

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA  
FAKULTA EURÓPSKÝCH ŠTÚDIÍ A REGIONÁLNEHO  
ROZVOJA**

**ÚLOHA KONTAKTNÝCH FYTOCENÓZ V TRVALEJ  
REGULÁCIÍ POPULÁCIÍ DRUHOV HMYZU  
ŠKODLIVÉHO PRE POĽNOHOSPODÁRSKE KULTÚRY**

**BAKALÁRSKA PRÁCA**

Študijný program: Environmentálne manažerstvo  
Študijný odbor: 4.3.3.  
Pracovisko: Katedra európskych štúdií a regionálneho rozvoja  
Vedúci bakalárskej práce: Ing. Mariana Eliašová, PhD.

**Nitra 2010**

**Erika HREHOVÁ**

## **Čestné vyhlásenie**

Podpísaná Erika Hrehová vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Úloha kontaktných fytoceenóz v trvalej regulácii populácii druhov hmyzu škodlivého pre poľnohospodárske kultúry“ vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomá zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 10.05.2010

Erika Hrehová

## **Pod'akovanie**

Ďakujem Ing. Mariane Eliašovej, PhD. ktorá bola vedúcou mojej bakalárskej práce za pripomienky a odbornú pomoc pri vypracovaní práce.

### **Abstrakt v štátnom jazyku**

Aplikovaná ekológia sa orientuje na využitie ekologických poznatkov pri riešení praktických problémov ľudskej spoločnosti. Regulácia škodcov pomocou pesticídou má aj negatívne vedľajšie účinky. Zhrnula som úlohu kontaktných fytoocenóz, konkrétne biodiverzitu okraja lesa na poľný ekosystém. Prírodný prístup obmedzovania škodcov možno znásobiť vhodnými úpravami prostredia. Opísala som regulujúce druhy hmyzu, predátorov hmyzu. V práci som hodnotila konkrétne kultúrne diely, ktorých kontaktnou fytoocenózou je les. Na týchto poliach sú optimálne podmienky na prirodzenú reguláciu populácií druhov hmyzu škodlivého pre poľnohospodárske kultúry.

**Kľúčovými slovami boli:** agroecosystem, forest ecosystem, forest edge, insects, biological regulation, biodiversity

### **Abstrakt (v cudzom jazyku)**

Applied ecology focuses use ecological knowledge in solving practical problems of human society. Pest control with pesticides contained and has a negative side-effects. I have summarized the role of contact phytocoenoses, namely biodiversity of forest edge on the field ecosystem. Biological pest regulation we can multiply with appropriate adjustments environment. I described the governing insects, predator insects. At work, I evaluated the specific cultural components, which have contact with phytocoenoses of the forest. On the following fields are optimal conditions for the natural regulation of insects populations harmful to agricultural crops.

<b>Úvod</b> .....	<b>6</b>
<b>1. Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky</b> .....	<b>8</b>
1.1 Poľný ekosystém .....	8
1.2 Kontaktné fytocenózy .....	8
1.3 Úloha kontaktných fytocenóz .....	8
1.4 Agrobiodiverzita .....	10
1.5 Udržateľné a multifunkčné poľnohospodárstvo .....	10
1.6 Lesný ekosystém .....	10
<b>2. Cieľ práce</b> .....	<b>13</b>
<b>3. Metodika práce</b> .....	<b>14</b>
3.1 Geografická charakteristika sledovaného územia .....	14
3.2 Klimatická charakteristika .....	14
3.3 Flóra .....	14
3.4 Fauna .....	14
3.5 Metódy zberu údajov .....	15
<b>4. Výsledky práce</b> .....	<b>16</b>
4.1 Lokality kontaktných fytocenóz .....	16
4.2 Výskyt škodcov v poľných kultúrach sledovaného územia .....	19
4.3 Regulácia populácií druhov hmyzu .....	20
4.4 Skupiny organizmov živiacich sa voškami .....	21
4.5 Predátori hmyzu .....	23
4.6 Jednotlivé taxonomické skupiny predátorov hmyzu .....	23
4.7 Manažment ekologickej infraštruktúry .....	26
4.8 Živočíšstvo .....	27
4.9 Hmyz podľa významu pre človeka .....	29
4.10 Regulujúce druhy hmyzu .....	29
4.11 Biologická ochrana .....	29
<b>5. Diskusia</b> .....	<b>31</b>
<b>6. Záver</b> .....	<b>33</b>
<b>7. Zoznam použitej literatúry:</b> .....	<b>35</b>
<b>Prílohy</b> .....	<b>38</b>

## Úvod

Aplikovaná ekológia sa orientuje na využitie ekologických poznatkov pri riešení praktických problémov ľudskej spoločnosti, využívania a manažmentu prírodných zdrojov a dopadov na životné prostredie. Agroekológia predstavuje aplikovanú ekológiu, ktorá sa zameriava na výskum a využitie poľných ekosystémov. Je to relatívne nová disciplína, ktorá integruje techniku a paradigmu ekológie s poznatkami biologických vied pre štúdium agroekosystémov. Agroekológia je zameraná na vzťahy medzi rastlinami, živočíchmi, mikroorganizmami a na vzťahy týchto organizmov v krajine. Cieľom mojej práce je poukázať na nové spôsoby hospodárenia v krajine.

Dávno predtým, ako začal človek využívať prírodné prostredie, existoval a formoval sa súčasný geosystém Zeme a vytvárala sa rovnováha vo výpare a návrate vody na zemský povrch, rovnováha vo výmene látok, energie a biologická rovnováha v jednotlivých ekosystémoch. Človek sa podriaďoval rovnováhe prírody podobne ako ostatné živočíchy. Potreboval vzduch, vodu, rastliny a živočíchy ako zdroj potravy. V súčasnosti naďalej potrebuje na svoju existenciu rastliny a živočíchy, ale naučil sa s nimi manipulovať. Tým začal zasahovať do jestvujúcich ekosystémov a tvoriť nové ekosystémy. Výrazné premeny ekologických vzťahov realizuje človek v poľnohospodárstve. Poľnohospodárstvo je vlastne umelo vytvorený ekosystém, ktorý spoločnosť využíva pre svoje potreby. Ekosystém je komplex alebo totálny systém vzťahov na určitej časti zemského povrchu – medzi živočíchmi, rastlinami a ich neživým prostredím. Komponentmi ekosystému sú slnko, anorganická hmota, primárni producenti, primárni konzumenti, sekundárni konzumenti a dekompozítori. Je to funkčne organizovaný komplex s prísne stanovenými nadväznosťami. Z neživej prírody podstatnú úlohu zohráva klíma, voda a pôda. Jadrom ekosystému je fotosyntéza. Rastliny plnia v ekosystéme funkciu primárnych producentov. Živočíchy, ktoré konzumujú tieto látky, sa stávajú primárnymi konzumentmi. Mnohí z týchto primárnych konzumentov tvoria potravu pre iných dravých živočíchov, ktorí sa stávajú sekundárnymi konzumentmi. Živočíchy i rastliny si plnia v ekosystéme celý rad vzájomných služieb. Napríklad včely, motýle konzumujú nektár z kvetu rastlín, ale súčasne prenášajú peľ a sprostredkovávajú opodnenie rastlín a tým utvárajú predpoklady na ich rozmnožovanie.

Človek bol pôvodne súčasťou prirodzeného ekosystému, ale postupne začal do neho dosť výrazne zasahovať. Zásahy sa sústreďovali na selekciu úžitkových rastlín, zvyšovanie úrodnosti hnojením, ochranu úžitkových rastlín, zvyšovanie umelých ekosystémov voči prirodzeným ekosystémom, najmä rozorávaním trávnatých plôch, melioráciami, postrekmi.

Doterajšie výskumy ukázali, že väčšina postrekových látok nemá selektívny, ale globálny účinok. Nezabíjajú iba organizmy, ktoré v danej fáze škodia úžitkovým rastlinám, ale i tie organizmy, ktoré im pomáhajú. Ničia i tých živočíchov, ktorí v rámci potravinovej reťaze požírajú škodcov. Niektoré ochranné látky sú dlho účinné, udržiavajú sa neporušené v potravinovom reťazci a majú schopnosť sa v niektorom článku veľmi koncentrovať. Podobné efekty vznikajú i v tele človeka, hoci sa im donedávna venovala malá pozornosť. V poslednom čase výskumy zdôrazňujú nielen priame toxické pôsobenie, ale poukazujú aj na pôsobenie nedostatku niektorých minerálov, vytláčených alebo oslabených umelými hnojivami v potravinovom reťazci. Predovšetkým sa zdôraznila úloha nedostatku kobaltu, kremika, magnézia, vápnika pri strate rezistencie človeka voči niektorým chorobám, najmä hematologickým a onkologickým. To všetko zdôrazňuje potrebu pristupovať k poľnohospodárstvu nielen z hľadiska ekonomického, ale súčasne i ekologického. Z toho dôvodu je rozpracovaných rad metód a spôsobov poľnohospodárstva na ekologických princípoch, ktoré tvoria určitú časť nekonvenčného, resp. alteratívneho poľnohospodárstva (Kovačič, 2007).

Moderná ekológia sa chápe ako veda o fungovaní prírody, ktorej súčasťou je aj človek. Tým však ekológia presahuje do oblasti filozofie, najmä do etiky ako filozofie morálky, ktorej poslaním je stanoviť čo je dobré a čo zlé. V tomto chápaní ekológia ďaleko presahuje rámce objektívnej abstraktnej prírodovedy. Pre človeka, ktorý sa sám cíti ako živý organizmus, nemôžu byť živé organizmy v ich prostredí iba predmetom nezaujatého a citovo neutrálneho skúmania a manipulácie. Ak skúma ekológ prírodu, vrátane človeka ako prírodnú bytosť, nemôže prehliadať, že touto bytosťou je aj on sám so svojim citovým bohatstvom či chudobou.

Plytká ekológia sa chápe ako súčasť utilitarizmu a pragmatizmu. Obmedzuje sa iba na lepšie, výkonnejšie a racionálnejšie využívanie prírody a jej zdrojov, pričom sa nevyjadruje k základom, z ktorých pramenia tieto historicky špecifické formy využívania a vzdáva sa ich hodnotenia. Hlboká ekológia vychádza z toho, že každý živý organizmus má svoju vlastnú hodnotu, nezávislú na človeku, na jeho záujmoch, skúsenostiach a potrebách, teda hodnotu, ktorá nemá nič spoločné s užitočnosťou pre človeka. Hodnota je číslo, ktoré skutočne nezávisí od človeka, avšak kombináciou čísel (počtu predmetov, väzieb a vzťahov rôznej kvality v čase a priestore) sa zabezpečuje vývoj, vznik novej kvality, zvyšujúcej alebo znižujúcej diverzitu prírody, a tým aj možnosti trvalej existencie živých organizmov, vrátane človeka (Vološčuk, 2000).

# 1. Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky

## 1.1 Poľný ekosystém

Poľné ekosystémy sú umelé systémy, ktoré produkujú pre človeka využiteľnú a požadovanú organickú hmotu, tzv. úrodu. Závisia od človeka do takej miery, že bez jeho činnosti nie je ich existencia možná. Neobrábané a opustené rýchlo zarastú burinou, trávami, krovinami a nakoniec lesom. Z ekologického hľadiska môžeme poľné ekosystémy považovať za ekosystémy, v ktorých je človek významnou riadiacou silou a súčasne aj nevyhnutnou podmienkou ich existencie. Snaží sa vytvoriť najlepšie podmienky na dosahovanie vysokých úrod. Poľný ekosystém je najstarší známy atropogénny ekosystém ktorý vytvorili ľudia z vidieka počas domestikácie rastlín a živočíchov. Poskytuje človeku hlavnú časť jeho výživy, je najviac premysleným, najviac zjednodušeným, ale aj najzraniteľnejším ekosystémom. Je výsledkom samostatnej oblasti činnosti človeka, poľnohospodárstva (Eliáš, 2007).

## 1.2 Kontaktné fytoceenózy

Geobiocenologické jednotky vyjadrujú jednotu prírody na rozlíšených úrovniach. Pri tvorbe týchto jednotiek sa opierame o floristickú typizáciu a typizáciu neživej prírody. Floristická typizácia spočíva v typizácii vegetácie s rozlišovaním zložiek na druhovej a poddruhovej úrovni. Výraz vegetačný typ sa chápe ako opakujúca sa kombinácia druhov, čiže ako rastlinné spoločenstvo, alebo fytoceenóza. Fytoceenózou sa rozumie z biocenózy abstrahovaná rastlinná zložka (Vološčuk, 2000).

