

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra biologie



Autor: Lucie Rábová

Obor: Aplikovaná ekologie pro veřejný sektor

Škůdci v agrocenózách

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Mgr. Janišová Kristýna

Olomouc 2015

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a uvedla v ní veškerou použitou literaturu i ostatní zdroje.

V Olomouci dne 9. duben 2015

.....
Lucie Rábová

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych ráda poděkovala vedoucí práce Mgr. Kristýně Janišové za vstřícnost, cenné rady, podněty, připomínky, pomoc a čas při zpracování bakalářské práce.

Obsah

ÚVOD	5
1. Cíle	7
2. Metodika.....	8
3. Charakteristika studovaného území	9
4. Charakteristika studovaných zemědělských plodin.....	11
5. Škodliví činitelé v agrocenózách.....	13
5. 1 Nejběžnější škůdci	16
5. 1. 1 Gastropoda (Plži).....	17
5. 1. 2 Insecta (Hmyz)	20
6. Monitoring škůdců	44
6. 1 Světelné lapače	44
6. 2 Mörického misky.....	44
6. 3 Lepové desky.....	45
7. Metody ochrany	46
7. 1 Chemická ochrana	46
7. 1. 1 Insekticidy	46
7. 1. 2 Moluscocidy	47
8. Porovnání stavu prostřednictvím zjištěných informací	48
9. Diskuse.....	56
Závěr	58
Literatura	60

ÚVOD

Agrocenóza je člověkem uměle vytvořené a udržované společenstvo kulturních a plevelných rostlin, živočichů a mikroorganismů, které jsou jejich součástí na polích či jiných zemědělsky obdělávaných půdách, za účelem produkce zemědělských plodin (Jarklová, Pelikán, 1999). Zemědělství jako jedna z nejstarších činností lidstva zajišťuje světové populaci suroviny pro potravinářský průmysl a tudíž i obživu lidstva. Má dlouhou historii, která dokazuje, jak významnou ekonomicko-spoločenskou činností bylo a je pěstování rostlin (Čača a kol., 1990).

Škůdci rostlin jsou přirozenou součástí všech ekosystémů a stávají se škodlivými v momentě, kdy velikost populace určitého druhu dosáhne prahu ekonomické škodlivosti, to znamená, že přivodí hospodářskou ztrátu. Škůdci nás doprovázejí nejen od výsevu až do sklizně, ale i v době skladování sklizených produktů (Čača a kol., 1990). Skladba škůdců v agrocenózách se mění dle toho, co je na nich momentálně pěstováno. V českém zemědělství došlo v posledních letech k významným změnám. Nepěstují se již pouze plodiny, které mají uplatnění na trhu, jako například řepka a kukuřice, ale je také snaha pěstovat v našich podmínkách plodiny neznámé. S nimi také došlo k nárůstu škůdců těchto plodin (Muška a Hrudová, 2005). V zemědělství je proti těmto škůdcům zasahováno a dnes je možné si vybrat dva, respektive tři způsoby systému hospodaření: ekologické zemědělství, integrovanou ochranu a konvenční zemědělství. Jde o systémy založené na odlišných principech a cílech. U konvenčního zemědělství je hlavním cílem pěstování omezeného počtu plodin za účelem co nejvyššího ekonomického výnosu. Konvenční zemědělství představuje v rostlinné výrobě užívání syntetických hnojiv a chemických látek proti škůdcům a přitom nebere ohled na krajinný ráz či její ochranu a vede k devastaci půdního fondu. Ekologické zemědělství je zemědělský systém, který při pěstování plodin využívá ohleduplný způsob boje proti škůdcům a chorobám, což zaručuje minimální negativní působení na životní prostředí. Cílem ekologického zemědělství je poskytnout zdravé a nezávadné produkty. Integrovaná ochrana tvoří střed mezi ekologickým a konvenčním zemědělstvím, snaží se užívat co nejméně chemických látek jak při hnojení, tak při způsobu zasahování proti škůdcům. Zároveň chemických látek užívá tolik, nakolik je to nutné. I když aplikace pesticidů přinesla spolehlivou a ekonomicky přijatelnou ochranu proti škůdcům a projevila se pozitivně i na jiných poškozeních rostlin - například napadení viry, bakteriemi nebo houbami, postupem času se začaly projevovat i nežádoucí účinky pesticidů. Negativní dopad sledujeme jednak

na životním prostředí, ale také na rezistenci samotných škůdců vůči užívaným pesticidům. (Kazda a kol., 2008). A proto se stále více začínáme orientovat směrem k ekologickému zemědělství, popřípadě k systému integrované ochrany.

V teoretické části bakalářské práce nashromáždím informace o potencionálních škůdcích nejčastěji pěstovaných zemědělských plodin v Olomouckém kraji, jimiž jsou pšenice ozimá, ječmen jarní a řepka. Praktická část je zaměřena na zjištění, kteří ze škůdců zmíněných v teoretické části se skutečně objevili v sezóně 2012/2013 na zemědělských plodinách v Olomouckém kraji, tedy na pšenici ozimé, ječmeni jarním a řepce. Zároveň tento stav porovnam se situací před sedmi lety, zdali došlo ke změně skladby jak rostlin, tak i škůdců na nich, nebo je stav obdobný. Práce také popisuje možné způsoby monitoringu škůdců a následně se zabývá i metodami ochrany.

1. Cíle

Cíle bakalářské práce jsou:

Shromáždit informace o škůdcích pšenice ozimé, ječmene jarního a řepky

Zjistit rostlinnou skladbu na polích v sezóně 2012/2013 v Olomouckém kraji a současně zjistit i stav vyskytujících se škůdců na pšenici ozimé, ječmeni jarní a řepce

Zjistit skladbu pěstovaných plodin 2005/2006 v Olomouckém kraji a zároveň zjistit i stav přítomných škůdců na pšenici ozimé, ječmeni jarním a řepce

Zjištěné údaje zapsat do tabulek, vyhodnotit a porovnat

2. Metodika

Jako klíčovou metodu práce jsem použila literární rešerši, dle které jsem vypracovala ucelený přehled některých významných škůdců na polích, konkrétně zástupci z třídy plžů – slimáček polní, slimáček síťkovaný či plzák španělský a zástupce z nejpočetnější skupiny živočichů tím je hmyzu, uvedu pouze demonstrativní výčet například mšice střemchová, křísek polní, krytonosec řepkový, krytonosec šešulový, dřepčík olejkový, kohoutek modrý, kohoutek černý nebo pilatka řepková. Škůdce jsem zařadila do systému a věnovala jsem se popisu jednotlivých škůdců, jejich životnímu cyklu, příznakům napadení a také hospodářskému významu. V literární rešerši jsem se zaměřila i na metody monitoringu a ochrany.

Při zpracování teoretické části jsem zejména pracovala s publikacemi od Bittnera (2006), Bittnera (2008), Bittnera (2009), Hrudové a kol. (2006), Kazdy a kol. (2008), Koucourka a kol. (2008), Sedláka (2002), Šefrová (2006), Štamberkové (2013). Tato literatura byla čerpána z Vědecké knihovny Olomouc. Zdroje k literární rešerši jsem našla i v Ústředním kontrolním a zkušebním ústavu zemědělském.

Hlavním cílem práce bylo vypracovat ucelený přehled škodlivých organismů na nejvíce pěstovaných plodinách v Olomouckém kraji, těmito plodinami byly jak pro období 2013/2014 tak i pro období 2005/2006 pšenice ozimá, ječmen jarní a řepka.

V praktické části porovnávám dvě období jednak ve stavu škůdců a jednak i ve složení zemědělských plodin. Jedná se o sezónu 2012/2013 a období 2005/2006. Poznatky jsem získala z Okresní agrární komory Olomouc. Odtud jsem získala informace o stavu škůdců na zemědělských plodinách za období 2012/2013. Informace jsem dále čerpala z Českého statistického úřadu, kde jsem zjistila skladbu zemědělských plodin za období 2012/2013 i 2005/2006. Rovněž jsem navštívila internetové stránky Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského, kde jsem našla stav škůdců v sezóně 2012/2013 i v sezóně 2005/2006. Období 2005/2006 jsem byla nucena si vybrat, jelikož je to poslední možný záznam o stavu škůdců, který jsem mohla zjistit. Materiály o pozdějším výskytu škůdců jsou již skartované a nelze je dohledat.

Na základě získaných poznatků, kterými byly oblast výskytu, třída výskytu, četnost výskytu a stádium škůdce, mi bylo umožněno tyto data zapsat do tabulek a porovnat mnou zvolená období.

3. Charakteristika studovaného území

Olomoucký kraj se rozprostírá ve střední části Moravy a zasahuje i do severní části Moravy. Dělí se na 5 okresů (Jeseník, Olomouc, Prostějov, Přerov a Šumperk).

Geograficky se člení na severní část, která je hornatá a tvoří ji pohoří Jeseníky, a jižní část, jež představuje rovinatá Haná (okolí řek Moravy a Bečvy), (e1). Klimatické podmínky Olomouckého kraje se odlišují podle severní a jižní části. Jelikož je severní část hornatá, převažují zde lesní porosty a pro zemědělství je tudíž nevhodná. Nížinatá část reprezentuje vhodné podmínky pro zemědělství, a proto je zemědělsky značně využívána. Klimatické podmínky závisí na výškové členitosti (s nadmořskou výškou se snižuje teplota, zvyšuje se množství srážek). Oblast nejvyššího Jeseníku, Králický sněžník, Dražanská vrchovina a Jesenické podhůří spadá do chladné oblasti (10 – 30 letních dnů, 40 – 70 ledových dnů). Nízký Jeseník, nižší polohy Králického Sněžníku a Dražanské vrchoviny náleží do mírně teplé oblasti. Oblast Hornomoravského úvalu a Moravské brány spadají do oblasti teplé (EKOTOXA, Opava, s.r.o., 2005).

Obecně zemědělskou půdu zahrnuje orná půda, chmelnice, vinice, zahrady, sady a trvale travní porosty. Údaje z Českého statistického úřadu hovoří, že v Olomouckém kraji činí celková výměra půdy 249 293 ha, z čehož zemědělská obhospodařovaná půda činila 247 629 ha, trvalé travní porosty 59 106 ha, chmelnice 504 ha, vinice 1 ha a nevyužívaná 83 ha. Využití zemědělské půdy v Olomouckém kraji je následující: pšenice ozimá (50 511 ha), pšenice jarní (2 132 ha), ječmen jarní (31 477 ha), ječmen ozimý (3 678 ha), žito ozimé a jarní (1 318 ha), oves (1 965 ha), triticales (1 652 ha), kukuřice na zrno (6 909 ha), luskoviny celkem (639 ha), brambory ostatní (393 ha), cukrovka technická (11 898 ha), řepka (28 502 ha), kukuřice na siláž a na zeleno (15 210 ha), pícniny na orné půdě (27 467 ha), trvale travní porosty (66 883 ha), chmelnice (504 ha), vinice (1 ha), (e2).

Tabulka č. 1: Plocha v hektarech zemědělských plodin V olomouckém kraji v roce 2013

Zemědělská plodina	Plocha v hektarech
pšenice ozimá	50 511
pšenice jarní	2 132
ječmen jarní	31 477
ječmen ozimý	3 678
žito ozimé a jarní	1 318
oves	1 965
triticale	1 652
kukuřice na zrno	6 909
luskoviny	639
brambory ostatní	393
cukrovka technická	11 898
řepka	28 502
kukuřice na siláž a na zeleno	15 210
píceiny na orné půdě	27 467
trvale travní porosty	66 883
chmelnice	504
vinice	1

Zdroj: Autorka

4. Charakteristika studovaných zemědělských plodin

Pšenice ozimá (*Triticum aestivum*)

Pšenice se řadí mezi obilniny a patří do čeledi lipnicovité (*Poaceae*). Jedná se o pšenici obecnou ozimého charakteru, která existuje i v jarním typu (pšenice jarní). Ovšem v zemědělství dochází k pěstování především pšenice ozimé.

Pšenice obecná je celosvětově i v České republice nejvýznamnější obilninou, a to proto, že jde především o nejvhodnější obilninu pro řadu potravinářských výrobků, díky obsahu a kvalitě lepku má vynikající pekařské vlastnosti, využívá se i jako krmná obilnina a mimo potravinářství je využitelná i pro průmyslové zpracování, například škrob či líh. Další pozitiva jsou výnosové schopnosti, variabilita odrůd nebo prošlechtěnou (Diviš a kol., 2010).

Z biologické charakteristiky má pšenice ozimá kořenový systém složený z primárních kořínků a druhotných kořínků, které mohou sahát až do hloubky 1 m. Stéblo je rozděleno kolénky (nodus) na mezičlánky (internodia). Listy se skládají z listové pochvy a listové čepele. U pšenice je typický výrazný velký poslední list, tzv. praporcový, který plní zejména fotosyntetickou funkci. Květenstvím je u pšenice klas, který může být osinatý nebo bezosinný (Diviš a kol., 2010).

Pšenice je obilnina náročná na vodu, teplo, podnebí i půdu, proto se pěstuje především v nížinných a podhorských oblastech a je nejnáročnější obilninou.

Ječmen jarní (*Hordeum vulgare*)

Ječmen jarní obdobně jako pšenice patří do čeledi lipnicovité (*Poaceae*). Je druhou nejvýznamnější obilninou v České republice a má všestranné využití. Ječmen jarní si udržuje stabilní pozici mezi plodinami a po pšenici přináší českému zemědělství v rostlinné výrobě největší hrubé tržby. Ječmen jarní je ječmen sladovnický, který se užívá především k potravinářským účelům (Černý a kol., 2007).

