

# Ochrana obyvatelstva a jeho zdraví před vlivy pesticidů

Tomáš Vavřík

---

Bakalářská práce  
2015



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

**Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně**

**Fakulta logistiky a krizového řízení**

**Ústav ochrany obyvatelstva**

**akademický rok: 2014/2015**

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

**(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)**

**Jméno a příjmení: Tomáš Vavřík**

**Osobní číslo: L12184**

**Studijní program: B2825 Ochrana obyvatelstva**

**Studijní obor: Ochrana obyvatelstva**

**Forma studia: prezenční**

**Téma práce: Ochrana obyvatelstva a jejich zdraví před vlivy  
pesticidů**

**Zásady pro vypracování:**

- 1. Definujte základní pojmy, které se týkají zadání závěrečné práce.**
- 2. Analyzujte a definujte možná rizika působení pesticidů na zdraví člověka.**
- 3. Navrhněte opatření eliminace rizik v případě působení pesticidů na obyvatelstvo.**

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] FRIDRICHOVSKÁ, Jiřina, Jan LUNER a Václav PETERKA. Toxikologie přípravků na ochranu rostlin a první pomoc. Praha: Česká společnost rostlinolékařská, 2005.

[2] LINHART, Igor. Toxikologie: interakce škodlivých látek s živými organismy, jejich mechanismy, projevy a důsledky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2012, 375 s. ISBN 978-807-0808-061

[3] BLAŽKOVÁ, Andrea, Petr HARAŠTA, Václav PETERKA, Vladimír ŘEHÁK, Josef ŠEDIVÝ a Milan ZAPLETAL. Správná praxe v ochraně rostlin a bezpečné zacházení s přípravky. Praha: Česká společnost rostlinolékařská, 2005.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

**RNDr. Zdeněk Šafařík, Ph.D.**

Ústav ochrany obyvatelstva


Datum zadání bakalářské práce:

**6. února 2015**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**16. května 2015**

V Uherském Hradišti dne 20. února 2015

  
doc. RNDr. Jiří Dostál, CSc.  
děkan



  
prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.  
ředitel ústavu

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce „Ochrana obyvatelstva a jeho zdraví před účinky pesticidů“ se zabývá vlivy chemických látek na člověka a jeho zdraví. Práce obsahuje rozdělení pesticidů, vliv těchto přípravků na člověka, první pomoc při expozici pesticidy a osobní ochranné prostředky pro práci s přípravky. Hlavním tématem, kterým se tato bakalářská práce zabývá, je zjišťování povědomí obyvatelstva týkající se pesticidů.

Klíčová slova: Ochrana obyvatelstva, zdraví, pesticidy, rezidua pesticidů, první pomoc

## **ABSTRACT**

The title of my thesis is „Population protection and its health against pesticides effects“. My work deals with the influence of chemical substances on people and their health. The thesis contains the pesticides classification and their influence on people, the first aid in case of contact and personal protective means. The main topic of the thesis is to find out how people are informed about pesticides.

Keywords: Population protection, health, pesticides, pesticide residues, first aid

## **Poděkování**

Na tomto místě bych rád poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce RNDr. Zdeňku Šafaříkovi, Ph.D., za pomoc a odborné vedení při zpracování bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval Bronislavu Novosadovi za poskytnuté informace, které byly potřebné ke zpracování praktické části této práce.

### 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 12.5.2015

.....  
Kavčík  
podpis studenta

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>9</b>
<b>1 OCHRANA OBYVATELSTVA</b> .....	<b>10</b>
1.1 PŮSOBENÍ CHEMICKÝCH LÁTEK NA ČLOVĚKA .....	10
1.1.1 Expozice.....	10
1.1.2 Způsob vstřebávání chemických látek do organismu .....	10
1.1.3 Otravy.....	12
1.1.4 Účinky chemických látek na lidský organismus a jejich projevy .....	13
1.2 PRVNÍ POMOC PŘI ZASAŽENÍ PESTICIDY .....	16
1.2.1 Obecné zásady.....	16
1.2.2 Způsoby přerušení expozice.....	18
1.3 OSOBNÍ OCHRANNÉ PRACOVNÍ PROSTŘEDKY PRO PRÁCI S PŘÍPRAVKY .....	21
1.3.1 Volba vhodných OOPP .....	21
1.3.2 Druhy OOPP .....	22
<b>2 ZDRAVÍ</b> .....	<b>23</b>
2.1 DETERMINANTY ZDRAVÍ .....	23
2.1.1 Životní styl .....	23
2.1.2 Genetický základ .....	24
2.1.3 Životní a pracovní prostředí .....	24
2.1.4 Zdravotnické služby .....	24
2.2 OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI .....	25
2.2.1 Ochrana a podpora veřejného zdraví.....	26
2.2.2 Rizikové práce.....	26
2.2.3 Evidence rizikových prací.....	26
<b>3 PESTICIDY</b> .....	<b>28</b>
3.1 ROZDĚLENÍ PESTICIDŮ.....	28
3.1.1 Fungicidy.....	28
3.1.2 Herbicidy.....	29
3.1.3 Zoocidy .....	29
3.1.4 Regulátory růstu .....	30
3.2 BEZPEČNÁ PRÁCE S PESTICIDY .....	30
3.2.1 Etiketa .....	30
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>32</b>
<b>4 CÍL A METODY POUŽITÉ PŘI ZPRACOVÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE</b> .....	<b>33</b>
<b>5 REZIDUA PESTICIDŮ</b> .....	<b>35</b>
5.1 REZIDUA PESTICIDŮ V ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ.....	36
5.1.1 Půda.....	39
5.1.2 Voda .....	41
5.1.3 Vzduch .....	43

5.2	REZIDUA PESTICIDŮ V POTRAVINÁCH.....	43
5.2.1	Maximální limity reziduí MLR.....	45
5.2.2	Nejčastěji kontaminované potraviny.....	46
5.2.3	Zdravotní rizika způsobené konzumací potravin obsahující rezidua pesticidů .....	47
<b>6</b>	<b>DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ.....</b>	<b>49</b>
<b>7</b>	<b>ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU TÝKAJÍCÍ SE PESTICIDŮ .....</b>	<b>57</b>
7.1	SWOT ANALÝZA .....	57
7.2	CHECK LIST.....	61
7.3	„PNH“ .....	62
<b>8</b>	<b>APLIKACE PESTICIDNÍ LÁTKY PROTI KOMÁRŮM V OBCI KUNÍN.....</b>	<b>63</b>
8.1	OBEC KUNÍN .....	63
8.2	APLIKACE PŘÍPRAVKU URČENÉHO K HUBENÍ KOMÁRŮ .....	65
8.2.1	Samotná aplikace .....	65
8.2.2	Osobní ochranné pracovní prostředky .....	67
8.3	VECTOBAC® WDG .....	67
<b>9</b>	<b>NÁVRH NA ZLEPŠENÍ SITUACE OHLEDNĚ POUŽÍVÁNÍ PESTICIDŮ .....</b>	<b>69</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>71</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>72</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>76</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>77</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>78</b>
	<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>79</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>80</b>



## ÚVOD

Ochrana obyvatelstva je velmi rozsáhlý obor, který prostřednictvím složek integrovaného záchranného systému slouží obyvatelstvu při různých mimořádných událostech. Mezi mimořádné události se mohou řadit i události, kde figurují pesticidy. Pesticidy jakožto chemické přípravky mohou mít při nesprávném zacházení a nedostatečné opatrnosti negativní vliv na necílové organismy, mezi které patří i člověk.

Pesticidy neboli přípravky na ochranu rostlin jsou přípravky k ničení nebo potlačování původců houbových chorob, proti živočišným škůdcům, plevelům anebo k regulaci růstu, plodnosti rostlin nebo urychlení dozrávání plodů.

Hlavním důvodem pro užívání pesticidů je zajistit, aby byly pěstované rostliny co nejlépe chráněné před možnými škůdci, a tím rostla jejich produkce s co nejvyšší jakostí. Celosvětově je registrováno několik stovek látek, které mohou být použity jako pesticidy. Používání chemických přípravků v České republice schvaluje Státní rostlinolékařská správa. Nejdůležitějším faktorem při práci s pesticidy je dodržování legislativy spjaté s tímto tématem, sledování a kontroly ve všech složkách životního prostředí a dále pak omezování jejich nebezpečných vlastností a využívání všech dostupných metod k jejich odstraňování z životního prostředí. Při aplikaci pesticidů je možný průnik těchto přípravků do různých složek životního prostředí. V nejhorším případě může docházet až k nežádoucím otravám necílových organismů.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 OCHRANA OBYVATELSTVA

Ochrana obyvatelstva je soubor plánovacích a organizačních činností k odvrácení nebo omezení negativních jevů způsobených přírodními vlivy, činností člověka a haváriemi. Slouží ke zmírnění následků mimořádných událostí a krizových situací jak vojenského, tak nevojenského charakteru. Hlavním cílem je zajištění ochrany životů, zdraví, materiálních hodnot a životního prostředí, zejména pak prostřednictvím varování, vyrozumění, evakuace, ukrytí a nouzového přežití obyvatelstva. [3, 4]

### 1.1 Působení chemických látek na člověka

#### 1.1.1 Expozice

V tomto případě lze chápat expozici jako výše přijaté dávky nebezpečné chemické látky negativně působící na organismus člověka.

Na velikost expozice nebezpečnou chemickou látkou má vliv hlavně toxický charakter látky, čas, po který látka působí na organismus, a chování pracovníka při práci s danou látkou, dále jeho odborné znalosti ke způsobu užívání dané látky a samozřejmě účinnost různých ochranných opatření.

Trvání expozice (doba působení chemické látky):

- jednorázová expozice – obvykle 24h, u inhalací 4h,
- opakovaná expozice – opakované působení nebezpečné chemické látky,
- subakutní expozice – po dobu 4 týdnů,
- subchronická expozice – 1 až 3 měsíce,
- chronická expozice – déle jak 3 měsíce.

#### 1.1.2 Způsob vstřebávání chemických látek do organismu

Vstřebávání neboli absorpce toxické látky je vstup nebezpečné chemické látky do organismu. Tento vstup je místo, kde látka překonává jeho vnější hranice. Škodliviny vstupují do organismu většinou trávicím systémem, dýchacím ústrojím (plícemi) a kůží, ale i oči nejsou výjimkou.

**a) Absorpce trávicím systémem**

Vstup škodliviny do organismu perorální cestou (požitím) nastává většinou při konzumaci potravy špinavými rukama anebo záměnou s neškodnými látkami. Vstřebávání nastává hned po požití v ústní dutině, dále pak kdekoli v zaživacím traktu (žaludek, tenké a tlusté střevo, konečník). Nejvíce látky se vstřebává v tenkém střevě kvůli jeho velkému povrchu. Látka působí buď přímo (podráždění zaživacího traktu). Nebo je ze zaživacího traktu absorbována do krve po celé jeho délce. Nejlepší prevence požití chemické látky je dodržování zásad osobní hygieny a taky nepoužívání nebo alespoň viditelné označování nebezpečných látek v nádobách běžných potravin (benzín v láhvi od nápoje).

**b) Absorpce dýchacím ústrojím**

Inhalace (vdechování) je velmi častý způsob vstupu škodlivé látky do organismu při pracovní expozici. Škodlivé toxické látky se do organismu dostávají buď jako plyn, páry, kapičky aerosolu, anebo se prachové částice nacházející ve vdechovaném vzduchu. Některé látky se vstřebávají už na sliznici horních cest dýchacích, ostatní látky postupují až do plic, kde se vstřebávají do krve. Množství látky, které se vstřebá do organismu, je závislé na koncentraci látky ve vdechovaném vzduchu a na objemu vzduchu, který byl vdechnut. Cestou do plic se mohou kapénky nebo pevné částice zachytit v hleny, který je součástí dýchacích cest. S hlenem se mohou dostat až do nosohltanu, odkud mohou být spolkyány a dostat se tak do trávicího traktu. A proto při vstupu látky do organismu vdechutím je potřeba pamatovat na to, že může dojít i ke vstupu přes zaživací ústrojí.

**c) Absorpce kůží**

Lidská kůže je docela dobrou bariérou, ale mohou přes ni prostupovat některé chemické látky (např. insekticidy). Jakmile látka prostoupí kůží, velmi rychle se dostane do krve a s ní do celého těla. Podle charakteru látky může mít buď lokální účinek (podráždění pokožky), nebo systémový účinek (látka se vstřebá do celého těla). Vstřebávání látky do organismu je intenzivnější, pokud je kůže zahřátá a zpocaná. Nebezpečí může nastat i při nasazení kontaminovaného oděvu, a to při kožní resorpci (vstřebání) látky. [1, 2]

### 1.1.3 Otravy

Při vniknutí škodlivé látky do organismu nastává otrava. Dochází při ní k narušení fyziologických dějů a k poškození některých orgánů s následkem možné smrti.

Podle množství škodlivé látky a času jejího působení můžeme otravy dělit na akutní a chronické.

#### a) Otrava akutní

Je to poškození zdraví toxickou látkou vzniklé v průběhu vstupu látky do organismu nebo v krátké době po expozici. Akutní otrava nastává při zasažení organismu toxickou látkou ve velké jednorázové dávce. Při podání velké dávky se otrava rozvíjí velmi rychle. Příznaky se objevují náhle a velmi rychle.

Akutní otrava může nastat úmyslně v situacích s vražedným nebo sebevražedným záměrem, dále pak hlavně při neúmyslných nehodách a průmyslových haváriích.

#### b) Otrava chronická

Chronická otrava nastává při dlouhodobém vystavení škodlivé toxické látky. Důsledkem toho dochází k hromadění toxické látky v organismu nebo ke kumulaci jejich účinku s následujícím negativním působením na orgány.

Chronická otrava je tedy jev, který vzniká při několikanásobném vystavení organismu malými dávkami toxické látky. Samostatné malé dávky akutní otravu nevyvolají, ale při jejich kumulaci se příznaky otravy objeví po dlouhé době latence (doba, kdy se toxická látka chová skrytě a nevyvolává žádné příznaky otravy).

Rychlost rozvoje a závažnost otravy závisí na mnoha faktorech (např. na druhu toxické látky, na času, po kterou byl organismus dané látce vystaven, na množství látky, které se do organismu vstřebalo, a na dalších faktorech. [1, 5, 6]

#### 1.1.4 Účinky chemických látek na lidský organismus a jejich projevy

Příznaky otravy pesticidy jsou podobné jako u jiných typů otrav a chorob. Vyčerpání z horka, otrava jídlem, astma a další onemocnění jsou často zaměňovány s otravami pesticidy. Jen proto, že člověk, pracující s pesticidy nebo člověk pohybující se v okolí použití pesticidů, onemocní, neznamená to, že je jimi otráven.

Objeví-li se příznaky, nejlepší způsob, jak postiženému pomoci, je zavolat okamžitou lékařskou pomoc. Lékaři je důležité říci, že je možná otrava pesticidy a pokud možno, o jaký přesný druh šlo, aby mohl adekvátně zasáhnout. Bohužel, všechny příznaky otravy pesticidy nejsou stejné. Každé druhy pesticidů (tj., organofosfáty, insekticidní karbamáty) mohou působit na lidské tělo jinak. [8]

Pesticidy jsou navrhnuty tak, aby ničily škůdce, ale některé pesticidy mohou způsobovat zdravotní problémy u lidí. Protože existuje mnoho druhů pesticidů a jejich toxicita se může značně lišit, je pravděpodobnost, že člověk onemocní z expozice pesticidů, závislá na celé řadě faktorů, a to na:

- druhu pesticidu (některé pesticidy jsou škodlivější než jiné),
- množství pesticidu, kterému byl člověk vystaven,
- koncentraci (síla dávky),
- délce expozice (jak dlouho byl člověk vystaven),
- "cestě vstupu" do těla (kůže, požití nebo při vdechování),
- jiných chemických látkách obsažených v produktu pesticidů.

Příznaky při určitém stupni otravy:

##### a) Mírná otrava

Podráždění nosu, krku, očí nebo kůže, bolest hlavy, závrať, ztráta chuti k jídlu, žízeň, nevolnost, průjem, pocení, slabost nebo únava, roztěkanost, nervozita, změna nálady, nespavost.

**b) Střední otrava**

Některý příznak z mírné otravy a některý z následujících:

zvracení, nadměrné slinění, kašel, pocit sevření v krku a hrudníku, křeče v břiše, rozmazané vidění, rychlý puls, nadměrné pocení, chvění, svalová nekoordinovanost, zmatenost.

**c) Těžká otrava**

Některý příznak z mírné nebo střední otravy a některý z následujících:

neschopnost dýchat, hlen v dýchacích cestách, malé nebo rozšířené zorničky, chemické popáleniny na kůži, zvýšená frekvence dýchání, ztráta reflexů, nekontrolovatelné svalové záškuby, bezvědomí, smrt. [9]

Chemické látky můžeme rozdělit podle účinku na organismus člověka na:

**a) Účinky dráždivé**

Chemické látky se mohou projevit drážděním na více částech těla, a to podle toho, kterou část zasáhly. Při zasažení pokožky a očí se dráždění projevuje zarudnutím zasažené oblasti. V případě pokožky dále pak svěděním nebo otoky a v případě očí slzením. Jestliže jsou zasaženy dýchací cesty, dráždění se projevuje kašlem, kýcháním až rýmou. Při požití chemických látek nastává pálení v ústní dutině, dále pak bolesti žaludku a za hrudní kostí.

**b) Účinky alergizující**

Jakmile je jeden organismus vystaven chemické látce opakovaně, může u něj vzniknout určitá přecitlivělost na tuto látku. Tato přecitlivělost způsobuje nepřiměřenou reakci při další expozici. U osob, které nejsou na danou látku přecitlivělé, se tyto reakce neobjevují. Tyto reakce mohou být např. astmatické stavy, kožní onemocnění (ekzémy), případně otoky.

**c) Účinky dusivé**

Dusivé účinky se mohou projevovat pocitem dušení, nedostatkem vzduchu, bezvědomím s možností následné smrti. Tyto stavy mohou být způsobeny např. vytlačení kyslíku z vdechovaného vzduchu nedýchatelným plynem, znemožněním přenosu kyslíku z plic do tkání (blokováním hemoglobinu – červené krevní barvivo) a dalším blokováním kyslíku, který se po zasažení organismu nemůže dostat ke tkáním.

#### d) Účinky na nervový systém

Při zasažení nervového systému se mohou objevovat dva druhy účinků. Tlumivé účinky, které se projevují ospalostí, bolestmi hlavy, únavou a při větších dávkách i bezvědomím a selháním srdeční činnosti. A dráždivé účinky, projevující se neklidem, úzkostí, třesem až křečemi. Tyto dva druhy účinků se mohou i zkombinovat, kdy nejprve nastává stádium dráždivé a pak přichází útlum.

#### e) Další účinky

Chemické látky mohou mít účinky i na další důležité orgány a systémy v organismu, a to na zažívací systém (zvracení a průjmy), na játra (nechutenství, až selhání jater s následnou smrtí), na močový systém (záněty, poškození funkce ledvin, projevující se zástavou tvorby moče, hromaděním škodlivých metabolitů a následnou smrtí), na krev a krvevorný systém (zničení červených krvinek, poruchy krvevornosti), na srdce a cévní systém (změna tlaku, poškození srdečního svalu). Účinky většiny chemických látek se neprojevují samostatně, ale jejich kombinací. [1]

Při chronické otravě, tedy při delším vystavení organismu látkou, se mohou vyskytovat tyto účinky:

- Mutagenní účinky – jsou to účinky, které jsou schopné vyvolávat mutace, tedy měnit genetickou informaci organismu.
- Karcinogenní účinky – faktory, které mohou vyvolávat zhoubné nádory.
- Teratogenní účinky – faktory, které mohou vyvolat poškození tělesných funkcí plodu v těle matky.
- Alergické účinky – faktory schopné vyvolat přehnanou imunitní reakci organismu.

[7]

Některé účinky na zdraví z expozice pesticidů nastávají hned při vystavení látce. Některé symptomy mohou nastat několik hodin po expozici. Dalších účinků si postižený člověk nemusí všimnout několik let, například rakoviny.

Některé příznaky vystavení pesticidům zmizí, jakmile se expozice zastaví. Jiným může trvat nějaký čas, než odezní. U lidí vystavených pesticidům pravidelně hrozí dlouhodobé účinky na zdraví.



Těhotné a kojící ženy by se kontaktu s pesticidy měly vyhýbat. Osoby, které pracují s pesticidy, by měly chodit na pravidelné lékařské prohlídky, kde lékaře informují o tom, že pracují s pesticidy a je tak možné, že jim byli vystaveni. [9]

## 1.2 První pomoc při zasažení pesticidy

První pomoc je soubor jednoduchých a funkčních opatření, která slouží k bezodkladné pomoci při náhlém postižení zdraví. Dalo by se říct, že první pomoc je jedna z nejdůležitějších věcí při záchraně lidského života. Každá první pomoc, i ta laická, i když není vždy prováděná správně, zvyšuje pravděpodobnost toho, že postižený od nehody odejde s menší újmou, než kdyby žádnou první pomoc nedostal.

V areálech nebo na pracovištích, kde se používají nebezpečné chemické látky, mezi které patří i pesticidy, stoupá potřeba po prostředcích a pomůckách, které jsou důležité pro účinnou první pomoc. Mezi základní potřeby patří voda, kde minimální pohotovostní zásoba je 10 litrů na osobu, dále pak různé přikrývky nebo deky, sloužící k zahřátí postiženého a rezervní oblečení a obuv. V neposlední řadě je potřebná i lékárnička, ve které jsou další potřebné pomůcky. Obsah lékárničky se různí podle charakteru látky, s kterou se na pracovišti nakládá. [1]

### 1.2.1 Obecné zásady

Při poskytování první pomoci je vždy potřeba postupovat podle základních principů první pomoci.

