

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra ochrany rostlin



**Srovnání výskytu pestřenek a slunéček
v kvetoucím pásu, pšenici a plané vegetaci**

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Eva Hellebrandová

Obor studia: Rostlinolékařství

Vedoucí práce: Ing. Jan Kazda, CSc.

© 2017 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci „Srovnání výskytu pestřenek a slunéček v kvetoucím pásu, pšenici a plané vegetaci“ jsem vypracovala 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 autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 5. 4. 2017

podpis autora práce

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Janu Kazdovi, CSc., vedoucímu mé diplomové práce za zprostředkování tohoto tématu a zaštitění mé práce ze strany fakulty. Dále děkuji mé konzultantce Ing. Anně Šrámkové za spolupráci během sběru dat a četné konzultace při zpracovávání diplomové práce. Mé poděkování patří též rodině a příteli za podporu během studia.

Srovnání výskytu pestřenek a slunéček v kvetoucím pásu, pšenici a plané vegetaci

Souhrn

Důsledkem současného způsobu pěstování pouze několika ekonomicky významných plodin v monokulturách je snižující se druhová pestrost nektarodárných rostlin a na ně vázaných užitečných organismů jako například pestřenek a slunéček. Biopásy jsou moderní forma biologické ochrany rostlin vedoucí k diverzifikaci krajiny a poskytnutí zdrojů pylu a nektaru pro opylovače a přirozené nepřátele škůdců. Nektarodárný biopás je agroenvironmentální opatření dotované dle Programu rozvoje venkova ČR na období 2014 - 2020.

V roce 2016 byl na 7 pokusných parcelách založen nektarodárný biopás ke sledování vlivu kvetoucích pásů na přirozené nepřátele škůdců a opylovače. Abundance užitečných organismů byla sledována v kvetoucím pásu a kontrolních porostech, jimiž jsou druhově bohatá planá vegetace a pšeničné pole ve vzdálenosti 800 – 1 500 m od okraje pásu. Četnost pestřenek a slunéček byla sledována pomocí Moerickeho misek umístěných na tyči těsně nad porostem a metodou transektového sčítání. Během transektového sčítání byla zaznamenána též atraktivita jednotlivých rostlinných druhů. Oběma metodami byl také pozorován vliv časně a pozdní seče biopásu na jeho atraktivitu a délku kvetení.

Data získaná z Moerickeho misek byla u pestřenek zkreslená z důvodu vysoké mobility této čeledi, kdy je jedinec nalákan na žlutou plochu misky při přeletu nad ní nehledě na atraktivitu porostu samotného. Misky zachytily širokou druhovou diverzitu. Reálnější zachycení situace v porostu podávají data z transektového sčítání.

Abundance pestřenek i slunéček se rapidně snižovala během sezóny s většinovým zastoupením v prvních termínech odběru. Druhová diverzita pestřenek i slunéček je pozitivně ovlivněna množstvím kvetoucích druhů. Díky tomu byla nejvyšší v plané vegetaci. Celková abundance sledovaných druhů byla nejvyšší v biopásech, kde se vyskytovalo více než dvojnásobné množství pestřenek i slunéček v porovnání s planou vegetací. V kontrolních porostech pšenice byl jejich výskyt velmi sporadický.

Jako nejatraktivnější rostlina pro pestřenky byla s celkovou návštěvností 62,5 % ze všech sledovaných rostlin a 80% návštěvností z druhů v biopásu *Phacelia tanacetifolia*. Pro slunéčka byla nejatraktivnější rostlina *Sinapis alba* díky přítomnosti mšic s návštěvností 61 % ze všech sledovaných rostlin a 96 % návštěv z rostlin v biopásu.

Z hlediska zajištění potravních zdrojů pro větší množství pestřenek a slunéček je z námi zkoumaných typů vhodnější pozdní termín seče.

Klíčová slova: Syrphidae, Coccinellidae, pestřenka, slunéčko, kvetoucí pás, pšenice, integrovaná ochrana rostlin

Comparison of occurrence of syrphids and lady beetles in flower strip, wheat and a natural vegetation

Abstract

Cultivation of only a few economically important species in monocultures resulted in decrease of nectar plants diversity linked with loss of organisms as hoverflies and lady beetles, which are dependent on them. Eco-belts are the modern form of the biological plant protection, leading to diversification of landscape due to pollen and nectar resource providing for pollinators and natural pest enemies. The nectar-given flower strip is agro-environmental measure, donated by program for rural development of Czech Republic in the period of 2014-2020.

Nectar-given flower strips were established on 7 experimental plots in 2016, to observe the influence of flower strips on pest enemies and pollinators. Abundance of favourable organisms had been observed in flowering flower strips and control stand consisted of diverse vegetation and wheat field in the distance of 800 - 1 500m, far from the edge of the flower strip.

Hoverflies and lady beetles abundance was monitored by transect counting method and by Moericke traps, placed on the stick close above the vegetation and. The attractiveness of plant species was observed during the transect counting. Both methods helped to assess the influence of early and late mowing of the flower strip and its attractiveness and length of flowering.

Data obtained by the Moericke traps were distorted in the case of hoverflies, due to their high mobility of this family. The individuals are attracted by the yellow area of trap, despising the attractiveness of the vegetation. The traps captured a great level of biodiversity. More realistic data were provided by transect counting method.

Abundance of hoverflies and lady beetles was rapidly decreasing within the season, therefore the most individuals were monitored in the first days of the season. The abundance of flowering species positively influence the hoverflies and lady beetles diversity. Due that the highest hoverflies and lady beetles species abundance was recorded in wild vegetation. However, the overall abundance (of individuals) was almost doubled in flower strips, in comparison of wild vegetation. Occurrence of the hoverflies and lady beetles species and their representatives in the wheat field was very sporadic.

The most attractive plant species for hoverflies was considered *Phacelia tanacetifolia* with 62.5 % of overall visits and 80% of visits in flower strip. *Sinapis alba* seemed to be the most attractive species for lady beetles, probably due to presence of aphids. The overall visits of *Sinapis alba* across the experimental fields are 61%, however this species in flower strips count even 96% of visits.

Study shown, the late mowing in autumn provides resources for higher abundance of hoverflies and lady beetles.

Keywords: Syrphidae, Coccinellidae, hoverfly, ladybird, flower strip, wheat, integrated pest management

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Hypotéza a cíl práce.....	9
3	Literární rešerše	10
3.1	BIODIVERZITA KRAJINY	10
3.1.1	Vliv monokultur na výskyt užitečných organismů	10
3.1.2	Používání pesticidů ve vztahu k přirozeným nepřítelům	11
3.2	KVETOUČÍ PÁSY	12
3.2.1	Kvetoucí pásy v EU	12
3.2.2	Rostliny jako náhradní hostitelé užitečných organismů	13
3.2.3	Podporovaný užitečný hmyz a jeho význam pro pěstování rostlin	13
3.2.4	Rostliny vhodné do kvetoucích pásů	14
3.2.5	Vliv pásů na pestřenky a slunéčka	15
3.2.6	Vliv plané vegetace na pestřenky a slunéčka.....	17
3.2.7	Dotační titul Nektarodárný biopás v ČR	17
3.3	CÍLOVÉ ORGANISMY.....	21
3.3.1	Pestřenkovití (Syrphidae)	21
3.3.1.1	Obecná charakteristika.....	21
3.3.1.2	Vhodné rostlinné druhy	22
3.3.1.3	Nejčastěji se vyskytující zástupci na území ČR	23
3.3.2	Slunéčkovití (Coccinellidae).....	38
3.3.2.1	Obecná charakteristika.....	38
3.3.2.2	Vhodné rostlinné druhy	39
3.3.2.3	Nejčastěji se vyskytující zástupci na území ČR	40
4	Materiál a metody	44
4.1	Design pokusu.....	44
4.2	Popis metod.....	46
4.3	Zpracování dat	47
5	Výsledky	48
5.1	ABUNDANCE PESTŘENEK.....	48

5.1.1	Všech druhů pestřenek.....	48
5.1.1.1	<i>Dle výskytu ve žlutých miskách.....</i>	48
5.1.1.2	<i>Dle výskytu v transektech.....</i>	50
5.1.2	Afidofágních druhů pestřenek	50
5.1.2.1	<i>Dle výskytu v miskách.....</i>	51
5.1.2.2	<i>Dle výskytu v transektech.....</i>	53
5.2	DIVERZITA PESTŘENEK	53
5.2.1	Všech druhů pestřenek.....	53
5.2.1.1	<i>Dle výskytu v miskách</i>	53
5.2.1.2	<i>Dle výskytu v transektech.....</i>	54
5.2.2	Afidofágních druhů pestřenek	55
5.2.2.1	<i>Dle výskytu v miskách.....</i>	55
5.2.2.2	<i>Dle výskytu v transektech.....</i>	57
5.3	ABUNDANCE SLUNĚČEK	58
5.3.1	<i>Dle výskytu v miskách</i>	58
5.3.2	<i>Dle výskytu v transektech.....</i>	59
5.4	DIVERZITA SLUNĚČEK	60
5.4.1	<i>Dle výskytu v miskách</i>	60
5.4.2	<i>Dle výskytu v transektech.....</i>	62
5.5	Hodnocení atraktivity květů.....	63
5.5.1	Pestřenky.....	63
5.5.2	Slunéčka.....	64
6	Diskuze	65
7	Závěr	71
8	Seznam literatury	72
9	Seznam příloh	84
10	Přílohy.....	86

1 Úvod

Člověk chrání rostliny před vlivem škodlivých činitelů (chorob, škůdců či plevelných rostlin) od počátku jejich pěstování (Kazda et al., 2010).

V dnešní době nejhojněji využívaný způsob hospodaření je zpracování půdy s využitím herbicidů. Tento model vytváří krajinu s omezeným počtem kvetoucích rostlin i jejich druhovou rozmanitostí, což vede ke sníženému počtu predátorů a parazitoidů škůdců (Wratten et van Emden, 1995) a opylovačů (Biesmeijer et al., 2006; Goulson et al., 2015). Do konce května je potřeba pylu a nektaru kryta na polích kvetoucí řepkou, po jejím odkvětu je na orné půdě nedostatek hmyzosnubných rostlin (Šrámková et al., 2013).

Moderní formou biologické ochrany rostlin je rozvoj diverzifikace krajiny zakládáním biopásů. Jedná se o pásy kvetoucích rostlin podél zemědělsky obhospodařovaných pozemků. Pásy slouží jako zdroj pylu a nektaru pro opylovače a přirozené nepřátele škůdců. Dostatečné množství potravních zdrojů má vliv nejen na jejich množství a lokalizaci, ale také na reprodukční schopnosti a dlouhověkost, jak bylo dokázáno například u pestřenek i parazitických blanokřídlých (Schneider, 1948; Colley et Luna 2000). Výsev kvetoucích pásů podporující opylovače a přirozené nepřátele škůdců vede primárně k navýšení jejich populací a sekundárně může vést i ke snížené spotřebě insekticidů (Hendrickson et al., 2008).

Biopásy mohou mít efekt například na snížení populací mšic v obilninách. Nejčastěji se vyskytující přirození nepřátelé mšic jsou dle Smitha (1976) zástupci čeledi Syrphidae. Tyto druhy jsou lákány na plevelné či bezplevelné porosty podle toho, kde se nachází více vhodných hostitelských rostlin, případně kde se nachází větší počet mšic. Významným regulátorem mšic jsou také zástupci čeledi Coccinellidae ve všech vývojových stádiích (Šefrová, 2006).

O přímém vlivu biopásů na vybrané čeledi bylo doposud publikováno malé množství prací. K pochopení problematiky jsou v práci uváděny i příklady jiných skupin užitečných organismů ve vztahu k biopásům.

Od května 2015 je v České republice schválen Program rozvoje venkova ČR na období 2014 - 2020, jehož součástí jsou agroenvironmentální opatření cílené na zlepšení životního prostředí na zemědělské půdě. Jedním z dotačních titulů společné zemědělské politiky je nektarodárný biopás. Jedná se o pruhové potravní políčko založené na orné půdě, sloužící jako zdroj pylu pro opylovače a přirozené nepřátele. Dotace zahrnuje 100 % způsobilých výdajů, 591 eur/ha biopásu (Vejvodová, 2016).

2 Hypotéza a cíl práce

Hypotéza:

1. Výskyt pestřenek a sluněček v kontrolních porostech, jimiž jsou pšenice a planá vegetace, je nižší než v kvetoucím pásu.
2. Atraktivita různých druhů rostlin v kvetoucím pásu pro dospělé pestřenek je různě vysoká.

Cíl práce:

Zjistit, zda kvetoucí pásy podporují výskyt pestřenek a sluněček v krajině více než porosty pšenice a plané vegetace.

3 Literární rešerše

3.1 BIODIVERZITA KRAJINY

3.1.1 Vliv monokultur na výskyt užitečných organismů

V posledních desetiletích došlo k výraznému snížení biodiverzity v zemědělské krajině, důsledkem intenzivního způsobu hospodaření (Uyttenbroeck et al., 2015).

Biodiverzita krajiny má významný vliv na biologickou ochranu rostlin proti škůdcům. Pestrá krajina poskytuje geny rezistence, je zdrojem repelentních látek a velkého množství přirozených nepřátel škůdců jak dravých, tak parazitárních. Jedná se o ekologickou možnost udržení škůdců pod prahem škodlivosti a zamezení jejich namnožení (Gurr et al., 2012).

Alomar et al. (2006) poukazují na přímou úměru mezi stupněm rozmanitosti krajiny a početností populací přirozených nepřátel. Čím více je krajina rozmanitá a podíl obilovin v osevních sledech nižší, tím početnější jsou populace přirozených nepřátel. Vyšší množství přirozených nepřátel v krajině pak znamená nižší podíl škůdců.

Současným trendem je pěstování plodin v monokulturách. V České republice došlo ke scelování polí mezi 50. a 80. lety 20. století. Průměrná plocha jednoho pozemku v ČR se dnes pohybuje okolo 20 ha, což je téměř 87krát více než v roce 1948. Tvorbou těchto velkých půdních bloků došlo k vymizení přirozených refugií, která jednotlivá políčka oddělovala (Marada, 2009).

Pro přirozené nepřátele škůdců je důležitý dostatek potravy pro všechna vývojová stádia i v době, kdy se daný škůdce nevyskytuje. Alternativních zdrojů potravy se dnes nachází oproti původním rozmanitým společenstvům jen velmi málo (Kazda et al., 2003).

Scelování pozemků se ale netýká pouze zemí bývalého východního bloku. Podobně byly ochuzeny o krajinné prvky také nížiny v řadě západoevropských zemí.

Winkler (2005) popisuje negativní důsledky pěstování omezeného počtu ekonomicky lukrativních plodin jako tzv. „ekologické pouště“. Intenzifikace zemědělství vedla ke snížení ploch se speciálními polními plodinami (ekonomicky nezajímavé). Kvůli scelování pozemků vymizely živé ploty mezi pozemky, které jsou dnes spojené do větších celků určených

k pěstování plodin v monokulturách. Tato neobdělávaná přirozená refugia oddělující jednotlivé půdní bloky sloužila přirozeným nepřítelům jako zdroj potravy či místo pro úkryt.

Kazda et al. (2003) vidí jako řešení dělení velkých půdních bloků na menší s podílem neobdělávaných refugií. Hlavní funkce refugia jako místo možného úkrytu užitečných organismů především v době zvýšených přejezdů mechanizace na poli (příprava půdy, orba, setí,...). Refugia jsou též zdrojem pylu a nektaru díky vyššímu podílu nekulturních, kvetoucích rostlin po celou dobu vegetace. Třetí velmi významnou úlohou refugií je prostor vhodný k přezimování užitečných organismů v krajině.

3.1.2 Používání pesticidů ve vztahu k přirozeným nepřítelům

Vysoká míra používání pesticidů má vliv na populace přirozených nepřítel. Neselektivní insekticidy snižují populace přirozených nepřítel přímo, herbicidy eliminující plevelná společenstva a tím nepřímo likvidující alternativní zdroje potravy (Švecová et al., 2007). Kocourek et al. (2008) uvádí jako příklad chemickou ochranu kukuřice proti zavíječi kukuřičnému, kde použitím neselektivních insekticidů dochází k redukci škůdce spolu se společenstvy užitečných organismů. Díky vysokému výskytu populací kukuřiční neškodících mšic, sloužících jako potrava užitečných druhů členovců, je kukuřice ideálním místem k namnožení přirozených nepřítel. To se po sklizni obilnin stává významným rezervoárem slunéček, zlatooček, dravých ploštic, parazitických vosiček rodu *Trichogramma* a kuklic rodu *Lydella*. Neselektivní insekticidy hubí jak zavíječe, tak jeho přirozené nepřátele. Sekundárně dochází ke zvýšenému výskytu zavíječe důsledkem vyhubení přirozených nepřítel.

Rovněž Holý et al. (2012) upozorňují na riziko přemnožení škůdce vlivem neselektivního insekticidního ošetření. Považuje za důležité udržení rovnováhy mezi počtem škůdců a přirozených nepřítel k udržení biodiverzity daného prostředí.

Kazda et Škeřík (2008) porovnávali populace blanokřídlých parazitoidů v konvenčním a integrovaném způsobu pěstování řepky, kde se jich vyskytovalo větší množství. Důsledkem insekticidního ošetření bylo snížení populační hustoty škůdce i parazitoida.

Aplikací méně selektivních insekticidů, například skupina insekticidů s účinnou látkou ze skupiny neonikotinoidů, dochází k redukci populací slunéček, blanokřídlých a dravých

ploštic. Přípravky s účinnou látkou thiacloprid a fenoxycarb jsou pro slunéčka toxické (Falta et al., 2008).

3.2 KVETOUČÍ PÁSY

3.2.1 Kvetoucí pásy v EU

Pásy kvetoucích rostlin nebo květnaté úhory stanovené v rámci agroenvironmentálních opatření se vysévají v Evropě i na celém světě k podpoře biologické rozmanitosti, opylování a boji proti škůdcům (Tschumi et al., 2014). V Evropské unii jsou tyto systémy financovány v rámci společné zemědělské politiky (Hakner, 2015).

3.2.1.1 Kvetoucí pásy a úhory ve Spojeném království

Ve Velké Británii vysévají nejméně 6 m široké pásy pyl a nektar poskytujících jetelovin. Seč je povolena jednou za rok (Haaland et al., 2011).

3.2.1.2 Kvetoucí pásy a úhory ve Švýcarsku

Ve Švýcarsku vysévají „pestrobarevný úhor“, jedná se o směs 24 - 37 původních planě kvetoucích druhů bez trav. Šířka je variabilní, obvykle 3 - 4 m široké pásy. Doporučena je seč jednou ročně (Haaland et al., 2011).

3.2.1.3 Kvetoucí pásy a úhory v Rakousku

V Rakousku se nektarodárné porosty skládají ze směsi minimálně dvou kvetoucích druhů. Například jetele, svazenky nebo slunečnice s přídavkem trav. Pruhy jsou široké 2,5 - 12 m. Seč je prováděna jednou ročně po 1. srpnu (Haaland et al., 2011).

3.2.1.4 Kvetoucí pásy a úhory v Německu

Doporučená směs obsahuje více než 30 rostlinných druhů, zahrnuje jeteloviny. Směsi musí obsahovat většinu z doporučených druhů s maximálním obsahem jetelovin do 10 %. Šířka pásů je 3 - 24 m. Seč v případě potřeby, nikoli v období od 1. dubna do 15 července (Haaland et al., 2011).

3.2.1.5 Kvetoucí úhory ve Švédsku

Mezi doporučené nektarodárné rostliny ve Švédsku patří jetel, komonice, tollice dětelová, štírovník růžkatý, hrachor a čekanka. Minimální šířka oseté plochy je 10 m. Příležitostná seč je doporučena, možná však až od srpna (Haaland et al., 2011).

3.2.1.6 Kvetoucí úhory ve Finsku

Ve Finsku osévají nektar poskytující plochy směsí obsahující například svazenku, chrpu či mák (Haaland et al., 2011).

3.2.2 Rostliny jako náhradní hostitelé užitečných organismů

Holý et al. (2012) uvádí přímý vliv diverzity rostlin v krajině na početnost populací užitečných druhů hmyzu. Hmyz je potravně závislý na rostlinné potravě (přímý konzument), nektaru či pylu produkovaného rostlinami. Přelétá z pole na pole nebo ze zaplevelených okrajů polí, kde nalézá zdroj nektaru a pylu (Bugg et al., 2008). Čím je větší druhová skladba hostitelských rostlin v krajině, tím větší lze očekávat druhovou pestrost užitečných organismů. Většina predátorů a parazitoidů je schopna vývoje na větším množství hostitelských druhů. V případě nedostatku škůdců vývoj probíhá na hospodářsky neškodných organismech (sloužících jako náhradní hostitel) žijících na nekulturních druzích. Pokud je krajina druhově chudá na tyto nekulturní druhy, nenachází zde užitečný organismus možnost alternativní potravy a v důsledku toho opouští lokalitu. Dochází k přemnožení škůdce vlivem nedostatečné populace přirozených nepřátel (Holý et al., 2012). Scheper et al. (2014) také popisuje jako důsledek nedostatku vhodných hostitelských rostlin ve volné přírodě snížení populace užitečných organismů.

3.2.3 Podporovaný užitečný hmyz a jeho význam pro pěstování rostlin

Biologická a integrovaná ochrana rostlin přednostně využívá k omezení populací škodlivých organismů jejich přirozené nepřátele na základě přirozeně se vyskytujících antagonistických vztahů (Koubová, 2017). Využívání přirozených nepřátel v boji proti škodlivým organismům může vést k významnému omezení spotřeby insekticidů. To znamená snížení nákladů za pesticidy i jejich aplikaci, neboť predátor je schopen během jednoho životního cyklu zahubit tisíce jedinců škůdce (Šefrová, 2006).

Z široké škály tříd hmyzu lze za užitečné považovat 50 – 55 % druhů, škodlivé druhy zaujímají pouhá 3 % (Šefrová and Laštůvka, 2013).

3.2.3.1 Predátoři

Dospělci i larvy dravých **sluněčkovitých** (*Coccinellidae*) jsou hubitelé mšic, červců a svilušek (Honěk et al., 2008). Dravé larvy **pestřenkovitých** (*Syrphidae*) jsou výkonnými predátory mšic a třásněnek (Mazánek and Beran, 2006). Dospělci **páteříčkovitých**

(*Cantharidae*) požírají savý hmyz, housenky i dospělce hmyzu (Honěk et al., 2008). Zástupci **sít'okřídých** (*Neuroptera*) jsou významnými hubiteli mšic a mer (Stelzl and Devetak, 1999).

3.2.3.2 Parazitoidi

Lumkovití (*Ichneumonidae*) jsou parazitoidé larev blýskáčka řepkového, krytonosců a bodrušky obilné (Holý et al., 2012). **Chalcidky** (*Chalcidoidea*) jsou součástí biologické ochrany proti zavíječi kukuřičnému (Kocourek et al., 2008). Dále mohou napadat larvy, kukly i dospělé členovců (Kocourek et al., 2013). **Kuklice** (*Tachinidae*) napadají nejvíce housenky (Holý et al., 2012).

3.2.3.3 Opylovači

V posledních letech se setkáváme s nárůstem kulturních ploch vyžadujících entomofilní opylení (olejniny) za stále klesajícího počtu včelstev **včely medonosné** (*Apis mellifera*) v Evropě (Breeze et al., 2014). Na území ČR však mají počty včelstev v posledních 10 letech naopak mírně zvyšující se tendenci (Situační a Výhledová zpráva VČELY, 2015). Důležitou úlohu při opylení kulturních plodin sehrávají také **čmeláci** díky jejich schopnosti opylovat i za zhoršených klimatických podmínek (Goulson, 2010). Při lokálně malém výskytu včely medonosné může být pro opylení plodin klíčový výskyt **samotářských včel** (Holý et al., 2012), které však vyžadují vysokou diverzitu rostlinného společenství (Šefrová et Laštůvka, 2013).

3.2.4 Rostliny vhodné do kvetoucích pásů

Jen správně zvolená osevní směs, výběr vhodných rostlinných druhů ve správném poměru, může vést k podpoře užitečných organismů a tím dostatečné biologické ochraně (Winkler, 2005). Zároveň nesmí mít zvolené hostitelské rostliny stejný nebo vyšší pozitivní vliv na škůdce oproti vlivu na jeho přirozeného nepřítele (Araj et al., 2006).

Boller et al. (2004) rozdělují nektarodárnou směs do tří složek dle jejich funkce. První skupina zahrnuje rychle vzcházející rostliny zabraňující zaplevelení biopásu, například jeteloviny. Druhá skupina rostlin přitahuje užitečné druhy na začátku sezóny, poskytuje pevnou strukturu, příkladem je pohanka nebo hořčice. Třetí skupina se odvíjí od atraktivnosti a výživové hodnoty rostlin pro konkrétní přirozené nepřátele, jejichž populace chceme na daném stanovišti zvýšit. Přitažlivost květů pro přirozené nepřátele škůdců je kombinací několika faktorů (obsah pylu, nektaru a jejich dostupnost, přítomnost kořisti, barva

a morfologie květů, apod.). Tyto faktory určují, zda je daná rostlina pro jedince atraktivním zdrojem potravy či nikoli (Kloen et Altieri, 1990).

Green et al. (2011) doporučují do směsi zařadit alespoň čtyři rostliny obsahující vysoký podíl nektaru. Příkladem těchto rostlin jsou jetel luční, jetel zvrhlý, tollice dětelová, vikev setá, štírovník růžkatý. Zároveň by podíl žádné složky neměl překročit polovinu z celkového množství osiva. K zajištění nektaru po celou dobu vegetace doporučuje zahrnout do směsi divoce rostoucí rostliny, které poskytují nektar delší dobu, jako řebříček obecný, chrpa černá nebo sléz pižmový.

Hvězdicovité a miříkovité jsou nejnavštěvovanější čeledi pestřenkami. Většina druhů pestřenek má úzké spektrum hostitelských rostlin (Tooker et al., 2006). Colley et Luna (2000) uvádí jako nejvíce atraktivní rostliny pro pestřenky koriandr (*Coriandrum sativum*), fenykl (*Foeniculum vulgare*), řebříček (*Achillea millefolium*) a lékořici (*Agastache rugosa*). Miříkovité rostliny jako mrkev a některé hvězdicovité, například řebříček, mají ideální stavbu květu rovněž pro blanokřídlé parazitoidy. Důvodem je dobrá dostupnost nektaru z otevřeného květu (Boller et al., 2004).

Výsev směsi obsahující řebříček obecný, rmen barvířský, kmín kořený, čekanku obecnou, škardu vláskovitou, mrkev obecnou, svízel bílý, prasetník kořenatý, kakost pyrenejský, kopretinu irkutskou, hořčík jestřábníkovitý a máchelku srstnatou doporučují Kienzle et al. (2016) pro zvýšení hustoty predátorů mšic.

Výsevem kvetoucích pásů, skládajících se ze štírovníku růžkatého, chrpy (*Centaurea nigra*), jetele lučního a jetele zvrhlého se cíleně zvyšuje výskyt opylovačů, zejména pak čmeláků (Hakner, 2015).

3.2.5 Vliv pásů na pestřenky a slunéčka

Biopásy jsou funkční forma konzervační biologické ochrany spočívající v podpoře přirozených nepřátel modifikací prostředí, zajištěním potravy a omezením neselektivních chemických zásahů apod. (Koubová, 2017).

Dostatek potravy v biopásech úzce souvisí s množstvím užitečných organismů, délkou jejich života a plodností. Walton et Isaacs (2011) pozorovali výrazně vyšší výskyt pestřenek (Syrphidae) v oblastech s vysetými pásy kvetoucích rostlin oproti oblastem bez nich.

Zároveň se hustota škůdců (mšic, třásněnek a kříšů) s vyskytujícími se pásy rapidně snížila. Sajjad et Saeed (2010) pozorovali pozitivní závislost mezi počtem kvetoucích druhů a hustotu pestřenek. Stejně tak hustota kvetoucích rostlin byla přímo úměrná hustotě pestřenek. Haenke et al. (2009) potvrdili schopnost kvetoucích pásů zvýšit populace a diverzitu afidofágních pestřenek a tím regulovat populace mšic v přilehlých porostech dozrávající pšenice.

Quinn et al. (2016) zjistili zvýšený počet užitečných organismů v pásích pohanky, hořčice a tařicovky vysetých podél polí. Předpokládaný pozitivní vliv kvetoucích pásů na entomofaunu v polní vegetaci ale nebyl potvrzen. Užitečné organismy zůstaly lokalizovány v kvetoucích pásích bez rozšíření a vlivu na okolní pole se zeleninou.

Predátoři (například slunéčka) díky horší mobilitě vyžadují dostatek kořisti, možnost úkrytu, zdroj nektaru, pylu a medovice v těsné blízkosti monokultur (Boller et al., 2004).

Dospělci i larvy slunéček jsou draví, živí se převážně mšicemi. Přesto lze slunéčka běžně nalézt na květech rostlin. Na hořčici kvetoucí v nektarodárných pásích se namnoží mšice, které jsou pro slunéčka vítanou potravou. Zvýšená populace slunéček je schopna potlačit populace mšic i v přilehlé obilnině (Nerad et al., 2016).

Ve Švýcarsku sejí biopásy podél polí s pšenicí k podpoře přirozených nepřátel škůdců, především kohoutka černého. Druhé složení směsi osiva bylo vybráno na základě znalostí pozitivního vlivu rostlin na fitness a populační dynamiku přirozených nepřátel (slunéčka, zlatoočka, parazitičtí blanokřídlí, dravé ploštice a pestřenky) klíčových škůdců pšenice (kohoutek černý a mšice). Směs osiva se skládá z kopru vonného, rmenu rolního, kerblíku třebule, chrpy polní, koriandru setého, pohanky obecné a máku vlčího. Na třiceti pozemcích došlo k výraznému snížení populační hustoty kohoutka černého vlivem výskytu přirozených nepřátel ve vysetých biopásích. Počet larev se snížil o 40 %, počet dospělců druhé generace o 53 % a poškození rostlin způsobené kohoutkem o 61 % ve srovnání s porosty bez kvetoucích pásů. Tschumi et al. (2015) potvrdili vliv biopásu podél pšenice jako alternativu k použití insekticidu. Přirození nepřátele snížili hustotu kohoutka černého, pod ekonomický práh jeho škodlivosti.

3.2.6 Vliv plané vegetace na pestřenky a slunéčka

Hustota pestřenek může být zvýšena také planě kvetoucími rostlinami (New, 2005).

Dle Cowgilla (1989) průzkumy prokázaly pozitivní vliv plevelů a planě rostoucích rostlin v agroekosystému jako zdroj květů s výrazně vyšším množstvím pylu a nektaru sloužící jako potrava pro přirozené nepřátele škůdců.

Studie Franka (1999) prokázala vliv kvetoucích plevelných rostlin na výskyt a lokalizaci pestřenek. Výrazně vyšší počet pestřenek se vyskytoval v herbicidně neošetřených variantách. Úseky planě kvetoucích rostlin byly velmi atraktivním místem díky vysoké hustotě kvetoucích rostlin poskytujících zdroj potravy pro všechny druhy pestřenek. Směrem od plevelných rostlin planě kvetoucích druhů se s narůstající vzdáleností snižoval počet mšicožravých pestřenek.

Cowgill et al. (1993) sledovali vliv plevelů na hojnost a druhovou sladbu dospělců pestřenek v pšenici ozimé. Porovnávány byly herbicidně ošetřené a neošetřené souvratě. Nejvyšší počet nejhojněji se vyskytujícího druhu – pestřenky pruhované byl zaznamenán v herbicidně neošetřených souvratích. Pestřenky zůstávaly v herbicidně neošetřovaných pásech, neboť se živí nektarem a pylem na kvetoucích, nekulturních rostlinách. Pozorování rozmístění nakladených vajíček mezi herbicidně ošetřovanou a neošetřovanou souvratí taktéž potvrdilo atraktivnost a významný pozitivní vliv plevelných rostlin na souvratích pozemků. Počet nakladených vajíček byl přímo úměrný počtu mšic a hustotě plevelů v souvratí. Samičky pestřenek mají tendenci klást vajíčka na nekulturní rostliny.