## 1.3 Úloha kontaktných fytoceenóz

Okraje poľí sú pomerne nerušené a časovo stále oblasti, ktoré majú významný podiel biodiverzity v poľnohospodárskej krajine. Tieto biotopy pôsobia ako biologické nádrže rastlín, hmyzu, vtákov a cicavcov. Krajinná kompozícia má vplyv na rozmanitosť a bohatstvo prirodzených nepriateľov. Diverzifikovaná poľnohospodárska krajinná mozaika môže udržať širokú rozmanitosť prirodzených nepriateľov. Okrajové časti lesa sú často výhodným stanovišťom pre prirodzených nepriateľov a pôsobia ako zdroj prírodných biotopov, z ktorých potom prechádzajú na poľnohospodárske polia. Miera, do akej biotopy slúžia ako zdroj alebo výlevka závisí na jeho kvalite a veľkosti vo vzťahu k okolitému prostrediu. Prínos pre poľnohospodársky diverzifikované krajiny v tejto súvislosti sa zvyšuje, ak populácie prirodzených nepriateľov sú vyššie a rôznorodnejšie. Hmyz ako prirodzený nepriateľ



kolonizuje orné polia a podstatne znižuje hustotu škodcu, čím sa znižujú škody na poľnohospodárskych plodinách a zvyšuje sa výnos, kvalita a zisk a znižujú sa náklady na odstraňovanie škodcov. Dosiahnutie hospodárskeho prospechu z prirodzenej ochrany proti škodcom, tak závisí na súbore kritických krokov. Okrem toho okrajové časti lesa fungujú nielen ako nádrže pre prirodzených nepriateľov, ale aj pre škodcov tých druhov, ktorí napádajú rastliny. Výhody prirodzenej ochrany proti škodcom nie sú teda evidentné, ale závisia na mnohých faktoroch a môžu byť ľahko narušené. K dispozícii sú sice obmedzené, ale stále väčšie množstvá štúdií, ktoré sa zameriavajú na to, ako krajina v kontexte ovplyvňuje interakcie medzi prirodzenými nepriateľmi ktorými sa integruje poňatie ekológie krajiny a zachovanie biologickej kontroly. Multi-funkčné krajiny, ktoré podporujú biodiverzitu a vytvárajú priaznivé podmienky pre poľnohospodárstvo na základe ekologických princípov, môžu prispieť k rozvoju produktívnych ešte udržateľných poľnohospodárskych systémov. Podľa našich súčasných poznatkov je potrebné, aby posúdili možné synergie medzi ochranou biodiverzity a ekosystémových služieb relevantne pre trvalo udržateľné poľnohospodárstvo. Rozmiestnenie plodín a biotopov lesa môžu tiež ovplyvniť prirodzenú ochranu proti škodcom. Včasný príchod prirodzených nepriateľov v pôde je považovaný za dôležitý predpoklad pre úspešné potlačanie škodcov, pretože populácia škodcu má rýchly a neobmedzený rast. V malom meradle-krajiny s lesom s pomerne veľkou časťou poľnohospodárskych plôch môžu byť predmetom zvýšenej aktivity prirodzených nepriateľov. Existujú náznaky, že parazity a dravce môžu vo všeobecnosti pôsobiť na menších priestorových mierkach ako bylinožravce, a sú preto náchylnejšie k rozštiepeniu biotopov. Napríklad, množstvo a rozmanitosť parazitov klesá s rastúcou vzdialenosťou od lesných biotopov, čo vedie k zníženiu výskytu parazitov. Na záver, priestorová mierka poľného ekosystému a lesa v krajine môže mať vplyv na prirodzenú ochranu proti škodcom cez niekoľko mechanizmov. Vzhľadom na rozmanitosť a hustotu populácia prirodzených nepriateľov môže klesať s rastúcou vzdialenosťou od lesa, a priemerná vzdialenosť medzi lesom a poľom môže ovplyvniť načasovanie kolonizáciu poľa. Diverzifikované malé-meradlo krajiny preto môže poskytnúť lepšie podmienky pre účinný boj proti škodcom ako vo veľkom meradle krajiny. Lesné biotopy pôsoba ako zásobáreň pre biodiverzitu v poľnohospodárskej krajine a poskytujú potrebných prirodzených nepriateľov, ktoré majú potenciál pre kontrolu hmyzích škodcov. Okrem toho sa predpokladá, že zložitejšia štruktúra krajiny má priaznivejšie usporiadanie plodín a lesných biotopov pre škodcu než v jednoduchej krajine (Bianchi, 2006).

## **1.4 Agrobiodiverzita**

Poľnohospodárska biodiverzita predstavuje významnú súčasť biodiverzity v krajine. Agrobiodiverzita zahŕňa všetky plodiny, hospodárske zvieratá, voľne rastúcich a žijúcich príbuzných, všetky vzájomne pôsobiace druhy opel'ovačov, symbiontov, škodcov, parazitov, predátorov a konkurentov. Interakcia „biodiverzity potravy“ s agrobiodiverzitou vo vnútri agroekosystému je veľmi dôležitá, pretože podmieňuje dostatok alebo nedostatok potravy v celosvetovom meradle. Interakcia môže byť priama napr. hmyz požierajúci plodiny, alebo nepriama prostredníctvom modifikácie funkcií agroekosystému. Existujú taktiež zložité interakcie s prírodou zahrňujúce transfer peľu a semien z voľne rastúcich rastlín do agroekosystému a migráciu škodcov, patogénov, predátorov a burín (Kováč, 2008)

## **1.5 Udržateľné a multifunkčné poľnohospodárstvo**

Ekologická stabilita ekosystému je schopnosť ekologického systému vyrovnávať vonkajšie rušivé vplyvy vlastnými spontánnymi mechanizmami (autoregulácia). Protikladom stability je ekologická labilita ako neschopnosť ekosystému odolať pôsobeniu rušivého vplyvu zvonka, alebo jeho neschopnosť vrátiť sa po prípadnej zmene do pôvodného stavu. Ekologicky nestabilné systémy majú nedokonale vyvinuté autoregulačné mechanizmy. Ekologická rovnováha označuje dynamický stav ekosystému, ktorý sa trvale udržuje len s minámálnymi výkyvmi. To znamená udržiavanie relatívne konštantného, nemenného stavu. K rovnováhe je veľmi blízky pojem homeostáza označujúca súbor procesov a princípov, ktoré udržiavajú rovnovážny stav ekosystému.

Ekologická stabilita (schopnosť) a ekologická rovnováha sa udržiavajú prírodnými procesmi z vnútorných zdrojov ekosystému, tzv. autoregulačnými mechanizmami. Stabilita antropogénnych a semiantropogénnych systémov (agrocenózy, lesné monokultúry, útvary sídiel) musí byť udržiavaná trvalými zásahmi človeka a trvalými, pravidelnými vkladmi dodatkovej energie. Čím vyššia je potreba pravidelného prísunu dodatkovej energie (práca, elektrická energia, hnojivá, chemikálie), tým je nižšia ekologická stabilita systému (Kováč, 2008).

## **1.6 Lesný ekosystém**

Ekológia lesa je náuka o štruktúre a fungovaní lesných ekosystémov. Je to aplikovaná vedecká disciplína, ktorá študuje vzťahy živých organizmov k ich prostrediu a vzájomné vzťahy medzi živými organizmami v lese. Ide o základnú a sekundárne aplikovanú vednú

disciplínu na podmienky najvyspelejších suchozemských lesných ekosystémov, v rámci ktorých sa skúma štruktúra, produkcia, látková výmena, toky energie a informácií, ekologická stabilita, funkčné vzťahy v systéme, podmienky reprodukcie genofondu a vplyvy antropogénnych faktorov na vývoj lesa. Výsledky ekosystémového štúdia slúžia na pochopenie problematiky a odvodenie vedecky zdôvodnených opatrení a praktických postupov starostlivosti, ktorá je zameraná na zachovanie, udržanie alebo obnovenie trvalo udržateľnej funkčnej spôsobilosti lesných ekosystémov.

Medzi hlavné úlohy ekológie lesa patrí najmä:

- a) štúdium zachovalých prírodných biocenóz celých geobiocenóz – ekosystémov, ich synúzií a dielčích cenóz s cieľom dokonale poznať autoregulačné živé systémy na porovnávacích testovacích objektoch,
- b) takéto objekty chrániť pre potreby ekologického výskumu v príslušných kategóriách chránených území,
- c) Študovať zmenené cenózy a biocenoidy a porovnávať zmeny v ekologickej stabilite oproti prirodzeným ekosystémom za účelom posúdenia, či jednotlivé zásahy človeka sú v prospech ľudskej spoločnosti, alebo proti jej záujmom z produkčného i mimoprodukčného hľadiska
- d) Zdôvodňovať potrebu chrániť vybrané objekty nielen z hľadiska lesníckeho, ale tiež z hľadiska ochrany biodiverzity, územného systému ekologickej stability a dodržovania medzinárodných dohovorov, ku ktorým pristúpila naša vláda,
- e) Interpretovať potrebu zabezpečiť trvalú ochranu prostredia pre taxóny organizmov všetkých vývojových stupňov nielen z hľadiska potreby vedy, ale tiež z hľadiska morálneho, s ohľadom na etickú povinnosť človeka, ktorý je obdarený schopnosťou vedomého a účelného realizovania svojich myšlienok

Otázka zabezpečenia kvalitného životného prostredia ľudskej spoločnosti nie len záležitosťou ekológie a ekológov, ale všetkých, ktorí akokoľvek zasahujú do krajiny a ekosystémov. Povinnosťou ekológie a ekológov všetkých zameraní je pomáhať výskumom, radami a súčinnosťou pri ochrane rôznorodosti všetkého života na Zemi a pri rozumnom využívaní prírodných zdrojov v súlade s princípmi trvalo udržateľného vývoja.

Lesný ekosystém patrí do terestrických ekosystémov. Môže však hraničiť aj s limnickým ekosystémom, napríklad so zaplavovanými lesmi v nížinách, ktoré sa zaraďujú do semiterestrických lesných ekosystémov.

Les je ekosystém, v ktorom sa stromy nachádzajú vo veľkom počte a hustote a trvale tvoria osobitnú životnú formu. Vďaka svojmu zápoju a hustote vytvára sa v lesnom

ekosystéme zvláštna klíma a pôdne prostredie. Takéto osobitné podmienky znášajú len určité druhy rastlín, živočíchov a mikroorganizmov. Lesný ekosystém je charakterizovaný vertikálnou dimenziou, plošných rozsahom a hustotou. Lesný ekosystém nie je len súčtom drevín, ale tvorí systém, zložený z biotických, abiotických a antropogénnych zložiek. Tieto zložky sa priamo zúčastňujú na tokoch energie, kolobehu živín a látok a výmene informácií (Vološčuk, 2000).

## 2. Cieľ práce

Súčasný poznatky vedy a výskumu poukazujú na to, že organizmy obývajúce okraje polí sa môžu spolupodieľať na výraznej redukcii používania pesticídov. Cieľom mojej práce bolo zistiť využitie ekologických poznatkov pri riešení praktického problému ako je regulácia hmyzu škodlivého pre poľnohospodárske kultúry. Na príklade kontaktnej fytocenózy medzi lesom a poľným ekosystémom :

- zhodnotiť priestorové parametre výskytu daných kontaktných fytocenóz v riešenom území
- štúdiom vedeckej literatúry identifikovať skupiny hmyzu viazané na kontaktné fytocenózy lesa a polí

### **3. Metodika práce**

#### **3.1 Geografická charakteristika sledovaného územia**

Obec Ďurkov sa nachádza v údolí Slanských vrchov ktoré tvoria horský chrbát severojužného smeru od Prešova smerom k maďarským hraniciam. Oddeľujú Košickú kotlinu na západnej strane od Východoslovenskej nížiny na východnej strane. Slanské vrchy sú sopečného pôvodu a sú jedným z mnohých rudných revírov na východnom Slovensku. Eróziou sopečného reliéfu vznikli rozmanité povrchové tvary, doliny, skalné steny a bralá.