Tento postup by se dal rozdělit do čtyř fází:

#### a) Rychlá orientace

Při vzniklé negativní situaci musí mít každý člověk na paměti dvě zásadní věci, a to zajištění bezpečnosti, jak vlastní, tak i postiženého a zachování základních životních funkcí postiženého, jako je dýchání, krevní oběh a vědomí.

Dále je potřeba zjistit, jestli jde o možnou otavu, a to jakým přípravkem, jakou cestou se dostal do organismu postiženého, a přibližnou dobu, kdy k otravě došlo. Zjistíme, jestli je někdo poblíž, kdo by nám s první pomocí mohl pomoci (např. volat na tísňové číslo, přinést potřebné pomůcky, které jsou potřeba při první pomoci). Jestliže postižený jeví známky stavů ohrožující život, teda nemá zachovány základní životní funkce, je potřeba zahájit bezodkladnou resuscitaci.

Při poskytování první pomoci v zamořeném prostředí je na místě použití adekvátní ochrany jako např. dýchacího přístroje, masky s příslušným filtrem nebo jištění dalším pracovníkem. V případě manipulace s potřísněným oděvem nebo jinými předměty je zapotřebí použít odpovídající OOPP.

V případě pochybností o tom, jak správně provádět první pomoc při zasažení pesticidy, je možno využít pomoci Toxikologického informačního střediska na číslech 224 919 293 nebo 224 915 402. Při dotazu je potřeba sdělit informace o složení přípravku nacházející se na obalu nebo v bezpečnostním listu přípravku.

#### **b) Přerušeni expozice**

Postupy přerušeni expozice nebezpečnou chemickou látkou se řídí podle toho, jak k otravě došlo a v jakém zdravotním stavu je postižený. Rozdělení těchto postupů viz kap. 1.2.2.

#### **c) Kontrola stavu postiženého**

Před příchodem lékaře je potřeba o postiženého pečovat tak, aby byl v teple a nedošlo k podchlazení, chránit před vdechnutím zvratků úpravou polohy hlavy, sledovat průchodnost dýchacích cest, polohovat tělo k usnadnění dýchání a v případě zástavy dechu zahájit neodkladné ožívání.

V případě otravy chemickými přípravky se nesmí podávat mléko, alkohol a léky. Postižený se nesmí nechat bez dozoru nebo se mu nesmí povolit pokračování v práci či odejít domů bez lékařského vyšetření.

#### **d) Předání do lékařské péče**

Pokud nebylo možné okamžitě přivolat lékaře, je zapotřebí volat záchrannou službu na čísla 155 nebo 112. V krajním případě je nutno zajistit převoz do nemocnice s doprovodem. Doprovod po celou dobu cesty do nemocnice o postiženého pečuje, a jakmile dorazí do nemocnice, poskytne všechny potřebné informace o dané situaci. V nejlepším případě poskytne i etiketu nebo obal přípravku sloužící k rychlejší identifikaci přípravku a k následnému rychlejšímu lékařskému postupu. [1, 17, 18]

## 1.2.2 Způsoby přerušení expozice

### První pomoc při potřísnění

V případě zasažení pokožky pesticidní látkou musí být její působení přerušeno co možná nejdříve, a to prostřednictvím odstranění nasáklého oděvu. Při jeho odstraňování se musí dbát na to, aby potřísněný oděv nezpůsobil další škody na nezasazených místech, tzn. nepřetahovat oděv přes tato místa, hlavně pak přes obličej. Dojde-li k zasažení dolních končetin, je nutno odstranit obuv i ponožky. Dále pak je nutno odstranit i hodinky, náramky a prsteny. Zachránce nebo poskytovatel první pomoci musí samozřejmě dbát na svou bezpečnost a to tak, že zvolí adekvátní ochranné pomůcky.

Pokud je to možné, je potřeba postižené místo oplachovat proudem teplé vody, cca 30-35 °C, neboť voda je nejdůležitější prostředek pro přerušení expozice při zasažení pokožky. Oplachovat by se mělo nejméně po dobu 15-20 minut. Čas oplachování se liší podle toho, jaké látce byla pokožka vystavena. U žiravin je doporučeno oplachování prodloužit na 30 minut a u alkálií i na více než 30 minut.

V průběhu oplachování je potřeba dbát na to, aby stékající kontaminovaná voda nezasáhla ty části těla, které dané látce ještě nebyly vystaveny. Pokud nedošlo k poškození pokožky, umyjeme zasažené místo mýdlem a vodou. Pokud byla pokožka poraněna, je nutné jí překrýt sterilním materiálem a postiženého dopravit k lékaři. [1, 17, 19, 20]

### První pomoc při zasažení oka

Jako u potřísnění pokožky, tak i u zasažení oka je voda nejdůležitější prostředek k přerušení expozice. Při zasažení oka je potřeba zajistit jeho výplach mírným proudem čisté vody. Proud by měl směřovat do vnitřního koutku oka a pomocí naklonění hlavy postiženého na stranu by měla voda vytékat koutkem vnějším. Pokud je třeba, musí se oční víčka otevřít i násilím. V případě osob nosících kontaktní čočky, je potřeba tyto čočky před výplachem odstranit.

Kontaminovaná voda vytékající ze zasaženého oka nesmí stékat do druhého nezasazeného oka ani na další části obličeje, jako nos či ústa. Oko by se mělo vyplachovat minimálně 10-15 minut a v případě žiravin i 30 minut. K výplachu očí by se neměly používat speciální vaničky ani borová voda kvůli jejich malému objemu vody. Také by se neměly používat neutralizační roztoky, které by mohly poškodit oko.

Po první pomoci při zasažení oka, tedy po jeho dostatečně dlouhém výplachu vodou, je nutné zajistit následnou lékařskou prohlídku.

### **První pomoc při nadýchání**

V případě nadýchání chemických látek je potřeba k přerušení expozice postiženého, podle jeho stavu, co nejrychleji vyvést nebo vynést z kontaminovaného prostředí. Je nutné odstranit oděv, který může být zamořený výpary chemických látek, a dále pak zajistit oděv náhradní. U postiženého, který je při vědomí, lze doporučit výplach dutiny ústní, případně i nosu.

Při zasažení dýchacích cest dráždivými látkami hrozí edém plic, tzn. zaplavení plic tekutinou z poškozené tkáně. Postižený by neměl chodit ani se vystavovat jiné námaze. Poté by se měl vždy dopravit k lékaři, kde by měl pod jeho dozorem zůstat minimálně 24 hodin.

Při nadýchání látek s narkotickými účinky je potřeba do příjezdu lékaře sledovat stav postiženého, hlavně pak jeho základní životní funkce. Je nutné postiženého uložit do stabilizované polohy a v případě zástavy dýchání je potřeba okamžitě resuscitovat. [1, 17, 20]

### **První pomoc při požití**

V dnešní době se ustupuje od toho, aby se každé požití škodlivé látky a její odstranění z organismu řešilo vyvoláním zvracení. Vyvolávat zvracení se doporučuje jen v případě požití toxických a vysoce toxických látek. V ostatních případech se doporučuje užít aktivní uhlí, které se škodlivou látkou vytváří neškodné komplexy.

Zvracení by se mělo vyvolávat obvykle do 1 hodiny po požití škodlivé látky. Vyvolává se podrážděním měkkého patra prstem nebo jiným neostrým předmětem. U látek, které jsou dobře vázány aktivním uhlím, má jeho rychlé podání bez vyprázdnění žaludku obdobné výsledky jako vyvolání zvracení. A proto je v takových případech vhodné místo zdržování se pokusy o vyvolání zvracení nejprve podat aktivní uhlí.

U osob v bezvědomí je potřeba dbát na to, aby se jim ústy nic nepodávalo a nevyvolávalo se zvracení. V jiném případě hrozí možné udušení aktivním uhlím nebo zvratky. Dále je nutné postiženého uložit do stabilizované polohy a přivolat lékaře.

Aktivní uhlí se podává minimálně v desetinásobku množství látky, která byla požitá, a rozmíchané v 1-2 dl vody. V případě nejasnosti o množství požití látky je lepší po-

dat vyšší dávku aktivního uhlí, a protože se aktivní uhlí do organismu nevstřebává, nemusí se postižený obávat jeho předávkování.

Zvracení se nevyvolává:

**a) Při požití žiravin**

V případě požití žiravin se nikdy nesmí vyvolávat zvracení, protože je zde nebezpečí dalšího poškození zažívacího traktu. Je potřeba co nejrychleji vypláchnout ústa vodou a pokud to postižený požaduje, dáme mu vypít 2 dl studené vody ke zchlazení účinků žiraviny. Stejně tak by se nemělo podávat aktivní uhlí, aby se nezesnadnilo vyšetření poškození sliznic.

**b) Při požití látek s rizikem vdechnutí**

Při požití látek, které by mohly poškodit plíce (nafta, terpentýn, benzín, ředidla, petrolej), se nikdy nesmí vyvolávat zvracení. V opačném případě by mohlo dojít k vniknutí látky nebo jejích par do dýchacích cest.

V případě, že postižený zvrací, je potřeba dbát na to, aby nevdechl zvratky, neboť při vdechnutí zvratků i v malém množství hrozí poškození plic. Dále je nutné zajistit postiženému co nejdříve lékařskou pomoc a lékaři poskytnout, pokud je to možné, obal nebo etiketu přípravku.

**c) Při požití látek tvořících pěnu**

Jestliže postižený požil látku tvořící pěnu (tenzidy, saponáty, povrchově aktivní látky), je nezbytné myslet na to, že se nesmí vyvolávat zvracení. Podáme postiženému 3-7 tablet aktivního uhlí rozpuštěné v 1-2 dl vody a následně postiženého dopravíme k lékaři.

**d) Při požití látek málo toxických**

Po požití málo toxických látek se postiženému podá cca 5 tablet aktivního uhlí rozpuštěné v 1-2 dl vody. V případě, že postižený nejeví známky otravy, je možnost kontaktovat toxikologické středisko s dotazem na potřebu lékařského ošetření. U postiženého, který jeví známky otravy, je potřeba vyhledat lékaře.

**e) U somnolentních stavů (obluzení) s rizikem vdechnutí zvratků**

V tomto stavu, kdy postižený hůře spolupracuje, se zvracení nikdy nevyvolává, protože nikdo neví, jak by postižený mohl reagovat. Při zvracení by mohlo dojít k vdechnutí

zvratků. Nepodává se ani voda s aktivním uhlím, a proto je nutné postiženého co nejdříve dopravit k lékaři.

### **Požítí toxických a vysoce toxických látek**

V horších případech, kdy dojde k požití vysoce toxických nebo toxických látek, je potřebné do 5 minut podat 10-20 tablet aktivního uhlí rozpuštěné ve vodě, a to nezávisle na tom, jestli se podařilo vyvolat zvracení. Dále je nutné pamatovat na to, že vždy je potřeba zavolat rychlou záchrannou službu. [1, 17, 19, 20]

## **1.3 Osobní ochranné pracovní prostředky pro práci s přípravky**

Jak už bylo řečeno v kap. 1.1, pesticidy se mohou do organismu dostat několika způsoby. U osob pracujících s pesticidy dochází nejčastěji k otravám díky potřísnění kůží pesticidní látkou. V takovém případě je nejlepší co nejrychleji tuto látku ze zasažené části těla omýt tak, aby stékající kontaminovaná voda nezasáhla další části těla.

Při práci s pesticidy, tedy s přípravky na ochranu rostlin, vniká určité riziko ohrožení zdraví pro osoby pracující s těmito látkami nebo pro osoby, které se vyskytují v blízkosti aplikace těchto přípravků. Základní prevencí ke snížení tohoto rizika a k ochraně zdraví těchto osob je správné používání vhodných osobních ochranných pracovních prostředků (OOPP), sloužící k ochraně jednotlivých částí těla před negativními vlivy pesticidů.

Osobní ochranné pracovní prostředky by měly chránit osoby, které manipulují s přípravky na ochranu rostlin, před jejími škodlivými vlivy. Musí splňovat technické požadavky, které stanoví daný předpis, nesmí omezovat pracovníka v práci a nesmí ohrožovat jeho zdraví. [1, 15]

### **1.3.1 Volba vhodných OOPP**

Používání OOPP závisí především na druhu pesticidu, s kterým je nakládáno. U pesticidů s nízkou toxicitou lze používat i obyčejné pracovní oblečení jako košile s dlouhým rukávem a kalhoty. V tomto případě je potřeba si vyhradit jednu sadu pracovního oblečení pro tyto účely. Při ukončení aplikace je potřeba tento oděv okamžitě vyprat anebo vložit do neprodyšného igelitového pytle a uložit mimo ostatní oblečení k běžnému užívání.

Více toxické chemické látky vyžadují různé ochranné kombinézy, které se nosí přes vrstvu oblečení. Dále pak chemicky odolné rukavice a boty, aby se zabránilo zasažení pokožky. V případě, že pesticid dráždí oční sliznici, je potřeba nosit ochranné nebo alespoň sluneční brýle, aby se zajistila ochrana očí. Na škodu není ani zařazení chemicky odolných klobouků, které chrání obličej nebo zadní část krku.

Každá osoba zacházející s pesticidy musí učinit konečné rozhodnutí o tom, které OOPP použije. Jednotlivé použití pesticidů je jiné, a proto je potřeba individuálního přístupu k výběru OOPP. Jeden z důležitých faktorů při výběru vhodných OOPP je nutnost pozorně si přečíst etiketu daného pesticidu, kde by měly být uvedeny požadavky na ochranné vybavení, a podle toho se taky zařídit a zvolit správné OOPP. [15]

### 1.3.2 Druhy OOPP

Při rozhodování, jaké OOPP použít, musí osoba pracující s pesticidy brát ohled na to, jaký je nejpravděpodobnější možný průnik těchto látek do organismu, a podle toho si vybírat patřičnou ochranu.

Prostředky, kterými lze chránit organismus člověka mohou být tyto:

- rukavice,
- celotělové kombinézy,
- boty,
- brýle nebo obličejové štíty,
- prostředky pro ochranu hlavy a krku.

Nejen osobní ochranné pracovní prostředky, ale i zdravý rozum může být tou správnou prevencí při manipulaci s pesticidy. Při nakládání s pesticidními chemikáliemi je lepší vždy pracovat ve dvou, aby mohl jeden druhého po celou dobu vystavení pesticidů sledovat a v případě krizové situace patřičně zasáhnout. Dále je potřeba si před jídlem, pitím nebo i kouřením pořádně umýt ruce, aby nedošlo k expozici požitím, a také před použitím toalety je potřebné na umytí rukou nezapomínat. Vhodné je se osprchovat a důkladně se vyčistit od hlavy až k patě. Jak už bylo řečeno, kontaminované oblečení je potřeba uložit do igelitového sáčku a dát daleko od ostatního oblečení anebo v lepším případě okamžitě vyprat. Zvláštní pozornost by se měla věnovat vlasům a nehtům, kde pesticidy rády zůstávají. [1, 16]

## 2 ZDRAVÍ

V České republice je pojem veřejné zdraví a všechny ostatní termíny spjaté s tímto tématem zakotveny v zákonu č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, který „*ukládá povinnost krajským hygienickým stanicím podílet se na vytváření a realizaci zdravotní politiky regionu, ukládá zdravotním ústavům a Státnímu zdravotnímu ústavu (SZÚ) povinnost podílet se na realizaci místních programů ochrany a podpory zdraví, zajistit výchovu ke zdraví a zajistit poradenskou činnost v ochraně zdraví. SZÚ je dále uložena příprava podkladů pro národní zdravotní politiku, pro ochranu a podporu zdraví, postgraduální výchova v lékařských oborech ochrany a podpory zdraví a zdravotní výchova obyvatelstva.*“ [10]

Pojem zdraví je nejčastěji citován pomocí definice, kterou vypracovala Světová zdravotnická organizace (WHO), ta říká, že „*Zdraví je stav úplné tělesné, duševní a sociální pohody, ne pouze nepřítomnost nemoci nebo jiné vady.*“ Tato definice byla vypracována už v roce 1946, a proto ji v roce 1977 Světová zdravotnická organizace doplnila o další část a to, že zdraví je „*schopnost vést sociální a ekonomicky produktivní život.*“ Dále pak v roce 1999 byl schválen program WHO Zdraví 21, který vymezuje zdraví jako „*snížení úmrtnosti, nemocnosti a postižení v důsledku zjištěných nemocí a poruch a nárůst pocíťované úrovně zdraví.*“ [11]

### 2.1 Determinanty zdraví

Determinanty zdraví neboli faktory, které zdraví ovlivňují, rozdělila Světová zdravotnická organizace (WHO) na hlavní skupiny podle toho, jakou mírou ovlivňují zdraví. Viz Obr. 2.1.

#### 2.1.1 Životní styl

První skupina determinantů, která podle WHO ovlivňuje zdraví z 50 %, je životní styl. Do této skupiny patří samotný způsob života, množství práce a kvalita odpočinku. Dále pak kvalita a kvantita, co se výživy týče, pohybové aktivity a samozřejmě i škodlivé návyky jako kouření, alkoholismus apod.

Neméně důležité je vzdělání, protože s nižším vzděláním se dostavuje i zhoršení zdravotního stavu, vyšší nemocnost a úmrtnost. V neposlední řadě do této skupiny patří i výše příjmu, společenské postavení a schopnost odolávat stresu.



### 2.1.2 Genetický základ

Další skupina determinantů ovlivňující zdraví z 20 %, je genetický základ. Genetika, tedy vrozené vlastnosti člověka, hrají významnou roli v délce jeho života a ve schopnosti organismu odolávat různým vlivům (nemocem), které na něj působí.

Do této skupiny patří samozřejmě i pohlaví a věk, neboť muže a ženy postihují různé typy nemocí a v různém věku. Hodně nemocí působí na organismus v různých stádiích života, tedy jsou úzce spjaty s věkem. V případě dětí se vyskytuje více respiračních chorob než u dospělých. V raném stádiu dospělosti dochází k více úrazům než u starších lidí a u lidí nad 65 let dochází k častějšímu výskytu zhoubných nádorů a ke kardiovaskulárním chorobám.

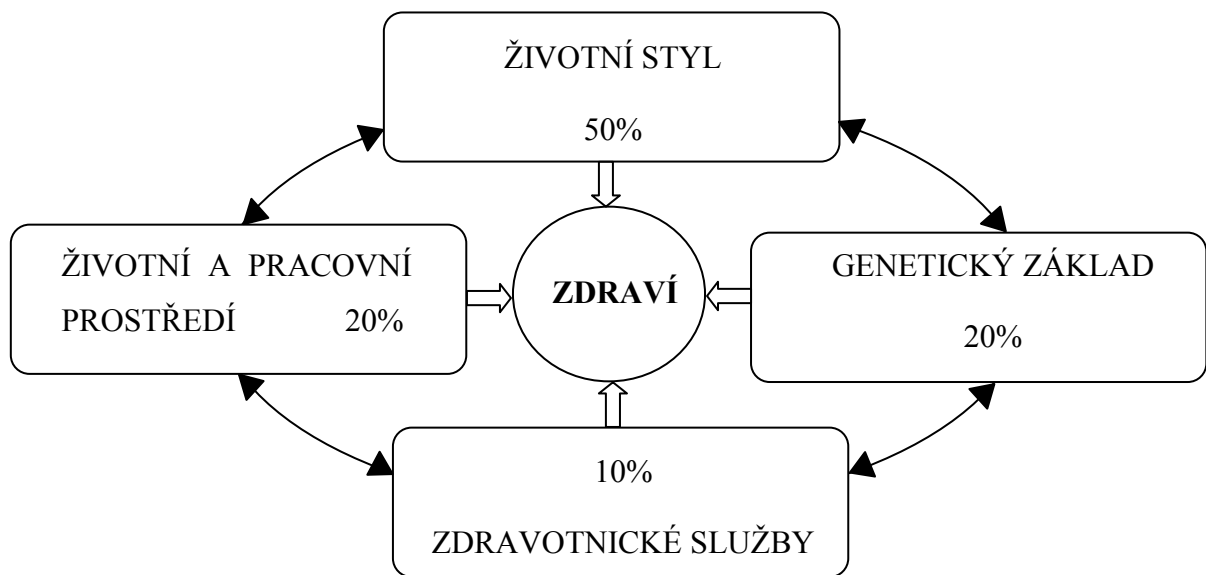
### 2.1.3 Životní a pracovní prostředí

Třetí skupina determinantů ovlivňující zdraví z 20 %, je životní a pracovní prostředí. Do životního a pracovního prostředí by se dalo zařadit dostatek pitné a nezávadné vody, zdravé a nutričně bohaté potraviny a čisté ovzduší. Dále pak přijatelná úroveň hluku v okolí bydliště a na pracovišti, pokud možno bezpečné domy a komunity a v neposlední řadě i bezpečné a sjízdné komunikace.

Je obecně známo, že zaměstnaní lidé s dobrými pracovními podmínkami jsou z principu zdravější. Je to zapříčiněno tím, že mají stálý příjem a nemusí se stresovat z případného neúspěchu na pracovních pohovorech a dalších problémech, které řeší nezaměstnaní lidé. Také sociální podpora jako různé tradice nebo zvyky v rodinném kruhu nebo kruhu přátel mají velmi pozitivní vliv na zdraví.