3.2.7 Dotační titul nektarodárný biopás v ČR

Program rozvoje venkova 2014-2020

Dne 26. 5. 2015 Evropská komise schválila finální verzi základního programového dokumentu Program rozvoje venkova ČR na období 2014 - 2020. Finančně podporována bude zejména obnova, zachování a zlepšování ekosystémů závislých na zemědělství, především prostřednictvím agroenvironmentálních opatření (SZIF, 2015).

59,16 % finančních prostředků je určeno k ochraně životního prostředí (SZIF, 2015).

Agroenvironmentálně-klimatická opatření

Podmínky dotačního titulu nektarodárný biopás stanuje Nařízení vlády č. 75/2015Sb., o podmínkách provádění agroenvironmentálně-klimatických opatření a o změně nařízení

vlády č. 79/2007 Sb., o podmínkách provádění agroenvironmentálních opatření, ve znění pozdějších předpisů.

Hlavním cílem agroenvironmentálních opatření je motivace zemědělců k ochraně a zlepšení životního prostředí na zemědělské půdě. Zaměřuje se na krajinu a její vlastnosti, přírodní zdroje, půdu a biologickou rozmanitost. Jedním z podopatření jsou tzv. biopásy.

3.2.7.1. Biopásy

Je forma úhorového hospodaření na přesně definované ploše orné půdy vysetím směsi, jejíž složení odpovídá požadavkům dle Nařízení vlády č. 75/2015Sb. Biopásy zvyšují rozmanitost krajiny a biodiverzitu prostředí. Podopatření Biopás zahrnuje dva tituly: jednoletý Krmný biopás a víceletý Nektarodárný biopás. Nektarodárný biopás je pruhové potravní políčko založené na orné půdě. Slouží jako záchytné místo poskytující dostatečné množství pylu pro opylovače a přirozené nepřátele škůdců. Dále poskytuje úkryt drobným polním živočichům. Zvyšuje se biodiverzita edafónu a vzniká zásoba půdních mikroorganismů (Vejvodová, 2016).

3.2.7.1.1 Nektarodárný biopás - umístění a ochrana

V ČR je pro získání dotací stanovena minimální výměra 2 ha s pětiletou délkou závazku. Šířka biopásu je minimálně 6 a maximálně 24 m, s minimální délkou 30 m, maximální délka není stanovena, ovšem celková výměra biopásu nesmí překročit 20 % celkové výměry půdního bloku. Umístění biopásu není stanoveno, může být na okraji i uvnitř půdního bloku, vždy ve směru orby. Mají-li být biopásy nástrojem pro regulaci škůdců, vzdálenost mezi nimi je důležitá k zajištění rovnoměrnosti rozptylu přirozených nepřátel v krajině, kdy klíčovým faktorem je jejich doletová vzdálenost (Scarratt et al., 2008). Altieri et al. (2005) uvádí jako ideální vzdálenost dvou biopásů 50 - 100 metrů. V ČR je legislativou stanovena vzdálenost biopásu od dálnice, silnice I. a II. třídy či dvou pásů od sebe 50 m. Biopás není možné využívat jako souvat ani k pojezdům jakékoli zemědělské techniky. V biopásu se nepoužívají hnojiva ani přípravky na ochranu rostlin. Použití pesticidu je možné jen v krajním případě, bodově jako fyto-sanitární opatření v případech ohrožujícího zaplevelení biopásu, které by mohlo mít devastující účinek na jeho funkční vlastnosti.

3.2.7.1.2 Nektarodárný biopás - založení

Založení kvetoucích pásů má největší význam v jednoduché krajině s vysokým podílem orné půdy (Haenke et al., 2009). Green et al. (2011) považují za nejvhodnější slunné stanoviště

s jižní expozicí. Pro využití biopásu hmyzem jsou optimální nezastíněná stanoviště (Nerad et al., 2016).

Před setím je nutné plochu důkladně odplevelit, a to jednak mechanicky, tak případně chemicky. Nerad et al. (2016) doporučují: 1) stržení ornice a prokypření svrchní vrstvy za účelem podpory vzejití plevelů při povrchu ornice (disk a rotační brány), 2) po 3 - 4 týdnech, těsně před setím: mělké stržení ornice a příprava jemného set'ového lůžka za účelem odstranění vzcházejících plevelů a rozbití hrud v povrchové vrstvě ornice (rotační brány, kompaktor).

Šrámková et al. (2014) na základě výsledků pokusů doporučují setí co nejdříve zjara pro využití jarní vláhy v půdě a zvýšení konkurenceschopnosti vůči plevelům. Termín se bude lišit v závislosti na průběhu počasí v daném ročníku a lokalitě. Obecně doporučují setí nejpozději do konce dubna. Na většině stanovišť bývá optimální doba setí polovina dubna. Setí v době od poloviny března do konce dubna doporučují také Boller et al. (2004) ve Švýcarsku. Základem je provedení kvalitní předset'ové přípravy k dosažení jemného secího lůžka bez hrud - nutné pro dobrý kontakt malého semene s půdou (Green et al., 2011). Hloubka setí se pohybuje díky malé velikosti semen vysévaných druhů v rozmezí 1 - 2 cm s následným zavláčením (Havlát et al., 2007).

Dle legislativy je víceletý nektarodárný biopás nutné vysít do 15. června certifikovaným osivem, nikoli osivem farmářským. Stanovená směs musí splňovat druhové složení (Tab. 1), vzájemný poměr složek a minimální či maximální výsevky. Minimální výsevek jetelovin ve směsi je 15 kg/ha, minimální počet obsažených druhů jsou 4. Směs musí obsahovat minimálně 2 jednoleté plodiny s výsevkem 5 - 7 kg/ha. Dále musí směs obsahovat alespoň jeden druh víceleté byliny s výsevkem 2,5 - 5 kg/ha (Vejvodová, 2016).

Tab. 1: Druhové složení směsi pro nektarodárné biopásky.

Jeteloviny	Plodiny	Byliny
<ul style="list-style-type: none"> • jetel luční (diploidní odr.) • komonice bílá • úročník bolhoj • vičenec ligrus • vikev setá • vojtěška setá • čičorka pestrá 	<ul style="list-style-type: none"> • hořčice bílá (max 1,5 kg/ha) • pohanka obecná • slunečnice roční • svazenka vratičolistá (max 1 kg/ha) 	<ul style="list-style-type: none"> • kmín kořený • mrkev krmná • sléz lesní • divizna velkokvětá

3.2.7.1.3 Nektarodárný biopás - údržba

V kvetoucím pásu se za účelem prodloužení doby květu a potlačení vývinu plevelů provádí regenerační seč. Seč je nutné provést zejména ve vztahu k omezení zaplevelení před vysemeněním dozrálých plevelů. Optimální termín je od konce června do začátku července, od termínu seče se odvíjí optimální výška mulče. Při časně seči je možné provést mulč nízko nad zemí, při pozdních termínech je vhodné výšku mulče posunout na 20 cm nad povrchem pro rychlejší regeneraci porostu. Toto je ale kvůli povinnosti odvézt biomasu z pozemku technicky neproveditelné. Cílem časně seče je dosažení obnoveného květu rostlin v druhé polovině srpna nutné pro podzimní snůšku včel (Šrámková et al., 2013).

K minimalizaci úhynu zvířat prováděnou sečí doporučují Boller et al. (2004) provádět seč v navazujících pruzích nebo od středu pozemku ke kraji, tak aby měla fauna možnost utéct. Z hlediska zajištění přežití fauny v porostu při seči se doporučuje výška mulče 10 - 12 cm nad zemí. Toto je však opět v rozporu s českou legislativou. Nejpomaleji reagující skupinou před sekacím zařízením jsou včely. Riziko poškození včel minimalizujeme sečí prováděnou v době jejich nízké letové aktivity, ráno před sedmou hodinou nebo večer po osmnácté hodině.

Dle dotačních podmínek se nektarodárný biopás ponechává na stejném místě minimálně dva a maximálně tři roky bez zásahu. Jediný povolený agrotechnický zásah v těchto letech je jedna seč ročně s odklizením biomasy v termínu od 1. 7. - 15. 9. Třetí nebo čtvrtý rok, podle zvoleného způsobu pěstování (dva nebo tři roky ponechám na jednom místě) se biopás zapraví a znovu vysévá v termínu od 1. 4. – 15. 6 (Vejvodová, 2016).

3.2.7.1.4 Nektarodárný biopás - výše dotace

Dotace zahrnuje 100 % způsobilých výdajů. Zahrnuje náklady na založení, osivo, kompenzaci za ztrátu z orné půdy ponechané ladem, dodatečné náklady na osivo a náklady na mechanizaci spojenou se založením biopásu (dvakrát za závazek) a sečí v průběhu vegetace. Žádost o dotaci se podává formou jednotné žádosti. Dotace je spolufinancována EU z Evropského zemědělského fondu pro rozvoj venkova ze 75 % a Ministerstvem zemědělství ČR z národních zdrojů ve výši 25 % dotace. Dotace na jeden hektar nektarodárného biopásu činí 591 eur (Program rozvoje venkova ČR na období 2014-2020, 2015; Vejvodová, 2016).

3.3 CÍLOVÉ ORGANISMY

3.3.1 Pestřenkovití (Syrphidae)

3.3.1.1 Obecná charakteristika

Dle Sajjada et Saeeda (2010) jsou pestřenky jednou z velmi důležitých skupin hmyzu z hlediska opylování a biologické ochrany. Holý et al. (2012) připodobňují dospělé zejména díky zbarvení dospělců k vosám, odtud pochází jejich lidové pojmenování „vosičky“. Tento fenomén, kdy neškodný druh (pestřenky) napodobuje vzhled pestře zbarveného bodavého druhu (vosy), se nazývá po svém objeviteli Bateské mimikry. Jedná se o pasivní formu ochrany vyvoláním dojmu nebezpečnosti (Bugg et al., 2008). Celkový počet u nás žijících druhů pestřenkovitých je 320, jen malá část je dravá – larvy se živí mšicemi, třásněnkami a červci. Převažují pestřenky, jejichž larvy jsou saprofytické (Honěk et al., 2008). Pestřenky patří mezi skupinu hmyzu s proměnou dokonalou. Vývoj zahrnuje vajíčko, tři larvální stádia, puparium a dospělé (Bugg et al., 2008). Přezimujícím stadiem je u většiny druhů buď larva nebo puparium (Speight, 2015).

Díky vysoké doletové vzdálenosti s typickým způsobem letu (schopnost se nad porostem vznášet) mohou do listoví nahlížet a afidofágní jedinci mohou velmi dobře lokalizovat kolonie mšic v porostech. Horn (1981) uvádí vyšší schopnost lokalizace mšic pestřenkami oproti slunéčkovitým (Coccinellidae) či zlatoočkám (Chrysopidae).

Nejčastěji se vyskytující afidofágní pestřenky jsou dle Bugga et al. (2008) *Toxomerus* spp., *Platycheirus* spp., *Sphaerophoria* spp., *Allographa* spp., *Syrphus* spp., *Sceva* spp., *Eupeodes* spp.

3.3.1.1.1 Dospělci pestřenek

Velikost dospělců dravých druhů pestřenek se pohybuje od 8 do 15 mm. Samice kladou vajíčka do těsné blízkosti kolonií kořisti (Holý et al., 2012). Vhodná místa pro kladení určují dle velikosti kolonií. Upřednostňovány jsou spíše mladší (menší) kolonie, předpovídající déle trvající zdroj potravy, oproti starším a početnějším koloniím (Kan, 1989).

Dospělci pestřenek navštěvují květy rostlin. Tvar ústního ústrojí udává způsob výživy dospělců. Ti se živí pouze nektarem nebo také pylem a cukernými látkami během dne (Gilbert, 1981). Nektar je důležitým zdrojem energie zejména k letu, pyl pro zajištění snůšky vajíček (Schneider, 1969). Pro pestřenky je typický způsob letu „stání na místě“. Některé

druhy migrují na dlouhé vzdálenosti až stovky kilometrů. Za rok vytváří dvě generace (Honěk et al., 2008). Za chladného, vlhkého či větrného počasí jsou dospělci pestřenek méně aktivní (Lewis, 1965). Větší druhy jako *Eupeodes* spp., *Syrphus* spp. nebo *Sceva pyrastris* jsou v porostech hojnější na konci jara a začátku léta. Některé druhy pak i během léta na chladnějších, zastíněných místech. Menší druhy jako *Toxomerus* spp. nebo *Paragus tibialis* jsou hojnější v letním období (Bugg et Wilson, 1989).

3.3.1.1.2 Larvy pestřenek

Larvy mají kapkovitý tvar, bez viditelně oddělené hlavové části. Larvy mají noční aktivitu a jsou významnými predátory mšic a třásněnek. Aktivita larválních stádií je vysoce proměnlivá ve vztahu k teplotě (Bugg et al., 2008).

Larvy pestřenek nemají struktury k udržení (chápavé končetiny) a zabíjení (silně sklerotinizované ústní ústrojí) svého hostitele. Přesto jsou výkonnými predátory mšic. Kusadla se skládají ze dvou skupin zubních skleritů trojúhelníkového tvaru umístěných vně ústní dutiny, plní podobnou funkci jako by byly vnitřní součástí cephalopharyngeální kostry. Tyto mimotělní sklerity nacházející se v blízkosti ústní dutiny se objevují až u druhého a třetího larválního stádia, u prvního larválního stádia se nevyskytují. Jsou orientovány po stranách a v opačném směru než ostatní prvky ústní dutiny. Hlavová část tak slouží k uchycení kořisti a zabránění možného úniku. Vysávání kořisti probíhá aktivními pohyby cephalopharyngeální kostry a peristaltickými pohyby břišní dutiny. Doba nutná pro požití kořisti je nepřímě úměrná vývoji larev (Tinkey et Hance, 1998).

3.3.1.2 Vhodné rostlinné druhy

3.3.1.2.1 Kulturní druhy

Atraktivnost rostlinných druhů je ve vztahu k užitečným organismům úzce specifickou záležitostí. Pestřenky vyhledávají rostliny z čeledi miříkovité, například kopr vonný (*Anethum graveolens*), fenykl obecný (*Foeniculum vulgare*). Vysoce atraktivní je pro pestřenky též čeleď hvězdnicovitých. Konkrétním příkladem je měsíček lékařský (*Calendula officinalis*), aksamitník rozkladitý (*Tagetes patula*) a chrpa polní (*Centaurea cyanus*) (Kopta et al., 2012). Dále pestřenky vyhledávají rostliny z čeledi rdesnovitých - pohanka obecná (*Fagopyrum esculentum*) (Bugg et Ellis, 1990; Kopta et al., 2012). Pozitivní vliv na výskyt pestřenek mají též rostliny čeledi bobovité - bob obecný (*Vicia faba*)

(Kopta et al., 2012), víkev huňatá (*Vicia villosa*) a komonici bílé (*Melilotus alba*) (Bugg et Ellis, 1990). Atraktivní jsou též rostliny lipnicovité - čirok (*Sorghum*).

3.3.1.2.2 Plevelné druhy

Bugg et al. (2008) uvádí jako možný zdroj květů i mšic podél polí často se vyskytující plevele. Příkladem plevelů sloužících jako přímý zdroj potravy jsou zástupci čeledi miříkovitých - mrkev obecná (*Daucus carota*). Hvězdicovité plevele atraktivní pro pestřenky jsou mléč zelinný (*Sonchus oleraceus*), heřmánkovec terčovitý (*Matricaria discoidea*), rmen smrdutý (*Anthemis cotula*) a dle Šrámkové et al. (2013) i heřmánkovec nevonný (*Tripleurospermum inodorum*). Mezi atraktivní rdesnovité plevele patří *Polygonum* spp., z brukvovitých kokoška pastuší tobolka (*Capsella bursa-pastoris*) či planě rostoucí hořčice (*Brassica* spp.). Atraktivní jsou též hvozdíkovité plevele ptačinec prostřední (*Stellaria media*), kolenec rolní (*Spergula arvensis*) a pryšcovité plevele (*Euphorbiacea*) (Bugg et al., 2008).

3.3.1.3 Nejčastěji se vyskytující zástupci na území ČR

3.3.1.3.1 *Chrysotoxum verralli*

3.3.1.3.1.1 Preferovaná prostředí

Chrysotoxum verralli vyhledává otevřená prostranství listnatých lesů, křoviny a meze (Speight, 2015). Není zařazena mezi ohrožené druhy, ale hustota *Chrysotoxum verralli* se snižuje (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.1.2 Charakteristika dospělců

Velikost těla dospělce se pohybuje v rozmezí 11 - 13 mm (Speight et Castella, 2015). *Chrysotoxum verralli* důvěrně svým vzhledem napodobuje varovné zbarvení vosy. Žluté a černé pruhy jsou téměř rovnoběžné s předním okrajem tergitu.

Dospělci se obvykle vyskytují v blízkosti stojící nebo pomalu tekoucí vody, na dobře propustných půdách, pasekách a lesních cestách či pastvinách (Speight, 2015). Dospělci *Chrysotoxum verralli* se živí pouze nektarem (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.1.3 Atraktivní rostliny

Chrysotoxum verralli je častá na bíle kvetoucích miříkovitých. Z dalších čeledí byl atraktivní blatouch, svízel severní a ptačí zob (Speight, 2015).

3.3.1.3.1.4 Letová aktivita

Chrysotoxum verralli je aktivní v době od června do října, s vrcholem v červenci a srpnu (Speight, 2015).

3.3.1.3.1.5 Vývojová stádia

Larvy jsou afidofágní, živí se mšicemi. Vývoj od vajíčka k dospělci trvá 7 - 12 měsíců. Přezimuje ve stádiu larvy. Má jednu generaci v roce (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.1.6 Rozšíření

Chrysotoxum verralli je rozšířená v oblasti Dánska dále na jih směrem do Francie a Velké Británie, na východ přes střední Evropu do Ruska na Kavkaz a Sibiř (Speight, 2015). Je nemigratorní druh (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.2 *Episyrphus balteatus* (Pestřenka pruhovaná; Obr. 11, přílohy)

3.3.1.3.2.1 Preferovaná prostředí

Vysoce antropofilní organismus vyskytují se téměř na všech lokalitách (Speight, 2013). Nepatří mezi ohrožené druhy (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.2.2 Charakteristika dospělců

Episyrphus balteatus vyniká úzkým 8 - 12 mm dlouhým tělem, zadeček je zbarvený žluto-oranžově s černými pruhy. Odlišujícím znakem jsou sekundární černé pruhy na 3. a 4. tergitu z dorzální strany zadečku. Na konci zadečku jsou pruhy silné černé, směrem k hlavě se zužují a mají stín tvarem připomínající nalepovací falešné vousy.

Létají ve výšce do dvou metrů od země. Aktivní při slunném i oblačném počasí. Vysoce migratorní druh. Samci se pohybují jednotlivě i ve skupinách rychlostí až 4 - 5 m/s, nad lesními cestami nebo tomu odpovídajícím lokalitám (Speight, 2013). Živí se rostlinným nektarem i pylem (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.2.3 Atraktivní rostliny

Episyrphus balteatus navštěvuje širokou škálu bílých, žlutých, růžových květů stromů i nízce rostoucích rostlin (Speight, 2013). Klinger (1987) popisuje květy svazenky vratičolisté (*Phacelia tanacetifolia*) a hořčice bílé (*Sinapis alba*) jako vhodný zdroj nektaru. Van Rijn et al. (2013) poukazují na medovici mšic jako významný dodatečný zdroj potravy pro dospělé *Episyrphus balteatus*.

3.3.1.3.2.4 Letová aktivita

Episyrphus balteatus je aktivní v období leden - listopad, nejvyšší letové aktivity dosahuje v období června - září (Speight et Castella, 2015), s řadou překrývajících se generací. Přezimuje ve stádiu dospělce, hibernuje v rostlinách břečťanu nebo jeskyních. Při mimořádně mírné, slunečné zimě může být aktivní po celý rok, dle dostupných zimovišť (Speight, 2013).

3.3.1.3.2.5 Vývojová stádia

Samička *Episyrphus balteatus* naklade během svého života 2000 - 4500 vajíček (Branquart et Hemptinne, 2000). Larvy se vyvíjí na široké škále nízce rostoucích rostlin, zahrnující kulturní plodiny (*Lactuca* spp., *Solanum* spp., *Trifolium* spp., *Triticum*, ...), keře i stromy. Živí se predátorně. Vývoj *Episyrphus balteatus* od kladení vajíček k dospělci trvá tři týdny (Branquart, 1999). Tvoří více než 2 generace v roce (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.2.6 Rozšíření

Episyrphus balteatus je mimořádně stěhovavý druh. Vyskytuje se na území od Fennoskandinávie ke Středozevnímu moři, Kanárských ostrovech, Azorech, severní Africe, oblast od Irska přes Euroasii k pobřeží Tichého oceánu, Srí Lance a Austrálii (Speight, 2013).

3.3.1.3.3 *Eristalis arbustorum* (Pestřenka včelová; Obr. 13-14, přílohy)

3.3.1.3.3.1 Preferovaná prostředí

Antropofilní druh vyskytující se na zemědělské půdě, v městských parcích a zahradách, mokřadech a lužních lesích (Speight, 2015). Nepatří mezi ohrožené druhy (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.3.2 Charakteristika dospělců

Velikost těla dospělce se pohybuje v rozmezí 9 - 12 mm (Speight et Castella, 2015). Délka křídel je 7 - 10 mm. Zadeček je žluté barvy s výrazným černým, podélným a ve středu umístěným pruhem. Stehna zadních párů končetin jsou tmavá se světlou částí u kolene.

Létá ve výšce 2 - 3 m nad zemí, samci se zdržují v okolí rostlin v květu (Speight, 2015). Živí se rostlinným nektarem i pylem (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.3.3 Atraktivní rostliny

Navštěvují širokou škálu nízce kvetoucích rostlin a keřů (Speight, 2015). *Eristalis arbustorum* navštěvují různorodou a pestrou škálu rostlin, bez specifických preferencí (Janovský, 2012).

3.3.1.3.3.4 *Letová aktivita*

Eristalis arbustorum je aktivní v době od dubna (v jižní Evropě od března) do října. Nejvyšší letové aktivity dosahuje v období od června do srpna. Je vysoce migratorním druhem (Speight, 2015; Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.3.5 *Vývojová stádia*

Larva *Eristalis arbustorum* se vyskytují v široké škále mělkých znečištěných stojatých vod, kravském hnoji, kompostu či silážních jámách (Dussaix, 2005). Živí se organickou hmotou z eutrofních vod či z prostředí, ve kterém se vyvíjí (Speight et Castella, 2015). Nejsou afidofágní. Fáze pupária trvá přibližně 2 týdny (Dussaix, 2013). Vývoj od vajíčka k dospělci trvá i méně než 2 až 6 měsíců. Za rok má více než 2 generace. Přezimující stádium je larva (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.3.6 *Rozšíření*

Druh vyskytující se v severní Africe, severní Americe, Indii i Evropě.

Od začátku devadesátých let lze v Evropě pozorovat znatelné snížení hustoty tohoto druhu. Vlivem rozšířeného používání ivermektinů (léčivý antiparazitický přípravek využívaný k léčbě skotu proti parazitickým hlísticím) se stává kravský hnůj toxický pro druhy na něm potravně vázané. Konkrétní toxicita a vliv na snížení hustoty populace zatím nebyla stanovena (Speight, 2015).

3.3.1.3.4 *Eristalis interruptus*

3.3.1.3.4.1 *Preferovaná prostředí*

Eristalis interruptus preferuje prostředí mokřadů, lesů, bažin, močálů a osluněných lesních potoků (Speight, 2015). Nepatří mezi ohrožené druhy (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.4.2 *Charakteristika dospělců*

Velikost těla dospělé se pohybuje v rozmezí 10 - 14 mm (Speight et Castella, 2015). Délka křídel je 8,25 - 10,5 mm. Všechny tarsi a metatarsi zadních končetin jsou zbarveny černě. Na povrchu těla se nachází krátké chlupy. Samci mají černě zbarvené stehna zadních končetin. Žluté zbarvení na zadečku ve tvaru přesýpacích hodin je menší než u ostatních *Eristalis* spp.

Navštěvuje okraje potoků, špatně odvodněné pastviny a louky. Samci se pohybují vysokou rychlostí poblíž květů rostlin kvetoucích podél vod (Speight, 2015). Je slabě migratorní druh. Živí se pouze rostlinným nektarem (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.4.3 *Atraktivní rostliny*

Navštěvuje řadu kvetoucích rostlin z čeledi hvězdnicovitých - například pcháč a sadec. Hojně navštěvované jsou též miříkovité rostliny. Z brukvovitých je atraktivní pomořanka a řeřišnice. Z růžovitých hloh, tužebník, jabloň, slivoň, ostružiník a jeřáb. Z dalších čeledí navštěvovali vřes obecný, blatouch, pryšec, vachtu, mátu toliji, pryskyřici, vrbu a čertkus (Speight, 2015).

3.3.1.3.4.4 *Letová aktivita*

Eristalis interruptus je aktivní v době od dubna do září s maximem v květnu, červnu a srpnu (Speight, 2015; Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.4.5 *Vývojová stádia*

Vývoj larev je vázán na vodní prostředí, kde se živí mikroorganismy. Využívá se v proudu vody, kravských výkalech a podmáčené půdě. Vývoj od vajíčka k dospělci trvá 2 až 6 měsíců. Přezimuje jako larva. Má dvě generace za rok (Speight, 2015; Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.4.6 *Rozšíření*

Eristalis interruptus se vyskytuje ve Skandinávii, Irsku, dále směrem na východ přes centrální Evropu do Itálie, Turecka, Ruska, na většinu Sibíře, Japonsko, severní Ameriku (Speight, 2015).

3.3.1.3.5 *Eristalis tenax* (**Pestřenka trubcová**; Obr. 12, přílohy)

3.3.1.3.5.1 *Přeferovaná prostředí*

Antropofilní druh, vyskytující se celosvětově téměř na všech lokalitách (Speight, 2015). Nepatří mezi ohrožené druhy (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.5.2 *Charakteristika dospělců*

Dospělci dosahují délky 14 - 16 mm, s délkou křídel 9,75 - 13 mm. Druh je charakteristický svou velikostí a korpulentní stavbou těla. Na tergitu se nachází dvě charakteristické žluté až oranžové skvrny vytvářející tvar přesýpacích hodin. Na očích má viditelné chlupy uspořádané do dvou pruhů. Tarsi jsou zbarvené černě. Identifikačním znakem při letu jsou volně dolů visící zadní končetiny.

Eristalis tenax létá ve výšce do 5 m nad zemí. Často lze pozorovat dospělé odpočívající na nízké rostoucích květech a listech, ve večerních hodinách také na listech keřů. Potravním zdrojem je nektar (Speight, 2015). Živí se pouze rostlinným nektarem (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.5.3 Atraktivní rostliny

Eristalis tenax preferuje bílé, žlutě, růžově a modře zbarvené květy (Speight, 2015). Bugg et al. (2008) popisují jako místo výskytu pestřenky trubcové květy řebříčku obecného a *Cistus* spp.

3.3.1.3.5.4 Letová aktivita

Eristalis tenax je aktivní v době od února do listopadu. Extrémně dlouhá letová aktivita je dána faktem, že tento druh přezimuje jako dospělec. Někteří jedinci mohou být za příznivých teplotních podmínek bez chladných extrémů aktivní celý rok. *Eristalis tenax* je vysoce migratorním druhem (Speight, 2015).

3.3.1.3.5.5 Vývojová stádia

Larvy *Eristalis tenax* se vyskytují ve znečištěném vodném prostředí s vysokým obsahem organického znečištění, dále v kravském hnoji nebo kompostu (Dussaix, 2005). Larvy nejsou afidofágní, živí se nečistotami z eutrofních vod (Bugg et al., 2008). Fáze pupária trvá 10 dnů (Dussaix, 2013). Kuklí se na souši. Dospělci se živí nektarem. *Eristalis tenax* přezimuje ve stádiu dospělého ve starých budovách a jeskyních či pod břechťanem (Speight, 2015). Délka jednoho vývojového cyklu je méně než dva až šest měsíců. Tvoří více než dvě generace v roce (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.5.6 Rozšíření

Celosvětově rozšířený druh. Zástupce je možné najít na všech kontinentech s výjimkou Antarktidy (Speight, 2015).

3.3.1.3.6 *Eupeodes* spp.

Rod *Eupeodes* spp. zahrnuje 20 druhů, u nás často se vyskytujícím druhem je *Eupeodes corolleae*.

3.3.1.3.6.1 Preferovaná prostředí

Preferují otevřená prostranství, louky, pastviny, vyschlá koryta řek, nízké keře a polokeře v oblasti Středozemí. Vyskytují se antropofilně, na orné půdě, městských zahradách, sadech,

parcích i ve vysokých nadmořských výškách alpských pastvin (Speight, 2015). Nepatří mezi ohrožené druhy (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.6.2 Charakteristika dospělců

Velikost dospělců *Eupeodes* spp. se pohybuje od 6 do 12 mm (Speight et Castella, 2015). S křídly o velikosti 5 - 8,25 mm. Pro *Eupeodes corollea* jsou charakteristické příčné žluté pruhy (3 - 4) na tergitech dosahující až na boční hranu zadečku, uprostřed jsou přerušené černým podélným pruhem. Scutellum je většinou žlutě zbarvené.

Dospělci létají nad nízcí rostoucí vegetací luk, pastvin, zahrad, mezi apod. Za vyšších teplot využívají jako zdroj vody k pití okraje potoků a rybníků (Speight, 2015). Živí se pouze rostlinným nektarem (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.6.3 Atraktivní rostliny

Speight (2015) popisují jako atraktivní pro *Eupeodes corollae* miříkovité druhy rostlin. Z hvězdnicovitých navštěvují řebříček obecný, chryzantémy, heřmánkovec nevonný, podběl lékařský a starček. Z hluchavkovitých dobromysl obecnou a konopici. Dále preferuje zvonek řepkovitý, pcháč, sluncovku kalifornskou, mochnu nátržník, třezalku, ostružiník řasnatý, pryskyřník a vrbu.

3.3.1.3.6.4 Letová aktivita

Aktivní od května do září (Speight, 2015).

3.3.1.3.6.5 Vývojová stádia

Larvy všech druhů *Eupeodes* spp. se živí mšicemi na nízcí kvetoucích rostlinách, především jetelovinách či jiných kulturních plodinách (ovsu, řepě, pšenici, kukuřici, salátu, tykvi) (Speight, 2015). Chambers et Sunderland (1983) zaznamenali 46 larev *Eupeodes corollae* na metru čtverečním ozimé pšenice. Přezimují ve stádiu pupária, což je netypické pro afidofágní druhy (Dusek et Laska, 1960). Vývoj od vajíčka k dospělci trvá 11 dní (Chambers, 1991). Počet generací za rok je různý dle konkrétního druhu, nejčastěji 1 - 2 generace v roce (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.6.6 Rozšíření

Eupeodes corollae je vysoce stěhovavý druh. Vyskytuje se na území Islandu, Středomoří, Kanárských ostrovů, Afriky, Evropy, Ruska, pobřeží Tichého oceánu, Japonska a Číny (Speight, 2015).

3.3.1.3.7 *Helophilus trivittatus* (pestřenka červenonosá; Obr. 17, přílohy)

3.3.1.3.7.1 Preferovaná prostředí

Helophilus trivittatus je larválním vývojem vázána na prostředí mokřadů, koryt řek, zaplavených či vlhkých luk (Speight, 2015). Nepatří mezi ohrožené druhy (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.7.2 Charakteristika dospělců

Jedná se o jednoho z velikostně největších zástupců pestřenek, dospělec dosahuje velikosti těla 14 - 17 mm, tomu odpovídá délka křídel 10,25 - 12,25 mm. Na hrudi jsou žlutě zbarvené, podélné pruhy. *Helophilus trivittatus* se vyznačuje charakteristickou kresbou na zadečku citrónově žluté barvy.

