



VĚDECKÝ VÝBOR FYTOSANITÁRNÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Klasifikace: Draft	<input type="checkbox"/> <i>Pro vnitřní potřebu VVF</i>
Oponovaný draft	<input type="checkbox"/> <i>Pro vnitřní potřebu VVF</i>
Finální dokument	<input type="checkbox"/> <i>Pro oficiální použití</i>
Deklasifikovaný dokument	<input checked="" type="checkbox"/> <i>Pro veřejné použití</i>

Název dokumentu:

**Zdravotní rizika hlodavců v potravinářském
průmyslu a potravinářských řetězcích –
metodické řízení rizik používání nástrah**

Poznámka:

Zpracovatel:

Doc. Pavel Rödl, CSc. (SZU Praha)

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Drnovská 507, 161 06 PRAHA 6 - Ruzyně

Tel.: +420 233 022 324 , fax.: +420 233 311 591, URL: <http://www.phytopsanitary.org>

Abstrakt

Studie měla tyto cíle: i) zmapovat rodenticidní nástrahy používané a registrované v České republice; ii) zhodnotit toxicitu a rizika používání rodenticidních nástrah; iii) zhodnotit typy jedových rodenticidních staniček ve vztahu k omezení rizik nástrah; iv) zhodnotit technologické postupy aplikace rodenticidních nástrah; v) provést terénní průzkum a evaluaci bezpečného a efektivního použití rodenticidů v České republice.

Abstract

The aims of the study were: I) to map the types of rodenticide baits currently used and registered in Czech republic; ii) to evaluate toxicity and risk of rodenticide baits; iii) to evaluate various types of bait safe-boxes in terms rodenticide bait risk management; iv) to evaluate technologic processes for application of rodenticide baits; v) to perform field survey and evaluation of current practice of rodenticides in Czech republic with regards to their safe and efficient use.

Obsah:

1. Rodenticidní nástrahy
2. Jedové staničky a nástrahové boxy
3. Požadavky na aplikaci deratizačních nástrah
4. Hodnocení rizik nástrah
5. Hodnocení rizik nástrah vzhledem k jejich toxicitě
6. Pracovní metodický postup omezující rizika hlodavců a rizika používání nástrah
7. Nejčastější příčiny selhání rodenticidních antikoagulantů
8. Nejčastější závady zjištěné při terénním průzkumu skladů
9. Závěry, doporučení

1. Rodenticidní nástrahy

1.1 Rodenticidní nástrahy - účinné látky

Rodenticidy byly dříve děleny na dvě skupiny, na toxikanty s aplikací jednorázovou (akutní) a opakovanou (chronické). Avšak komplexní způsob jejich působení vedl k tomu, že toto dělení již není aktuální. V současné době je užívanější rozdělení do skupiny zahrnující všechny antikoagulanty a ve druhé skupině jsou všechny ostatní sloučeniny (neantikoagulanty).

A) Antikoagulanty (pomalu působící, chronické toxicanty).

Rodenticidy s antikoagulačním účinkem jsou nejvíce preferovanými přípravky pro hubení potkanů od samého počátku jejich vývoje po II. Světové válce. Jsou pro potkany přijatelné, nevyvolávají obavy z nástrahy, jsou relativně bezpečné při nasazení poblíž chovných zvířat, domácích zvířat a lidí.

Hlodavci otráveni antikoagulanty hynou na vnitřní krvácení, neboť je poškozena krevní srážlivost a stěna kapilár. Zvířata zahubena antikoagulanty mohou jevit extrémní vymizení barvy kůže, svalů a vnitřností. Výrony (hemoragie) se dají najít v celém těle. Před uhynutím je na zvířeti patrná progredující slabost ze ztrát krve.

K hubení potkanů je registrována řada protisrážlivých sloučenin (Tab. 1). Až na dvě sloučeniny (bromadiolon a brodifacoum) je k zahubení obvykle zapotřebí opakované krmení po dobu několika dní. Fatální jsou relativně nízké chronické dávky, zatímco stejná dávka toxikantu požitá při jednom krmení nemusí mít na hlodavce signifikantní účinek. To však se může u jednotlivých antikoagulantů různit. Krmení nemusí vždy probíhat řadu dní bez přerušování. Nicméně při každodenním požití antikoagulantů může dojít k úhynu již třetí nebo čtvrtý den. Optimálních smrtících účinků se dosáhne opakovaným krmením během 10 dnů, přičemž přerušování nesmí být delší než 48 hodin.

Všechny antikoagulanty vykazují dobrý až výborný účinek, jsou-li aplikovány formou přijatelné nástrahy. V poslední době se vyvíjí nový antikoagulant druhé generace – difethialon a předpokládá se, že bude brzy registrován EPA. Charakteristiky různých antikoagulantů jsou popsány dále v části Pesticidy.

Vzhledem k podobnému mechanismu účinku jsou také všechny antikoagulanty užívány podobným způsobem. Instrukce na etiketě obvykle doporučují uživateli, aby „nástrahy byly kladeny 15 dní nebo dokud neustane krmení (dokud potkani nepřestanou nástrahu konzumovat)“, aby se tak zajistilo, že celá populace potkanů bude mít hojnou příležitost pozřít letální dávku nástrahy. Antikoagulanty mají totožný účinek na téměř všechny teplokrevné živočichy, ale citlivost vůči těmto toxikantům dle druhu kolísá. Pozře-li rodenticidní antikoagulant nesprávné zvíře, např. pes, prase nebo kočka, může mu to přivodit smrt. Navíc rezidua antikoagulantů přetrvávající v tělech mrtvých nebo umírajících hlodavců mohou být toxická pro mrchožrouty a predátory. Obecně lze říct, že riziko druhotné otravy antikoagulanty je relativně nízké.

- Nástrahy s brodifacoumem a bromadiolonem se svým letálním potenciálem po jediném požití mohou být v určitých situacích efektivnější než jiné antikoagulanty.
- Chlorophacinon (RoZol®) a diphacinon (Ramik®, Ditrac®) mají podobný potenciál, jsou toxičtější než sloučeniny vyvinuté dříve. Jsou proto formulovány s nižšími koncentracemi. Chlorophacinon a diphacinon mohou zahubit některé potkany po jedině dávce, avšak kvůli zasažení celé populace je potřebné opakované krmení.
- Pindone (Pival®, Pivalyn®) má rovněž slabší účinek než chlorophacinon a diphacinon se pokládá za trochu méně účinnější proti potkanům než warfarin. Preparát má některé vlastnosti, které působí odolnost vůči hmyzu a růstu plísní v nástrahách.

- Warfarin (Final® and další obchodní názvy) byl prvním antikoagulantem na trhu, tím také nejznámějším a nejvíce používaným. Je účinný proti potkanům, ačkoliv některé produkty mohou obsahovat malá množství příměsí, které jsou zřejmě schopné snížit akceptanci nástrah. Tento problém byl vyřešen vyvinutím mikokapsulovaného warfarinu.

B) Neantikoagulantní (akutní) rodenticidy

V současné době EPA registruje čtyři neantikoagulantní rodenticidy (Tab. 2) účinné proti potkanům: bromethalin, cholecalciferol (vitamin D3), a zink fosfid. Všechny jsou potenciálně užitečné k užití proti populacím potkanů, rezistentních vůči antikoagulantům. Formulace bromethalinu a cholecalciferolu slouží jako chronické rodenticidy; aplikují se tak, bych potkani měli příležitost požírat návnadu jednou nebo vícekrát jeden nebo několik dnů. Akceptance nástrah je obecně dobrá, jestliže se zvolí formulace vhodná pro potkany. zink fosfid se odlišuje tím, že je doporučeno předvnadění (potkanům se nabízí podobná avšak netoxická nástraha před tím, než se aplikuje nástraha s toxikantem), aby se zvýšila akceptance. Tyto dvě nástrahy nemohou být potkanům předloženy déle než několik dní, neboť delší expozice povede pravděpodobně k tomu, že populace se začne nástrah obávat. Určitě se řiďte návodem na etiketě každého produktu, abyste docílili nejlepších výsledků.

Neantikoagulační rodenticidy, zvláště zink fosfid, jsou stále užitečným nástrojem k rychlé redukci populace potkanů. Při velkém počtu těchto hlodavců mohou být náklady na nástrahy s touto látkou nižší než na antikoagulanty.

- Bromethalin (Assault®, Vengeance®) je formulován k okamžitému použití jako chronický rodenticid tak, aby potkani měli příležitost požírat návnadu jednou nebo vícekrát po dobu jedno nebo více dnů. Je to pomalu působící preparát ve srovnání se

zink fosfid nebo red squill, takže strach z nástrahy obvykle není problémem, většinou ani není nutné předvnažení, aby se situace zvládla.