#### **3.2 Klimatická charakteristika**

Najvyšším vrchom Slanských vrchov je Šimonka 1092 m n.m. Podnebie je podobné ako v iných pohoriach tejto nadmorskej výšky . V lete sa priemerné teploty pohybujú okolo 18-20°C , v zime sa pohybujú okolo -5 až -10 °C . Priemerné zrážky za rok v nižších oblastiach sú 550 mm a v najvyšších 800 mm. Nachádzajú sa tu menšie potôčiky bystrinného charakteru.

#### **3.3 Flóra**

Listnaté lesy sa nachádzajú na väčšine územia. Veľkú časť zaberajú najmä bukové a dubové lesy s pestrým bylinným porastom. Hrab je typický najmä vo vlhších oblastiach s hlbšou pôdou nad kamenným jadrom hôr. Tieto stromové spoločenstvá sú pôvodné, prirodzene pokryli celé pohorie bez ľudského zásahu. Jaseň, javor, lipa a klen dominujú na kamenistých svahoch. V nižších polohách sú rozšírené spoločenstvá teplomilných rastlín ako zvonček sibírsky, kavyľ pôvabný, klasovec sivastý, tavelník prostredný a kamienka modropurpurová. Z chránených druhov rastlín sa v lesoch nachádzajú orchidey hniezdovka hlístová, prilbovka biela a konvalinka voňavá. Z chránených druhov na lúkach sa nachádzajú zemežľč menšia, prerastlík najtenší, stoklas roľný, krtičník tŕňomilný, lipkavec dúbravový, nevädza poľná a svíb južný (Šomšák, 2007).

#### **3.4 Fauna**

Rôznorodosť prostredia s relatívne teplomilným podnebím a početné vodné toky malých potôčikov vytvárajú podmienky pre pestré zastúpenie živočíšnych druhov. Z poľovnickej zveri tu žije jeleň obyčajný, srnec hôrny, ale aj muflón obyčajný. Medzi známymi druhmi nechýba ani líška obyčajná a jazvec hôrny. Z dravých vtákov sú svojim výskytom vzácne najmä orol kráľovský , sokol sťahovavý a sova dlhochvostá. Početnejšie sú zastúpené druhy

ako jariabok hôrny, krkavec čierny, orešnica perlová, haja červená a muchárik malý. Z druhového zastúpenia netopierov tu možno nájsť podkovára veľkého, netopiera brvitého, netopiera ostronohého a nehaňu čiernu. Medzi jaštericami sa vyníma najmä jašterica murová.

### **3.5 Metódy zberu údajov**

Informácie o lokalitách kontaktných fytoocenóz som získavala v lokalitách môjho okolia, kde som v teréne mapovala druh pestovanej plodiny a kontakt poľného ekosystému s lesom. Rozlohu pozemku a dĺžku okraja kultúrneho dielu som získala v aplikácii ktorú má na webovej stránke Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy. Je to pôdny portál, ktorý prostredníctvom internetu a mapového servera umožňuje širokej verejnosti prezerat' informácie o poľnohospodárskej pôde. Hlavná časť informácií je prezentovaná formou webových máp. Vybrané lokality sú zobrazené pod jednotlivými kultúrnymi dielmi. Každý kultúrny diel má svoje číslo, ku ktorému som prostredníctvom aplikácie pôdneho portálu zmerala jednotlivé druhy okrajov v metroch a rozlohu pozemku v hektároch. Pomer jednotlivých okrajov som vyhodnotila percentuálnym podielom.

## 4. Výsledky práce

### 4.1 Lokality kontaktných fytoceenóz

V okolí obce Ďurkov kde bývam, som našla lokality, kde les bol kontaktnou fytoceenózou poľnému ekosystému. Pozemok smerom na Bidovce (obr. č. 8 a 9), bol po žatve, kde rástla pšenica. Podľa podaných informácií z obecného úradu, majiteľ už v budúcnosti nechce najímať pozemky k vôli nerentabilnosti. Dôvodom nerentabilnosti ale nemôže byť zlá úroda, lebo na tomto pozemku rástla pekná pšenica. Nájomca týchto pozemkov je MESR s.r.o., kde riaditeľom je Radoslav Halász z Beniakoviec .

Druhá lokalita medzi Ruskovom a Slančíkom (obr. č. 10 a 11) bola posiatá kukuricou. Na tomto pozemku bola tiež pekná úroda, čo mám zdokumentované aj vlastnými fotografiami. Les ako kontaktná fytoceenóza mal dobrý vplyv aj na túto poľnohospodársku kultúru. Nájomcom na tomto pozemku je hospodársky dvor AGRO Slanec s.r.o., kde riaditeľom pozemku je Miroslav Oravec.

#### Hodnotenie kultúrneho dielu č. 9002/1

<b>Druh okraja kultúrneho dielu</b>	<b>v metroch</b>	<b>v %</b>	<b>Rozloha pozemku</b>
Dĺžka lesného okraja	197,01	11,79	13,95 ha
Dĺžka okraja drevinovej vegetácie	713,80	42,71	
Dĺžka ostatného okraja	760,48	45,50	
Celkom	1 671,29		

Tabuľka č. 1

Na pozemku ktorý hodnotím ako kultúrny diel 9002/1 (obr. č. 12 a 13) sa pestuje tento rok pšenica. Aj keď dĺžka lesného okraja nie je veľká v porovnaní s ostatným okrajom ktorý tvorí miestny potok a trávnatý porast, okolitý les aj vedľa tohoto kultúrneho dielu vytvára dobré podmienky na prirodzenú reguláciu škodcov poľnohospodárskych kultúr teraz aj v budúcnosti.



Hodnotenie kultúrneho dielu č. 9001/1

<b>Druh okraja kultúrneho dielu</b>	<b>v metroch</b>	<b>v %</b>	<b>Rozloha pozemku</b>
Dĺžka lesného okraja	567,27	21,09	43,50 ha
Dĺžka okraja drevinovej vegetácie	211,57	7,86	
Dĺžka ostatného okraja	1 911,49	71,05	
<b>Celkom</b>	<b>2 690,33</b>		

Tabuľka č. 2

Kultúrny diel 9001/1 zaberá veľkú plochu o výmere 43,5 ha, ale lesný okraj tvorí iba pätinu celkového obvodu pozemku. Výhodou tohoto dielu je, že siaha až po okraj lesa.

Hodnotenie kultúrneho dielu č. 9101/1

<b>Druh okraja kultúrneho dielu</b>	<b>v metroch</b>	<b>v %</b>	<b>Rozloha pozemku</b>
Dĺžka lesného okraja	381,50	21,63	17,50 ha
Dĺžka okraja drevinovej vegetácie	0,00	0,00	
Dĺžka ostatného okraja	1 381,85	78,37	
<b>Celkom</b>	<b>1 763,35</b>		

Tabuľka č. 3

Kultúrny diel 9101/1 je menší, má rozlohu 17,5 ha. V súčasnosti sa nevyužíva na pestovanie žiadnej plodiny. Je to trávnatý porast, ale na pestovanie až po okraj lesa tu sú dobré podmienky.

### Hodnotenie kultúrneho dielu č. 7402/1

<b>Druh okraja kultúrneho dielu</b>	<b>v metroch</b>	<b>v %</b>	<b>Rozloha pozemku</b>
Dĺžka lesného okraja	379,73	23,58	14,91 ha
Dĺžka okraja drevinovej vegetácie	447,61	27,80	
Dĺžka ostatného okraja	782,80	48,62	
<b>Celkom</b>	<b>1 610,14</b>		

Tabuľka č. 4

V súčasnosti sa tu pestuje kukurica . Z pohľadu vplyvu na hmyz škodlivý pre poľnohospodárske kultúry má tento pozemok ideálne podmienky na to, aby ničil hmyz prirodzenou cestou. Kultúrny diel 7402/1 má nielen dlhý lesný okraj v porovnaní k rozlohe pozemku, ale aj súvislú drevinovú vegetáciu popri ceste do lesa.

### Hodnotenie kultúrneho dielu č. 7501/1

<b>Druh okraja kultúrneho dielu</b>	<b>v metroch</b>	<b>v %</b>	<b>Rozloha pozemku</b>
Dĺžka lesného okraja	423,37	25,58	11,91 ha
Dĺžka okraja drevinovej vegetácie	0,00	0,00	
Dĺžka ostatného okraja	1 232,00	74,42	
<b>Celkom</b>	<b>1 655,37</b>		

Tabuľka č. 5

Na tomto pozemku sa pestuje repka. Dĺžka lesného okraja k ostatnému okraju pozemku tvorí jednu tretinu, preto by sa tento diel mohol využiť na ničenie škodlivého hmyzu prirodzenou cestou. Obidve kultúrne diely sa nachádzajú v prírodnej rezervácii Strahuľka, ktorá je zapísaná ako územie Európskeho významu.

## Hodnotenie kultúrneho dielu č. 9202/2

<b>Druh okraja kultúrneho dielu</b>	<b>v metroch</b>	<b>v %</b>	<b>Rozloha pozemku</b>
Dĺžka lesného okraja	761,43	37,49	18,54 ha
Dĺžka okraja drevinovej vegetácie	0,00	0,00	
Dĺžka ostatného okraja	1 269,39	62,51	
Celkom	2 030,82		

Tabuľka č. 6

Kultúrny diel 9202/2 tvorí úzky pás pozemku medzi lesom a poľnohospodárskym pozemkom ktorý sa nevyužíva na pestovanie kultúrnych plodín. Na tomto pozemku sa nachádzajú kríky ktoré sú prekážkou medzi lesom a poľnohospodárskym pozemkom ktorý sa obrába. Ak by sa tieto kríky odstránili boli by tu dobré podmienky spojenia dvoch kultúrnych dielov s lesom. Je tu ale mierny svah ktorý treba prekonať, aby sa využila biodiverzita lesa na reguláciu hmyzu.

### **4.2 Výskyt škodcov v poľných kultúrach sledovaného územia.**

Bývalý podpredseda družstva pán Štefan Válik povedal, že kukuričiar koreňový je chrobák, ktorý spôsoboval a ešte aj teraz spôsobuje škody na kukurici porastoch. Patrí medzi najväčších škodcov. Larvy sa liahnu od polovice mája do konca júna. Škodí na koreňoch kukurice. Kuklia sa pod povrchom pôdy. Dospelé chrobáky sa liahnu od polovice júla do polovice augusta. Niekoľko dní sa zdržujú v blízkosti miesta, kde sa vyľahli. Potom putujú na nové polia a hľadajú novú potravu. Škodlivá je hlavne larva, ktorá ničí koreňovú sústavu kukurice. Napadnuté rastliny značne zaostávajú v raste, poliehajú, šúlky majú malé alebo sa vôbec nevytvoria. Dospelé kukuričiare robia menšie, často zanedbateľné škody. Obhrýzajú listy a „kukuričné vlasy“. Kukuričiar koreňový poškodzuje väčšinou iba porasty kukurice na poli. Dovtedy jediným účinným ochranným opatrením bolo dodržiavanie striedavého ovsevného postupu. Chemická ochrana v časoch existujúceho družstva sa na kukuričných porastoch nepoužívala.

Ďalší významní škodcovia na našej lokalite sú zračavka jačmenná, kvetárka obilná a zelenúška žltopása. V niektorých rokoch vystupujú ako okrajový škodcovia, no v priaznivých podmienkach môže ich význam stúpať. Pán Válik je súkromne podnikajúcim roľníkom a tvrdí, že napríklad uplynulý rok sa na mnohých porastoch ozimnej pšenice zistil ich vysoký výskyt, najmä zračavky jačmennej.

Repka olejná je jedna z mála plodín pri ktorej sme v posledných rokoch zaznamenali zvýšenie jej pestovateľských plôch. Príčiny rozšírenia plôch spočívajú najmä v tom, že repka v osevnom postupe patrí medzi zlepšujúce predplodiny a tiež v tom, že sa prejavil veľký záujem spracovateľských a exportných organizácií čo veľmi ovplyvnilo ekonomiku pestovania repky olejnej. Pestovatelia majú záujem aby úrody repky boli optimálne. Na dosiahnutie optimálnych úrod sa podieľa nielen dobrá príprava pôdy a sejba v agrotechnickom termíne, ale aj ochrana proti škodlivým organizmom a v jeseni hlavne ochrana pred živočíšnymi škodcami. Dobře zapojený porast repky olejnej po vzídení, pomerne dobre odoláva napadnutiu živočíšnymi škodcami. V jeseni sa môžu objaviť živočíšní škodcovia ako slizničky, skočka repková a iné skočky, krytonos kapustový a piliarka repková. Potrebné je preto pravidelne robiť pozorovania aby boli včas zaznamenané prípadné symptómy poškodenia (Válik, 2010).

