

Rizika spojená s aplikací antikoagulantů ve volné přírodě

Bc. Michal Sklenář

Diplomová práce
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav chemie

akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Michal SKLENÁŘ**
Osobní číslo: **T10665**
Studijní program: **N 2808 Chemie a technologie materiálů**
Studijní obor: **Řízení technologických rizik**

Téma práce: **Rizika spojená s aplikací antikoagulantů ve volné přírodě**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

Provést literární rešerši problému spolu s rozbohem platné legislativy. Porovnat současný stav vzhledem k mimořádným případům přemnožení hlodavců a jejich možné dopady na hospodářství, na faunu a floru, ekonomické ztráty. Zhodnotit používané metody a prostředky v zahraničí včetně jejich zhodnocení. Zhodnotit negativní dopady a škody způsobené drobnými hlodavci na zemědělské produkci a možnosti jejich eliminace.

II. Praktická část

Analyzovat rizika hubení při používání antikoagulačních prostředků, včetně rozboru bezpečné práce s nimi, dopady na životní prostředí a bezpečnost pro ostatní živočichy. Dále porovnat současnou metodiku hubení škůdců ve volné přírodě s metodami používanými v minulosti. Zjistit negativní dopady používání antikoagulantů v přírodě a popsat průběh takové nehody včetně následných opatření. Provést vlastní šetření ve stanovené lokalitě a ze zjištěných výsledků navrhnout případná zlepšení stavu.

III. Cíl práce

Zhodnotit účinky antikoagulačních prostředků, jejich možné negativní dopady na životní prostředí a živočichy. V neposlední řadě také porovnat účinky jednotlivých prostředků k hubení hlodavců a zvolit nejvhodnější z nich.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] BAUDYŠ, E. *Hospodářská fytopathologie/přednášky Eduarda Baudyše . Díl 2.(kn.3), Hubení škůdců živočišných. Autorizované vydání. Brno: Spolek posluchačů zemědělníků, 1935. 624 s. bez ISBN.*

[2] HERČÍK, M., FIEDOR, J., MÜLLEROVÁ, H. *Legislativa a ochrana životního prostředí. 1. vyd. nakl. údaje Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2008. 182 s. ISBN 978-80-248-1837-5.*

[3] CHLUMSKÝ, J. a kol. *Antikoagulační léčba. 1. vyd. nakl. údaje Praha: Grada Publishing, 2005. 219 s. ISBN 80-247-9061-0.*

[4] ZAPLETAL, M. a kol. *Hraboš polní Microtus arvalis (Pallas, 1779) v České republice: (základní poznatky z biologie, ekologie a omezování početnosti). Brno: CERM, 2000. 128 s. ISBN 80-7204-192-4.*

[5] KOMÁREK, L. *Standardní metodika ochranné deratizace. Vydání 1. vyd. nakl. údaje Praha: Státní zdravotní ústav, 2006. 29 s. ISSN 0862-5956.*

[6] *Odborné časopisy, materiály z konferencí a seminářů zabývajících se danou problematikou, skripta, odborné práce studentů, popř. další dostupná literatura, včetně zahraniční.*

[7] *Platná legislativa*

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Ivan Mašek, CSc.**

Ústav krizového řízení

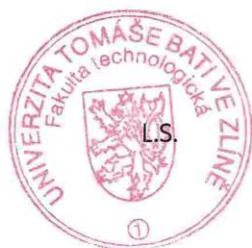
Datum zadání diplomové práce: **14. února 2011**

Termín odevzdání diplomové práce: **20. května 2011**

Ve Zlíně dne 14. února 2011



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan



prof. Ing. Antonín Klásek, DrSc.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové 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 ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou 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 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ 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 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové 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 diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové 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.

Ve Zlíně 3. 5. 2011



¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ 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, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

³⁾ 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, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Za využití všech dostupných zdrojů provést analýzu současného stavu přemnožení hlodavců, především pak hraboše polního a možné způsoby jeho hubení. Tyto moderní hubicí prostředky s sebou ovšem nesou i jistá rizika, která mohou zapříčinit negativní dopady na faunu a floru. V práci dále budou uvedeny jednotlivé postupy při hubení hlodavců z minulosti i současnosti. Součástí bude i uveřejnění jednotlivých postupů včetně praktických poznatků z praxe. Na základě analýzy provedu zhodnocení současného zabezpečení nežádoucích důsledků.

Klíčová slova: Antikoagulace, hraboš polní, pesticidy, rodenticidy, zemědělství, likvidace, rizika, Lanirat, Bromadiolon, Brodifacoum

ABSTRACT

To use all available resources to analyze the current state of overpopulation of rodents especially field voles and possible ways of pest control. These modern desolating devices also carry some risks which may cause the negative-pads on the fauna and flora. In the thesis will be also written the specific procedures of pest control of rodents in the past and present. The publication of various procedures including practical experience of scientific knowledge will be included. Based on the analysis I will conduct an evaluation of the current adverse security consequences.

Keywords: Anticoagulation, field-mouse, pesticides, rodenticides, agriculture, waste, risks, Lanirat, bromadiolone, Brodifacoum

Touto cestou děkuji všem, kteří mě podpořili při tvorbě diplomové práce a se kterými jsem mohl spolupracovat a získávat informace. Jedná se především o RNDr. Libora Mazánka, Ph.D. a RNDr. Josefa Chmelu z Krajské hygienické stanice Olomouc, vedoucího diplomové práce doc. Ing. Ivana Maška, Ph.D., Jiřího Šubu a další osoby zapojené do diplomové práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	10
TEORETICKÁ ČÁST	12
1 CÍLOVÁ SKUPINA	13
1.1 HRABOŠ POLNÍ	13
1.2 PROBLEMATIKA PŘEMNOŽENÍ.....	15
1.2.1 Fáze vývoje populace hraboše polního	16
2 HUBÍCÍ PROSTŘEDKY POUŽÍVANÉ V MINULOSTI	18
3 VÝKLAD POJMŮ	20
4 OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	22
5 PLATNÁ LEGISLATIVA	24
5.1 EVROPSKÁ AGENTURA PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	24
5.2 LEGISLATIVA EU	24
5.2.1 Primární právo.....	24
5.2.2 Sekundární právo.....	25
5.3 LEGISLATIVA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	25
5.3.1 Zákon č. 2/1969.....	26
5.3.2 Zákon č. 17/1992 Sb.....	26
5.3.3 Zákon č. 282/1991 Sb.....	26
5.3.4 Zákon č. 76/2002 Sb.....	26
5.3.5 Zákon č. 59/2006 Sb.....	26
5.3.6 Zákon č. 356/2003 Sb.....	27
6 OBLAST OCHRANY PŮDY	28
6.1 ZNEČIŠŤOVÁNÍ PŮDY	29
6.2 OCHRANA PŘÍRODY	30
PRAKTICKÁ ČÁST	31
7 HUBÍCÍ PROSTŘEDKY POUŽÍVANÉ V SOUČASNOSTI	32
7.1 BIOLOGICKÁ CESTA LIKVIDACE ŠKŮDCŮ.....	32
7.2 CHEMICKÁ CESTA LIKVIDACE ŠKŮDCŮ	32
7.2.1 Pesticidy	33
7.2.1.1 Nepříznivé účinky pesticidů	37
7.2.1.2 Používané rodenticidní přípravky	38
7.3 ZÁSADY Z HLEDISKA BEZPEČNOSTI	39
8 POUŽITÍ CHEMICKÝCH LÁTEK V ZEMĚDĚLSTVÍ	40
8.1 SKLADOVÁNÍ CHEMICKÝCH PŘÍPRAVKŮ	40
8.2 NAKLÁDÁNÍ S NEBEZPEČNÝMI ODPADY.....	40
8.3 OSOBNÍ OCHRANNÉ PRACOVNÍ PROSTŘEDKY	41
9 RIZIKA PŘI APLIKACÍ ANTIKOAGULANTŮ	42

9.1	NEBEZPEČNÉ ÚČINKY	42
10	ANTIKOAGULANTY PRVNÍ GENERACE.....	43
10.1	WARFARIN JAKO LÉČIVO	43
10.1.1	Význam a charakteristika Warfarinu.....	43
10.1.2	Kontraindikace léčby warfarinem u lidí	44
11	ANTIKOAGULANTY DRUHÉ GENERACE.....	45
11.1	CHARAKTERISTIKA	45
11.1.1	Nedostatek vitamínu K.....	46
11.2	SPORY A RIZIKA S POUŽITÍM V ZEMĚDĚLSTVÍ.....	46
11.3	ZAHRANIČNÍ VÝZKUMY	47
12	OTRAVA RACKŮ NA CHOMOUTOVSKÉM JEZEŘE ROKU 2010	50
12.1	PRŮBĚH KATASTROFÁLNÍHO ÚHYNU RACKA CHECHTAVÉHO	51
12.2	VYJÁDŘENÍ ČESKÉ INSPEKCE ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	54
13	LANIRAT[®] MICRO	57
14	BROMADIOLON	59
15	APLIKACE ANTIKOAGULANTŮ DRUHÉ GENERACE V TERÉNU	60
16	ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ A NÁVRH OPATŘENÍ	68
	ZÁVĚR	70
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	71
	SEZNAM OBRÁZKŮ	74
	SEZNAM TABULEK.....	75
	SEZNAM PŘÍLOH.....	76

ÚVOD

Většina nezasvěcených lidí do tématu hubení hlodavců vnímá toto jako čistě pozitivní aktivitu. S každoročním několikanásobným nárůstem populace hraboše polního totiž úměrně rostou i zemědělské škody na polích. Proto je zapotřebí, aby byly tyto počty redukovány a plodiny tímto pak uchráněny. Otázkou je, jak na to. Bohužel má všechno dvě strany. I tento způsob hubení skýtá negativní dopady, které mohou být v podobě uhynulých další řady „nevinných“ zvířat, v důsledku požití hubících prostředků nebo i v důsledku sekundární otravy, která bude v následujících kapitolách dále rozebrána. Proto by bylo nejvhodnější vybrat takové prostředky na hubení, které jsou užitečné, přitom nemají negativní dopady. Ovšem je to reálné?

Dalším tématem, kterým je třeba se zabývat, je způsob pokládky nástrah zemědělskými pracovníky, podložené vlastním poznáním z praxe. Používané nástrahy jsou totiž většinou vysoce toxické a je nutné dodržování legislativy, daných pravidel, pro používání těchto nebezpečných přípravků.

Je-li vybrán hubící prostředek spolu s bezpečnou pokládkou tohoto přípravku na vymezené území, potom je už jen zapotřebí monitorovat toto území a provést shrnutí zjištěných výsledků. V tomto případě to bude spočítání uhynulých hlodavců vzhledem ke vstupním datům, tedy pravděpodobnosti výskytu hlodavců a popřípadě i zjištěné negativní dopady jednak na nalezená uhynulá zvířata, jiná než je cílová skupina, a v neposlední řadě také dopady na životní prostředí.

Cílem diplomové práce tak může být analýza závažného problému souvisejícím s používáním antikoagulantů při hubení hlodavců ve volné přírodě. Do obecného povědomí se tento problém dostal zejména s medializovaným případem úhynu racků na chomoutovském jezeře na jaře roku 2010. Použití toxických přípravků má totiž dvě protichůdné následky. Hubí sice nežádoucí hlodavce, ale ti mohou být ovšem další potravou v potravním řetězci a způsobit tak v okolí další trávící vlnu, ke které došlo na jaře ve velkém měřítku. Touto problematikou se zabývá mnoho odborníků, ovšem byla zatím vydána jen velmi diskutabilní opatření, která zabrání úhynu dalších živočichů pouze na tom daném území, kde se tato katastrofa, jak ji označili ochránci zvířat, udála. Úkolem této práce je analyzovat tato rizika již při samotné pokládce nástrah, zhodnocení použití přípravků druhé gene-

race a pokud možno i zjištění samotných výsledků při vyhodnocování účinnosti antikoagulantů.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 CÍLOVÁ SKUPINA

Jak je známo, již z historie je lidská populace doprovázená nepříjemnými dopady ve své činnosti. Jak je známo, nic nejde bez postranních negativních vlivů. Co se týče pěstování plodin, nebylo roku, kdy by měla tato činnost hladký průběh. Stačí se podívat do současnosti a zjistíme, že každý rok je problém s nějakým škůdcem. Pokud to není škůdce, pak je to nevyzpytatelnost počasí, které nám čím dál víc dává najevo, kdo je tu vlastně pánem. Zemědělci řeší každoroční problémy se škůdci na polích, kteří vždy zapříčiní nemalé finanční ztráty. Od jednoduchých mechanizačních prostředků, popsaných v kapitole o historii, se postupem času přešlo na převážnou většinu chemických likvidačních procesů, přičemž je neustále sledován další vývoj těchto chemických přípravků na hubení, jelikož se někdy stává, že neúčinkuje již tak, jak bylo předpokládáno, či se vyskytly nežádoucí účinky, viz kapitola o hromadném úmrtí racků na chomoutovském jezeře v Olomouci. Téměř veškerou část této diplomové práce budu věnovat škůdci hraboši polnímu, jelikož to je právě on, který má na svědomí většinu zemědělských ztrát na polích a s tím související hubicí prostředky antikoagulantů druhé generace, jejich výhod a nevýhod.

1.1 Hraboš polní

Ze všech hlodavců, kteří na poli způsobují nejvíce škod na plodinách, je jednoznačným největším škůdcem, tedy i naší cílovou skupinou pro hubení, hraboš polní.

Na území bývalého Československa se početní stavy hraboše polního začaly díky rostlinolékařům systematicky sledovat již od roku 1955, takže bylo již možno vymezit oblasti nejčastějšího výskytu vysokých početních stavů a analyzovat problém periodicity přemnožení.¹

Hraboš polní (*Microtus arvalis*) je nejrozšířenějším škůdcem. Je šedý, s nádechem dožluta, boky světlejší a spodek bělavý, 9 cm dlouhý, ocas má krátký, jen 2,5 cm. Boltce

¹ ZAPLETAL, M. a kol. Hraboš polní *Microtus arvalis* (Pallas, 1779) v České republice: (základní poznatky z biologie, ekologie a omezování početnosti). Brno: CERM, 2000. 128 s. ISBN 80-7204-192-4. (cit. str. 5)

ušní jsou lysé, o délce 1/3 hlavy. Hraboš je považován za největšího škůdce pěstovaných rostlin, obzvláště v „myších letech“, jako např. v r. 1885, 1893, 1900-1902, 1911 až 1913, 1925 atd. Vyskytuje se na těžších půdách, vyhýbá se písčitém, jelikož se mu v nich špatně staví doupata. Vyhýbá se i mokřým půdám. Hraboši žerou potravu rostlinnou, hlavně kořeny a šťavnaté části. Rozmnožují se často po celý rok úžasně rychle, neboť mají ročně šest i více pokolení o 4-12 mladých, a celkem asi 360 i více mlád'at, která spotřebují mnoho potravy a často zničí i celou úrodu. Rozvrtají luka i pastviny, jeteliny, často i pod sněhem, tak jako osení, provrtávají bulvy řepy, tuřínu, mrkve apod. Hlízy bramborové vyžírají až na slupku, okusují i ovocné stromky, obzvláště pod sněhem, až metr vysoko, takže v přírodě není proti nim nic chráněno. Na zimu si nosí do doupat značné zásoby zrní obilí, hrachu, bobu a jiná semena, ba i kořeny; nebo se stěhují do krechtů, kůlen aj. Nory mají až 0,5 m hluboko a zásoby až 2-2,5 m hluboko, jak bylo zjištěno r. 1910/11 při kopání vodu na Boskovicku, kdy jen v Lysicích (1910) zahubily školní děti 120 tisíc hrabošů. Na podzim, mají-li nedostatek potravy, takže se živí potravou vodnatou, trpí průjmy, po kterých hynou, obzvláště při podzimních plískanicích, vlhkých mlhách, jinovatkách, náhlých mrazech apod. Rozmnožují se houfně, když jaro i léto je suché a zima je bez dešťů a mlhy.²

Hraboš polní (*Microtus arvalis*) náleží do čeledi hrabošovitých, řádu hlodavci, třídy savci. Je rozšířen na celém území Evropy, žije většinou na stanovištích ovlivněných člověkem, především pak v zemědělské krajině. Vyskytuje se v nadmořských výškách 300 – 500 m. Až 40 % populace hraboše polního žije na orných polích. Vybírá si pak místa s pěstováním takových plodin, které mu zajistí dostatek potravy pro větší část roku. Většinou to bývají ozimy a řepka, které umožňují hraboši přežití kritického zimního období a zůstávají tam až do sklizně.

Nora je obecně tvořená komorou a jednou, nebo dvěma chodbami, jejichž východy mají v průměru od 2 do 5 cm. Hnízdo je nejčastěji umístěno v hloubce 20 až 30 cm. Čím je nora starší, tím je také komplikovanější. Chodby se vzájemně kříží, vznikají zásobárny,

² BAUDYŠ, E. *Hospodářská fytopathologie/přednášky Eduarda Baudyše*. Díl 2.(kn.3.), Hubení škůdců živočišných. Autorizované vydání. Brno: Spolek posluchačů zeměděl. inžen., 1935. 624 s. bez ISBN. (cit. str. 515 - 516)

množí se počet hnízdních komor. Počet samic, obývajících tento systém se potom zvyšuje až na 7. Vznikají tak kolonie, které se dále pak rozrůstají a přibližují se k ostatním koloniím tak, že splynou v jeden komplex se spoustou hnízd, chodeb a východů. Hraboš polní si vytváří chodníčky, které spojují vchod do nory s místy pastvy, kde také odkládá trus. Chodníčky jsou postupně zbaveny vegetace tak, aby pohyb po nich mohl být co nejrychlejší. Při nebezpečí chodníčky umožňují bleskurychle se schovat do nory. Chodníčky se dají poznat tím způsobem, že za suchého počasí jsou na něm vidět bílá značkování močí hraboše nebo také jeho trusem. Právě podle těchto chodníčků se také orientují dravci a sovy. Pokud je na povrchu sníh nebo při dlouhotrvajícím suchu buduje hraboš polní svá hnízda i na povrchu půdy.

Hraboš polní je býložravec, ve výjimečných případech se objeví i potrava živočišného původu. Živí se jednoděložnými a dvouděložnými rostlinami, rostoucími v okolí jeho nory. Další potravou jsou kořeny, oddenky, hlízy a cibule, ze kterých si střeží zásoby pro nepříznivá období a na zimu. Na orných polích konzumuje snad všechny plodiny obilovin od zasetí až po zralé klasy. Z okopanin to jsou bulvy cukrovky, hlízy brambor i kukuřičná zrna. Denní spotřeba potravy pro hraboše polního činí 3 až 5 gramů suché hmoty, kdy u březích samic potřeba potravy roste. Co se týče zásob, ty mohou být až několik kilogramů.

V našich zeměpisných podmínkách trvá většinou rozmnožovací období od začátku dubna do poloviny října. Velikost vrhu je 4 až 14 mláďat, nejčastěji však okolo 6. Jedna samice může mít za jedno rozmnožovací období i více než 5 vrhů. Průměrně se ovšem počítá 1 až 4 vrhy. Pohlaví nově narozených jedinců bývá ve vyrovnaném poměru.

1.2 Problematika přemnožení

Všeobecně se soudí, že se hraboš polní občas přemnožuje. Délka časového úseku mezi 2 přemnoženími je však značně proměnlivá a to je příčinou toho, že prognóza vývoje populačních hustot je dosud stále jen velmi přibližná. Početnost populace hraboše polního kolísá během roku i během let. V kalendářním roce bývá nejnižší na jaře a nejvyšší na podzim. Ve víceletém měřítku vzrůstá od populačního minima (pesima) po dobu 2 až 4 let až dosáhne maxima, následovaného zlomem početnosti. Vzrůstovou fázi nazýváme progradací, vrchol gradací, sestupnou fázi retrogradací. V období pesima po drastické retrogradaci bývá jarní populační hustota hraboše polního menší než 1 ks/ha. Rozmnožovací

období nastává se zpožděním. Soudí se, že jedinci, kteří přežili populační zlom, jsou fyzicky vyčerpaní a jejich potravní zdroje jsou omezené. Opožděný začátek je také přisuzován tomu, že při velmi nízké populační hustotě pohlavně aktivní samci nacházejí říjné samice se zpožděním. Po oplodnění skuteční potom tyto samice do konce rozmnožovacího období několik vrhů (nejčastěji 3). Vedle nich se do rozmnožování zapojí i jedinci z prvních, případně druhých vrhů, takže do zimy může populace dosáhnout až střední hustoty. Ti jedinci, kteří se rozmnožovali, během zimy většinou hynou. Na jaře následujícího roku (progradace) tvoří proto populaci jedinci mladí, narození v druhé polovině roku pesima. Jejich rozmnožování začíná v březnu, nejpozději začátkem dubna. Vedle nich se záhy do rozmnožování zapojí jedinci z jarních, případně i letních vrhů. Zvláštní místo mezi nimi zaujímají samice, které vstoupí do rozmnožování ještě v kojeneckém věku (10-14 dnů) a své první vrhy (většinou velmi početné), rodí již ve věku pouhých 31-35 dnů. Potravní nabídka bývá v tomto období dobrá. Rozmnožovací období hraboše může trvat do října, někdy i přes celou zimu. Do následujícího jara přežijí většinou jen takoví jedinci, kteří se dosud nerozmnožovali. Třetí rok (gradace) bývá v našich podmínkách nejčastěji rokem maxima a populačního zlomu. Populační hustota bývá již z jara poměrně hustá. Poté na přelomu jara a léta rozmnožování v souvislosti s vysokou populační hustotou končí.

1.2.1 Fáze vývoje populace hraboše polního

Jednotlivé fáze vývoje populace hraboše polního jsou patrné v terénních podmínkách podle následujících znaků:

- 1) období pesima (deprese, minima) přežívá populace hraboše polního převážně jen v refugiích. Záleží ovšem na počtu, výměře a rozmístění těchto refugií v daném území.
- 2) Období vzrůstu populační hustoty (progradace) je charakterizováno postupným osídlováním dalších stanovišť, především polních plodin, zvláště těch, kde zásahy člověka jsou méně časté a způsobují menší úmrtnost v populaci hraboše (víceleté pícniny, semenné trávy).
- 3) V období vrcholových hustot (gradace) se hraboš polní vyskytuje i na stanovištích, která nejsou pro něj typická (lesní komplexy, okolí lidských sídel a hospodářských objektů). V biotopech, které byly dosud pro jeho rozvoj optimální,

dochází k nedostatku potravy i sídelních možností, půda je rozrytá množstvím nor a chodníčků.

- 4) Období populačního zlomu a poklesu početnosti (retrogradace) se vyznačuje nejdříve velkým pohybem v populaci hraboše polního. V každé denní době je možno pozorovat přebíhající jedince, nacházíme i jedince, netečně sedící v porostu, nebo i na nechráněných místech. Okolí nor a cestičky jsou pokryty bělavým povlakem krystalků močoviny. Na vojtěškovištích je zcela spasená zelená hmota (až na malé, izolované ostrůvky). Hraboš polní postupně mizí ze všech biotopů, v malém počtu se udržuje jen v refugiích.³

³ ZAPLETAL, M. a kol. *Hraboš polní, Microtus arvalis* (Pallas, 1779) v České republice: (základní poznatky z biologie, ekologie a omezování početnosti). Brno: CERM, 2000. 128 s. ISBN 80-7204-192-4. (cit. str. 18)

2 HUBÍCÍ PROSTŘEDKY POUŽÍVANÉ V MINULOSTI

Hraboši a polní myši se hubí na poli vykuřováním, různými přístroji, jako „Hora“, „Bi-Mä-Ga“, Kozma, Tvrzkého, Matador, Mortus, vyléváním vodou nebo močůvkou, chytáním do pastiček tzv. hohenheimských (Stehlík, Mlazovice, aj.), které odnášejí i s myšmi vrány a rozklouvávají je, proto jsou lepší drátěné (K. Zima, Chroustovice u Vys. Mýta). Hraboši se tráví jedovatými mazy nebo zrnem, Loefflerovým bacilem apod. V době vegetačního klidu lze hubiti hraboše i polní myši nejsnadněji. Při orání se hraboši utloukají březovými košťaty nebo plácačkou. S utloukáním myší se počne ihned při podmítce, aby se zabránilo přestěhování se myší do okopanin a na podzim před setím ozimů a přeoráváním polí po okopaninách, aby se myši neuchytili do jetelin, ozimů a do břehů a do mezí v okolí oraných pozemků. Hraboši se chytají na polích, ve vinicích, školkách aj., do kulatých děr, vytlučených okovanými kolíky, nebo vybraných půdním vrtákem, anebo se chytají do ochranných příkopků, 30-40 cm hlubokých a 20-25 cm širokých. Tyto příkopky se vyhazují drenážním rýčem podél zasetých polí, kolem krechtů, stohů, polních kůlen, stodol, apod. Do dna příkopků se zapustí kolmo, ve vzdálenosti asi 10 m od sebe, sběrací drenážní trubky, nebo staré hrnce, naplněné do polovice vodou, která jest posypána na povrchu plevami. Pobíhající myši v járku se ve vodě utopí. Nejsnadněji se hubí myši v zimě, jakmile napadne sníh, válením pozemků hladkým, těžkým válcem, kterým se přitlačí sníh k půdě a vytlačí se vzduch. Sníh uválený ztvrdne a myši se pod sněhovým škraloupem zadusí. Hraboši se nakazí Loefflerovým bacilem (*Bacillus typhi murinum*). Tato nákaza používá se od roku 1892 s výsledkem ne vždy příznivým. Jsou četné i případy, že tato nákaza selhala nadobro. Nákaza se pokládá na zamořené plochy na kostkách chleba asi jako třešně velikých. Chléb musí být starý a nekvašený, neboť na kvašeném chlebě, jak jsem se sám přesvědčil, bacily rychle hynou, takže se pak myši chlebem pouze přikrmují. Litrová láhev nákazy stačí na 3 kg chlebových kostek, kterou se kostky stejnoměrně namočí, bezprostředně před kladením do nor. Do díry se dává po 1-2 kostkách, buďto záhy z jara nebo na podzim. Kostky se musí ihned položit a nenechávat je do druhého dne, neboť se snadno zapaří a jsou pak neúčinné. Kostky se kladou do děr navečer, nebo je-li pod mrakem, nikdy ne za mrazu, slunečného počasí nebo po dešti a v dešti, poněvadž na slunci nebo mrazem bakterie hynou, a je-li půda mokrá, kostky se rozmočí a plesniví, a prší-li, pak myši z děr nelezou. Na poli se kostky chleba, než jsou položeny, přikryjí vlhkým plátnem. Místo chleba se mísí myší nákaza s bramborovou kaší smíchanou s moukou anebo drcenou kukuřicí.

