



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:

Alergeny a škodlivé organismy ve skladovaných obilovinách pěstovaných v ČR

Poznámka:

VVF-02-04

Zpracovatel: Ing. Věra Schulzová, Ph.D. (VŠCHT) & Mgr. Jan Hubert, Ph.D. (VÚRV)

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

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

Obsah:

ABSTRAKT.....	2
1. Úvod	3
2. Alergeny a alergická onemocnění v zemědělství a potravinářství	4
2.1. Alergické onemocnění.....	4
2.1. Zdroje alergenů a příčin alergických onemocnění.....	4
3. Zjišťování roztočů	6
3.1. ELISA.....	6
3.2. ACAREX TEST	6
3.3. TULLGREN BERLESE EXTRAKTOR.....	6
4. Nejdůležitější alergenní roztoči ve skladech v ČR	7
4.1. ROZTOČI - ACARINA	7
4.2. Roztoč moučný - Acarus siro	7
4.3. Roztoč zhoubný - Tyrophagus putrescentiae.....	8
4.4. Roztoč ničivý - Lepidoglyphus destructor	9
4.5. Roztoč dravý - Cheyletus eruditus	9
5. Ochrana před škodlivými roztoči.....	10
5.1. Fyzikálně chemické metody	10
5.2. Chemické metody	10
5.3. Biologický boj	10
6. Přehled alergenů produkovaných roztoči.....	11
7. Příčiny zvyšujícího se výskytu škůdců v ČR	13
8. Aktuální situace v napadení alergenními roztoči v ČR	14
Příloha 1. – Statisticky vážené druhové složení skladištních roztočů nalezených ve vzorcích obilovin odebraných ze 154 sil a podlahových skladů v ČR.....	15

ABSTRAKT

Skladištní škůdci zahrnují širokou skupinu organizmů, kteří žijí a škodí na skladovaných surovinách a výrobcích rostlinného i živočišného původu, tj. např. obilniny, olejniny, luštěniny, osivo, mouka, krmné směsi pro hospodářská zvířata, sušená krev, vejce, mléko a kůže. Škodlivé skupiny představují zejména (1) mikroorganismy (mikroskopické houby, viry a bakterie); (2) roztoči; (3) hmyz (pisivky, švábovití, brouci, zavíječi); a (4) hlodavci (myš, krysa, potkan). Škody, které způsobují jsou jednak škody ekonomické, které vznikají žírem a tím snižováním hmotnosti surovin a jednak škody hygienické, které vznikají přenosem škodlivých mikroorganismů nebo přímou tvorbou zdraví nebezpečných látek (alergeny, karcinogeny). Situace napadení roztoči je v ČR vážná a hluboko pod standardem Evropské unie.

Během průzkumů (VÚRV - Oddělení ochrany zásob) bylo ze skladů v celé ČR odebráno 514 vzorků uskladněného obilí. **Z toho bylo 87 % vzorků infestováno skladištními roztoči. Bylo nalezeno přes 100 000 jedinců roztočů v 25 druzích.** Průměrně bylo nalézáno 300 jedinců roztočů na 1 kg obilí, maximální populace čítala 25 000 jedinců na kg obilí. Z těchto roztočů jsou jako producenti alergénů doloženi: *Acarus siro* - roztoč moučný, *Lepidoglyphus destructor* – roztoč ničivý a *Tyrophagus putrescentinae* – roztoč zhoubný.

1. Úvod

Skladištní škůdci zahrnují širokou skupinu organismů, kteří žijí a škodí na skladovaných surovinách a výrobcích rostlinného i živočišného původu, tj. např. obilniny, olejniny, luštěniny, osivo, mouka, krmné směsi pro hospodářská zvířata, sušená krev, vejce, mléko a kůže. **Škodlivé skupiny představují zejména (1) mikroorganismy (mikroskopické houby, viry a bakterie); (2) roztoči; (3) hmyz (pisivky, švábovití, brouci, zavíječi); a (4) hlodavci (myš, krysa, potkan).** Škody, které způsobují jsou jednak škody ekonomické, které vznikají žírem a tím snižováním hmotnosti surovin a jednak škody hygienické, které vznikají přenosem škodlivých mikroorganismů nebo přímou tvorbou zdraví nebezpečných látek (alergeny, karcinogeny).

2. Alergeny a alergická onemocnění v zemědělství a potravinářství

2.1. Alergické onemocnění

Alergické onemocnění je zvláštní přecitlivělost organismu k některým cizorodým látkám, nazývaných antigeny. Antigeny pocházejí s vnějšího prostředí, způsobují podráždění imunitního systému a vyvolají jeho nepřiměřenou odpověď. Klíčovými faktory jsou vzrůst expozice a vnímatelnosti na alergenů a pokles podnětů imunitního systému během kritického období v ontogenezi člověka. Buněčné a molekulární mechanismy vzniku a příčin alergií nejsou dosud uspokojivě vysvětleny. Jako nejvýznamnější druhy původce alergenů jsou označovány pyly, prach, členovci, mikroorganismy, potrava a léky. **Alergické onemocnění má několik možných podob: (i) alergická rhinitis, neboli rýma; (ii) bronchiální astma – záchvatovitá dušnost způsobená křečí průduškových svalů; (iii) exogení alergická alveolitis což je zánět plicních sklípků; (iv) kožní alergie – kopřivka, ekzém.** Prudká imunitní reakce způsobená vniknutím alergenu do těla se nazývá anafylaxe. **Anafylaktický šok** je okamžitá reakce na působení alergenu. Postižený jedinec bledne a ztrácí vědomí, nebo dochází k zvracení, někdy může dojít až k úmrtí. Alergická onemocnění, především astma, ekzémy a potravní alergie dosahují v současné době epidemického výskytu ve vyvinutých i rozvojových zemích.

2.1. Zdroje alergenů a příčin alergických onemocnění

Vyloučíme-li alergie vznikající jako reakce na potraviny, které je možné eliminovat především vyloučením těchto potravin z jídelníčku, zbývají nám v potravinách ještě alergenů vyprodukované kontaminátory těchto potravin. To jsou mikroorganismy, hmyz, roztoči a hlodavci. Z těchto skupin je poměrně velká část odborné veřejnosti zaměřena na sledování roztočů. Roztoči nám tak mohou sloužit jako modelová skupina skladištních škůdců ohrožujících lidské zdraví produkcí alergenů do uskladněných potravin.

Citlivost na alergeny produkovaných skladištními roztoči byl nejprve dokumentován Cutherem u skandinávských farmářů v roce 1979. Riziku vzniku alergie jsou vystaveni zejména lidé přicházející do styku s kontaminovaným substrátem během procesu skladování a zpracování obilovin. V odborné literatuře jsou popsány výskyty alergií u všech 4 základních povolání spojených s výše uvedeným potravinářským technologickým procesem: (i) farmáři; (ii) pracovníci velkokapacitních obilných sil; (iii) mlynáři; (iv) pekaři. V posledních 10 letech bylo doloženo, že i obyvatelstvo měst trpí alergiemi způsobenými skladištními roztoči neboť stejné druhy roztočů jako ve skladech žijí i v prachu domácností. Anafylaktický šok po pozření roztoči kontaminované potravy nebo potravy připravené z mouky kontaminované roztoči byl již dokumentován.

Z hlediska rizika vzniku alergie je důležitá početnost (abundance) roztočů a druhové spektrum roztočů. Pouze některé druhy roztočů jsou producenti alergenů (obrázek 2). V případě vzniků dýchacích potíží je považována za rizikovou populace roztočů větší než 100 jedinců na gram prachu, při kontaktu s populací větší než 500 jedinců na gram prachu dochází k vzniku akutního astma. Ve všech případech vzniku anafylaktického šoku, byl počet roztočů velmi vysoký – od 5 000 do 140 000 jedinců roztočů na gram potravy. Z hlediska vzniku anafylaktického šoku je důležitá nejnižší velikost populace roztočů vyvolávající u citlivého konzumenta anafylaktický šok, i když méně citliví konzumenti by byli ještě rezistentní.

3. Zjišťování roztočů

Z hlediska rozboru potravin nebo mouky se používají většinou metody založené na přímém počítání roztočů tj. zjištění četnosti a početnosti roztočů ve vzorcích potravin. Mimo tyto metody lze s jistým omezením použít i detekci nepřímou; ACAREX test TM a ELISA.

3.1. ELISA

ELISA (enzyme-linked immunoabsorbent assay) test je založen na vazbě mezi roztočím alergenem a protilátkou, která je označena fluorescenční barvičkou. S vyšším počtem navázané protilátky s alergenem vzrůstá barevná změna. Tento test tedy detekuje přímo roztočí alergeny proti kterým máme protilátky.

3.2. ACAREX TEST

ACAREX test je založený na detekci dusíkaté zplodiny roztočího metabolismu guaninu a byl připraven pro hodnocení přítomnosti roztočů v prachu z domácností. V komerčně dostupné soupravě se vzorek prachu rozpustí v tekutině, do které se posléze zanoří indikátorový papírek a dle intenzity jeho zabarvení se určí velikost populace roztočů na základě množství guaninu. Nevýhodou této metody je především malá přesnost, neboť množství guaninu v exkrementech a tělech roztočů se mění v závislosti na druhu a typu potravy.

3.3. TULLGREN BERLESE EXTRAKTOR

Přímé počítání roztočů je založeno na jejich extrakci v Tullgren-Berllesových elektorech. Do nich se umístí vzorek prachu nebo potravin na jemné síto. Vzorek je zahřát žárovkou na 35°C. Roztoči se snaží před touto teplotou uniknout, propadávají sítem do lahvičky s fixační tekutinou. Pro prachové vzorky se nečastěji udává počet roztočů na gramy prachu, zatímco pro vzorky s uskladněného obilí se udává počet roztočů na kilogramy obilí.

4. Nejdůležitější alergenní roztoči ve skladech v ČR

Roztoči způsobující alergické potíže bývají rozdělováni na prachové – vyskytující se v prachu domácností a roztoče skladištní. Nicméně protilátky proti izolovaným roztočím alergenům ukazují tzv. křížovou reaktivitu – protilátka reaguje s alergeny více druhů roztočů. Některé druhy roztočů nebyly dosud podrobeny zkoumání zda alergeny produkují či nikoliv.

4.1. ROZTOČI - ACARINA

Roztoči jsou blízcí příbuzní pavouků, štírů, štírků a sekáčů. Na světě jich žije nejméně 30.000 druhů a není snad biotop, který by nebyl roztoči osídlen. Roztoči žijí nejen v lese, na pastvinách či ve stepích, ale i ve sladké a slané vodě a dokonce i v termálních pramenech. Tvoří celou řadu forem od volně žijících až po parazity. Patří do několika skupin (řádů), které se liší, kromě jiných znaků, přítomností či nepřítomností, umístěním a počtem otvorů (stigmata) dýchací soustavy. V našich skladech žije asi 100 druhů roztočů. Kromě těch „škodlivých“ žijí ve skladech i druhy dravé. Draví roztoči surovinám neškodí, živí se škodlivými roztoči a člověku vlastně prospívají. Roztoči tzv. „škodliví“ měří 0,3 - 1 mm, a proto jsou pro necvičené oko prakticky neviditelní. Mnohem dříve objevíme škody, které způsobují, než je samotné. Protože mají všechny články hlavy, hrudi i zadečku srostlé, vypadají jako miniaturní kulička opatřená čtyřmi páry nohou. Povrch těla je v různé míře chitinizován a je porostlý různým počtem různě dlouhých a tvarovaných brv. Brvy mohou mít tvar bičíku, listu, vějíře, ostnů apod. Nejběžnější jsou asi 4 druhy roztočů, které lze najít i v našich potravinářských provozech a skladech.

4.2. Roztoč moučný - *Acarus siro*

Roztoč moučný je bělavé barvy, nohy má narůžovělé. Tělní brvy jsou krátké, pouze na konci těla nalezneme dva páry brv dlouhých. Pohybuje se pomalu. V České republice patří k nejrozšířenějším škůdcům skladovaných surovin.

