

# **Dopady využívání pesticidů na životní prostředí v okolí Uherského Hradiště**

Marek Střítecký

---

Bakalářská práce  
2016



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení  
Ústav environmentální bezpečnosti  
akademický rok: 2015/2016

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Marek Střítecký**  
Osobní číslo: **L12436**  
Studijní program: **B3953 Bezpečnost společnosti**  
Studijní obor: **Řízení environmentálních rizik**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Dopady využívání pesticidů na životní prostředí regionu Uherské Hradiště**

Zásady pro vypracování:

1. Teoreticky vymezte pojmy a rozdělení pesticidů.
2. Vymezte rizika vyplývající z používání pesticidů.
3. Identifikujte dopady využití pesticidů v regionu Uherského Hradiště.
4. Vypracujte obsahovou analýzu podnikové dokumentace, zpracujte dotazníkové šetření zaměřené na vnímání této problematiky obyvateli a diskutujte výsledky.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] PAVELA, Roman. Botanické pesticidy. Vyd. 1. České Budějovice: Kurent, 2011, 128 s. ISBN 978-80-87111-26-0.

[2] HARAŠTA, Petr a Vladimír ŘEHÁK. Příručka pro zacházení s přípravky na ochranu rostlin. Vyd. 1. Praha: Česká společnost rostlinolékařská, 2012, 80 s. ISBN 978-80-02-02415-6.

[3] ŠUTA, Miroslav. Chemické látky v životním prostředí a zdraví. 1. vyd. Brno: ZO ČSOP Veronica, 2008, 61 s. ISBN 978-80-87308-00-4.

[4] KÚDELA, Václav, Leopold FUCIKOVSKY a Anton NOVACKY. Rostlinolékařská bakteriologie. Vyd. 1. Praha: Academia, 2002, 347 s. ISBN 80-200-0899-3.

[5] ŠLÉGL, Jiří, František KISLINGER a Jana LANÍKOVÁ. Ekologie a ochrana životního prostředí. 1. vyd. Praha: Fortuna, 2002, 157 s. ISBN 80-7168-828-2.

Vedoucí bakalářské práce:

**doc. Ing. Pavel Valášek, CSc.**

Ústav environmentální bezpečnosti

Datum zadání bakalářské práce:

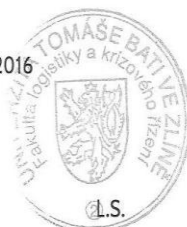
**5. února 2016**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**9. května 2016**

V Uherském Hradišti dne 12. února 2016

doc. RNDr. Jiří Dostál, CSc.  
*děkan*



doc. Ing. Pavel Valášek, CSc.  
*ředitel*

### Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

V Uherském Hradišti

9.5. 2016

  
.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá použitím pesticidů s cílem zjistit, jaké účinné látky se v okolí Uherského Hradiště používají a jaký mají dopad na životní prostředí či lidský organismus. V práci jsou analyzovány vybrané podniky, které se v okolí vyskytují a jejich spotřeba chemických přípravků. Dále se v práci nachází srovnání spotřeby s celým bývalým okresem Uherské Hradiště a celou republikou. V poslední části jsou uvedeny výsledky dotazníkového šetření, které probíhalo elektronickou formou.

Klíčová slova: pesticidy, životní prostředí, účinné látky, toxicita

## **ABSTRACT**

This bachelor thesis deals with the use of pesticides in order to identify the active substances in the neighborhood Uherske Hradiste use and impact on the environment or the human body. The work analyzed selected businesses that are occurring in the area and their consumption of chemicals. Further work is compared with the consumption of the entire district Uherske Hradiste and the whole republic. The last section presents the results of a questionnaire survey conducted electronic-cal form.

Keywords: pesticides, environment, active substances, toxicity

## **PODĚKOVÁNÍ**

Dovoluji si tímto poděkovat panu doc. Ing. Pavlu Valáškov, CSc. za odbornou pomoc a vstřícné vedení při vypracování mé bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat rodině, přítelkyni a přátelům, za projevenou podporu a trpělivost během studia.

# OBSAH

<b>OBSAH</b> .....	<b>8</b>
<b>1 ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>2 TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1 HISTORIE PESTICIDŮ</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2 VYMEZENÍ ZÁKLADNÍCH POJMŮ</b> .....	<b>12</b>
<b>2.3 ROZDĚLENÍ PESTICIDŮ</b> .....	<b>14</b>
2.3.1 PODLE POUŽITÍ K HUBENÍ ŠKŮDCE .....	14
2.3.2 PODLE BIOLOGICKÉ ÚČINNOSTI .....	16
2.3.3 PODLE CHARAKTERU ÚČINNÉ LÁTKY .....	17
2.3.4 PODLE ZPŮSOBU APLIKACE .....	17
<b>2.4 VYMEZENÍ RIZIK VYPLÝVAJÍCÍCH Z POUŽÍVÁNÍ PESTICIDŮ</b> .....	<b>18</b>
2.4.1 PŮDA .....	18
2.4.2 VODNÍ ZDROJE .....	19
2.4.3 OVZDUŠÍ .....	20
2.4.4 ZDRAVOTNÍ RIZIKA PESTICIDŮ .....	21
<b>2.5 TOXIKOLOGIE PESTICIDŮ</b> .....	<b>22</b>
2.5.1 VYJADŘOVÁNÍ TOXICITY .....	22
2.5.2 ROZDĚLENÍ PŘÍPRAVKŮ PODLE NEBEZPEČNÝCH VLASTNOSTÍ .....	23
2.5.3 BEZPEČNOSTNÍ LIST .....	25
2.5.4 EVIDENCE POUŽÍVÁNÍ CHEMICKÝCH PŘÍPRAVKŮ .....	26
<b>2.6 LEGISLATIVA</b> .....	<b>27</b>
<b>3 CÍLE PRÁCE</b> .....	<b>28</b>
<b>4 PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>29</b>
<b>4.1 ANALÝZA POUŽÍVANÝCH PESTICIDŮ V PODNICÍCH V OKOLÍ         UHERSKÉHO HRADIŠTĚ</b> .....	<b>29</b>
4.1.1 KUNOVICE .....	29
4.1.2 STARÉ MĚSTO U UHERSKÉHO HRADIŠTĚ .....	30
4.1.3 BABICE .....	31
4.1.4 JAROŠOV .....	32
4.1.5 JALUBÍ .....	33
<b>4.2 ANALÝZA CHEMICKÝCH VLASTNOSTÍ ÚČINNÝCH LÁTEK         V PŘÍPRAVCÍCH</b> .....	<b>34</b>
<b>4.3 VLIV ÚČINNÝCH LÁTEK NA REGION UHERSKÉ HRADIŠTĚ</b> .....	<b>40</b>
4.3.1 PESTICIDY V PODZEMNÍCH VODÁCH .....	41
4.3.2 MONITORING OTRAV VODNÍCH ORGANISMŮ PESTICIDY .....	41
<b>4.4 POROVNÁNÍ SPOTŘEBY ÚČINNÝCH LÁTEK</b> .....	<b>42</b>

4.4.1	POROVNÁNÍ PODNIKŮ S BÝVALÝM OKRESEM UHERSKÉ HRADIŠTĚ .....	42
4.4.2	POROVNÁNÍ PODNIKŮ S ČR.....	43
4.4.3	POROVNÁNÍ BÝVALÉHO OKRESU UHERSKÉ HRADIŠTĚ S ČR .....	44
<b>4.5</b>	<b>DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ .....</b>	<b>44</b>
<b>5</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>47</b>
<b>6</b>	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>48</b>
<b>7</b>	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>53</b>



# 1 ÚVOD

Pesticidy jsou chemické prostředky, které se používají k prevenci proti napadení, ničení, potlačení či odpuzení škodlivých živočichů, plevelů či parazitických hub, které ohrožují jak zemědělské, tak i zahradní a lesní rostliny, dále také zásoby potravin, zemědělské produkty, průmyslové materiály, užitková zvířata nebo i samotného člověka.

Většina vyrobených pesticidů se aplikuje v zemědělství jako přípravky na ochranu rostlin. Dělí se nejčastěji podle použití proti škodlivým činitelům. Nejrozšířenějšími a také nejdůležitějšími skupinami jsou fungicidy, herbicidy, insekticidy a rodenticidy. Ostatní skupiny jsou významné méně [1].

Do životního prostředí se takovým způsobem dostává vysoké množství cizorodých látek, které ve většině případů narušují i necílové organismy a mohou tak způsobovat narušení jak suchozemského, tak i vodního ekosystému. Negativním důsledkem používání pesticidů je možnost vzniku rezistence škůdců vůči účinným látkám, které se v přípravcích vyskytují.

Na trhu se v současné době vyskytuje široká škála účinných látek pesticidů. Celosvětově je registrováno více než 800 účinných látek. V České republice se každým rokem použije okolo 250 druhů účinných látek.

Pesticidy se řadí do více než 100 klasifikačních tříd, mezi které patří například organochlorové, organofosfáty, triaziny, či pesticidy na bázi glyfosátu. Každý pesticid obsahuje určitou účinnou látku, která nese obchodní název (například Gandoprim plus gold, RoundUp, Nurelle, Amistar extra, apod.). Tyto produkty jsou směsí jedné nebo více účinných látek s dalšími příměsemi, které napomáhají dosáhnout účinné aplikace, ekonomickému dávkování či bezpečnému použití. Tyto látky se mohou vyskytovat ve dvou formulacích, v kapalné nebo pevné [2].

## 2 TEORETICKÁ ČÁST

### 2.1 Historie pesticidů

Člověk se od samého počátku pěstování rostlin na větších plochách musel potýkat s mnoha problémy. Kromě problémů spojených s výživou, obděláváním rostlin a kvalitou produktů, se potýkal především s útoky škůdců a působením chorob, které provázely a provázejí pěstitele rostlin dosud.

Ačkoliv choroby, způsobené houbovými nebo bakteriálními patogeny či viry, lidé přisuzovali špatné agrotechnice, proti hmyzím škůdcům se snažili bojovat od nepaměti. Nejprve se snažili poškození porostů zabránit ručním sběrem a mechanickým ničením škůdců. Později, s rozvojem zemědělství a se zvětšením obdělávaných ploch, byl tento způsob neúnosný. Lidé si uvědomili potřebu nalézt nový způsob boje s fytofágním hmyzem.

Přibližně před 10 000 lety začalo postupně vznikat zemědělství, které se časem vyvíjelo až do dnešní podoby. Zpočátku se zemědělské postupy ve značné míře opíraly o setí smíšených kultur, později o střídání plodin a zlepšování zemědělské techniky a výživy rostlin. V ochraně bylo často nevědomky využíváno mechanismů přirozené regulace chorob a škůdců.

Se zdokonalenými zemědělskými postupy a zvyšujícím se počtem monokulturních ploch se zvyšovala i potřeba ochrany rostlin. Lidé proto začali testovat různé způsoby ochrany a to jak před škůdci, tak i před chorobami. Kromě toho, že sáhli k aplikaci anorganických jedů, zkoušeli různé zálivky, postřiky nebo mulče z léčivých rostlin.

Z historických pramenů víme, že před rokem 1 200 př. n. l. byla použita směs popela a soli jako totálního herbicidu. Za první doložený fungicid lze považovat síru, neboť již Homér (okolo roku 1 000 př. n. l.) popisuje použití síry k vykuřování sýpek a skladů. Dále například arzén, který se používal proti hmyzu. Známa byla především směs arzénu s me-dem, která se používala jako návnada na ničení mravenců a dalšího lezoucího hmyzu.

V roce 1690 byl již běžně používán extrakt tabáku jako insekticid či v roce 1787 je doporučován mýdlový roztok pro ničení chorob a škůdců na rostlinách [3].

Kolem roku 1850 byly zavedeny dva důležité přírodní insekticidy, rotenon z kořenů derrisu a pyrethrum z květu chryzantém. Jsou to dodnes používané insekticidy. Směs síry a vápna, později nazývanou sírovápenná jícha, poprvé navrhl jako pesticidní přípravek Weighton a zjistilo se, že je účinná proti strupovitosti jablek. Dále popsal Forsyth kombinovaný přípravek proti hmyzu a houbám, složený z tabákových listů, síry a nehašeného vápna. Mezi další významné anorganické látky patří arseničnan měďnatý či olovnatý. Kolem roku 1900 se používaly tak hojně, že musela být přijata první legislativní opatření upravující používání insekticidů.

Hladomor v Irsku v letech 1845 až 1849 je ukázkou toho, co se může stát, když je hlavní potravinová plodina napadena chorobou, proti níž není žádná známá ochrana. Úroda brambor byla prakticky úplně zničena po silném napadení plísní bramborovou. Důsledkem byla smrt více než 1 milionu obyvatel, což bylo přibližně 12% z celkového počtu.

V roce 1913 byly poprvé použity organortuťnaté sloučeniny jako fungicidní prostředky obilí proti obilním snětím, zvláště proti mazlavé sněti pšeničné. Současně se vyvíjela i výroba zařízení pro účinnou aplikaci těchto látek k ochraně úrody. Dále se začaly používat přípravky jako plynný kyanovodík či formaldehyd.

Třicátá léta 20. století jsou skutečným počátkem moderní éry syntetických organických pesticidů. Mezi první organické fungicidy se řadí například salicylanilid, dinokap, chloranil azobenzen, metylbromid či naftalen.

V roce 1939 byl objeven Dr. Paulem Müllerem silně insekticidní přípravek dichlordifenyltrichlorethan (neboli DDT), který se po prvních úspěšných polních pokusech při aplikaci na mandelinku bramborovou začal v roce 1943 vyrábět a brzy se stal nejrozšířenějším insekticidem na světě. DDT, ale i jiné organochlorové přípravky, byly velice prospěšné. DDT totiž zabránilo šíření tyfu přenášeného vši a stejně účinný byl i proti různým druhům komárů přenášející malárii. Úspěšnost DDT vedla k objevení dalších látek použitelných jako insekticidy, např. methoxychlor, heptachlor, aldrin či endrin [1].

