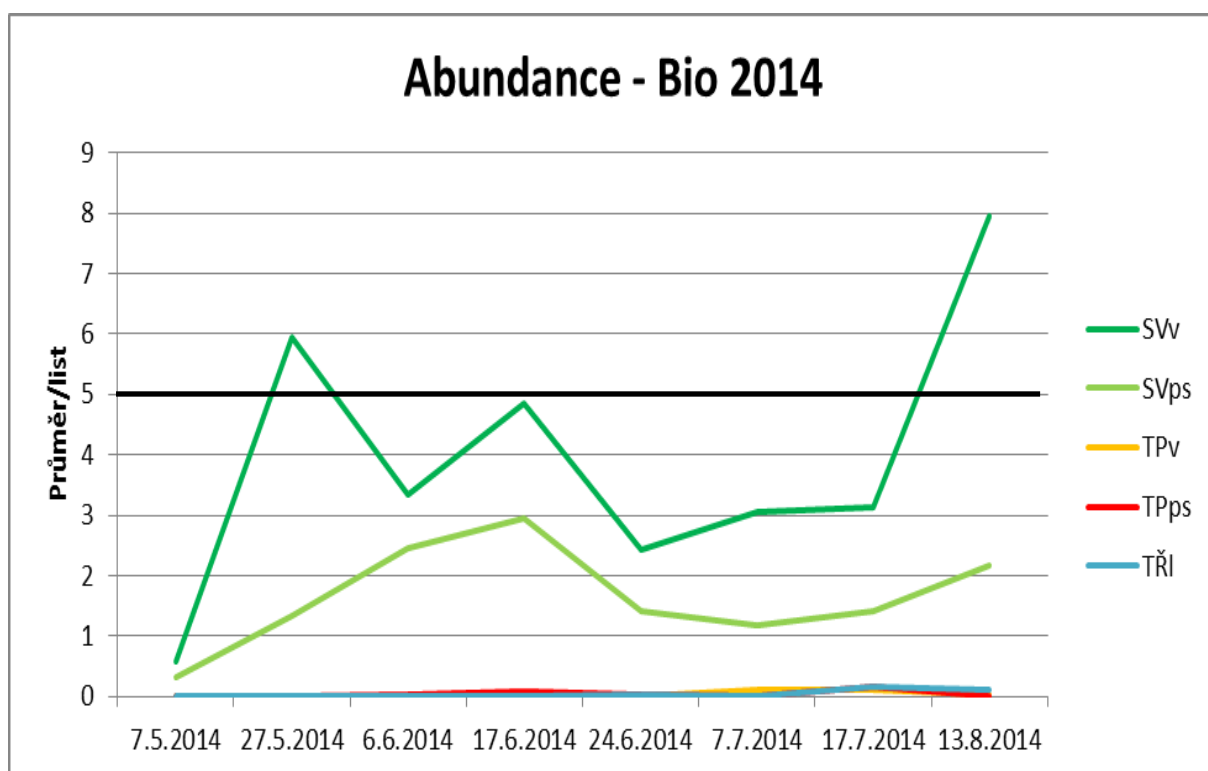
Na grafu č. 16 můžeme vidět, že největší koncentrace vajíček svilušky chmelové byla zaznamenána 13.8.2014 a to 7,96 vajíček v průměru na list. Pohyblivá stádia si udržovala v průběhu vegetace stejnou hustotu kolem 2 jedinců na list.

V tomto roce byla na chmelnici Bio v průběhu celé vegetace zaznamenána velmi nízká populační hustota dravého roztoče *Typhlodromus pyri* a akarofágních třásněnek. Podobně jako na chmelnici Černice I. v integrované produkci. Během celého sledování bylo napočítáno 16 vajíček a 19 pohyblivých jedinců dravého roztoče *Typhlodromus pyri*. Z toho 17.7.2014 bylo nalezeno 5 vajíček a 8 pohyblivých jedinců na 50 listech. Akarofágních třásněnek bylo zaznamenáno 15, to dokládá příloha č. 8.

V červenci při výskytu vyššího množství srážek se podařilo svilušku udržet na přijatelné úrovni. Poté došlo k dalšímu nárůstu.

V roce 2014 měla biochmelnice výnos  $1,32 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  a průměr odrůdy Premiant byl  $2,43 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Vzhledem k relativně nízké populační hustotě svilušky během vegetace a včasnému ošetření proti mšici chmelové (příloha č. 7) je důvodem poklesu především agrotechnika, jak bylo uvedeno v hodnocení předchozího roku.

Graf č. 16: Změny v abundanci jednotlivých stádií na chmelnici Bio v roce 2014.



## Statistické porovnání výskytu jednotlivých stádií v integrovaném a ekologickém režimu pěstování chmele v roce 2014:

Z tabulky č. 15 je patrné, že na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  byl pro rok 2014 zjištěn největší statisticky významný rozdíl u všech sledovaných prvků ( $p < \alpha = 0,05$ ). Nejvíce rozdílné hodnoty mezi oběma způsoby pěstování byly zjištěny u vajíček a pohyblivých stádií svilušky chmelové, u kterých se hodnota  $p = 0$ .

Tabulka č. 15: Průkaznost rozdílu mezi průměrnými hodnotami sledovaných veličin v integrované a ekologické produkci chmele pro rok 2014.

| <b>T - test: Svilušky vajíčka 2014</b>                   |  |                |          |     |          |                  |                   |                  |                  |                    |              |
|--|--|----------------|----------|-----|----------|------------------|-------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------|
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: SVv1 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: SVv2 – Ekologická produkce   |                |          |     |          |                  |                   |                  |                  |                    |              |
|  | Průměr (SVv1)  | Průměr (SVv2)  | t        | sv  | p        | Poč.plat (SVv1)  | Poč.plat. (SVv2)  | Sm.odch. (SVv1)  | Sm.odch. (SVv2)  | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly) |
| Abundance  | 1,212500   | 3,910000       | -6,70660 | 798 | 0,000000 | 400              | 400               | 3,317357         | 7,328449         | 4,880224           | 0,00         |
| <b>T - test: Svilušky pohyblivá stádia 2014</b>          |  |                |          |     |          |                  |                   |                  |                  |                    |              |
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: SVps1 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: SVps2 – Ekologická produkce |                |          |     |          |                  |                   |                  |                  |                    |              |
|  | Průměr (SVps1)   | Průměr (SVps2) | t        | sv  | p        | Poč.plat (SVps1) | Poč.plat. (SVps2) | Sm.odch. (SVps1) | Sm.odch. (SVps2) | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly) |
| Abundance  | 0,305000   | 1,657500       | -9,07259 | 798 | 0,000000 | 400              | 400               | 0,974345         | 2,817808         | 8,363678           | 0,00         |
| <b>T - test: Typhlodromus pyri vajíčka 2014</b>          |  |                |          |     |          |                  |                   |                  |                  |                    |              |
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: TPv1 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: TPv2 – Ekologická produkce   |                |          |     |          |                  |                   |                  |                  |                    |              |
|  | Průměr (TPv1)  | Průměr (TPv2)  | t        | sv  | p        | Poč.plat (TPv1)  | Poč.plat. (TPv2)  | Sm.odch. (TPv1)  | Sm.odch. (TPv2)  | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly) |
| Abundance  | 0,010000   | 0,040000       | -2,59564 | 798 | 0,009615 | 400              | 400               | 0,099623         | 0,208588         | 4,383838           | 0,00         |
| <b>T - test: Typhlodromus pyri pohyblivá stádia 2014</b> |  |                |          |     |          |                  |                   |                  |                  |                    |              |
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: TPv1 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: TPv2 – Ekologická produkce   |                |          |     |          |                  |                   |                  |                  |                    |              |
|  | Průměr (TPv1)  | Průměr (TPv2)  | t        | sv  | p        | Poč.plat (TPv1)  | Poč.plat. (TPv2)  | Sm.odch. (TPv1)  | Sm.odch. (TPv2)  | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly) |
| Abundance  | 0,015000   | 0,047500       | -2,29495 | 798 | 0,021994 | 400              | 400               | 0,121705         | 0,255748         | 4,415821           | 0,00         |
| <b>T - test: Třásněnky larvy 2014</b>                    |  |                |          |     |          |                  |                   |                  |                  |                    |              |
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: TRl1 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: TRl2 – Ekologická produkce   |                |          |     |          |                  |                   |                  |                  |                    |              |
|  | Průměr (TRl1)  | Průměr (TRl2)  | t        | sv  | p        | Poč.plat (TRl1)  | Poč.plat. (TRl2)  | Sm.odch. (TRl1)  | Sm.odch. (TRl2)  | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly) |
| Abundance  | 0,007500   | 0,037500       | -2,58987 | 798 | 0,009776 | 400              | 400               | 0,086385         | 0,214963         | 6,192275           | 0,00         |

## 5.5 Vyhodnocení roku 2015

### Vyhodnocení chmelnice v systému integrované produkce:

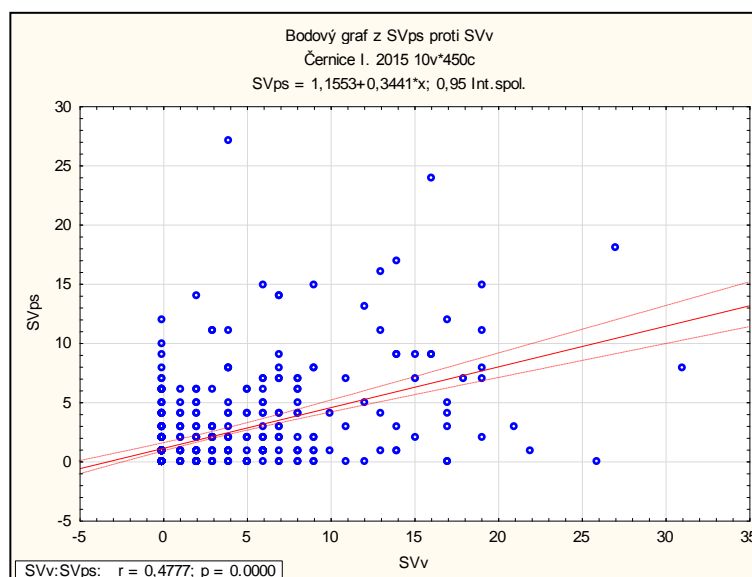
Z výsledků korelační analýzy, uvedených v tabulce č. 16 je patrné, že na chmelnici Černice I. pro rok 2015 byla zjištěna statisticky významná závislost mezi většinou sledovaných prvků v průběhu celé vegetace chmele. Hodnoty, které jsou na hladině významnosti  $p < 0,05$  statisticky významné jsou v tabulce označeny červenou barvou ( $r > p < 0,05$ ). Ve všech uvedených statisticky významných případech se jedná o pozitivní závislost.

Tabulka č. 16: Korelační analýza pro chmelnici Černice I. v roce 2015.

| Proměnná     | Korelace (Černice I. 2015 data)<br>Označ. korelace jsou významné na hlad. $p < ,05000$<br>N=450 |          |          |          |          |          |           |           |
|--------------|---|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
|              | Průměry   | Sm.odch. | Datum    | SVv      | SVps     | TPv      | TPps      | TŘI       |
| <b>Datum</b> | 42194,67  | 28,51171 | 1,000000 | 0,207579 | 0,225931 | 0,170856 | 0,134792  | 0,020138  |
| <b>SVv</b>   | 3,06  | 5,02989  | 0,207579 | 1,000000 | 0,477715 | 0,016496 | 0,094312  | 0,021139  |
| <b>SVps</b>  | 2,21  | 3,62305  | 0,225931 | 0,477715 | 1,000000 | 0,001183 | 0,238260  | 0,118049  |
| <b>TPv</b>   | 0,05  | 0,23561  | 0,170856 | 0,016496 | 0,001183 | 1,000000 | 0,182083  | 0,022384  |
| <b>TPps</b>  | 0,08  | 0,32395  | 0,134792 | 0,094312 | 0,238260 | 0,182083 | 1,000000  | -0,037812 |
| <b>TŘI</b>   | 0,03  | 0,17455  | 0,020138 | 0,021139 | 0,118049 | 0,022384 | -0,037812 | 1,000000  |

Na chmelnici Černice I. byla v roce 2015 zjištěna nejtěsnější závislost mezi vajíčky a pohyblivými stádii svilušky chmelové ( $r = 0,477715$ ). Znázorněno na grafu č. 17.

Graf č. 17: Přímá lineární závislost mezi počty vajíček a pohyblivými stádii svilušky na chmelnici Černice I. v roce 2014.

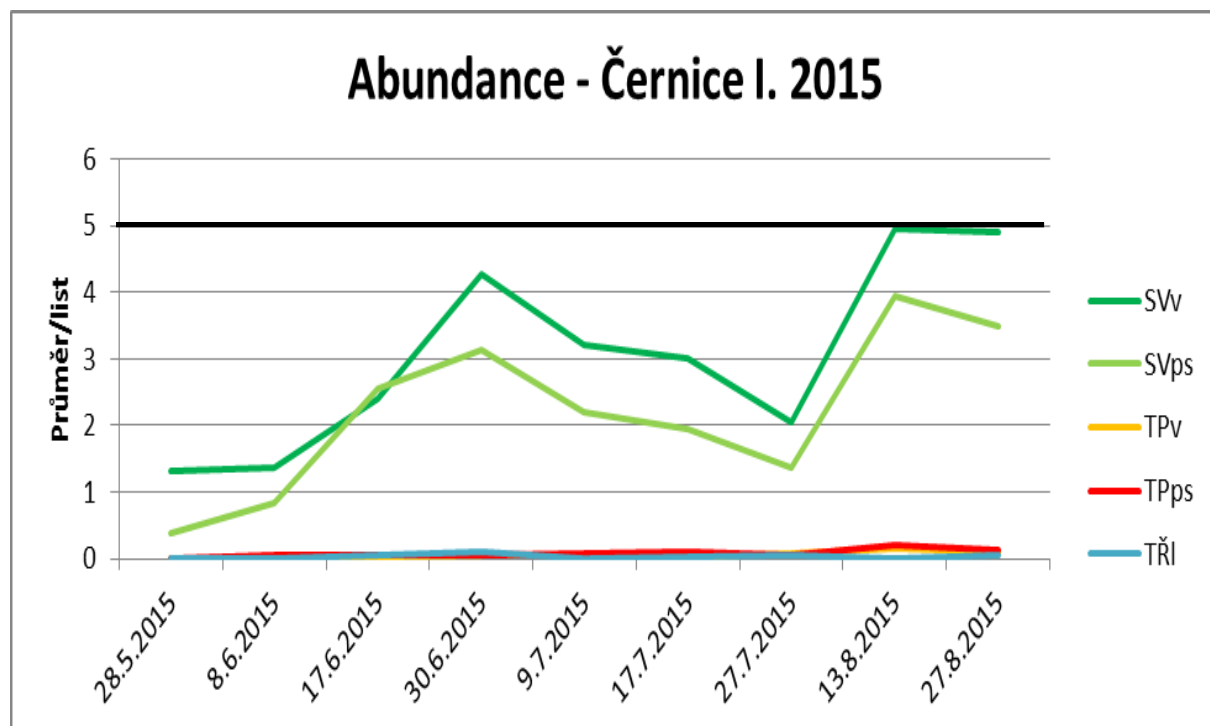


Na chmelnici Černice I. se podařilo udržet svilušku chmelovou pod prahem hospodářské škodlivosti po celou dobu vegetace (graf č. 18). I když její četnost byla vysoká. Proti konvenčním chmelnicím nebyl její nárůst tak dynamický a ošetření se neprovádělo, jak dokládají přílohy č. 3 a 5. V červnu s narůstajícími teplotami začala narůstat i populace svilušky. Gradaci škůdce na několik týdnů zbrzdili dva prudké přivalové deště ve dnech 5. a 8.7.2015, viz příloha č. X. Poté spolu s extrémně vysokými teplotami začala opět gradovat i populace svilušky a 13.8.2015 dosáhla maxima. Bylo zaznamenáno 4,96 vajíček a 3,94 pohyblivých jedinců v průměru na list.

Po celou dobu vegetace chmele byl registrován i dravý roztoč *Typhlodromus pyri*. Nejvíce se ho podařilo nalézt při odběru ze dne 13.8.2015 v počtu 7 vajíček a 10 pohyblivých jedinců na 50 listů (příloha č. 23). Počet akarofágních třásněnek byl relativně nízký a to 12 za celou dobu vegetace. Dravému roztoči se podařilo zareagovat na gradaci svilušky na přelomu července a srpna a pomohl ji udržet pod prahem hospodářské škodlivosti.

I přes zvýšenou populaci svilušky chmelové ke konci vegetace nebyla ovlivněna kvalita ani výnos chmele. To dokládá, že i nejbližší konvenční chmelnice Kaplička I., ta měla výnos 1,25 t.ha<sup>-1</sup> a námi sledovaná chmelnice 1,34 t.ha<sup>-1</sup>.

Graf č. 18: Změny v abundanci jednotlivých stádií na chmelnici Černice I. v roce 2015.





## Vyhodnocení chmelnice v systému ekologické produkce:

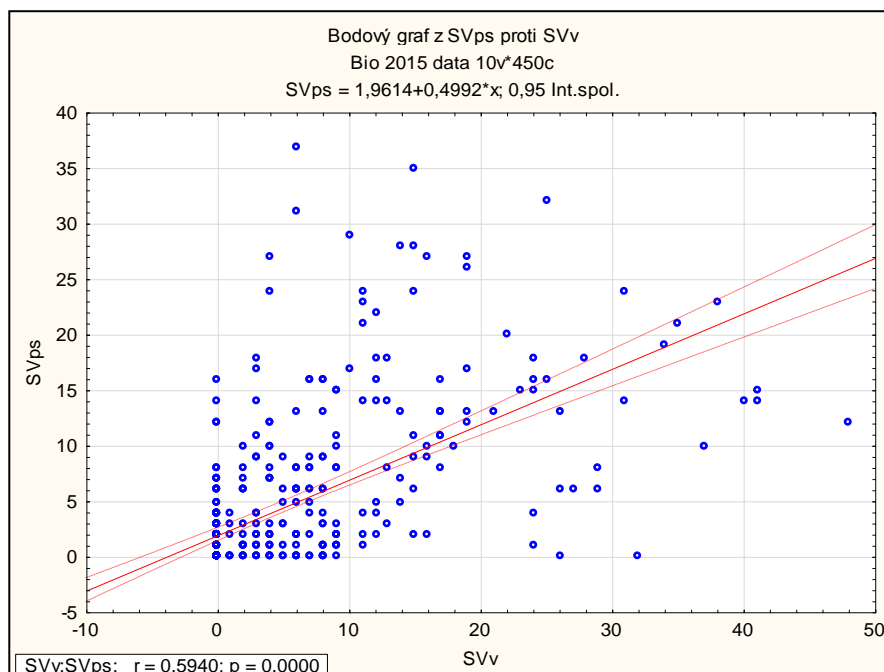
Z vyhodnocených výsledků korelační analýzy, které jsou uvedeny v tabulce č. 17 je zřejmé, že pro chmelnici Bio v roce 2015 byla zjištěna statisticky významná závislost pro většinu sledovaných prvků. Hodnoty, které jsou na hladině významnosti  $p < 0,05$  statisticky významné jsou v tabulce označeny červenou barvou ( $r > p < 0,05$ ). Ve všech uvedených statisticky významných případech se jedná o pozitivní závislost.

Tabulka č. 17: Korelační analýza pro chmelnici Bio v roce 2015.

| Proměnná     | Korelace (Bio 2015 data)<br>Označ. korelace jsou významné na hlad. $p < ,05000$<br>N=450 |          |          |                 |                 |           |          |           |
|--------------|--|----------|----------|-----------------|-----------------|-----------|----------|-----------|
|              | Průměry  | Sm.odch. | Datum    | SVv             | SVps            | TPv       | TPps     | TŘI       |
| <b>Datum</b> | 42194,67   | 28,51171 | 1,000000 | 0,254709        | 0,238088        | 0,167454  | 0,176846 | 0,026620  |
| <b>SVv</b>   | 4,87   | 8,15148  | 0,254709 | 1,000000        | <b>0,594030</b> | 0,042464  | 0,138301 | 0,145709  |
| <b>SVps</b>  | 4,39   | 6,85084  | 0,238088 | <b>0,594030</b> | 1,000000        | 0,057678  | 0,113735 | 0,267711  |
| <b>TPv</b>   | 0,10   | 0,36463  | 0,167454 | 0,042464        | 0,057678        | 1,000000  | 0,176933 | -0,027604 |
| <b>TPps</b>  | 0,12   | 0,40122  | 0,176846 | 0,138301        | 0,113735        | 0,176933  | 1,000000 | 0,029995  |
| <b>TŘI</b>   | 0,15   | 0,54286  | 0,026620 | 0,145709        | 0,267711        | -0,027604 | 0,029995 | 1,000000  |

V roce 2015 na chmelnici Bio., na které je chmel pěstován v ekologickém režimu, byla zjištěna nejtěsnější závislost mezi výskytem vajíček svilušky chmelové a jejími pohyblivými stádii ( $r = 0,594030$ ), znázorněná na grafu č. 19.

Graf č. 19: Přímá lineární závislost mezi počty vajíček a pohyblivými stádii svilušky na chmelnici Bio v roce 2015.