Helophilus trivittatus létá vysokou rychlostí, těsně nad přízemní vegetací, v blízkosti pomalu se pohybující vody. Je extrémně stěhovavým druhem, dospělci se vyskytují na velké vzdálenosti od lokalit vhodných pro larvální vývoj (Speight, 2015). Živí se rostlinným nektarem i pylem (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.7.3 Atraktivní rostliny

Helophilus trivittatus navštěvuje miříkovité rostliny, například máčku. Řadu kvetoucích rostlin z čeledi hvězdicovitých jako hvězdnici, chrpu, pcháč, sadec, vachtu či chryzantému. Hojně navštěvované byly druhy z řádu hluchavkotvarých jako máta, ptačí zob či dobromysl. Z čeledi růžovitých byl atraktivní hloh, mochna, jeřáb a ostružiník řasnatý. Z dalších druhů byly *Helophilus trivittatus* časté na trávniče, pomořance, vrbovce úzkolisté, pryšci, kohoutku, kyprej, olověnci, rdesnu červivci, pryskyřníku a vrbě (Speight, 2015).

3.3.1.3.7.4 Letová aktivita

Helophilus trivittatus je aktivní v období od května do října, s vrcholem v srpnu (Speight, 2015).

3.3.1.3.7.5 Vývojová stádia

Vývoj larev probíhá ve vazbě na vodu a dostatek potravy – organických látek ze znečištěných vod, vlhké půdy s vysokým obsahem organických látek z hnoje či rozkládající se vegetace. Larvy jsou saprofytické (Speight, 2015). Bagachanova (1990) pozorovala kladení vajíček na rostliny lemující mělkou, na organickou hmotu bohatou vodu. Vejce *Helophilus trivittatus* se vznášejí ve vodě. Fáze pupária trvá 2 týdny. Vývoj od vajíčka k dospělci může

trvat 2 - 12 měsíců. *Helophilus trivittatus* má 1 až 2 generace za rok. Přezimuje ve stádiu larvy (Speight, 2015; Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.7.6 Rozšíření

Tento druh je považován za vysoce stěhovavý, často se nachází na lokalitách, kde larvy nejsou schopny vývoje. Vyskytuje se od Skandinávie na jih ke Středozemnímu moři. Od Irska do Euroasie až k Tichému oceánu, včetně Iránu a Afghánistánu (Speight, 2015).

3.3.1.3.8 *Melanostoma mellinum*

3.3.1.3.8.1 Preferovaná prostředí

Melanostoma mellinum vyhledává otevřenou krajinu, louky, vřesoviště, travnaté paseky a lesní cesty. Antropofilní druh vyskytující se na orné půdě i pastvinách, městských pracích i jehličnatých lesích (Speight, 2015). Nepatří mezi ohrožené druhy (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.8.2 Charakteristika dospělců

Melanostoma mellinum je drobný druh s délkou těla dospělého od 5 do 7 mm. Rozpětí křídel se pohybuje v rozmezí 4,75 až 7 mm. Úzký zadeček je žlutě zbarvený se 3 příčnými a 1 centrálně situovaným podélným černým pruhem, vytvářející charakteristickou mřížku.

Melanostoma mellinum létá nízko nad porostem luk a vřesovišť. Aktivní zejména v oblačném počasí. Snadno detekovatelná smykáním i přímým pozorováním (Speight, 2015). Dospělci *Melanostoma mellinum* se živí nektarem i pylem. Vysoce migratorní druh (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.8.3 Atraktivní rostliny

Navštěvuje rostliny z čeledi lipnicovitých, šachorovitých, sítinovitých (například bika), bíle kvetoucí miříkovité rostliny. Hojně navštěvované byly druhy čeledi hvězdnicovitých, například sedmikráska chudobka, máchelka či pampeliška obecná. Z dalších čeledí byl atraktivní česnek medvědí, blatouch, sluncovka kalifornská, pryšec, jitrocel kopinatý, pryskyřník, vrba plazivá, ptačinec velkokvětý a čertkus (Janovský, 2012; Speight, 2015). Z kulturních rostlin popisuje Klinger (1987) svazenku vratičolistou a hořčici bílou jako rostliny vysoce atraktivní pro *Melanostoma mellinum*.

3.3.1.3.8.4 Letová aktivita

Melanostoma mellinum je aktivní v době od dubna do října (Speight, 2015), s maximem v květnu, červnu a srpnu (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.8.5 Vývojová stádia

Larvy *Melanostoma mellinum* jsou afidofágní, živí se mšicemi na nízce kvetoucích rostlinách včetně trav (Speight, 2015). Dziok (2002) uvádí délku vývoje *Melanostoma mellinum* v laboratorních podmínkách od snášení vajec k líhnutí dospělců 5 až 6 týdnů. Speight et al. (2015) uvádějí délku vývoje méně než 2 měsíce až 6 měsíců. Méně často i 12 měsíců. Má více než 2 generace v roce (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.8.6 Rozšíření

Melanostoma mellinum se vyskytuje od Islandu, přes Skandinávii směrem na jih do oblasti Středomoří a severní Afriky. Dále z Irsku na východ přes většinu území Evropy směrem na Sibiř od Uralu až k pobřeží Tichého oceánu. Je rozšířen také v Severní Americe od Aljašky až do Washingtonu (Speight, 2015).

3.3.1.3.9 *Myathropa florea* (Pestřenka smrtihlávka)

3.3.1.3.9.1 Preferovaná prostředí

Myathropa florea se často vyskytuje ve většině druhů listnatých lesů, močálech a vlhkých pastvinách. Nepatří mezi ohrožené druhy (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.9.2 Charakteristika dospělců

Velikost těla dospělců se pohybuje od 9 do 15 mm, délka křídel je 7 – 12 mm. Dorsální strana hrudi je tmavá s charakteristickou světlou kresbou. Zadeček je žlutý s typickým černým vzorem. Nohy jsou zbarveny bledě a černě.

Dospělci létají vysokou rychlostí ve výšce 2 m mezi větvemi stromů. Obě pohlaví lze často nalézt na kamenech podél břehů lesních potoků, kde hledají zdroj vody k pití. Samice se často vyskytují v blízkosti padlých nebo pokácených stromů (Speight, 2015). *Myathropa florea* se živí nektarem i pylem (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.9.3 Atraktivní rostliny

Myathropa florea navštěvuje bíle kvetoucí miříkovité například krabilici. Z čeledi hvězdnicovitých je pro ni atraktivní zlatobýl. Z čeledi růžovitých preferuje hloh, tužebník,

ostružiník a jeřáb. Z dalších čeledí byla *Myathropa florea* hojná na svlačci, kaštanovníku, brslenu, břechťanu, pěnišníku, bezu a kalině obecné (Speight, 2015).

3.3.1.3.9.4 Letová aktivita

Myathropa florea je aktivní v době od května do října s vrcholy v červnu a srpnu (Speight, 2015). Není migratorní druh (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.9.5 Vývojová stádia

Vývoj larev je vázán na vodní prostředí. Častý výskyt ve stojaté vodě trouchnivějících děr v dutinách pařezů a mezi kořeny listnatých i jehličnatých stromů. Larvy se vyvíjí také ve vlhkém kravském hnoji a kompostu (Speight, 2015). Larvy se živí mikroorganismy a odumírajícím dřevem (Speight et Castella, 2015). Larvální vývoj může být velmi rychlý (méně než 2 měsíce), ale také pomalý, může trvat 2 i více let. Přezimuje jako larva, díky suchu na konci zimy může docházet k úmrtí v důsledku vyschnutí larev (Greig, 1989). Obvykle má 2 generace v roce, výjimečně i více (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.9.6 Rozšíření

Myathropa florea se vyskytuje od Irska a Skandinávie jižně do oblasti Středozeří a Kanárských ostrovů a východně přes Euroasii až k pobřeží Tichého oceánu (Speight, 2015).

3.3.1.3.10 *Scaeva pyrastris* (Pestřenka hrušňová)

3.3.1.3.10.1 Preferovaná prostředí

Vysoce mobilní druh, vyskytuje se ve vysoké míře tam, kde nachází dostatek potravy – mšic. Je antropofilní, vyskytuje se na orné půdě, podél živých plotů, sadů, zahrad a jehličnatých lesů. Nepatří mezi ohrožené druhy (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.10.2 Charakteristika dospělců

Scaeva pyrastris je výrazná pestřenka dosahující velikosti těla dospělců od 10 do 15 mm. Na zadečku má tři páry bílých čárek ve tvaru měsíce. Hlava je světlá s červenohnědými tykadly. Oči jsou pokryté chlupy. Scutellum je hnědo-žluté. Nohy jsou červené s černou spodní částí stehen.

Dospělci létají vysokou rychlostí ve výšce do 3 m nad zemí. Létají okolo keřů, živých plotů, zahrad či průseků (Speight, 2015). Živí se nektarem i pylem (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.10.3 Atraktivní rostliny

Scaeva pyrastris navštěvuje miříkovité rostliny. Dále se dospělci živí na řadě kvetoucích rostlin z čeledi hvězdnicovitých například na pcháči, máchelce, starčku, zlatobýlu obecném či heřmánkovci nevonném. Z čeledi růžovitých je atraktivní ostružiník řasnatý a maliník obecný. Z dalších druhů je *Scaeva pyrastris* častá na vřesu obecném, zvonku řepkovitém, svlačci, sluncovce kalifornské, pryšci, vilínu, ptačím zobu, kustovnici čínské, toliji a jilmu (Speight, 2015).

3.3.1.3.10.4 Letová aktivita

Scaeva pyrastris je na většině území kontinentální Evropy aktivní od února do listopadu s maximem od června do září (Speight et Castella, 2015). Ve střední Evropě přezimují samice, oproti tomu oblasti Evropy lemující pobřeží Atlantského oceánu mohou být zcela závislé na imigraci *Scaeva pyrastris* z částí Evropy, kde byla schopna přezimovat. Dospělci jsou v oblasti pobřeží Atlantského oceánu aktivní pouze od června do září (Speight, 2015).

3.3.1.3.10.5 Vývojová stádia

Larva *Scaeva pyrastris* je afidofágní, živí se sáním mšic na nízce rostoucích rostlinách a keřích včetně řady kulturních plodin (Speight, 2015). Přezimuje ve stádiu pupária v trávě, oblasti kořenů nebo na stromech (Kantyerina, 1979). Vývoj od vajíčka k dospělci trvá 2 - 6 měsíců, má 2 a více generací v roce (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.10.6 Rozšíření

Scaeva pyrastris je rozšířená na území od Skandinávie ke Středozevnímu moři, oblasti Kanárských ostrovů a severní Afriky. Dále její areál zasahuje z Irska přes většinu území Evropy do evropské části Ruska, přes Sibiř k pobřeží Tichého oceánu. Patří do něj také Indie, Čína, Amerika. *Scaeva pyrastris* je mimořádně stěhovavý druh (Speight, 2015).

3.3.1.3.11 *Sphaerophoria scripta* (pestřenka psaná; Obr. 15 - 16, přílohy)

3.3.1.3.11.1 Preferovaná prostředí

Preferují otevřená prostranství, louky, pastviny včetně výše položených alpských pastvin, travnaté paseky suchých lesů, vřesoviště, nízké keře a polokeře v oblasti Středozeví. Vyskytují se antropofilně, na orné půdě, podél široké škály plodin, živých plotů a okrajů silnic (Speight, 2015). Nepatří mezi ohrožené druhy (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.11.2 Charakteristika dospělců

Dospělec *Sphaerophoria scripta* má tělo dlouhé 9 - 11 mm, křídla jsou 5 - 7 mm dlouhá. Tělo je úzké, dlouhé. Tykadla jsou krátká a žlutá. Hrud' je zbarvená do odstínu mědi se širokými žlutými pruhy po stranách. Scutellum je rovněž žluté. Podlouhlý zadeček cylindrického tvaru má čtyři příčné žluté pruhy. Nohy pestřenky psané jsou zbarveny žlutě.

Přelétává nízko nad travnatými porosty. Živí se rostlinným nektarem i pylem (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.11.3 Atraktivní rostliny

Sphaerophoria scripta navštěvuje bíle kvetoucí miříkovité rostliny. Řadu kvetoucích rostlin z čeledi hvězdnicovitých jako řebříček, turan, máchelku, podběl, heřmánkovec nevonný a pcháč. Z čeledi růžovitých byl atraktivní hloh a trnka obecná. Z dalších druhů byli pestřenky psané časté na zvonku řepkovitém, sluncovce kalifornské, trávničece, pryšci, pryskyřníku a dobromysly (Speight, 2015), svazence vratičolisté a hořčici bílé (Klinger, 1987), truskavci ptačím (Bugg et al., 1987) a kolenci rolním (Bugg et al., 2008).

3.3.1.3.11.4 Letová aktivita

Sphaerophoria scripta je aktivní v době od dubna do začátku listopadu, nejvíce červen - srpen, ve vyšších nadmořských výškách až od května do září, naopak v oblastech jižní Evropy může být aktivní celoročně (Speight, 2015; Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.11.5 Vývojová stádia

Larva se živí mšicemi na rostlinách včetně kulturních plodin jako ovsu, brukvovitých, čekance, salátu, pšenici a vikvi. Přezimuje jako larva nebo pupárium v blízkosti kořenů trav (Kantyerina, 1979; Speight et Castella, 2015). Pupariální fáze trvá týden (Dussaix, 2013). Vývoj od vajíčka k dospělci trvá méně než 2 až 6 měsíců, výjimečně až 12. Má dvě a více generací do roka (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.11.6 Rozšíření

Jedná se o vysoce stěhovavý druh. Obývá oblasti od Islandu, Skandinávie, na jih ke Středomoří, Kanárské ostrovy, severní Afriku, z Irska směrem na východ do Asie (Speight, 2015).

3.3.1.3.12 *Syrphus* sp.

Rod *Syrphus* zahrnuje 9 druhů, u nás je častý například druh *Syrphus ribesii* (pestřenka rybízová).

3.3.1.3.12.1 *Preferovaná prostředí*

Syrphus ribesii je antropofilní druh vyskytující se v blízkosti zemědělské půdy, ovocných sadů, zahradnictví, městských zahrad, parků, opadavých i jehličnatých lesů (Speight, 2015). Rod *Syrphus* sp. nepatří mezi ohrožené druhy (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.12.2 *Charakteristika dospělců*

Těla dospělců se dle druhů liší, pohybují se od 7 do 12 mm (Speight et Castella, 2015). Létají ve výšce 5 m nad zemí (Speight, 2015). Živí se rostlinným nektarem i pylem (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.12.3 *Atraktivní rostliny*

Syrphus ribesii navštěvuje širokou škálu žlutých, bílých, růžových a modrých květů z čeledi hvězdnicovité a miříkovité. Dále navštěvuje květy mnoha keřů a stromů (Speight, 2015).

Bugg et al. (2008) popisují jako atraktivní rostliny pro rod *Syrphus* sp. pohanku, řepku, řepici, koriandr setý, tymián obecný, jetel zvrácený, tařicovku přímořskou, šalvěj zahradní, fenykl obecný a svazenku vratičolistou.

3.3.1.3.12.4 *Letová aktivita*

Zástupci rodu *Syrphus* sp. jsou aktivní od března do října (Speight et Castella, 2015). *Syrphus ribesii* je aktivní od dubna do poloviny listopadu, s vrcholy v květnu a srpnu (Speight, 2015).

3.3.1.3.12.5 *Vývojová stádia*

Larvy všech druhů rodu *Syrphus* sp. jsou afidofágní. Larvy *Syrphus ribesii* se živí mšicemi na bylinách (miříkovitých – máčce a hvězdnicovitých - mléči, bodláku) i kulturních plodinách (řepě, bramboru, pšenici, vikvi a kukuřici), dále na keřích a stromech. Larva má řadu barevných forem (Rotheray, 2004). Počet generací v roce je různý dle druhů, nejčastěji mají 1 - 2 generace v roce, některé druhy i více (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.12.6 *Rozšíření*

Většina druhů rodu *Syrphus* sp. je nemigratorní. *Syrphus ribesii* je naopak vysoce stěhovavým druhem. Oblast rozšíření je od Islandu a Skandinávie na jih ke Středozevnímu moři, z Irska,

přes většinu Evropy až do Turecka, Ruska až k Tichému oceánu. Ze severní Ameriky a Aljašky na jih do USA (Speight, 2015).

3.3.1.3.13 *Xylota* sp.

Rod *Xylota* sp. zahrnuje 12 druhů, u nás se hojněji vyskytují například druhy *Xylota segnis* nebo *Xylota sylvarum*.

3.3.1.3.13.1 *Preferovaná prostředí*

Preferovaným prostředím *Xylota segnis* jsou listnaté a jehličnaté lesy. Antropofilní druhy je možno nalézt i mimo lesní stanoviště v městských parcích a zahradách (Speight, 2015). Nepatří mezi ohrožené druhy (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.13.2 *Charakteristika dospělců*

Velikost dospělců se liší dle konkrétního druhu v rozmezí od 8 do 17 mm. Dospělci *Xylota segnis* dosahují délky těla 8 - 14 mm (Speight et Castella, 2015), délka křídel je v rozmezí 7 - 9,5 mm. Hrudník *Xylota segnis* je černý se zeleným odleskem. Zadeček je žlutý s černým koncem.

Dospělci *Xylota segnis* se pohybují v blízkosti keřů a křovin, na pokácených nebo padlých kmenech a pařezech jehličnatých či listnatých stromů (Speight, 2015). Většina dospělců druhů *Xylota* sp. se živí pouze nektarem, některé druhy (*Xylota segnis* a *Xylota ignava*) se živí nektarem i pylem (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.13.3 *Atraktivní rostliny*

Xylota segnis navštěvuje rostliny z čeledi miskovité, například bolševník. Z hvězdnicovitých je pro ni atraktivní zlatobýl obecný. Z růžovitých se vyskytuje na hlohu a jeřábu ptačím. Z dalších čeledí jsou hojné na lísce, břečťanu, lípě či kalině obecné (Speight, 2015).

3.3.1.3.13.4 *Letová aktivita*

Xylota segnis je aktivní v době od května do září s vrcholem v červnu, v jižní Evropě od konce března do listopadu (Speight, 2015). *Xylota* sp. je nemigratorní rod (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.13.5 *Vývojová stádia*

Larvy *Xylota segnis* je možné nalézt pod kůrou shnilých pařezů a kmenů listnatých i jehličnatých stromů. Může se vyvíjet v rozkládající se siláži, hnijících zbytcích rostlin,

hničících pilinách nebo hničících bramborech (Speight, 2015). Příležitostně může *Xylota segnis* využít jako zdroj potravy rozkládající se těla savců (Moffatt, 2013). Živí se mikroorganismy spojených s dekompozicí či rozkládajícím se nebo odumřelým dřevem. Přezimující stádium je larva. Vývoj většiny druhů z rodu *Xylota* sp. trvá 7 - 12 měsíců, většina tvoří 1 generaci v roce, některé druhy (*Xylota segnis* a *Xylota sylvarum*) i 2 generace v roce (Speight et Castella, 2015).

3.3.1.3.13.6 Rozšíření

Xylota segnis se vyskytuje v celé Evropě s výjimkou nejsevernějších oblastí. Dále v severní Africe, Kavkazu, přes Euroasii k pobřeží Tichého oceánu, Japonsko a východní část severní Ameriky (Speight, 2015).

3.3.2 Slunéčkovití (Coccinellidae)

3.3.2.1 Obecná charakteristika

Dravé druhy slunéček, larvy i dospělci, jsou predátoři mšic, červců a svilušek. Nedravé druhy se živí rostlinou potravou, pylem nebo sporamai hub. V našich podmínkách se na polích nejčastěji vyskytuje dle Hoňka et al. (2008) slunéčko sedmítečné (*Coccinella septempunctata*), slunéčko pětičetné (*Coccinella quinquepunctata*), slunéčko čtrnáctitečné (*Propylea quatuordecimpunctata*), slunéčko dvoutečné (*Adalia bipunctata*) a slunéčko drobné (*Adonia variegata*). K nim přibývá v posledních letech masově se vyskytující slunéčko východní (*Harmonia axyridis*) (Nedvěd, 2015).

Původní potravní strategie čeledi a dodnes v tropech převládající je kokcidofágie (požírání červců), z ní se vyvinula v mírném pásu převládající afidofágie (požírání mšic) (Nedvěd, 2015). Slunéčka jsou výrazně afidofágní, jejich hlavní složkou potravy jsou mšice. Významným regulátorem mšic jsou *Coccinella septempunctata* a *Harmonia axyridis*. Slunéčka všech vývojových stádií mohou být dostatečnou biologickou ochranou porostů před obilními škůdci bez nutnosti dalšího chemického zásahu. V době od konce květu do tvorby obilek postačí k ochraně porostů výskyt 5 dospělců, 10 - 20 larev nebo 20 - 40 vajíček na 1 m² (Šefrová, 2006).

Další druhy mohou být fytofágní (živí se listy rostlin), částečně fytofágní (živí se především pylem), mykofágní (živí se konidiiemi a hyfami hub porůstajícími listy rostlin), dále se živí

molicemi, sviluškami, merami či mandelinkami. Tukové zásoby si slunéčka tvoří požíváním na cukr bohatého ovoce, jehož povrch je narušen jiným činitelem (Nedvěd, 2015).

3.3.2.1.1 Dospělci slunéček

Těla dospělců slunéček mají velké rozmezí velikostí dle druhů, dosahují délky od 0,8 do 18 mm (Hodek et Honěk, 1996). Velikost těla střeoevropských druhů se pohybuje od 1 do 9 mm (Nedvěd, 2015). Tělo je většinou oválné, často třikrát delší než širší. Dorsální strana je klenutá, ventrální většinou bez zakřivení. Tělo je hladké nebo pokryté krátkými chloupky, více nebo méně lesklé (Hodek et Honěk, 1996).

Většinu těla překrývá přeměněný první pár křídel v krovky, ty tvoří v místě dotyku šev. Hřbetní část předohruď tvoří štít. Středohruď tvoří malý štítek trojúhelníkovitého tvaru, umístěný vpředu mezi krovkami. Pokud se štítku dotýká jedna ze skvrn na krovkách, nazývá se přištitková skvrna (Nedvěd, 2015). Dospělci slunéček vynikají výraznou kresbou černé skvrny na žlutém nebo červeném pozadí nebo červené skvrny na černém pozadí (Honěk et al., 2008).

3.3.2.1.2 Larvy slunéček

Ústní ústrojí slunéček směřuje dopředu nebo dolů u fytofágních larev. Krátká tykadla jsou maximálně tříčlenná, směřující vpřed. První hrudní článek je nejdelší a nejužší, středohruď a zadohruď je širší. Na dorsální straně hrudi se nachází sklerotinizované destičky, chlupy, případně trnité výběžky. Zadeček tvoří devět viditelných článků, s hrbolky nebo trnitými výběžky, tvořící podélné řady (laterální, dorsolaterální nebo dorsální) (Nedvěd, 2015).

Afidofágní Coccinellidae se vyvíjí rychleji než ostatní slunéčka, rychlý vývoj souvisí s rychlým vývojem kořisti (Nedvěd, 2015). Jedna larva slunéčka zahubí za život až 600 mšic (Šefrová, 2006).

3.3.2.2 Vhodné rostlinné druhy

Z kulturních rostlin byly pro slunéčka atraktivní porosty napadené mšicí. Holý et al. (2012) jako takové popisují porosty pšenice, hořčice a slunečnice, Altieri et al. (2005) porost žita.

Z planě rostoucích rostlin pozorovali Kopta et al. (2012) nejsilnější vztah mezi různými druhy slunéček a chrpou polní, dále se slunéčka vyskytovala na kopru vonném a fenyklu obecném.

3.3.2.3 Nejčastěji se vyskytující zástupci na území ČR

3.3.2.3.1 *Coccinella septempunctata* (slunéčko sedmítečné; Obr. 18, přílohy)

3.3.2.3.1.1 *Preferovaná prostředí*

Žije na různých stanovištích. *Coccinella septempunctata* je antropogenní druh, vyskytuje se na bylinách i stromech v oblasti nížin i hor (Nedvěd, 2015).

3.3.2.3.1.2 *Charakteristika dospělců*

Velmi hojný druh s malou variabilitou kresby (Hůrka, 2005). Tělo dospělců je široce oválné, silně klenuté, dosahující velikosti 5 - 8 mm, 1,4krát delší než široké. Na černě zbarveném štítu jsou v předních rozích nápadné bílé skvrny ve tvaru čtverce. Strany štítku lemují bílé půlměsíčky. Krovky mladších jedinců mají oranžově červenou barvu, která tmavne u starších jedinců do karmínově červené. Na krovkách se nachází 7 okrouhlých černých teček, jedna společná velká přštítková tečka obráceně srdčitého tvaru. Počet teček je variabilní, může jich být v rozsahu až do 11. Nohy, ústní ústrojí a spodní strana těla je černá, tykadla hnědá. Živí se mšicemi, drobným hmyzem a pylem (Nedvěd, 2015).

3.3.2.3.1.3 *Atraktivní rostliny*

Vyskytuje se na obilí, kopřivách, bodlácích, javoru, růžích a borovicích (Nedvěd, 2015).

3.3.2.3.1.4 *Vývojová stádia*

Larva *Coccinella septempunctata* je až 13 mm dlouhá, šedomodré barvy, kolem skleritů na předohrudi žlutavá. Hlava vpředu světlá, vzadu černá. Hrudní sklerity a hrbolky mají barvu černou a žlutooranžovou (Nedvěd, 2015). Larva je významným predátorem mšic a červců, během svého vývoje zahubí jedna larva *Coccinella septempunctata* až 600 mšic (Hůrka, 2005). Kukla *Coccinella septempunctata* je okrová s černými a oranžovými skvrnami (Nedvěd, 2015).

Má 1 - 2 generace za rok. Přezimuje ve skupinkách opadance a suché trávě či budovách (Nedvěd, 2015).

3.3.2.3.1.5 *Rozšíření*

Coccinella septempunctata je všudypřítomný druh. Je velmi hojná ve střední Evropě. Široce rozšířená v palearktické a orientální oblasti, na severu po tundru, na jihu po tropickou Indii (Nedvěd, 2015).

3.3.2.3.2 *Harmonia axyridis* (slunéčko východní; Obr. 19 - 20, přílohy)

3.3.2.3.2.1 *Preferovaná prostředí*

Preferuje prostředí obecních parků, zahrad a stromořadí. Žije převážně na listnatých stromech a keřích, méně na bylinách a jehličnanech (Nedvěd, 2015).

3.3.2.3.2.2 *Charakteristika dospělců*

Tělo *Harmonia axyridis* je široce oválné, dosahuje délky 5 - 8 mm a je 1,3 - 1,4krát delší než širší. Bylo popsáno několik barevných forem od světle načervenalého zbarvení s devatenácti tečkami až po formy bez teček nebo s tečkami slévajícími se do větších. Uspořádání teček je dáno teplotou při líhnutí. Při vysoké teplotě jsou tečky nepatrné nebo zcela mizí, pokud je při líhnutí teplota nízká, tečky se dotýkají nebo tvoří skvrny. Vzácná je černá forma s červenými tečkami. Délka života je 30 - 90 dnů, výjimečně se dožívají i tři let (Trnka, 2009).

Harmonia axyridis má nadprůměrnou schopnost likvidovat mšice a jiné bezobratlé škůdce (mery, červce a další drobné měkké druhy). Oproti původním druhům je žravější, rychleji a delší dobu se rozmnožuje, díky tomu vytlačuje původní druhy slunéček. Živí se i vajíčky motýlů, zlatooček i jiných slunéček. V případě nedostatku potravy sají šťávu na ovoci, které poškozují (Nedvěd, 2015; Trnka, 2009).

3.3.2.3.2.3 *Atraktivní rostliny*

Harmonia axyridis je velmi častá na lípě, peckovinách, okrasných keřích a kopřivách (Nedvěd, 2015).

3.3.2.3.2.4 *Vývojová stádia*

Larva je černá s oranžovými trny po bocích zadečkových článků. Trny na povrchu těla jsou černé, výjimečně světle oranžově zbarvené (Trnka, 2009). Kukla je oranžová s černými skvrnami, rozsah černé barvy je nepřímým způsobem závislý na teplotě při kuklení (Nedvěd, 2015).

Má dvě až tři generace za rok. Larvy a kukly je možné nalézt do listopadu, v chladných oblastech nepřezimují. V říjnu hromadně migrují z vegetace na zimoviště. Přezimují skupinky desítek dospělců pod kůrou stromů, častěji pak v budovách a skalách (Nedvěd, 2015; Trnka, 2009).

3.3.2.3.2.5 Rozšíření

Původ *Harmonia axyridis* je z východní Asie, na západ po Kazachstán. Po mnohonásobném vysazování v severní Americe a Evropě se začala invazivně šířit a nyní se vyskytuje na všech obydlených světadílech mimo Austrálii. V Evropě je všudypřítomná až na nejteplejší středomořské oblasti, chladné oblasti severu Skandinávie a Estonsko. Ve střední Evropě se jedná o masově se vyskytující druh (Nedvěd, 2015).

3.3.2.3.3 *Hippodamia variegata* (slunéčko pestré; Obr. 21, přílohy)

3.3.2.3.3.1 Preferovaná prostředí

Hippodamia variegata se často vyskytuje na teplých loukách, příkopech a polích (Nedvěd, 2015).

3.3.2.3.3.2 Charakteristika dospělců

Tělo dospělců je protáhle oválné o velikosti 3 - 6 mm. Je 1,7 - 1,8krát delší než široké, slabě klenuté. Štít je černý vybíhající dopředu ve čtyři laloky oddělené bílou barvou, která je též na předních a postranních okrajích. Zbarvení štítu je variabilní. Krovky jsou oranžově červené s černými skvrnami. Skvrna u štítku je kosočtvercového tvaru. Vzor je vysoce variabilní. Po stranách štítku jsou bělavé půlměsíčky. Tykadla a ústní ústrojí jsou žluté, spodní strana těla je černá a bílými epimerami. Stehna jsou zbarveny černě, holeně předních končetin žlutohnědě, středních a zadních černohnědě (Nedvěd, 2015).

Jedinci *Hippodamia variegata* jsou predátory mšic využívanými v biologické ochraně obilnin a olejnin v různých zemích (Shing et Shing, 1994). Samice mají mnohem vyšší spotřebu mšic než samci (Roya et al., 2011).

3.3.2.3.3.3 Atraktivní rostliny

Honěk (1985) uvádí, že *Hippodamia variegata* preferuje byliny. Živí se mšicemi například na kopřivách a bodláku (Nedvěd, 2015).

3.3.2.3.3.4 Vývojová stádia

Larva je tmavě šedá se světle oranžovými skvrnami. Hrudní sklerity a hrbolky jsou černé a oranžové barvy. Kukla je žlutohnědá se čtyřmi řadami obdélníkových černých skvrn na zadečku. Přezimuje ve skupinkách na kopcích v suché trávě (Nedvěd, 2015).

3.3.2.3.3.5 Rozšíření

Původ *Hippodamia variegata* je v palearktické oblasti, dnes je kosmopolitním druhem (Franzmann, 2002). Nachází se v Africe, Indii a celé střední Evropě, kde je velmi hojný (Nedvěd, 2015).

3.3.2.3.4 *Propylea quatordecimpunctata* (slunéčko čtrnáctitečné; Obr. 22, přílohy)

3.3.2.3.4.1 Preferovaná prostředí

Druh častý na loukách, polích, rumišťích, listnatých i jehličnatých lesích (Nedvěd, 2015).