- Cholecalciferol (vitamin D3, Quintox®) je podobně formulován k okamžitému použití jako chronický rodenticid. K úhynu dochází za 3 -4 dny po požití letální dávky. Toxikant účinkuje pomalu, proto nejsou zprávy o strachu z nástrahy. Tvrdí se, že hlodavci přestanou s požíváním, jakmile pozřeli smrtelnou dávku.
- Red squill je relativně selektivní a bezpečný toxikant k užití pouze proti potkanům. Působí jako emetikum (prostředek k vyvolání zvracení), což skýtá určitou ochranu některým necílovým druhům, které by mohly návnadu konsumovat náhodně. Potkani nejsou schopni zvracet a tím se nemohou jednou požitého toxikantu zbavit. V minulosti byl problém v tom, že kvalita materiálu nebyla konstantní, neboť látka je rostlinného původu. Red squill se musí přechovávat v hermetizovaném kontejneru, protože zvlhnutí působí ztrátu účinnosti.
- Fosfid zinku je tmavě šedý prášek ve vodě nerozpustný, velmi užívaný při potírání hlodavců. K dispozici je ve formě suchých, k okamžitému použití připravených nástrah, ale také v koncentrátech, určených pro osoby trénované v boji proti hlodavcům, které si chtějí připravovat vlastní nástrahy. Zdá se, že jeho silný česnekový zápach je přitažlivý pro hlodavce nebojící se nástrah. Oleje a tuky výborně váží fosfid zinku a zvyšují absorpci toxikantu po jeho požití. Účinná nástraha se připravuje smíšením Fosfid zinku s masem, jako je konzervovaná kočičí potrava s rybí příchutí. Potkani tuto nástrahu ochotně přijímají, zvláště provedlo-li se před tím přiměřené předvnažení.

1.2. Rodenticidní nástrahy - Rezistence k antikoagulantům

V rámci jedné populace potkanů jsou někteří jedinci vůči antikoagulantům méně citliví než druzí. V lokalitách, kde jsou antikoagulanty užívány dlouhou dobu je větší možnost existence populace se zvýšenou rezistencí proti letálnímu účinku nástrah.

Takto rezistentní populace byly identifikovány v řadě lokalit v USA. Přestože to není obvyklé, rezistenci mohou podcenit osoby pracující v oblasti boje proti hlodavcům, které běžně nesledují dokumentaci (zprávy) o rezistenci.

Rezistence, pokud a když se vyskytne, má malé důsledky pro boj proti potkanům, zvláště když jsou nyní k dispozici novější rodenticidy. Jestliže je známa rezistence proti antikoagulantům první generace nebo je na ni podezření, pak je nutné vyhnout se jejich užívání ve prospěch antikoagulantů druhé generace nebo preparátů neantikoagulantů.

1.3. Rodenticidní nástrahy - Formulace nástrah

1.3.1. Granulované nástrahy

Charakteristika: Granulované nástrahy jsou z hlediska složení směsí mletých cereálií různého typu a účinné látky. V některých případech deklarují výrobci ještě příměs chuťových atraktantů, nebo naopak příměs hořkých látek, o kterých se traduje, že je hlodavci akceptují, avšak nejsou přijatelné pro necílové druhy, které mají takto ochráněni před nežádoucí intoxikací. Další příměs, často uváděná, je mumifikační látka, která by měla zamezit bakteriálnímu a tím i pachově nepříjemnému rozkladu kadaverů hlodavců, uhynulých vlivem účinné antikoagulantní látky. V odborné literatuře však doposud chybí publikace, které by tato tvrzení na základě signifikantních výsledků jednoznačně dokladovala. Někteří výrobci přidávají do lisované směsi parafin, či uvádějí parafinový „potah“ povrchu granulí. Takové granule bývají deklarovány jakožto nástraha pro hryzce (např. „NORAT H“), tedy vhodné do vlhkého prostředí, jakým jsou nory těchto hrabošů. V každém případě však granulované nástrahy zůstávají vždy více či méně hygroskopické, tzn., že jsou schopny absorbovat vlhkost z prostředí, která je vždy (i přes uváděné protiplísňové úpravy) v relativně krátké době ničí - plesnivěním. V tomto stavu se pak stávají neatraktivní pro cílové (i necílové!) druhy, avšak jejich toxicita, např. pro vodní živočichy zůstává zachována.

Ekonomické hodnocení. Z hlediska ekonomického jsou však granulované nástrahy zpravidla oproti ostatním formulacím nejpříznivější (nejlevnější) a proto také nejčastěji (téměř výhradně!!!) používané. S ohledem na uvedené skutečnosti je proto vždy důležité posouzení, zda je použití této formulace oprávněné a zda nezpůsobí více škody než užitku.

Velikost granulí: se prezentuje především šířkou „válečku“. Kolísá od 3 do 15 mm (od různých výrobců). Délka válečku (cca 9 mm a více) se ve způsobech aplikace nijak významně neuplatňuje. Granule 3-4 mm jsou hlodavci akceptovány podobně jako jednotlivá zrna. Tedy jsou konzumovány přímo na místě. Jejich transportování je vzhledem k jejich velikosti pro hlodavce z energetického hlediska neatraktivní. Granule šířky 10 mm a více (např. „TARIN“) se mohou vkládat do deratizačních staniček s jeslovými krmítky a jejich nesporná výhoda spočívá v tom, že jsou v těchto krmítkách konzumovány „bez odpadu“. Nehrozí jejich roznášení a tvoření zásob na neznámých místech. Z těchto důvodů bývá kontrolory systému HACAP i v současnosti zakazováno používání granulovaných nástrah v potravinářských a krmivářských provozech. Tvoření zásobáren menších granulí na nežádoucích místech bývalo běžným fenoménem deratizačních zásahů v prodejnách a skladech. Moderní deratizační staničky v kombinaci s vhodnou velikostí granulí, blízkých se velikostí granulí pro krmení laboratorních hlodavců (prověřeno desítkami let na mnoha milionech hlodavců v laboratořích celého světa!!!) tento nežádoucí efekt spolehlivě anulují.

1.3.2. Otrávená zrna

Charakteristika:

Zrna a peletové antikoagulantní nástrahy se velmi užívají v odolných návnadových krabicích nebo staničkách v programu trvalého kladení nástrah proti potkanům a domácím myším. Nemusí být účinné proti krysám vzhledem ke způsobu jejich umístění, které je obtížné. Důvodem je pohyb krys ve výškách.

1.3.3. Bloky a extrudované nástrahy

Charakteristika: Jsou obecně více odolné proti vlivům počasí, takže se mohou používat uvnitř i venku a ve vlhkém prostředí. Potkanům i myším je vůně těchto nástrah přijatelná stejně jako jim vyhovuje mnoho hran bloků, které mohou hlodat.

Příklad: Hubex

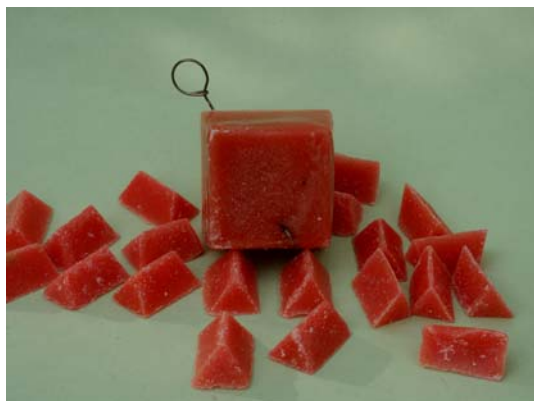
1.3.4. Parafinové nástrahy (bloky a plněné nádoby)

Charakteristika: Vlhké prostředí vede k rychlému plesnivění nástrah. Parafinové bloky jsou nástrahy, které obsahují vysoké procento parafinu (vosku) a tím se stávají odolné vůči vlhku. Používají se tam, kde není možné použít jiné typy nástrah z hlediska vysoké expozice vodě či vodním výparům. Nevýhodou této formulace je, že není pro hlodavce příliš atraktivní ve srovnání s extrudáty a peletami.

Je-li to podle etikety povoleno, mohou být bloky s nástrahou umísťovány nebo připevňovány tam, kde by se krabice s volným zrním nebo peletami umísťovaly obtížně a kde jsou snadno přístupné krysám.

Příklad: Baraki G.

Foto 1 - voskové bloky



1.3. 5. Pasty (v kartuších v nádobkách)

Charakteristika: pastovitá nástraha, přilnavá, velmi atraktivní, určená k hubení škodlivých hlodavců (především myši), kartuše pro vytlačení pasty nebo hotové patrony. Hlodavci ji neroznášejí, proto je velmi cílená.

Příklady: Maus Ex duo nástraha na hlodavce, 0,005% difethialonu

1.3.6. Tekuté nástrahy

Charakteristika: Koncentrát pitné nástrahy proti všem škodlivým hlodavcům, ředí se 1:20 s přísadkou cukru. Škůdci hynou během několika dní. Pitná nástraha se dává do misek nebo do Contrax krmítka, které je pro pitnou nástrahu přímo určené. Krmítko určené na pitné nástrahy proti škodlivým hlodavcům, objem 0,75 l, automaticky udržuje stálou hladinu nástrahy v misce. Je určené pro Contrax pitnou nástrahu.