### **4.3 Regulácia populácií druhov hmyzu**

Robili sa výskumi úspešnosti biologickej kontroly hmyzu v poľnohospodárstve. Došlo sa k záveru, že tento prirodzený prístup obmedzovania škodcov je oveľa účinnejší ako bolo doteraz zhodnotené a mal by sa tento prístup viac používať v praxi. Niekoľko prípadových štúdií skúmali výskumní pracovníci na Oregon State University, Corvallis. Zistili, že biologickou ochranou proti škodcom možno efektívne riešiť problémy v dlhodobom horizonte a môžu priniesť návratnosť investícií vo výške až 100-1000% v prvom roku. Profesor entomologie AliNiazeev tvrdí že biokontroly by sa mali viac využívať, lebo zahŕňajú rozsiahle územie, sú funkčné a nákladovo efektívne. V poľnohospodárskom ekosystéme kde hmyz škodí poľnohospodárskym kultúram sa ako biologická ochrana najčastejšie chápu parazitoidi, predátori, alebo patogény. Najviac sa vyskytujú na okraji lesa. Iné nástroje ako feromóny a odchyty sú tiež možné. AliNiazeev nevyklučuje chemický boj proti škodcom úplne. Menšie množstvo chemických látok, alebo starostlivé načasovanie ich použitia kombinované s biologickou kontrolou je ďalším možným poľnohospodárskym nástrojom v rámci koncepcie tzv "integrovanej ochrany proti škodcom" (IPM). Biokontrola má najväčší úspech u trvalých plodín, vrátane ovocia, orechov a tradičných plodín ako je bavlna, kukurica, sójové bôby a zemiaky. Existujú jasné výhody, ktoré robia biologickú kontrolu spoločensky žiadúcou. Nepoškodzuje životné prostredie, zdravie ľudí a je chránená bezpečnosť potravín a náklady na spotrebiteľa. Na začiatku 20. s. pred obrovským rozmachom poľnohospodársko-chemického priemyslu bol značný záujem o biologickú kontrolu. S rastúcou spotrebiteľskou skepsou o chemických látkach v súčasnosti rastie aj

odolnosť hmyzu voči pesticídom. Je to ale stále ťažké prelomiť závislosť na poľnohospodárskych chemických látkach, pretože väčšina pestovateľov ich považuje za najúčinnnejšie pri regulácii populácií druhov hmyzu. Musíme čeliť tejto mentalite, pretože chemickou reguláciou sa zabíja aj užitočný hmyz (finarticles). Intenzifikácia poľnohospodárskej výroby má za následok dramatické zmeny v poľnohospodárskej krajine. Sú to zmeny vo využívaní pôdy, v kombinácii s vysokým agrochemickým vstupom pri pestovaní rastlín. To je príčinou rýchleho poklesu biologickej diverzity. Následne sa zhoršujú funkcie ekosystémov, ktoré súvisia s biologickou rozmanitosťou. Možným riešením tohto problému je regulácia populácií škodcov plodín prostredníctvom prirodzených nepriateľov, čo prináša ekologické a ekonomické výhody. Dôležitú úlohu pri tom majú krajinné prvky. Biotopy ako sú okraje polí, živé ploty alebo lesy sú pomerne nerušené a majú významný podiel biodiverzity v poľnohospodárskej krajine. Tieto biotopy sú zdrojom rastlín, hmyzu, vtákov a cicavcov. Les a trávny porast pôsobi ako zdroj nektáru a peľu a to je základným predpokladom pre rozšírenie hmyzu. Prítomnosť nektáru a peľu môže mať značný vplyv na účinnosť prirodzených nepriateľov a reguláciu populácie hmyzu škodlivého pre poľnohospodárske kultúry. Okraje lesných biotopov majú miernejšiu mikroklimu ako oblasti centra poľa. Je to zvlášť dôležité pre parazity, ktoré majú kratšiu životnosť pri vysokých teplotách. Mierna mikroklima v kombinácii s prítomnosťou nektáru v zalesnených okrajoch má za následok dlhovekosť parazitov v sezóne a vyššiu mieru parazitizmu v porovnaní s poľným ekosystémom. Prirodzený nepriatelia škodlivého hmyzu aj škodlivý hmyz prezimujú v lesnom prostredí. Čerešňa vtáčia (*Prunus padus*) sú zimným hosťom škodcov vošky – *Metopolophium dirhodu*, *Aphis fabae* a *Thopalosiphum*, respektíve *Coccinelids*, *Carabid* chrobáky, *staphylinids*, parazitov a pavúkov. Po prezimovaní v lesnom prostredí, kde majú priaznivé podmienky, nasleduje invázia do okolitých polí. Okraje lesov sú biotopom ktorý poskytuje dôležité podporné funkcie, ktoré sú potrebné pre celý rad prirodzených nepriateľov škodcov (Society for Advancement,1997).

#### **4.4 Skupiny organizmov živiacich sa voškami**

Mikroorganizmy. Za vhodných vlhkostných podmienok vošky potláčajú entomopatogénne huby, napríklad z rodu *Verticillium*. Z ich spór šírených vetrom, vodou alebo rôznymi živočíchmi klíči mycélium, ktoré preniká do tela vošiek. Infikovaná voška je pokrytá belavým povlakom hubových vlákien, na ktorých sa tvoria nové spóry.

Pavúkovce. Pavúky predstavujú nešpecializovaných predátorov, v ktorých sieťach uviazne aj veľa vošiek, najmä okrídlených štádií. Niektoré drobné druhy pavúkov sú schopné napádať vošky aj priamo. K pavúkovcom patria aj roztoče, z ktorých niektoré druhy sú dravé, iné parazitujú na voškách cicaním ich hemolymfy.

Hmyz. Z dravých lariev sieťokrídlovcov živiacich sa voškami sú najznámejšie zlatoočky, ktoré kladú vajíčka s dlhými stopkami na časti rastlín. Z nich sa liahnu larvy so silnými dutými hryzadlami, ktorými prebodnú a vyciavajú korisť. Medzi bzdochami nájdeme druhy škodlivé i užitočné. Viaceré z dravých druhov sú schopné loviť aj vošky, ktoré nabodávajú a vyciavajú. Z dvojkrídlcov majú veľký význam najmä pestrice. Z vajíčok kladených do kolónií vošiek sa liahnu dravé larvy. Každá z nich dokáže zlikvidovať počas dvojtýždňového vývinu okolo 500 vošiek. Veľmi účinné pri potláčaní premnoženia vošiek sú aj dravé bylomory. Dospelé jedince pripomínajúce drobné komáre kladú vajíčka podobne ako pestrice do blízkosti vošiek. Z nich vyliahnuté oranžové larvy môžu skonzumovať aj niekoľko desiatok vošiek. Niektoré druhy dvojkrídleho hmyzu sú dravé nielen v larválnom štádiu, ale aj ako dospelé. Príkladom môžu byť muchy z čeľade Dolichopodidae, z ktorých niektoré druhy rodu *Medetera* konzumujú okrem iného aj vošky. Aj medzi blanokrídlovcami existuje veľa druhov viazaných na vošky. Najvýznamnejšie sú drobné druhy, ktorých larvy sa vyvíjajú v telách vošiek a po ukončení premeny mŕtvu vošku opúšťajú. K tomuto hmyzu patria najmä lumčíky a chalcidky. Poznáme aj dravé blanokrídlovce špecializované na vošky, napríklad niektoré kutavky ich lovia a prinášajú do pripravených komôrok ako potravu pre svoje budúce larvy. Z nešpecializovaných predátorov patriacich k blanokrídlovcom možno spomenúť mravce. Tie sú síce považované za podporovateľov vošiek, ale toto zovšeobecnenie neplatí vždy. Niektoré mravce určité druhy vošiek napádajú a konzumujú. Medzi chrobákmi sa nachádza veľké množstvo dravých druhov živiacich sa voškami. Najznámejšie sú lienky, k najrozšírenejším patrí lienka dvojbodková. Samička tohto druhu počas 2 až 3 mesiacov nakladie až 1 500 vajíčok. Každá vyliahnutá larva môže za 2 až 3 týždne zničiť aj 400 vošiek. Po zakuklení a premene na dospelého jedinca konzumuje lienka okolo 50 vošiek denne. Dôležité na prezimovanie sú úkryty v štrbinách kôry, suchej vegetácii, puklinách skál a podobne. Ani uvedené príklady nevyčerpávajú možnosti prirodzenej regulácie vošiek (Suvák, 2008).

## 4.5 Predátori hmyzu

Predátormi článkonožcov, hmyzu a roztočov sú chrobáky, ploštice, zlatoočká, muchy, pakomáre, pavúky, osy a dravé roztoče. Hmyzích predátorov môžeme nájsť na rastline, vrátane časti ktorá je pod zemou. Nachádzajú sa aj v okolitých kríkoch a stromoch. Niektorí dravci sa špecializujú na svoju korisť, iné nie. Niektorí dravci sú veľmi užitoční prirodzení nepriatelia hmyzích škodcov. Bohužiaľ, niektoré ich koristi sú aj užitočným hmyzom. Hmyzích dravcov možno nájsť v takmer všetkých poľnohospodárskych a prírodných biotopoch. Každá skupina môže mať odlišné životné cykly a zvyky. Hoci životná história niektorých bežných dravcov je dobre preštudovaná, informácie o biológii a relatívny význam mnohých dravých druhov chýba.

Hlavné charakteristiky článkonožcov dravcov:

- vo všeobecnosti sú väčšie ako ich korisť
- zabijú, alebo konzumujú veľa koristi
- zaútočia na nezrelú ale aj dospelú korisť

Najprínosnejší dravci spotrebujú veľa škodlivého hmyzu v priebehu ich vývoja. Iné druhy dravcov sú efektívnejšie pri kontrole škodcov. Niektoré druhy môžu hrať dôležitú úlohu pri potláčaní niektorých škodcov. Aby regulácia bola čo najefektívnejšia treba vystihnúť sezónu ktorá je najvhodnejšia na ničenie populácie škodcu. Mnohé prospešné druhy môžu mať len malý vplyv sami o sebe, ale prispievajú k celkovej úmrtnosti škodcov. Úloha prospešných predátorov nebola doteraz dostatočne preštudovaná. Prieskumy poľnohospodárskych systémov poskytujú údaje o počte a rôznorodosti potenciálnych dravcov plodín. Napríklad bolo viac ako 600 druhov dravcov z 45 čeľadí hmyzu a 23 rodín pavúkov a roztočov zaznamenaných v bavlně v Arkansase. Osemnásť druhov dravého hmyzu (okrem pavúkov a roztočov) bolo nájdených v zemiakoch na severovýchode Spojených štátov. Môžu existovať tisíce predátorov na hektár, okrem mnohých parazitov. Vplyv niektorých druhov prirodzených nepriateľov hmyzu môže byť menší ako kombinovaný vplyv predátorov a parazitov (Hoffman, 1993).

## 4.6 Jednotlivé taxonomické skupiny predátorov hmyzu

**BYSTRUŠKY - CARABIDAE** (Obr. č. 1)

Identifikačné znaky pre čeľaď Carabidae:

- Bruško oddelené od zadných bedier
- Vlákňité antény vložené *medzi* čeľuste a očí
- Väčšinou čierne a lesklé krídla ale aj kovovej a zelenej farby
- Väčšinou nočné, sú predátormi pre iný hmyz (Foltz, 2001).