3.3.2.3.4.2 Charakteristika dospělců

Oválné tělo dospělců je středně klenuté a dosahuje velikosti 3,5 - 5 mm. Štít je u světle zbarvených jedinců žlutobílý s 6 - 7 černými tečkami ve tvaru dvojitého nebo trojitého písmene V. Štít tmavě zbarvených jedinců je černý s čtyřlaločnými předními okraji. Krovky *Propylea quatordecimpunctata* jsou žluté, každou krovku pokrývá sedm černých hranatých skvrn a má černý šev. Skvrny se mohou slévat a vytvořit černé pozadí se žlutými hranatými skvrnami a žlutým okrajem krovek. Tykadla, ústní ústrojí a nohy (s výjimkou distální poloviny středního a zadního stehna) jsou žluté. Spodní strana těla je černá (Nedvěd, 2015).

Invazí *Propylea quatordecimpunctata* jakožto exotických druhů slunéček dochází k výraznému snížení početnosti původních druhů. *Propylea quatordecimpunctata* může mít vliv na cílové i necílové organismy (Alyokhin et Sewell, 2004).

3.3.2.3.4.4 Vývojová stádia

Larva je štíhlá, protáhlá, tmavě šedá, velmi pohyblivá s dlouhýma nohama. Uprostřed středohrudi a zadohrudi je situována velká bílá skvrna. Uprostřed zadečku má bílý tenký proužek. Hrudní sklerity a výběžky na zadečku jsou černé a bílé barvy. Kukla je zbarvená šedohnědě, je krátce chlupatá s nejasně ohraničenými světle a tmavě šedými skvrnami (Nedvěd, 2015).

Má několik generací do roka. Přezimuje v opadance a suché trávě (Nedvěd, 2015).

3.3.2.3.4.5 Rozšíření

Propylea quatordecimpunctata je velmi hojná ve střední Evropě, rozšířená palearkticky od tundry po stepi (Nedvěd, 2015).

4 Materiál a metody

4.1 Design pokusu

Na pokusné parcele v **Praze-Uhříněvsi** (290 m n. m.; 50.036016, 14.619289; Obr. 1, přílohy), v **Praze-Ruzyni** (380 m n. m.; 50.087857, 14.299001; Obr. 2, přílohy), v **Zelené vsi** u Pelhřimova (598 m n. m.; 49.549666, 14.957945; Obr. 3, přílohy), **Krásné hoře nad Vltavou** v okrese Příbram (434 m n. m.; 49.602991, 14.254553; Obr. 4, přílohy), **Petrovicích** v okrese Příbram (434 m n. m.; 49.547837, 14.358497; Obr. 5, přílohy) v **Kněževsi** u Prahy (334 m n. m.; 50.118752, 14.231156; Obr. 6, přílohy) a **Svatbíně** v okrese Kolín (387 m n. m.; 50.008692, 14.877918; Obr. 7, přílohy) bylo prováděno sledování v kvetoucím pásu a kontrolních porostech vzdálených 800 – 1 500 m od okraje pásu, jimiž jsou druhově bohatá planá vegetace a pšeničné pole. Pozorování v pšeničném poli bylo vzdáleno 80 – 100 m od jeho okraje.

Kvetoucí pás byl na daných lokalitách jedenkrát za vegetaci posečen. Na 5 lokalitách byla seč provedena před žněmi, na 4 lokalitách po žních.

1. termín seče - před žněmi (polovina – konec července) byl testován na lokalitách:

Praha Uhříněves

Praha Ruzyně

Kněževes, Praha – Západ

Zelená ves, okres Pelhřimov

Krásná Hora nad Vltavou, okres Příbram

2. termín seče – po žních (polovina srpna – polovina září) byl testován na lokalitách:

Praha Ruzyně

Kněževes, Praha – Západ

Svatbín, okres Kolín

Petrovice, okres Příbram

Výskyt hmyzu v porostech byl zjišťován odchytem do žlutých misek a transektovým sčítáním. Výskyt byl zjišťován ve 3 termínech: 1. přelom června a července, 2. přelom července a srpna, 3. přelom srpna a září (Tab. 2; Obr. 8 - 10, přílohy).

Tab. 2: Termíny jednotlivých odběrů

	TERMÍN		
	1. odběr	2. odběr	3. odběr
Kněžves	23. 6.	21. 7.	26. 8.
Krásná Hora nad Vltavou	29. 6.	4. 8.	16. 9.
Petrovice	29. 6.	4. 8.	16. 9.
Ryzyně	19. 6.	21. 7.	26. 8.
Svatbín	21. 6.	31. 7.	8. 9.
Uhříněves	19. 6.	31. 7.	8. 9.
Zelená ves	30. 6.	30. 7.	2. 9.

Pásky byly osety shodnou směsí splňující podmínky Agroenvironmentálně-klimatického opatření „Nektarodárný biopás“. Složení je zobrazeno v Tab. 3. Termíny setí a sečí v Tab. 4.

Tab. 3: Druhovité složení směsi

Kategorie dle Mze	Druh česky	Druh latinsky	kg/ha
Jednoleté "plodiny"	Hořčice	<i>Sinapis alba</i>	1,5
	Pohanka obecná	<i>Fagopyrum esculentum</i>	2,5
	Svazenka	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	1
Jeteloviny	Jetel luční	<i>Trifolium pratense</i>	4
	Jetel hybridní	<i>Trifolium hybridum</i>	0,4
	Jetel plazivý	<i>Trifolium repens</i>	0,4
	Komonice bílá	<i>Melilotus alba</i>	1
	Štírovník růžkatý	<i>Lotus corniculatus</i>	0,2
	Vičenec	<i>Onobrychis viciifolia</i>	5
	Vikev setá	<i>Vicia sativa</i>	5
"Byliny"	Kmín	<i>Carum carvi</i>	2,5
	Řebříček obecný	<i>Achillea millefolium</i>	0,01
	Sléz lesní	<i>Malva sylvestris</i>	0,05
	Suma		23,56

Tab. 4 Tabulka termínů setí a sečí

	Termín setí	Termín seče	
		1.	2.
Kněžves	21. 3.	18. 7.	15. 8.
Krásná Hora nad Vltavou	2. 5.	30. 7.	x
Petrovice	3. 5.	x	15. 9.
Ryzyně	5. 4.	28. 7.	19. 8.
Svatbín	6. 4.	x	22. 8.
Uhříněves	23. 4.	28. 7.	x
Zelená ves	22. 4.	23. 7.	26. 8.

4.2 Popis metod

Četnost dospělců pestřenek může být stanovena na základě různých metod. Využitelné je vizuální pozorování porostu za chůze, odchyt entomologickou sítkou, použití sacích, vodních nebo Malaiseho pastí (Lapchin et al., 1987). V pokusu byla využita metoda sběru dat pomocí žlutých Moerickeho misek umístěných v porostu v úrovni výšky květů, na zemi nebo na tyči vždy v úrovni květů či vrcholu porostu. Misky byly naplněny vodou s kapkou smáčedla. Doba expozice v porostu byla 48 hodin. Každá varianta obsahovala 8 misek uspořádaných v pásech a pšenici v řadě za sebou. V plané vegetaci byly misky umístěny poblíž květů. Misky se slévaly a hmyz byl uchován v 70% lihu pro následnou determinaci hmyzu do druhů.

Metodou vizuálního vzorkování je například metoda tzv. transektového sčítání, která je běžnou terénní metodou používanou při sčítání hmyzu (Svensson, 2002). Transektové sčítání bylo prováděno na květech a stoncích během dne mezi 9:30 a 16 hodinou v době nejvyšší aktivity hmyzu za teplot nad 20 °C. Výskyt hmyzu byl zjišťován vizuálním pozorováním za volné chůze podél pásů, plané i kontrolní vegetace v délce 100 m. Výskyt jedince na určitém druhu rostliny byl ihned zaznamenán do protokolu, při neschopnosti determinace jedince do druhu byl hmyz odchycen entomologickou sítkou, označen kódem a uchován zmrazením pro následné určení do druhů v laboratoři. Tím byly získány data o četnosti výskytu sledovaných druhů na jednotlivých druzích rostlin u všech variant.

4.3 Zpracování dat

Získaná data byla zpracována v MS Excel 2010 a vyhodnocena pomocí statistického programu R metodou analýzy rozptylu (ANOVA). Testován byl vliv lokality, termínu a typu biotopu na početnost a diverzitu všech pestřenek, afidofágních pestřenek a slunéček. Jak početnosti, tak u diverzity jsme data logaritmičticky transformovali pro splnění podmínek modelu. U každého modelu bylo kontrolováno rozdělení reziduálů. Nejvhodnější model ANOVA byl stanoven pomocí minimalizace hodnoty informačního kritéria (AIC). Z transektového sčítání bylo získáno pouze malé množství dat. Z tohoto důvodu byla data statisticky zpracována jen z části, mají však důležitý vypovídací charakter ve vztahu k datům získaným z misek. Dávají informaci o preferenci květů jednotlivými druhy a eliminují nepřesnosti způsobené atraktivitou misek v porostech pšenice (viz diskuze).

5 Výsledky

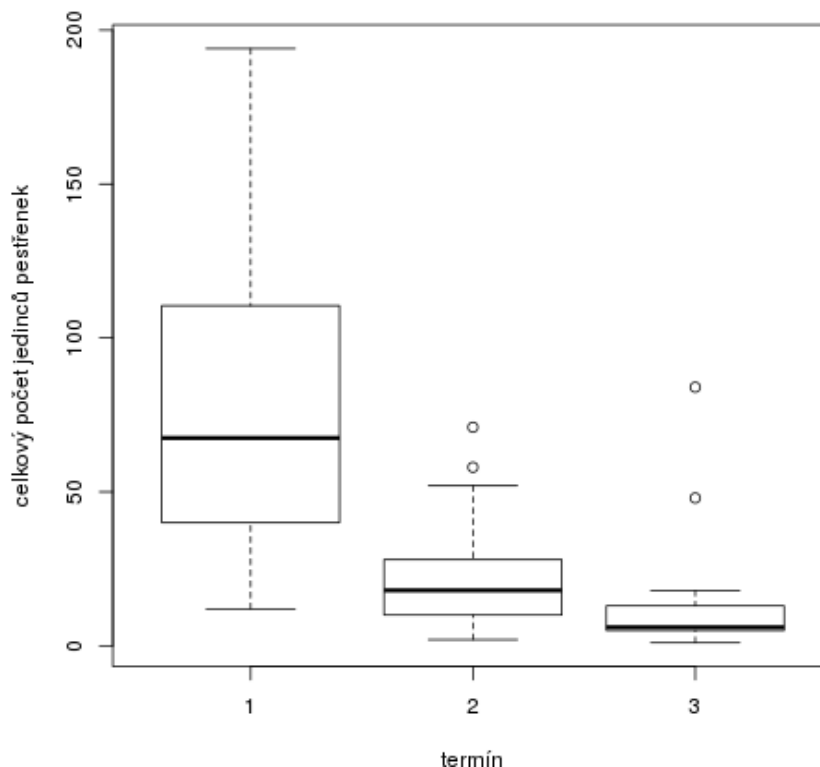
5.1 ABUNDANCE PESTŘENEK

5.1.1 Všech druhů pestřenek

5.1.1.1 Dle výskytu ve žlutých miskách (Tab. 1, přílohy)

Množství všech jedinců pestřenek se liší mezi lokalitami ($p < 0.001$, Tab. 5), byl detekován zřetelný úbytek v čase, směrem do pozdějších termínů ($p < 0.001$, Graf 1). Počty pestřenek se mezi různými typy biotopů (pšenice/biopás/planá vegetace) nelišily. Zdá se však, že v různých typech biotopů je úbytek pestřenek s časem různě rychlý ($p = 0.0145$, grafy 1 - 4, přílohy).

Graf 1 – Celkový počet jedinců pestřenek ve třech termínech

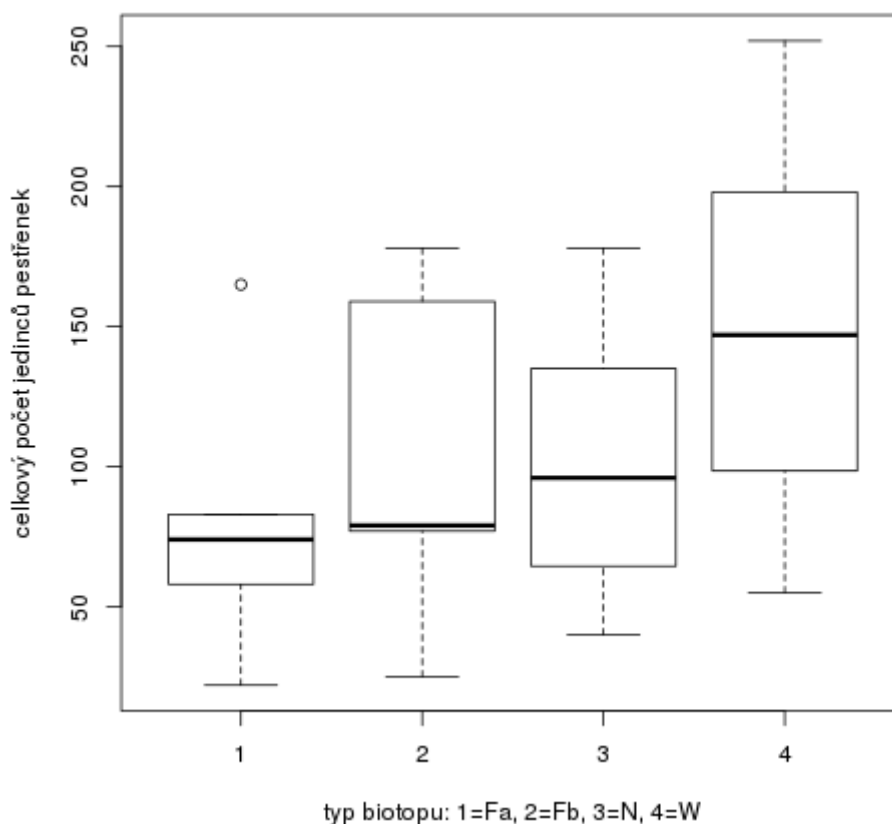


Tab. 5 – Anova, celkový počet jedinců pestřenek

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)	
bio[a == 1]	3	2.00	0.665	2.001	0.1375	
ter[a == 1]	2	50.48	25.241	75.930	8.21e-12	***
lok[a == 1]	6	27.42	4.570	13.747	4.14e-07	***
bio[a == 1]:ter[a == 1]	6	6.58	1.096	3.297	0.0145	*
bio[a == 1]:lok[a == 1]	14	3.58	0.255	0.768	0.6918	
ter[a == 1]:lok[a == 1]	12	7.53	0.627	1.887	0.0833	.
Residuals	27	8.98	0.332			

Pokud **všechny jedince** z jednotlivých vzorků **sečteme** napříč celou sezónou, zůstává **průkazně odlišný** rozdíl v počtu jedinců pestřenek mezi **lokalitami** ($p < 0.001$) a zároveň se liší i počet jedinců pestřenek mezi jednotlivými typy **biotopů** ($p = 0.00951$). Podle Tukey HSD je však **rozdíl** patrný pouze **mezi pšenicí (W) a biopásem sečeným v srpnu - září (Fa)**, přičemž **pšenice** vychází jako **bohatší** na abundanci pestřenek oproti biopásu. P-hodnota pro odlišnost těchto dvou typů biotopů, viditelná v Tab. 6, je 0.0069. Početnosti pestřenek v jednotlivých biotopech jsou zobrazeny v **Grafu 2**.

Graf 2 – Celkový počet jedinců pestřenek v jednotlivých biotopech



Tab. 6 – Tukey HSD, celkový počet jedinců pestřenek mezi jednotlivými biotopy

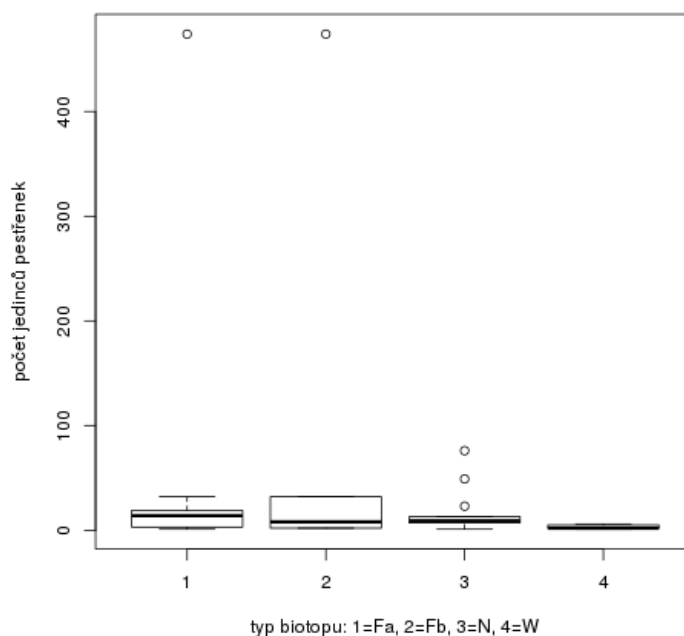
```
TukeyHSD(aov(log(jedincu[a==1])~bio[a==1]+lok[a==1]))
      diff      lwr      upr      p adj
2-1 0.2404960 -0.31231152 0.7933036 0.5986837
3-1 0.2929986 -0.21880170 0.8047990 0.3774185
4-1 0.6961183  0.18431792 1.2079186 0.0069643
3-2 0.0525026 -0.45929774 0.5643030 0.9903740
4-2 0.4556222 -0.05617812 0.9674226 0.0887437
4-3 0.4031196 -0.06408804 0.8703273 0.1019924
```

Biotypy: **1-Fa: biopás sečený v srpnu-září, 2-Fb: biopás sečený v červenci, 3-N: planá vegetace, 4-W: pšenice.**

5.1.1.2 Dle výskytu v transektech

I v transektech byl pozorován značný **úbytek pestřenek v čase** ($p=0.0056$). V transektech byl zřetelný rozdíl v **abundanci pestřenek mezi biotopy**. V porostech biopásů byl srovnatelně vysoký výskyt: 570 a 611 jedinců v Fa (biopás sečený v srpnu-září) a Fb (biopás sečený v červenci). V plané vegetaci byl zaznamenán výskyt téměř poloviční: 331 jedinců. V porostu pšenice se pestřenky objevovaly zdaleka nejméně, a to v celkovém počtu 16 jedinců (Graf 8, přílohy; Tab. 2, přílohy). Statisticky je v transektech **průkazný vliv biotopů** ($p=0.0345$, Graf 3) na celkový výskyt pestřenek. Podle Tukey HSD se v **pšenici** vyskytovalo průkazně **méně pestřenek než** v kterémkoli **jiném biotopu** (Tab. 7).

Graf 3 – Celkový počet jedinců pestřenek v jednotlivých biotopech



Tab. 7 – Tukey HSD, celkový počet jedinců pestřenek mezi jednotlivými biotopy

	diff	lwr	upr	p adj
2-1	0.24773572	-0.9050939	1.4005654	0.56709872
3-1	0.01280077	-0.9217331	0.9473346	0.99959523
4-1	-1.32345271	-2.5434929	-0.1034125	0.04276842
3-2	-0.23493495	-1.3022478	0.8323779	0.55380042
4-2	-1.57118843	-2.8956889	-0.2466880	0.03598373
4-3	-1.33625348	-2.4758318	-0.1966752	0.03679985

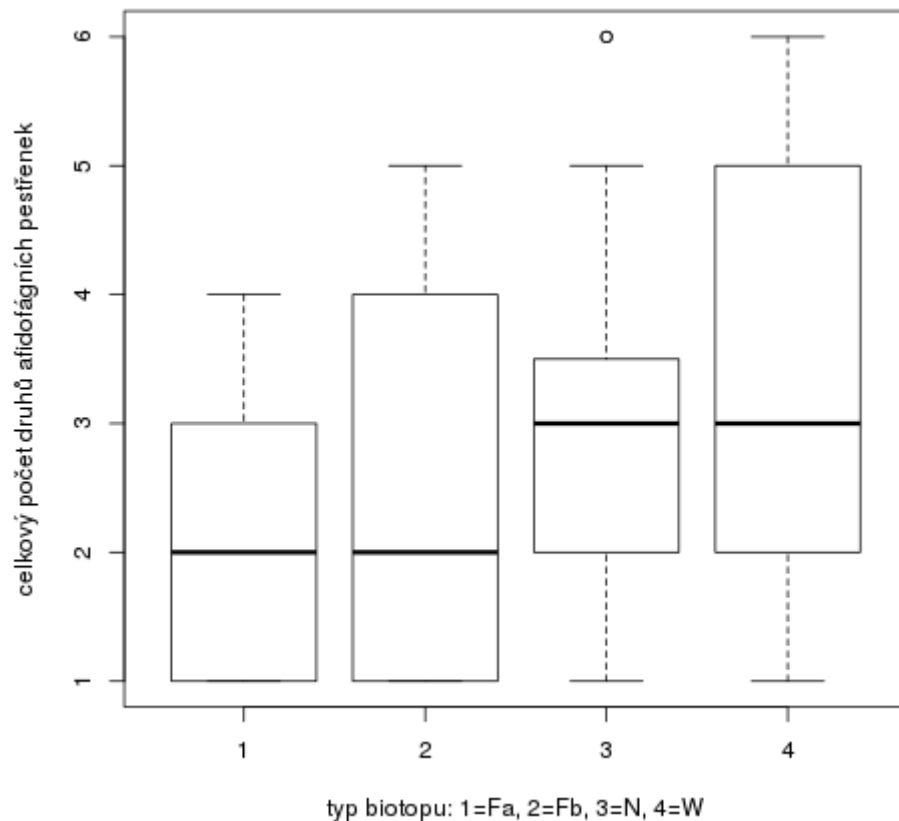
Biotopy: 1-Fa: biopás sečený v srpnu-září, 2-Fb: biopás sečený v červenci, 3-N: planá vegetace, 4-W: pšenice.

5.1.2 Afidofágní druhy pestřenek

5.1.2.1 Dle výskytu v miskách (Tab. 1, přílohy)

Když se zaměříme jenom na afidofágní druhy pestřenek, opět najdeme výrazný **pokles** jejich **početnosti v průběhu sezóny** ($p < 0.001$, i průkaznou **odlišnost** mezi **lokalitami** ($p = 0.00196$), patrných z Tab. 8. Navíc u afidofágních pestřenek pozorujeme průkaznou **odlišnosti** mezi typy **biotopů** ($p = 0.04863$, Tab. 8, Graf 4). Podle Tukey HSD je však opět **rozdíl pouze mezi pozdně sečeným biopásem (Fa) s nižší abundancí a pšenicí (W) s vyšší abundancí**. P-hodnota odlišnosti těchto typů biotopu je 0.0312.

Graf 4 - Celkový počet afidofágních druhů pestřenek v jednotlivých biotopech

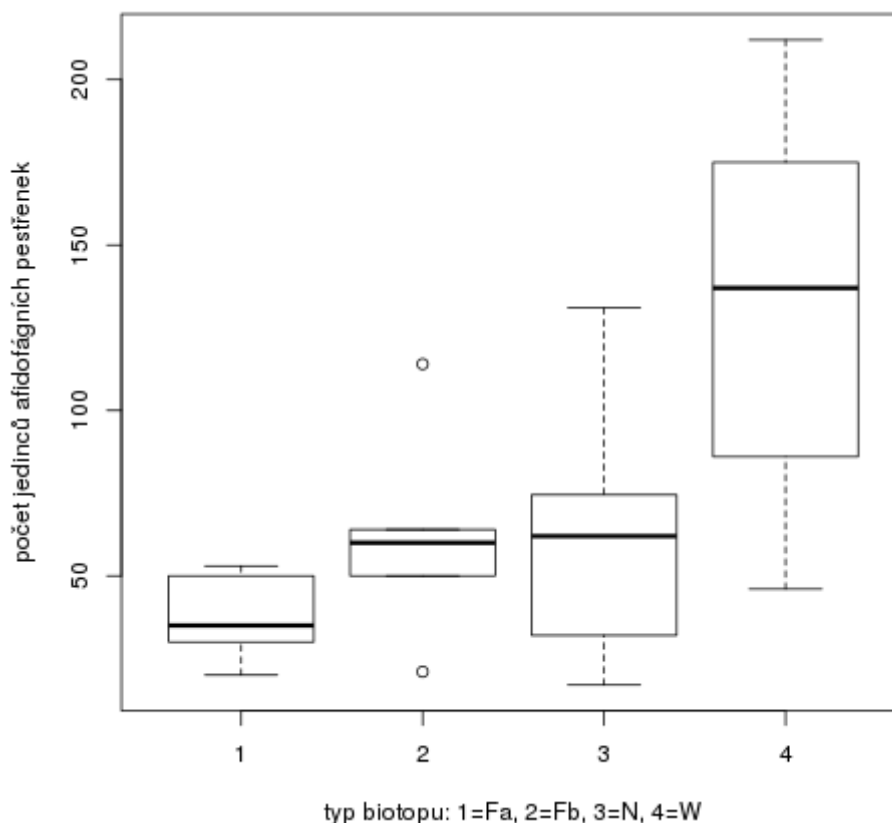


Tab. 8 – Anova, celkový počet afidofágních druhů pestřenek mezi jednotlivými biotopy

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
bio[a == 1]	3	4.53	1.51	2.836	0.04863 *
ter[a == 1]	2	100.63	50.32	94.522	< 2e-16 ***
lok[a == 1]	6	13.40	2.23	4.197	0.00196 **
ter[a == 1]:lok[a == 1]	12	11.43	0.95	1.789	0.07953 .
Residuals	45	23.95	0.53		

Pokud sečteme data ze všech termínů, vysoce průkazně se v abundanci pestřenek liší jak biotopy ($p=0.000302$, viz Graf 5), tak lokality ($p=0.001371$; Tab. 9). Podle Tukey HSD (Tab. 10) je **průkazně víc afidofágních pestřenek v pšenici než ve kterémkoli jiném typu biotopu**, ostatní biotopy se mezi sebou průkazně neliší.

Graf 5 - Celkový počet afidofágních pestřenek v jednotlivých biotopech



Tab. 9 – Anova, celkový počet afidofágních pestřenek

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)	
bio[a == 1]	3	4.849	1.6164	12.49	0.000302	***
lok[a == 1]	6	5.411	0.9018	6.97	0.001371	**
Residuals	14	1.811	0.1294			

Tab. 10 - Tukey HSD, celkový počet afidofágních pestřenek mezi jednotlivými biotopy

```
TukeyHSD(aov(log(jedincu[a==1])~bio[a==1]+lok[a==1]))
```

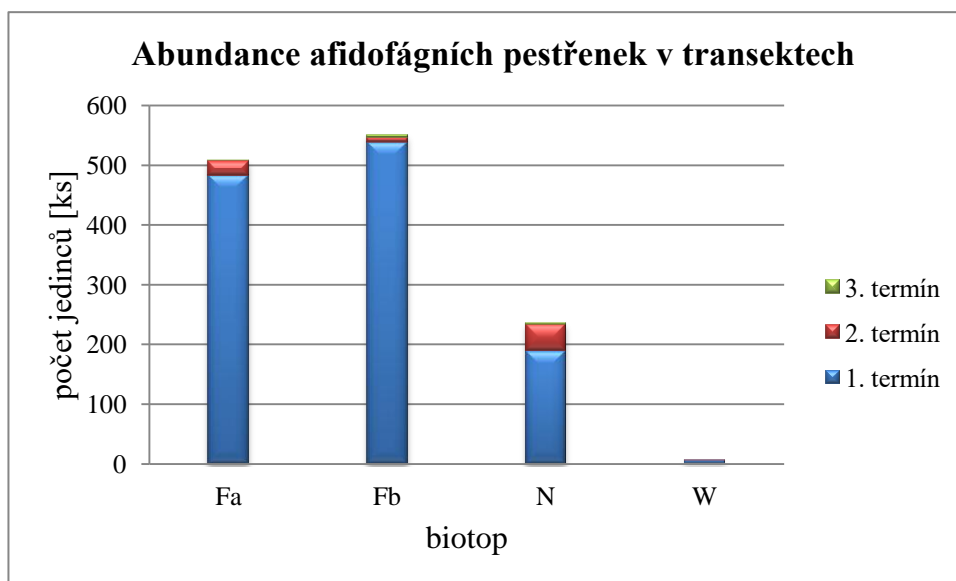
	diff	lwr	upr	p adj
2-1	0.42227578	-0.2389566	1.0835082	0.2897259
3-1	0.32403286	-0.2881494	0.9362151	0.4423326
4-1	1.19436297	0.5821807	1.8065452	0.0002992
3-2	-0.09824292	-0.7104252	0.5139393	0.9651948
4-2	0.77208719	0.1599049	1.3842694	0.0120264
4-3	0.87033010	0.3114867	1.4291735	0.0023649

Biotopy: 1-Fa: biopás sečený v srpnu-září, 2-Fb: biopás sečený v červenci, 3-N: planá vegetace, 4-W: pšenice.

5.1.2.2 Dle výskytu v transektech

Celkově **nejvyšší** podíl **afidofágních** pestřenek ze všech biotopů byl pozorován v **biopásech s oběma termíny seče** (508 jedinců v Fa a 551 v Fb) v porovnání s planou vegetací (236 jedinců) a pšenicí (pouhých 6 jedinců). Ve všech biotopech se většina pestřenek vyskytovala v prvním termínu sledování (Graf 6; Tab. 2, přílohy).

Graf 6 – Celkový počet jedinců afidofágních pestřenek v jednotlivých biotopech



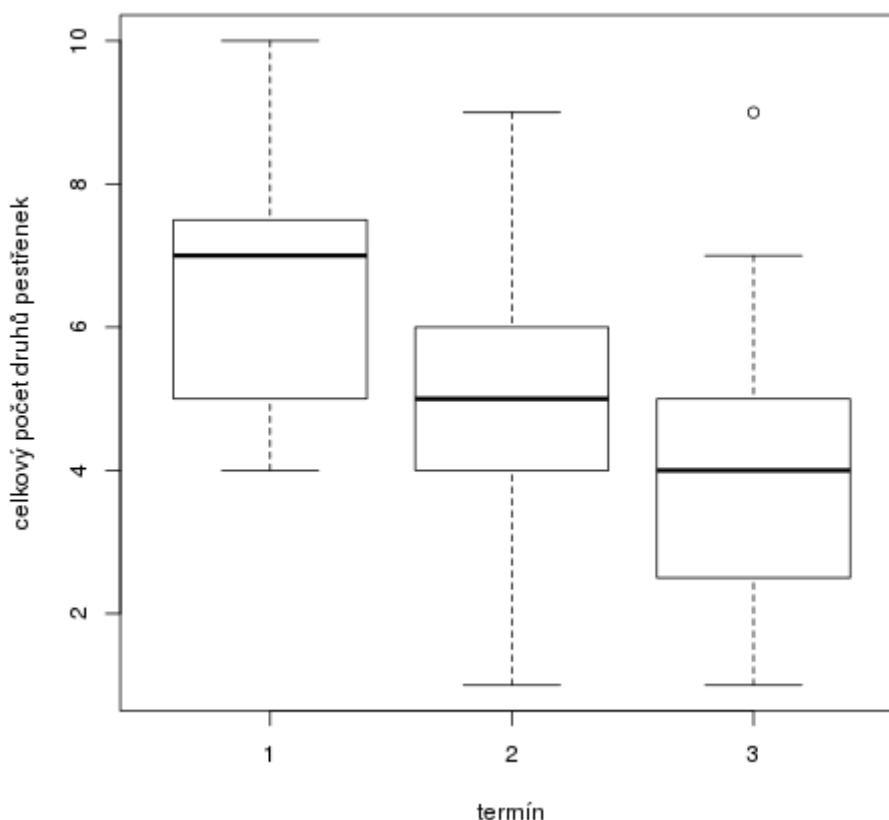
5.2 DIVERZITA PESTŘENEK

5.2.1 Všech druhů pestřenek

5.2.1.1 Dle výskytu v miskách (Tab. 3 - 6, přílohy).

Z misek bylo determinováno **31 druhů pestřenek**. **Dominujícím** druhem byla pestřenka *Episyrphus balteatus* (1104 jedinců za celé období, na všech lokalitách; Obr. 11, přílohy), *Sphaeroforia scripta* (500 jedinců za celé období, na všech lokalitách; Obr. 15 - 16, přílohy) a *Eristalis arbustorum* (373 jedinců za celé období, na všech lokalitách; Obr. 13 - 14, přílohy). Spolu s počtem jedinců pestřenek v průběhu sezóny klesá i jejich diverzita v čase ($p < 0.001$, viz Graf 7). **Diverzita** pestřenek se průkazně liší i mezi **lokalitami** ($p < 0.001$, Tab. 11). Různé typy biotopů se však v diverzitě pestřenek signifikantně neliší.