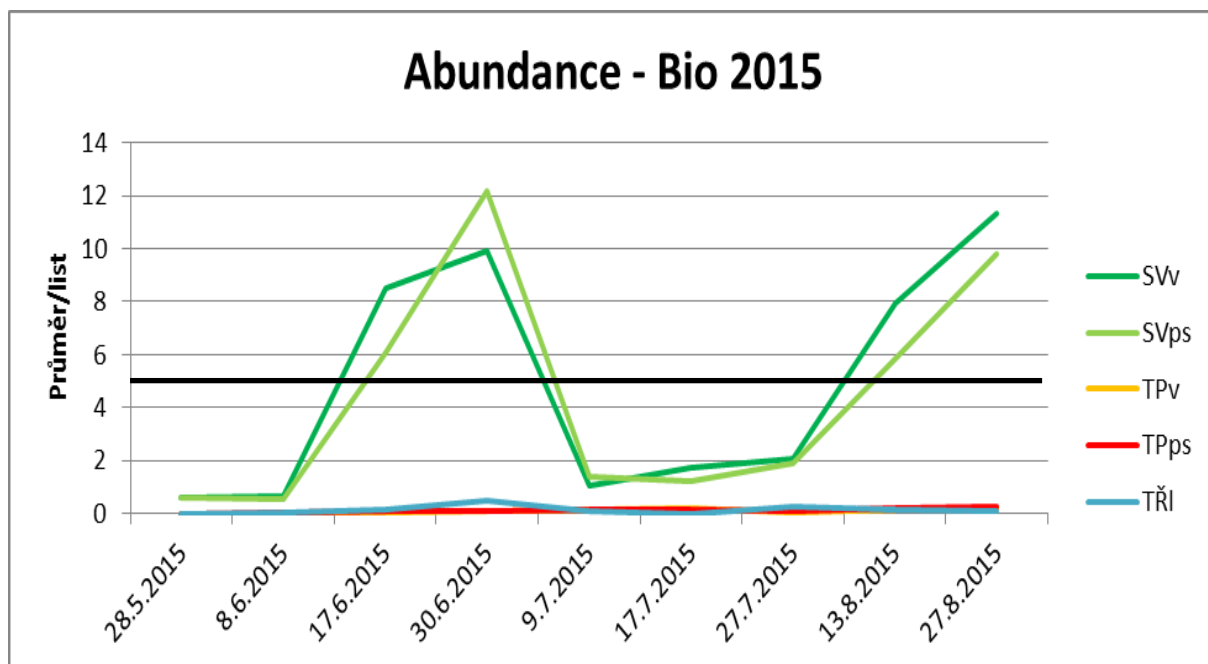
Na grafu č. 20 je zřejmé, že četnost svlušky chmelové byla v roce 2015 velmi vysoká, první dynamický nárůst v polovině června byl tak vysoký, že muselo být provedeno i ošetření pomocí přípravku Rock Effect, jak je uvedeno v příloze č. 7. Pomocí ošetření a přívalových dešťů se podařilo svlušku dostat zpět na přijatelnou úroveň. K další gradaci došlo při vysokých teplotách v červenci a srpnu. Těsně před sklizní bylo napočítáno 11,32 vajíček a 9,78 pohyblivých jedinců v průměru na 50 listů. To znamená, že v roce 2016 můžeme očekávat opět vysokou populaci toho škůdce.

V tomto roce byla na chmelnici Bio v průběhu celé vegetace zaznamenána i relativně vysoká hustota dravého roztoče *Typhlodromus pyri*. Nejvíce tohoto akarofága bylo zaznamenáno dne 27.8.2015 v počtu 11 vajíček a 13 pohyblivých jedinců na 50 listů. Larvy akarofágních třásněnek se zvyšovaly vždy během gradace svlušky, což dokládá příloha č. 8.

Nadprůměrné teploty během vegetace (přílohy č. 21 - 23) způsobily extrémně rychlý nárůst svlušky. Bylo velmi obtížné populaci svlušky udržet na přijatelné úrovni. Vysoké teploty, sucho a svluška chmelová způsobily v roce 2015 vysoké ztráty na výnosech nejen v žatecké chmelařské oblasti, ale v celé republice.

Výnos chmelnice Bio byl v tom roce opravdu nízký, činil 0,13 t.ha<sup>-1</sup>. Průměrný výnos odrůdy Premiant byl 0,8 t.ha<sup>-1</sup>.

Graf č. 20: Změny v abundanci jednotlivých stádií na chmelnici Bio v roce 2015.



## Statistické porovnání výskytu jednotlivých stádií v integrovaném a ekologickém režimu pěstování chmele v roce 2015:

Z tabulky č. 18 je patrné, že na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  byl pro rok 2015 mezi oběma různými způsoby pěstování chmele byl zjištěn největší statisticky významný rozdíl ( $p > \alpha = 0,05$ ) u pohyblivých stádií svilušky chmelové, u které se hodnota  $p = 0$ , téměř nulová hodnota byla zjištěna také u pohyblivých stádií svilušky. Další statisticky významný rozdíl byl shledán u vajíček dravého roztoče *Typhlodromus pyri* a larev akarofágních třásněnek.

Jako statisticky nevýznamný rozdíl byla shledána četnost výskytu pohyblivých stádií dravého roztoče *Typhlodromus pyri* ( $p = 0,082749$ ).

Tabulka č. 18: Průkaznost rozdílu mezi průměrnými hodnotami sledovaných veličin v integrované a ekologické produkci chmele pro rok 2015.

| <b>T - test: Svilušky vajíčka 2015</b>                   |  |                |          |     |                 |                  |                   |                  |                  |                    |                 |
|--|--|----------------|----------|-----|-----------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|--------------------|-----------------|
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: SVv1 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: SVv2 – Ekologická produkce   |                |          |     |                 |                  |                   |                  |                  |                    |                 |
|  | Průměr (SVv1)  | Průměr (SVv2)  | t        | sv  | p               | Poč.plat (SVv1)  | Poč.plat. (SVv2)  | Sm.odch. (SVv1)  | Sm.odch. (SVv2)  | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly)    |
| Abundance  | 3,055556   | 4,871111       | -4,02088 | 898 | <b>0,000063</b> | 450              | 450               | 5,029891         | 8,151479         | 2,626368           | <b>0,000000</b> |
| <b>T - test: Svilušky pohyblivá stádia 2015</b>          |  |                |          |     |                 |                  |                   |                  |                  |                    |                 |
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: SVps1 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: SVps2 – Ekologická produkce |                |          |     |                 |                  |                   |                  |                  |                    |                 |
|  | Průměr (SVps1)   | Průměr (SVps2) | t        | sv  | p               | Poč.plat (SVps1) | Poč.plat. (SVps2) | Sm.odch. (SVps1) | Sm.odch. (SVps2) | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly)    |
| Abundance  | 2,206667   | 4,393333       | -5,98542 | 898 | <b>0,000000</b> | 450              | 450               | 3,623046         | 6,850842         | <b>3,575529</b>    | <b>0,00</b>     |
| <b>T - test: Typhlodromus pyri vajíčka 2015</b>          |  |                |          |     |                 |                  |                   |                  |                  |                    |                 |
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: TPv1 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: TPv2 – Ekologická produkce   |                |          |     |                 |                  |                   |                  |                  |                    |                 |
|  | Průměr (TPv1)  | Průměr (TPv2)  | t        | sv  | p               | Poč.plat (TPv1)  | Poč.plat. (TPv2)  | Sm.odch. (TPv1)  | Sm.odch. (TPv2)  | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly)    |
| Abundance  | 0,048889   | 0,097778       | -2,38890 | 898 | <b>0,017105</b> | 450              | 450               | 0,235608         | 0,364633         | 2,395150           | <b>0,000000</b> |
| <b>T - test: Typhlodromus pyri pohyblivá stádia 2015</b> |  |                |          |     |                 |                  |                   |                  |                  |                    |                 |
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: TPps1 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: TPps2 – Ekologická produkce |                |          |     |                 |                  |                   |                  |                  |                    |                 |
|  | Průměr (TPps1)   | Průměr (TPps2) | t        | sv  | p               | Poč.plat (TPps1) | Poč.plat. (TPps2) | Sm.odch. (TPps1) | Sm.odch. (TPps2) | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly)    |
| Abundance  | 0,080000   | 0,122222       | -1,73689 | 898 | <b>0,082749</b> | 450              | 450               | 0,323951         | 0,401217         | 1,533909           | 0,000006        |
| <b>T - test: Třásněnky larvy 2015</b>                    |  |                |          |     |                 |                  |                   |                  |                  |                    |                 |
| Proměnná   | t-testy; grupováno: Skupina<br>Skup. 1: TR11 – Integrovaná produkce<br>Skup. 2: TR12 – Ekologická produkce   |                |          |     |                 |                  |                   |                  |                  |                    |                 |
|  | Průměr (TR11)  | Průměr (TR12)  | t        | sv  | p               | Poč.plat (TR11)  | Poč.plat. (TR12)  | Sm.odch. (TR11)  | Sm.odch. (TR12)  | F-poměr (Rozptyly) | p (Rozptyly)    |
| Abundance  | 0,026667   | 0,146667       | -4,46410 | 898 | <b>0,000009</b> | 450              | 450               | 0,174550         | 0,542862         | <b>9,672515</b>    | <b>0,00</b>     |

## 5.6 Porovnání ekonomických parametrů

V tabulce č. 19 jsou uvedeny nejpoužívanější přípravky na ochranu chmele proti svlušce a mšici chmelové. Dále jsou uvedeny průměrné ceny od čtyř různých firem prodávající přípravky na ochranu rostlin z roku 2015 a doporučená dávka přípravků. U celkových nákladů na přípravek je počítáno, že bude v postřikovači s 2000 l vody. Náklady za práci zahrnují hodinovou mzdu včetně odvodů daného pracovníka a spotřebu nafty. Celkové náklady jsou součtem všech položek.

Tabulka č. 19: Ekonomika ochranných zásahů proti svlušce chmelové.

| Přípravek   | Průměrná cena bez DPH | Dávka                    | Náklady za přípravek na ha <sup>-1</sup> | Náklady za práci na ha <sup>-1</sup> | Celkové náklady na ha <sup>-1</sup> |
|---|-----------------------|--------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Dravý roztoč</b><br>( <i>Typhlodromus pyri</i> ) | 1,8 Kč/Ks             | 1 - 5 ex./rostlinu       | 6 000 - 30 000 Kč                        | 1200 - 2400 Kč                       | 7200 - 32400 Kč                     |
| <b>Movento 150 OD</b><br>( <i>spirotetramat</i> )   | 3 844 Kč/l            | 1 l/ha <sup>-1</sup>     | 3 844 Kč                                 | 250 Kč                               | 4 094 Kč                            |
| <b>Ortus 5 SC</b><br>( <i>fenpyroximate</i> )       | 950 Kč/l              | 0,125%                   | 2 375 Kč                                 | 250 Kč                               | 2 625 Kč                            |
| <b>Nissorun 10 WP</b><br>( <i>hexythiazox</i> )     | 2 344 Kč/l            | 0,05%                    | 2 344 Kč                                 | 250 Kč                               | 2 594 Kč                            |
| <b>Acramite 480 SC</b><br>( <i>bifenazate</i> )     | 3 050 Kč/l            | 1,5 l/ha <sup>-1</sup>   | 4 575 Kč                                 | 250 Kč                               | 4 825 Kč                            |
| <b>Teppeki</b><br>( <i>flonicamid</i> )             | 5 705 Kč/kg           | 0,18 kg/ha <sup>-1</sup> | 1 027 Kč                                 | 250 Kč                               | 1 277 Kč                            |
| <b>Plenum</b><br>( <i>pymetrozine</i> )             | 3 015 Kč/kg           | 0,8 kg/ha <sup>-1</sup>  | 2 412 Kč                                 | 250 Kč                               | 2 662 Kč                            |
| <b>Rock Effect</b><br>( <i>Pongamia pinnata</i> )   | 227 Kč/l              | 9 l/ha <sup>-1</sup>     | 2 043 Kč                                 | 250 Kč                               | 2 293 Kč                            |

### Porovnání ekonomických parametrů v integrované produkci chmele:

V případě, úspěšného využití dravého roztoče *Typhlodromus pyri* proti svlušce chmelové, jako se tomu povedlo na chmelnici Černice I. můžeme v následujících letech počítat s vysokou ekonomickou rentabilitou. Když budeme brát Černici I. jako model, kde bylo pouze v roce 2009 vypuštěno 1,5 ex/rostlinu, to podle tabulky č. X znamená, že prvotní investice byla přibližně 9 120 Kč.ha<sup>-1</sup>.

K prvnímu ošetření se nejčastěji používá přípravek Movento, který je účinný jak proti mšici chmelové, tak proti svlušce chmelové. Zároveň je neselektivní k dravému roztoči

*Typhlodromus pyri*. Na ochranu proti mšici se proto hodí využít selektivní přípravek Teppeki nebo Plenum, který je oproti přípravku Teppeki přibližně 2x dražší.

V případě jestliže tlak svlušky chmelové nebude vysoký a dravý roztoč ji bude schopen udržet na přijatelné úrovni, tak použitím přípravku Teppeki proti mšici, bude ušetřeno přibližně 3 067 Kč.ha<sup>-1</sup> ročně, to znamená 1,5 – 2 % z celkových nákladů na ha<sup>-1</sup>.

V druhém případě, když tlak svlušky bude vysoký, můžeme kdykoliv použít jako „záchrannou brzdu“ přípravek Nissorun. Tento akaricid je k dravému roztoči *Typhlodromus pyri*, kmenu Mikulov selektivní. To samé platí také o ostatních necílových členovcích. Nevýhodou přípravku Nissorun může být, že se na mnoha místech našich chmelařských oblastí vytvořili po jeho častém a dlouholetém používání rezistentní populace svlušky chmelové. Proto by roli „záchranné brzdy“ nemusel plnit zcela spolehlivě.

#### **Porovnání ekonomických parametrů v ekologické produkci chmele:**

Do chmelnice Bio byl během 5ti let dravý roztoč *Typhlodromus pyri* vypouštěn celkem 2x (3 a 5 ex./rostlinu). To znamená, že investice na ochranu proti svlušce byla přibližně 10 350 Kč.ha<sup>-1</sup> v průměru na rok. Zatímco ošetření pasivním pomocným přípravkem Rock Effect vyjde přibližně na 2 293 Kč.ha<sup>-1</sup>. Musíme brát sice v potaz jeho nižší účinnost než u běžných konvenčních přípravků, ale i v případě, kdyby bylo nutno zasahovat 4x za vegetaci, pořád by tento přípravek byl v ekologické produkci rentabilnější než využití dravého roztoče. Z grafu č. 20 je patrné, že po zásahu tímto přípravkem populace svlušky rapidně klesla, ale nesmíme zapomenout, že v tomto období byly také 2 přivalové deště, tudíž nedokážeme odhadnout skutečnou účinnost toho přípravku.

## 6 Diskuse

Vostřel (2012) ve svých výsledcích uvádí, že *Typhlodromus pyri* se zdá být vhodný bioregulátor proti svilušce chmelové (*Tetranychus urticae*). Nicméně optimální způsoby vypouštění jsou stále diskutabilní. Je ale možné říci, že účinek dravého roztoče je závislý na lokalitě, způsobu pěstování chmele a populační hustotě svilušky chmelové. Z našich získaných výsledků můžeme doplnit, že do jisté míry by zde mohla hrát roli i odrůda chmele.

Strong and Croft (1995) neaplikovali dravé roztoče na zakoupených filcových páscích, ale jejich roztoči byli nejdříve chováni ve vlastních laboratorních koloniích při 23 °C a době osvitů 16:8. Tyto kolonie byly poté vypuštěny přímo ve chmelnicích. I to je jedna z možných metod, která ale vyžaduje další nezbytné vybavení a to mnoho provozních podniků nemá.

Na biochmelu v Líšřanech byl v roce 2009 dravý roztoč *Typhlodromus pyri* vypuštěn v průměrném počtu 1,5 ex./rostlinu. V roce 2010 se opětovně vypouštění neprovádělo, ale vzhledem k vysokému počtu vajíček (v průměru 11/list) a pohyblivých stádií (v průměru 9,8/list) na konci vegetace byl v roce 2011 dravý roztoč opět vypuštěn v průměrném počtu 1 ex./rostlinu (Vostřel, 2012). Na námi monitorované biochmelnici ve Stekníku byl na konci vegetace roku 2015 zaznamenán podobně vysoký počet vajíček a pohyblivých stádií svilušky chmelové (11,32 a 9,78). Zároveň byl zjištěn i vysoký výskyt dravého roztoče *Typhlodromus pyri*, z toho důvodu by na jaře 2016 nemuselo být opětovné vypouštění nutné.

Strong and Croft (1995) vypouštěli dravého roztoče na dolní části rostliny, protože chmel byl na jaře v době vypouštění vysoký 2 m. Vzorky odebírali v pěti různých výškách (0,5 m, 1,5 m, 3 m, 4,5 m a 6 m), každé dva týdny. Z každé výšky byly odebrány čtyři listy. Vzorky byly následně umístěny do chladicích boxů pro přepravu do laboratoře, kde byly uloženy při teplotě 2 °C nebo ihned analyzovány pod mikroskopem při zvětšení 10x. V našem pokusu byla také při odběrech vzorků pokryta celá výška rostliny. Listy ze spodního patra byly odebrány ve výšce 0,5 – 2 m, ze středního patra ve výšce 3 – 5 m a z horního patra ve výšce 6 – 7 m.

Na biochmelnici v Líšřanech byly mimo dravého roztoče *Typhlodromus pyri* pozorovány i jiné akarofágové, kromě akarofágních třásněnek rodu *Aeolothrips* sp. byla zaznamenána i zvýšená aktivita akarofágních ploščic *Orius* sp., dále *feltiella acarisuga* a *Stethorus punctillum* (Vostřel, 2012).

James (2001) ve chmelnicích v Yakima Valley ve státu Washington detekoval více druhů akarofágů. Celkem sedm: *Stethorus punctum picipes* Casey (Coleoptera: Coccinellidae), *Chrysopa* spp. (Neuroptera: Chrysopidae), *Hemerobius* sp. (Neuroptera:

Hemerobiidae), *Feltiella* sp. (Diptera: Cecidomyiidae), *Orius tristicolor* White (Hemiptera: Anthocoridae), *Scolothrips sexmaculatus* Pergande (Thysanoptera: Thripidae) and *Anystis* sp. (Acari: Anystidae). Na námi monitorovaných chmelnicích na Stekníku, byl z odebraných vzorků zaznamenán jen jeden druh jiného akarofága, než vypuštěného roztoče *Typhlodromus pyri*. Akarofágní trásněnky rodu *Aeolothrips* sp.

Po dosažení přirozené rovnováhy mezi akarofágními predátory, včetně přirozených nepřátel a sviluškou chmelovou předpokládáme, že další vypuštění dravého roztoče *Typhlodromus pyri* bude jen v případě, že počet svilušek překročí hodnotu ekonomického prahu škodlivosti (5 pohyblivých stádií/list) a draví roztoči a/nebo přirození akarofágové se budou současně vyskytovat v nízké populační hustotě. (Vostřel, 2012). Po shrnutí pětiletých výsledků, lze zde přítomné závěry zcela potvrdit.

Vostřel (2001) publikuje, že v roce 2000 *Typhlodromus pyri* přežil skoro měsíc bez kořisti. Populace svilušky chmelové byla od poloviny května do poloviny září na chmelnici s vysazeným *Typhlodromus pyri* po celou dobu nízká. V nejmenší populační hustotě byl pozorován od května do poloviny června, pak se jeho množství zvýšilo a zůstalo na nízké úrovni až do sklizně. Nízký počet dravého roztoče na listech může být do jisté míry ovlivněn migrací těchto roztočů v době mezi sejmutím listů a jejich kontrolou v laboratoři. Tyto poznatky se shodují s našimi. Populace dravého roztoče se vždy začali zvyšovat až po polovině června. To je období, ve kterém se zlepšují povětrnostní podmínky pro svilušku chmelovou. S nárůstem populací svilušky chmelové byl obvykle spojen i větší výskyt *Typhlodromus pyri*.

Engelhard *et al.*, (1995) ve svém pokusu uvádějí, že dravý roztoč *Typhlodromus pyri* nebyl v eliminaci populace svilušky chmelové tak úspěšný jako v předešlém roce i přes to, že došlo k opětovnému vypouštění. Naštěstí se dravému roztoči ve finále podařilo populaci svilušky chmelové regulovat a ochrana pomocí tohoto predátora byla opět úspěšná. Z vlastních poznatků můžeme doplnit, že regulace svilušky chmelové byla odlišná jak v každém roce, tak v každém způsobu pěstování chmele. Velký vliv na efektivitu predáčního výkonu *Typhlodromus pyri* a zejména na populační hustotu svilušky chmelové mají neustále měnící se povětrnostní podmínky.

Na malé pokusné chmelnici v Kadani dravý roztoč *Typhlodromus pyri* uspěl proti rezistentnímu kmenu svilušky chmelové, kterou byl schopen udržet na nízké úrovni po celou dobu vegetace. Ochrana proti mšici chmelové byla prováděna pouze pomocí selektivního aficidu, u kterého je účinná látka pymetrozine. Tato strategie s využitím *Typhlodromus pyri* se

jeví jako velice slibná v případě úplného výpadku akaricidů v důsledku vzniku rezistence (Vostřel, 2003).

Domorodý dravý roztoč *Typhlodromus pyri* byl úspěšně použit k ochraně svilušky chmelové v pokusech na vysokých konstrukcích v Německu i přes to, že v červenci bylo dva týdny extrémně velké teplo a populace svilušky chmelové se začala rapidně zvyšovat. (Campbell and Lilley, 1999). Z našich výsledků je patrné, že dravý roztoč *Typhlodromus pyri* je schopen na zvyšující se populaci svilušky chmelové zareagovat, ale při dlouhotrvajících vysokých teplotách může být regulace svilušek problematická. V tomto případě má veliký význam přítomný komplex akarofágů, který pomáhá *Typhlodromus pyri* regulovat narůstající populace svilušky chmelové.