Byl zjištěn na bílkovinných směsích pro hospodářská zvířata, na obilovinách, olejninách, osivech, v podestýlce kuřat v drůbežárnách, v prachu domácností, v mlýnech a pekárnách, v úlech včel, ve sladovnách. Samička klade vajíčka volně na substrát. Z vajíček se asi po čtyřech dnech (při teplotě 25°C) vylíhnou larvičky, které jsou šestinohé. Z těch svlékáním postupně vznikají osminohá stádia a to I. a III. nymfa a dospělý roztoč. Všechna vývojová stádia se podobají dospělcům, ale jsou menší a chybí jim některé tělní brvy a pohlavní orgány. V případě nedostatku potravy se z I. nymfy vyvíjí tzv. hypopus. Toto stadium se od ostatních liší vzhledem. Nepřijímá potravu, na břišní straně těla má přísavky, kterými se přichytává na hmyz, hlodavce nebo ptáky a nechává se přenášet na jiná stanoviště. Je to stadium velice odolné vůči nízkým i vysokým teplotám a pesticidům. V závislosti na teplotě trvá vývoj roztoče moučného od 8 měsíců (3°C) do 15 dnů (27°C). Dospělí roztoči žijí asi 1 - 2 měsíce. Za tu dobu naklade samička až 300 vajíček. Páří se opakovaně až několikrát týdně. Roztoč moučný rozežírá suroviny, na kterých žije a znehodnocuje je svým pachem. U osiv vyžírání klíček. Přenáší plísně a bakterie. U citlivých osob způsobuje dermatitidy, astmatické obtíže a rýmu. Krmivo hospodářských zvířat ochuzuje při přemnožení o výživné látky a zvířatům může způsobovat poruchy metabolismu.

4.3. Roztoč zhoubný - *Tyrophagus putrescentiae*

Roztoč zhoubný je bělavé barvy, tělní brvy jsou dlouhé, ale nejsou zpeřené. Pohybuje se rychle. V České republice byl zjištěn na obilovinách, olejninách, osivech, bílkovinných směsích pro hospodářská zvířata, na suchých salámech, ve sbírkách a v chovech hmyzu. Vývoj je podobný jako u roztoče moučného - s tím rozdílem, že roztoč zhoubný netvoří stadium hypopa. Tento nedostatek vyrovnává jeho samička tvorbou velkého množství vajíček, kterých naklade za život až 600. Tento druh je také teplomilnější než roztoč moučný a roztoč ničivý, při teplotě nižší než 12° C se nerozmnožuje. Roztoč zhoubný rozežírá suroviny, na kterých žije a znehodnocuje je svým pachem. U osiv vyžírání klíček. Přenáší plísně a bakterie. U citlivých osob způsobuje dermatitidy, astmatické obtíže a rýmu.

4.4. Roztoč ničivý - *Lepidoglyphus destructor*

Roztoč ničivý je bělavé barvy, nohy má dlouhé a tenké. Všechny tělní brvy jsou dlouhé a zpeřené. Pohybuje se rychle a trhaně. V České republice byl zjištěn na obilovinách, olejninách, hrachu, bílkovinných směsích pro hospodářská zvířata, na sušené krvi a osivech. Patří k velmi běžným škůdcům. Vyskytuje se v obilí a v obilním prachu v 60 % skladů. Jeho vývoj je obdobný jako u roztoče moučného. Hypopus je nepohyblivý, je uzavřen v kožce nymfy I., která má zvláštní perleťovou barvu. Roztoči žijí asi měsíc, samička naklade 100 -150 vajíček. Roztoč ničivý se živí hlavně úlomky semen a organickým prachem. Není schopen rozežít zdravá semena a patří k tzv. sekundárním škůdcům. U citlivých osob způsobuje dermatitidy, astma a rýmu.

4.5. Roztoč dravý - *Cheyletus eruditus*

Roztoč dravý je nažloutlé barvy, tělní brvy jsou krátké. Přední část těla je opatřena silnými klepítky. Pohyb je rychlý a přímý. Měří až 0,5 mm. Tento roztoč je dravý, živí se škodlivými roztoči, obilovinám neškodí. V případě nedostatku potravy žere i jedince vlastního druhu. Jeho vývoj probíhá obdobně jako u jiných roztočů, z vajíčka se vylíhne šestinohá larvička, která se postupně svléká na I. a III. nymfu a dospělého roztoče. V populaci převládají samičky, které jsou partenogenetické, tzn. že kladou vajíčka bez oplození. Z vajíček vytvářejí malé hromádky po 20-40 kusech, které spojují pavučinkou, sedí na nich a hlídají je před nepřáteli. Celý vývoj trvá od 164 dnů (14°C) od 21 dnů (25°C). Draví roztoči jsou odolní vůči nízkým teplotám i vůči některým pesticidům.

5. Ochrana před škodlivými roztoči

5.1. Fyzikálně chemické metody

V ochraně uskladněných potravin před skladištními roztoči jsou tradičně používány fyzikálně-chemické metody. Potraviny spolehlivě ochrání vakuové balení nebo ochranné atmosféry. Například chlazení potravin zamezí přemnožení jak škodlivých roztočů, tak i brouků.

5.2. Chemické metody

Ne vždy však můžeme tyto metody použít, proto se pak uchylujeme k metodám chemické ochrany, fumigaci nebo k použití dotykových přípravků. Na roztoče jsou nejúčinnější organofosfáty, ale jejich používání je v současné době v Evropské unii omezováno z toxikologických důvodů. Vzhledem k medicíně nebezpečnosti roztočů se regulace výskytu roztočů v uskladněných potravinách stává závažným problémem. V současné době je testován nový přípravek ALERG OFF, který je na bázi pyretroidů a používá se zejména k hubení prachových roztočů (*Dermatophagoides pteronyssinus* a *D. farinae*) a k potlačení jejich alergenů.

5.3. Biologický boj

K hubení škodlivých roztočů se používá jejich predátor: roztoč dravý (*Cheyletus eruditus*). Tento roztoč se živí škodlivými roztoči, obilovinám neškodí. V případě nedostatku potravy žere i jedince vlastního druhu čím se snižuje kontaminace obilovin tímto druhem samotným. Distribuuje se pod komerčním názvem CHEYLETIN.

6. Přehled alergenů produkovaných roztoči

Tabulka 1. Roztoči: Mites

<i>Acarus siro</i>		arthropod			
mite	Aca s 13	fatty acid binding prot.	14*	C	AJ006774
<i>Blomia tropicalis</i>					
mite	Blo t 1	cysteine protease	39	C	AF277840
	Blo t 3	trypsin	24*	C	Cheong p.c.
	Blo t 4	alpha amylase	56	C	Cheong p.c.
	Blo t 5			C	U59102
	Blo t 6	chymotrypsin	25	C	Cheong p.c.
	Blo t 10	tropomyosin	33	C	61
	Blo t 11	paramyosin	110	C	AF525465, 61A
	Blo t 12	Bt11a		C	U27479
	Blo t 13	Bt6, fatty acid bind prot.		C	U58106
	Blo t 19	anti-microbial pep. hom.	7.2	C	Cheong p.c.
<i>Dermatophagoides farinae</i>					
American house dust mite	Der f 1	cysteine protease	25	C	69
	Der f 2		14	C	70, 70A, see list of isoallergens
	Der f 3	trypsin	30	C	63
	Der f 7		24-31	C	SW:Q26456, 71
	Der f 10	tropomyosin		C	72
	Der f 11	paramyosin	98	C	72A
	Der f 14	mag3, apolipophorin		C	D17686
	Der f 15	98k chitinase	98	C	AF178772
	Der f 16	gelsolin/villin	53	C	71A
	Der f 17	Ca binding EF protein	53	C	71A
	Der f 18w	60k chitinase	60	C	Weber p.c.
<i>Dermatophagoides microceras</i>					
house dust mite	Der m 1	cysteine protease	25	P	68
<i>Dermatophagoides pteronyssinus</i>					
European house dust mite	Der p 1	antigen P1, cysteine protease	25	C	62, see list of isoallergens
	Der p 2		14	C	62A-C, see list of isoallergens

	Der p 3	trypsin	28/30	C	63
	Der p 4	amylase	60	P	64
	Der p 5		14	C	65
	Der p 6	chymotrypsin	25	P	66
	Der p 7		22/28	C	67
	Der p 8	glutathione transferase		C	67A
	Der p 9	collagenolytic serine pro.		P	67B
	Der p 10	tropomyosin	36	C	Y14906
	Der p 11	paramyosin	103	C	AY189697, 67C
	Der p 14	apolipoporphin like prot.		C	Epton p.c.
	Der p 20	arginine kinase	40*	C	Thomas p.c.
<i>Euroglyphus maynei</i>					
mite	Eur m 2			C	see list of isoallergens
	Eur m 14	apolipoporphin	177	C	AF149827
<i>Glycyphagus domesticus</i>					
storage mite	Gly d 2			C	72B, see isoallergen list
<i>Lepidoglyphus destructor</i>					
storage mite	Lep d 2	Lep d 1	15	C	73, 74, 74A, see isoallergen list
	Lep d 5			C	75, AJ250278
	Lep d 7			C	75, AJ271058
	Lep d 10	tropomyosin		C	75A, AJ250096
	Lep d 13	fatty-acid binding protein		C	75, AJ250279
<i>Tyrophagus putrescentiae</i>					
storage mite	Tyr p 2			C	75B, Y12690
	Tyr p 13	fatty-acid binding protein	15	C	AY710432

7. Příčiny zvyšujícího se výskytu škůdců v ČR

Na počátku 90. let minulého století se začala situace ještě více zhoršovat. Vše bylo způsobeno rozpadem celostátního centrálního systému výkupu obilovin (ZZN), který zajišťoval pravidelné školení personálu a každý rok publikoval a vytvářel technologické postupy aplikace insekticidních postřiků a fumigantů. V dalších letech nikdo tyto aktivity tohoto systému nepřevzal a nebyl nikdo, kdo by vývoj nových technologických postupů inicioval či financoval. Skladování obilí začali farmáři soustřeďovat více na úroveň farem, ale jejich zkušenosti a vybavení nebyly kvalitativně srovnatelné s centrálním výkupem.

Nedostatečná výuka problematiky skladištních škůdců a patogenů na středních i vysokých školách je dalším negativním faktorem podporující tuto nepříznivou situaci. Ještě stále ve výukových osnovách výrazně převládá problematika produkce a ochrany výnosu před polními škůdci, zatímco zásady pro uchovávání nezávadných a bezpečných potravin či pro ochranu zemědělských komodit před skladištními škůdci jsou opomíjeny. Bohužel tentýž nepoměr ve složení řešené problematiky panuje i na úrovni současného vědeckého výzkumu. Zatímco ochranou polních plodin se zabývají pracoviště v několika výzkumných ústavech v ČR, silně okleštěná problematika ochrany skladovaných plodin je řešena pouze ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby (VÚRV), a to pouze v rámci jednoho oddělení. Tato nerovnováha se však v žádném případě neslučuje s prioritami současné zemědělské politiky EU. Evropská unie naopak staví kvalitu a bezpečnost zemědělských komodit a potravin spolu s trvale udržitelným rozvojem na první místo svých zájmů, intenzifikační a výnosové faktory zemědělské polní výroby se takto dostávají do pozadí. Toto potvrzuje i fakt, že pracoviště zabývající se ochranou skladovaných produktů před škůdci, saprofyty a patogeny mají v některých zemích EU statut samostatných ústavů.

A jaké má takováto vědní a vzdělávací politika následky? V současnosti postrádají farmáři a pracovníci DDD standardní metody detekce, monitorování a prognózy výskytu skladištních škůdců. Výrazné problémy u nás působí také absence zákonné

normy tolerance reziduí, bio-fragmentů a bio-alergenů skladištních škůdců v potravinách. Všechny jmenované nedostatky pak významně působí na stav výskytu škůdců v našich skladech a přispívají ke zhoršujícímu se stavu zamořenosti našich obilovin skladištními škůdci a jejich alergeny.