Zhruba od poloviny minulého století se stalo používání pesticidů hlavním způsobem ochrany všech tehdy pěstovaných rostlin. Insekticidy se navíc staly také nedílnou součástí ochrany před lékařsky důležitými přenašeči chorob a dalším obtížným hmyzem. Ačkoliv byly pesticidy vyráběny s cílem ochránit a zlepšit kvalitu zemědělské produkce a zdraví lidí, jejich nadměrné a neuvážené používání vedlo v druhé polovině minulého století k závažným problémům, jako je vývoj rezistentních populací škůdců, negativní působení

na necílové organismy, zabudovávání zdraví škodlivých reziduí do potravinového řetězce a další.

Na konci 20. století se proto začaly hledat nové způsoby ochrany rostlin, které by eliminovaly zdravotní a environmentální rizika spojená s jejich aplikací. Vývoj ochrany rostlin postupně směřoval k zavedení systému integrované ochrany rostlin, jako souboru vzájemně se doplňujících agrotechnických, biologických, chemických a fyzikálních metod, které bez nežádoucích vedlejších negativních ekologických a toxikologických vlivů ve svém komplexu dlouhodobě regulují populace škodlivých činitelů. Pro účely tohoto systému započal vývoj nových selektivních přípravků, protože již v roce 1993 bylo známo více jak 500 druhů hmyzu rezistentních alespoň k jedné a 17 druhů škůdců rezistentních proti všem tehdejšími nejpoužívanějším účinným látkám.

Zároveň bylo nutné vyvinout nové způsoby ochrany rostlin, které by co nejvíce snížily chemizaci zemědělské výroby a eliminovaly tak rizika s ní spojená. Vývoj se proto ubíral třemi směry:

- Antirezistentní strategie (spočívaly hlavně ve střídání účinných látek přípravků a jejich směsích)
- Technologie geneticky modifikovaných rostlin (spočívá v zabudování genu schopného syntetizovat látky pesticidního účinku)
- Vývoj nových environmentálně bezpečných přípravků na bázi bioagens a rostlinných extraktů [3].

## **2.2 Vymezení základních pojmů**

### **Adaptace**

Schopnost organismu přizpůsobit se změnám [4].

### **Expozice**

Expozice je proces vstupu škodlivé látky do organismu. Na velikost expozice má vliv způsob používání látky, uplatnění a účinnost technických a jiných ochranných opatření [5].

### **Doba expozice**

Je vystavení působení sledované látky do organismu po určitou dobu.

## **Karcinogen**

Jedná se o podnět vyvolávající rakovinu.

## **Mutagen**

Jedná se o látku, která vyvolává mutaci, změnu dědičné informace buňky [6].

## **Nebezpečnost**

Nebezpečnost chemické látky je vlastnost, která způsobuje škodlivý účinek na zdraví člověka nebo na životní prostředí. Projevuje se tehdy, pokud je subjekt vystaven působení této látky.

## **Otrava**

Otrava je poškození zdraví, které je způsobeno škodlivou látkou, která se vstřebala do organismu. Mohou být různě závažné až smrtelné. Dělí se na akutní a chronické.

### *a) Akutní*

Jedná o poškození zdraví chemickou látkou vzniklou v průběhu expozice nebo v krátké době po jejím ukončení. Jsou to otravy, ke kterým došlo po jednorázovém proniknutí škodliviny od organismu. Nerozhoduje, zda se příznaky otravy objeví hned nebo až po nějaké době a jsou-li lehké nebo těžké.

### *b) Chronická*

Jedná se poškození zdraví, které je vyvoláno po delší době expozice. V průběhu expozice dochází buď ke hromadění toxické látky v organismu nebo k hromadění účinků, které jsou důsledkem opakovaného působení určité látky na kritické orgány. Jsou to tedy otravy, které vznikají po vícenásobném podání látek. Příznaky se projevují pomalu a postupně.

## **Perzistence**

Schopnost chemického přípravku dlouhou dobu přetrvávat v původní aktivní formě až do vlastního rozpadu.

## **Rezistence**

Znamená odolnost organismu vůči látce, která vznikla po častém působení. Protiopatřením je střídání chemických látek.

## **Riziko**

Vyjadřuje pravděpodobnost, při níž za určitých podmínek expozice dojde k projevu škodlivého účinku [5].

## **Teratogen**

Jedná se o fyzikální nebo chemický faktor prostředí, který vyvolává vznik vrozené vady.

## **Toxicita**

Toxicita látky je schopnost chemické látky způsobit poškození organismu. Dělí se podle délky expozice na akutní a chronickou [1].

## **2.3 Rozdělení pesticidů**

Pesticidy se nejčastěji dělí podle toho, jakým způsobem působí na určitý organismus. Nejrozšířenějšími a také nejdůležitějšími skupinami pesticidů jsou fytocidy, fungicidy, zoocidy, baktericidy, ale také i specifické přípravky. Na světové spotřebě pesticidů se nejvíce podílí herbicidy (asi 40%), poté insekticidy (asi 35%) a fungicidy (asi 20%) [7].

### **2.3.1 Podle použití k hubení škůdce**

- Akaricidy - přípravky určené k hubení roztočů
- Algicidy - přípravky určené k hubení řas
- Arborocidy - přípravky určené k hubení stromů a keřů
- Avicidy - přípravky určené k hubení ptáků
- **Fungicidy - přípravky určené k ochraně proti houbovým chorobám**
- **Herbicidy - přípravky určené k hubení rostlin**
- **Insekticidy - přípravky určené k likvidaci hmyzu**
- Moluskocidy - přípravky určené k hubení měkkýšů
- Piscicidy - přípravky určené k hubení ryb
- **Rodenticidy - přípravky určené k hubení hlodavců**

## **Fungicidy**

Fungicidy jsou chemické přípravky, které se užívají k likvidaci houbových chorob, které napadají rostliny a působí na nich škody. Tyto jednoduché organismy nemají schopnost fotosyntézy a získávají potřebné živiny z žijících rostlin nebo z organického materiálu. Svým působením škodí především na zemědělských plodinách, na ovoci i zelenině, ale i na dřevu, kůži nebo textilu. Některé fungicidy mají také baktericidní schopnost. V současné době je využívání fungicidů velice zásadní a je významnou součástí integrované ochrany rostlin nejen v rozvinutých částech světa.

## **Herbicidy**

Herbicidy jsou chemické přípravky, které se používají k hubení nežádoucích rostlin (plevely, invazní rostliny, aj.). Rozděluje se na dvě skupiny, selektivní a širokospektrální herbicidy. Selektivní herbicidy slouží k likvidaci úzké skupiny rostlin, kdežto širokospektrální herbicidy (nebo také tzv. totální herbicidy) slouží k likvidaci téměř všech rostlin, které na pozemku rostou. Ve zvláštních případech se některé herbicidy používají k vyvolání zasychání zelených částí rostlin (např. bramborové natě) nebo jejich odlistění (např. bavlník při sklizni)

## **Insekticidy**

Insekticidy jsou chemické přípravky, které slouží k hubení hmyzu a to ve všech jeho vývojových stupních. Tyto přípravky se používají nejen v zemědělství, ale také i k ochraně zásob či v oblasti hygieny.

Insekticidy zasahují především nervový systém hmyzu dýchacími orgány, při požití nebo i pouhým kontaktem s tělem hmyzu. Existují také i insekticidy na základě bakterií a virů. Jsou nejvýznamnější ze všech zoocidů, mezi které se řadí např. akaricidy, moluskocidy, rodenticidy, aj [8].

## **Rodenticidy**

Rodenticidy jsou chemické přípravky, které jsou určeny k hubení hlodavců, jako jsou například krysy, myši, potkani, či veverky. Nicméně je nutné zajistit, aby tyto látky nebyly požívány necílovými organismy, jako je člověk či domácí zvířata. Rodenticidy se dělí na akutní (účinkující po jednom požití, rychle působící) a chronické (působící pomalu a až po opakovaném požití). Výhodou akutních jedů je, že zabíjejí velice rychle, avšak za

určitých okolností je jejich použití spojeno s příliš velkým nebezpečím pro člověka. Ideální rodenticid by měl být toxický, dobře přijatelný a zcela bezpečný při používání [1].

### 2.3.2 Podle biologické účinnosti

Dělí se podle toho, proti kterým škodlivým organismům se používají:

- Fungicidy - ničí nebo potlačují původce houbových chorob. Působí podle charakteru přípravku **dotykově** (kontaktně), tj. v místě aplikace nebo **systémově** - pronikají do vodivých cest rostliny
- Zoocidy - hubí živočišné škůdce a podle účinnosti na jednotlivé skupiny škodlivých organismů (akaricidy, insekticidy, rodenticidy, atd.) se člení na:
  - *Požerové* - působí toxicky, pokud se potrava dostane do trávicího traktu škodlivého organismu
  - *Dotykové* - působí po přímém styku škodlivého organismu s přípravkem
  - *Dýchací* - působí formou prcháním přípravku a škodlivý organismus jej vdechuje
  - *Systémové* - po aplikaci na rostlinu pronikají do pletiv a vodivými cestami jsou rozváděny do dalších částí rostliny
- Herbicidy - selektivní herbicidy jsou nejpočetnější skupinou a podle účinku na plevel je lze dělit na:
  - Dotykové (kontaktní)
  - Systémové listové - s převahou účinku přes listy
  - Systémové kořenové - půdní s převahou účinku přes kořeny
  - Kombinovaný účinek
- Regulátory růstu – tyto látky se používají k:
  - Regulaci růstu
  - Poléhání nebo zvýšení jistoty přezimování
  - Regulaci plodnosti



- Urychlení dozrávání plodů
- Zlepšení kvality
- Usnadnění mechanizované sklizně

### 2.3.3 Podle charakteru účinné látky

Jsou to chemické přípravky, které obsahují:

- *Účinné látky* - mají obecný nebo specifický účinek proti škodlivým organismům či rostlinám
- *Synergenty* - jsou látky či přípravky, které mohou podpořit činnost účinné látky v přípravku
- *Safenery* - jsou látky či přípravky, které se přidávají s cílem potlačit či snížit fyto toxické účinky přípravků na některé rostliny
- *Adjuvanty* - jsou to látky, které lze mísit s přípravky za účelem zlepšení jeho vlastností a účinnosti
- *Formulační přísady* - jsou to látky či přísady, které se používají v přípravcích či adjuvantech a umožňují zpracování účinné látky do finální obchodní podoby [9]

### 2.3.4 Podle způsobu aplikace

Nalezení správného typu finální formy pesticidu je důležité pro dosažení jeho optimálního účinku. Úpravou se snažíme převést aktivní složku ve formu vhodnou pro aplikaci. Úprava musí být taková, aby zaručovala co největší účinnost aktivní složky, zároveň však musí být stálá a přiměřeně bezpečná při skladování a transportu. Aktivní složky mnoha pesticidů jsou poměrně málo rozpustné ve vodě, ale dostatečně se rozpouštějí v organických rozpouštědlech. Ta se však s vodou nemísí, takže po rozpuštění pesticidu ve vhodném organickém rozpouštědle a po zředění s vodou dojde v postřikovači k rychlému odsazení organické vrstvy od vody. Tento problém byl vyřešen přidáním tenzidu, což jsou povrchově aktivní látky, k roztoku pesticidu, který pak po smíchání s vodou v nádrži postři-

kovače vytvoří stabilní emulzi, která se následně aplikuje postřikováním na ošetřované plodiny [1].

Nejčastějšími způsoby aplikace pesticidů jsou:

- Postřiky
- Roztoky
- Mořidla
- Aerosoly
- Popraše
- Granule
- Návnady [10]

## **2.4 Vymezení rizik vyplývajících z používání pesticidů**

Pesticidy, které se využívají k ochraně rostlin, jsou ve volném prostředí cizorodou látkou, jako každá jiná chemická látka. Za určitých podmínek mohou negativně působit na jednotlivé složky životního prostředí. Mezi tyto ohrožené složky patří především půda, vodní zdroje, ovzduší, člověk či zvířata.

### **2.4.1 Půda**

Chemické látky se do půdy dostávají buď přímo, anebo ze vzduchu a dešťové vody. Přiměřené množství hnojiv je pěstovanými plodinami využito ke zvýšení výnosů. Hnojiva působí negativně pouze v případě, že se využívají v nadměrném množství. V takovém případě je nedokáže zadržet ani půdní sorpční komplex a dochází k jejich vyplavování do vod. Nadměrné hnojení způsobuje:

- Zvýšení obsahu některých látek z hnojiv v rostlinách, což vede k nerovnoměrnému růstu rostlin. Nadbytek solí se pak dostává i do potravin. Nebezpečné je především hromadění dusičnanů v rostlinách, které způsobuje nadměrný růst a také nedostatečné rozvinutí zpevňovacích pletiv, což zvyšuje nebezpečí poléhání obilí
- Zasolování půd, které narušuje příjem vody a živin rostlinami
- Vyplavování nadbytečných hnojiv do vody, které nastává zejména u půd s nižším sorpčním komplexem [4]

Pokud přípravek přetrvává v půdě, jeho chemické složení se postupně mění, rozpadá se či degraduje na jednodušší chemické látky. Rychlost degradace přípravků závisí na mnoha faktorech. Základní je stabilita molekuly účinné látky. Z vedlejších podmínek je rozpad ovlivněn půdní reakcí (pH), vodou, teplotou či slunečním zářením.