Strong and Croft (1995) ve svém pokusu v západním Oregonu došli k závěru, že *Typhlodromus pyri* sice dokázal regulovat populaci svilušky chmelové, ale měl nižší predační účinek než jiní draví roztoči *Neoseiulus fallacis* Garman a *Typhlodromus* (syn. *Galendromus*) *occidentalis* Nesbitt. Ve srovnání s *Neoseiulus fallacis* a *Typhlodromu occidentalis*, je *Typhlodromus pyri* vhodnější pro udržení svilušky chmelové pod prahem škodlivosti při nízkých populačních hustotách. To, že *Typhlodromus pyri* lépe reguluje populace svilušky chmelové v nižších koncentracích, bylo potvrzeno také v našem pětiletém pokusu.

Přezimující *Typhlodromus pyri* může významně redukovat populace svilušky chmelové i v následující sezoně po vypuštění (Engelhard *et al.*, 1995). Toto tvrzení, lze potvrdit i z našich výsledků.

Další výzkum by měl být zaměřen na zlepšení podmínek pro přezimování dravého roztoče, protože na rozdíl od ovocných sadů je při sklizni chmele odváženo velké množství biomasy a *Typhlodromus pyri* zůstává jen na spodní části sklizené révy (Vostřel, 2013). Na základě našich výsledků lze říci, že i přes odvoz velké většiny biomasy z chmelnice je dravý roztoč *Typhlodromus pyri* schopen se na dané lokalitě udržet v takovém počtu aby dokázal svilušku chmelovou regulovat i v následujícím roce.

Tento problém není třeba řešit u nízkých konstrukcí, které jsou v České republice jen v malém měřítku. U nízkých konstrukcí zůstává i po sklizni na místě réva, pazochy a některé listy. To je velké plus, jelikož draví roztoči přezimují ve větších počtech a stávají se trvalou součástí akarofauny. (Vostřel, 2012).

Vostřel (2013) uvádí, že *Typhlodromus pyri* může být efektivně využíván nejen v ekologickém, ale také v konvenčním pěstování chmele, jako součást integrované produkce. V tomto případě je pak nutno aplikovat selektivní insekticidy (flonicamide, pymetrozine) a další chemikálie neškodné pro tohoto predátora. Toto konstatování dokládají i naše výsledky.



Stanovisko k hypotézám:

*Hypotéza 1:* Dravý roztoč *Typhlodromus pyri* je schopen dlouhodobě nahradit chemickou ochranu.

*Hypotéza potvrzena:* *Typhlodromus pyri* je schopen dlouhodobě nahradit chemickou ochranu. Ovšem za předpokladu, že budou používány selektivní přípravky i k ostatním necílovým akarofágům, kteří mají rovněž veliký podíl na regulaci svilušky chmelové.

*Hypotéza 2:* Využití dravého roztoče je ekonomicky rentabilní.

*Hypotéza potvrzena:* Ochrana pomocí dravého roztoče *Typhlodromus pyri* může být rentabilní. To v případě, když bude vypuštěn ve správnou dobu, správném počtu a zvýší se počet i dalších akarofágů.

## 7 Závěr

Ze získaných výsledků z let 2011 – 2015 v integrované a ekologické produkci chmele, kde byl zjišťován predační účinek dravého roztoče *Typhlodromus pyri* vyplývají následující závěry:

1. Po vypuštění dravého roztoče *Typhlodromus pyri* a při používání selektivních pesticidů dochází ve chmelnicích ke zvýšení biodiverzity, především dalších predátorů, jejichž druhová pestrost je ovlivněna i lokalitou.
2. Dravý roztoč *Typhlodromus pyri* je schopen dlouhodobě nahradit chemickou ochranu za předpokladu, že budou používány selektivní přípravky i k ostatním necílovým akarofágům.
3. Ochrana pomocí dravého roztoče *Typhlodromus pyri* může být rentabilní v případě, když bude vypuštěn ve správnou dobu, správném počtu a zvýší se počet i dalších akarofágů.
4. Dravý roztoč *Typhlodromus pyri* lépe reguluje populace svilušky chmelové, které jsou v nižších koncentracích, v době příznivých povětrnostních podmínek pro svilušku chmelovou, nemusí být schopen nárůst jejich populací zachytit.
5. Na chmelnici Černice I., ve které je chmel pěstován v integrovaném režimu nedošlo během 5 sledovaných let k poklesu výnosu ani kvalitě chmele, stejně jako u konvenční produkce.
6. Z 90 % byla statisticky zjištěna nejtěsnější závislost mezi výskytem vajíček svilušky chmelové a jejími pohyblivými stádii.
7. Mezi oběma různými způsoby pěstování chmele byl ve většině naměřených hodnot zjištěn statisticky významný rozdíl. V některých letech výjimku tvořili populace akarofágních třásněnek nebo jednotlivá stádia *Typhlodromus pyri*. To bylo převážně dáno jejich nízkým počtem v daném roce u obou způsobů pěstování chmele.
8. Pětiletá sledování potvrdila formulované vědecké hypotézy.

## 8 Seznam literatury

- Alberti, G., Coons L. B.** 1999. Acari: Mites. In Chelicerate Arthropoda. Willey - Liss, Incorporated New York. p. 515-876.
- Banker, U.** 1997. Population dynamics of pests (damson hop *Phorodon humulu* Schrank) and two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) and beneficial organism in hops. Proceedings of the Scientific Commission. International Hop Growers Convention. Strasbourg, France. p. 81 – 98.
- Barberi, P.** 2002. Weed management in organic agriculture: Are we addressing the right issues? Weed Research. 42(3). p. 177–193.
- Campbell, C. A. M., Lilley, R. 1999. Factors influencing the success of predatory mites in dwarf hops. Proceedings of the Scientific Commission. International Hop Growers Convention. Pulawy, Poland. p. 111 – 115.
- Conne, W. W., Wright, L. C., Wildman, T. E.** 1986. Reproduction by overwintered *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on Hops. Annals of the Entomological Society of America. 79. p. 837 – 840.
- Darby, P.** 2004. Hop growing in England in the 21st century. Journal of the Royal Agricultural Society of England. Stoneleigh Park. p. 165. ISSN: 0080-4134
- Delahunty, K. M., Johnston, J. C.** 2015. Strategies for weed management in organic hops, a perennial crop. Agronomy Journal. 107(2). p. 634 – 640.
- Engelhard, B., Benker, U., Weihrauch, F.** 1995. Biological control of the major pests in hops by the use of antagonists. Proceedings of the Scientific Commission of the International Hop Growers Convention. Strasbourg, France. p. 73 – 80.
- Faragó, J., Üргеová, E.** 2013. Chmeľ obyčajný – nové pohľady na tradičnú plodinu. Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave. Fakulta prírodných vied. Trnava. 183 p. ISBN: 978-80-8105-518-8
- Gent, D. H.** 2009. Pest management, crop loss, and IPM. field guide for integrated pest management in hops. USDA Agricultural Research Service via Hop Growers of America. Moxee, WA. p. 1.
- Gerson, U., Smiley, R. L., Ochoa, R.** 2003. Mites for pest control. Blackwell Science. Oxford, UK. p. 539.
- Grasswitz, T. R., James, D. G.** 2009. Influence of hop yard ground flora on invertebrate pests of hops and their natural enemies. Journal of Applied Entomology. 133(3). p. 210 -221.
- Hayes, A. J.** 1998. A laboratory study on the predatory mite, *Typhlodromus pyri* (Acarina: Phytoseiidae): II The effect of temperature and prey consumption on the numerical response of adult females. Research on Population Ecology. 30. p. 13-24.
- Helyer, N., Brown, K., Cattlin, N. D.** 2003. Biological control in plant protection. Manson publishing. London. 123 p. ISBN: 1-874545-28-6
- Hluchý, M., Zacharda, M.** 1994. Prostředky a systémy biologické ochrany rostlin. Biocont Laboratory. Brno. 79 s. ISBN: 80-901874-0-4
- Hluchý, M., Ackerman, P., Zacharda, M., Laštůvka, Z., Bagár, M., Jetmarová, E., Vanek, G., Szöke, L., Plíšek, B.** 2008. Ochrana ovocných dřevin a révy v ekologické a integrované produkci. Biocont Laboratory, spol. s. r. o. 498 s. ISBN: 978-80-901874-7-4

- Hubert, J., Nesvorná, M., Aulický, R., Plachý, J., Stejskal, V.** 2011. Certifikovaná metodika ochrany ječmene skladovaného pro sladovnické účely před riziky spojenými s kontaminací skladištními roztoči. Výzkumný ústav rostlinné výroby. Praha. 35 s. ISBN: 978-80-7427-077-2
- Chhillar, B. S., Gulami, R., Bhatnagar, P.** 2007. Agricultural acarology. Daya Publishing House. New Dehli 355 p.
- James, D. G., Price, T. S., Wright, L. C., Perez, J.** 2001. Biological control of mites and aphids on Washington hops: an assemblage approach. Proceedings of the Scientific Commission. International Hop Growers Convention. Canterbury, Kent, England. p. 71 -75.
- Ježek, J., Pokorný, J., Klapal, I.** 2015a. Agrotechnické odlišnosti u biochmele. Zemědělec – odborný a stavovský deník. 23(4). s. 28 – 29. ISSN: 1211-3816
- Ježek, J., Vostřel, J., Klapal, I.** 2015b. Certifikovaný biochmel se rozšířil o odrůdu Premiant. Chmelařská ročenka 2015. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský. Praha. s. 158 – 171. ISBN: 978-80-86576-66-3
- Ježek, J., Klapal, I., Krofta, K., Nesvadba, V., Patzak, J., Pokorný, J., Svoboda, P., Veselý, F., Vostřel, J.** 2015c. Chmel 2015. Příručka pro pěstitele. Chmelařský institut s. r. o. Žatec. 152 s. ISBN: 978-80-86836-98-0
- Ježek, J., Pokorný, J., Klapal, I.** 2015d. Chmel v ekologickém zemědělství. Zemědělec – odborný a stavovský deník. 23(1-2). s. 24 – 25. ISSN: 1211-3816
- Ježek, J., Vostřel, J., Krofta, K., Klapal, I.** 2012. Milník českého chmelařství: sklizeň prvního českého biochmele. Český chmel 2012. Ministerstvo zemědělství. Praha. s. 21 – 24. ISBN: 978-80-7434-072-7
- Ježek, J., Vostřel, J., Krofta, K., Klapal, I.** 2013. První certifikovaná produkce biochmele v České republice. Chmelařská ročenka 2013. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský. Praha. s. 258 – 276. ISBN: 978-80-86576-57-2
- Kazda, J., Prokinová, E., Ryšánek, P.** 2007. Škůdci a choroby rostlin. Domácí rostlinolékař. Euromedia Group. Praha. 288 s. ISBN: 978-80-242-1886-1
- Kazda, J., Kabíček, J., Prokinová, E., Ryšánek, P., Stejskal, V.** 2003. Choroby s škůdci polních plodin, ovoce a zeleniny. Vydavatelství odborných časopisů. Praha. 158 s. ISBN: 80-86726-03-7
- Keller, R., Hanus, H., Heyland, K.** 1999. Handbuch des Pflancenbaues. Ulmer. 852 s. ISBN: 3-8001-3202-8.
- Keupper, G., Adam, K. L., Williams, P.** 2005. Hops: organic production. National sustainable agriculture information service. [cit. 2015-02-03, 17:30]. Available at: <https://attra.ncat.org/attra-pub/download.php?id=87>
- Khan, I. A., Fent, M.** 2004. Seasonal population dynamics of *Typhlodromus pyri* Scheuten (Acari: Phytoseiidae) in apple orchards in the region Meckenheim. Journal of Pesticide Science. 78. p. 1-6.
- Klapal, I.** 2013. Úloha prognostických modelů a signalizací výskytu chorob a škůdců v integrované produkci chmele. Integrovaný systém pěstování chmele. Sborník přednášek ze semináře konaného dne 19.2.2013 ve Chmelařském institutu s.r.o. v Žatci. Časopis Chmelařství. s. 19 – 26. ISBN: 978-80-86836-85-0
- Krofta, K., Ježek, J., Křivánek, J., Pokorný, J., Pulkrábek, J., Vostřel, J.** 2012. Integrovaný systém pěstování chmele. Metodika pro praxi. Časopis Chmelařství. 96 s. ISBN: 978-80-86836-82-9

- Křivánek, J., Pulkrábek, J., Chaloupský, R., Kudrna, T., Pokorný, J.** 2008. Response of the Czech hybrid hop cultivar Agnus to the term of pruning, depth of pruning and number of trained bines. *PLANT SOIL ENVIRON.* 54(11). p. 471–478.
- Lotter, D. W.** 2003. Organic agriculture. *Journal of Sustainable Agriculture.* 21. p. 59 – 128.
- McMurtry, J. A., Moraes, G. J., Sourassou, N. F.** 2013. Revision of the lifestyles of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) and implications for biological control strategies. *Systematic & Applied Acarology,* 18. p. 297–320.
- Muir, R. C., Cranham, J. E.** 1981. Resistance to pesticides in damson-hop aphid and red spider mite on English hops. *International Organisation for Biological and Integrated Control West Palaearctic Regional Section Bulltein.* Liblice, Czechoslovakia. p. 11-15.
- Mundt, C.** 2002. Use of multiline cultivars and cultivar mixtures for disease management. *Annual Review of Phytopathology.* 40. 381–410.
- Ovalle, C., del Pozo, A., Peoples, M., Lavín, A.** 2010. Estimating the contribution of nitrogen from legume cover crops to the nitrogen nutrition of grapevines using a 15 N dilution technique. *Plant Soil.* 334. p. 247–259.
- Prasad, V.** 2012. Checklist of Phytoseiidae of the World (Acari: Mesostigmata). Indira Publishing House. West Bloomfield, Michigan, USA. p. 1063.
- Pekár, S. Kocourek, F.** 2004. Spiders (Araneae) in the biological and integrated pest management of apple in the Czech Republic. *Journal of Applied Entomology.* Blackwell Verlag. Berlin. p. 561 – 566.
- Pokorný, J.** 2013. Pokusy se zeleným hnojením na Stekníku v roce 2011. Chmelařská ročenka 2013. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský. Praha. s. 165 – 170. ISBN: 978-80-86576-57-2
- Portál eAGRI.** 2015. Resortní portál MZe. Integrovaná ochrana rostlin. [cit. 2015-03-10, 19:30]. Available at:  
<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/skodlive-organismy/integrovana-ochrana-rostlin/>
- Portner, J.** 2013. Reduction of pesticides by using sensor technology in row treatments. *Proceedings of the Scientific Commission. International Hop Growers Convention.* Kiev, Ukraine. p. 89 – 90. ISSN: 1814-2192
- Pruszyński, S., Cone, W. W.** 1972. Relationship between *Phytoseilus persimilis* and other enemies of the two-spotted spider mite on hops. *Environmental Entomology.* 1. p. 431 – 433.
- Pulkrábek, J.** 2013. Integrovaná produkce a společná zemědělská politika EU. Integrovaný systém pěstování chmele. Sborník přednášek ze semináře konaného dne 19.2.2013 ve Chmelařském institutu s.r.o. v Žatci. Časopis Chmelařství. s. 7 – 14. ISBN: 978-80-86836-0
- Rybáček, V., Fric, V., Havel, J., Libich, V., Kříž, J., Makovec, K., Petrлік, Z., Sachl, J., Srp, A., Šnobl, J., Vančura, M.** 1980. Chmelařství. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 426 s.

- Strong, W. B., Croft, B. A.** 1995. Inoculative release of phytoseiid mites (Acarina: Phytoseiidae) onto the rapidly expanding canopy of hops for control of *Tetranychus urticae* (Acarina: Tetranychidae). Entomological Society of America. p. 446-453.
- Šefnerová, H.** 2006. Rostlinolékařská entomologie. KONVOJ, spol. s. r. o. Brno. 257 s. ISBN: 80-7302-086-6
- Šnobl, J., Pulkrábek, J., Baranyk, P., Faměra, O., Hamouz, K., Hosnedl, V., Mrkvička, J., Svobodová, M., Šantůček, J., Škeřík, J., Škoda, V., Štaud, J., Vaněk, V., Vašák, J., Veselá, M., Vrzal, J.** 2002. Základy rostlinné produkce. Česká zemědělská univerzita v Praze. 153 s. ISBN: 80-213-0924-5
- Turner, S. F., Benedict, Ch. A., Darby, H., Hoagland, L. A., Simonson, P., Serrine, J. R., Murphy, K. M.** 2011. Challenges and opportunities for organic hop production in the United States. Agronomy Journal. 103(6). p. 1645 – 1654.
- Vaněk, V., Balík, J., Černý, J., Pavlík, M., Pavlíková, D., Tlustoš, P., Valtera J.** 2012. Výživa zahradních rostlin. Česká zemědělská univerzita v Praze. Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů ČZU v Praze. 568 s. ISBN: 978-80-200-2147-2
- Vent, L.** 1963. Chmelařství. Státní zemědělské nakladatelství. Praha.
- Vostřel, J.** 2000. Chmel a jeho pěstování: Choroby a škůdci. Chmelařská ročenka 2001. Výzkumný ústav pivovarský a sladařský. Praha. s. 111 – 129. ISBN:80-902658-9-8
- Vostřel, J.** 2012. Protection of organic saaz hops against two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) with the help of released predatory mites *Typhlodromus Pyri* Scheuten. Proceedings of the IIIrd International Humulus Symposium. Zatec, Czech Republic. p. 103 – 108. ISBN: 978-90-6605-696-1
- Vostřel, J.** 2013. The control of two-spotted spider mite (*tetranychus urticae*) with the help of released predatory mites *Typhlodromus Pyri* Scheuten and native acarophagous predators within IPM and organic hop growing system in CR. Proceedings of the Scientific Commission. International Hop Growers Convention. Kiev, Ukraine. p. 62 – 66. ISSN: 1814-2192
- Vostřel, J.** 2015. Ochrana chmele v ekozemědělství. Zemědělec – odborný a stavovský deník. 23(16). s. 19 – 22. ISSN: 1211 – 3816
- Vostřel, J., Klapal, I., Kudrna, T., Fořtová, H.** 2008a. Metodika ochrany hybridních odrůd chmele proti peronospoře chmelové (*Perenoplasmopara humuli* Miy et Tak., Wils.). Metodika pro praxi. 8/08. Chmelařský institut s. r. o. Žatec. 23 s. ISBN: 978-80-86836-75-1
- Vostřel, J., Klapal, I., Kudrna, T., Fořtová, H.** 2008b. Metodika ochrany chmele proti mšici chmelové (*Phorodon humuli* Schrank). Metodika pro praxi. 6/08. Chmelařský institut s. r. o. Žatec. 39 s. ISBN: 978-80-86836-69-0
- Vostřel, J., Klapal, I., Kudrna, T., Fořtová, H.** 2008c. Metodika ochrany chmele proti svilušce chmelové (*Tetranychus urticae* Koch). Metodika pro praxi. 7/08. Chmelařský institut s. r. o. Žatec. 23 s. ISBN: 978-80-86836-72-0
- Weihrauch, F., Schwarz, J.** 2013. Downy mildew control in organic hop by the minimal use of copper fungicides – How low can we go?. Proceedings of the Scientific Commission. International Hop Growers Convention. Kiev, Ukraine. p. 51 – 54. ISSN: 1814-2192

**Weyda, F., Hůrková, J.** 1981. Some morfological and bioecological characteristics of insecticide resistant biotypes in the two-spotted mite, *Tetranychus urticae*. Internacional Organisation for Biological and Integrated Control West Palaeartic Regional Section Bulltein. Liblice, Czechoslovakia. p. 69 – 77.

## Seznam obrázků:

Obrázek č. 5: Vypouštění dravého roztoče *Typhlodromus pyri* (Foto: J. Ježek)

## Seznam tabulek:

Tabulka č. 1: Práh hospodářské škodlivosti mšice chmelové a doporučený termín ošetření stanovený na základě počtu okřídlených mšic (*migrantes alatae*)/list (Krofta *et al.*, 2012).

Tabulka č. 2: Délka vývoje jednotlivých stádií při různých teplotách ve dnech (Vostřel *et al.*, 2008c).

Tabulka č. 3: Rozbory půd s doporučením dávek hnojení.

Tabulka č. 4: Korelační analýza pro chmelnici Černice I. v roce 2011.

Tabulka č. 5: Korelační analýza pro chmelnici Bio v roce 2011.

Tabulka č. 6: Průkaznost rozdílu mezi průměrnými hodnotami sledovaných veličin v integrované a ekologické produkci chmele pro rok 2011.

Tabulka č. 7: Korelační analýza pro chmelnici Černice I. v roce 2012.

Tabulka č. 8: Korelační analýza pro chmelnici Bio v roce 2012.

Tabulka č. 9: Průkaznost rozdílu mezi průměrnými hodnotami sledovaných veličin v integrované a ekologické produkci chmele pro rok 2012.

Tabulka č. 10: Korelační analýza pro chmelnici Černice I. v roce 2013.

Tabulka č. 11: Korelační analýza pro chmelnici Bio v roce 2013.

Tabulka č. 12: Průkaznost rozdílu mezi průměrnými hodnotami sledovaných veličin v integrované a ekologické produkci chmele pro rok 2013.

Tabulka č. 13: Korelační analýza pro chmelnici Černice I. v roce 2014.

Tabulka č. 14: Korelační analýza pro chmelnici Bio v roce 2014.

Tabulka č. 15: Průkaznost rozdílu mezi průměrnými hodnotami sledovaných veličin v integrované a ekologické produkci chmele pro rok 2014.

