



Vztahy mezi škodlivými a užitečnými druhy v luskovinoobilných směskách: Srovnání stability monokultur a směsek

Marek Seidenglanz, Igor Huňady,
Vojta Hlavjenka
AGRITEC Šumperk, Czech Republic
seidenglanz@agritec.cz
www.agritec.cz





Kyjatka hrachová (*Acyrtosiphon pisum*)

- Pravděpodobně nejdůležitější škůdce hrachu
- Přímý vliv na výnos (zejména dojde-li k výraznému nárůstu napadení v období nasazování poupat a během kvetení)
- Nepřímý vliv: přenáší nebezpečné viry (**PEMV**, PSbMV)



pestřenky: *Episyrphus balteatus* a několik dalších druhů:

dospělci: Samičky kladou vajíčka přímo do nebo poblíž kolonií mšic. Nepreferují jen některé druhy mšic.

larvy: velmi účinní predátoři, noční aktivita, během dne skrytí v záhybech palistů a podobně



mšicomar (*Aphidius ervi*, *Braconidae*); parsitoid mšic :

Samičky kladou vajíčka do malých nymf (II.instar). Jejich hostitelem je také mšice střemchová *Rhopalosiphum padi* (napadá obilniny). Do LOS jí tedy neláká pouze jeden hostitel.



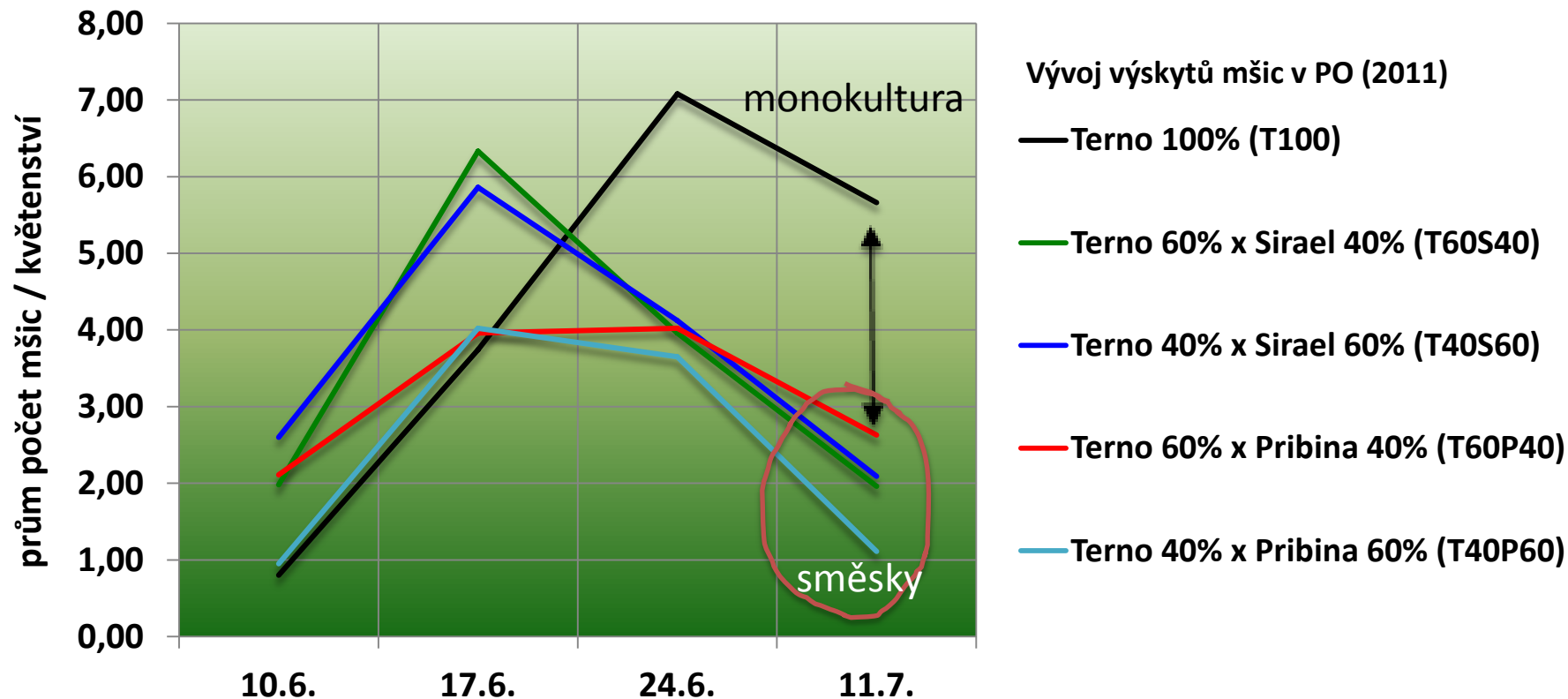
Entomopatogenní houby:

-infekce se šíří často velmi rychle (z pohledu farmáře ovšem často pozdě)

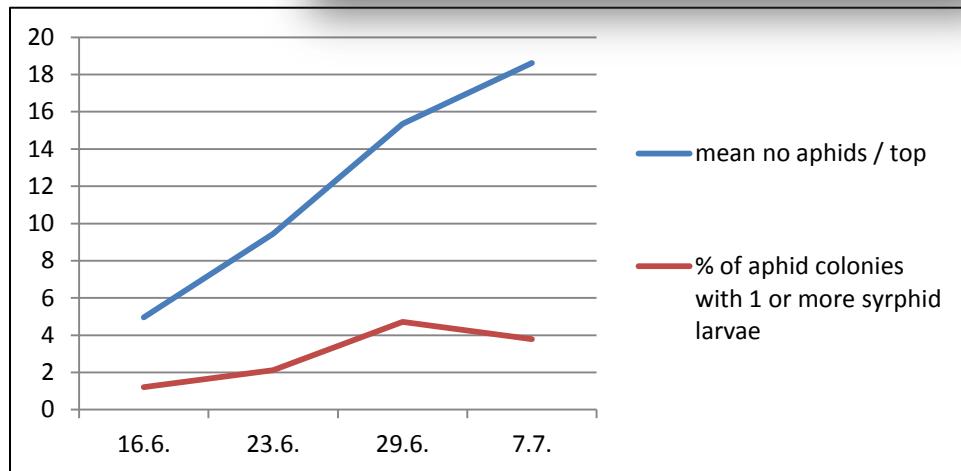
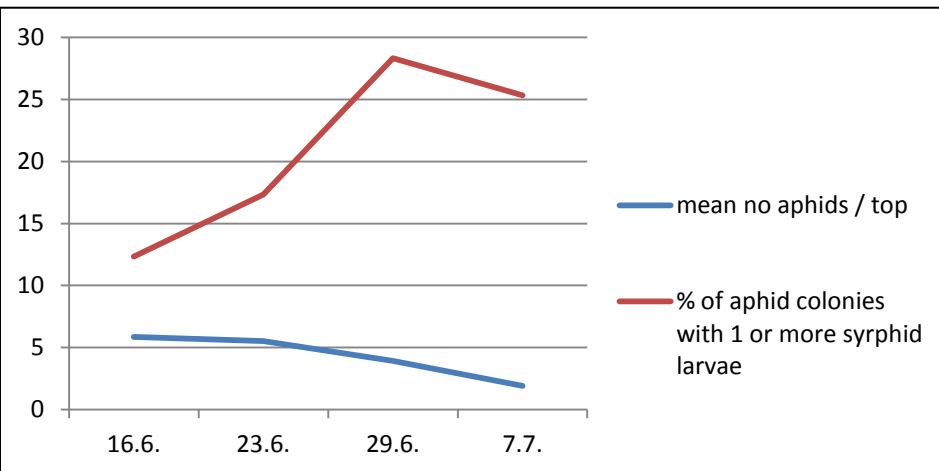
- houbové infekce často urychlují úpadek kolonií

Beauveria bassiana (Ascomycota: Hypocreales), *Pandora neoaphidis* (Zygomycota: Entomophthorales), *Entomophthora planchoniana* (Zygomycota: Entomophthorales).

Vývoj kolonií (vývoj nárůstu početnosti) kyjatky hrachové na hrachu v monokulturách a v LOS probíhá často odlišným způsobem



Vývoj početnosti mšic (kyjatka hrachová) v hrachu v odlišně vedených porostech (a možná role larev pestřenek?)

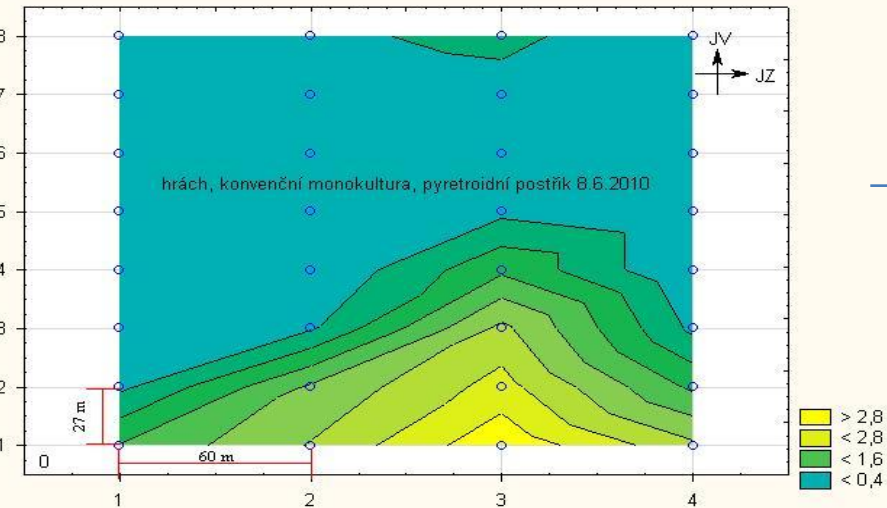


Vývoj výskytů kyjatky hrachové (*A. pisum*) a larev pestřenek (*Syrphidae*) v luskovino-obilné směsce (hrách x oves) na ekologické farmě (Postřelmov - ekologická farma, 2010)