### 2.1.4 Zdravotnické služby

Další a poslední z hlavních skupin jsou zdravotnické služby, které ovlivňují zdraví z 10 %. Do této skupiny můžeme zařadit kvalitu a efektivitu zdravotnictví. Dostupnost preventivních a léčebných služeb a schopnost využívat je. [11]



Obrázek 2.1 Determinanty zdraví [12]

## 2.2 Ochrana zdraví při práci

Ochrana zdraví je velmi důležitá záležitost, pomocí které se má dosáhnout toho, aby bylo zamezeno rozšiřování infekčních a dalších normálně se vyskytujících nemocí a nemocí souvisejících s prací a toho, aby žádná lidská aktivita nevyústila v nepřijatelné zdravotní riziko.

V článku 31 Listiny základních práv a svobod je uvedeno, že právo na ochranu zdraví má každý občan České republiky. Další povinnosti a úkoly týkající se ochrany zdraví jsou zakotveny v zákoně č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. [11]

Veřejné zdraví je v zákoně č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů definováno jako „zdravotní stav obyvatelstva a jeho skupin. Tento zdravotní stav je určován souhrnem přírodních, životních a pracovních podmínek a způsobem života“. Na druhé straně pak ohrožení veřejného zdraví je podle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů definováno jako „stav, při kterém jsou obyvatelstvo nebo jeho skupiny vystaveny nebezpečí, z něhož míra zátěže rizikovými faktory přírodních, životních nebo pracovních podmínek překračuje obecně přijatelnou úroveň a představuje významné riziko poškození zdraví“. [13]

### 2.2.1 Ochrana a podpora veřejného zdraví

#### a) Ochrana veřejného zdraví

Ochrana veřejného zdraví by se dala chápat jako soubor činností k vytvoření zdravých životních a pracovních podmínek. Dále pak k zamezení rozšiřování infekčních a dalších běžně se vyskytujících onemocnění. Mohou to být i činnosti vytvářející opatření při ohrožení zdraví související s prováděnou prací a také při vzniku nemocí v souvislosti s prací. [13]

#### b) Podpora veřejného zdraví

Podpora veřejného zdraví je soubor různých aktivit, jako např. vzdělávacích, organizačních a motivačních, které jsou zaměřeny na podporu zdravého životního stylu. Měly by vést lidi a členy jejich rodin k osvojení zdravějšího stylu života. Dá se říct, že se může jednat o zvyšování pohybové aktivity, zavádění nekuřáckých programů, programy na zvládání stresu, postupy, kterými se do podvědomí lidí dostane správná zdravá strava a s tím související prevence a kontrola obezity a samozřejmě v neposlední řadě i prevence různých onemocnění. [14]

### 2.2.2 Rizikové práce

Riziková práce je taková práce, při které je možná pravděpodobnost vzniku nemoci z povolání nebo jiné nemoci, která souvisí s prací.

Zaměstnavatel, vlastnící prostory, kde se vykonávají rizikové práce, je povinen ihned uskutečnit měření činitelů pracovních podmínek, a to na žádost zařízení vykonávající pracovně lékařské služby nebo při stanovení příslušným orgánem ochrany veřejného zdraví. V případě překročení limitních hodnot určitých faktorů je povinen zjistit jejich příčinu a zajistit jejich odstranění a neprodleně o této skutečnosti uvědomit zaměstnance.

### 2.2.3 Evidence rizikových prací

Ze zákona má zaměstnavatel, u kterého zaměstnanec vykonává rizikovou práci, povinnost vést evidenci o každém svém zaměstnanci od prvního dne přidělení k této práci. V této evidenci musí uvádět informace o zaměstnanci: jméno, příjmení a rodné číslo. Dále pak počty odpracovaných směn při rizikové práci a v neposlední řadě uskutečněné lékařské preventivní prohlídky související s činností na pracovišti zaměstnavatele. Tuto evidenci musí uchovávat po dobu 10 let od ukončení expozice. V případě rizikové práce, kde za-

městnanec pracuje např. s azbestem, s chemickými karcinogeny anebo s biologickými činiteli, které mohou vyvolávat latentní onemocnění, má zaměstnavatel povinnost tuto evidenci uchovávat po dobu 40 let od ukončení expozice. [13, 21]

### 3 PESTICIDY

Pesticidy neboli přípravky na ochranu rostlin jsou chemické látky určené hlavně k ochraně rostlin a rostlinných produktů, proti škodlivým organismům napadající rostliny, k regulaci životních procesů v rostlinách anebo k ničení nežádoucích rostlin nebo jejich částí. Mezi tyto škůdce, kteří negativně ovlivňují rostliny, patří hmyz, hlodavci, slimáci, houbové choroby, plevely a mnoho dalších. Kvůli tak velké rozmanitosti škůdců je potřeba i stejné pestrosti, co se týče pesticidů.

Jak už bylo zmíněno výše, existuje spousta pesticidů a ještě více škůdců, kteří negativně působí na rostliny. Každý přípravek na ochranu rostlin působí proti škůdci jiným způsobem, a to podle toho, jak škůdce eliminuje. Některé pesticidy musí škůdce přijmout jako potravu, některých se musí nadýchat a u jiných stačí, aby se škůdce daného pesticidu dotkl. Další otázky týkající se přípravků na ochranu rostlin jsou zakotveny v zákoně č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů. [22, 23]

#### 3.1 Rozdělení pesticidů

Přípravky na ochranu rostlin se dělí více způsoby. Dělí se podle charakteru účinné látky, dále pak podle toho, na kterého škůdce účinkují a jakým způsobem na daného škůdce působí.

##### **Rozdělení podle charakteru účinné látky:**

##### a) Chemické přípravky

Chemické přípravky obsahují chemické účinné látky nebo jejich směsi a další přídavné látky, např. rozpouštědla, stabilizátory a další.

##### b) Biologické přípravky

Biologické přípravky se dělí na dvě skupiny. První skupinou jsou mikrobiální přípravky, které fungují na bázi mikroorganismů a virů, a druhou skupinou jsou bioagens, tj. přípravky na bázi makroorganismů s obsahem živých organismů založených na charakteru parazitů, predátorů a dalších.

#### 3.1.1 Fungicidy

Fungicidy jsou chemické látky, používané k ničení nebo potlačování původců houbových chorob. Jelikož houbové choroby nemohou přípravky na ochranu rostlin, v tomto

konkrétním případě fungicidy, přijmout potravou, musí se pesticid na houbu dostat jiným způsobem, a to převážně kontaktem neboli dotykem s danou houbou. Jak už bylo zmíněno, některé pesticidy působí kontaktně, ale jsou i takové, které působí systémově, kdy po proniknutí do rostliny jsou rozváděny vodivými cestami uvnitř rostliny.

### 3.1.2 Herbicidy

Herbicidy jsou přípravky, které se používají proti plevelům. Dají se dělit na dva druhy, a to na selektivní herbicidy, které působí jen na určitou vybranou rostlinu, a na ne-selektivní herbicidy, které zničí všechnu rostlinnou vegetaci.

Selektivní herbicidy se mohou podle působení na nežádoucí rostliny dělit několika způsoby. Stejně jako u fungicidů působí kontaktně, tedy dotykem, dále pak systémově s převahou účinku přes listy nebo systémově s převahou účinku přes kořeny, poslední možnost působení může být kombinace výše uvedených.

### 3.1.3 Zoocidy

Zoocidy jsou skupina přípravků, která působí na živočišné škůdce. Podle účinnosti na určitou skupinu škůdců se dělí na:

- akaricidy - působí na roztoče,
- insekticidy - používají se k hubení hmyzu,
- nematocidy - účinkují na háďátka,
- moluskocidy - látky působící na plže, slimáky,
- rodenticidy - používají se k hubení škodlivých hlodavců.

Další způsob, jak je možné zoocidy rozdělit, je podle působení na škodlivé organismy:

- požerové - látky působící toxicky v případě, že jsou přijaty jako potrava,
- kontaktní - působí po kontaktu se škůdcem,
- fumigační - působí toxicky při jejich vdechování škůdci,
- s hloubkovým účinkem - po aplikaci pronikají z lícové na rubovou stranu listu,
- systémové - pronikají do rostlin a jsou rozváděny dále do jejich dalších částí.

### 3.1.4 Regulátory růstu

Regulátory růstu jsou přípravky používající se k regulaci růstu, tedy mohou zvyšovat, snižovat nebo změnit normální růst rostlin. Dále pak regulují plodnost a jakost rostlin, používají se také k urychlení dozrávání plodů a k usnadnění mechanizované sklizně. [17, 22, 23]

## 3.2 Bezpečná práce s pesticidy

K bezpečné práci s pesticidy je potřeba více faktorů, které je nutné dodržovat, aby nedošlo k určité negativní situaci, která by mohla mít za následek zranění, nebo dokonce smrt necílových organismů, mezi které patří i člověk. Jeden z těchto základních faktorů může být určitě osobitý přístup každého člověka, který s pesticidy manipuluje. V případě, že tento člověk s pesticidy pracuje s rozumem, a tak, jak by měl, hrozí minimální riziko k tomu, aby se stala určitá mimořádná událost.

Při každé práci s pesticidy, u kterých je to nezbytné, je potřeba použití osobních ochranných pracovních prostředků viz kap. 1.3. Tyto OOPP jsou důležité k odvrácení nežádoucích účinků na člověka pracujícího s pesticidy.

### 3.2.1 Etiketa

Etiketa neboli návod na použití pesticidů je důležitým a také hlavním zdrojem informací o daném přípravku. Tyto informace slouží uživateli ke správnému zacházení s přípravkem a k jeho bezpečnému, správnému a účinnému použití.

Návod na použití daného přípravku musí být uveden na jeho obalu. Pokud na obalu nestačí místo na všechny informace, mohou tyto doplňující informace být uvedeny v příbalovém letáku, který je součástí balení.

Podle § 49 zákona č. 326/2004 Sb., se přípravky na ochranu rostlin mohou používat jen tak, jak je uvedeno v informacích na etiketě, která musí být součástí balení, a ne jinak. Při jejich aplikaci nesmí být překročena nejvyšší dávka ani zkrácená ochranná lhůta uvedená na etiketě. S přípravky na ochranu rostlin se nesmí nakládat tak, aby to bylo v rozporu s ochranou zdraví lidí, zvířat, vod a necílových organismů uvedených v návodu na použití. Dále pak nesmí být zasaženy rostliny mimo pozemek, kde se provádí aplikace těchto přípravků.

V návodu na použití jsou uvedeny tyto informace:

- identifikace přípravku,
  - varovná označení,
  - identifikace osob uplatňující práva z registrace výrobku (výrobce, distributor, držitel registrace),
  - údaje o výrobku,
  - údaje o použití,
  - podmínky správného skladování výrobku,
  - informace o bezpečném nakládání a odstranění použitých obalů, zbytků přípravku, zbytku postřikové kapaliny a oplachových vod,
  - informace o předlékařské první pomoci při zasažení lidí přípravkem.
- [17, 22]



## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4 CÍL A METODY POUŽITÉ PŘI ZPRACOVÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je zhodnocení a analýza současného stavu týkající se otázky pesticidů. Tento cíl je plněn prostřednictvím přiblížení problematiky zabývající se pesticidy, a to přesněji pomoci poukázání na negativní účinky pesticidních přípravků na necílové organismy a životní prostředí. Dále je cílem objasnění pojmů jako expozice pesticidy, první pomoc při zasažení těmito látkami, osobní ochranné pracovní prostředky pro práci s pesticidy, možnosti jejich odbourávání ze životního prostředí a v neposlední řadě zasvěcení do problematiky reziduí pesticidů.

Mezi další cíle této bakalářské práce patří zhodnocení současného stavu pesticidů, které je demonstrováno pomocí SWOT analýzy a pomocí metody Check List (kontrolní seznam) doplněné o metodu PNH. Hlavním cílem práce je zjišťování povědomí obyvatelstva týkající se pesticidů, ve kterém je získávání informací zabezpečeno prostřednictvím dotazování respondentů.

### Metody použité při zpracování práce

Tato bakalářská práce je rozdělena na dvě části, a to na teoretickou a praktickou část. V teoretické části jsou popsány informace související s problematikou pesticidů, které byly čerpány z odborných publikací či odborných článků na internetu a také pomocí osobních konzultací s odborníky zasvěcenými do tohoto tématu.

Praktickou část tvoří cíl a metody zpracování práce, informace týkající se reziduí pesticidů v životním prostředí a v potravinách. Důležitými kapitolami praktické části, ze kterých vyplynuly konkrétní závěry, jsou kapitola dotazníkového šetření a kapitola analytické metody, kde byly zařazeny analytické metody SWOT, Check List společně s analytickou metodou PNH. Další kapitola v praktické části popisuje aplikaci pesticidního přípravku proti komárům v obci Kunín. Na konci práce je zpracován návrh na zlepšení situace týkající se pesticidů a závěr.

Při kompletaci této bakalářské práce bylo využito několik metod zpracování. První metodou byl myšlenkový pochod a uvědomění si toho, co by tato práce měla všechno obsahovat. Po ujasnění těchto velmi důležitých informací a sepsání předběžného obsahu práce se přešlo k další metodě zpracování, a to ke sběru dat.

Sběr dat by se dal rozdělit na dvě skupiny, a to na sběr primárních dat a na sběr sekundárních dat. Sekundárních data byla získávána převážně z internetových stránek, z odborných publikací s tematikou týkající se této práce a dalším velmi užitečným zdrojem sekundárních dat byly osobní konzultace s odborníky pracujícími s pesticidními přípravky. Další velmi užitečnou metodou získávání informací byla návštěva konference Pesticidy v zemědělství, která se konala 5. 2. 2015 v Brně.

Tato data bylo potřeba sjednotit a vyhodnotit tak, aby rozebíraná problematika byla srozumitelnější a podrobnější. Spojování dvou a více částí dat do jednoho celku bylo také nedílnou součástí při nakládání se sekundárními daty. Tento postup napomohl tomu, aby celá práce byla ucelená a jednotlivé její části na sebe navazovaly.

Po dokončení práce se sekundárními daty bylo potřeba přejít k získávání a zpracování primárních dat. Primární data byla získávána pomocí dotazníkového šetření. Toto šetření bylo zprostředkováváno respondentům prostřednictvím dvou cest. První cesta k respondentům byla pomocí elektronické podoby na internetu. Naopak druhá cesta byla ve formě tištěných dokumentů, kdy při této podobě dotazníku bylo respondentům možné vysvětlit případné dotazy ohledně otázek na ně směřovaných. Toto dotazníkové šetření bylo zaměřeno na zjišťování povědomí obyvatelstva týkající se pesticidů.

Dalšími metodami použitými v této práci byly různé analytické metody. První takovou metodou je SWOT analýza, která slouží ke zjištění silných a slabých stránek, hrozeb a příležitostí týkajících se pesticidů. Tato analytická metoda byla vytvořena na základě informací, které byly získány prostřednictvím osobní konzultace s pracovníkem s odbornou praxí. Další analytickou metodou, která byla použita v této práci je metoda Check List neboli metoda kontrolního systému, která byla dále doplněna o metodu PNH.

## 5 REZIDUA PESTICIDŮ

Reziduum neboli metabolit je látka nacházející se v rostlinách nebo v rostlinných produktech či na jejich povrchu. Mohou se vyskytovat i v produktech živočišného původu, v pitné vodě anebo v ostatních složkách životního prostředí, a to jako důsledek používání přípravků na ochranu rostlin. Jinak řečeno jde o zbytkové množství pesticidů, včetně metabolitů daných přípravků a produktů, které vznikají při jejich rozkladu. Tato rezidua mohou mít negativní vliv na jednotlivé složky životního prostředí a na všechny necílové organismy, mezi které patří i člověk. [24, 25]

Potřeba a s tím spojená produkce rostlinných a živočišných produktů se po celém světě zvyšuje úměrně růstu celosvětové populace. Tato produkce a výnosy z rostlinné výroby neustále ohrožují škodlivé organismy. Kvůli negativním účinkům, které mají škodlivé organismy na rostliny a rostlinné produkty, je nezbytné tyto komodity chránit, aby se zabránilo škodám na sklizených produktech a s tím spojenému poklesu výnosu. Dále je potřeba zajistit co nejvyšší jakost sklizených produktů. K této ochraně jsou k dispozici různé metody. Na jedné straně nechemické metody, mezi které patří používání odolnějších odrůd, střídání plodin a mechanické odstraňování plevelu a na straně druhé metody chemické, kde je na místě zařadit používání přípravků na ochranu rostlin.

V případě použití přípravků na ochranu rostlin, které jsou jednou z nejběžnějších metod ochrany rostlin a rostlinných produktů před negativním působením škodlivých organismů, se musí počítat s tím, že tato chemická ochrana může mít za následek přítomnost reziduí pesticidů v produktech, které byly ošetřeny pesticidním přípravkem. Rezidua se mohou dále objevovat i ve zvířatech, které byly krmeny těmito produkty, nebo také ve včelím medu.

Podle směrnice Rady 91/414/EHS ze dne 15. července 1991 o uvádění přípravků na ochranu rostlin na trh je potřeba dát veřejnému zdraví přednost před požadavky na ochranu rostlin. V takovém případě je potřeba zajistit, aby tato rezidua nebyla v rostlinách nebo v rostlinných produktech v nadlimitních hodnotách, které by mohly představovat nepřijatelné riziko pro lidi a případně i pro zvířata. V takových případech se stanovuje tzv. Maximální limit reziduí (MLR).

Pro každý přípravek nebo spíše pro každé reziduum se stanovuje MLR zvlášť. V takovém případě nastává problém v tom, kdy vzniká kumulativní účinek a účinek vzájemného působení. Jelikož v jednom produktu se může objevit více reziduí a tím jsou lidé vystaveni kombinaci reziduí účinných látek a jejich kumulativním účinkům, je možné, že i když každé samotné reziduum splní podmínky MLR, tak účinek všech těchto reziduí obsažených v jednom produktu mohou mít negativní vliv na organismus člověka. [26]

Za dob DDT a dalších pesticidů tzv. „staré generace“, které se vyznačovaly vysokou perzistencí (schopnost dlouhodobě přetrvávat v životním prostředí) docházelo k hromadění těchto pesticidů v potravních řetězcích. Na rozdíl od těchto pesticidů, které se už nepoužívají, tzv. „moderní“ pesticidy, které jsou hojně používány k ochraně rostlin, jsou uzpůsobeny tak, aby po jejich aplikaci a splnění své funkce docházelo k postupnému poklesu reziduí těchto pesticidů. Tento pokles reziduí je zapříčiněn tím, že tyto „moderní“ pesticidy podléhají vlivům různých fyzikálně-chemických či biochemických faktorů. Díky této schopnosti postupnému poklesu reziduí nedochází ke kumulaci v potravním řetězci.

Pro povolení k používání přípravku na ochranu rostlin, tedy k její registraci musí výrobce předložit dokumentaci, která obsahuje mimo jiné údaje o dynamice reziduí po aplikaci, charakterizaci změn aktivní složky v životním prostředí, toxikologická data pořízená při pokusech na zvířatech nebo údaje o ekotoxicitě.

I v případě, kdy jsou dodrženy podmínky správné zemědělské praxe, tzn. postupovat v souladu s pokyny pro aplikaci schválenými při registraci, dodržovat ochrannou lhůtu, mohou pesticidní přípravky zanechávat v zemědělských produktech nebo ve složkách životního prostředí zjištělné rezidua pesticidů. Tato rezidua se mohou za určitých podmínek vyskytnout i v pitné vodě. A proto je významným nástrojem pro ochranu spotřebitelů neboli konzumentů stanovování maximálních limitů reziduí (MLR). [25]

## 5.1 Rezidua pesticidů v životním prostředí

Jak už bylo zmíněno, pesticidy jako přípravky na ochranu rostlin jsou chemické látky, které při špatném zacházení a aplikování, při nedodržení stanovených postupů a pokynů, při skladování a likvidaci mohou negativně působit na člověka, ale stejnou měrou i na všechny složky životního prostředí. Tyto pesticidy nebo jejich rezidua se v životním prostředí pohybují, přetrvávají a rozkládají různým způsobem.

Toto negativní působení pesticidů je hlavním zdrojem kontaminace ekosystému. Dochází k němu při používání pesticidů v polním, lesním nebo vodním hospodářství. Může jít o velkoplošné postřikování lesů či polí nebo o záměrnou aplikaci na vodní hladiny, např. proti vodním rostlinám či přenašečům chorob. Mezi další zdroje znečištění životního prostředí mohou být odpady z průmyslové výroby pesticidů, z čištění zemědělských strojů nebo odpady z domácností.

Jak už bylo řečeno na začátku 4. kapitoly perzistence je schopnost pesticidu dlouhodobě přetrvávat v životním prostředí a vyjadřuje poločas života daného pesticidu v životním prostředí, tzn. dobu, za kterou množství látky v prostředí klesne na polovinu.

Podle poločasu života se pesticidy dají rozdělit do 3 skupin:

- neperzistentní pesticidy - poločas rozpadu je menší než 30 dnů
- středně perzistentní pesticidy - poločas rozpadu je 30 - 100 dnů
- vysoce perzistentní pesticidy - poločas rozpadu je více než 100 dnů

Na začátku této kapitoly bylo zmíněno, že i když se pesticidy aplikují dle zásad tzv. správné zemědělské praxe, není možné vyloučit kontaminaci i jiných necílových organismů či zasažení jednotlivých složek životního prostředí. Odhady říkají, že 65 % přípravku na ochranu rostlin aplikovaného postřikem zasáhne listovou plochu, dalších 25 % zasáhne půdu a 10 % se během aplikace odpaří do atmosféry. V atmosféře se mohou vázat na pevné částice, které se v ní vyskytují a společně s nimi se mohou transportovat na malé či velké vzdálenosti.