### **SVIŽNÍKY - CINCINELIDAE** (Obr. č. 2)

#### Predátory (dravce)

Hmyzožravé vtáky prispievajú k obmedzeniu populácie podkôrnika. Samozrejme nie sú schopné zastaviť jeho premnoženie, lebo sa reprodukujú veľmi pomaly a nemôžu preto reagovať na rýchlejšie sa množiace chrobáky. Najväčší význam majú d'atle, brhlíky, kôrovníky, sýkorky, strakoše a iné. Početnosť týchto vtákov v lesoch je obmedzená okrem iného hniezdnymi príležitosťami. Hlavne vtáky hniezdiace v dutinách trpia nedostatkom dutinových stromov v kultúrnych lesoch, kde sú všetky stromy vyťažené skôr, než dosiahnu potrebný vek. Významným faktorom redukujúcim početnosť podkôrnika môže byť dravý hmyz. Jedným z najprospešnejších druhov je pestroš mravcový. Požiera dospelé podkôrníky a jeho larvy sa navyše živia aj larvami lykožrútov v stromoch. Pestroš mravcový môže spôsobiť až 20% úmrtnosť podkôrníkov. Veľmi užitočné bývajú tiež bystrušky a svižníky, ktoré dokážu denne skonzumovať až trojnásobok svojej vlastnej hmotnosti. Ďalej sa pri obmedzovaní počtu podkôrníkov uplatňujú mravce, drobcíky, kožiare, hrobáriky a zdochlináre. Významnú úlohu pri regulácii hustoty populácie podkôrníkov majú zástupcovia nadčel'ade plochačovitých (*Cucujoidea*) – čeľad' Rhizophagidae a čeľad' Cucujidae a nadčel'ade potemkovitých (*Tenebrionoidea*) – najmä rod *Colydium* (napr. druh *Bitoma crenata*) ( Zúbrik, 2006).

### **LIENKY - COCCINELLIDAE** (Obr. č. 3)

Identifikačné znaky pre kmeň Lienkovité patria:

- Väčšina druhov má výrazný tvar
- Tykadlá krátke

Ďalšie informácie:

- Existuje asi 400 druhov, lienky v Severnej Amerike a 5000 druhov na celom svete.
  - Takmer všetky druhy, ako v larválnom a dospelým štádiu sú predátory vošiek .
- Niekoľko druhov, ako napríklad mexická beruška, sú fytofágne.



Len v Európe žije takmer 100 druhov týchto neobyčajne variabilných dravcov. Bodky na krovkách a štíte môžu byť sfarbené veľmi rozdielne. Často sú čierne na svetlom podklade, alebo opačne. Sú vysoko ceneným hmyzom v biologickej ochrane, pretože sa živia voškami. Jedná sa o veľmi známy hmyz, čo dokladá cez 250 ľudových názvov pre lienky. Vyskytuje sa takmer všade, v záhradách, parkoch, ľudských obydliach, atď. Často sa vyskytuje masovo. Pri vyrušení lienka padá na zem a robí sa mŕtvou. Ak je ohrozená priamo, vylučuje odpudzujúcu tekutinu, ktorá odrádza nepriateľov. Na jar kladú samičky až 400 vajíčok na spodnú stranu listov, alebo do rôznych štrbín. Asi po týždni sa z nich liahnú pestré, veľmi pohyblivé larvy. Živia sa voškami, ale tiež vajíčkami lienok. Často sa stáva, že najskôr vyliahnuté larvy zožerú ostatné vajíčka zo znášky. Dĺžka vývinu závisí na teplote. Prechádzajú štyrmi rastovými obdobiami. Celý vývin trvá 30 - 60 dní a v priebehu roka sa vyvíjajú dve generácie. Lienka dokáže veľmi rýchlo zvýšiť svoju početnosť - pri premnožení vošiek dochádza často po krátkej dobe aj k premnoženiu lienok (Foltz, 2002).

### **ZLATOČKY - CHRYSOPIDAE** (Obr. č. 4,5)

Identifikačné znaky pre čeľaď Chrysopidae:

- Mákké, zelené-telo hmyzu s medenými farebnými očami, dlhé nitkovité antény a krajkové krídla.

Ďalšie informácie:

- Dospelé druhy sú dravce roztočov ale živia sa aj peľom
- Vajíčka ukladajú na dlhé stonky, často ničené kanibalizmom medzi novo vyliahnutými larvami.
- Larvy majú dlhé hryzadlá a sú nenásytnými dravcami (Borror, 2001).

### **DRAVÉ BYEOMORY – CECIDOMYIIDAE** (Obr. č. 6)

Jedná sa o veľmi krehký malý hmyz spravidla má iba 2-3 mm dĺžku a aj menšie ako 1 mm. Majú chlpaté krídla a majú dlhé antény. Celosvetovo je ich 3000 druhov. Mnoho z nich sú ekonomicky významní hmyzí škodcovia obilia. Larvy týchto druhov sú predátory a niektoré sú dokonca ako parazity. Najčastejšou korisťou sú vošky, pavúky a roztoče. Malé larvy nie sú schopné pohybu na veľkú vzdialenosť, ale zvyčajne populácie koristi liahnu

vajíčka v blízkosti byľomorov. Jeden druh *Aphidoletes aphidomyza* je dôležitou súčasťou programu biologickej kontroly programov pre plodiny (Huang, 2005).

### **SÝKORKA VEĽKÁ** (Obr. č. 7)

Sýkorka veľká alebo sýkorka bielolíca (*Parus major*) je naša najväčšia a najrozšírenejšia sýkorka. U nás je zákonom chránená. Pôvodne dávala prednosť listnatým lesom, ale dnes žije aj v parkoch a záhradách. Sýkorka veľká je pomerne výrazne sfarbená. Má veľmi rozmanité hlasové prejavy a je pomerne dobrý imitátor hlasov iných druhov. V lete sa živí hmyzom, ale v zime musí prejsť na semená s vysokým obsahom tuku. Počas leta sa živí prevažne živočíšnou potravou. Hlavú zložku tvorí hmyz v rôznych vývojových štádiách (vajíčka, larvy a u menších druhov aj dospelé jedince). Na jeseň a v zime vyhľadávajú olejnaté semená slnečnice a buku, orechy a niekedy aj semená hrabu. Môže aj objedat' dužinaté plody drevín, púčiky a listy. Mláďata sú kŕmené najmä húsenicami (viac ako 80 %), pavúkovcami a rôznymi larvami hmyzu. Pre svoje mláďatá bežne zoženú 500 ks húseníc denne, čím veľmi úspešne regulujú výskyt škodcov. Potravu zbierajú na vetvách stromov a kerov, na zemi a výnimočne ju chytajú aj pri lete. (Knotek, 2009).

## **4.7 Manažment ekologickej infraštruktúry**

Predstavuje udržiavanie ekologickej siete, ktoré vytvárajú priaznivé podmienky pre rozvoj, rozmnožovanie a migráciu voľne rastúcich živočíchov. Voľne rastúce a žijúce organizmy na poľnohospodárskej pôde sú integrálnou súčasťou poľnohospodármi využívanej krajiny. V rámci udržateľných poľnohospodárskych systémov voľne žijúce organizmy obývajúce okraje polí, remízky, prípadné iné intenzívne nevyužívané časti krajiny, môžu byť užitočné s prínosmi pre výšku a kvalitu poľnohospodárskej produkcie, udržanie a zachovanie biodiverzity v krajine a pre ochranu prírody a krajiny. Súčasné poznatky vedy a výskumu poukazujú na to, že tieto organizmy sa môžu spolupodieľať na výraznej redukcii používania pesticídov. V budúcnosti by poznanie funkcie týchto organizmov v agroekosystéme mohlo výrazne napomôcť pri redukcii degradácie krajiny, zvyšovania druhovej ochrany rastlín a živočíchov a pri ďalšom vývoji udržateľných poľnohospodárskych systémov (Kováč 2008).

## 4.8 Živočíšstvo

Tak ako rastlinstvo - rastlinné spoločenstvá sú určované geologickými podmienkami, klímou a druhotne činnosťou človeka, tak aj živočíšstvo - živočíšne spoločenstvá sú viazané na rastlinstvo a určované ďalšími prírodnými podmienkami i antropogénnymi činiteľmi. Pestré druhové zloženie má živočíšne spoločenstvo hôr. Druhy sú tomuto prostrediu rozlične prispôsobené svojou telesnou stavbou a spôsobom života. Niektoré druhy sa tu vyskytujú len ojedinelé, vyhľadávajú toto prostredie ako úkryt, iné sú tu hniezdičmi, pričom si potravu vyhľadávajú v inom prostredí a sú druhy úzko viazané k tomuto prostrediu (Wratten, 2005).

Pôda ihličnatých hôr a rastlinné spoločenstvá na nej sú biotopom pre charakteristické druhy, ako napríklad slizniak čiernosivý (*Limax cinereoniger*), ktorý žije pod kameňmi a kôrou starých pňov. Podobne možno nájsť slizniaka (*Tracheoniscus rotburgi*) ako aj mnohonôžku chlpatú (*Polyxemus lagurus*), stonožku obyčajnú (*Lithobius forficatus*) a niekoľko druhov koscov rodu *Nemastoma*. Dravými druhmi chrobákov sú bystrušky, ktoré sa živia dážďovkami, slizniakmi a inými drobnými bezstavovcami. Typickými druhmi sú bystruška zlatá (*Carabus auronitens*) a bystruška lesklá (*Carabus obsoletus*). Mraveniská z ihličia a úlomkov dreva si stavia mravec lesný (*Formica rufa*) na rozdiel od mravca drevokaza (*Camponotus herculeanus*), ktorý si buduje mraveniská v odumretých smrekoch. Špecifickými biotopmi sú poľné hôrky a kroviny, kde sa vyskytujú druhy zo spoločenstva hôr no i zo spoločenstva poľí. Druhové zloženie fauny týchto biotopov je najpestrejšie a teda z hľadiska ochrany fauny i najdôležitejšie. Svojskými biotopmi sú okraje hôr, ktoré sú charakteristické presvetlenými plochami a druhovou pestrosťou rastlinných a živočíšnych skupín. Pri koreňoch stromov a na starých pňoch presvetlených okrajov sa nachádza nápadná cifruša bezkrídla (*Pyrrhocoris apterus*). Z chrobákov sa tu vyskytuje svižník hôrny (*Cicindela silvicola*). Nápadným ulitníkom je slimák - pásikavec krovínový (*Cepea hortenzis*). Dravým druhom je snehulčík sivočierny (*Cantaris fusca*) žijúci na bylinách. Bežnými druhmi sú lienky - lienka 7-bodkovaná (*Coccinella septempunctata*) a lienka dvojbodkovaná (*Coccinella bipunctata*), ktoré sliedia za rastlinnými voškami, Z motýľov upútajú pozornosť bábôčka pávooká (*Nymphalis io*), bábôčka zubatokrídla (*Polygonia album*), bábôčka admirálska (*Vanessa atalanta*), prípadne bábôčka bodliaková (*Vanessa cardui*) a perlovec (*Argyronome paphia*). Na bylinách a kroch sa vyskytuje cíkáda - peniarka červená (*Cerkopis sanguinea*). Plošne najrozsiahlejšia je poľnohospodárska krajina. Živočíšne spoločenstvo je výrazne ovplyvnené činnosťou človeka. Samotná poľnohospodárska krajina vznikla činnosťou

človeka a tu vzniknuté živočíšne spoločenstvá sú druhotné a fauna bezstavovcov kultúrnej stepi (polí) je v porovnaní s hôrnymi a lúčnymi spoločenstvami chudobná. Je to dôsledok intenzifikačných zásahov, no hlavne chemizácie poľnohospodárstva. Z druhov, ktoré sa tu nachádzajú mnohé sa v čase premnoženia stávajú významnými poľnohospodárskymi škodcami.