Pesticidy pronikají do půdy pouze minimálně. Při aplikaci pesticidů na rostlinu se mohou z těchto míst pohybovat vsakováním do podpovrchových vrstev půdy, smyvem vodou či půdní erozí [11].

#### 2.4.2 Vodní zdroje

Hnojiva a pesticidy se do vody dostávají především splachem z půdy. Z hnojiv jsou nebezpečné především dusičnany a fosforečnany. Nadbytek fosforečnanů ve vodě způsobuje eutrofizaci vody, při které dochází k nadměrnému rozvoji fytoplanktonu, později jeho odumírání, uvolnění toxických látek a prudký pokles obsahu kyslíku. Důsledkem je úhyn zooplanktonu a poté i ryb.

Pokud jde o dusičnany, je nutné rozlišit jejich přímé působení od působení látek, které vznikají přeměnou v organismu. Mohou způsobit oxidaci železa v krevním barvivo a znemožnit tak přenos kyslíku. Zvláště citlivý je hemoglobin u kojenců, u kterých může nastat z těchto příčin vážné až smrtelné onemocnění. V pitné vodě proto nesmí být více než 50 mg dusičnanů v litru, pro kojence maximálně 15 mg v litru [4].

Při aplikaci jakéhokoliv chemického přípravku musí být zajištěno, aby nedošlo ke kontaminaci povrchových či podpovrchových vod nebo do kanalizací. Výjimkou jsou přípravky, které jsou podle rozhodnutí o registraci povoleny k použití v povrchových vodách za přísně stanovených podmínek. Znečištění vody pesticidy je v současné době v zemích EU značně vysoké. To přináší nutnost nákladných vodárenských úprav, kterými musí voda projít, aby mohla být používána jako pitná. Značné náklady přináší také nutnost monitorování míry znečištění povrchových či podzemních vod pesticidy [11].

K ochraně vydatnosti, jakosti a zdravotní nezávadnosti těchto vodních zdrojů jsou stanoveny vodoprávním úřadem ochranná pásma, které se dělí na:

- 1) **Ochranné pásmo I. Stupně** – tvoří souvislé území a slouží k ochraně vodního zdroje v bezprostředním okolí jímacího nebo odběrného zařízení
  - a) **Vodárenské nádrže** - minimálně pro celou plochu hladiny nádrže při maximálním vzduť

- b) **U ostatních nádrží** - minimální vzdálenost hranice je 100 m od odběrného zařízení
  - c) **Vodní toky s jezovým vzdutí** - na břehu odběru minimálně v délce 200 m nad místem odběru proti proudu, po proudu do vzdálenosti 100 m od místa odběru a šířka ochranného pásma 15 m, ve vodním toku zahrnuje minimálně jednu polovinu jeho šířky v místě odběru
  - d) **Bez jezového vzdutí** - na břehu odběru minimálně v délce 200 m nad místem odběru proti proudu, po proudu do vzdálenosti 50 m od místa odběru a šířka ochranného pásma je 15 m, ve vodním toku zahrnuje minimálně jednu třetinu jeho šířky v místě odběru
  - e) **Zdroj podzemní vody** - minimální vzdálenost hranice je 10 m od odběrného zařízení
- 2) **Ochranné pásmo II. stupně** – stanovuje se vně ochranného pásma I. stupně a může být tvořeno jedním nebo i více od sebe oddělenými územími

Odstraňování pesticidů z přírody se děje především vypařováním, rozkladem, absorpcí vodními organismy či sedimentací částic, na kterých jsou vázány pesticidy [12].

### 2.4.3 Ovzduší

Znečištění ovzduší chemickými látkami bývá způsobeno především úletem látek při jejich aplikaci. Vždy se stane, že určitý podíl přípravku nedosáhne cílového místa aplikace v důsledku úletu postřikové kapaliny, odpaření či nesprávné aplikace.

Úlet lze definovat jako pohyb postřikové látky vzduchem a její odvtí na necílovou oblast. Existují dva druhy úletu, odvanutím a odpařením. Úlet odvanutím je úlet malých postřikových kapek z ošetřované plochy během aplikace. Všechny pesticidy aplikované rosením či postřikem jsou k odvanutí náchylné. Úlet odpařením je úlet z ošetřeného místa. Některé přípravky se mohou přeměnit z kapalného skupenství na plynné a v této formě zasáhnout necílovou oblast.

V případech úletu vzniká značné nebezpečí kontaminace sousedních porostů, poškození okolních plodin a především včel při zásahu kvetoucích porostů. Dále mohou být zasaženi volně žijící živočichové a kontaminovány povrchové či podzemní vody.

Riziko úletu může být ovlivněno řadou faktorů. Především se jedná o spektrum postřikových kapek, rychlost a směr větru, fyzikální faktory postřikové kapaliny, stabilita vzduchu, vlhkost a teplota a podobně [11].

#### **2.4.4 Zdravotní rizika pesticidů**

Pesticidy, jakožto chemické látky, mají velice široké nežádoucí účinky na lidský organismus. Mohou způsobovat:

- rakovinu
- mutace
- vrozené vývojové vady
- narušení nervového, imunitního nebo hormonálního systému člověka

V posledních letech přibývá vědeckých studií, které prokazují souvislost s pesticidy a vznikem civilizačních chorob, jako jsou cukrovka, srdečně-cévní onemocnění či Parkinsonova choroba.

Nutno konstatovat, že DDT byl prvním masově využívaným pesticidem. Avšak jeho používání je ve vyspělých zemích světa zakázáno už od 70. let 20. století. Přesto se stále objevují další a další zdravotní vlivy DDT, především na hormonální systém člověka a zvířat. Působí totiž jako endokrinní disruptor narušující funkci samčích pohlavních hormonů. Další studie tvrdí, že účinky DDT dochází k dřívější menstruaci u dívek a pozdější puberta u chlapců a zvýšení výskytu defektních spermií u mužů. Dále je důležité zmínit, že se kumuluje v játrech. <sup>[6]</sup> V současné době je jeho produkce zakázána Stockholmskou úmluvou přijatou v roce 2001 a vydanou v roce 2004 [13].

K ohrožení lidského zdraví může dojít přímou expozicí při výrobě a užívání pesticidů nebo nepřímým vystavením těmto látkám, např. spotřebitelé, obyvatelé v okolí míst aplikace, apod. Působení pesticidů může mít na lidské zdraví jak akutní, tak i chronické účinky. Nejrizikovější fází životního cyklu pesticidu je fáze použití a období po jejich apli-

kaci. Proto je velmi důležité znát, který pesticid kde a jak použít, aby došlo k minimálním nežádoucím účinkům [6].

## 2.5 Toxikologie pesticidů

Toxikologie je věda, která se zabývá zjišťováním škodlivých a nežádoucích biologických vlastností chemických sloučenin i jejich směsí, hledáním preventivních opatření a účinné léčby, pokud k otravě dojde. Toxikologie se může vyskytovat ve více oblastech, např. farmaceutická, klinická, průmyslová, soudní, vojenská či na životní prostředí.

Toxikologie životního prostředí se zabývá chemickým znečištěním životním prostředím (vody, půdy, ovzduší, atd.) a to ve vztahu k jeho působení nejen na člověka, ale i na zvířata. Hledá možnosti odstraňování chemických látek ze životního prostředí a pomáhá při odstraňování nežádoucích účinků těchto látek. Součástí této toxikologie je i ekotoxikologie, zaměřená specificky na vliv toxických látek na populaci ekosystému [14].

### 2.5.1 Vyjadřování toxicity

K vyjádření toxicity látek se v toxikologii používá tzv. střední smrtící dávka, označovaná jako LD<sub>50</sub> (letální dávka). Je to nejmenší dávka, po které uhyne 50% testovaných organismů během stanovené doby pokusu. Udává se v jednotkách hmoty (mg) na jednotku živé hmoty testovaného organismu (kg), např. 10 mg/kg. Látka je tím toxičtější, čím nižší je její číselná hodnota LD<sub>50</sub> [5].

	<b>Chemikálie</b>	<b>LD<sub>50</sub> (mg.kg<sup>-1</sup>)</b>
1.	Extrémně toxické	1
2.	Vysoce toxické	1 – 50
3.	Středně toxické	50 – 500
4.	Nepatrně toxické	500 – 5 000
5.	Prakticky netoxické	5 000 – 15 000
6.	Relativně neškodné	Více než 15 000

*Tabulka 1 – Vyjadřování toxicity [1]*

Pro koncentraci toxických látek v ovzduší se používá pojem smrtelná neboli letální koncentrace – LC<sub>50</sub>. Znamená střední smrtelnou koncentraci při inhalaci, která způsobí za definovanou dobu smrt 50% pokusných organismů. Udává se v kilogramech na litr nebo kubický metr vzduchu a údajem o délce expozice (zpravidla 4 hodiny) [5].

Toxicita látek se dále může hodnotit podle WHO klasifikace, která zní:

Třída I-a	<b>Extrémně nebezpečné</b>	< 5 orálně	< 50 dermálně
Třída I-b	<b>Vysoce nebezpečné</b>	5 – 50 orálně	50 – 200 dermálně
Třída II	<b>Středně nebezpečné</b>	50 – 2000 orálně	200 – 2000 dermálně
Třída III	<b>Mírně nebezpečné</b>	> 2000 orálně	> 2000 dermálně
Třída U	<b>Netoxický</b>	> 5000 orálně i dermálně	

Tabulka 2 – Klasifikace toxicity dle WHO [15]

### 2.5.2 Rozdělení přípravků podle nebezpečných vlastností

Většina chemických přípravků mají vzhledem ke svému chemickému složení jednu nebo i více nebezpečných vlastností, jako je hořlavost, toxicita, žíravost, nebezpečí pro životní prostředí, atd. Tyto látky jsou odpovídajícím způsobem klasifikovány a označeny příslušným symbolem na etiketě spolu vyjádřením nebezpečných vlastností doplněnými tzv. standardními větami, označující rizikovost pro zdraví lidí (H – věty) a bezpečné zacházení (P – věty) dle systému GHS. Člení se z hlediska nebezpečnosti na přípravky nebezpečné a neklasifikované.

Nebezpečné přípravky se dále člení podle nebezpečných vlastností na:

- *Extrémně hořlavé* – látky, které mají v kapalném stavu bod vzplanutí nižší než 0°C a bod varu nižší než 35°C, nebo které jsou v plynném stavu vznětlivé při styku se vzduchem za normální teploty a normálního tlaku
- *Vysoce hořlavé* - mohou se samovolně zahřívat a nakonec i vznítit ve styku se vzduchem nebo u nichž dochází k samovznícení po zvlhnutí, nebo ve styku s vodou uvolňují vysoce hořlavé plyny

- *Hořlavé* - mají nízký bod vzplanutí
- *Vysoce toxické* - při vdechnutí, požití nebo při průniku kůží ve velmi malých množstvích způsobují smrt nebo akutní či chronické poškození zdraví
- *Toxické* – při vdechnutí, požití nebo při průniku kůží v malých množstvích způsobují smrt, či akutní nebo chronické poškození zdraví
- *Zdraví škodlivé* – při vdechnutí, požití či při průniku kůží mohou způsobit poškození zdraví
- *Žíravé* – mohou zničit živé tkáně při styku s nimi
- *Dráždivé* – mohou při okamžitém, dlouhodobém nebo opakovaném styku s kůží nebo sliznicí vyvolat zánět
- *Nebezpečné pro životní prostředí* – při vstupu do životního prostředí představují okamžité nebo pozdější nebezpečí pro jednu nebo více složek životního prostředí
- *Výbušné* – mohou exotermně reagovat i bez přístupu kyslíku za rychlého vývinu plynu nebo může dojít k detonaci a prudkému shoření nebo které při zahřátí vybuchují, jsou-li umístěny v částečně uzavřené nádobě
- *Oxidující* – při styku s jinými látkami, především hořlavými, vyvolávají exotermní reakci
- *Senzibilizující* – po vdechnutí nebo proniknutí kůží mohou vyvolat přecitlivělost
- *Karcinogenní* – po vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží mohou vyvolat nebo zvýšit četnost výskytu rakoviny
- *Mutagenní* – po vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží mohou vyvolat nebo zvýšit četnost výskytu genetických poškození
- *Toxické pro reprodukci* – po vdechnutí, požití nebo proniknutí kůží mohou vyvolat nebo zvýšit četnost výskytu nedědičných poškození potomků, poškození reprodukčních funkcí nebo schopností reprodukce muže nebo ženy

Přípravky neklasifikované jsou přípravky, které nemají nebezpečné vlastnosti a na které se na výše uvedené zvláštní předpisy nevztahují [11].



