

Botanické pesticidy a základní látky v ochraně rostlin



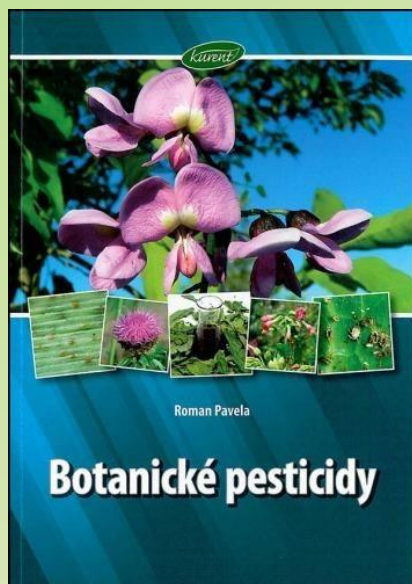
Ing. Roman Pavela, Ph.D.

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.

Drnovská 507

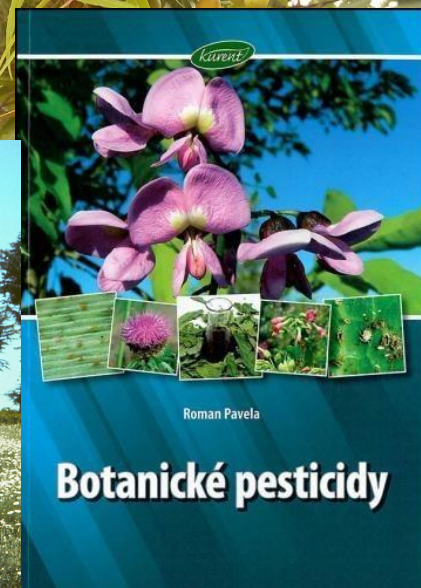
161 06 Praha 6 – Ruzyně

E-mail: pavela@vurv.cz



Co jsou botanické pesticidy?

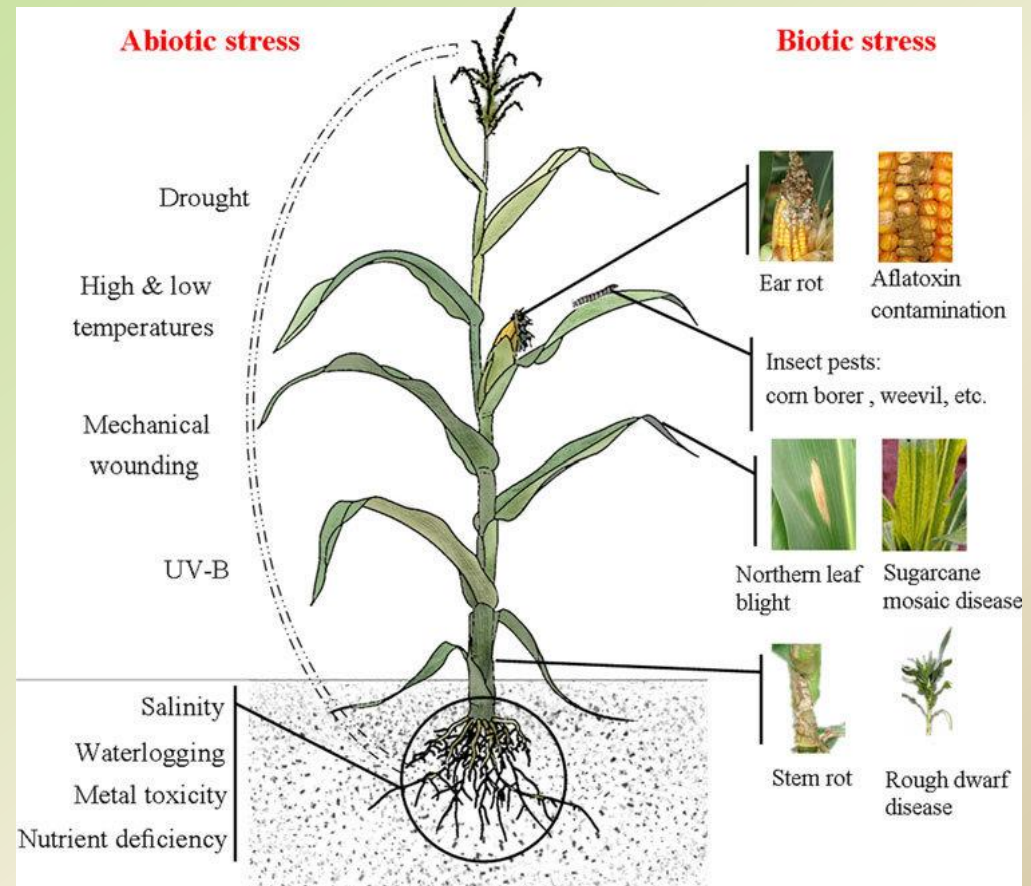
- Přípravky využívající biologické účinnosti rostlinných sekundárních metabolitů, syntetizovaných v rámci rostlinné obranyschopnosti.





Stresové faktory rostlin

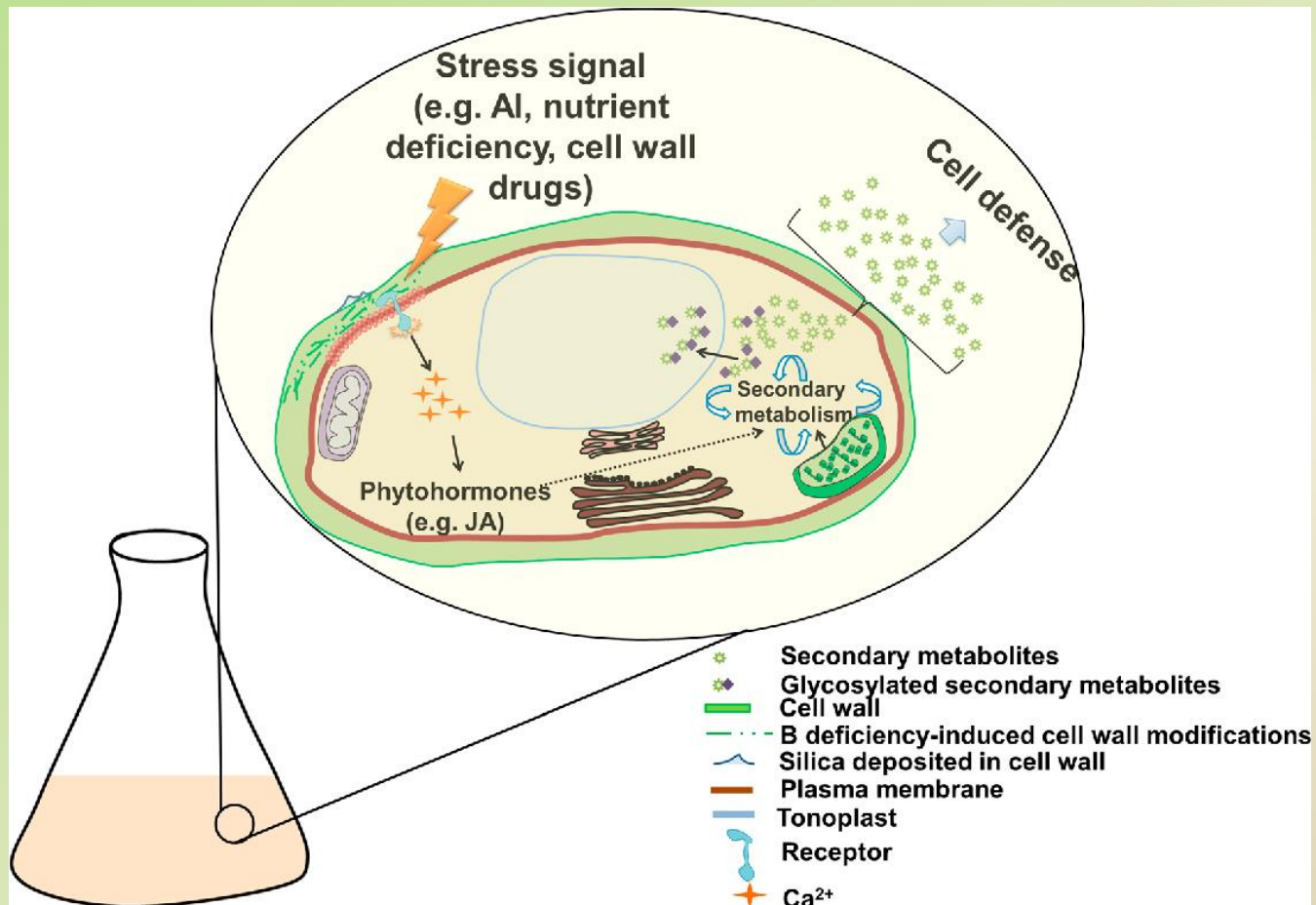
1. Abiotické - fyzikální (vítr, UV, teplota)
 - chemické (zasolení, výživa)
2. Biotické - herbivorní
 - (vyšší živočichové, hmyz)
 - patogenní organismy (viry, mikroby, houby)
 - vzájemné interakce (alelopatie, parazitizmus)



Strategie zachování druhu

- **1. morfologické** - zachování druhu v období stresu pomocí morfologického přizpůsobení (zdužnatělé stonky, hlízy, ostny, voskové vrstvy, trichomy...)
- **2. metabolické** - syntéza obranných látek – sekundární metabolity





Stresové faktory rostlin

1. Abiotické - fyzikální (vítr, UV, teplota)

- chemické (zasolení, výživa)