Charakteristickým druhom červov je dážďovka zemná (*Lumbricus terrestris*), v hnojenej pôde sa často vyskytuje dážďovka hnojná (*Eisenia foetida*). Pre bylinné zárasty sú zo slimákov typické slizniak poľný (*Deroceras agreste*) a slizniak sieťovaný (*Deroceras reticulata*). Na poliach no i v ľudských sídliskách sa vyskytuje kosec rohatý (*Phalangium opilio*). Častým druhom hmyzu je ucholak obyčajný (*Forficula auricularia*). Rovnakokrídlovce reprezentuje kobylka zúbkatá (*Polysarcus denticauda*) a kobylka svrčivá (*Tettigonia cantans*), ktorej samičky sa ozývajú svrkotom, ďalej koník zelený (*Omocestus viridulus*) a koník lúčny (*Chorthippus montanus*). Z mäsožravých chrobákov sú to predovšetkým bystruška menivá (*Carabus scheidleri*), bystruška fialová (*Carabus violaceus*) a bystruška medená (*Carabus cancellatus*), podobne i behúnik lesklý (*Bombidion lampros*) a utekáčik obyčajný (*Pterostichus vulgaris*). Na kapustovitých rastlinách žije bzdocha kapustová (*Eurydema oleraceum*), zriedkavejšou je bzdocha obyčajná (*Dolycoris baccarum*), ktorá žije na jahodách. Významnými opel'ovačmi sú čmeliaky - bežným druhom je čmeľ zemný (*Bombus terrestris*). Najhojnejšími druhmi mravcov sú mravec obyčajný (*Lasius niger*) a mravec mačínový (*Tetramorium caespium*). V poľných biotopoch je z obojživelníkov charakteristická ropucha obyčajná (*Bufo bufo*) a ropucha zelená (*Bufo viridis*). Plazy sú zastúpené jaštericou živorodou (*Lacerta vivipara*), slepúchom lámavým (*Anguis fragilis*), na vlhkých miestach užovkou obyčajnou (*Natrix natrix*) a na priaznivých miestach i vretenicou obyčajnou (*Vipera berus*), pričom sa vyskytuje i jej čierna forma (*V. berus morpha prester*). Jarabica poľná (*Perdix perdix*) bola v minulosti hojným druhom poľných biotopov. V súčasnosti sú jej stavy značne zdecimované a je veľmi zriedkavá. Vtáctvo si v poľných biotopoch vyhľadáva prevažne potravu, pričom hniezdi v poľných hôrkach, kroví a podobne. Vzhľadom na rozsiahle plochy poľnohospodárskej krajiny s malým zastúpením krovitej a stromovitej vegetácie je avifauna tohoto spoločenstva druhovo chudobná a je reprezentovaná bežnými druhmi spevavcov. Kultúrna krajina so všetkými antropnými zmenami najlepšie vyhovuje hrabošovi poľnému (*Microtus arvalis*), ktorý sa vie prispôbiť a je schopný sa i neúnosne premnožiť. Je to druh, ktorý sa nachádza v poľnohospodárskej krajine takpovediac všade, na rozdiel od krta obyčajného (*Talpa europaea*) ubúdajúceho v súvislosti s chemizáciou a spôsobom obrábania pôdy. Ďalším významným hlodavcom je ryšavka tmavopása (*Apodemus agrarius*), ktorá má

sklon k vytváraniu zimných zásob. Hojným druhom hmyzožravcov je piskor obyčajný (*Sorex araneus*) vážiaci len 9 až 12 gramov. Vyskytuje sa tu i najmenší cicavce - piskor malý (*Sorex minutus*), ktorého hmotnosť je len 3,5 až 4,5 gramu (Jakuš, 2008).

## 4.9 Hmyz podľa významu pre človeka

Hmyz (*Insecta*) je trieda kmeňa článkonožce. Hmyz je jedinou skupinou článkonožcov s vyvinutými krídlami. Zahŕňa vyše milióna popísaných druhov čo je viac, než zostatok živočíšnej ríše. Odhaduje sa, že ďalšie státisíce druhov ešte čakajú na svoje objavenie a popis. Latinské meno hmyzu *Insecta* znamená vnútorne rozdeliť. Vzniklo na základe rozdelenia tela na hlavu, hrud' a bruško.

Hmyz delíme podľa významu pre človeka na 4 skupiny:

- 1.) *Úžitkový hmyz* - hmyz, ktorého produkty človek využíva (med, vosk, propolis, žihadlá, včelia materská kašička, hodváb, karmín = *košenila*, šelak).
- 2.) *Užitočný hmyz* - opel'ovanie, rozširovanie rastlín, regulácia stavu škodcov, likvidácia uhynutých organizmov, ovplyvňovanie kvality pôdy, využitie hmyzu k bioindikácii znečistenia vôd.
- 3.) *Škodlivý hmyz* - parazity živočíchov a človeka, škodcovia rastlín a potravín, prenášače rôznych infekčných chorôb (malária, žltá zimnica, Japonská encefalitída, mor a pod.).
- 4.) *Indiferentný hmyz* - ostatný hmyz, ktorý nie je pre človeka ani užitočný, ani škodlivý. Patrí sem viac ako 99% druhov hmyzu (Smart, 2003).

## 4.10 Regulujúce druhy hmyzu

Hmyz regulujú druhy: lienky (*Cocindellidae*), bystrušky (*Carabidae*), svižníky (*Cicindellidae*), húseničiar pižmový (*Calosoma sycophanta*), bystruška záhradná (*Carabus mortensis*), polopník obrubený (*Ditiscus marginalis*), mucha domová (*Musca domestica*), lienka sedembodková (*Coccineta septempunktata*), (Pančík, 2003).

## 4.11 Biologická ochrana

*Rozoznávame tri základné typy biologickej ochrany.*

1. Klasická – riešila najmä problémy so zavlečenými druhmi škodcov donesením prirodzených nepriateľov z oblastí ich spoločného pôvodu. Známym je prípad vlnačky krvavej, pôvodne americkej vošky, ktorá spôsobovala vážne škody cicaním na ovocných drevinách. Kvôli nej bola donesená parazitická chalcidka druhu *Aphelinus mali*, ktorá tu dodnes reguluje početnosť tohto škodcu najmä v teplejších oblastiach.
2. Masové rozmnožovanie vybraných druhov biologických prostriedkov – bioagens v umelých chovoch a ich aplikácia proti príslušným škodlivým organizmom podľa aktuálnej potreby. Spravidla nedochádza k ich dlhodobému udržaniu v prostredí, takže pri novom premnožení škodcov je potrebné ich nasadenie opakovať.
3. Využitie prirodzených nepriateľov bežne sa vyskytujúcich v prírode a spontánne prenikajúcich za škodcami aj do pestovaných kultúr. Ich pozitívny vplyv možno znásobiť vhodnými úpravami prostredia, najmä poskytnutím možností úkrytov a alternatívnych zdrojov potravy.

## 5. Diskusia

Biodiverzita má mimoriadny význam z hľadiska udržania života na Zemi. Každý živočích, rastlina či mikroorganizmus má svoju dôležitú funkciu a tvorí nenahraditeľný článok v zložitých zákonoch prírody. Všetko so všetkým súvisí. Žiadny živočích rastlina a ani človek nemôže žiť izolovane a jeho existencia závisí ako od živej, tak aj od neživej prírody. Na to aby sa zachovalo čo najviac organizmov na Zemi, je dôležité uchovať genetickú, druhovú aj ekosystémovú rozmanitosť.

Biodiverzita poskytuje základné podmienky nevyhnutné pre život. Pestrosť a výživná hodnota nášho jedálneho lístka závisí od množstva druhov, ktoré obsahuje. Dnes je 75 % živín potrebných pre človeka zastúpených v pšenici, ryži, zemiakoch, kukurici a jačmeni. Spomínané plodiny sa obyčajne pestujú v monokultúrach, čím sa stávajú menej odolnými voči škodcom a chorobám. Rastliny, živočíchy a mikroorganizmy sú výnimočné továrne produkujúce vzácne substancie, ktoré sú nenahraditeľné pri liečbe mnohých chorôb. Extrakty z rastlín tvoria základ pre viac ako 40 % medicínskych prípravkov. Živočíchy, sekréty či iné vzácne látky sa denne využívajú pri rôznych terapiách. Väčšia rozmanitosť druhov znamená väčšiu možnosť pre nový poznatok a väčšiu šancu pomôcť pri liečbe chorôb.

V Agende 21 sa upozorňuje na to, že spoločnosť môže veľa získať využívaním biotechnologického potenciálu, avšak len s podmienkou, že biotechnológie bude rozvíjať a využívať rozumne, t. j. vylúči v potrebnom rozsahu vedľajšie negatívne vplyvy. Ak sa v rámci progresívnych metód majú aplikovať geneticky modifikované organizmy, je nevyhnutné dôsledne kontrolovať celý proces od výskumného štádia až po praktické využitie. K uplatňovaniu tohto pravidla sa dospelo práve vďaka rozhodnutiam prijatým na Konferencii OSN v Riu. Dohovor o biologickej diverzite, ktorý patrí ku kľúčovým, sa stal súčasťou medzinárodného práva, a zároveň rámcom pre rozvíjanie vedeckého, právneho a všeobecného záujmu a starostlivosti o biodiverzitu. Iniciátorom a tvorcom Dohovoru o biologickej diverzite išlo o stanovenie zásad na ochranu genofondu v súčasnosti žijúcich organizmov s cieľom zachovať ich pre budúce generácie. V genofonde je ukryté obrovské bohatstvo, o. i. využiteľné v poľnohospodárstve, lesníctve, biotechnológiách, farmácii a v medicíne. Logicky nasledovali nadväzujúce zmluvy definujúce a regulujúce vlastníctvo a využívanie genetických zdrojov. Vzhľadom na zložitnosť tohto zámeru sa najprv riešila problematika geneticky modifikovaných organizmov a bezpečnosti ich využívania s ohľadom na potenciálne ohrozenie životného prostredia a zdravia ľudí. Na 2. konferencii zmluvných strán Dohovoru o biologickej diverzite v

Cartagene sa prijalo uznesenie o potrebe vypracovať dokument venovaný problematike biologickej bezpečnosti. Základnou metou bolo dosiahnutie regulácie všetkých činností súvisiacich s existenciou geneticky modifikovaných organizmov, a to od ich vývoja cez biotechnologické využitie až po uvedenie na trh (Tóth, 2002).

Udržateľný rozvoj poľnohospodárskej produkcie si kladie za cieľ znížiť použitie chemických látok. Populácie prirodzených nepriateľov môžu znížiť používanie týchto látok. Prírodní nepriatelia využívajú zdroje poskytnuté vegetáciou a hľadajú útočisko v nerušených biotopoch lesných okrajov, kde je vysoká hojnosť a rozmanitosť predátorov a parazitov (Thomson, 2009).

Dobrá úroda určujú aj podmienky ekosystému, preto alternatívne sa vyvíjajú napodobňovaním podmienok prírodných lesných štruktúr. Niektoré štúdiá sa venujú aj tejto problematike v nížinách boreálnych lesov Kanady (Deans, 2004).

Okraj lesa alebo vetrolamy okolo vinohradov majú priame hospodárske výhody z hľadiska ochrany proti škodcom, ale pasienky a trávne porasty neposkytujú tieto výhody. Trvalé trávnaté porasty neposkytujú zdroje, podmienky pre úkryt a prezimovanie pre širokú škálu článkonožcov primárne mäsožravými, ktorí sú predátormi škodlivého hmyzu (Thomson, 2008).

Základom biologickej kontroly je podpora prirodzených nepriateľov ktoré už sú prítomné v ekosystéme. Niektoré poľnohospodárske krajiny predstavujú jednoduchý ekosystém, kde dominuje len plodina na ornej pôde, monokultúra. Pestrá krajina je stabilnejšia a heterogénnejšia, lebo zahŕňa lesy, živé ploty, kríky a poskytujú rad dôležitých zdrojov pre parazity a dravé článkonožce (Tschardtke, 2007).

Druhovú bohatosť bola predmetom štúdie, ktorá porovnávala pestovanie pšenice formou ekologického a formou konvenčného hospodárenia. Vplyv miestnych a krajinných prvkov bol porovnávaný s podobnou krajinou. Podľa tejto štúdie ekologické a konvenčné riadenie sa nelíši pokiaľ ide o druhovú bohatosť a hustotu plodín. Sedem druhov bolo výdatnejších v rámci ekologického riadenia a osem druhov výdatnejších v rámci konvenčného riadenia. Vplyv krajiny nemal vplyv na systém riadenia. Druhovú bohatosť a percento krytia porastov v okolitých krajinách mali rovnaký trend. Okolité pasienky zrejme pôsobili ako hlavný zdroj rozmanitosti pre hmyz. Štúdiá došla k záveru, že krajinné prvky sú oveľa dôležitejšie ako ekologické poľnohospodárstvo zamerané na posilnenie biodiverzity a mali by byť posudzované v agroenvironmentálnych programoch. Európska únia v súčasnosti podporuje ekologické poľnohospodárstvo cez agroenvironmentálne režimy (Purtauf, 2005).



## 6. Záver

V mojej práci som zhodnotila ako vplýva les na hmyz škodlivý poľnohospodárskym kultúram. Na okrajoch lesa sa vytvárajú optimálne podmienky na reguláciu hmyzu, čo môže byť základom nového spôsobu hospodárenia v krajine. Aplikácia tohto spôsobu závisí aj od environmentálnej politiky. Zatiaľ čo o tradičných druhoch politiky je možno povedať, že v nich ide o cieľavedomú činnosť vlády a verejnej správy, platí to menej o environmentálnej politike, ktorá sa stále viac stáva výsledkom aktivity celého sociálneho systému a nielen aktivitou systému politického. Na formulácii cieľov environmentálnej politiky a na jej realizácii sa stále významnejšie podieľa široká verejnosť reprezentovaná napr. občianskymi združeniami, záujmovými zväzmi priemyslu, obchodu a poľnohospodárstva (Noskovič, 2010).