### 2.5.3 Bezpečnostní list

Udává nám důležité informace, které jsou potřebné pro zacházení s nebezpečným přípravkem a každý jeho dodavatel je povinen příjemci tento doklad bezplatně poskytnout v písemné nebo elektronické formě v českém jazyce. Obsahem bezpečnostního listu jsou především informace o rizikovosti přípravku a zdravotně bezpečnostních opatřeních, kde jsou uvedeny tyto náležitosti:

- 1) Identifikace přípravku a osobu uvádějící přípravek na trh – obchodní název přípravku, použití přípravku, identifikace výrobce, telefonní čísla pro mimořádné situace
- 2) Informace o složení přípravku – údaj o jakou formulaci jde, účinná látka včetně údajů dalších nebezpečných látek
- 3) Údaje o nebezpečnosti přípravku – klasifikace výrobku (např. nebezpečný pro životní prostředí), rizika pro člověka a další rizika
- 4) Pokyny pro první pomoc – pokyny (např. nadýchání, potřísnění pokožky, zasažení očí, apod.)
- 5) Opatření pro hasební zásah – charakteristika hořlavosti, nevhodná hasiva, zvláštní ochranné prostředky pro hasiče
- 6) Opatření v případě náhodného úniku přípravku nebo nehody – opatření na ochranu osob, bezpečnostní opatření na ochranu životního prostředí, doporučené metody čištění a zneškodnění
- 7) Pokyny pro zacházení s přípravkem a jeho skladování – způsoby manipulace, zásady a podmínky pro skladování
- 8) Omezení expozice a osobní ochrana pomůcky – omezování expozice pracovníků (použití ochranných pomůcek), omezování expozice pro životní prostředí (pokyny pro transport, manipulaci, skladování, osobní ochranné pracovní prostředky)
- 9) Informace o fyzikálních a chemických vlastnostech – z hlediska ochrany zdraví lidí, bezpečnosti pro životní prostředí, případně další údaje
- 10) Informace o stabilitě a reaktivitě přípravku – materiály, které nelze při manipulaci použít, nebezpečné produkty rozkladu
- 11) Informace o toxikologických vlastnostech přípravku – akutní toxicita, další účinky

- 12) Ekologická informace o přípravku – ekotoxicita (ryby, řasy, včely, atd.), další údaje
- 13) Pokyny pro odstraňování přípravku – metody pro odstraňování přípravku a kontaminovaného obalu, předpisy o obalech
- 14) Pokyny o přepravě přípravku – silniční a železniční přeprava ARD/RID s uvedením informací o rizikovosti účinné látky
- 15) Informace o právních předpisech vztahujících se k přípravku – uvedení symbolů nebezpečných vlastností, H-věty vyjadřující specifickou rizikovost a P-věty vyjadřující pokyny pro bezpečné zacházení
- 16) Další informace vztahující se k přípravku – seznam a slovní znění příslušných H-vět s vazbou na předchozí bod [9]

#### **2.5.4 Evidence používání chemických přípravků**

Povinností každé fyzické i právnické osoby, která v rámci podnikání používá přípravky na ochranu rostlin, je vést předepsaným způsobem evidenci přípravků a jejich použití. Podle uvedeného vzoru vede evidenci o použití přípravků zpravidla osoba odpovědná za organizaci prováděných ochranných zásahů či odborně způsobilá pro zacházení s přípravky ve zvláštní knize s průběžně očíslovanými stránkami, popřípadě v elektronické podobě, co nejdříve po skončení aplikace, nejpozději však následující den.

V záznamu podle uvedeného vzoru se uvádí:

- Pozemek, plodina a její růstová fáze, celková výměra
- Datum a hodina použití přípravku
- Přípravek, výrobní číslo (šarže)
- Způsob aplikace, dávka přípravku na jednotku plochy a celkové množství použitého přípravku
- Škodlivý organismus nebo jiný účel použití
- V poznámce je vhodné uvést povětrnostní podmínky při aplikaci (teplota, rychlost větru, doba v hodinách, apod.)

## 2.6 Legislativa

Pro práci s chemickými přípravky, které jsou klasifikovány jako vysoce toxické, toxické nebo žíravé, jsou vzhledem k jejich nebezpečnosti pro člověka a životní prostředí stanoveny příslušnými zákony zvláštní podmínky. Jedná se především o zákony:

- Zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích (upravuje jejich klasifikaci, balení, označování, bezpečnostní list, povinnosti při dovozu a vývozu, apod.)
- Zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči (upravuje používání přípravků klasifikovaných jako vysoce toxické)
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví ve znění zákona č. 356/2003 Sb. (stanovuje požadavky odborné způsobilosti pro nakládání s přípravky, které jsou vysoce toxické, toxické nebo žíravé)

Mezi další zákony, které je nutné dodržovat, při zacházení s chemickými přípravky, dále patří:

- Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách
- Zákon č. 330/2004 Sb., o opatřeních proti zavlečení a rozšiřování škodlivých organismů
- Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí
- Zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech
- Vyhláška č. 231/2004 Sb., o stanovení podrobného obsahu bezpečnostního listu
- Vyhláška č. 329/2004 Sb., o přípravcích a dalších prostředcích na ochranu rostlin
- Vyhláška č. 327/2004 Sb., o ochraně včel, zvěře, vodních organismů a dalších necílových organismů [11]

### **3 CÍLE PRÁCE**

- a) Analýza používaných pesticidů v podnicích v regionu Uherského Hradiště
- b) Identifikace dopadů využívání pesticidů
- c) Dotazníkové šetření zaměřené na vnímání této problematiky obyvateli

## 4 PRAKTICKÁ ČÁST

### 4.1 Analýza používaných pesticidů v podnicích v okolí Uherského Hradiště

Analýza používaných pesticidů byla zpracovávána na základě podnikové dokumentace, která byla k dispozici u vybraných podniků. Mezi vybrané zemědělské podniky v regionu patří podniky v Kunovicích, Starém Městě, Babicích, Jarošově a Jalubí. Podniky, které byly zvoleny, patří k největším v regionu v okruhu 10 km od Uherského Hradiště.

V analýze jsou uvedeny, jaké chemické přípravky podniky využívají, v jakém množství a na jakou plochu, proti čemu jsou přípravky určeny a srovnání použitých přípravků s celorepublikovou spotřebou. Jelikož podniky nesouhlasily s uvedením názvu v práci, jsou uvedena pouze místa, kde byly údaje zjištěny.

#### 4.1.1 Kunovice

Zemědělský podnik v Kunovicích se zabývá jak rostlinnou, tak i živočišnou výrobou. Podnik obdělává přibližně 2 400 ha zemědělské půdy, z toho 1 000 ha pšenice, 600 ha kukuřice, 300 ha řepky, 300 ha ječmene a 200 ha vojtěšky. Každá zemědělská plodina je ošetřována chemickým přípravkem se specifickou účinnou látkou, která je účinná proti určitému škůdci.

Plodina	Přípravek	Dávka/ha	Účinná látka	Obsah ú.l.	Použití
Pšenice ozimá	<i>Amistar extra</i>	0,8 l/ha	Azoxystrobine	200 g/l	Fungicid
			Cyproconazole	80 g/l	
	<i>Horizon 250 EW</i>	0,8 l/ha	Tebuconazole	250 g/l	Fungicid
	<i>Mustang Forte</i>	1 l/ha	2,4-D (ester)	180 g/l	Herbicid
			Aminopyralid	10 g/l	
			Florasulam	5 g/l	
	<i>Retacel R68 extra</i>	1,5 l/ha	Chlormequat-chloride	720 g/l	Reg. růstu
	<i>Sumimax</i>	60 g/ha	Flumioxazin	500 g/kg	Herbicid
Kukuřice	<i>Gandoprim plus gold</i>	4 l/ha	S-Metolachlor	313 g/l	Herbicid
			Terbuthylazine	187 g/l	

	<i>Steward</i>	0,8 l/ha	Indoxacarb	<b>300 g/kg</b>	Insekticid
<b>Řepka</b>	<i>Amistar extra</i>	0,8 l/ha	Azoxystrobine	<b>200 g/l</b>	Fungicid
			Cyproconazole	<b>80 g/l</b>	
	<i>Butisan Star</i>	2 l/ha	Metazachlor	<b>333 g/l</b>	Herbicid
	<i>Gallant Super</i>	0,8 l/ha	Haloxyfop-methyl	<b>104 g/l</b>	Herbicid
	<i>Horizon 250 EW</i>	0,8 l/ha	Tebuconazole	<b>250 g/l</b>	Fungicid
	<i>Nurelle</i>	0,6 l/ha	Chlorpyrifos	<b>500 g/l</b>	Insekticid
			Cypermethrin	<b>50 g/l</b>	
	<i>Round up</i>	4 l/ha	Glyfosát	<b>480 g/l</b>	Herbicid
<b>Ječmen</b>	<i>Mustang Forte</i>	1 l/ha	2,4-D (ester)	<b>180 g/l</b>	Herbicid
			Aminopyralid	<b>10 g/l</b>	
			Florasulam	<b>5 g/l</b>	
	<i>Prosaro 250 EC</i>	1 l/ha	Prothioconazole	<b>125 g/l</b>	Fungicid
			Tebuconazole	<b>125 g/l</b>	
<b>Vojtěška</b>	Neošetřuje se – slouží jako krmivo a stelivo				

Tabulka 3 – Účinné látky v podniku Kunovice

#### 4.1.2 Staré Město u Uherského Hradiště

Zemědělský podnik ve Starém Městě byl v minulosti největším v regionu. Zabýval se jak rostlinnou, tak i živočišnou výrobou a také poskytováním nejrůznějších služeb, např. autoservis či logistika. V současné době se zabývá pouze rostlinnou výrobou a to na výměře přibližně 1 600 ha, z toho 700 ha pšenice, 500 ha kukuřice a 400 ha řepky.

Plodina	Přípravek	Dávka/ha	Účinná látka	Obsah ú.l.	Použití
<b>Pšenice ozimá</b>	<i>Amistar extra</i>	0,8 l/ha	Azoxystrobine	<b>200 g/l</b>	Fungicid
			Cyproconazole	<b>80 g/l</b>	
	<i>Cougar Forte</i>	0,5 l/ha	Diflufenican	<b>280 g/l</b>	Herbicid
			Flufenacet	<b>280 g/l</b>	

	<i>Glyfogan 480 SL</i>	1,5 l/ha	Glyfosát	<b>480 g/l</b>	Herbucid
	<i>Retacel R68 extra</i>	1,5 l/ha	Chlormequat-chloride	<b>720 g/l</b>	Reg.růstu
<b>Kukuřice</b>	<i>Bolton duo</i>	3-4 l/ha	Terbuthylazine	<b>250 g/l</b>	Herbucid
			Pethoxamid	<b>300 g/l</b>	
	<i>Gandoprim plus gold</i>	4 l/ha	S-Metolachlor	<b>313 g/l</b>	Herbucid
			Terbuthylazine	<b>187 g/l</b>	
	<i>Prosaro 250 EC</i>	1 l/ha	Prothioconazole	<b>125 g/l</b>	Fungicid
			Tebuconazole	<b>125 g/l</b>	
	<i>Wing</i>	4 l/ha	Pendimethalin	<b>250 g/l</b>	Herbucid
			Dimethenamid	<b>213 g/l</b>	
<b>Řepka</b>	<i>Butisan Star</i>	2 l/ha	Metazachlor	<b>333 g/l</b>	Herbucid
	<i>Mirador</i>	1 l/ha	Azoxystrobin	<b>250 g/l</b>	Fungicid
	<i>Nurelle</i>	0,6 l/ha	Chlorpyrifos	<b>500 g/l</b>	Insekticid
			Cypermethrin	<b>50 g/l</b>	
	<i>Round up</i>	4 l/ha	Glyfosát	<b>480 g/l</b>	Herbucid

Tabulka 4 – Účinné látky v podniku Staré Město u Uherského Hradiště

#### 4.1.3 Babice

Zemědělský podnik v Babicích podniká v širokém spektru činností. Mimo rostlinnou a živočišnou výrobou se zabývají také produkty z plantáží, jako je např. káva, čaj, bavlna či len a dále silniční dopravou či autoservisem. Podnik hospodaří na výměře přibližně 1 300 ha, z toho 500 ha pšenice, 350 ha kukuřice, 250 ha řepky a 200 ha ječmene.

Plodina	Přípravek	Dávka/ha	Účinná látka	Obsah ú.l.	Použití
<b>Pšenice ozimá</b>	<i>Flordimex T Extra</i>	0,5-1 l/ha	Ethefon	<b>480 g/l</b>	Reg.růstu
	<i>Horizon 250 EW</i>	0,8 l/ha	Tebuconazole	<b>250 g/l</b>	Fungicid
	<i>Mirage 45 ECNA</i>	1 l/ha	Prochloraz	<b>450 g/l</b>	Fungicid
	<i>Sumimax</i>	60 g/ha	Flumioxazin	<b>500 g/kg</b>	Herbucid
<b>Kukuřice</b>	<i>Gandoprim plus gold</i>	4 l/ha	S-Metolachlor	<b>313 g/l</b>	Herbucid

			Terbuthylazine	187 g/l	
	<i>Prosaro 250 EC</i>	1 l/ha	Prothioconazole	125 g/l	Fungicid
			Tebuconazole	125 g/l	
<b>Řepka</b>	<i>Autor</i>	1,5 l/ha	Metazachlor	500 g/l	Herbicid
	<i>Nurelle</i>	0,6 l/ha	Chlorpyrifos	500 g/l	Insekticid
			Cypermethrin	50 g/l	
	<i>Round up</i>	4 l/ha	Glyfosát	480 g/l	Herbicid
	<i>Staccato</i>	1-1,5 l/ha	Tebuconazole	250 g/l	Fungicid
<b>Ječmen</b>	<i>Prosaro 250 EC</i>	1 l/ha	Prothioconazole	125 g/l	Fungicid
			Tebuconazole	125 g/l	
	<i>Round up</i>	4 l/ha	Glyfosát	480 g/l	Herbicid

Tabulka 5 – Účinné látky v podniku Babice

#### 4.1.4 Jarošov

Zemědělský podnik v Jarošově podniká jak v rostlinné, tak i v živočišné výrobě, především chovem kuřat. Co se týče výměry pro rostlinnou produkci, tak ta činí přibližně 800 ha, z toho 300 ha pšenice, 200 ha řepky, 150 ha sóji, 100 ha ječmene a 50 ha kukuřice.