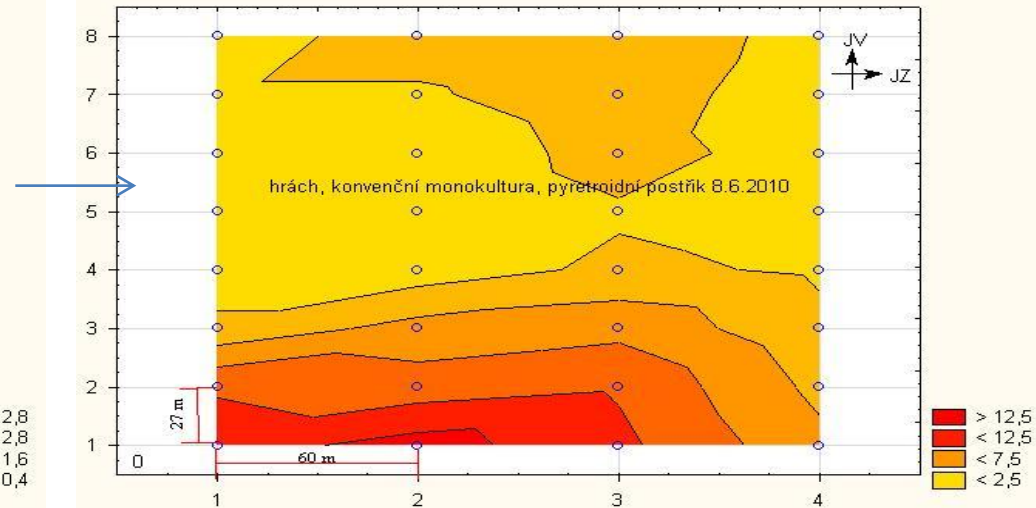
Vývoj výskytů kyjatky hrachové (*A. pisum*) a larev pestřenek (*Syrphidae*) v kovenční hrachové monokultuře; insekticidní aplikace 10.6. při výskytu 6,71 mšic / květenství (Rapotín, 2010)

Nerovnoměrný vývoj nárůstu kolonií mšic (kyjatka hrachová) v porostu (hrách monokultura; insekticid)

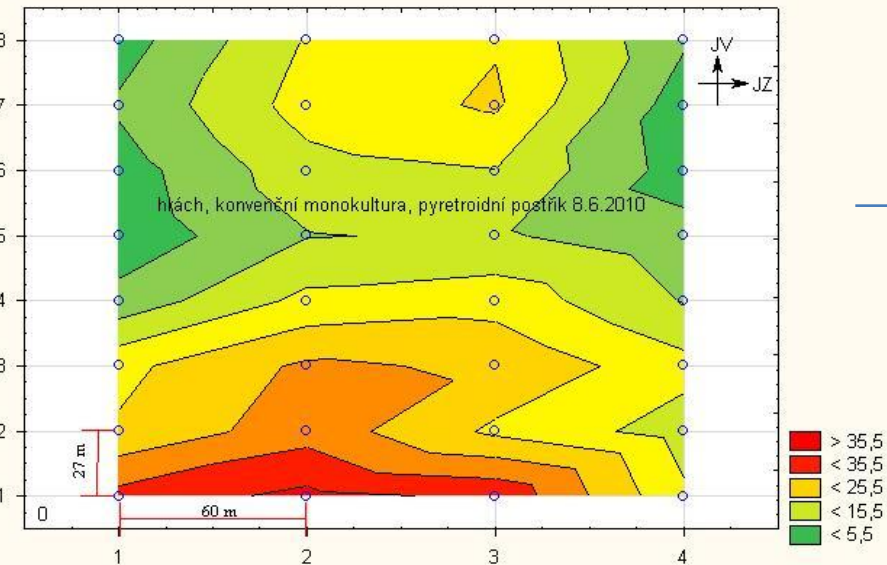
Rozložení výskytů kyjatky hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
1. hodnocení (16.6.2010, Rapotín II)



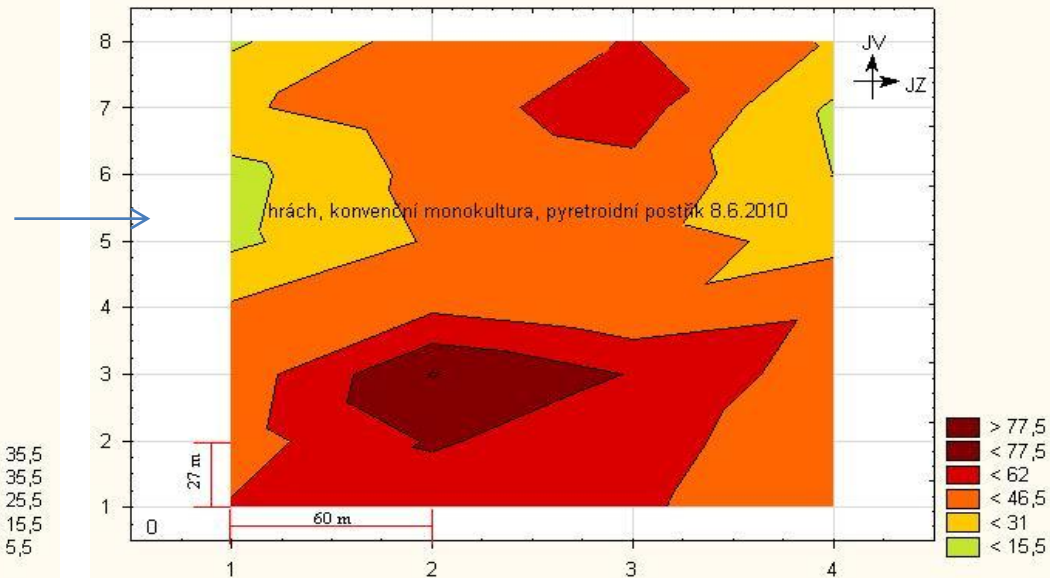
Rozložení výskytů kyjatky hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
2. hodnocení (23.6.2010, Rapotín II)



Rozložení výskytů kyjatky hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
3. hodnocení (29.6.2010, Rapotín II)

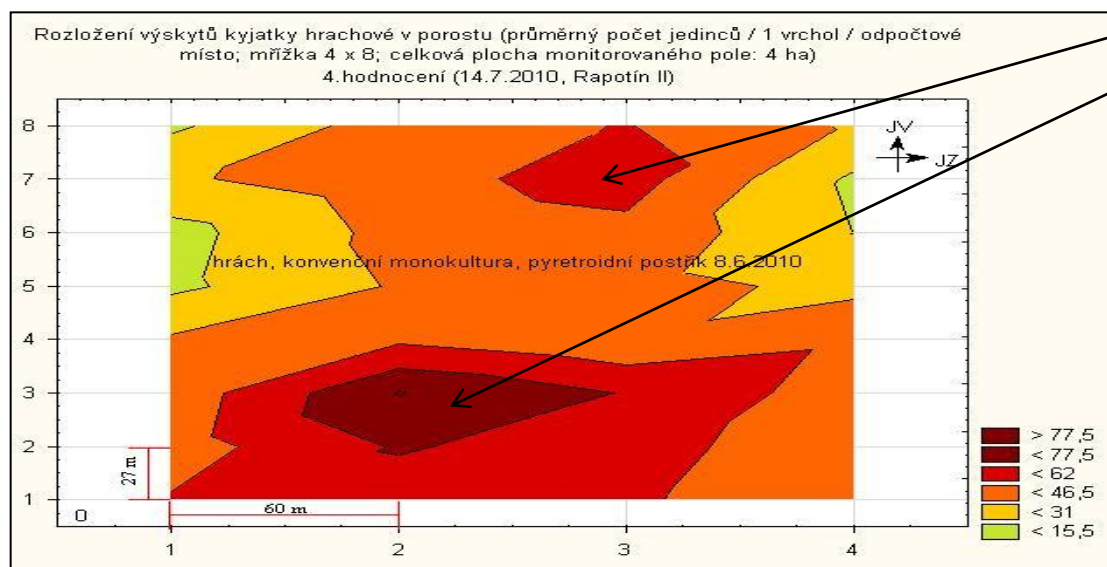


Rozložení výskytů kyjatky hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
4. hodnocení (14.7.2010, Rapotín II)



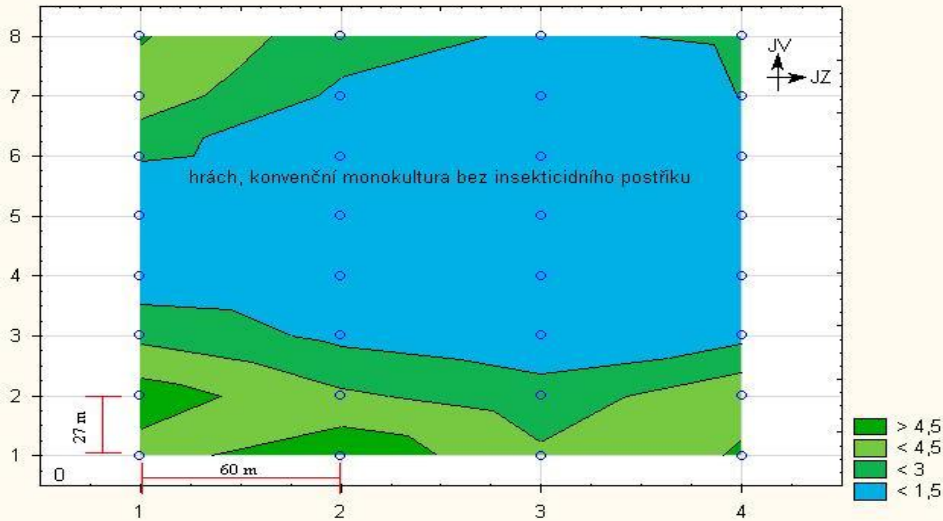
Nerovnoměrný vývoj nárůstu kolonií mšic (kyjatka hrachová) v porostu (hrách monokultura; insekticid)

datum	<i>Delta</i> - Distance between centroids of units (P) and counts (C) in meters	Průměrný počet mšic / vrchol	#Index agregace (I _a)	Probabil ity (P)	Mean of clustering index, v _j , over inflows	Mean of clustering index, v _i , over outflows	Index agregace (J _a)
16.6.	67,53	0,62	1,798	0,0003	- 1,833	1,579	1,59
23.6.	41,19	4,03	1,836	0,0002	- 1,779	1,07	1,08
29.6.	23,91	15,67	1,855	0,0002	- 1,893	1,4	1,06
14.7.	11,65	38,08	1,534	0,0094	- 1,340	1,248	1,05

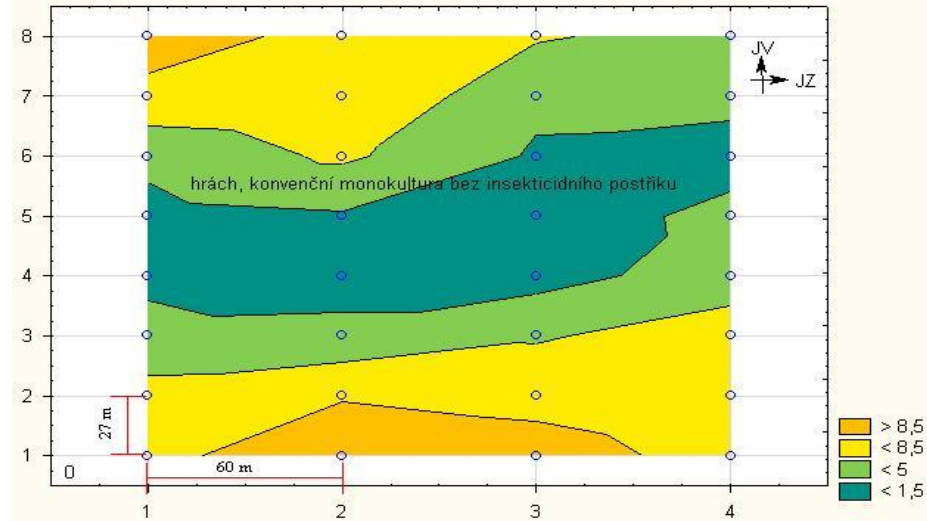


Nerovnoměrný vývoj nárůstu kolonií mšic (kyjatka hrachová) v porostu (hrách monokultura; bez insekticidu)