2. Biotické - herbivorní

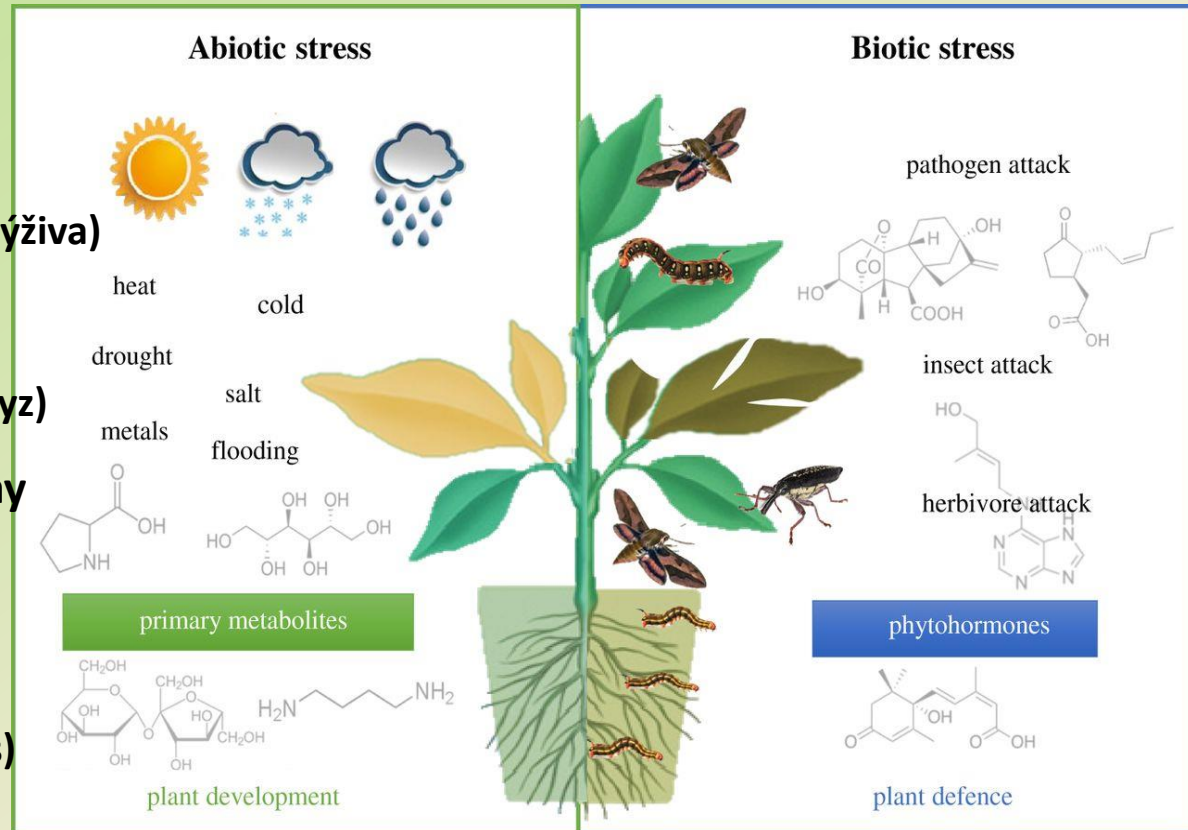
(vyšší živočichové, hmyz)

- patogenní organismy

(viry, mikroby, houby)

- vzájemné interakce

(alelopatie, parazitismus)



Strategie zachování druhu

- **1. morfologické** - zachování druhu v období stresu pomocí morfologického přizpůsobení (zdužnatělé stonky, hlízy, ostny, voskové vrstvy, trichomy...)
- **2. metabolické** - syntéza obranných látek – sekundární metabolity



Rostlinné sekundární metabolity využitelné v ochraně rostlin

- **Biocidní látky** – akutní a chronická toxicita (insekticidní, fungicidní, baktericidní, herbicidní ...účinky)



- ***Komunikační látky*** – omezují, ale nezabíjí (smrt nastává jako sekundární důsledek omezení)



Rozdělení podle způsobu přípravy

- 1. Komerční přípravky
- 2. Farmářské přípravky
- 3. Základní látky



Možnosti využití vybraných komerčních botanických pesticidů

Na bázi oleje ze semen *Pongamia pinnata*

Na bázi oleje ze semen *Azadirachta indica*

Na bázi extraktu z *Chrysanthemum cinerariifolium*

Pyrethrum



Chrysanthemum cinerariifolium

Chrysanthemum coccineum



Historie

- První zmínky z Persie a Římské říše 500-400 př.n.l.
- Dalmácie – *C. cinerariifolium* (dalmatský prach výroba v Jugoslávii – 1840 Japonsko)
- Východní Evropa a Kavkaz – *C. coccineum* (kavkazský, arménský prach)
- Největší rozkvět – období napoleonských válek (kavkazský prach)
- 1851- První komerční extrakt - insekticid

Současnost

- Německo – novošlechtění
- Dovoz – Keňa (65%), Austrálie (25%), Tanzanie, Rwanda

(1 ha – 52 000 rostlin – 1000 kg suché drogy – 25 kg extraktu –
2002 – 174.9 tun, 2003 107.8 tun extraktu)

Manufaktura v Tanzanii



Plantáž v Keni







Přípravky dostupné v ČR

Dovoz německá firma W. Neudorff GmbH – Spruzit[®], Raptol, Loxiran – pokojové rostliny proti žravým a savým škůdcům



Spruzit koncentrát – mšice, svilušky, červci, štítenky,
molice – 1-2% (600 l/ha vody), okrasné rostliny



Pongamia glabra



Rock Effect

- Výrobce Agro CS a.s., Česká Skalice
- Emulgovaný olej ze semen s obsahem 4-5% furanoflavonoidů
- Fungicidní, insekticidní, elicitální a synergické navýšení účinnosti některých pesticidů (0,5%) registrováno 1-3%



Ovocné dřeviny (drobné, jádroviny, peckoviny), přezimující škůdci, padlí, škůdci, zvýšení odolnosti proti chorobám a škůdcům

Réva vinná (padlí, plíseň šedá, škůdci)

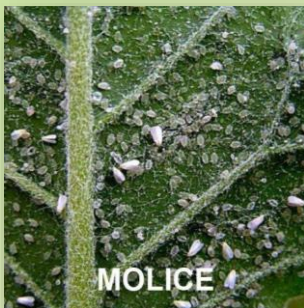
Zelenina a okrasné rostliny

NATURA Rock Effect NEW 1 I

- Unikátní koncentrát na bázi přírodních látek pro zvýšení odolnosti a obranyschopnosti rostlin proti savým škůdcům a padlí

NOVÁ RECEPTURA

- Zachování účinku na stávající cílové organismy** (choroby, savé škůdce včetně přezimujících)
- Snížení fytotoxicity** / pálení
- Rozšíření o **nové cílové organismy** / **všechny druhy červců** vlnatky, puklice, štítenky
- Rozšíření působnosti na **všechny druhy padlí**
- Proti škůdcům na okrasných rostlinách, bylinkách, plodové zelenině, jadrovinách, peckovinách, révě apod.



MOLICE



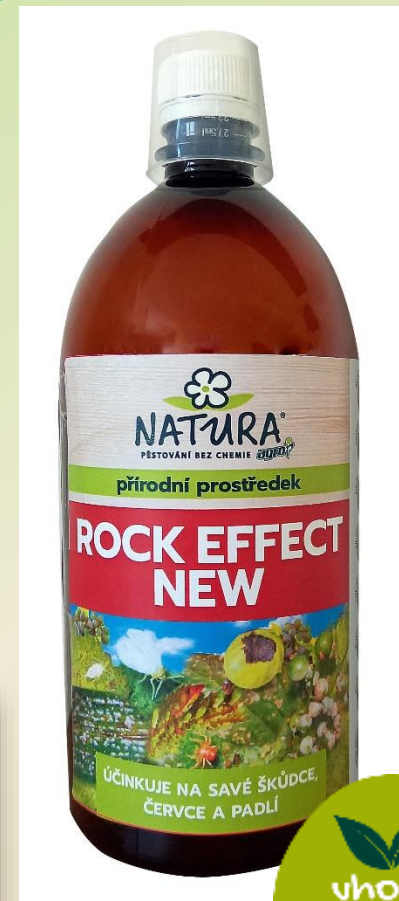
MŠICE na ovocných a okrasných rostlinách



PADLÍ angreštové



Vlnatka



**ochranná lhůta 0 dní, bezpečný pro člověka i živočichy;
neškodí užitečným organismům**



Průměrné procento (%) poškození hlávek *Pseudoperonospora humuli*

Varianta	Zařazení chmelových hlávek dle intenzity poškození			
	I.	II.	III.	IV.
	Bez poškození	Slabé poškození	Střední poškození	Silné poškození
Hydrochlorid chitosanu 5 kg/ha	76,4	19,4	4,2	0
Rock Effect New 5l/ha	86,2	12,9	0,9	0
Neošetřená kontrola	5,9	19,5	34,3	40,3

Populační dynamika mšice chmelové

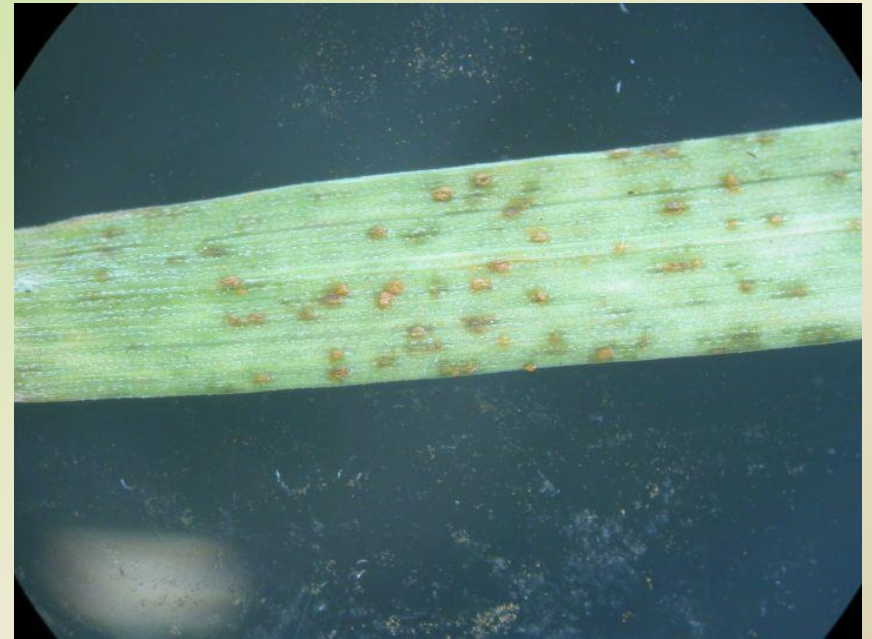
Líšťany (Stekník) 2019

vyjádřená průměrným počtem mšic vyskytujících se na listu



	Počet mšic/list po:				
Varianta	3	7	14	20	28 dnech
Neošetřená kontrola	7,5	14,4	20,1	26,9	33,5
Rock Effect New 8 l/ha	0,7	0,9	1,0	1,4	2,1