8. Aktuální situace v napadení alergenními roztoči v ČR

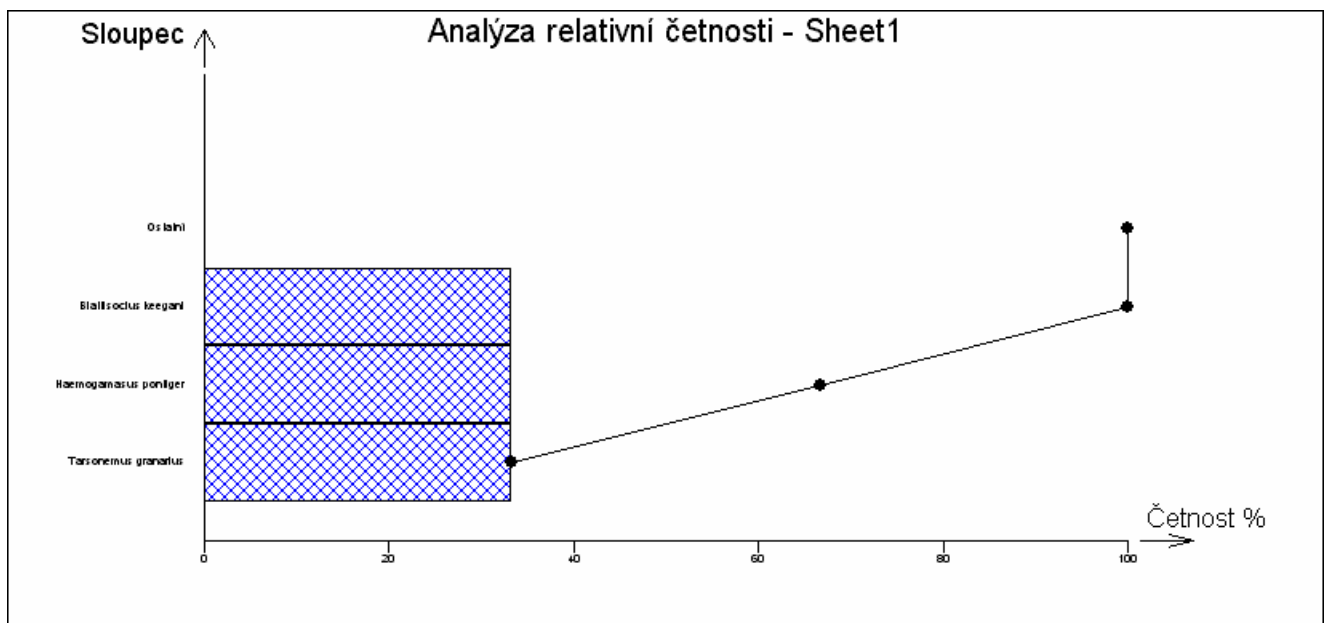
Situace napadení roztoči je v ČR vážná a hluboko pod standardem Evropské unie. Během průzkumů (VÚRV - Oddělení ochrany zásob) bylo ze skladů v celé ČR odebráno 514 vzorků uskladněného obilí. Z toho bylo 87 % vzorků infestováno skladištními roztoči. Bylo nalezeno přes 100 000 jedinců roztočů v 25 druzích. Mezi nejfrekventovanější škodlivé roztoče patřili: roztoč moučný (*Acarus siro*), roztoč ničivý (*Lepidoglyphus destructor*) a roztoč zhoubný (*Tyrophagus putrescentiae*). U těchto jmenovaných druhů roztočů je prokázáno, že patří mezi významné producenty alergenů a přenašečů toxinogenních mikroskopických hub.

V příloze 1 Je přehled napadení ve zkoumaných obilních skladech v ČR, který ukazuje jeho míru a především **váhu různých druhů roztočů**, kteří se podíleli na aktuálním napadení.

**Příloha 1. – Statisticky vážené druhové složení
skladištních roztočů nalezených ve vzorcích obilovin
odebraných ze 154 sil a podlahových skladů v ČR.**

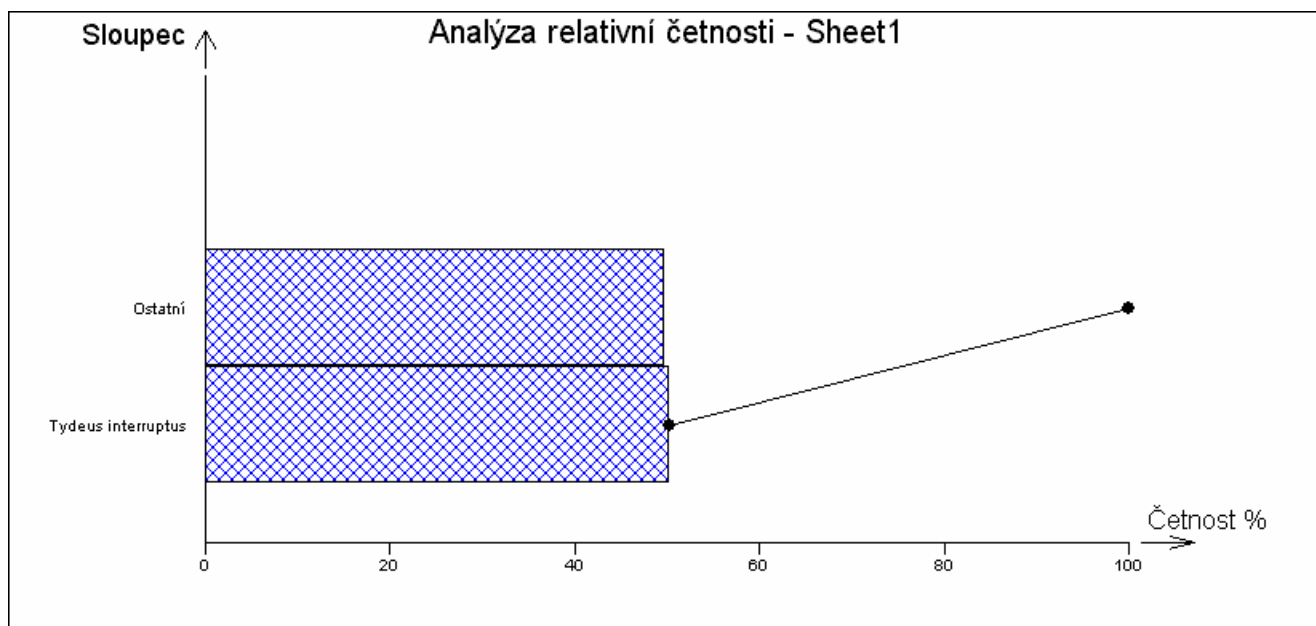
Silo č. 1

Druh	N
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
Počet vzorků	6



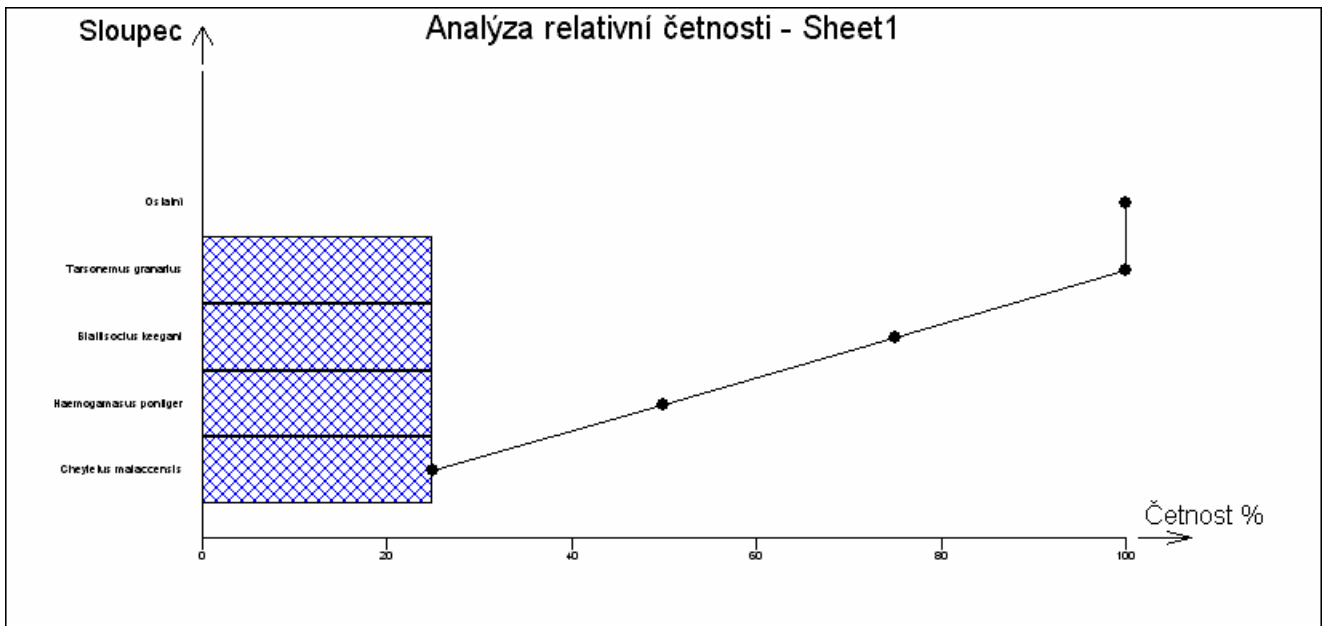
Silo č. 2

Druh	N
<i>Tydeus interruptus</i>	429
<i>Acarus siro</i>	214
<i>Cheyletus eruditus</i>	129
<i>Eulaelabs stabularis</i>	71
<i>Lepidoglyphus destructor</i>	7
<i>Spinibdella lignicola</i>	1
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
Počet vzorků	7



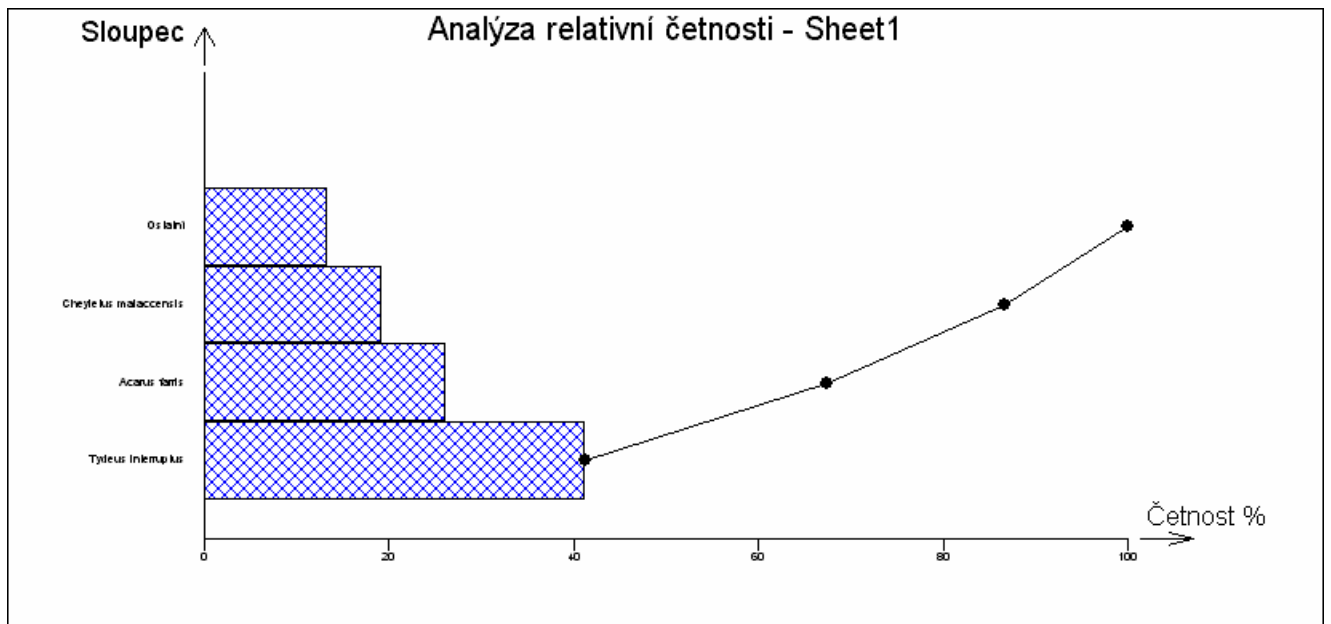
Silo č. 3

Druh	N
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
<i>Cheyletus malaccensis</i>	1
Počet vzorků	6