Plodina	Přípravek	Dávka/ha	Účinná látka	Obsah ú.l.	Použití
<b>Pšenice ozimá</b>	<i>Amistar extra</i>	0,8 l/ha	Azoxystrobine	200 g/l	Fungicid
			Cyproconazole	80 g/l	
	<i>Mustang Forte</i>	1 l/ha	2,4-D (ester)	180 g/l	Herbicid
			Aminopyralid	10 g/l	
			Florasulam	5 g/l	
	<i>Retacel R68 extra</i>	1,5 l/ha	Chlormequat-chloride	720 g/l	Reg. růstu
<b>Řepka</b>	<i>Gallant Super</i>	0,8 l/ha	Haloxypop-methyl	104 g/l	Herbicid
	<i>Mirador</i>	1 l/ha	Azoxystrobin	250 g/l	Fungicid
	<i>Nurelle</i>	0,6 l/ha	Chlorpyrifos	500 g/l	Insekticid
			Cypermethrin	50 g/l	



<b>Sója</b>	<i>Stomp 400 SC</i>	4-5 l/ha	Pendimethalin	<b>400 g/l</b>	Herbucid
<b>Ječmen</b>	<i>Prosaro 250 EC</i>	1 l/ha	Prothioconazole	<b>125 g/l</b>	Fungicid
			Tebuconazole	<b>125 g/l</b>	
	<i>Round up</i>	4 l/ha	Glyfosát	<b>480 g/l</b>	Herbucid
<b>Kukuřice</b>	<i>Gandoprim plus gold</i>	4 l/ha	S-Metolachlor	<b>313 g/l</b>	Herbucid
			Terbutylazine	<b>187 g/l</b>	
	<i>Prosaro 250 EC</i>	1 l/ha	Prothioconazole	<b>125 g/l</b>	Fungicid
			Tebuconazole	<b>125 g/l</b>	
	<i>Steward</i>	0,8 l/ha	Indoxacarb	<b>300 g/kg</b>	Insekticid

Tabulka 6 – Účinné látky v podniku Jarošov

#### 4.1.5 Jalubí

Farma v Jalubí se také zabývá jak rostlinnou, tak i živočišnou výrobou. V současné době se v živočišné produkci zaměřují především na výkrm brojlerů (cca 27 000 ks) a prasat (230 ks). Mimo jiné také poskytují služby v oblasti chovu a ustájení koní, a dokonce někteří z nich slouží jako dostihoví. Jalubská farma obhospodařuje přibližně 115 ha orné půdy, z toho 50 ha pšenice, 35 ha kukuřice, 20 ha sóje, 5 ha ječmene a 5 ha ovsu.

Plodina	Přípravek	Dávka/ha	Účinná látka	Obsah ú.l.	Použití
<b>Pšenice ozimá</b>	<i>Amistar extra</i>	0,8 l/ha	Azoxystrobine	<b>200 g/l</b>	Fungicid
			Cyproconazole	<b>80 g/l</b>	
	<i>Horizon 250 EW</i>	0,8 l/ha	Tebuconazole	<b>250 g/l</b>	Fungicid
	<i>Leander</i>	0,5 l/ha	Fenpropidin	<b>750 g/l</b>	Fungicid
	<i>Retacel R68 extra</i>	1,5 l/ha	Chlormequat-chloride	<b>720 g/l</b>	Reg.růstu
<b>Kukuřice</b>	<i>Atonik</i>	0,5 l/ha	4-Nitrofenolát sodný	<b>3 g/l</b>	Reg.růstu
			2-Nitrofenolát sodný	<b>2 g/l</b>	
			5-Nitroguajakolát sodný	<b>1 g/l</b>	
	<i>Gandoprim plus gold</i>	4 l/ha	S-Metolachlor	<b>313 g/l</b>	Herbucid
			Terbutylazine	<b>187 g/l</b>	
	<i>Steward</i>	0,8 l/ha	Indoxacarb	<b>300 g/kg</b>	Insekticid

<b>Sója</b>	<i>Successor 600</i>	2 l/ha	Pethoxamid	<b>600 g/l</b>	Herbicide
	<i>Sumimax</i>	100 g/ha	Flumiozaxin	<b>500 g/kg</b>	Herbicide
<b>Ječmen</b>	<i>Mustang Forte</i>	1 l/ha	2,4-D (ester)	<b>180 g/l</b>	Herbicide
			Aminopyralid	<b>10 g/l</b>	
			Florasulam	<b>5 g/l</b>	
	<i>Prosaro 250 EC</i>	1 l/ha	Prothioconazole	<b>125 g/l</b>	Fungicide
			Tebuconazole	<b>125 g/l</b>	
<b>Oves</b>	<i>Mustang Forte</i>	1 l/ha	2,4-D (ester)	<b>180 g/l</b>	Herbicide
			Aminopyralid	<b>10 g/l</b>	
			Florasulam	<b>5 g/l</b>	

*Tabulka 7 – Účinné látky v podniku Jalubí*

**\*veškeré účinné látky a přípravky v tabulkách jsou uváděny dle Agromanuálu [16]**

## **4.2 Analýza chemických vlastností účinných látek v přípravcích**

Podniky, ve kterých byla prováděna analýza, používají přípravky, které dohromady obsahují 27 druhů účinných látek. V následující části jsou rozebrány 10 nejvyužívanějších účinných látek, jejich vlastnosti, nebezpečnost, toxicita a další doplňující informace.

<b>Seznam všech účinných látek ve vybraných podnicích</b>	
<i>Aminopyralid</i>	<i>Chlorpyrifos</i>
<i>Azoxystrobine</i>	<i>Indoxacarb</i>
<i>Cyproconazole</i>	<i>Metazachlor</i>
<i>Cypermethrin</i>	<i>Pethoxamid</i>
<i>Diflufenican</i>	<i>Prochloraz</i>
<i>Dimethenamid</i>	<i>Prothiconazol</i>
<i>Ethefon</i>	<i>S-Metolachlor</i>
<i>Fenpropidine</i>	<i>Tebuconazole</i>

<i>Florasulam</i>	<i>Terbuthylazine</i>
<i>Flufenacet</i>	<i>2,4-D (ester)</i>
<i>Flumiozaxin</i>	<i>2-nitrofenolát sodný</i>
<b><i>Glyfosát</i></b>	<i>4-nitrofenolát sodný</i>
<i>Haloxyfob-methyl</i>	<i>5-nitroguajakolát sodný</i>
<b><i>Chlormequat-chloride</i></b>	

Tabulka 8 – Seznam všech účinných látek ve vybraných podnicích

**\*tučně jsou zvýrazněny nejvyužívanější účinné látky**

### **1. Chlormequat-chloride (3920 kg)**

Vyskytuje se v přípravku Retacel R68 Extra. Vyrábí se v Lučebních závodech Draslovka, a.s. v Kolíně. Přípravek slouží jako regulátor růstu a chlormequat-chloride je v ní zastoupen přibližně 65% (720 g/l). Jedná se o kapalinu žlutého či žlutohnědého zabarvení s charakteristickou vůní. Je stabilní za normálních podmínek v neutrálním a silně kyselém prostředí. Je třeba zabránit styku s horkými povrchy, plameny či jiskrami. Je zcela neslučitelný s neušlechtilými kovy.

Látka poškozuje zdraví člověka především při požití, nadýchání nebo stykem s pokožkou a sliznicemi. Příznaky otravy jsou dechové potíže, slinění, zúžení zornic, bolest končetin, zvracení, křeče.

Akutní toxicita látky LD<sub>50</sub> (orálně; myš) je 589 mg/kg a LD<sub>50</sub> (dermálně; králík) je 1 250 mg/kg. Je klasifikován jako zdraví škodlivý (Xn).

H-Věty: H302 – Zdraví škodlivý při požití

H312 – Zdraví škodlivý při styku s kůží

### **2. Glyfosát (2 688 kg)**

Glyfosát se vyskytuje především v přípravku Round Up (42% - 480 g/l) a Glyfogan 480 SL (41% - 480 g/l). Přípravek slouží jako herbicid. Jedná se o roztok modrého zabarvení s nepatrným aminovým zápachem. Přípravek není hořlavý a je zcela mísitelný

s vodou. Je stálý při normálních podmínkách, při manipulaci či skladování. Je důležité zabránit teplotnímu rozkladu; vznikají nebezpečné látky vzniklé spalováním. Přípravek reaguje s ocelí za vzniku vodíku, který je velmi hořlavý a může explodovat.

Při nadměrném požití, či nesprávném použití má vliv na dýchací ústrojí (pneumonie), zažívací ústrojí (zvracení, průjem, žaludeční křeče), kardiovaskulární systém (abnormální srdeční rytmus, snížený srdeční tlak či výkon). Látka není mutagenní. Je vysoce toxický pro vodní organismy a může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.

Akutní toxicita LD<sub>50</sub>(požití, krysa) je 5000 mg/kg, LD<sub>50</sub>(dermálně; králík) je více než 5000 mg/kg. Je klasifikován jako dráždivý (Xi) a nebezpečný pro životní prostředí (N).

H-věty: H319 – Způsobuje vážné poškození očí

H411 – Toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky

### **3.Terbuthylazine (1174,2 kg)**

Vyskytuje se v přípravku Gandoprim plus gold (17,5% - 187 g/l) a Bolton Duo (24% - 250 g/l). Slouží jako herbicid a obsahuje dvě hlavní účinné látky, Metolachlor a Terbutylazine. Látka je ve formě krystalického prášku bílého zbarvení. Při normálních podmínkách je látka stabilní. Při rozkladu, především tepelném, může docházet ke vzniku toxických a dráždivých par.

Terbutylazine je toxický, může být až smrtelný při vdechnutí, požití nebo při absorpci kůží. Projevy mohou být však zpožděny. Působí dráždivě na zrakové ústrojí.

Akutní toxicita LD<sub>50</sub> (orální; savci je větší než 1 000 mg/kg a LD<sub>50</sub> (orální; ptáci je větší než 1 236 mg/kg. U látky nebyly pozorovány žádné mutagenní, karcinogenní či teratogenní projevy. Je klasifikován jako dráždivý (Xn).

H-věty: H302 – Zdraví škodlivý při požití

H319 – Způsobuje vážné poškození očí

H411 – Toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky

#### **4. Metazachlor (653,7 kg)**

Účinná látka Metazachlor se objevuje v přípravcích Butisan Star (29,5% - 333 g/l) či Autor (45% - 500 g/l). Jedná se o herbicid, který se využívá proti širokému spektru plevelů v plodinách, okrasných stromů nebo keřů. Je to látka, která se využívá především pro ochranu řepky. Struktura Metazachloru je krystalická a je bezbarvá.

Akutní toxicita LD<sub>50</sub> (orální; savci) je 3 480 mg/kg a LD<sub>50</sub> (orální; ptáci) je 2 000 mg/kg. Je dokázáno, že látka metazachlor je riziková tím, že dráždí pokožku nebo oči, je senzibilátorem kůže a je toxická pro játra. Není karcinogenní, nedráždí dýchací cesty a není toxická na nervový systém. Podle klasifikace je zdraví škodlivý (Xn) a nebezpečný pro životní prostředí (N).

H-věty: H317 – Může vyvolat alergickou kožní reakci

H411 – Toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky

#### **5. Tebuconazole (633,1 kg)**

Jedná se o látku, která se vyskytuje ve více přípravcích. V našem případě jsou to přípravky Horizon 250 EW (26% - 250 g/l), Prosaro 250 EC (12,7% - 125 g/l) a Staccato (25% - 250 g/l). Látka se používá jako fungicid či regulátor růstu. Struktura tebuconazolu je krystalická a bezbarvá.

Akutní toxicita LD<sub>50</sub> (orální; savci) je 1 700 mg/kg, LD<sub>50</sub> (orální; ptáci) je 1 988 mg/kg. Je známo, že tebuconazole negativně působí na reprodukční systém člověka a může ohrozit zdravý vývoj plodu. Dále působí dráždivě především na oči a je toxický pro játra a krevní oběh. Nedráždí dýchací cesty, pokožku a není toxický pro nervový systém organismu.

Je klasifikován jako zdraví škodlivý (Xn) a nebezpečný pro životní prostředí (N).

H-věty: H361d – Podezření na poškození plodu v těle matky

H302 – Zdraví škodlivý při požití

H411 – Toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky

## **6. Azoxystrobine (576 kg)**

Azoxystrobine je látka, která se vyskytuje například v přípravcích Amistar Extra (18% - 200 g/l) a Mirador (23% - 250 g/l). Látka se využívá jako fungicid. Jedná se o bílou krystalickou látku syntetického původu.

Akutní toxicita LD<sub>50</sub> (orální; savci) je více než 5 000 mg/kg, LD<sub>50</sub> (orální, ptáci) je více než 2 000 mg/kg. Z toho vyplývá, že látka azoxystrobine je prakticky netoxická. Ve vyšším množství je dráždivý jak na oči, tak na pokožku. Látka není karcinogenní a nepůsobí toxicky na nervový systém. Byly také pozorovány vlivy na reprodukci s mírnými účinky. Také je lehce toxický pro játra. Látka není výbušná ani oxidující. Podle klasifikace je látka toxická (T) a nebezpečná pro životní prostředí (N).

H-věty: H331 – Toxický při vdechování

H411 – Toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky

## **7. Pethoxamid (549 kg)**

Jedná se o látku, která je objevuje v přípravcích jako jsou Successor 600 (59% - 600 g/l) a Bolton Duo (29% - 300 g/l). Látka je herbicidem a patří do chemické skupiny z amidů. Bývá absorbována kořeny a mladými výhonky. Narušuje buněčné dělení a tedy i růstu nežádoucích rostlin. Používá se především před a krátce po klíčení především v kuřici.

Akutní toxicita LD<sub>50</sub> (orální; savci) je 983 mg/kg a LD<sub>50</sub> (orální; ptáci) je 1 800 mg/kg. Tato účinná látka je dráždivá, především na pokožku. Nedráždí oči a nepůsobí toxicky na nervový systém. Látka není výbušná a podle klasifikace je zdraví škodlivá (Xn) a nebezpečná pro životní prostředí (N).