Výsledky testů rez na obilí



Padlí chmelové

Podosphaera macularis



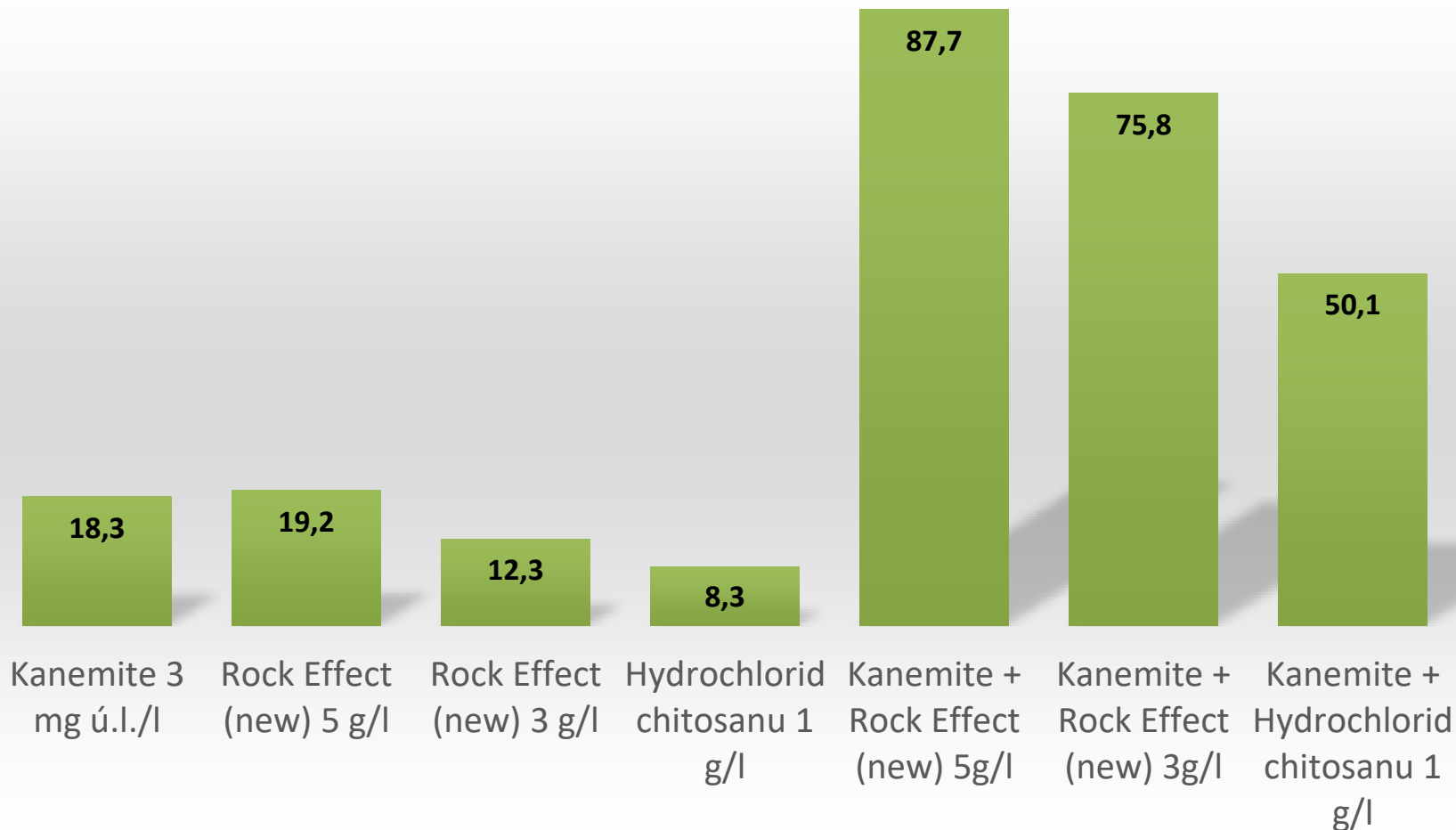
Sviluška chmelová



Mšice zelná

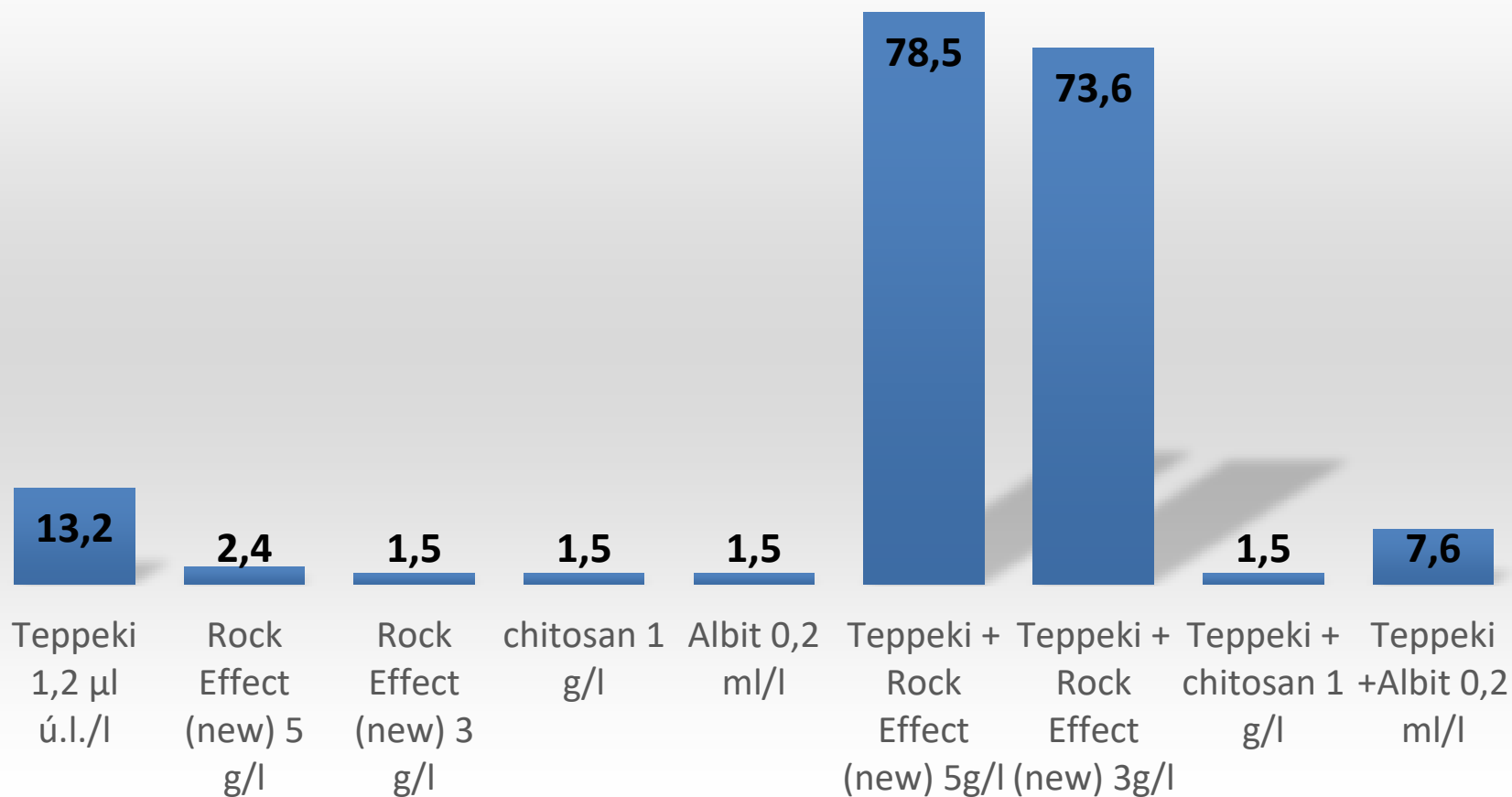


Průměrná účinnost subletálních koncentrací samotných či binárních směsí na mortalitu *Tetranychus urticae*
(přípravek Kanemite, účinnost podle Tiltona, je uvedena v %)



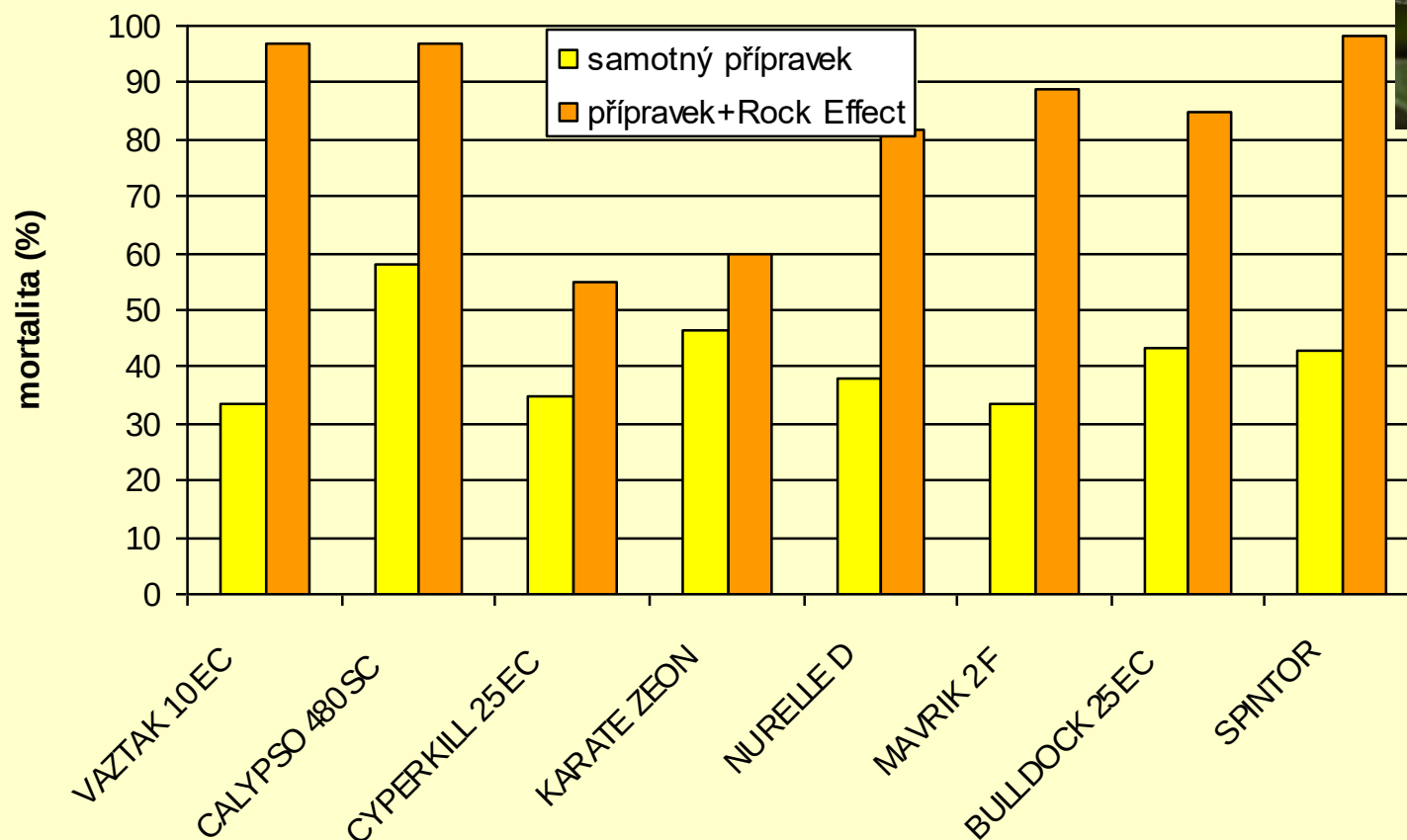
Průměrná účinnost subletálních koncentrací samotných či binárních směsí na mortalitu *Metopolophium dirhodum*