Litr nákazy stačí na 5 kg drtě, do které se vsakuje nákaza asi 3 hodiny. Myši hynou po požití nákazy za 5-12 dní, obvykle v děrách. Vylezlé a uhynulé myši na povrchu se seberou a zastrkají do osídlených děr, aby se jedna myš od druhé nakazila. Když nejdéle do 14 dnů po vykladení nákazy všechny myši nevyhynou, doporučuje sama státní stanice pro zemědělskou bakteriologii v Praze, aby byly zbylé myši vyhubeny arsenovým mazem, nebo strychninovým ovsem, kteréžto se vydávají na úřední povolení k odběru jedu, které vydává příslušný politický úřad.⁴

Co se týče akutních deratizačních přípravků používanými dříve na polích proti hrabošům, některé z nich se používají i v současnosti. Jedná se například o Endrin, Nuvacron 40SCW, Castrix Pellets, Stutox.

⁴ BAUDYŠ, E. *Hospodářská fytopathologie/přednášky Eduarda Baudyše*. Díl 2.(kn.3.), Hubení škůdců živočišných. Autorizované vydání. Brno: Spolek posluchačů zeměděl. inžen., 1935. 624 s. bez ISBN. (cit. str. 516–518)

3 VÝKLAD POJMŮ

Biocidní přípravek (§ 2 zákona č. 120/2002 Sb., o podmínkách uvádění biocidních přípravků a účinných látek na trh a o změně některých souvisejících zákonů v platném znění). Může obsahovat jednu nebo více účinných látek a je určený k ničení, odpuzování a zneškodňování škodlivých organismů. To je možné jednak chemickým, avšak i biologickým způsobem.

Návnada je jakákoliv předpokládaná atraktivní potrava bez účinné látky. Pro předvnadění nebo hodnocení účinnosti může být vyráběna speciálně ve stejných formulacích jako nástraha.

Nástraha (nástrahový přípravek – biocid) je návnada obsahující účinnou látku. Často je doplněna pachovým nebo chuťovým atraktantem.

Škodlivý organismus (škůdce) je dle § 3 zákona č. 120/2002 Sb., každý organismus, který má nepříznivý účinek na člověka nebo jehož přítomnost je nežádoucí, nepříznivě ovlivňuje činnost lidí nebo předměty, které užívají nebo vyrábějí, nebo působí nepříznivě na ostatní živé organismy nebo na životní prostředí. Při použití biocidních přípravků je škodlivý organismus organismem cílovým.

Karanténní škodlivý organismus (dle § 2 zákona č. 147/1996 Sb., o rostlinolékařské péči a změně některých souvisejících zákonů ve znění pozdějších předpisů) je škodlivý organismus, který se na území státu nevyskytuje nebo je jen omezeně rozšířen, je obtížně hubitelný a jeho zavlečení nebo další rozšiřování může vést ke značným škodám. Cílové (organismy) druhy jsou druhy, proti kterým je deratizační zákrok zaměřen, především potkan, myš domácí a krysa, případně ostatní synantropně (v lidských stavbách a zařízeních) žijící hlodavci, např. myšice a některé druhy hrabošovitých, žijících na otevřených plochách v komunální sféře, nikoliv však v polních kulturách. Tyto druhy jsou zde hubeny pouze s cílem ochrany lidského zdraví, nikoliv však z hlediska ochrany rostlin.

Necílové druhy se mohou s druhy cílovými současně vyskytovat na deratizované ploše. Tyto druhy se ale musí chránit před účinkem deratizačních přípravků a minimalizovat riziko jejich zasažení.

Nebezpečné látky a přípravky jsou takové látky a přípravky, které vykazují jednu a více nebezpečných vlastností, a pro tyto své vlastnosti jsou klasifikovány za podmínek

stanovených zákonem č. 356/2003 Sb. jako výbušné, oxidující, extrémně hořlavé, vysoce hořlavé, hořlavé, vysoce toxické, toxické, zdraví škodlivé, žíravé, dráždivé, senzibilující, karcinogenní, mutagenní, toxické pro reprodukci, nebezpečné pro životní prostředí.

Zákon č. 258/2000 Sb. v platném znění rozlišuje ochrannou deratizaci na **běžnou ochrannou deratizaci** jakožto součást čištění a běžných technologických postupů, směřujících k předcházení výskytu hlodavců a **speciální ochrannou deratizaci**, jakožto odbornou činnost cílenou na likvidaci škodlivých hlodavců. Usmrcení zvířete (po odchyty do živolovných pastí) je jakýkoliv zákrok nebo jednání, které způsobí smrt zvířete⁵. Některé způsoby usmrcení jsou zakázány. Předvnanění je pokládání návnad v místech předpokládaného výskytu cílových druhů za účelem zjištění přítomnosti hlodavců a oslabování jejich nedůvěry vůči novým potravním zdrojům a tedy i k předkládané nástraze (neofobie – viz dále). Používá se především v situacích, kdy je třeba zvýšit pravděpodobnost rychlé následné konzumace předložené nástrahy. Podobně lze k předvnanění použít i aretované živolovné pasti, které v tomto stavu nevyžadují pravidelné a časté kontroly, ale zvýší pravděpodobnost úspěšného odchyty, následkem postupného oslabení neofobie, což je strach a nedůvěra k novým předmětům, včetně nových potravních zdrojů. Projevuje se ignorováním a obcházením míst s těmito předměty. Tento jev v kombinaci s potravní tradicí má za následek, že určité procento populace řadu deratizačních zákroků přežívá.⁶

⁵ § 3 odst. o) zákona č. 246/1992 Sb.

⁶ KOMÁREK, L. *Standardní metodika ochranné deratizace*. Vydání 1. vyd. nakl. údaje Praha: Státní zdravotní ústav, 2006. 29 s. ISSN 0862-5956. (cit. str. 9)

4 OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Životní prostředí (dále jen „ŽP“) je podle definice Ministerstva životního prostředí České republiky „systém složený z přírodních, umělých a sociálních složek materiálního světa, jež jsou nebo mohou být s uvažovaným objektem ve stálé interakci. Je to vše, co vytváří přirozené podmínky existence organismů, včetně člověka a je předpokladem jejich dalšího vývoje. Složkami je především ovzduší, voda, horniny, půda, organismy, ekosystémy a energie.“⁷

Při definování životního prostředí je důležité pojetí, koho je a komu má toto „prostředí“ sloužit. Zásadně existují dva pohledy:

- **biocentrický** (příroda a člověk je jen její součástí),
- **antropocentrický** (příroda slouží především člověku).

Z uvedeného je zcela zřejmé, že při definování ŽP jako praktické části ekologie převládá pojetí antropocentrické.

Životní prostředí – přesněji životní prostředí člověka (uvažováno antropocentricky) je chápáno z různých aspektů, a proto neexistuje dosud jednotná, všeobecně platná a uznávaná definice. Nejlépe pojem životního prostředí vystihuje legislativní definice našeho prvního zákona o životním prostředí č. 17/1991 Sb., která zní následovně: **Životní prostředí je vše, co vytváří přirozené podmínky existence organismů včetně člověka a je předpokladem jejich dalšího vývoje. Jeho složkami jsou zejména ovzduší, voda, horniny, půda, organismy, ekosystémy a energie.**

Z předcházejícího textu je zcela zřejmé, že pojednat o životním prostředí v celé jeho šíři, vzhledem k jeho rozsáhlosti, je téměř nemožné. Proto je tato problematika obvykle rozložena do jednotlivých základních složek prostředí, kterými jsou ochrana ovzduší, vod, horninového prostředí a půd, znečišťování odpady a fyzikálními vlivy.

Péče o životní prostředí má různé formy. Za základní se považuje:

⁷ (Ministerstvo životního prostředí ČR. Termíny, definice v ČR [online]. 2005 [cit. 2005–11–20]. Dostupný z [http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/\\$pid/MZPKBFB1O09O](http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/$pid/MZPKBFB1O09O))

- ochrana životního prostředí před negativními účinky lidských činností i před nežádoucím působením přírodních jevů,
- tvorba životního prostředí spočívající v cílevědomých zásadách a formování podle potřeb člověka a přírody.

Ochrana i tvorba životního prostředí, respektive životního prostředí jsou tedy dílčími, zvláštními formami péče o životní prostředí a neměly by být vzájemně zaměňovány.⁸

⁸ HERČÍK, M., FIEDOR, J., MÜLLEROVÁ, H. Legislativa a ochrana životního prostředí. 1. vyd. nakl. údaje Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2008. 182 s. ISBN 978-80-248-1837-5. (cit. str.5)

5 PLATNÁ LEGISLATIVA

Téma diplomové práce se opírá o legislativní zákony. Ty, které s tím souvisejí, uvádím níže.

5.1 Evropská agentura pro životní prostředí

(European Environment Agency, zkr. EEA): jejím posláním je poskytovat včasné, cílené, relevantní a věrohodné informace politickým činitelům i veřejnosti, čímž má napomáhat rozvoji a prosazování kvalitní politiky ochrany životního prostředí v EU a v ostatních zemích EEA. ČR se stala členem EEA 1. ledna 2002. EEA vznikla v roce 1990, dnes má cca 70 zaměstnanců a sídlí v Kodani. EEA se snaží integrovat nejlepší dostupná data o ŽP a výsledky své práce šíří mezi orgány EU, vlády, komerční sféru, vědce, nevládní organizace a širokou veřejnost.⁹

5.2 Legislativa EU

Legislativa Evropské unie (dále jen „EU“) vzniká ve spolupráci Rady Evropské unie, Evropské komise a Evropského parlamentu s tím, že o základních právních normách nakonec rozhoduje Rada EU.

Právní základ EU tvoří tzv. primární a sekundární právo.

5.2.1 Primární právo

Primární právo (jakási „ústava“) tvoří především čtyři zakládající smlouvy a to:

- Smlouva o Evropském společenství uhlí a oceli (ESUO),
- Smlouva o Evropském hospodářském společenství (EHS),
- Smlouva o mírovém využití atomu (Euroatom), a
- Smlouva o Evropské unii z roku 1992.

⁹ HERČÍK, M., FIEDOR, J., MÜLLEROVÁ, H. Legislativa a ochrana životního prostředí. 1. vyd. nakl. údaje Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2008. 182 s. ISBN 978-80-248-1837-5. (cit. str. 13)

Pouze na základě především těchto smluv mohou legislativní orgány EU vytvářet vlastní legislativu EU, jejíž označení je sekundární právo. Ústava Evropské unie dosud nebyla schválena a probíhá její ratifikace.

5.2.2 Sekundární právo

Sekundární právo je tvořeno následujícími právními akty:

- 1) **Nařízení** – je závazné (povinné) ve všech svých částech a bezprostředně platné v každém členském státě. Nařízení má přednost před vlastním zákonem členského státu. Užívá se v případech, kdy je třeba v EU dosáhnout jednoty v obsahu i formě zákona. Příkladem takové regulované oblasti pomocí nařízení je společná zemědělská politika.
- 2) **Směrnice** – je závazná pro každý členský stát s tím, že ji každý stát včlení do své legislativy v modifikaci, ve kterém daném státě je právní tradice, zvyklost, možnost, integrované prevenci.
- 3) **Rozhodnutí** – je rovněž závazný právní akt, které se vztahuje pouze na ty členské státy, jimiž je adresováno. Nemusí být převáděno do národního práva. Platí přímo, ale jen na vybrané subjekty. Prostřednictvím rozhodnutí se např. provádí právní dohled nad ochranou hospodářské soutěže v zeních EU.
- 4) **Doporučení a stanoviska** – nejsou právně závazná. Vydává je Evropská komise. Mají pouze politickou váhu. Jejich smyslem je dát někomu „dobrou radu“ nebo „kompetentní názor“¹⁰

5.3 Legislativa životního prostředí

Jelikož se jedná o aplikaci antikoagulantů ve volné přírodě, je zapotřebí dodržovat platnou legislativu i v tomto odvětví.

¹⁰ HERČÍK, M., FIEDOR, J., MÜLLEROVÁ, H. *Legislativa a ochrana životního prostředí*. 1. vyd. nakl. údaje Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2008. 182 s. ISBN 978-80-248-1837-5. (cit. str. 13 - 14)

5.3.1 Zákon č. 2/1969

Tento zákon zřizuje ústřední orgány státní správy jako ministerstva a další orgány, dále se stanovují jejich kompetence a pravomoce. § 19 tohoto zákona – Ministerstvo životního prostředí je orgánem vrchního státního dozoru v těchto věcech. Je ústředním orgánem státní správy pro ochranu vodních zdrojů, ovzduší, přírody a krajiny, zemědělského půdního fondu, přirozené akumulace vod a další. Ministerstvo životního prostředí zabezpečuje a řídí jednotný informační systém o ŽP, spravuje Fond tvorby a ochrany ŽP ČR a je mu podřízena Česká inspekce životního prostředí (ČIŽP) a Český hydrometeorologický ústav (ČHÚ).

5.3.2 Zákon č. 17/1992 Sb.

Zákon o životním prostředí je platným zákonem pro všechny ostatní zákony v oblasti životního prostředí. Vymezuje základní pojmy, pojednává o zásadách ochrany životního prostředí, o povinnostech při ochraně životního prostředí, ekonomických nástrojích apod.

5.3.3 Zákon č. 282/1991 Sb.

Tento zákon je o České inspekci životního prostředí a její působení v ochraně lesa. Oblastní inspektoráty mají 5 oddělení. Jsou jimi ochrana ovzduší, ochrana vod, ochrana přírody, ochrana lesa a oddělení odpadového hospodářství.

5.3.4 Zákon č. 76/2002 Sb.

Zákon o integrované prevenci a o omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování nabyt účinnosti od 1. ledna 2003. Účelem zákona je dosáhnout vysoké úrovně životního prostředí jako celku. Dále klade podmínky provozovatelům, určuje podmínky pro vydání integrovaných povolení, integrovaného registru, sankce a další ustanovení.

5.3.5 Zákon č. 59/2006 Sb.

Tento zákon o prevenci závažných havárií si klade za cíl snížit pravděpodobnost vzniku a omezit následky závažných havárií na životy a zdraví lidí, zvířat, životní prostředí a majetek v objektech a zařízeních a v jejich okolí. Za závažnou havárii můžeme považovat mimořádnou, částečnou nebo zcela neovladatelnou, časově a prostorově ohraničenou udá-

lost, jako například požár nebo výbuch v objektech a zařízeních, kde jsou vyráběny, zpracovávány, používány, přechovávány nebo skladovány nebezpečné látky.

5.3.6 Zákon č. 356/2003 Sb.

Zákon o chemických látkách a chemických přípravcích má v předmětu stanovení práv a povinností podnikajících právnických i fyzických osob při zajišťování vlastností chemických látek a chemických přípravků a při jejich klasifikaci podle těchto vlastností, při jejich registraci, evidenci, oznamování, při jejich uvádění na trh a do oběhu a při nakládání s nimi a vymezení působnosti správních úřadů při zajištění ochrany a zdraví osob a životního prostředí před škodlivými účinky těchto látek a přípravků a stanovení působnosti orgánů státního odborného dozoru nad dodržováním tohoto zákona.

6 OBLAST OCHRANY PŮDY

V průběhu času se půda vyvíjí, mění, a to vlivem působení biologických, chemických a fyzikálních pochodů, ke kterým dochází na povrchu země. Pokud se půda již nemění, říkáme, že dosáhla konečného klimaxového stadia (půda v tundrách, tropech atd.). Antropogenní vlivy (působení člověka) mohou vyvolat nebo brzdit vývoj půd (orba, hnojení, urychlená eroze atd.). Vrstva jednoho centimetru ornice se vytváří až 200 let. Z fyzikálního hlediska je půda třífázový systém složený z tuhé, tekuté a plynné fáze. Tuhou fází (podíl) tvoří anorganické a organické sloučeniny. Tekutou fází tvoří voda a vodní roztoky různých látek. Plynná fáze je tvořena zejména vzduchem, CO₂ (ale i ostatní plyny). Půdní organismy označujeme jako půdní edafon: bakteriální (hlízkové bakterie, choroboplodné bakterie atd.), rostlinný (fytoedafon – plísně, houby, řasy, kořenové systémy atd.), živočišný (zoedafon – prvoci, nálevníci, roztoči a mezi největší patří koryši, mnohonožky, plži, hmyz, larvy hmyzu atd.).¹¹

Z chemického hlediska půda obsahuje anorganický podíl, přičemž složení půdy je velmi odlišné. Osm prvků je zastoupeno 1 % a více, jsou to O, Si, Al, Fe, Ca, K, Na a Mg. Co se týče rostlin, tak pouze uhlík, kyslík a vodík získávají rostliny ze vzduchu, ostatní z půdy. Dusík potřebný k výživě rostlin neobsahuje žádná z hornin. Do půdy se dostává v molekulové formě v podobě N₂ z ovzduší. Některé druhy bakterií ho dokáží asimilovat a měnit na složité organické sloučeniny, které potom již rostliny přijímají. Pro úrodnost půdy má největší význam vyvážené zastoupení skupiny P, K, Ca a Mg. Pokud nějaký prvek chybí, je nutností pro udržení úrodnosti půdy jej dodat jiným způsobem. Dále pak půda obsahuje organický podíl, který tvoří humusové látky, což jsou produkty humifikačních procesů. Syntézy složitých organických látek, které vznikají ze zplodin rozkladem ligninu, celulózy, bílkovin, tuků apod. Pojem zemina se užívá jako souborný název pro zemní hmoty jako například prst, hlínu a rozpadlou horninu. Zeminy vznikají zvětráváním hornin. V oboru inženýrské geologie se pojmem zemina někdy rozumí půda. V praxi se pak obvykle hovoří o degradaci, kontaminaci půdy. Když však dojde k oddělení půdy od půdního

¹¹ HERČÍK, M., FIEDOR, J., MÜLLEROVÁ, H. *Legislativa a ochrana životního prostředí*. 1. vyd. nakl. údaje Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2008. 182 s. ISBN 978-80-248-1837-5. (cit. str. 117)

profilu, užívá se pojem zemina, například deponie skrývkových zemin, pyrolýzní dekontaminace zemin, atd.

6.1 Znečišťování půdy

Znečišťování, tedy kontaminace půdy je rozdělována do dvou skupin. První skupinou jsou kontaminanty přirozeného přírodního původu. Jsou jimi například odumřelé části rostlin a živočichů. Do půdy se dostává celá řada složitých organických látek, jako například celulóza, tuky, bílkoviny atd. Takové přirozené znečištění organického původu je lehce rozložitelné a nezpůsobuje půdám problémy. Rozklad takových látek se označuje jako samočisticí schopnost půdy, které probíhají v aerobních a anaerobních podmínkách. Biodegradací těchto látek pak vznikají jednoduché organické a anorganické látky, přičemž rozklad probíhá za účinku mikroorganismů, tedy bakterií a hub, v půdě spolu s účinky enzymů. Druhou skupinou jsou kontaminanty antropogenního původu, což může být znečištění pocházející z činnosti průmyslu a dopravy. Do půd se tak dostává celá řada škodlivých, někdy i toxických látek organického i anorganického původu. Dle současně platné legislativy patří zdravý stav půdy mezi základní požadavky kvalitního životního prostředí. Půda musí odpovídat hygienickým požadavkům a musí být chráněna před škodlivými látkami pro životy a zdraví lidí a zvířat, zejména před jedy, zárodky přenosných nemocí i před cizopasníky. Bohužel tyto základní požadavky postupem času již nejsou respektovány a půda se tak často stává trvalým rezervoárem odpadních látek z lidských aktivit. Je dlouhodobě poškozována jak fyzikálně, tak i chemicky či biologicky. Na rozdíl od ostatních dvou složek životního prostředí (ovzduší a vody) však toto znečišťování vnímáme zprostředkovaně a to přenosem přes potravní řetězec. Zatímco například znečištění ovzduší se projeví krátkodobě díky proudění mnoha směry, znečištění vody se mění obvykle usměrněně a to nemusí být také trvalé, tak znečištění půdy může být místně setrvalé a časově dlouhodobé. Z hlediska plošného rozsahu se rozlišuje ovlivnění půdy lokální, regionální a kontinentální. Z hlediska antropogenního znečištění patří mezi současně nejškodlivější těžké kovy, pesticidy, dusičnany, látky jako NH_4 , NO_3 , NaNO_3 , KNO_3 a ropné látky. Právě obecně nazývané pesticidy jsou látky s mnohostranným využitím proti škodlivým živočichům, rostlinám a parazitickým houbám, které poškozují kulturní rostliny, zásoby zemědělských produktů, potraviny, průmyslové materiály, nebo snižují užitkovost hospodářských zvířat, popřípadě i ohrožují samotného člověka. Je možné sem zahrnout i repelenty, regulátory růstu rostlin

a defolianty. Dle rozdělení pesticidů podle jejich biologického účinku mají pro účely této práce význam především rodenticidy, které hubí hlodavce.

6.2 Ochrana přírody

Současná legislativa definuje ochranu přírody a krajiny jako vymezenou péči státu, fyzických a právnických osob o volně žijící živočichy, planě rostoucí rostliny a jejich společenstva, nerosty, horniny, paleontologické nálezy a geologické celky, ekologické systémy a krajinné celky, vzhled a přístupnost krajiny. Rostlinstvo či vegetace má v systému životního prostředí nezastupitelnou funkci, někdy se označuje též jako květena či flóra, což je souhrn jednotlivých druhů rostlin na určitém území. Vegetace zahrnuje také celé soubory (porosty), složené z velkého množství jedinců různých druhů rostlin. V ekologii se soubor rostlinných populací nazývá fytocenóza.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 HUBÍCÍ PROSTŘEDKY POUŽÍVANÉ V SOUČASNOSTI

V současné době je hned několik možných způsobů likvidace škůdců. Odlišují se složením, způsobu likvidace, délkou likvidace a mnoha dalšími.

7.1 Biologická cesta likvidace škůdců

Zemědělci nejprve měli tendenci řešit problém **biologickou cestou**, která spočívala v likvidaci hlodavců prostřednictvím dravců. Těm byly na vybrané lokality umísťovány tzv. berličky pro dravce, na kterých predátor čeká na kořist a posléze na hlodavce útočí. Dravci se na těchto lokalitách pochopitelně koncentrují a určitým způsobem přispívají k redukci hlodavců. V běžných letech je tento preventivní a hlavně šetrný boj dostačující.