Graf 7 – Celkový počet druhů pestřenek ve třech termínech odběrů



Tab. 11 Anova, celkový počet druhů pestřenek mezi jednotlivými biotopy

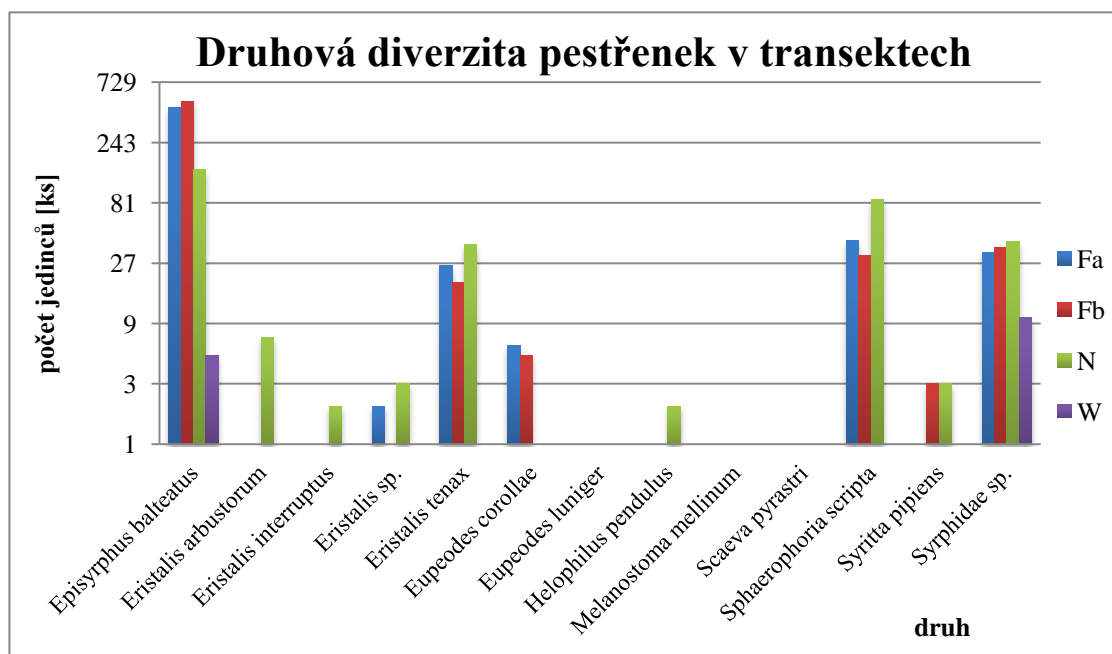
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
lok[a == 1]	6	1.1519	0.19198	10.52	6.21e-05 ***
Residuals	17	0.3103	0.01825		

Když sečteme všechny jedince za všechny 3 termíny, **diverzita se liší** pouze mezi **lokalitami** ($p < 0.001$), biotopy se v diverzitě neliší ani po sečtení dat napříč termíny.

5.2.1.2 Dle výskytu v transektech

Při transektech bylo zaznamenáno **12 druhů** pestřenek. **Nejčastěji** se vyskytující pestřenka byla *Episyrphus balteatus* (Graf 8; Obr. 11, přílohy), v počtu 460 v biotopu Fa, 515 v biotopu Fb, 148 v biotopu N a 5 v biotopu W, celkový počet jedinců byl **1128**. Dále byla hojně zastoupena pestřenka *Sphaerophoria scripta* v celkovém počtu **159** jedinců (Fa - 41, Fb - 31, N - 86, W - 1; Obr. 15 - 16, přílohy) a *Eristalis tenax* v celkovém počtu **83** jedinců (Fa - 26, Fb - 19, N - 38, W - 0; Obr. 12, přílohy). Výskyt pestřenek byl **nejhojnější v prvním termínu** sledování ve všech biotopech (Tab. 7 - 10, přílohy).

Graf 8 – Celkový počet druhů pestřenek pro každý typ biotopu

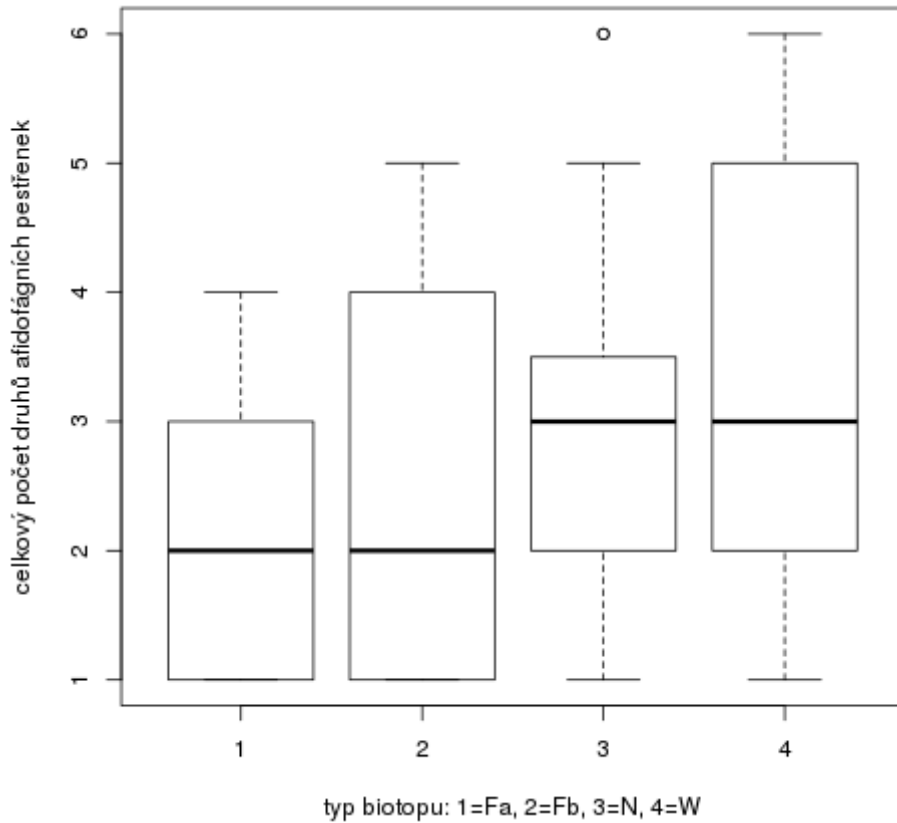


5.2.2 Afidofágních druhů pestřenek

5.2.2.1 Dle výskytu v miskách (Tab. 3 - 6, přílohy).

Z 31 determinovaných druhů pestřenek bylo 15 afidofágních. Dvě nejčastěji se vyskytující pestřenky *Episyrrhus balteatus* (1104 jedinců za celé období, na všech lokalitách; Obr. 11, přílohy) a *Sphaeroforia scripta* (500 jedinců za celé období, na všech lokalitách; Obr. 15 - 16, přílohy) jsou rovněž afidofágní druhy. Stejně jako u počtu jedinců vychází statistická odlišnost mezi lokalitami i u počtu druhů ($p < 0.001$) a počet druhů pestřenek lehce ubývá během sezóny ($p = 0.0152$, viz Graf 5, přílohy). Vliv biotopu není statisticky průkazný (avšak pouze těsně, $p = 0.055$, viz Graf 9). Podle Tukey HSD (Tab. 12) a o žádné dvojici biotopů nelze jednoznačně říct, že by se lišily.

Graf 9 - Celkový počet druhů afidofágních pestřenek v jednotlivých biotopech



Tab. 12 - Tukey HSD, celkový počet druhů afidofágních pestřenek mezi jednotlivými biotopy

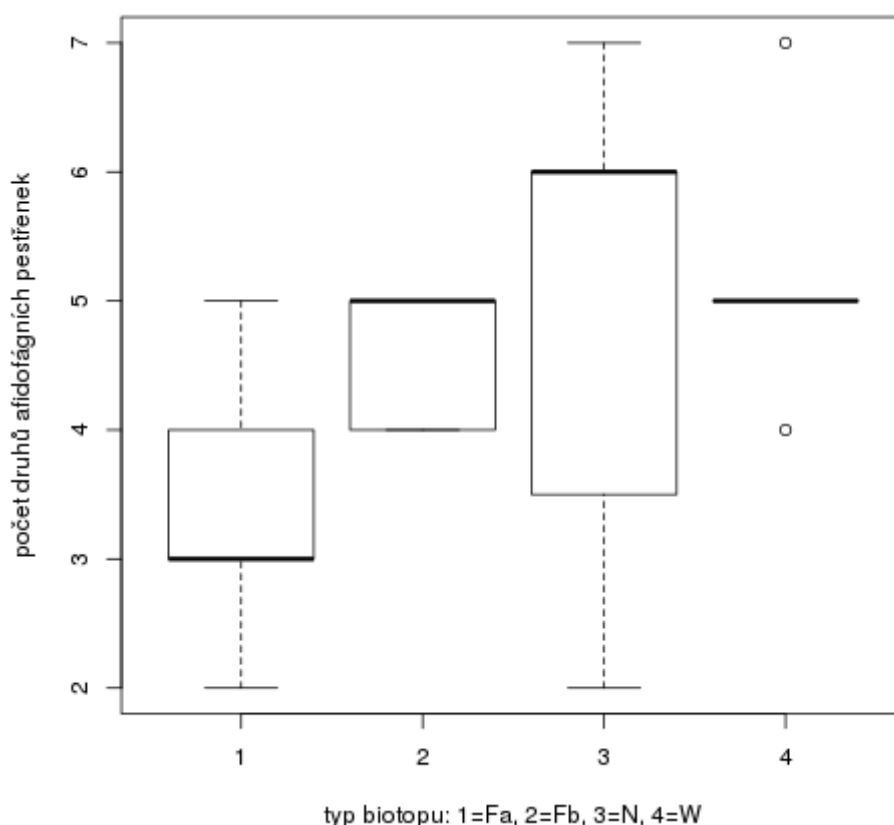
```
TukeyHSD(aov(log(druhu[a==1])~bio[a==1]+ter[a==1]*lok[a==1]))
```

	diff	lwr	upr	p adj
2-1	0.103553402	-0.28888174	0.4959885	0.8950002
3-1	0.317075568	-0.05488311	0.6890342	0.1194563
4-1	0.324035059	-0.04033183	0.6884019	0.0971932
3-2	0.213522165	-0.15122806	0.5782724	0.4104014
4-2	0.220481657	-0.13652352	0.5774868	0.3630909
4-3	0.006959491	-0.32740649	0.3413255	0.9999376

Biotopy: 1-Fa: biopás sečený v srpnu-září, 2-Fb: biopás sečený v červenci, 3-N: planá vegetace, 4-W: pšenice.

Po sečtení dat ze všech termínů se u počtu druhů statisticky průkazné rozdíly mezi lokalitami ani biotopy již neprokázaly (Tab. 13, Graf 10).

Graf 10 - Počet druhů afidofágních pestřenek v jednotlivých biotopech



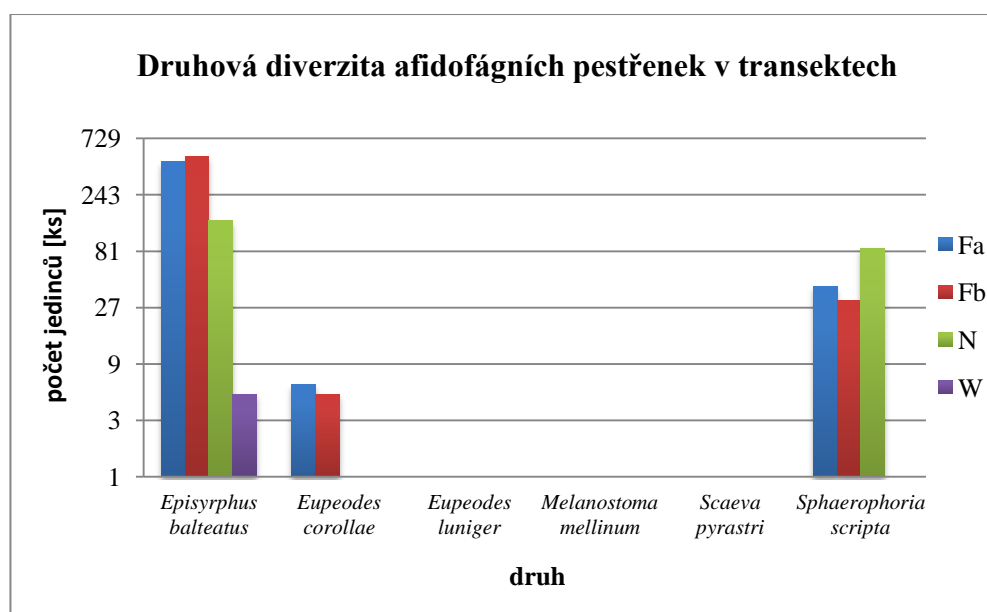
Tab. 13 – Anova, počet druhů afidofágních pestřenek mezi jednotlivými biotopy

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
bio[a == 1]	3	0.6167	0.20556	2.547	0.0978 .
lok[a == 1]	6	0.8475	0.14125	1.750	0.1819
Residuals	14	1.1299	0.08071		

5.2.2.2 Dle výskytu v transektech (Tab. 7 - 10, přílohy).

I v transektech byla polovina zaznamenaných pestřenek afidofágní: z 12 pozorovaných druhů pestřenek bylo 6 afidofágních. Velmi hojně zastoupené druhy pestřenek v transektech (*Episyrphus balteatus*, *Sphaerophoria skriptae* a *Eupeodes corollae*) byly zároveň afidofágní. Nejčastěji se vyskytující afidofágní pestřenka byla *Episyrphus balteatus* (Graf 11; Obr. 11, přílohy), v počtu 460 v biotopu Fa, 515 v biotopu Fb, 148 v biotopu N a 5 v biotopu W, celkový počet jedinců byl 1128. Dále byla hojně zastoupena pestřenka *Sphaerophoria skriptae* v celkovém počtu 159 jedinců (Fa - 41, Fb - 31, N - 86, W - 1; Obr. 15 - 16, přílohy) a *Eupeodes corollae* v celkovém počtu 11 jedinců (Fa - 6, Fb - 5, N - 0, W - 0).

Graf 11 - Celkový počet druhů afidofágních pestřenek v jednotlivých biotopech



5.3 ABUNDANCE SLUNÉČEK

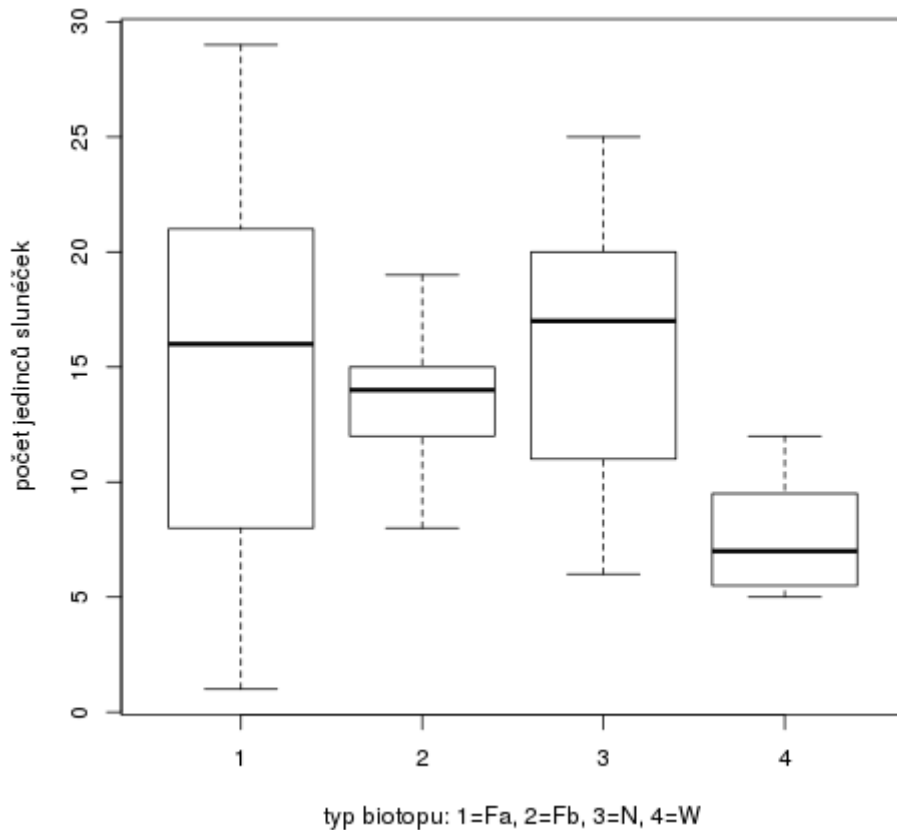
5.3.1 Dle výskytu v miskách (Tab. 1, přílohy)

U **slunéček** počet jedinců rovněž v průběhu sezóny **ubývá** ($p=0.00167$, Graf 6, přílohy). **Vliv biotopu ani lokality** na jejich početnost **není** statisticky **průkazný** (Tab. 14). **Po sečtení dat napříč termíny** se objeví statisticky **průkazný vliv lokality** ($p<0.001$) i **biotopu** ($p=0.00494$; Graf 12; Tab. 15) **na počet jedinců**. Podle Tukey HSD (Tab. 16) se průkazně liší **pšenice od plané vegetace**, přičemž pšenice hostí menší počty slunéček než planá vegetace ($p=0.0046877$) a **pšenice od biopásu sečeného v červenci** ($p=0.0220429$).

Tabulka 14 – Anova, počet jedinců slunéček

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
bio[a == 1]	3	3.636	1.212	2.188	0.13188
ter[a == 1]	2	11.987	5.994	10.821	0.00123 **
lok[a == 1]	7	9.172	1.310	2.366	0.07656 .
bio[a == 1]:ter[a == 1]	6	5.775	0.962	1.738	0.18023
bio[a == 1]:lok[a == 1]	14	5.755	0.411	0.742	0.70869
ter[a == 1]:lok[a == 1]	11	9.397	0.854	1.542	0.21429
Residuals	15	8.308	0.554		

Graf 12 – Celkový počet jedinců sluněček v jednotlivých biotopech



Tab. 15 – Anova, počet jedinců sluněček

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
bio[a == 1]	3	1.779	0.5930	6.702	0.00494 **
lok[a == 1]	7	9.096	1.2994	14.687	1.82e-05 ***
Residuals	14	1.239	0.0885		

Tab. 16 - Tukey HSD, počet jedinců sluněček mezi jednotlivými biotopy

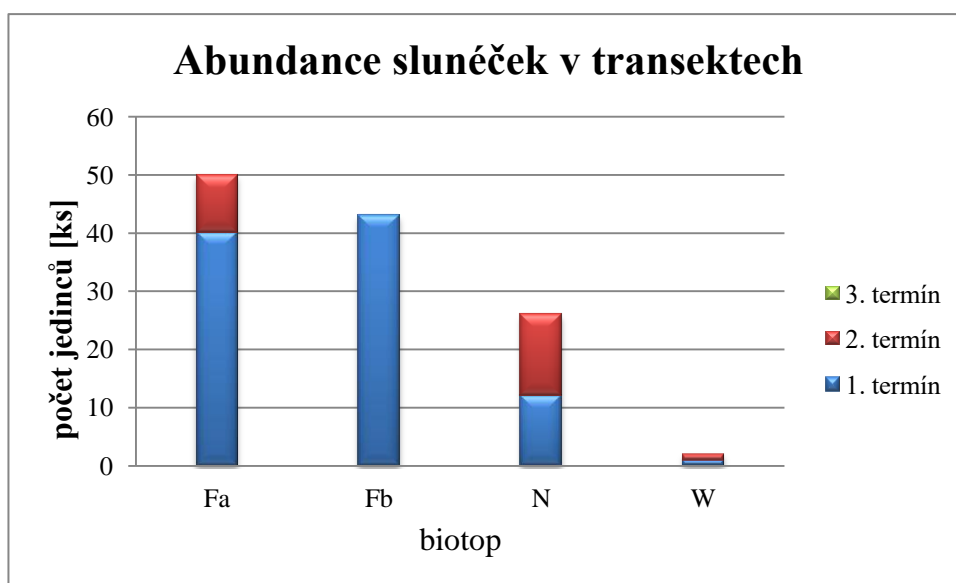
	diff	lwr	upr	p adj
2-1	0.23773758	-0.2857825	0.76125770	0.5660586
3-1	0.31674563	-0.1642539	0.79774521	0.2663478
4-1	-0.34504294	-0.8260425	0.13595663	0.2054145
3-2	0.07900805	-0.4272294	0.58524549	0.9678198
4-2	-0.58278052	-1.0890180	-0.07654308	0.0220429
4-3	-0.66178857	-1.1239180	-0.19965913	0.0046877

Biotopy: **1-Fa: biopás sečený v srpnu-září, 2-Fb: biopás sečený v červenci, 3-N: planá vegetace, 4-W: pšenice.**

5.3.2 Dle výskytu v transektech

Sluněčka se vyskytovala podstatně **hojněji** v obou typech **biopásu** (s ranou i pozdní sečí) v porovnání s planou vegetací a především pšenicí. V druhém termínu sledování byl atraktivní porost plané vegetace a biopás s pozdním termínem seče (Graf 13; Tab. 2, přílohy).

Graf 13 - Celkový počet jedinců sluněček v jednotlivých biotopech



5.4 DIVERZITA SLUNĚČEK

5.4.1 Dle výskytu v miskách (Tab. 11 - 14, přílohy).

V miskách bylo determinováno **13 druhů** sluněček. **Nejčastěji** se vyskytujícím druhem bylo sluněčko *Harmonia axyridis* (**114** jedinců, ve všech termínech a lokalitách; Obr. 19 - 20, přílohy), *Coccinella septempunctata* (**99** jedinců, ve všech termínech a lokalitách; Obr. 18, přílohy) a *Propylea quatuordecimpunctata* (**48** jedinců, ve všech termínech a lokalitách; Obr. 22, přílohy). **Diverzita** druhů sluněček se **během sezóny** průkazně **snižuje** ($p=0.0114$, Graf 7, přílohy). Při hodnocení termínů separátně nemá lokalita na diverzitu sluněček významný vliv. Oproti tomu byl prokázán **vliv biotopu na diverzitu** ($p=0,0332$; Tab. 17). Podle Tukey HSD se **liší biopás sečený v srpnu - září (Fa) od pšenice (W)**, hodnota $p=0.0211339$ (Tab. 18; Graf 14). Po **sečtení dat** napříč všemi termíny se u počtu druhů sluněček projevil statisticky **průkazný vliv lokality** ($p=0.00687$) i statisticky **průkazný vliv biotopu** ($p=0.02299$) (Tab. 19). U této analýzy byla lehce porušena homoskerasticita dat, takže průkaznost může být nadhodnocena vlivem několika málo datových bodů, které se velkou měrou podílí na zjištěných závislostech. Dle Tukey HSD je na **pšenicí** průkazně **nižší diverzita** sluněček **ve srovnání s planou vegetací** ($p=0.0224977$, Tab. 20). Ochuzenost polního biotopu je pak patrná z Grafu 15, která je ovšem zkrácená pšenicí v Krásné Hoře nad Vltavou, kde se vyskytovalo pouze sluněčko sedmitečné.

Tab. 17 Anova, počet druhů sluněček

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
bio[a == 1]	3	2.597	0.8657	3.789	0.0332 *
ter[a == 1]	2	2.627	1.3134	5.748	0.0140 *
lok[a == 1]	7	2.639	0.3770	1.650	0.1965
bio[a == 1]:ter[a == 1]	6	1.266	0.2110	0.923	0.5057
bio[a == 1]:lok[a == 1]	14	2.283	0.1631	0.714	0.7330
ter[a == 1]:lok[a == 1]	11	4.639	0.4217	1.846	0.1339
Residuals	15	3.427	0.2285		

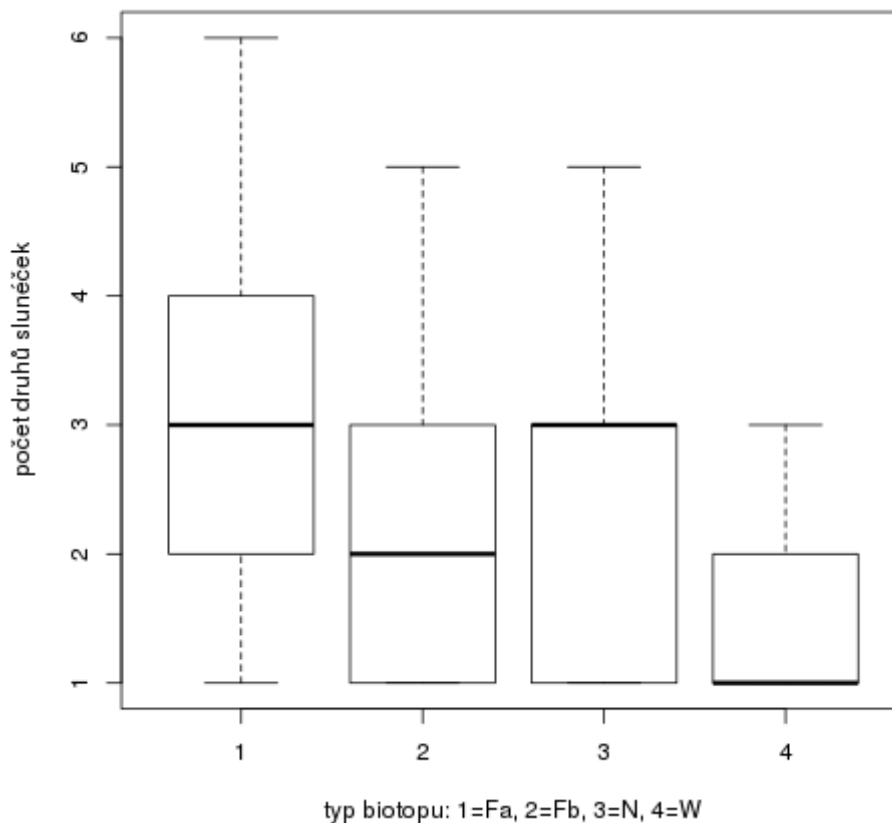
Tab. 18 Tukey HSD, počet druhů sluněček mezi jednotlivými biotopy

TukeyHSD(aov(log(druhu[a==1]) ~ (bio[a==1]+ter[a==1]+lok[a==1])^2))

	diff	lwr	upr	p adj
2-1	-0.3592084	-0.8995845	0.18116781	0.2629130
3-1	-0.2718107	-0.7732585	0.22963721	0.4278137
4-1	-0.6034722	-1.1255252	-0.08141919	0.0211339
3-2	0.0873977	-0.4140502	0.58884557	0.9572714
4-2	-0.2442638	-0.7663168	0.27778917	0.5482415
4-3	-0.3316615	-0.8133075	0.14998448	0.2368910

Biotopy: 1-Fa: biopás sečený v srpnu-září, 2-Fb: biopás sečený v červenci, 3-N: planá vegetace, 4-W: pšenice.

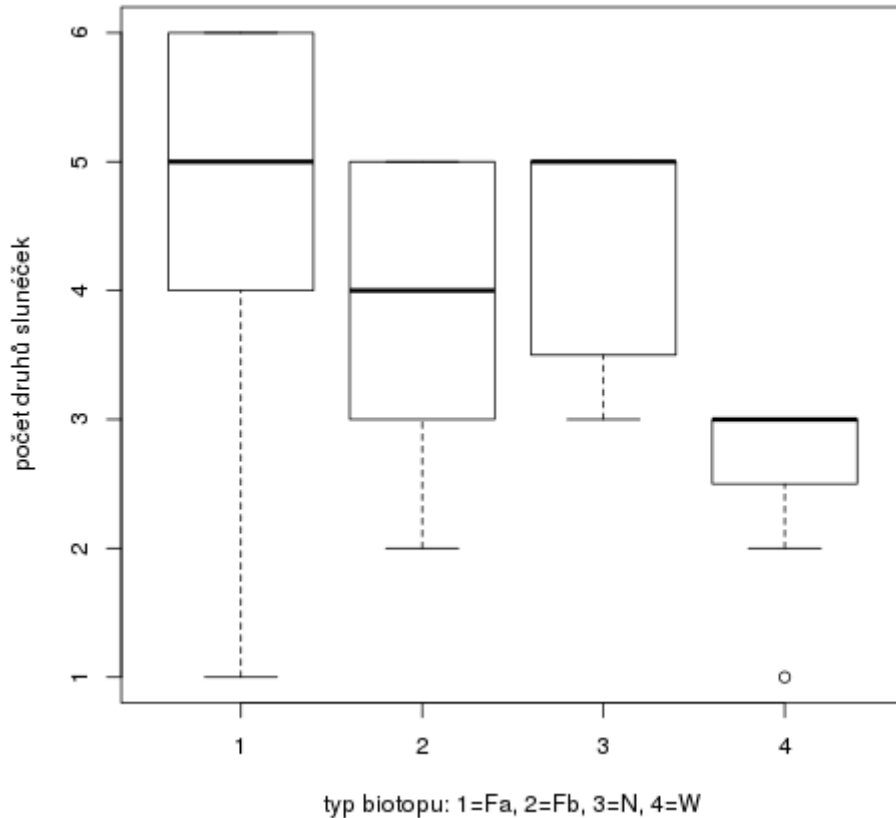
Graf. 14 Počet druhů sluněček v jednotlivých biotopech



Tab. 19 – Anova, počet druhů sluněček

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
bio[a == 1]	3	1.234	0.4114	4.356	0.02299 *
lok[a == 1]	7	3.092	0.4417	4.677	0.00687 **
Residuals	14	1.322	0.0944		

Graf 15 – Počet druhů sluněček v jednotlivých biotopech po sečení dat napříč termíny



Tab. 20 - Tukey HSD, počet druhů sluněček mezi jednotlivými biotopy

	diff	lwr	upr	p adj
2-1	-0.07859192	-0.6194714	0.46228757	0.9737140
3-1	0.07363223	-0.4233168	0.57058124	0.9722159
4-1	-0.47423377	-0.9711828	0.02271525	0.0636733
3-2	0.15222415	-0.3707996	0.67524790	0.8318033
4-2	-0.39564184	-0.9186656	0.12738190	0.1714266
4-3	-0.54786599	-1.0253192	-0.07041282	0.0224977

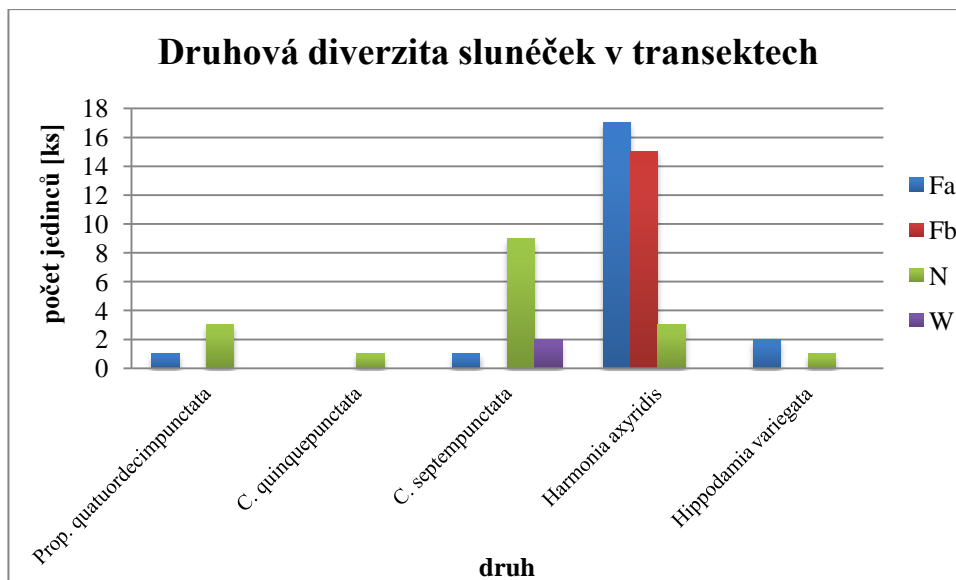
Biotopy: **1-Fa: biopás sečený v srpnu-září, 2-Fb: biopás sečený v červenci, 3-N: planá vegetace, 4-W: pšenice.**

5.4.2 Dle výskytu v transektech (Tab. 15 - 18, přílohy).

V transektech bylo zaznamenáno **5 druhů** sluněček, s většinovým zastoupením *Harmonia axyridis* v **prvním termínu** sledování v obou typech **biopásu** oproti jeho zastoupení v plané vegetaci a nulovým výskytem v pšenici (Graf 16). Naopak druh *Coccinella septempunctata*

(s druhým nejvyšším zasoupením) se **nejvíce** vyskytoval v **plané vegetaci**. Zastoupení dalších druhů bylo nízké a rozdíly mezi biotopy nemusí být ve skutečnosti významné.