(přípravek Teppeki, účinnost podle Tiltona, je uvedena v %)

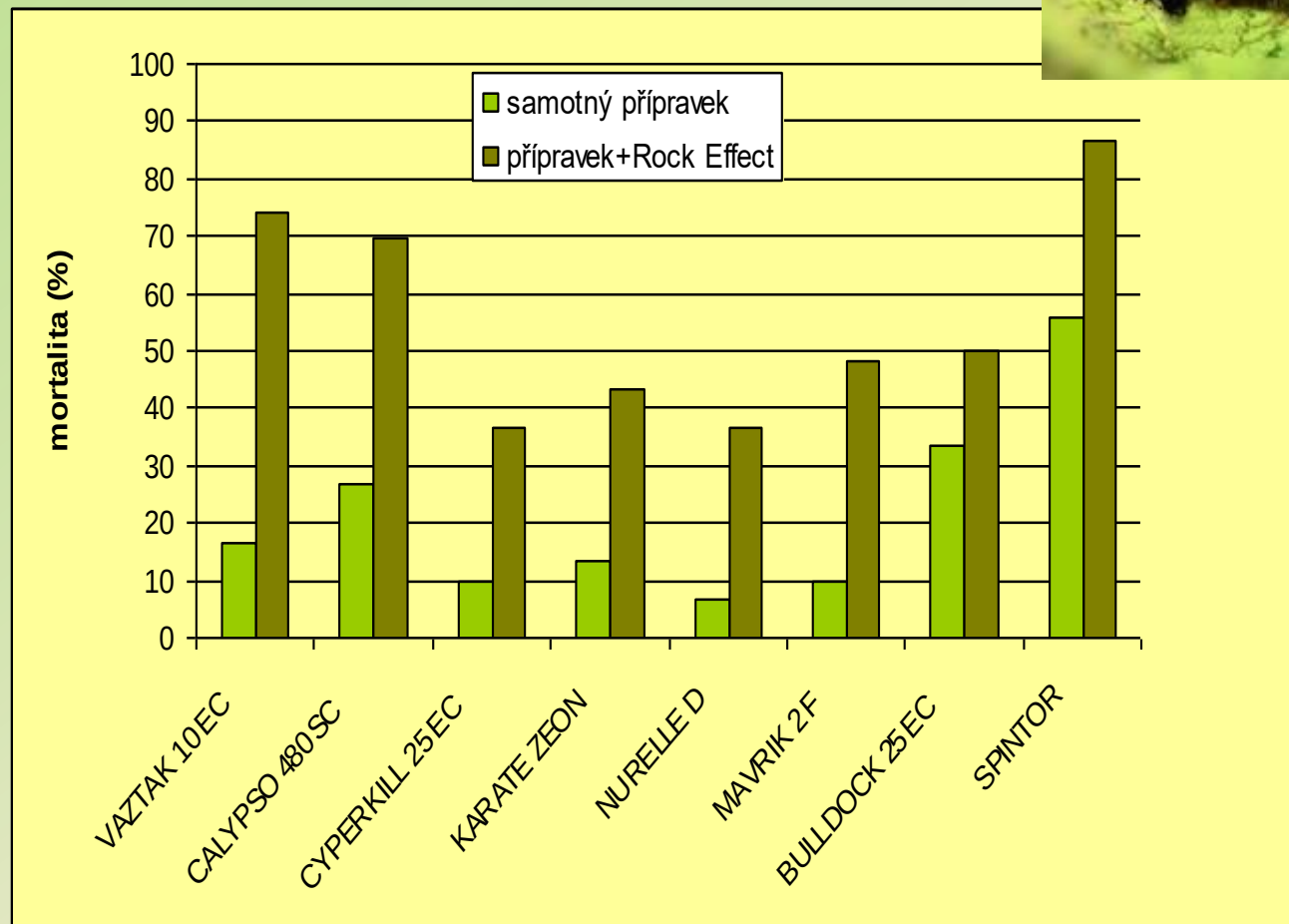


Synergický účinek

Plutella xylostella



Leptinotarsa decemlineata



Polní maloparcelkové pokusy

- V roce 2021 přirozeně vysoký výskyt mandelinek
- Parcelky o velikosti 1x2 m, 3 opakování
- Označeny rostliny s nakladenými vajíčky – sledován vývoj a poté ošetřeno přípravky
- Varianty:
 - kontrola (voda 150 ml/parcelka)
 - NeemAzal 1 (dávka 1 l/ha)
 - NeemAzal 2 (dávka 2,5 l/ha)
 - REN (dávka 4 l/ha)
 - MIX (REN + NeemAzal1)
 - SpinTor (dávka 0,15 l/ha)
- Hodnocení po 2 a po 6 dnech
- Sledována mortalita [%] larev a poškozená plocha listů rostlin [% a cm²]



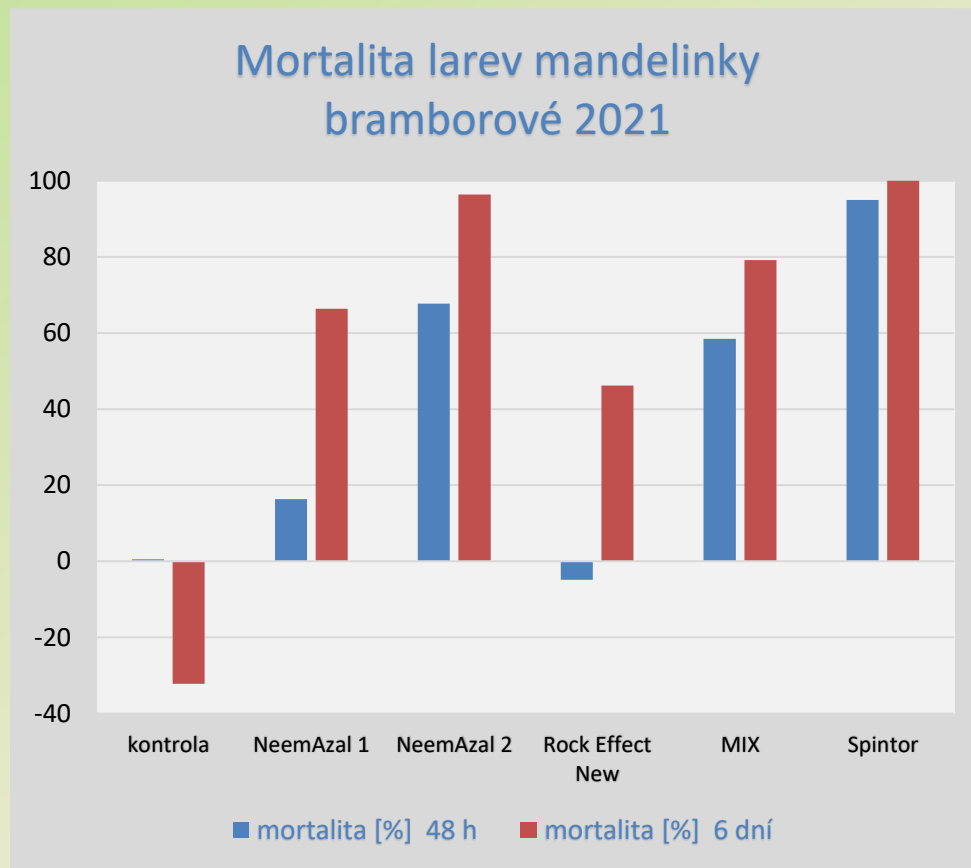
Výsledky

Poškození plochy listů:

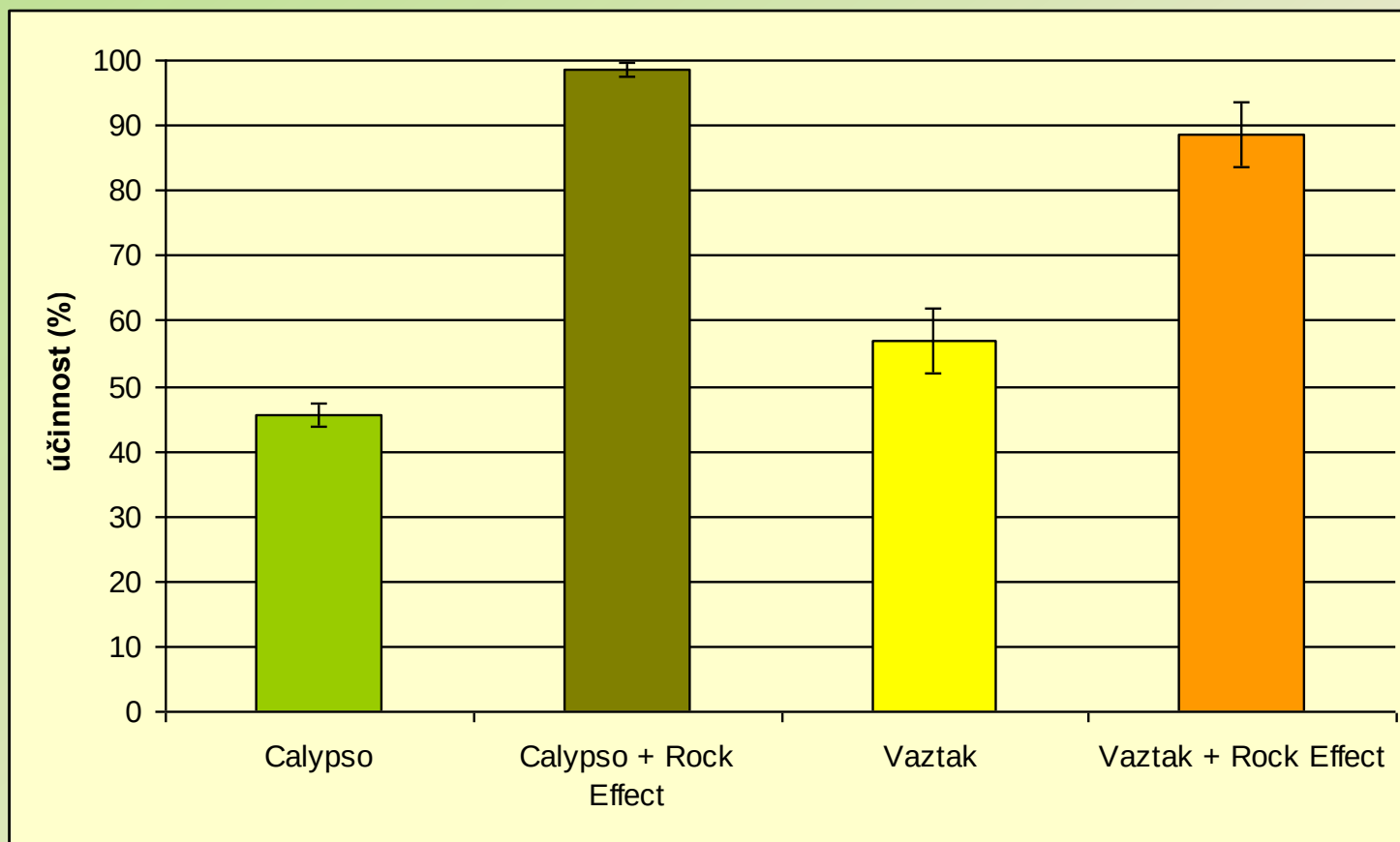
- Oba způsoby hodnocení téměř shodný výsledek
- Nejvíce poškozená varianta REN a kontrola
- Nejméně SpinTor a MIX

Mortalita larev:

- MIX – synergický účinek oproti samostatně použitým přípravkům (REN a NeemAzal 1)
- Nejvyšší mortalita po 6 dnech – SpinTor (100 %) a NeemAzal 2 (96 %)
- MIX (79 %), NeemAzal 1 (66 %), REN (46 %)
- REN – mortalita se projevila až po delší době
- Kontrola – u některých rostlin došlo ke zvýšení počtu larev



- Navýšení účinnosti přípravků proti *Dassineura brassicae* na ozimé řepce po přidání Rock Effectu 0,3 %. Polní pokus 2012, 3 opakování, napadení v kontrole 48 %.