Tabulka č. 16: Korelační analýza pro chmelnici Černice I. v roce 2015.

Tabulka č. 17: Korelační analýza pro chmelnici Bio v roce 2015.

Tabulka č. 18: Průkaznost rozdílu mezi průměrnými hodnotami sledovaných veličin v integrované a ekologické produkci chmele pro rok 2015.

Tabulka č. 19: Ekonomika ochranných zásahů proti svilušce chmelové.



## **Seznam grafů:**

- Graf č. 1: Přímá lineární závislost mezi vajíčky a pohyblivými stádii svilušky na chmelnici Černice I. v roce 2011.
- Graf č. 2: Změny v abundanci jednotlivých stádií na chmelnici Černice I. v roce 2011.
- Graf č. 3: Přímá lineární závislost mezi vajíčky a pohyblivými stádii svilušky na chmelnici Bio v roce 2011.
- Graf č. 4: Změny v abundanci jednotlivých stádií na chmelnici Bio v roce 2011.
- Graf č. 5: Přímá lineární závislost mezi datem a pohyblivými stádii svilušky na chmelnici Černice I. v roce 2012.
- Graf č. 6: Změny v abundanci jednotlivých stádií na chmelnici Černice I. v roce 2012.
- Graf č. 7: Přímá lineární závislost mezi vajíčky a pohyblivými stádii svilušky na chmelnici Bio v roce 2012.
- Graf č. 8: Změny v abundanci jednotlivých stádií na chmelnici Bio v roce 2012.
- Graf č. 9: Přímá lineární závislost mezi vajíčky a pohyblivými stádii svilušky na chmelnici Černice I. v roce 2013.
- Graf č. 10: Změny v abundanci jednotlivých stádií na chmelnici Černice I. v roce 2013.
- Graf č. 11: Přímá lineární závislost mezi vajíčky a pohyblivými stádii svilušky na chmelnici Bio v roce 2013.
- Graf č. 12: Změny v abundanci jednotlivých stádií na chmelnici Bio v roce 2013.
- Graf č. 13: Přímá lineární závislost mezi vajíčky a pohyblivými stádii svilušky na chmelnici Černice I. v roce 2014.
- Graf č. 14: Změny v abundanci jednotlivých stádií na chmelnici Černice I. v roce 2014.
- Graf č. 15: Přímá lineární závislost mezi vajíčky a pohyblivými stádii svilušky na chmelnici Bio v roce 2014.
- Graf č. 16: Změny v abundanci jednotlivých stádií na chmelnici Bio v roce 2014.
- Graf č. 17: Přímá lineární závislost mezi vajíčky a pohyblivými stádii svilušky na chmelnici Černice I. v roce 2014.
- Graf č. 18: Změny v abundanci jednotlivých stádií na chmelnici Černice I. v roce 2015.
- Graf č. 19: Přímá lineární závislost mezi vajíčky a pohyblivými stádii svilušky na chmelnici Bio v roce 2015.
- Graf č. 20: Změny v abundanci jednotlivých stádií na chmelnici Bio v roce 2015.

## 9 Seznam použitých zkratek a symbolů

|      |   |
|------|---|
| ŽPČ  | Žatecký poloraný červeňák   |
| SVv  | Sviluška chmelová ( <i>Tetranychus urticae</i> ) - vajíčka          |
| SVps | Sviluška chmelová ( <i>Tetranychus urticae</i> ) - pohyblivá stádia |
| TPv  | <i>Typhlodromus pyri</i> - vajíčka                                  |
| TPps | <i>Typhlodromus pyri</i> - pohyblivá stádia                         |
| TŘl  | Třásněnky - larvy   |

## 10 Přílohy

- Příloha č. 1: Seznam přípravků na ochranu rostlin, které lze bez omezení použít do chmele v přítomnosti dravého roztoče *Typhlodromus pyri*, kmenu Mikulov.
- Příloha č. 2: Evidence ochrany na chmelnici Černice I. v letech 2011 - 2012.
- Příloha č. 3: Evidence ochrany na chmelnici Černice I. v letech 2013 - 2015.
- Příloha č. 4: Evidence ochrany na chmelnici Kaplička I. v letech 2011 - 2013.
- Příloha č. 5: Evidence ochrany na chmelnici Kaplička I. v letech 2014 - 2015.
- Příloha č. 6: Evidence ochrany na chmelnici Bio v letech 2011 - 2013.
- Příloha č. 7: Evidence ochrany na chmelnici Bio v letech 2014 - 2015.
- Příloha č. 8: Abundance sledovaných členovců po odběrech v letech 2011 – 2015.
- Příloha č. 9: Vývoj počasí v březnu a dubnu v roce 2011.
- Příloha č. 10: Vývoj počasí v květnu a červnu v roce 2011.
- Příloha č. 11: Vývoj počasí v červenci a srpnu v roce 2011.
- Příloha č. 12: Vývoj počasí v březnu a dubnu v roce 2012.
- Příloha č. 13: Vývoj počasí v květnu a červnu v roce 2012.
- Příloha č. 14: Vývoj počasí v červenci a srpnu v roce 2012.
- Příloha č. 15: Vývoj počasí v březnu a dubnu v roce 2013.
- Příloha č. 16: Vývoj počasí v květnu a červnu v roce 2013.
- Příloha č. 17: Vývoj počasí v červenci a srpnu v roce 2013.
- Příloha č. 18: Vývoj počasí v březnu a dubnu v roce 2014.
- Příloha č. 19: Vývoj počasí v květnu a červnu v roce 2014.
- Příloha č. 20: Vývoj počasí v červenci a srpnu v roce 2014.
- Příloha č. 21: Vývoj počasí v březnu a dubnu v roce 2015.
- Příloha č. 22: Vývoj počasí v květnu a červnu v roce 2015.
- Příloha č. 23: Vývoj počasí v červenci a srpnu v roce 2015.

Příloha č. 1: Seznam přípravků na ochranu rostlin, které lze bez omezení použít do chmele v přítomnosti dravého roztoče *Typhlodromus pyri*, kmen Mikulov.

| <b>Přípravky použitelné bez omezení</b> |                         |                          |
|---|-------------------------|--------------------------|
| <b>Přípravek</b>                        | <b>Úč. látka</b>        | <b>Dávka</b>             |
| <b>Insekticidy</b>                      |                         |                          |
| Tepeki                                  | <i>flonicamid</i>       | 0,18 kg/ha <sup>-1</sup> |
| Plenum                                  | <i>pymetrozine</i>      | 0,8 kg/ ha <sup>-1</sup> |
| <b>Akaricidy</b>                        |                         |                          |
| Nissorun 10 WP                          | <i>hexythiazox</i>      | 0,07%                    |
| <b>Fungicidy</b>                        |                         |                          |
| Champion 50 WP                          | <i>hydroxid měďnatý</i> | 5 kg/ha <sup>-1</sup>    |
| Kumululus WG                            | <i>síra</i>             | 1,5 - 2 %                |
| Cuproxat SC                             | <i>síran měďnatý</i>    | 5l/                      |
| IQ-Crystal                              | <i>quinoxifen</i>       | -                        |
| Horizon 250 EW                          | <i>tebuconazole</i>     | -                        |
| Kuprikol 50, 250 SC                     | <i>oxichlorid mědi</i>  | 0,5%                     |

Příloha č. 2: Evidence ochrany na chmelnici Černice I. v letech 2011 - 2012.

| Černice I.: Evidence ochrany 2011 |   |             |       |          |             |                 |
|-----------------------------------|---|-------------|-------|----------|-------------|-----------------|
| Datum                             | Přípravek na OR                           | Patogen     | Dávka | Jednotka | Voda (l/ha) | Způsob ošetření |
| 28.4.                             | Farm-fos 44                               | Peronospora | 3     | l/ha     | 400         | rosič           |
| 23.5.                             | Farm-fos 44 + Kuprikol 250 SC             | Peronospora | 3     | l/ha     | 1000        | rosič           |
|                                   |   |             | 5     | kg/ha    |             |                 |
| 4.6.                              | Farm-fos 44 + Curzate K                   | Peronospora | 3     | l/ha     | 1500        | rosič           |
|                                   |   |             | 3     | kg/ha    |             |                 |
| 15.6.                             | Farm-fos 44 + Curzate K + Hořká sůl       | Peronospora | 3     | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |   |             | 4     | kg/ha    |             |                 |
|                                   |   |             | 4     | kg/ha    |             |                 |
| 27.6.                             | Farm fos 44 + Curzate K                   | Peronospora | 3     | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |   |             | 3     | kg/ha    |             | rosič           |
| 13.7.                             | Farm-fos 44 + Curzate K                   | Peronospora | 3     | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |   |             | 3     | kg/ha    |             |                 |
| 26.7.                             | Farm-fos 44 + Kuprikol 250 SC             | Peronospora | 3     | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |   |             | 10    | l/ha     |             |                 |
| 11.8                              | Farm-fos 44 + Kuprikol 250 SC             | Peronospora | 3     | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |   |             | 10    | l/ha     |             |                 |
| Černice I.: Evidence ochrany 2012 |   |             |       |          |             |                 |
| Datum                             | Přípravek na OR                           | Patogen     | Dávka | Jednotka | Voda (l/ha) | Způsob ošetření |
| 3.5.                              | Farm-fos 44                               | Peronospora | 3     | l/ha     | 400         | rosič           |
| 25.5.                             | Farm-fos 44 + Kuprikol 250 SC + hořká sůl | Peronospora | 3     | l/ha     | 1000        | rosič           |
|                                   |   |             | 0,5   | %        |             |                 |
|                                   |   |             | 0,5   | %        |             |                 |
| 6.6.                              | Farm-fos 44 + Curzate K                   | Peronospora | 3     | l/ha     | 1500        | rosič           |
|                                   |   |             | 0,2   | %        |             |                 |
| 12.6.                             | Plenum                                    | Mšice       | 0,04  | %        | 1500        | rosič           |
| 18.6.                             | Farm-fos 44 + Curzate K + hořká sůl       | Peronospora | 3     | l/ha     | 1500        | rosič           |
|                                   |   |             | 0,2   | %        |             |                 |
|                                   |   |             | 0,35  | %        |             |                 |
| 2.7.                              | Farm-fos 44 + Curzate K + hořká sůl       | Peronospora | 3     | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |   |             | 0,25  | %        |             |                 |
|                                   |   |             | 0,25  | %        |             |                 |
| 19.7.                             | Farm-fos 44 + Kuprikol 250 SC             | Peronospora | 3     | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |   |             | 0,5   | %        |             |                 |
| 31.7.                             | Farm-fos 44 + Curzate K + hořká sůl       | Peronospora | 3     | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |   |             | 0,2   | %        |             |                 |
|                                   |   |             | 0,25  | %        |             |                 |

Příloha č. 3: Evidence ochrany na chmelnici Černice I. v letech 2013 - 2015.

| Černice I.: Evidence ochrany 2013 |   |             |       |          |             |                 |
|-----------------------------------|---|-------------|-------|----------|-------------|-----------------|
| Datum                             | Přípravek na OR                           | Patogen     | Dávka | Jednotka | Voda (l/ha) | Způsob ošetření |
| 23.5.                             | Farm-fos 44                               | Peronospora | 3     | l/ha     | 1000        | rosič           |
| 14.6.                             | Farm-fos 44 + Kuprikol 250 SC + hořká sůl | Peronospora | 3     | l/ha     | 1500        | rosič           |
|                                   |   |             | 0,5   | %        |             |                 |
|                                   |   |             | 0,5   | %        |             |                 |
| 28.6.                             | Farm-fos 44                               | Peronospora | 3     | l/ha     | 2000        | rosič           |
| 30.6.                             | Curzate K                                 | Peronospora | 0,3   | %        | 2000        | rosič           |
| 10.7.                             | Farm-fos 44 + Curzate K + hořká sůl       | Peronospora | 3     | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |   |             | 0,2   | %        |             |                 |
|                                   |   |             | 0,25  | %        |             |                 |
| 26.7.                             | Farm-fos 44 + Kuprikol 250 SC             | Peronospora | 3     | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |   |             | 0,5   | %        |             |                 |
| 6.8.                              | Farm-fos 44 + Kuprikol 250 SC             | Peronospora | 3     | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |   |             | 0,5   | %        |             |                 |
| 21.8.                             | Farm-fos 44 + Kuprikol 250 SC             | Peronospora | 3     | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |   |             | 0,5   | l/ha     |             |                 |
| Černice I.: Evidence ochrany 2014 |   |             |       |          |             |                 |
| Datum                             | Přípravek na OR                           | Patogen     | Dávka | Jednotka | Voda (l/ha) | Způsob ošetření |
| 2.6.                              | Aliette 80 WG                             | Peronospora | 0,3   | %        | 1500        | rosič           |
| 13.6.                             | Tepeki                                    | Mšice       | 0,09  | %        | 1500        | rosič           |
| 16.6.                             | Farm-fos 44                               | Peronospora | 3     | l/ha     | 2000        | rosič           |
| 28.6.                             | Farm-fos 44 + Curzate K                   | Peronospora | 3     | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |   |             | 0,2   | %        |             |                 |
| 15.7.                             | Farm-fos 44 + Curzate K                   | Peronospora | 3     | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |   |             | 0,2   | %        |             |                 |
| 28.7.                             | Farm-fos 44 + Kuprikol 250 SC + hořká sůl | Peronospora | 3     | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |   |             | 0,5   | %        |             |                 |
|                                   |   |             | 0,2   | %        |             |                 |
| 7.8.                              | Farm-fos 44 + Kuprikol 250 SC             | Peronospora | 3     | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |   |             | 0,5   | %        |             |                 |
| Černice I.: Evidence ochrany 2015 |   |             |       |          |             |                 |
| Datum                             | Přípravek na OR                           | Patogen     | Dávka | Jednotka | Voda (l/ha) | Způsob ošetření |
| 15.5.                             | Farm-fos44 + Kuprikol 250 SC + hořká sůl  | Peronospora | 3     | l/ha     | 400         | rosič           |
|                                   |   |             | 0,5   | %        |             |                 |
|                                   |   |             | 0,5   | %        |             |                 |
| 28.5.                             | Farm-fos44 + Curzate K                    | Peronospora | 3     | l/ha     | 1000        | rosič           |
|                                   |   |             | 0,2   | %        |             |                 |
| 11.6.                             | Farm-fos 44 + Curzate K + hořká sůl       | Peronospora | 3     | l/ha     | 1500        | rosič           |
|                                   |   |             | 0,2   | %        |             |                 |
|                                   |   |             | 0,15  | %        |             |                 |
| 17.6.                             | Tepeki                                    | Mšice       | 0,18  | kg/ha    | 2000        | rosič           |
| 25.6.                             | Farm-fos 44 + Curzate K                   | Peronospora | 3     | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |   |             | 0,2   | %        |             |                 |
| 6.7.                              | Farm-fos 44 + Curzate K                   | Peronospora | 3     | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |   |             | 0,2   | %        |             |                 |
| 28.7.                             | Farm-fos 44 + Kuprikol 250 SC             | Peronospora | 3     | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |   |             | 0,5   | %        |             |                 |
| 11.8.                             | Farm-fos 44 + Kuprikol 250 SC             | Peronospora | 3     | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |   |             | 0,5   | %        |             |                 |

Příloha č. 4: Evidence ochrany na chmelnici Kaplička I. v letech 2011 - 2013.

| Kaplička I.: Evidence ochrany 2011 |                                 |                  |       |          |             |                 |
|------------------------------------|---------------------------------|------------------|-------|----------|-------------|-----------------|
| Datum                              | Přípravek na OR                 | Patogen          | Dávka | Jednotka | Voda (l/ha) | Způsob ošetření |
| 23.5                               | Aliette 80 WG                   | Peronospora      | 0,3   | %        | 1000        | rosič           |
| 4.6                                | Ridomil                         | Peronospora      | 0,2   | %        | 1500        | rosič           |
| 20.6                               | Movento                         | Mšice + Sviluška | 1     | l/ha     | 2000        | rosič           |
| 24.6                               | Ortiva                          | Peronospora      | 1,5   | l/ha     | 2000        | rosič           |
| 15.7                               | Curzate K                       | Peronospora      | 0,3   | %        | 2000        | rosič           |
| 3.8                                | Kuprikol                        | Peronospora      | 1,0   | %        | 2200        | rosič           |
| Kaplička I.: Evidence ochrany 2012 |                                 |                  |       |          |             |                 |
| Datum                              | Přípravek na OR                 | Patogen          | Dávka | Jednotka | Voda (l/ha) | Způsob ošetření |
| 3.5.                               | Aliette 80 WG                   | Peronospora      | 0,5   | %        | 400         | rosič           |
| 26.5.                              | Aliette 80 WG                   | Peronospora      | 0,3   | %        | 1000        | rosič           |
| 4.6.                               | Aliette 80 WG                   | Peronospora      | 0,3   | %        | 1500        | rosič           |
| 15.6.                              | Teppeki                         | Mšice            | 0,09  | %        | 1500        | rosič           |
| 20.6.                              | Ortiva                          | Peronospora      | 1     | l/ha     | 1500        | rosič           |
| 26.6.                              | Movento                         | Mšice + Sviluška | 1     | l/ha     | 2000        | rosič           |
| 10.7.                              | Curzate K                       | Peronospora      | 0,3   | %        | 2000        | rosič           |
| 24.7.                              | Cuproxat + Kuprikol 250 SC      | Peronospora      | 0,75  | %        | 2000        | rosič           |
|                                    |                                 |                  | 1     | %        |             |                 |
| Kaplička I.: Evidence ochrany 2013 |                                 |                  |       |          |             |                 |
| Datum                              | Přípravek na OR                 | Patogen          | Dávka | Jednotka | Voda (l/ha) | Způsob ošetření |
| 24.5.                              | Aliette 80 WG                   | Peronospora      | 0,3   | %        | 1000        | rosič           |
| 15.6.                              | Ridomil + Curzate K + hořká sůl | Peronospora      | 0,4   | %        | 1500        | rosič           |
|                                    |                                 |                  | 0,1   | %        |             |                 |
|                                    |                                 |                  | 0,5   | %        |             |                 |
| 3.7.                               | Ortiva                          | Peronospora      | 1     | l/ha     | 2000        | rosič           |
| 4.7.                               | Movento                         | Mšice + Sviluška | 1     | l/ha     | 2000        | rosič           |
| 23.7.                              | Curzate K                       | Peronospora      | 0,3   | %        | 2000        | rosič           |
| 8.8                                | Kuprikol 250 SC                 | Peronospora      | 1     | %        | 2000        | rosič           |

Příloha č. 5: Evidence ochrany na chmelnici Kaplička I. v letech 2014 - 2015.

| Kaplička I.: Evidence ochrany 2014 |                                |                               |       |          |             |                 |
|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------|----------|-------------|-----------------|
| Datum                              | Přípravek na OR                | Patogen                       | Dávka | Jednotka | Voda (l/ha) | Způsob ošetření |
| 23.5.                              | Aliette 80 WG                  | Peronospora                   | 0,3   | %        | 1500        | rosič           |
| 5.6.                               | Ridomil + hořká sůl            | Peronospora                   | 0,4   | %        | 1500        | rosič           |
|                                    |                                |                               | 0,3   | %        |             |                 |
| 20.6.                              | Curzate K                      | Peronospora                   | 0,3   | %        | 2000        | rosič           |
| 3.7.                               | Ortiva + Curzate K             | Peronospora                   | 1,2   | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                    |                                |                               | 0,1   | %        |             |                 |
| 5.7.                               | Movento                        | Mšice + Sviluška              | 1     | l/ha     | 2000        | rosič           |
| 30.7.                              | Curzate K                      | Peronospora                   | 0,3   | %        | 2000        | rosič           |
| 8.8.                               | Kuprikol 250 SC                | Peronospora                   | 1     | %        | 2000        | rosič           |
| Kaplička I.: Evidence ochrany 2015 |                                |                               |       |          |             |                 |
| Datum                              | Přípravek na OR                | Patogen                       | Dávka | Jednotka | Voda (l/ha) | Způsob ošetření |
| 25.5.                              | Ridomil + Curzate K+ hořká sůl | Peronospora                   | 0,4   | %        | 1000        | rosič           |
|                                    |                                |                               | 0,15  | %        |             |                 |
|                                    |                                |                               | 0,3   | %        |             |                 |
| 13.6.                              | Curzate K                      | Peronospora                   | 0,3   | %        | 1500        | rosič           |
| 24.6.                              | Ridomil + hořká sůl            | Peronospora                   | 0,4   | %        | 1500        | rosič           |
|                                    |                                |                               | 0,3   | %        |             |                 |
| 7.7.                               | Movento + Ortiva               | Mšice, Sviluška + Peronospora | 1     | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                    |                                |                               | 1     | l/ha     |             |                 |
| 21.7.                              | Curzate K                      | Peronospora                   | 0,3   | %        | 2000        | rosič           |
| 4.7.                               | Kuprikol                       | Peronospora                   | 1     | %        | 2000        | rosič           |



Příloha č. 6: Evidence ochrany na chmelnici Bio v letech 2011 - 2013.