V minulosti nevyhnutnosť chemizácie poľnohospodárstva vyplynula aj z potreby chrániť plodiny pred škodcami a rôznymi plesňami alebo chorobami. Každá chemikália ale zanecháva stopy na kvalite plodiny. Ľudstvo si v minulosti neuvedomovalo koľko rôznych jedov organizmus prijímal a stále nie sú celkom známe ich vplyvy na život. Spotreba hnojív a chemikálií sa v 20. storočí zvýšila niekoľkonásobne.

Ekologické poľnohospodárstvo rešpektuje prirodzené systémy a cykly. Udržateľnú výrobu je potrebné dosiahnuť pomocou biologických výrobných postupov, ktorých produkcia závisí aj od rozlohy pôdy a bez použitia geneticky modifikovaných organizmov. V ideálnom prípade by mali byť vonkajšie zdroje obmedzené na ekologické zdroje z iných ekologických fariem, na prírodné alebo prirodzené získané materiály a minerálne hnojivá. Ekologické poľnohospodárstvo zároveň prispieva k udržiavaniu vyváženej kultúrnej krajiny a vytvára podmienky pre prosperitu vidieka. Mottom ekologického poľnohospodárstva je zdravá pôda, zdravé rastliny, zdravé zvieratá, zdravé potraviny = trvalo udržateľný rozvoj (Európska komisia, 2007).

Environmentálna politika sa v posledných rokoch dostala do zoznamu politických priorít. Prispieva k tomu najmä veľmi intenzívna diskusia o klimatických zmenách a ich možných následkoch, dôležité sú však aj iné témy – strata biodiverzity, využívanie chemických látok v poľnohospodárstve, znečisťovanie pôdy a vôd a pod. Tieto témy sú veľmi aktuálne, a častokrát kontroverzné, najmä preto, že nemajú len environmentálny rozmer. Spôsob ochrany životného prostredia na jednej strane bezprostredne ovplyvňuje štruktúru

podnikateľského prostredia, súčasne však vytvára predpoklady pre budúce prežitie ľudstva. (Euractiv, 2007).

Lesy sú neoddeliteľnou súčasťou obrazu Slovenska. Či sa jedná o okolie riek alebo o naše pohoria, takmer vždy je niekde na obzore les, alebo aspoň lesík. Tú zeleň vystupujúcu na horizonte vnímame takmer podvedome, ale len málo ľudí vie, čo sa tam odohráva, kto alebo čo tam žije, či rastie. Len niektorí si uvedomujú, že voda netečie z vodovodného kohútika, ale najčastejšie sa zbiera niekde v lesoch, že jednotlivé stromy a aj lesy tlmia hluk, znižujú množstvo prachu v našom okolí a sú útočiskom rozličných druhov rastlín a živočíchov. Je dôležité poznať tieto vzťahy, aby sme ich neničili, ale aby sme im rozumeli, lebo tak chránime sami seba a našu vlastnú budúcnosť. Sme súčasťou veľmi jemnej siete vzájomne veľmi úzko previazaných vzťahov. Mnoho častí je v tejto sieti poškodených alebo pretrhnutých, preto musíme na tie, ktoré ešte máme, dávať dobrý pozor, veď nejde len o nás, ale aj o našich potomkov. Les a všetko, čo v ňom žije po stáročia existovalo takmer v dokonalej harmónii. V lese nič nevyjde nazmar, všetko má svoje miesto, význam a trvanie... prirodzený kolobeh života. Smrť a zánik akéhokoľvek jedinca nie je absolútnym koncom, ale naopak začiatkom pre zrodenie iného života. Je to akési Perpetuum mobile poháňané neviditeľnou energiou slnečných lúčov. Myslíme si, že sme najdokonalejší, všetko už vieme a všetkému rozumieme. Nie je to však celkom tak. Aj napriek najmodernejšej technike a znalostiam, ktoré o tom čo sa deje okolo nás máme, ešte nikto nevyrobil vlákno, ktoré by bolo dokonalejšie ako obyčajná pavučina, alebo nedokážeme nahradiť obyčajný chlorofyl a fotosyntézu v zelených častiach rastlín vďaka ktorým máme životodarný kyslík. Je veľa príkladov z rastlinnej a živočíšnej ríše ktoré by sme na ilustráciu mohli použiť. Príroda a les zvlášť je pre nás tým najlepším zdrojom poučenia a knihou, ktorú by sme mali čítať pomaly a dôkladne, pretože nikde inde nenájdeme lepší zdroj poznania a múdrosti.

## 7. Zoznam použitej literatúry:

- BIANCHI, Felix, 2006. *Sustainable pest regulation in agricultural landscapes*. [online]. [cit. 2010-01-06]. Dostupné na internete: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1634792/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1634792/)
- BORKOVCOVÁ. 2008. *Hmyz je ľudskou potravou budúcnosti*. 2008. [online]. 2008. [cit. 2010-03-03]. [http://vat.pravda.sk/hmyz-je-ludskou-potravou-buducnosti-dse-/sk\\_vzem.asp?c=A080506\\_165945\\_sk\\_vzem\\_p33](http://vat.pravda.sk/hmyz-je-ludskou-potravou-buducnosti-dse-/sk_vzem.asp?c=A080506_165945_sk_vzem_p33)
- BORROR, J. 2001 *Neuroptera: Chrysopidae*. 2001. [online]. 2001. [cit. 2009-12-12]. Dostupné na internete: <http://entomology.ifas.ufl.edu/foltz/eny3005/lab1/neuroptera/chrysopid.htm>
- DAVID, Stanislav a i. , 2007 *Xérotérnné biotopy Slovenska*. [online]. 2007. [cit. 2010-01-05]. Dostupné na internete: [http://www.steppe.at/downloads/Trockenrasen\\_Slowakei.pdf](http://www.steppe.at/downloads/Trockenrasen_Slowakei.pdf)
- DEANS, Aaron at al. 2004. *Edge effects and the responses of aerial insect assemblages to structural-retention harvesting in Canadian boreal peatland forests*. [online]. 2009 [cit. 2010-05-05]. Dostupné na internete: <http://www.elsevier.com/locate/foreco>
- EURÓPSKA KOMISIA. 2007. *Ekologické poľnohospodárstvo* [online]. 2007. [cit. 2010-01-05]. Dostupné na internete: [http://ec.europa.eu/agriculture/organic/organic-farming/what-organic\\_sk](http://ec.europa.eu/agriculture/organic/organic-farming/what-organic_sk)
- TÓTH Dezider a i., 2002 , *Biologická bezpečnosť*, Životné prostredie, Ročník 2002, Číslo: 3
- ELIÁŠ, Pavol. 2007. *Ekológia*. 3. vyd SPU v Nitre. 2007. 196 s. ISBN 978-80-8069-939-0
- FOLTZ, John. 2002. *A field guide to the insects*. 2002. [online]. 2002. [cit. 2009-11-18]. Dostupné na internete: <http://entomology.ifas.ufl.edu/foltz/eny3005/lab1/Coleoptera/Coccinellid.htm>
- FOLTZ, John. 2001. *Carabidae*, [online]. 2001 [cit. 2009-11-18]. Dostupné na internete: <http://entomology.ifas.ufl.edu/foltz/eny3005/lab1/coleoptera/carabid.htm&ei>
- FREMLIN, Maria. 2009. *Lucanus cervus*. [online]. 2009. [cit. 2010-02-23]. Dostupné na internete: [maria.fremlin.de/stagbeetles/lctable.html](http://maria.fremlin.de/stagbeetles/lctable.html)
- HOFFMAN, P. 1993. *Predators*. [online]. 1993. [cit. 2009-12-12]. Dostupné na internete: <http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/predators/predintro.html>
- HUANG, J. 2005. *Insect resistant*. 2005. [online]. 2005. [cit. 2009-12-12]. Dostupné na internete: <http://en.wikipedia.org/wiki/Cecidomyiidae>
- JOHN, N. 2007 *Does God exist?* 2007 [online]. 2007. [cit. 2010-03-03]. Dostupné na internete: [www.doesgodexist.org/MarApr07/Why\\_Do\\_Insects\\_Exist%3F.html](http://www.doesgodexist.org/MarApr07/Why_Do_Insects_Exist%3F.html)

- JAKUŠ, Rastislav, 2008. Management smrekových ekosystémov. [online]. 2008. [cit. 2010-01-06]. Dostupné na internete: <http://jakus.blog.sme.sk/c/168131/Disturbancie-a-management-smrekovych-ekosystemov.html>
- KNOTEK, E. 2009 *Život Sýkorky veľkej a Sýkorky belasej* [online]. 2009. [cit. 2010-01-05] Dostupné na internete: <http://www.knotek.estranky.cz/clanky/akcie/zivot-sykorky-velkej-a-sykorky-belasej-v-zime>
- KOVÁČ, Karol a i. 2008. *Udržateľné a multifunkčné poľnohospodárstvo*. L. vyd. SPU Nitra. 2008. 185 s. ISBN 978-80-552-0110-8
- KOVAČIČ, M. 2007. *Poľnohospodárstvo a ekosystém*. [online]. 2007. [cit. 2010-01-05] Dostupné na internete: [http://www.michalkovacic.com/files/85\\_polnohospodarstvoaekosystem,vyzivaludstva,gisvpolnohospodarstvealesnomhospodarstve.pdf](http://www.michalkovacic.com/files/85_polnohospodarstvoaekosystem,vyzivaludstva,gisvpolnohospodarstvealesnomhospodarstve.pdf)
- NOSKOVIČ, Jaroslav. 2010. *Ochrana a tvorba životného prostredia*. Vyd . SPU Nitra. 2010. 128 s. ISBN 978-80-552-0344-7
- PANČÍK, Peter a i. 2003 *Článkonožce* [online]. 2003. [cit. 2009-11-11]. Dostupné na internete: <http://www.bioweb.genezis.eu/?cat=5&file=clankonozce&page=3>
- PURTAUF, Tobias at al., 2005. *Landscape context of organic and conventional farms: Influences on carabid beetle diversity*. [online]. 2005 [cit. 2010-05-05]. Dostupné na internete: <http://www.elsevier.com/locate/agee>
- Society for Advancement of education. 1997. *Controlling pests without chemicals*. [online]. 1997. [cit. 2010-01-05]. Dostupné na internete: [http://findarticles.com/p/articles/mi\\_m1272/is\\_n2625\\_v125/ai\\_19496197/](http://findarticles.com/p/articles/mi_m1272/is_n2625_v125/ai_19496197/)
- SUVÁK, Martin. 2008. Na vošky bez chemie. [online]. 2008 [cit. 2009-12-10]. Dostupné na internete: <http://zahradkar.pluska.sk/zahradkar/clanky/rastlinny-lekar/na-vosky-bez-chemie.html>
- ŠOMŠÁK. 2007. Regionálne združenie obcí Hornád. *Chránené rastliny a živočíchy*. [online]. [2007. [cit. 2009-20-11]. Dostupné na internete: <http://www.regionhornad.sk/zaujimavosti/prirodne/>
- THOMSON, Linda. 2009. *Natural enemy responses and pest control*. [online]. 2009 [cit. 2010-05-05]. Dostupné na internete: <http://www.elsevier.com/locate/ybcon>
- THOMSON, Linda. 2008. *Vegetation increases the abundance of natural enemies in vineyards*. [online]. 2008 [cit. 2010-05-04]. Dostupné na internete: <http://www.elsevier.com/locate/ybcon>
- TSCHARNTKE, Teja at al. 2007. *Conservation biological control and enemy diversity on a landscape scale*. [online]. 2007 [cit. 2010-05-05]. Dostupné na internete: <http://www.elsevier.com/locate/ybcon>
- VÁLIK, Štefan. 2010. *Hmyzí škodcovia na lokalitách v blízkom okolí*. Ďurkov. 25.04.2010. Osobný pohovor.

VOLOŠČUK, Ivan. 2000. *Environmentálne systémy*. 1. vyd. TU Zvolen. 2000 117 s. ISBN 80-228-0949-7

WRATTEN, D., 2005. *Insects in agroecosystems*. [online]. 2005. [cit. 2010-01-06].