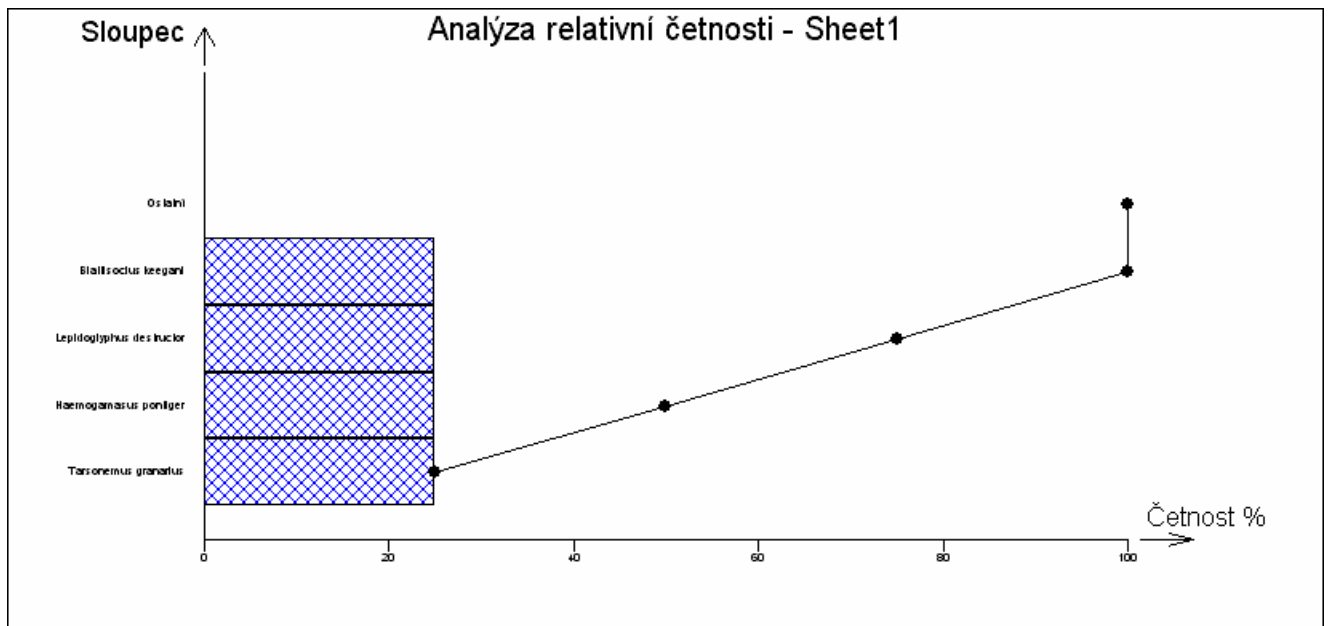
Silo č. 4

Druh	N
<i>Tydeus interruptus</i>	315
<i>Acarus farris</i>	200
<i>Cheyletus malaccensis</i>	147
<i>Cheyletus eruditus</i>	73
<i>Acaropsellina docta</i>	13
<i>Lepidoglyphus destructor</i>	13
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
Počet vzorků	3



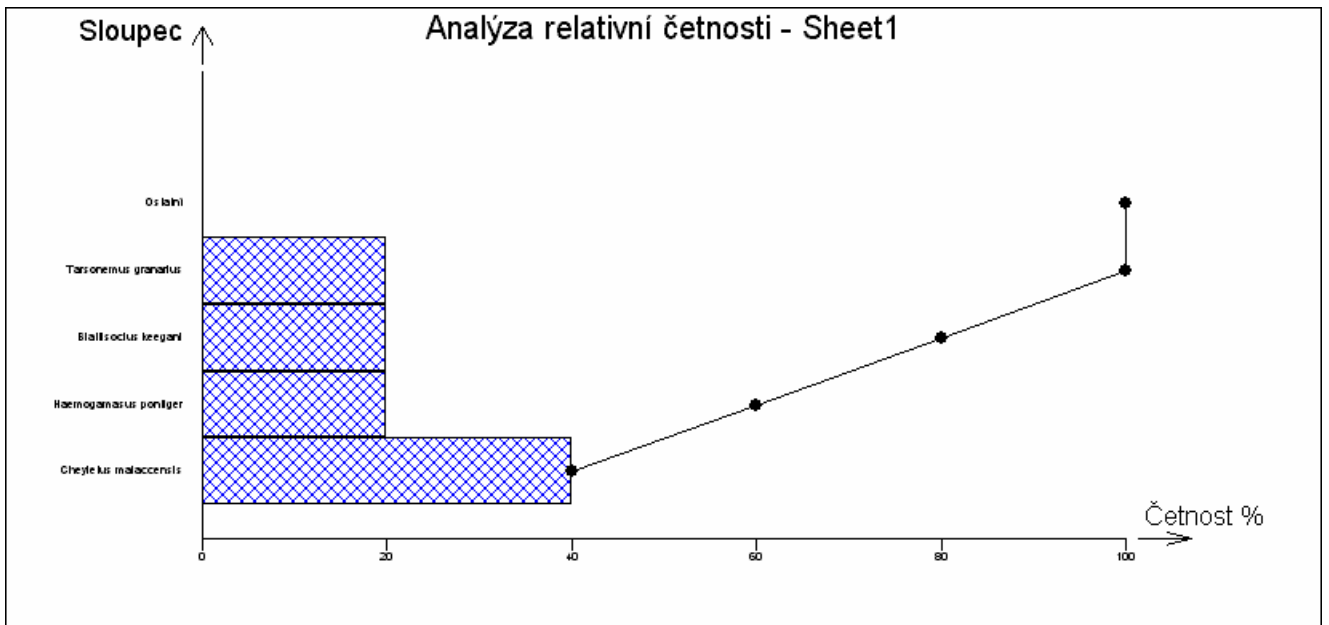
Silo č. 5

Druh	N
<i>Lepidoglyphus destructor</i>	1
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
Počet vzorků	4



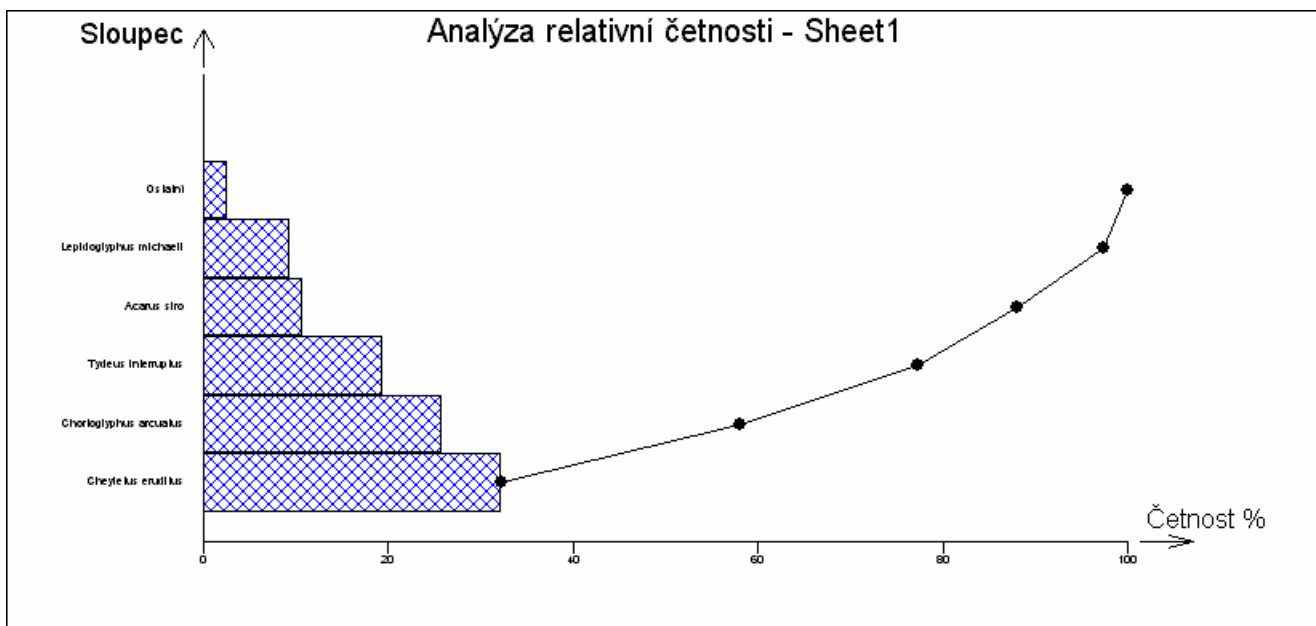
Silo č. 6

Druh	N
<i>Cheyletus malaccensis</i>	2
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
Počet vzorků	3



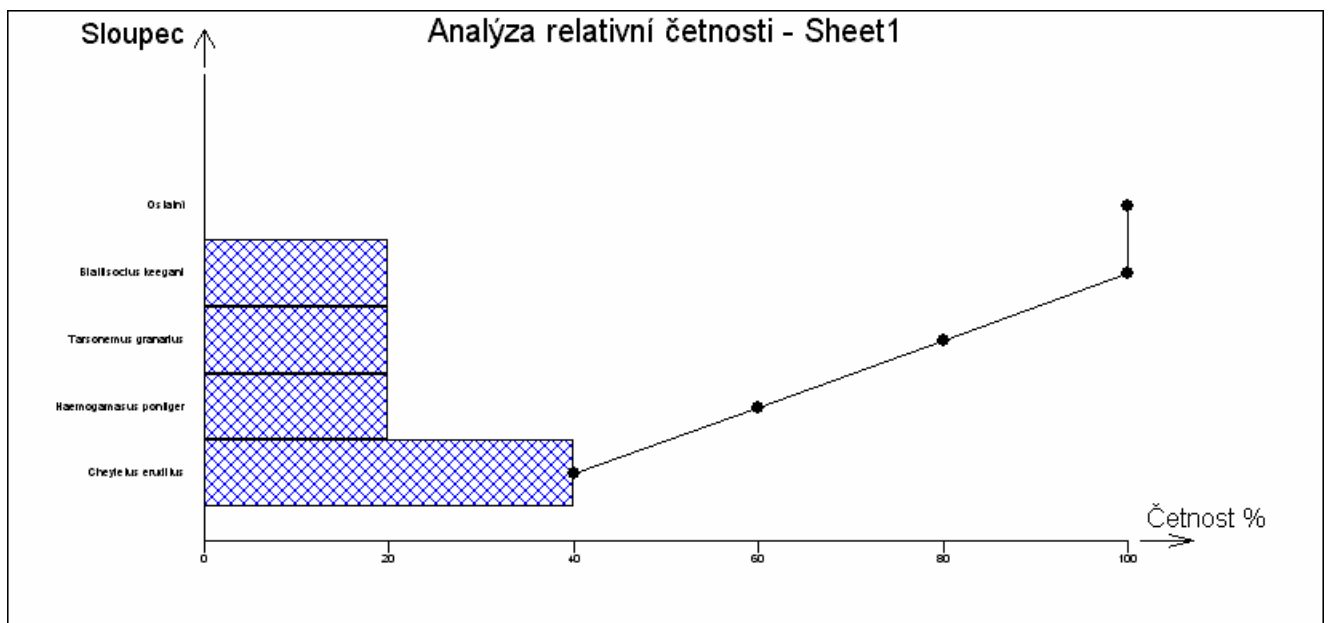
Podlahový sklad č. 7

Druh	N
<i>Cheyletus eruditus</i>	250
<i>Chortoglyphus arcuatus</i>	200
<i>Tydeus interruptus</i>	150
<i>Acarus siro</i>	83
<i>Lepidoglyphus michaeli</i>	73
<i>Ctenoglyphus plumiger</i>	17
Počet vzorků	3
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
Počet vzorků	3