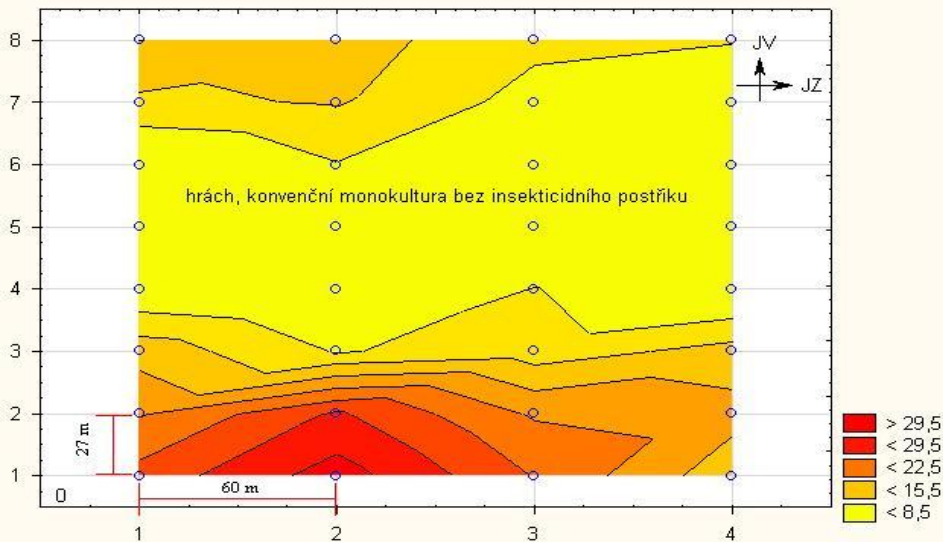
Rozložení výskytů kyjatky hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
1. hodnocení (16.6.2010, Rapotín)



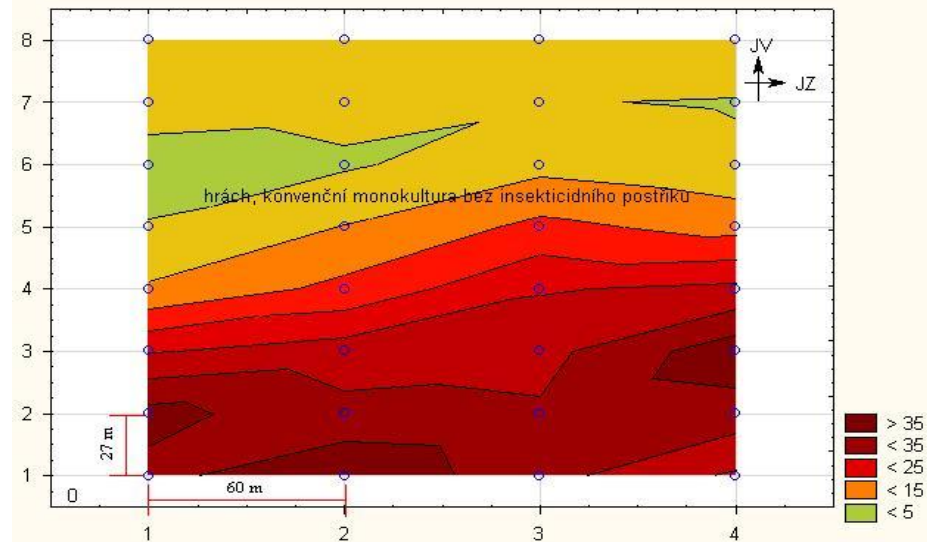
Rozložení výskytů kyjatky hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
2. hodnocení (23.6.2010, Rapotín)



Rozložení výskytů kyjatky hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
3. hodnocení (29.6.2010, Rapotín)

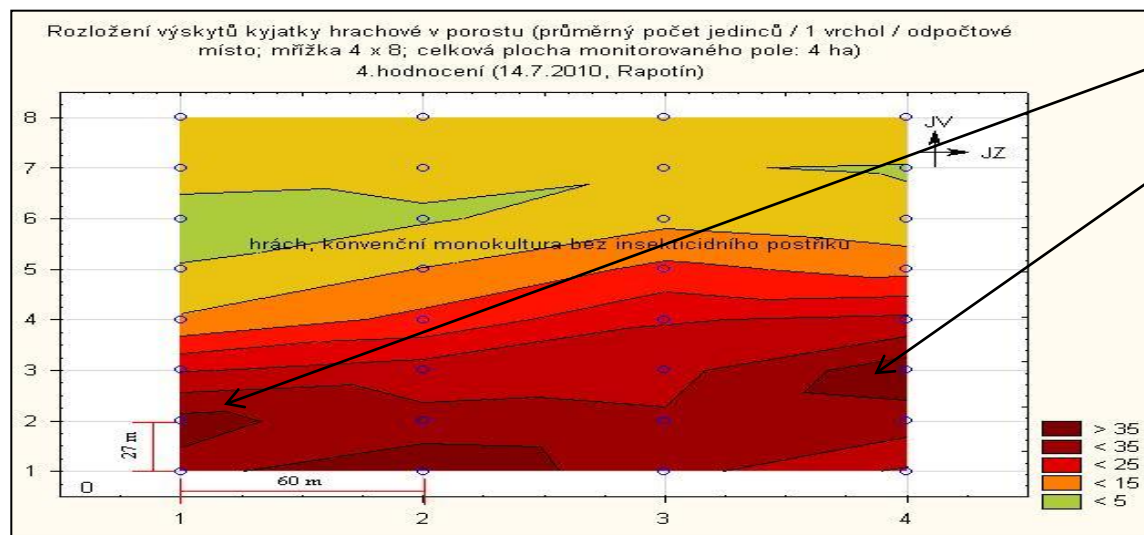


Rozložení výskytů kyjatky hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
4. hodnocení (14.7.2010, Rapotín)



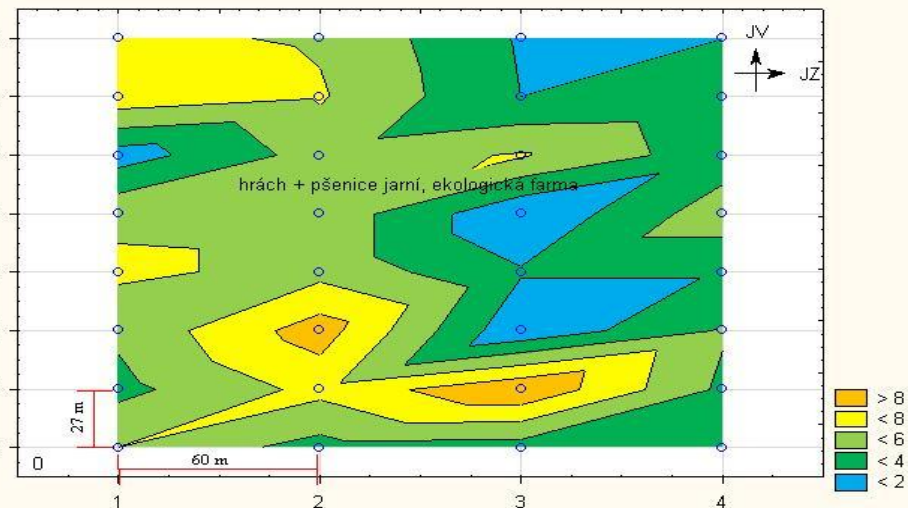
Nerovnoměrný vývoj nárůstu kolonií mšic (kyjatka hrachová) v porostu (hrách monokultura; bez insekticidu)

datum	<i>Delta</i> - Distance between centroids of units (P) and counts (C) in meters	Průměrný počet mšic / vrchol	#Index agregace (I _a)	Probabil- ity (P)	Mean of clustering index, v _j , over inflows	Mean of clustering index, v _i , over outflows	Index agregace (J _a)
16.6.	30,11	1,81	1,56	0,005	- 1,454	1,278	8,69
23.6.	12,4	4,59	1,36	0,036	- 1,369	1,222	8,73
29.6.	24,17	11,17	1,65	0,0032	- 1,686	1,367	9,65
14.7.	35,57	18,17	2,19	0,0002	- 2,071	2,167	1,08

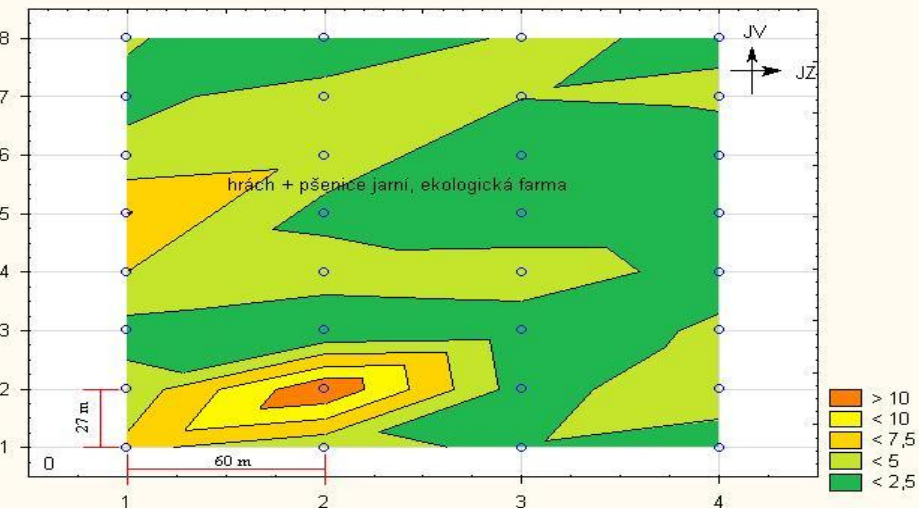


Prostorově vyrovnanější kolonizace hrachu kyjatkou hrachovou ve směskách: nižší tendence k agregaci jedinců – nevznikají tak výrazná ohniska, ze kterých se pak napadení šíří rychle dál – celkově pomalejší nárůst početnosti kolonií