Ječmen jarní je po pšenici ozimé druhou nejnáročnější obilninou, z toho důvodu, že má nejkratší vegetační dobu a nejslabší kořenovou soustavu, proto má vysoké nároky na příznivé podmínky. Mezi které patří dostatek tepla, dobré světelné podmínky, dostatek srážek a jejich výhodné rozdělení a z hlediska půdního typu jsou nejvhodnější černozemě a hnědozemě s dostatkem jílu neutrální pH (Diviš a kol., 2010). Proto není žádná vhodná oblast pro pěstování sladovnického ječmene, přesto se pěstuje napříč klimatickými

oblastmi. Dříve se v České republice pěstoval hlavně v nížinách s dostatkem vody zejména v oblasti Haná, Polabí, Plzeňsko, ale v současnosti dochází k jeho pěstování i ve středních polohách vysočin okolo 500 m. n. m. (Černý a kol., 2007).

Řepka (*Brassica napus*)

Řepka olejka se řadí mezi olejninu a patří do čeledi brukvovité (*brassicaceae*). Řepka se vyskytuje ve dvou formách, ve formě jarní a ozimé.

V současnosti je řepka nejvýznamnější olejninou v České republice, její rozmach nastal po roce 1990 spojený s ústupem luskovin a jetelovin. Řepka se primárně využívá k produkci tuku, ze kterého se získává kvalitní potravinářský olej. Zbytek se využívá v olejochemickém průmyslu pro výrobu bionafty, mazacích olejů, pracích a kosmetických prostředků, ale i pro gumárenský průmysl (Bečka a kol., 2007).

Z biologického hlediska má řepka vzpřímený stonek s bočními lodyhami. Listy jsou zpeřeně členěné a na rubu chlupaté. Květy jsou žluté a uspořádané do řídkého hroznu.

Řepka se pěstuje úspěšně od nížin až do nadmořské výšky do 700 m, přičemž hlavní pěstitelskou oblastí je oblast bramborářská a řepařská. V nižších polohách (kukuřičná oblast) řepka na jednu stranu méně trpí z důvodu dostatku živin, ale na straně druhé je více napadána škůdci a chorobami. Pro pěstování řepky je nejvhodnější poloha 400 – 600 m. n. m., půdy lehké až střední (hlinitopísčité až hlinité), oblasti s průměrnými ročními teplotami 6,5 – 8,5 °C a ročním srážkovým úhrnem 550 – 750 mm (Bečka a kol., 2007).

5. Škodliví činitelé v agroecenózách

Škůdce můžeme obecně považovat za živý organismus patřící především do živočišné říše (taktéž rostlinný škůdce), (Bradley, Spurný, 2008).

Na škůdce lze pohlížet z více pohledů. Z ekologického pohledu je škůdce organismus, který poškozují hospodářsky významné druhy živočichů, rostlin, potravin, materiálů, výrobků. Ve většině případů se jedná o živočišné škůdce, ale mohou jimi být i škůdci rostlinní. Škůdci se rozdělují na primární a sekundární. Primární škůdci napadají zdravé jedince, zatímco sekundární napadají jedince oslabené nebo již poškozené primárním škůdcem (Jarklová, Pelikán, 1999). Ze zemědělského pohledu je škůdce organismus, který napadá zemědělské plodiny a skladované zemědělské produkty a způsobuje hospodářské ztráty. Tento škůdce se rostlinou buď živí, nebo ji jakýmkoli způsobem poškozují, a tím pádem snižuje kvalitu rostlinných surovin. Škody mohou být různého charakteru, od příležitostného okousání listu (listový požerak) až po zničení celé rostliny. Rozměrem těla se mezi větší bezobratlé škůdce zařazují například zástupci z plžů (slimáček polní, plzák španělský). Většina dalších bezobratlých škůdců jsou velikostně mnohem menší a spadají do největší skupiny – skupiny hmyzu (Insecta). Ti nejsou tak snadno zjistitelní, jelikož se na rostlinách objevují v různých vývojových stádiích (Bradley, Spurný, 2008).

Škůdce svým způsobem obživy zpravidla determinuje poškození rostliny a také to, která část bude napadena. Někdy je zničená celá rostlina, a to zejména při přemnožení škůdce. K poškození rostlin dochází různými způsoby:

- strouháním povrchu pletiv – například slimáci – slimáček polní, slimáček síťkovaný
- sáním šťáv – například mšice – kyjatka osenní, kyjatka travní, mšice střemchová, křísek polní
- ožíráním a ohryzáváním – například dřepčík polní, dřepčík zelný, zavíječ kukuřičný
- minováním v listech – například vrtalky – vrtalka ječná
- provrtáváním stonků nebo kořenů - například bázlivec kukuřičný (Bradley, Spurný, 2008).

Z hlediska výskytu škůdců na zemědělských plodinách jsou u řady z nich určeny prahy škodlivosti. Ovšem ne u všech škůdců jsou tyto údaje známy, a proto někdy dochází ke zbytečnému užívání chemických prostředků, čímž se zvyšují náklady na produkci a zásahy do životního prostředí. Proto je nutné, aby docházelo k monitoringu škůdců a na základě stanovených limitů určit, zda došlo k překročení míry škodlivosti, která dává oprávnění proti nim zasáhnout (e3).

V bakalářské práci neuvedu všechny prahy škodlivosti škůdců, které v práci zmiňuji. Našla jsem pouze míru škodlivosti u těchto škodlivých organismů.

Prahy škodlivosti škůdců u obilnin

Kyjatka osenní (*Sitobion avenae*), **mšice střemchová** (*Rhopalosiphon padi*), **kyjatka travní** (*Metopolophium dirhodum*)

Práh škodlivosti je od 3 až více mšic na jeden klas (e3).

Křísek polní (*Psammottetix alienus*)

Sleduje se na podzim i na jaře a práh škodlivosti je 5 až více jedinců na 100 smyků (e3).

Kohoutek černý (*Oulema melanopus*), **kohoutek modrý** (*Oulema galleciana*)

Práh škodlivosti 0,6 – 0,7 vajíček, nymf na odnož (e3).

Prahy škodlivosti škůdců na řepce

Dřepčík olejkový (*Psylliodes chrysocephala*)

U tohoto zástupce se hodnotí požerky, přičemž práh škodlivosti je 10% ztráta listové plochy nebo 100 brouků ve žlutých miskách za den (e3).

Blýskáček řepkový (*Meligethes aeneus*)

U tohoto zástupce se hodnotí výskyt v období, kdy květní poupata jsou kryta listeny, následně 14 dní před květem a krátce před květem. V prvním případě je práh škodlivosti 1-2 brouci na květenství, 4 brouci na jedno květenství ve druhém případě a nakonec 5-6 brouků na 1 rostlinu těsně před květem (e3).

Krytonosec řepkový (*Ceutorhynchus napi*), **krytonosec čtyřzubý** (*Ceutorhynchus pallidactylus*)

Práh škodlivosti je 4-6 brouků na 1 miskou za 3 dny nebo 1 brouk na 40 rostlin (e3).

Krytonosec šešulový (*Ceutorhynchus obstrictus*)

Míra škodlivosti 1 brouk na 1 rostlinu (e3).

Mšice zelná (*Brevicoryne brassicae*)

Míra škodlivosti 10% a více. napadených rostlin (e3).

Bejlomorka kapustová (*Dasineura brassicae*)

Práh škodlivosti je 1 samička na 4 rostliny (e3).

Pílatka řepková (*Athalia rosae*)

Míra škodlivosti 1 a více housenic na 1 rostlinu (e3).

5. 1 Nejběžnější škůdci

V bakalářské práci uvedu výčet běžných škůdců v podmínkách České republiky, konkretizováno na nejčastěji pěstovaných zemědělských plodinách Olomouckého kraje. Jedná se o pšenici ozimou (*Triticum aktivum*), ječmen jarní (*Hordeum vulgare*) a řepku. V práci jsem se zaměřila na bezobratlé škůdce, konkrétně na některé zástupce z kmene Mollusca (měkkýši) a Arthropoda (členovci). Bezobratlé škůdce jsem zvolila z toho důvodu, že i když velikostně dosahují menších rozměrů než obratlovci, tak i pro pěstování a to nejen zemědělských plodin mohou mít zásadní význam a způsobit vysoké hospodářské ztráty. Jako klíč pro rozdělení škůdců mi posloužil systém bezobratlých.

Tabulka č. 2: Přehled škůdců napadající zemědělské plodiny, kterými jsem se v bakalářské práci zabývala	
Zemědělská plodina	Škůdce
Pšenice	mšice střemchová, kyjatka travní, kyjatka osení, křísek polní, kohoutek modrý, kohoutek černý, plodomorka pšeničná, plodomorka plevová, bejlmorka sedlová,
Ječmen	mšice střemchová, kyjatka travní, kyjatka osenní, kohouek modrý, kohoutek černý, křísek polní, bejlmorka sedlová, plodomorka pšeničná, plodomorka plevová, vrtalka ječná
Řepka	slimáček polní, slimáček síťkovaný, plzák španělský, mšice zelná, krytonosec zelný, krytonosec řepkový, krytonosec čtyřzubý, krytonosec šešulový, blýskáček řepkový, dřepčík olejkový, bejlmorka kapustová, pilatka řepková

Zdroj: Autorka

Kmen Mollusca (měkkýši) je charakteristický měkkým parenchymem, což je houbovitě řídké buněčné pletivo, které vyplňuje téměř celou tělní dutinu. Tělo měkkýšů je tedy měkké a houbovitě, jelikož nemají vyvinutou vnitřní kostru. Tělo je u většiny měkkýšů kryté pevnou schránkou z uhličitanu vápenatého, výjimku tvoří například plži, ti mají ulitu redukovanou. Jejich tělo se skládá ze tří oddílů: hlavy, která může být redukována, nohy, jež se nachází na břišní straně těla a útrobního vaku, který se vyskytuje na hřbetní straně těla (Sedlák, 2004).

Rozdělujeme je do několika tříd: Aplacophora (červovci), Polyplacophora (štítkonošci), Monoplacophora (přílipkovci), Gastropoda (plži), Bivalvia (mlži), Scaphopoda (kelnatky) a Cephalopoda (hlavonožci), přičemž v bakalářské práci se budu zabývat pouze třídou Gastropoda (plži).

5. 1. 1 Gastropoda (Plži)

Plži patří mezi nejznámější měkkýše. Osídlili téměř všechna prostředí, obsadili moře, sladké vody i suchou zem. Jejich tělo je rozděleno na tři části: hlavu, nohu a nesouměrný útrobní vak. Hlava nese tykadla, za ní se nachází svalnatá noha, po níž se plazí. Pro plže je charakteristický hermafroditismus, což znamená, že produkuje jak spermie, tak i vajíčka. Plže rozdělujeme podle způsobu dýchání a umístění žaber na Prosobranchiata (předožábří), Opisthobranchiata (zadožábří) a Pulmonata (plícnaté), (Sedlák, 2004).

Pro plže je optimální teplé vlhké počasí v létě a na podzim. Slimáci a plzáci vyvíjejí svoji aktivitu především v noci nebo po deštích, ale můžeme je spatřit i přes den (Kazda a kol., 2008). Škodlivé druhy plžů řadíme do čeledí, u kterých je redukována ulita, překrytá štítovitým pláštěm (Encyklopedie Diderot, 1999).

A) Agrolimacidae (slimáčkovití)

Tato čeleď zahrnuje druhy, jejichž tělo postrádá ulitu a dýchací otvor se nachází v zadní části štítu. Tělo je drobnější ve srovnání s plzáky (Šefrová, 2006). Patří do skupiny Pulmonata (plícnatí), Stylommatophora (stopkooci).

1) Slimáček polní (*Deroceras agreste*), Slimáček síťkovaný (*Deroceras reticulatum*)

Morfologie

Oba druhy řadíme k 4 - 6 cm velkým plžům čeledi slimáčkovití. Slimáček polní je zbarvený žlutobíle až do hněda, slimáček síťkovaný má krémové zbarvení (Šefrová, 2006).

Životní cyklus

Rozmnožují se pomocí vajíček, která kladou v průběhu vegetačního období, a jejich počet se pohybuje okolo 400 vajíček. Vajíčka kladou ve skupinách po 10–20 kusech, do půdy 5–10 cm. Dospělci žijí poměrně krátce 4 – 6 měsíců. Mají vysokou reprodukční schopnost

a škodí na polích, loukách i zahradách. Největší aktivity dosahují v noci a po dešti (Kazda a kol., 2008).

Obr. 1: Slimáček polní a slimáček síťkovaný (zdroj: e4)



B) Arionidae (plzákovití)

Čeleď je charakteristická také redukcí ulity. Dýchací otvor je umístěn v přední části štítu (Sedlák, 2005). Tělo je zavalité a obvykle pokryté hrubou strukturou (Šefrová, 2006). Řadíme je do skupiny Pulmonata (plícnatí) Stylommatophora (stopkoocí).

1) Plzák španělský (*Arion lusitanicus*)

Druh původně pocházející ze západní Evropy - severní části Pyrenejského poloostrova, západní Francie a jižní Anglie, který se stal invazivním škůdcem. V našich podmínkách se poprvé objevil v 90. letech 20 století (Kazda a kol., 2008).

Morfologie

Plzák má hnědooranžové zbarvení a dorůstá velikosti 8–10cm. Vajíčka klade od srpna do zámrazu a jeden jedinec může naklásť více než 200 vajíček. Nejvyšší výskyt sledujeme zpravidla koncem jara a počátkem léta (Kazda, a kol., 2008).

Životní cyklus

Plzák má jednu generaci do roka. Vajíčka klade koncem léta až do podzimu, může naklást až 225 vajíček. Zimu většinou přezimují ve formě vajíček, ale někdy ji přezimují i vylíhlí mladí jedinci (Šefrová, 2006).

Příznaky napadení

U ozimé řepky jsou porosty ohroženy od klíčení během celého vlhkého teplého podzimu až do silnějšího ochlazení. Mezi příznaky se řadí okousané klíčky, klíčící semena, stonky, lodyhy, listy a do listů vykousané otvory. Poškození může být občas zaměňováno za žír housenek například osenic (Kazda a kol., 2008).