Příklady: Contrax pitná nástraha. 1% natriumwarfarin,

2. Jedové staničky a nástrahové boxy

Odolné nástrahové staničky jsou výborným způsobem jak chránit návnadu před dětmi, domácími a jinými zvířaty. Po uzavření se automaticky zamykají a odmykají klíčem „snadného přístupu“. Staničky rovněž uchovávají nástrahu v čerstvém stavu tím, že ji chrání před prachem, špínou vlhkostí a jiným znečištěním. Trvanlivé nástrahové staničky se vyrábějí z velmi odolného plastu, aby vzdorovaly nejdrsnějším vnitřním i zevním podmínkám.

Nástrahové staničky (krabice) mohou zvýšit jak účinnost tak i bezpečnost rodenticidů. Začaly se používat po vyvinutí antikoagulantů první generace, které vyžadují, aby hlodavci měli nepřetržitou dodávku nástrahy. Staničky jsou užitečné proto, že:

- chrání nástrahu před vlhkostí a prachem,
- že skýtají hlodavcům chráněné místo pro požívání a ti se tím cítí bezpečněji.

Toto je důležitá výhoda při strážení proti myším, které zjevně rády tráví čas krmením se v takových krabicích.

Prevence rizik:

- chraňte jiná zvířata (dobytek, miláčky, i užitečnou divokou zvěře) před nebezpečnou nástrahou;
- umožněte umístit nástrahu na taková místa, kam by to jinak bylo nesnadné kvůli počasí nebo potenciálnímu nebezpečí pro necílová zvířata;
- předcházejte tomu, aby se návnada stala náhodným lákadlem; (pro koho?. to shill = verbovat, agitovat pro někoho, pro něco)
- umožněte snadnou inspekci návnad, aby se zjistilo, zda ji hlodavci požívají.

Druhy nástrahových staniček

Staničky mohou obsahovat návnady pevné, tekuté nebo obojí. Staničky lze koupit hotové nebo si je vyrobit doma. Staničky se vyrábějí z plastů, kartonu nebo kovu, prodávají se deratizačním organizacím i

veřejnosti ve velikosti pro potkany a myši. Objednání je možné také v příslušných velkoobchodech.

Současné výzkumy ukazují, že myši mohou dávat přednost kartónovým staničkám spíše než vyrobeným z plastu. Nástrahové krabice se mohou dělat z odpadního papíru a doma vyrobené staničky je možno vytvářet tak, aby odpovídaly individuálním potřebám. Vytvořte je z pevného materiálu, aby nemohly být snadno odstraněny nebo poškozeny. Tam kde jsou děti, domácí nebo chovná zvířata sestrojte staničky tak, aby byly přístupné pouze hlodavcům. Často se užívají zámky, pájené spoje nebo skryté západky proto, aby nástrahové krabice byly velmi odolné. Všechny krabice s nástrahou zřetelně označte „JED“ nebo „Nástraha proti hlodavcům – nedotýkat se!“ případně podobnou výstrahou. Některé rodenticidy nebo situace mohou vyžadovat použití velmi odolných staniček. V tom případě použijte pouze takové krabice nebo staničky, které jsou konstruované k tomu účelu a postarejte se, aby byly přibity nebo přilepeny ke stěnám či podlahám, takže nebude možné, aby je zvířata nebo lidé převrátili a nástrahu z nich vysypali.

Konstrukce staniček.

Nástrahové staničky musí být dostatečně velké, aby umožnily současné krmení více hlodavců. Mohou být zcela jednoduché, jako např. prkno přibité v určitém úhlu k patě stěny nebo kus trubice, do níž je možné uložit návnadu. Složitější staničky jsou zcela uzavřené a mohou obsahovat tekutinu stejně jako pevnou nástrahu. Otočné víko se západkou, kterou neotevřou děti, je současně výhodné při inspekcích permanentních staniček. Staničky určené pro myši mají mít nejméně dva otvory o průměru asi 2,5 cm, umístěné naproti sobě, aby myši při vniknutí dovnitř viděly další únikovou cestu

Údržba staniček

Návnada musí být čerstvá a velmi kvalitní. Myši odmítají zašpiněnou nebo zatuchlou potravu. Čerstvé návnady musí být dost, aby hlodavci mohli spotřebovat kolik chtějí. Při použití rodenticidů určených pro kontinuální aplikaci nástrah (jako jsou antikoagulanty), má údržba staniček pro úspěch zásadní význam. Po prvním vyložení (naklazení) nástrah je nutná denní kontrola a přidávání čerstvé návnady dle

potřeby. Po nějaké době, kdy počty hlodavců ubývají a tím se snižuje spotřeba návnady, kontrolujte krabice každé 2-4 týdny. Jestliže návnada zplesniví, je zatuchlá, zašpiněná, musí se krabice vyprázdnit, vyčistit a naplnit novou nástrahou. Při likvidaci zkažené nástrahy nutno postupovat podle etikety. Obecně u každého produktu je nutné řídit se instrukcemi.

Umístění staniček s nástrahou

Domácí myši jsou aktivní na malém prostoru a nejsou vybíravé při volbě potravy. Proto je často důležitější správné umístění staniček než typ užití nástrahy. Myši nevlezou do staniček, ať už je obsah jakýkoli, nejsou-li vhodně umístěny v prostoru jejich aktivit. Je-li to možné, položte nástrahy na cestu mezi úkrytem a potravou nebo u stěn. Žijí-li myši v pytlích nebo bednách na paletách. Pasti se položí na vrchol materiálu nebo se zaklíní do mezer v nich. V takových situacích je pro úspěšný zásah důležité „free dimensional“ rozmístění nástrah. Nutná je v těchto případech obezřetná volba hubicího prostředku, aby nedošlo ke kontaminaci potravin. Z bezpečnostních důvodů se produkty kontaminující potraviny použít nesmí. Na farmách umístění staniček odvisí od typu staveb a účelu jejich užití. Např. ve vepříněch je možné položit nástrahy na římsy stěn nebo na vrcholy stěn kójí. Také je možné položit nástrahy v atikách a na podlahy tam, kde se myši vyskytují (Obr. 13), na což ukazují stopy v prachu nebo výměty. Nikdy nepokládejte nástrahy tam, kde je mohou chovná nebo domácí zvířata převrátit. Roztroušená nástraha může být nebezpečná malým zvířatům. V budovách, které nejsou neprostupné pro hlodavce se umísťují permanentní nástrahy uvnitř budov, zevně podél základů nebo kolem budov. Nástrahy udrží počty hlodavců na nízké úrovni, jestliže se staničky pravidelně doplňují antikoagulantem. Hlodavci stahující se z blízkého okolí jsou tak likvidováni dříve, než se mohou rozmnožit a způsobit závažné škody.

3. Požadavky na aplikaci deratizačních nástrah

3.1. Zachování nekontaminovaného prostředí výrobních provozů a technologií

a) dle interních předpisů a norem např. deratizovat vně vlastního provozu :

BARIÉROVÁ DERATIZACE

často odporuje návodu k použití některých přípravků (nutno zohlednit při nejbližší úpravě etiket):

aplikovat pouze v deratizačních staničkách s funkcí:

b) zamezit hlodavcům v roznášení nástrah použitím deratizačních staniček

c) s možností aplikovat:

- otáčivé bloky
- granule a sáčky s pastou ve vložených krmítkách
- pastu z tuby (nevyžaduje žádné úpravy staničky)

3.2. umožnit operativní kontrolu nástrah

a) označit staničky:

- číslem uvedeným na plánu deratizovaného areálu
- názvem firmy se spojením
- názvem použitého přípravku a koncentrací účinné látky
- datem aplikace přípravku
- případně dalšími údaji dle požadavků zákazníka

b) zhotovit plán rozmístění všech deratizačních staniček

v ošetřovaném areálu, umožňující lokalizaci a kontrolu podle jejich čísel

4. Hodnocení rizik nástrah vzhledem k jejich toxicitě

4.1. Přehled základní chemických, fyzikálních a toxikologických vlastností rodenticidních látek

ANTIKOAGULANTY - základní vlastnosti účinných látek	
BRODIFACOUM	
Chemický název	3-[3-(4'-bromo-[1,1'-biphenyl]-4-yl)-1,2,3,4-tetrahydro-1-naphtalenyl]-4-hydroxy-2H-1-benzopyran-2-one
Molekulová hmotnost	523,4
Molekulový vzorec	C ₃₁ H ₂₃ BrO ₃
Rozpustnost (mg/l / 20° C)	voda - < 10 (PH 7), aceton - 20, chloroform - 3, benzen - < 6
Termostabilita	do 50°C
Historie	Redfern R. et al. (J.Hyg.,1976, 77, 419)
Patent	GB 1458670 - Sorex
Toxikologie (akutní LD ₅₀ v mg/kg živé hmotnosti)	
savci	orálně: potkan-0.27, myš-0.4, morče-2.8, kočka-25, pes - 0.25 - 1.0 inhalačně (4 hod): 0.0005 - 0.005 mg/l vzduchu
ptáci	orálně: kuřata - 4.5
ryby	0.51 - 0.0165 mg/l (96 hod)
korýši	Daphnia - 0.064 mg/l (48 hod)
Třída toxicity	WHO - Ia EPA - I