| <b>Bio: Evidence ochrany 2011</b> |                            |             |       |          |             |                 |
|-----------------------------------|----------------------------|-------------|-------|----------|-------------|-----------------|
| Datum                             | Přípravek na OR            | Patogen     | Dávka | Jednotka | Voda (l/ha) | Způsob ošetření |
| 11.5.                             | Polyversum                 | Peronospora | 0,25  | kg/ha    | 400         | rosič           |
| 27.5.                             | TRF - 02                   | Mšice       | 3     | kg/ha    | 1000        | rosič           |
| 14.6.                             | Dravý roztoč               | Sviluška    | 10000 | ks       |             | roznos          |
| 16.6.                             | Alginure                   | Peronospora | 10    | l/ha     | 1500        | rosič           |
| 29.6.                             | Alginure                   | Peronospora | 10    | l/ha     | 2000        | rosič           |
| 27.7.                             | Alginure                   | Peronospora | 10    | l/ha     | 2000        | rosič           |
| 16.8.                             | Alginure                   | Peronospora | 10    | l/ha     | 2000        | rosič           |
| <b>Bio: Evidence ochrany 2012</b> |                            |             |       |          |             |                 |
| Datum                             | Přípravek na OR            | Patogen     | Dávka | Jednotka | Voda (l/ha) | Způsob ošetření |
| 27.4.                             | Polyversum                 | Peronospora | 0,25  | kg/ha    | 400         | rosič           |
| 7.6.                              | Alginure                   | Peronospora | 10    | l/ha     | 1500        | rosič           |
| 8.6.                              | TRF - 002                  | Mšice       | 24    | g/ha     | 1500        | rosič           |
| 28.6.                             | Alginure                   | Peronospora | 10    | l/ha     | 2000        | rosič           |
| 19.7.                             | Alginure                   | Peronospora | 10    | l/ha     | 2000        | rosič           |
| 4.8.                              | Alginure                   | Peronospora | 10    | l/ha     | 2000        | rosič           |
| <b>Bio: Evidence ochrany 2013</b> |                            |             |       |          |             |                 |
| Datum                             | Přípravek na OR            | Patogen     | Dávka | Jednotka | Voda (l/ha) | Způsob ošetření |
| 17.5.                             | Alginure                   | Peronospora | 10    | l/ha     | 400         | rosič           |
| 11.6.                             | Dravý roztoč               | Sviluška    | 16665 | ks       | 1000        | roznos          |
| 12.6.                             | Quassia-Extrakt MD         | Mšice       | 1,5   | kg/ha    |             | nátěr           |
| 14.6.                             | Alginure + Kuprikol 250 SC | Peronospora | 10    | l/ha     | 1500        | rosič           |
|                                   |                            |             | 7,5   | l/ha     |             |                 |
| 2.7.                              | Alginure + Kuprikol 250 SC | Peronospora | 10    | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |                            |             | 7,5   | l/ha     |             |                 |
| 18.7.                             | Alginure + Kuprikol 250 SC | Peronospora | 10    | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |                            |             | 7,5   | l/ha     |             |                 |
| 12.8.                             | Alginure + Kuprikol 250 SC | Peronospora | 10    | l/ha     | 2000        | rosič           |
|                                   |                            |             | 7,5   | l/ha     |             |                 |

Příloha č. 7: Evidence ochrany na chmelnici Bio v letech 2014 - 2015.

| <b>Bio: Evidence ochrany 2014</b> |                           |                 |       |          |                |                 |
|-----------------------------------|---------------------------|-----------------|-------|----------|----------------|-----------------|
| Datum                             | Přípravek na OR           | Patogen         | Dávka | Jednotka | Voda           | Způsob ošetření |
| 4.6.                              | Quassia-Extrakt MD        | Mšice           | 24    | g/ha     | 1000           | rosič           |
| 5.6.                              | Alginure +<br>Kocide 2000 | Peronospora     | 10    | l/ha     | 1000           | rosič           |
|                                   |                           |                 | 4     | kg/ha    |                |                 |
| 18.6.                             | Alginure +<br>Kocide 2000 | Peronospora     | 10    | l/ha     | 1500           | rosič           |
|                                   |                           |                 | 4     | kg/ha    |                |                 |
| 12.7.                             | Alginure                  | Peronospora     | 10    | l/ha     | 1500           | rosič           |
| 18.7.                             | Alginure +<br>Kocide 2000 | Peronospora     | 10    | l/ha     | 2000           | rosič           |
|                                   |                           |                 | 4     | kg/ha    |                |                 |
| 1.8.                              | Alginure +<br>Kocide 2000 | Peronospora     | 10    | l/ha     | 2000           | rosič           |
|                                   |                           |                 | 4     | kg/ha    |                |                 |
| <b>Bio: Evidence ochrany 2015</b> |                           |                 |       |          |                |                 |
| Datum                             | Přípravek na OR           | Patogen         | Dávka | Jednotka | Voda<br>(l/ha) | Způsob ošetření |
| 18.5.                             | Alginure +<br>Kocide 2000 | Peronospora     | 10    | l/ha     | 400            | rosič           |
|                                   |                           |                 | 2,5   | kg/ha    |                |                 |
| 12.6.                             | Quassia-Extrakt MD        | Mšice           | 1,5   | kg/ha    | 1000           | rosič           |
| 13.6.                             | Alginure +<br>Kocide 2000 | Peronospora     | 10    | l/ha     | 1000           | rosič           |
|                                   |                           |                 | 2,5   | kg/ha    |                |                 |
| 29.6.                             | Alginure +<br>Kocide 2000 | Peronospora     | 10    | l/ha     | 1500           | rosič           |
|                                   |                           |                 | 2,5   | kg/ha    |                |                 |
| 7.7.                              | Rock Effect               | Mšice + Svluška | 9     | l/ha     | 1500           | rosič           |
| 21.7.                             | Alginure +<br>Kocide 2000 | Peronospora     | 10    | l/ha     | 1500           | rosič           |
|                                   |                           |                 | 2,5   | kg/ha    |                |                 |
| 31.7.                             | Alginure +<br>Kocide 2000 | Peronospora     | 10    | l/ha     | 1500           | rosič           |
|                                   |                           |                 | 2,5   | kg/ha    |                |                 |

Příloha č. 8: Abundance sledovaných členovců po odběrech v letech 2011 – 2015.

| <b>Abundance 2011 - 2015</b> |     |      |     |      |     |                  |     |      |     |      |     |
|------------------------------|-----|------|-----|------|-----|------------------|-----|------|-----|------|-----|
| <b>Černice I. 2011</b>       |     |      |     |      |     | <b>Bio: 2011</b> |     |      |     |      |     |
| Datum                        | SVv | SVps | TPv | TPps | TŘl | Datum            | SVv | SVps | TPv | TPps | TŘl |
| 27.6.2011                    | 5   | 9    | 0   | 0    | 0   | 27.6.2011        | 202 | 99   | 0   | 0    | 5   |
| 14.7.2011                    | 18  | 5    | 0   | 0    | 0   | 14.7.2011        | 219 | 106  | 5   | 6    | 0   |
| 19.7.2011                    | 11  | 10   | 3   | 0    | 0   | 19.7.2011        | 762 | 68   | 5   | 8    | 2   |
| 26.7.2011                    | 71  | 18   | 3   | 1    | 0   | 26.7.2011        | 344 | 137  | 5   | 7    | 0   |
| 3.8.2011                     | 148 | 45   | 5   | 3    | 0   | 3.8.2011         | 159 | 76   | 0   | 3    | 0   |
| 12.8.2011                    | 692 | 243  | 6   | 4    | 4   | 12.8.2011        | 696 | 247  | 3   | 7    | 0   |
| 16.8.2011                    | 323 | 54   | 8   | 5    | 2   | 16.8.2011        | 320 | 299  | 5   | 3    | 0   |
| 22.8.2011                    | 153 | 94   | 3   | 3    | 0   | 22.8.2011        | 20  | 119  | 0   | 4    | 0   |
| <b>Černice I. 2012</b>       |     |      |     |      |     | <b>Bio 2012</b>  |     |      |     |      |     |
| Datum                        | SVv | SVps | TPv | TPps | TŘl | Datum            | SVv | SVps | TPv | TPps | TŘl |
| 11.5.2012                    | 0   | 0    | 0   | 0    | 3   | 11.5.2012        | 5   | 0    | 0   | 0    | 0   |
| 29.5.2012                    | 16  | 11   | 0   | 0    | 0   | 29.5.2012        | 163 | 50   | 0   | 0    | 47  |
| 14.6.2012                    | 74  | 11   | 0   | 0    | 5   | 14.6.2012        | 9   | 28   | 0   | 0    | 14  |
| 28.6.2012                    | 41  | 35   | 0   | 0    | 7   | 28.6.2012        | 88  | 52   | 0   | 4    | 11  |
| 10.7.2012                    | 119 | 84   | 0   | 3    | 28  | 10.7.2012        | 418 | 156  | 0   | 4    | 4   |
| 24.7.2012                    | 120 | 94   | 0   | 0    | 0   | 24.7.2012        | 182 | 88   | 0   | 3    | 20  |
| 8.8.2012                     | 69  | 157  | 0   | 5    | 0   | 8.8.2012         | 234 | 152  | 4   | 3    | 6   |
| <b>Černice I. 2013</b>       |     |      |     |      |     | <b>Bio 2013</b>  |     |      |     |      |     |
| Datum                        | SVv | SVps | TPv | TPps | TŘl | Datum            | SVv | SVps | TPv | TPps | TŘl |
| 24.5.2013                    | 0   | 0    | 1   | 0    | 2   | 24.5.2013        | 74  | 15   | 0   | 0    | 0   |
| 20.6.2013                    | 18  | 5    | 0   | 0    | 0   | 20.6.2013        | 27  | 20   | 0   | 3    | 2   |
| 3.7.2013                     | 32  | 11   | 0   | 0    | 3   | 3.7.2013         | 122 | 43   | 3   | 6    | 0   |
| 16.7.2013                    | 51  | 11   | 0   | 0    | 7   | 16.7.2013        | 197 | 88   | 17  | 18   | 112 |
| 24.7.2013                    | 157 | 60   | 0   | 0    | 0   | 24.7.2013        | 102 | 41   | 0   | 4    | 5   |
| 31.7.2013                    | 112 | 107  | 0   | 0    | 0   | 31.7.2013        | 182 | 109  | 3   | 4    | 24  |
| 15.8.2013                    | 356 | 231  | 0   | 0    | 4   | 15.8.2013        | 219 | 98   | 4   | 3    | 11  |
| 27.8.2013                    | 323 | 182  | 0   | 6    | 0   | 27.8.2013        | 110 | 88   | 0   | 0    | 8   |
| <b>Černice I. 2014</b>       |     |      |     |      |     | <b>Bio 2014</b>  |     |      |     |      |     |
| Datum                        | SVv | SVps | TPv | TPps | TŘl | Datum            | SVv | SVps | TPv | TPps | TŘl |
| 7.5.2014                     | 0   | 5    | 0   | 0    | 0   | 7.5.2014         | 29  | 16   | 0   | 0    | 0   |
| 27.5.2014                    | 92  | 5    | 0   | 0    | 0   | 27.5.2014        | 297 | 67   | 0   | 1    | 0   |
| 6.6.2014                     | 76  | 35   | 1   | 2    | 1   | 6.6.2014         | 167 | 123  | 0   | 2    | 0   |
| 17.6.2014                    | 38  | 6    | 0   | 1    | 0   | 17.6.2014        | 242 | 147  | 3   | 4    | 0   |
| 24.6.2014                    | 0   | 0    | 0   | 1    | 0   | 24.6.2014        | 121 | 71   | 1   | 2    | 2   |
| 7.7.2014                     | 73  | 21   | 0   | 0    | 0   | 7.7.2014         | 153 | 59   | 5   | 1    | 0   |
| 17.7.2014                    | 96  | 23   | 1   | 1    | 2   | 17.7.2014        | 157 | 71   | 5   | 8    | 8   |
| 13.8.2014                    | 110 | 27   | 2   | 1    | 0   | 13.8.2014        | 398 | 109  | 2   | 1    | 5   |
| <b>Černice I. 2015</b>       |     |      |     |      |     | <b>Bio 2015</b>  |     |      |     |      |     |
| Datum                        | SVv | SVps | TPv | TPps | TŘl | Datum            | SVv | SVps | TPv | TPps | TŘl |
| 28.5.2015                    | 66  | 19   | 0   | 0    | 0   | 28.5.2015        | 31  | 29   | 0   | 0    | 0   |
| 8.6.2015                     | 68  | 42   | 0   | 2    | 0   | 8.6.2015         | 34  | 28   | 0   | 2    | 1   |
| 17.6.2015                    | 120 | 128  | 1   | 3    | 2   | 17.6.2015        | 424 | 303  | 2   | 4    | 9   |
| 30.6.2015                    | 214 | 157  | 2   | 3    | 5   | 30.6.2015        | 495 | 610  | 5   | 4    | 26  |
| 9.7.2015                     | 161 | 110  | 2   | 4    | 0   | 9.7.2015         | 54  | 69   | 7   | 9    | 6   |
| 17.7.2015                    | 151 | 97   | 1   | 5    | 1   | 17.7.2015        | 87  | 60   | 10  | 9    | 0   |
| 27.7.2015                    | 102 | 68   | 4   | 3    | 2   | 27.7.2015        | 105 | 95   | 2   | 4    | 12  |
| 13.8.2015                    | 248 | 197  | 7   | 10   | 0   | 13.8.2015        | 396 | 294  | 7   | 10   | 8   |
| 27.8.2015                    | 245 | 175  | 5   | 6    | 2   | 27.8.2015        | 566 | 489  | 11  | 13   | 4   |

Příloha č. 9: Vývoj počasí v březnu a dubnu v roce 2011.

| Počasí 2011: březen, duben - meteostanice Stekník |         |         |          |             |       |         |         |          |             |
|---|---------|---------|----------|-------------|-------|---------|---------|----------|-------------|
| Datum   | Teploty |         |          | Srážky v mm | Datum | Teploty |         |          | Srážky v mm |
|   | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |       | Tmin °C | Tmax °C | tprům °C |             |
| 1.3.  | -7,2    | 6,1     | -1,8     | -           | 1.4.  | 12,1    | 19,0    | 14,8     | -           |
| 2.3.  | -9,8    | 8,8     | -0,9     | -           | 2.4.  | 6,3     | 21,8    | 13,7     | -           |
| 3.3.  | -6,5    | 3,2     | -0,4     | -           | 3.4.  | 2,7     | 23,1    | 12,1     | -           |
| 4.3.  | -7,3    | 2,8     | -1,0     | -           | 4.4.  | 7,9     | 11,4    | 9,5      | 5,8         |
| 5.3.  | -9,6    | 9,7     | -0,3     | -           | 5.4.  | 3,1     | 15,8    | 10,7     | -           |
| 6.3.  | -7,4    | 5,2     | -0,1     | -           | 6.4.  | 9,7     | 19,1    | 14,0     | -           |
| 7.3.  | -11,3   | 4,8     | -3,8     | -           | 7.4.  | 9,9     | 24,3    | 16,9     | -           |
| 8.3.  | -12,9   | 7,7     | -4,2     | -           | 8.4.  | 6,2     | 17,8    | 11,7     | -           |
| 9.3.  | -10,0   | 13,7    | 1,7      | -           | 9.4.  | 5,3     | 14,2    | 9,8      | -           |
| 10.3.   | 2,9     | 11,1    | 6,8      | 0,2         | 10.4. | -0,3    | 17,4    | 9,9      | -           |
| 11.3.   | 3,4     | 11,1    | 8,4      | -           | 11.4. | 2,9     | 20,8    | 12,4     | -           |
| 12.3.   | -3,5    | 14,9    | 4,4      | -           | 12.4. | 4,6     | 15,3    | 10,6     | 1,2         |
| 13.3.   | -3,8    | 11,2    | 3,7      | -           | 13.4. | 3,5     | 6,9     | 5,5      | 0,6         |
| 14.3.   | 1,7     | 15,1    | 8,2      | -           | 14.4. | 1,4     | 7,0     | 5,4      | 0,6         |
| 15.3.   | 0,3     | 15,8    | 8,1      | -           | 15.4. | 3,1     | 11,6    | 6,9      | -           |
| 16.3.   | 1,1     | 16,2    | 9,0      | 1,4         | 16.4. | 4,6     | 15,0    | 9,4      | -           |
| 17.3.   | 4,2     | 10,7    | 8,8      | 8,0         | 17.4. | 4,6     | 16,0    | 11,0     | -           |
| 18.3.   | 2,5     | 5,9     | 4,3      | 16,4        | 18.4. | -1,1    | 17,2    | 8,6      | -           |
| 19.3.   | -2,2    | 7,6     | 3,7      | -           | 19.4. | -0,7    | 19,2    | 9,7      | -           |
| 20.3.   | -4,6    | 7,4     | 1,7      | -           | 20.4. | 0,7     | 21,2    | 11,1     | -           |
| 21.3.   | -5,1    | 12,1    | 2,7      | 0,2         | 21.4. | 2,1     | 23,2    | 12,8     | -           |
| 22.3.   | -4,0    | 15,9    | 5,2      | -           | 22.4. | 2,9     | 24,2    | 13,8     | -           |
| 23.3.   | -0,5    | 15,6    | 6,4      | -           | 23.4. | 3,2     | 24,6    | 14,8     | -           |
| 24.3.   | -1,7    | 16,6    | 7,1      | -           | 24.4. | 4,2     | 21,5    | 13,6     | -           |
| 25.3.   | -0,5    | 17,2    | 8,6      | -           | 25.4. | 1,8     | 15,6    | 9,1      | -           |
| 26.3.   | -0,7    | 9,2     | 6,1      | 0,2         | 26.4. | 5,8     | 13,2    | 10,0     | 4,0         |
| 27.3.   | -2,7    | 10,1    | 2,9      | -           | 27.4. | 7,6     | 16,3    | 11,4     | 0,2         |
| 28.3.   | -3,6    | 14,1    | 4,7      | -           | 28.4. | 6,3     | 21,6    | 13,2     | -           |
| 29.3.   | -4,4    | 17,7    | 5,9      | -           | 29.4. | 5,9     | 22,3    | 13,9     | 1,4         |
| 30.3.   | -2,6    | 18,8    | 7,7      | -           | 30.4. | 4,8     | 21,0    | 11,9     | 14,2        |
| 31.3.   | 5,2     | 16,4    | 11,7     | 0,4         |       |         |         |          |             |

Příloha č. 10: Vývoj počasí v květnu a červnu v roce 2011.

| Počasí 2011: květen, červen - meteostanice Stekník |         |         |          |             |       |         |         |          |             |
|--|---------|---------|----------|-------------|-------|---------|---------|----------|-------------|
| Datum  | Teploty |         |          | Srážky v mm | Datum | Teploty |         |          | Srážky v mm |
|  | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |       | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |
| 1.5.   | 5,0     | 16,5    | 11,3     | 0,2         | 1.6.  | 12,4    | 17,7    | 15,0     | 1,4         |
| 2.5.   | 0,3     | 15,0    | 7,0      | 17,8        | 2.6.  | 10,8    | 20,0    | 15,3     | -           |
| 3.5.   | -0,8    | 6,7     | 4,4      | 7,4         | 3.6.  | 10,7    | 26,4    | 19,2     | -           |
| 4.5.   | -2,8    | 11,7    | 5,3      | 0,4         | 4.6.  | 10,4    | 28,8    | 20,0     | -           |
| 5.5.   | -1,6    | 14,6    | 6,9      | -           | 5.6.  | 13,4    | 29,1    | 21,3     | 7,4         |
| 6.5.   | -1,4    | 19,6    | 8,9      | -           | 6.6.  | 13,6    | 25,7    | 18,1     | 12,4        |
| 7.5.   | 0,4     | 21,0    | 10,9     | -           | 7.6.  | 14,9    | 25,6    | 19,1     | 3,0         |
| 8.5.   | 0,4     | 21,1    | 11,6     | -           | 8.6.  | 14,6    | 25,2    | 20,3     | 5,6         |
| 9.5.   | 1,7     | 21,4    | 12,1     | -           | 9.6.  | 9,9     | 20,6    | 16,1     | -           |
| 10.5.  | 2,3     | 24,2    | 13,8     | -           | 10.6. | 6,5     | 21,8    | 15,3     | -           |
| 11.5.  | 5,2     | 26,3    | 16,1     | -           | 11.6. | 10,7    | 24,1    | 17,3     | 2,6         |
| 12.5.  | 8,8     | 23,8    | 14,8     | 2,8         | 12.6. | 10,5    | 20,6    | 15,8     | 1,4         |
| 13.5.  | 6,1     | 19,2    | 13,4     | 0,2         | 13.6. | 8,0     | 22,7    | 15,9     | -           |
| 14.5.  | 3,2     | 20,6    | 11,6     | 1,8         | 14.6. | 14,2    | 23,2    | 17,9     | 3,2         |
| 15.5.  | 5,1     | 13,8    | 10,3     | 7,0         | 15.6. | 12,1    | 26,3    | 19,3     | 5,8         |
| 16.5.  | 3,8     | 14,6    | 10,7     | -           | 16.6. | 14,1    | 28,6    | 21,1     | 1,6         |
| 17.5.  | 11,2    | 20,4    | 15,1     | -           | 17.6. | 15,0    | 24,4    | 19,1     | 1,4         |
| 18.5.  | 5,8     | 24,6    | 15,8     | -           | 18.6. | 11,6    | 19,7    | 16,1     | 3,2         |
| 19.5.  | 6,4     | 26,1    | 16,1     | -           | 19.6. | 9,7     | 18,1    | 14,1     | 1,0         |
| 20.5.  | 10,4    | 23,8    | 16,3     | 0,8         | 20.6. | 12,2    | 21,4    | 15,7     | 1,2         |
| 21.5.  | 7,5     | 24,2    | 16,6     | 14,4        | 21.6. | 12,1    | 24,1    | 17,9     | 5,8         |
| 22.5.  | 8,8     | 26,2    | 17,0     | -           | 22.6. | 15,3    | 27,2    | 19,8     | 8,4         |
| 23.5.  | 10,1    | 23,3    | 16,9     | 0,6         | 23.6. | 12,6    | 22,8    | 18,3     | 3,8         |
| 24.5.  | 6,1     | 26,7    | 16,8     | -           | 24.6. | 10,0    | 20,6    | 14,6     | 0,6         |
| 25.5.  | 4,8     | 20,8    | 13,3     | -           | 25.6. | 8,4     | 18,8    | 14,0     | -           |
| 26.5.  | 2,4     | 28,9    | 15,4     | 3,0         | 26.6. | 12,3    | 23,6    | 17,4     | 0,8         |
| 27.5.  | 11,7    | 20,3    | 15,8     | -           | 27.6. | 10,4    | 27,9    | 19,7     | -           |
| 28.5.  | 7,4     | 18,4    | 13,3     | -           | 28.6. | 10,4    | 27,1    | 19,4     | -           |
| 29.5.  | 6,1     | 24,3    | 16,0     | -           | 29.6. | 7,8     | 29,6    | 19,7     | -           |
| 30.5.  | 6,9     | 27,6    | 18,4     | -           | 30.6. | 10,1    | 21,3    | 15,9     | -           |
| 31.5.  | 9,3     | 28,4    | 18,4     | 3,4         |       |         |         |          |             |