Význam škůdce

Plži způsobují významné škody v lokálním měřítku především v mírně teplém podzimním období s dostatkem mlh a rosy. Nejvíce ohrožují mladé rostlinky. Všechny druhy plžů se živí jak nadzemními tak podzemními částmi rostlin a je pro ně typický takzvaný plýtvavý žír, kdy rostlinám překousnou stonky a zbytek rostliny již nezkonzumují. Mimo ozimé řepky významně škodí na slunečnici, cukrovce a krmné řepě, občasně na luskovinách, obilninách a bramborách (Kazda a kol., 2008).

Obr. 2: Plzák španělský (zdroj: e5)



Kmen **Arthropoda** (členovci) označuje živočichy, jejichž tělo je článkované a články se spojují do větších celků. Ty tvoří zpravidla hlava (cephalon), hrud' (thorax) a zadeček (abdomen). Tělo členovců je pokryto pevnou chitinózní kutikulou, která produkuje vnější kostru těla – exoskelet (Sedlák, 2004) Kutikula poskytuje ochranu před vnějšími vlivy

a zevnitř se na ni váží svaly (Encyklopedie Diderot, 1999). U členovců je typický gonochorismus s pohlavním dimorfismem. Vývoj se uskutečňuje přes larvální stádia různých typů (Sedlák, 2005). Do tohoto kmene náleží známé třídy - například Arachnida (pavoukovci), Malocostrata (rakovci) a Insecta (hmyz). V bakalářské práci se zabývám významnými škůdci rostlin, kteří spadají do skupiny Insecta (hmyz).

5. 1. 2 Insecta (Hmyz)

Hmyz je z hlediska druhů nejpočetnější skupinou živočichů. Každý rok navíc dochází k popisování nových a nových druhů. Mimo moře obsadil všechny suchozemské i sladkovodní systémy. Zahrnuje živočichy s tělem rozděleným na hlavu (caput), hrud' (thorax) a zadeček (abdomen), (Encyklopedie Diderot, 1999).

Hlava nese pár složených očí (někdy i jednoduchá očka), tykadla, která slouží jako orgány čichu a hmatu a ústní ústrojí (Sedlák, 2005). Prvotně je ústní ústrojí kousací, ale často dochází k přizpůsobení se příjmu potravy a vznikají další typy bodavě savé, lízavě savé a lízavé (Hrudová a kol., 2006).

Z hrudi vyrůstají tři páry nohou a zpravidla dva páry blanitých křídel (Encyklopedie Diderot, 1999).

Zadeček nese končetiny a má velmi rozmanitý tvar, může být nitkově tenký a dlouhý, široký nebo až ze strany či svrchu zploštělý. Má různé přívěsky - například kladélka nebo žahadla (Sedlák, 2005).

U hmyzu probíhá nepřímý vývoj prostřednictvím různých vývojových stádií. Většina hmyzu jsou gonochoristé a jsou oviparní, to znamená, že se rozmnožují pomocí vajíček. (Hrudová a kol., 2006). Hmyz zahrnuje mnoho známých taxonů - například řád Odonata (vážky), Blattodea (švábi), Phasmatodea (strašilky), Dermaptera (škvoři), Coleoptera (brouci), Lepidoptera (motýli).

Já se zaměřím na druhy z čeledi mšicovitých a křískovitých, jež řadíme do Hemiptera (polokřídli). Dále následují nosatcovití, lesknáčkovití a mandelinkovití, kteří patří do skupiny Coleoptera (brouci), poté zavíječovití, které náleží do skupiny Lepidoptera (motýli). Následují bejlomorkovití a vrtalkovití, jež se řadí do skupiny Diptera (dvoukřídli) a nakonec představím druhy z čeledi pilatkovití, které patří do skupiny Hymenoptera (blanokřídli).

Hemiptera (polokřídli)

Jedná se o tvarově velmi různorodý hmyz, mezi jejich určující znaky se řadí bodavě savé ústní ústrojí, které plní úlohu při sání rostlinných i živočišných tekutin. U některých druhů je ústní ústrojí redukováno. Po stranách hlavy se nachází dvě složené oči a na temeni jsou někdy umístěny dvě až tři jednoduchá očka. U většiny druhů jsou vyvinuty oba páry křídel. Křídla jsou blanitá nebo první pár mají zčásti nebo zcela sklerotizován (někteří křísi). Některé druhy vylučují nestrávené cukry v podobě medovice. Mezi Hemiptera je zastoupeno mnoho druhů, kteří jsou významnými škůdci v zemědělství (Šefrová, 2006).

A) Aphididae (mšicovití)

Nacházíme u nich heterogonii, to znamená, že dochází ke střídání bisexuálního a partenogenetického rozmnožování (rozmnožování bez oplodnění samčí pohlavní buňkou). V jedné generaci se může vyskytnout více morfologicky odlišných forem. Mšice poškozují rostliny především sáním na různých částech rostlin, a také jsou zdrojem různých viróz. Nemají schopnost dostatečně trávit rostlinné cukry, což má za následek vylučování sladkých výkalů neboli medovice. Ty jsou zdrojem potravy pro další hmyz, například pro mravence (Sedlák, 2005).

1) Mšice zelná (*Brevicoryne brassicae*)

Morfologie

Dosahuje velikosti 2-3 mm, je šedo-zeleného zbarvení a pokrývá ji šedobílý poprašek. Mšice se vyskytují ve formě kolonií v nadzemní části rostlin. Mívá až 16 generací v průběhu vegetace. Přezimuje pomocí vajíček na přezimujících brukvovitých rostlinách (Kazda a kol., 2008).

Životní cyklus

Jde o monocyklickou mšici, která přezimuje ve stádiu černých vajíček na brukvovitých rostlinách. Od května se začínají objevovat kolonie na listech, stoncích a květenstvích. Na podzim kladou okřídlené samičky vajíčka (Hrudová a kol., 2006).

Příznaky napadení

Mšice produkují na rostlinách velké kolonie. Šešule, listy i květenství žloutnou, zasychají a opadají. Okolní půda i rostliny jsou pokryty šedavým voskovým výpotkem a sladkou medovicí. Medovice (tekutina s vysokým obsahem cukru, která je vylučována) se může stát zprostředkovatelem pro různé typy černí, jež poškozují rostliny (Kazda a kol., 2008).

Význam škůdce

U ozimé řepky dochází k silnému napadení jednotlivých rostlin, zejména těch nacházejících se na okrajích porostů. V průběhu června dochází k největšímu výskytu kolonií, ale i toto větší množství kolonií nezpůsobuje u ozimé řepky žádné významné snížení výnosu. Větší škody mohou nastat u jarní řepky, kde se může mšice zelná stát ústředním škůdcem. Na řepce se mohou objevit během vegetace i další druhy mšic - např. mšice broskvoňová, která nevytváří velké kolonie a nezpůsobuje přímé škody. Oba druhy mšic mohou být přenašeči virových chorob – viru žloutenky řepy, viru žloutenky vodnice a dalších virů (Kazda a kol., 2008).

Obr. 3: Mšice zelná (zdroj: e6)



2) Kyjatka osenní (*Sitobion avenae*)

Morfologie

Jde o oválnou mšici velikosti 2-3 mm vyskytující se převážně na klasech (Bittner, 2008). Charakterizuje ji zbarvení zelené nebo červenohnědé s tmavší pigmentací na hřbetu (e7).

Životní cyklus

Přezimuje ve stádiu vajíček na ostružníku (*Rubus*) a růži (*Rosa*), na jaře se stěhují na trávy a obilniny a koncem září opět migruje na primárního hostitele. Značná část populace se vyskytuje na klasech (Hrudová a kol., 2006).

Význam škůdce

K největšímu přírůstku této mšice dochází v polovině května. Škodí v nejcitlivějším období kvetení až mléčné zralosti v podobě sání v klase, přičemž k ošetření porostů dochází, jakmile je monitorováno 3-5 mšic na klas v době kvetení (Bittner, 2008). Jedná se o nejškodlivější mšici na obilninách (Hrudová a kol., 2006).

Obr. 4: Kyjatka osení (zdroj e8)



3) Mšice střemchová (*Rhopalosiphum padi*)

Morfologie

Tato mšice se vyskytuje na listech, ale výjimečně ji můžeme spatřit i na bázi klasů. Drobné mšice velikosti 1,5 – 2,3 mm mají zelenou až špinavě zelenou barvu a charakteristický červeně zbarvený zadeček. Mšice střemchová se vyznačuje silnou tendencí k anholocyklii (nevytváří sexuální formy, přezimují v podobě živorodých samiček na travách a obilninách). Bylo objeveno, že anholocyklické kmeny (tedy ty, co nalétávají do porostů dříve na jaře) mají rozdílný genetický základ (Bittner, 2008).

Životní cyklus

Jedná se o dicyklickou mšici, jejíž primárním hostitelem se stává střemcha a sekundární obilniny (Hrudová a kol., 2006).

Význam škůdce

Tato mšice patří mezi významné přenašeče viru žluté zakrslosti ječmene. Ten považujeme za nejškodlivější virus obilovin (Bittner, 2008). Projevuje se žlutými proužky na mladých listech (toto žloutnutí rychle postupuje), a poté dochází ke zpomalení růstu a zakrnění celé rostliny. Ústředním obdobím náletu vironosných mšic do porostů ozimých obilnin je přelom září a října (e9).

Obr. 5: Mšice střemchová (zdroj e10)



4) Kyjatka travní (*Metopolophium dirhodum*)

Morfologie

Další významná mšice, jež se objevuje na obilninách v podmínkách střední Evropy. Jde o větší mšici velikosti 2,2 – 3,6 mm světle zeleného zbarvení s dlouhými tykadly a sifunkulí (Bittner, 2008).

Životní cyklus

Dicyklická mšice, jejímž primárním hostitelem je růže (z čeledi Rosaceae), a poté nalétávají na sekundárního hostitele obiloviny, kde poškozuje sáním pouze listy (Hrudová a kol., 2006).

Příznaky napadení

Škodí sáním na listech. Na místech sání se vyskytují žluté skvrny, listy usychají a krouť se (Hrudová a kol., 2008).

Význam škůdce

Je přenašečem viru žluté zakrslosti ječmene. Mšice napadá všechny druhy obilnin a při brzkém napadení způsobí vyšší ztráty (Hrudová a kol., 2006).

B) Cicadellidae (křískovití)

Jedná se o drobné a nevýrazně zbarvené druhy. Na temeni se nalézají dvě jednoduchá očka. Zadní končetiny jsou dlouhé a je na nich přítomno mnoho pohyblivých trnitých set. Za rok obvykle vytvoří 1 – 3 generace. Tato čeleď škodí zejména tím, že infikuje rostliny různými patogeny nebo sáním (Šefrová, 2006).

1) Křísek polní (*Psammotettix alienus*)

Morfologie

Tělo je žlutohnědě zbarvené s tmavší skvrnitostí. Jedná se o drobného kříska, dosahující velikosti 4 – 5 mm (Bittner, 2009). Hlava se vyznačuje trojúhelníkovitým tvarem a na temeni hlavy se nachází hnědé skvrny také v podobě trojúhelníčků (e10).

Životní cyklus

Křísku polnímu vyhovuje suché a teplé počasí, proto se vyskytuje v našich podmínkách od června přes celé léto až do podzimu a imága mohou přezimovat. Vytváří 2 – 3 generace, přičemž třetí generace bývá částečná (e11). Na podzim bývá výskyt kříska v ozimých obilninách velmi značný (Bittner, 2009).

Příznaky napadení

Na listech se mohou objevit drobné bělavé skvrny po sání, zvláště jsou viditelné při pohledu proti světlu (Bittner, 2009).

Význam škůdce

Křísek polní je znám především jako přenašeč významného viru zakrslosti pšenice. Škůdce se virem infikuje po několika minutovém sání rostliny, která je tímto virem napadena. K přenosu viru na zdravou rostlinu však dochází alespoň po patnáctiminutovém sání. Virus přenáší nejen dospělci, ale i nymfy (e11). Mezi symptomy napadení řadíme proužkovitost listů, zakrslost rostlin, zhoršený vývin semen v klasu, barevné změny listů (červenání, žloutnutí) a odumírání rostlin (Bittner, 2009).

Obr. 7: Křísek polní (zdroj: e12)



Coleoptera (brouci)

Zahrnuje druhy, které jsou rozmanité tvarem i velikostně. Dospělé formy dosahují velikosti 2 mm až 20 cm. Tělo je silně sklerotizované, první pár křídel je přeměněn v krovky a druhý blanitý pár je ukryt pod nimi. Některé druhy postrádají křídla, jiné druhy je mají redukované. Ústní ústrojí brouků je kousací a potrava je různorodá. Většina Coleoptera jsou všežraví, ale některé druhy jsou i fytofágní, saprofágní nebo dravé. Larvy brouků jsou ve většině případů oligopodní, ale může se objevit i apodní typ larvy. Obdobně jako dospělci

i ony mají kousací ústní ústrojí. V zemědělství škodí jak larvy, tak i dospělci (Hrudová a kol., 2006).

A) Curculionidae (nosatcovití)

Vyznačuje se zřetelně protáhlou hlavou v noseč, který může být různé velikosti i tvaru - krátký široký, dlouhý tenký, zašpičatělý nebo rozšířený. Noseč zakončují kusadla. K dalším znakům patří tykadla lomená do pravého úhlu, na konci jsou zakončena malou paličkou. Krovky ojedinele srůstají a blanitá křídla nejsou přítomna. Zbarvení těla je ve většině případů tmavé - hnědé, černé popřípadě šedočerné, což plní ochrannou funkci, ale výjimečně se mohou vyskytovat i v barvách pestrých (tělo pokryté zelenými šupinkami), (Šefrová, 2006).

1) Krytonosec zelný (*Ceutorhynchus assimilis*)

Morfologie

Dospělci dosahují velikosti 2 – 3mm. Jedná se o nosatcovité brouky šedočerného zbarvení. Mají nápadný noseč s lomenými tykadly. Bíle je zbarvená apodní eucephalní (beznohá s dobře vyvinutou hlavou) larva. Dospělce lze v porostu těžko zpozorovat, aktivní jsou zřejmě především v noci (Kazda a kol., 2008).