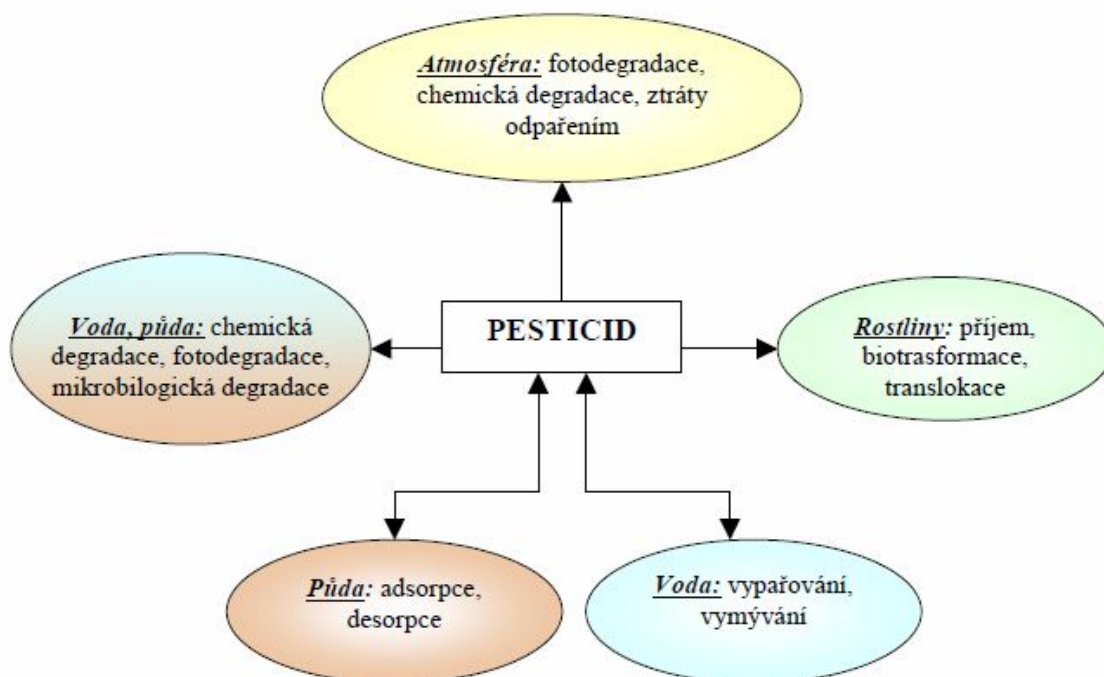
Přestup pesticidů do jednotlivých složek životního prostředí je ovlivněn sérií faktorů, kromě fyzikálně-chemických vlastností je to teplota, rychlost větru, dešťové srážky nebo druh půdy. Např. vlivem dešťů se mohou rezidua pesticidů dostat z nadzemních částí rostlin do půdy a odtud mohou být přesunuty do povrchových či podzemních vod.

Pesticidy jsou nejlépe adsorbovány na jílovité půdy nebo na půdy s vysokým obsahem organického materiálu. Naopak špatně se adsorbují na půdy písčité. V případě vytěkávání pesticidů jsou nejlepší vlhké a písčité půdy a také teplé, větrné počasí s drobnými srážkami.

Je potřeba pamatovat na to, že rezidua, která jsou obsažena v životním prostředí nebo v zemědělských produktech, se mohou stát prekurzory (chemická sloučenina, která se účastní chemické reakce, kdy vzniká jiná sloučenina) dalších toxických sloučenin. [27]

### Odbourávání pesticidů po aplikaci

Po aplikaci pesticidů jsou tyto látky vystaveny mnoha činitelům, které ve většině případů vedou k jejich změně na další různé produkty. Tento proces se nazývá degradace a probíhá jak v rostlině, tak v půdě, ve vodě i ve vzduchu. [29]



Obrázek 5.1 Degradace pesticidů po aplikaci [28]

V životním prostředí a v jeho jednotlivých složkách probíhá degradace neboli odbourávání pesticidů působením fyzikálních, chemických nebo biologických vlivů. Rychlost degradačních procesů je závislá na tom, jak velkému vlivu těchto faktorů je pesticid vystaven, dále pak na chemické struktuře a fyzikálních vlastnostech pesticidu. Při působení fyzikálních faktorů se na odbourávání nejvíce podílí světlo a teplo. Fotolýza (rozklad látky způsobený působením světla) pesticidů ve vodním prostředí, na povrchu vegetace nebo půdy je důležitým faktorem, který přispívá k degradaci pesticidů z životního prostředí. [27, 29]

V případě fotochemických reakcí, které v ovzduší vytvářejí reaktivní částice jako např. hydroxylové, superoxidové nebo organoperoxidové radikály, jsou tyto částice velmi významné při snižování reziduí pesticidů v životním prostředí. Reaktivní formy kyslíku, jako ozon, peroxid nebo superoxid se podílí velkou měrou na oxidaci reziduí pesticidů. Nejvýznamnější reakcí pesticidů, která probíhá v životním prostředí, je hydrolyza (rozkladná reakce, při které se spotřebovává voda). V případě extrémních podmínek může tato hydrolyza probíhat velmi rychle. Další způsob jak mohou být rezidua pesticidů redukována, je za působení anorganických redukčních činitelů tedy kovů.

Degradace pesticidů za působení biologických vlivů znamená především odbourávání pesticidů z životního prostředí pomocí mikroorganismů (bakterie, houby). Tyto mikroorganismy zastupují další významný faktor, který vede k degradaci reziduí pesticidů v půdě nebo ve vodě. Tyto degradační postupy je možné rozdělit na dva degradační děje, a to na kometabolismus, kdy biotransformace pesticidů probíhá v mikrobiální buňce běžnými metabolickými ději, a na katabolismus, kde se pesticid stává substrátem pro mikroorganismus.

Obecně platí, že nízká teplota, anaerobní podmínky (bez přístupu vzduchu) a nepřítomnost organismů povedou ke snížené degradaci pesticidů. V případě degradace původních sloučenin může vznikat riziko většího nebezpečí než při působení samotné původní sloučeniny. Při odbourávání se z původní sloučeniny mohou stát ještě více toxické metabolity. [27, 29]

### 5.1.1 Půda

Půda je přírodní útvar, který vznikl z povrchových zvětralin zemské kůry a z organických zbytků za působení půdotvorných faktorů. Je to jedna ze složek životního prostředí a je také domovem mnoha půdních organismů, planě rostoucí vegetace a slouží mimo jiné i k pěstování kulturních rostlin. Půda reguluje koloběh látek, také může fungovat jako úložiště, ale také může být i zdroj potencionálně škodlivých látek. Půda je stále se dynamicky vyvíjející živý systém. Je bezesporu nejcennější přírodní bohatství a také přirozenou součástí národního bohatství každého státu. Každý by si měl uvědomit, že půdu je potřeba dostatečně chránit nejen pro tuto generaci, ale i pro ty další.

Protože se půda v životním prostředí účastní mnoha složitých vazeb, není v tomto důsledku možné určit nejvýznamnější funkci půdy. Půda plní několik funkcí, ve kterých je nezastupitelná. Je základním článkem v potravním řetězci a zároveň substrátem pro růst



rostlin, je životně důležitou zásobárnou vody pro suchozemské rostliny a mikroorganismy, je filtračním a čistícím prostředím, přes které voda prochází. Živočichové a mikroorganismy žijící v půdě umožňují průběh důležitých procesů v ekosystémech. A v neposlední řadě může být půda hlavní suchozemskou zásobárnou uhlíku, dusíku, fosforu a síry.

Půda je vyčerpatelný a velmi pomalu se obnovující nenahraditelný přírodní zdroj. Je základem úspěšného zemědělského hospodaření. Znehodnocování a vyřazování půd ze zemědělské výroby je problém nejen u nás, ale i ve všech vyspělých státech. Toto znehodnocování se dá rozdělit na dvě skupiny, a to podle toho jakou má příčinu. První příčina je přírodní, mezi které patří eroze, opakující se záplavy půdy, způsobující ničení úrody a podmáčení půd. Druhou příčinou je technické znehodnocování, které je způsobené těžbou nerostných surovin, nadměrným znečištěním z průmyslu, výstavbou nových obytných sídel a průmyslových objektů. Další a určitě ne posledním technickým znehodnocováním půd je používání pesticidů při ochraně rostlin. Tyto pesticidy se mohou dostat do půdy, kde vzniká určitá pravděpodobnost kontaminace půdních organismů či vody. [30]

### **Osud pesticidů v půdě**

Jakmile se na pole určené k pěstování zemědělských rostlin aplikují přípravky na ochranu rostlin, dochází k přímému vstupu reziduí pesticidů do půdy nebo mohou být do půdy splachována deště z ošetřených rostlin. Podle toho, jaký druh rostliny a jak hustě je vysetý, se do půdy dostává přibližně 35-50 % pesticidů, které byly na tento druh rostliny použity. Pesticidy se do půdy mohou dostat i dalšími způsoby, a to depozicí prachu, vymytím z atmosféry nebo rozlitím řek během povodní či kvůli neodborné likvidaci odpadu.

Jak už bylo řečeno výše, degradace pesticidů z životního prostředí tedy i z půdy probíhá několika způsoby. Na odbourávání pesticidů z půdy působí fyzikální, chemické, ale i biologické faktory. Degradace pesticidů v půdě závisí na mikrobiálním metabolismu, degradaci fotolýzou a abiotických faktorech jako je hydrolýza a oxidace. Dále může být způsobená vyluhováním, splachem, vypařováním, vytékáním a dalšími způsoby.

Pesticidy se v půdě mohou sorpcí dostat na půdní částice, což může omezovat degradaci pesticidů pomocí chemických procesů nebo pomocí působení mikroorganismů. Perzistence tedy poločas rozpadu reziduí pesticidů závisí na různých podmínkách. Mezi tyto podmínky řadíme: rozpustnost pesticidů ve vodě, vlastnosti půdy a pesticidu, schopnost pesticidu vázat se na organické či anorganické složky v půdě, způsob aplikace, jakou se pesticid dostal na rostlinu respektive do půdy, četnost mikroorganismů v půdě, teplotu, srážky, hustotu vegetace a mnoho další podmínek.

V případě kontaminace půd reziduí pesticidů a při jejich dalších degradačních procesech, při kterých vznikají nové a nové rezidua vzniká i pravděpodobnost rizika kontaminace podzemních zdrojů vody. [29, 31, 32]

### 5.1.2 Voda

Voda je zásadním zdrojem pro život lidstva na zemi, a proto by měla být její ochrana prioritou. V Evropě jsou jedny z nejpřísnějších legislativních norem na světě, týkající se ochrany vody. I když jsou vody dostatečně chráněné legislativou, tak se čas od času může stát, že určité dávky pesticidů proniknou do vodních zdrojů.

V případě zdrojů pitné vody jsou limity reziduí pesticidů na velmi nízké úrovni, a to na 0,1 µg/l (0,1 µg pesticidů na 1 litr vody). Tento limit nebyl určen pomocí vědeckých či medicínských studií, ale byl jakousi politickou vůlí, aby rezidua v pitné vodě dosahovala úplného minima. Jestliže je zdroj povrchové vody využíván, jako zdroj pitné vody je potřeba, aby dodavatelé dbali na to, aby v této vodě byla také nízká koncentrace pesticidů, a to jak už bylo zmíněno pod hranicí 0,1 µg pesticidů na 1 litr vody.

Stále častější nálezy pesticidů ve vodních zdrojích jsou zapříčiněny silicím tlakem legislativy a společností, která apeluje na intenzivnější monitoring a na další snižování znečištění vody v důsledku působení pesticidů. Každý zemědělec aplikující pesticidní přípravky by s nimi měl nakládat zodpovědně a s dobrou zemědělskou praxí, aby se předcházelo ke zbytečným únikům pesticidů do vodních zdrojů. V opačném případě může docházet k zákazům používání některých přípravků na ochranu rostlin a v případě zákazu více účinných látek by mohlo docházet ke komplikacím v rostlinné výrobě nebo k prodražení produkce. [33]

Pesticidní látky, které se používají v zemědělství, se mohou do vodních zdrojů dostat několika způsoby. Může jít o náhodné rozlití přípravku na dvoře farmy nebo z městských či průmyslových odpadních vod, o vyluhování z půdy, povrchový splach či úlet při aplikaci pesticidů na jiné než určené místo. Dále pak může docházet k prosakování pesticidů půdou při aplikaci, smývání srážkami a mnohemu dalšímu. V případě kontaminace vody pesticidy nastává jejich negativní vliv na vodní prostředí a organismy v něm žijící. [31, 32, 33]

### Způsoby pronikání pesticidů do vodních zdrojů



Obrázek 5.2 Způsoby pronikání pesticidů do vody [33]

Jednou z příčin, jak se pesticidy mohou dostat do vody, je tzv. splach. Pesticidy obsažené ve vodě (mohou zde být buď to rozpuštěné, nebo adsorbované na půdní částice) se pohybují díky nakloněnému povrchu. Tato situace může nastat v případě vysokého nasycení půdy vodou v takovém množství, že není možné, aby se další voda do půdy vsákla. Pesticidy při splachu mohou napáchat hodně škod jak na rostlinách, tak i na živočišných či kontaminací vodních zdrojů. Pohybu pesticidů při splachu závisí na více faktorech, jako např. na náklonu svahu, struktuře půdy, vlhkosti půdy, množství srážek nebo na typu pesticidu.

Dalším způsobem, jak se mohou dostat pesticidy do vody, je tzv. vymýváním. Jde o prostupování pesticidů do vody přes půdu. V případě častých srážek nebo zavlažování je velká pravděpodobnost vymytí pesticidů do spodních vod. Přes každý druh půdy se pesticidy vymývají odlišně. U jílovitých půd, které dobře adsorbují chemické látky je toto vymývání zhoršeno. Zato na druhé straně písčité půdy tuto vlastnost zadržování chemických látek nemají na takové úrovni jako jílovité půdy, a tak prostupování pesticidů přes tento druh půdy probíhá snadněji. Na zvyšování vymývání má vliv např. rozpustnost pesticidů ve vodě, častější srážky nebo vyšší podíl písčitých půd. [35]

Degradace neboli odbourávání pesticidů ve vodě probíhá několika způsoby. Jako v případě půdy, degradace pesticidů ve vodě probíhá procesy chemickými, fyzikálními a biologickými. Mezi chemické procesy odbourávání pesticidů z vody patří hydrolyza či oxidace, mezi fyzikální může patřit rozpustnost nebo sedimentace a v případě biologických procesů se pesticidy ukládají ve vodních organismech.

U pesticidů, které jsou dobře rozpustné ve vodě, dochází k chemickým a biologickým změnám, které způsobují rychlý rozklad těchto látek v povrchových vodách. Na druhé straně u pesticidů těžko rozpustných ve vodě dochází k jejich adsorpci na různé sedimenty ve vodě. K degradaci pesticidů může docházet i za pomoci bakterií nacházejících se ve vodě. [34]

### 5.1.3 Vzduch

Pesticidy se nemusí dostat jen do půdy nebo vody, ale je zde i velká pravděpodobnost kontaminace vzduchu těmito látkami. Do vzduchu se pesticidy dostávají nejčastěji během jejich aplikace na rostliny či rostlinné produkty. Množství reziduí pesticidů, které se dostanou do atmosféry, je ovlivňováno mnoha faktory. Mezi tyto faktory patří např. použití postřikovací technologie, fyzikálně-chemické vlastnosti daného pesticidu a charakter postřikované rostliny.

Jakmile se pesticidy aplikují, a to zejména ve formě sprejů či prášků, může docházet ke kontaminaci atmosféry. Odhady říkají, že se při aplikaci do ovzduší dostává 10-20 % daného přípravku. Pesticidy se v atmosféře vyskytují buď ve formě par, anebo jsou vázány na pevné částice, které se vyskytují v atmosféře. Transport neboli přemístování pesticidů v atmosféře je závislý na větru, který tyto látky dokáže odnést na velké vzdálenosti, kde mohou dále škodit. U více těkavých přípravků na ochranu rostlin může docházet i ke zpětnému odpařování těchto pesticidů ze suchozemského prostředí v místě aplikace nebo z vodního prostředí, do kterého také pronikly.

Přípravky na ochranu rostlin, které jsou obsažené v atmosféře, podléhají různým procesům, které způsobují snížení jejich koncentrace ve vzduchu. Mezi tyto procesy může patřit např. vymytí deštěm, kde se pesticidy mohou dostat zpět na rostliny nebo kontaminovat půdu či vodní prostředí. [25, 29, 31, 32]

## 5.2 Rezidua pesticidů v potravinách

Jak už bylo řečeno v předchozí kapitole, rezidua pesticidů jsou metabolity nebo zbytkové množství daného pesticidů, které vznikají při jejich štěpení neboli rozkladu. Tyto rezidua nemusí pronikat jen do půdy, vody nebo atmosféry, jak bylo zmíněno v předchozí kapitole, ale existuje velká pravděpodobnost průniku těchto reziduí do potravin.

Po aplikaci pesticidů není zcela možné zabránit tomu, aby docházelo k prostupu těchto látek nebo jejich reziduí do produktů potravního řetězce. V těchto produktech se

mohou vyskytovat různé koncentrace reziduí pesticidů. Do potravního řetězce se pesticidy mohou dostat dvěma cestami. První cesta je přímá, kdy se rezidua pesticidů dostanou do potravního řetězce přímo z produktů, které jsou vyráběny z ošetřených plodin. A druhá nepřímá cesta, kdy dochází k přenosu reziduí z krmiv do produktů živočišného původu, jako např. masa, vajec, mléka. Další nepřímou cestou může být průnik reziduí z půdy do následných plodin a jejich produktů či prostřednictvím vody a vzduchu, kdy tyto rezidua mohou prostupovat do různých potravních zdrojů. [25, 36]

V případě rostlinné výroby se pesticidní přípravky často aplikují do půdy nebo na listovou plochu. Jestliže jde o pesticidy, které působí systémově (účinná látka proniká do celé rostliny), dochází k jejich průniku do rostliny buď přes listy, nebo kořenový systém s následným transportem do celé rostliny. Distribuce účinné látky v rostlině může být nerovnoměrná, ale rezidua daného pesticidu se mohou vyskytovat i v těch částech rostliny, na kterou nebyl pesticid aplikován. Na druhé straně pesticidy s kontaktním účinkem, které se aplikují na povrch rostliny, vykazují minimální obsah reziduí v neošetřených částech rostliny. V některých případech dochází k postupnému průniku do podpovrchových částí.

Při nálezů reziduí pesticidů v živočišných produktech je velmi pravděpodobné, že se tato rezidua do živočišných produktů dostala pomocí kontaminovaného krmiva. Je možné, že živočišné produkty mohou být kontaminovány i díky kontaktu s kůží daného živočicha anebo následkem inhalační expozice. Tyto případy nastávají většinou při aplikaci pesticidů ve stájích, a to hlavně ve formě insekticidů. [25]

Množství reziduí pesticidů obsažené v potravinách závisí na řadě faktorů. Mezi tyto faktory patří:

- tzv. ochranná lhůta (doba od poslední aplikace pesticidních látek do sklizně),
- vývojové stádium plodiny v době aplikace a lokalizaci konzumovatelné části (v případě aplikace pesticidů před vysetím se ve výsledné plodině rezidua většinou neobjevují, v případě aplikace pesticidů před vytvořením konzumovatelné části se rezidua nevyskytují nebo jen v nízkých koncentracích, jakmile se aplikace provádí až po vytvoření konzumovatelné části, která se nachází nad povrchem země, dochází k největším nálezům reziduí, jestliže se konzumovatelná část nachází pod povrchem (brambory) je hladina reziduí v těchto částech téměř nulová),
- aplikační dávka, počet aplikací, interval mezi aplikacemi,

- aplikační technologie,
- typ a mechanismus účinku účinné látky a její metabolismus v rostlinách a zvířatech.

Další faktor, který může ovlivňovat množství reziduí v potravinách je kuchyňská úprava a průmyslové zpracování. Mezi tyto metody, které výrazně snižují rezidua v potravinách, patří fyzikálně-chemické degradace, fyzikální ztráty, mechanické oddělování jedlého podílu s nižším obsahem reziduí neboli odstranění nejedlého podílu (slupka), které obsahují poměrně vyšší koncentrace reziduí. [36]

K výraznému poklesu reziduí v potravinách dochází pomocí následujících mechanismů. Pokles reziduí se zrychluje při zvýšené teplotě a při změnách pH, toho se dá docílit pomocí pečení, vaření, ohřevu v páře nebo pomocí mikrovln (hydrolyza, oxidace a další chemické reakce). Jako další mechanismy snižující rezidua v potravinách mohou být, rozpouštění (mytí, blanširování), vytékání (ohřívání, odpařování, propařování parou) nebo například lisování olejů. Na druhé straně mezi mechanismy, při kterých dochází ke zvýšení reziduí v potravinách, se řadí sušení nebo odstraňování vnitřní části produktu. [25, 36]

### 5.2.1 Maximální limity reziduí MLR

Maximální limity reziduí jsou stanoveny v: *„Nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 396/2005 ze dne 23. února 2005 o maximálních limitech reziduí pesticidů v potravinách a krmivech rostlinného a živočišného původu a na jejich povrchu a o změně směrnice Rady 91/414/EHS.“* [36]

Maximální limity reziduí je nejvyšší přípustná koncentrace pesticidů v potravinách, krmivech nebo na jejich povrchu. Tyto limity se stanovují v důsledku používání pesticidních přípravků při ochraně rostlin během růstu či skladování nebo kvůli pesticidům obsaženým v životním prostředí, které se už nepoužívají, a to vše v souladu se správnou zemědělskou praxí. Tyto limity jsou zpřísněny pro zranitelné spotřebitele, mezi které patří děti a nenarozené děti.