Příloha č. 11: Vývoj počasí v červenci a srpnu v roce 2011.

| Počasí 2011: červenec, srpen - meteostanice Stekník |         |         |          |             |       |         |         |          |             |
|---|---------|---------|----------|-------------|-------|---------|---------|----------|-------------|
| Datum   | Teploty |         |          | Srážky v mm | Datum | Teploty |         |          | Srážky v mm |
|   | Tmin °C | tmax °C | Tprům °C |             |       | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |
| 1.7.  | 5,9     | 18,2    | 13,3     | -           | 1.8.  | 12,7    | 21,9    | 17,4     | -           |
| 2.7.  | 10,3    | 16,9    | 13,2     | 0,6         | 2.8.  | 10,0    | 26,1    | 18,6     | -           |
| 3.7.  | 10,4    | 16,1    | 13,2     | 7,4         | 3.8.  | 10,9    | 27,1    | 19,4     | -           |
| 4.7.  | 14,1    | 21,0    | 16,8     | 4,4         | 4.8.  | 16,6    | 23,1    | 19,4     | 25,0        |
| 5.7.  | 14,6    | 22,1    | 17,7     | 3,6         | 5.8.  | 12,6    | 24,3    | 18,4     | 12,6        |
| 6.7.  | 10,9    | 27,6    | 19,9     | 5,0         | 6.8.  | 15,7    | 26,1    | 20,3     | 5,8         |
| 7.7.  | 13,8    | 28,4    | 21,9     | 0,2         | 7.8.  | 15,4    | 20,7    | 18,9     | 0,6         |
| 8.7.  | 15,2    | 25,1    | 19,3     | 10,6        | 8.8.  | 13,7    | 22,8    | 17,5     | 0,2         |
| 9.7.  | 12,4    | 29,7    | 21,2     | -           | 9.8.  | 11,9    | 19,1    | 15,6     | 0,2         |
| 10.7.   | 17,3    | 28,8    | 22,9     | 26,8        | 10.8. | 11,1    | 17,3    | 13,7     | -           |
| 11.7.   | 13,1    | 24,2    | 19,2     | 3,4         | 11.8. | 11,8    | 24,9    | 17,7     | -           |
| 12.7.   | 9,9     | 26,4    | 19,2     | -           | 12.8. | 14,0    | 24,5    | 18,9     | -           |
| 13.7.   | 16,1    | 28,1    | 21,4     | 1,4         | 13.8. | 14,2    | 22,9    | 18,4     | 0,2         |
| 14.7.   | 14,4    | 20,1    | 17,6     | 5,0         | 14.8. | 12,4    | 28,6    | 19,3     | 0,2         |
| 15.7.   | 10,2    | 22,3    | 17,1     | -           | 15.8. | 13,8    | 19,4    | 17,2     | 16,0        |
| 16.7.   | 12,3    | 25,4    | 19,0     | -           | 16.8. | 10,5    | 22,9    | 16,2     | -           |
| 17.7.   | 10,1    | 29,1    | 17,9     | 7,8         | 17.8. | 11,6    | 26,8    | 19,1     | -           |
| 18.7.   | 12,2    | 21,9    | 16,1     | 2,8         | 18.8. | 13,7    | 29,3    | 21,2     | -           |
| 19.7.   | 10,3    | 24,9    | 18,0     | -           | 19.8. | 13,1    | 26,6    | 19,6     | 8,8         |
| 20.7.   | 14,5    | 17,8    | 16,2     | 37,4        | 20.8. | 9,8     | 26,3    | 17,4     | -           |
| 21.7.   | 14,3    | 19,3    | 16,6     | 2,0         | 21.8. | 10,2    | 26,9    | 18,0     | 0,4         |
| 22.7.   | 11,7    | 16,9    | 14,9     | -           | 22.8. | 15,5    | 30,6    | 22,7     | 1,2         |
| 23.7.   | 8,6     | 19,6    | 14,7     | -           | 23.8. | 15,0    | 30,4    | 22,3     | -           |
| 24.7.   | 8,3     | 20,3    | 14,6     | -           | 24.8. | 18,9    | 31,9    | 24,8     | 6,4         |
| 25.7.   | 8,3     | 21,4    | 14,3     | -           | 25.8. | 17,5    | 28,9    | 22,3     | 7,8         |
| 26.7.   | 6,8     | 24,2    | 15,9     | -           | 26.8. | 15,2    | 32,0    | 22,6     | -           |
| 27.7.   | 12,5    | 25,3    | 18,7     | -           | 27.8. | 10,3    | 20,1    | 15,8     | 4,0         |
| 28.7.   | 10,9    | 24,4    | 18,2     | -           | 28.8. | 9,5     | 20,6    | 14,6     | -           |
| 29.7.   | 14,1    | 20,9    | 17,3     | -           | 29.8. | 7,9     | 21,7    | 14,8     | 0,2         |
| 30.7.   | 12,7    | 15,0    | 13,6     | 58,2        | 30.8. | 7,7     | 19,2    | 13,2     | -           |
| 31.7.   | 13,1    | 17,2    | 14,6     | 17,6        | 31.8. | 6,1     | 21,1    | 12,7     | -           |

Příloha č. 12: Vývoj počasí v březnu a dubnu v roce 2012.

| Počasí 2012: Březen, Duben - meteostanice Stekník |         |         |          |             |       |         |         |          |             |
|---|---------|---------|----------|-------------|-------|---------|---------|----------|-------------|
| Datum   | Teploty |         |          | Srážky v mm | Datum | Teploty |         |          | Srážky v mm |
|   | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |       | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |
| 1.3.  | 1,7     | 15,1    | 9,1      | -           | 1.4.  | -1,9    | 10,1    | 4,9      | -           |
| 2.3.  | -1,2    | 11,5    | 4,8      | -           | 2.4.  | 3,4     | 10,8    | 6,7      | -           |
| 3.3.  | -2,6    | 8,1     | 1,9      | -           | 3.4.  | 2,3     | 16,9    | 8,4      | -           |
| 4.3.  | -5,2    | 4,5     | 0,2      | -           | 4.4.  | 2,2     | 17,4    | 10,4     | 0,4         |
| 5.3.  | -7,2    | 8,4     | -0,5     | -           | 5.4.  | 4,3     | 8,9     | 6,6      | -           |
| 6.3.  | -6,7    | 6,8     | -0,3     | -           | 6.4.  | 3,1     | 7,1     | 4,7      | -           |
| 7.3.  | -8,9    | 6,4     | -0,7     | -           | 7.4.  | 0,4     | 7,5     | 3,9      | -           |
| 8.3.  | -0,9    | 6,9     | 1,9      | 2,0         | 8.4.  | -5,3    | 3,7     | 0,9      | -           |
| 9.3.  | -3,6    | 10,0    | 2,6      | -           | 9.4.  | -7,9    | 11,9    | 3,2      | -           |
| 10.3.   | -1,5    | 10,1    | 5,6      | -           | 10.4. | 4,2     | 18,8    | 10,3     | 1,2         |
| 11.3.   | 5,6     | 8,0     | 6,8      | -           | 11.4. | 2,2     | 15,6    | 8,9      | 3,8         |
| 12.3.   | 6,6     | 9,5     | 8,0      | -           | 12.4. | 5,1     | 11,8    | 7,5      | 9,4         |
| 13.3.   | 5,6     | 9,1     | 7,2      | -           | 13.4. | 0,2     | 13,1    | 6,6      | 1,2         |
| 14.3.   | 4,8     | 7,4     | 6,1      | -           | 14.4. | -1,8    | 14,3    | 7,2      | 0,2         |
| 15.3.   | -2,4    | 12,4    | 5,7      | -           | 15.4. | 6,6     | 11,1    | 8,3      | 6,4         |
| 16.3.   | -5,3    | 18,3    | 4,4      | -           | 16.4. | -0,5    | 8,5     | 5,9      | 3,2         |
| 17.3.   | -2,7    | 22,4    | 9,1      | -           | 17.4. | -2,4    | 10,6    | 4,6      | -           |
| 18.3.   | 4,0     | 20,8    | 12,3     | 3,2         | 18.4. | -2,4    | 12,3    | 5,3      | -           |
| 19.3.   | -1,2    | 11,3    | 5,9      | 0,8         | 19.4. | 1,2     | 15,9    | 8,5      | 0,8         |
| 20.3.   | -3,8    | 15,4    | 5,1      | -           | 20.4. | -0,1    | 14,3    | 7,6      | 0,2         |
| 21.3.   | -1,2    | 17,9    | 7,8      | -           | 21.4. | 3,9     | 15,4    | 10,2     | -           |
| 22.3.   | -0,3    | 15,6    | 6,9      | -           | 22.4. | 4,2     | 13,9    | 9,3      | 0,2         |
| 23.3.   | 2,4     | 18,4    | 9,2      | -           | 23.4. | 1,8     | 14,4    | 8,2      | -           |
| 24.3.   | 0,4     | 19,7    | 9,4      | -           | 24.4. | -0,2    | 14,5    | 7,3      | 18,8        |
| 25.3.   | 2,1     | 18,9    | 10,6     | -           | 25.4. | 6,2     | 16,4    | 10,6     | -           |
| 26.3.   | 0,2     | 15,6    | 7,5      | -           | 26.4. | 2,9     | 25,3    | 13,3     | -           |
| 27.3.   | -1,3    | 18,7    | 8,9      | -           | 27.4. | 5,3     | 26,5    | 15,9     | -           |
| 28.3.   | 3,1     | 19,3    | 11,9     | -           | 28.4. | 8,8     | 28,9    | 19,1     | -           |
| 29.3.   | 6,1     | 12,8    | 9,7      | 0,6         | 29.4. | 8,2     | 27,3    | 18,0     | -           |
| 30.3.   | 5,5     | 9,4     | 7,7      | 2,2         | 30.4. | 11,2    | 24,2    | 19,6     | -           |
| 31.3.   | 1,4     | 9,7     | 6,8      | 0,2         |       |         |         |          |             |

Příloha č. 13: Vývoj počasí v květnu a červnu v roce 2012.

| Počasí 2012: Květen, Červen - meteostanice Stekník |         |         |          |             |       |         |         |          |             |
|--|---------|---------|----------|-------------|-------|---------|---------|----------|-------------|
| Datum  | Teploty |         |          | Srážky v mm | Datum | Teploty |         |          | Srážky v mm |
|  | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |       | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |
| 1.5.   | 9,0     | 28,2    | 19,1     | -           | 1.6.  | 9,6     | 17,6    | 13,8     | 8,0         |
| 2.5.   | 10,0    | 28,0    | 18,4     | 0,2         | 2.6.  | 7,3     | 19,2    | 13,2     | -           |
| 3.5.   | 11,6    | 20,8    | 16,6     | -           | 3.6.  | 3,6     | 16,4    | 11,2     | 2,2         |
| 4.5.   | 6,2     | 23,1    | 14,5     | -           | 4.6.  | 11,2    | 21,1    | 15,6     | 0,4         |
| 5.5.   | 3,4     | 20,9    | 11,8     | 2,8         | 5.6.  | 3,3     | 13,5    | 10,6     | 0,4         |
| 6.5.   | 8,8     | 15,3    | 11,3     | 7,8         | 6.6.  | -0,1    | 18,4    | 9,3      | 0,4         |
| 7.5.   | 8,3     | 16,1    | 11,4     | 0,4         | 7.6.  | 9,4     | 24,3    | 17,9     | 2,0         |
| 8.5.   | 6,9     | 20,3    | 12,8     | 1,2         | 8.6.  | 12,9    | 24,1    | 18,6     | 1,2         |
| 9.5.   | 6,4     | 24,5    | 15,2     | -           | 9.6.  | 11,3    | 22,1    | 16,3     | 1,0         |
| 10.5.  | 10,8    | 26,7    | 19,5     | -           | 10.6. | 10,9    | 18,4    | 14,7     | 0,8         |
| 11.5.  | 13,5    | 31,1    | 21,8     | 1,4         | 11.6. | 11,5    | 20,9    | 14,4     | 2,8         |
| 12.5.  | 4,7     | 18,9    | 12,2     | 5,8         | 12.6. | 10,8    | 23,7    | 16,3     | 2,0         |
| 13.5.  | 1,3     | 10,3    | 7,2      | -           | 13.6. | 10,6    | 19,3    | 15,7     | 0,4         |
| 14.5.  | -0,1    | 14,1    | 8,7      | -           | 14.6. | 8,5     | 15,1    | 12,7     | 2,4         |
| 15.5.  | 2,9     | 17,9    | 9,8      | 0,8         | 15.6. | 7,1     | 24,2    | 14,9     | -           |
| 16.5.  | 4,3     | 13,6    | 8,6      | 0,2         | 16.6. | 10,2    | 32,1    | 21,0     | -           |
| 17.5.  | 0,8     | 14,0    | 7,9      | -           | 17.6. | 13,8    | 25,4    | 20,0     | -           |
| 18.5.  | -1,7    | 16,9    | 8,1      | -           | 18.6. | 10,8    | 32,4    | 21,4     | -           |
| 19.5.  | 1,3     | 23,1    | 13,1     | -           | 19.6. | 16,1    | 26,1    | 20,6     | -           |
| 20.5.  | 3,5     | 26,2    | 16,3     | -           | 20.6. | 17,3    | 28,4    | 22,6     | 16,0        |
| 21.5.  | 11,6    | 26,7    | 20,1     | -           | 21.6. | 16,1    | 26,3    | 21,0     | 5,0         |
| 22.5.  | 12,6    | 27,9    | 20,3     | 2,0         | 22.6. | 13,8    | 24,9    | 19,8     | -           |
| 23.5.  | 11,7    | 28,9    | 20,9     | -           | 23.6. | 8,2     | 24,9    | 17,8     | -           |
| 24.5.  | 10,8    | 24,4    | 19,8     | -           | 24.6. | 8,8     | 27,4    | 18,7     | -           |
| 25.5.  | 7,5     | 21,9    | 15,7     | -           | 25.6. | 10,9    | 20,8    | 16,2     | 0,6         |
| 26.5.  | 3,7     | 22,9    | 14,5     | -           | 26.6. | 10,0    | 20,7    | 15,4     | -           |
| 27.5.  | 8,7     | 23,2    | 16,1     | -           | 27.6. | 5,8     | 25,8    | 16,9     | 1,8         |
| 28.5.  | 9,2     | 24,2    | 16,7     | 0,2         | 28.6. | 14,1    | 27,4    | 21,1     | 1,8         |
| 29.5.  | 6,1     | 25,3    | 17,2     | 0,6         | 29.6. | 15,0    | 32,2    | 23,6     | -           |
| 30.5.  | 8,4     | 24,6    | 17,2     | -           | 30.6. | 16,4    | 31,4    | 23,6     | 2,2         |
| 31.5.  | 7,7     | 23,1    | 15,9     | 2,2         |       |         |         |          |             |



Příloha č. 14: Vývoj počasí v červenci a srpnu v roce 2012.

| Počasí 2012: Červenec, Srpen - meteorostanice Stekník |         |         |          |             |       |         |         |          |             |
|---|---------|---------|----------|-------------|-------|---------|---------|----------|-------------|
| Datum   | Teploty |         |          | Srážky v mm | Datum | Teploty |         |          | Srážky v mm |
|   | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |       | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |
| 1.7.  | 16,4    | 27,2    | 21,7     | 12,4        | 1.8.  | 10,7    | 28,3    | 19,9     | -           |
| 2.7.  | 13,6    | 23,1    | 18,7     | 20,6        | 2.8.  | 11,3    | 32,5    | 21,9     | -           |
| 3.7.  | 16,0    | 23,1    | 18,9     | 6,2         | 3.8.  | 14,8    | 27,9    | 21,6     | 0,4         |
| 4.7.  | 17,1    | 26,1    | 21,2     | 0,2         | 4.8.  | 12,0    | 29,2    | 20,0     | 0,2         |
| 5.7.  | 15,0    | 30,8    | 20,3     | 4,0         | 5.8.  | 12,8    | 28,3    | 20,4     | 10,4        |
| 6.7.  | 14,8    | 29,9    | 21,3     | 2,0         | 6.8.  | 16,6    | 25,4    | 20,0     | 3,0         |
| 7.7.  | 14,2    | 23,8    | 19,1     | 7,0         | 7.8.  | 13,4    | 24,4    | 18,4     | 0,2         |
| 8.7.  | 12,2    | 27,2    | 18,8     | -           | 8.8.  | 13,6    | 15,0    | 14,2     | -           |
| 9.7.  | 12,9    | 25,5    | 19,6     | -           | 9.8.  | 8,8     | 23,9    | 16,8     | -           |
| 10.7.   | 14,7    | 27,8    | 21,2     | -           | 10.8. | 10,3    | 21,4    | 15,9     | -           |
| 11.7.   | 12,7    | 24,4    | 18,8     | 0,2         | 11.8. | 8,6     | 20,2    | 15,5     | -           |
| 12.7.   | 9,8     | 21,3    | 15,7     | 3,6         | 12.8. | 6,1     | 22,8    | 14,7     | -           |
| 13.7.   | 8,3     | 18,5    | 13,3     | 2,0         | 13.8. | 5,6     | 22,9    | 14,3     | -           |
| 14.7.   | 12,4    | 22,8    | 17,8     | 1,8         | 14.8. | 4,7     | 25,9    | 15,6     | -           |
| 15.7.   | 9,6     | 21,8    | 15,4     | 1,0         | 15.8. | 5,9     | 27,7    | 17,4     | -           |
| 16.7.   | 11,8    | 19,1    | 14,7     | 4,4         | 16.8. | 8,6     | 22,5    | 15,8     | 0,2         |
| 17.7.   | 13,3    | 19,9    | 15,9     | 4,2         | 17.8. | 8,4     | 26,1    | 17,8     | 0,2         |
| 18.7.   | 14,0    | 25,2    | 18,7     | 0,6         | 18.8. | 8,7     | 29,7    | 19,3     | -           |
| 19.7.   | 12,3    | 22,9    | 18,9     | -           | 19.8. | 10,4    | 36,2    | 23,1     | -           |
| 20.7.   | 13,4    | 22,3    | 17,3     | -           | 20.8. | 12,2    | 39,6    | 25,9     | -           |
| 21.7.   | 11,3    | 20,4    | 14,7     | 8,4         | 21.8. | 18,3    | 33,2    | 25,8     | -           |
| 22.7.   | 8,5     | 19,7    | 14,3     | 0,4         | 22.8. | 14,5    | 28,5    | 21,4     | 3,0         |
| 23.7.   | 5,8     | 24,3    | 15,8     | -           | 23.8. | 10,9    | 28,7    | 19,8     | -           |
| 24.7.   | 8,2     | 29,2    | 19,4     | -           | 24.8. | 12,0    | 27,8    | 18,9     | 2,8         |
| 25.7.   | 12,7    | 30,2    | 21,0     | -           | 25.8. | 17,9    | 28,1    | 22,2     | -           |
| 26.7.   | 16,4    | 32,1    | 24,0     | -           | 26.8. | 14,8    | 23,9    | 18,9     | 2,8         |
| 27.7.   | 16,2    | 33,4    | 24,4     | -           | 27.8. | 10,3    | 23,2    | 17,3     | 0,6         |
| 28.7.   | 16,6    | 30,8    | 23,2     | -           | 28.8. | 6,2     | 27,2    | 16,4     | -           |
| 29.7.   | 15,7    | 26,1    | 20,6     | 1,8         | 29.8. | 14,6    | 29,7    | 22,2     | -           |
| 30.7.   | 10,4    | 24,4    | 18,6     | -           | 30.8. | 10,9    | 26,7    | 18,2     | 9,4         |
| 31.7.   | 14,4    | 24,3    | 19,1     | -           | 31.8. | 13,9    | 16,3    | 15,3     | 15,0        |

Příloha č. 15: Vývoj počasí v březnu a dubnu v roce 2013.