Životní cyklus

Krytonosec zelný vytváří pouze jednu generaci do roka, ale v přírodě se objevuje ve dvou samostatných vývojových cyklech (Kazda a kol., 2008).

Jarní kmen

U jarního kmene přezimující samičky kladou vajíčka v dubnu a květnu. Ty se vyskytují na kořenovém krčku zejména brukvovité zeleniny. Kromě škod na brukvovité zelenině způsobuje újmu i na řepce jarní. Na ozimé řepce neškodí (Kazda a kol., 2008).

Letní kmen

Samičky podzimního kmene kladou vajíčka od druhé poloviny srpna do podzimu a larvičky do zimy vytvářejí na kořenovém krčku a silných kořenech hálky. Dospělci hynou před zimou (Kazda a kol., 2008).

Příznaky napadení

Dospělci nezpůsobují větší škody, pouze na listech vyžírají drobné otvory. Větší škody vyvolávají larvy, které svým žírem podněcují vznik hálky, což je hladký, kulovitý útvar velikosti hrachu až lískového oříšku. Mnohdy mohou hálky splývat ve velký útvar, jenž připomíná nádorovitost košťálovin, ale na rozdíl od nádoru je vnitřek hálky postupně larvou vyžrán a nerozšiřuje se na jemné kořínky, jako je tomu u nádoru hub (Kazda a kol., 2008).

Význam škůdce

V 90. letech minulého století nebyl tento škůdce v porostech řepky příliš rozšířen. V období kolem roku 2000 se silně rozšířil a v současnosti jeho výskyt klesá, takže hospodářský výnos neohrožuje (Kazda a kol., 2008).

Obr. 8: Krytonosec zelný (zdroj e13)



2) Krytonosec řepkový (*Ceutorhynchus napi*)

Morfologie

V dospělosti dosahují délky 3 - 4mm. Tělo je zavalité, hlavu charakterizuje dlouhý nosec a lomená tykadla. Barvu má šedou. Bělavá larva je apodní eucephalní, na konci vývoje dosahuje velikosti 5mm (Kazda a kol., 2008).

Životní cyklus

Dospělci přezimují v půdě. Na jaře přelétávají do polí s řepkou, kde činí úživný žír. Po žíru samičky nakladou vajíčka do stonků, larvy se uvnitř stonku vyvíjí asi měsíc a následně se kuklí v půdě. Brouci se líhnou v průběhu léta a zůstávají až do jara nejen na zemědělské půdě, ale i v její blízkosti – na mezích, v příkopech. Do roka mají jednu generaci (Kazda a kol., 2008).

Příznaky napadení

První známkou přítomnosti tohoto škůdce jsou drobné otvory na listech způsobené žírem dospělců, které nemají hospodářský význam. Poté se objevují slizovité a následně bělavé lemované vpichy na stonku o průměru 1mm. Rostliny jsou znetvořené a zkrucují se, stonek zduřuje a praská především po mrazech nebo vydatných srážkách (Kazda a kol., 2008).

Význam škůdce

Krytonosce řepkového řadíme k nejvýznamnějším škůdcům řepky. Jeho výskyt se od 90. let minulého století postupně zvyšoval až do roku 2005. V letech 2006-2007 došlo k poklesu jeho výskytu, ale v roce 2008 způsobil významnější škody, které byly lokálního charakteru. Je pravděpodobné, že pokles výskytu na zemědělských plochách je způsoben dokonale zvládnutou chemickou ochranou (Kazda a kol., 2008).

Obr. 9: Krytonosec řepkový (zdroj e14)



3) Krytonosec čtyřzubý (*Ceutorhynchus pallidactylus*)

Morfologie

Dospělci se vyznačují šedým zbarvením s rezavým nádechem, rezavými končetinami a dosahují velikosti zhruba 3mm (jsou menší než krytonosec řepkový), (Kazda a kol., 2008). Bělavá larva je apodní eucephální s žlutohnědou až hnědou barvou. Pouhým okem nelze rozlišit od larev krytonosce řepkového (Kazda a kol., 2008).

Životní cyklus

Dospělci přezimují v půdě a do porostů řepky přilétávají v polovině března, tedy později než krytonosec řepkový (Kazda a kol., 2008). Samičky kladou vajíčka do stonku, po dvou až třech týdnech. Vylíhlé larvy poškozují řapíky, později i stonek. Na konci vývoje opouští rostlinu pro kuklení se v půdě (Bittner, 2006). Mladí brouci se líhnou přibližně po 25 dnech a přezimují v půdě. Během roku má pouze 1 generaci (Kazda a kol., 2008).

Příznaky napadení

Dospělí jedinci vykousávají drobná okénka do listových čepelí, ale nejedná se o významné škody. Larvy krytonosce čtyřzubého nejprve naruší řapíky a poté prostupují i do stonku, kde vyvolávají méně nápadné poškození než larvy krytonosce řepkového. Charakteristické po napadení larvami je žloutnutí a opadání spodních listů, ale i tyto nejsou hospodářsky významné (Kazda a kol., 2008).

Význam škůdce

Dospělý jedinec nezpůsobuje závažnější poškození, ale jejich žír přispívá k výskytu houbových chorob. V praxi se krytonosec čtyřzubý nerozlišuje od krytonosce řepkového a považuje se také za nejvýznamnějšího škůdce řepky. V současné době jsou však publikována první zjištění, že škodlivost krytonosce čtyřzubého není tak vysoká. Jeho výskyt dominuje v porostech ozimé řepky na severní Moravě a ve Slezsku. Jarní řepku nepoškozují (Kazda a kol., 2008). Podle některých literárních zdrojů při 40% napadení rostlin dochází až k 20% ztrátám na výnosech (e15).

Obr. 10: Krytonosec čtyřzubý (zdroj: e16)



4) Krytonosec šešulový (*Ceutorhynchus obstructus*)

Morfologie

Černý až černošedě zbarvený brouk, jehož dospělí jedinci jsou 2,5 - 3 mm velcí (nejmenší ze všech krytonosců na řepce). Larvy má bílé, apodní s hnědou hlavou (e17).

Životní cyklus

Krytonosec začíná nalétávat na řepková pole v květnu a červnu. Samičky začínají klást vajíčka do mladých šešulí. Larvy se líhnou po 8–10 dnech a škodí žírem na mladých semenech v šešuli. Larvy po 4–5 týdnech larvy opouští šešuli drobným otvorem do půdy, kde se uskutečňuje kuklení po dobu asi 12 dní. Na přelomu července a srpna se líhnou brouci, kteří opět hledají vhodné místo pro přezimování (Bittner, 2006).

Příznaky napadení

Dospělci vyžírají dírky do listů a jemné jamky do stonků a pupenů. Larva se vyvíjí v šešuli řepky a škodí vyžíráním tvořících se semen. Poškození zvenku je těžko rozpoznatelné, rozeznáme to teprve kruhovým otvorem, pomocí něhož larva opustila šešuli (Kazda a kol., 2008). Napadené šešule vypadají zduřele a světleji (e18).

Význam škůdce

Dospělí jedinci škody nezpůsobují a i škodlivost larev v posledním období je nízká (Kazda a kol., 2008). Důležitá je nepřímá škodlivost, která vede k napadení řepky bejlmorkou kapustovou, kdy otvory v šešulích poskytují vhodné místo pro kladení vajíček a společně mohou napáchat až 50% ztráty na výnosech semen (Bittner, 2006, e18). Nepřímou škodlivost představuje i voda, která se do šešulí dostává prostřednictvím otvorů a ohrožuje rostlinu napadením houbovými chorobami (e18).

Obr. 11: Krytonosec šešulový (zdroj e19)



B) Nitidulidae (lesknáčkovití)

Dospělé formy mají tmavě zbarvené tělo, které nese kovově lesklé nebo pruhované krovky. Tykadla jsou paličkovitá, oči složené a jsou vybaveni kousacím ústním ústrojím. Larvy jsou bělavé, válcovité, tykadla má tříčlanková. Jak dospělci, tak i larvy se živí rozkládajícími se rostlinami (Šefrová, 2006).

1) Blýskaček řepkový (*Meligethes aeneus*)

Morfologie

Dospělý brouk je 2 – 2,5 mm dlouhý a 1,5 mm široký, černého zbarvení s kovovým leskem do modra, zelena nebo fialova, s krátkými paličkovitými tykadly. Může dojít k záměně s dřepčíky rodu *Phyllotreta*. Rozdíl spočívá v nitkovitých tykadlech a v tom, že při vyrušení skáčí. Larvy má štíhlé, oligopódní (vyvinuté 3 páry hrudních končetin).

Zbarvení je žlutobílé, po stranách tělních článků jsou přítomny tmavé skvrny. Na konci vývoje dorůstá velikosti 4mm (Kazda a kol., 2008).

Životní cyklus

Dospělci přezimují v půdě v opadaném listí nebo pod zbytky rostlin na zemědělské půdě, ale i mimo ni. Začínají se objevovat časně na jaře při teplotách okolo 10°C (Bittner, 2006). Na jaře se živí pylem a nektarem na květech mnoha bylin a dřevin. V období tvorby pupat u řepky blýskáčci hromadně nalétají na její porosty. Samička naklade asi 40 -50 vajíček. Larvy se živí pylem a po 3–4 týdnech se kuklí v půdě. Brouci se líhnou po 10-11 dnech a opět se živí pylem (Kazda a kol., 2008). Od srpna přezimují obvykle mimo zemědělskou půdu – okraje lesa, křoviny. Mají jednu generaci do roka (e20).

Příznaky napadení

Dospělci škodí ve fázi květních pupat, která nakusují, aby pronikli až k pylu. Takto poškozená pupata žloutnou, usychají a nakonec opadávají. Toto poškození je pro blýskáčka řepkového charakteristické, ale je zde velká možnost záměny s poškozením pozdějšími mrazy nebo naopak s poškozením suchem (Kazda a kol., 2008).

Význam škůdce

Blýskáčka zařazujeme mezi nejdůležitější škůdce řepky. Jeho škodlivé výskyty jsou pravidelné. Největší poškození způsobují za chladného počasí v období před květem, kdy se vytváří pupata, škodlivost brouků klesá, když se květy rozvinou a brouci se živí jen pylem a nektarem (Kazda a kol., 2008). Velké škody způsobuje i na porostech jarní řepky (Kazda a kol., 2008). Mohou způsobit 25-75% snížení výnosu (e20).

Obr. 12: Blýskáček řepkový (zdroj e21)



C) Chrysomelidae (mandelinkovití)

Jedná se o čeleď různotvarou. Nachází se mezi nimi druhy, jejichž těla jsou oválná, silně klenutá až zploštělá. Tykadla mají nitkovitá nebo pilovitá a zpravidla jedenáctičlanková. Podle stavby se rozdělují na několik skupin: mandelinky, které jsou nejčastějším typem a jejich tělo je zavalité. Dřepčící mají silně vyvinutý třetí pár nohou, které jsou schopné skoku. Larvy i dospělé formy jsou fytofágní a většina dospělců fylofágní (živočich jehož potravou jsou listy), (Šefrová, 2006).

1) Dřepčík olejkový (*Psylliodes chrysocephala*)

Morfologie

Brouk dosahuje velikosti 3-4 mm, tělo je oválného tvaru. Vzhledově kovově lesklý modrý brouk (Bittner, 2006) se skákavými nohama, jež jsou obvykle rezavě červeného zbarvení. Larvy mají špinavě bílou barvu, oligopódní (3 páry končetin a zřetelná hlava) a jsou 7-8 mm velké na konci vývoje (Kazda a kol., 2006).

Životní cyklus

Imága se objevují v řepce koncem června a v červenci, kdy slabě škodí žírem na listech a šešulích. V období léta vyhledávají úkryty (vlhká a chladnější stanoviště). V září nastupují do vzešlých porostů řepky a samičky kladou vajíčka do půdy v hloubce

1 – 2 cm k rostlinám řepky. Samice kladou do poklesu teplot pod 5°C. Žír dospělců nemá velký význam, silnější poškození způsobují larvy vyžíráním do listových řapíků, nejčastěji srdéčkových listů. Žír pokračuje do kořenového krčku a báze lodyhy (Bittner, 2006).

Příznaky napadení

Stejně jako ostatní druhy dřepčků i dřepčik olejkový škodí dírkováním listů řepky, ale zpravidla až koncem září a v říjnu. Škody způsobené dospělci nejsou významné (Kazda a kol., 2008). Mnohem závažnější poškození je poškození larvami, které se zavrtávají do řapíků, zejména srdéčkových listů, a na rostlinách je pak patrné vadnutí a žloutnutí listů. (Bittner, 2006). Nejenže způsobují přímé škody, ale i škody nepřímé, kdy devastace rostlin larvami zvyšuje riziko poškození houbovými chorobami (Kazda a kol., 2008).

Význam škůdce

Žír dospělců má menší význam, hlavní škody vyvolávají pouze larvy koncem zimy a na jaře. Škodí pouze na ozimé řepce. Napadení podporuje mírné počasí na podzim a během celé zimy (Kazda a kol., 2008).

Obr. 13: Dřepčik olejkový (zdroj: e22)



3) Kohoutek černý (*Oulema melanopus*) a kohoutek modrý (*Oulema lichenis*, *Lema cyanella*)

Morfologie

Dospělí jedinci **kohoutka černého** mají žlutočervený štít, hrud', břicho a nohy a modrozelené krovky, hlavu a tykadla. V dospělosti brouci měří 5-6 mm. Vajíčka jsou žlutooranžová, dlouhá asi 1mm (Bittner, 2008). Brouci **kohoutka modrého** mají celé tělo zbarvené do modra až modro zelena. Jejich velikost je o něco menší, měří 4- 5 mm. Vajíčka vypadají obdobně jako u kohoutka černého (e23). Larvy kohoutků mají špinavě bílé zbarvení, pokryté černým slizem. Larvy měří 5-6 mm a jsou vybaveny třemi páry nohou (Bittner, 2008).