7.2 Chemická cesta likvidace škůdců

Bohužel v letech, kdy populační hustota hraboše polního dosahuje maxima, je již na většině lokalit tento boj neúčinný a proto musí zemědělci přistoupit k druhé alternativě a tou je **chemický boj**, který se obecně označuje jako deratizace. Spočívá v plošné aplikaci rodenticidu – chemické látky, kterou hlodavec pozře a vlivem jejích toxických účinků hyne. Jelikož se jedná o jedovaté látky, řídí se jejich používání v přírodě určitými předpisy. Používání konkrétního přípravku musí být povoleno¹². Je nutné vědět, že aplikace rodenticidů musí být tři dny předem nahlášena na Státní rostlinolékařskou správu a na Státní veterinární správu, které k aplikaci musí dát souhlas. V rozích pozemku, kde aplikace proběhla, je nutné umístit po dobu 14 dnů tabule s nápisem: "*Nevstupovat! Ošetřeno jedem!*". Z hlediska způsobů aplikace je povolena plošná aplikace pomocí rozmetadla, kdy je aplikováno 5 kg rodenticidu na 1 ha plochy nebo ohnisková aplikace - přímo do děr. Jiná aplikace je v rozporu se zákonem. Není tedy možné, jak se ale často děje, volně pohazovat přípravek k děrám nebo v nespecifikovaném množství po poli.¹³

¹² Způsob aplikace, ohlašovací povinnosti atd. řeší zákon č. 326/2004 Sb. o rostlinolékařské péči atd. a k tomu prováděcí vyhláška 327/2004.

¹³ on-line zdroj dostupný z <http://old.myslivost.cz/media/clankyDetail.asp?IDCl=12091&IDR=10339&TypR=1>, Mgr. Jiří Zbořil [cit. 2010-12-05]

7.2.1 Pesticidy

Chemické přípravky sloužící k ochraně rostlin před hmyzem a dalšími živočišnými škůdci, houbovými chorobami a plevely se nazývají pesticidy. V současné době je jich známo více než 800 a používají se zejména v zemědělské výrobě, kde má chemická ochrana rostlin velký ekonomický význam.

Z pesticidů se užívají zejména tyto přípravky:

- herbicidy (látky k potlačení růstu nežádoucích rostlin – plevelů),
- fungicidy (látky proti houbám a jejich spórám),
- insekticidy (látky proti hubení škodlivého hmyzu),
- akaricidy (látky patřící k insekticidům s účinkem na roztoče),
- algicidy (látky hubící řasy),
- baktericidy – látky hubící bakterie,
- zoocidy (látky proti škodlivým živočichům):
 - a) nematocidy – látky proti háďátkům,
 - b) moluscocidy – látky proti měkkýšům,
 - c) rodenticidy – látky proti hlodavcům.

Mezi pesticidy, které nemají přímý toxický účinek, řadíme např.: deterenty – zabraňují požití, resp. inhibují příjem potravy (znehucují hmyzu potravu), repelenty – látky odpuzující hmyz a živočichy, atraktanty – působí na bázi feromonů a lákají hmyz do jednoduchých likvidačních pastí, chemosterilanty – jsou určeny ke sterilizaci hmyzích sameček, kteří po vypuštění do oblasti snižují pravděpodobnost oplodnění samičky, dalšími látkami jsou insekticidní hormony a růstové inhibitory nebo preparáty založené na účinku virů, hub a mikrobiálních pesticidů.¹⁴

¹⁴ SDRUŽENÍ LESNÍCH ŠKOLKAŘŮ ČR, Lesy Tábor, a.s., JIPEX Protivín: Praktické příklady použití chemických prostředků v boji proti škůdcům, chorobám a plevelu v lesních školkách, Protivín, 2006. 36 s. ISBN 80-86386-77-5. (cit. str. 5-6)

Pesticidy lze také členit podle způsobů účinku, a to na:

- kontaktní, dotykově působící, působící toxicky na organismus ve styku s jeho povrchem, u hmyzu kutikulou nebo nervovými zakončeními. Vyznačují se rychlostí účinku a neselektivním působením na všechny skupiny hmyzu, což je jejich nevýhoda. Mezi kontaktní (dotykové) pesticidy náleží např. rostlinné alkaloidy, pyrethroidy, organické sloučeniny chlóru či fosforu, aj.
- požerové (perorární), působící otravu až po vstupu do zažívacího ústrojí živočicha (především rodenticidy a některé insekticidy).
- respirační, vnikající do těla živočichů především dýchacím ústrojím (částečně i pokožkou) a u hmyzu vzdušnicemi. Jsou to látky těkavé, obvykle fumigantní (dýmové), aplikují se formou plynování nebo injektování i zálivkou, jsou často látky velmi toxické i pro obratlovce, např. kyanovodík, sirouhlík, kyselina chlorovodíková, aj.
- hloubkové (penetrační), pronikající do rostlinného orgánu jen v nejbližším okolí místa dopadu, takže účinek se omezuje jen na nejbližší vzdálenost od místa přímého dotyku s rostlinou a je způsoben hlavně těkavostí pesticidu.
- systémové, které pronikají do rostlinných orgánů nebo jsou spolu s živným roztokem nasávány kořeny a rozváděny vodivými cestami do všech částí rostliny, kde dočasně působí např. na savý nebo žravý hmyz (mšice, housenky). Aplikace vhodné dávky či koncentrace není pro rostlinu fytotoxická, poskytuje ochranu i po dobu několika týdnů a hubí hmyz i ve skrytých místech rostliny (v zakroucených listech). Rychle pronikají do rostlinných tkání, jimiž jsou rozváděny do ostatních částí rostlin, takže hubí živočišné škůdce, houbové choroby či plevely i na částech nezasažených postřikem. Jejich účinnost není většinou ovlivňována povětrnostními vlivy.
- selektivní, které působí pouze na určitý druh či na určité druhy organismů. Náleží sem biopreparáty na bázi bakterie *Bacillus thuringiensis*, působící na housenky

motýlů, nebo biopreparáty obsahující hmyzí viry, působící na larvální stadium určitého druhu hmyzu.¹⁵

Pesticidy jsou jedy s nejrůznějším mechanismem účinku a lze je podle toho rozdělit do tří skupin:

- jedy koncentrační – jejich účinek je úměrný dávce,
- jedy kumulační – v malých dávkách prakticky neškodné, po dosažení toxické koncentrace se jejich účinky začínají projevovat,
- jedy sumační – ve vyšších a jednorázových dávkách způsobují akutní a smrtelné otravy, kdežto v nízkých a opakovaných nebo dlouhodobě působících dávkách se projevuje jejich zejména karcinogenní účinek.

Toxické účinky se zjišťují dopředu, tzv. biologickým pokusem (ten se bohužel dodnes provádí na zvířatech, jako jsou myši, morčata a opice). Míra toxicity se měří a uvádí v tzv. letální dávce, tj. dávka smrtelná, označuje se LD₅₀, uvádí se v gramech, nebo miligramech na 1 kilogram živé hmotnosti. Číslo 50 značí, že při požití daného množství látky uhynie 50 % živých organismů a 50 % přežije. Pro jeden organismus ze dvou to tedy znamená smrt.

Toxické účinky se zkoumají pomocí testů na:

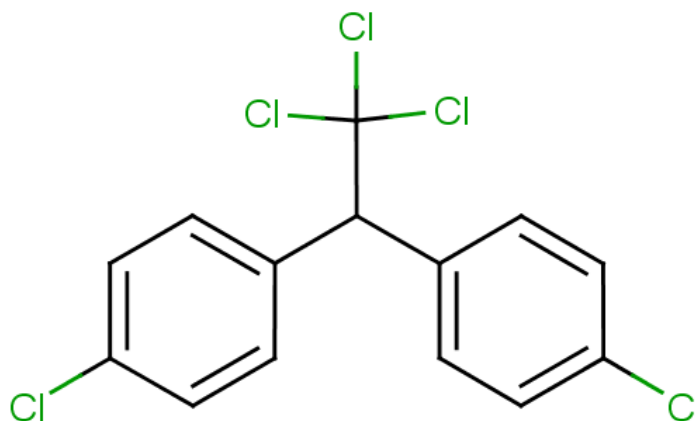
- subakutní toxicitu (do 28 dní),
- akutní toxicitu (90 dní),
- chronickou toxicitu (1-2 roky).

Hodnota letální dávky však nevypovídá o chronické toxicitě při dlouhodobějším působení více než dva roky. Při chronickém působení na lidský organismus se jako jeden z vedlejších účinků pesticidu často vyskytuje alergie (nepřiměřeně silná reakce organismu). V žádném případě však nelze přehlížet i možné další negativní účinky, a to karcinogenní

¹⁵ SDRUŽENÍ LESNÍCH ŠKOLKAŘŮ ČR, Lesy Tábor, a.s., JIPEX Protivín: Praktické příklady použití chemických prostředků v boji proti škůdcům, chorobám a plevelu v lesních školkách, Protivín, 2006. 36 s. ISBN 80-86386-77-5. (cit. str. 6-7)

(rakovinotvorné), mutagenní (mutační přetváření bílkovinných řetězců), teratogenní (negativně ovlivňují embryonální vývoj), či strumigenní (ovlivňují distribuci jódu do štítné žlázy).¹⁶

Pesticidy jsou obvykle složité organické sloučeniny. Kromě chlorovaných uhlovodíků (DDT, Endrin, Lindan) jsou používány i organické kyseliny (Delapon) a i velmi nebezpečné organofosfáty (Parathion). DDT (obr. č. 1), plným názvem dichlordifenyltrichlormethylmethan, je aromatická halogensloučenina (organochlorid). Je jedním z nejstarších a nejznámějších insekticidů. V čisté formě je to bezbarvý nebo bílý krystalický prášek, velmi slabé aromatické vůně, velmi špatně rozpustný ve vodě, dobře rozpustný v některých organických rozpouštědlech a v tučích. Organofosfáty jako tabun, sarin a soman působí na nervovou soustavu lidí, a proto je označujeme jako „nervové jedy“. Mnohé pesticidy mají nepříznivé vedlejší účinky na lidi, živočichy i rostliny, některé z nich jsou toxické. V životním prostředí (v abiotickém a biotickém prostředí) se pesticidy odbourávají působením vody, kyslíku, světla, půdních bakterií atd. K jejich degradaci dochází účinkem fyzikálně-chemických faktorů. Velký význam má vlhkost, pH prostředí, sluneční záření apod. Produkty a meziprodukty jejich degradace označujeme jako rezidua pesticidů. Tato rezidua (zbytky pesticidů) přecházejí do potravního řetězce, na jehož konci je člověk.¹⁷



obr. č. 1: Vzorec DDT

¹⁶ SDRUŽENÍ LESNÍCH ŠKOLKAŘŮ ČR, Lesy Tábor, a.s., JIPEX Protivín: *Praktické příklady použití chemických prostředků v boji proti škůdcům, chorobám a plevelu v lesních školkách*. Protivín, 2006. 36 s. ISBN 80-86386-77-5. (cit. str. 8-9)

¹⁷ HERČÍK, M., FIEDOR, J., MÜLLEROVÁ, H. *Legislativa a ochrana životního prostředí*. 1. vyd. nakl. údaje Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2008. 182 s. ISBN 978-80-248-1837-5. (cit. str. 120)

on-line zdroj dostupný z <<http://cs.wikipedia.org/wiki/DDT>> [cit. 2011-05-17]

Hledání a výzkum nových pesticidů je na bázi nejen syntetických organických preparátů, ale také ryze přírodních (rostlinných, mikrobiálních) látek. Biopesticidy (biopreparáty) obsahují parazitický organismus (popř. jeho toxiny) napadající škůdce nebo jsou svým složením analogické s přirozenými ochrannými látkami rostlin, popř. zabraňují dalšímu vývoji škůdce (např. juvenilní hormony brání vývoji hmyzu nebo inhibují tvorbu chitinu). Přirozeně je cílem, aby pesticidy byly dosti účinné, aby dostačovala aplikační dávka 0,5-1 kg na hektar. Na úrovni těchto a vyšších účinků (0,1 kg/ha) jsou např. úspěšné kontaktní insekticidy typu pyrethroidů, které zasahují centrální nervový systém hmyzu a jsou pro další živočichy téměř neškodné. Dále jsou to např. juvenilní hormony izolované původně z dospělého hmyzu. Jejich vhodná aplikace zabraňuje dosažení dospělosti hmyzu a tím ničí jeho reprodukční schopnosti.¹⁸

7.2.1.1 Nepříznivé účinky pesticidů

Nepříznivé účinky pesticidů na životní prostředí lze shrnout do tří základních skupin:

1. Především jsou to některé nežádoucí účinky na samotné škůdce. Může se totiž stát, že se po určitém čase aplikace pesticidu ukáže, že použitý prostředek účinkuje v podstatně větší míře na likvidátory škůdce, než na něho samotného. V některých případech vede po určité době u škůdce ke zvýšené produkci plně životaschopného potomstva. U některých prostředků může docházet ke vzniku rezistentních populací. Nezřídka vede použití k přemnožení původně hubeného škůdce. Je to způsobeno tím, že se tyto živočichové přesunou na jiný biotop, kde snáze najdou jinou potravu. Pak dojde ke katastrofálnímu přemnožení tohoto škůdce, protože na daném biotopu chybí druhy schopné jeho výskyt regulovat.
2. Vlivy účinků pesticidů na ostatní organismy, protože často účinkují nejenom na samotný druh organismu, který mají hubit. Mnohdy jsou nežádoucími účinky po-

¹⁸ HERČÍK, M., FIEDOR, J., MÜLLEROVÁ, H. *Legislativa a ochrana životního prostředí*. 1. vyd. nakl. údaje Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2008. 182 s. ISBN 978-80-248-1837-5. (cit. str. 120)

stížena domácí zvířata nebo dokonce sám člověk. Může docházet k různým patologickým změnám na potomstvu, snížení plodnosti a karcinogennímu působení.

3. Nepříznivý účinek pesticidů se uplatňuje i celkovým negativním ovlivněním prostředí, které postihuje často i území mimo rozsah jejich původní aplikace, protože celá řada pesticidů je schopná dlouhodobé perzistence v půdě, kde se může i chemicky měnit v látky, které mohou mít vyšší toxicitu než původní látka. Tyto látky mohou být následně odneseny, zejména vodou i na místa značně vzdálená od místa použití.

Při snaze získat co nejvíce šetrné pesticidy vůči životnímu prostředí však také nelze opomenout fakt, že čím chemicky složitější je pesticid, tím komplikovanější je technologický postup jeho výroby, a tím může být větší, případně toxičtější, odpad z takové technologie.¹⁹

7.2.1.2 Používané rodenticidní přípravky

V současné době jsou v praxi nejčastěji používány dva rodenticidní přípravky. Tím prvním je Stutox ve formě granulátu, kdy účinnou látkou je fosfid zinku, což je vysoce toxická látka a hlodavec hyne řádově v hodinách po pozření. Dochází zde tedy převážně k primárním otrávám, když živočich přímo pozře jedovaté granule. Oproti níže uvedenému Laniratu je ovšem vysoce neselektivní a je toxický pro všechny savce a ptáky. U tohoto přípravku dochází často k úhynům nejen hrabošů polních, ale i celé řady dalších živočichů.

Druhou skupinou látek používanou k hubení hlodavců jsou tzv. antikoagulanty 2. generace, u nichž je účinnou látkou bromadiolon, užívaný pod obchodním názvem Lanirat. Jde o organické preparáty s účinkem silného snížení srážlivosti krve při perorální intoxikaci, které vede k pomalému uhynutí zasaženého zvířete. K úhynu vede vnitřní krvácení, 3. až 10. den po požití nástrahy. I při používání tohoto přípravku jsou značně ohroženy všechny necílové druhy živočichů a to buď přímým pozřením nástrahy, nebo mohou být sekundárně otráveni pozřením hynoucích hlodavců, což je dáno sice vysokou, avšak poma-

¹⁹ SDRUŽENÍ LESNÍCH ŠKOLKAŘŮ ČR, Lesy Tábor, a.s., JIPEX Protivín: *Praktické příklady použití chemických prostředků v boji proti škůdcům, chorobám a plevelu v lesních školkách*. Protivín, 2006. 36 s. ISBN 80-86386-77-5. (cit. str. 10-11)

lou účinností a značnou perzistencí antikoagulantů v tělech organismů. Těmto druhotným otravám lze zabránit velmi těžko a případ takovéto sekundární otravy byl znám právě na jaře, jak jsem již zmínil v úvodu.

7.3 Zásady z hlediska bezpečnosti

Mělké nory drobných hrabošovitých hlodavců a plochy napadené jejich koloniemi by měly být ošetřeny speciálními přípravky uvedenými v každoročně aktualizovaném „Seznamu registrovaných přípravků na ochranu rostlin“ Státní rostlinolékařské správy a to včetně doporučených postupů, ochranných lhůt, apod. Granule v PE sáčkách nelze v tomto případě vzhledem ke způsobu rycí činnosti hrabošů z bezpečnostních důvodů doporučit.

Fumigace²⁰ je velmi účinná a možná pomocí schválených přípravků a doporučených aplikátorů. Některé schválené přípravky jsou ale z hlediska toxicity řazeny jako T+ (vysoce toxické). Tomu je nutno přizpůsobit i kvalifikaci provádějícího pracovníka, ohlašovací povinnost, atd.

²⁰ fumigace = ničení škůdců vykuřováním nebo párou

8 POUŽITÍ CHEMICKÝCH LÁTEK V ZEMĚDĚLSTVÍ

V zemědělství jsou používány různě nebezpečné chemické látky a přípravky, kdy práce s nimi představuje jistý zdroj nebezpečí. Je tak v zájmu všech, kteří s těmito látkami pracují, ochránit se před škodlivými účinky používaných látek. Na druhou stranu je i povinností zaměstnavatelů vytvořit takové podmínky, aby jejich zaměstnanci nebyli při práci s chemickými látkami ohroženi. Bohužel, ne vždy se toto pravidlo dodržuje a mnohdy si lidé neuvědomují možné následky, které mohou plynout z porušování těchto povinností. Na přípravky na ochranu rostlin se vztahuje zákon č. 147/1996 Sb., pro používání chemických látek a přípravků v zemědělství, při dopravě materiálů a opravách mechanizace je tu zákon č. 356/2003 Sb. jako například čisticí a desinfekční prostředky, rozpouštědla, pohonné hmoty, chladicí kapaliny, brzdové kapaliny, které jsou svými vlastnostmi řazeny mezi nebezpečné látky. V důsledku používání těchto látek a přípravků se pak v zemědělství vyskytují nebezpečné odpady.

Pesticidy, jakožto chemické přípravky sloužící k ochraně rostlin, jsou látkami vzhledem ke svým nebezpečným vlastnostem často klasifikovány jako vysoce toxické, toxické, zdraví škodlivé, dráždivé, senzibilující při styku s pokožkou nebo sliznicemi.

8.1 Skladování chemických přípravků

Přípravky k ochraně rostlin musí být uskladněny v originálních nádobách či obalech podle jejich druhů, odděleně od ostatních výrobků a mimo dosahu zdrojů, které by mohly negativně ovlivnit vlastnosti těchto přípravků. Přípravky s prošlou dobou použitelnosti musí být skladovány odděleně a tam, kde se vyskytují přípravky s toxickými účinky, tak navíc musí být zabezpečeny proti zcizení. V průběhu skladování musí být zajištěno průběžné vedení evidence o příjmu a výdeji přípravků a evidence o skladovaných chemických látkách s prošlou dobou jejich použitelnosti. Sklady musí být vybaveny vhodnými prostředky pro případnou první pomoc, očistu osob a asanaci prostor.

8.2 Nakládání s nebezpečnými odpady

Nakládání s nebezpečnými odpady musí zahrnovat jisté činnosti jako například rozřídění odpadů původcem podle druhů a rozříděné odpady uložit do označených nádob, opatřených identifikačním listem a katalogovým číslem nebezpečného odpadu. Shromaž-

dřovací nádoby musí být označeny katalogovým číslem, názvem shromažďovaného odpadu, jménem a příjmením osoby, která je zodpovědná za obsluhu a údržbu shromažďovacího prostředku. Všechny nebezpečné odpady musí být shromažďovány pouze na místech k tomu určené. Mezi shromažďovací nádoby patří například kontejnery, sudy, záchytné vany, polyethylenové pytle. Původce může odpady pouze shromažďovat, nesmí odpad dlouhodobě skladovat, přepravovat ani ho likvidovat jiným způsobem, například uložením do komunálního odpadu, apod. Po naplnění takových nádob musí odpad předat oprávněné osobě k jeho přepravě a následnému uložení či likvidaci.

8.3 Osobní ochranné pracovní prostředky

Mezi základní vybavení zaměstnanců pracujících v zemědělství při práci s nebezpečnými látkami a přípravky patří ochranný oděv s kapucí dle vlastností používané nebezpečné látky, obličejový štít, ochranná polomaska s filtrem dle vlastností používané nebezpečné látky, ochranné rukavice dle vlastností používané nebezpečné látky a pryžové holínky.

9 RIZIKA PŘI APLIKACÍ ANTIKOAGULANTŮ

V této kapitole se zaměřím na možné negativní účinky, které jsou spojeny s aplikací antikoagulantů.

9.1 Nebezpečné účinky

Nebezpečné účinky přípravků používaných v zemědělství mohou být toxikologické, kdy je možnost akutní i chronické toxicity, možnost výskytu látek s opožděným účinkem. Působení takových látek může způsobit rozmanité problémy jako například poškození jater, ledvin, krevetvorby, negativní ovlivnění metabolismu, a jiné možné karcinogenní a mutagenní účinky a účinky toxické pro reprodukci. Dále je riziko ekotoxicity, jež je vysokým rizikem zejména pro kvalitu vody, půd a okolních ekosystémů. Lze sem také zahrnout znehodnocení zdrojů pitné vody.

10 ANTIKOAGULANTY PRVNÍ GENERACE

V této kapitole se zmíním pouze krátce o antikoagulantech první generace, kterým není věnováno moc pozornosti obecně, jelikož jednak nejsou hojně využívány a jsou v nadsazeném slova smyslu překonány druhou generací. Proto se zde zmíním pouze o hlavních charakteristikách a možnosti porovnání s účinky druhé generace. Antikoagulanty první generace byly poměrně rychle metabolizovány a proto byly schopny hlodavce otrávit pouze při opakovaném a dlouhotrvajícím příjmu nástrah, což je v zemědělství poměrně velkou překážkou snižující účinnost deratizace. Přechodem na antikoagulanty druhé generace bylo vyřešeno, že se na metabolicky aktivní část molekuly navázal pouze jeden velký atom bromu tak, aby výrazně omezoval její metabolizaci, ale přitom nenarušoval její toxické působení. Tak v tomto odborném pojetí vznikla druhá generace těchto antikoagulantů, u nichž vznikla dostatečná perzistence v těle obratlovců s hlavním cílem, aby i po jednorázovém příjmu vyvolaly u obratlovců uhynutí na nedostatek vitamínu K₁, které nastává mezi 3 až 10 dnem, popřípadě i někdy později.

10.1 Warfarin jako léčivo

Warfarin je nejen používaným antikoagulantem první generace, ale je i jedním z léků proti srážení krve. Blokuje koagulační kaskádu a lidsky řečeno tedy zabraňuje krvi, aby se srážela. Látky na podobném principu se používají i jako jed na krysy – krysa po jejich pozření zemře na vnitřní krvácení. Výhodou Warfarinu jako léku je, že se podává v tabletové formě, zatímco podobně účinkující heparin se musí v injekční formě píchat do podkoží. Dodávám, že heparin je Warfarinu podobný jen z toho hlediska, že snižuje srážení krve. Činí to však zcela jiným mechanismem než Warfarin.²¹

10.1.1 Význam a charakteristika Warfarinu

Význam tohoto léku je poměrně široký, ovšem zpravidla se podává vždy, když se klade za cíl snížit krevní srážlivost. Například může mít kladný účinek u fibrilace síní,

²¹ poznatky ze studia na 1. LF UK, on-line zdroj dostupný z <<http://www.stefajir.cz/?q=warfarin>>
[cit. 2011-03-21]

či na umělé srdeční chlopni po transplantaci takové chlopně, kde by mohla vzniknout krevní sraženina. Právě warfarin vytvoření této sraženiny zabrání. Warfarin též možno použít i u dlouhodobé léčbě hluboké žilní trombózy dolních končetin, popřípadě při prevenci plicní embolie.

Nástup účinků bývá poměrně zdlouhavý. Jakmile se warfarin začne pravidelně podávat, začne účinkovat za 3-5 dní od první dávky. Během této doby se injekčně podává heparin. Ten se vysazuje s nástupem účinku warfarinu. Před operací se musí vždy warfarin vysadit dostatečným předstihem, jinak by hrozilo u pacienta vykrvácení. Warfarin je dále silně teratogenní, to znamená, že způsobuje vznik vrozených vývojových vad u plodu. Těhotné ženy mají z tohoto důvodu warfarin zakázaný a jedinou možností proti srážlivosti zůstává heparin. Z dalších nebezpečí je to například hrozba snadného předávkování či zvýšené nebezpečí krvácení.