BROMADIOLONE	
Chemický název	3-[3-(4'-bromo[1,1'-biphenyl]-4-yl)-3-hydroxy-1-phenylpropyl]/hdroxy-2H--1-benzopyran-2-one.
Molekulová hmotnost	527,4
Molekulový vzorec	C ₃₀ H ₂₃ BrO ₄
Rozpustnost (mg/l / 20° C)	voda - 19 (PH 7), ethanol - 8.2 g /l, aceton - rozpustný, chloroform - málo rozpustný, diethyl ether - nerozpustný
Termostabilita	do 200°C
Historie	Grand, M. (Phytiatr. Phytopharm.,1976, 25, 69).
Patent	FR, 96651, US3764693, GB 1252088, Lipha
Toxikologie (akutní LD ₅₀ v mg/kg živé hmotnosti)	
savci	orálně: potkan -1.125, myš-1.7, králík - 1.0, kočka->25, pes - >10
ptáci	orálně:1600
ryby	1.4 mg/l (96 hod)
Třída toxicity	WHO - Ia EPA - I

ANTIKOAGULANTY - základní vlastnosti účinných látek

DIPHACINONE	
Chemický název	2-(diphenylacetyl)-1H- indene-1,3(2H)-dione.
Molekulová hmotnost	340,3
Molekulový vzorec	C ₂₃ H ₁₆ O ₃

Rozpustnost (g/kg)	voda - 0.3mg/kg, aceton - 29, chloroform - 204, toluen - 73, ethanol - 2.1
Termostabilita	338°C
Historie	Correll J.T. et al.(Proc. Soc. Exp. Biol.Med., 1952, 80, 139)
Patent	US 2672483
Toxikologie (akutní LD ₅₀ v mg/kg živé hmotnosti)	
savci	orálně: potkan-2.3, myš-340, králík-35, kočka-14.7, pes - 3-7.5, prase- 150.
ptáci	inhalačně (4 hod): potkan- <2 mg/l vzduchu
ryby	3158 2.1-7.6 (96 hod)
Třída toxicity	WHO - Ia EPA - I
DIFENACOU	
Chemický název	3-[3-(1,1` /biphenyl)/4/yl/1,2,3,4/tetrahydro/1/naphthale nyl]-4-hydrox-2H-1-=-benzopyran-2-one.
Molekulová hmotnost	444,5
Molekulový vzorec	C ₃₁ H ₂₄ O ₃
Rozpustnost (g/l/25°C)	voda - <10(pH 7)mg/l, aceton, chloroform - >50, ethyl acetate 2, benzen 0.6
Termostabilita	do 100°C
Historie	Hadler M.(J. Hyg., 1975, 74, 441)
Patent	GB 1458670 - Sorex
Toxikologie (akutní LD ₅₀ v mg/kg živé hmotnosti)	
savci	orálně: potkan samec-1.8,samice- 2.45, myš samec-0.8,

ptáci	králík- 2.0, morče samice- 50, kočky- 100, pes- >50, prase- >50.
ryby	kuřata- >50 0.10 mg/l
Třída toxicity	WHO - Ia EPA - I

ANTIKOAGULANTY - základní vlastnosti účinných látek	
DIPHETHIALONE	
Chemický název	3-[3-(4'-bromo[1,1'-biphenyl]-4-yl)-1,2,3,4-tetrahydro-1-naphthalenyl]-4-hydroxy-2H-1-benzothiopyran-2-one.
Molekulová hmotnost	539,5
Molekulový vzorec	C ₃₁ H ₂₃ BrO ₂ S
Rozpustnost (g/l/20-25°C)	voda -0.39 mg/l, aceton - 4.3, chloroform - 40.8, ethanol - 0.7.
Termostabilita	338°C
Historie	Lechevin J.C.(Confed. Europe Assoc. Pestic. Appl. Parasitis, Geneva, 1986)
Toxikologie (akutní LD ₅₀ v mg/kg živé hmotnosti)	
savci	orálně: potkan- 0.56, myš- 1.29, pes - 4, prase- 2-3. inhalačně (4 hod): potkan- 5-19.3 µg/l
FLOCOUMAFEN	
Chemický název	4-hydroxy-3-[1,2,3,4-tetrahydro-3-[4-[[4-

	(trifluoromethyl)phenyl]methoxy]=phenyl]-1-naphthalenyl]-2 <i>H</i> -1-benzopyran-2-one.
Molekulová hmotnost	542.6
Molekulový vzorec	C ₃₃ H ₂₅ F ₃ O ₄
Rozpustnost (g/l)	voda - 1.1 mg/l, aceton- >600, ethanol- 34.
Termostabilita	do 250°C
Historie	Bowler D. J. et al.(Proc.Br.Corp Prot.Conf. Pests Dis., 1984, 2, 397)
Toxikologie (akutní LD ₅₀ v mg/kg živé hmotnosti)	
savci	orálně: potkan- 0.25, myš- 0.8, králík- 0.2, křeček- >50, pes- 0.075-0.25, kočka- >10, ovce- >5, prase- 60 inhalace:(4 hod.) potkan- 0.16-1.4 mg/l. kuřata- >100
ptáci	0.15 mg/l.
ryby	Daphnia- 0.66 mg/l. (48 hod.)
korýši	
Třída toxicity	WHO Ia EPA I.

ANTIKOAGULANTY - základní vlastnosti účinných látek

CHLOROPHACINONE

Chemický název	2-[(4-chlorophenyl)phenylacetyl]-1 <i>H</i> -indene-1,3(2 <i>H</i>)-dione.
Molekulová hmotnost	374,8

Molekulový vzorec	C ₂₃ H ₁₅ ClO ₃
Rozpustnost (mg/l/20°C)	voda- 100, snadno rozpustný v methanolu, ethanolu, benzenu a oleji. Hůře rozpustný v diethyl etheru.
Patent	US 3153612; FR 1269638
Toxikologie (akutní LD ₅₀ v mg/kg živé hmotnosti) savci	orálně: potkan- 20.5 inhalačně (4 hod): potkan- >3.0 mg/l
Třída toxicity	WHO Ia EPA I-II
COUMATETRALYL	
Chemický název	4-hydroxy-3-(1,2,3,4-tetrahydro-1-naphthalenyl)-2H-1-benzopyran-2-one.
Molekulová hmotnost	293,3
Molekulový vzorec	C ₁₉ H ₁₆ O ₃
Rozpustnost (g/l/20°C)	voda - 4 (pH 4.2), 20 (pH 5), 425 (pH 7) mg/l/1,20°C, 100-200 g/l (pH 9, 20°C), dichloromethane 50-100, isopropanol 20-50.
Termostabilita	do 150°C
Historie	Hermann G. a Hombrecher S. (Pflanzenschutz-Nachr. [Engl. Ed.], 1962, 15, 89).
Patent	DE 1079382; US 2952689
Toxikologie (akutní LD ₅₀ v mg/kg živé hmotnosti) savci ptáci	orálně: potkan- 16.5, myš- >1000, králík- >500. inhalačně: potkan- 39, myš- 54 mg/m ³ .

ryby	>2000
korýši	48-1000 Daphnia- >14
Třída toxicity	WHO Ib EPA I.

ANTIKOAGULANTY - základní vlastnosti účinných látek

PINDONE

Chemický název	2-(2,2-dimethyl-1-oxopropyl)-1 <i>H</i> -indene-1,3(2 <i>H</i>)-dione.
Molekulová hmotnost	230.3
Molekulový vzorec	C ₁₄ H ₁₄ O ₃
Rozpustnost (mg/l/25°C)	voda- 18
Historie	Kogore L.B., et al. (Ind. Eng. Chem., 1942, 34, 494).
Patent	US 2310949
Toxikologie (akutní LD ₅₀ v mg/kg živé hmotnosti)	
savci	orálně: potkan- 280, králík- 150-170, pes- 75-100.
ptáci	orálně - chronicky: králík- 0.52, pes- 2.5, ovce- >12 mg/kg/den.
ryby	250-1560 0.21-1.6 (96 h).

WARFARIN

Chemický název	4-hydroxy-3-(-oxo-1-phenylbutyl)-2 <i>H</i> -1-
----------------	---

	benzopyran-2-one.
Molekulová hmotnost	308,3
Molekulový vzorec	C ₁₉ H ₁₆ O ₄
Rozpustnost (g/l/20°C)	voda - 17mg/l (20°C), aceton- 65, chloroform - 56.
Historie	Link K.P., et al. (j. Biol. Chem., 1944, 153, 5)
Patent	US2427578
Toxikologie (akutní LD ₅₀ v mg/kg živé hmotnosti) savci	orálně jednorázově: potkan- 186, myš- 374. orálně kumulačně: potkan- 1, prase- 1, kočka- 3, pes- 3, dobytek- 200 mg/kg/5 dní po sobě.
Třída toxicity	WHO - Ib EPA - I

ANTIKOAGULANTY - základní vlastnosti účinných látek

VITAMIN D₃ - CHOLCALCIFEROL	
Chemický název	(3β, 5Z, 7E)-9,10-secocholesta-5,7,10(19)-trien-3-ol.
Molekulová hmotnost	384,6
Molekulový vzorec	C ₂₇ H ₄₄ O
Rozpustnost (g/kg)	nerozpustný ve vodě, rozpustný v acetonu, chloroformu a tuku.