H-věty: H302 – Zdraví škodlivý při požití

H317 – Může vyvolat alergickou kožní reakci

H411 – Toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky

## **8. S - Metolachlor (480,5 kg)**

Metolachlor je účinná látka, která se vyskytuje v přípravku Gandoprim plus gold (30% - 313 g/l). Je to bílá až bezbarvá kapalina. Způsobuje zdravotní problémy v oblasti dýchacích cest a dráždí pokožku. Může také vyvolávat křeče, průjem, slabost, nevolnost, pocení či závratě.

Akutní toxicita LD<sub>50</sub> (orální; savci) je 1 200 mg/kg, LD<sub>50</sub> (orální; ptáci) je 2 000 mg/kg. U látky jsou možná karcinogenní rizika, působí dráždivě na pokožku i oči. Nepůsobí toxicky na reprodukční systém či nervový systém. Je klasifikován podle jako zdraví škodlivý (Xn) a nebezpečný pro životní prostředí (N).

H-věty: H317 – Může vyvolat alergickou kožní reakci

H411 – Toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky

## **9. Chlorpyrifos (345 kg)**

Jedná se o látku, která se vyskytuje například v přípravku Nurelle (44-49% - 500 g/l). Látka je syntetického původu a tvoří ji bílé až hnědě zbarvené krystaly. Je to insekticid, který se využívá především pro ošetření řepky, ale také i kukuřice či cukrové řepy. Působí toxicky na nervový systém. Expozice během těhotenství zpomaluje duševní vývoj dětí. V oblasti zemědělství se jedná o jeden z nejvíce používaných insekticidů.

Akutní toxicita LD<sub>50</sub> (orální; savci) je 64 mg/kg a LD<sub>50</sub> (orální; ptáci) je 13,3 mg/kg či LD<sub>50</sub> (dermální; krysa) je více než 2 000 mg/kg. K akutní toxicitě tudíž může vést již při nižších dávkách a vývojové účinky plodů, či malých dětí se může projevit už při velmi malých dávkách. Je rakovinotvorný a může vést například k rakovině plic. Mírná otrava se může projevit podrážděním očí, zvýšené tvorbě slin a pocení, nevolností či bolestí hlavy. Při těžké otravě se můžou vyskytnout křeče, bezvědomí, ochrnutí či smrt.

Podle klasifikace je Chlorpyrifos toxický (T), zdraví škodlivý (Xn) a nebezpečný pro životní prostředí (N).

H-věty: H301 – Toxický při požití

H312 – Zdraví škodlivý při styku s kůží

H317 – Může vyvolat alergickou kožní reakci

H411 – Toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky

## **10. Prochloraz (225 kg)**

Látka prochloraz se vyskytuje například v přípravku Mirage 45 ECNA, kde se podílí přibližně 30-50% (450 g/l). Je to bezbarvá až hnědá pevná látka bez zápachu. Látka se používá jako fungicid, především u pšenice. Působí toxicky na reprodukční systém člověka či na játra. Naopak nedráždí oči a pokožku.

Akutní toxicita LD<sub>50</sub> (orální; krysa) je 1 600 mg/kg a LD<sub>50</sub> (dermální; králík) je přibližně 3 000 mg/kg. Podle klasifikace je látka karcinogenní a má negativní vliv na hormonální systém. Dále je zdraví škodlivý (Xn) a nebezpečný pro životní prostředí (N).

- H-věty:
- H351 – Podezření na vyvolání rakoviny
  - H361d – Podezření na poškození plodu v těle matky
  - H302 – Zdraví škodlivý při požití
  - H411 – Toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky

**\*veškeré informace o účinných látkách jsou získány z databáze pesticidů [17]**

### **4.3 Vliv účinných látek na region Uherské Hradiště**

Jelikož se v současné době dbá na to, aby pesticidy působily na organismus či životní prostředí co nejmenší mírou, tak použití každého přípravku a jeho maximální dávky je legislativně omezeno. V roce 2008, konkrétně 1. září, vstoupilo v platnost nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 396/2005 o maximálních limitech reziduí pesticidů jak v rostlinných, tak i v živočišných produktech. Nařízení se týká více než 1 100 pesticidů, které se používají v zemědělství v EU nebo i mimo ní. Limity reziduí se týkají celé řady produktů, od masa, mléka, zeleniny, ovoce či krmivo. Nové limity berou v úvahu potřeby nejcitlivější skupiny obyvatel, jako jsou kojenci a děti. Cílem nařízení je především zajištění vysoké úrovně ochrany konečného spotřebitele [18].

Na základě těchto nařízení vyplývá, že výsledkem omezování či snižování maximálních dávek pesticidů je nižší znečištění jak životního prostředí, tak i organismů, než tomu bývalo v minulosti. Příkladem může být látka DDT, která byla masově používána po druhé světové válce. I přesto, že byla výroba DDT zakázána, tak se stále tato látka v prostředí vyskytuje, i když v menším měřítku. Co se týče výskytu DDT v regionu Uherského



Hradiště, tak bylo zjištěna vyšší koncentrace této látky v roce 2009 na hradě Buchlov. Zjistilo se, že koncentrace zde byla na nejvyšší úrovni v celé republice, protože zde byly ošetřovány celé dřevěné trámy proti působení červotočů [19].

#### **4.3.1 Pesticidy v podzemních vodách**

Se sledováním pesticidů v podzemních vodách začal Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) na počátku 90. let. V současné době se sleduje několikanásobný počet pesticidů a jejich metabolitů. Zájem se přesunuje od organochlorových pesticidů k širokému spektru účinných látek ze skupin chloracetanilidových, fenoxycyklohexanových a fenylmočovinných pesticidů.

Nejaktuálnější data o výskytu pesticidů v podzemních vodách ČR poskytl screening provedený odběrem jednoho vzorku vody v 660 objektech sítě sledování jakosti podzemních vod ČHMÚ. Výsledky ukazují, že 69 ze 172 sledovaných pesticidů bylo v podzemních vodách nalezeno, z toho 43 ze 114 účinných látek a 26 z 56 metabolitů. 43 pesticidů překročilo referenční hodnotu pro podzemní vodu 0,1 µg/l, z toho 25 účinných látek a 18 metabolitů. V podnicích v regionu Uherského Hradiště, které jsou výše uvedeny, jsou to látky metazachlor (4,41 µg/l) a metolachlor (8,28 µg/l) [20].

#### **4.3.2 Monitoring otrav vodních organismů pesticidy**

V roce 2015 byl vypracován dotazník, který se zabýval Havarijními úhyny vodních živočichů. Dotazník byl vypracován pro pracoviště, které se zabývají touto problematikou. Jedná se o ústavy například v Českých Budějovicích, Hradci Králové, Jihlavě, Olomouci, ale hlavně v Povodí Moravy. Zde byly zjištěny celkem 2 případy těchto úhynů, z celkových 77 ze všech ústavů. Většina těchto úhynů byla způsobena ropnými látkami a organickým znečištěním – zvýšená koncentrace amoniaku a následný deficit kyslíku. Nebyl prokázán přímý ani nepřímý vliv použití pesticidních přípravků.

V regionu Uherského Hradiště, ale i v celé České Republice nebylo v roce 2015 laboratorně prokázáno žádné úmrtí vodních organismů v souvislosti s použitím pesticidů. U několika případů bylo pouze vysloveno podezření, ale v žádném případě se toto podezření nepotvrdilo. Celkově se monitoring od roku 1999 nesetkal s tím, že by následkem nesprávného použití pesticidních látek došlo k úhynu necílových organismů. Jen v roce 2014 byl laboratorně potvrzen případ úhynu ryb a raků říčních na řece Doubravka. Unikl přípravek Nurelle, který obsahuje účinnou látku chlorpyrifos. Analýzou bylo zjištěno, že

překročená dávka byla stodevadesátinásobná. Celkem uhynulo 8 475 raků a několik desítek ryb [21].

Z toho je zřejmé, že se tato znečištění vyskytují pouze zřídka a dochází spíše k chronickému působení, než k akutnímu.

#### 4.4 Porovnání spotřeby účinných látek

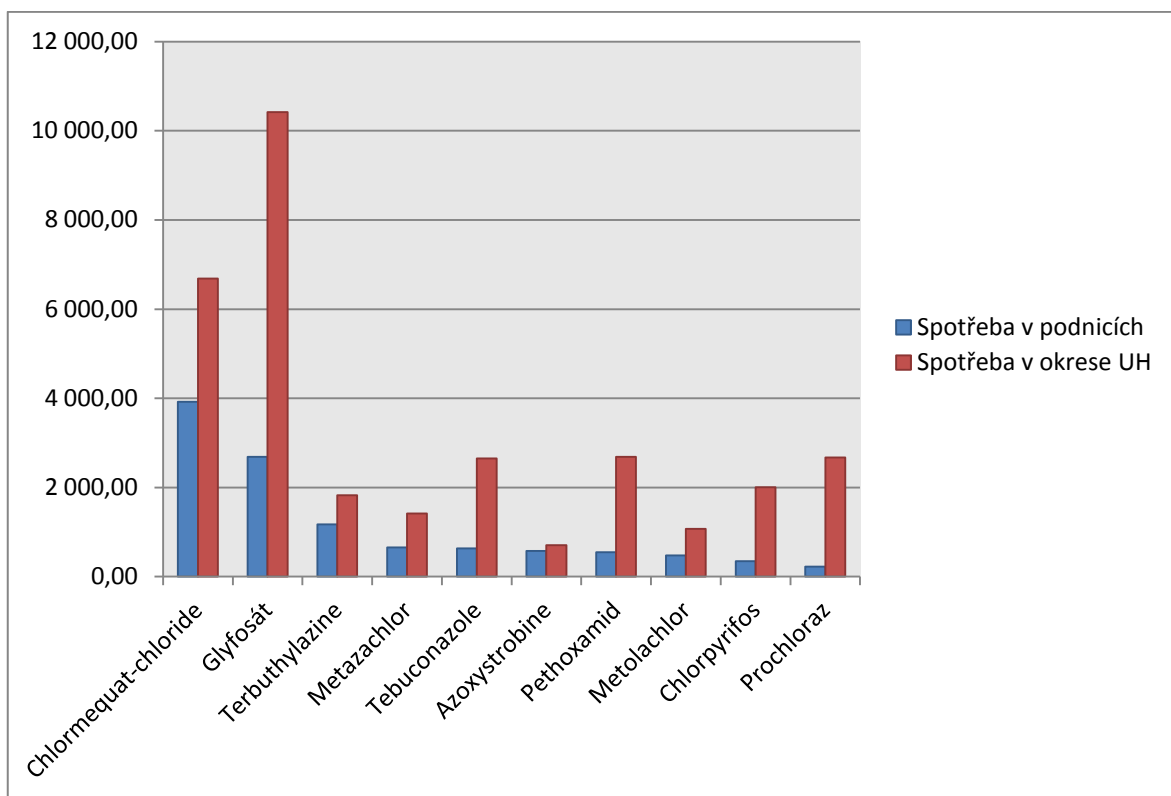
V následujících tabulkách je uveden podíl spotřeby účinných látek ve vybraných podnicích v porovnání s celým bývalým okresem Uherské Hradiště, dále se spotřebou v celé České Republice a srovnání celého bývalého okresu se spotřebou v České republice. Porovnávané účinné látky jsou pouze takové, které použily uvedené podniky.

##### 4.4.1 Porovnání podniků s bývalým okresem Uherské Hradiště

Látka	Spotřeba v podnicích v kg	Spotřeba v okrese v kg	Podíl spotřeby v %
<i>Chlormequat - chloride</i>	3 920	6 684,15	<b>58,64</b>
<i>Glyfosát</i>	2 688	10 418,38	<b>25,8</b>
<i>Terbuthylazine</i>	1 174,2	1 828,87	<b>64,2</b>
<i>Metazachlor</i>	653,7	1 420,2	<b>46,03</b>
<i>Tebuconazole</i>	633,1	2 649,3	<b>23,9</b>
<i>Azoxystrobin</i>	576	705,4	<b>81,66</b>
<i>Pethoxamid</i>	549	2 688,2	<b>20,42</b>
<i>Metolachlor</i>	480,5	1 072,6	<b>44,8</b>
<i>Chlorpyrifos</i>	345	2 008,67	<b>17,18</b>
<i>Prochloraz</i>	225	2 674,88	<b>8,41</b>

Tabulka 9 – Srovnání spotřeby účinných látek s bývalým okresem Uherské Hradiště

Z tabulky vyplývá, že největší podíl na celkové spotřebě v regionu Uherského Hradiště mají látky Azoxystrobine a Terbuthylazine. Naopak nejnižší podíl mají látky Chlorpyrifos a Prochloraz.