10.1.2 Kontraindikace léčby warfarinem u lidí

Kontraindikací antikoagulační léčby je přítomnost krvácení, krvácivý stav, úraz, chirurgický výkon, jaterní nebo ledvinné selhání, infekční endokarditida a nekontrolovatelná hypertenze. Po korekci krevního tlaku je léčba warfarinem již možná. Rovněž těhotenství, kromě druhého trimestru, je kontraindikací k podávání warfarinu. Warfarin na rozdíl od Pelentanu nepřechází do mateřského mléka a je možno jej podávat v šestinedělí. Normální menstruace, hormonální antikoncepce a hormonální substituční léčba nejsou kontraindikací antikoagulační léčby.²²

²² CHLUMSKÝ, J. a kol. *Antikoagulační léčba*. 1. vyd. nakl. údaje Praha: Grada Publishing, 2005. 219 s. ISBN 80-247-9061-0. (cit. str. 129)

11 ANTIKOAGULANTY DRUHÉ GENERACE

V nynější době jsou nejpoužívanějšími chemickými přípravky na hubení hlodavců antikoagulanty druhé generace, nejrozšířenější v zemědělství pak přípravek LANIRAT[®] MICRO. Používání antikoagulantů druhé generace má ovšem svá opodstatněná rizika, kterými se zabýval RNDr. Libor Mazánek, Ph.D., od kterého jsem čerpal převážnou část informací ohledně rizik antikoagulantů druhé generace, jelikož je téměř nemožné dohledat o tomto literaturu, která by uměla dostatečně vysvětlit jejich rizika.

11.1 Charakteristika

Antikoagulanty druhé generace jsou vysoce toxické látky, vyvinuté za účelem účinné likvidace potkanů a krys v komunální sféře a nikoliv hlodavců ve volné přírodě. Aby byla deratizace účinná, je nutné použít jed, u kterého příznaky otravy nastupují nejdříve po třech dnech. U rychleji působících jedů bývá problém zajistit dostatečný příjem nástrahy všemi jedinci kolonie a deratizace pak není tak účinná, jako se kladlo za cíl. Antikoagulanty jsou k deratizaci hlodavců téměř ideálními prostředky k hubení. Dalo by se říci, že to jsou enzymové jedy jakési nefunkční analogy vitamínu K., u kterých po intoxikaci dochází pouze k narušení resyntézy aktivního vitamínu K v játrech, aniž by se projevil jakýkoliv příznak otravy nebo jiného škodlivého působení. Proto se otrávené zvíře může navenek jevit jako zdravé. Co se týče jater obratlovců, je jejich zásoba aktivní formy vitamínu K obvykle na 3-8 dní. Po této době se pak začne projevovat nedostatek vitamínu K poruchami srážení krve a otrávený jedinec pak do několika hodin či dnů pomalu hyne na vnitřní krvácení. Příčinou problémů je tedy vlastně nedostatek vitamínu K₁, a jediným protijedem je dodání právě vitamínu K. Výhodou toho je to, že je po nežádoucí otravě dostatek času podat vitamin K, jelikož je dostatek času před nástupem příznaků otravy. Pro tento důvod jsou antikoagulanty poměrně bezpečnými přípravky na hubení hlodavců v komunální sféře, přestože jsou toxické i pro člověka. Pokud má totiž člověk dostatek vitamínu K a je zajištěno jeho potřebné množství v těle, téměř ani není možné se antikoagulanty z vnějších zdrojů otrávit. Zakládá se na tom faktu, že v normální potravě obratlovců je vitamínu K nedostatek, čili se dříve či později příznaky otravy objeví. Platí jediná podmínka otravy, kterou je narušení obnovy aktivního vitamínu K v játrech po celou dobu. Platí přitom pravidlo, že při opakovaném příjmu se účinek antikoagulantů výrazně zvyšuje.

11.1.1 Nedostatek vitamínu K

Nedostatek vitamínu K vede k poruchám krevní srážlivosti, jak prokazují laboratorní testy měřící koagulační čas. Mezi příznaky patří modřiny, krvácení z nosu a dásní, krev v moči a ve stolici, nebo extrémně těžké menstruační krvácení. U kojenců může vést nedostatek vitamínu K k životu ohrožujícímu krvácení (k intrakraniální hemoragii). Nedostatek vitamínu K dále souvisí s řídnutím kostí (osteoporózou) u žen po menopauze. Nedostatek vitamínu K způsobuje špatnou karboxylaci osteokalcinu a sníženou aktivitu osteoblastů (kostních buněk obnovujících kost). Dochází k pomalejší obnově kostí a k nedostatečnému zabudování vápníku do kostí. Kostí pak nejsou dostatečně pevné a odolné, snadno se lámou. Nedostatek vitamínu K zvyšuje riziko osteoporotické zlomeniny. Nedostatek vitamínu K pro normální srážení krve není u běžně se stravujících zdravých dospělých obvyklý z několika důvodů: 1. vitamín K je přítomen v listové zelenině; 2. cyklus vitamínu K se obnovuje; 3. bakterie, které normálně obývají tlusté střevo, syntetizují menachinon - vitamín K₂. K dospělým ohroženým nedostatkem vitamínu K patří ti, kteří užívají antagonisty vitamínu K (antikoagulační léky), nebo jednotlivci s významným poškozením nebo onemocněním jater. Dále mohou být vystaveni zvýšenému riziku deficiencie vitamínu K jedinci s poruchami absorpce tuku. Zvláštní pozornost se nyní věnuje stanovení požadavku na příjem vitamínu K z hlediska ostatní funkce v organismu, nejen pro srážení krve. Ukazuje se, že požadavky pro zajištění zdravého metabolismu kostí a cévní stěny budou patrně mnohem vyšší, než je tomu u koagulace a že současná doporučení nemusejí být dostatečná. Expertní skupiny dokonce vyjadřují názor, že až 90 % dospělé západní populace může mít nedostatek vitamínu K pro potřeby normálního metabolismu kostí.²³

11.2 Spory a rizika s použitím v zemědělství

Objevení antikoagulantů druhé generace bylo doslova revoluční vlnou v deratizaci v komunální sféře, proto byl vyvíjen tlak i na jejich používání v zemědělství. Také se zdají být relativně neškodné pro necílové obratlovce. Na rizika otrav necílových obratlovců při venkovním použití ovšem upozorňovali některé práce ještě před tím, než se antikoagu-

²³ on-line zdroj dostupný z <http://cs.wikipedia.org/wiki/Vitam%C3%ADn_K> [cit. 2011-05-08]

lanty druhé generace začaly široce používat v zemědělství. Poté se začaly vyskytovat i případy hromadných úhynů po aplikaci bromadiolonu, například ve Francii. V dalších zahraničních literaturách je uvedena dokumentace nárůstu úhynů dravců na antikoagulanty druhé generace, kde autor Stone (a kol., 2003) uvádí, že antikoagulanty jsou detegovány pouze u poloviny nalezených uhynulých dravců dvanácti druhů v New Yorku, a ve více než 10 % jsou příčinou jejich úhynu. V podmínkách České republiky se také ukazují případy otrav necílových organismů těmito antikoagulanty ve volné přírodě.²⁴ Kupříkladu na Olomoucku byly zaznamenány hromadné úhyny predátorů a necílových obratlovců, především v roce 2006, kdy také kulminoval výskyt hraboše na polích.²⁵ Co se týče komunální sféry, obecně je známo, že sekundárním otravám, nejčastěji psů a koček, nelze zabránit, zejména pak při zvýšeném výskytu hlodavců s možností průniku do volného venkovního prostředí.²⁶ Použití antikagulantů k deratizaci v zoologických zahradách je na základě četných neblahých zkušeností vyloučeno. Všechny objekty, kde se deratizační nástrahy pokládají, musí být označeny s upozorněním pro chovatele na možné otravy psů a koček. Naštěstí, když se při případné otravě včas podchytí protijedem, většina z nich končí bez následků.

11.3 Zahraniční výzkumy

Antikoagulanty druhé generace mají své kladné i záporné stránky právě v účinku na necílové obratlovce, kdy není tak viditelný jako při použití jiných akutních jedů, kde hromadné hynutí nastává ten samý den požití nástrahy. Představu o dějích po aplikaci antikoagulantů druhé generace nastiňují výzkumy v Novém Zélandu, kde bylo cílem využít sekundární účinek antikoagulantů druhé generace na predátory přes jejich primárně trávěnou kořist. Konkrétně výzkum prováděli skrze primárně trávené nepůvodní hlodavce a králíky za účelem zcela očistit celý Nový Zéland od nepůvodních predátorů jako jsou hranostaje, kočky a fretky. Tito predátoři decimují původní faunu, která se dříve vyvíjela přirozeně bez přítomnosti svých savčích predátorů. Zvolen byl účinný antikoagulant druhé generace brodifacoum. Vzhledem k tomu, že se jednalo o výzkum, byl vliv na životní pro-

²⁴ dle autora Rupeš a kol. 2002

²⁵ dle autora Mazánek a kol. 2006

²⁶ dle autorů Binev a kol. 2005, Rupeš a kol. 2002 a další

středí dobře zmapován. Došlo k výsledkům, které předčily očekávání. Například došlo po aplikaci k úhynu fretky na kontrolní neošetřené ploše, která byla od ošetřené plochy vzdálena 10 km. Predátoři byli sledováni telemetricky, takže bylo zřejmé, že si fretka zaběhla pro nějaké sousto z kontrolní plochy na plochu ošetřenou. Vzhledem k nízkému počtu telemetricky sledovaných jedinců bylo obtížné zpracování statistických dat. Výsledkem tohoto výzkumu byl 100 % účinek na nepůvodní predátory na ošetřených plochách, zejména se jednalo o lasicovité šelmy skrze primárně trávené hlodavce s dosahem až do 4 km v okruhu od ošetřených ploch. Hynutí sekundárně otrávených predátorů nastupovalo šestý den po aplikaci a do 9. až 27. dne docházelo k úhynům všech telemetricky sledovaných predátorů.²⁷ Nezapomínalo se na rizika pro původní faunu a na důsledky aplikací antikoagulantů v ekosystémech s přirozeným výskytem savčích predátorů. Jako záporná se ukázala perzistence látky v obratlovcích a v potravním řetězci. Příkladem zjištěním bylo divoké prase odstřelené půl roku po ukončení aplikace přípravku s 20 ppm brodifacoumu, kdy se v jeho játrech našlo 2,4 ppm této látky.²⁸ Výsledkem aplikace byl zákaz aplikace této látky do venkovního prostředí na obydleném území s lovnou zvěří, jelikož venkovní použití látky bylo reálným rizikem i pro člověka. Následně došlo k zákazu aplikace antikoagulantů druhé generace v USA, kde stále dochází k otravám orla bělohavého, dále v Británii a jiných státech. Návody k použití deratizačních přípravků s brodifacoumem standardně musí již obsahovat i upozornění o zákazu aplikace do venkovního prostředí. Z antikoagulantů druhé generace se venkovní aplikace za určitých podmínek tolerují pouze u přípravků s bromadiolonem, ovšem s vědomým výše uvedených rizik. Jistou výhodou je skutečnost, že bromadiolon je oproti brodifacoumu méně toxický pro ptáky, zejména pro dravce, než ostatní antikoagulanty. Pro drobné lasicovité šelmy představuje zřejmě stejné riziko jako ostatní antikoagulanty druhé generace. Níže uvedená tabulka uvádí toxi-

²⁷ Princip radiové telemetrie spočívá ve snímání příchozího signálu z nějaké oblasti. Signál vysílá malé zařízení, připevněné ke zvířeti a vysílaný signál zachytí radiový přijímač vědce, který pak může zmapovat oblast.

²⁸ Parts per million - z anglického slova „díly či částice na jeden milion“, zkráceně ppm. Je možno odvodit i z latinského pars per milion, v číselném vyjádření 1 % = 10 000 ppm

citu bromadiolonu a brodifacoumu na kuřatech bez výběru krmení po dobu 15 dní na 50 mg/kg návnady.

<i>Category</i>	<i>Number of hens in each category</i>	
	Bromadiolone	Brodifacoum
Tested	4	4
Without signs of poisoning	0	0
Sign sof poisoning and recovery	2	0
Death	2	4
Lund, 1981b		

Tabulka č. 1: Toxicita bromadiolonu a brodifacoumu na kuřatech

zdroj: Materiály z výzkumů RNDr. Libora Mazánka, Ph. D. (DDD – Krajská hygienická stanice Olomouc)

12 OTRAVA RACKŮ NA CHOMOUTOVSKÉM JEZEŘE ROKU 2010

Přes tisíc ptáků, především racků chechtavých, uhynulo v těchto dnech v přírodní rezervaci Chomoutovské jezero na území Chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví (CHKO LP) poblíž Olomouce. Zahubil je přípravek na hubení hrabošů lanirát micro, který se po jeho aplikaci na okolních polích dostal do potravního řetězce. Zejména na velkém ostrově Chomoutovského jezera hnízdí každý rok početná kolonie racků chechtavých. Jedná se o jednu z nejvýznamnějších ptačích rezervací na střední Moravě. Kolonie byla doslova zdecimována. „Jen tu zahynulo okolo tisícovky ptáků,“ informoval Právo v pondělí místopředseda Moravského ornitologického spolku Jiří Šafránek. Stovky dalších racků pak našly smrt na dalších zdejších ostrůvcích a také v okolí jezera. „Škody ještě nejsou vyčísleny, ale budou velké. Přesný počet uhynulých ptáků bude znám až za několik dnů. Navíc jsou v okolí pozorováni další racci s příznaky otravy. Velký problém je i v tom, že nemá kdo sedět na vejcích uhynulých ptáků a tak budou velké ztráty i díky tomu, že se mnoho racků nevylihne,“ sdělil Právu vedoucí správy CHKO LP Michal Servus. Na polích v okolí jezera našli při šetření příčiny úhynu ptáků pracovníci Správy CHKO LP a olomouckého oblastního inspektorátu České inspekce životního prostředí (ČIŽP) zbytky přípravku, který byl předběžně identifikován Státní rostlinolékařskou správou v Olomouci jako přípravek na hubení hlodavců. „Jednalo se o lanirát micro, který je podle všeho původcem otravy ptáků,“ řekl Právu ředitel olomouckého inspektorátu ČIŽP Radek Pallós. „V tělech ptáků byla identifikována látka bromadiolon, kterou lanirát micro obsahuje,“ dodal k tomu ředitel Státního veterinárního ústavu v Olomouci Jan Bardoň. Podle Pallóse jde o látku, která způsobuje poruchy srážlivosti krve. Po jeho pozření dochází k masivnímu krvácení do trávicího systému a následné smrti. „Používání přípravků k hubení hlodavců na bázi bromadiolonu je povoleno, a to nejen u nás. Povoluje je i příslušná směrnice Evropské unie,“ poznamenal Pallós. Použití přípravků na hubení hlodavců na pozemcích v těsné blízkosti Chomoutovského jezera, a to na přelomu března a dubna, nahlásilo Státní rostlinolékařské správě několik zemědělsky hospodařících subjektů. První mrtví racci byli nalezeni již 9. dubna. Uhynulí ptáci podle odborníků zřejmě požíli otrávené hraboše nebo přímo granule přípravku na hubení hrabošů. „Nepředpokládám, že by bylo možno za smrt ptáků někoho konkrétního postihnout. To bychom museli prokázat, že látku aplikoval ve větším, než povoleném množství, což je téměř nemožné,“ zdůraznil Pallós

s tím, že se jeho inspektorát nicméně obrátí na Státní rostlinolékařskou správu s tím, aby prověřila správnost postupu při aplikaci přípravku.²⁹

12.1 Průběh katastrofálního úhynu racka chechtavého

Smutnou událostí ptačí oblasti Litovelské Pomoraví v roce 2010 byl úhyn asi 1 440 racků chechtavých (*Larus ridibundus*) v hnízdní kolonii na Chomoutovském jezeře v důsledku otravy rodenticidem Lanirat[®] MICRO. První příznaky otravy racků zpozorovali rybáři 8. dubna. Autor článku navštívil lokalitu hned následující den a zaznamenal úhyn několika desítek racků na březích jezera, z nichž dva uhynulé jedince převezl na Státní veterinární ústav v Olomouci za účelem zjištění příčiny úhynu. Pitva prokázala intoxikaci bromadiolonem (účinná látka rodenticidu Lanirat[®] MICRO) a vyloučila intoxikaci fosfidem zinku (účinná látka rodenticidu Stutox). Stejnou příčinu úhynu potvrdila i pitva dalších šesti uhynulých jedinců. Ve dnech 31. 3. – 16. 4. bylo nahlášeno Státní rostlinolékařské správě v Olomouci použití přípravku Lanirat[®] MICRO v blízkém okolí Chomoutovského jezera (cca 100 m až 7 000 m) celkem třemi zemědělskými podniky a do 10. 3. nahlásil aplikaci rodenticidu Stutox v blízkém okolí Chomoutovského jezera (cca do 2 000 m) čtvrtý zemědělský podnik. V důsledku hromadného úhynu racků Správa CHKO Litovelské Pomoraví zorganizovala 15. června 2010 seminář za účasti zástupců státní správy, nevládních organizací, majitelů a nájemců pozemků (Ministerstva životního prostředí, Agentury ochrany přírody a krajiny ČR, Státní rostlinolékařské správy, Krajského úřadu Olomouckého kraje, Krajské hygienické stanice, Krajské veterinární správy, Veterinární a farmaceutické univerzity v Brně, České společnosti ornitologické, občanského sdružení pro ochranu přírody a krajiny TYTO a místní honební společnosti). Cílem semináře bylo popsat a upřesnit problematiku úhynu racků včetně stanovení opatření, která by v budoucnu zabránila obdobnému precedensu. Přestože se celá problematika zdála na první pohled jednoznačná, včetně příčinných souvislostí otravy racků, seminář v tom-

²⁹ Miroslav Hradil, Vlasta Hradilová – Právo, on-line zdroj dostupný z

<<http://www.novinky.cz/domaci/197952-tisice-racku-se-na-olomoucku-otravily-jedem-na-hrabose.html>>

[cit. 2011-05-08], foto z pondělí 19. dubna 2010, 15:11 - Chomoutov

to ohledu tak jednoznačný nebyl. První nejednoznačností bylo, zda úhyn racků nastal v důsledku primární či sekundární otravy, tedy zda raci uhynuli v důsledku přímého pozření rodenticidní návnady (primárně), nebo zda hynuli až po pozření přiotrávených jedinců hraboše polního (sekundárně). Oba způsoby otravy účastníci semináře rozporovali a ke konsensu nedošli. Podle sdělení jednoho ze zemědělských podniků proběhla aplikace rodenticidu poblíž hnízdiště racků 2. dubna dopoledne (aplikováno bylo cca 32 kg přípravku na 4 ha), výskyt hrabošů byl tu dobu střední (tj. 50–200 aktivních nor/ha). V den aplikace údajně na poli žádní rackové nelétali ani za traktorem, ani později. Jelikož anti-koagulanty druhé generace inaktivují některé ze srážecích faktorů krve (např. vitamín K), nástup otravy je pozvolný a nastupuje po několika dnech, nejdříve pátý den po pozření, častěji však až sedmý den (jiný zdroj uvádí 3. – 7. den po příjmu návnady, v průměru 4,75 dne).



obr. č. 2: Úhyn racků na chomutovském jezeře

zdroj: DENÍK Petra Opletalová

Jedním z příznaků otravy je i nepřijímání potravy – proto v zažívacím traktu otrávených jedinců nebývá potrava nalezena, výživný stav (hubnutí) se odvíjí od délky intoxikace, vnitřní krvácení je prokazováno pravidelně, vnější výjimečně. Na poli mohli rackové konzumovat nástrahu od 3. dubna a příp. hynoucí hraboše od (4.) 5. dubna s maximem

kolem 7. dubna. První uhynulí raci byli zaznamenáni o den později, což odpovídá úhynu po šesti dnech od pozření přípravku. K masovému úhynu by potom mělo dojít kolem 10. dubna, což odpovídá realitě. Pravděpodobně se jednalo o primární potravu. Druhou nejednoznačností byla příčinná souvislost mezi aplikací rodenticidu Lanirat® MICRO v blízkosti jezera a následným hromadným úhynem racků. Pro některé účastníky semináře byla tato příčinná souvislost neprokazatelná. Přestože nelze zpochybnit, že uhynulo min. 1 440 racků chechtavých (existuje více svědků) a nelze rovněž zpochybnit, že minimálně osm z nich uhynulo v důsledku otravy účinnou látkou bromadiolon (existují pitevní protokoly), na semináři zazněly teorie, že raci mohli přípravek pozřít např. v okolí (při provedené dezinfekci, dezinfekci a deratizaci v některém z intravilánů), na skládce, kde mohl přípravek někdo odhodit apod. Je třeba v zájmu objektivnosti říci, že pokud by měla být příčinná souvislost otravy racků exaktně prokázána, bylo by nutné racky před úhynem telemetricky monitorovat, což se v tomto případě nestalo.³⁰



obr. č. 3: Sběr uhynulých racků na chomutovském jezeře

³⁰ on-line zdroj, dostupný z

<http://www.casopis.ochranaprirody.cz/clanky/katastrofalni-uhyn-racka-chechtaveho.html>

[cit. 2011-05-08], (V textu byly použity prameny ze záznamu ze semináře konaného Správou CHKO Lito-
velské Pomoraví k této problematice)

zdroj: DENÍK Petra Opletalová



obr. č. 4: Nalezení uhynulí rackové na chomutovském jezeře

zdroj: DENÍK Petra Opletalová

12.2 Vyjádření České inspekce životního prostředí

Konstruktivně se k řešení problému postavila Česká inspekce životního prostředí (ČIŽP), která vyšla z logické úvahy a stanovila hypotézu pravděpodobnosti: Pokud byl v bezprostředním okolí hnízdiště aplikován rodenticid Lanirat[®] MICRO a následně během šesti dnů začali raci chechtaví masově hynout a v zažívacím traktu osmi uhynulých jedinců byl pitvou prokázán úhyn v důsledku intoxikace bromadiolonem, je příčinná souvislost otravy racků v důsledku aplikace rodenticidu zřejmá. Na základě tohoto předpokladu ČIŽP zahájila správní řízení s 23 zemědělsky hospodařícími subjekty (právníckými osobami) na cca 90 % zemědělské půdy v okruhu 10 km (což je předpokládaná vzdálenost doletu racka chechtavého za potravou) od středu Chomoutovského jezera, o omezení činnosti podle § 66 zákona č. 114/1992 Sb. Bylo vydáno předběžné opatření podle § 61 správního řádu o pozastavení používání přípravku Lanirat[®] MICRO v uvedeném okruhu. Kde se tedy stala chyba? Na základě zjištěných skutečností podala ČIŽP Státní rostlinolékařské správě podnět k prošetření, zda byly zemědělsky hospodařícími subjekty, které v okolí aplikovaly Lanirat[®] MICRO, dodrženy příslušné rostlinolékařské předpisy, zejména zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči, především co do způsobu a množství dávkování rodenticidu. Při těchto kontrolách neshledala Státní rostlinolékařská správa porušení rostli-

nolékařských předpisů. ČIŽP současně sama provedla kontroly u zemědělsky hospodařících subjektů. Aplikace přípravku byla včas Státní rostlinolékařské správě nahlášena. V návodu použití přípravku Lanirat[®] MICRO je uvedeno, že přípravek je určen pro volný rozsev na povrchu půdy včetně plošné aplikace rozmetadlem, kdy „při středním až velmi silném výskytu hraboše polního musí být pozemek ošetřen souvisle a pravidelně“. Současně návod varuje: „Přípravek je pro ptáky jedovatý, a proto nemůže být použit v místech, kde by mohl být ptáky přijímán jako potrava“ a dále: „Přípravek je nebezpečný pro zvěř a ostatní suchozemské obratlovce, kočky, psy a ostatní chovaná zvířata, pro ryby a živočichy sloužící rybám za potravu, je škodlivý pro řasy a pro půdní mikroorganismy při překročení předepsané dávky.“ Kdo tedy nese za otravu racků zodpovědnost? Je možno říci, že na prvním místě jsou odpovědné zemědělské podniky, které rodenticid aplikovaly, podcenily nebezpečnost přípravku a aplikovaly jej v místě, kde byl přípravek používán ptáky jako potrava. Problém ale tkví i v samotném přípravku Lanirat[®] MICRO a metodice jeho používání, neboť jak se ukázalo, přípravek je silně toxický a pro ptáky nebezpečný, přesto je v současnosti metodicky dovoleno jej aplikovat plošně! V tomto směru se jeví jako vhodnější aplikace přípravku Stutox, který je možné aplikovat (vkládat) pouze do nor hlodavců, bez možnosti jeho plošné aplikace. V současnosti je však preferován Lanirat[®] MICRO, který je na rozdíl od Stutoxu doporučen k používání ve státech Evropské unie. Vystávají otázky, kdy a při jaké abundanci hraboše polního rodenticid použít, jak objektivně početnost hraboše polního stanovit a jak by měly fungovat kontrolní mechanismy, aby k podobné situaci již nedošlo. Současný mechanismus stanovení výskytu hraboše polního a následné aplikace rodenticidu je nastaven tak, že samotný zemědělský subjekt si podle metodiky stanoví početnost hraboše polního a rozhodne, zda rodenticid použije. Tuto skutečnost pak ohlásí v daném termínu Státní rostlinolékařské správě. Metodicky se početnost stanoví podle počtu aktivních nor s výhrabky ve vazbě na roční období, s následným přepočtem na plochu 1 ha (slabá početnost 10–40 aktivních nor, střední početnost 50–200 nor, silná početnost více jak 210 nor). Je jisté, že hraboš polní způsobuje v zemědělství nezanedbatelné škody, na druhou stranu jsou však na jeho vyšší početnost bezprostředně vázány populace některých druhů dravců a sov zemědělské krajiny, které bez jeho

vyšší početnosti v krajině nejsou schopny reprodukce. Proto by mělo být používání rodenticidů přísněji kontrolováno a měly by být aplikovány šetrněji a pouze v případech, kdy je to opravdu nevyhnutelně nutné.³¹

³¹ on-line zdroj dostupný z

<<http://www.casopis.ochranaprirody.cz/clanky/katastrofalni-uhyn-racka-chechtaveho.html>>

[cit. 2011-05-08], (V textu byly použity prameny ze záznamu ze semináře konaného Správou CHKO Litovelské Pomoraví k této problematice)

13 LANIRAT® MICRO

Lze ho řadit mezi antikoagulanty druhé generace, velmi hojně využívaný. Lze ho použít v národních parcích, chráněných krajinných oblastech, maloplošných a velkoplošných chráněných územích a v dalších chráněných přírodních lokalitách. Aplikace přípravku musí být nejpozději 3 pracovní dny před zahájením aplikace oznámena příslušnému orgánu. 3 dny před zahájením aplikace přípravku je nezbytně nutné aplikaci oznámit příslušnému orgánu ČIŽP. Ošetřený pozemek musí být označen. Přípravek je pro ptáky jedovatý, a proto nesmí být použit na místech, kde by mohl být ptáky přijímán jako potrava.



obr. č. 5: Přípravek Lanirat® MICRO vlastní zdroj

Aplikace probíhá ročně do užívaných nor v dávce 5 g na 1 noru. Přípravek musí být do nory vpraven tak, aby na povrchu půdy kolem nory nebo ve vzduchu do nory nezůstaly

viditelně ležet granule. Balení se prodává v malých sáčcích, tři velké balení, 25 kg. Cena za jeden kilogram se pohybuje kolem 70,- Kč/kg včetně DPH.