V případě mírného překročení maximálních limitů nenastává bezprostřední ohrožení zdraví konzumenta. Aby došlo k akutní otravě nebo k otravě chronické, způsobené expozicí několika navazujících nadlimitních dávek reziduí, musely by tyto dávky být výrazně vyšší než jen mírně nad limitem. [25]

Maximální limity reziduí pesticidů je neustále potřeba sledovat a měnit tak, aby reagovaly na nové informace a údaje. Jestliže je používání daného pesticidu zakázáno, je v takovém případě potřeba stanovit MLR na dostatečně nízké úrovni, kvůli ochraně spotřebitelů před expozicí nadměrných a nepovolených reziduí daného pesticidů. [26]

Pro kojence a malé děti jsou limity reziduí stanoveny na 0,01 mg/kg. Vyšší koncentrace reziduí pesticidů se ve výrobcích určených pro kojence a malé děti nesmějí vyskytovat. Ještě více zpřísněné limity reziduí než v případě kojenců a dětí jsou pro biopotraviny a bioprodukty, ve kterých rezidua pesticidů nesmějí být detekována vůbec. [37]

### 5.2.2 Nejčastěji kontaminované potraviny

Nejčastěji kontaminovanými potravinami jsou ovoce a zelenina. Z průzkumů vyplývá, že v celé polovině testovaného ovoce a zeleniny byla obsažena rezidua pesticidů. Vedle ovoce a zeleniny, jsou často kontaminované také obiloviny a potraviny živočišného původu. V 75 % mléka nebo mléčných výrobků jsou obsaženy zbytky DDT. I když je tento pesticid už řadu let zakázán, kvůli jeho dlouhé perzistenci se v životním prostředí vyskytuje dodnes a díky tomu je možné, aby se dostal do živočišných produktů.

1.		Pomeranče a mandarinky	6.		Banány
2.		Hroznové víno	7.		Salát
3.		Hrušky	8.		Broskve a nektarinky
4.		Jahody	9.		Sladké papriky
5.		Jablka	10.		Lilek

Obrázek 5.3 Nejčastěji kontaminované plodiny v Evropské unii [38]

Jak už bylo zmíněno, nejlepší způsob, jak snížit rezidua pesticidů v potravinách, v tomto případě v ovoci a zeleniny, je prostřednictvím omytí nebo oloupání dané plodiny. I v případě dostatečného omytí či oloupání není možné se zbavit všech reziduí, která jsou obsažena v plodině. Určité pesticidy se aplikují několikrát za celou dobu růstu plodiny, a tak mohou prostupovat i do vnitřních částí plodiny a nejen na její povrch. Při loupání nebo krájení, obzvláště v případě citrusových plodů je potřeba dbát toho, aby slupka byla

dostatečně omytá a aby se zabránilo další kontaminaci vnitřní části plodiny pesticidy obsaženými na slupce. [38]

Následující obrázek pro změnu znázorňuje nejvíce kontaminované ovoce a zeleninu v USA, a to po jejich umytí či oloupání.

1.		Jablka	6.		Nektarínky
2.		Celer řapíkatý	7.		Hroznové víno
3.		Jahody	8.		Sladké papriky
4.		Broskve	9.		Brambory
5.		Špenát	10.		Borůvky

Obrázek 5.4 Nejčastěji kontaminované plodiny v USA [38]

### 5.2.3 Zdravotní rizika způsobené konzumací potravin obsahující rezidua pesticidů

Pesticidy jakož to chemické látky mohou za určitých okolností negativně působit na necílové organismy, mezi které patří i člověk. V případě formulace kritérií pro registraci přípravku na ochranu rostlin jsou klíčovým aspektem právě zdravotní rizika spojená s expozicí člověka pesticidy. Mezi tuto expozici patří i expozice rezidui pesticidů v potravinách. [25]

Pesticidy v potravinách nebo spíše jejich rezidua působí na člověka už v období plodu. Jelikož matka ještě nenarozeného dítěte přijímá potravu, která může být kontaminovaná pesticidy, nastává zde jisté riziko přestupu reziduí daného pesticidu přes placentu až k vyvíjejícímu se plodu. Tato rezidua mohou na plod negativně působit a způsobovat poruchy vývinu plodu, nedostatečný vývoj dětí nebo v nejhorším případě může dojít až k potratu.

V kapitole 1.1.4 bylo zmíněno, že pesticidy mohou mít různé negativní účinky. Tyto účinky mohou vyvolávat mutace a tím měnit genetickou informaci organismu (mutagenní účinky), mohou vyvolávat zhoubné nádory (karcinogenní účinky) nebo mohou



poškozovat tělesné funkce plodu (teratogenní účinky) či vyvolávat alergické reakce (alergické účinky). [31]

I když v současné době nebyl žádný registrovaný pesticid klasifikován jako lidský karcinogen (schopnost vyvolávat zhoubné nádory), tak např. DDT a další už dříve zakázané pesticidy jsou klasifikovány jako potenciální lidské karcinogeny.

U kojenců a dětí je riziko expozice rezidui pesticidů v potravinách na ještě vyšší úrovni než u dospělých lidí. Tito konzumenti se řadí do skupiny rizikových především proto, že jejich spotřeba potravin v přepočtu na jednotku tělesné hmotnosti několikrát převyšuje spotřebu dospělého člověka a jejich detoxikační a vylučovací mechanismy ještě nejsou úplně rozvinuty.

Perzistentní pesticidy jako např. DDT, které se kumulují v lidském tuku, by neměly způsobovat žádné potíže kvůli jejich nesnadnému metabolismu. Nicméně v případě hladovění a následnému úbytku tuků, které tělo musí využít, aby pokrylo rozdíl mezi příjmem a výdejem energie, se koncentrace pesticidů v krvi zvyšuje a to může vést až k projevům toxických účinků. [25]

U osob, jež jsou pesticidům vystaveny opakovaně, může docházet k problémům s trávicím traktem, které se mohou projevovat častým zvracením nebo průjmami, pocitem hladu nebo nechutenství. Mezi další projevy způsobené expozicí pesticidy patří např. bolest hlavy, bolesti břicha, zúžení zorniček, zvýšené pocení, poruchy paměti, poškození reprodukčních orgánů a v poslední řadě i zvýšené riziko rakoviny.

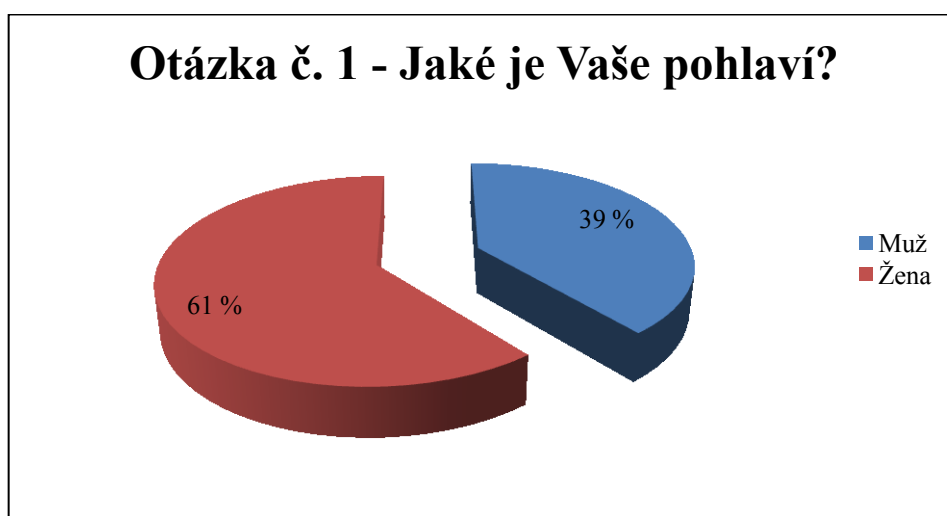
Riziko při požívání rezidui pesticidů se může klasifikovat buď jako chronické, nebo akutní. Ve vyspělých státech se neobjevují poznatky o tom, že by došlo k akutní expozici rezidui pesticidů. Účinky dlouhodobé chronické expozice nízkými dávkami rezidui pesticidů v potravě kvůli složitosti analýz nejsou doposud dostatečně zmapované. [25, 31]

## 6 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ

Daný průzkum neboli dotazníkové šetření, které bylo zprostředkováno prostřednictvím dotazníku, mělo za svůj hlavní cíl zjistit úroveň povědomí obyvatelstva týkající se pesticidů. Dotazník byl respondentům zprostředkován ve dvou formách, a to v elektronické podobě na internetu a prostřednictvím dotazníku v podobě tištěných dokumentů.

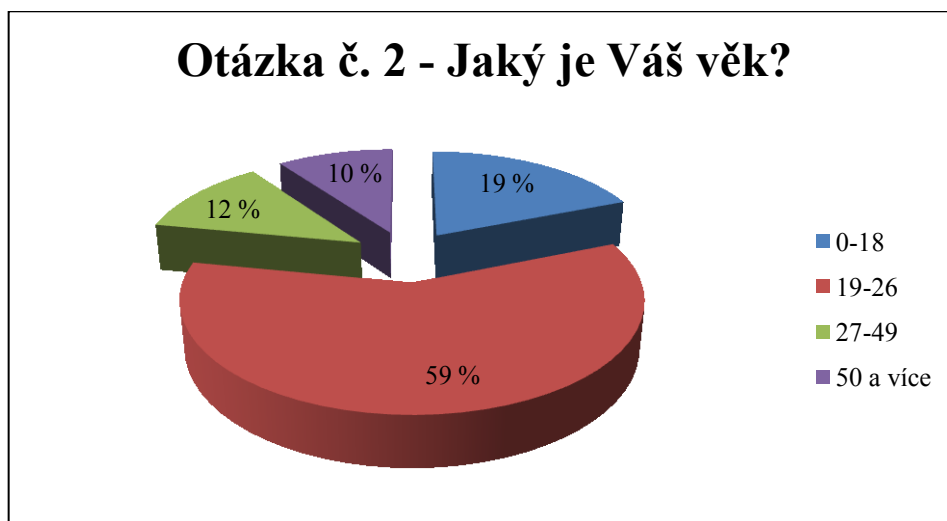
Dotazník byl vytvořen na webových stránkách survio.com, které poskytly potřebný software ke zpracování dotazníku. Jakmile byl dotazník na těchto stránkách vytvořen, byl také vytištěn a dále pak rozposlán po internetu nebo osobně předáván respondentům k vyplnění. Počet dotazovaných byl stanoven na 100 respondentů. Díky tomu se ve výsledných hodnotách procento dotazovaných rovná počtu dotazovaných.

V dotazníku je obsaženo 13 otázek, které více či méně zjišťují informace o tom, jestli dotazovaní respondenti znají problematiku týkající se pesticidů. Prvních pět otázek je směřováno na zjištění osobních údajů respondentů, jako je pohlaví, věk, nejvyšší dosažené vzdělání, obor působnosti daného respondenta či jestli bydlí ve městě nebo na vesnici. Další tři otázky se zabývají tím, zda se respondent někdy setkal s pojmem pesticidy, pokud ano, tak jestli ví, co to pesticidy jsou anebo jestli si je respondent vědom toho, že někdy nějaký pesticid použil. Další čtyři otázky se týkají reziduí pesticidů v tom smyslu, jestli respondent tuší, co to rezidua jsou, jestli se tato rezidua mohou vyskytovat v potravinách, zdali mohou mít negativní vliv na člověka a jestli se rezidua pesticidů v potravinách dají určitým způsobem zjistit. Na samém konci dotazníku je otázka, která měla za cíl zjistit, jestli si respondenti myslí, že je používání pesticidů v zemědělství nezbytné.



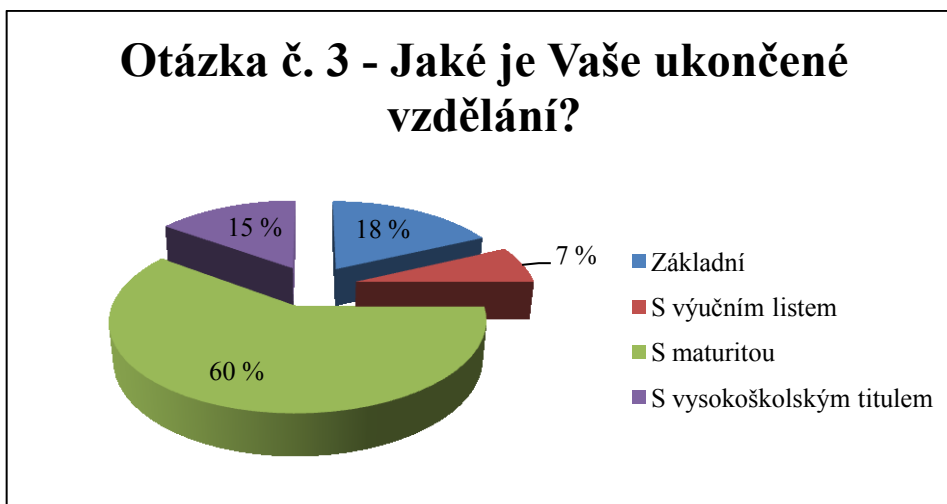
Graf 6.1 Pohlaví [Zdroj: vlastní]

Z tohoto grafu vyplývá, že ženy byly k vyplňování dotazníku ochotnější než muži, protože jich dotazník vyplnilo 61 %, oproti tomu mužů jen 39 %.



Graf 6.2 Věk [Zdroj: vlastní]

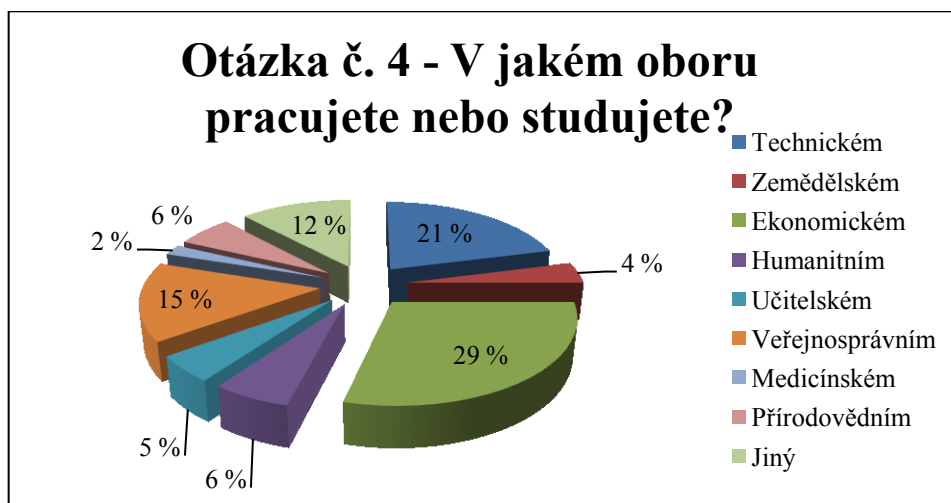
V grafu číslo 6.2 je poukázáno na to, že dotazník vyplňovalo nejvíce respondentů ve věku od 19 do 26 let a to přesněji 59 %. Druhou nejvíce početnou skupinou byly respondenti ve věku od 0 do 18 let, kterých bylo 19 %. Dvanáct procent dotazovaných respondentů patří do skupiny 27 až 49 let a nejméně početnou skupinou jsou respondenti ve věku 50 a více, kterých se vyplňování dotazníku zúčastnilo pouze 10 %.



Graf 6.3 Ukončené vzdělání [Zdroj: vlastní]

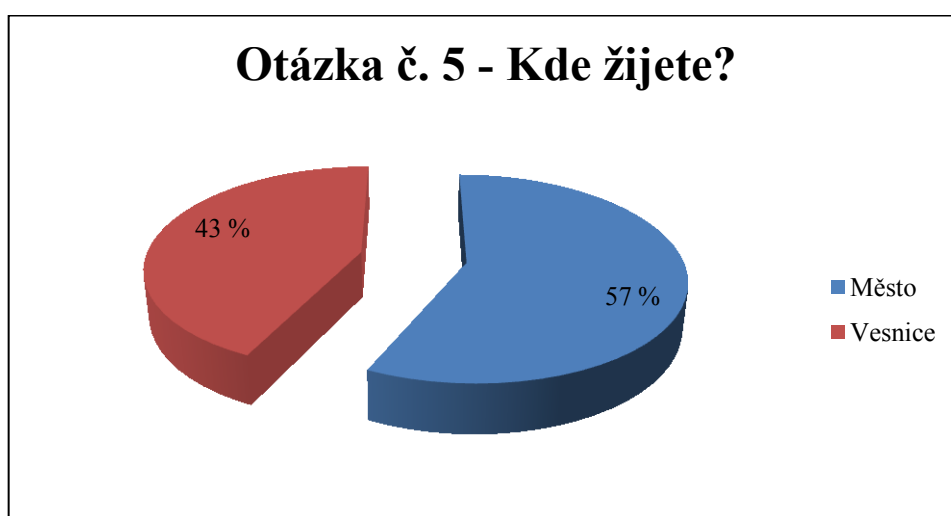
Z grafu 6.3 vyplývá, že ze 100 dotazovaných má celých 60 % respondentů vzdělání ukončené maturitou. Do této skupiny mohou patřit i zatím studující vysokoškoláci, kteří doposud nezískali vysokoškolský titul. Další skupinou, která odpovídala na tuto otázku, byli respondenti s prozatímním nejvyšším základním vzděláním. Těchto respondentů bylo

18 %. S vysokoškolským titulem odpovídalo 15 % respondentů a poslední skupinou byli respondenti s výučním listem, kterých bylo 7 %.



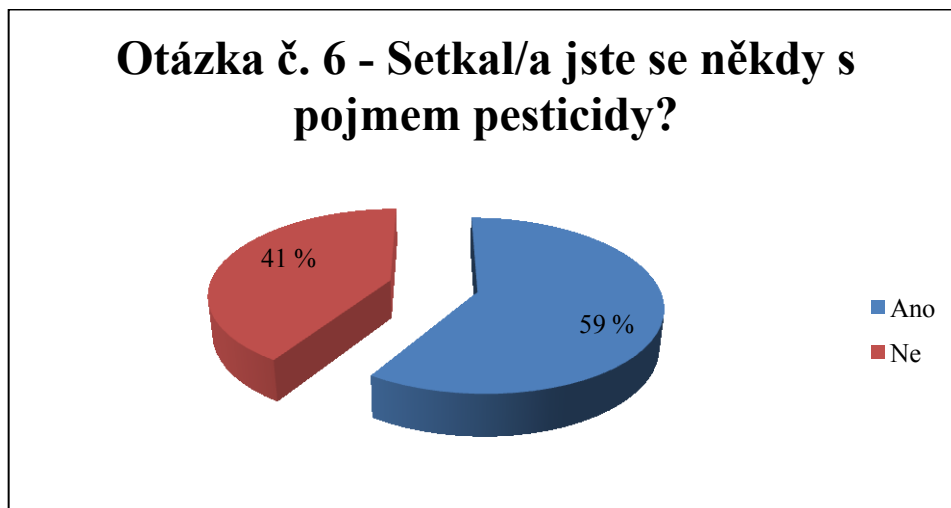
Graf 6.4 Obor působnosti [Zdroj: vlastní]

Následující graf 6.4 vypovídá o tom, že se dotazníku účastnili respondenti z široké škály oborů. Největší procento zastoupení má ekonomický obor a to 29 % respondentů, následovaný technickým oborem s 21 % dotazovanými. Patnáct procent dotazovaných pracuje nebo studuje ve veřejnosprávním oboru. Dalších 12 % respondentů vyplnilo v dotazníku, že jejich obor je jiný než některý z nabízených. Dalšími dvěma skupinami oborů, které dosáhly stejného procenta respondentů tedy přesněji 6 %, byly obory přírodovědní a humanitní. Pět procent respondentů uvedlo obor učitelský, 4 % obor zemědělský a poslední skupinou byl obor medicínský, který uvedla 2 % respondentů.



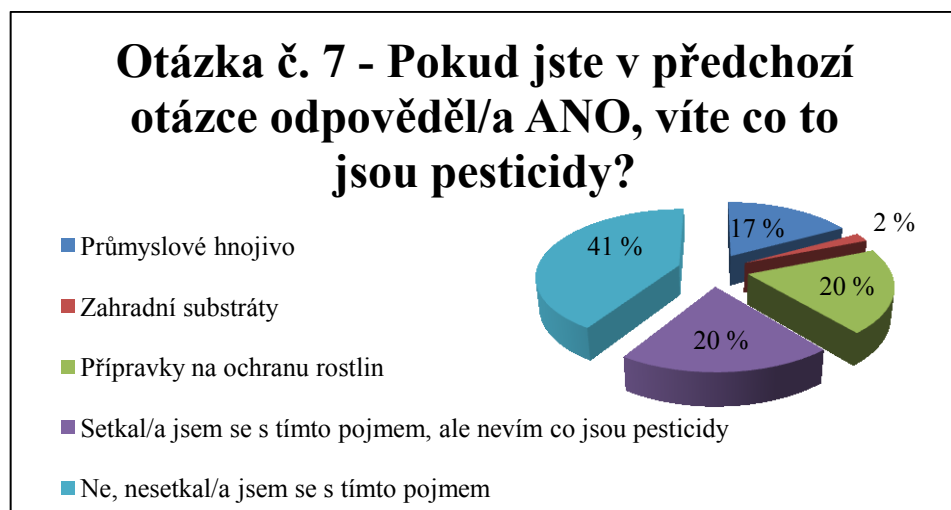
Graf 6.5 Bydliště [Zdroj: vlastní]

V grafu 6.5 je naznačeno procentní zastoupení respondentů žijících ve městě nebo na vesnici. Ve městě žije 57 % dotazovaných a další 43 % respondentů, kteří vyplňovali tento dotazník, žije na vesnici.