Životní cyklus

Brouci v květnu přilétají ze zimovišť do obilnin, přičemž samičky vajíčka kladou na líc listů v období od konce dubna až do června. Larvy se vyvíjení zhruba po 8- 10 dnech a kuklí se koncem června. Dospělci se líhnou v červenci a zůstávají v půdě, kde přezimují. Oba druhy mají v našich podmínkách jednu generaci (Bittner, 2008).

Příznaky napadení

Dospělci vyžírají podlouhlé díry mezi listovými žebry. Při silném napadení může dojít až k vadnutí a žloutnutí listů. Larvy při žíru ponechávají spodní pokožku listu neporušenou, zatímco tato pokožka u dospělých brouků při žíru chybí (Bittner, 2008).

Význam škůdce

U kohoutků jsou larvy škodlivější než dospělci a způsobují škody ve formě žíru mezi listovými žebry. Teplé a suché počasí v období kladení vajíček přispívá k přemnožení škůdce. Větší škodlivost byla prokázána u jarních obilnin (Bittner, 2008). V poslední době je výskyt těchto škůdců poměrně nízký a škody nedosahují významných hospodářských ztrát (e23).

Obr. 14: Kohoutek černý (zdroj e24)



Obr. 15: Kohoutek modrý (zdroj e24)



Diptera (dvoukřídli)

Jedná se o drobné až středně velké druhy velikosti 1 – 45 mm. Hlava nese složené oči a zpravidla mají i tři jednoduchá očka. Ústní ústrojí je savé a je uzpůsobeno k bodání či lízání. První pár křídel je vyvinutý, a křídla jsou zpravidla velká a průhledná. Druhý pár křídel je přeměněn v paličkovitá kyvadélka (haltery), (Šefrová, 2006). Larvy jsou apodní (bez končetin) a žijí v zemi ve vodě či v rostlinných pletivech nebo živočišných tkáních. Kukla je mumiová (Sedlák, 2002).

A) Cecydomiidae (bejlomorkoviti)

Dospělé formy jsou vzhledem podobné komárkům. Tykadla jsou dlouhá a nesou přívěsky různého druhu (chloupky, štětiny, obloukovité nitky). Křídla jsou široká a porostlá chloupky. Hlava je bílá, žlutá nebo oranžová. Sameček má zadeček zakončený klíšovitými gonopodami, samička kladélkem. Larvy se vyvíjejí v šešulích a srdéčkách brukvovitých rostlin, také v klasech či na stéblech obilnin (Šefrová, 2006).

1) Bejlmorka Sedlová (*Haplodiplosis marginata*)

Morfologie

Dospělec měří 4- 5 mm, hruď je červeno černého zbarvení (Hrudová a kol., 2006).

Životní cyklus

Samičky kladou vajíčka na horní stranu listu. Larvy se líhnou po týdnu a jejich velikost je 4 – 5 mm, mají oranžově červené zbarvení. Dorostlé larvy zalézají koncem července do půdy, kde přezimují, kuklení začíná v dubnu (Hrudová a kol., 2006).

Příznaky napadení

Larvy pronikají do listových pochev nad kolénkem, kde sají a vytváří sedlovité hálky, přičemž v jedné hálce je 1 – 5 larev. Napadené plodiny nevymetají nebo vymetají částečně, klasy v růstu zaostávají (Hrudová a kol., 2006).

Význam škůdce

Bejlmorka sedlová je škůdce pšenice a ječmene, škody způsobuje zejména v období před nebo na začátku sloupkování (Hrudová a kol., 2006).

Obr. 17: Bejlmorka sedlová (zdroj e25)



2) Bejlmorka kapustová (*Dasineura brassicae*)

Morfologie

Dospělé formy dosahují délky 1,5 – 2 mm. Hruď je tmavá a porostlá šedými chloupky a zadeček má načervenalé zbarvení. Bejlmorka kapustová je vybavena dlouhými tykadly a dlouhými nohama. Larvy má žlutobílé, bez hlavy a beznohé, dlouhé jsou 0,5 – 1,5 mm (Bittner, 2006).

Životní cyklus

K líhnutí dospělců z pupáří v půdě dochází na jaře a následně přilétávají na řepková pole. Dospělé formy žijí krátce, maximálně 3 dny. Samičky nakladou vajíčka do šešulí po 15 - 20 kusech. Od vajíčka ke kuklící se larvě se vyvíjí 2 - 4 týdny. Ke kuklení dochází v půdě po 8 – 10 dnech se rodí nová generace. Určitý počet kukel zůstává v půdě na 1 – 5 let (Bittner, 2006).

Příznaky napadení

K napadení dochází prostřednictvím larev, které škodí na šešulích. Mezi příznaky se řadí zduření v místě sání, změnou barvy ze žluté na zelenou a dochází k jejich deformaci (Bittner, 2006).

Význam škůdce

Bejlmorka kapustová patří k nejzávažnějším škůdcům řepky (e26).

Obr. 18: Bejlmorka kapustová (zdroj e26)



3) Plodomorka pšeničná (*Contarinia tritici*)

Morfologie

Imága jsou 2mm velká, zbarvení žluté (Hrudová a kol., 2006). Larvy jsou citrónově žluté barvy (Bittner, 2009).

Životní cyklus

Samičky kladou vajíčka po 4 – 8 na základy zrn od konce května na počátku metání. Larvy se vyvíjejí za tři týdny, přezimují v půdě a ke kuklení dochází na jaře. Má jednu generaci ročně (Hrudová a kol., 2006).

Příznaky napadení

Klasy nejsou stejnoměrně vyvinuté, místy hluché a také bývají deformovaná zrna (Bittner, 2009).

Význam škůdce

Škůdci preferují napadení pšenice, ječmen a žito jsou napadány méně. Vyskytují se v cyklicky škodlivém období, například rok 1999 byl na Moravě kritický po napadení plodomorkou pšeničnou. Napadení plodomorky může způsobit ztráty až 20% na výnosech (Bittner, 2009).

4) Plodomorka plevová (*Sitodiplosis mosellana*)

Morfologie

Dospělec měří 2 mm, je oranžového zbarvení. Larvy mají zbarveny oranžovo-červeně (Hrudová a kol., 2006).

Životní cyklus

Tento druh má jednu generaci ročně. Samičky kladou vajíčka mezi plevu a pluchu, vylíhlé larvy škodí na zrnech. Larvy následně vypadávají z klasů do půdy, kde přezimují v kokonu (Bittner, 2009).

Příznaky napadení

Klasy jsou nestejně vyvinuté, hluché nebo sledujeme zdeformovaná zrna. Pluchy jsou šedé až hnědé, tvorba zrna je zpomalená (Hrudová a kol., 2006).

Význam škůdce

Plodomorka plevová stejně jako plodomorka pšeničná napadá zejména pšenici, ječmen a žito méně. Jedná se o nebezpečného škůdce obilnin (Hrudová a kol., 2006).

B) Agromyzidae (*vrtalkovití*)

Tato čeleď zahrnuje drobné, nenápadně zbarvené druhy. Larva je štíhlá, bílá až žlutavá, rostlinu poškozuje minováním listů, stonků (Šefrová, 2006).

1) Vrtalka ječná (*Agromyza megalopsis*)

Morfologie

Imágo jsou černého zbarvení velikosti 1 – 4 mm. Larva má zbarveny bíle, apodní, eucephalní o velikosti 4 mm (Bittner, 2008).

Životní cyklus

Vrtalky přezimují ve formě pupária v půdě. Imága z půdy vylétávají na přelomu dubna a května. Samičky nakladou vajíčka po 20 až 30 kusech na svrchní stranu listu, z vajíček se líhnou larvy. Larvy se vyvíjí po 10 – 25 dnech a kuklí se v půdě (Bittner, 2008).

Příznaky napadení

Larvy minují v listech, mina započne v koncové části listu a postupně se rozšiřuje (Štamberková, 2013). Poškozený list zasychá (Bittner, 2008).

Význam škůdce

Jde o příležitostného škůdce, nezpůsobuje významné hospodářské škody (Bittner, 2008).

Hymenoptera (blanokřídli)

Velikost tohoto hmyzu se pohybuje od 2 mm do 6 cm. Blanokřídli mají pohyblivou hlavu se silnými kusadly a lízavě sací ústrojí. Na hrudi se nachází dva páry blanitých křídel, které se odlišují velikostí, a dále nese tři páry kráčivých noh (Hrudová a kol., 2006).

Dělí se na dva podřády Symphyta (širopasí) a Apocrita (štíhlopasí).

A) Tenthredinidae (pilatkovití)

Tato čeleď spadá do podřádu Symphyta (širopasí). Mají devítičlenná nitkovitá tykadla. Samičky mají na zadečku umístěné krátké pilovité kladélko, které slouží k naříznutí rostlinného pletiva a k vložení vajíčka. Jejich housenice se podobají housenkám, ale kromě hrudních noh mají navíc 6 – 7 párů panožek. Housenku od housenice nejlépe poznáme dle velkých očí umístěných po straně hlavy (Šefrová, 2006).

1) Pilatka řepková (*Athalia rosae*)

Morfologie

Dospělci jsou 6-10 mm velcí. Hlava má černou a hrud' červenožlutou s černou kresbou. Larva je polypodní se 3 páry hrudních nohou a 7 páry panožek. Housenice jsou

nejprve šedavé až šedozelené, později larvy tmavnou do černa a na bocích jsou zřetelné žlutavé proužky (Kazda a kol., 2008).

Životní cyklus

Tento blanokřídlý hmyz přezimuje ve stádiu larvy v zemním kokonu. Kuklí se na jaře a dospělci se začínají líhnout v květnu až červnu (e27). Dospělci začínají svůj nálet začátkem května. Samičky nakladou vajíčka, která zasadí pomocí kladélka do listů. (Kazda a kol., 2008) Za 6 – 10 dní se líhnou larvy a po několika svlékáních se pod povrchem půdy kuklí. Druhá generace se objevuje v červenci až srpnu a napadá jarní řepku. Může se vyskytnout i třetí generace za příznivého počasí, ta potom zřetelně škodí na mladé ozimé řepce (e27).

Příznaky napadení

Housenice způsobují viditelná poškození svým žírem na listech ve formě okénkování a dírkování. Při silném výskytu může dojít až k holožírú. Imaga neškodí. Poškození způsobená housenicemi se často zaměňují za poškození housenek osenic a plži (Kazda a kol., 2008).

Význam škůdce

Ve škodlivém výskytu se objevují pouze v některých letech. Škodlivé jsou housenice především 1. generace od května do června a občas i housenice 3. generace. Na jarní řepce mohou zapříčinit významné hospodářské ztráty, u ozimé řepky jejich význam postupně stoupá (e27).

Obr. 19: Pilatka řepková (zdroj e28)



6. Monitoring škůdců

Monitorování je soubor činností, které zjišťují momentální stav prostředí. Jde o opakované, většinou dlouhodobé a systematické měření, které slouží pro zjišťování změn základních charakteristik prostředí. Cílem je prognóza dalšího vývoje prostředí a přijetí příslušného opatření (e29). Monitoring je podstatnou složkou v zemědělství, jelikož upozorňuje na výskyt škůdců a při včasné zjištění zabrání zbytečným hospodářským ztrátám. Monitoring provádí Státní rostlinolékařská správa. Mezi dílčí prvky monitoringu patří přímé pozorování na místě, které zahrnuje vyhodnocení získaných dat nebo pravidelné odpočty úlovků, jež se uskutečňují prostřednictvím feromonových lapáků, světelných lapáků a optických lapáků, kam zařazujeme například Mörického misky či lepové desky (e30).

6.1 Světelné lapače

Jde o zařízení využívající pozitivní fototaxe, které láká létající hmyz na ultrafialové záření o vlnové délce (350 - 370 mikrometrů). Mohou být obohaceny o zelené spektrum (490 – 550 mikrometrů).

Způsoby usmrcení hmyzu:

- usmrcení na elektrické mřížce o vysokém napětí
- omráčení na elektrické mřížce o nízkém napětí
- zachycení a usmrcení na lepové podložce

Trubice postupně ztrácejí účinnost, proto musí být pravidelně měněny (jedenkrát za půl roku, či za rok). U lapačů musí být dole přítomna záchytná vanička na padající hmyz. Jejich umístění musí být ve vhodné výšce (Stejskal, 1998). Obsluha světelného lapače je náročná, neboť lov na světlo je prováděn neselektivně. Nejčastěji se využívají k odchytu motýlů (Lepidoptera), ale i řada druhů z řádu dvoukřídlí (Diptera), síťokřídlí (Neuroptera), brouků (Coleoptera), blanokřídlých (Hymenoptera), (e31).

6.2 Mörického misky

Jde o misky z plastické hmoty o průměru 20 cm nastříkané zářivě žlutou barvou, které jsou naplněné ze 3/4 vodou a ještě navíc doplněné o saponátový prostředek pro snížení povrchového napětí. Je možné přidat i lžici kuchyňské soli, aby se předešlo zamrznutí. Umisťují se na povrch půdy do vzcházejících porostů. Mörického misky se používají

například k odchytu krytonosce řepkového, krytonosce šesulového, blýskáčka řepkového nebo dřepčíka olejkového (e32).

Obr. 21: Mörického misky (zdroj e33)



6. 3 Lepové desky

Dnes převažují ploché plastové desky, které jsou barvy žluté nebo bílé a natřené lepem, jenž zachycuje přilákaný hmyz (e34).

Obr. 22: Lepové desky (zdroj e35)



7. Metody ochrany

V dnešní době pro odstranění škůdců či chorob na polních plodinách využíváme především ochranu chemickou, ale do popředí se dostává i integrovaná ochrana. Chemická ochrana a s ní spojené užívání pesticidů má pozitivní i negativní dopady. Mezi pozitivní dopady můžeme zařadit omezení zemědělských ztrát způsobené škůdci a tím pádem zvýšení výnosů, což zaručuje širokou nabídku potravin. Negativní vliv mají pesticidy na vodu, půdu, vzduch a v neposlední řadě i na zdraví člověka.