14 BROMADIOLON

Tyto složky likvidují myši, potkany, krysy, hryzce a hraboše. Aplikují se k otvorům, do nor, pod palety, do staniček, atd. Vhodné i do domácností, venkovních prostor, skladů, vepřínů, atd. Cena za jeden kg se pohybuje okolo 240,- Kč. Prodávají se jak ve velkých baleních pro širší využití například zemědělskými podniky, či jako malé balíčky pro domácnosti.

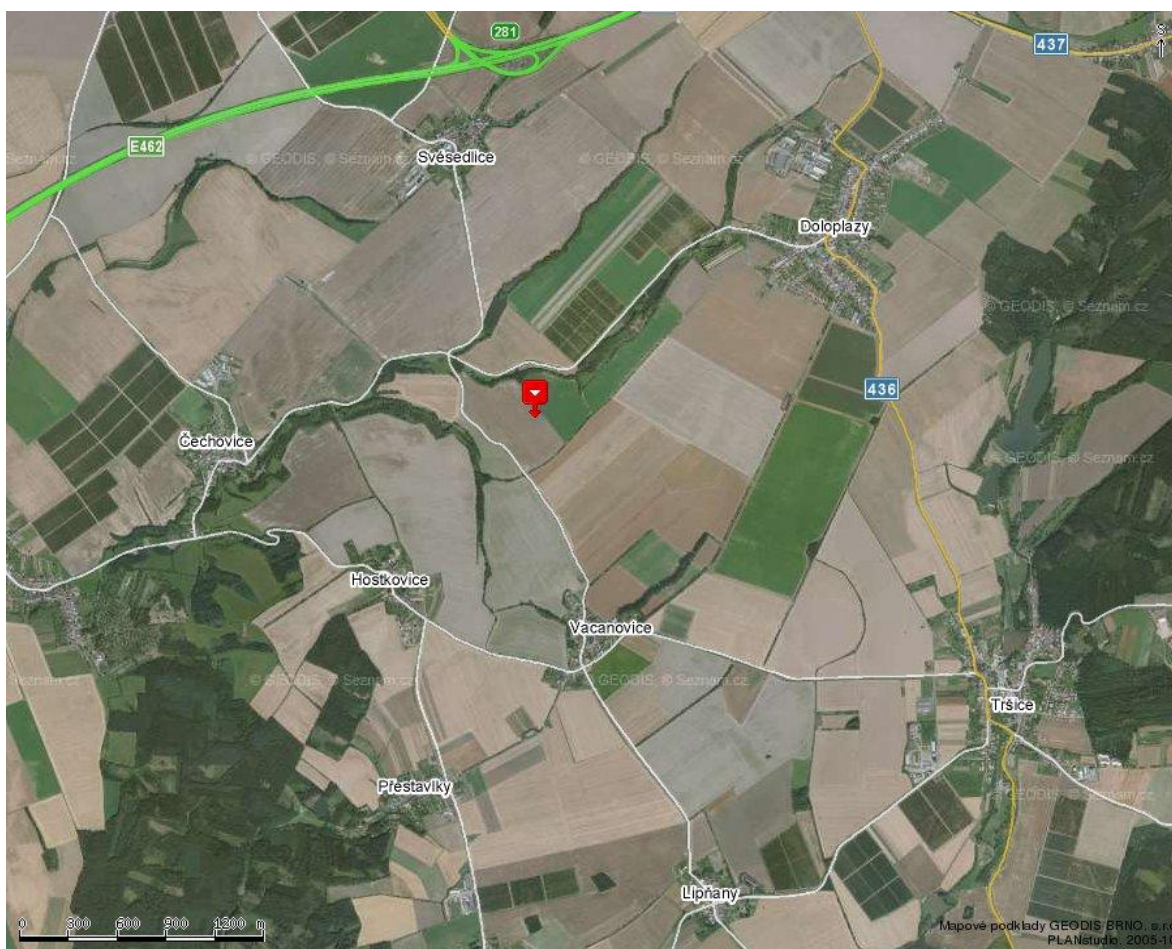


obr. č. 6: Balíčky bromadiolonu

zdroj: [on-line] <http://www.stopskudcum.cz/vyrobky.htm> [cit. 2011-05-08]

15 APLIKACE ANTIKOAGULANTŮ DRUHÉ GENERACE V TERÉNU

Po domluvě s Krajskou hygienickou stanicí v Olomouci jsem naplánoval pozorování pokladu nástrah pro hubení hlodavců v terénu prováděná firmou AGRA Velký Týnec, a.s. V pátek 22. 10. 2010 jsem se dostavil na místo určené pro sraz brigádníků u Zemědělského družstva v Čechovicích na Olomoucku. Před sedmou hodinou ranní přijel traktor s vlečkou, určenou pro převoz brigádníků na místo pokládky nástrah. Místem prohlídky bylo pole umístěné mezi obcemi Doloplazy, Svěsedlice a Vacanovice.



obr. č. 7: Místo pokládky antikoagulantů druhé generace v terénu

zdroj: [on-line] <http://www.mapy.cz> [cit. 2011-05-08]

Ve vlečce, která brigádníky převážela, byla veškerá výbava potřebná pro pokládku nástrah včetně samotné sypké nástrahy.



*obr. č. 8: Plnění směsi přípravku do ručních mechanismů
vlastní zdroj*



*obr. č. 9: Rozestupy mezi brigádníky při aplikaci
vlastní zdroj*



*obr. č. 10: Aplikace antikoagulantů druhé generace na poli
vlastní zdroj*

Po příjezdu na polní cestu u pole se všichni brigádníci shromáždili a připravovali se na práci. Jako ochranné pomůcky jim byly vydány pracovní rukavice. Pro práci byl použit přípravek Lanirat[®] MICRO, tedy koagulanty druhé generace. Při práci s takto toxickou látkou se musí dle předpisů používat ochranné brýle, rukavice a ochranný oděv. Některých opatření ovšem pracovníci nedbali. Odpovědný pracovník nejprve přesypal sypkou směs Laniratu z pytle o hmotnosti 25 kg do malého plechového boxu.



*obr. č. 11: Nádoba použitá pro přesypání směsi
vlastní zdroj*

Zástupcem zemědělského podniku AGRA a. s. Velký Týnec byl pracovník, který brigádníkům vydával sypkou směs. Tu sypal do aplikačních nádob pro každého brigádníka. Směs přitom měla vystačit na takovou plochu, kterou byl pás cca 0,5 km dlouhý, široký určeným rozestupem cca 10 m mezi jednotlivými brigádníky. Přiznávám, že v den pokládky byl jeden z nejchladnějších dnů z celého měsíce. Důkazem je i malá výdrž fotoaparátu, který jsem měl s sebou na pořízení dokumentace. Proto byl na převážnou část dokumentace použit mobilní telefon s menším rozlišením a tedy i podstatně nižší kvalitou fotografií. Jako redukci nízké teploty někteří zaměstnanci zvolili alkohol a aby toho nebylo málo, zázkazu kouření v blízkosti této toxické látky se pozornosti také nevěnovalo. Po chvíli začala samotná aplikace Laniratu na pole. Zhruba desítka brigádníků se rozestoupila na široký pás s rozestupy cca 10 metrů a šla skrze něj na druhou stranu, přičemž do každé nalezené myší díry aplikovali určené množství přípravku. Množství ovšem záleželo na samotném pracovníkovi. Rozestupy se po chvíli již nedodržovaly příčinou nejednotné rychlosti. Zástupce firmy čekal u vlečky na příchod brigádníků, doplnil aplikátory a čekali na příchod ostatních. Poté se přesunuli i s vlečkou dál, opět zaujali své původní rozestupy a pokračovali pokládku na „svůj“ přidělený pás.



*obr. č. 12: Příprava před aplikací směsi
vlastní zdroj*

Po vyčerpání celého obsahu hubícího přípravku byl pytel na místě spálen neodborně, přičemž se tyto obaly musí likvidovat předepsaným způsobem a v k tomu určených místech při velmi vysokých teplotách. Spálením se sice část toxických látek zlikviduje samovolně, ovšem rozhodně se nedá říci, že by to bylo bezpečné jak pro člověka, tak i pro životní prostředí. Při tomto pálení jsem stál jen malý kousek od pytle.



*obr. č. 13: Vlastní aplikace na poli
vlastní zdroj*



*obr. č. 14: Detail mechanismu
vlastní zdroj*



*obr. č. 15: Aplikace směsi do děr
vlastní zdroj*

O dodržování jistých bezpečnostních zásad by neměl být pochyb. Opak byl ovšem pravdou. Jako by se chvílemi zdálo, že brigádníci nemají ponětí, s jakou látkou vlastně pracují. Tato domněnka se později potvrdila, jelikož jsem zjistil, že není ojedinělým případem, když si někteří pracovníci odsypávají tuto vysoce toxickou látku do obalu, který si poté vezmou do svých domovů. Tam je používají v komunální sféře pro stejné účely, jako na poli. Pří-

pravky pak aplikují na základě vlastních predikcí účinku látky, aniž by si uvědomili, že to může mít neblahé důsledky pro domácí a další zvířata, kteří otravu mohou v potravním řetězci šířit nevědomě dále. Tedy i zvíře, které vypadá zdravě, v sobě již může mít tuto látku a je jen otázkou času, kdy stihne svou otravu rozšířit dále.

O školení, či jiné formě předání informací a prověření znalostí pracovníků by se mohlo jen zdát. V současné době je pro malé zemědělské podniky nereálné najmout si externí firmu, která by školení provedla. Pokud bych čistě teoreticky připustil, aby tato školení byla nepovinná, jistě bych trval alespoň na nějakém interním proškolení, s jakou látkou se bude pracovat, dále pak možná rizika, jaké použít ochranné pomůcky a případná první pomoc při otravě. Nic takového neexistuje, a když ano, nepoužívá se.



*obr. č. 16: Pálení pytle od přípravku Lanirat[®] MICRO
vlastní zdroj*



*obr. č. 17: Spálený pytel od přípravku Lanirat® MICRO
vlastní zdroj*

Mám-li den v terénu nějakým způsobem zhodnotit, zřejmě budu trochu skeptický k průběhu celého dne. Nejsem si totiž jistý, zda je tato oblast zrovna tou, kde by se mělo šetřit, jelikož se zde pracuje s vysoce toxickou látkou, kdy nevědomost nebo chyba může zapříčinit zdravotní problémy člověku nebo uškodit životnímu prostředí. V těchto případech, které bohužel nejsou ojedinělé, nám nezbývá než věřit v pudy sebezáchovy pracovníků, kteří se budou chovat obezřetně k cizí látce, kterou sypou přímo pod rukama.

Abych měl zpětnou vazbu pokládky antikoagulantů, zavolaal jsem následující měsíc po pokládce vedoucímu zaměstnanci firmy AGRO Velký Týnec, a. s. Účinek směsi Lanirat® MICRO byl velice uspokojivý. Opravdu se po pokládce našli uhynulí hraboši, přičemž nebyla nalezena mrtvá zvířata necílového druhu. Lze ovšem výsledek jen předpokládat, jelikož není možné dospět k jednoznačnému tvrzení úhynu pouze cílového druhu bez sekundárních otrav jiných zvířat z důvodu možného přesunu těchto zvířat na jiná místa, která nebyla již prozkoumána. V tomto ohledu jsem trochu pesimističtější než zaměstnanci zemědělského podniku, jelikož vím, jaká je pravděpodobnost sekundárních otrav a rizikovitost pro necílové druhy z výzkumů, kdy byly všechny tyto související jevy podrobně sledovány.

16 ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ A NÁVRH OPATŘENÍ

Dost významným jevem při antikoagulantech druhé generace je to, že nástup otravy je pozvolný a opožděný. Hynoucí hlodavci ztrácí plachost a postupně pak přecházejí do stavu apatie a dlouhou dobu jsou tak snadnou kořistí pro predátory. Pokud se hlodavci pohybují ve venkovním prostředí, je nutné počítat s tím, že veškeré množství antikoagulantů, které je pozřeno hlodavci, přechází do potravního řetězce dále. Ve skutečnosti pak predátoři konzumují kořist hynoucí na nedostatek aktivní formy vitamínu K, proto asi nebude mít standardní příjem této formy vitamínu v potravě. Někdy se tak antikoagulanty druhé generace při sekundárním příjmu mohou chovat mnohem toxičtěji než při primárním. Dle výsledků testů přípravku Lanirat[®] MICRO hraboši hynou 2. – 7. den po aplikaci, v průměru 4,75 dne v testech s možností výběru potravy. Sledované hubení hraboše polního, při použití odchycených zvířat pomocí nástrah LANIRAT Z oves s obsahem 0,005 % bromadiolonu a LANIRAT PG rovněž s obsahem 0,005 % bromadiolonu s možností výběru potravy. Nástrahy pokládány současně vedle pšenice. Výsledky jsou uvedeny v tabulce níže. Mortalita uvádí v čitateli počet uhynulých zvířat a ve jmenovateli celkový počet sledovaných zvířat.

druh nástrahy	hmotnost zvířat v gramech	spotřeba nástrahy v gramech	spotřeba pšenice v gramech	spotřeba úč. l. v mg na 1 kg živé hmotnosti	mortalita	doba úhynu ve dnech	
						rozsah	průměr
LANIRAT Z oves	227,9	31,6	44,8	6,93	11/11	2 – 7	4,5
LANIRAT PG	156,0	11,7	37,0	3,75	8/8	3 – 7	4,75

Tabulka č. 2: Sledované hubení hraboše polního

Zdroj: Materiály z výzkumných procesů RNDr. Libora Mazánka, Ph. D. (DDD – Krajská hygienická stanice Olomouc)

Jako opatření zabraňující opakování situace z chomoutovského jezera, byl pouze udělen zákaz aplikace antikoagulantů druhé generace v okolí několika kilometrů od chomoutovského jezera. I přesto, jakou zkázu tyto antikoagulanty způsobily, se tímto vlastně nic neřešilo, a tudíž se podobné případy mohou vyskytovat na jiných místech. Třeba jen v malém měřítku, zato však častěji. Jen proto, že téma úhynu racků bylo mediálně roz-

šířeno, zaujalo toto téma mnoho odborníků. Výzkumy jsou ovšem velice drahé a kromě těch zahraničních se na našem území, až na jednotlivá pozorování, nevyskytují.

Dalším zcela závažným nedostatkem při aplikaci antikoagulantů je již zmiňované zanedbávání školení osob. Jelikož se jedná o vysoce toxickou látku, nelze s ní pracovat jako s domácími prostředky. Nevědomost lidí totiž může způsobit další vlnu nebezpečných situací včetně ohrožení dalších, především domácích, zvířat. Vysoká cena externích školicíků je sice hlavním důvodem, proč zaměstnavatelé tato školení neprovádějí, ovšem zákon v tomto ohledu obejít nelze, a to ani formou interního školení v rámci firmy. Kdyby to bylo možné, byl bych alespoň pro písemnou formu proškolení v režii zaměstnavatele. Splnění zákonné povinnosti by se tímto sice nenaplnilo, ovšem splnilo by to informovanost pracovníků o dané látce.

ZÁVĚR

Oblast aplikací antikoagulantů ve volné přírodě si kladou za cíl pomoci zemědělcům při ochraně zemědělských plodin na polích, kdy úspěšným výsledkem jsou pro nás všechny plodiny, tedy zdroj potravy. Je nutné si uvědomit nebezpečný potenciál možného exponenciálního růstu výskytu hlodavců, zejména hraboše polního, který může tyto plodiny zničit. Na druhou stranu například aplikace likvidačních prostředků pro tyto škůdce ve větším, než potřebném, měřítku, může zapříčinit i úhyn původně zdravých zvířat zapojených do potravního řetězce tím, že pozrou umírající hraboše. Protože právě v dlouhé době účinku antikoagulantů druhé generace je ta hlavní nevýhoda. Ostatní živočichové tedy nevědí, či jejich potrava není již otrávená. Proto je zapotřebí aplikovat a odhadnout právě takovou dávku aplikací, která by mohla snížit nežádoucí počty hrabošů pouze na takové, aby se nestaly více nebezpečnými pro ostatní živočichy.

Nelze s čistým svědomím uvést, že obecně vzato ta či ona látka je nejvhodnější. Jak už to bývá, vše má své kladné i záporné stránky. Tak je to i s antikoagulanty. Jeden druh může účinkovat pouze na cílovou skupinu, ale jeho účinek je nízký a proto by docházelo k nárůstům populace hlodavců a tím i vyšším škodám na úrodě, další může být spolehlivý ohledně jeho účinku, ovšem může být nebezpečný pro další zvířata. Co z nabízeného si vybrat?

Celou práci bych zhodnotil celkovým pohledem, který nemá uzavřený konec. Nejsm schopný posoudit všechny faktory směřující k výběru jednoho druhu či konkrétního přípravku na hubení hlodavců. Vše je v neustálém vývoji a tak, jak se vyvíjejí populace a jejich odolnost, tak se i zvyšují účinky přípravků. Otázkou v našem případě je, zda vyvíjené antikoagulanty budou o krok dopředu před odoláváním hlodavců, či naopak. V tomto ohledu mám optimistický pohled, jelikož nebýt jistých přípravků, nevím, jaký důsledek by přemnožení hlodavců mělo na naši úrodu a tedy i s tím spojenou jednu ze základních potřeb člověka – dostatek potravy.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BAUDYŠ, E. *Hospodářská fytopathologie/přednášky Eduarda Baudyše*. Díl 2.(kn.3.), Hubení škůdců živočišných. Autorizované vydání. Brno: Spolek posluchačů zeměděl. inžen., 1935. 624 s. bez ISBN.
- [2] HERČÍK, M., FIEDOR, J., MÜLLEROVÁ, H. *Legislativa a ochrana životního prostředí*. 1. vyd. nakl. údaje Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2008. 182 s. ISBN 978-80-248-1837-5.
- [3] CHLUMSKÝ, J. a kol. *Antikoagulační léčba*. 1. vyd. nakl. údaje Praha: Grada Publishing, 2005. 219 s. ISBN 80-247-9061-0.
- [4] ZAPLETAL, M. a kol. *Hraboš polní, Microtus arvalis (Pallas, 1779) v České republice: (základní poznatky z biologie, ekologie a omezování početnosti)*. Brno: CERM, 2000. 128 s. ISBN 80-7204-192-4.
- [5] KOMÁREK, L. *Standardní metodika ochranné deratizace*. Vydání 1. vyd. nakl. údaje Praha: Státní zdravotní ústav, 2006. 29 s. ISSN 0862-5956.
- [6] LINCOVÁ, Dagmar; FARGHALI, Hassan a kolektiv. *Základní a aplikovaná farmakologie*. 2. vyd. Praha: Galén, 2007. 672 s. ISBN 978-80-7262-373-0. S. 272–277.
- [7] MAREK, Josef a kolektiv. *Farmakoterapie vnitřních nemocí*. 3. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005. 773 s. Autor kapitoly: Jan Kvasnička. ISBN 80-247-0839-6. S. 302-303.
- [8] RNDr. Libor Mazánek, Ph.D., Krajská hygienická stanice Olomouc, odbor deratizace dezinfekce, dezinfekce, deratizace - výzkumy a poznatky ze semináře (viz příloha Seminář na téma „*Hromadná otrava racků chechtavých v Chráněné krajinné oblasti Litovelské pomoraví v důsledku použití biocidů na hubení hlodavců*“)

- [9] SMOLÍK, D., KINCL, M., KRPEŠ, V.: *Ekologie. Úvod do studia ekotechniky*. ES VŠB – TU Ostrava, 1992.
- [10] RACLAVSKÁ, H.: *Znečišťování zemin a metody jejich dekontaminace*. ES VŠB – TU Ostrava, 1998.
- [11] HERČÍK, M.: *111 otázek a odpovědí o životním prostředí*. Ostrava, Montanex, a.s., 2004. 150 s. ISBN 80-7225-123-6.
- [12] SDRUŽENÍ LESNÍCH ŠKOLKAŘŮ ČR, Lesy Tábor, a.s., JIPEX Protivín: *Praktické příklady použití chemických prostředků v boji proti škůdcům, chorobám a plevele v lesních školkách*. Protivín, 2006. 36 s. ISBN 80-86386-77-5.
- [13] ŠTĚRBOVÁ, K., SNĚHOTA, O.: *Používání chemických látek v zemědělství (Bezpečné používání nebezpečných látek a přípravků)*. 1. vyd. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti, 2004. 16 s. ISBN 80-239.2670-5 (v knize neuvedeno).
- [14] RUPEŠ V., CHMELA J., MAZÁNEK L.: *Antikoagulanty a imobilizační lepevé pasti v ochranné deratizaci*. Zprávy CEM (SZÚ, Praha), 2002. 11 s. (11): 479-481.
- [15] SPURR E. B., MAITLAND M. J., TAYLOR G. E., WRIGHT G. R. G., RADFORD C. D., BROWN, L. E.: *Residues of brodifacoum and other anticoagulant pesticides in target and nonterget species, Nelson Lakes National Park, New Zealand*. New Zealand Journal of Zoology, 2005. 32 s.: 237-249.
- [16] STEJSKAL V.: *Ochrana před hlodavci a šváby*. 1. vyd. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1993. 280 s. ISBN 80-851-2029-1.