Toxikologie(akutní LD ₅₀ v mg/kg živé hmotnosti)	
ptáci	orálně: potkan- 43.6 inhalačně: 130-380 mg/m ³ vzduchu > 2000
Třída toxicity	EPA - III
VITAMIN D₂ - ERGOCALCIFEROL	
Chemický název	(3β,5Z, 7E, 22E)-9,10-secoergosta-5,7,10(19),22-tetraen-3-ol.
Molekulová hmotnost	396,7
Molekulový vzorec	C ₂₈ H ₄₄ O
Rozpustnost (g/l)	voda - 50 mg/l, aceton- 69.5, hexane- 1, benzen- 10.
Termostabilita	120°C
Historie	Inhoffen H. H. (Angew. Chem., 1960, 72, 875)
Patent	GB 1371135
Toxikologie (akutní LD ₅₀ v mg/kg živé hmotnosti)	
savci	orálně: potkan- 56, myš- 23.7, relativně bezpečné pro domácí zvířata.
hmyz	včela- pokud se používá podle návodu, nehrozí nebezpečí.

OSTATNÍ ÚČINNÉ LÁTKY - základní vlastnosti účinných látek

FOSFOROVODÍK

Chemický název	fosforovodík
Molekulová hmotnost	34
Molekulový vzorec	H ₃ P
Vlastnosti	bezbarvý, hořlavý plyn bez zápachu. Vznětlivý při koncentraci > 26.1-27.1 mg/l.
Rozpustnost (g/l/20-25°C)	voda -26 cm ³ /100ml (17°C), ethanol - 0.5, ether-2.
Toxikologie savci:	orálně: Pesticidální rezidua v potravě (Environmental Health Criteria 73 (WHO, 1988)). Neabsorbuje se kůží.
ryby	inhalačně: 10 mg/m ³ = smrt do 6 hodin, 300 ml plynu/m ³ /1 hodina = nebezpečno životu toxický
Třída toxicity	EPA I

FOSFID ZINKU

Chemický název	fosfid zinku
Molekulová hmotnost	258,1
Molekulový vzorec	P ₂ Zn ₃
Vlastnosti	amorfní černo-šedý prášek se zápachem po česneku.

Rozpustnost (g/l/25°C)	voda, alkohol- prakticky nerozpustný, nepatrně rozpustný v benzenu.
Stabilita	ve vlhkém vzduchu uvolňuje fosforovodík.
Historie	jako rodenticid používán velmi dlouho.
Toxikologie (akutní LD ₅₀ v mg/kg živé hmotnosti)	
savci	orálně:
ptáci	potkan- 45.7, ovce- 60-70.
ryby	7-17 0.5-0.8
Třída toxicity	WHO - Ib EPA - I

4.2. Akutní orální LD50 vybraných antikoagulantů a antidota

Akutní orální LD50 vybraných antikoagulantů pro potkana (Zeneca Public Health – Agrochema – propagační materiály)			
Rodenticid	LD₅₀ v mg/kg ž.h.	Koncentrace ú.l. v %	LD₅₀ g nástrahy/250 g
Brodifacoum	0.22 – 0.27	0.005	1.1 – 1.4
Bromadiolone	1.1 – 1.8	0.005	5.7 - 9
Difenacoum	1.8	0.005	5.6
Difethialone	0.56	0.0025	5.6
Flocoumafen	0.25 – 0.56	0.005	1.25 – 3.64
Coumatetralyn	16.5	0.0375	11.0
Warfarin	14 - 323	0.025	323

Akutní orální LD50 vybraných antikoagulantů pro myš (Zeneca Public Health – Agrochema – propagační materiály)			
Rodenticid	LD₅₀ v mg/kg ž.h.	Koncentrace ú.l. v %	LD50 g nástrahy/25 g
Brodifacoum	0.40	0.005	0.2
Bromadiolone	1.75	0.005	0.9
Difenacoum	0.80	0.005	0.4
Difethialone	1.29	0.0025	1.29
Flocoumafen	0.79 – 5.31	0.005	0.37 – 2.65
Coumatetralyn	> 2000	0.0375	> 1500
Warfarin	374	0.05	18.5

Antidotum a léčení (AgrEvo Environmental Health Ltd – propagační materiály)		
ANTIDOTUM	Vitamín K 1 - „Kanavit“	
LÉČENÍ	Při přetrvávání příznaků	Nitrožilně vitamín K 1 (5 mg/kg/den)
	Následujících 10 – 15 dnů	Orálně vitamín K 1 (5mg/kg/den)

4.3. Výpočet LD50 nástrahy pro daný druh zvířete

1. Vypočítat, v kolika g příslušné nástrahy (zohlednit použitou koncentraci účinné látky) se nalézá množství (v mg účinné látky / 1 kg živé hmotnosti), způsobující u daného druhu akutní orální efekt LD₅₀. Vypočtená hodnota (v g) se vztahuje na zvíře o hmotnosti 1 kg (1000 g)
2. Vypočtenou hodnotu dělit hmotností použitého zvířete. Tabulkové a statistické údaje bývají vztaženy k hodnotám : myš=25 g, potkan=250 g

Příklad: Vypočtete LD₅₀ nástrahy s účinnou látkou „brodifacoum“ v koncentraci 0.005 % pro myš (pro kterou je hodnota akutní orální LD₅₀ účinné látky = 0.40 (v mg ú.l. / 1 kg ž.h.)

Při koncentraci 0.005 %

50 mg ú.l. v 1000 g nástrahy

5	100
0.5	10
0.05	1

ad 1 :

0.5 mg v 10 g

0.4 mg v x g

$$x = (0.4 \times 10) : 0.5 = 8$$

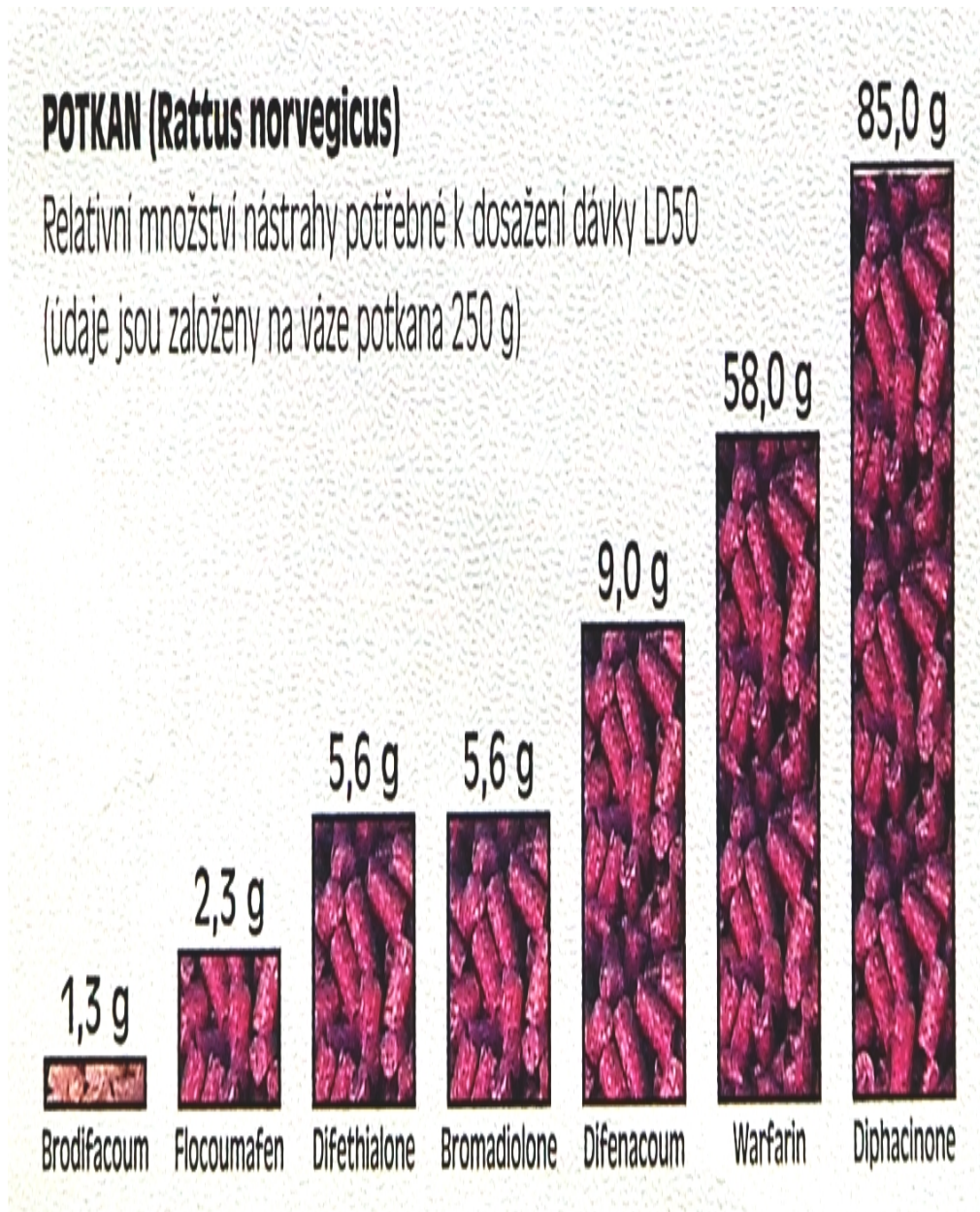
8 g nástrahy s ú.l. brodifacoum představuje LD50 pro myš o hmotnosti 1000 g

ad 2 :