Neem (*Azadirachta indica* Jus.)





Mechanismus účinků

- - inhibitor PTTH hormonu – inhibice růstu, metabolické poruchy, protipožerový, repelentní, antiovipoziční účinek

Výrobce Trifolio-M GmbH, Německo

Emulgovaný olej ze semen s obsahem 1% azadirachtinu A

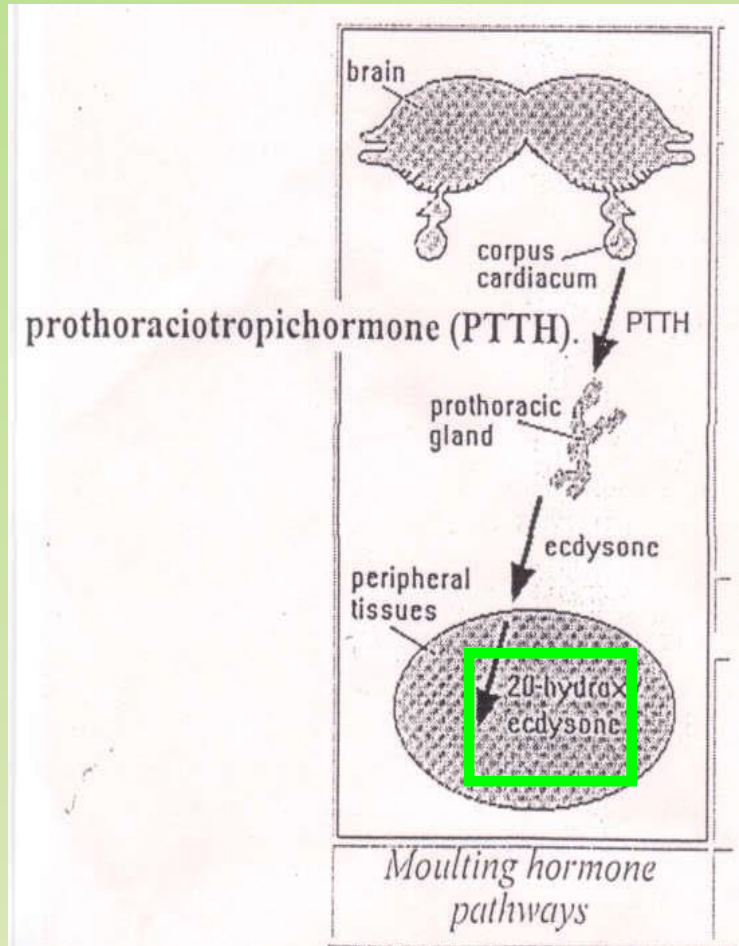
Obvykle 2-3 l/ha (500-800 l/ha vody)

Ovocné dřeviny (drobné, jádroviny, peckoviny), žraví a saví škůdci

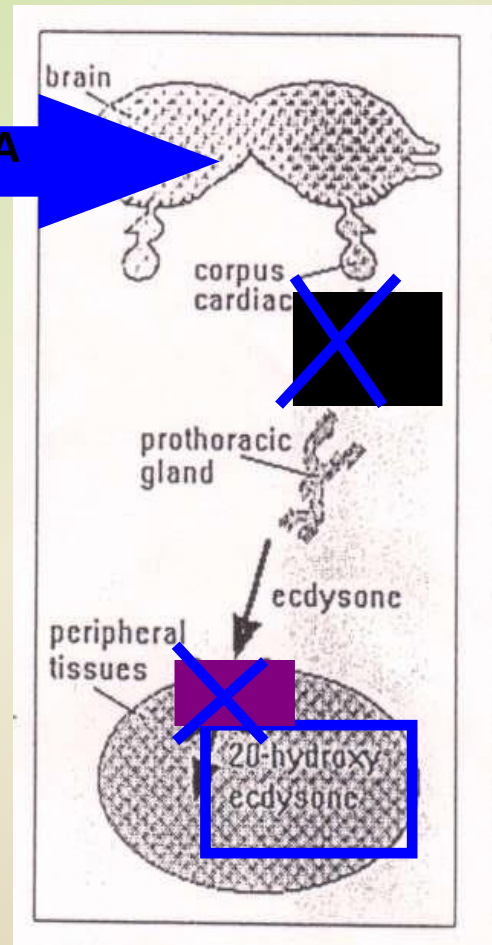
Réva vinná (mšička révokaz)

Zelenina a okrasné rostliny (juvenilní stádia hmyzu)

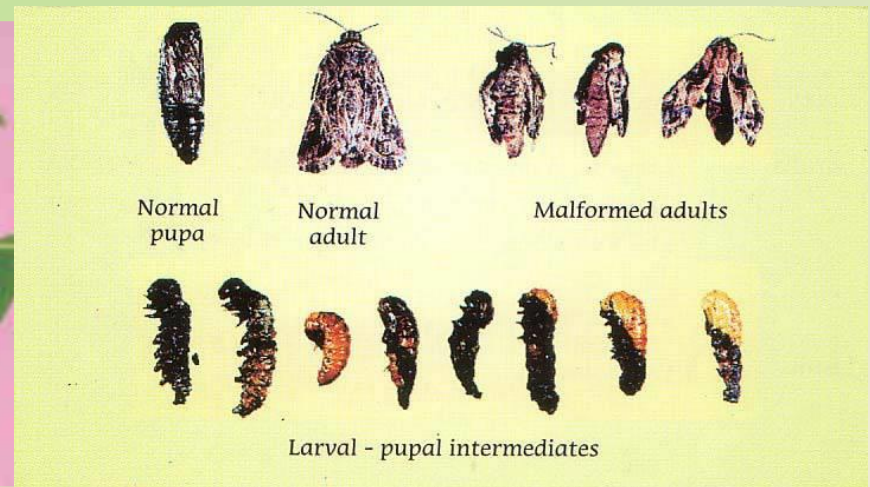
NeemAzal-T/S



Azadirachtin A









Farmářské přípravky



Výhody a nevýhody farmářských přípravků

- **Výhody:** Levné, jednoduchá příprava, snadná a bezpečná manipulace a aplikace, environmentálně a zdravotně bezpečné.
- **Nevýhody:** Kvalitní rostlinný materiál, nutné základní znalosti přípravy, časově náročnější příprava, někdy nízká perzistence účinku.



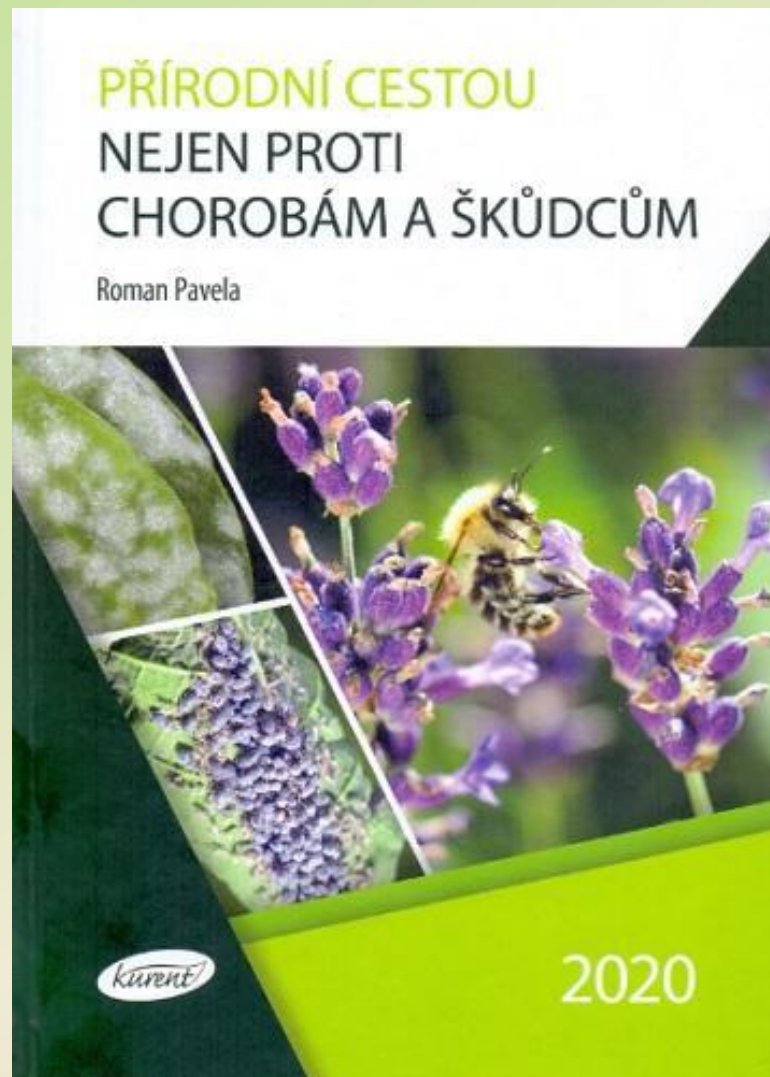
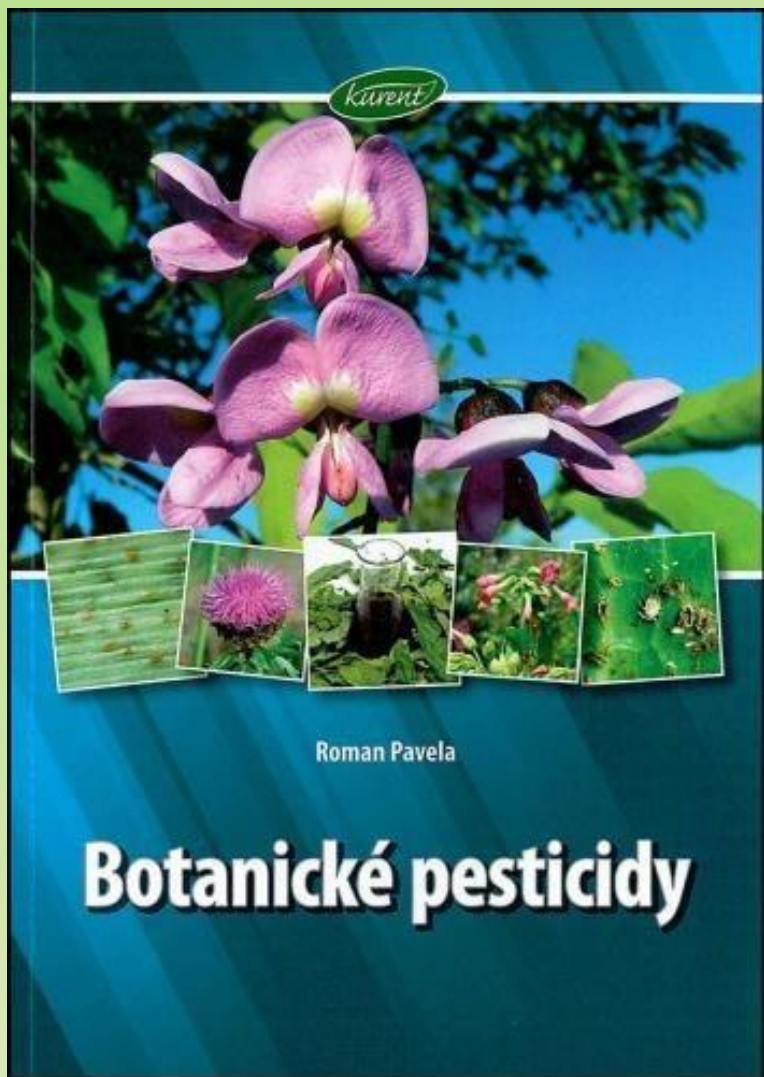
<http://projects.nri.org/options/options-media>