ELEKTRONICKÉ ZDROJE:

- [17] studie 1. LF UK, on-line zdroj dostupný z <<http://www.stefajir.cz/?q=warfarin>>
[cit. 2011-03-21]
- [18] on-line zdroj dostupný z
<<http://old.myslivosť.cz/media/clankyDetail.asp?IDCl=12091&IDR=10339&TypR=1>>,
Mgr. Jiří Zbořil [cit. 2011-12-05]
- [19] on-line zdroj dostupný z <<http://www.novinky.cz/domaci/197952-tisice-racku-se-na-olomoucku-otravily-jedem-na-hrabose.html>>[cit. 2011-05-08], Miroslav Hradil,
Vlasta Hradilová, Právo
- [20] on-line zdroj dostupný z <http://cs.wikipedia.org/wiki/Vitam%C3%ADn_K>
[cit. 2011-05-08]

SEZNAM OBRÁZKŮ

obr. č. 1: Vzorec DDT.....	36
obr. č. 2: Úhyn racků na chomutovském jezeře.....	52
obr. č. 3: Sběr uhynulých racků na chomutovském jezeře.....	53
obr. č. 4: Nalezení uhynulí rackové na chomutovském jezeře.....	54
obr. č. 5: Přípravek Lanirat [®] MICRO	57
obr. č. 6: Balíčky bromadiolonu.....	59
obr. č. 7: Místo pokládky antikoagulantů druhé generace v terénu	60
obr. č. 8: Plnění směsi přípravku do ručních mechanismů	61
obr. č. 9: Rozestupy mezi brigádníky při aplikaci	61
obr. č. 10: Aplikace antikoagulantů druhé generace na poli	62
obr. č. 11: Nádoba použitá pro přesypání směsi	63
obr. č. 12: Příprava před aplikací směsi	64
obr. č. 13: Vlastní aplikace na poli	64
obr. č. 14: Detail mechanismu	65
obr. č. 15: Aplikace směsi do děr.....	65
obr. č. 16: Pálení pytle od přípravku Lanirat [®] MICRO	66
obr. č. 17: Spálený pytel od přípravku Lanirat [®] MICRO.....	67

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: Toxicita bromadiolonu a brodifacoumu na kuřatech	49
Tabulka č. 2: Sledované hubení hraboše polního	68

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I:	DESATERO ZÁSAD BOZP PRO NEBEZPEČNÉ LÁTKY V ZEMĚDĚLSTVÍ
PŘÍLOHA P II	JAK MANIPULOVAT S NEBEZPEČNÝMI PŘÍPRAVKY
PŘÍLOHA P III	HLAVNÍ ZÁSADY PŘI APLIKACI PESTICIDŮ
PŘÍLOHA P IV	ZÁZNAM SEMINÁŘE
PŘÍLOHA P V	PRESENČNÍ LISTINA K SEMINÁŘI
PŘÍLOHA P VI	BEZPEČNOSTNÍ LIST - BROMADIOLON
PŘÍLOHA P VII	BEZPEČNOSTNÍ LIST – LANIRAT G
PŘÍLOHA P VIII	BEZPEČNOSTNÍ LIST – HUBEX L
PŘÍLOHA P IX	BEZPEČNOSTNÍ LIST – LANIRAT MICRO
PŘÍLOHA P X	BEZPEČNOSTNÍ LIST – PRORAT Z, R, S
PŘÍLOHA P XI	APLIKACE LANIRATU ZP ŠTĚPÁNOV

PŘÍLOHA P I: DESATERO ZÁSAD BOZP PRO NEBEZPEČNÉ LÁTKY V ZEMĚDĚLSTVÍ

Desatero zásad bezpečnosti a ochrany zdraví při práci pro zacházení s nebezpečnými látkami, přípravky a odpady, používanými či vznikajícími v zemědělství

1. Nakupovat a používat nebezpečné látky a přípravky vznikající co nejmenší intenzitou nebezpečných vlastností. Z nabídky nebezpečných látek a přípravků dodávaných výrobcí a prodejci na trh vybírat látky s nejnižšími parametry nebezpečnosti.
2. Pověřovat osoby činnosti s nebezpečnými látkami a přípravky jen osoby odborně způsobilé jako např. používání, skladování, balení, označování, vnitropodniková přeprava a zneškodňování.
3. Pověřovat činnosti s nebezpečnými látkami a přípravky jen osoby zdravotně způsobilé, tj. osoby, u nichž byla zdravotní způsobilost k výkonu této činnosti schválena lékařem. Např. používání, skladování, balení, označování, vnitropodniková přeprava a zneškodňování.
4. Pověřovat činnosti s nebezpečnými látkami a přípravky jen osoby, které jsou seznámeny s právními a ostatními předpisy k zajištění bezpečnosti práce, bezpečnosti technických zařízení a ochrany zdraví při práci, vztahující se k činnosti s nebezpečnými látkami a přípravky.
5. Vyhledat rizika při činnostech, které budou prováděny, dále pak rizika na pracovištích, u strojů a zařízení související s nebezpečnými látkami a přípravky, zjistit zdroje a příčiny a přijmout opatření k jejich odstranění
6. Zajistit osobám provádějících činnosti nakládání s nebezpečnými látkami a přípravky, dostatečné a přiměřené informace a pokyny k bezpečnosti a ochraně zdraví při práci, zejména pak seznámení s riziky, s výsledky vyhodnocení rizik a s opatřeními na ochranu před působením těchto rizik a s opatřeními na ochranu před působením těchto rizik, zejména pak seznámení osob se zjištěnými a vyhodnocenými riziky a s opatřeními k odstranění či snížení rizik a k ochraně osob, seznámení osob s návody výrobců k použití nebezpečných látek a se způsoby, jak s nimi zacházet. Dále pak s ochrannými opatřeními, se zásadami první pomoci, s potřebnými asanačními postu-

py a s postupy při likvidaci poruch a havárií. V neposlední řadě pak seznámení osob s bezpečnostními listy používaných nebezpečných látek a přípravků

7. Zajistit potřebné prostředky pro poskytnutí první pomoci.
8. Zajistit asanační prostředky pro likvidaci poruch a havárií, které vzniknou při používání nebezpečných látek a přípravků.
9. Zajistit, aby stroje, technické zařízení, dopravní prostředky, přístroje a nářadí používané při činnostech s nebezpečnými látkami a přípravky byly v dobrém technickém stavu a byly přitom pravidelně a řádně udržovány, kontrolovány a následně revidovány.
10. V případech, že právnická osoba nebo podnikající fyzická osoba nemá dostatečné technické nebo personální zajištění pro činnosti s nebezpečnými látkami a přípravky, zajišťovat tuto činnost externími osobami či organizacemi.

PŘÍLOHA P II: JAK MANIPULOVAT S NEBEZPEČNÝMI PŘÍPRAVKY

Jak manipulovat s nebezpečnými přípravky

1) Zabezpečit sklady

Především, jak již výše zmiňuji, je nutné zabezpečit skladování nebezpečných látek v těsných nádobách odolných proti působení dané látky. Dále látky skladovat, shromažďovat a manipulovat s nimi v dobře větraných prostorách, přičemž je nutné dbát také na zabezpečení ploch v rámci předpisů z oblasti požární ochrany a ochrany životního prostředí. Tyto látky musí být také ochráněny před možným požárem a výbuchem, tedy je zapotřebí vyloučit používání jiskřivých nástrojů a styku s horkými předměty. Zákaz kouření a používání volného ohně by již měl být samozřejmostí.

2) Zajistit hygienu práce

Jestliže se manipuluje s nebezpečnými látkami, dále pak při manipulaci s nebezpečnými odpady, je nutné dbát osobní hygieny i hygieny pracovního prostředí. Při manipulaci s těmito látkami a odpady omýt znečištěné části pokožky nedráždivým prostředkem.

3) Zajistit osobní ochranné prostředky

Nejlepší se pro používání nebezpečných látek a přípravků jeví pro oblast dýchacích orgánů ve vnitřních prostorách filtr proti organickým parám, pro ruce ochranné pryžové rukavice, na ochranu očí ochranné brýle či obličejový štít a pro pokrytí ostatních částí těla ochranný oděv.

4) Jaké použít hasicí přístroje?

Nejlepší jsou pro účely hasení nebezpečných látek a přípravků používaných v zemědělství práškové hasicí přístroje, naopak vodní jsou považovány za nevhodné.

5) Co dělat při nehodách s nebezpečnými přípravky?

Nejurgentnější je zjistit, o jakou látku či přípravek, který činí prostředí nebezpečným, se jedná. Dále je nezbytně nutné provést řešení možného lokalizačního úniku a jeho dalšího šíření do okolí. Nesmí se přitom zapomínat na úniky do kanalizace či vodního toku. Bohužel i toto někteří lidé považují za uzavření celé ztížené situace. Únik kapalných

látek se řeší většinou vhodným sorpčním materiálem, jako je například Vapex, hlinka, apodobně. Sorbent, který byl použit, popřípadě zemina, která byla kontaminována, odtěžit a přemístit do nepropustných kovových nádob a likvidovat v souladu s předpisy v oblasti nakládání s odpady. Pokud již látka či odpad vnikla do vodního toku, kanalizace, půdy, tak je zapotřebí vyrozumět hasiče a policii. Jestliže se stane nehoda během přepravy těchto látek či manipulace s nimi je vhodné dodržet následující pokyny. Zastavit motor, odstranit zdroje vzplanutí jako jsou tepelné zdroje a elektrické zařízení. Zákaz kouření a manipulace s volným ohněm a zajistit silnici nebo plochu nehody a včas varovat ostatní účastníky silničního provozu. Ostatní účastníky silničního provozu, jež se nebezpečná situace netýká, vykázat z místa nehody, vykázat z místa nepovolané osoby.

6) Jaká je první pomoc?

- 1.) Při zasažení očí vypláchnout borovou vodou a převést urychleně k lékaři.
- 2.) Při vdechnutí nebezpečné látky či přípravku převést na čerstvý vzduch a urgentně přepravit k lékaři.
- 3.) Při zasažení pokožky omýt vodou a mýdlem a následně pak ošetřit ochranným krémem.
- 4.) Při požití vyvolat zvracení a dopravit k lékaři. Podání živočišného uhlí je doporučováno jako adekvátní.

PŘÍLOHA P III: HLAVNÍ ZÁSADY PŘI APLIKACI PESTICIDŮ

Při praktickém používání pesticidů v boji proti škůdcům, chorobám a plevelu je zapotřebí dodržovat následující zásady:

1. Před použitím pesticidu si pečlivě přečíst platnou etiketu a návod k použití a řídit se uvedenými pokyny. Je nutno používat pouze takové přípravky, které jsou řádně povoleny, nedoporučuje se používat staré zásoby (dnes už některých nepovolených přípravků), obzvláště pak, když chybí etiketa či návod k použití. Pesticidy je nutno aplikovat pouze takovými zařízeními, které jsou pro tyto účely určené (například postřikovače, rosiče).
2. Postřikový roztok připravovat vždy dle návodu a to pouze v takovém množství, které bude potřeba na aplikaci. Není vhodné nechávat zbytek nevyužitého postřiku v nádobě na další dny.
3. Je zapotřebí dbát na to, aby postřik nezasáhl osoby, zvířata, či jiné plodiny, než se ošetřují.
4. Používat předepsané ochranné pomůcky, uvedené v návodu k použití. Samozřejmostí je dodržování zákazu kouření, pití a jídla při přípravě postřikových kapalin, vlastním postřiku a vymytí postřikovače po zásahu, a to až do doby, než je odložen pracovní oděv a provedena osobní hygiena.
5. Ošetřovat pouze suché porosty či mírně vlhké (dle návodu k použití), nikoliv však za deště, těsně před ním, či po něm.
6. Nedoporučuje se aplikovat postřiky za příliš horkého počasí (nad 25°C) a hlavně za přímého slunečního svitu, jelikož zejména u insekticidů hrozí snížení účinnosti přípravku.
7. Po každé aplikaci pesticidního přípravku je nutné použité postřikovací zařízení řádně vymýt včetně hadic a trysek.

PŘÍLOHA P IV: ZÁZNAM SEMINÁŘE

Záznám ze semináře na téma „Hromadná otrava racků chechtavých v Chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví v důsledku použití biocidů na hubení hlodavců“

konaného dne 15.6. 2010 od 10:00 do 15:00

Přítomní: **dle prezenční listiny**

Cíl semináře:

- Popsat hromadnou otravu racků chechtavých v Chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví z pohledu ornitologů, zástupců ochrany přírody, státní rostlinolékařské správy (dále jen „SRS“), krajské hygienické stanice a ostatních subjektů, které byly tímto případem dotčeny.
- Posoudit informace o nežádoucích účincích přípravků na hubení hlodavců (dále jen „rodenticidů“) na necílové organismy (zejména ptáky a savce).
- Posoudit zákonné možnosti omezení použití rodenticidů (zákon o ochraně přírody, zákon o rostlinolékařské péči a jiné právní předpisy).
- Návrh opatření k eliminaci úhynu necílových organismů při použití rodenticidů.

Průběh semináře:

V průběhu semináře vystoupili s připravenými příspěvky:

- Ing. Olga Žerníčková – popis události – otravy racků v PR Chomoutovské jezero
- RNDr. Libor Mazánek Ph.D. – účinek rodenticidů na necílové organismy
- MVDr. Helena Modrá Ph.D. – účinek rodenticidů na necílové organismy
- Karel Poprach – otrava racků na Chomoutovském jezeře z pohledu ornitologa včetně doporučených opatření
- Ing. Pavel Minář Ph.D. – úkoly SRS a MZe v oblasti přípravků, povolovací proces v EU a v ČR, rodenticidy – současný stav, vedené řízení – Lanirat Micro, možnosti omezení rizik
- Mgr. Tomáš Vítek – úkony ČIŽP v rámci řešení tohoto případu, možnosti zákona o ochraně přírody a kompetence orgánů ochrany přírody při omezování aplikace biocidů

Na základě žádosti účastníků znovu **rekapitulujeme úhyn racků v PR Chomoutovské jezero** v roce 2010, včetně informací, které byly poskytnuty na semináři:

- 31. 3. – 16. 4. na tento termín nahlásili zemědělci (ZD Unčovice, ZP Štěpánov a AGRA Chválkovice) Státní rostlinolékařské správě v Olomouci použití přípravku Lanirat Micro v blízkém okolí Chomoutovského jezera (cca 100 m až 7 000 m)

- do 10. 3. nahlásilo ZD Bohuňovice Státní rostlinolékařské správě v Olomouci použití přípravku Stutox v blízkém okolí Chomoutovského jezera (cca do 2 000 m)
- 2. 4. – 10. 4. zemědělci přípravek Lanirát Micro použili – informace SRS na semináři, která vychází z evidence použití chem. přípravků
- 8. 4. upozoroval první uhynulé racky strážce přírody Jaroslav Spurný
- 9. 4. odebral ornitolog Karel Poprach vzorek uhynulých racků (dva jedince) a odevzdal Státnímu veterinárnímu ústavu v Olomouci k provedení rozboru (výsledky tohoto rozboru doručené Správě CHKO LP dne 20. 4. prokázaly intoxikaci bromadiolonem, vyloučily intoxikaci fosfidem zinku, výživový stav méně dobrý, rozsáhlé krevní výlevy v oblasti žaludků a střeva, krevní výlev v podkoží pravé strany hrudníku, v jednom případě v žaludku obsah hnědozelené barvy, ve druhém případě obsah žaludku zcela prázdný)
- 12. 4. Správa CHKO LP spočítala na březích Chomoutovského jezera 120 uhynulých racků, o této skutečnosti informovala Krajskou veterinární správu v Olomouci, která ještě téhož dne odebrala vzorek uhynulých racků k provedení podrobného toxikologického vyšetření, také za účelem vyloučení ptačí chřipky.
- 13. 4. Správa CHKO LP s ČIŽP spočítala uhynulé racky na březích i na ostrovech Chomoutovského jezera, celkem bylo zjištěno 892 uhynulých racků, z toho nejvíce na velkém ostrově, a u jeho břehů, kde raci hnízdí – 723 uhynulých jedinců. Na poli ve vzdálenosti cca 100 m od břehů Chomoutovského jezera byly objeveny na listech řepky ozimé granule růžové barvy a dva mrtví hraboši (jejich rozbor neprokázal přítomnost bromadiolonu, byli ve značném stupni rozkladu). Téhož dne odpoledne poskytla SRS v Olomouci Správě CHKO LP a ČIŽP informace o nahlášení použití rodenticidů v blízkosti Chomoutovského jezera (půdní bloky, termín, přípravek, způsob aplikace – více v zápise z inspekčního šetření ČIŽ – uložen na Správě CHKO LP a ČIŽP).
- 19. 4., po vyloučení ptačí chřipky Krajskou veterinární správou, zorganizovala Správa CHKO LP ve spolupráci s držitelem honitby úklid uhynulých racků za přítomnosti ČIŽP, která sebrané uhynulé racky počítala – posbíráno 1 440 jedinců.
- 21. 4. Správa CHKO LP odebrala další vzorek uhynulých racků – 6 jedinců k provedení toxikologického rozboru. Výsledky doručené dne 27. 4. prokázali intoxikaci bromadiolonem, rozsáhlé krevní výlevy v podkoží krajiny prsní a vnitřní plochy stehen a v prsní svalovině. V pěti případech dobrý výživový stav, v jednom případě vyhublost. V pěti případech v žaludku malé množství obsahu šedohnědé barvy s příměsí písku.
U odběrů byla přítomna MVDr. Helena Modrá Ph.D., která rovněž odebrala vzorek uhynulých racků pro výzkumné účely Veterinární a farmaceutické univerzity v Brně.
- Po úklidu racků dne 19. 4. již nebylo nalezeno významné množství uhynulých racků, pouze několik kusů.

Diskuse:

Diskutující nedospěli k jednoznačnému závěru, zda se jednalo o primární či sekundární otravu, zda ptáci požili přípravek při jeho aplikaci na pole či později, jaké množství účinné látky je třeba k usmrcení racka. Odborníci se však shodli na tom, že letální účinek bromadiolonu na ptáky byl provedenými analýzami dostatečně prokázán. Otazník zůstává nad výsledkem laboratorních testů, které považují přípravek za bezpečný pro ptáky (testováno na bažantech – Ing. Mastná) *Vložen komentář Ing. Mastné: „Pro registraci v roce 1998 byly předloženy odborné posudky z Institutu ekologie a chovu zvířete, ze kterých jedno-*

značně vyplývá, že pernatá zvěř (bažant ob.) nemůže přijmout dostatečně velkou letální dávku. Podle tehdy platné metodiky dostatečné pro registraci. Podle současně platné evropské metodiky bude při správné aplikaci přípravků bez klasifikace z hlediska nutnosti ochrany ptáků“. Výsledky kontrolovaného pokusu ve standardních podmínkách umělého chovu ovšem nemusí odpovídat reálným podmínkám v přírodě, nemluvě o v některých případech značných rozdílech mezi vnímavostí různých druhů k účinné látce. Vložen komentář Ing. Mastné: „Pravděpodobně jediné vysvětlení, jak by mohlo k otravě racků bromadiolonem dojít, avšak při registraci přípravku je ze zákona možno požadovat testy na modelových druzích (nelze vyžadovat testy na všech možných ptačích druzích)“.

SRS upozornila na to, že pro účely správného řízení je nezbytné mít k dispozici dostatek relevantních podkladů, že u racků odebraných Krajskou veterinární správou nebylo zjištěno vnitřní krvácení (rozpor s výsledky dodanými Správě CHKO LP). ČIŽP upozornila na údaje z registračního listu přípravku Lanirát Micro – přípravek je pro ptáky jedovatý, a proto nesmí být použit nebo ponechán na místech, kde by mohl být ptáky přijímán jako potrava.

RNDr. Chytil:

- V ČR počty racka chechtavého prudce klesají, v některých částech ČR prakticky hnízdní výskyt již není známý (např. jižní Čechy), důvody nejsou prozatím známy, spekulovat lze i nad vlivem (nově používaných?) agrochemikálií.
- Racek chechtavý je potravní oportunist, přijímající rostlinnou i živočišnou potravu, velmi přizpůsobivý, potravně schopen využívat zdroje, které jsou momentálně k dispozici – nelze vyloučit otravu primární (pozřením granulí) ani sekundární (pozřením otrávených hrabošů).
- Jde o druh orientující se především zrakem, tedy růžová barva granulí může rackovi evokovat např. barvu žížal, na druhou stranu malátný pohyb přiotráveného hraboše vyvolává jednoznačně predační chování (snížená úleková reakce = snadná kořist).
- *Změna barev granulí by snad mohla pomoci, zásadnější by ale byla úprava aplikace přípravku – pokud se vůbec má aplikovat.*

Dr. Dittrich:

- Základem LANIRATu je obilní šrot, granulky jsou obarvené z důvodu jejich nápadnosti – jedovatosti, aby se jim vyhnula např. zvěř.
- Nebyla prokázána přímá souvislost mezi otravou racků a aplikací přípravku LANIRAT MICRO na poli – nepochybně, že bromadiolon v tělech mrtvých racků byl prokázán, avšak namítá, že racci mohli přípravek pozřít v okolí (např. při provedené DDD v některém z intravilánů), přípravek mohl být pozřen i na skládce, kam jej mohl někdo nezodpovědný vyhodit, atp. – proto je toho názoru, že v této chvíli není možno hledat řešení/nápravu, a to proto, že není známa příčina.

Mgr. Dostál:

- *Návod k použití Lanirat® MICRO je mnohoznačn, když se tam (www.mercata.cz/pdf/et/Lanirat_micro.pdf) mj. uvádí, že:*
 - *Přípravek je nebezpečný pro zvěř a ostatní suchozemské obratlovce, kočky, psy a ostatní chovaná zvířata.*
 - *Přípravek je pro ryby nebezpečný. Přípravek je pro řasy škodlivý.*
 - *Přípravek je nebezpečný pro ryby a živočichy sloužící rybám za potravu. Přípravek, jeho zbytky a použité obaly se nesmí dostat do povrchové vody.*
 - *Přípravek je pro ptáky jedovatý, a proto nemůže být použit v místech, kde by mohl být ptáky přijímán jako potrava.*
 - *Přípravek je pro půdní mikroorganismy škodlivý při překročení předepsané dávky. Při aplikaci je třeba dodržovat vyblášku 327/2004 Sb.“*
 - *„Přípravek Lanirat® MICRO nesmí být použit pro hubení jiných drobných hlodavců a v uzavřených objektech zemědělské a živočišné výroby, v lidských obydlích nebo skladech potravin a krmiv.“*
 - *Přípravek Lanirat® MICRO nelze použít na neporostlém půdním podkladu (silnice, hřiště apod.), na sněhu a ledu.“*
 - *Zároveň však je přípravek určen pro volný rozsev na povrch půdy, vč. plošné aplikace rozmetadlem. „Při středním až velmi silném výskytu hraboše polního musí být pozemek ošetřen souvisle a pravidelně“, a ještě se varuje před tím, aby nezůstávaly neošetřené pásy.*
 - *Výslovně je určen i k plošné aplikaci v zemědělských plodinách včetně sadů a vinic.*
- *Při postupu podle návodu není ochrana zvířat v podstatě zabezpečena, protože v praxi asi těžko může nastat případ, aby nebyl přístup ptáků zamezen do sadů a na vinice, kde tedy podle návodu lze aplikovat přípravek i plošně.*
- *Návod vykazuje vnitřní rozpory a směřuje k používání přípravku s fatálními následky pro necílová zvířata vč. ptáků ptáky. V podstatě jej bez ohrožení primární či sekundární otravou necílových zvířat nelze k hubení hrabošů použít (výrobek nesmí být použit ani v uzavřených objektech zemědělské a živočišné výroby, v lidských obydlích nebo ve skladech potravin a krmiv) pro rozpor mj. se zákonem na ochranu zvířat před týráním č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, který zakazuje v § 5 odst. 1 bezdůvodné usmrcování obratlovců (a to i neúmyslné). Jediné přípustné důvody pro usmrcování zvířat jsou uvedeny v § 5 odst. 2 tohoto zákona, možný úhyn necílových zvířat primární či sekundární otravou při deratizaci nelze pod žádný důvod podřadit. Výjimky či jejich povolení pro takové případy tento zákon nezná.*
- *Z tohoto pohledu je nepodstatné, je-li prokázán úhyn racků bromadiolonem, zda k němu došlo primární či sekundární otravou. Nelze-li zamezit otravám necílových zvířat, nesmí být přípravek používán a je třeba zvážit otázku jeho schválení jako takovou.*
- *Pokud je vedeno správní řízení jakéhokoli orgánu k vydání rozhodnutí, jimž mohou dotčeny zájmy ochrany přírody chráněné zákonem č. 114/1992 Sb., lze jej vydat jen po dohodě s orgánem ochrany přírody, nestanoví-li tento zákon jiný postup (srv. § 65 ZOPK). To se týká i případných správních řízení i Státní rostlinolékařské správy.*

JUDr. Káčerková:

- *S prezentovaným nesouladem úhynu necílových organismů s ust. zákona na ochranu zvířat proti týrání se neztotožňuje.*
- *Poukazuje na to, že z právního (správního) hlediska je k tomu, aby bylo možno nějaký přípravek zakázat (nebo omezit jeho použití) potřeba důkazů (jde o správní řízení) – a to důkazů nezvratitelných, přezkoumatelných – takových podkladů se jim obecně dostává do rukou velmi málo, pokud vůbec..*

MVDr. Modrá:

- Antikoagulanty II. generace: inaktivují některé ze srážecích faktorů krve, nástup otravy pozvolný (úhyn nejdříve cca 5. den po pozření, častější po 7. dni) – jedním z příznaků otravy je i nepřijímání potravy – proto v zažívadlech otrávených ex. nebývá nelézána potrava, míra chátřání otráveného ex. (např. hubnutí) – záleží na délce otravy, vnitřní krvácení prokazováno pravidelně, vnější pouze málokdy (extrémní případy).
- Letální dávka při jednom pozření řádově vyšší než letální dávka vyplývající z opakované konzumace, nebezpečné tedy i pro predátory, požírající hynoucí hraboše.
- Otravu antikoagulanty u živého ex. lze prokázat nepřímo pomocí tzv. Quickova testu srážlivosti krve – fyziol. hodnoty okolo 10 – 15 sec., u nemocných i okolo 100 sec., laboratorní průkaz bromadiolonu nesnadný, pouze kvalitativně – ne kvantitativně, ve tkáních velmi nízké koncentrace, i přesto ale testy u odebraných vzorků racků tuto látku prokázaly.
- Toxikologické informační středisko: <http://www.tis-cz.cz/> - k dispozici informace o otravách ponejvíce humánního zaměření; pracoviště, na kterém působí, připravuje veterinární toxikologickou databázi – je možno zasílat vzorky otrávených exemplářů (konzervace zamražením, modrah@vfu.cz, svobodovaz@vfu.cz).