Graf 6.6 Pojem pesticidy [Zdroj: vlastní]

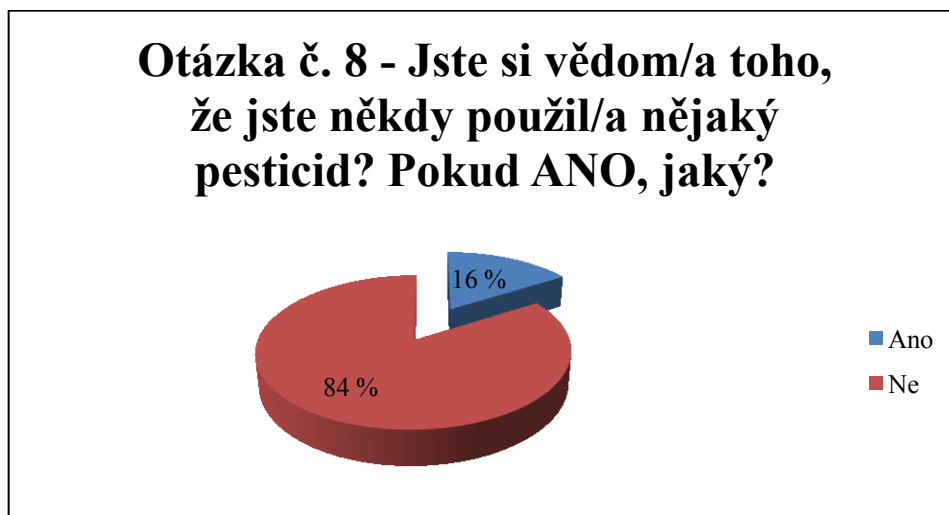
Graf 6.6 zobrazuje základní otázku dotazníku, která měla za cíl zjistit, zda se respondenti někdy setkali s pojmem pesticidy. Dotazníkové šetření zjistilo, že pouhých 59 % dotazovaných se s tímto pojmem setkala a celých 41 % respondentů tento pojem nikdy ani nezaslechlo.



Graf 6.7 Co to jsou pesticidy? [Zdroj: vlastní]

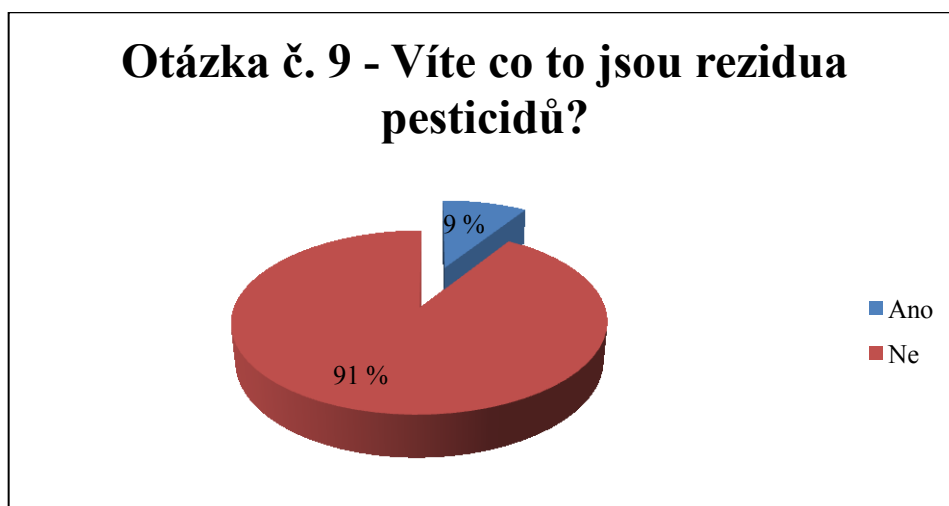
I když z předchozího grafu 6.6 vyplynulo, že 59 % dotazovaných odpovědělo, že se s pojmem pesticidy už setkali, z následujícího grafu 6.7 vyplývá, že celých 20 % z těchto 59 % se s tímto pojmem setkala, ale vůbec netuší, co to pesticidy jsou. Dalších 17 %, kteří se s tímto pojmem setkali si myslí, že pesticidy jsou průmyslové hnojivo a další

2 % respondentů by řeklo, že jsou pesticidy zahradní substráty. Pouhých 20 % dotazovaných, kteří se s pojmem pesticidy setkali, odpověděli správně, že se jedná o přípravky na ochranu rostlin. Poslední hodnotou v tomto grafu zaujímají respondenti, jež v předchozím grafu 6.6 odpověděli, že se s pojmem pesticidy nikdy neseťkali.



Graf 6.8 Použití pesticidů [Zdroj: vlastní]

Z grafu 6.8 je patrné, že si celých 84 % respondentů není vědoma toho, že by někdy nějaký pesticid použili. Z toho vyplývá, že většina dotazovaných neví, že se mezi pesticidy řadí i obyčejný jed na hlodavce či často používané spreje na hubení hmyzu, který určitě většina z těchto respondentů někdy použila. Další skupina 16 % respondentů, kterou vyobrazuje tento graf, si použití pesticidu z vlastní zkušenosti uvědomuje.



Graf 6.9 Rezidua pesticidů [Zdroj: vlastní]

Z grafu 6.9, který demonstruje 9. otázku v dotazníku a to jestli respondenti vědí, co to jsou rezidua pesticidů, vyplývá, že 91 % respondentů netuší, co by rezidua pesticidů mohla být. Pouhých 9 % dotazovaných ví nebo aspoň tuší, co rezidua pesticidů jsou.



Graf 6.10 Výskyt reziduí v potravinách [Zdroj: vlastní]

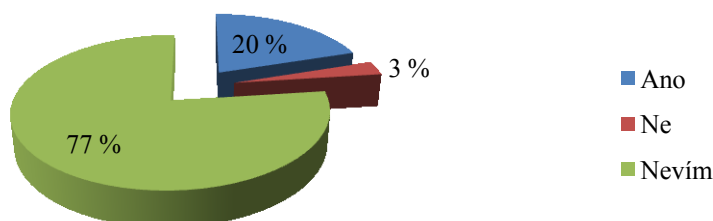
Z odpovědí na tuto otázku v grafu 6.10 je jasné, že se rezidua mohou vyskytovat i v potravinách. Přesto si 31 % dotazovaných myslí, že se rezidua v potravinách nevyskytují. Dalších 69 % respondentů si správně myslí, že se rezidua v potravinách mohou vyskytovat.



Graf 6.11 Negativní účinky reziduí [Zdroj: vlastní]

Z následujícího grafu 6.11 vyplývá, že 30 % dotazovaných, si v případě otázky v tomto grafu myslí, že rezidua pesticidů nemají žádné negativní účinky na člověka. Na druhou stranu zbývajících 70 % respondentů, si je vědomo možností negativních účinků reziduí pesticidů na člověka.

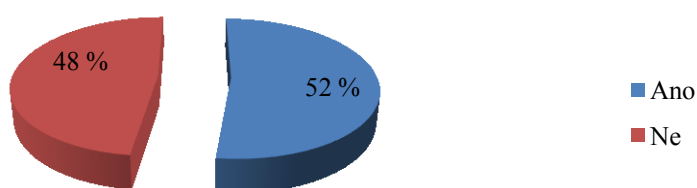
**Otázka č. 12 - Dají se tato rezidua v potravinách nějakým způsobem zjistit? Pokud ANO, jak nebo kde?**



Graf 6.12 Zjišťování reziduí [Zdroj: vlastní]

Otázka č. 12, která je zachycena v grafu 6.12 zjišťuje, jestli respondenti vědí, kde nebo jak se tato rezidua v potravinách dají zjistit. Nejmenší zastoupení tedy 3 % respondentů si myslí, že se tato rezidua zjistit nedají, dalších 77 % dotazovaných netuší, jak nebo kde by se tato rezidua dala zjistit a jen 20 % respondentů odpovědělo na tuto otázku ano a většina z nich uvedla, že se tato rezidua dají zjistit v laboratořích.

**Otázka č. 13 - Je dle Vašeho názoru používání pesticidů v zemědělství nezbytné?**



Graf 6.13 Potřeba pesticidů [Zdroj: vlastní]

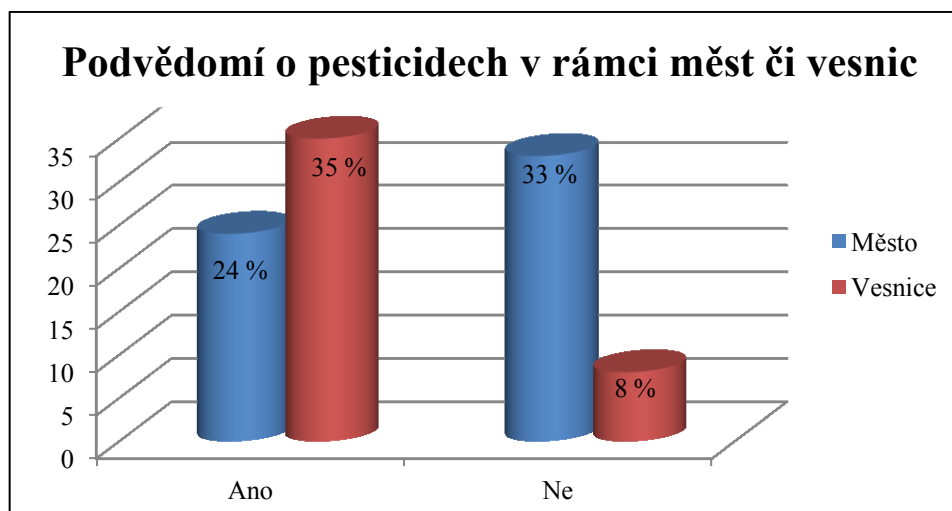
Graf 6.13 reaguje na poslední otázku dotazníku: Je podle Vašeho názoru používání pesticidů v zemědělství nezbytné? Dotazovaní respondenti se prakticky rozdělili na dvě stejně velké skupiny. Celých 52 % dotazovaných správně odpovědělo, že používání pesticidů v zemědělství je nezbytné. Na druhou stranu 48 % respondentů se domnívá, že používání pesticidů v zemědělství je zbytečné. Je možné, že kdyby tito respondenti věděli, že se se stále rostoucí populací ve světě, zvyšují nároky na kvantitu a kvalitu produkce



a bez pesticidů by tato produkce mohla klesnout v průměru až o 40 %, volili by jinou odpověď.

### Další možnosti šetření

Další šetření bylo zprostředkováno kombinací původních otázek. Zjištěné výsledky vyplývají z následujícího grafu.



Graf 6.14 Rozdíl v podvědomí měst a vesnic [Zdroj: vlastní]

Graf 6.14 ukazuje rozdíl v podvědomí o pesticidech mezi respondenty z měst a vesnic. Z tohoto grafu vyplývá, že z 59 % dotazovaných, kteří žijí ve městě, odpovědělo 24 %, že se s pojmem pesticidy setkali a celých 35 % se s tímto pojmem doposud nesešlo. Na druhé straně respondenti z vesnic, kterých bylo celkově 43 % ze všech dotazovaných, dokázali na otázku, jestli se někdy setkali s pojmem pesticidy v 35 % odpovědět kladně a jen v 8 % byla jejich odpověď ne. Z tohoto výsledku, který je z grafu patrný, by se dalo konstatovat, že podvědomí o pesticidech je lepší na vesnicích než ve městech. Je velmi pravděpodobné, že je to díky častějšímu kontaktu lidí z vesnic s přírodou, a to ve smyslu obhospodařování zahrad a polí, které na vesnicích vlastní více lidí než ve městech.

## 7 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU TÝKAJÍCÍ SE PESTICIDŮ

Tato kapitola si vzala za cíl analyzovat současný stav týkající se pesticidů. Jedná se o analýzu slabých či silných stránek pesticidů nebo příležitostí či hrozeb, které mohou vyplývat z používání pesticidů. Tyto faktory jsou zahrnuty v následujících metodách, a to ve SWOT analýze, Check Listu (kontrolní seznam) či v metodě PNH.

### 7.1 SWOT analýza

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ochrana rostlin</li> <li>• Podílí se na zvyšování produkce</li> <li>• Podílí se na zvyšování kvality plodin</li> <li>• Pomáhá chránit obyvatelstvo proti přenosným chorobám</li> <li>• Pomáhá chránit obyvatelstvo před hmyzem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nebezpečí úniku do životního prostředí</li> <li>• Zbytečně vysoké aplikační dávky</li> <li>• Překračování počtu aplikací na jednu plodinu</li> <li>• Špatná informovanost obyvatelstva týkající se tohoto tématu</li> <li>• Vysoké náklady na vývoj nových přípravků</li> <li>• Pomalá degradace (rozklad na jiné látky) některých přípravků</li> </ul>
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vývoj nových účinných látek s nízkou zátěží na životní prostředí</li> <li>• Zlepšit informovanost obyvatelstva</li> <li>• Lepší kontroly používaných pesticidů</li> <li>• Přísnější kontroly pracovníků aplikujících pesticidy</li> <li>• Nové způsoby aplikace pesticidů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Likvidace necílových organismů</li> <li>• Negativní účinky na člověka</li> <li>• Průnik pesticidů do složek životního prostředí</li> <li>• Nedodržování aplikačních dávek pesticidů</li> <li>• Špatně seřízená aplikační technika</li> <li>• Používání falzifikátů</li> </ul>

Tabulka 7.1 SWOT analýza týkající se používání pesticidů [Zdroj: vlastní]

### Silné stránky

- Ochrana rostlin – hlavní silnou stránkou používání pesticidů je ochrana rostlin před různými negativními vlivy. Mezi tyto vlivy mohou patřit např. plevely, houbové choroby nebo škůdci, kteří ohrožují celou produkci jak na poli, tak při jejím uskladnění.
- Podílí se na zvyšování produkce – podíl pesticidů na zvyšování produkce je velmi vysoký, protože bez pesticidů by produkce podléhala negativním vlivům ze strany škůdců nebo houbových chorob.
- Podílí se na zvyšování kvality plodin – pesticidy se mimo jiné podílí i na zvyšování kvality plodin, a to zejména prostřednictvím regulátorů růstu, které mají vliv na vývin rostlin i na dozrávání plodů, nebo pomocí fungicidů, které chrání plodiny před napadením houbovými chorobami.
- Pomáhá chránit obyvatelstvo proti přenosným chorobám – přenosné choroby nejčastěji přenášejí hlodavci jako krysy, potkani či myši. Proti těmto přenašečům jsou účinné různé postřiky či jedy ve formě granulí.
- Pomáhá chránit obyvatelstvo před hmyzem – pesticidy pomáhají likvidovat otravný hmyz, který zneprůjemňuje život celému obyvatelstvu. Ať už se jedná o šváby, blechy, štěnice či komáry, proti každému z těchto hmyzů dokážou pesticidy zdárně bojovat.

### Slabé stránky

- Nebezpečí úniku do životního prostředí – mezi slabé stránky používání pesticidů je možné zařadit nebezpečí úniku pesticidních látek do složek životního prostředí. Mezi tyto složky patří půda, voda a vzduch. V případě průniku pesticidů do těchto složek, může docházet k dalším negativním účinkům, a to i na necílové organismy, jako jsou třeba půdní organismy, ryby ve vodách, ale i člověk.
- Zbytečně vysoké aplikační dávky – někteří pracovníci aplikující přípravky na ochranu rostlin nevědomky či úmyslně překračují aplikační dávky s vidinou lepší ochrany plodin a vyšší produkce s následným vyšším ziskem. V takovém případě se vůbec nestarají o to, jaké závažné problémy to může způsobit.
- Překračování počtu aplikací na jednu plodinu – tato slabá stránka je shodná s tou předchozí, tedy se zbytečně vysokými aplikačními dávkami.

- Špatná informovanost obyvatelstva týkající se tohoto tématu – další slabou stránkou týkající se pesticidů je špatná informovanost obyvatelstva ohledně tohoto tématu. Obyvatelé by si zasloužili vědět více o tom, na co se pesticidy používají, jestli mohou mít nějaké negativní účinky na člověka anebo jestli je jejich používání v zemědělství nezbytné.
- Vysoké náklady na vývoj nových přípravků – slabou stránkou mohou být i vysoké náklady na vývoj nových přípravků, se kterými jsou dále spojené i často se vyskytující nepovolené přípravky tedy falzifikáty, které jsou vyráběny s nižšími náklady s vidinou vyššího zisku.
- Pomalá degradace (rozklad na jiné látky) některých přípravků – další slabou stránkou a určitě ne poslední, je pomalý rozpad (degradace) pesticidních látek, které se mohou dlouhou dobu vyskytovat v životním prostředí a tam dále škodit. Takovou látkou může být např. již zmíněné DDT viz kap. 5.

### **Příležitosti**

- Vývoj nových účinných látek s nízkou zátěží na životní prostředí – jednou z hlavních příležitostí může být vývoj nových účinných látek s nízkou zátěží na životní prostředí. Takové látky by mohly zmírnit zamoření životního prostředí nebo ho vůbec nekontaminovat. Tyto látky by mohly být budoucností pro používání pesticidů bez negativních vlivů na necílové organismy nebo životní prostředí.
- Zlepšit informovanost obyvatelstva – velký prostor ke zlepšení situace ohledně pesticidů je v informovanosti obyvatelstva. Jak vyplynulo z dotazníkového šetření, v této práci, je zřejmé, že obyvatelstvo má omezené informace týkající se pesticidů, a proto by bylo na místě tyto informace obyvatelstvu zprostředkovávat častěji a lepšími cestami než doposud.
- Lepší kontroly používaných pesticidů – v případě kontrol pesticidů je potřeba kontrolovat nepřeborné množství těchto látek, které se dostávají na náš trh a tím pádem i na pole, ze kterých pochází plodiny, které dennodenně konzumujeme. Dále je potřeba zpřísnit kontroly celní správy, které mají za cíl nepropouštět případné falzifikáty za hranice republiky.
- Přísnější kontroly pracovníků aplikujících pesticidy – jak už bylo zmíněno ve slabých stránkách, někteří pracovníci aplikující pesticidy překračují množství aplikačních dávek nebo provádějí zbytečně moc aplikací na jednu plodinu. Kvůli takovému

počinání je potřeba zpřísnit tyto kontroly, aby k těmto nadbytečným aplikacím nedocházelo.

- Nové způsoby aplikace pesticidů – příležitostí může být i vývoj nových způsobů aplikace prostřednictvím aplikační technologie jako např. aplikační trysky, které zamezí případnému zbytečnému úletu látky při aplikaci a možnému následnému zasažení necílových organismů nebo složek životního prostředí.

## Hrozby

- Likvidace necílových organismů – v případě úletu pesticidních látek při aplikaci je velká pravděpodobnost zasažení necílových organismů těmito látkami. Nejčastěji se tak stává při aplikaci v blízkosti včelích úlů, kdy možný úlet pesticidů způsobuje velké škody tedy úhyn celých včelstev.
- Negativní účinky na člověka – hrozbou pro člověka se pesticidy mohou stát v několika případech, a to při samotné aplikaci pesticidů, kdy se pracovník manipulující s těmito látkami může vystavit jejich účinkům, jestliže není adekvátně chráněn nebo v neposlední řadě také prostřednictvím reziduí pesticidů v potravinách.
- Průnik pesticidů do složek životního prostředí – jednou z velkých hrozeb je průnik pesticidů do životního prostředí, kde negativně působí na jeho jednotlivé složky a na necílové organismy v něm žijící.
- Nedodržování aplikačních dávek pesticidů – toto počinání pracovníků aplikujících pesticidy, může mít negativní vliv jak na životní prostředí, tak i na necílové organismy. Mezi necílové organismy patří i člověk, kterého nedodržování aplikačních dávek může ohrozit díky výskytu reziduí pesticidů v potravinách.
- Špatně seřízená aplikační technika – tato hrozba souvisí s tou předchozí, a to s nedodržováním aplikačních dávek pesticidů. Špatně seřízená technika aplikuje zbytečné množství pesticidních látek, ke kterým dochází kvůli přestřikům, to může způsobovat stejné negativní účinky jako předchozí hrozba.
- Používání falzifikátů – falzifikáty neboli nepovolené přípravky na ochranu rostlin se vyrábějí především s vidinou co nejnižších nákladů. Výrobci těchto falzifikátů mají za cíl vytvořit produkt, který by se dal zaměnit za originální výrobek. Výroba falzifikátů je nejrozšířenější v Africe a Asii, tedy nejčastěji v rozvojových zemích, odkud se dále dostávají do celého světa. Používání těchto nepovolených přípravků je velmi rizikové kvůli nejasnosti jejich složení. Toto složení může být více toxické

než je uvedené na obalu výrobku a může způsobovat větší škody na zdraví člověka nebo na životech necílových organismů či kontaminovat životní prostředí.

## 7.2 Check List

Check List neboli analýza pomocí kontrolního seznamu je jednoduchá technika, která využívá seznam položek, kroků či úkolů, kterými se ověřuje správnost nebo úplnost postupu. Tato analýza často doplňuje jiné složitější analýzy. Je to jednoduchá, hojně používaná a účinná analýza, ve které se výsledek zaznamenává pomocí odpovědí na určité otázky. [40]

V tomto případě je využita na hodnocení rizika a zodpovězení otázek ANO/NE týkajících se používání pesticidů v zemědělství.