Protipólem chemické ochrany je ochrana biologická, která spočívá v nasazení parazitoidů, predátorů nebo patogenních mikroorganismů k potlačení populaci škůdců.

7.1 Chemická ochrana

Termín pesticid pochází z anglického slova pest = škůdce a cid, což je odvozené od latinského caedere = zabít. Jako pesticidy označujeme všechny chemické sloučeniny, sloužící k prevenci, potlačení a zničení mikroorganismů či živočichů v průběhu produkce, skladování, transportu a zpracování potravin (Stejskal a kol., 2003).

Ve většině zemí nelze zajistit dostatečnou výrobu potravin bez užití pesticidů, což platí především pro rozvojové státy, které jsou doslova závislé na těchto chemických látkách. Z hlediska dlouhodobého pozorování vývoje pesticidů je evidentní, že v posledních letech dochází k zásadní změně, kdy aplikace nebezpečných a jedovatých látek klesá a preferují se selektivní ochranné látky, které jsou méně toxické pro životní prostředí.

Pesticidy dělíme do několika skupin dle toho, na jakou skupinu škůdců jsou použity. Pesticidy k hubení živočichů nazýváme zoocidy, k hubení nežádoucích rostlin fytocidy, fungicidy slouží k hubení houbových chorob a baktericidy k hubení bakterií. Mezi zoocidy řadíme insekticidy (hmyz), akaricidy (roztoc), nematocidy (hád'átka), rodenticidy (hlodavce) a moluscocidy (plži), (Štramberková, 2013).

7.1.1 Insekticidy

Insekticidy aplikujeme proti hmyzu, který může zapříčinit nesčetné škody na zemědělských plodinách, ale také může být médiem pro různé druhy chorob na člověka a člověkem chovaná zvířata.

Insekticidy dělíme podle jejich původu na přírodní insekticidy a syntetické insekticidy.

Přírodní insekticidní látky jsou obsaženy ve velkém množství rostlin rozmanitých druhů. Některé z těchto látek jsou člověkem využívány dlouhodobě. Prokázalo se, že určité druhy extraktů působí jako důležité kontaktní pesticidy a jejich výhoda spočívá ve skutečnosti, že užití těchto pesticidů nevede k výskytu tak velkého množství rezistentních kmenů, které je často přítomno při užívání syntetických pesticidů. Mezi významné přírodní insekticidy patří zejména nikotin, dále derris (rotenon) a pyrethrum. Nikotin je aktivní látkou tabákové rostliny a využívá se její vodnatý výtažek z listů. Rotenoidy jsou látky nacházející se v kořenech rostliny *Derris elliptica*. Pyrethrum je obsažen v květech rostliny *Chrysanthemum cinerariaefolium* (Pavela, 2006).

7. 1. 2 Moluscocidy

Jde o pesticid využívaný proti měkkýšům škodícím v zahradách a na polích. V zemědělství se užívají zejména k hubení škodlivých plžů. Aplikují se pouze při přemnožení. Nejčastěji se využívá chemická látka metaldehyd, který je účinný zejména proti slimákům (Encyklopedie Diderot, 1999). K další využívané látce s moluscocidním účinkem patří pentachlorfenol a jeho sodná sůl.

8. Porovnání stavu prostřednictvím zjištěných informací

Zjištěné informace mně jsem získala z Okresní agrární komory Olomouc, dále jsem čerpala z internetových stránek Českého statistického úřadu Olomouc a z internetových stránek Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského. Z Okresní agrární komory Olomouc jsem získala pouze informace o stavu škůdců za sezónní období 2012/2013. Na internetových stránkách Českého statistického úřadu Olomouc jsem zjistila stav zemědělských plodin za rok 2013 a 2006. Na internetových stránkách Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského jsem zjistila stav škůdců za sezónní období 2005/2006. Tento rok jsem si vybrala nuceně z důvodu, že jde o nejstarší možný údaj, který jsem mohla získat pro svou bakalářskou práci. Zde bylo možné čerpat i informace o stavu škůdců za období 2012/2013, data z těchto webových stránek a data poskytnutá Okresní agrární komorou Olomouc se shodují.

V roce 2013 byl stav plodin v Olomouckém kraji následující. Největší plochu v hektarech zabírala **pšenice ozimá (50 511 ha)**, pšenice jarní (2 132 ha), **ječmen jarní (31 477 ha)**, ječmen ozimý (3 678 ha), žito ozimé a jarní (1 318 ha), oves (1 965 ha), triticales (1 652 ha), kukuřice na zrno (6 909 ha), luskoviny celkem (639 ha), brambory ostatní (393 ha), cukrovka technická (11 898 ha), **řepka (28 502 ha)**, kukuřice na siláž a na zeleno (15 210 ha), pícniny na orné půdě (27 467 ha), trvale travní porosty (66 883 ha), chmelnice (504 ha), vinice (1 ha).

Uvedu škůdce tří nejčastěji pěstovaných plodin v Olomouckém kraji. Podle plochy v hektarech jimi jsou pšenice ozimá, ječmen jarní a řepka. Na těchto plodinách se v období 2012/2013 od 1. 10. 2012 do 30. 9. 2013 vyskytovali tyto škůdci: na **pšenici ozimé** – kohoutek modrý, kohoutek černý, kyjatka osenní, křísek polní, mšice střeňchová, plodomorka plevová. Na **ječmeni jarním** - kohoutek modrý, kohoutek černý, kyjatka osenní, kyjatka travní a na **řepce** – bejlmorka kapustová, blýskáček řepkový, krytonosec šesulový, mšice zelná.

V následujících tabulkách jsou uvedeny jednotliví škůdci zemědělských plodin a jejich četnost výskytu. Četnost výskytu není uvedena ve stejném měřítku, jelikož nebylo možné tyto údaje získat v obdobném měřítku, proto jsou zde vymezeny odlišně.

Tabulka č. 3: Přehled škůdců zjištěných na pšenici ozimé v olomouckém kraji za období 2012/2013

zemědělská plodina		škůdce		oblast	stadium	třída výskytu	četnost výskytu
český název	vědecký název	český název	vědecký název				
pšenice ozimá	<i>Triticum aestivum</i>	kohoutek modrý	<i>Oulema lichenis</i>	Jeseník	imago	střední	0,3■
				Šumperk	imago	slabý	0,1■
				Prostějov	imago	slabý	0,1■
		kohoutek černý	<i>Oulema melanopus</i>	Jeseník	imago	slabý	0,2■
				Šumperk	imago	slabý	0,1■
				Prostějov	imago	slabý	0,1■
		kyjatka osenní	<i>Sitobion avenae</i>	Jeseník	jedinec	slabý	
				Prostějov	jedinec		
		křísek polní	<i>Psammotettix alienus</i>	Jeseník	imago	střední	8●
				Šumperk	imago	střední	6●
		mšice střemchová	<i>Rhopalosiphum padi</i>	Jeseník	jednice	slabý	2,5▲
		plodomorka plevová	<i>Sitodiplosis mosellana</i>	Šumperk	larva	slabý	0,1▲

Legenda k tabulce č. 3

- počet imag na 1 smyk
- počet imag na 100 sklepnutí nebo smyků
- ▲ průměrný počet jedinců na 1 rostlinu

Tabulka č. 4: Přehled škůdců zjištěných na ječmeni jarním v Olomouckém kraji za období 2012/2013

zemědělská plodina		škůdce		oblast	stadium	třída výskytu	četnost výskytu
český název	vědecký název	český název	vědecký název				
Ječmen jarní	<i>Hordeum vulgare</i>	kohoutek	<i>Oulema</i>	Jeseník	imago	slabý	0,2■
		černý	<i>melanopus</i>	Přerov	imago	slabý	0,2■
		kohoutek	<i>Oulema</i>	Jeseník	imago	slabý	0,2■
		modrý	<i>lichenis</i>	Přerov	imago	slabý	0,3■
		kyjatka	<i>Sitobion</i>	Jeseník	jedinec	slabý	2 ▲
		osenní	<i>avenae</i>	Prostějov	jedinec	slabý	0,1 ▲
		kyjatka	<i>Metopolophium</i>	Jeseník	jedinec	slabý	1,2 ▲
		travní	<i>dirhodum</i>	Prostějov	jedinec	slabý	0,4; 0,5 ▲

Legenda k tabulce č. 4

■ počet imag na 1 smyk

▲ průměrný počet jedinců na 1 rostlinu

Tabulka č. 5: Přehled škůdců zjištěných na řepce v Olomouckém kraji za období 2012/2013

zemědělská plodina		škůdce		oblast	stadium	třída výskytu	četnost výskytu
český název	vědecký název	český název	vědecký název				
řepka	<i>Brassica napus</i>	bejlmorka kapustová	<i>Dasineura napi</i>	Jeseník	imago	střední	0,3; 0,4 ▲
				Olomouc	imago	slabý	0,1; 0,2 ▲
				Prostějov	imago	slabý, střední	0,1 ▲ 0,4 ▲
		blýskáček řepkový	<i>Meligethes aeneus</i>	Jeseník	imago	střední	312; 320; 720 —
				Šumperk	imago	slabý	68; 186 —
				Olomouc	imago	slabý	12; 18; 70; 90; 112 —
				Prostějov	imago	střední	1000; 1400 —
						slabý	50; 100; 200
				Přerov	imago	slabý	172; 176 —
						střední silný	338; 748; 860 — 1044 —
		krytonosec šešulový	<i>Ceutorhynchus obstrictus</i>	Jeseník	imago	slabý	0,2; 0,3; 0,5 ▲
				Šumperk	imago	slabý	0,1 ▲
				Olomouc	imago	slabý	0,1; 0,4; 0,5 ▲
				Prostějov	imago	slabý	0,2; 0,5 ▲
						střední	1 ▲
		Přerov	imago	slabý střední	0,7 ▲ 1,1 ▲		
		mšice zelná	<i>Brevicoryne brassicae</i>	Jeseník	jedinec	slabý	2%

Legenda k tabulce č. 5

▲ průměrný počet jedinců na 1 rostlinu

— počet jedinců na 100 rostlin

V roce 2006 bylo využití zemědělských plodin následující: **pšenice ozimá (48 590 ha)**, pšenice jarní (2 873 ha), ječmen ozimý (2 230 ha), **ječmen jarní (42 138 ha)**, žito ozimé a jarní (1 508 ha), oves (2 352 ha), triticales (1 269 ha), kukuřice na zrno (5 803 ha), luskoviny celkem (1 669 ha), brambory ostatní (590 ha), cukrovka technická (12 620), **řepka (17 489 ha)**, kukuřice na siláž a na zeleno (11 507 ha), pícniny celkem (28 462 ha), trvale travní porosty (59 798 ha), chmelnice (702 ha) a vinice (6 ha).

V praktické části za období 2005/2006 uvedu opět tři nejčastěji pěstované plodiny v Olomouckém kraji, řazeny jsou podle plochy v hektarech. Jedná se opět o pšenici ozimou, ječmen jarní a řepku s tím rozdílem, že se oproti roku 2013 liší v hodnotách zabírané plochy v hektarech. V období 2005/2006 od 1. 10. 2005 do 30. 9. 2006 se na pšenici ozimé, ječmeni jarním a řepce vyskytovali následující škůdci: bejlmorka sedlová, kohoutek modrý, kohoutek černý, kyjatka osenní, mšice střemchová, plodomorka plevová, plodomorka pšeničná na **pšenici ozimé**, bejlmorka sedlová, kohoutek modrý, kohoutek černý, kyjatka osenní, kyjatka travní, mšice střemchová, vrtalka ječná na **ječmeni jarním**, bejlmorka kapustová, blýskáček řepkový, krytonosec šešulový, krytonosec řepkový a mšice zelná na **řepce**.

Tabulka č. 6: Přehled škůdců zjištěných na pšenici ozimé za období 2005/2006

Zemědělská plodina		škůdce		oblast	stadium	třída výskytu	četnost výskytu
český název	vědecký název	český název	vědecký název				
Pšenice ozimá	<i>Triticum aestivum</i>	bejломorka sedlová	<i>Haplodiplosis marginata</i>	Šumperk	vajíčko	slabý	6%
				Olomouc	hálka	slabý	18%
				Prostějov	hálka	slabý	4%
		kohoutek modrý	<i>Oulema lichenis</i>	Šumperk	imago	slabý	0,2; 0,3■
				Přerov	vajíčko	slabý	0,1▲
					larva imago	slabý slabý	0,1; 0,4▲ 0,2■
		kohoutek černý	<i>Oulema melanopus</i>	Šumperk	imago	střední	0,5■
		kyjatka osenní	<i>Sitobion avenae</i>	Šumperk	jedinec	slabý	0,4; 0,5▲
				Olomouc	jedinec	slabý	2,4▲
				Prostějov	jedinec	slabý	1▲
				Přerov	jedinec	slabý	4▲
		mšice střemchová	<i>Rhopalosiphum padi</i>	Olomouc	jedinec	slabý	3▲
				Prostějov	jedinec	slabý	0,4; 2▲
				Přerov	jedinec	slabý	1,2; 1,7▲
		plodomorka plevová	<i>Sitodiplosis mosellana</i>	Olomouc	larva	slabý	0,1; 0,2▲
				Šumperk	larva	slabý	0,1; 0,2▲
		plodomorka pšeničná	<i>Contarinia tritici</i>	Olomouc	larva	slabý	0,1; 0,2▲
				Šumperk	larva	slabý	0,1▲