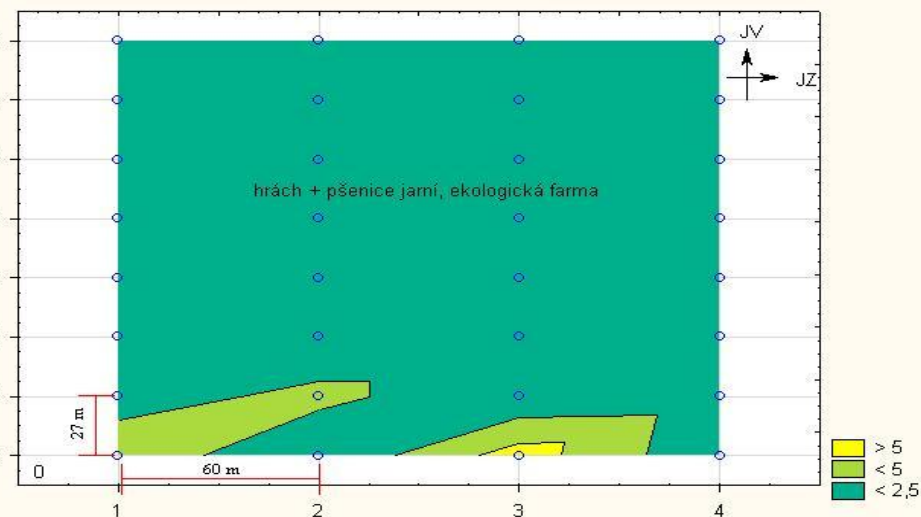
Rozložení výskytů kyjaty hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
1.hodnocení (16.6.2010, Postřelmov)



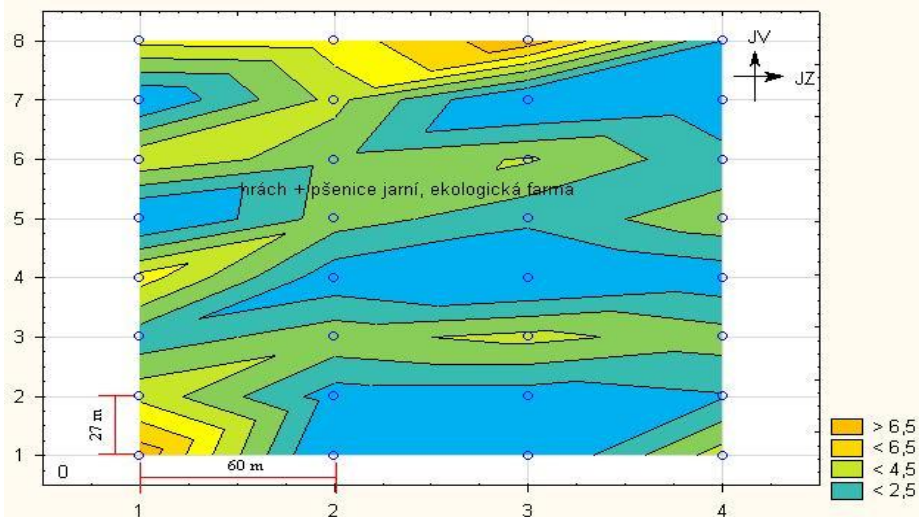
Rozložení výskytů kyjaty hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
2.hodnocení (23.6.2010, Postřelmov)



Rozložení výskytů kyjaty hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
3.hodnocení (29.6.2010, Postřelmov)

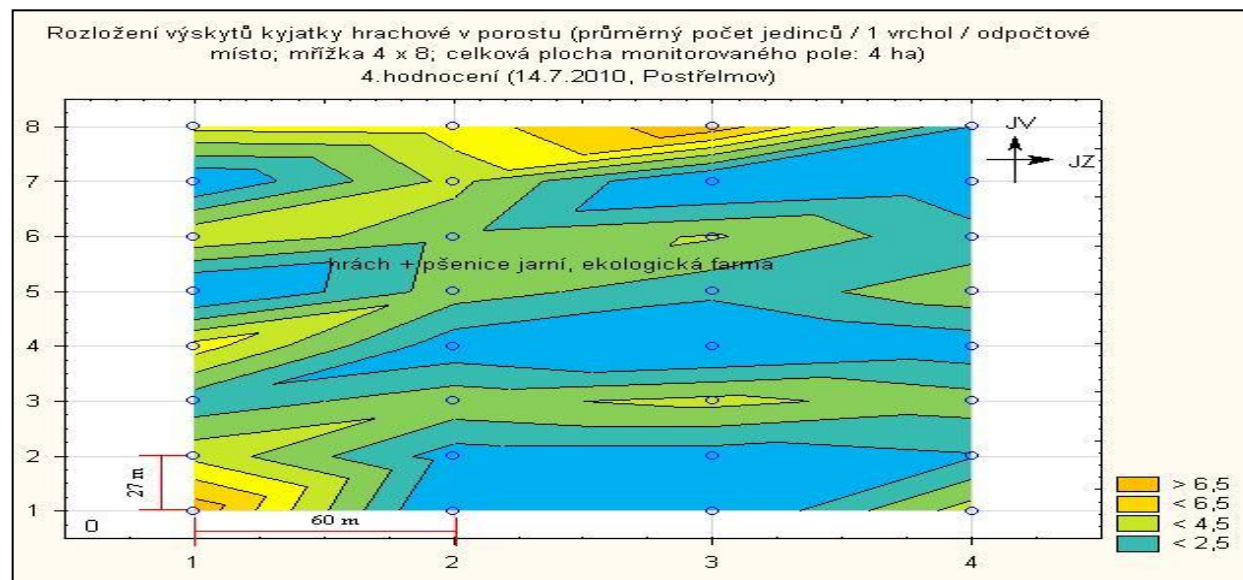


Rozložení výskytů kyjaty hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
4.hodnocení (14.7.2010, Postřelmov)



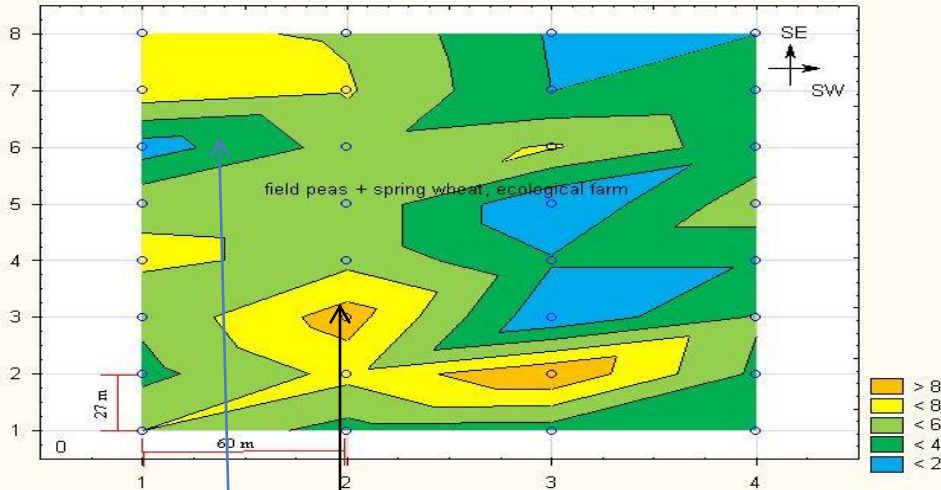
Prostorově vyrovnanější kolonizace hrachu kyjatkou hrachovou ve směskách: nižší tendence k agregaci jedinců – nevznikají tak výrazná ohniska, ze kterých se pak napadení šíří rychle dál – celkově pomalejší nárůst početnosti kolonií

datum	<i>Delta</i> - Distance between centroids of units (P) and counts (C) in meters	Průměrný počet mšic / vrchol	#Index agregace (I_a)	Probabilita (P)	Mean of clustering index, v_j , over inflows	Mean of clustering index, v_i , over outflows	Index agregace (J_a)
16.6.	14,38	4,33	1,201	0,1279	- 1,172	1,295	xxx
23.6.	24,00	2,79	1,274	0,081	- 1,217	1,041	xxx
29.6.	46,26	0,86	1,182	0,1401	- 1,201	1,142	xxx
14.7.	14,81	2,54	0,991	0,458	- 0,955	0,922	xxx

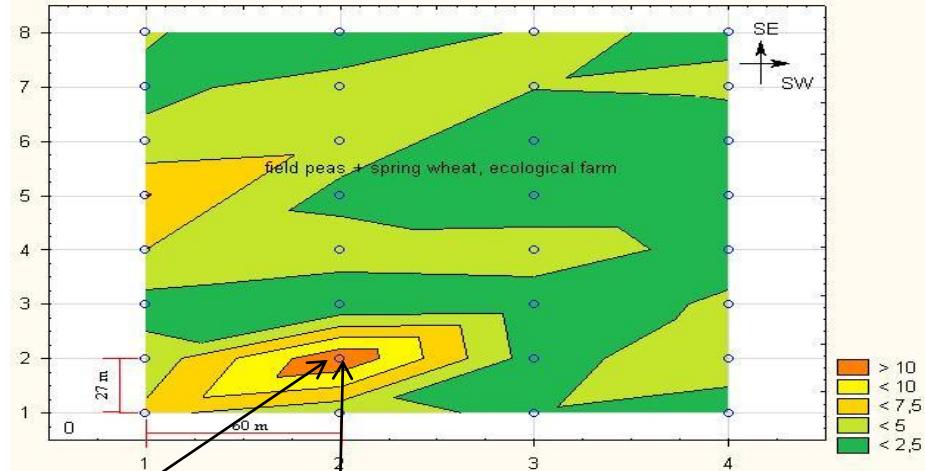


Časová a prostorová asociace mezi distribucí mšic a jejich přirozených nepřátel v LOS (**MŠICE x vajíčka + larvy pestřenek**)