Skořice



Plodina	Zelenina, okrasné rostliny, drobné ovoce
Proti čemu	Všechny houbové choroby.
Způsob přípravy postřikové kapaliny	Připravit roztok: 15 g/l (macerace přes noc)
Dávka ZL (množství vody/ha)	1 500g na 100 l (500 l/ha vody)
Častost aplikace	1-10x (po 5-10 dnech)

Hřebíček



Plodina	Zelenina, okrasné rostliny, drobné ovoce
Proti čemu	Všechny houbové choroby.
Způsob přípravy postřikové kapaliny	Připravit roztok: 15 g/l (macerace přes noc)
Dávka ZL (množství vody/ha)	1 500g na 100 l (500 l/ha vody)
Častost aplikace	1-10x (po 5-10 dnech)





Lipový květ



Plodina	Zelenina, okrasné rostliny, drobné ovoce
Proti čemu	mšice
Způsob přípravy postřikové kapaliny	Připravit roztok: 50 g/l (macerace přes noc)
Dávka ZL (množství vody/ha)	5 kg na 100 l (500 l/ha vody)
Častost aplikace	1-10x (podle potřeby)

Křídlatka



Plodina	Zelenina, okrasné rostliny, drobné ovoce
Proti čemu	Všechny houbové choroby.
Způsob přípravy postřikové kapaliny	Připravit roztok: 25 g/l (macerace přes noc)
Dávka ZL (množství vody/ha)	2,5kg na 100 l (500 l/ha vody)
Častost aplikace	1-10x (po 5-10 dnech)

Leuzea carthamoides (semena, kořeny)



Plodina	Brambory
Proti čemu	Mandelinka bramborová
Způsob přípravy postřikové kapaliny	Připravit roztok: 30 g/l (macerace přes noc)
Dávka ZL (množství vody/ha)	3 kg na 100 l (500 l/ha vody)
Častost aplikace	1-10x (po 5-10 dnech)



Sapindus spp. (oplodí)



Plodina	Brambory
Proti čemu	Sviluška chmelová, mšice
Způsob přípravy postřikové kapaliny	Připravit roztok: 30 g/l (macerace přes noc)
Dávka ZL (množství vody/ha)	3 kg na 100 l (500 l/ha vody)
Častost aplikace	1-10x (po 5-10 dnech)

Základní látky

- Látky, které musí splňovat požadavky stanovené v článku 23 nařízení (ES) č. 1107/2009:
- a) která není látkou vzbuzující obavy;
- B) která nemůže svými vlastnostmi způsobit narušení činnosti žláz s vnitřní sekrecí ani nemá neurotoxické nebo imunotoxické účinky;
- C) jejímž hlavním využitím není použití v přípravcích na ochranu rostlin, ale lze ji nicméně použít pro ochranu rostlin, a to buď přímo, nebo v přípravku složeném z dané látky a obvyčejného ředidla

Pro účely tohoto nařízení se účinná látka, která splňuje kritéria pro potraviny stanovená v článku 2 nařízení (ES) č. 178/2002, považuje za základní látku.

Dosud registrované základní látky

Equisetum arvense L. (přeslička)

Urtica spp. (kopřiva)

Salix spp. (vrbová kůra)

Lecitin

Chitosan (hydrochlorid chytosanu)

Chlorid sodný (jedlá sůl)

Hydrogenuhlíčan sodný (soda)

Hydrogenfosforečnan amonný

Sacharóza (cukr)

Fruktóza

Kyselina octová (ocet)

Hydroxid vápenatý (potravinářský)

Jílové uhlí

Peroxid vodíku

Slunečnicový olej



Cukr

Plodina

Crop and/or situation (a)	Member State	Example product name as available on the market	F G I (b)	Target (c)	Product**		Application				Application rate per treatment			Total rate	PHI (days) (m)	Remarks (*)
					Type (d-f)	Conc of a.i. g/kg (i)	Method kind (f-h)	Growth stage and season* (j)	Number min max (k)	Interval between applications (min)	g a.i./hl min max (g/hl)	Water l/ha min max	g a.i./ha min max (g/ha) (l)	g a.i./ha min max (g/ha) (l)		
Apple fruit <i>Malus pumila</i>	France	Solution of SUCROSE	F	Apple borer like Codling moth: <i>Cydia pomonella</i>	Water Soluble Powder (SP)***	998 to 1000	foliar application spraying early in the morning before 9 AM (solar time)*	Spring and Summer	7 to 10	15 days*	1	600 to 1000	6 to 10	42 to 100	None	Cold Water Solution prepared just before application
Sweet Maize (Sweet corn) <i>Zea mays</i>			F	Corn borer: <i>Ostrinia nubilalis</i> Hbn.,				From the BBCH stage 12 to 51	3 to 4	15 days*						

* e.g. The product cannot be applied in case of hot temperature. It is used in case of rainy period

** e.g. The product is a plant homogenate extracted with hot water and filtered (decoction)

Cílový organismus

Způsob aplikace

Frekvence

Doba aplikace

Příklad výrobku

***Equisetum arvense* L. (přeslička)**



Plodina	Ovocné dřeviny (jabloně, broskvoně), réva vinná, zelenina (okurky, rajčata)
Proti čemu	Strupovitost, padlí, kadeřavost broskvoně, plíseň révová, u okurek půdní houby způsobující hniloby kořenů, čerň lilková, septoriózy rajčat (braničnatka rajčatová)
Způsob přípravy postřikové kapaliny	200 g přesličky macerovat 30 min v 10 l vody, pak 45 min vařit , ředíme 10x
Dávka ZL (množství vody/ha)	200 g na 100 l (100-1000 l/ha vody)
Častost aplikace	2-6x, 3-14 dní

***Urtica* spp. (kopřiva)**



Plodina	Ovocné dřeviny (jabloně, třešně, švestky, broskvoně, rybíz, ořešák), fazole, brambory, réva vinná, zelenina (listová i plodová), řepka
Proti čemu	Mšice, zápředníček polní, dřepčík, obaleč jablečný, svilušky, plíseň bramborová, padlí, plíseň révová, plíseň šedá, listové skvrnitosti
Způsob přípravy postřikové kapaliny	Čerstvá (75 g/l) nebo suchá (15 g/l) kopřivovitá nať se naseká a 3 až 4 dny se maceruje při 20 ° C. Filtruje se a filtrát se zředí v 5násobku objemu pitné vody (pH je kolem 6 až 6,5).
Dávka ZL (množství vody/ha)	0,3 – 1,5 kg (suché hmoty) na 100 l (300-900 l/ha vody)
Častost aplikace	1-6x, 7-14 dní

***Salix* spp. (kůra)**



Plodina	Ovocné dřeviny (jabloně, broskvoně), réva vinná,
Proti čemu	Strupovitost, padlí, kadeřavost broskvoně, plíseň révová,
Způsob přípravy postřikové kapaliny	200 g vrbové kůry macerovat 2h ve 30 l (80°C) vody, po zchlazení ředíme 3x, pH upravit na 6,2
Dávka ZL (množství vody/ha)	220 g na 100 l (100-1000 l/ha vody)
Častost aplikace	2-6x, 7 dní

Slunečnicový olej



Plodina	Rajče
Proti čemu	padlí rajčat (<i>Oidium neolycopersici</i>)
Způsob aplikace a dávka ZL	Postřik 0,5-5 l/ha (100-500 ml/100 l vody)
Množství vody/ha	500-1000 l/ha
Častost aplikace	1-8x, 10 dní

Lecitin



Plodina	Ovocné dřeviny (jabloně, broskvoně, angrešt), réva vinná, zelenina (salát, čekanka, okurky, rajčata), okrasné rostliny
Proti čemu	Padlí, kadeřavost broskvoně, padlí a plíseň révová, plíseň bramborová, septoriózy rajčat (braničnatka rajčatová)
Způsob přípravy postřikové kapaliny	Rozpustit ve vodě v dávce 0,75-2 g/l
Dávka ZL (množství vody/ha)	75-200 g na 100 l (100-1500 l/ha vody)
Častost aplikace	1-12x, 5-7 dní

Mastek (talek, steatit, klouzek)



Plodina	Všechny ovocné stromy
Proti čemu	Saví škůdci (např. mery, roztoči, mšice atd.)
Způsob aplikace a dávka ZL	Postřik 38,5-89,5 kg/ha
Množství vody/ha	600-1000 l/ha
Častost aplikace	2-5krát, 3-4 týdny