Zdroj: Autorka

Legenda k tabulce č. 6

- ▲ průměrný počet jedinců na 1 rostlinu
- počet imag na 1 smyk

Tabulka č. 7: Přehled škůdců zjištěných na ječmeni jarním za období 2005/2006							
zemědělská plodina		škůdce		oblast	stadium	třída výskytu	četnost výskytu
český název	vědecký název	český název	vědecký název				
ječmen jarní	<i>Hordeum vulgare</i>	bejlomorka sedlová	<i>Haplodiplosis marginata</i>	Prostějov	hálka	slabý	2%
		kohoutek modrý	<i>Oulema lichenis</i>	Šumperk	imago	slabý	0,1 ▲
				Přerov	larva	slabý	0,1;0,4 ▲
					vajíčko	slabý	0,1 ▲
					imago	slabý	0,3 ■
		kohoutek černý	<i>Oulema melanopus</i>	Šumperk	imago	slabý	0,1 ▲
		kyjatka osenní	<i>Sitobion avenae</i>	Olomouc	jedinec	slabý	2,6 ▲
		kyjatka travní	<i>Metopolophium dirhodum</i>	Olomouc	jedinec	slabý	0,4 ▲
				Prostějov	jedinec	slabý	2,1 ▲
		mšice střemchová	<i>Rhopalosiphum padi</i>	Olomouc	jedinec	slabý	1,8 ▲
				Přerov	jedinec	slabý	0,5 ▲
		vrtalka ječná	<i>Agromyza megalopsis</i>	Šumperk	požerek	střední	36%
Olomouc	požerek			střední	38%		
Prostějov	požerek			slabý	20%		

Zdroj: Autorka

Legenda k tabulce č. 7

▲ průměrný počet jedinců na 1 rostlinu

■ počet imag na 1 smyk

Tabulka č. 8: Přehled škůdců zjištěných na řepce za období 2005/2006							
zemědělská plodina		škůdce		oblast	stadium	třída výskytu	četnost výskytu
český název	vědecký název	český název	vědecký název				
řepka	<i>Brassica napus</i>	bejlmorka kapustová	<i>Dasineura napi</i>	Šumperk	imago	slabý	0,1 ▲
				Olomouc	imago	slabý střední	0,2 ▲ 0,3 ▲
		blýskáček řepkový	<i>Meligethes aeneus</i>	Šumperk	imago	slabý střední	200— 600—
				Olomouc	imago	slabý střední	96; 101; — 400; 500—
				Prostějov	imago	slabý	3; 30; 40—
		krytonosec šešulový	<i>Ceutorhynchus obstrictus</i>	Šumperk	imago	slabý	0,1 ▲
				Olomouc	imago	slabý	0,1; 0,2; 0,3 ▲
		krytonosec řepkový	<i>Ceutorhynchus napi</i>	Přerov	imago	střední	25%
		mšice zelná	<i>Brevicoryne brassicae</i>	Prostějov	jedinec	slabý	5%

Zdroj: Autorka

Legenda k tabulce č. 8

▲ průměrný počet jedinců na 1 rostlinu

— počet jedinců na 100 rostlin

9. Diskuse

Výskyt škůdců na pšenici ozimé, ječmeni jarním a řepce, které jsem si vybrala z důvodu nejčastěji pěstovaných plodin v Olomouckém kraji, jak v sezóně 2012/2013, tak i v období 2005/2006, byl zjišťován na základě komunikace s Okresní agrární komorou Olomouc a z internetových zdrojů Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského. Prostřednictvím shromážděných informací se mi podařilo porovnat situaci zemědělských plodin a škůdců za sezónní období 2013/2014 versus 2005/2006 na vybraných zemědělských plodinách. Přesný přehled zjištěných škůdců, jejich český a latinský název, konkrétní oblast Olomouckého kraje, třída výskytu, četnost výskytu a stadium, jsou uvedeny v kapitole č. 9 v tabulkách č. 3-8. Mimo poškození škůdci byly zemědělské plodiny napadeny i některými viry, například virem zakrslosti pšenice.

Skladba zemědělských plodin dvou období 2005/2006 a 2012/2013 se v rámci rostlinných druhů nezměnila. Změnil se rozsah plochy v hektarech u jednotlivých plodin. V bakalářské práci mohu potvrdit, že dochází k nárůstu řepky na úkor obilnin. Pěstování řepky jako ekonomicky výnosné plodiny oproti roku 2006 v Olomouckém kraji narostlo o 11 013 ha. I u pšenice ozimé došlo k mírnému nárůstu o 2 921 v ha. Avšak u ječmene jarního došlo k výraznému poklesu o 10 661 ha.

Stav škůdců při porovnání těchto dvou období byl, co se týče zastoupení jednotlivých druhů, poměrně stejný, ale počet jedinců se lišil. Na pšenici ozimé byla v sezóně 2012/2013 zaznamenán křísek polní, kteří v sezóně 2005/2006 nebyl přítomen. Výskyt kříška polního na pšenici ozimé v období 2013/2014 znamená také výskyt virové zakrslosti pšenice. Jelikož se křísek polní v období 2005/2006 na pšenici ozimé nevyskytoval, tudíž ani pšenice nebyla napadena tímto virem. Na ječmeni jarním se v období 2005/2006 vyskytovali škůdci bejlmorka sedlová, kohoutek modrý, mšice střemchová a vrtalka ječná oproti sezóně 2012/2013. Na řepce je byl v období 2005/2006 krytonosec řepkový, který v sezóně 2012/2013 nebyl přítomen.

Většina škůdců jak v období 2005/2006 i 2012/2013 byla zaznamenána ve slabém výskytu, to znamená, že nedošlo k hospodářským ztrátám. Ve škodlivém výskytu, tzn. středním a silném výskytu (v Olomouckém kraji pro období 2012/2013 v silném výskytu pouze blýskáček řepkový na řepce, v ostatních případech střední výskyt), byli na pšenici ozimé v sezóně 2012/2013 kohoutek modrý a křísek polní. Na ječmeni jarním v období v období 2012/2013 se nenacházeli škůdci ve škodlivém výskytu a na řepce se vyskytovali bejlmorka kapustová, blýskáček řepkový, krytonosec šešulový. V sezóně 2005/2006 byli ve

škodlivém výskytu na pšenici ozimé kohoutek černý,
na ječmeni jarním vrtalka ječná a na řepce bejlmorka kapustová, blýskáček řepkový
a krytonosec řepkový.

Závěr

Výskyt škůdců na pšenici ozimé, ječmeni jarním a řepce, které jsem si vybrala z důvodu nejčastěji pěstovaných plodin v Olomouckém kraji v sezóně 2012/2013 i 2005/2006, byl zjišťován na základě komunikace s Okresní agrární komorou Olomouc a z internetových zdrojů Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského. Na základě poskytnutých informací o pěstování zemědělských plodin a výskytu škůdců na nich v Olomouckém kraji jsem mohla porovnat období 2005/2006 vs 2012/2013. V Olomouckém kraji je rostlinná výroba provozována s typickou skladbou plodin, těmi jsou zejména obilniny a řepka. V podmínkách Olomouckého kraje nedochází k pěstování plodin, které jsou pro toto prostředí neznámé, jak jsem uvedla v úvodu, že je snaha v podmínkách České republiky pěstovat neznámé plodiny, tak v Olomouckém kraji jsem tuto skutečnost nezachytila.

V sezóně 2012/2013 bylo zjištěno na pšenici ozimé 6 škůdců, z toho 3 zástupci polokřídlých, 2 zástupci brouků a 1 zástupce dvoukřídlých. V sezóně 2005/2006 bylo zjištěno na pšenici ozimé 7 škůdců, z toho 2 zástupci polokřídlých, 2 zástupci brouků a 3 zástupci dvoukřídlých. V období 2012/2013 byli zjištěni na ječmeni jarním 4 škůdci, 2 zástupci polokřídlých a 2 zástupci brouků. V období 2005/2006 na ječmeni jarním celkem registrováno 7 škůdců, 3 zástupci polokřídlých, 3 zástupci brouků a 1 zástupce dvoukřídlých. V období 2012/2013 byli zjištěni na řepce celkem 4 škůdci, 1 zástupce ze skupiny polokřídlých, 2 zástupci z brouků a 1 zástupce dvoukřídlých. V období 2005/2006 bylo registrováno na řepce celkem 5 škůdců, 1 zástupce ze skupiny polokřídlých, 3 zástupci z brouků a 1 zástupce ze skupiny dvoukřídlých.

Škůdci jsou škodliví v různých vývojových fázích a také v různém období. Někteří škodí pouze v dospělé formě, například zástupci mšic jako kyjatka osenní, kyjatka travní, mšice střemchová či krytonosec řepkový, krytonosec čtyřzubý. Dále existují škůdci, kteří škodí i ve formě larvy a i jako dospělci tím je například dřepčík olejkový nebo kohoutek modrý a kohoutek černý, ovšem u kohoutků jsou škodlivější larvy. A pak jsou škůdci, kteří škodí pouze ve formě larvy například bejlmorka sedlová, plodomorka pšeničná nebo plodomorka plevová. Někteří z těchto škůdců neškodí pouze svoji přítomností a jejich charakteristickým poškozením zemědělské plodiny, ale jsou přenašeči i různých viróz, například kyjatka travní či mšice střemchová jsou přenašeči viru zakrslosti ječmene a křísek polní viru zakrslosti pšenice, což může způsobit další významné hospodářské ztráty.

Četnost výskytů škůdců v Olomouckém kraji ve většině případů nedosahovala hospodářských ztrát, jelikož se nacházeli ve fázi slabého výskytu. Ale v obou sezónách se vyskytovali škůdci i ve škodlivém výskytu na všech mnou vybraných plodinách, tím byla pšenice ozimá, ječmeni jarní a řepka. Tím, že se nemění skladba plodin, je snadnější předpokládat, jakými škůdci budou zemědělské plodiny napadeny. Takto se zemědělci usnadní rozhodování o použití ochranných opatření proti škodlivým organismům. Samozřejmě, že tyto prognózy nejsou stoprocentní a závisí na několika faktorech, přičemž zásadní význam má teplota. Prognózy jsou prováděny na základě měření automatických meteorologických stanic Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského a na základě meteorologických dat, který poskytuje Český hydrometeorologický ústav.

Proti škůdcům je nutné zasahovat, aby nedocházelo k hospodářským ztrátám. Proto je důležitý monitoring těchto škůdců a následné optimální zakročení, na základě stanových limitů, které nám prozradí, zda došlo k překročení míry škodlivosti. Neopodstatněný chemický zásah může totiž vést k rychlejšímu vzniku rezistence a ke zbytečným zásahům do životního prostředí. Mezi současné trendy v rostlinné výrobě proti likvidaci škůdců patří také ekologické zemědělství, které odmítá chemické prostředky na hubení škůdců, zakazuje užívání geneticky modifikovaných rostlin, snaží se pěstovat staré tradiční plodiny a přispívat k ochraně životního prostředí. I když v Olomouckém kraji je ekologické zemědělství na vzestupu, neustále převládá chemická ochrana plodin. Přestože existují v zemědělství trendy, jakým je ekologické zemědělství, myslím si, že chemická ochrana bude i přes své nedostatky užívána stále, jelikož je účinná, není tak náročná a stále působivě zabraňuje ekonomickým ztrátám.

Literatura

A) Knihy

1. BEČKA, David a kol. *Řepka ozimá pěstitelský rádce*. Vydavatelství Kurent, s.r.o., České Budějovice, 2007. 56s. ISBN 978-80-87111-05-5.
2. BITTNER, Vít. *Škodlivé organizmy ječmene: abiotická poškození, choroby, škůdci*. Vyd. 1. České Budějovice: Kurent, 2008. 54 s. ISBN 978-80-87111-08-6.
3. BITTNER, Vít. *Škodlivé organizmy pšenice: abiotická poškození, choroby, škůdci*. Vyd. 1. České Budějovice: Kurent, 2009. 82 s. ISBN 978-80-87111-17-8.
4. BITTNER, Vít. *Škodlivé organismy řepky: abiotická poškození, choroby, škůdci: extramanuál*. 1. vyd. Hradec Králové: Agro, 2006. 54 s. ISBN 80-903764-0-1.
5. BRADLEY, Steve. *Nemoci rostlin a jejich léčba: informace odborníka na dosah ruky: škůdci, choroby, jiné poruchy zdraví*. České vyd. 1. Praha: Svojtka & Co., 2008. 144 s. ISBN 978-80-7352-702-0.
6. ČAČA, Zdeněk. *Ochrana polních a zahradních plodin*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1990. 362 s. ISBN 80-209-0171-X.
7. ČERNÝ a kol. *Jarní sladovnický ječmen, pěstitelský rádce*. Vydavatelství Kurent, s.r.o., České Budějovice, 2007. 39 s. ISBN 978-80-87111-04-8.
8. DIVIŠ, Jiří et al. *Pěstování rostlin: (učební texty pro obor provozní podnikatel a pozemkové úpravy a převody nemovitostí)*. 2., dopl. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2010. 260 s. ISBN 978-80-7394-216-8.
9. *Ekologické zemědělství a GMO: otázky koexistence: vaše otázky - naše odpovědi*. Olomouc: Bioinstitut, ©2008. 37 s. ISBN 978-80-904174-6-5.
10. JAKRLOVÁ, Jana a PELIKÁN, Jaroslav. *Ekologický slovník terminologický a výkladový*. Vyd. 1. Praha: Fortuna, 1999. 144 s. ISBN 80-7168-644-1.