Ing. Těhník:

ČŽP podala podnět SRS týkající se revize podmínek používání přípravku pod obchodním názvem **Lanirat Micro®** a ke změně či případnému zrušení jeho registrace dle zák. č. 362/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů. ČŽP žádá SRS o přehodnocení vhodnosti způsobu jeho používání ve volné krajině (zemědělství, lesnictví apod.), zejména pro oblasti v blízkosti zvláště chráněných území dle zák.č. 114/1992 Sb.,(národní parky,chráněné krajinné oblasti,národní přírodní rezervace a přírodní památky, aj.),dále pak v rámci evropsky významných lokalit a ptačích oblastí (Natura 2000), jakož i na územích s výskytem zvláště chráněných druhů živočichů, pro které je tento přípravek, respektive jeho účinná látka (**bromadiolon**) nebezpečná či jedovatá. ČŽP doporučuje zavést přísnější dozor nad používáním přípravků s účinnou látkou bromadiolon ve výše uvedených lokalitách.

Mgr. Vítek:

Ve dnech 9. – 19. 4. 2010 byl v přírodní rezervaci Chomoutovské jezero (CHKO Litovelské Pomoraví) postupně zaznamenán hromadný úhyn racků chechtavých (*Larus ridibundus*). Na monitoringu a dokumentaci celé situace se podílela ČŽP Olomouc, Správa CHKO Litovelské Pomoraví a Stráž přírody, na místě bylo v uvedeném období provedeno několik šetření. Při konečné likvidaci kadáverů z přírodní rezervace bylo nalezeno a sečteno cca 1500 uhynulých racků chechtavých. Na základě zjištěných skutečností podala ČŽP Státní rostlinolékařské správě (SRS) podnět k prošetření, zda byly zemědělsky hos-

podařícími subjekty, které v okolí aplikovaly Lanirat Micro, dodrženy příslušné rostlinolékařské předpisy, zejména zákon 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči, především co do způsobu a množství dávkování rodenticidu. Při těchto kontrolách neshledala SRS porušení rostlinolékařských předpisů. ČIŽP současně sama provedla kontroly u těch zemědělsky hospodařících subjektů, které nahlásily použily Lanirat Micro v blízkosti Chomoutovského jezera.

ČIŽP Olomouc se v této souvislosti rozhodla přistoupit k opatření podle § 66 zákona č. 114/1992 Sb., podle kterého je orgán ochrany přírody oprávněn stanovit fyzickým a právnickým osobám podmínky pro výkon činnosti, která by mohla způsobit nedovolenou změnu obecně nebo zvláště chráněných částí přírody, popřípadě takovou činnost zakázat. Na základě doletové vzdálenosti racka (dle podkladů z odborné literatury) vymezila ČIŽP okruh 10 km od středu Chomoutovského jezera, ve kterém byla se zemědělsky hospodařícími subjekty zahájena správní řízení o omezení používání přípravku Lanirat Micro či jiných přípravků na ochranu rostlin - rodenticidů s účinnou látkou bromadiolon. V současné době je zahájeno správní řízení o omezení činnosti podle § 66 zákona č. 114/1992 Sb. (a vydáno předběžné opatření podle § 61 správního řádu o pozastavení používání přípravku Lanirat Micro v uvedeném okruhu) se 23 zemědělsky hospodařícími subjekty – právnickými osobami – kteří hospodaří cca na 90 % zemědělské půdy ve vymezeném okruhu. V nejbližší době bude takto postupováno i vůči fyzickým osobám.

SRS (několik diskutujících):

- *Inspektoři SRS provedli v dotčené lokalitě kontroly u zemědělských subjektů zaměřené na dodržování povinností stanovených zákonem č. 326/2004 Sb. o rostlinolékařské péči při použití rodenticidů, při kontrolách nebylo zjištěno žádné pochybení ze strany kontrolovaných zemědělských subjektů.*
- *SRS monitoruje intenzitu výskytu hraboše polního pomocí tzv. pozorovacích bodů, v dané lokalitě vyhodnotila SRS výskyt hraboše jako střední až lokálně silný.*
- *Podpora dravců pomocí berliček je neefektivní až kontraproduktivní – zvyšuje akceleraci populace hrabošů.*
- *K použitým chemickým přípravkům není z hlediska ochrany zemědělských kultur před hrabošem alternativ.*
- *V rámci chemické ochrany kultur bude vždy docházet k poškození necílových organismů, jde však pouze o to, aby toto poškození bylo akceptovatelné. Vložen komentář Ing. Mastné: „Většina přípravků na ochranu rostlin má vedlejší efekt na necílové organismy – insekticid díky svému účinku musí mít „nějaký“ vliv i na necílové členovce apod. Přípravky na ochranu rostlin nesmí mít **nepřijatelný** vliv na necílové org., současné metodiky zmiňují, že nesmí dojít k „viditelné mortalitě.“*

RNDr. Mazánek:

Je zcela jisté, že otrava racků byla způsobena hlavně nebo převážně přípravkem Lanirát-micro aplikovaným na pole v okolí kolonie racků. Jakákoliv diskuze o této jisté skutečnosti je nepřijatelná, pokud byla důvodem hynutí racků otrava bromadiolonem. Z činnosti KHS mi je známo, že v širokém okolí kolonie nedocházelo v urbánním prostředí k žádným významnějším aplikacím antikoagulantů do venkovního prostředí.

Nejde o první případ otravy necílových organismů použitými rodenticidy – úhyny necílových obratlovců jsou bohužel při použití antikoagulantů ve volné přírodě pravidlem (Rupeš a kol. 2002, Mazánek a kol. 2006). Na Olomoucku byly zaznamenány hromadné úhyny predátorů a necílových obratlovců zejména v roce 2006, kdy také kulminoval výskyt hra-boše na polích (Mazánek a kol. 2006). V zahraničí jsou popisovány hromadné úhyny po aplikaci bromadiolonu např. ve Francii (Berny et al., 1997, který zároveň i prezentuje na str. 1820 dosti názorný graf závislosti výskytu otrav zvířat antikoagulanty na aplikacích antikoagulantů na pole). Stone a kol. (2003) dokumentuje nárůst úhynů dravců na antikoagulanty druhé generace, uvádí, že antikoagulanty jsou detekovány u poloviny nalezených uhynulých dravců u dvanácti druhů v New Yorku, a podílely se zřejmě na úhynu cca 28 dravců z 265 nalezených. Ze starší literatury sekundární otravy sov antikoagulanty 2. generace uvádějí Mendenhall & Pank, 1980, Hegdal & Blaskiewicz, 1984, Heghal & Colvin, 1988, Newton et al. 1990, Oglivie et al. 1997, Stephenson et al. 1999. Otarvy dravců cituje dále Radvanyi et al. 1988 a systamtické hubení lasiček dokumentuje Alterio 1996 a Shore et al. 1999. Pravidlem jsou i úhyny necílových obratlovců při provádění deratizace v komunální sféře. U psů a u koček se jedná o nejčastější příčiny otrav, se kterými se veterináři setkávají (Dodds & Frantz, 1984, Marsh, 1985; Du Vall et al. 1989; Hoogenboom, 1994; Young & De Lai, 1997, Stone et al. 1999, ústní sdělení veterinářů). Celé citace viz např. [www stránka: http://www.doc.govt.nz/upload/documents/science-and-technical/docts23d.pdf](http://www.doc.govt.nz/upload/documents/science-and-technical/docts23d.pdf). Antikoagulanty jsou velmi nebezpečné pro necílové organismy i konzumenty otrávené kořisti. Na tyto rizika je upozorňováno od samého počátku používání antikoagulantů druhé generace, již v dobách než se začaly široce používat v zemědělství např. (Godfrey 1985, Mendenhall and Pank, 1980, viz. příloha č. 1 z manuálu z roku 1988). Při používání těchto přípravků je riziko ohrožení necílových druhů teplokrevných obratlovců velmi vysoké. Ty mohou hynout jak po přímém pozření atraktivní nástrahy, tak jsou sekundárně tráveny pozřením uhynulých nebo hynoucích hlodavců. Toto je důsledek sice vysoké, avšak pomalé a kumulativní účinnosti a značné perzistence antikoagulantů druhé generace v tělech živých i mrtvých organismů (Berny et al. 1997, Eason et al. 1999, Eason a Murphy 2001, Spurr et al. 2005 a další práce). Při použití antikoagulantů druhé generace při deratizacích v komunální sféře prakticky není možné zabránit sekundárním

otravám predátorů, zejména při zvýšeném výskytu primárně trávené kořisti (Binev a kol. 2005, Rupeš a kol. 2002 a další), proto např. použití antikoagulantů k deratizaci v zoologických zahradách je vyloučené a všechny deratizované objekty musí být označeny s upozorněním na možné otravy psů a koček. Někde je lepšího sekundárního účinku antikoagulantů na predátory i cíleně a úspěšně využíváno viz. např. výzkumy na Novém Zélandu (ALTERIO 1996, ALTERIO et al. 1997, EASON et al. 2001 a další) avšak venkovní aplikace představuje i riziko pro člověka (Eason & Wickstrom 2001). Proto návody k použití u těchto deratizačních přípravků používaných v komunální sféře aplikaci do otevřeného venkovního prostředí nepřipouští a porušení tohoto zákazu je ze strany orgánu ochrany veřejného zdraví pokutováno. U přípravků s účinnou látkou bromadiolon se venkovní aplikace za určitých podmínek toleruje, ale s vědomím výše uvedených rizik. K vysloveným pochybnostem pracovníků SRS o tom, že podle nějakého výzkumu nemohlo k tak hromadné otravě racků vůbec dojít, musím dodat, že účinnost antikoagulantů se řádově liší podle způsobu podání antikoagulantů a podle množství vitamínu K v podávané potravě. Výrobci si standardně do bezpečnostních listů přípravků vybírají údaje o toxicitě ze studií, kde je prezentována vyšší toxicita pro cílového škůdce a nižší pro necílové obratlovce. Toto je mezi odbornou veřejností obecně známo a bohužel mnoho deratizačních pracovníků si toto nechtěně stále ověřuje při vlastní práci v terénu (Rupeš a kol. 2002). Bohužel práci, ze které je sebrán údaj o toxicitě bromadiolonu pro ptáky a prezentován v bezpečnostním listu přípravku Lanirat micro nemám. Jedná se, ale o obecně přejímaný údaj, se kterým polemizuje již rešerše poznatků o bromadiolonu z roku 1988 (viz příloha č. 1, 3. odstavec). Není divu, že tento údaj je s oblibou přejímán výrobci při přípravě bezpečnostních listů přípravků, jako toxicita pro ptáky. Dříve výrobce citoval toxicitu pro křepečku dokonce 1600mg/kg živé hmotnosti v jinak velice fundované práci o této problematice (RNDr. Miroslav Dub, CSc., Problematika nástrahového způsobu hubení hraboše polního (*Microtus arvalis*)), tyto údaje byly také získány seriózním výzkumem u bažanta (špatný překlad). Přece jenom výrobce je seriózní člověk a po nabytých zkušenostech již nemá odvahu tyto hodnoty citovat. Na druhé straně Berny (1997) se domnívá, že např. káně je citlivější na bromadiolon než liška (tj. pes 10mg/kg, akutní toxicita dle výrobce). Pro kuřata se dále běžně uvádí toxicita 2.5 mg/kg živé váhy (např. Stejskal, a kol. 1993, Ochrana před hlodavci a šváby. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha). Na to jak jsou bažantům příbuzné to je až překvapující rozdíl. Na závěr je třeba upozornit, že všechny tyto údaje se týkají akutní toxicity. Při rozložení dávky na více menších dávek se toxicita opět snižuje. Např. u potkanů se akutní orální toxicita u bromadiolonu uvádí 1.125 mg/kg živé váhy. Rozloží-li se ale dávka do pěti menších dávek dosáhneme u divoké populace LD50 = 0,07 mg/kg za den tj celková dávka je potom 0,35 mg/kg živé

váhy, tj. více než třikrát nižší. Bohužel toto si mnoho pracovníků činných v DDD uvědomí, až poté co vytráví svým známým všechny kočky bezpečnou dávkou nástrahy, která neměla otrávit ani jednu kočku (vlastní zkušenost). Protože je jisté, že rackové přijímaly (ať již primárně či sekundárně) bromadiolon po více dní v menších dávkách, tj. minimálně 5 dní, je rozumné počítat s LD50 někde mezi 50 mg/kg živé hmotnosti a 0,83 mg/kg živé hmotnosti (tj. s 1/3 akutní dávky pro křepelku udávanou výrobcem a pro kuřata udávanou jinými autory. Vychází nám, že přípravkem aplikovaným na pouhé jedno pole nejbližší kolonii racků se mohla otrávit polovina z 124 (podle křepelky) až 6857 (podle kuřat) racků (váha racka uvažována 300g). Z výše uvedených důvodů a zkušeností se domnívám, že LD50 pro racky se bude spíše blížit tomu kuřeti, takže z pouhého jednoho pole ošetřeného u kolonie racků dne 2.4.2010 lze klidně počítat s možným otrávením kolem 3000 racků. Otázkou ale zůstává jak se letální množství této účinné látky do racků dostalo. Faktem ale je 1500 racků se mohlo klidně otrávit na jednom poli ošetřeném nejbližší kolonie, kdyby sezobali polovinu aplikovaného množství přípravku. Protože se ale jedná o přírodu, jsou podobné výpočty, vycházející z teoretických dat velice nepřesné a zavádějící, jak lze zde vidět. Poznámka k obsahu žaludků a obsahu bromadiolonu v uhynulých hraboších. Otrava antikoagulanty nastupuje několik dní po příjmu tohoto jedu. Zabývat se u těchto jedů obsahy žaludků otrávených zvířat lze pouze za účelem vyvrácení jiné příčiny otravy např. akutními jedy. Pokud se v žaludcích otrávených zvířat nic podezřelého nenajde, ukazuje to spíše na otravu antikoagulanty. Výzkumy ukazují (např. Eason a kol. 2001), že antikoagulanty druhé generace perzistují především v játrech. Hledat tyto látky v ostatních tkáních u otrávených zvířat je prakticky zbytečné, zde bývají většinou na hranici detekovatelnosti. Až u vzorků, které mají v játrech více než 0,5 mg/kg brodifacoumu lze rezidua této látky detekovat i ve svalovině tj. více než 0,01mg/kg (Eason a kol., 2001). Na tyto problémy poukazuje i Berny a kol. 1997, který udává u otrávených kánat koncentrace v játrech u bromadiolonu 0,4 mg/kg. Lze se proto domnívat, že v jiných tkáních u těchto otrávených ptáků budou rezidua bromadiolonu pod hranicí detekovatelnosti, protože chování bromadiolonu a brodifacoumu je v organizmech podobné (viz. příloha č. 1, 1. odstavec).

Dodatek k diskuzi:

Odborná úvaha zda se jedná o primární či sekundární otravu, po zjištění upřesňujících základních údajů.

Dle sdělení odpovědné pracovnice družstva aplikace do souvratí u kolonie racků u jezera proběhla 2.4.2010 dopoledne (4ha cca 32 kg přípravku celkem), výskyt hrabošů byl

střední (tj. 50-200 ks/ha). Ten den na poli žádní rackové nelétali ani za traktorem ani později.

Dle výsledků našich testů hraboši hynou (2) 3 - 7 den po aplikaci v průměru 4,75 dne. Testy s možností výběru potravy (viz příloha č. 2).

Na poli mohli tedy rackové konzumovat nástrahu od 3.4.2010 a hynoucí hraboše od (4)5.4.2010 s maximem kolem 7.4.2010. Dle studie na Novém Zélandu (příloha č. 3) nastal úhyn u sekundárních otrav na antikoagulanty u telemetricky sledovaných lasiček mezi 6-9 dnem (v průměru 7.6 dne) po aplikaci (do devátého dne uhynuly všechny rádiem sledované lasičky) po aplikaci přípravku Talon (obsah 0,002% brodifacoumu v dávce 3kg/ha. Zde se aplikoval Lanirat ú.l. 0,005% bromadiolon v dávce 8kg na ha tj. asi v 6.6krát větší dávce. Vzhledem k tomu, že u bromadiolonu se traduje, že je 5 x méně toxický než brodifacoum, jsou dávky srovnatelné (při opakovaném podávání malého množství se ale rozdílly v účinnosti stírají). Rovněž v rychlosti hynutí hrabošů není podle našich testů po podání bromadiolonu či brodifacoumu významnější rozdíl. Mechanismus otravy u obou látek je shodný a rovněž je podobné i jejich chování v organizmu (viz příloha č. 1, odst. 1). Když aplikace u kolonie proběhla 2.4.2010 a první uhynulí ptáci byli pozorováni 8.4.2010, tak to sedí na těch 6 dní. Maximální hynutí by mělo probíhat kolem 10.4.2010, což také dle dodaných podkladů sedí. Vzhledem ke kumulativnímu účinku jedu je předpoklad, že by hynutí mělo být protrahované a ustávat pomalu, pokud již kontaminovaní rackové ještě zalétávaly na vzdálenější pole ošetřené později. Jiná práce (Alterio 1996) uvádí úhyn rádiem sledovaných hranostajů do 11 dne, fretek do 25 dne a koček do 20 dne.

Z biologie racka se lze domnívat, že racek by mohl konzumovat jak nástrahu tak i otrávené hraboše.

Při primární otravě by racek denně musel konzumovat mezi 0,93 g (dávka na 1,16m²) až 51 g (dávka na 64m²) přípravku po několik dní, nebo jednorázově 15 g až 828 g (dávka na 18m² až 1035m²) přípravku, aby došlo k otravě. Bohužel nevím kolik racek denně zkonsumuje potravy, určitě to bude ale více než 1 gram. Teoreticky je tedy primární otrava racka při opakovaném několikadenním příjmu možná. V jednom výzkumu (Lund 1981, viz příloha č. 1) byly ale krmeny 4 kuřata výlučně nástrahou se stejným obsahem stejné účinné látky po 15 dní a dvě z nich ještě přežila. Objevily se u nich sice symptomy otravy, které ale po návratu na standardní stravu odezněly. To by zase naznačovalo, že primární otrava racka je dosti nepravděpodobná, protože racek by určitě nekonzumoval pouze ná-

strahu na poli po tak dlouhou dobu. Navíc nástraha na poli za normálních okolností tak dlouho v dostatečném množství nezůstává. Ve stejné příloze je dále i tabulka ukazující účinky sekundární otravy. Kde např. po podání již tří hlodavců otrávených brodifacoumem bylo docíleno 100% hynutí sovy pálené. Bromadiolon vyvolal letální otravu jedné ze dvou sov až po konzumaci deseti otrávených hrabošů. Sova pálená má o něco větší hmotnost než racek, takže pro racka by mohl být letální počet otrávených hrabošů i nižší. Je poněkud přijatelnější uvažovat o tom, že se rackové otrávilí konzumací devíti hrabošů v průběhu několika dní, než že se po ještě delší dobu museli žít výlučně přípravkem aplikovaným na pole. Samozřejmě je důležité jakým způsobem došlo k otravě primárně trávené kořisti.

Pro sekundární otravu je třeba, aby hraboš konzumoval nástrahu v dostatečném množství a aby na ošetřené ploše byl dostatečný počet hrabošů, aby se dostatečné množství účinné látky dostalo do potravního řetězce. K otravě jednoho hraboše stačí, aby zkonsumoval 0,4 g přípravku (dávka na 0,5m²). Normální hraboš ale zkonsumuje denně cca 3 – 5 g suché potravy (což je dávka z 3 až 6 m²) a navíc hraboši většinou konzumují nástrahu i několik dní, než začnou hynout. Než dojde k jejich uhynutí mohou se stát pro své predátory velice toxickou potravou, jak ukazují výše uváděné výzkumy. Naše testy ukázaly, že pro hraboše je nástraha Lanirat micro velice atraktivní a konzumují ji ve vysokém procentu i v nadbytku jiné atraktivní potravy. V přírodě je naopak kvalitní potravy většinou nedostatek je proto pravděpodobné, že hraboši po aplikaci nástrahy budou konzumovat především tuto nástrahu a to zejména při vysokém výskytu, kdy potravy bývá již nedostatek. Při středním výskytu, který je uváděn na ošetřených polích, tj. 50 – 200 hrabošů/ha, hraboši mohli denně spotřebovat 150 až 1000g nástrahy z jednoho hektaru což představuje pouze 1,9% až 12,5% aplikované dávky a to za nereálného předpokladu, že by hraboši konzumovali pouze nástrahu a měli k ní neomezený přístup. Navíc při takto nízkém výskytu hrabošů, je zřejmý nedostatek otrávených hrabošů na otrávení tak velkého množství racků.

Na otázku zda se jednalo především o primární či o sekundární otravu nelze proto jednoznačně odpovědět, pokud není známa abundance hrabošů na ošetřovaném poli u kolonie racků a dalších polích.

Při vysokém výskytu hrabošů nad 300 hrabošů/ha na ošetřovaných polích, by zcela určitě hlavní roli hrála sekundární otrava racků a primární otrava by měla pouze doplňkový efekt. Při těchto výskytech hraboši během několika dnů většinu nástrahy zkonsumují, ta není potom na polích přístupná dostatečně dlouhou dobu pro ostatní necílové obratlovce,

tak aby u nich mohla vyvolat příznaky otravy. Naopak většina účinné látky se v tomto případě dostává do potravního řetězce skrze hraboše a ohrožení jsou především predátoři hrabošů.

Pokud byl výskyt hrabošů na ošetřovaných polích menší, musela hlavní roli hrát primární otrava a sekundární otrava měla doplňkový, ale v každém případě významný efekt. Závěrem je však třeba ověřit, zda je nástraha Lanirat micro atraktivní pro racka chechtavého.

příloha č. 1: Text z rešerše o účinné látce Bromadiolon z roku 1988.

*příloha č. 2: Ověření účinnosti nástrah LANIRAT Z a LANIRAT PG s obsahem 0,005% bromadiolonu (dodavatel PROST a.s. Náměšť n. Osl.) při hubení hraboše polního (*Microtus arvalis*). Chmela, 1998, KHS Olomouc.*

*příloha č. 3: část str. 865 z článku: ALTERIO N., BROWN K. a MOLLER H., 1997: Secondary poisoning of mustelids in a New Zealand *Nothophagus* forest. *Journal of Zoology*, London, 243: 863-869.*

Citovaná literatura

*ALTERIO N., BROWN K. a MOLLER H., 1997: Secondary poisoning of mustelids in a New Zealand *Nothophagus* forest. *Journal of Zoology*, London, 243: 863-869.*

*ALTERIO N., 1996: Secondary poisoning of stoats (*Mustela erminea*), feral ferrets (*Mustela furo*), and feral house cats (*Felis catus*) by the anticoagulant poison, brodifacoum. *New Zealand Journal of Zoology*, 23: 331-338.*

*BERNY P.J., BURONFOSSE T., BURONFOSSE F., LAMARQUE F. a LORGUE, G., 1997: Field evidence of secondary poisoning of foxes (*Vulpes vulpes*) and buzzards (*Buteo buteo*) by bromadiolone, a 4-year survey. *Chemosphere*, 35(8): 1817-1829.*

*BINEV R., PETKOV P. a RUSENOV A., 2005: Intoxication with anticoagulant rodenticide bromadiolone in a dog - a case report *Veterinarski archiv* 75: 273-282.*

*EASON C.T., MILNE L., POTTS M., MORRIS G., WRIGHT G.R.G. a SUTHERLAND O.R.W. 1999: Secondary and tertiary poisoning risks associated with brodifacoum. *New Zealand Journal of Ecology*, 23: 219-224.*

*EASON C.T. a MURPHY E. 2001: Recognising and reducing secondary and tertiary poisoning risks associated with brodifacoum. In: Johnston, J.J. ed. *Pesticides and Wildlife*. ACS Symposium Series Vol. 771: 157-163.*

- EASON C.T., WRIGHT G.R.G., MILNE L.M. a MORRISS G.A., 2001: *Laboratory and field studies of brodifacoum residues in relation to risk of exposure to wildlife and people. Science for Conservation, 177B: 11–23.*
- GODFREY M.E.R., 1985: *Non-target and secondary poisoning hazards of "second generation" anticoagulants. Acta Zoologica Fennica, 173: 209-212.*
- CHMELA J. a RUPeŠ V. 1981: *Ověřování účinnosti rodenticidu brodifacoum při hubení potkana a myši domácí. Acta hygienica epidemiologica et mikrobiologica , IHE Praha, 1981; 3: 57-62.*
- KING C.M., GRIFFITHS K. a MURPHY E.C., 2001: *Advances in New Zealand mammalogy 1990-2000: Stoat and weasel. Journal of The Royal Society of New Zealand. 31: 165-183.*
- RUPeŠ V., CHMELA J. a MAZÁNEK L., 2002: *Antikoagulanty a imobilizační lepkové pasti v ochranné deratizaci. Zprávy CEM (SZÚ, Praha), 11(11):479-481*
- SPURR E.B., MAITLAND M.J., TAYLOR G.E., WRIGHT G.R.G., RADFORD C.D. a BROWN, L.E. 2005: *Residues of brodifacoum and other anticoagulant pesticides in target and non-target species, Nelson Lakes National Park, New Zealand. New Zealand Journal of Zoology, 32: 237-249.*
- STONE W.B, OKONIEWSKI J.C. a STEDELIN J.R, 2003: *Anticoagulant rodenticides and raptors: recent findings from New York, 1998-2001. Bull Environ Contam Toxicol, 70(1):34-40.*

Jaroslav Spurný:

- První otravy byly zaznamenány již 8.4.