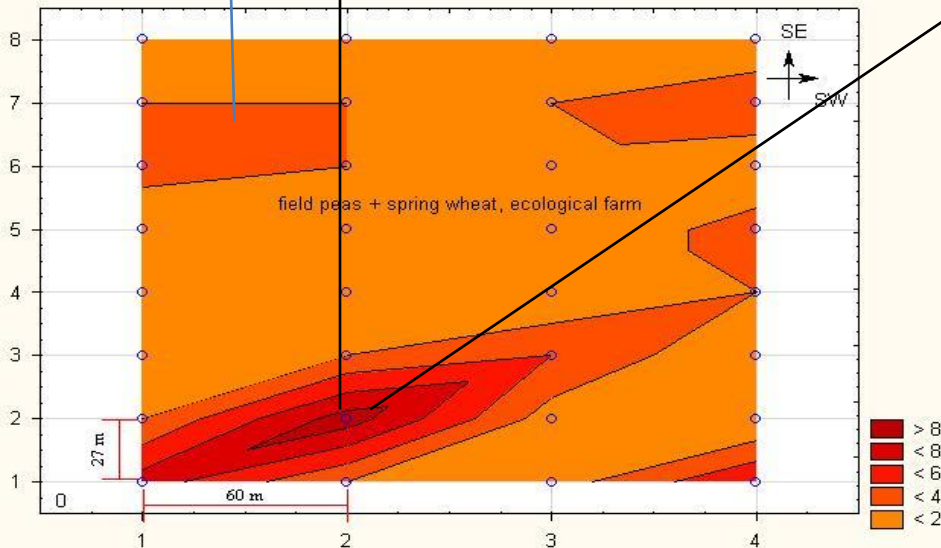
Distribution of pea aphids in crop (mean no. aphids / plant top / place; grid: 4 x 8; acreage: 4 ha)
1. assessment (16.6.2010, Postřelmov)



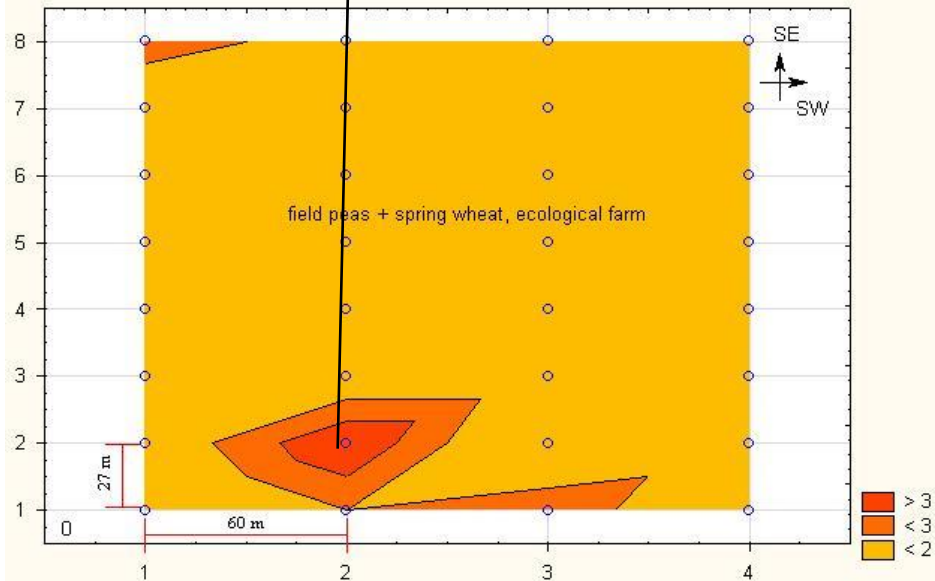
Distribution of pea aphids in crop (mean no. aphids / plant top / place; grid: 4 x 8; acreage: 4 ha)
2. assessment (23.6.2010, Postřelmov)



Distribution of syrphids (eggs + larvae) in crop (total no. eggs + larvae / 5 plant tops / place; grid: 4 x 8; acreage: 4 ha)
2. assessment (23.6.2010, Postřelmov)

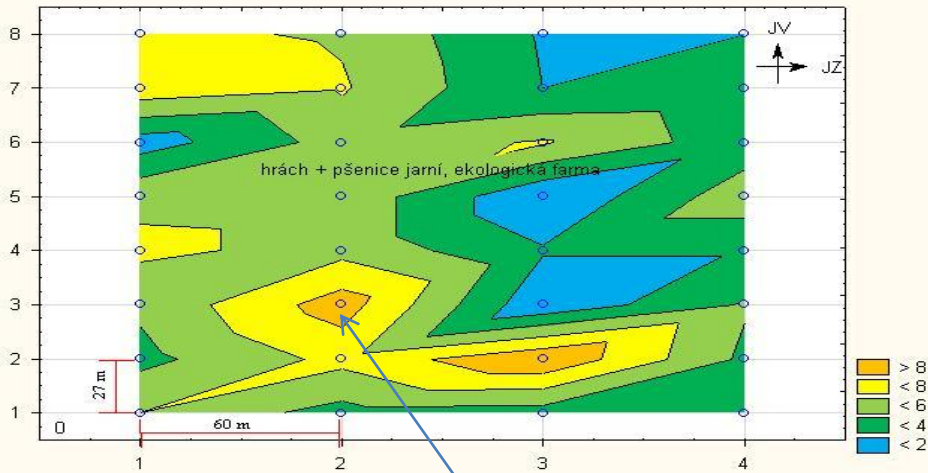


Distribution of syrphids (eggs + larvae) in crop (total no. eggs + larvae / 5 plant tops / place; grid: 4 x 8; acreage: 4 ha)
3. assessment (29.6.2010, Postřelmov)

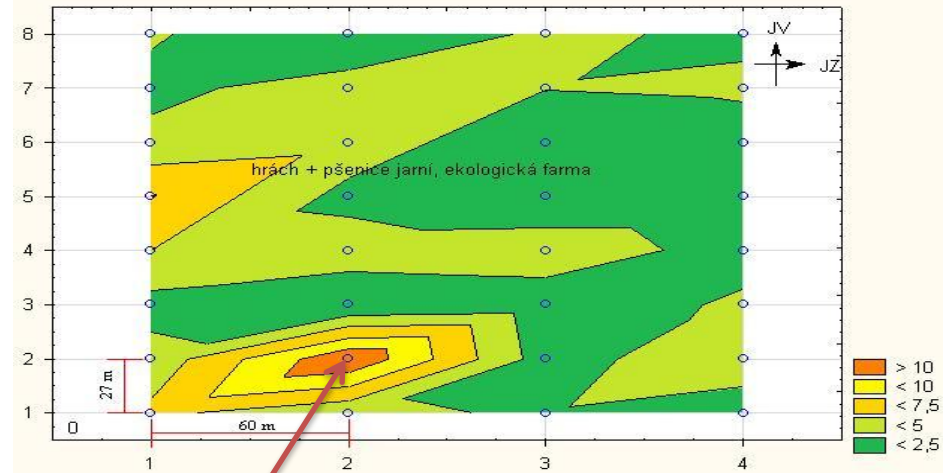


Časová a prostorová asociace mezi distribucí mšic a jejich přirozených nepřátel v LOS (MŠICE x houbové mumie mšic)

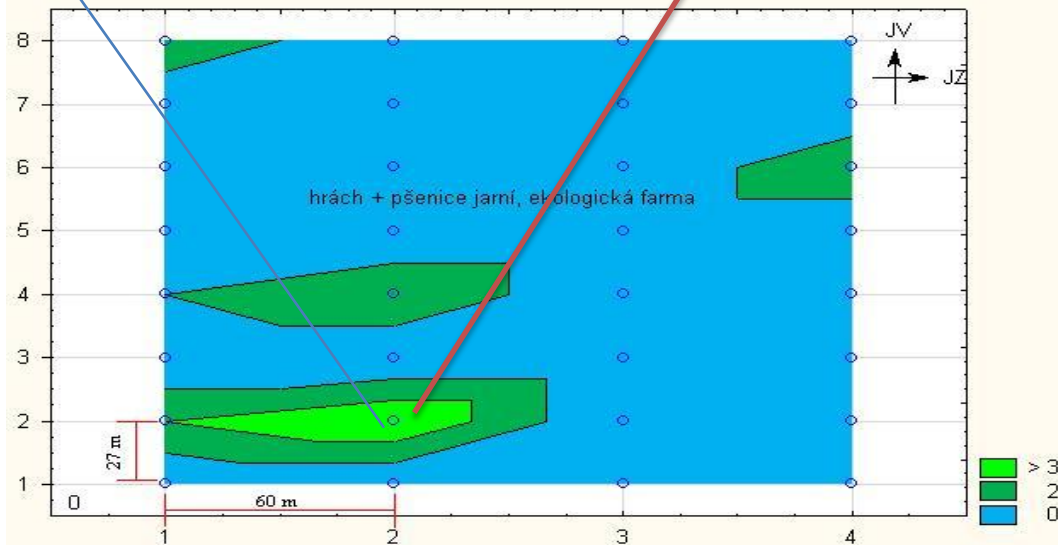
Rozložení výskytů kyjky hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
1. hodnocení (16.6.2010, Postřelmov)



Rozložení výskytů kyjky hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
2. hodnocení (23.6.2010, Postřelmov)



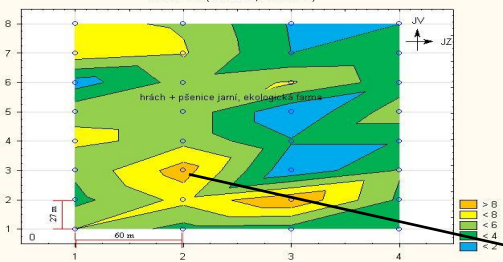
Rozložení výskytů mumií mšic (způsobených *Beauveria* sp. + dalšími druhy) v porostu (jejich celkový počet / 5 vrcholů / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
2. hodnocení (23.6.2010, Postřelmov)



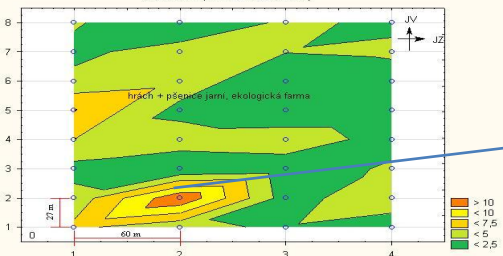
Časová a prostorová asociace mezi distribucí mšic a PEMV v LOS

(MŠICE x virózy)

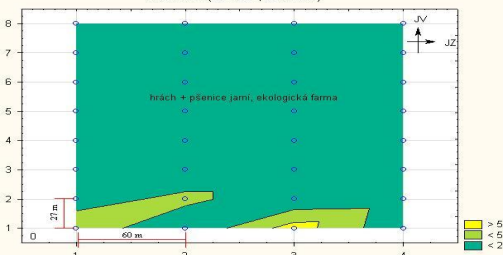
Rozložení výskytů kytajky hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
1. hodnocení (16.6.2010, Postřelmov)



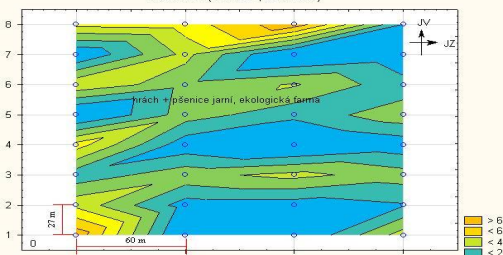
Rozložení výskytů kytajky hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
2. hodnocení (23.6.2010, Postřelmov)