LD50 nástrahy pro myš o hmotnosti 25 g 8 : 40 = 0.2 g

LD50 nástrahy pro myš o hmotnosti 20 g 8 : 50 = 0.16 g

4.4. Hodnocení rizik rodenticidních účinných látek vzhledem k jejich toxicitě



4.5. Hodnocení toxicity aktuních rodenticidů (data z USA)

Tab 1 Hodnocení toxicity aktuních rodenticidů (data z USA)

Table 2. Other (non-anticoagulant) rodenticides used to control Norway rats in the United States.

Common Name	Chemical Name	Acute oral LD ₅₀ for rats mg/kg	Time to death	Odor	Taste	Percent active ingredient in food bait	Relative Hazard	Mode of Action
Bromethalin (Assault® Vengeance®)	N-methyl-2,4-dinitro-N-(2,4,6-tribromophenyl)-6-(trifluoromethyl)benzenamine	2-5	2-4 days	None	Slight	0.01	Moderate	Central nervous system depression and paralysis
Cholecalciferol (Quintox®, vitamin D ₃)	9,10-Seocholesta-5,7,10 (19)-trein-3 betaol	10-50	3-4 days	Slight	None	0.075	Low to moderate	Mobilizes calcium resulting in death from hypercalcemia
Red squill	scilliroside glycoside*	200-490	< 24 hrs.	Medium	Strong	10	Low	Heart
Zinc phosphide	zinc phosphide	27-40	1/2-20 hours	Strong	Strong	1.0-2.0	Moderate	Phosphine gas enters circulatory system; heart paralysis, gastrointestinal and liver damage

* principal active ingredient

5. Hodnocení rizik nástrah a jejich aplikací v jedových staničkách

Dle § 56 zák.č. 258/200Sb o ochraně veřejného zdraví: Osoba, která provádí ochrannou dezinfekci, dezinfekci nebo deratizaci, může použít přípravky a postupy jen v míře nezbytně nutné tak, aby bylo dosaženo účelu ochranné dezinfekce, dezinfekce a deratizace a nebyly ohroženy či poškozeny životní a pracovní podmínky. Z tohoto hlediska byly v následující tabulce vyhodnoceny současně používané formulace rodenticidů.

formulace nebo aplikace	ekonomické		ekologické		R : R
	snadná aplikace	cena	čistota prostředí	optimální spotřeba	☺ : ☹
bloky volné	☺	☹	☹	☹	1 : 3
pasty v sáčku	☺	☹	☹	☹	1 : 3
granule	☺	☺	☹	☹	2 : 2
poprach	☺	☺	☹	☹	2 : 2
tekuté	☺	☹	☺	☺	3 : 1
bloky s drátem	☺	☹	☺	☺	3 : 1
bloky otáčivé	☺	☹	☺	☺	3 : 1
pasty v tubách	☺	☹	☺	☺	3 : 1
granule v krmítku	☺	☺	☺	☺	4 : 0

6. Pracovní metodický postup omezující rizika hlodavců a rizika používání nástrah

6.1. Prohlídka objektu

V neznámém objektu si pracovník, který bude deratizaci provádět, vyžádá od odpovědné osoby předvedení všech stanovišť určených k deratizaci, případně po dohodě je doplní o další místa, významná z hlediska migrace či shromažďování hlodavců. V případě potřeby upozorní majitele objektu na stavební závady, související se zvýšeným výskytem hlodavců ve smyslu § 154 stavebního zákona č. 183/2006 Sb. v platném znění. Před zahájením deratizace zjistí druh hlodavce a současný stav napadení. V případě požadavku na výpočet účinnosti deratizace je provedeno stanovení relativní hustoty populace dle bodu 7. Pracovník určí způsob deratizace a vhodný deratizační přípravek. Společně s objednatelem (odpovědnou osobou) upřesní veškerá místa položení deratizačních staniček, případně dalších nástrah či pastí.

6.2. Zabezpečení objektu

Pracovník provádějící deratizaci umístí po dohodě s objednatelem ještě před jejím zahájením na viditelná místa, případně v bezprostřední blízkosti vyložených nástrah či pastí, výstražné letáky, upozorňující na tuto činnost. Letáky musí informovat o datu zahájení deratizace, o druhu použitého přípravku, o názvu provádějící firmy a spojení, případně i jména odpovědných pracovníků. Musí být zdůrazněno nebezpečí otravy psů a koček.

6.3. Aplikace nástrahových přípravků (dále jen nástrah)

Nástrahy by měly být pokládány především v místech pozorovaného či alespoň předpokládaného výskytu hlodavců. Např. městské domy je účelné chránit především v koncových větvích kanalizace - v kontrolních šachtách na chodnicích a v předzahrádkách a nikoliv v čistých a dobře udržovaných sklepech, kde přítomnost nástrah nejčastěji ohrožuje necílové druhy, životní prostředí a proti hlodavcům se zpravidla nijak neuplatní.

Veškerá místa pokládání nástrah a způsoby aplikace musí umožnit v požadovaných intervalech kontrolu spotřeby a případné odebrání

nástrah, jestliže nebyly během plánovaného zákroku spotřebovány. Při větším počtu položených nástrah je vhodné pro případ kontroly jednotlivá místa dokumentovat v plánu, i když to zákazník přímo nevyžaduje.

Nástrahy musí být použity ve formulaci, odpovídající mikroklimatickým podmínkám dané lokality. Umísťují se do deratizačních staniček (dále jen staniček). Staničky musí být označeny názvem prováděcí firmy s telefonem pro operativní spojení a názvem použitého přípravku. Použitý typ staniček musí odpovídat požadavkům deratizované lokality, charakteru prostředí a musí zabezpečovat nástrahy před nežádoucím působením klimatických podmínek.

V lokalitách, kde lze předpokládat možné zneužití nástrah, nebo dosažení nástrahy dětmi či necílovými živočichy, je nutné staničky fixovat k podkladu a zajistit je proti nežádoucímu otevření.

Konstrukce staniček a použitá formulace nástrah (granule, voskové bloky, pasta atd.) nesmí umožnit jejich roznášení do okolí a působit tím kontaminaci pracovního nebo životního prostředí.

Kladení nástrah bez použití staniček přímo do nor např. v okolí kanalizačních šachet a na jiných volných prostranstvích je doporučeno provádět z důvodů omezených možností kontroly jen v nevyhnutelných případech. Tento způsob vyžaduje formulaci nástrahy zvláště odolnou proti vlhkosti, která je k této aplikaci přímo určená uvedením v etiketě. Musí vždy vyloučit možnost dosažení nástrahy necílovými druhy. Jednorázově aplikované množství musí být minimální a častěji kontrolované. Na uzavřených pozemcích – v zahradách a sadech možno použít proti hrabošům granule zavázané na uzel ve větších mikroténových sáčcích, jejichž konce, podobně jako konce provázků, pevně uvázaných přes sáčky s tuhou pastou, jsou fixovány např. zapíchnutým drátem v okolní zemině. Tento způsob umožňuje kvantitativní kontrolu a sběr všech nespotřebovaných nástrah, zasunutých do otevřených nor.

Kladení nástrah proti potkanům v kanalizačních šachtách se provádí bez deratizačních staniček, které by se mohly stát zdrojem neprůchodnosti potrubí. Nástrahy se zavěšují nebo přivazují za dráty či drátěná oka, kterými bývají voskové bloky k tomu určené zpravidla vybaveny. Umísťování sáčků s granulemi je v těchto místech méně

vhodné, protože po narušení obalu nástrahy dochází uvolněnými granulemi ke kontaminaci vody. Vhodné nástrahy se mohou též aplikovat na trvale suché podesty pomocí speciálně upravených (umělohmotných) trubek tak, aby nedocházelo k jejich rozptýlu do vody.