Graf 16 - Celkový počet druhů slunéček v jednotlivých biotopech

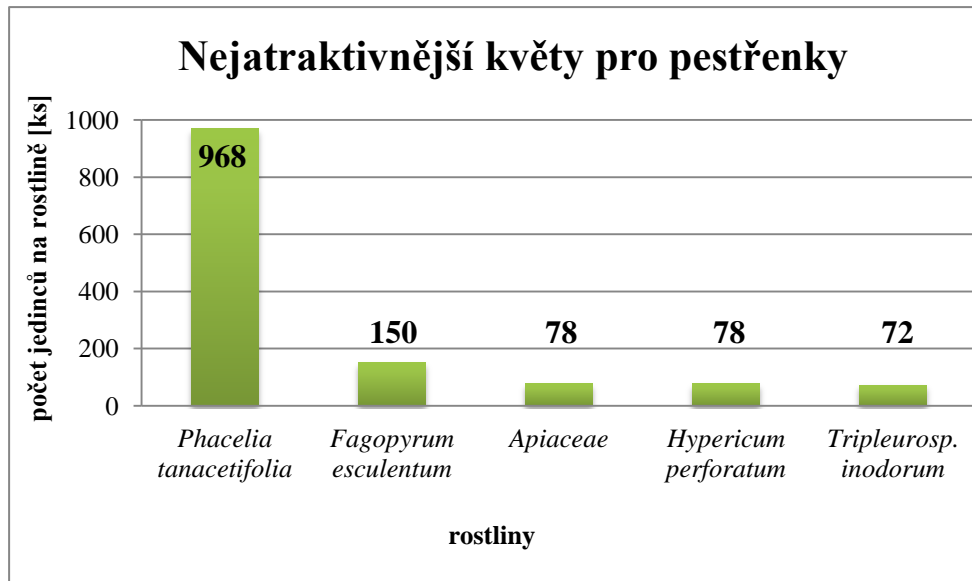


5.5 Hodnocení atraktivity květů

5.5.1 Pestřenky

Pro **pestřenky** nejatraktivnější rostlinou v kvetoucím pásu a to jak s ranou tak pozdní sečí byla *Phacelia tanacetifolia* (Obr. 23, přílohy) a *Fagopyrum esculentum*. V kvetoucím pásu s pozdní sečí se vyskytovala plevelná rostlina *Tripleurospermum inodorum*, která atraktivitu pásu pro pestřenky výrazně navýšila. Mezi nejnavštěvovanější rostliny plané vegetace patřily *Tripleurospermum inodorum*, *Hypericum perforatum* a druhy čeledi *Apiaceae* (Graf 17; Tab. 19, přílohy).

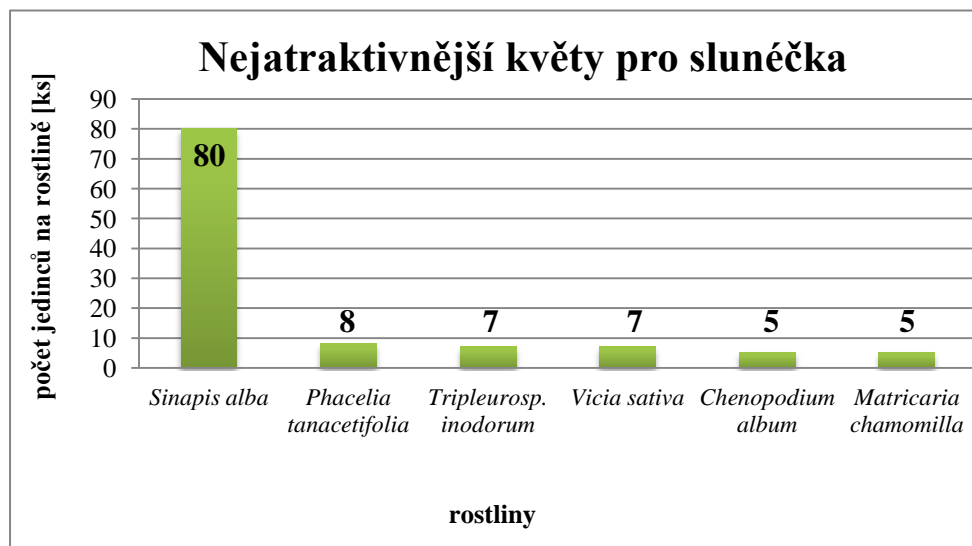
Graf 17 - Nejatrativnější květy pro Syrphidae ve všech biotopech



5.5.2 Slunéčka

Slunéčka se v kvetoucím pásu jak s ranou, tak pozdní sečí vyskytovala nejhojněji na *Sinapis alba* (Obr. 24, přílohy) a v menší míře také na *Phacelia tanacetifolia* a *Vicia sativa*. Planá vegetace poskytovala široké druhové spektrum rostlin. Pro slunéčka byly nejatrativnější květy *Tripleurospermum inodorum*, *Chenopodium album* a *Matricaria chamomilla*. V porostech pšenice se slunéčka vyskytovala pouze sporadicky (Graf 18; Tab. 19, přílohy).

Graf 18- Nejatrativnější květy pro Coccinelidae ve všech biotopech



6 Diskuze

Cílem práce bylo zjistit, zda kvetoucí pásy podporují výskyt pestřenek a slunéček v krajině více než porosty pšenice a plané vegetace. Kvetoucí pásy, zde tzv. nektarodárné biopásy, byly udržovány dvěma různými režimy seče se sečí před žněmi (polovina až konec července) a po žních (polovina srpna až polovina září).

Výzkum byl založen na sběru stejných dat dvěma způsoby, pomocí Moerickeho misek a transektového sčítání. Obě metody sledování hmyzu mají své opodstatnění, což dokládá například studie zjišťující výskyt pestřenek v biopásech, která rovněž kombinovala metodu přímého pozorování a odchyt do žlutých misek (MacLeod, 1999). Využití transektového sčítání při pozorování výskytu slunéček popisuje Hodek et al. (2012), využití žlutých misek pak potvrzuje studie Kemp et Cottrell (2015).

Moerickeho misky zachytily větší abundanci i širší druhovou diverzitu sledovaného hmyzu díky 48 hodinové expozici a menší závislosti na vlivu počasí. Nemají však vypovídací charakter ve vztahu k atraktivitě rostlin a celkově mohou poskytovat zejména u vysoce mobilních jedinců, jakými jsou dospělci pestřenek, zkreslené informace oproti vizuálně zaznamenanému výskytu v porostech. Žlutá miska umístěná těsně nad porostem může zachytit jakéhokoli jedince, který nad porostem přeletěl, tudíž nemusí vždy dobře vypovídat o atraktivitě porostu pro daného jedince. Důležitou roli zde hraje pravděpodobně také dostupnost jiných atraktivních bodů v okolí misky, kterými jsou především květy. Pokud se v porostu poblíž misky květy nenacházejí, o to atraktivněji může potom na pestřenku působit žlutá miska.

Zjištěná vyšší abundance pestřenek v miskách v porostech pšenice v porovnání s porostem pozdně sečeného biopásu a neprůkazný rozdíl ve výskytu mezi porosty biopásu a plané vegetace na základě počtu jedinců v miskách za všechny termíny sledování jsou v rozporu s vizuálním pozorováním během transektového sčítání. Opomineme-li pšenici, kde byl výskyt v miskách dán výše zmíněnými faktory (atraktivitou v jednolitém, neatraktivním porostu, kdy při přeletu nad rozsáhlou monokulturou pestřenka „vidí“ atraktivní misku a nalétá do ní) a neodpovídal výskytu pestřenek v porostu zaznamenaném během transektu, není na abundanci mezi oběma typy biopásu a planou vegetací významný rozdíl.

Transektové sčítání již jasněji **ukazuje na rozdíly v abundanci mezi porosty. Nejatraktivnější** byly oba typy porostu **biopásu** s nepatrně vyšší atraktivitou jeho časně sečené verze. Vysoké množství pestřenek v biopásech bylo dáno výskytem pestřenky *Episyrphus balteatus* (74 % pestřenek zachycených v transektech), která je potravně vázána na úzké spektrum rostlin a která preferovala květy svazenky (v 80 % ze všech výskytů) vyšetřené v biopásu. Oproti tomu *Sphaerophoria scripta* se vyskytovala nejhojněji v plané vegetaci díky široké škále navštěvovaných rostlin, kterou planá vegetace poskytuje. Což je v souladu s výzkumem Gibsona et al. (2006), který popisuje *Sphaerophoria scripta* jako opylovače více druhů rostlin. Oba tyto nejhojnější druhy byly taktéž afidofágní.

Množství afidofágů zachycených ve žlutých miskách tvořil přibližně polovinu z celkového množství pestřenek. Při transektovém sčítání byla většina zachycených pestřenek rovněž afidofágním druhem. Obě metody shodně ukázaly pokles **abundance** pestřenek v průběhu vegetace **s vrcholem výskytu v 1. termínu** sledování na přelomu června a července, což je zcela v souladu s jejich bionomií a již publikovanými studiemi (Carreck et Williams, 2002; Haenke et al., 2009).

Celkem bylo v miskách zachyceno **31 druhů pestřenek, 15 z nich bylo afidofágních.** Dominujícími druhy byly *Episyrphus balteatus* (afidofágní), *Sphaeroforia scripta* (afidofágní) a *Eristalis arbustorum*.

Data získaná z transektového sčítání zachytila menší druhovou diverzitu odpovídající nesrovnatelně kratšímu časovému úseku sledování touto metodou (za 3 termíny celkem cca 2 hodiny na každém stanovišti oproti 144 hodinám expozice žlutých misek, které však byly exponovány i v dobu nulové aktivity pestřenek) a tudíž menšímu množství získaných dat.

Afidofágové tvořili **polovinu druhového spektra** jak v miskách, tak transektech. V transektech bylo zaznamenáno celkem 12 druhů pestřenek, z toho 6 bylo afidofágních. Nejčastěji se vyskytující pestřenky byly *Episyrphus balteatus* (afidofágní), *Sphaerophoria scripta* (afidofágní) a *Eristalis tenax*.

Oběma způsoby sběru dat (misky i transekty) byly zaznamenány jako **nejhojněji** se vyskytující druhy *Episyrphus balteatus* a *Sphaerophoria scripta*. Zároveň jsou oba tyto dominantní druhy afidofágní. Výskyt *Episyrphus balteatus* byl vázán na první termín odběru,

zatímco *Sphaerophoria scripta* se vyskytovala po celou dobu vegetace s maximem v prvním a druhém termínu odběru. Pobožniak (2007) popisuje při svém pozorování vlivu plevelů na výskyt a schopnosti afidofágních pestřenek jako dominantně se vyskytující druhy *Episyrphus balteatus* a *Sphaerophoria scripta*. Sutherland et al. (2001) také popisuje při svém pozorování kvetoucích pásů jako nejčastěji se vyskytující druh *Episyrphus balteatus*. Oproti tomu Martínéz-Una et al. (2013) uvádějí jako výsledek svého pozorování nejčastěji se vyskytující afidofágní druh *Sphaeroforii scriptu*, vyskytující se v porostu po celou dobu vegetace, oproti tomu druh *Episyrphus balteatus* se při jejich výzkumu vyskytoval méně často a to pouze na počátku sezóny (časová shoda s naším výzkumem).

Pro slunéčka zřejmě nejsou Moerickeho misky tolik atraktivní jako pro pestřenky. Jejich nízký výskyt v miskách v porostech pšenice může oproti výskytu pestřenek být dán také jejich nižší mobilitou. Data z misek a transektů se již tak výrazně neliší. Přesto dle **misek** byl nejhojněji **navštěvovaným** biotopem porost **plané vegetace**. Oproti tomu z **transektů** vychází jako **nejvíce atraktivní biopás**, zejména díky *Sinapis alba*, s koloniemi mšic. U slunéček je stejně jako u pestřenek patrný pokles abundance v průběhu sezóny, který ovšem není tak výrazný.

V porostech byly zkoumány dva termíny sečí. Časná seč provedená od poloviny do konce července a pozdní seč provedená od poloviny srpna do poloviny září byly obě testovány na 5 lokalitách. U časně sečeného biopásu zregenerovaný porost sloužil jako zdroj pylu a nektaru zejména při třetím termínu odběru, kdy nepokosená varianta již odkvetla. Prodlužuje tedy období kvetení pásu. Při pozdním termínu seče byl při druhém termínu odběru porost atraktivnější oproti časně sečenému, který v této době teprve regeneroval. Protože abundance pestřenek i slunéček byla nejvyšší na začátku léta a v čase výrazně ubývala, byl výskyt v druhém termínu odběru celkově vyšší než ve třetím. Z tohoto důvodu je z hlediska poskytnutí potravních zdrojů pro větší množství pestřenek a slunéček **vhodnější pozdní termín seče nebo ještě časnější seč než námi zkoumané typy** vedoucí k obnovenému porostu již v průběhu července (druhý termín odběru). Dle Šrámkové et al. (2013) je taktéž optimální termín seče období od konce června do začátku července k vytvoření květů v druhé polovině srpna.

Komplexní vliv kvetoucích rostlin na výskyt a diverzitu pestřenek a slunéček

Diverzita pestřenek v pásech i plané vegetaci korelovala s **množstvím kvetoucích** rostlin. Sajjad et Saeed (2010) také potvrzují pozitivní vztah mezi počtem druhů pestřenek a množstvím dostupných zdrojů nektaru a pylu během kvetení.

Hustota pestřenek může být **zvýšena** také **planě kvetoucími** rostlinami (New, 2005). Dle Cowgilla (1989) průzkumy prokázaly pozitivní vliv plevelů a planě rostoucích rostlin v agroekosystému jako zdroj květů s výrazně vyšším množstvím pylu a nektaru sloužící jako potrava pro přirozené nepřátele škůdců. Plevelné pásy jsou dle Franka (1999) atraktivním místem zejména díky vysoké diverzně kvetoucích rostlin sloužících jako zdroj potravy pro široké spektrum pestřenek. V našem pokusu měla **nejvyšší druhovou diverzitu** predátorů z řad pestřenek a slunéček **planá vegetace**, která byla zdrojem širokého spektra rostlinných druhů. Toto široké spektrum rostlin vedlo k výraznému navýšení druhové diverzity afidofágních predátorů v krajině, nikoli však jejich celkového množství. Diverzita kvetoucích rostlinných druhů tedy neměla vliv na celkovou abundanci predátorů. Na základě dat získaných z transektů lze konstatovat **výrazný vliv biopásů na množství predátorů** v zemědělské krajině. To bylo dáno především přítomností květů svazenky v biopásech, atraktivní pro pestřenky a květů hořčice v biopásech, atraktivní pro slunéčka. Harwood et al. (1994) a Colley et Luna (2000) taktéž popisují pozitivní vliv kvetoucích pásů situovaných podél či uvnitř kulturního porostu na zvýšení výskytu a rozvoji druhové diverzity pestřenek oproti oblastem bez nich (Walton et Isaacs, 2011).

Quinn et al. (2016) zjistili zvýšený počet užitečných organismů v pásech pohanky, hořčice a tařicovky podél polí se zeleninou. Naše pozorování potvrdilo význam hořčice, zejména pro slunéčka a pohanky pro pestřenky.

Haenke et al. (2009) zkoumali množství pestřenek ve vyšetých kvetoucích pásech, přirozených stanovištích (nesečené příkopy, okraje polí apod.) a pšeničných polích. Nejvyšší hustota afidofágních pestřenek byla v kvetoucím pásu. Náš výzkum dosáhl stejného výsledku. **Nejvyšší abundance afidofágních pestřenek byla v kvetoucích pásech**, kde se vyskytoval více než dvojnásobný počet pestřenek a slunéček oproti plané vegetaci. V pšenici byl zaznamenán pouze sporadický výskyt afidofágních pestřenek i slunéček (dle dat z transektů).

Atraktivita rostlinných druhů pro pestřenky a sluněčka

Druhy čeledi Syrphidae jsou lákány na plevelné či bezplevelné porosty podle toho, kde se nachází více vhodných hostitelských rostlin, případně dle výskytu mšic (Smith, 1976). Tooker et al. (2006) zaznamenali u většiny druhů pestřenek úzké spektrum hostitelských rostlin. Příkladem úzkého hostitelského spektra během našeho pozorování byla pestřenka *Episyrphus balteatus*, která se vyskytovala v 75 % případů na *Phacelia tanacetifolia*, (preferenci květů svazenky pestřenkou *Episyrphus balteatus* již popisuje Wratten et al. (2003)) a v 7,5 % na *Fagopyrum esculentum*. Výjimkou je *Sphaerophoria scripta*, která se hojně vyskytovala na **široké škále rostlin** odlišných čeledí.

Sajjad et Saeed (2010) sledovali preferenci květů pestřenkami na základě jejich barvy. Většina pestřenek dávala přednost bílé a žlutě zbarveným květům. Oproti tomu Smith (1976), dospěl svou studií k závěru, že *Anthocoris nemorum* klade vajíčka na bílé či žlutě kvetoucí brukvovité kulturní plodiny (ředkev ohnice a hořčice polní) jen v ojedinělých případech. Naše pozorování potvrdilo **vysokou atraktivnost bíle** kvetoucích rostlin, především z čeledi *Polygonaceae* (*Fagopyrum esculentum*), *Asteraceae* (*Tripleurospermum inodorum* a *Achillea millefolium*) a *Apiaceae*. Vysoce atraktivní byla též **žlutá** barva s nejnavštěvovanější rostlinou třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*, *Hypericaceae*). Celkově nejnavštěvovanější však byly **fialově** zbarvené květy svazenky (*Phacelia tanacetifolia*, *Boraginaceae*). Atraktivitu fialově zbarvené svazenky jako vhodného zdroje pylu pro pestřenky potvrzuje již výzkum Carreck et Williams (1997), Hickman et Wratten (1996) a Wratten et al. (2003). Tento druh by neměl chybět ve směsi pro kvetoucí pásy díky své vysoké atraktivitě pro afidofágní druhy pestřenek.

Nejatraktivnější botanicou čeledí našeho výzkumu byla čeleď *Boraginaceae* (zastoupená především *Phacelia tanacetifolia*), další nejnavštěvovanější čeledí byly čeledi *Polygonaceae* (zastoupená především *Fagopyrum esculentum*) a *Asteraceae* (zastoupená především *Tripleurospermum inodorum*). Ve srovnání méně atraktivní čeledě ovšem se stále vysokým počtem pestřenek na květech byly *Hypericaceae*, *Apiaceae* a *Brassicaceae*. Dle publikovaných výzkumů se mezi čeledi s vysokou atraktivitou pro predátory mšic (pestřenky a sluněčka) řadí *Asteraceae* (Kopta et al., 2012; Tooker et al., 2006; Ruppert et Klingauf, 1988), *Boraginaceae* (Ruppert et Klingauf, 1988), *Polygonaceae* (Bugg et Ellis, 1990; Kopta et al., 2012) a *Apiaceae* (Kopta et al., 2012; Tooker et al., 2006).

Naše pozorování tedy potvrdilo atraktivitu těchto čtyř čeledí a rozšířilo ji o čeleď *Hypericaceae* a *Brassicaceae*.

Pozitivní vliv na výskyt petřenek mají též rostliny čeledi *Fabaceae*, *Vicia villosa* a *Melilotus alba* (Bugg et Ellis, 1990). I přes obsah bobovitých rostlin ve směsi biopásů jsme výskyt pestřenek na zástupcích čeledi *Fabaceae* pozorovali pouze sporadický.

Atraktivní jsou dle Bugg et Ellis (1990) též rostliny čeledi *Poaceae*, například *Sorghum*. V našem výzkumu byl pozorován výskyt pestřenek v porostech pšenice. Důvodem jejich přítomnosti byla pravděpodobně jejich vysoká mobilita, dostupnost hostitelských rostlin v plané vegetaci poblíž pole a mšice, které se mohly v porostech pšenice v 1. termínu sledování ojediněle vyskytovat.

Bugg et al. (2008) uvádí jako možný zdroj květů i mšic podél polí často se vyskytující plevele. Příkladem **planě kvetoucích rostlin** sloužících jako přímý zdroj potravy jsou zástupci čeledi *Apiaceae* - *Daucus carota*, *Asteraceae* - *Sonchus oleraceus*, *Matricaria discoidea*, *Anthemis cotula* a dle Šrámkové et al. (2013) *Tripleurospermum inodorum*. *Polygonaceae* - *Polygonum* spp. a *Brassicaceae* - *Capsella bursa-pastoris* či planě rostoucí *Brassica* spp. (Bugg et al., 2008). Při našem pozorování byly z planě kvetoucích rostlin nejatraktivnější zástupci čeledi *Asteraceae* - ***Tripleurospermum inodorum***, *Hypericaceae* - ***Hypericum perforatum*** a čeleď *Apiaceae*.

Z kulturních rostlin jsou pro slunéčka atraktivní porosty napadené mšicemi. Holý et al. (2012) jako takové popisují porosty *Triticum aestivum* a *Sinapis alba*. Na námi pozorovaných porostech se **slunéčka** vyskytovala nejhojněji na kvetoucí ***Sinapis alba*** (61 % všech navštívených rostlin) a téměř vůbec na *Triticum aestivum* (1,5 % všech navštívených rostlin). *Sinapis alba* by neměla chybět ve směsi pro kvetoucí pásy díky své vysoké atraktivitě pro slunéčka. Další hojně navštěvované byly rostliny z čeledi *Asteraceae*, *Boraginaceae*, *Fabaceae* a *Amaranthaceae*. Ruppert et Klingauf (1988) taktéž označili za vysoce atraktivní čeledi *Asteraceae* a *Boraginaceae*. Altieri et al. (2005) pozoroval zástupce slunéček v porostech žita. V našem pokusu byla slunéčka pozorována ale pouze v malém množství na plevelech z čeledi *Poaceae* a *Triticum aestivum*.

7 Závěr

Na základě analýzy dat získaných z Moerickeho misek a transektového sčítání hmyzu lze za vhodnější metodu k určování atraktivity biotopů především pro pestřenky, ale i pro slunéčka, považovat metodu transektového sčítání. Data z Moerickeho misek byla příliš zkreslená jejich atraktivitou v porostu, neodpovídají realitě, kterou jsme sledovali vizuálním pozorováním při procházení porosty. Metoda transektového sčítání i přes zachycení menšího druhového spektra podstatně věrohodněji vypovídá o abundanci pestřenek i slunéček v porostech. Zároveň byla touto metodou získána data o atraktivitě rostlinných druhů.

Abundance pestřenek i slunéček se rapidně snižovala během sezóny, s většinovým zastoupením v prvních termínech odběru.

Druhová diverzita pestřenek i slunéček je pozitivně ovlivněna množstvím kvetoucích druhů. Díky tomu byla nejvyšší v plané vegetaci. Celková abundance na základě dat z transektů byla u afidofágních pestřenek nejvyšší v biopásech (biopás sečený v srpnu - září - 508 jedinců/sezónu, biopás sečený v červenci - 551 jedinců/sezónu) oproti plané vegetaci (236 jedinců/sezónu) a pšenici (6 jedinců/sezónu). Celková abundance slunéček byla taktéž nejvyšší v biopásech (biopás sečený v srpnu - září - 50 jedinců/sezónu, biopás sečený v červenci - 43 jedinců/sezónu) oproti plané vegetaci (26 jedinců/sezónu) a pšenici (2 jedinci/sezónu).

První hypotéza: Výskyt pestřenek a slunéček v kontrolních porostech, jimiž jsou pšenice a planá vegetace, je nižší, než v kvetoucím pásu, byla potvrzena, a to metodou transektového sčítání.

Díky nejvyšší abundanci pestřenek i slunéček na začátku léta, která se v čase výrazně snižovala, je důležité zajištění potravních zdrojů zejména během června a července. Z tohoto důvodu je z námi zkoumaných typů vhodnější pro pestřenky a slunéčka pozdní termín seče.

Jako nejatraktivnější rostlina pro pestřenky byla s celkovou návštěvností 62,5 % ze všech sledovaných rostlin a 80% návštěvností z druhů v biopásech *Phacelia tanacetifolia*. Druhá hypotéza: Atraktivita různých druhů rostlin v kvetoucím pásu pro dospělé pestřenky je různě vysoká, byla potvrzena. Pro slunéčka byla nejatraktivnější rostlina *Sinapis alba* s návštěvností 61 % ze všech sledovaných rostlin a 96 % z rostlin v biopásech.

8 Seznam literatury

- Alomar, O., Gabarra, R., González, O., Arnó, J. 2006. Selection of insectary plants for ecological infrastructure in Mediterranean vegetable crops. *Landscape Management for Functional Biodiversity*. IOBC/WPRS Bulletin. 29. 5–8.
- Altieri, M., A., Nicholls, C., I., Fritz, M., A. 2005. Manage your insects on your farm. A guide to ecological strategies. *Sustainable Agriculture Research and Education*. College Park. p. 119. ISBN: 1-888626-10-0.
- Alyokhin, A., Sewell, G. 2004. Changes in a Lady Beetle Community Following the Establishment of Three Alien Species. *Biological Invasion*. 6 (4). 463-471.
- Araj, S., A., Wratten, S., D., Lister, A., J., Buckley, H., L. 2006. Floral nectar affects longevity of the Aphid parasitoid *Aphidius ervi* and its hyperparasitoid *Dendrocerus aphidum*. *New Zealand Plant Protection*. 59. 178–183.
- Bagachanova, A., K. 1990. The fauna and ecology of the syrphids (Diptera, Syrphidae) of Yakutia. *Yakutsk Nauchnye Tsentr*. 164.
- Biesmeijer, J., C., Roberts, S., P., M., Reemer, M., Ohlemüller, R., Edwards, M., Peeters, T., Schaffers, A., P., Potts, S., G., Kleukers, R., Thomas, C., D., Settele, J., Kunin, W., E. 2006. Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science*. 313. 351–354.
- Boller, E., F., Häni, F., Poehling, H., M. 2004. *Ecological infrastructures: Ideabook on Functional Biodiversity at the Farm Level*. First edition. Switzerland. p. 212. ISBN: 3906776-07-7.
- Branquart, E. 1999. Life history strategie sof hoverflies with predacious larvae (Diptera: Syrphidae). Doctoral thesis, Faculté Universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux. 150.
- Branquart, E., Hemptinne, J.-L. 2000. Development of ovaries, allometry of reproductive trans and fecundity of *Episyrphus balteatus* (Diptera: Syrphidae). *European Journal of Entomology*. 97. 165-170.

- Breeze, T., D., Vaissière, B. E., Bommarco, R., Petanidou, T., Seraphides, N., Kozák, L., Scheper, J., Biesmeijer, J. C., Kleijn, D., Gyldenkerne, S., Moretti, M., Holzschuh, A., Steffan-Dewenter, I., Potts, S. G. Agricultural Policies Exacerbate Honeybee Pollination Service Supply-Demand Mismatches Across Europe [online]. Plos One. 8. ledna 2014. [cit. 2017-1-10]. Dostupné z: <<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0082996>>.
- Bugg, R., L., Colfer, R., G., Chaney, W., E., Smith, H., A., Cannon, J. 2008. Flower Flies (Syrphidae) and Other Biological Control Agents for Aphids in Vegetable Crops. UCANR Publications 8285. p. 25. ISBN: 9781601075291.
- Bugg, R., L., Ehler, L., E., Wilson, L., T. 1987. Effect of common knotweed (*Polygonum aviculare*) on abundance and efficiency of insect predators of crop pests. Hilgardia. 55 (7). 1-53.
- Bugg, R., L., Ellis, R., T. 1990. Insects associated with cover crops in Massachusetts. Biological Agriculture and Horticulture. 7. 47-68.
- Bugg, R., L., Wilson, L., T. 1989. *Amni visnaga* (L.) Lamarck (*Apiacea*): Associated beneficial insects and implication for biological control, with emphasis on the bell-pepper agroecosystem. Biological Agriculture and Horticulture. 6. 241-268.
- Carreck, N., L., Williams, I., H. 1997. Observations on two commercial flower mixtures as food sources for beneficial insects in the UK. The journal of Agriculture Science. 128 (4). 397-403.
- Carreck, N., L., Williams, I., H. 2002. Food for insect pollinators on farmland: insect visits to flowers of annual seed mixtures. Journal of Insect Conservation. 6. 13-23.
- Colley, M., R., Luna, J., M. 2000. Relative Attractiveness of Potential Beneficial Insectary Plants to Aphidophagous Hoverflies (Diptera: Syrphidae). Environmental Entomology. 29. 1054-1059.
- Cowgill, S. 1989. The role of non-crop habitats on hoverfly (*Diptera: Syrphidae*) foraging on arable land. Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference, Weeds. 3. 1103-1108.

- Cowgill, S., E., Wratten, S., D., Sotherton, N., W. 1993. The effect of weeds on the numbers of hoverfly (Diptera: Syrphidae) adults and the distribution and composition of their eggs in winter wheat. *Annals of Applied Biology*. 123. 499-515.
- Dusek, J., Laska, P. 1960. Weitere unbekannte Syrphidenlarven (Diptera, Syrphidae). *Acta Societatis entomologicae Cechosloveniae*. 57. 371-388.
- Dussaix, C. 2005. Liste provisoire des syrphes (Diptera: Syrphidae) du département de la Sarde (72-France). *Période 1990-2004. L'Entomologiste*. 61. 265-269.
- Dussaix, C. 2013. Syrphes de la Sarthe: éthologie, écologie, répartition et développement larvaire (Diptera, Syrphidae). *Invertébrés armoricains, les Cahiers du GRETIA*. 9. 284.
- Dziock, F. 2002. Überlebensstrategien und Nahrungsspezialisierung bei räuberischen Schwebfliegen (Diptera, Syrphidae). *UFZ-Bericht, Leipzig-Halle*. 10. 1-131.
- Falta, V., Stará, J., Kocourek, F. 2008. Metoda dezorientace v ochraně ovocných sadů proti škodlivým obalečům. *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. p. 31. ISBN: 978-80-87011-89-8*.
- Frank, T. 1999. Density of adult hoverflies (Dipt., Syrphidae) in sown weed strips and adjacent fields. *Journal of Applied Entomology*. 123. 351-355.
- Franzmann, B. 2002. *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae), a predacious ladybird new in Australia. *Australian Journal of Entomology*. 41(4). 375-377.
- Gibson, R., H., Nelson, I., L., Hopkins, G., W., Hamlett, B., J., Memmott, J. 2006. Pollinator webs, plant communities and the conservation of rare plants: arable weeds as a case study. *Journal of Applied Ecology*. 43. 246-257.
- Gilbert, F., S. 1981. Foraging ecology of hoverflies: morphology of the mouthparts in relation to feeding on nectar and pollen in some common urban species. *Ecological Entomology*. 6 (3). 245-262.
- Goulson, D. 2010. *Bumblebees. Behaviour, ecology and conservation*. Oxford university press. New York. p. 317. ISBN: 9780199553075.