| Počasí 2013: březen, duben - meteostanice Stekník |         |         |          |             |       |         |         |          |             |
|---|---------|---------|----------|-------------|-------|---------|---------|----------|-------------|
| Datum   | Teploty |         |          | Srážky v mm | Datum | Teploty |         |          | Srážky v mm |
|   | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |       | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |
| 1.3.  | -3,1    | 5,4     | 1,3      | -           | 1.4.  | -1,7    | 3,4     | 0,6      | -           |
| 2.3.  | -5,1    | 6,9     | 0,0      | -           | 2.4.  | -1,9    | 4,3     | 1,1      | -           |
| 3.3.  | -4,4    | 5,2     | 0,6      | -           | 3.4.  | -0,1    | 2,4     | 0,8      | -           |
| 4.3.  | -5,9    | 7,3     | -0,2     | 0,2         | 4.4.  | -0,2    | 3,1     | 1,1      | -           |
| 5.3.  | -6,9    | 8,9     | -0,5     | -           | 5.4.  | 0,5     | 3,9     | 1,9      | -           |
| 6.3.  | -5,4    | 9,3     | 0,9      | 0,2         | 6.4.  | 1,2     | 5,3     | 2,7      | -           |
| 7.3.  | -1,5    | 9,4     | 4,2      | 0,2         | 7.4.  | -4,6    | 8,1     | 2,8      | -           |
| 8.3.  | 3,9     | 8,3     | 6,3      | 0,2         | 8.4.  | -7,7    | 9,6     | 1,9      | -           |
| 9.3.  | 2,8     | 4,7     | 3,8      | 1,8         | 9.4.  | 0,6     | 10,7    | 5,7      | 2,2         |
| 10.3.   | 3,8     | 12,9    | 6,9      | 0,4         | 10.4. | 2,2     | 12,2    | 7,2      | 0,4         |
| 11.3.   | -3,2    | 3,8     | -1,1     | 0,2         | 11.4. | 3,8     | 13,6    | 8,6      | 2,2         |
| 12.3.   | -4,5    | -1,9    | -3,3     | -           | 12.4. | 6,1     | 14,2    | 11,1     | 1,8         |
| 13.3.   | -4,9    | -0,9    | -3,5     | 3,6         | 13.4. | 4,3     | 15,1    | 9,9      | 0,4         |
| 14.3.   | -13,1   | 1,2     | -4,8     | 1,4         | 14.4. | 2,1     | 17,9    | 9,6      | 0,2         |
| 15.3.   | -9,8    | 0,7     | -4,6     | 0,4         | 15.4. | 1,3     | 22,1    | 11,7     | -           |
| 16.3.   | -12,2   | 3,4     | -4,3     | -           | 16.4. | 5,4     | 19,9    | 13,3     | 1,4         |
| 17.3.   | -6,1    | 6,1     | -0,4     | -           | 17.4. | 8,2     | 22,7    | 15,3     | -           |
| 18.3.   | -1,2    | 4,2     | 0,4      | 0,2         | 18.4. | 5,9     | 26,8    | 15,4     | 5,8         |
| 19.3.   | -0,2    | 5,6     | 2,2      | 5,0         | 19.4. | 8,3     | 15,7    | 13,2     | 1,8         |
| 20.3.   | 0,9     | 10,3    | 5,1      | 0,8         | 20.4. | 7,1     | 11,5    | 9,4      | 1,0         |
| 21.3.   | -1,7    | 3,6     | 1,4      | 0,4         | 21.4. | 2,6     | 18,3    | 11,0     | -           |
| 22.3.   | -2,1    | 0,7     | -0,8     | -           | 22.4. | 4,3     | 20,3    | 12,4     | 0,2         |
| 23.3.   | -7,2    | 0,2     | -3,2     | -           | 23.4. | 6,5     | 19,3    | 13,2     | -           |
| 24.3.   | -8,6    | 1,0     | -4,2     | -           | 24.4. | 5,1     | 22,8    | 14,2     | -           |
| 25.3.   | -5,4    | 1,2     | -2,4     | -           | 25.4. | 6,5     | 24,3    | 16,2     | -           |
| 26.3.   | -5,1    | 0,8     | -2,2     | -           | 26.4. | 5,7     | 26,4    | 16,9     | -           |
| 27.3.   | -3,9    | -0,6    | -2,4     | -           | 27.4. | 8,6     | 15,8    | 12,0     | 0,4         |
| 28.3.   | -2,6    | 2,8     | -0,4     | 0,6         | 28.4. | 5,7     | 11,5    | 8,6      | 0,2         |
| 29.3.   | -0,5    | 4,7     | 1,4      | 4,2         | 29.4. | 6,4     | 13,7    | 10,1     | 0,6         |
| 30.3.   | -1,1    | 5,5     | 1,5      | -           | 30.4. | 5,9     | 16,4    | 10,7     | 3,0         |
| 31.3.   | -0,5    | 2,5     | 0,9      | -           |       |         |         |          |             |

Příloha č. 16: Vývoj počasí v květnu a červnu v roce 2013.

| Počasí 2013: květen, červen - meteostanice Stekník |         |         |          |             |       |         |         |          |             |
|--|---------|---------|----------|-------------|-------|---------|---------|----------|-------------|
| Datum  | Teploty |         |          | Srážky v mm | Datum | Teploty |         |          | Srážky v mm |
|  | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |       | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |
| 1.5.   | 8,3     | 13,2    | 10,6     | 0,2         | 1.6.  | 5,5     | 15,0    | 11,1     | 18,6        |
| 2.5.   | 9,7     | 16,4    | 12,4     | 1,4         | 2.6.  | 9,2     | 13,8    | 11,4     | 3,4         |
| 3.5.   | 6,1     | 15,2    | 12,3     | -           | 3.6.  | 8,0     | 11,5    | 9,6      | 16,6        |
| 4.5.   | 5,2     | 17,9    | 11,6     | 0,2         | 4.6.  | 8,0     | 17,6    | 12,1     | 4,6         |
| 5.5.   | 8,1     | 20,1    | 13,9     | -           | 5.6.  | 5,3     | 20,5    | 14,1     | 0,2         |
| 6.5.   | 5,8     | 18,5    | 12,8     | 3,6         | 6.6.  | 9,1     | 20,2    | 14,9     | -           |
| 7.5.   | 10,4    | 20,3    | 15,1     | 18,6        | 7.6.  | 8,6     | 23,9    | 16,6     | -           |
| 8.5.   | 13,6    | 23,0    | 17,3     | -           | 8.6.  | 10,4    | 24,6    | 18,3     | -           |
| 9.5.   | 9,9     | 22,4    | 16,5     | 0,8         | 9.6.  | 12,2    | 25,2    | 16,9     | 47,2        |
| 10.5.  | 11,5    | 15,8    | 14,1     | 12,8        | 10.6. | 10,8    | 18,2    | 14,8     | 6,6         |
| 11.5.  | 9,6     | 15,1    | 12,0     | -           | 11.6. | 8,3     | 22,1    | 15,8     | 0,2         |
| 12.5.  | 6,9     | 17,4    | 11,6     | -           | 12.6. | 9,8     | 24,3    | 17,9     | -           |
| 13.5.  | 3,7     | 14,4    | 9,7      | -           | 13.6. | 9,8     | 28,0    | 19,5     | -           |
| 14.5.  | 7,1     | 19,2    | 13,2     | -           | 14.6. | 11,7    | 21,4    | 17,2     | 1,6         |
| 15.5.  | 3,6     | 24,1    | 14,5     | 0,4         | 15.6. | 8,0     | 24,1    | 16,6     | -           |
| 16.5.  | 8,3     | 23,7    | 17,3     | -           | 16.6. | 13,4    | 26,1    | 19,5     | -           |
| 17.5.  | 9,3     | 24,9    | 17,8     | -           | 17.6. | 11,0    | 28,7    | 20,3     | -           |
| 18.5.  | 8,4     | 19,8    | 14,5     | 20,2        | 18.6. | 15,2    | 33,4    | 23,5     | -           |
| 19.5.  | 5,4     | 23,1    | 14,9     | 9,6         | 19.6. | 17,7    | 32,4    | 25,5     | -           |
| 20.5.  | 8,8     | 19,6    | 14,1     | -           | 20.6. | 17,8    | 32,3    | 25,1     | 4,0         |
| 21.5.  | 6,3     | 19,1    | 12,9     | -           | 21.6. | 16,3    | 25,1    | 20,5     | 1,6         |
| 22.5.  | 8,4     | 15,3    | 10,8     | 2,2         | 22.6. | 14,1    | 25,3    | 20,3     | -           |
| 23.5.  | 4,6     | 12,1    | 9,2      | -           | 23.6. | 12,2    | 23,8    | 18,6     | 0,4         |
| 24.5.  | 3,2     | 11,2    | 7,8      | -           | 24.6. | 13,6    | 19,2    | 15,8     | 2,0         |
| 25.5.  | 3,3     | 13,8    | 8,9      | 0,4         | 25.6. | 11,1    | 13,9    | 12,8     | 19,0        |
| 26.5.  | 6,6     | 8,3     | 7,3      | 13,2        | 26.6. | 10,6    | 14,1    | 11,7     | 2,4         |
| 27.5.  | 7,8     | 14,0    | 10,8     | 2,0         | 27.6. | 8,3     | 17,9    | 13,1     | 0,2         |
| 28.5.  | 5,6     | 20,2    | 13,1     | -           | 28.6. | 6,5     | 20,1    | 13,8     | -           |
| 29.5.  | 7,4     | 16,8    | 12,0     | 6,6         | 29.6. | 9,1     | 19,0    | 14,3     | -           |
| 30.5.  | 8,9     | 12,3    | 10,4     | 27,0        | 30.6. | 7,4     | 18,8    | 13,9     | -           |
| 31.5.  | 6,1     | 15,2    | 12,1     | 5,6         |       |         |         |          |             |

Příloha č. 17: Vývoj počasí v červenci a srpnu v roce 2013.

| Počasí 2013: červenec, srpen - meteostanice Stekník |         |         |          |             |       |         |         |          |             |
|---|---------|---------|----------|-------------|-------|---------|---------|----------|-------------|
| Datum   | Teploty |         |          | Srážky v mm | Datum | Teploty |         |          | Srážky v mm |
|   | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |       | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |
| 1.7.  | 10,8    | 25,1    | 18,3     | -           | 1.8.  | 12,6    | 30,6    | 21,8     | -           |
| 2.7.  | 9,9     | 27,6    | 18,9     | -           | 2.8.  | 13,5    | 35,2    | 23,9     | -           |
| 3.7.  | 11,4    | 25,8    | 18,5     | -           | 3.8.  | 14,7    | 36,6    | 25,9     | -           |
| 4.7.  | 13,4    | 26,1    | 19,8     | -           | 4.8.  | 16,1    | 29,2    | 21,0     | 22,6        |
| 5.7.  | 14,7    | 24,2    | 19,2     | 3,4         | 5.8.  | 14,3    | 27,3    | 19,8     | 0,2         |
| 6.7.  | 12,7    | 25,7    | 19,8     | -           | 6.8.  | 14,7    | 33,2    | 22,4     | 17,2        |
| 7.7.  | 11,3    | 25,4    | 19,3     | -           | 7.8.  | 16,6    | 28,9    | 22,4     | -           |
| 8.7.  | 10,1    | 25,9    | 19,4     | -           | 8.8.  | 18,2    | 28,7    | 23,3     | 0,4         |
| 9.7.  | 12,8    | 27,7    | 21,1     | -           | 9.8.  | 13,8    | 21,0    | 17,2     | 18,8        |
| 10.7.   | 12,8    | 27,7    | 20,4     | -           | 10.8. | 11,2    | 25,1    | 17,5     | 1,0         |
| 11.7.   | 10,3    | 18,0    | 15,1     | -           | 11.8. | 10,6    | 22,6    | 16,5     | -           |
| 12.7.   | 10,7    | 23,6    | 17,2     | -           | 12.8. | 7,0     | 24,2    | 16,3     | 0,2         |
| 13.7.   | 7,7     | 23,8    | 16,6     | -           | 13.8. | 12,7    | 21,0    | 16,5     | -           |
| 14.7.   | 9,9     | 25,6    | 18,5     | -           | 14.8. | 8,8     | 21,3    | 15,1     | -           |
| 15.7.   | 11,6    | 23,6    | 18,2     | -           | 15.8. | 5,3     | 23,1    | 14,5     | -           |
| 16.7.   | 8,6     | 27,6    | 18,8     | -           | 16.8. | 6,3     | 25,8    | 16,1     | -           |
| 17.7.   | 10,5    | 28,1    | 19,8     | -           | 17.8. | 7,8     | 29,9    | 18,4     | -           |
| 18.7.   | 11,4    | 28,7    | 20,8     | -           | 18.8. | 11,4    | 30,1    | 20,7     | -           |
| 19.7.   | 12,2    | 28,7    | 21,5     | -           | 19.8. | 15,7    | 21,8    | 18,2     | 15,2        |
| 20.7.   | 12,9    | 26,8    | 19,8     | -           | 20.8. | 12,2    | 20,1    | 15,8     | -           |
| 21.7.   | 10,2    | 28,7    | 20,1     | -           | 21.8. | 7,4     | 22,2    | 15,1     | 0,2         |
| 22.7.   | 10,1    | 31,2    | 21,4     | -           | 22.8. | 7,9     | 22,4    | 14,9     | -           |
| 23.7.   | 11,6    | 31,7    | 22,7     | -           | 23.8. | 8,3     | 22,1    | 15,4     | -           |
| 24.7.   | 11,9    | 31,7    | 21,9     | 6,0         | 24.8. | 9,9     | 23,9    | 17,4     | -           |
| 25.7.   | 17,4    | 29,1    | 22,4     | 0,4         | 25.8. | 12,7    | 17,0    | 14,6     | 12,8        |
| 26.7.   | 14,8    | 32,4    | 23,4     | -           | 26.8. | 12,7    | 17,6    | 15,1     | 5,6         |
| 27.7.   | 15,3    | 36,6    | 26,1     | -           | 27.8. | 11,7    | 19,4    | 14,9     | -           |
| 28.7.   | 15,8    | 37,1    | 27,4     | 8,6         | 28.8. | 10,9    | 20,8    | 15,8     | -           |
| 29.7.   | 18,0    | 28,4    | 22,6     | 18,4        | 29.8. | 7,6     | 23,9    | 15,3     | -           |
| 30.7.   | 16,4    | 25,3    | 20,2     | 0,8         | 30.8. | 7,6     | 24,8    | 16,2     | 0,2         |
| 31.7.   | 16,2    | 25,3    | 20,8     | -           | 31.8. | 11,8    | 24,7    | 18,3     | 0,4         |

Příloha č. 18: Vývoj počasí v březnu a dubnu v roce 2014.

| Počasí 2014: březen, duben - meteostanice Stekník |         |         |          |             |       |         |         |          |             |
|---|---------|---------|----------|-------------|-------|---------|---------|----------|-------------|
| Datum   | Teploty |         |          | Srážky v mm | Datum | Teploty |         |          | Srážky v mm |
|   | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |       | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |
| 1.3.  | -4,0    | 5,5     | 0,3      | -           | 1.4.  | 0,7     | 19,1    | 9,6      | -           |
| 2.3.  | -4,2    | 8,8     | 0,8      | 0,2         | 2.4.  | 4,7     | 19,9    | 11,4     | -           |
| 3.3.  | -3,6    | 11,2    | 2,7      | -           | 3.4.  | 2,2     | 21,6    | 11,7     | 1,0         |
| 4.3.  | 0,1     | 9,9     | 5,6      | 1,2         | 4.4.  | 4,3     | 20,4    | 13,1     | 0,2         |
| 5.3.  | -0,3    | 11,8    | 5,1      | -           | 5.4.  | 6,6     | 17,5    | 11,3     | -           |
| 6.3.  | -2,8    | 9,9     | 3,3      | 0,2         | 6.4.  | 5,5     | 19,8    | 12,2     | -           |
| 7.3.  | -1,6    | 11,3    | 3,6      | -           | 7.4.  | 4,6     | 23,3    | 13,7     | -           |
| 8.3.  | -3,1    | 14,3    | 5,1      | -           | 8.4.  | 6,9     | 18,9    | 13,2     | -           |
| 9.3.  | -4,6    | 13,3    | 2,8      | -           | 9.4.  | 5,1     | 12,8    | 8,6      | -           |
| 10.3.   | -4,8    | 15,4    | 3,6      | 0,2         | 10.4. | 6,4     | 11,3    | 8,3      | 3,0         |
| 11.3.   | -4,1    | 17,9    | 5,7      | -           | 11.4. | 1,9     | 14,9    | 8,8      | -           |
| 12.3.   | -3,2    | 14,6    | 4,6      | -           | 12.4. | 5,1     | 15,4    | 9,5      | 0,2         |
| 13.3.   | -4,1    | 18,3    | 5,6      | -           | 13.4. | 5,9     | 16,9    | 11,0     | 1,6         |
| 14.3.   | -2,6    | 18,9    | 6,9      | -           | 14.4. | 4,4     | 12,3    | 8,0      | 1,8         |
| 15.3.   | 5,4     | 11,2    | 8,8      | 0,6         | 15.4. | 3,2     | 9,8     | 5,9      | 0,2         |
| 16.3.   | 6,6     | 13,7    | 10,4     | -           | 16.4. | -1,9    | 11,3    | 5,9      | -           |
| 17.3.   | 9,0     | 13,3    | 11,1     | -           | 17.4. | -4,2    | 14,2    | 5,4      | -           |
| 18.3.   | 5,5     | 14,5    | 10,3     | 1,2         | 18.4. | 1,7     | 9,6     | 4,9      | 7,4         |
| 19.3.   | 7,3     | 12,7    | 9,9      | -           | 19.4. | -1,5    | 19,2    | 9,9      | -           |
| 20.3.   | 3,8     | 21,2    | 12,2     | -           | 20.4. | 5,2     | 19,1    | 13,9     | -           |
| 21.3.   | -0,4    | 22,3    | 12,3     | -           | 21.4. | 5,7     | 16,1    | 11,1     | 2,2         |
| 22.3.   | 8,2     | 20,3    | 12,6     | 3,0         | 22.4. | 6,4     | 20,8    | 13,2     | 0,8         |
| 23.3.   | 2,9     | 8,9     | 6,4      | 1,6         | 23.4. | 5,1     | 21,8    | 13,9     | -           |
| 24.3.   | 1,5     | 8,0     | 4,7      | 2,6         | 24.4. | 4,8     | 22,1    | 13,6     | 0,2         |
| 25.3.   | -0,6    | 9,2     | 4,1      | 1,0         | 25.4. | 5,4     | 21,6    | 13,8     | -           |
| 26.3.   | -3,4    | 10,7    | 3,7      | 0,2         | 26.4. | 5,5     | 22,8    | 12,9     | 19,6        |
| 27.3.   | 3,6     | 14,2    | 8,9      | -           | 27.4. | 8,0     | 20,3    | 13,7     | -           |
| 28.3.   | -1,2    | 12,2    | 4,4      | -           | 28.4. | 8,1     | 20,1    | 12,7     | 23,4        |
| 29.3.   | -2,7    | 17,4    | 6,9      | -           | 29.4. | 6,3     | 19,9    | 12,4     | -           |
| 30.3.   | -0,8    | 19,2    | 8,7      | 0,2         | 30.4. | 4,7     | 21,7    | 13,4     | -           |
| 31.3.   | 1,9     | 18,1    | 8,9      | -           |       |         |         |          |             |

Příloha č. 19: Vývoj počasí v květnu a červnu v roce 2014.

| Počasí 2014: květen, červen - meteostanice Stekník |         |         |          |             |       |         |         |          |             |
|--|---------|---------|----------|-------------|-------|---------|---------|----------|-------------|
| Datum  | Teploty |         |          | Srážky v mm | Datum | Teploty |         |          | Srážky v mm |
|  | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |       | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |
| 1.5.   | 6,1     | 20,9    | 12,7     | 14,2        | 1.6.  | 5,4     | 19,8    | 13,4     | -           |
| 2.5.   | 5,2     | 18,0    | 9,3      | 15,6        | 2.6.  | 4,6     | 20,2    | 13,4     | -           |
| 3.5.   | 2,3     | 9,1     | 6,7      | -           | 3.6.  | 6,2     | 20,2    | 13,4     | 0,2         |
| 4.5.   | -1,0    | 13,1    | 6,6      | 0,2         | 4.6.  | 8,1     | 22,4    | 14,8     | 1,0         |
| 5.5.   | -0,8    | 15,4    | 7,6      | -           | 5.6.  | 7,8     | 20,2    | 15,6     | -           |
| 6.5.   | 21,2    | 20,4    | 11,0     | 0,2         | 6.6.  | 5,6     | 24,4    | 16,1     | -           |
| 7.5.   | 8,2     | 17,0    | 13,7     | 0,6         | 7.6.  | 7,8     | 29,3    | 18,9     | -           |
| 8.5.   | 6,7     | 18,6    | 12,9     | 0,2         | 8.6.  | 11,3    | 31,6    | 22,3     | -           |
| 9.5.   | 11,5    | 19,9    | 15,0     | 1,6         | 9.6.  | 12,7    | 31,9    | 22,7     | -           |
| 10.5.  | 7,5     | 19,1    | 13,4     | 0,4         | 10.6. | 12,7    | 32,1    | 22,9     | -           |
| 11.5.  | 7,2     | 15,5    | 12,5     | 3,0         | 11.6. | 13,8    | 31,6    | 21,9     | -           |
| 12.5.  | 5,6     | 15,8    | 11,1     | -           | 12.6. | 12,2    | 24,9    | 19,8     | -           |
| 13.5.  | 5,4     | 14,9    | 10,5     | 0,2         | 13.6. | 9,1     | 23,4    | 16,8     | -           |
| 14.5.  | 6,2     | 13,6    | 9,6      | -           | 14.6. | 9,6     | 19,7    | 14,9     | 1,0         |
| 15.5.  | 4,1     | 13,9    | 9,6      | -           | 15.6. | 7,3     | 19,3    | 14,3     | -           |
| 16.5.  | 7,7     | 15,0    | 10,3     | -           | 16.6. | 5,1     | 22,9    | 15,3     | -           |
| 17.5.  | 8,3     | 16,1    | 11,2     | 4,2         | 17.6. | 9,6     | 21,4    | 16,5     | -           |
| 18.5.  | 8,6     | 18,9    | 10,1     | 8,2         | 18.6. | 6,8     | 24,9    | 16,7     | -           |
| 19.5.  | 9,4     | 22,1    | 17,1     | -           | 19.6. | 9,0     | 23,1    | 16,6     | 0,4         |
| 20.5.  | 6,7     | 24,9    | 16,2     | -           | 20.6. | 11,0    | 18,5    | 14,8     | -           |
| 21.5.  | 7,8     | 25,7    | 17,4     | -           | 21.6. | 11,6    | 18,3    | 14,7     | -           |
| 22.5.  | 9,7     | 27,9    | 19,4     | -           | 22.6. | 9,6     | 19,8    | 15,1     | -           |
| 23.5.  | 12,3    | 26,6    | 18,7     | 3,2         | 23.6. | 6,4     | 22,3    | 15,2     | -           |
| 24.5.  | 9,9     | 22,4    | 15,8     | 10,2        | 24.6. | 7,1     | 22,1    | 15,3     | 1,2         |
| 25.5.  | 7,4     | 23,2    | 16,1     | 0,2         | 25.6. | 10,8    | 17,2    | 13,5     | 14,8        |
| 26.5.  | 9,1     | 23,9    | 17,8     | -           | 26.6. | 8,3     | 18,9    | 14,9     | -           |
| 27.5.  | 14,4    | 18,9    | 16,7     | 36,4        | 27.6. | 7,4     | 24,9    | 16,3     | -           |
| 28.5.  | 12,3    | 16,2    | 14,4     | 13,2        | 28.6. | 10,5    | 27,0    | 18,4     | 0,4         |
| 29.5.  | 7,8     | 12,3    | 10,2     | 1,4         | 29.6. | 13,8    | 20,2    | 16,8     | 4,6         |
| 30.5.  | 7,3     | 17,6    | 11,7     | 0,2         | 30.6. | 11,8    | 21,2    | 15,9     | -           |
| 31.5.  | 6,2     | 20,6    | 14,4     | -           |       |         |         |          |             |