Syrovátka



Plodina	Okurka, dýně, cuketa
Proti čemu	padlí (<i>Podosphaera fusca</i> , <i>P.xanthii</i> , <i>Erysiphe cichoracearum</i> , <i>E. orontii</i> , <i>Sphaerotheca fuliginea</i> , <i>Leveillula cucurbitacearum</i>)
Způsob aplikace a dávka ZL	Postřik 6-30 l/ha
Množství vody/ha	1000-1500
Častost aplikace	2-5krát

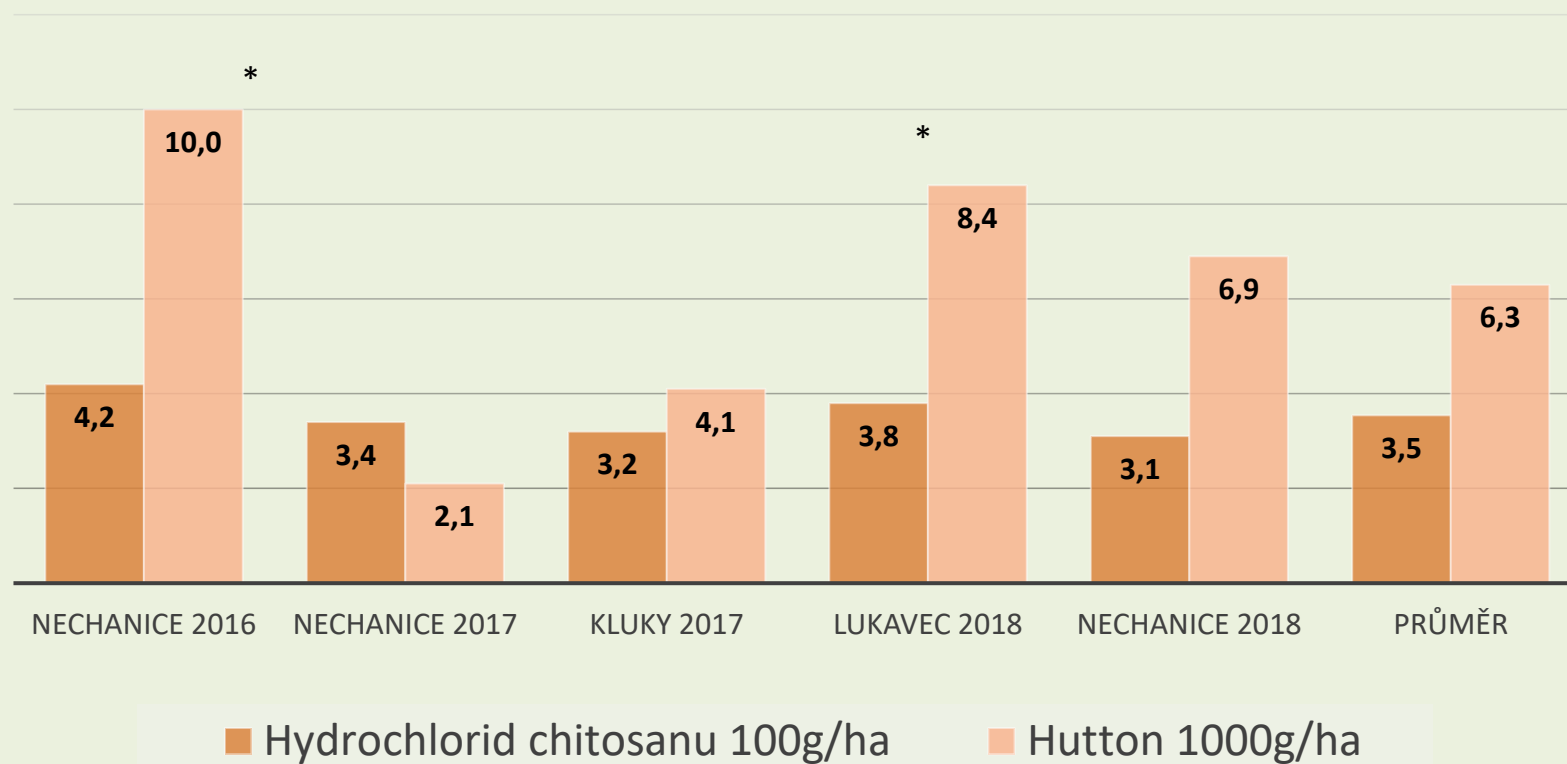
Chitosan (hydrochlorid chytosanu)



Plodina	Drobné ovoce, obiloviny, koření
Proti čemu	Elicitor pro zvýšení obranyschopnosti vůči patogenům a škůdcům
Způsob přípravy postřikové kapaliny	0,05-0,2% aplikační kapalina
Dávka ZL (množství vody/ha)	50-200 g na 100 l (200-400 l/ha vody)
Častost aplikace	4-8x, 14 dní

Vliv jedné aplikace hydrochloridu chitosanu na výnos pšenice (aplikace na praporcový list, cílené na listové skvrnitosti obilovin)

Navýšení výnosu oproti neošetřené kontrole (%)



Hydrogenuhličitan sodný (soda)



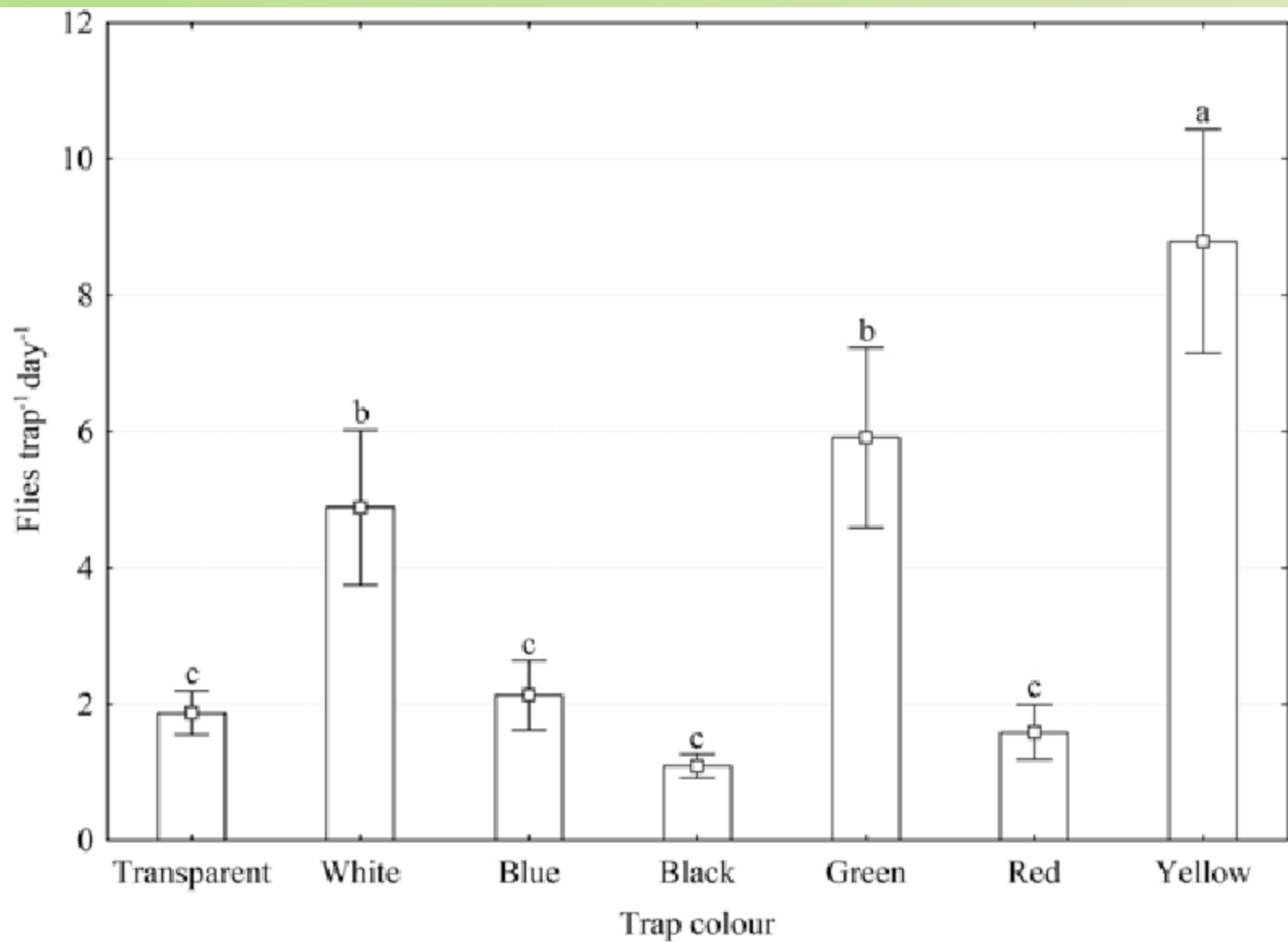
Plodina	Ovocné dřeviny (jabloně, višně, pomerančovníky, papája), réva vinná, zelenina, bobuloviny, hrnkové rostliny
Proti čemu	Padlí a plíseň révová, obecně padlí, strupovitost jablek, skládkové choroby bobulovin (<i>Penicillium</i> spp.), mechy a lišejníky.
Způsob přípravy postřikové kapaliny	Postřik 0,3-2% (réva) roztok, ovoce – skladované aplikace po sklizni 1-4%, mechy a lišejníky poprach – 120 kg/ha
Dávka ZL (množství vody/ha)	333 – 4 000 g na 100 l (200-1000 l/ha vody)
Častost aplikace	1-8x, 10 dní