RIZIKO	OTÁZKA	ANO	NE
Zasažení částí těla pesticidy při jejich aplikaci	Používají všichni pracovníci aplikující pesticidy řádně OOPP?		✓
Nadýchání se pesticidů	Používají všichni pracovníci aplikující pesticidy řádně respirační pomůcky, pokud je to u daného pesticidu potřeba?		✓
Zasažení ŽP pesticidy	Může mít průnik pesticidů do ŽP negativní následky na jeho jednotlivé složky?	✓	
Negativní účinky na necílové organismy	Může používání pesticidů, v rozporu se správnou zemědělskou praxí, ohrozit necílové organismy?	✓	
Nedodržování aplikačních dávek pesticidů	Dodržují všichni pracovníci aplikující pesticidy řádně tyto dávky?		✓
Špatně seřízená aplikační technika	Může špatně seřízená aplikační technika zapříčinit kontaminaci ŽP?	✓	
Používání falzifikátů	Je používání falzifikátů, tedy nepovolených přípravků na ochranu rostlin, bezpečné?		✓

Tabulka 7.2 Check List pro oblast používání pesticidů [Zdroj: vlastní]

V tabulce 7.2 bylo vybráno několik rizik a k nim byly položeny otázky, na které bylo odpovězeno prostřednictvím vlastního názoru hodnotitele. Hodnotitel bral v úvahu informace obsažené v této práci a vlastní subjektivní pohled při odpovídání na otázky.

### 7.3 „PNH“

Pomocí této metody se vyhodnocuje příslušné riziko a to v jeho třech kategoriích s ohledem na pravděpodobnost vzniku rizika (P), pravděpodobnost následků a závažnost rizika (N) a s ohledem na názor hodnotitele (H). Každý hodnotitel si v této metodě může zvolit rozsah hodnocení rizik podle svého uvážení. V tomto případě je zvolena stupnice hodnocení 1 – 5. Souhrnné hodnocení rizika lze po přiřazení hodnot 1 – 5 ke kategoriím P, N nebo H, získat jejich součinem. Výsledkem je pak ukazatel míry rizika (R).

V případě, že míra rizika vyjde větší než 100, znamená to, že dané riziko je nepřijatelné a je potřeba podniknout opatření k jeho snížení. Další stupně míry rizika jsou – nežádoucí riziko (51 – 100), mírné riziko (11 – 50), akceptovatelné riziko (3 – 10) a bezvýznamné riziko (menší než 3). [39]

Následující tabulka zobrazuje použití metody „PNH“ na problematiku a rizikovitost používání pesticidů v zemědělství.

Rizikový faktor	P	N	H	R
Zasažení částí těla pesticidy při jejich aplikaci	4	3	3	36
Nadýchání se pesticidů	3	4	3	36
Vstup pesticidů do ŽP	5	5	5	125
Negativní vliv na necílové organismy	5	5	5	125
Nedodržování aplikačních dávek pesticidů	3	3	3	27
Špatně seřízená aplikační technika	3	3	3	27
Používání falzifikátů	3	5	5	75

Tabulka 7.3 Rizikovitost používání pesticidů [Zdroj: vlastní]

Z tabulky 7.3 vyplývá, že pro hodnotitele vzniká nepřijatelné riziko v oblasti ŽP a necílových organismů, u kterých je vysoká pravděpodobnost zasažení pesticidy.

## 8 APLIKACE PESTICIDNÍ LÁTKY PROTI KOMÁRŮM V OBCI KUNÍN

V červnu roku 2009 postihla obec Kunín povodeň, když se tamější řeka Jičínka vy-lila do okolí svého toku. Rozsáhlé zaplavení vodou mělo za následek zbourání více jak 10 domů, strhnutí několika mostů a rozsáhlé poničení dalších staveb v této obci.

Po odplavení většiny vody a jejího částečného vsáknutí do země, zde zůstávaly roz-sáhlé kaluže, tůňky a další různá místa, kde se voda zdržovala. Tato stojatá voda se stala ideálním prostředím pro líhnutí komárů. Výskyt komárů dosahoval po těchto povodních enormních rozměrů, a proto se přistoupilo k aplikaci insekticidního přípravku určeného k hubení tohoto hmyzu. Tato aplikace se prováděla v obydleném území a měla za cíl vyhu-bit již dospělé jedince komárů, kteří v této oblasti znepříjemňovali život občanům.

### 8.1 Obec Kunín

Kunín je malá obec, která se nachází v okrese Nový Jičín v Moravskoslezském kra-ji. Od Nového Jičína, který je pro Kunín obcí s rozšířenou působností, je vzdálena pouhé 4 km. K 31. 12. 2014 žilo v obci 1889 obyvatel. Obcí protéká řeka Jičínka, která se za je-jími hranicemi vlévá do řeky Odry. Kunín je zemědělská obec, která je připomínána již v roce 1464. V obci se nachází krásný barokní zámek z let 1726 – 1734, který se roku 1999 dostal do vlastnictví obce, která ve spolupráci s dalšími subjekty zachránila tuto význam-nou kulturní památku. Po navrácení sbírek zámek otevřel roku 2003 brány návštěvníkům a stal se vyhledávanou kulturní destinací na mapě České republiky. Obnovou prošel i při-lehlý zámecký park. [42]



Obrázek 8.1 Zámek Kunín [41]



Kunín se nachází v chráněné krajinné oblasti Poodří (CHKO Poodří). Poodří bylo roku 1991 Ministerstvem životního prostředí vyhlášeno chráněnou krajinnou oblastí. Hlavní osou této oblasti je řeka Odra. Tato řeka je určitým způsobem regulována pouze z 19 %, jinak má zcela zachován svůj přirozený charakter s mnohačetnými volnými meandry. Na řece Odře a na jejích přítocích dochází ke každoročním povrchovým záplavám, které dosahují plochy až 16 – 20 km<sup>2</sup>. CHKO Poodří patří k mimořádně hodnotným mokřadním ekosystémům, kde se nacházejí trvalé a periodické (vysýchající) tůňe v lužních lesích a loukách. Tyto lokality jsou vhodné a potřebné pro rostliny a organismy, které zde žijí. Podmínkou pro jejich existenci je zachování přirozeného režimu záplav.

Tyto tůňe a kaluže, kde nedochází k pohybu vody, jsou ideálním prostředím pro výskyt a množení komárů. Každá stojatá voda jak v tůňích, kalužích nebo také ve vyjetých kolejích či v různých nádobách může být potencionální oblastí množení komárů. Jak už bylo řečeno na začátku této kapitoly, v roce 2009 v obci Kunín došlo k povodním. Mimo jiných škod tyto povodně vyvolaly v důsledku nedostatečného opadnutí vody a vytvoření již dříve zmíněných tůňí, kaluží či jiných míst se stojatou vodou, vysoký výskyt komárů. Tento enormní výskyt komárů byl po povolení ze strany CHKO Poodří korigován pomocí aplikace insekticidního přípravku na hubení komárů. Tyto aplikace probíhaly v obydleném prostředí, kde se účinná látka aplikovala prostřednictvím kouře do ovzduší.

Po dohodě s CHKO se obdobné aplikace provádějí každoročně jako prevence proti vysokému výskytu komárů v této obci. [41]



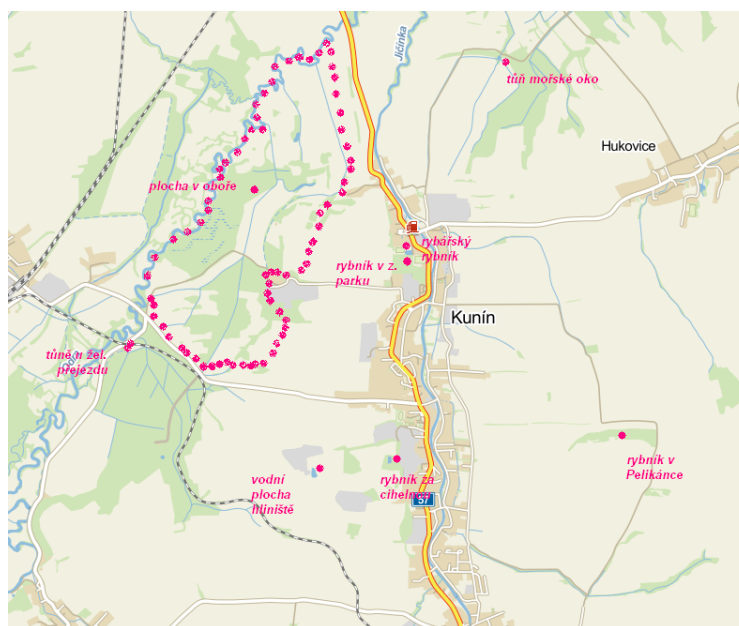
Obrázek 8.2 CHKO Poodří [Zdroj: csopnj.cz]

## 8.2 Aplikace přípravku určeného k hubení komárů

Jak už bylo zmíněno, tato aplikace se provádí jako preventivní opatření před vysokým výskytem komárů. Vysoký počet komárů je potřeba eliminovat už na začátku jejich vývoje, a to ve stádiu larev, aby neměly možnost vyrůst v dospělé jedince a dále pak škodit obyvatelstvu.

### 8.2.1 Samotná aplikace

Samotnou aplikaci provádí pověřený pracovník obce. Tento pracovník má s aplikací přípravku na hubení komárů několikaletou praxi, kterou získal každoroční aplikací tohoto přípravku a spoluprací se Státní hygienickou správou, která tohoto pracovníka proškolila v práci s přípravkem VectoBac® WDG. Před aplikací si pracovník musí vypočítat místa předpokládaného výskytu larev komárů a tato místa obejít a zjistit případnou koncentraci komářích larev.



Obrázek 8.3 Lokality aplikace přípravku [41]

Samička komára klade na hladinu většinou stojatých vod shluky plovoucích vajíček. Vajíčka mohou přežít i po vyschnutí těchto vod i několik let v jakési hibernaci. Jakmile dojde k znovu zaplavení oblasti, navrátí se vajíčka k normálnímu vývoji. Pro vývoj komáru postačí i vyjetá zaplavená stopa od automobilu nebo stopa od člověka. Z vajíček se po dvou dnech vylíhnou larvy, které jsou přizpůsobené k životu pod vodou. Jejich potravou jsou vodní mikroorganismy, které cedí příústním aparátem. Touto formou tedy po-

travou se do organismu larev dostává aplikovaný přípravek VectoBac® WDG, který následně larvy usmrcuje.



Obrázek 8.4 Místo výskytu larev komárů [41]



Obrázek 8.5 Larvy komárů - Detail obrázku 8.4 [41]

Po vytipování oblastí vhodných k aplikaci přípravku si pracovník musí namíchat jeho správnou koncentraci. Přípravek VectoBac® WDG se ředí v čisté vodě, a to 400 g přípravku do 1 litru vody a poté se naředí podle typu postřikovače (400 g přípravku se používá na pokrytí plochy 1 hektaru). Po namíchání potřebné koncentrace je potřeba samotnou aplikaci uskutečnit do dvou dnů od namíchání.

Aplikace spočívá v obejití všech vytipovaných oblastí a v nanesení dostatečného množství přípravku na vodní hladiny pomocí postřikovače. Aplikace se provádí hrubým postřikem pomocí postřikovače. V případě aplikace na vodní plochy pracovník provádějící

tyto aplikace používá rybářské brodicí boty s vysokým pasem. Po ukončení aplikace na všechny vytipované oblasti činnost pracovníka nekončí.

Přípravek VectoBac® WDG účinkuje během 24 - 48 hodin od jeho aplikace. Po uplynutí této doby se pracovník vrací na místa aplikace a provádí průzkum, zda byla aplikace přípravku účinná. Po každé takové aplikaci pracovník provádí zápis do evidence obsahující datum aplikace, množství použitého přípravku, počet larev a kontrolu počtu larev po aplikaci přípravku, která ve všech případech byla vždy stoprocentně účinná.

V roce 2014 pracovník provedl aplikace na několika místech v obci Kunín nebo v jejím okolí. Z jeho statistik vyplývá, že na sedmi místech, kde prováděl aplikaci, byla koncentrace komářích larev s určitou odchylkou spočítána na 6 000 000 jedinců. Při kontrole těchto oblastí po pěti dnech zjistil, že aplikace byla zcela účinná a tyto lokality nevykazovaly výskyt komářích larev.

### 8.2.2 Osobní ochranné pracovní prostředky

Osobní ochranné pracovní prostředky je potřeba používat při každé manipulaci s chemickou látkou. Toto ví i pracovník provádějící aplikace proti komárům, a proto je sám používá. Proškolení pracovníka ze strany Státní hygienické správy mu poskytlo cenné informace o používání OOPP a ukázku celého postupu práce s přípravkem VectoBac® WDG. Už při míchání přípravku používá gumové rukavice a zástěru, aby nedošlo k potřísnění pokožky. Zrak si chrání ochrannými brýlemi a nosí čepici pro ochranu hlavy. Při samotné aplikaci používá již zmíněné rukavice, brýle, čepici, ale také chemický oděv a respirátor, který ho chrání před nadýcháním aplikujícího přípravku. V případě potřeby vstupu do vody používá rybářské brodicí holinky s vysokým pasem. [41]

### 8.3 VectoBac® WDG

VectoBac® WDG je biologický larvicid, který působí na larvy komárů. Po aplikaci přípravku a jeho přijetí larvami dochází k jejich úhynu během 24 – 48 hodin. Tento přípravek je určený na hubení larev komáru v zahradách, parcích a ve volné přírodě a není škodlivý pro ostatní vodní živočichy. Působí jen na larvy, a proto na kukly a dospělé komáry nemá žádný účinek. Nemá žádný negativní vliv na necílové organismy. Tento přípravek je ve formě do rozpustného granulátu.

V případě zasažení očí nebo pokožky může mít lehce dráždivý účinek. Může být zdraví škodlivý při požití nebo vdechnutí. Pro takové případy je na místě použití adekvát-

ních ochranných prostředků, které zamezí expozici tímto přípravkem. Tento přípravek by se měl uchovávat mimo dosah potravin, nápojů a krmiv. Je potřeba dbát na to, aby se při používání tohoto přípravku nejedlo, nepilo ani nekouřilo.

Při aplikaci se musí přípravek nejprve rozpustit ve vodě a následně se aplikuje hrubým postřikem vodních ploch s výskytem larev pomocí postřikovačů. Při aplikaci je potřeba dbát na její rovnoměrnosti a na zajištění mírného míchání kapaliny, kvůli předejití usazení přípravku na dně postřikovače. V případě pokrytí vodní plochy rostlinným krytem, je potřeba použít vyšší dávku aplikační kapaliny.

Při postřiku je potřeba dbát na správný výběr osobních ochranných pracovních prostředků (OOPP). Použití ochranných brýlí nebo obličejového štítu zamezí vniknutí přípravku do očí. Ochrana dýchacích orgánů není při běžném použití potřeba, ale v případě nedostatečného větrání je potřeba použití ochranné masky. Další potřebné ochranné prostředky jsou gumové rukavice, protichemický ochranný oděv, při ředění přípravku zástěra, gumové nebo plastové holinky. Po použití OOPP je potřeba tyto prostředky vyprat popř. omýt mýdlovou vodou.

První pomoc při zasažení přípravkem viz kap. 1.2. [43]

## 9 NÁVRH NA ZLEPŠENÍ SITUACE OHLEDNĚ POUŽÍVÁNÍ PESTICIDŮ

V této kapitole je možné doporučit několik zlepšení či návrhů, které by mohly situaci ohledně používání pesticidů dostat na vyšší úroveň. V současné době je mnoho oblastí týkající se používání pesticidů, kde je prostor pro zlepšování. V této kapitole bylo vybráno pět oblastí, u kterých je navrženo zlepšení dané situace.

### Výzkum a vývoj

Věda, tedy výzkum a vývoj jde celosvětově kupředu. Tento pokrok je uskutečňován ve všech oblastech jako například v medicíně, technologii, fyzice, chemii, což souvisí i s vývojem a výzkumem nových účinných látek pesticidů. Účinné látky jsou nejdůležitější součástí pesticidů, jelikož tyto látky působí na škodlivé činitele, jako jsou plevely, houbové choroby či živočišní škůdci. V případě použití pesticidů na tyto škůdce může docházet k negativním vlivům na necílové organismy, které tyto účinné látky vyvolávají.

Kvůli těmto negativním účinkům je potřeba investovat do výzkumu a vývoje nových ještě neobjevených účinných látek pesticidů, které by byly pro necílové organismy, mezi které patří i člověk, neškodné. Je mnoho případů otrav s následným úmrtím živočichů, hlavně pak včel nebo ryb, které jsou velmi náchylné na účinky pesticidů. V případě vývoje nových účinných látek bez negativních účinků, by tyto situace nemusely nastávat.

### Aplikace a aplikační technika

Zlepšení situace v oblasti aplikace a aplikační techniky úzce souvisí se zmiňovaným výzkumem a vývojem. Výzkum a vývoj nové aplikační techniky, která bude splňovat ty nejpřísnější nároky, je krok správným směrem. V současné době existují bezúletové trysky, které více či méně zamezují úletu aplikovaného pesticidu. I když tyto trysky fungují na vysoké úrovni, v případě náhlého poryvu větru může docházet k úletům postřikové kapaliny. Pro takové případy je potřeba zapracovat na dalším vývoji těchto bezúletových trysek. Dále je potřeba dodržovat řádnou údržbu aplikační techniky a provádět její pravidelné kontrolní testování.

### Školení pracovníků provádějící aplikace pesticidů

Každá odborně způsobilá osoba pracující s pesticidy se musí minimálně jednou za pět let účastnit školení. Tyto školení jsou velmi důležité v informovanosti daných pracovníků. Jelikož se na trh dostávají nové a nové přípravky s novými účinnými látkami, je

potřeba, aby pracovníci aplikující tyto přípravky věděli o jejich případných negativních účincích na necílové organismy. Při aplikaci je potřeba vědět jestli daný přípravek v případě úletu může poškodit vedlejší pole s jinou plodinou nebo necílové organismy jako včelstva poblíž místa aplikace. Je potřeba provádět kontroly těchto odborně způsobilých osob a je nutné zajistit, aby se školení účastnili pravidelně. Školení jednou za pět let je určitě nedostačující kvůli vývoji nových látek, a proto by se měla změnit legislativa a tyto školení nařídit minimálně jednou za rok.

### **Kontrolní činnost**

Kontrolní orgány mají za povinnost kontrolovat podniky používající pesticidy. Kontrolují množství používaných pesticidů, jejich uskladnění a v neposlední řadě i jejich samotnou aplikaci. Je potřeba zpřísnit kontroly používání pesticidů, a to jak jejich aplikované množství, tak dodržování počtu dávek či kontroly, zda nedochází k zbytečnému přestřikování aplikační kapaliny. K dalšímu zpřísnění by mělo dojít při kontrole pracovníků provádějící tyto aplikace a při dodržování potřebných školení. V případě nedodržování těchto faktorů je potřeba nastavit dostatečné sankce, které by každého od nesprávného používání pesticidů v budoucnu odradily.

Další přísné kontroly je potřeba provádět ve směru zjišťování falzifikátů (nepovolených přípravků na ochranu rostlin). Tyto falzifikáty jsou velmi nebezpečné kvůli jejich neznámému původu a obsahu účinných látek. Proto je důležité zapracovat na kontrolách všech dovážených přípravků a zajistit, aby se tyto falzifikáty nedostávaly na náš trh.

### **Informovanost obyvatelstva**

Z dotazníkového šetření v této práci vyplynulo, že obyvatelstvo má nízké povědomí týkající se pesticidů. Pro takové případy by bylo dobré zapracovat na informovanosti širšího obyvatelstva a nejen obyvatelstva, které v oblasti pesticidů pracuje. Tyto informace by se měly dostat i do škol, aby se o problematice pesticidů bezprostředně dozvěděli i žáci a studenti. Z dotazníku vyplynulo, že skoro polovina dotazovaných si myslí, že používání pesticidů v zemědělství je zbytečné. V takovém případě je potřeba tuto myšlenku lidem vyvrátit a to nejlépe jejich lepší informovaností.

## ZÁVĚR

Pesticidy jakožto přípravky na ochranu rostlin jsou důležitou součástí zemědělství. Na světě stále existuje spousta míst, kde jejich obyvatelé živoří a nemají co jíst. Kdyby pesticidy neexistovaly, hladovělo by na světě ještě více lidí. Pesticidy chrání plodiny před nejrůznějšími negativními faktory, jako jsou např. plevely, houbové choroby či živočišní škůdci. Bez jejich užívání by celková produkce plodin klesla v průměru až o 40 %, to si lidstvo s celosvětově rostoucí populací nemůže dovolit.

Pesticidy nemají jen samé klady, ale jako každé chemické látky mají i své zápory. Mezi tato negativa patří hlavně negativní účinky na životní prostředí a necílové organismy, mezi které patří i člověk. V případě negativních účinků na životní prostředí může docházet k průniku pesticidů do jeho složek a tam dále škodit. Únik pesticidů do půdy může být doprovázen vyhubením půdních organismů, únik do vody způsobuje její znečištění a vyhubení vodních organismů nebo se pesticidy mohou dostat do těl ryb, které jsou poté loveňny a konzumovány člověkem. Pesticidy se dostávají i do samotných ošetřovaných plodin a společně s nimi se dostávají do organismu člověka. Tento průnik do organismu může být dvojího rázu, a to buď přímou konzumací kontaminované plodiny, anebo konzumací živočišných produktů, kdy zvířata, ze kterých jsou tyto produkty, byla krmena kontaminovaným krmivem.

Prostřednictvím reziduí pesticidů v potravinách většinou nedochází k negativním účinkům na člověka, protože jejich maximální limity (MLR) jsou pečlivě hlídány a kontrolovány. Nejčastěji expozice pesticidy nastává při jejich samotné aplikaci na plodiny. Při nedostatečné ochraně pracovníků provádějící tyto aplikace může docházet k zasažení kůže, očí, dýchacích cest nebo může docházet k požití. V takových případech je potřeba rychlé první pomoci a vyhledání lékaře.