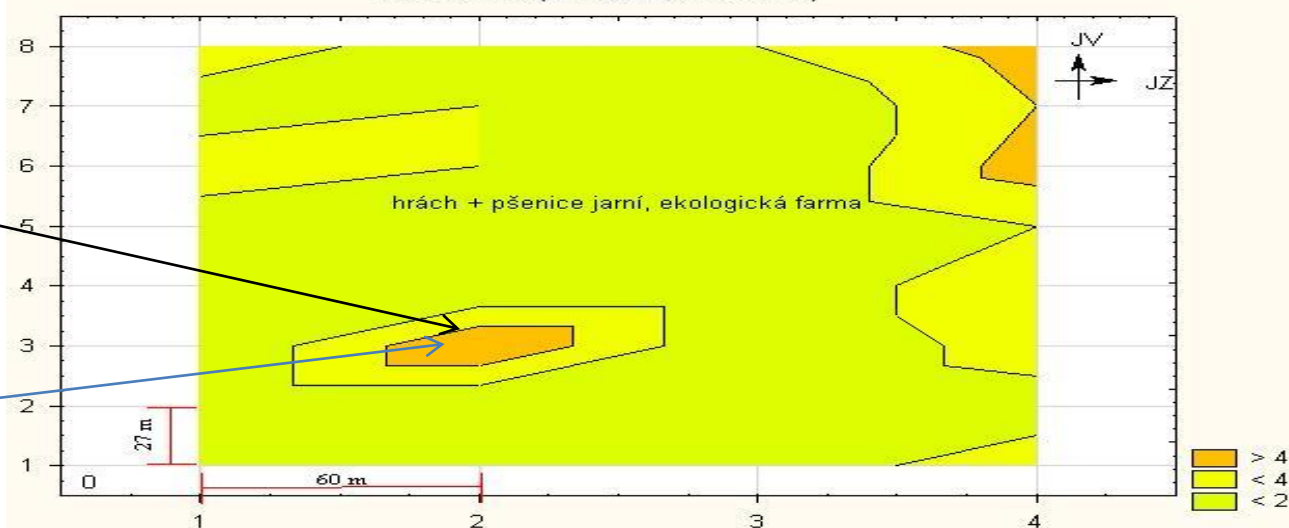
Rozložení výskytů kytajky hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
3. hodnocení (29.6.2010, Postřelmov)



Rozložení výskytů kytajky hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
4. hodnocení (14.7.2010, Postřelmov)

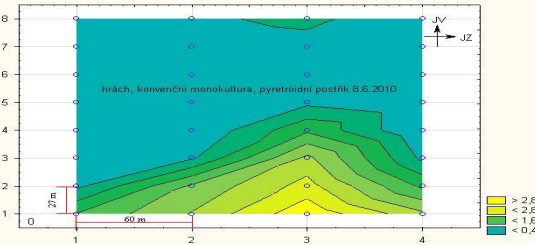


Rozložení výskytů PEMV symptomatických rostlin v porostu (jejich průměrný počet / 10 hodnocených rostlin / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
4. hodnocení (14.7.2010, Postřelmov)

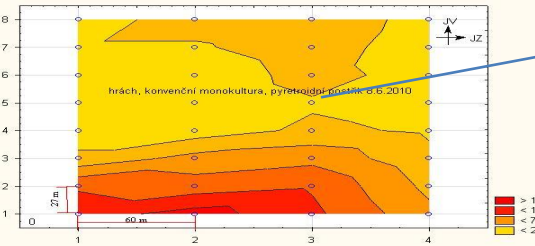


Časová a prostorová asociace mezi distribucí mšic a PEMV v monokulturách s insekticidem (**MŠICE** x **virózy**)

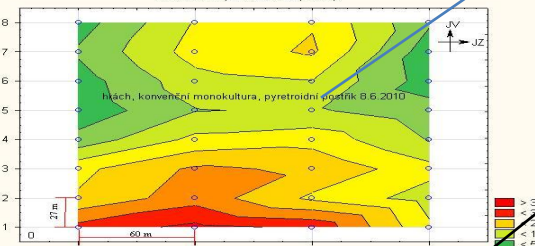
Rozložení výskytů kytanky hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
1. hodnocení (16.6.2010, Rapotín II)



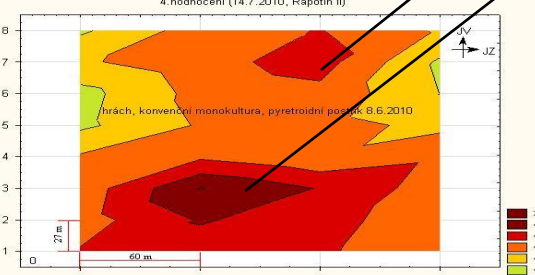
Rozložení výskytů kytanky hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
2. hodnocení (23.6.2010, Rapotín II)



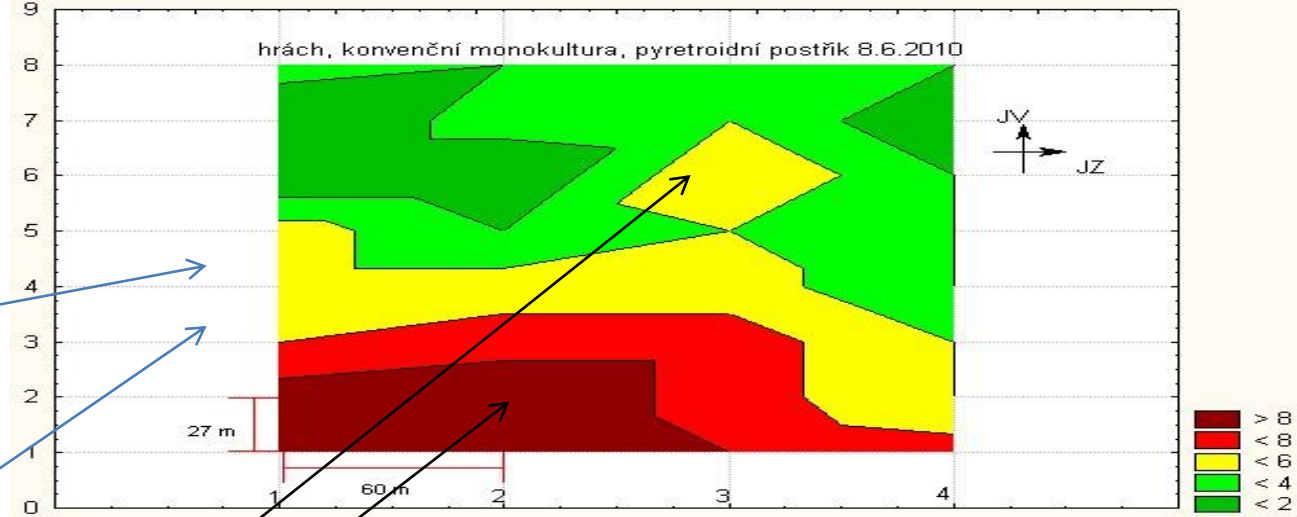
Rozložení výskytů kytanky hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
3. hodnocení (29.6.2010, Rapotín II)



Rozložení výskytů kytanky hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
4. hodnocení (14.7.2010, Rapotín II)

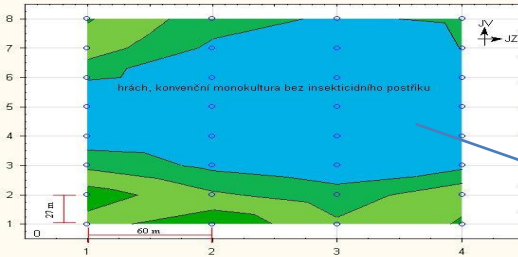


Rozložení výskytů PEMV symptomatických rostlin v porostu (jejich průměrný počet / 10 hodnocených rostlin / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
4. hodnocení (14.7.2010, Rapotín II)

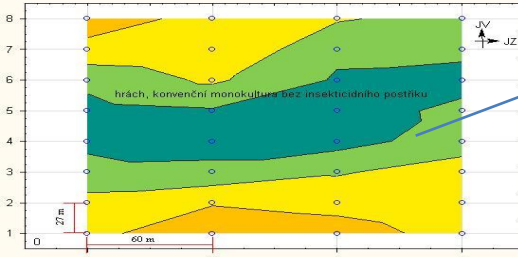


Časová a prostorová asociace mezi distribucí mšic a PEMV v monokulturách bez insekticidu (**MŠICE** x virózy)

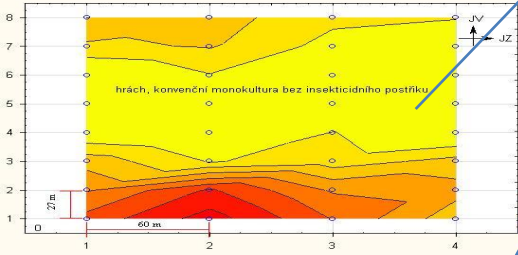
Rozložení výskytů kyjatyk hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
1. hodnocení (16.6.2010, Rapotín)



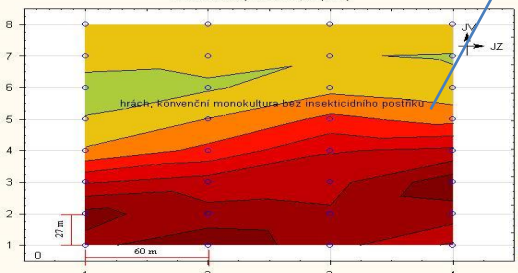
Rozložení výskytů kyjatyk hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
2. hodnocení (23.6.2010, Rapotín)



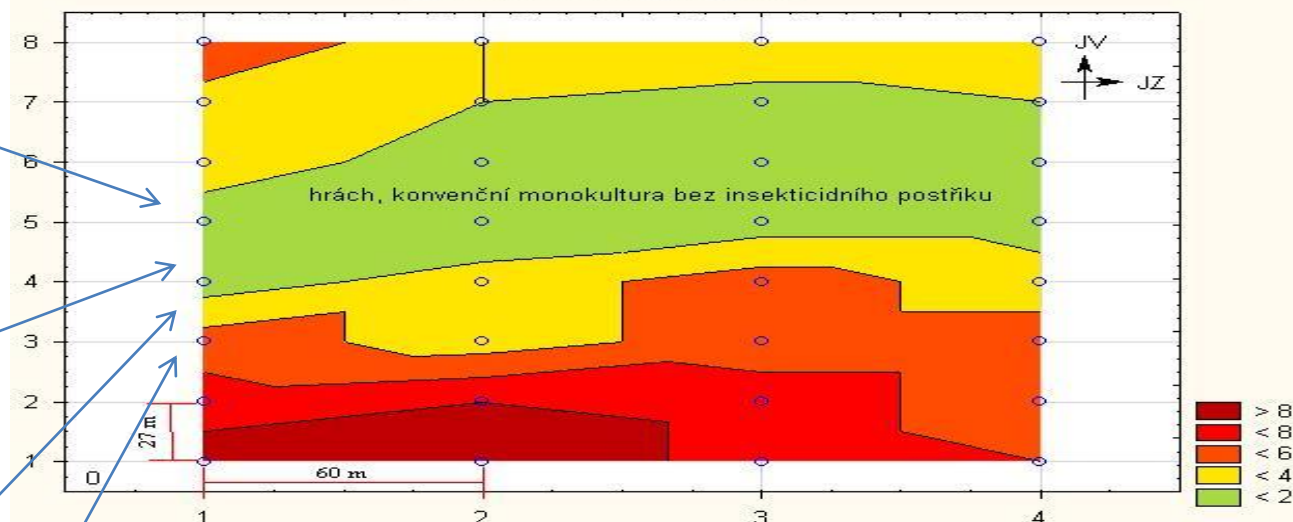
Rozložení výskytů kyjatyk hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
3. hodnocení (29.6.2010, Rapotín)