- Goulson, D., Nicholls, E., Botías, C., Rotheray, E., L. Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers [online]. *Science*. 26. února 2015 [cit. 2017-3-2]. Dostupné z: <<http://www.sciencemag.org/content/early/2015/02/25/science.1255957>>.
- Green, M., Ward, D., Whiting, D. 2011. How to grow nectar flower mixtures. Natural England Technical Information Note TIN094. [online]. Natural England. [cit. 2015-03-3]. Dostupné z: <<http://publications.naturalengland.org.uk/file/94020>>.
- Greig, C. 1989. Overwintering behaviour of the larva of *Myathropa florea* (L.) (Diptera: Syrphidae). *Dipterists Digest*. 2. 11-16.
- Gurr, G., M., Wratten, S., D., Snyder, W., E., Read, D. 2012. Biodiversity and Insect Pests: Key Issues for Sustainable Management. Wiley-Blackwell. p. 360. ISBN: 978-0-470-65686-0.
- Haaland, C., Naisbit, R., E., Bersier, L.-F. 2011. Sown wildflower strips for insect conservation: a review. *Insect Conservation and Diversity*. 4. 60-80.
- Haenke, S., Scheid, B., Schaefer, M., Tschardtke, T., Thies, C. 2009. Increasing syrphid fly diversity and density in sown flower strips within simple vs. complex landscapes. *Journal of Applied Ecology*. 46 (5). 1106-1114.
- Hakner, J. 2015. Flower-enriched farms boost bee population. [online]. University of Sussex, Brighton. [cit. 2017-1-30]. Dostupné z: <<http://www.sussex.ac.uk/broadcast/read/29749>>.
- Harwood, R., J., W., Hickman, J., M., Macleod, A., Sherratt, T., Wratten, S., D. 1994. Managing field margins for hover flies. In: Boatman, N. Margins: integrating agriculture and conservation. British Crop Protection Monograph 58. British Crop Production Council, Thornton Heath, Surrey. 147–152.
- Havlát, F., Potočiarová, E., Zámečník, V., Černá, M. 2007. BIOPÁSY Agroenvironmentální dotační titul. Brožura vydaná Ministerstvem životního prostředí a Agro Havlát s.r.o. 2–8.

- Hendrickson, J., R., Hanson, J., D., Tanaka, D., L., Sassenrath, G. 2008. Principles of integrated agricultural systems: Introduction to processes and definition. *Renewable agriculture and Food Systems*. 23 (4). 265–271.
- Hickman, J., M., Wratten, S., D. 1996. Use of *Phacelia tanacetifolia* Strips To Enhance Biological Control of Aphids by Overfly Larvae in Cereal Fields. *Journal of Economic Entomology*. 89 (4). 832-840.
- Hodek, I., Honěk, A. 1996. *Ecology of Coccinellidae*. Springer Netherlands. p. 464. ISBN: 978-90-481-4736-6.
- Hodek, I., van Emden, H., F., Honek, A. 2012. *Ecology and behaviour of the ladybird Beetles (Coccinellidae)*. John Wiley & Sons. p. 604. ISBN: 978-1-4051-8422-9.
- Holý, K., Falta, V., Vávra, R. 2012. Vliv kvetoucích rostlin na výskyt užitečných organismů v jabloňovém sadu. *Zahradnictví*. 11(10). 14–17.
- Honěk, A. 1985. Habitat preference of aphidophagous coccinellids (Coleoptera). *Entomophaga*. 30(3). 253-264.
- Honěk, A., Lukáš, J., Martínková, Z., Pultar, O., Řezáč, M. 2008. Význam predátorů a parazitoidů v integrovaných systémech ochrany rostlin. *Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha-Ruzyně*. p. 64. ISBN: 978-80-87011-60-7.
- Horn, D., J. 1981. Effect of weedy backgrounds on colonization of collards by green peach aphid, *Myzus persicae*, and its major predators. *Environmental Entomology*. 10. 285-296.
- Hůrka, K. 2005. *Brouci České a Slovenské republiky*. Kabourek, Zlín. p. 390. ISBN: 80-86447-11-1.
- Chambers, R., J. 1991. Oviposition by aphidophagous hoverflies (Diptera: Syrphidae) in relation to aphid density and distribution in winter wheat. In: Polgár, L., Chambers, R., J., Dixon, A., F., G., Hodek, I. *Behaviour and impact of Aphidophages*. Academic Publishing. The Hague. 115-121.

- Chambers, R., J., Sunderland, K., D. 1983. The abundance and effectiveness of natural enemies of cereal aphids on two farms in southern England. Amsterdam. Aphid antagonists. 83-87.
- Janovský, Z. 2012. Vztahy rostlin a opylovačů na louce aneb nejen botanici určují rostliny. ŽIVA. 4. 210-212.
- Kan, E. 1989. Assessment of aphid colonies by hoverflies. III. Pea aphids and *Episyrphus balteatus* (de Geer) (Diptera: Syrphidae). Journal of Ethology. 7. 1-6.
- Kantyerina, N., F. 1979. Biological characteristics of syrphid flies (Diptera, Syrphidae) in the Orlovski Region. Byull Nauchno-Tekhn Inf Vses Nauchno-Issled Instit zernobobovykh i Krupianykh Kul'tur. 24. 37-40.
- Kazda, J., Jindra, Z., Kabíček, J., Prokinová, E., Ryšánek, P., Stejskal, V. 2003. Choroby a škůdci polních plodin, ovoce a zeleniny. Vydavatelství odborných časopisů Zemědělec, Farmář, Úroda. Praha. p. 157. ISBN: 8086726037.
- Kazda, J., Mikulka, J., Prokinová, E. 2010. Encyklopedie ochrany rostlin. Profi Press s. r. o. Praha. p. 399. ISBN: 9788086726342.
- Kazda, J., Škeřík, J. 2008. Metodika integrované ochrany řepky. SPZO s.r.o. 77.
- Kempt, E., A., Cottrell, T., E. 2015. Effect of Lures and Colors on Capture of Lady Beetles (Coleoptera: Coccinellidae) in Tedders Pyramidal Traps. Environmental entomology. 44 (5). 1395-1406.
- Kienzle, J., Krismann, A., Walther, B., Karrer, E., Foell, M., Zebitz, C.,P.,W. 2016. Towards a holistic and participatory approach to integrate flower strips in apple orchards. Ecofruit. 17th International Conference on Organic Fruit-Growing: Preceedings, 15-17 February 2016 Hohenheim, Germany. Fördergemeinschaft Ökologischer Obstbau e.V. Weinsberg. p. 270-272. ISBN: 9783980488372.
- Klinger, K. 1987. Auswirkungen eingesaeter Randstreifen an einem Winterweizenfeld auf die Raubarthropodenfauna an den Getreideblattlausbefall. Journal of Applied Entomology. 104. 47-58.

- Kloen, H., Altieri, M. 1990. Effect of mustard (*Brassica hirta*) as a non-crop plant on competition and insect pests in broccoli. *Crop Protection*. 9. 90–96.
- Kocourek, F., Falta, V., Stará, J., Holý, K., Horská, T., Vávra, R. 2013. Minimalizace rizik pesticidů v integrované produkci jaderovin. *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i. p.* 71. ISBN: 978-80-7427-145-8.
- Kocourek, F., Stará, J., Falta, V., Rotrekl, J. 2008. Metody ochrany kukuřice proti zavíječi kukuřičnému – ochrana genetická, chemická, biologická a agrotechnická. *Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i. p.* 37. ISBN: 978-80-87011-90-4.
- Kopta, T., Pokluda, R., Psota, V. 2012. Attractiveness of flowering plants for natural enemies. *Horticultural Science. Prague*. 39 (2). 89–96.
- Koubová, D. Využití hub v biologické ochraně rostlin proti škůdcům. [online]. ÚZEI. [cit. 2017-1-10]. Dostupné z: <http://www.bio-info.cz/uploads/download/Vyuziti_hub_v_biologicke_ochrane_rostlin.pdf>.
- Lapchin, L., Ferran, A., Iperiti, G., Rabasse, J., M., Lyon, P. 1987. *Coccinellidae* (Coleoptera: *Coccinellidae*) and syrphids (Diptera: *Syrphidae*) as predators of aphids in cereal crops: A comparison of sampling methods. *Canadian Entomologist*. 119. 815-822.
- Lewis, T. 1965. The effect of an artificial windbreak on the aerial distribution of flying insect. *Annals of Applied Biology*. 55. 503-512.
- MacLeod, A. 1999. Attraction and retention of *Episyrphus balteatus* DeGeer (Diptera: Syrphidae) at a tan arable field margin with rich and poor floral resources. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 73. 237-244.
- Marada, P. 2009. Zaměřeno na ochranu přírody a krajiny a myslivost. Biopásy – požadavky na tvorbu a související dotační politika [online]. Ústav zemědělské, potravinářské a environmentální techniky MZLU v Brně. [cit. 2017-1-10]. Dostupné z: <http://web2.mendelu.cz/pcentrum/publikace/34_biopasy.pdf>.
- Martínez-Una, A., Martín, J., M., Fernández-Quintanilla, C., Dorado, J. 2013. Provisioning floral resources to attract aphidophagous hoverflies (Diptera: Syrphidae) useful

- for pest management in central Spain. *Journal of Economic Entomology*. 106 (6). 2327-2335.
- Mazánek, L., Beran, L. 2006. Pestřenkovití (Syrphidae, Diptera) CHKO Kokořínsko. *Bohemia centralis*. Praha. 27. 443–455.
- Moffatt, C. 2013. *Xylota segnis* (L.) (Diptera: Syrphidae) found feeding on human remains. *British Journal of Entomology and Natural History*. 26. 243.
- Nedvěd, O. 2015. Brouci čeledi slunéčkovití (Coccinellidae) střední Evropy. *Academia Praha*. p. 303. ISBN: 978-80-200-2495-4.
- Nerad, D., Šrámková, A., Holý, K., Jirka, V. 2016. Nektarodárné porosty pro praxi. BASF spol. s.r.o. 27.
- New, T., R. 2005. *Invertebrate Conservation and Agricultural Ecosystems*. Cambridge University Press. p. 354. ISBN: 13 978-0-521-82503-2.
- Pobozniak, M. 2007. Effect of weedy background on occurrence and effectiveness of aphidophagous syrphid larvae in reduction of Black Bean Aphid (*Aphis fabae* Scop.). *Vegetable Crops Research Bulletin*. 67. 103-116.
- Program rozvoje venkova ČR na období 2014-2020. 2015. [online]. Ministerstvo zemědělství. [cit. 2017-1-10]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/file/370916/PRV_odeslane_EK_25_3_15.pdf>.
- Quinn, N., F., Brainard, D., C., Szendrei, Z. 2016. Floral Strips Attract Beneficial Insects but Do Not Enhance Yield in Cucumber Fields. *Journal of Economic Entomology*. 0. 1-8.
- Rotheray, G., E. 2004. The early stages of *Xylota abiens* Meigen, with a key to the larvae and puparia of British *Xylota* species (Diptera, Syrphidae). *Dipterists Digest*. 11. 83-97.
- Roya, F., Hosseini, A., Hsin, C. 2011. Life table and predation capacity of *Hippodamia variegata* (Coleoptera: Coccinellidae) feeding on *Aphis fabae* (Hemiptera: Aphididae). *Biological Control*. 59 (2). 83-89.

- Ruppert, V., Klingauf, F. 1988. Attraktivitaet ausgewaehlter Bluetenpflanzen fuer Nutzinsekten am Beispiel der Syrphinae (Diptera, Syrphidae). *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft fur Allgemeine und Angewandte Entomologie*. 6. 255-261.
- Sajjad, A., Saeed, S. 2010. Floral Host plant range of Syrphid flies (Syrphidae: Diptera) under natural conditions in southern Punjab, Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*. 42 (2). 1187-1200.
- Scarratt, S., L., Wratten, S., D., Shishehbor, P. 2008. Measuring parasitoid movement from floral resources in a vineyard. *Biological Control*. 46. 107–113.
- Shing, D., Shing, H. 1994. Predatory potentiality of coccinellids, *Coccinella septempunctata* Linn. and *Hippodamia variegata* (Goeze) over mustard aphid, *Lipaphis erysimi* (Kalt.). *Crop Research Hisar (India)* 7. 120-124.
- Scheper, J., Reemer, M., Kats, R., Ozinga, W., A., Linden, G., T., J., Schaminée, J., H., J., Siepel, H., Kleijn, D. 2014. Museum specimen reveal loss of pollen host plants as key factor driving wild bee decline in The Netherlands. *PNAS*. 111 (49). 17552–17557.
- Schneider, E. 1969. Bionomics and fysiologie of aphidophagous Syrphidae. *Annual Rewiew of Entomology*. 14. 103-123.
- Schneider, F. 1948. Beitrag zur Kenntnis der Generationsverhältnisse und Diapause rauberischer Schwebfliegen (Syrphidae, Diptera). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*. 21. 249–285.
- Situační a výhledová zpráva VČELY. 2015. Ministerstvo zemědělství. p. 24. ISBN: 978-80-7434-127-4.
- Smith, J., G. 1976. Influence of crop background on natural enemies of aphids on Brussels sprouts. *Annals of Applied Biology*. 83. 15-29.
- Speight, M., C., D. 2013. Species accounts of Europea Syrphidae (Diptera), 2013. *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*. Syrph the Net Publications, Dublin. 72. 360.

- Speight, M., C., D. 2015. Species accounts of Europea Syrphidae (Diptera), 2015. *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*. Syrph the Net Publications, Dublin. 83. 291.
- Speight, M., C., D., Castella, E. 2015. StN Database: content and glossary of terms, 2015. *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*. Syrph the Net Publications, Dublin. 84. 89.
- Stelzl, M., Devetak, D. 1999. Neuroptera in agricultural ecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 74 (1-3). 305–321.
- Sutherland, J., P., Sullivan, M., S., Poppy, G., M. 2001. Distribution and abundance of aphidophagous hoverflies (Diptera: Syrphidae) in wildflower patches and field margin habitats. *Agricultural and Forest Entomology*. 3. 57-64.
- Svensson, B. 2002. Foraging and nesting ecology of bumblebees (*Bombus* spp.) in agricultural landscapes in Sweden. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae*. p. 125. ISBN: 91-5765-847-1.
- SZIF. 2015. Program rozvoje venkova 2014-2020. [online]. [cit. 2017-1-10]. Dostupné z: <<https://www.szif.cz/cs/prv2014>>.
- Šefrová, H. 2006. Rostlinolékařská entomologie. Brno: Konvoj. p. 257. ISBN: 80-7302-086-6.
- Šefrová, H., Laštůvka, Z. 2013. Hmyz nejsou jen škůdci. *Rostlinolékař*. 24 (3). 28–29.
- Šrámková, A., Holý, K., Nerad, D. 2013. Podpora výskytu opylovačů a užitečného hmyzu v zemědělské krajině. *Agrotip*. 11-12. 28–31.
- Šrámková, A., Holý, K., Nerad, D. 2014. Biodiverzita hmyzu na orné půdě. *Úroda*. 62 (5). 80-83.
- Švecová, M., Smrž, J., Petr, J. 2007. Biodiverzita a udržitelný rozvoj. [online]. Klub ekologické výchovy, o.s., Praha. [cit. 2017-1-10]. Dostupné z: <<http://zp.praha-mesto.cz/files/=54354/Biodiverzita+def.+5.11.pdf>>.

- Tinkeu, L., N., Hance, T. 1998. Functional morphology of the mandibles of the larvae of *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776) (Diptera: Syrphidae). *International Journal of Insect Morphology and Embryology*. 27 (2). 135-142.
- Tooker, J., F., Hauser, M., Hanks, L., M. 2006. Floral Host Plants of Syrphidae and Tachinidae (Diptera) of Central Illinois. *Annals of Entomological Society of America*. 99. 96-112.
- Trnka, F. 2009. *Harmonia axyridis* – slunéčko. [online]. *Natura Bohemica, příroda České republiky*. [cit. 2017-2-10]. Dostupné z: <<http://www.naturabohemica.cz/harmonia-axyridis/>>.
- Tschumi, M., Albrecht, M., Entling, M., H., Jacot, K. 2014. Targeted flower strips effectively promote natural enemies of aphids. *Landscape Management for Functional Biodiversity IOBC-WPRS Bulletin*. 100. 131-135.
- Tschumi, M., Albrecht, M., Entling, M., H., Jacot, K. 2015. High effectiveness of tailored flower strips in reducing pests and crop plant damage. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 282 (1814).
- Uyttenbroeck, R., Hatt, S., Piqueray, J., Paul, A., Bodson, B., Francis, F., Monty, A. 2015. Creating Perennial Flower Strips: Think Functional! *Agriculture and Agricultural Science Procedia*. 6. 95-101.
- Van Rijn, P., C., J., Kooijman, J., Wackers, F., L. 2013. The contribution of floral resources and honeydew to the performance of predatory hoverflies (Diptera: Syrphidae). *Biological Control*. 67. 32-38.
- Vejvodová, A. 2016. *Biopásy. Informační materiál pro zemědělce*. Ministerstvo zemědělství. Praha. p. 15. ISBN: 978-80-7434-302-5.
- Walton, N., J., Isaacs, R. 2011. Influence of native flowering plant strips on natural enemies and herbivores in adjacent blueberry fields. *Environmental Entomology*. 40 (3). 697-705.

- Winkler, K. 2005. Assessing the risk and benefits of flowering field edges. Strategic use of nectar sources to boost biological control. Thesis Wageningen University. p. 118. ISBN: 90-8504-319-0.
- Wratten, S., D., Bowie, M., H., Hickman, J., M., Evans, A., M., Sedcole, J., R., Tylianakis, J., M. 2003. Field boundaries as barriers to movement of hover flies (Diptera: Syrphidae) in cultivated land. *Oecologia*. 134. 605 – 611.
- Wratten, S., D., van Emden, H., F. 1995. Habitat management for enhanced activity of natural enemies of insect pests. In Glen, D., M., Greaves, M., P., Anderson, H. *Ecology and integrated farming systems*. Chichester. John Wiley and Sons. 117-145.

9 Seznam příloh

Obrázky

Obr. 1 - Mapa lokality v Praze-Uhříněvsi.....	86
Obr. 2 - Mapa lokality v Praze-Ruzyni.....	86
Obr. 3 - Mapa lokality v Zelené vsi u Pelhřimova.....	86
Obr. 4 - Mapa lokality v Krásné hoře nad Vltavou.....	87
Obr. 5 - Mapa lokality v Petrovicích.....	87
Obr. 6 - Mapa lokality v Kněževsi u Prahy.....	87
Obr. 7 - Mapa lokality ve Svatbíně.....	88
Obr. 8 - 1. termín odběru - Zelená Ves na Vysočině.....	88
Obr. 9 - 2. termín odběru – Ruzyně.....	89
Obr. 10 - 3. termín odběru – Krásná hora nad Vltavou.....	89
Obr. 11 - <i>Episyrphus balteatus</i> – samice.....	90
Obr. 12 - <i>Eristalis tenax</i> – samec.....	90
Obr. 13 - <i>Eristalis arbustorum</i> – samec.....	90
Obr. 14 - <i>Eristalis arbustorum</i> – samice.....	90
Obr. 15 - <i>Sphaeroforia scripta</i> – samec.....	90
Obr. 16 - <i>Sphaeroforia scripta</i> – samice.....	90
Obr. 17 - <i>Helophilus trivittatus</i> – samice.....	91
Obr. 18 - <i>Coccinella septempunctata</i>	91
Obr. 19 - <i>Harmonia axyridis</i>	91
Obr. 20 - <i>Harmonia axyridis</i>	91
Obr. 21 - <i>Hippodamia variegata</i>	91
Obr. 22 - <i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	91
Obr. 23 - <i>Phacelia tanacetifolia</i>	92
Obr. 24 - <i>Sinapis alba</i>	92

Grafy

Graf 1 - Počet jedinců pestřenek v pšenici v čase	93
Graf 2 - Počet jedinců pestřenek v plané vegetaci v čase	93
Graf 3 - Počet jedinců pestřenek v biopásu Fa v čase	93
Graf 4 - Počet jedinců pestřenek v biopásu Fb v čase	93
Graf 5 - Celkový počet druhů afidofágních pestřenek v čase	94
Graf 6 - Celkový počet sluněček v čase	94
Graf 7 - Celkový počet druhů sluněček v čase	94
Graf 8 - Celkový počet pestřenek v termínech	94

Tabulky

Tab. 1 - Abundance v miskách	95
Tab. 2 - Abundance v transektech	95
Tab. 3 - Diverzita pestřenek v miskách – biopás sečený v srpnu-září	96
Tab. 4 - Diverzita pestřenek v miskách – biopás sečený v červenci	97
Tab. 5 - Diverzita pestřenek v miskách – planá vegetace	98
Tab. 6 - Diverzita pestřenek v miskách – pšenice	99
Tab. 7 - Diverzita pestřenek v transektech – biopás sečený v srpnu-září	100
Tab. 8 - Diverzita pestřenek v transektech – biopás sečený v červenci	100
Tab. 9 - Diverzita pestřenek v transektech – planá vegetace	101
Tab. 10 - Diverzita pestřenek v transektech – pšenice	101
Tab. 11 - Diverzita sluněček v miskách – biopás sečený v srpnu-září	102
Tab. 12 - Diverzita sluněček v miskách – biopás sečený v červenci	102
Tab. 13 - Diverzita sluněček v miskách – planá vegetace	103
Tab. 14 - Diverzita sluněček v miskách – pšenice	103
Tab. 15 - Diverzita sluněček v transektech – biopás sečený v srpnu-září	104
Tab. 16 - Diverzita sluněček v transektech – biopás sečený v červenci	104
Tab. 17 - Diverzita sluněček v transektech – planá vegetace	104
Tab. 18 - Diverzita sluněček v transektech – pšenice	104
Tab. 19 – Preference květů	105

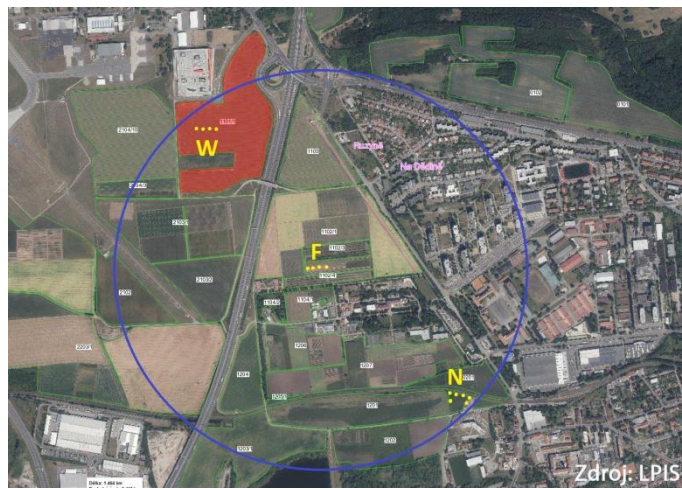
10 Přílohy

Obrázky:

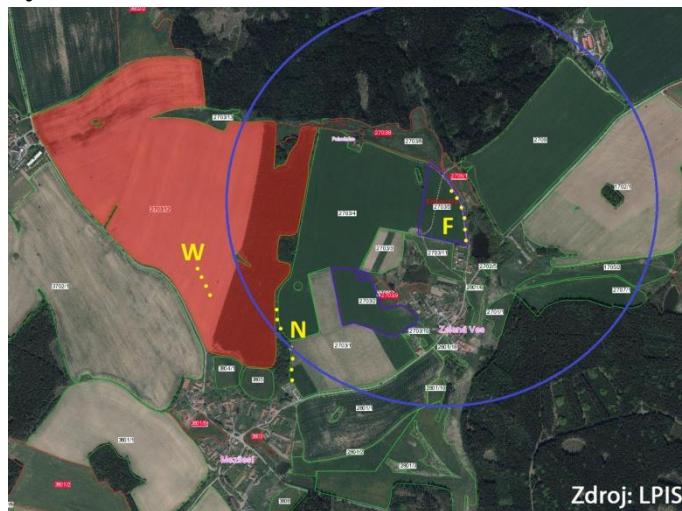
Obr. 1 – Mapa lokality v Praze-Uhříněvsi



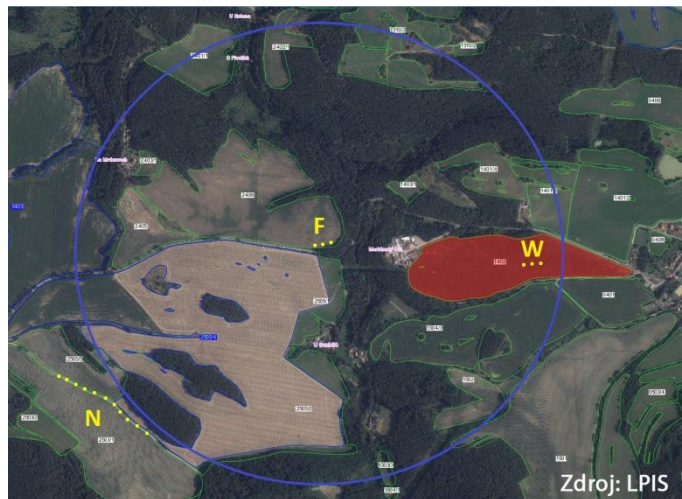
Obr. 2 - Mapa lokality v Praze-Ruzyni



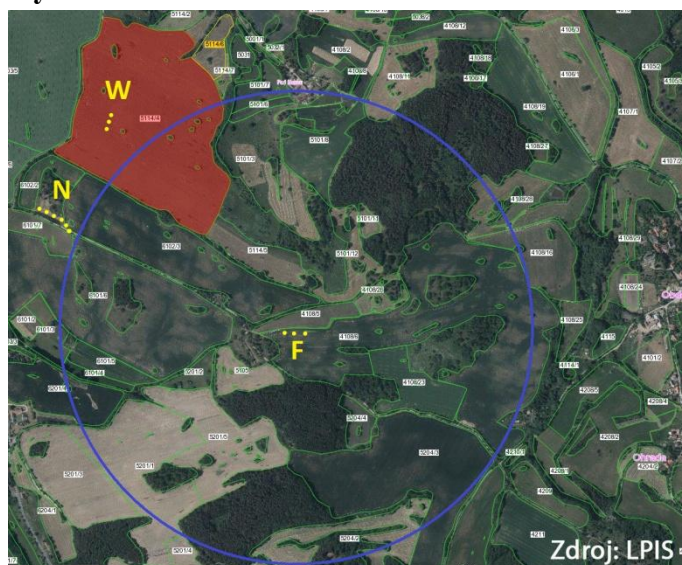
Obr. 3 - Mapa lokality v Zelené vsi u Pelhřimova



Obr. 4 - Mapa lokality v Krásné hoře nad Vltavou



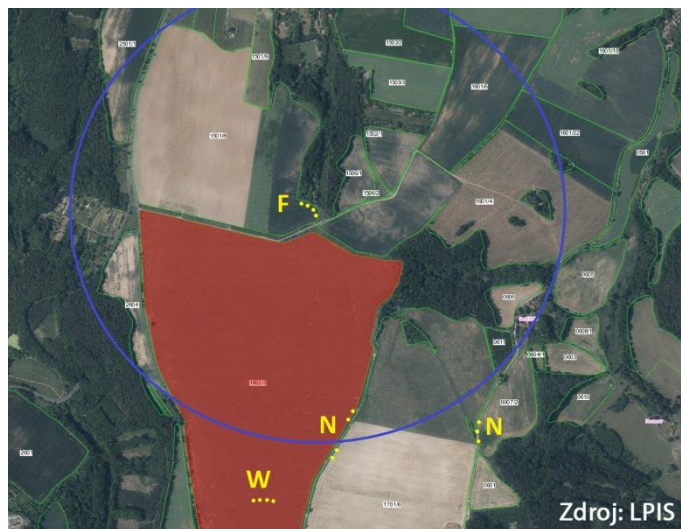
Obr. 5 - Mapa lokality v Petrovicích



Obr. 6 - Mapa lokality v Kněževsi u Prahy



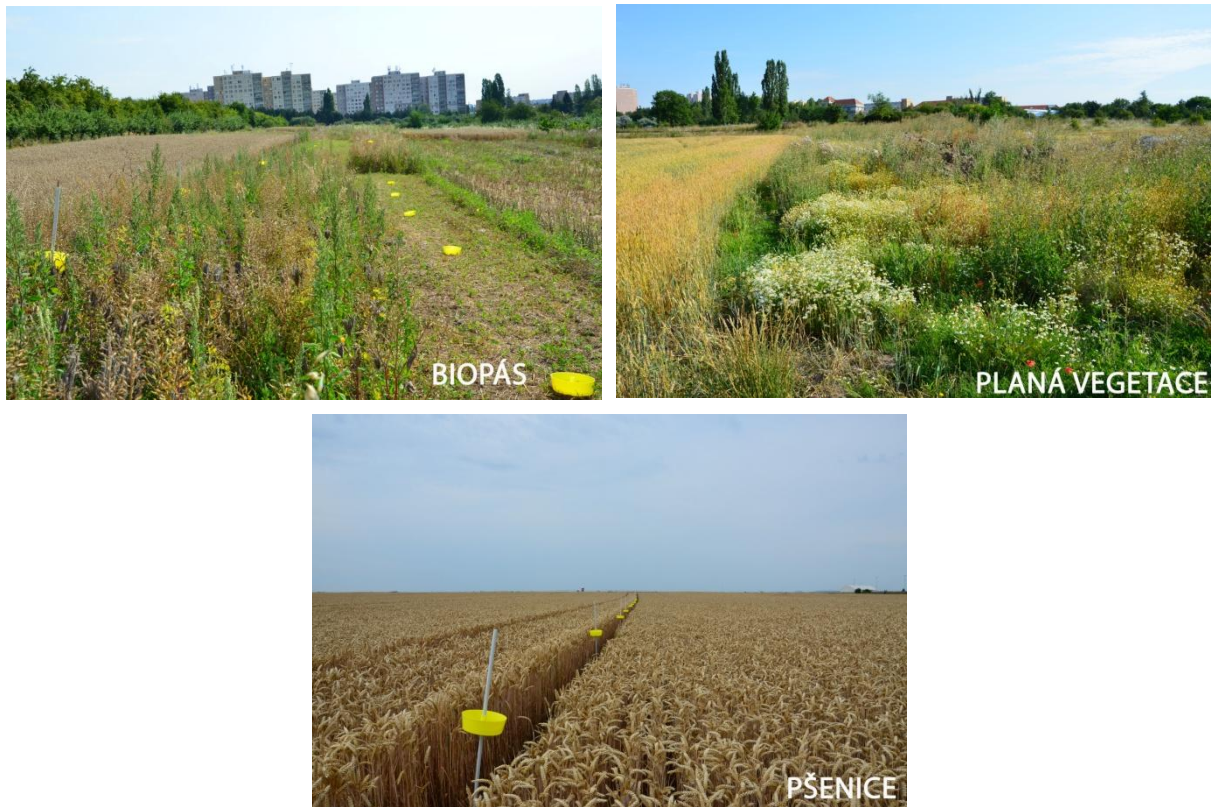
Obr. 7 - Mapa lokality ve Svatbíně



Obr. 8 - 1. termín odběru- Zelená Ves na Vysočině (foto první lokality Anna Šrámková)