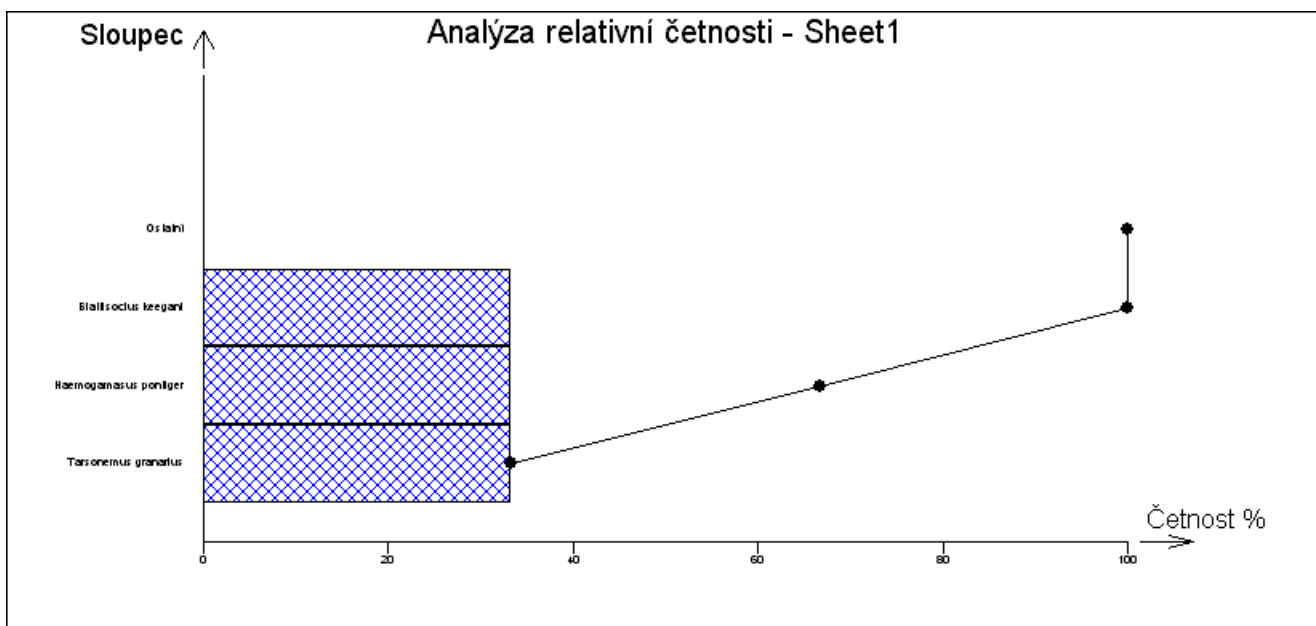
Podlahový sklad č. 8

Druh	N
<i>Cheyletus eruditus</i>	2
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
Počet vzorků	3



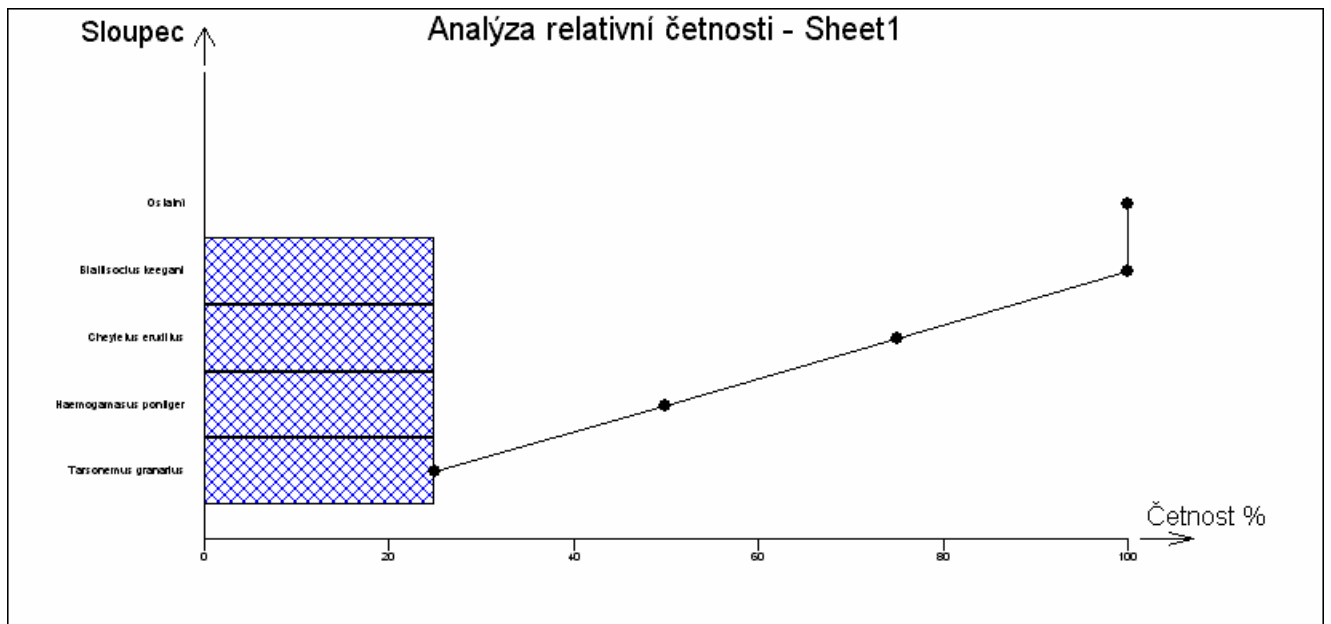
Silo č. 9

Druh	N
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
Počet vzorků	4



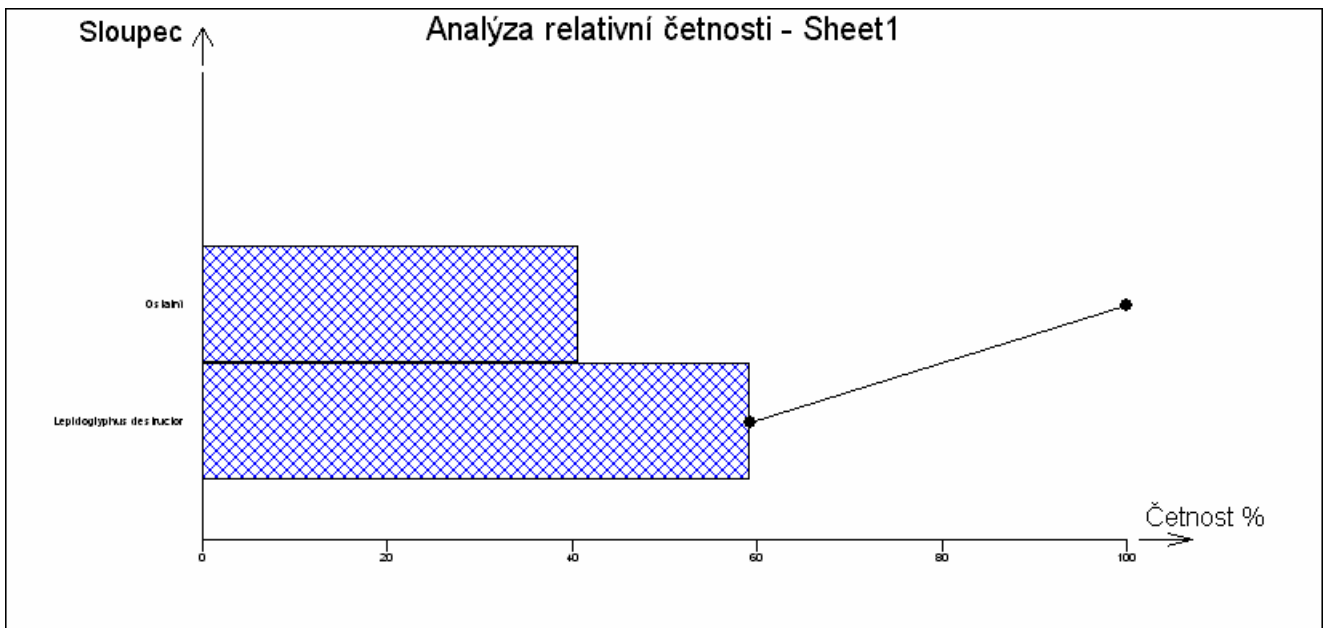
Silo č. 10

Druh	10
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Cheyletus eruditus</i>	1
Počet vzorků	10



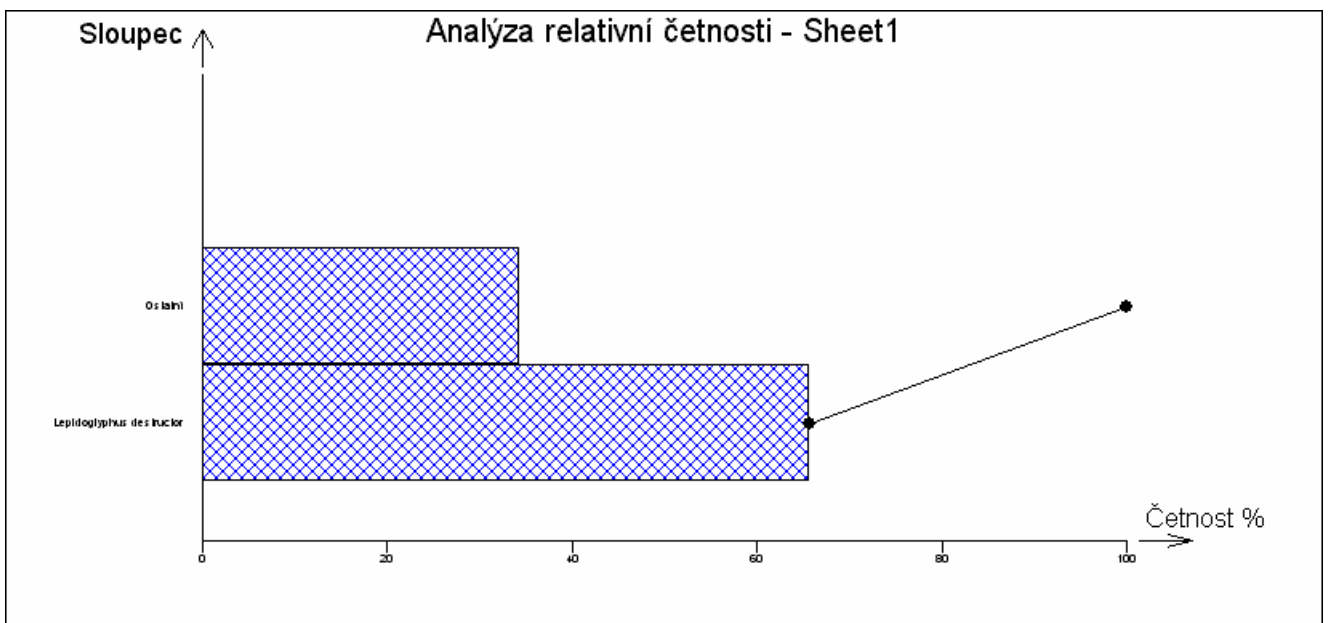
Silo č. 12

Druh	N
<i>Lepidoglyphus destructor</i>	202
<i>Acarus siro</i>	133
<i>Androlaelaps casalis</i>	3
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
Počet vzorků	3