Graf č. 1 – Srovnání spotřeby účinných látek s bývalým okresem Uherské Hradiště

#### 4.4.2 Porovnání podniků s ČR

Látka	Spotřeba v podnicích v kg	Spotřeba v ČR v kg	Podíl spotřeby v %
<i>Chlormequat - chloride</i>	3 920	552 728,2	<b>0,7</b>
<i>Glyfosát</i>	2 688	858 510,7	<b>0,31</b>
<i>Terbuthylazine</i>	1 174,2	113 121,1	<b>1,04</b>
<i>Metazachlor</i>	653,7	152 394,1	<b>0,43</b>
<i>Tebuconazole</i>	633,1	171 853,3	<b>0,37</b>
<i>Azoxystrobin</i>	576	46 636	<b>1,24</b>
<i>Pethoxamid</i>	549	133 023	<b>0,41</b>
<i>Metolachlor</i>	480,5	59 552,3	<b>0,81</b>
<i>Chlorpyrifos</i>	345	179 364,2	<b>0,19</b>
<i>Prochloraz</i>	225	168 386,8	<b>0,13</b>

Tabulka 10 – Srovnání spotřeby účinných látek s ČR

#### 4.4.3 Porovnání bývalého okresu Uherské Hradiště s ČR

Látka	Spotřeba v okrese v kg	Spotřeba v ČR v kg	Podíl spotřeby v %
<i>Chlormequat - chloride</i>	6 684,15	552 728,2	<b>1,21</b>
<i>Glyfosát</i>	10 418,38	858 510,7	<b>1,21</b>
<i>Terbuthylazine</i>	1 828,87	113 121,1	<b>1,62</b>
<i>Metazachlor</i>	1 420,2	152 394,1	<b>0,93</b>
<i>Tebuconazole</i>	2 649,3	171 853,3	<b>1,54</b>
<i>Azoxystrobin</i>	705,4	46 636	<b>1,51</b>
<i>Pethoxamid</i>	2 688,2	133 023	<b>2,02</b>
<i>Metolachlor</i>	1 072,6	59 552,3	<b>0,6</b>
<i>Chlorpyrifos</i>	2 008,67	179 364,2	<b>1,12</b>
<i>Prochloraz</i>	2 674,88	168 386,8	<b>1,59</b>

Tabulka 11 – Srovnání spotřeby účinných látek v bývalém okresu Uherské Hradiště s ČR

Z tabulky vyplývá, že největší podíl regionu Uherského Hradiště na celkové spotřebě v ČR mají látky Pethoxamid a Terbuthylazine. Naopak nejnižší podíl na celkové spotřebě mají látky Metazachlor a Metolachlor.

#### 4.5 Dotazníkové šetření

Dotazník byl zaměřen na využívání pesticidů především v domácnostech, zdravotní vlivy při konzumaci či manipulaci a vlastní názory na danou problematiku. Dotazník byl poskytován elektronickou formou pomocí aplikace Google Docs a mohl jej vyplnit kdokoli, jelikož se v něm vyskytují obecné otázky a nikoliv otázky k danému regionu.

Celkový počet vyplněných dotazníků byl 75. Z důvodu nízkého počtu respondentů nelze vyvodit vypovídající závěry, ale převažovaly spíše negativní ohlasy ohledně využívání pesticidů.

V rámci dotazníku byly položeny tyto otázky:

1. Pěstujete si domácí plodiny?
2. Pokud ano, používáte pro ochranu chemické přípravky?
3. Preferujete biopotraviny nebo chemicky ošetřované potraviny?
4. Setkali jste se se zdravotními problémy způsobenými pesticidy?
5. Pokud ano, s jakými?
6. Stručně uveďte, jaký máte názor na používání pesticidů.

Otázka	Ano	Ne
1.	63 %	37 %
2.	45 %	55 %
3.	Biopotraviny – 65 %	Chem. oš. potraviny – 35 %
4.	21 %	79 %

Tabulka 12 – Dotazníkové šetření

První otázka se zabývala pěstováním domácích plodin. Téměř dvě třetiny dotazovaných uvedly, že si pěstují plodiny doma sami. Důvodů může být více. Těmi možnými jsou, že jsou nesrovnatelně chutnější než plodiny dovážené, že preferují přehled o tom, co pěstují či finanční úspora. Tato otázka je také hodně ovlivněna tím, zda respondent má k dispozici prostory pro pěstování a s tím spojenou příležitost pěstovat. U lidí v domě se zahradou je větší pravděpodobnost pěstování než u lidí v bytě (viz. Graf 2).

Druhá otázka se zaměřovala na používání chemických prostředků na pěstované plodiny. Tato otázka byla nepovinná. Ten kdo nevedl, že pěstuje domácí plodiny, tak ji nevyplnil. Zde byly odpovědi téměř vyrovnané. Možným důvodem je fakt, že lidé opravdu nechtějí chemicky ošetřovat plodiny, a nebo nemají povědomí, znalosti či zkušenosti, jakým způsobem tyto přípravky používat (viz. Graf 3).

Třetí otázka byla zaměřena na biopotraviny či chemicky ošetřené potraviny. Zde dvě třetiny respondentů uvedly, že preferují biopotraviny. Tyto potraviny jsou ve většině

případů výrazně dražší, než potraviny, které nejsou bio. Biopotraviny musí obsahovat známku, či potvrzení, že se opravdu jedná o bioprodukt a nebylo při pěstování porušeno „pravidlo“ ekologického zemědělství (viz. *Graf 4*).

Ve čtvrté otázce byla snaha zjistit, zda se některý z respondentů setkal se zdravotními problémy s používáním, manipulací či konzumací pesticidů. Více než tři čtvrtiny respondentů uvedlo, že se s problémy nikdy nesetkalo (viz. *Graf 5*). Zde ale 16 lidí uvedlo, že se se zdravotními problémy opravdu setkali. Převažovaly především alergické reakce, kterých byla více než polovina. Dále se vyskytovaly problémy, jako jsou průjmy, zvracení, vysoký krevní tlak, kožní potíže, nevolnosti, vyrážky či dráždivé působení (viz. *Graf 6*).

Na závěr byl vymezen prostor pro stručný názor. Názory byly různorodé. Převažovaly spíše negativní, zbytek odpovědí byly pozitivní či neutrální (viz. *Obrázek 1*).

## 5 ZÁVĚR

Používání pesticidů je důležité pro ekonomicky udržitelné zemědělství. Avšak dopady, které pesticidy způsobují, jsou ve vysokých dávkách pro člověka a životní prostředí nebezpečné. Proto je používání pesticidů legislativně omezeno, aby docházelo co k nejmenšímu poškození, především necílových organismů. Dále je velice důležité, aby byly účinné látky na plodinách střídány, kvůli vzniku rezistence u škůdců.

Práce se tedy zabývá problematikou účinných látek, které se v přípravcích vyskytují. Byla provedena analýza přípravků a jejich účinných látek, které jednotlivé podniky využívaly. Tato analýza byla prováděna na základě podnikové dokumentace, kterou každý podnik zaznamenává. Z celkového množství účinných látek bylo vybráno deset nejvyužívanějších. Z analýzy vyplývá, že nejvíce využívanými účinnými látkami jsou chlormequat - chloride, glyfosát, terbuthylazine, metazachlor, tebuconazole, azoxystrobine, pethoxamid, S-metolachlor, chlorpyrifos a prochloraz. Tyto účinné látky byly následně rozebírány, především jejich základní informace, chemické vlastnosti, toxicita či nebezpečnost (neboli H-věty).

V následující části práce bylo řešeno srovnání spotřeby účinných látek, které se spotřebovaly v podnicích, se spotřebou v celém bývalém okrese Uherské Hradiště či celou Českou republikou. Ze srovnání vyplývá, že největší podíl spotřeby zvolených podniků v celém regionu Uherské Hradiště mají látky azoxystrobine (81,66 %) a terbuthylazine (64,2 %). Nejnižší podíl mají látky chlorpyrifos (17,18 %) a prochloraz (8,41 %).

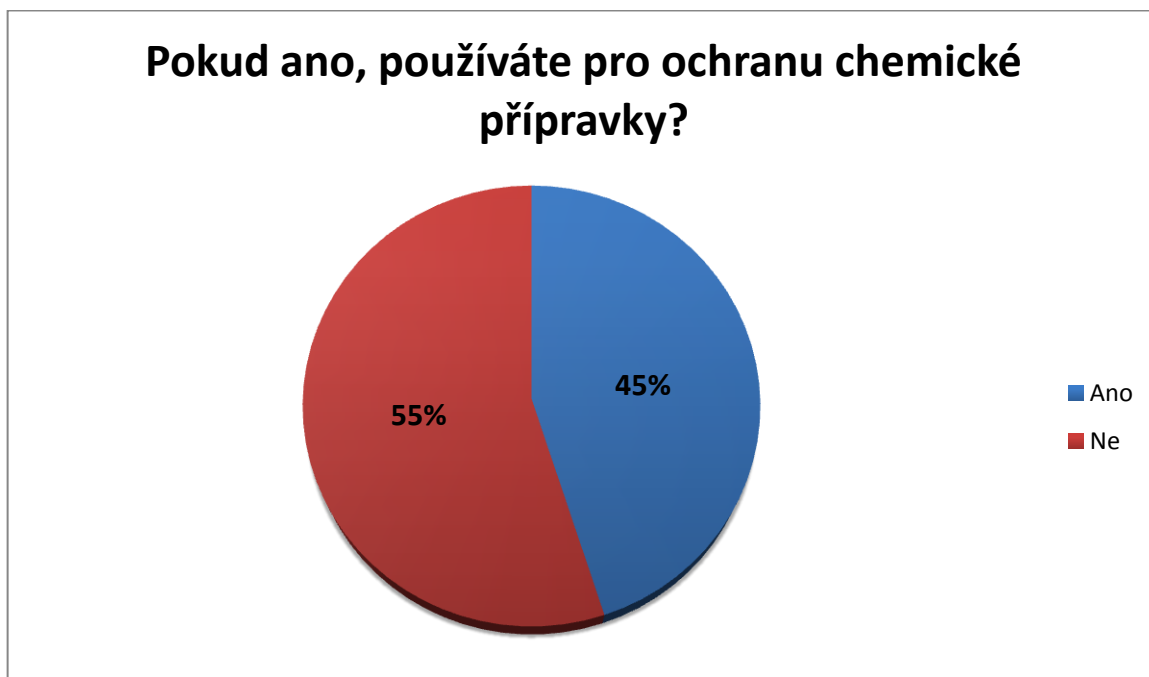
Poslední část práce obsahuje dotazníkové šetření, které se zabývalo oslovením respondentů ohledně této problematiky. Výsledky dotazníkového šetření se nachází v příloze.

Závěrem je nutno zmínit, že v současné době je snaha minimalizovat využívání pesticidů. Tím je myšleno snížení maximální koncentrace účinných látek na ošetřovanou plochu. Cílem minimalizace je šetřit životní prostředí a zdraví člověka. Z toho vyplývá, že v současnosti nejsou pesticidy tak škodlivé, jak tomu bývalo v minulosti. Proto se v okolí Uherského Hradiště, ale i jinde v České republice, téměř nevyskytují žádné negativní dopady či případy otrav a úmrtí necílových organismů či člověka.

## 6 PŘÍLOHY



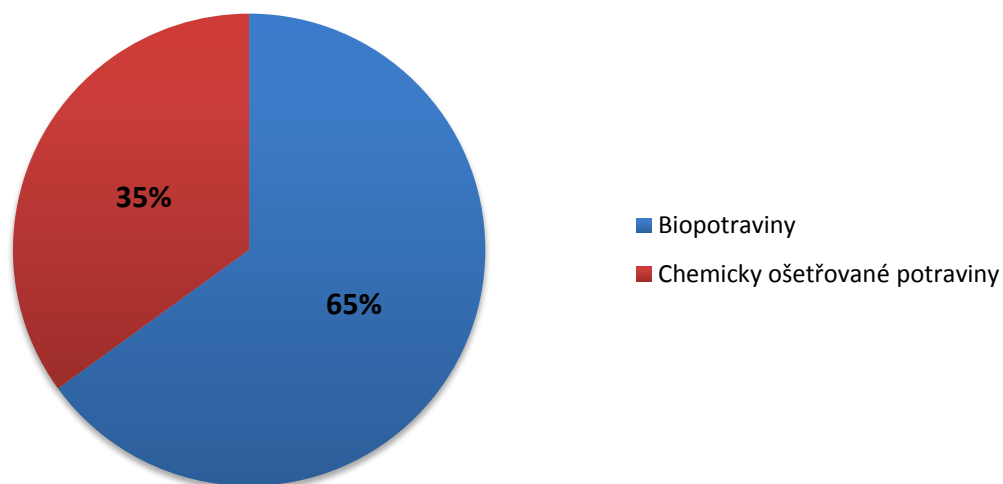
*Graf 2 – Pěstujete si domácí plodiny?*



*Graf 3 – Pokud ano, používáte pro ochranu chemické přípravky?*

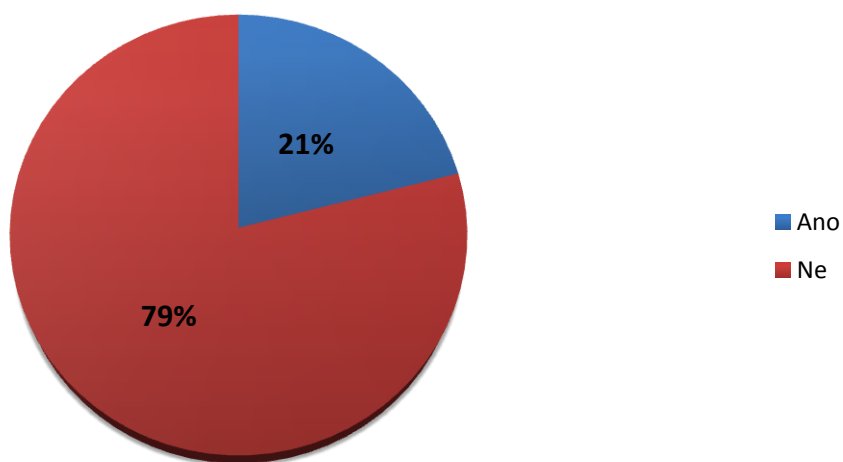


### Preferujete biopotraviny nebo chemicky ošetřované potraviny?



Graf 4 – Preferujete biopotraviny nebo chemicky ošetřované potraviny?

### Setkali jste se se zdravotními problémy způsobenými pesticidy?



Graf 5 – Setkali jste se se zdravotními problémy způsobenými pesticidy?