6.4. Kontrola, doplňování nástrah a odstraňování uhynulých hlodavců

Nástrahy se doplňují v intervalech uvedených v etiketě, odpovídajících druhu použité formulace tak, aby nedocházelo ke zbytečnému plýtvání a zatěžování životního prostředí, zvláště při použití moderních antikoagulantů, působících již po jednorázové konzumaci. Jestliže hlodavci spotřebovávají nástrahu i po 7 - 10 dnech od prvního položení, je nutné v doplňování a kontrole nástrahy dále pokračovat. Jestliže není ani při opakovaných kontrolách nástraha dostatečně akceptována a přitom je přítomnost dostatečného počtu hlodavců zjevná, lze doporučit záměnu nástrahy včetně formulace, případně změnu aplikovaných míst. Veškeré změny nutno vyznačit a archivovat v protokole.

6.5. Mechanická deratizace

Mechanická deratizace může být prováděna jako doplněk deratizace s použitím chemických přípravků, jako bariérová deratizace či na výslovné přání objednatele, např. v provozech se zákazem používání chemických deratizačních přípravků. Použitelné jsou pérové sklapovací pasti s dřevěnou, kovovou či plastovou podložkou v různých velikostech. Na problémových místech je lépe kotvit pasti např. provázkem, protože je hlodavci před uhynutím často odtahují. Universální trvanlivá návnada je pevně fixovaná na spouštěcí raménko ve formě nasákové tkaniny (např. knot do petrolejové lampy) napuštěné tukem. Pro zvýšení její atraktivity je vhodné letmé ožehnutí nad plamenem svíčky. Z uhynulých kusů se mohou šířit krev sající ektoparazité (např. blechy, vši, roztoči apod.). Používání nášlapných čelistových pastí, tzv. „želez“ je stejně jako jejich výroba a prodej zákonem 246/1992 Sb. zakázáno. Živolovné pasti různých konstrukcí, způsob jejich používání a usmrcování odchycených zvířat musí být v souladu s citovaným zákonem. Intervaly kontrol při odchycích nesmí být delší než 24 hod. Usmrcení odchycených zvířat

utopením je zakázáno, možné je např. zastřelení ze vzduchovky či předávkování inhalačními narkotiky nebo CO₂ ve speciálním zařízení či v igelitovém vaku, do kterého se pasti zasunují. Zde je nutné zajistit požadovanou koncentraci plynu. Návnada do pastí se doporučuje raději různorodá, např. živočišné bílkoviny - sýry, masné produkty, tuky, ale i cereálie a ovoce či zelenina.

Pasti všech typů pro účely dlouhodobého či trvalého bariérového odchyty je vhodné umísťovat i v počtu několika kusů pod stabilní kryty z různého materiálu, které vytvářejí přirozené koridory pro pohyb hlodavců a zvyšují pravděpodobnost odchyty. Živolovné pasti je možné po předvradění nenápadně aretovat a teprve při pravidelných prokázaných návštěvách hlodavců nastražit spouštěcí mechanismus, což vede k úspoře času vzhledem k potřebě pravidelných kontrol.

6.6. Ukončení deratizace

Po ukončení odběru nástrah a zjevného vymizení hlodavců odstraní pracovníci provádějící deratizaci zbylé a dostupné nástrahy, varovné letáky a dostupné uhynulé hlodavce. V případě, že po ukončení deratizace zůstávají v objektu staničky s nástrahou, je třeba tuto skutečnost vyznačit na výstražných letácích, pro tento účel v objektu ponechaných. V pracovním protokole se uvedou termíny jejich pravidelných kontrol, které nesmí být delší než dva měsíce.

6.7. Vyhodnocení účinnosti

6.7.1. Vyhodnocení účinnosti jednorázových deratizací se provádí v případě potřeby, přičemž požadavek na tuto činnost musí být vznesen ještě před zahájením deratizace a tato skutečnost musí být uvedena v protokolu (článek 2 písmeno f). Principem je srovnávání relativní hustoty populace hlodavců zjištěné před a po deratizaci minimálně jedním z následujících způsobů :

- a) návnadovým pokusem - nejběžnější způsob, hodnotící spotřebu množství nebo kusů návnady (brambor, jablek, krmných granulí, atd.)
- b) počtem hlodavců odchycených do pastí
- c) počtem nově otevřených nor na lokalitách, kde jsou v dostatečném množství a kde lze jejich větší část zašlapat, nebo ucpat či proložit zábranou (větvičkou, stéblem apod., hryzci naopak odkrývají nory uzavírají)

d) počtem stop na prachových plochách vytvořených šrotem, moukou, sádrou, pískem apod.

e) množstvím nového trusu

f) počtem hlodavců, zjištěných přímým pozorováním

Způsob získávání dat o relativní hustotě populace hlodavců před a po deratizaci musí být naprosto shodný a z metodického hlediska totožný (stejný počet návnad stejného druhu na stejných místech, podobně i sledování stejně velkých prachových plošek, stejné musí být i intervaly mezi jednotlivými kontrolami a jejich počet). Stanovení relativní hustoty populace hlodavců by mělo být provedeno krátce před deratizací i krátce po jejím ukončení, aby se vyloučila chyba vzniklá případnou migrací hlodavců.

Získané hodnoty (počet kusů, g, počet stop atd.) dosadíme do následujícího vztahu a získáme

$$\text{účinnost deratizace v \% : } 100 - \frac{\text{Hodnota po zásahu}}{\text{Hodnota před zásahem}} \times 100 /$$

Při stanovování relativní hustoty populace hlodavců je lépe pokud možno používat více způsobů současně, protože mají na různých lokalitách různou spolehlivost.

Účinnost deratizace by měla být nejméně 90 %, v některých objektech, se zpřísněným hygienickým režimem, jako jsou zdravotnická zařízení, potravinářské provozovny a výroby, obytné prostory apod., musí být dosahováno účinnosti 100 %. Deratizaci je nutné opakovat podle potřeby, zejména na místech se silnější migrací hlodavců a v místech trvalých a dostupných zdrojů potravy. V některých případech je možné smluvně zajistit pravidelnou kontrolu trvale exponovaných a evidovaných staniček či pastí.

6.7.2. Vyhodnocení účinnosti průběžných či bariérových deratizací je možno provádět např. srovnáváním počtů akceptovaných (nebo naopak netknutých) nástrah při jednotlivých kontrolách (možno i v procentech) v jednotlivých provozech. Mimo to je možné hodnotit i míru spotřeby jednotlivých akceptovaných nástrah (vážením nebo odhadem na 25, 50, 75 a 100%, ale pro orientaci postačí i hrubší odhady na 0, 50 a 100 %). Získané údaje prezentovat v tabulkách či

grafech a to v absolutních hodnotách či v % jako veškeré nebo průměrné hodnoty vztažené k jednotlivým kontrolám.

7. Nejčastější příčiny selhání rodenticidních antikoagulantů:

Rezistence je jediným (a snad i nejméně pravděpodobným) důvodem selhání zásahu proti myším antikoagulantní nástrahou. Zásah prováděný nástrahami s vysokou akceptancí může selhat z jedné nebo více následujících příčin:

- Příliš krátká expozice hlodavců nástraze.
- Nedostatek návnady, nedostatečné doplňování po jejím spotřebování.
- Příliš malý počet staniček, nebo příliš vzdálené od sebe. V areálu myši je potřebná jejich vzájemná vzdálenost 2 m.
- Chráněné území je příliš malé, pronikají do něho myši z okolních neošetřených míst.
- Genetická rezistence vůči antikoagulantu. I když je to nepravděpodobné, je nutné na ni pojmout podezření, je-li po dobu několika týdnů stále stejná spotřeba návnady.

Příčiny vedoucí k selhání hubení nástrahami s antikoagulanty, které jsou špatně akceptovatelné:

- Špatný výběr nástrahy, nebo je nástraha nevhodně formulovaná. Pro myši je atraktivnější jiná potrava.
- Nevhodné umístění staniček. Myším více vyhovuje jiná potrava.
- Nadbytek jiné potravy, kterou si mohou myši vybrat.
- Znehodnocené nástrahy: zplsnivělé, žluklé, infestované hmyzem nebo kontaminované jinými látkami, což snižuje akceptanci. Nástraha se musí periodicky vyřazovat a nahrazovat čerstvou. Může se přihodit, že myši přijímají nástrahu dobře a zpočátku dochází k úspěšné redukci populace. Poté akceptance ustane, přestože určitý počet myši přetrvává. Pak je pravděpodobné, že zbývající myši nástrahu nikdy nepožily a to buď kvůli její formulaci nebo jejímu umístění. Nejlepší strategií je přechod na jinou formulaci nástrahy, přemístění staniček jinam nebo užití jiných metod, např. pastí.