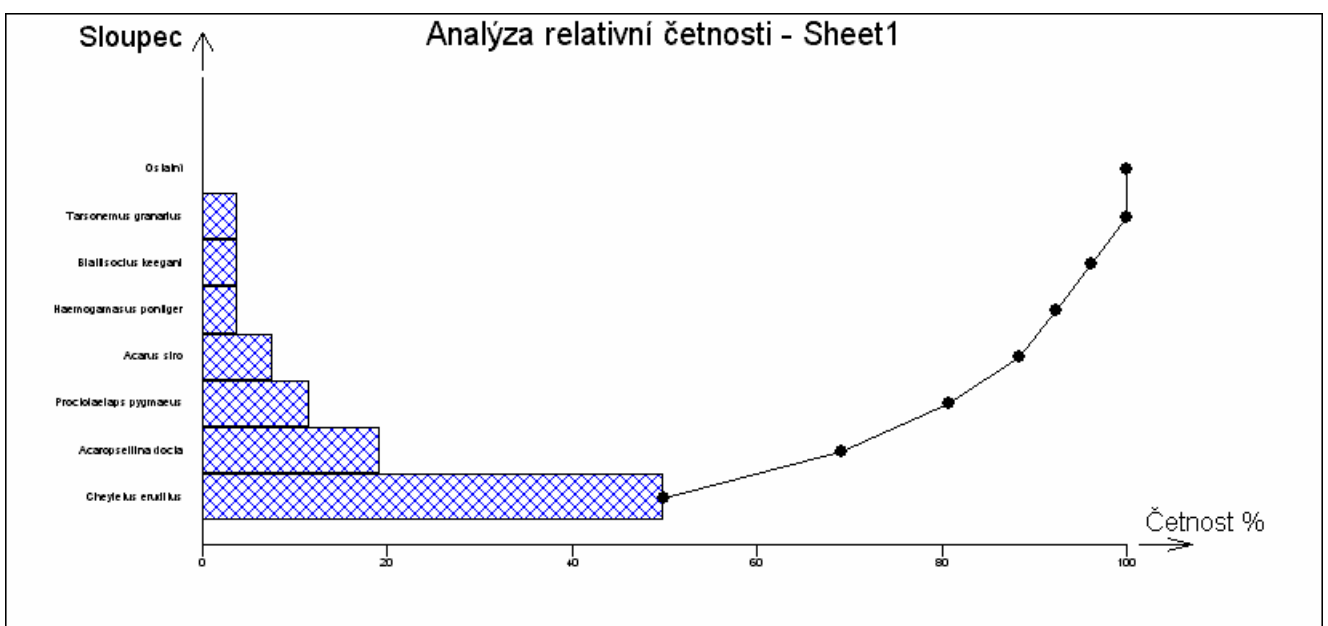
Silo č. 13

Druh	N
<i>Lepidoglyphus destructor</i>	206
<i>Cheyletus trouessarti</i>	63
<i>Acarus siro</i>	39
<i>Tydeus interruptus</i>	2
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
<i>Chortoglyphus arcuatus</i>	1
Počet vzorků	6



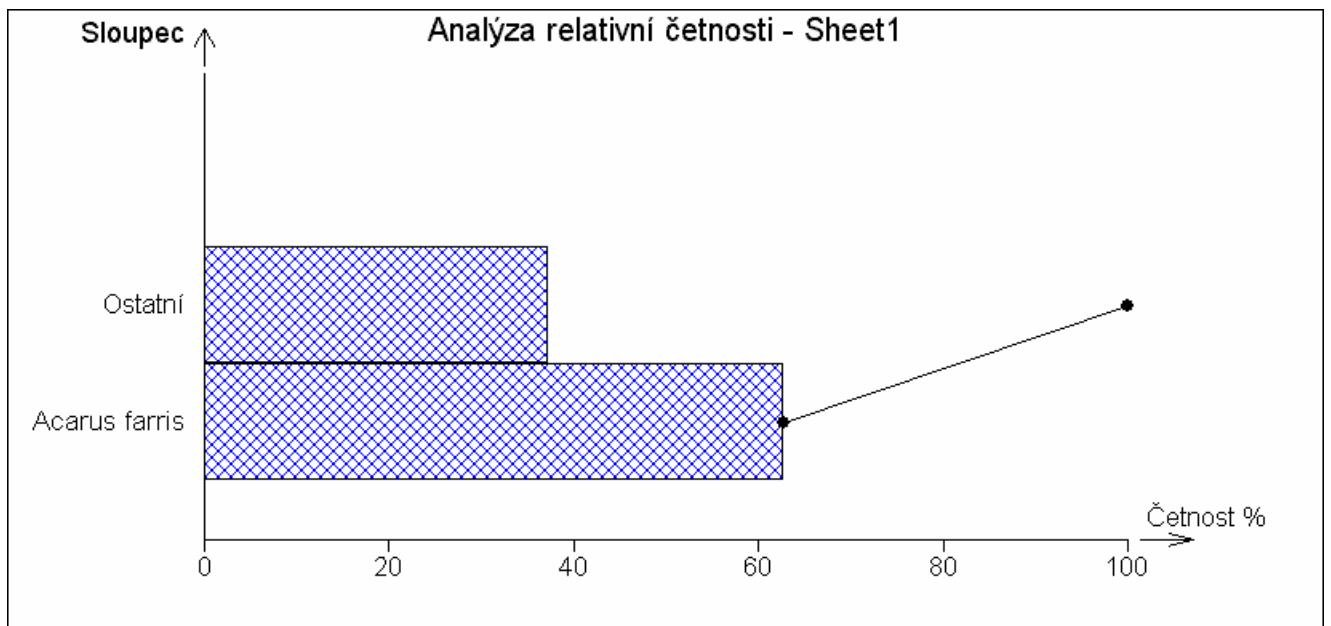
Podlahový sklad č. 14

Druh	14
<i>Cheyletus eruditus</i>	13
<i>Acaropsellina docta</i>	5
<i>Proctolaelaps pygmaeus</i>	3
<i>Acarus siro</i>	2
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
Počet vzorků	3



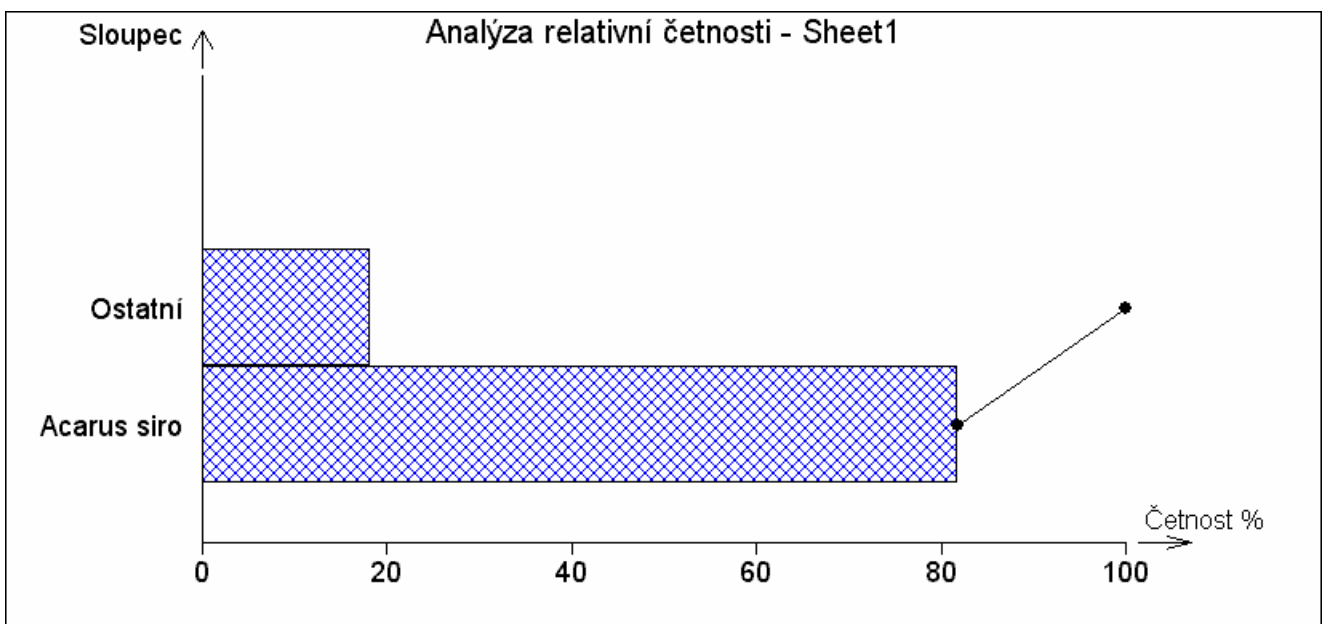
Podlahový sklad č. 15

Druh	N
<i>Acarus farris</i>	533
<i>Tyrophagus putrescentiae</i>	167
<i>Tydeus interruptus</i>	67
<i>Cheyletus eruditus</i>	40
<i>Acarus siro</i>	27
<i>Acaropsellina docta</i>	7
<i>Lepidoglyphus destructor</i>	5
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
Počet vzorků	3



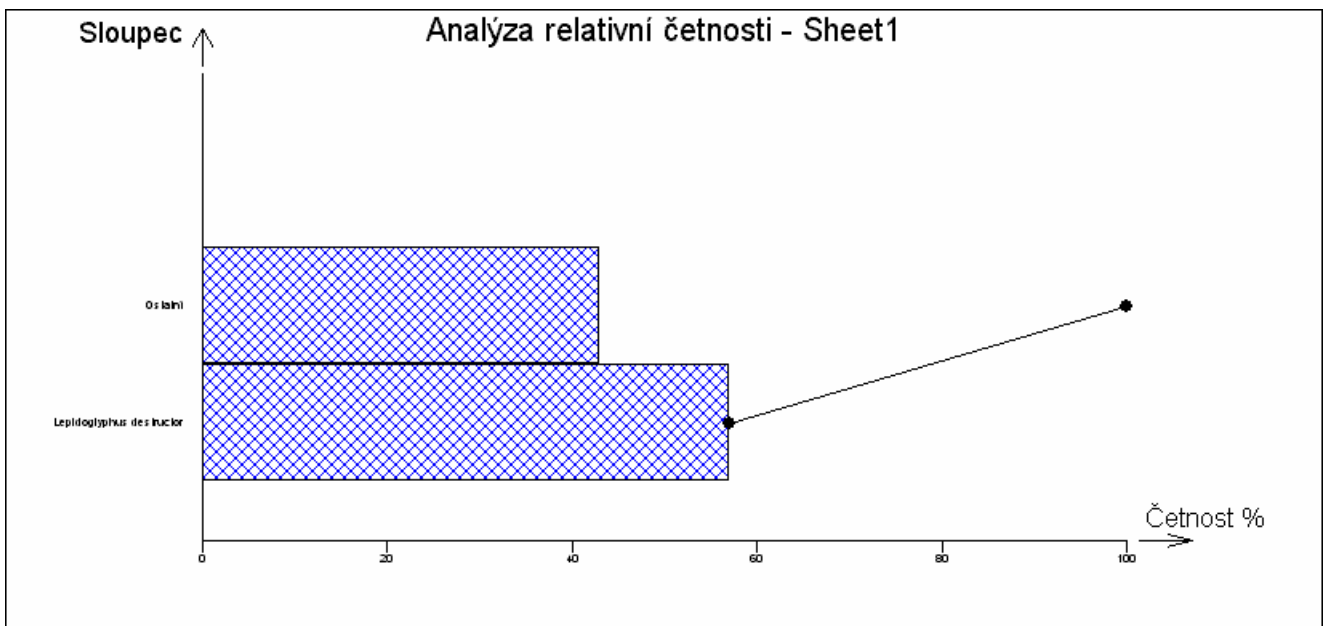
Silo č. 16

Druh	N
<i>Acarus siro</i>	6250
<i>Caloglyphus oudemansi</i>	1250
<i>Cheyletus eruditus</i>	126
<i>Tydeus interruptus</i>	13
<i>Lepidoglyphus destructor</i>	3
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
Počet vzorků	8