Obr. 9 - 2. termín odběru – Ruzyně, časně provedená seč poloviny pásu



Obr. 10 - 3. termín odběru – Krásná hora nad Vltavou, regenerovaný pás po časně provedené seči



Obr. 11 - *Episyrphus balteatus* – samice



Obr. 12 - *Eristalis tenax* – samec



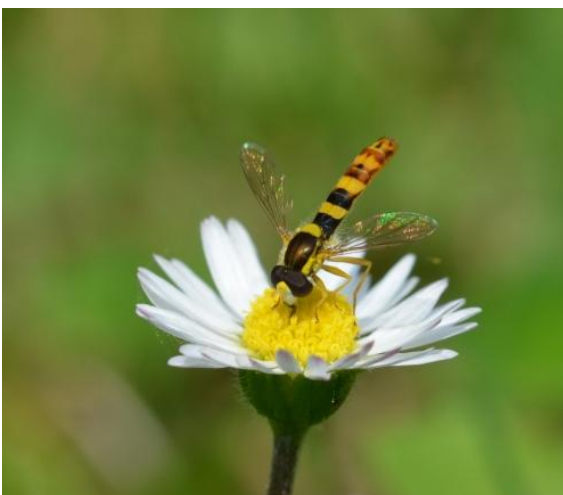
Obr. 13 - *Eristalis arbustorum* – samec



Obr. 14 - *Eristalis arbustorum* – samice



Obr. 15 - *Sphaeroforia scripta* – samec



Obr. 16 - *Sphaeroforia scripta* – samice



Obr. 17 - *Helophilus trivittatus* – samice



Obr. 18 - *Coccinella septempunctata*



Obr. 19 - *Harmonia axyridis*



Obr. 20 - *Harmonia axyridis*



Obr. 21 - *Hippodamia variegata*



Obr. 22 - *Propylea quatuordecimpunctata*



Obr. 23 - *Phacelia tanacetifolia*

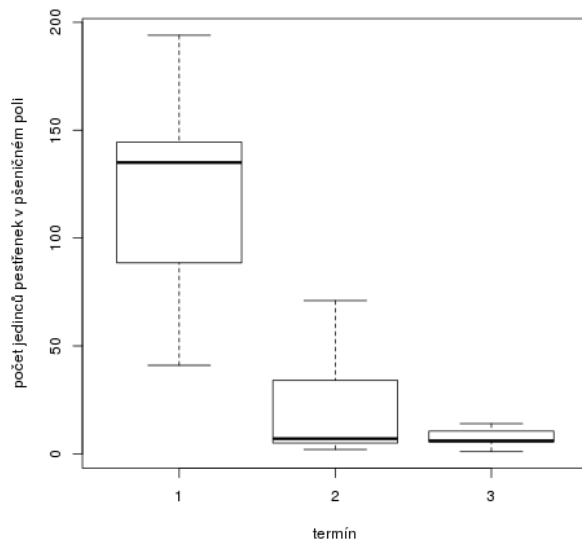


Obr. 24 - *Sinapis alba*

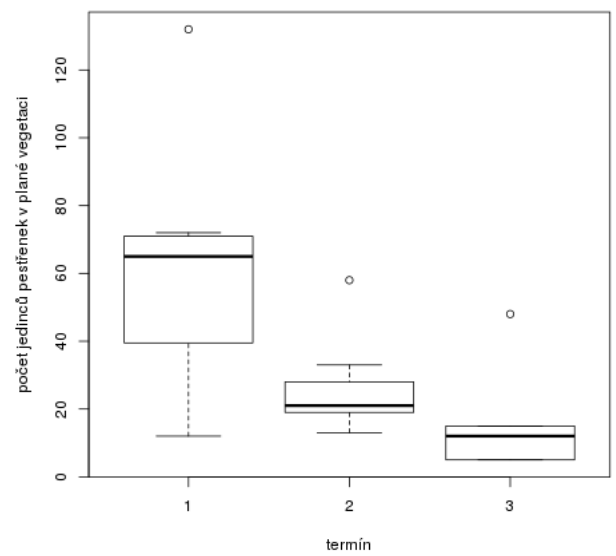


Grafy:

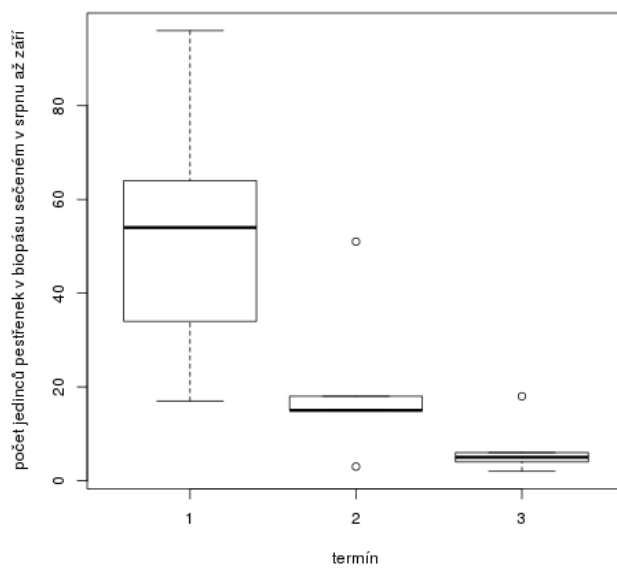
Graf 1 - Počet jedinců pestřenek v pšenici v čase



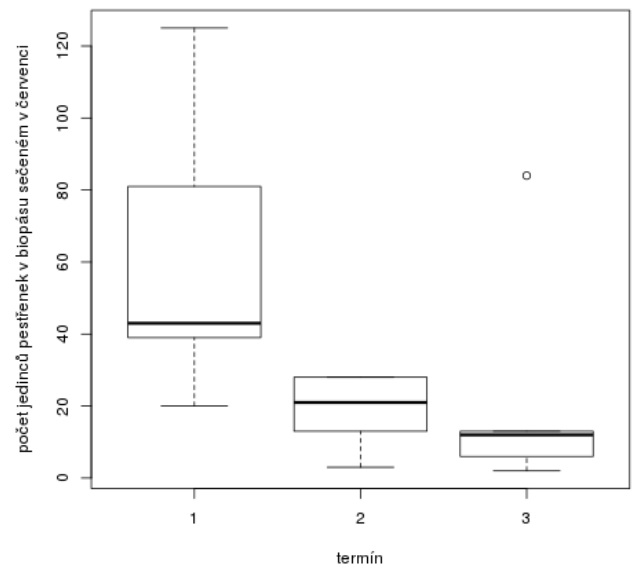
Graf 2 - Počet jedinců pestřenek v plané vegetaci v čase



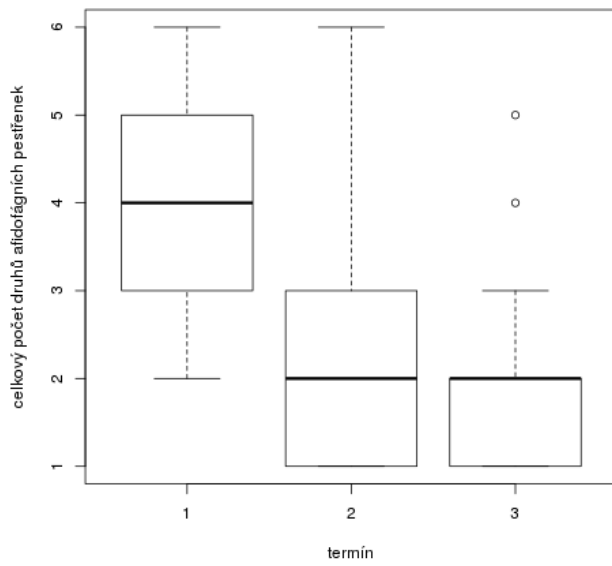
Graf 3 - Počet jedinců pestřenek v biopásmu Fa v čase



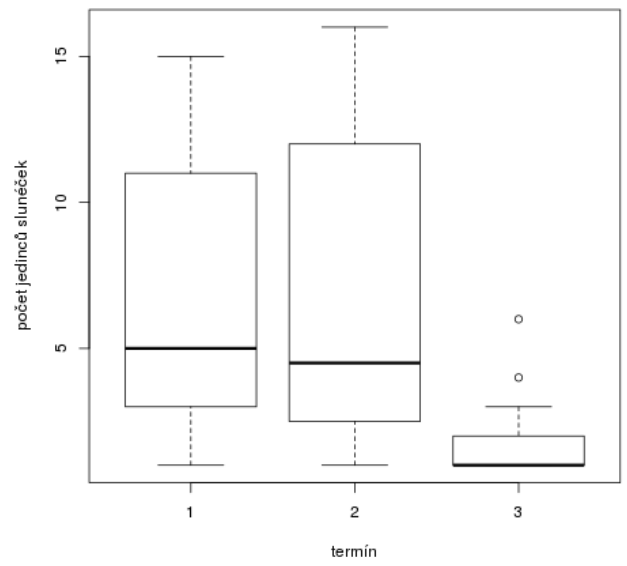
Graf 4 - Počet jedinců pestřenek v biopásmu Fb v čase



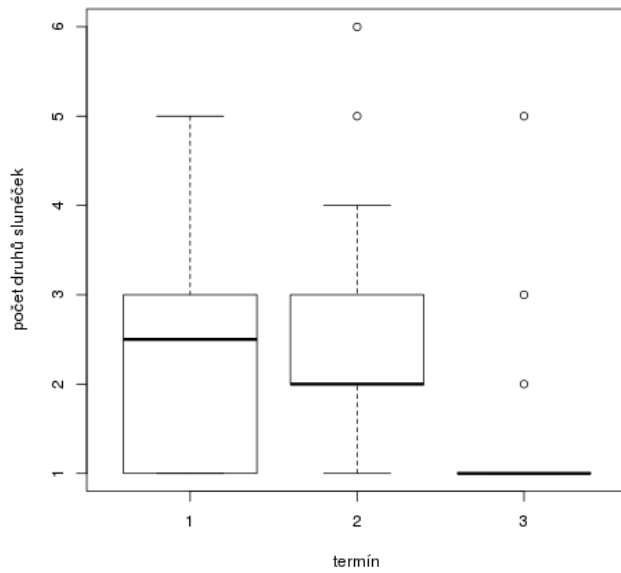
Graf 5 - Celkový počet druhů afidofágních pestřenek v čase



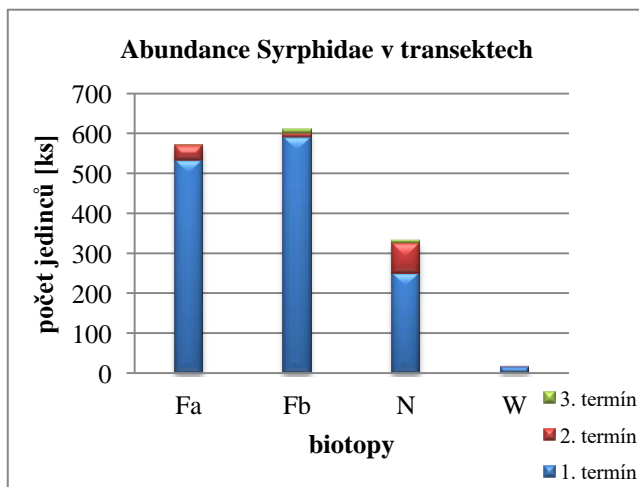
Graf 6 - Celkový počet sluněček v čase



Graf 7 - Celkový počet druhů sluněček v čase



Graf 8 - Celkový počet pestřenek v jednotlivých biotopech



Tabulky:

Tab. 1 - ABUNDANCE V MISKÁCH

ABUNDANCE V MISKÁCH				
Syrphidae	Fa	Fb	N	W
1. termín	265	308	430	836
2. termín	102	93	186	149
3. termín	35	115	97	53
součet	402	516	713	1038
Afidofágní Syrphidae				
1. termín	151	241	351	787
2. termín	29	57	48	98
3. termín	8	13	25	27
součet	188	311	424	912
Coccinelidae				
1. termín	33	45	40	21
2. termín	50	17	63	29
3. termín	8	6	7	4
součet	91	68	110	54

Tab. 2 - ABUNDANCE V TRANSEKTECH

ABUNDANCE V TRANSEKTECH				
Syrphidae	Fa	Fb	N	W
1. termín	534	591	250	15
2. termín	35	10	75	1
3. termín	1	10	6	
součet	570	611	331	16
Afidofágní Syrphidae				
1. termín	483	538	189	5
2. termín	24	8	44	1
3. termín	1	5	3	
součet	508	551	236	6
Coccinellidae				
1. termín	40	43	12	1
2. termín	10		14	1
3. termín				
součet	50	43	26	2

Tab. 3 - DIVERZITA PESTŘENEK V MISKÁCH – Fa (biopás sečený v srpnu-září)

DIVERZITA PESTŘENEK V MISKÁCH				
Fa				
druh	1. termín	2. termín	3. termín	součet
<i>Anasimyia lineata</i>	1			1
<i>Didea intermedia</i>				0
<i>Episyrphus balteatus</i>	124	3	2	129
<i>Eristalinus aeneus</i>	1			1
<i>Eristalinus sepulchralis</i>	1			1
<i>Eristalis arbustorum</i>	73	39	16	128
<i>Eristalis interruptus</i>	6		2	8
<i>Eristalis pertinax</i>	1			1
<i>Eristalis tenax</i>	22	25	3	50
<i>Eupeodes corollae</i>	3			3
<i>Helophilus hybridus</i>				0
<i>Helophilus pendulus</i>			3	3
<i>Helophilus trivittatus</i>		6	1	7
<i>Chrysotoxum festivum</i>		2		2
<i>Chrysotoxum verralli</i>				0
<i>Lapposyrphus laponicus</i>				0
<i>Melanostoma mellinum</i>	1	1	1	3
<i>Myathropa florea</i>	4	1	1	6
<i>Parhelophilus frutetorum</i>	2	1		3
<i>Parhelophilus versicolor</i>				0
<i>Rhingia campestris</i>		1		1
<i>Scaeva pyrastris</i>	1			1
<i>Sphaerophoria scripta</i>	22	24	4	50
<i>Syrphus ribesi</i>				0
<i>Syrphus sp.</i>			1	1
<i>Syrphus vitripennis</i>				0
<i>Tropidia scita</i>				0
<i>Volucella pellucens</i>				0
<i>Xantogramma pedissequum</i>				0
<i>Xylota segnis</i>	4		1	5
<i>Xylota sylvarum</i>				0

pozn.: barevně vyznačeny afidofágní druhy

Tab. 4 - DIVERZITA PESTŘENEK V MISKÁCH – Fb (biopás sečený v červenci)

DIVERZITA PESTŘENEK V MISKÁCH				
Fb				
druh	1. termín	2. termín	3. termín	součet
<i>Anasimyia lineata</i>	1			1
<i>Didea intermedia</i>				0
<i>Episyrphus balteatus</i>	165	8	4	177
<i>Eristalinus aeneus</i>				0
<i>Eristalinus sepulchralis</i>				0
<i>Eristalis arbustorum</i>	34	12	20	66
<i>Eristalis interruptus</i>	2		4	6
<i>Eristalis pertinax</i>				0
<i>Eristalis tenax</i>	19	13	7	39
<i>Eupeodes corollae</i>	31	12	1	44
<i>Helophilus hybridus</i>				0
<i>Helophilus pendulus</i>	1		3	4
<i>Helophilus trivittatus</i>		9	1	10
<i>Chrysotoxum festivum</i>				0
<i>Chrysotoxum verralli</i>				0
<i>Lapposyrphus laponicus</i>				0
<i>Melanostoma mellinum</i>	1	1	2	4
<i>Myathropa florea</i>	5	2	3	10
<i>Parhelophilus frutetorum</i>	4			4
<i>Parhelophilus versicolor</i>				0
<i>Rhingia campestris</i>				0
<i>Scaeva pyrastris</i>	6			6
<i>Sphaerophoria scripta</i>	35	34	6	75
<i>Syrphus ribesi</i>	1			1
<i>Syrphus sp.</i>	1	1		2
<i>Syrphus vitripennis</i>				0
<i>Tropidia scita</i>				0
<i>Volucella pellucens</i>		1		1
<i>Xantogramma pedissequum</i>				0
<i>Xylota segnis</i>	2		60	62
<i>Xylota sylvarum</i>			4	4

pozn.: barevně vyznačeny afidofágní druhy

Tab. 5 - DIVERZITA PESTŘENEK V MISKÁCH – planá vegetace

DIVERZITA PESTŘENEK V MISKÁCH				
N				
druh	1. termín	2. termín	3. termín	součet
<i>Anasimyia lineata</i>				0
<i>Didea intermedia</i>			1	1
<i>Episyrphus balteatus</i>	209	13	1	223
<i>Eristalinus aeneus</i>				0
<i>Eristalinus sepulchralis</i>				0
<i>Eristalis arbustorum</i>	48	42	40	130
<i>Eristalis interruptus</i>	3	1	5	9
<i>Eristalis pertinax</i>				0
<i>Eristalis tenax</i>	25	48	11	84
<i>Eupeodes corollae</i>	16	5	7	28
<i>Helophilus hybridus</i>				0
<i>Helophilus pendulus</i>		2		2
<i>Helophilus trivittatus</i>		37	3	40
<i>Chrysotoxum festivum</i>				0
<i>Chrysotoxum verralli</i>	3			3
<i>Lapposyrphus laponicus</i>	1			1
<i>Melanostoma mellinum</i>	1	2	1	4
<i>Myathropa florea</i>	1	5	12	18
<i>Parhelophilus frutetorum</i>				0
<i>Parhelophilus versicolor</i>		2		2
<i>Rhingia campestris</i>				0
<i>Scaeva pyrastris</i>	1			1
<i>Sphaerophoria scripta</i>	116	26	13	155
<i>Syrphus ribesi</i>	1			1
<i>Syrphus sp.</i>	1	1	2	4
<i>Syrphus vitripennis</i>	1			1
<i>Tropidia scita</i>	2			2
<i>Volucella pellucens</i>		2		2
<i>Xantogramma pedissequum</i>	1			1
<i>Xylota segnis</i>		2	1	3
<i>Xylota sylvarum</i>				0

pozn.: barevně vyznačeny afidofágní druhy

Tab. 6 - DIVERZITA PESTŘENEK V MISKÁCH - pšenice

DIVERZITA PESTŘENEK V MISKÁCH				
W				
druh	1. termín	2. termín	3. termín	součet
<i>Anasimyia lineata</i>				0
<i>Didea intermedia</i>				0
<i>Episyrphus balteatus</i>	561	11	3	575
<i>Eristalinus aeneus</i>				0
<i>Eristalinus sepulchralis</i>				0
<i>Eristalis arbustorum</i>	29	11	9	49
<i>Eristalis interruptus</i>	1	1		2
<i>Eristalis pertinax</i>				0
<i>Eristalis tenax</i>	13	24	9	46
<i>Eupeodes corollae</i>	59	8	11	78
<i>Helophilus hybridus</i>	1			1
<i>Helophilus pendulus</i>				0
<i>Helophilus trivittatus</i>	2	14	8	24
<i>Chrysotoxum festivum</i>		1		1
<i>Chrysotoxum verralli</i>	1	1		2
<i>Lapposyrphus laponicus</i>				0
<i>Melanostoma mellinum</i>	13	2	5	20
<i>Myathropa florea</i>	3	1		4
<i>Parhelophilus frutetorum</i>				0
<i>Parhelophilus versicolor</i>				0
<i>Rhingia campestris</i>				0
<i>Scaeva pyrastris</i>	13			13
<i>Sphaerophoria scripta</i>	138	75	7	220
<i>Syrphus ribesi</i>				0
<i>Syrphus sp.</i>			1	1
<i>Syrphus vitripennis</i>				0
<i>Tropidia scita</i>				0
<i>Volucella pellucens</i>				0
<i>Xantogramma pedissequum</i>				0
<i>Xylota segnis</i>				0
<i>Xylota sylvarum</i>				0

pozn.: barevně vyznačeny afidofágní druhy

Tab. 7 - DIVERZITA PESTŘENEK V TRANSEKTECH – Fa (biopás sečený v srpnu-září)

DIVERZITA PESTŘENEK V TRANSEKTECH				
Fa				
druh	1. termín	2. termín	3. termín	součet
<i>Episyrphus balteatus</i>	460			460
<i>Eristalis arbustorum</i>				0
<i>Eristalis interruptus</i>				0
<i>Eristalis</i> sp.		2		2
<i>Eristalis tenax</i>	19	7		26
<i>Eupeodes corollae</i>	6			6
<i>Eupeodes luniger</i>				0
<i>Helophilus pendulus</i>				0
<i>Melanostoma mellinum</i>				0
<i>Scaeva pyrastris</i>		1		1
<i>Sphaerophoria scripta</i>	17	23	1	41
<i>Syrirta pipiens</i>		1		1
Syrphidae sp.	32	1		33

pozn.: barevně vyznačeny afidofágní druhy

Tab. 8 - DIVERZITA PESTŘENEK V TRANSEKTECH – Fb (biopás sečený v červenci)

DIVERZITA PESTŘENEK V TRANSEKTECH				
Fb				
druh	1. termín	2. termín	3. termín	součet
<i>Episyrphus balteatus</i>	512	1	2	515
<i>Eristalis arbustorum</i>				0
<i>Eristalis interruptus</i>			1	1
<i>Eristalis</i> sp.		1		1
<i>Eristalis tenax</i>	19			19
<i>Eupeodes corollae</i>	5			5
<i>Eupeodes luniger</i>				0
<i>Helophilus pendulus</i>				0
<i>Melanostoma mellinum</i>				0
<i>Scaeva pyrastris</i>				0
<i>Sphaerophoria scripta</i>	21	7	3	31
<i>Syrirta pipiens</i>		1	2	3
Syrphidae sp.	34		2	36

pozn.: barevně vyznačeny afidofágní druhy

Tab. 9 - DIVERZITA PESTŘENEK V TRANSEKTECH – planá vegetace

DIVERZITA PESTŘENEK V TRANSEKTECH				
N				
druh	1. termín	2. termín	3. termín	součet
<i>Episyrphus balteatus</i>	143	5		148
<i>Eristalis arbustorum</i>		5	2	7
<i>Eristalis interruptus</i>		2		2
<i>Eristalis</i> sp.		3		3
<i>Eristalis tenax</i>	26	12		38
<i>Eupeodes corollae</i>				0
<i>Eupeodes luniger</i>	1			1
<i>Helophilus pendulus</i>		2		2
<i>Melanostoma mellinum</i>			1	1
<i>Scaeva pyrastris</i>				0
<i>Sphaerophoria scripta</i>	45	39	2	86
<i>Syrirta pipiens</i>	1	2		3
Syrphidae sp.	34	5	1	40

pozn.: barevně vyznačeny afidofágní druhy

Tab. 10 - DIVERZITA PESTŘENEK V TRANSEKTECH – pšenice

DIVERZITA PESTŘENEK V TRANSEKTECH				
W				
druh	1. termín	2. termín	3. termín	součet
<i>Episyrphus balteatus</i>	5			5
<i>Eristalis arbustorum</i>				0
<i>Eristalis interruptus</i>				0
<i>Eristalis</i> sp.				0
<i>Eristalis tenax</i>				0
<i>Eupeodes corollae</i>				0
<i>Eupeodes luniger</i>				0
<i>Helophilus pendulus</i>				0
<i>Melanostoma mellinum</i>				0
<i>Scaeva pyrastris</i>				0
<i>Sphaerophoria scripta</i>		1		1
<i>Syrirta pipiens</i>				0
Syrphidae sp.	10			10

pozn.: barevně vyznačeny afidofágní druhy

Tab. 11 - DIVERZITA SLUNÉČEK V MISKÁCH – Fa (biopás sečený v srpnu-září)

DIVERZITA SLUNÉČEK V MISKÁCH				
Fa				
druh	1. termín	2. termín	3. termín	součet
<i>Adalia bipunctata</i>	1			1
<i>Adalia decempunctata</i>				
<i>Anisosticta novemdecimpunctata</i>				
<i>Ceratomegilla undecimnotata</i>		1		1
<i>Coccinella septempunctata</i>	10	9	3	22
<i>Halyzia decemguttata</i>				
<i>Harmonia axyridis</i>		15	20	35
<i>Hippodamia variegata</i>	2	9	1	12
<i>Oenopia conglobata</i>		1		1
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	5	8	1	14
<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i>		2		2
<i>Scymnus platynaspis</i>			1	1
<i>Scymnus frontalis</i>			2	2

Tab. 12 - DIVERZITA SLUNÉČEK V MISKÁCH – Fb (biopás sečený v červenci)

DIVERZITA SLUNÉČEK V MISKÁCH				
Fb				
druh	1. termín	2. termín	3. termín	součet
<i>Adalia bipunctata</i>				0
<i>Adalia decempunctata</i>				
<i>Anisosticta novemdecimpunctata</i>				
<i>Ceratomegilla undecimnotata</i>				0
<i>Coccinella septempunctata</i>	10	10	1	21
<i>Halyzia decemguttata</i>				
<i>Harmonia axyridis</i>	31	2	2	35
<i>Hippodamia variegata</i>	1	3		4
<i>Oenopia conglobata</i>				0
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	1			1
<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i>	2	2	1	5
<i>Scymnus platynaspis</i>			1	1
<i>Scymnus frontalis</i>			1	1

Tab. 13 - DIVERZITA SLUNÉČEK V MISKÁCH – planá vegetace

DIVERZITA SLUNÉČEK V MISKÁCH				
N				
druh	1. termín	2. termín	3. termín	součet
<i>Adalia bipunctata</i>	2			2
<i>Adalia decempunctata</i>	2			
<i>Anisosticta novemdecimpunctata</i>	1			
<i>Ceratomegilla undecimnotata</i>				0
<i>Coccinella septempunctata</i>	9	19	5	33
<i>Halyzia decemguttata</i>	1			
<i>Harmonia axyridis</i>	15	17	1	33
<i>Hippodamia variegata</i>	3	11		14
<i>Oenopia conglobata</i>				0
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	7	15	1	23
<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i>				0
<i>Scymnus platynaspis</i>				0
<i>Scymnus frontalis</i>		1		1

Tab. 14 - DIVERZITA SLUNÉČEK V MISKÁCH - pšenice

DIVERZITA SLUNÉČEK V MISKÁCH				
W				
druh	1. termín	2. termín	3. termín	součet
<i>Adalia bipunctata</i>				0
<i>Adalia decempunctata</i>				
<i>Anisosticta novemdecimpunctata</i>				
<i>Ceratomegilla undecimnotata</i>				0
<i>Coccinella septempunctata</i>	3	16	4	23
<i>Halyzia decemguttata</i>				
<i>Harmonia axyridis</i>	11			11
<i>Hippodamia variegata</i>		10		10
<i>Oenopia conglobata</i>				0
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	7	3		10
<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i>				0
<i>Scymnus platynaspis</i>				0
<i>Scymnus frontalis</i>				0

Tab. 15 - DIVERZITA SLUNÉČEK V TRANSEKTECH – Fa (biopás sečený v srpnu-září)

DIVERZITA SLUNÉČEK V TRANSEKTECH				
Fa				
druh	1. termín	2. termín	3. termín	součet
<i>Coccinella quinquepunctata</i>				0
<i>Coccinella septempunctata</i>		1		1
<i>Harmonia axyridis</i>	12	5		17
<i>Hippodamia variegata</i>		2		2
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>		1		1
<i>Coccinellidae sp.</i>	31	1		32

Tab. 16 - DIVERZITA SLUNÉČEK V TRANSEKTECH – Fb (biopás sečený v červenci)

DIVERZITA SLUNÉČEK V TRANSEKTECH				
Fb				
druh	1. termín	2. termín	3. termín	součet
<i>Coccinella quinquepunctata</i>				0
<i>Coccinella septempunctata</i>				0
<i>Harmonia axyridis</i>	15			15
<i>Hippodamia variegata</i>				0
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>				0
<i>Coccinellidae sp.</i>	30			30

Tab. 17 - DIVERZITA SLUNÉČEK V TRANSEKTECH – planá vegetace

DIVERZITA SLUNÉČEK V TRANSEKTECH				
N				
druh	1. termín	2. termín	3. termín	součet
<i>Coccinella quinquepunctata</i>		1		1
<i>Coccinella septempunctata</i>		9		9
<i>Harmonia axyridis</i>	2	1		3
<i>Hippodamia variegata</i>	1			1
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>		3		3
<i>Coccinellidae sp.</i>	9			9

Tab. 18 - DIVERZITA SLUNÉČEK V TRANSEKTECH – pšenice

DIVERZITA SLUNÉČEK V TRANSEKTECH				
W				
druh	1. termín	2. termín	3. termín	součet
<i>Coccinella quinquepunctata</i>				0
<i>Coccinella septempunctata</i>	1	1		2
<i>Harmonia axyridis</i>				0
<i>Hippodamia variegata</i>				0
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>				0
<i>Coccinellidae sp.</i>				0

Tab. 19 - PREFERENCE KVĚTŮ

čeleď	druh	typ porostu	výskyt [ks/rostlinu]	
			Syrphidae	Coccinellidae
Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i>	planá vegetace	2	5
Apiaceae		planá vegetace	78	
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i>	planá vegetace	25	4
	<i>Arctium tomentosum</i>	planá vegetace	1	1
	<i>Artemisia vulgaris</i>	planá vegetace	1	1
	<i>Centaurea cyanus</i>	planá vegetace	1	
	<i>Cirsium arvense</i>	planá vegetace	1	1
	<i>Cirsium vulgare</i>	planá vegetace	2	2
	<i>Matricaria chamomilla</i>	planá vegetace	7	5
	<i>Solidago canadensis</i>	planá vegetace	1	
	<i>Tanacetum vulgare</i>	planá vegetace	1	
	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	planá vegetace/biopás	72	7
Boraginaceae	<i>Anchusa officinalis</i>	planá vegetace	1	
	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	biopás	968	8
	<i>Echium vulgare</i>	planá vegetace	13	1
Brassicaceae	<i>Bunias orientalis</i>	planá vegetace	6	
	<i>Brassica napus</i>	planá vegetace	14	
	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	planá vegetace	2	
	<i>Sinapis alba</i>	biopás	33	80
Caprifoliaceae	<i>Knautia arvensis</i>	planá vegetace	3	
Caryophyllaceae	<i>Dianthus deltoides</i>	planá vegetace	2	
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	planá vegetace	23	
Fabaceae	<i>Lathyrus tuberosus</i>	planá vegetace		
	<i>Trifolium pratense</i>	planá vegetace	1	2
	<i>Vicia sativa</i>	biopás	6	7
Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i>	planá vegetace	78	
Plantaginaceae	<i>Linaria arvensis</i>	planá vegetace	1	
Lamiaceae	<i>Ballota nigra</i>	planá vegetace	2	
	<i>Lamium album</i>	planá vegetace	3	1
	<i>Lamium purpureum</i>	planá vegetace	1	
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	planá vegetace	4	1
Poaceae	<i>Poacea sp. - plevele</i>	planá vegetace	1	3
	<i>Triticum aestivum</i>	pšenice	16	2
Polygonaceae	<i>Fagopyrum esculentum</i>	biopás	150	
Rosaceae	<i>Rubus fruticosus</i>	planá vegetace	9	
Rubiaceae	<i>Galium mollugo</i>	planá vegetace	13	
	<i>Galium verum</i>	planá vegetace	1	
Scrophulariaceae	<i>Verbascum densiflorum</i>	planá vegetace	1	
Violaceae	<i>Viola arvensis</i>	planá vegetace/biopás	5	

Pozn.: barevně vyznačena 5 položek s nejvyšší hodnotou navštívení