Dostupné na internete:

<http://www.unifr.ch/biol/ecology/bersier/members/Publications%20Patrik%20Kehrli/Pontin%20et%20al.%202006.pdf>

ZÚBRIK, Milan. 2006. *Hmyzí škodca*. [online]. 2006 [cit. 2010-02-23]. Dostupné na internete:

<http://www.enviro.gov.sk/servlets/files/16828>

## Prílohy:

### BYSTRUŠKY - CARABIDAE



Obr. č. 1

Zdroj: <http://tolweb.org>

### SVIŽNÍKY - CINCINELIDAE



Obr. č. 2

Zdroj: <http://www.wildlife.sk>

### LIENKY - COCCINELLIDAE



Obr. č. 3

Zdroj: <http://sk.wikipedia.org>

## ZLATOČKY - CHRYSOPIDAE



Obr. č. 4

Zdroj: <http://entomology.ifas>

### Vajička zlatoočky



Obr. č. 5

Zdroj: <http://entomology.ifas>

## DRAVÉ BYĽOMORY - CECIDOMYDAE



Obr. č. 6

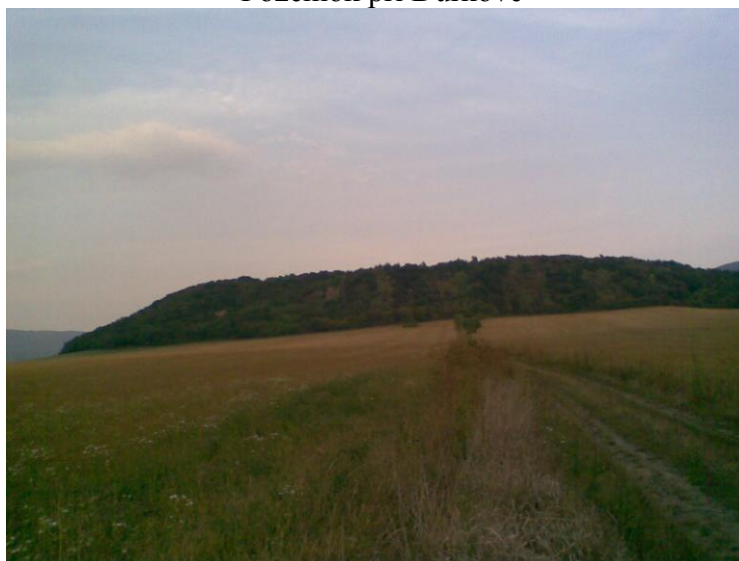
Zdroj: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

## SÝKORKA VEĽKÁ



Obr. č. 7      Zdroj: [www.wikipedia](http://www.wikipedia)

### Pozemok pri Ďurkove



Obr. č. 8

Zdroj: foto autor

### Detail kontaktu s lesom

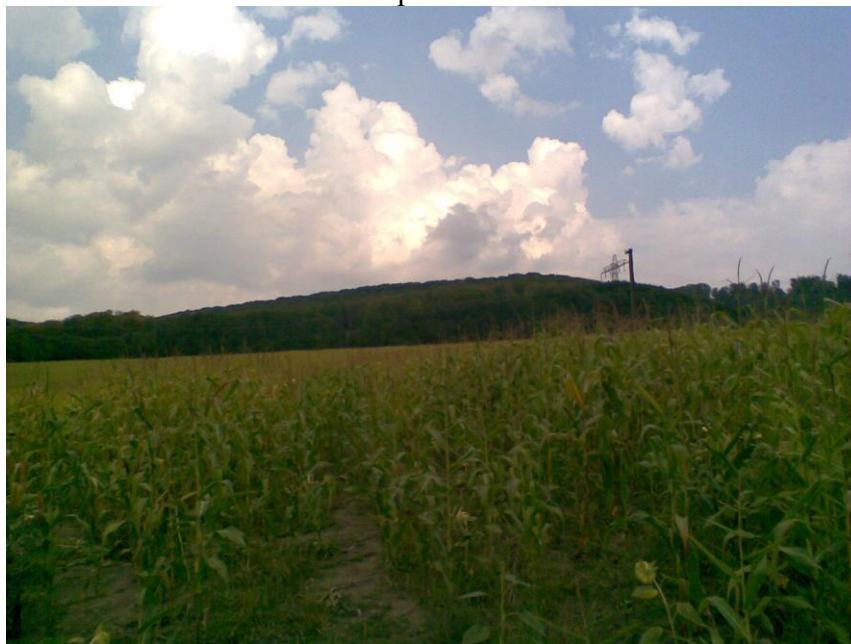


Obr. č. 9

Zdroj: foto autor



Pozemok pri Slančíku



Obr. č. 10

Zdroj: foto autor

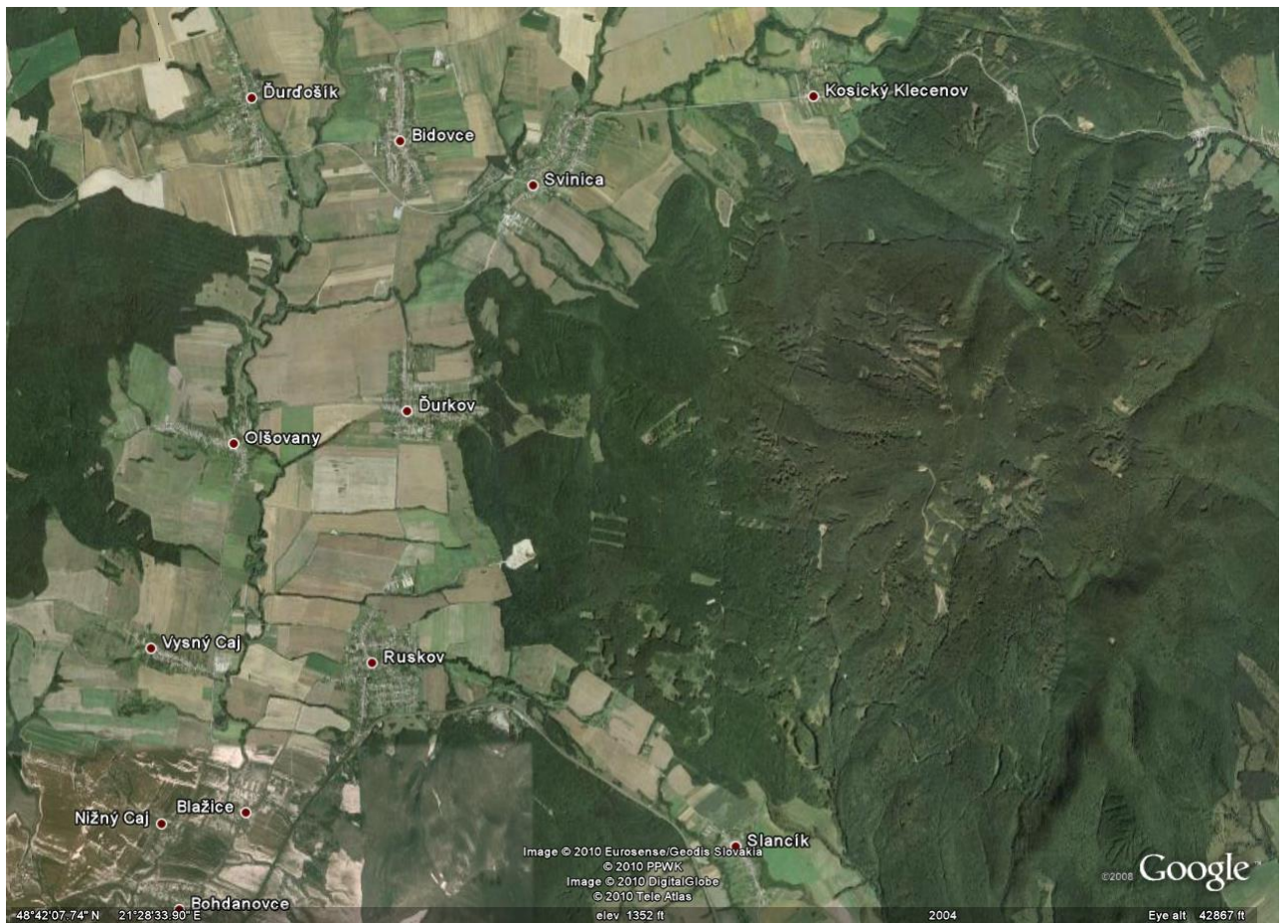
Detail kontaktu s lesom



Obr. č. 11

Zdroj: foto autor

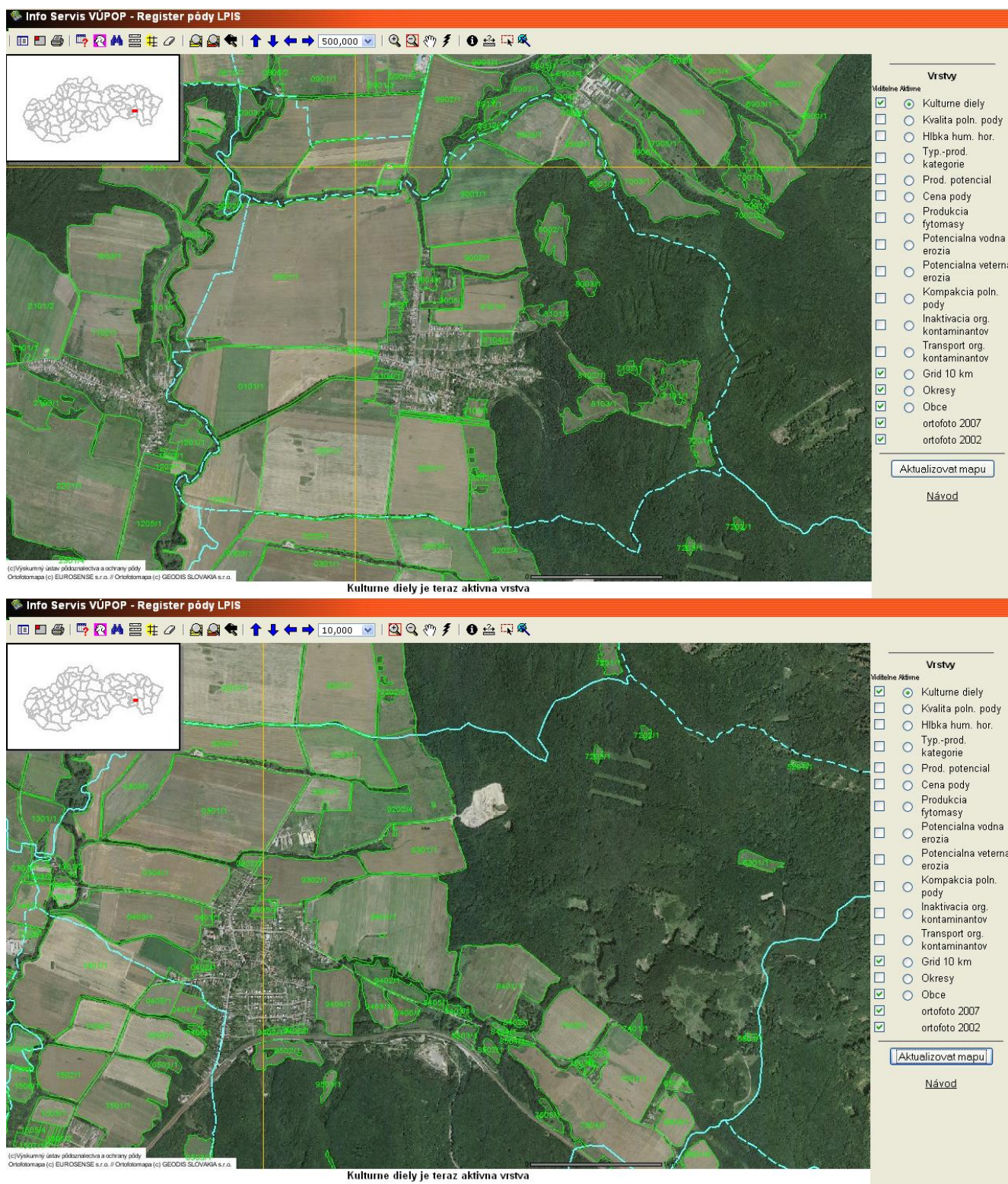
## Satelitný snímok popisovaných lokalít



Obr. č. 12

Zdroj: [www.google.earth](http://www.google.earth)

## Kultúrne diely



Obr. č. 13

Zdroj: [www.podnyportal.sk](http://www.podnyportal.sk)