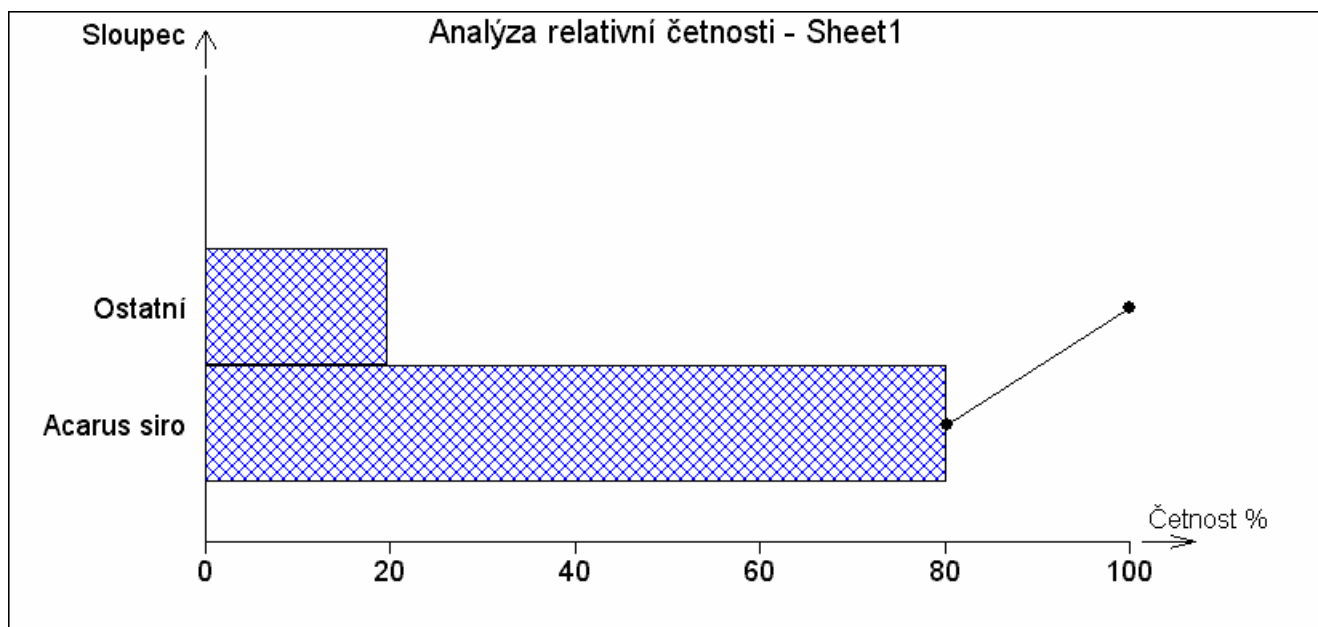
Podlahový sklad č. 17

Druh	N
<i>Lepidoglyphus destructor</i>	397
<i>Tyrophagus longior</i>	200
<i>Acarus siro</i>	88
<i>Cheyletus eruditus</i>	8
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
Počet vzorků	3



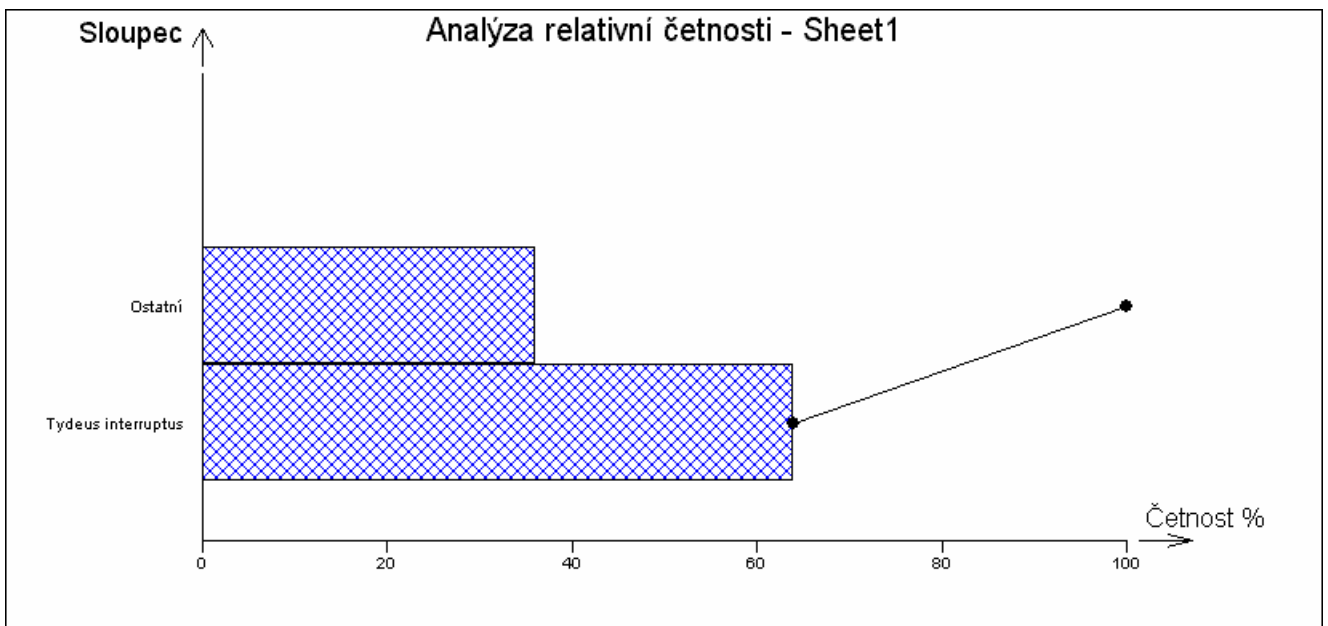
Podlahový sklad č. 18

Druh	N
<i>Acarus siro</i>	3000
<i>Tydeus interruptus</i>	392
<i>Cheyletus eruditus</i>	278
<i>Lepidoglyphus destructor</i>	53
<i>Acaropsellina docta</i>	8
<i>Tyrophagus tropicus</i>	3
<i>Androlaelaps casalis</i>	2
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
Počet vzorků	3



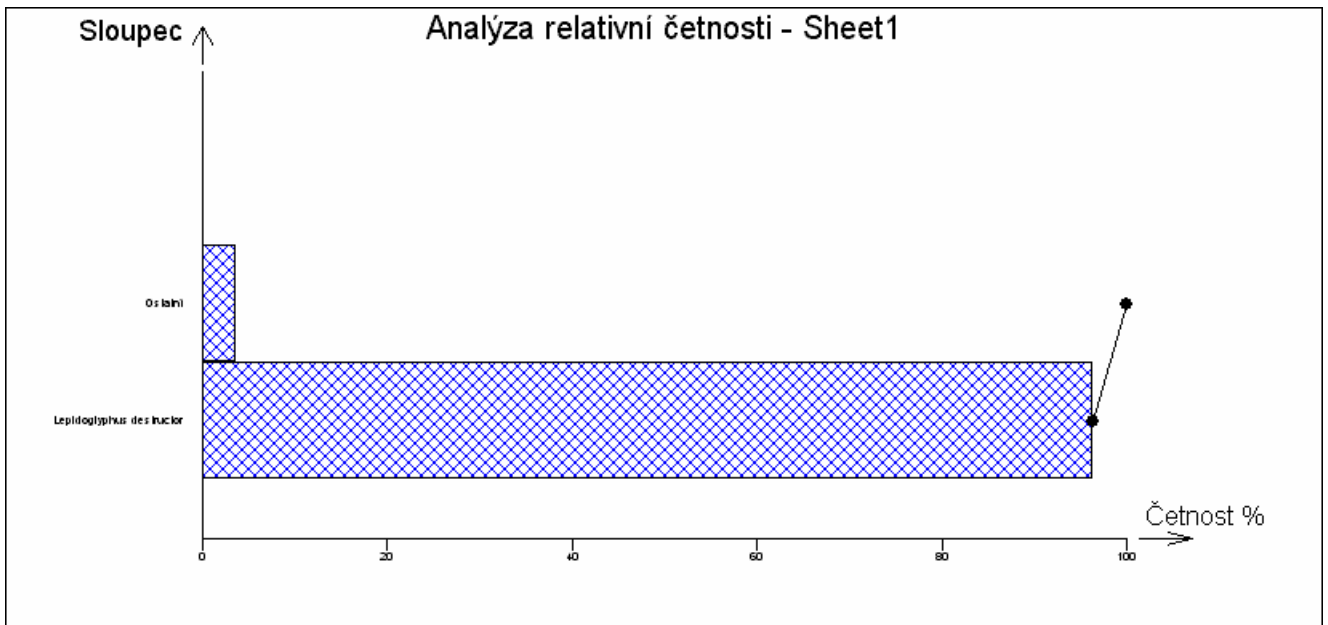
Podlahový sklad č. 19

Druh	N
<i>Tydeus interruptus</i>	313
<i>Glycyphagus privatus</i>	163
<i>Eulaelabs stabularis</i>	8
<i>Lepidoglyphus destructor</i>	3
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
Počet vzorků	2



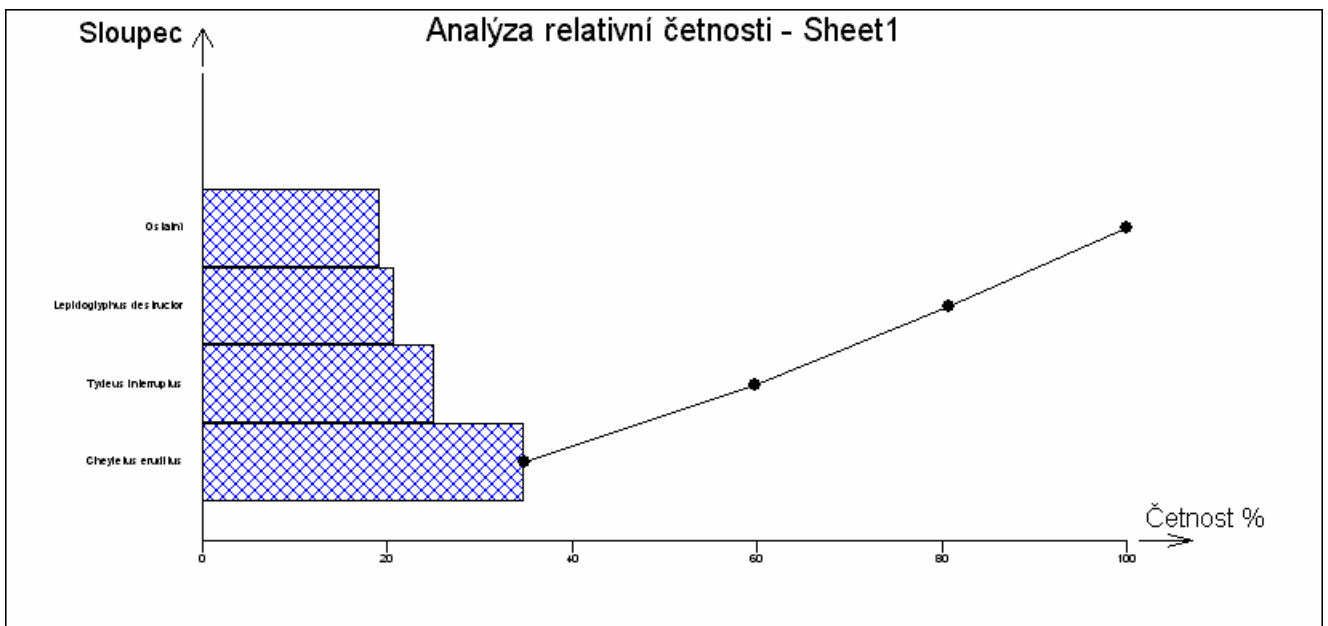
Podlahový sklad č. 20

Druh	20
<i>Lepidoglyphus destructor</i>	80
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
Počet vzorků	2