Hydrogenfosforečnan amonný

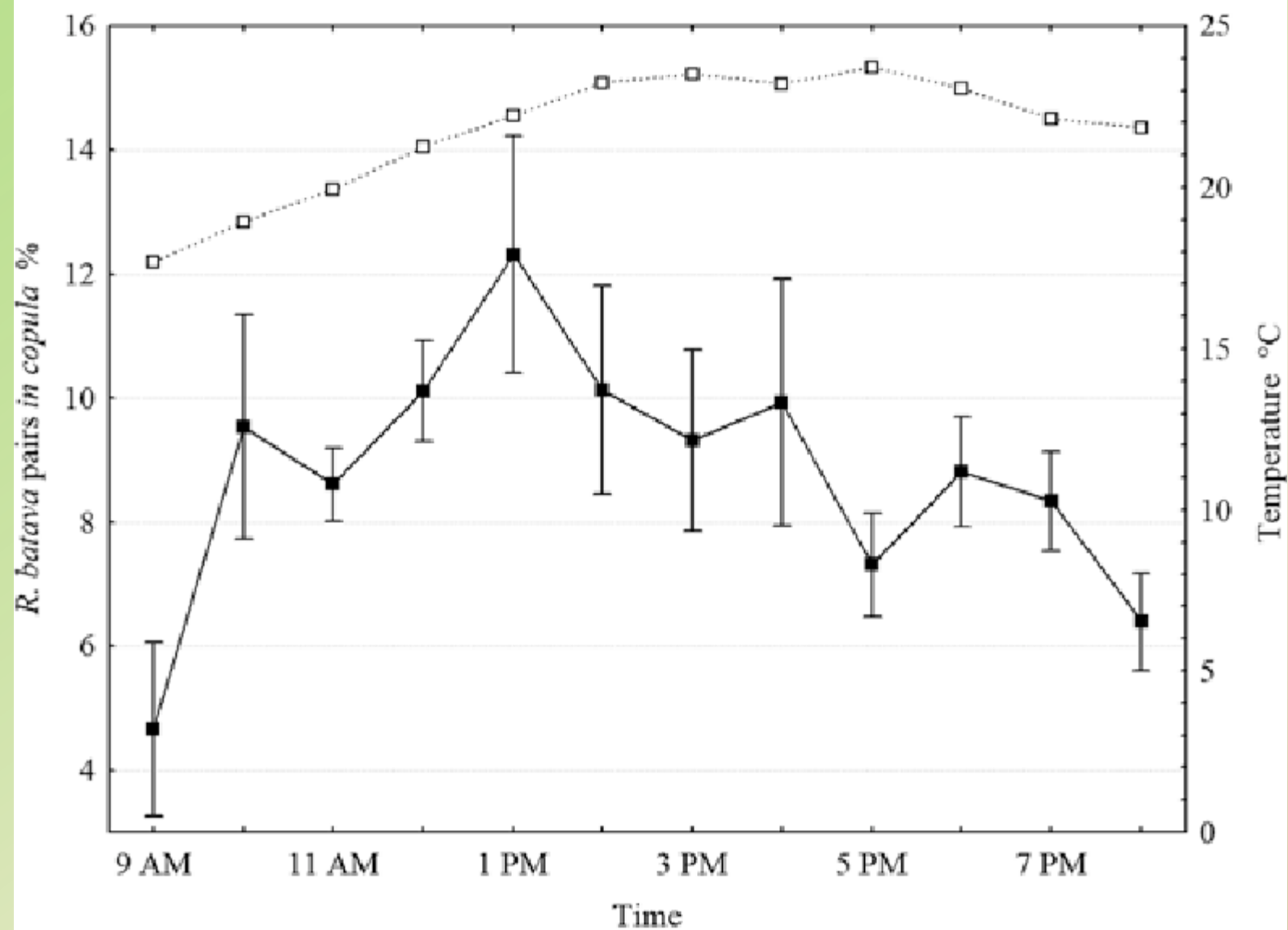


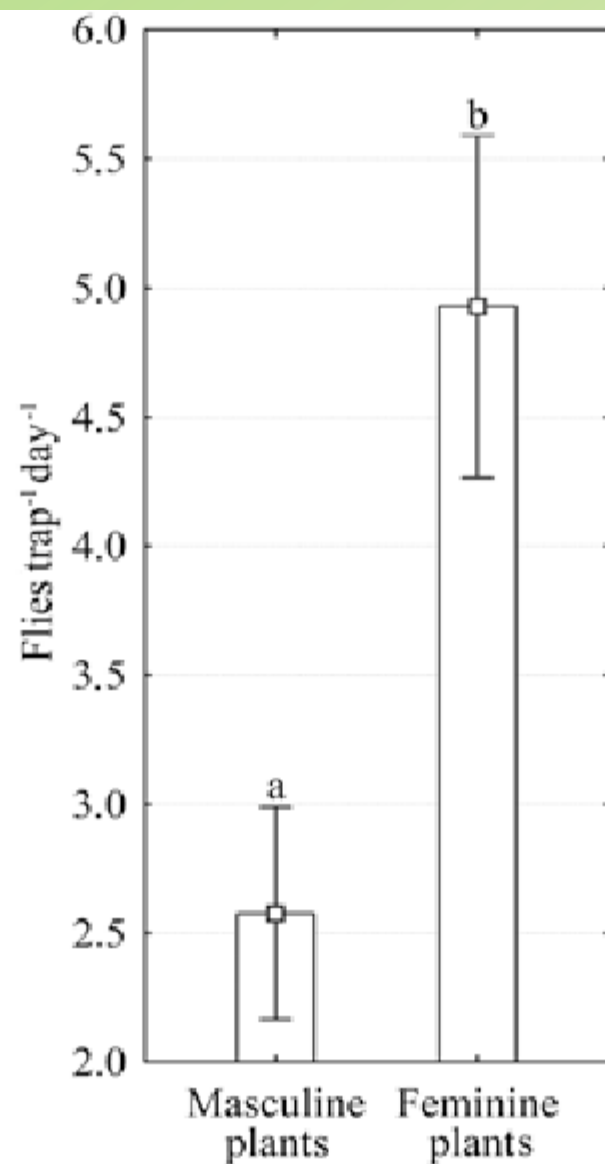
Plodina	Sady (třešně, švestky, olivy, citrusy...)-Mediterrán
Proti čemu	vrtule velkohlavá (<i>Ceratitis capitata</i>), vrtule třešňová (<i>Rhagoletis cerasi</i>), vrtule olivovníková (<i>Bactrocera oleae</i>), vrtule rakytníková (<i>Rhagoletis batava</i>)
Způsob přípravy postřikové kapaliny	40 g/l
Dávka ZL (množství vody/ha)	100 lapačů (po 1 litru roztoku) na ha
Častost aplikace	6-8 týdnů v době náletu





indicate statistically significant difference: vertical bars indicate standard error of the mean



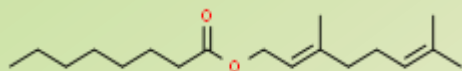
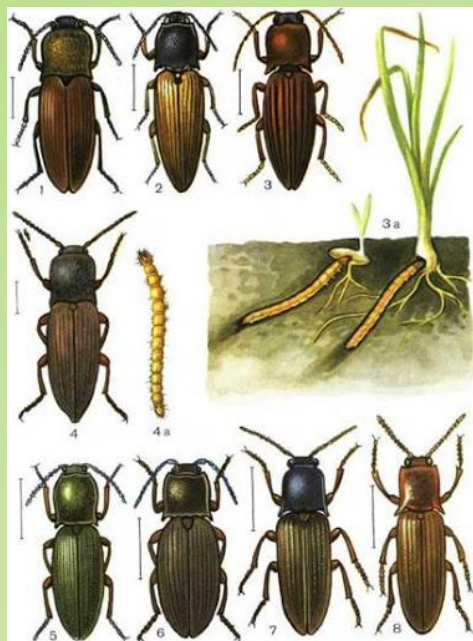


Note. Different letters indicate statistically significant difference; vertical bars indicate standard error of the mean.



Fig. 1. Traps for collecting bees. (A) 1M.D. 1 (B)

Kovařící – drátovci



Bait (mg)		Mean catch per trap ^a		
Geranyl butanoate	Geranyl octanoate	Hungary	Italy	Switzerland
3.0	10.0	19.14 b	1.7 abc	16.6 a
1.0	10.0	21.82 b	1.1 ab	12.9 a
0.3	10.0	11.32 a	0.6 a	13.5 a
1.5	50.0	16.79 ab	2.7 bc	14.5 a
3.0	100.0	19.64 b	3.3 c	9.0 a

^a Means with same letter within one column do not differ significantly at

Cibulový olej



Plodina	Mrkev
Proti čemu	Pochmurnatka mrkvová (<i>Psila rosae</i>)
Způsob aplikace a dávka ZL	20 ml nebo 4. 4g/odpařovač
Množství vody/ha	4-8 odpařovačů/ha
Častost aplikace	1x

Kyselina octová (ocet)



Plodina	Moření osiva, dezinfekce nástrojů
Proti čemu	Houbové a bakteriální choroby přenosné osivem a nástroji.
Způsob přípravy postřikové kapaliny	2,5-5% pro moření osiva, 4% pro dezinfekci nástrojů.
Dávka ZL (množství vody/ha)	
Častost aplikace	Máčení (krátkodobé, u nástrojů 30 sekund)

Peroxid vodíku



Plodina	Zelenina (okurky, rajčata, papriky, salát), okrasné rostliny
Proti čemu	Bakteriální a houbové patogeny přenosné nástroji a sadbou.
Způsob přípravy postřikové kapaliny	5 % roztok, 30 s máčet nářadí (nože), 5-15 min máčet sadbu rostlin před sázením
Dávka ZL (množství vody/ha)	
Častost aplikace	

Hořčičný prach



Plodina	Osivo pšenice
Proti čemu	Mazlavá sněť pšeničná (<i>Tilletia caries</i>), hladká sněť pšeničná (<i>Tilletia foetida</i> , <i>T. leavis</i>)
Způsob aplikace a dávka ZL	Moření 1,5 kg/100 kg osiva
Množství vody/ha	4,5 l
Častost aplikace	1x

Hydroxid vápenatý (potravinářský)



Plodina	Jádroviny a peckoviny
Proti čemu	Nektriová rakovina (houbová choroba dřevin způsobená houbou hlívenka buková - <i>Nectria galligena</i>) a dalšími patogeny.
Způsob přípravy postřikové kapaliny	24% nebo 32% roztok, aplikace postřikem listopad-prosinec.
Dávka ZL (množství vody/ha)	500-1000 l/ha vody
Častost aplikace	2-7x, 5-14 dní

Jílové uhlí



Plodina	Réva vinná
Proti čemu	ESCA (Black Measles) způsobené komplexem hub, primárně <i>Phaeoacremonium aleophilum</i> , <i>P. chlamydospora</i>
Způsob přípravy postřikové kapaliny	Zapravení do půdy.
Dávka ZL (množství vody/ha)	500 kg/ha
Častost aplikace	1x

Výhody

- Aplikace podobná jako u syntetických přípravků (stejná aplikační zařízení)
- Snadná a bezpečná manipulace a skladování
- Bezpečnost aplikace
- Často s krátkou nebo žádnou ochrannou lhůtou
- Splňují požadavky ekologického zemědělství
- Není známa rezistence

Nevýhody

- Včasná aplikace (mnohdy opakovaná)
- Vyšší náklady (možnost dotací ?)
- Omezená registrace do polních plodin (registrace jsou do tohoto segmentu trhu v ČR na počátku)
- U některých (farmářských) přípravků pracná příprava
- Znalosti o době a způsobu aplikací – vzdělanost pěstitelů

- **Nabízíme:**
- Možnost spolupráce v rámci řešení projektů
(na základě poptávky pěstitelů)
- Poradenství
- Spojení: pavela@vurv.cz, 604 183 109

**Víc se sem nevejde a proto
děkuji za pozornost**