Příloha č. 20: Vývoj počasí v červenci a srpnu v roce 2014.

| Počasí 2014: červenec, srpen - meteorostanice Stekník |         |         |          |             |       |         |         |          |             |
|---|---------|---------|----------|-------------|-------|---------|---------|----------|-------------|
| Datum   | Teploty |         |          | Srážky v mm | Datum | Teploty |         |          | Srážky v mm |
|   | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |       | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |
| 1.7.  | 8,3     | 22,2    | 15,1     | 0,4         | 1.8.  | 10,7    | 25,7    | 19,2     | -           |
| 2.7.  | 7,6     | 23,1    | 16,2     | -           | 2.8.  | 17,6    | 29,6    | 22,4     | 7,2         |
| 3.7.  | 7,1     | 27,4    | 18,7     | -           | 3.8.  | 16,7    | 27,7    | 21,4     | 9,2         |
| 4.7.  | 10,1    | 30,3    | 21,5     | -           | 4.8.  | 14,8    | 22,9    | 18,2     | 25,4        |
| 5.7.  | 15,6    | 26,7    | 20,3     | 13,4        | 5.8.  | 13,0    | 23,4    | 18,2     | 1,4         |
| 6.7.  | 16,7    | 30,4    | 23,3     | 4,8         | 6.8.  | 13,8    | 24,9    | 18,5     | 0,2         |
| 7.7.  | 15,3    | 28,3    | 22,3     | 0,2         | 7.8.  | 12,9    | 24,1    | 19,1     | -           |
| 8.7.  | 16,7    | 26,9    | 21,2     | 19,0        | 8.8.  | 14,6    | 27,2    | 21,0     | -           |
| 9.7.  | 13,8    | 18,7    | 16,3     | 17,6        | 9.8.  | 12,6    | 28,7    | 20,2     | -           |
| 10.7.   | 10,9    | 15,7    | 13,9     | 8,0         | 10.8. | 12,3    | 30,7    | 21,7     | -           |
| 11.7.   | 9,6     | 26,2    | 16,1     | 2,4         | 11.8. | 12,7    | 22,9    | 19,5     | 1,6         |
| 12.7.   | 11,4    | 22,8    | 17,2     | -           | 12.8. | 13,1    | 22,5    | 17,4     | 0,8         |
| 13.7.   | 9,3     | 23,2    | 16,8     | 4,0         | 13.8. | 10,6    | 19,4    | 15,6     | 5,8         |
| 14.7.   | 14,5    | 26,6    | 19,8     | -           | 14.8. | 11,5    | 22,0    | 16,8     | -           |
| 15.7.   | 13,3    | 27,0    | 20,6     | -           | 15.8. | 11,0    | 20,1    | 14,6     | 2,2         |
| 16.7.   | 13,1    | 28,2    | 21,2     | -           | 16.8. | 12,3    | 20,5    | 15,6     | 1,0         |
| 17.7.   | 16,6    | 27,4    | 21,4     | 1,4         | 17.8. | 12,5    | 21,8    | 16,5     | 0,4         |
| 18.7.   | 13,8    | 30,6    | 22,6     | -           | 18.8. | 11,9    | 20,7    | 16,6     | -           |
| 19.7.   | 13,6    | 31,7    | 22,8     | -           | 19.8. | 9,8     | 21,9    | 15,6     | -           |
| 20.7.   | 14,2    | 33,4    | 23,7     | -           | 20.8. | 7,9     | 20,8    | 14,2     | -           |
| 21.7.   | 18,3    | 27,8    | 22,3     | 13,8        | 21.8. | 8,8     | 20,8    | 14,2     | -           |
| 22.7.   | 18,1    | 28,3    | 23,0     | 5,2         | 22.8. | 6,2     | 21,0    | 13,4     | -           |
| 23.7.   | 13,6    | 27,8    | 21,6     | -           | 23.8. | 6,9     | 20,8    | 13,7     | 0,4         |
| 24.7.   | 11,5    | 23,0    | 18,2     | -           | 24.8. | 7,7     | 17,3    | 13,2     | 0,4         |
| 25.7.   | 11,1    | 28,1    | 20,0     | 5,0         | 25.8. | 4,2     | 20,9    | 13,3     | -           |
| 26.7.   | 12,9    | 29,4    | 21,2     | 0,2         | 26.8. | 11,3    | 14,5    | 12,8     | 8,8         |
| 27.7.   | 15,6    | 29,8    | 22,5     | -           | 27.8. | 9,1     | 20,4    | 14,7     | 8,0         |
| 28.7.   | 16,1    | 28,1    | 20,3     | 25,0        | 28.8. | 5,6     | 23,6    | 14,4     | -           |
| 29.7.   | 15,7    | 28,1    | 20,6     | 6,8         | 29.8. | 10,3    | 22,8    | 15,6     | 0,4         |
| 30.7.   | 16,3    | 25,5    | 20,3     | 0,4         | 30.8. | 10,9    | 24,2    | 17,0     | -           |
| 31.7.   | 13,9    | 23,6    | 19,7     | -           | 31.8. | 11,9    | 18,7    | 14,8     | 5,6         |

Příloha č. 21: Vývoj počasí v březnu a dubnu v roce 2015.

| Počasí 2015: březen, duben - meteostanice Stekník |         |         |          |             |       |         |         |          |             |
|---|---------|---------|----------|-------------|-------|---------|---------|----------|-------------|
| Datum   | Teploty |         |          | Srážky v mm | Datum | Teploty |         |          | Srážky v mm |
|   | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |       | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |
| 1.3.  | -4,8    | 6,4     | 1,7      | 0,4         | 1.4.  | 2,2     | 8,7     | 4,6      | 1,0         |
| 2.3.  | 2,2     | 9,1     | 5,8      | 4,6         | 2.4.  | 0,7     | 5,5     | 2,9      | 5,8         |
| 3.3.  | 1,4     | 8,3     | 4,5      | -           | 3.4.  | -1,9    | 8,2     | 4,0      | -           |
| 4.3.  | 0,2     | 8,1     | 4,3      | 0,4         | 4.4.  | -3,2    | 9,1     | 2,9      | -           |
| 5.3.  | 1,6     | 6,9     | 3,8      | -           | 5.4.  | -3,4    | 8,6     | 3,1      | -           |
| 6.3.  | 0,8     | 7,1     | 4,3      | -           | 6.4.  | -2,4    | 7,7     | 2,5      | 1,4         |
| 7.3.  | 0,6     | 12,3    | 6,2      | -           | 7.4.  | -3,9    | 12,4    | 5,1      | -           |
| 8.3.  | -3,3    | 13,7    | 4,2      | -           | 8.4.  | 6,1     | 9,5     | 7,8      | -           |
| 9.3.  | -3,5    | 13,0    | 3,2      | -           | 9.4.  | 2,7     | 14,5    | 8,6      | -           |
| 10.3.   | -5,8    | 15,4    | 4,9      | 0,8         | 10.4. | -0,7    | 19,1    | 8,9      | -           |
| 11.3.   | 2,3     | 7,3     | 4,8      | 0,8         | 11.4. | 1,9     | 20,6    | 11,4     | -           |
| 12.3.   | -0,7    | 6,8     | 3,6      | -           | 12.4. | 7,4     | 17,7    | 12,3     | -           |
| 13.3.   | 1,7     | 6,3     | 3,7      | -           | 13.4. | 1,3     | 13,9    | 9,9      | -           |
| 14.3.   | 2,0     | 5,4     | 3,6      | 3,8         | 14.4. | -0,4    | 17,3    | 9,1      | -           |
| 15.3.   | 1,8     | 8,2     | 4,5      | 2,4         | 15.4. | 8,4     | 24,1    | 16,7     | -           |
| 16.3.   | 4,9     | 12,5    | 8,4      | -           | 16.4. | 4,9     | 22,3    | 14,1     | -           |
| 17.3.   | 1,1     | 16,2    | 8,4      | -           | 17.4. | 1,7     | 13,6    | 8,9      | 3,4         |
| 18.3.   | -2,9    | 13,9    | 4,8      | -           | 18.4. | 0,6     | 9,7     | 5,7      | 0,2         |
| 19.3.   | -3,9    | 13,3    | 3,7      | -           | 19.4. | -2,4    | 16,0    | 6,8      | -           |
| 20.3.   | -4,9    | 14,0    | 3,2      | -           | 20.4. | 0,5     | 17,9    | 10,1     | -           |
| 21.3.   | -4,8    | 14,1    | 4,6      | 0,2         | 21.4. | 0,1     | 21,1    | 12,2     | -           |
| 22.3.   | -4,1    | 5,6     | 2,7      | -           | 22.4. | 5,1     | 13,3    | 9,1      | 0,6         |
| 23.3.   | -4,5    | 11,6    | 2,7      | -           | 23.4. | 3,6     | 18,3    | 10,3     | 0,2         |
| 24.3.   | -4,1    | 13,8    | 4,3      | -           | 24.4. | 3,7     | 20,5    | 12,1     | -           |
| 25.3.   | -2,4    | 17,2    | 8,1      | -           | 25.4. | 2,0     | 21,8    | 13,2     | -           |
| 26.3.   | 6,6     | 12,5    | 9,7      | 2,6         | 26.4. | 7,8     | 21,3    | 14,8     | 0,4         |
| 27.3.   | 4,8     | 12,3    | 7,6      | 0,6         | 27.4. | 4,6     | 23,3    | 12,2     | 8,0         |
| 28.3.   | 2,7     | 11,7    | 6,9      | 0,2         | 28.4. | 2,4     | 10,4    | 6,7      | 12,8        |
| 29.3.   | 5,3     | 12,7    | 9,6      | 1,0         | 29.4. | -0,4    | 13,4    | 7,6      | -           |
| 30.3.   | 3,3     | 10,9    | 7,0      | 8,2         | 30.4. | 2,0     | 16,7    | 9,0      | 0,2         |
| 31.3.   | 0,9     | 13,4    | 6,8      | 6,2         |       |         |         |          |             |



Příloha č. 22: Vývoj počasí v květnu a červnu v roce 2015.

| Počasí 2015: květen, červen - meteostanice Stekník |         |         |          |             |       |         |         |          |             |
|--|---------|---------|----------|-------------|-------|---------|---------|----------|-------------|
| Datum  | Teploty |         |          | Srážky v mm | Datum | Teploty |         |          | Srážky v mm |
|  | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |       | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |
| 1.5.   | 7,4     | 13,2    | 10,1     | 1,0         | 1.6.  | 8,7     | 25,2    | 15,7     | 0,6         |
| 2.5.   | 5,0     | 16,9    | 11,7     | -           | 2.6.  | 8,7     | 26,8    | 17,3     | -           |
| 3.5.   | 2,4     | 17,1    | 10,3     | 2,8         | 3.6.  | 12,0    | 29,3    | 21,6     | -           |
| 4.5.   | 10,6    | 23,3    | 16,2     | -           | 4.6.  | 8,8     | 24,4    | 16,9     | -           |
| 5.5.   | 9,4     | 22,6    | 16,6     | 1,2         | 5.6.  | 6,8     | 27,8    | 18,1     | -           |
| 6.5.   | 10,3    | 19,3    | 15,2     | 1,8         | 6.6.  | 8,6     | 32,1    | 21,2     | -           |
| 7.5.   | 5,3     | 18,1    | 12,3     | -           | 7.6.  | 13,1    | 21,9    | 18,4     | 6,2         |
| 8.5.   | 3,0     | 20,7    | 11,8     | -           | 8.6.  | 11,2    | 17,3    | 13,8     | 9,0         |
| 9.5.   | 8,2     | 20,7    | 14,6     | 0,6         | 9.6.  | 10,8    | 12,9    | 12,1     | 12,0        |
| 10.5.  | 5,6     | 19,9    | 14,2     | -           | 10.6. | 10,9    | 19,6    | 15,1     | -           |
| 11.5.  | 2,2     | 21,2    | 12,1     | 0,2         | 11.6. | 11,6    | 21,3    | 16,8     | -           |
| 12.5.  | 3,9     | 23,2    | 13,9     | 5,4         | 12.6. | 11,4    | 29,3    | 20,4     | -           |
| 13.5.  | 7,7     | 21,6    | 15,4     | 1,0         | 13.6. | 14,1    | 28,0    | 19,7     | 15,4        |
| 14.5.  | 5,6     | 16,9    | 12,4     | -           | 14.6. | 13,1    | 27,0    | 20,8     | 23,6        |
| 15.5.  | 1,8     | 18,6    | 10,5     | -           | 15.6. | 11,7    | 19,2    | 16,1     | 0,8         |
| 16.5.  | 2,6     | 22,3    | 13,7     | -           | 16.6. | 6,3     | 19,3    | 13,8     | -           |
| 17.5.  | 6,0     | 18,2    | 13,3     | -           | 17.6. | 5,7     | 20,2    | 13,7     | -           |
| 18.5.  | 1,8     | 22,9    | 12,9     | -           | 18.6. | 10,6    | 18,3    | 14,4     | 2,4         |
| 19.5.  | 6,8     | 21,7    | 14,8     | -           | 19.6. | 10,7    | 17,4    | 13,3     | -           |
| 20.5.  | 8,5     | 14,5    | 11,8     | 0,4         | 20.6. | 9,7     | 16,3    | 12,4     | 1,8         |
| 21.5.  | 6,2     | 15,6    | 11,1     | 0,6         | 21.6. | 9,5     | 17,7    | 13,7     | -           |
| 22.5.  | 2,2     | 18,8    | 11,6     | 0,2         | 22.6. | 11,5    | 19,3    | 14,3     | 6,2         |
| 23.5.  | 2,8     | 20,2    | 13,6     | -           | 23.6. | 8,3     | 16,2    | 12,4     | 5,0         |
| 24.5.  | 10,4    | 19,4    | 15,1     | -           | 24.6. | 7,0     | 19,6    | 13,6     | 0,2         |
| 25.5.  | 8,9     | 19,6    | 14,6     | -           | 25.6. | 5,7     | 22,7    | 15,4     | -           |
| 26.5.  | 10,0    | 16,4    | 12,7     | 2,2         | 26.6. | 9,2     | 24,3    | 17,2     | -           |
| 27.5.  | 9,3     | 13,6    | 11,0     | -           | 27.6. | 14,3    | 19,8    | 17,1     | 2,0         |
| 28.5.  | 8,6     | 21,1    | 14,2     | -           | 28.6. | 11,7    | 22,6    | 17,6     | 0,2         |
| 29.5.  | 10,1    | 21,6    | 15,9     | 0,4         | 29.6. | 11,6    | 26,8    | 18,5     | -           |
| 30.5.  | 8,1     | 17,9    | 14,1     | 1,0         | 30.6. | 12,0    | 26,8    | 19,6     | -           |
| 31.5.  | 3,2     | 22,3    | 13,7     | -           |       |         |         |          |             |

Příloha č. 23: Vývoj počasí v červenci a srpnu v roce 2015.

| Počasí 2015: červenec, srpen - meteostanice Stekník |         |         |          |             |       |         |         |          |             |
|---|---------|---------|----------|-------------|-------|---------|---------|----------|-------------|
| Datum   | Teploty |         |          | Srážky v mm | Datum | Teploty |         |          | Srážky v mm |
|   | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |       | Tmin °C | Tmax °C | Tprům °C |             |
| 1.7.  | 11,0    | 28,1    | 20,4     | -           | 1.8.  | 8,2     | 26,7    | 17,3     | -           |
| 2.7.  | 11,4    | 29,6    | 21,3     | -           | 2.8.  | 14,9    | 28,8    | 21,1     | -           |
| 3.7.  | 12,2    | 32,3    | 22,6     | -           | 3.8.  | 10,7    | 30,6    | 20,7     | -           |
| 4.7.  | 15,3    | 34,6    | 24,9     | -           | 4.8.  | 13,1    | 34,1    | 24,3     | -           |
| 5.7.  | 17,9    | 35,7    | 24,4     | 16,4        | 5.8.  | 16,1    | 31,1    | 23,9     | -           |
| 6.7.  | 15,3    | 28,4    | 22,9     | 1,2         | 6.8.  | 14,0    | 35,1    | 24,5     | -           |
| 7.7.  | 11,8    | 34,2    | 23,0     | 0,6         | 7.8.  | 15,2    | 37,4    | 26,4     | -           |
| 8.7.  | 16,6    | 23,5    | 19,7     | 11,2        | 8.8.  | 16,2    | 36,9    | 26,8     | -           |
| 9.7.  | 11,1    | 19,9    | 16,3     | 1,2         | 9.8.  | 18,3    | 31,6    | 25,7     | -           |
| 10.7.   | 8,7     | 20,8    | 14,6     | -           | 10.8. | 16,9    | 35,9    | 26,6     | -           |
| 11.7.   | 5,8     | 26,3    | 16,8     | -           | 11.8. | 13,3    | 35,9    | 25,5     | -           |
| 12.7.   | 9,7     | 28,7    | 19,8     | 0,4         | 12.8. | 18,1    | 34,9    | 26,8     | -           |
| 13.7.   | 13,8    | 21,3    | 17,5     | -           | 13.8. | 17,3    | 34,4    | 26,5     | -           |
| 14.7.   | 15,9    | 23,1    | 19,1     | 4,4         | 14.8. | 18,5    | 35,8    | 27,2     | -           |
| 15.7.   | 14,1    | 25,7    | 19,9     | -           | 15.8. | 17,7    | 29,4    | 22,7     | 12,8        |
| 16.7.   | 13,2    | 29,9    | 21,5     | -           | 16.8. | 17,2    | 24,7    | 19,8     | 31,2        |
| 17.7.   | 13,8    | 33,2    | 24,1     | -           | 17.8. | 15,3    | 18,9    | 17,3     | 33,0        |
| 18.7.   | 16,3    | 32,5    | 24,6     | -           | 18.8. | 14,1    | 16,6    | 15,6     | 6,8         |
| 19.7.   | 15,3    | 31,0    | 23,1     | 0,4         | 19.8. | 13,2    | 18,2    | 15,9     | 0,4         |
| 20.7.   | 14,2    | 26,8    | 21,8     | 0,4         | 20.8. | 11,5    | 22,4    | 17,3     | -           |
| 21.7.   | 18,8    | 32,3    | 25,2     | -           | 21.8. | 11,3    | 25,1    | 18,4     | -           |
| 22.7.   | 14,8    | 36,4    | 26,1     | 4,2         | 22.8. | 8,3     | 24,7    | 16,5     | -           |
| 23.7.   | 18,5    | 26,2    | 21,7     | 0,4         | 23.8. | 7,8     | 24,3    | 17,0     | -           |
| 24.7.   | 15,1    | 28,1    | 22,1     | -           | 24.8. | 15,4    | 26,9    | 20,6     | 2,0         |
| 25.7.   | 15,9    | 28,3    | 21,1     | 2,4         | 25.8. | 11,3    | 20,8    | 17,0     | 9,4         |
| 26.7.   | 12,3    | 23,5    | 17,3     | -           | 26.8. | 8,2     | 26,3    | 16,7     | -           |
| 27.7.   | 12,6    | 22,4    | 17,3     | 1,8         | 27.8. | 7,9     | 28,8    | 17,7     | -           |
| 28.7.   | 10,6    | 23,2    | 18,0     | -           | 28.8. | 14,6    | 26,6    | 20,3     | 0,4         |
| 29.7.   | 9,7     | 19,7    | 15,9     | 2,2         | 29.8. | 16,8    | 28,8    | 21,8     | -           |
| 30.7.   | 7,6     | 22,4    | 15,8     | -           | 30.8. | 14,7    | 32,1    | 22,7     | -           |
| 31.7.   | 6,8     | 22,5    | 15,4     | -           | 31.8. | 15,8    | 33,5    | 23,9     | -           |