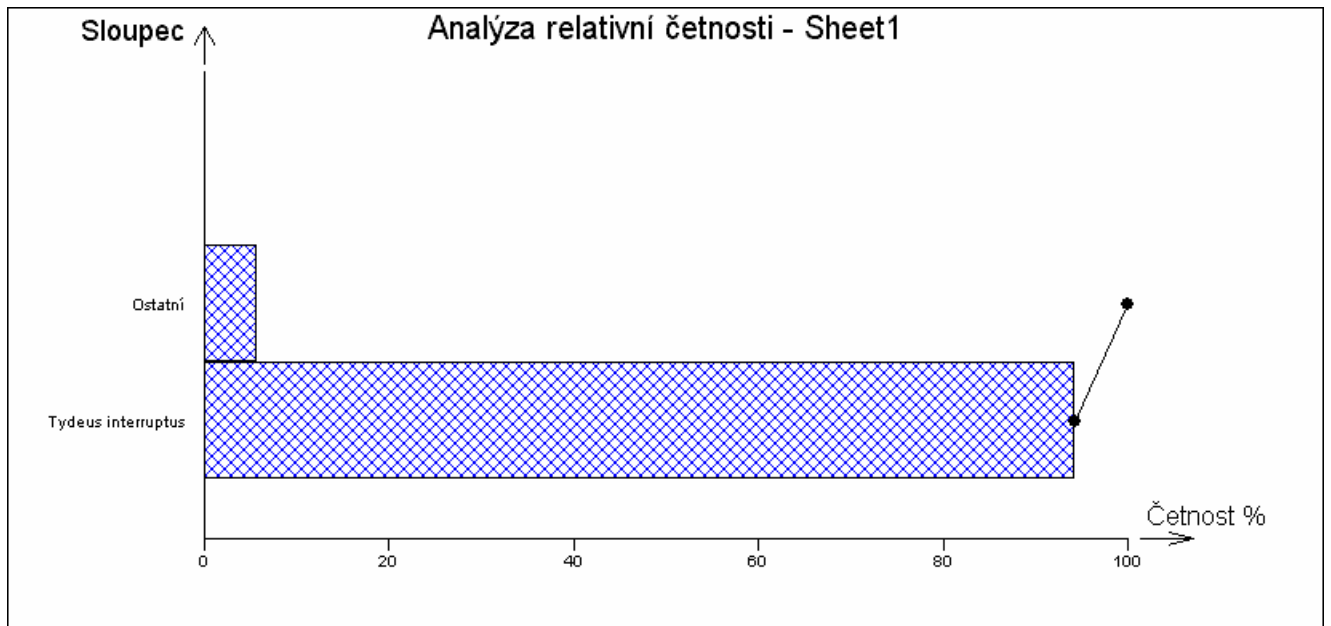
Podlahový sklad č. 21

Druh	N
<i>Cheyletus eruditus</i>	706
<i>Tydeus interruptus</i>	509
<i>Lepidoglyphus destructor</i>	424
<i>Acarus siro</i>	333
<i>Alliphis siculus</i>	56
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
Počet vzorků	4



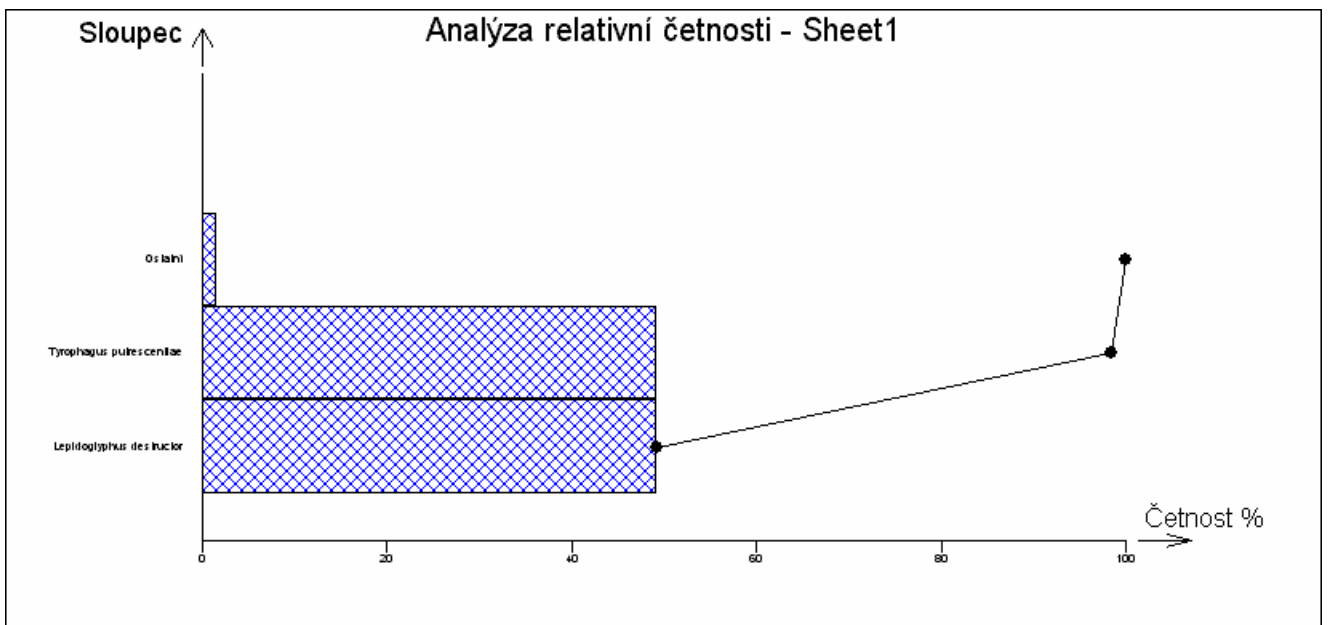
Podlahový sklad č. 22

Druh	22
<i>Tydeus interruptus</i>	50
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
Počet vzorků	1



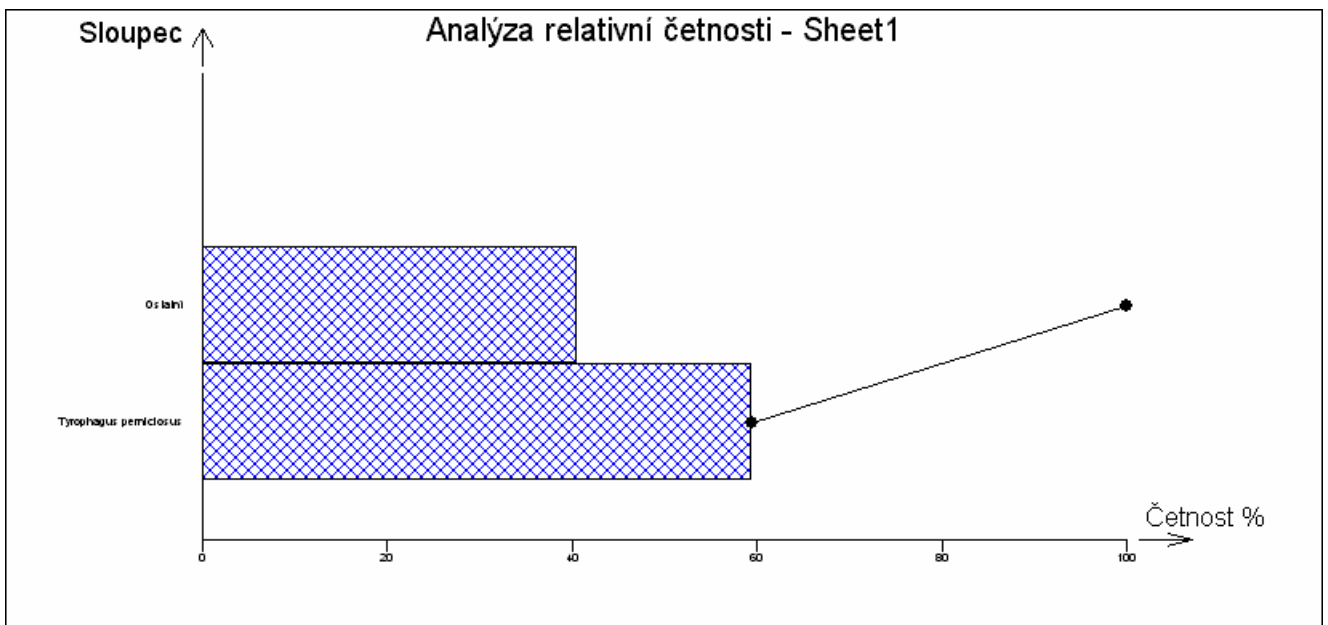
Podlahový sklad č. 23

Druh	23
<i>Lepidoglyphus destructor</i>	12500
<i>Tyrophagus putrescentiae</i>	12500
<i>Eulaelabs stabularis</i>	209
<i>Cheyletus eruditus</i>	125
<i>Acarus farris</i>	42
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
Počet vzorků	2



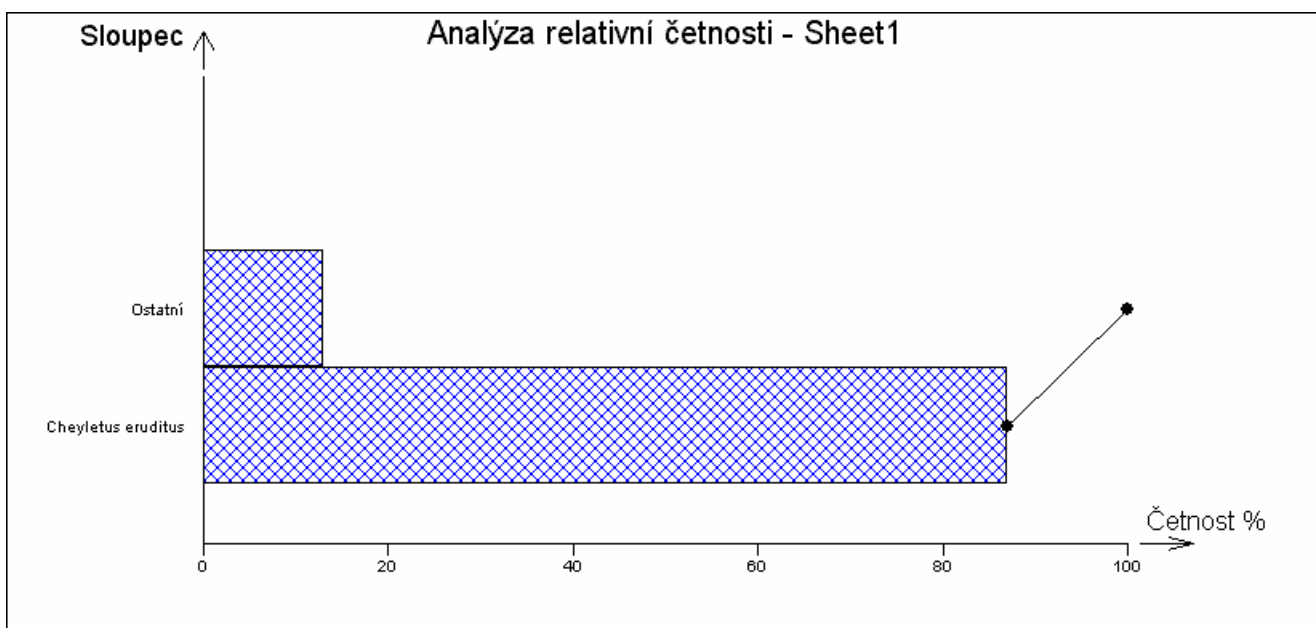
Podlahový sklad č. 24

Druh	N
<i>Tyrophagus perniciosus</i>	278
<i>Leiodinychus krameri</i>	93
<i>Lepidoglyphus destructor</i>	56
<i>Cheyletus trouessarti</i>	37
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
Počet vzorků	3



Podlahový sklad č. 25

Druh	N
<i>Cheyletus eruditus</i>	20
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
Počet vzorků	1



Silo č. 26

Druh	N
<i>Acarus siro</i>	15000
<i>Blattisocius keegani</i>	1
<i>Haemogamasus pontiger</i>	1
<i>Tarsonemus granarius</i>	1
Počet vzorků	3