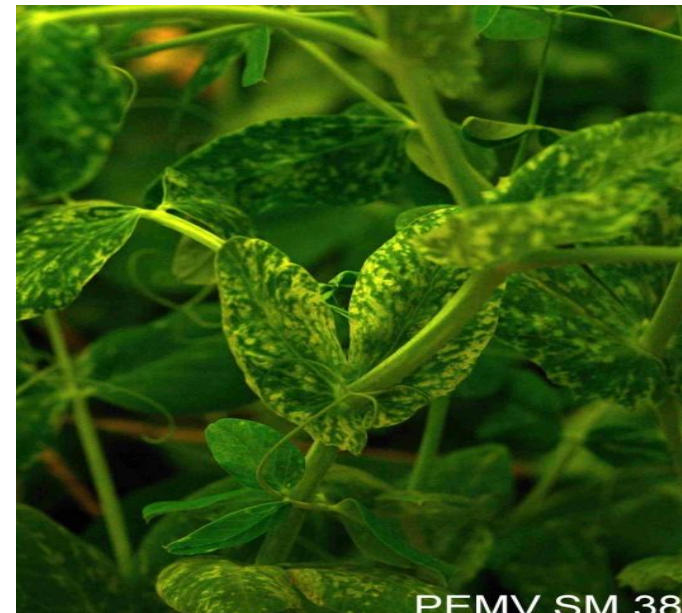
Rozložení výskytů kyjatyk hrachové v porostu (průměrný počet jedinců / 1 vrchol / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
4. hodnocení (14.7.2010, Rapotín)



Rozložení výskytů PEMV symptomatických rostlin v porostu (jejich průměrný počet / 10 hodnocených rostlin / odpočtové místo; mřížka 4 x 8; celková plocha monitorovaného pole: 4 ha)
4. hodnocení (14.7.2010, Rapotín)



PEMV UP 58



PEMV SM 38

- 1) V insekticidně ošetřených hrachových monokulturách narůstá početnost kolonií mšic obvykle nejvyšším tempem, kolonie jsou signifikantně agregovány do jednoho nebo více shluků. Prostorová asociace mezi distribucí mšic a jejich nejdůležitějším predátorem (larvy pestřenek) bývá relativně nízká.
- 2) V insekticidně neošetřených monokulturách bývá těsnější vazba (prostorová i časová) mezi škůdcem a jeho predátorem a kolonie kyjatek zde nenarůstají tak rychle.
- 3) Ve směskách kyjatyky vykazují výrazně nižší tendenci k vytváření shluků, jejich distribuce v porostu je rovnoměrnější a většinou ve výrazné prostorové asociaci s přirozenými nepřáteli (larvy pestřenek, mšicomar *A. ervi*). Napadení porostu se zde nezvyšuje tak rychle resp. se drží na stejné úrovni. Úpadek kolonií zde nastává dříve

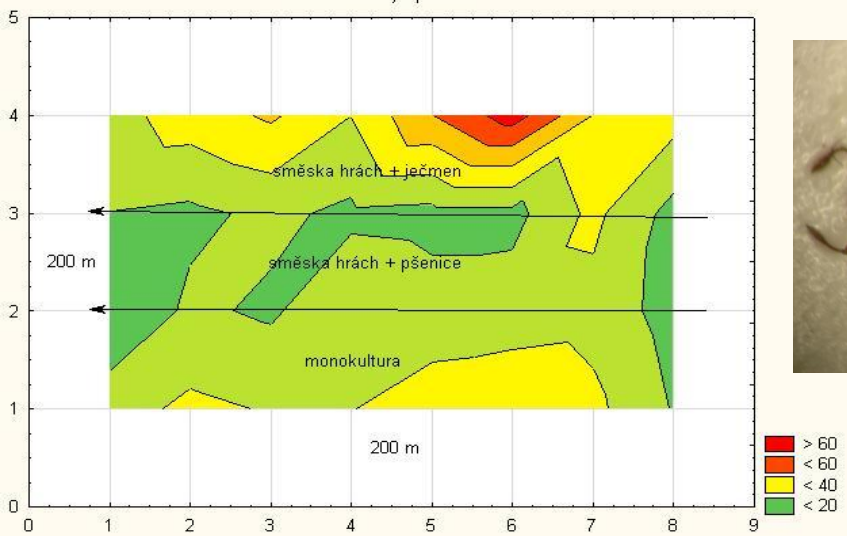
Pěstování hrachu ve směskách (40 - 60% hrachu / 60 - 40% jarní obilnina) je výrazně méně rizikové z hlediska možného poškození kyjatkou hrachovou i virózami.



Ale není to vždy tak jednoznačné,
pokud jde o další hmyzí škůdce

Listopasi (*Sitona* spp.): monokultury x LOS

Distribuce různě listopasy (*Sitona* spp.) poškozených rostlin (srovnávány průměrné počty výkusů na 1 rostlinu) v porostu



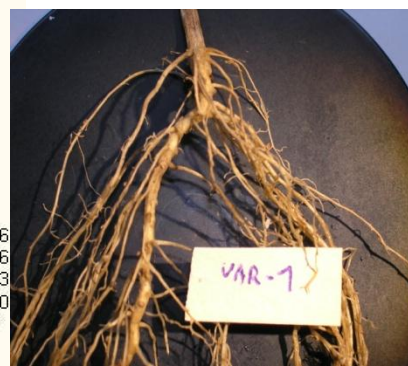
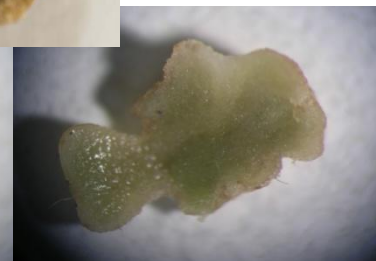
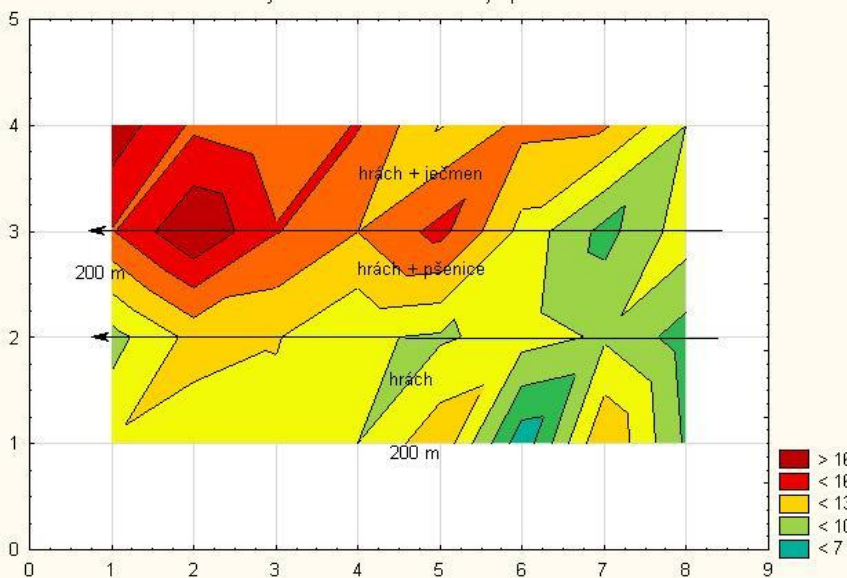
S. lineatus



S. crinitus



Distribuce různě listopasy (*Sitona* spp.) poškozených rostlin (srovnávány průměrné počty zničených hlízek na 1 hlavní kořen) v porostu