Jak už bylo v této práci zmíněno používání pesticidů má své slabé i silné stránky, příležitosti či hrozby. Na základě analýzy těchto faktorů lze konstatovat, že používání pesticidů v zemědělství je nezbytné, ale je potřeba regulovat jejich používání a přísně kontrolovat podniky, které provádějí aplikace, zda nakládají s pesticidy v rámci správné zemědělské praxe.



**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] FRIDRICHOVSKÁ, Jiřina, Jan LUNER a Václav PETERKA. *Toxikologie přípravků na ochranu rostlin a první pomoc*. Praha: Česká společnost rostlinolékařská, 2005.
- [2] KOLSKÁ, Zdeňka. UNIVERZITA JANA EVANGELISTY PURKYNĚ V ÚSTÍ NAD LABEM. *Toxikologie*. 2007. Dostupné z: [http://www.kch.tul.cz/sites/default/files/texty/bozp/cizi-dokumenty/esf\\_stud\\_opora\\_kolska\\_toxikologie.pdf](http://www.kch.tul.cz/sites/default/files/texty/bozp/cizi-dokumenty/esf_stud_opora_kolska_toxikologie.pdf)
- [3] Ochrana obyvatelstva. *Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. 1999 [cit. 2015-01-22]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/ochrana-obyvatelstva-589615.aspx>
- [4] KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše. *Ochrana obyvatelstva*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. ISBN 80-866-3470-1.
- [5] HÁJKOVÁ, Petra. *Terapie otrav vyvolaných inhibitory cholinesterázy-Poskytování první pomoci při otravě pesticidy*. 2010.
- [6] LINHART, Igor. *Toxikologie: interakce škodlivých látek s živými organismy, jejich mechanismy, projevy a důsledky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2012. ISBN 978-807-0808-061
- [7] KUTÁLKOVÁ, Zuzana. *Ochrana zdraví člověka před nebezpečnými chemickými látkami* [online]. 2013 [cit. 2015-01-31]. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Právnická fakulta. Vedoucí práce Jana Dudová. Dostupné z: [http://is.muni.cz/th/322706/pravf\\_m/Diplomova\\_prace.pdf](http://is.muni.cz/th/322706/pravf_m/Diplomova_prace.pdf)
- [8] Symptoms of Pesticide Poisoning. *Pesticide Safety Education Program* [online]. 2012 [cit. 2015-01-31]. Dostupné z: <http://psep.cce.cornell.edu/Tutorials/core-tutorial/module09/index.aspx>
- [9] Pesticides - Health Effects. *Canadian Centre for Occupational Health and Safety* [online]. 2010 [cit. 2015-01-31]. Dostupné z: [http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/pesticides/health\\_effects.html](http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/pesticides/health_effects.html)
- [10] Legislativa. *Kurs 6 - Podpora zdraví* [online]. 2013 [cit. 2015-02-16]. Dostupné z: [http://www.khshk.cz/e-learning/kurs6/kapitola\\_32\\_legislativa.html](http://www.khshk.cz/e-learning/kurs6/kapitola_32_legislativa.html)
- [11] *OCHRANA A PODPORA ZDRAVÍ*. 2011. ISBN 978-80-260-1159-0. Dostupné z: [http://www.szu.cz/uploads/documents/czzp/CINDI/OCHRANA\\_A\\_PODPORA\\_ZDRAVI.pdf](http://www.szu.cz/uploads/documents/czzp/CINDI/OCHRANA_A_PODPORA_ZDRAVI.pdf)
- [12] HOLČÍK, Jan. *ZDRAVÍ 21*. 2003. Dostupné z: [http://www.ped.muni.cz/z21/texty/vyklad\\_zakladnich\\_pojmu\\_21/doc/001-kap\\_1-6.doc](http://www.ped.muni.cz/z21/texty/vyklad_zakladnich_pojmu_21/doc/001-kap_1-6.doc)
- [13] Česká republika. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů. In: *Sbírka zákonů ČR*. 2000. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258>

- [14] Podpora zdraví na pracovišti. *Státní zdravotní ústav* [online]. [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/podpora-zdravi-na-pracovisti>
- [15] Safety Precautions. *Pesticide Safety Education Program (PSEP)* [online]. 2012 [cit. 2015-03-14]. Dostupné z: <http://psep.cce.cornell.edu/Tutorials/core-tutorial/module07/index.aspx>
- [16] Personal Protection for the Applicator and Worker Module. *Pesticide Safety Education Program (PSEP)* [online]. 2012 [cit. 2015-03-14]. Dostupné z: <http://psep.cce.cornell.edu/Tutorials/core-tutorial/module08/index.aspx>
- [17] ŠTAMBERKOVÁ, Jiřina. *Ochrana rostlin a její vztah k životnímu prostředí*. 2., rozš. vyd. Mělník: Česká zahradnická akademie Mělník, 2013. ISBN 978-80-87610-14-5.
- [18] Pesticides - First Aid. *Canadian Centre for Occupational Health and Safety* [online]. 2007 [cit. 2015-03-19]. Dostupné z: <http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/pesticides/firstaid.html>
- [19] HASÍK, Juljo a Pavel SRNSKÝ. *Standardy první pomoci*. 2., přeprac. vyd. Praha: Český červený kříž, 2012, 83 s. ISBN 978-80-87729-00-7.
- [20] First Aid for Pesticide Poisoning. *Pesticide Safety Education Program* [online]. 2012 [cit. 2015-03-20]. Dostupné z: <http://psep.cce.cornell.edu/Tutorials/core-tutorial/module10/index.aspx>
- [21] KOSINA, Miroslav. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci*. Praha: JENA, Jesenické nakladatelství, 2010.
- [22] BLAŽKOVÁ, Andrea, Petr HARAŠTA, Václav PETERKA, Vladimír ŘEHÁK, Josef ŠEDIVÝ a Milan ZAPLETAL. *Správná praxe v ochraně rostlin a bezpečné zacházení s přípravky*. Praha: Česká společnost rostlinolékařská, 2005.
- [23] Types of Pesticides. *Pesticide Safety Education Program* [online]. 2012 [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <http://psep.cce.cornell.edu/Tutorials/core-tutorial/module13/index.aspx>
- [24] MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR. *NÁRODNÍ AKČNÍ PLÁN KE SNÍŽENÍ POUŽÍVÁNÍ PESTICIDŮ V ČESKÉ REPUBLICE*. 2012.
- [25] VĚDECKÝ VÝBOR PRO POTRAVINY. *REZIDUA PESTICIDŮ V POTRAVINÁCH*. 2005. Dostupné z: [http://czvp.szu.cz/vedvybor/dokumenty/studie/pest\\_2005\\_1\\_deklas.pdf](http://czvp.szu.cz/vedvybor/dokumenty/studie/pest_2005_1_deklas.pdf)
- [26] NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) C. 396/2005 ze dne 23. února 2005 o maximálních limitech reziduí pesticidů v potravinách a krmivech rostlinného a živočišného původu a na jejich povrchu a o změně směrnice Rady 91/414/EHS. In: *Úřední věstník Evropské unie*. 2005.

- [27] ALS CZECH REPUBLIC. *ALS Pesticidy*. © 2013.
- [28] HRDINOVÁ, Šárka. Pesticidy a jejich vliv na životní prostředí [online]. 2011 [cit. 2015-04-08]. Bakalářská práce. VŠB - Technická univerzita Ostrava, Hornicko-geologická fakulta. Vedoucí práce Eva Pertile. Dostupné z: <http://theses.cz/id/xf5ae7/>.
- [29] VÝZKUMNÝ ÚSTAV ROSTLINNÉ VÝROBY. *REZIDUA PESTICIDŮ V OVOCI A ZELENINĚ, MOŽNOSTI MINIMALIZACE*. Praha, 2006.
- [30] VETERINÁRNÍ A FARMACEUTICKÁ UNIVERZITA BRNO. *Definice, význam a funkce půdy*. Brno, 2013.
- [31] ZOUHAROVÁ, Iveta. *Rezidua pesticidů v potravinách* [online]. Brno, 2012 [cit. 2015-04-08]. Dostupné z: [http://is.mendelu.cz/zp/portal\\_zp.plf?prehled=vyhledavani:podrobnosti=44540;download\\_prace=1](http://is.mendelu.cz/zp/portal_zp.plf?prehled=vyhledavani:podrobnosti=44540;download_prace=1). Bakalářské práce. Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav Technologie potravin.
- [32] VAŇHAROVÁ, Ludmila. Sledování průniku pesticidů do složek životního prostředí [online]. 2013 [cit. 2015-04-08]. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická. Vedoucí práce Lucie Vydrová. Dostupné z: <http://theses.cz/id/mkzgv/>.
- [33] *Ekologie: Ochrana vodních zdrojů*. 2012. Dostupné z: [http://www.agro.basf.cz/agroportal/cz/media/migrated/information\\_material/dal\\_\\_\\_materi\\_ly/ochrana\\_vody.pdf](http://www.agro.basf.cz/agroportal/cz/media/migrated/information_material/dal___materi_ly/ochrana_vody.pdf)
- [34] BUKÁČKOVÁ, MONIKA. *MULTIREZIDUÁLNÍ METODY PRO STANOVENÍ PESTICIDU VE VODÁCH*. Brno, 2010. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně.
- [35] MIKULICOVÁ, Petra Mikulicová. *Analytické metody pro studium obsahu herbicidů v půdě*. Brno, 2011. Diplomová práce. Masarykova universita v Brně, Přírodovědecká fakulta.
- [36] PEPPERŇÝ, Karel. STÁTŇNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV. *Rezidua pesticidů v potravinách, maximální limity reziduí a jejich dodržování a kontrola*. 2010.
- [37] KOCOUREK, Vladimír. *Úvod do potravinářské legislativy Část 4: rezidua pesticidů, léčiv a biologicky aktivních látek ze zemědělství*. Praha, 2013. Dostupné z: [http://web.vscht.cz/~kocourev/files/Leg\\_SBP\\_4\\_W.pdf](http://web.vscht.cz/~kocourev/files/Leg_SBP_4_W.pdf)
- [38] ŠVESTKOVÁ, Eva. Pesticidy v potravinách. *Avocados* [online]. 2012 [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: <http://avocados.cz/pesticidy-v-potravinach>
- [39] ŠEFČÍK, Vladimír. *Analýza rizik*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009. ISBN 978-807-3186-968.
- [40] Analýza pomocí kontrolního seznamu - CLA (Checklist analysis). *Management mania* [online]. 2013 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://managementmania.com/cs/analyza-kontrolni-seznam-cla-checklist-analysis>

[41] Informace získány prostřednictvím konzultace s pracovníkem provádějící aplikace přípravku na hubení komárů.

[42] Informace získány prostřednictvím konzultace se starostkou obce.

[43] BIOCONT LABORATORY SPOL. S R.O. *Biocidní přípravek VectoBac® WDG: Bezpečnostní list.*

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

WHO	Světová zdravotnická organizace
OOPP	Osobní ochranné pracovní prostředky
MLR	Maximální limity reziduí
DDT	1,1,1-trichlor-2,2-bis(4-chlorfenyl)ethan (nejznámější insekticid)
PNH	Jednoduchá bodová polokvantitativní metoda
ŽP	Životní prostředí
CHKO	Chráněná krajinná oblast
SZÚ	Státní zdravotní ústav

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 2.1 Determinanty zdraví

Obrázek 5.1 Degradace pesticidů po aplikaci

Obrázek 5.2 Způsoby pronikání pesticidů do vody

Obrázek 5.3 Nejčastěji kontaminované plodiny v Evropské unii

Obrázek 5.4 Nejčastěji kontaminované plodiny v USA

Obrázek 8.1 Zámek Kunín

Obrázek 8.2 CHKO Poodří

Obrázek 8.3 Lokality aplikace přípravku

Obrázek 8.4 Místo výskytu larev komárů

Obrázek 8.5 Larvy komárů - Detail obrázku 8.4

## **SEZNAM TABULEK**

Tabulka 7.1 SWOT analýza týkající se používání pesticidů

Tabulka 7.2 Check list pro oblast používání pesticidů

Tabulka 7.3 Rizikovost používání pesticidů

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 6.1 Pohlaví

Graf 6.2 Věk

Graf 6.3 Ukončené vzdělání

Graf 6.4 Obor působnosti

Graf 6.5 Bydliště

Graf 6.6 Pojem pesticidy

Graf 6.7 Co to jsou pesticidy?

Graf 6.8 Použití pesticidů

Graf 6.9 Rezidua pesticidů

Graf 6.10 Výskyt reziduí v potravinách

Graf 6.11 Negativní účinky reziduí

Graf 6.12 Zjišťování reziduí

Graf 6.13 Potřeba pesticidů

Graf 6.14 Rozdíl v podvědomí měst a vesnic



## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I – Dotazník

Příloha P II – Bezpečnostní list VectoBac® WDG

# PŘÍLOHA P I: DOTAZNÍK

## Zjišťování povědomí obyvatelstva týkající se pesticidů

Dobrý den,

jmenuji se Tomáš Vavřík a studuji na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně. Tímto bych Vás chtěl požádat o vyplnění tohoto dotazníku, který bude použit v mé bakalářské práci. Samozřejmě je úplně anonymní. Předem děkuji za vyplnění.

1. Jaké je Vaše pohlaví?
  - Muž
  - Žena
  
2. Jaký je Váš věk?
  - 0-18
  - 19-26
  - 27-49
  - 50 a více
  
3. Jaké je Vaše ukončené vzdělání?
  - Základní
  - S výučním listem
  - S maturitou
  - S vysokoškolským titulem
  
4. V jakém oboru pracujete nebo studujete?
  - Technickém
  - Zemědělském
  - Ekonomickém
  - Humanitním
  - Učitelském
  - Veřejnosprávním
  - Medicínském
  - Přírodovědním
  - Jiném
  
5. Kde žijete?
  - Město
  - Vesnice
  
6. Setkal/a jste se někdy s pojmem pesticidy?
  - Ano
  - Ne

7. Pokud jste v předchozí otázce odpověděl/a ANO, víte, co to jsou pesticidy?
- Průmyslové hnojivo
  - Zahradní substráty
  - Přípravky na ochranu rostlin
  - Setkal/a jsem se s tímto pojmem, ale nevím, co jsou pesticidy
  - Ne, nesetkal/a jsem se s tímto pojmem
8. Jste si vědom/a toho, že jste někdy použil/a nějaký pesticid? Pokud ANO, jaký?
- Ne
  - Ano.....
9. Víte, co to jsou rezidua pesticidů?
- Ano
  - Ne
10. Myslíte si, že se tato rezidua mohou vyskytovat i v potravinách?
- Ano
  - Ne
11. Mohou mít tato rezidua negativní účinky na člověka?
- Ano
  - Ne
12. Dají se tato rezidua v potravinách nějakým způsobem zjistit? Pokud ANO, jak nebo kde?
- Ne
  - Nevím
  - Ano.....
13. Je dle Vašeho názoru používání pesticidů v zemědělství nezbytné?
- Ano
  - Ne

# PŘÍLOHA P II: BEZPEČNOSTNÍ LIST VECTOBAČ® WDG



VectoBac® WDG  
BIOCONT LABORATORY spol. s r.o.

## Biocidní přípravek VectoBac® WDG

Biologický larvicid na bázi *Bacillus thuringiensis*, subsp. *israelensis*. Účinný na larvy komárů. K hynutí larev dochází 24 – 48 hodin po přijetí přípravku. Přípravek je neškodný pro ostatní vodní živočichy. Nemá žádný nepříznivý vliv na obsluhu, necilové organismy a domácí zvířata. Je určený na hubení larev komárů v zahradách, parcích a ve volné přírodě.

**Formulace:** rozpustný granulát

**Účinná látka:** *Bacillus thuringiensis*, subsp. *israelensis*; Potence - 3000 ITU/mg

**Pozor! Přípravek může být lehce dráždivý při styku s očima či kůží. Může vyvolat senzibilizaci při styku s kůží. Zdraví škodlivý při požití. Zamezte styku s kůží. Používejte vhodné ochranné rukavice. Nevdechujte aerosoly. V případě nedostatečného větrání použijte vhodné vybavení pro ochranu dýchacích orgánů. Uchovávejte odděleně od potravin, nápojů a krmiv. Uchovávejte mimo dosah dětí. Nejezte, nepijte a nekuřte při používání. Dodržujte pokyny pro používání, abyste se vyvarovali rizik pro člověka a životní prostředí.**

**Balení: 25 kg – soudek**

**Doba použitelnosti:** 2 roky od data výroby

**Datum výroby:** uvedeno na obalu

**Číslo šarže:** uvedeno na obalu

**Číslo registračního rozhodnutí:** MZDR 17825/2006

**Výrobce:** Valent BioSciences Corporation, Libertyville IL 60048, USA

**Držitel registrace:** Sumitomo Chemical Agro Europe S.A., 69370 Saint Didier au Mont d'Or, Francie

© Registered trademark of Sumitomo Chemical Agro Europe

**Zástupce a dodavatel v ČR:** BIOCONT LABORATORY spol. s r.o., Šmahova 66, 627 00 Brno, tel/fax: 545 218 156

### Návod k použití:

Proti larvám komárů *Aedes* a *Culex*.

Aplikuje se hrubým postříkáním vodních ploch s výskytem larev pomocí tlakových nebo motorových postříkovačů. Přípravek se nejprve rozpustí v čisté vodě v poměru 400 g přípravku v 1 l vody, po té se naředí podle typu postříkovače. Rozředěný přípravek musí být aplikován do 2 dnů. Při aplikaci zajistěte mírné míchání aplikační kapaliny. Dbejte na to, aby aplikace byla provedena rovnoměrně. Je doporučeno použít hrubé trysky a velikostí kapek 200 µ. V případě aplikace na plochu s rostlinným krytem použijte vyšší dávku aplikační kapaliny.

Důležité - neúčinkuje na kukly a dospělé komáry.

**Dávkování: 400g / ha**

**Způsob skladování:** VectoBac WDG se skladuje v uzavřených originálních obalech v čistých, suchých a uzamykatelných skladističích, odděleně od potravin a krmiv a prázdných obalů od potravin a krmiv. Přípravek je nutno chránit před mrazem a přímým slunečním svitem. Skladujte při teplotách +1 až 24 °C. Skladovatelnost 2 roky.

**Likvidace obalů a zbytků:** Prázdné obaly od přípravku se po důkladném trojím vypláchnutí mohou předat k recyklaci do sběru nebo se spálí ve schválené spalovně, vybavené dvoustupňovým spalováním, s teplotou ve 2. stupni 1200-1400 °C a s čištěním plyných splodin. Oplachové vody se použijí pro ředění přípravku na pracovní suspenzi. Případné nepoužitelné zbytky oplachové kapaliny nebo pracovní suspenze se vylijí do mělké rýhy v půdě, nesmí však zasáhnout zdroje podzemních vod ani recipienty povrchových vod. Případné zbytky přípravku se naředí vodou, nasáknou do hořlavého materiálu (pilin) a spálí ve spalovně stejných parametrů, jako pro obaly. Prázdné obaly nejsou určeny k opětovnému použití.

### Bezpečnostní opatření:

Při náhodném vniknutí do oka může způsobit mírné podráždění sliznice. Při postříkání používejte vhodné osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP):

Ochrana dýchacích orgánů: při běžném použití není nutná, v případě nedostatečného větrání používejte vhodné vybavení pro ochranu dýchacích orgánů (maska) z důvodu zamezení vdechování prachu či rozprašené mlhy a ochrany očí a sliznice; Ochrana rukou: gumové rukavice (ČSN EN 374-1); Ochrana očí a obličeje: uzavřené brýle nebo obličejový štít (ČSN EN 166); Ochrana těla: protichemický ochranný oděv z textil. mat. (ČSN EN ISO 6529 a ČSN EN ISO 6530), při ředění navíc zástěra z PVC nebo pogumovaného textilu; Dodatečná ochrana hlavy: čepice se štítkem nebo klobouk; Dodatečná ochrana nohou: gumové nebo plastové hlinky (ČSN EN 20346)

Při práci a po jejím skončení, až do odložení pracovního oděvu a dalších OOPP a do důkladného umytí, nejezte, nepijte a nekuřte. Pracovní oděv a OOPP před dalším použitím vyperte, resp. očistěte teplou vodou a mýdlem.

### První pomoc:

Všeobecné pokyny: Projeví-li se zdravotní potíže při úrazu, nebo v případě pochybností uvědomte lékaře a poskytněte mu informace z této etikety či příbalového letáku. V případě potřeby lze další postup při první pomoci event. následnou terapii konzultovat s Toxikologickým informačním střediskem: telefon nepřetržitě: 224 919 293 nebo 224 915 402.

Zasažení očí: Při otevřených víčkách vyplachujte – zejména prostory pod víčky – čistou pokud možno vlažnou tekoucí vodou po dobu 10-15 min. Přetrvávají-li příznaky (zarudnutí, pálení), neprodleně vyhledejte lékařskou pomoc (zajistěte lékařské ošetření).

Nadýchání: Postiženého přemístěte na čerstvý vzduch, zajistěte klidovou polohu a chraňte před chladem.

Zasažení pokožky: Odstraňte zasažený oděv, omývejte velkým množstvím vody a mýdlem.

Požítí: Nevyvolávejte zvracení, podejte 0,5 l pitné vody a 10 tablet medicínálního uhlí. Nepodávejte žádné tekutiny ani nevyvolávejte zvracení je-li osoba v bezvědomí nebo má křeče! V případě náhodného požití a všech případech otravy či podezření na otravu neprodleně dopravte postiženého k lékaři a ukázat etiketu nebo bezpečnostní list tohoto prostředku – viz výše Všeobecné pokyny.