Nesouhlasím s jejich používáním
Myslím, že je důležité pro vyšší výnosnost.
Není to nic špatného
Nevím, nejsem zemědělec. Takže pesticidy moc neřeším.
V případě pěstování velkých objemů plodin jsou svým způsobem důležité
Zřejmě je to někdy nutné, nepodporuji to.
Někdy to bez nich prostě nejde.
Nelíbí se mi to, ale vzhledem k cenové relaci biopotravin se nelze chemicky ošetřovaným potravinám vyhnout.
Špatný vliv na lidské zdraví
I když jsou zdraví škodlivé, v dnešní době bohužel asi potřebné, i když by to určitě šlo udělat i jinak, což je ovšem drahé.
občas jsou užitečné
Nelíbí se mi to...
neměli by se konzumovat
Nesouhlasím s tím, protože to má negativní vliv na lidské zdraví a životní prostředí
Nic
Nejsou zdravé, proto raději dáváme přednost domácí zelenině a ovoci.
Nepoužívat
Je mi to jedno
Bez nich to bohužel nejde. Proto je důležité tělo čistit od odpadu.
Neměli by se používat. Škodí našemu tělu.
neřeším to nijak :)
Pesticidy jsou dobré ohledně ochrany rostlin. Jsou vhodné aby rostliny apod. nepoškodili škůdci.
Žádný
V malé míře
Všeho s mírou. Chemie má pokaždé špatný dopad na lidské zdraví.
Někdy je třeba
Pesticidy ano, ale jen v malé míře
negativní
Pesticidy jsou výhodné z ekonomického hlediska, ovšem jsou velmi nebezpečné pro imunitní systém, obzvláště u těhotných žen a malých dětí. Mohou způsobit rakovinu. Za starých dobších časů, kdy se nevědělo, co to je chemie, byli všichni zdraví :-). Můj názor: Tedy je, že v dnešní moderní době se asi jídla bez chemických sraček ve většině případů nedočkáme, protože majitelé firem pěstující plodiny se rádi vozi ve drahých vozech značky BMW a Mercedes, tudíž je pro ně daleko výhodnější jít formou vyššího výdělku - postříku a používání těchto látek. Je to špatně.

Obrázek 1 – Názory v dotazníku, část první

V dnešní době si člověk nevybere
Možná že by se měly používat ale je to na dané osobě. Já bych je nepoužívala
Bohužel jsou potřeba.
Měly by se používat v co nejmenší míře
Používání pesticidů je prokazatelně zdraví nebezpečné. Nechapu, že je jejich používání legální.
měli by se používat jenom ty, které nejsou zdraví škodlivé, nebo žádné
Vadí mi komerční používání pesticidů, které škodí životnímu prostředí ..
Pokud jde o maximální produktivitu s cílem výrazného snížení ceny, proč ne, kupec se najde. Já se tomu ale snažím vyhýbat.
Vesmíš pozitivní, pokud je nutno je využívat.
Přestat používat!!!
Pesticidy sice likvidují škůdce, což je pro rostliny určitě prospěšné, ale rozhodně není dobré na rostliny používat jakoukoli chemii.
v určité míře nevádí
Využití pesticidů je podle mě tolerovatelné pokud je to opravdu nutné. Preferuji spíše přírodní cestu.
Pokud vhodně vyberete a nedělají vám zdravotní potíže, tak nemám nic proti používání
Jsem zásadně proti používání
Jelikož preferuji biopotraviny, tak nepoužívám pesticidy, ale myslím si, že nejsou až tak škodlivé
Pesticidy mi nevádí a jsem pro jejich používání
Jelikož jsou biopotraviny drahé, tak se musím spokojit i s chemicky ošetřovanými potravinami, tudíž nemám nic proti jejich používání
Lidem neškodí (s žádnými problémy jsem se nesešel), ale na prostředí mají špatný vliv
Podle mě pesticidy škodí lidem a hlavně životnímu prostředí
Bez pesticidů bych nevyrostl nic, protože máme zničenou půdu a aspoň ji aspoň prokypřím a oživím.
Snažím se jíst zdravě a chemicky ošetřené potraviny by mi zdraví mohly zhoršit. Ale nic proti používání nemám
Nevádí mi jejich používání
Preferuji biopotraviny, ale nevádí mi ani chemicky ošetřené. Pesticidy používám, i když by mohly mít škodlivé účinky pro životní prostředí
Kvůli alergii nemůžu při hnojení chodit ven, protože se osypu, takže bych pesticidy zakázal
Moc o pesticidech nevím, ale dozvěděla jsem se, že nemají dobrý vliv na životní prostředí, tak bych používání zakázala
Pesticidy a jejich používání mi nevádí, ale životnímu prostředí nejspíš ano
Používám postřiky jen na brambory, proti mandelinkám. Ale ostatní zeleninu nijak nehnojím

*Obrázek 2 – Názory v dotazníku, část druhá*

Používám postřiky a hnojivo, takže proti používání nic nemám. Možná ve velkém množství by mohlo škodit
Mnoho lidí nezná pojem pesticidy, ale spíše hnojivo a to není jen o hnojivu. Jsem zásadně proti používání! Kdyby se jednalo jen o přírodní hnojiva, tak mi to nevadí. Ale postřiky, které nevoní hezky a navíc ničí životní prostředí, tak nimi nesouhlasím
Zakázat
Nemám názor, prostě bych je zakázal
Používání pesticidů mi nevadí
Po vhodném výběru nejsou škodlivé, ale většina z nich je špatná
Škodí zdraví a životnímu prostředí
Škodlivé, nepoužívat
Pěstuji si vše bio, ale s pesticidy nemám žádné špatné zkušenosti. Je to jen o mém dobrém pocitu
Nakupuji chemicky ošetřené potraviny, protože bio jsou drahé a málokdo má na ně peníze. Pesticidy ale neschvaluji
Myslím, že v současné době je používání nevyhnutelné
Jakákoli chemie v lidském těle je nežádoucí
Ve stanoveném množství nemůžou být škodlivé, jinak by se zakázaly
Proti škůdcům jsou určitě dobrým řešením, ale na zdraví lidí a zvířat působí určitě negativně
Nesouhlasím s používáním těchto látek, navíc na potravinách

*Obrázek 3 – Názory v dotazníku, část třetí*

## 7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] CREMLYN, Richard. *Pesticidy*. Vyd. 1. Překlad Reiner Seifert. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1985.
- [2] ALS Pesticidy. In: *ALS Czech Republic* [online]. [cit. 2016-05-03]. Dostupné z: <http://alsglobal.cz/website/var/assets/media-cz/pdf/als-pesticidy.pdf>
- [3] PAVELA, Roman. *Botanické pesticidy*. Vyd. 1. České Budějovice: Kurent, 2011. ISBN 978-80-87111-26-0.
- [4] ŠLÉGL, Jiří, František KISLINGER a Jana LANÍKOVÁ. *Ekologie a ochrana životního prostředí pro gymnázia*. 1. vyd. Ilustrace Marie Suchardová. Praha: Fortuna, 2002. ISBN 80-7168-828-2.
- [5] FRIDRICHOVSKÁ, Jiřina, Jan LUNER a Václav PETERKA. *Toxikologie přípravků na ochranu rostlin a první pomoc*. Praha, 2005.
- [6] ŠUTA, Miroslav. *Chemické látky v životním prostředí a zdraví*. 1. vyd. Brno: ZO ČSOP Veronica, 2008. ISBN 978-80-87308-00-4.
- [7] KIZLINK, Juraj. *Technologie chemických látek II.: zpracování ropy, paliva a petrochemie, chemické speciality, pesticidy, dezinfekční látky, tenzidy, plasty a kaučuk, aditiva a pomocné chemikálie, výbušniny, biotechnologie, organizace pro chemii*. Vyd. 1. Brno: Vysoké učení technické, 2001. ISBN 80-214-2013-8.
- [8] *Herbicidy, fungicidy, pesticidy a insekticidy – - Chovatelka.cz* [online]. Ostrava: Chovatelka.cz, 2010 [cit. 2016-04-06]. Dostupné z: <http://www.chovatelka.cz/clanek/herbicidy-fungicidy-pesticidy-a-insekticidy-co-k-cemu-slouzi>
- [9] HARAŠTA, Petr a Vladimír ŘEHÁK. *Příručka pro zacházení s přípravky na ochranu rostlin*. Vyd. 1. Praha: Česká společnost rostlinolékařská, 2012. ISBN 978-80-02-02415-6.
- [10] KŮDELA, Václav, Leopold FUCIKOVSKY a Anton NOVACKY. *Rostlinolékařská bakteriologie*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0899-3.
- [11] BLAŽKOVÁ, Andrea, Petr HARAŠTA, Václav PETERKA, Josef ŠEDIVÝ a Milan ZAPLETAL. *Správná praxe v ochraně rostlin a bezpečné zacházení s přípravky*. Praha, 2005.
- [12] KOPECKÁ, Ivana. *Ochranné pásmo vodního zdroje* [online]. Enviwiki, ; [citováno 4. 5. 2016 ]. On-line získáno:

- [http://www.enviwiki.cz/w/index.php?title=Ochrann%C3%A9\\_p%C3%A1smo\\_vodn%C3%ADho\\_zdroje&oldid=10266](http://www.enviwiki.cz/w/index.php?title=Ochrann%C3%A9_p%C3%A1smo_vodn%C3%ADho_zdroje&oldid=10266)
- [13] *Stockholmská úmluva o persistentních organických polutantech (2001) – Ministerstvo životního prostředí* [online]. Praha: MŽP, 2015 [cit. 2016-04-06]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/cz/stockholmska\\_umluva\\_polutanty](http://www.mzp.cz/cz/stockholmska_umluva_polutanty)
- [14] *Toxikon* [online]. Pavel Kremenčík, ©2001-2007 [cit. 2016-04-06]. Dostupné z: <http://www.biotox.cz/toxikon/toxikologie/deleni.php>
- [15] JUNQUERA, *HAZARD and TOXICITY classification of drugs and pesticides for veterinary use on DOGS, CATS and LIVESTOCK - cattle, sheep, goats, swine and poultry. WHO hazard classification.* In: *PARASITIPEDIA* [online]. PARASITIPEDIA, 2007 [cit. 2016-05-03]. Dostupné z: [http://parasitipedia.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2672&Itemid=3042](http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2672&Itemid=3042)
- [16] KURENT, *Katalog přípravků na ochranu rostlin*. Vyd. 13. České Budějovice: Kurent s.r.o., 2013. ISBN: 978-80-87111-35-2
- [17] *PPDB: Pesticide Properties DataBase* [online]. University of Hertfordshire: Agriculture & Environment Research Unit, 2007 [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/index.htm>
- [18] ŠEDIVÁ, Viera. Víceletý kontrolní plán pro rezidua pesticidů 2012 - 2014. In: *Změna organizace SZÚ - Centrum zdraví, výživy a potravin* [online]. Ministerstvo zdravotnictví, 2012 [cit. 2016-05-03]. Dostupné z: [http://czvp.szu.cz/soubory%20pro%20web%20SZU/kontroln%C3%AD%20pl%C3%A1n%20pro%20rezidua%20pesticid%C5%AF%20v%20%20C4%8CR%202012\\_2014.pdf](http://czvp.szu.cz/soubory%20pro%20web%20SZU/kontroln%C3%AD%20pl%C3%A1n%20pro%20rezidua%20pesticid%C5%AF%20v%20%20C4%8CR%202012_2014.pdf)
- [19] ČIŽKOVÁ, Lenka. Pesticidy jsou v Česku zamořeny i památky, říká šéf výzkumného centra. *IDnes.cz* [online]. 2009, [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: [http://brno.idnes.cz/pesticidy-jsou-v-cesku-zamorene-i-pamatky-rika-sef-vyzkumneho-centra-ljy-/brno-zpravy.aspx?c=A091024\\_1278648\\_brno\\_dmk](http://brno.idnes.cz/pesticidy-jsou-v-cesku-zamorene-i-pamatky-rika-sef-vyzkumneho-centra-ljy-/brno-zpravy.aspx?c=A091024_1278648_brno_dmk)
- [20] Povodí Moravy - KODEŠ, Vít. *Pesticidy v podzemních vodách*. 2013.
- [21] VELÍŠEK, Josef a Jana MÁCHOVÁ. *Monitoring otrav vodních organismů přípravky na ochranu rostlin v roce 2015*. České Budějovice, 2015.

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

DDT	dichlordifenyltrichlorentan
GHS	globálně harmonizovaný systém
WHO	World health organization
ŽP	životní prostředí

## SEZNAM TABULEK A GRAFŮ

Tabulka 1	Vyjádření toxicity	22
Tabulka 2	Klasifikace toxicity dle WHO	22
Tabulka 3	Účinné látky v podniku Kunovice	29
Tabulka 4	Účinné látky v podniku Staré Město u Uherského Hradiště	30
Tabulka 5	Účinné látky v podniku Babice	31
Tabulka 6	Účinné látky v podniku Jarošov	32
Tabulka 7	Účinné látky v podniku Jalubí	33
Tabulka 8	Seznam všech účinných látek ve vybraných podnicích	35
Tabulka 9	Srovnání spotřeby účinných látek s okresem Uherské Hradiště	42
Tabulka 10	Srovnání spotřeby účinných látek s ČR	43
Tabulka 11	Srovnání spotřeby účinných látek okresu Uherské Hradiště s ČR	44
Tabulka 12	Dotazníkové šetření	46
Graf č. 1	Srovnání spotřeby účinných látek s okresem Uherské Hradiště	43
Graf č. 2	Pěstujete si domácí plodiny?	46
Graf č. 3	Pokud ano, používáte pro ochranu chemické přípravky?	47
Graf č. 4	Preferujete biopotraviny nebo chemicky ošetřované potraviny?	47
Graf č. 5	Setkali jste se se zdravotními problémy způsobenými pesticidy?	48



## **SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1	Názory v dotazníku, část první	51
Obrázek 2	Názory v dotazníku, část druhá	52
Obrázek 3	Názory v dotazníku, část třetí	53