Listopasi (*Sitona* spp.): monokultury x LOS



Harpalus rufipes



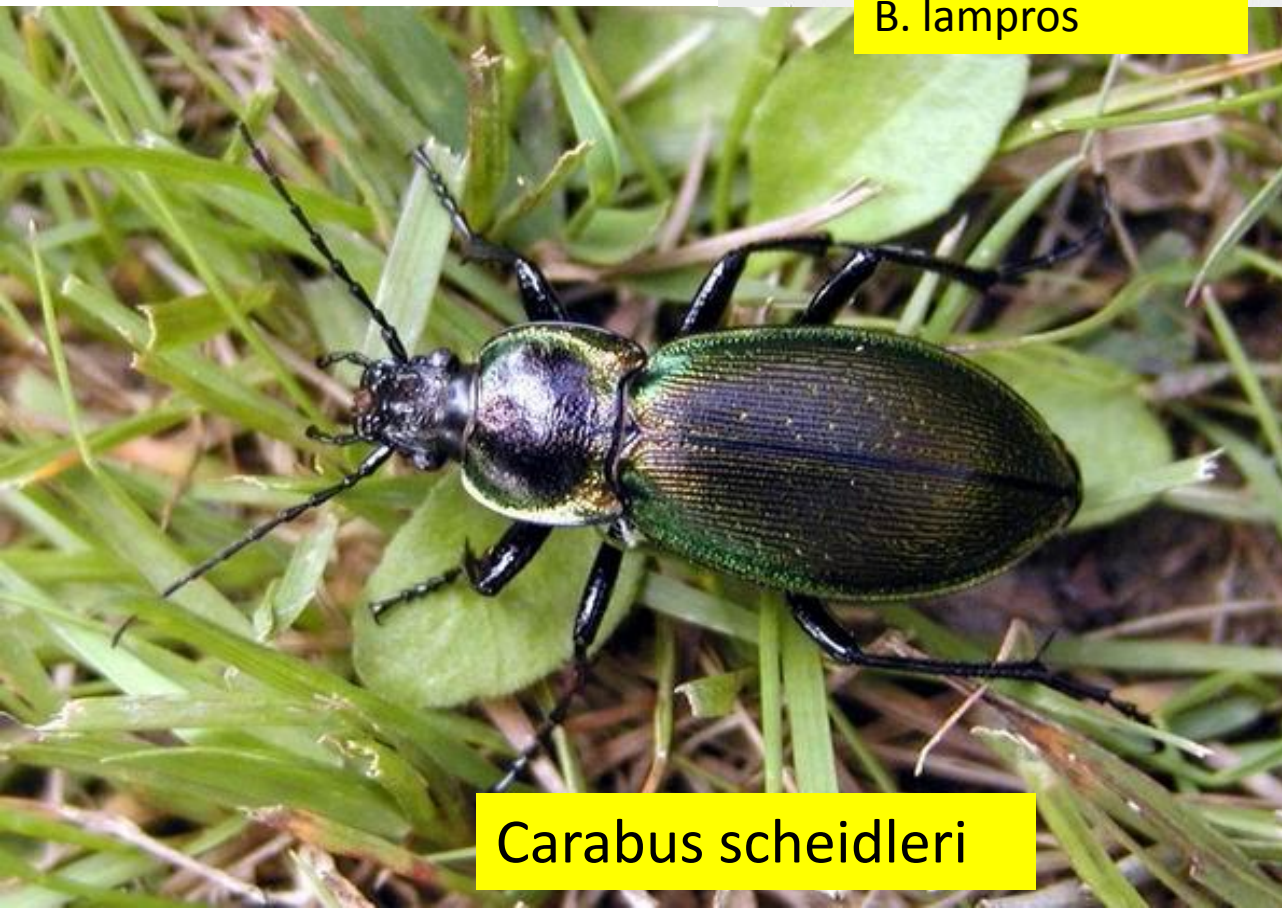
Pterostichus (Poecilus) cupreus



Calathus fuscipes



B. lampros



Carabus scheidleri



Amara aulica

Listopasi (*Sitona* spp.): monokultury x LOS

Co se týče způsobu založení porostů (monokultura x směska), to pravděpodobně ovlivňuje výsledné napadení rostlin listopasy (dospělci i larvami) rodu *Sitona*. V poloprovozních pokusech zakládaných na několika lokalitách v letech 2008 - 2011 jsme však zaznamenali výraznější rozdíly v napadení monokulturních porostů a různých typů směsek (hrách + pšenice jarní, hrách + ječmen jarní) jen v několika případech. V těchto pokusech byly, nutno podotknout, že proti našemu očekávání, více postiženy směsné porosty, což bylo vždy výraznější na napadení kořenů (larvy) než listů (dospělci).

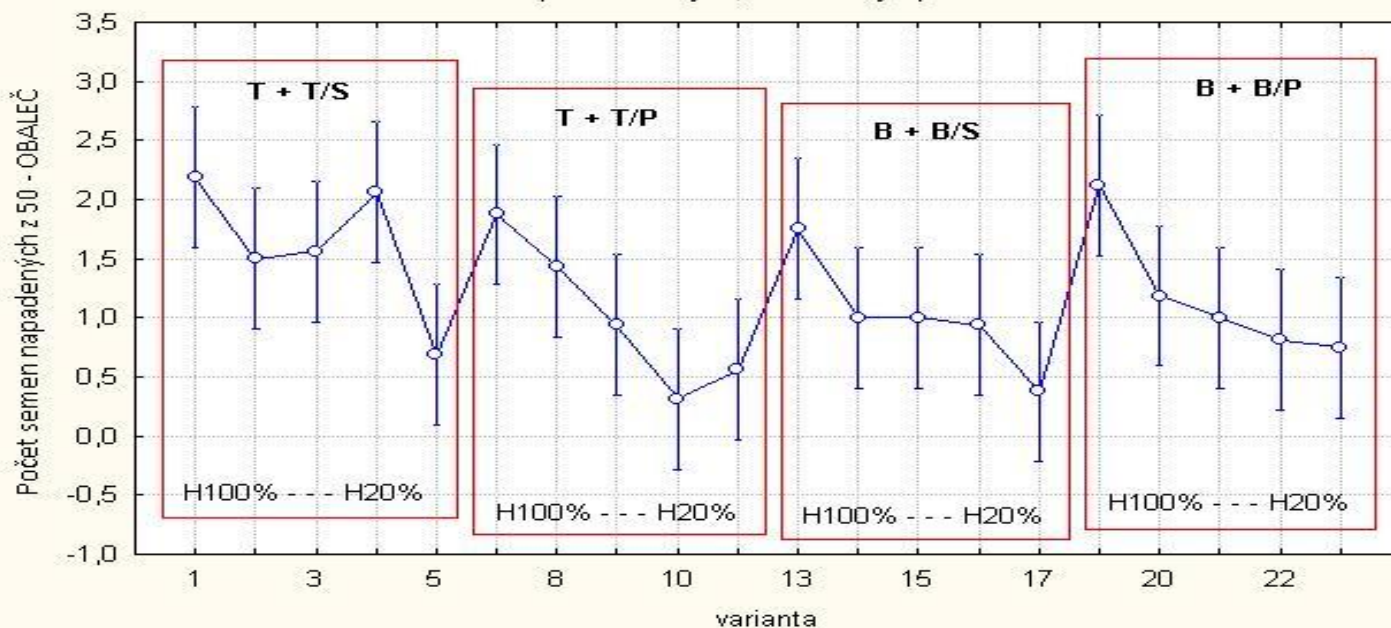
Obaleč hrachový (*Cydia nigricana*): monokultury x směsky



Srovnání průměrných počtů napadených semen housenkami obaleče hrachového (*C. nigricana*);
pokus LOS2PO1

$F(19, 300)=3,6669, p=,00000$

Vertikální sloupce označují 0,95 intervaly spolehlivosti



Obaleč hrachový (*Cydia nigricana*): monokultury x LOS

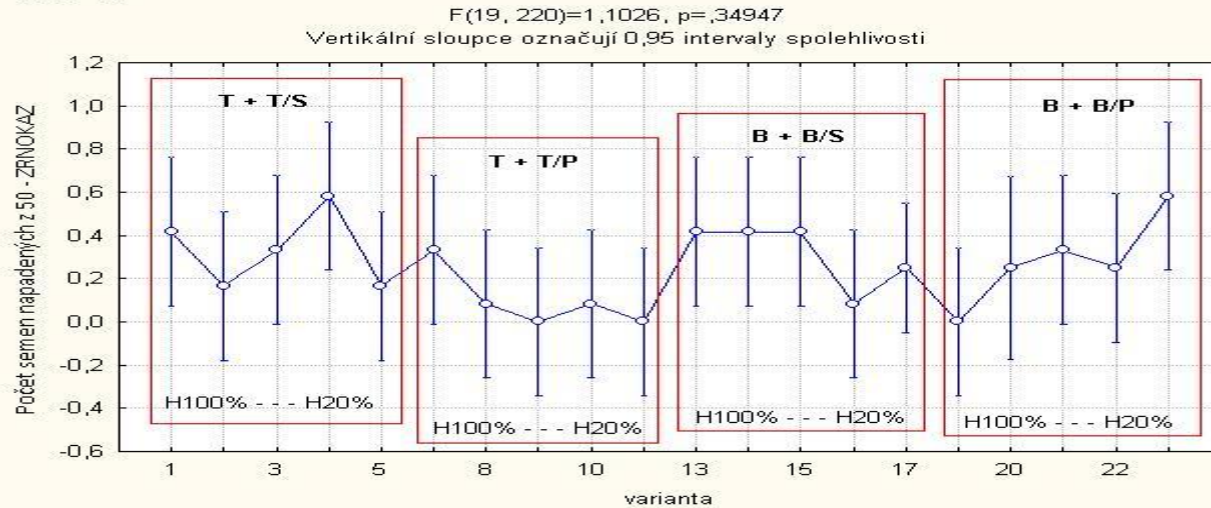
V polních pokusech (2009 - 2011) byl většinou zaznamenáván trend k nižšímu napadení u variant směskových (bez ohledu na odrůdu hrachu i druh obilniny) v porovnání s příslušnými variantami monokulturními (různé testované odrůdy).

Zrnokaz hrachový (*Bruchus pisorum*): monokultury x LOS

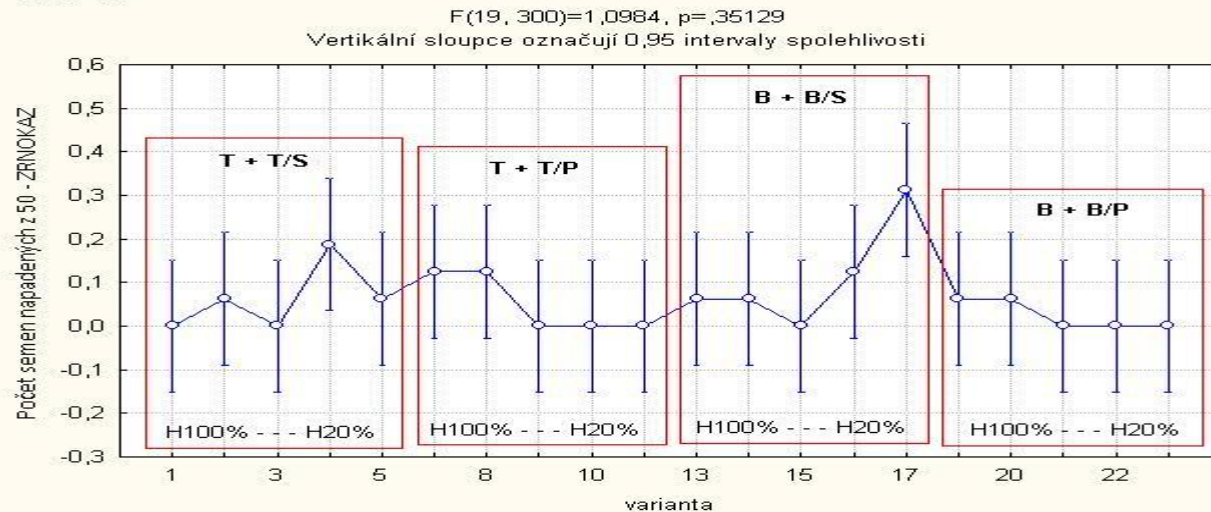


Zrnokaz hrachový (*Bruchus pisorum*): monokultury x LOS

Srovnání průměrných počtů napadených semen larvami zrnokaza hrachového (*B. pisorum*); pokus LOS1PO1



Srovnání průměrných počtů napadených semen larvami zrnokaza hrachového (*B. pisorum*); pokus LOS2PO2



Zrnokaz hrachový (*Bruchus pisorum*): monokultury x LOS

Při vyšší úrovni napadení porostu by mohly být výsledky značně odlišné. **Lze tedy jen těžko usuzovat, zda přítomnost obilniny v porostech hrachu má či nemá vliv na snížení napadení semen hrachu zrnokazem hrachovým.**