Karel Poprach:

- *Důležitá je kontrola pro případ stanovení kalamitního výskytu, kalamitní výskyt hraboše si dle metodiky SRS stanovují sami zemědělci.*
- *Hraboš polní je významný fenomén v naší přírodě, na jeho populace a početnost jsou silně vázány některé druhy sov a dravců, bez jeho přítomnosti v krajině nejsou schopny reprodukce!*
- *Návrh vyloučení aplikace rodenticidů v blízkosti hnízdních kolonií vybraných druhů ptáků – racci, volavky, a to pro období od 15.2. (přilet racků na hnízdiště) – 31.7. (odlet z hnízdiště), do vzdálenosti v okruhu do 18 km od hnízdních kolonií (vzdálenost doletu racků za potravou).*
- *Eliminace nebo procentuální omezení jarních plodin v okruhu do 18 km od hnízdních kolonií racků - v roce 2007 zjištěn v PR Chomoutovské jezero v kolonii racků úhyn cca*

10 jedinců nalezených na jednom místě ostrova, kde bylo nalezeno také vyvržené mořené osivo jarního ječmenu.

- Na semináři bylo zmíněno, že s hrabošem polním nemají problémy severské země jako Holandsko, Belgie, Velká Británie, protože se zde hraboš polní nevyskytuje, což je mylné tvrzení. Hraboš polní s výjimkou Skandinávie a středomoří obývá celou Evropu. Ve zmíněných zemích se pravidelně vyskytuje, vzhledem k odlišnému typu krajiny (vysoké zastoupení luk) však nedosahuje tak silných gradací jako např. v podmínkách ČR.
- Na semináři byl kladen důraz na exaktnost průkaznosti otravy racků v důsledku aplikace Lanirátu na okolních polích, otrava racků Lanirátem aplikovaným na polích byla zpochybňována např. z důvodu možné otravy přípravkem Lanirát na skládkách. Získat exaktní důkazy o příčinách otravy (místě původu) je však nereálné, a to i kdyby účastníci semináře pozorovali racky na poli požírající rodenticid, stále je jednou z mnoha možných alternativ otrava rodenticidem na skládce... Exaktnost otravy z polí lze prokázat pouze u jedinců sledovaných telemetricky, kteří z ostrova rezervace létají na pole, na poli požírají rodenticid a následně na jezeře nebo v jeho okolí hynou..., telemetricky by pak museli být sledováni všichni uhynulí jedinci, nikoli pouze jejich část ... Vhodnou metodou je proto stanovení logické hypotézy pravděpodobnosti otravy, kterou přednesla ČIŽP jako precedens.
- Panuje nejistota příčiny otravy racků – primární versus sekundární otrava. Jaké množství hrabošů by však muselo 1500 uhynulých ex. racků požít, aby došlo k jejich sekundární otravě? Např. v případě 10-ti zkonsumovaných hrabošů na jednoho racka (potrava cca na 3 dny a racka) se jedná o 15000 hrabošů ..., což se jeví jako velmi nepravděpodobné. Proto se domnívám, že příčina otravy je jednoznačně primární.

MVDr. Jan Kučera:

- Krajská veterinární správa pro Olomoucký kraj upozorňuje na potřebu vnímat požadavky a podmínky, stanovené v zák. č. 326/2004 Sb. o rostlinolékařské péči pro zúčastněné osoby a zejména pak ust. § 8, § 9, § 10 a § 12 vyhl. č. 327/2004 Sb. o ochraně včel, zvěře, vodních organismů a dalších necílových organismů při použití přípravků na ochranu rostlin. Úhyny zvěře je třeba nahlášovat KVS včas, nikoliv až po uplynutí 10 dnů, to zejména z důvodů možného výskytu nákazy. KVS Olomouc postupovala podle zmocnění a pověření, vyplývajících z uvedené legislativy a ve spolupráci se SRS provedla šetření, odebrala vzorky k vyšetření a výsledky vyšetření poskytla jak SRS, tak uživateli honitby.

Závěry semináře:

Doporučení, která by měla snížit riziko otravy ptáků rodenticidem na minimum, byla formulována a sepsána na konci semináře:

1. Využívat údaje z centrální evidence uhynulých ptáků na adrese: www.karbofuran.cz, doplňovat tuto evidenci o další zjištěné uhynulé jedince
2. Usilovat o změnu platných předpisů, implementaci směrnic EU, a to s ohledem na riziko poškození životního prostředí v důsledku použití rodenticidů:
 - zákon č. 326/2004 Sb. o rostlinolékařské péči – § 51 odst. 2 zákona – aplikace nebezpečného a zvláště nebezpečného přípravku pro suchozemské obratlovce bude oznámena také orgánu ochrany přírody, doposud je ohlašovací povinnost

- podle § 51 citovaného zákona směřována SRS, uživatelé honitby a státní veterinární správě
- implementace Směrnice evropského parlamentu a rady 2009/128/ES ze dne 21. října 2009, kterou se stanoví rámec pro činnost společenství za účelem dosažení udržitelného používání pesticidů (zejména články č. 4 a 12). Za účelem splnění tohoto bodu kontaktovala Správa CHKO LP Mgr. Emílii Nedvědovou z MŽP, která přislíbila jednání v této věci.
3. V souladu s § 39 zákona č. 326/2004 Sb. o rostlinolékařské péči poskytnout informace o možných a zjištěných nežádoucích účincích bromadiolonu na životní prostředí Komisi ES – informace o otravě racků v PR Chomoutovské jezero či o jiných otravách způsobených touto účinnou látkou
 4. Důraz na správnou aplikaci rodenticidů:
 - před aplikací konzultace pěstitelů se SRS - ta bude reagovat na oznámení zahájení aplikace rodenticidu (§ 51 odst. 2 zákona č. 326/2004 Sb. o rostlinolékařské péči) a v případě potřeby (nejlépe na základě metodického pokynu pro tyto účely vytvořenému) stanoví pěstiteli zvláštní podmínky pro provádění aplikace tak, aby nedošlo aplikací přípravku k ohrožení životního prostředí. Podmínky se mohou týkat: způsobu aplikace, lokality a doby aplikace, alternativních způsobů ochrany apod. Součástí zmíněného metodického pokynu by mohlo být vymezení lokalit, u kterých bude aplikace určitých rodenticidů vyloučena – např. v ptačích oblastech soustavy NATURA 2000 a v jejich blízkém okolí)
 - kontrola pěstitelů (*m.j. u stanovení středního, silného a velmi silného výskytu hrabošů*)
 - plnění ohlašovací povinnosti
 5. Snížit atraktivnost přípravku Lanirát Micro pro ptáky např. změnou barvy přípravku (z důvodu předběžné opatrnosti, primární otrava sice nebyla zatím prokázána, ale ani vyloučena)
 6. Poskytnout SRS relevantní podklady pro správné řízení, vedené ve věci změny případně zrušení registrace přípravku Lanirát Micro podle § 35 zákona č. 326/2004 Sb. o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících předpisů. Správa CHKO LP již odeslala SRS zápisy z terénních šetření a výsledky vyšetření vzorků uhynulých racků.
 7. Využívat možnosti likvidace starých zátěží (zásob nepovolených přípravků) s finančním přispěním MZe – upozornění Ing. Václava Jugla, SRS Praha.

Zapsali 25. 6. 2010 Žerníčková a Dočkal, připomínky diskutujících (zvýrazněny kurzívou)
doplněny dne 19.7.2010.

PŘÍLOHA P V: PRESENČNÍ LISTINA K SEMINÁŘI

Presenční listina k semináři
 „Hromadná otrava racků chechtavých v Chráněné krajinné oblasti Litovelské
 Pomoraví v důsledku použití přípravku na hubení hlodavců“
 konanému dne 15.6.2010 v Litovli

	jméno	organizace	kontakt (e-mail nebo telefon)	podpis
1.	Ing. Martin Těhnik	Česká inspekce ŽP Praha	tehnike@cezp.cz	
2.	Mgr. Jolana Tůmová	Česká inspekce ŽP, Olomouc	zolana.tumova@cezp.cz	
3.	Mgr. Tomáš Vlček	Česká inspekce ŽP, Olomouc	tom.vlcek@cezp.cz	
4.	Ing. Václav Jugl	Státní rostlinolékařská správa Praha	vadlav.jugl@strospraha.cz	
5.	Ing. Bohuslav Šimíček	Státní rostlinolékařská správa Praha	strospraha@strospraha.cz	
6.	Ing. Jitka Bordovská	Státní rostlinolékařská správa Praha		
7.	Ing. Ladislav Prečan	Státní rostlinolékařská správa Praha	ladislav.precan@strospraha.cz	
8.	Ing. Pavel Minář, Ph.D.	Státní rostlinolékařská správa Brno	602 234 663 pavel.minar@strospraha.cz	
9.	JUDr. Renata Káčerková	Státní rostlinolékařská správa Brno	renata.kacerkova@strospraha.cz	
10.	Ing. Štěpán Kužma	Státní rostlinolékařská správa Brno	stepan.kuzma@strospraha.cz	
11.	Ing. Zdeňka Mašná	Státní rostlinolékařská správa Brno	zdenka.masna@strospraha.cz	
12.	Mgr. Jiří Dostál	Ministerstvo životního prostředí, Olomouc	iridostal@mp.cz	
13.	RNDr. Libor Mazánek	Krajská hygienická stanice, Olomouc	libor.mazanek@khsol.cz	
14.	Vlastimil Sedláček	Honební společenstvo Haná		
15.	Jaroslav Spurný	Stráž přírody	jaroslav.spurny@stpraha.cz	
16.	Ing. Kamil Čihák	Česká společnost ornitologická, Praha	cihak@ornitologie.cz	
17.	RNDr. Josef Chytil, Ph.D.	ORNIS - ornitologická stanice, Píseň	732 290 453	
18.	Karel Poprach	TYTO – občanské sdružení	605 166 166	
19.	RNDr. Jiří Šafář	AOPK ČR, středisko Olomouc	jiří.safar@strospraha.cz	
20.	Ing. Michal Servus	AOPK ČR, Správa CHKO LP	405 724 851 905	
21.	Ing. Olga Žemčiková	AOPK ČR, Správa CHKO LP	olga.zemcikova@strospraha.cz	
22.	Mgr. Ondřej Dočkal	AOPK ČR, Správa CHKO LP	ondrej.docak@strospraha.cz	

PŘÍLOHA P VI: BEZPEČNOSTNÍ LIST - BROMADIOLON

BEZPEČNOSTNÍ LIST Podle vyhlášky č. 460/2005 Sb.

Název výrobku: BROMADIOLONE (DERATION) požerová nástraha na hlodavce
v podobě granulí, hmotnostně připravené pasty, závěsných válců, bloků a zrní.

Datum vydání: 01.11.2000

Datum revize : 05.05.2005

1. Identifikace látky nebo přípravku a výrobce nebo dovozce:

1.1 Chemický název látky / obchodní název přípravku: Bromadiolone 0,005%

1.2 Číslo CAS: 28772-56-7

1.3 Číslo ES (EINECS)::

1.4 Další název látky / přípravku: DERATION

1.5 Doporučený účel použití látky / přípravku:

1.6 Identifikace výrobce / dovozce:

1.6.1 Dovozece:

1.6.2 Jméno, nebo obchodní jméno: CLAUS HUTH PRAHA, s.r.o.

1.6.3 Místo podnikání, nebo sídlo: Za Poříčskou branou 4
186 00 Praha 8

1.6.4 Identifikační číslo (IČO): 63073048

1.6.5 Telefon: 224 816 192

1.6.6 Fax: 222 312 400

1.6.7 Zahraniční výrobce: Colkim, Itálie

1.7 Nouzové telefonní číslo: Toxikologické informační středisko, Na bojišti 1, 128 08,
Praha 2, telefon (24 hodin denně) 224 919 293, 224 915 402, 224 914 575.

PŘÍLOHA P VII: BEZPEČNOSTNÍ LIST – LANIRAT G

DDD SERVIS spol. s r.o.

BEZPEČNOSTNÍ LIST

Datum vydání: 28.4.1999 Datum revize: 15.02.2007	Strana 1 (celkem 6)
1. Identifikace látky/přípravku a dovozce/výrobce	
1.1. Chemický název látky/obchodní název přípravku Číslo CAS: Číslo ES (EINECS): Další názvy látky:	LANIRAT G
1.2. Identifikace výrobce / dovozce / prvního distributora Jméno nebo obchodní jméno: Místo podnikání nebo sídlo: Identifikační číslo: Telefon: Fax:	DDD Servis spol. s r.o. Praha , Libušská 104, 142 00 Praha 4 – Písnice DDD Servis spol. s r.o. Praha. Libušská 104, 142 00 Praha 4 – Písnice 41694821 261910149 261911774
2. Informace o složení látky nebo přípravku:	
Výrobek obsahuje tyto nebezpečné látky: bromadiolon 0,005%	
Chemický název:	bromadiolon
Obsah v (%):	0,005
Číslo CAS:	28772-56-7
Číslo ES (EINECS):	
Výstražný symbol nebezpečnosti:	Xn
R-věty	21/22 – Zdraví škodlivý při styku s kůží a při požití
S – věty	2 – Uchovávejte mimo dosah dětí 13 – Uchovávejte odděleně od potravin, nápojů a krmiv 20/21 – Nejezte, nepijte a nekurte při používání. 35 – Tento materiál a jeho obal musí být zneškodněny bezpečným způsobem 36/37/39 – Používejte vhodný oděv, ochranné rukavice a ochranné brýle nebo obličejový štít 45 – V případě úrazu, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možné, ukažte toto označení) 49 – Uchovávejte pouze v původním obalu 21-22 Vysoce toxický při vdechování.
3. Údaje o nebezpečnosti látky : bromadiolon:	
Najzávažnější nepříznivé účinky na zdraví člověka při používání přípravku bromadiolon :	
Může ohrozit zdraví při styku s kůží a při požití. Účinná látka bromadiolon může vyvolat poruchy srážení krve. Příznaky otravy jsou: Krvácení z nosu a dásní, vykašlávání krve, čtené či velké podlitiny, náhlé neobvyklé smítní bolesti, krev v moči.	
Najzávažnější nepříznivé účinky na životní prostředí při používání látky:	
Toxický pro ryby.	
Možné nesprávné použití přípravku: Uložení přípravku tak, že je dostupný pro necílové organismy	
Další údaje:	
Pokyny pro první pomoc	
3.1. Všeobecné pokyny:	
Informace pro lékaře: Antidotem při otravách antikoagulantem bromadiolon je vitamin K1 (Kanavit).	

PŘÍLOHA P VIII: BEZPEČNOSTNÍ LIST – HUBEX L

HUBEX s.r.o.

KARTA BEZPEČNOSTNÍCH ÚDAJŮ

Datum vydání: 05.01.2000

Strana 1 (celkem 6)

Datum revize: 24.03.2006 – nahrazuje všechna předcházející vydání

1. Identifikace látky nebo přípravku a výrobce, dovozce, prvního distributora nebo distributora

- 1.1 Chemický název látky/obchodní název přípravku: **HUBEX L**
- 1.2 Použití přípravku: Požerová rodenticidní nástraha ve formě tuhých bloků na ničení škodlivých hlodavců.
- 1.3 Identifikace výrobce, dovozce, prvního distributora nebo distributora: Výrobce – HUBEX s.r.o. Tyršova 214, 256 01 Benešov CZ
- Jméno nebo obchodní jméno: HUBEX s.r.o.
- Místo podnikání nebo sídlo: Tyršova 214, 256 01 Benešov
- Identifikační číslo: 43792499
- Telefon: +420 317722297
- 1.4 Nouzový telefon: Toxikologické informační centrum +420 224919293

2. Informace o složení látky nebo přípravku

Výrobek obsahuje tyto nebezpečné látky: Bromadiolon

Chemický název: 3-[3-(4'-bromo(1,1'-biphenyl)-4-yl)-3-hydroxy-1-phenylpropyl]-4-hydroxy-2H-1-benzopyran-2-one

Obsah v (%): 0,005

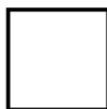
Číslo CAS: 28772-56-7

Číslo ES (EINECS):

Výstražný symbol nebezpečnosti: T+

R-věty: 36,26/27/28,48/23/24/25,50/53

3. Identifikace rizik



Přípravek není klasifikovaný

Nejzávažnější nepříznivé účinky na zdraví člověka při používání látky/přípravku:

Zdraví škodlivý při styku s kůží a při požití. Účinná látka bromadiolon může vyvolat poruchy srážení krve. Příznaky otravy jsou: krvácení z nosu a dásní, vykašlávání krve, čtené či velké podlitiny, náhlé neobvyklé vnitřní bolesti, krev v moči.

Nejzávažnější nepříznivé účinky na životní prostředí při používání látky/přípravku:

Toxický pro ryby.

Možné nesprávné použití látky/přípravku:

Další údaje:

4. Pokyny pro první pomoc

PŘÍLOHA P IX: BEZPEČNOSTNÍ LIST – LANIRAT MICRO



Bezpečnostní list Lanirat Micro

Datum vyhotovení: 5.1.2000

Datum přepracování: 16.2.2004

1. Identifikace látky/přípravku a dovozce / výrobce

1.1. Chemický název látky/obchodní název přípravku: Lanirat MICRO

1.2. Doporučený účel použití: požerová nástraha k hubení hraboše polního

1.3. Jméno/obchodní jméno a sídlo dovozce/výrobce:

PROST a. s., 67571 Náměšř nad Oslavou, IČ : 00558168, tel./fax : 568620158

1.4. Jméno/obchodní jméno a sídlo zahraničního výrobce účinné látky :

Novartis, Švýcarsko

1.5. Toxikologické informační středisko:

Klinika nemocí z povolání, toxikologické informační středisko, Na Bojišti 1, 128 08
Praha 2, tel. 224919293

2. Chemické složení/údaje o nebezpečných složkách

2.1. Chemická charakteristika: Bromadiolon - antikoagulant ze skupiny hydroxykumarinů

2.2. Výrobek obsahuje tyto nebezpečné látky :

Název	Obsah(v %)	Číslo CAS	Symboly nebezpečnosti a čísla R - vět čisté látky
Bromadiolon	0,005	28772-56-7	lebka se zkříženými hnáty,R21, R22

3. Informace o možném nebezpečí:

Obsahuje jedovatý antikoagulant bromadiolon. Nebezpečný zejména při požití a vdechování prachu a výparů. V organismu zabraňuje srážlivosti krve, zvyšuje propustnost krevních cest, zasažený organismus hyne vnitřním vykrvácením.

4. Pokyny pro první pomoc

4.1. Obecně: projeví-li se zdravotní potíže nebo v případě pochybnosti uvědomit lékaře a poskytnout mu informace z tohoto bezpečnostního listu.

4.2. Při nadýchání: Postiženého přemístěte na čerstvý vzduch a uvolněte mu oděv!

4.3. Při zasažení očí: Vyplachujte oči proudem čisté vlažné vody po dobu 15 minut!

4.4. Při zasažení oděvu a pokožky: Odstraňte zasažený oděv, zasaženou pokožku důkladně omývejte čistou vodou a mýdlem!

4.5. Při požití: Vypít jednu polovinu litru vlažné vody s 10-ti tabletami medicijního uhlí a drážděním hrdla vyvolat zvracení.

PŘÍLOHA P X: BEZPEČNOSTNÍ LIST – PRORAT Z, R, S

PROEKO spol. s r.o.

**Bezpečnostní list
P R O R A T Z/R/S**

Datum vydání: červen 2001

Strana 1 (celkem 5)

Datum revize: červen 2006

Název výrobku: PRORAT Z, PRORAT R, PRORAT S

Biocidní přípravek ve formě pasty k hubení škodlivých hlodavců /myš domácí, potkan, krysa/, v chuťových variantách : základní, rybí, sladká

1. Identifikace látky nebo přípravku a výrobce nebo dovozce

1.1 Chemický název látky/ obchodní název přípravku:

Číslo CAS: 28772-56-7

P R O R A T Z / základní varianta /

P R O R A T R / varianta ryba /

P R O R A T S / varianta sladká /

Číslo ES (EINECS):

1.2 Identifikace výrobce/dovozce/první distributor/: - výrobce: **PROEKO spol. s r.o., Na Luzích 18**

160 00 Praha

Jméno nebo obchodní jméno:

PROEKO spol. s r.o., Na Luzích 18

160 00 Praha

Místo podnikání nebo sídlo:

provozovna Pardubice

Výzkumná 421, 533 51

Identifikační číslo: 00554154

Telefon/fax :+420 466411403

Nouzové telefonní číslo: 602 554027

2. Informace o složení látky nebo přípravku

Výrobek obsahuje tyto nebezpečné látky: **bromadiolon**

Použití: **Rodenticid**

Chemický název: **3-3-[4'-bromo(1,1'-biphenyl)-4-yl]-3-hydroxy-1-phenylpropyl-4-hydroxy-2H-1-benzopyran-2-one**

Obsah v (%): **0,01**

Číslo CAS: **28772-56-7**

Číslo ES (EINECS)

Výstražný symbol nebezpečnosti: **T+**

R – věta: **21-22**

S – věta: **2-13-20/21-35-36/37/39-49**

3. Údaje o nebezpečnosti látky

Nejzávažnější nepříznivé účinky na zdraví člověka při používání látky/přípravku:

Zdraví škodlivý při styku s kůží a při požití. Účinná látka bromadiolon může vyvolat poruchy srážení krve.

Příznaky otravy jsou: krvácení z nosu a dásní, vykašlávání krve, čtené či velké podlitiny, náhlé neobvyklé vnitřní bolesti, krev v moči.

Nejzávažnější nepříznivé účinky na životní prostředí při používání látky/přípravku:

Toxický pro ryby a dafnie

PŘÍLOHA P XI: APLIKACE LANIRATU ZP ŠTĚPÁNOV

ZP Štěpánov, a.s.

19.4.2010

Aplikace přípravků

mimo plán přípravek 255 plodina 84 Rok 2010 od 1.1.2010 00:00

Číslo	P ů d n í b l o k		Přípravek	Datum a hodina aplikace	Apl.výměra ha	M n o ž s t v í celkem /ha	
	Název	Výměra					
<i>Středisko</i> 107	Štěpánov			<i>Plodina</i> řepka ozimá			
901/10	Štěpánov	17.9600	Lanirat Micro	2.4.2010 - 2.4.2010	1.5000	12.000	8.000
1801/1	Rektorky	54.0100	Lanirat Micro	2.4.2010 - 2.4.2010	26.1000	235.000	9.004
1902/1	Pod březím	29.5100	Lanirat Micro	2.4.2010 - 2.4.2010	25.0000	225.000	9.000
7401	Horecká bahna	28.5700	Lanirat Micro	2.4.2010 - 2.4.2010	4.5000	36.000	8.000
8404	U Moravy	29.4100	Lanirat Micro	2.4.2010 - 2.4.2010	3.0000	24.000	8.000
9905/2	Černé moře	20.7100	Lanirat Micro	2.4.2010 - 2.4.2010	7.0000	56.000	8.000
9906/1	U topola	11.3200	Lanirat Micro	2.4.2010 - 2.4.2010	1.5000	12.000	8.000
<i>Celkem za plodinu řepka ozimá</i>					68.6000		
<i>Celkem za středisko 107</i>					68.6000		
<i>Celkem</i>					68.6000		