8. Nejčastější závady zjištěné při terénním průzkumu skladů

Nejčastější závady zjištěné při kontrolách deratizace skladů a ostatních obdobných lokalit			
Zjištěná závada	příčina	důsledek	Frekvence v %
Nedostatečný počet krmných bodů	1,2,3 nebo 1,2,4 nebo 1,2,4,5 nebo 6 a další možné kombinace	11	85
Krmné body (z části ?) umístěné (záměrně ?) na nevhodných místech	6, respektive 7	11, 12 možno i 15	80
Intervaly kontrol krmných bodů jsou větší, než by odpovídalo aktuální infestaci a potřebám doplňování či obměně nástrahových přípravků	1,2,3 nebo 1,2,4 nebo 1,2,4,5 nebo 6 a další možné kombinace 8	13, 14	65
Nevyhovující typy deratizačních staniček	3, nebo 4 nebo 5 v možné kombinaci s 10	12, 16	85
Deratizační staničky nebývají bezpečně fixovány k podkladu	6,8, resp. 9 či 10	15, 17, hrozí ztráta staniček	60
Deratizační staničky nebývají přiměřeně zabezpečené	7, 10	15, 17	30
Deratizační staničky jsou často poškozené	1 - 6 (?), 9	15,17	40
V deratizační staničce bývá nepřiměřeně velké množství nástrahy	6, resp. 7 b	13, 15, 17	55
Nevyhovující typy formulací deratizačních přípravků s ohledem na prostředí a typ deratizační staničky	6, resp.8 či 10	13, 14, 15	85
Nástraha je pouze na táčku nebo zcela volně, např. mimo staničku	7b, 8, 10	13,14,15,17	35
Nástrahové přípravky jsou po jednorázové deratizaci ponechány na původních místech i po jejím ukončení	7b, 8, 10	13,14,15,17	25

***) Vysvětlivky:**

Příčiny

1. nedostatečná orientace zákazníka v problematice deratizace (metodika)
2. nedostatečná orientace zákazníka v souvisejících právních předpisech (zákony č.258/2000 Sb., č. 246/1992 Sb., č.114/1992 Sb. a další)
3. snaha zákazníka vydat co nejméně finančních prostředků bez vědomí rizika provedení zákroku s minimální účinností
4. snaha zákazníka vydat co nejméně finančních prostředků s vědomím rizika provedení zákroku s minimální účinností
5. snaha zákazníka vydat co nejméně finančních prostředků s vědomím porušení právních předpisů
6. Nedostatečná odbornost prováděcí firmy (záměrná ? - viz bod 7 či z neschopnosti ?)
7. Snaha prováděcí firmy o nižší pracnost = ušetření času = relativní zvýšení zisku. Chybně zvolené kritické body. Obtížně dostupná místa s náročnější pracností opominuta
 - a) zákazníkem při předvádění a monitorování objektu
 - záměrně = snaha o ušetření financí
 - z neznalosti = nepřikládán těmto místům patřičný význam
 - b) dodavatelskou firmou
 - nedůslednost při práci v různých fázích metodiky = snaha o zvýšení zisku
- 8) „Potřeba“ dodavatelské firmy vyhovět zákazníkovi = snížení rizika ztráty zakázky
- 9) Snaha zákazníka po ušetření financí, případně jeho neschopnost či neochota přizpůsobit objekt pro instalaci, funkčnost a trvanlivost vhodných deratizačních staniček (např. úpravou jízdních drah různé techniky, instalací zábran proti zničení staniček, důslednou personální politikou zabránit zcizování apod).
- 10) Snaha deratizační firmy o používání co nejlevnějších materiálů a postupů z důvodů
 - a) vyhovět zákazníkovi
 - b) předpokladu vyššího zisku

Důsledky

- 11) Nedostatečná účinnost deratizace, stálá, nebo v krátké době zjištělná přítomnost hlodavců (možno i na sousedních plochách)
- 12) Minimální (nulový) odběr nástrah na místech s častým pohybem osob a techniky a tedy i minimálním výskytem hlodavců může být důvodem pro předčasné ukončení deratizace. Místa skutečného výskytu hlodavců zůstanou opomíjena = opětovaný pozorovaný výskyt v krátké době
- 13) Porušování zákona č. 258/2000 Sb., a místních technologických postupů především kontaminací okolního prostředí, produktů a ostatních materiálů nejen vlastními nástrahovými prostředky, ale i produkty jejich plesnivění a podobných destruktivních procesů, v neposlední řadě též zbytečné ničení staniček
- 14) Možné znehodnocování nevyužívaných nástrah a následná

kontaminace prostředí těmito produkty (např. plísněmi). Na místech spotřebovaných nástrah (atraktivních pro hlodavce) si tito odvyknou navštěvovat prázdné staničky

- 15) možné ohrožení necílových druhů, porušení zákona č. 114/1992 Sb.
- 16) vlivem nevhodných staniček dochází
 - a) k znehodnocování nástrahových přípravků plísněmi, hnilobou = ztráta atraktivity pro hlodavce i krátce (několik dnů) po jejich vyložení (toxicita však zůstává zachována)
 - b) roznášení nástrah hlodavci a vytváření druhotných zásobáren na nekontrolovatelných místech = možnost masivní kontaminace krmiv, potravin, surovin, technologií apod.
- 17) jakékoliv možné zneužití nástrahy

Závady jsou řazeny od nejméně nápadných, které by neinformované osoby, mezi které většina zákazníků bohužel patří, nepovažovaly ani za pochybení. Další a posledně jmenované závady jsou však již hrubým pochybením, které je v rozporu s řadou právních předpisů. Jejich hlavní příčinou bývá snaha zákazníka o co možná největší úsporu financí. Velmi často však k tomu dochází z neznalosti problematiky a rizik plynoucích z takto provedené práce. Dodavatel služeb, odborná deratizační firma, by měla na tato rizika upozornit a snažit se o kompromis mezi přijatelnou cenou a optimálně provedenou prací. Mnohé firmy však ze strachu o ztrátu zakázky provedou práci způsobem, který je pro tuto činnost neslučitelný se souvisejícími právními předpisy a metodickými pokyny. Mnohdy jsou ochotny pracovat dokonce za mzdu, která neodpovídá ani ceně použitých přípravků dle pracovního protokolu.

Mimo zákazníka a provádějící firmu vstupuje na některých deratizovaných lokalitách (nejčastěji v potravinářství) do tohoto procesu ještě další faktor – kontrolní orgán. Jeho činnost by měla být garancí optimální kvality deratizačních prací, což by ovšem u kontrolních orgánů předpokládalo přiměřenou orientaci v tomto oboru. Vlivem absence odborných materiálů pro tento účel tedy nedochází současně s pověřením pracovníků touto funkcí k zabezpečení jejich odborné výbavy. Proto se často setkáváme s nežádoucími „produkty jejich kreativity“, např. ve formě požadavků na váhové úbytky nástrahových přípravků v jednotlivých staničkách, na výpočty účinnosti průběžných deratizací nevhodným způsobem, nesmyslné zakázky

používání granulovaných přípravků, vyplývající z neznalosti jejich kombinace s vhodnými deratizačními staničkami apod., které tuto činnost spíše komplikují.

9. Závěry a doporučení

Analýzou všech výše uvedených skutečností docházíme k návrhu následujících opatření:

1. Vytvořit přiměřené informativní materiály (v textové či elektronické formě) speciálně pro kontrolní orgány v tomto oboru.
2. Začlenit problematiku deratizace (a dezinsekce) do kurzů pro kontrolní orgány
3. Rozšířit osvětu v tomto oboru na orgány, které bývají zdrojem uváděných chyb a problémů - na zákazníky v zemědělské a komunální sféře, včetně osob zodpovědných za související, ale často zbytečná výběrová řízení. Právě tato výběrová řízení by měla zajistit objektivním způsobem optimální dodávku příslušných prací. Jestliže však zpravidla tato řízení zcela ignorují jakoukoliv odbornost a řídí se výhradně ukazatelem nejnižší ceny, získávají charakter zcela opačný a lze je oprávněně označit jako zneužívání pravomoci veřejných činitelů. Neznalost problematiky v tomto případě nelze tolerovat, protože se samozřejmě předpokládá, že osoby, o těchto zakázkách rozhodující se v příslušné problematice dokonale orientují.
4. Skutečný a nikoliv ojedinělý případ, který lze tedy označit jako modelový a bylo možno ho na internetu ověřit :
Většina nabídek pro konkrétně zadanou práci se shodla na cenách, jejichž soubor nevykazoval více než 20 % rozptylu. Ve výběrovém řízení však zvítězila firma, která jako jediná požadovala jednu třetinu ceny, která byla průměrem všech nabízených cen. Tato třetinová cena nepokryla ani cenu přípravků, plánovaných pro použití. Jak lze takovému „výběrovému

řízení" posuzovat ? Nevytváří dokonce podmínky pro korupční jednání ?

5. Příslušné informace a osvětu směřovat přiměřeně do všech resortů současně, i když jsou finanční prostředky k zabezpečení této práce v jednotlivých oborech uvolňovány asynchronně nebo dokonce nepřiměřeně. Vzhledem k hustému osídlení našeho území nebývají často infestované objekty různých resortů zcela izolované a pak by byla snaha o efektivní tlumení stavů nežádoucích živočichů pouze v zemědělství, potravinářství nebo v komunální sféře značně neperspektivní.