11. KAZDA, Jan, ŠKELEŘÍK, Josef a kol. *Metodika integrované ochrany řepky*. Praha: SPZO, 2008. 80 s. ISBN 978-80-87065-08-2.
12. KOCOUREK, František, ed., KREJČOVÁ, Jana, ed. a STEJSKAL, Václav, ed. *Rizika pesticidů a škodlivých organismů v agroekosystémech: sborník ze semináře: 7. říjen 2003, Praha*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2003. 151 s. ISBN 80-86555-31-3.
13. *KONCEPCE ZEMĚDĚLSKÉ POLITIKY A ROZVOJE VENKOVA V OLOMOUCKÉM KRAJI, ANALYTICKÁ ČÁST*, EKTOXA OPAVA, s.r.o., 2005
14. MUŠKA, František a HRUDOVÁ, Eva. *Indikace ošetření proti hlavním škůdcům zemědělských plodin*. České Budějovice: Orion, 2005. 48 s.
15. PAVELA, Roman. *Rostlinné insekticidy: hubíme hmyz bez chemie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006. 75 s., [16] s. obr. příl. Česká zahrada; sv. 76. ISBN 80-247-1019-6.
16. SEDLÁK, Edmund. *Zoologie bezobratlých*. 2. přeprac. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2002. 336 s. ISBN 80-210-2892-0.
17. STEJSKAL, Václav. *Ochrana před potravinovými a hygienickými škůdci*. Praha: Vyšehrad, 1998. 108 s., příl. ISBN 80-7021-236-5.
18. ŠEFROVÁ, Hana. *Rostlinolékařská entomologie*. 1. vyd. Brno: Konvoj, 2006. 257 s. ISBN 80-7302-086-6.
19. ŠTAMBERKOVÁ, Jiřina. *Ochrana rostlin a její vztah k životnímu prostředí*. 2., rozš. vyd. Mělník: Česká zahradnická akademie Mělník, 2013. 69 s. ISBN 978-80-87610-14-5.

20. *Všeobecná encyklopedie v osmi svazcích. 3, G - J.* Vyd. 1. Praha: Diderot, 1999. 473 s. ISBN 80-902555-5-8.

21. *Všeobecná encyklopedie v osmi svazcích. 5, M - O.* Vyd. 1. Praha: Diderot, 1999. 507 s. ISBN 80-902555-7-4.

22. *Všeobecná encyklopedie v osmi svazcích. 6, P - R.* Vyd. 1. Praha: Diderot, 1999. 482 s. ISBN 80-902555-8-2.

B) Elektronické zdroje

e1 Český statistický úřad. Charakteristika kraje.cszo.cz [online]. aktualizováno 13. 1.2014 [cit.2014-28-10]. Dostupné na:

http://www.olomouc.czso.cz/xm/redakce.nsf/i/charakteristika_kraje

e2 Český statistický úřad. Definitivní údaje o sklizni zemědělských plodin 2013. cszo.cz [online]. zveřejněno 14. 2. 2014. Dostupné na:

http://csugeo.iserver.cz/csu/2014ediciplan.nsf/publ/270141-14-r_2014

e3 Rotrekl, Jiří. Sledování hmyzích škůdců polních plodin a jejich prahy škodlivosti.

Agromanual.cz [online]. [cit. 2015 -15-2]. Dostupné na:

<http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/skudci/sledovani-hmyzich-skudcu-polnich-plodin-a-jejich-prahy-skodlivosti.html>

e4 Aktuální přehled ochrany polních plodin-srpen a září: Řepka ozimá, slimáčci [online]. 2011-08-15 [cit. 2014 -12-13]. Dostupné na: <http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/ochrana-obecne/aktualni-prehled-ochrany-polnich-plodin-srpen-a-zari.html>

e5 Motyčka, Vladimír. Profil taxonu:plzák španělský. BioLib.cz [online]. © 1999-2014 BioLib [cit. 2014 -12-13]. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxon/id2898/>

e6 Ministerstvo zemědělství. Přílohy. eAgri.cz cz [online]. © 2009-2014 Ministerstvo zemědělství [cit.2014-11-07]. Dostupné na:
<http://eagri.cz/public/web/file/125252/DSCN5672.JPG>

e7 Syngenta. Řešení syngenta. Atlas škůdců. Mšice v obilninách. syngenta.com [online]. © 2014 Syngenta [cit. 2014 -12-13]. Dostupné na:
<http://www.syngenta.com/country/cz/cz/syngenta/reseni-syngenta/agroservis/atlas-skudcu/Pages/msice-v-obilninach.aspx>

e8 Ministerstvo zemědělství. Přílohy. eAgri.cz cz [online]. © 2009-2014 Ministerstvo zemědělství [cit. 2014-11-07]. Dostupné na:
<http://eagri.cz/public/web/file/122326/DSCN5472.JPG>

e9 Virus žluté zakrslosti ječmene. Agromanual.cz [online]. Copyright © 2003 [cit.2014-11-07]. Dostupné na :<http://www.agromanual.cz/cz/atlas/choroby/choroba/virus-zlute-zakrslosti-jecmene.html>

e10 Ministerstvo zemědělství. Přílohy. eAgri.cz cz [online]. © 2009-2014 Ministerstvo zemědělství [cit.2014-11-07]. Dostupné na:
http://eagri.cz/public/web/file/177824/DSC_1591.jpg

e11 Ing. Beránek, Jakub, PhD,SRS. Křísek polní. Ministerstvo zemědělství. eAgri.cz [online]. © 2009-2014 [cit.2014-10-01]. Dostupné na:
http://eagri.cz/public/web/file/125265/Listovka_krisek_polni.pdf

e12 Ing. Beránek, Jakub, PhD,SRS . Nebezpečný přenašeč viróz obilnin. Agromanual.cz <http://www.agromanual.cz> [online]. 5.8.2011 [cit. 2014- 10- 01]. Dostupné na:
[/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/skudci/krisek-polni-nebezpecny-prenasec-viroz-obilnin.html](http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/skudci/krisek-polni-nebezpecny-prenasec-viroz-obilnin.html)

e13 Motyčka, Vladimír. Taxon obrázek: krytonosec zelný. BioLib.cz [online]. 3. 8. 2013 [cit. 2014 -12-13]. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id218992/?taxonid=13581>

e14 Ing. Pozděna, Josef, CSc. Stonkovi krytonosci na řepce olejce obr.3[online]. 20. 02. 2013 [cit. 2014 -10 -05]. Dostupné na: <http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/skudci/stonkovi-krytonosci-na-repce-olejce.html>

e15 Agromanual. Atlas. Krytonosec čtyřzubý. Agromanual.cz [online]. [cit. 2014 -13-9] Dostupné na: <http://www.agromanual.cz/cz/atlas/skudci/skudce/krytonosec-ctyrzuby.html>

e16 Ing. Pozděna, Josef, CSc. Stonkovi krytonosci na řepce olejce obr.3[online]. 20. 02. 2013 [cit. 2014 -10 -05]. Dostupné na: <http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/skudci/stonkovi-krytonosci-na-repce-olejce.html>

e17 Syngenta. Řešení syngenta. Atlas škůdců. krytonosec šešulový. syngenta.com [online]. © 2014 Syngenta [cit. 2014 -12-13]. Dostupné na: <http://www3.syngenta.com/country/cz/cz/syngenta/reseni-syngenta/agroservis/atlas-skudcu/Pages/krytonosec-sesulovy.aspx>

e18 Agromanual. Atlas. Krytonosec šešulový. Agromanual.cz [online]. [cit. 2014 -19-10] Dostupné na: <http://www.agromanual.cz/cz/atlas/skudci/skudce/krytonosec-sesulovy.html>

e19 Syngenta. Řešení syngenta. Atlas škůdců. krytonosec šešulový. syngenta.com [online]. © 2014 Syngenta [cit. 2014 -12-13]. Dostupné na: <http://www3.syngenta.com/country/cz/cz/syngenta/reseni-syngenta/agroservis/atlas-skudcu/Pages/krytonosec-sesulovy.aspx>

e20 Agromanual. Atlas. Blýskáček řepkový. Agromanual.cz [online]. [cit. 2014 -21-10] Dostupné na: <http://www.agromanual.cz/cz/atlas/skudci/skudce/blyskacek-repkovy.html>

e21 Syngenta. Řešení syngenta. Atlas škůdců. blýskáček řepkový. syngenta.com [online]. © 2014 Syngenta [cit. 2014 -12-13]. Dostupné na: <http://www.syngenta.com/country/cz/cz/syngenta/reseni-syngenta/agroservis/atlas-skudcu/Pages/blyskacek-repkovy.aspx>

e22 Syngenta. Řešení syngenta. Atlas škůdců. dřepčík olejkový. syngenta.com [online]. © 2014 Syngenta [cit. 2014 -12-13]. Dostupné na: <http://www.syngenta.com/country/cz/cz/syngenta/reseni-syngenta/agroservis/atlas-skudcu/Pages/drepcik-olejkovy.aspx>

e23 Ing. Kazda Jan, CSc. Kohoutci škůdci obilnin. agromanual.cz [online]. 19.5.2011 [cit. 2014 -09-25]. Dostupné na: <http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/skudci/kohoutci-skudci-obilnin.html>

e24 Syngenta. Řešení syngenta. Atlas škůdců. kohoutci. syngenta.com [online]. © 2014 Syngenta [cit. 2014 -12-13]. Dostupné na: <http://www3.syngenta.com/country/cz/cz/syngenta/reseni-syngenta/agroservis/atlas-skudcu/Pages/kohoutci.aspx>

e25 Syngenta. Řešení syngenta. Atlas škůdců. bejlmorka sedlová. syngenta.com [online]. © 2014 Syngenta [cit. 2014 -12-13]. Dostupné na: <http://www.syngenta.com/country/cz/cz/syngenta/reseni-syngenta/agroservis/atlas-skudcu/Pages/bejlmorka-sedlova.aspx>

e26 Syngenta. Řešení syngenta. Atlas škůdců. bejlmorka kapustová. syngenta.com [online]. © 2014 Syngenta [cit. 2014 -12-13]. Dostupné na: <http://www.syngenta.com/country/cz/cz/syngenta/reseni-syngenta/agroservis/atlas-skudcu/Pages/bejlmorka-kapustova.aspx>

e27 Syngenta. Řešení syngenta. Atlas škůdců. pilatka řepková. syngenta.com [online]. © 2014 Syngenta [cit. 2014 -12-13]. Dostupné na: <http://www3.syngenta.com/country/cz/cz/syngenta/reseni-syngenta/agroservis/atlas-skudcu/Pages/pilatka-repkova.aspx>

e28 Fiala Miroslav.obrázek BioLib.cz [online]. září 2009 [cit. 2014 -12-13]. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/image/id107298/>

e29 Prášek Jan. Uživatelský manuál k referenčnímu dokumentu o obecných principech monitorování. Planeta. Vydává Ministerstvo životního prostředí. Květen 2006[cit.2014-11-27]. Dostupné na: [http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\\$pid/CENMSFLZ6LBN/\\$FILE/U%C5%BEivatelsk%C3%BD%20manu%C3%A1l%20-%20monitoring.pdf](http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/CENMSFLZ6LBN/$FILE/U%C5%BEivatelsk%C3%BD%20manu%C3%A1l%20-%20monitoring.pdf)

e30 Beránek, Jakub. Celostátní monitoring hospodářsky významných škodlivých organismů rostlin a jeho využití při plánování ochrany rostlin. 8. 12. 2011, Praha, Ministerstvo zemědělství. [cit.2014-11-27]. Dostupné na: http://www.rostlinolekari.cz/pages/ior_beranek.pdf

e31 Ing. Holý Kamil, PhD. Metody monitorování škůdců polní zeleniny. Zahradnictví. [online] 8. 7. 2009 [cit.2014-11-27]. Dostupné na: <http://zahradaweb.cz/metody-monitorovani-skudcu-polni-zeleniny/>

e32 Ing. Štefan Karel a Ing. Zajíc Josef. Zpráva č. 5 oblastního odboru PRAHA o výskytu škodlivých organismů a poruch za období od 22. 4. – 28. 4.2013. Státní rostlinolékařská zpráva Praha 1 [online]. 29. 4. 2013 [cit.2014-12-03]. Dostupné na: http://eagri.cz/public/web/file/222136/monitorovaci_zprava_OBO_praha_5_2013.pdf

e33 Ing. Gail Josef. Aktuální přehled ochrany polních plodin únor - březen . Agromanual.cz [online]. 15. 02. 2012 [cit.2014-12-04]. Dostupné na: <http://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/ochrana-obecne/aktualni-prehled-ochrany-polnich-plodin-unor-a-bzezen.html>

e34 Živočišný škůdci v sadech: Monitoring škůdců během vegetace:vizuální lapače-lepové desky.[online].[cit.2014-12-04]. Dostupné na: http://www.biosad.cz/documents/metodiky2005_monitoring.pdf

e35 Zelinářská unie Čech a Moravy. Integrovaná produkce.[online].[cit.2014-12-04]. Dostupné na: <http://zucm.cz/svaz-pro-ipz-2/integrovana-produkce/>

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Lucie Rábová
Katedra:	Katedra biologie
Vedoucí práce:	Mgr. Kristýna Janišová
Rok obhajoby:	2015
Název práce:	Škůdci v agroceenózách
Název v angličtině:	Pests in agroceenosis
Anotace práce:	Cílem bakalářské práce je zjistit aktuální stav škůdců nejčastěji pěstovaných zemědělských plodin na území Olomouckého kraje. V první části práce jsem se zaměřila na nejběžnější škůdce na polích, jejich popis, životní cyklus, příznaky napadení a hospodářský význam. Jsou zde uvedeny i způsoby monitoringu a metody ochrany. V druhé části bakalářské práce porovnávám stav škůdců na nejčastěji pěstovaných plodinách (pšenice ozimá, ječmen jarní, řepka) za období 2012/2013 v Olomouckém kraji s obdobím 2005/2006.
Klíčová slova:	škůdce, zemědělská plodina, pšenice ozimá, ječmen jarní, řepka, Olomoucký kraj
Anotace v angličtině:	The aim of this bachelor's thesis is to find out about the present state of pests of the most frequently cultivated crop in the area of the Olomouc region. The first part of the thesis deals with the most common pests on fields, their description, life cycle, symptoms of assault and agricultural significance. The ways of monitoring and methods of protection are mentioned there, too. In the second part beachelor's thesis I compare the state of pests of the most frequently cultivated crop (winter beat, spring barley, colza) to year 2012/2013 in the Olomouc regionto the years 2005/2006.
Klíčová slova v angličtině:	pests, agricultural crop, winter beat, spring barley, colza, Olomouc region
Přílohy vázané v práci:	/
Rozsah práce:	67

Jazyk práce:	Čeština
---------------------	---------