

HRÁCH V EKOLOGICKÉM A KONVEČNÍM PĚSTEBNÍM SYSTÉMU

Peas in the cropping systems on organic farming and in conventional conditions

Jana Fachadas Hrachovinová, Václav Hosnedl, Marie Pazderková

Česká zemědělská univerzita v Praze, katedra rostlinné výroby

Summary: Confirmative difference between pea yields in organic farming system and in conventional system was determined by agrotechnical experiments. Higher yields were always achieved in variants from conventional system, where control variant with growing technology identical with organic system achieved in 2002 a yield of 4,39 t.ha⁻¹ and in 2003 it was 3,71 t.ha⁻¹. Pea yield in variants from organic growing system reached only 1,14 t.ha⁻¹ and 2,49 t.ha⁻¹, in dependence on year. We did not find any difference between cultivar of leaf and semileafless type. Based on criteria of seed production quality decreased germination and seeds vigour was found in pea from organic system. Important factor, which could limit possibility of pea growing in organic systems, is occurrence of insects, i.e. seed beetle.

Key words: peas, organic farming, yields, seeds, quality, pests

Souhrn: Agrotechnickými pokusy byla stanovena průkazná diference mezi výnosy hrachu v ekologickém systému a výnosy variant na pozemku s konvečními prvky agrotechniky. Vyšší výnosy byly vždy docíleny u variant konvenčního systému, kde kontrolní varianta, s pěstební technologií shodnou s ekologickým systémem, dosáhla v roce 2002 výnosu 4,39 a v roce následujícím 3,71 t.ha⁻¹. Výnos hrachu variant zařazených do ekologického pěstebního systému dosahoval pouze průměru 1,14 t.ha⁻¹ a 2,49 t.ha⁻¹, v závislosti na ročníku. Nebyly zjištěny rozdíly mezi odrůdou listového a semileafless typu. Ze kritérií semenářské kvality produkce byla zjištěna u hrachu z ekologického systému snížená klíčivost a vitalita semen. Významným faktorem, který může zcela limitovat možnost pěstování hrachu v ekologických systémech je výskyt škůdců, především zrnokaze hrachového.

Klíčová slova: hrách, ekologické zemědělství, výnosy, osivo, kvalita, škůdci

Úvod

Hrách náleží k plodinám se značnou citlivostí na pěstební podmínky. Jde o plodinu s některými velmi pozitivními vlastnostmi, které ovlivňují půdní úrodnost i efekt pěstování následných plodin. Právě vysoká předplodinová hodnota byla motivujícím záměrem pro větší uplatnění hrachu v ekologickém systému hospodaření. Pěstitelé ale mají zkušeností s negativními vlastnosti této luskoviny, které vedou k určité nestabilitě výnosů. Zásadní vliv na produkční pochody u hrachu mají povětrnostní podmínky, dále uplatňované pěstební systémy a agrotechnická (ne)kážeaň. Studiu stupně

využití výnosového potenciálu odrůd hrachu v ekologickém pěstebním systému a hodnocení kvality této produkce z hlediska semenářského byl zaměřen výzkum v letech 2002 a 2003. Odlišnosti ekologického systému nespočívají jen ve využívání chemických látek (pesticidy, průmyslová hnojiva, desikanty), ale měla by to být např. též větší pestrost druhové skladby plodin. Tím může teoreticky narůstat podíl kvalitních předplodin v osevních sledech a tím vylučovat ze systému plodiny problematické, ke kterým náleží právě hrách. Kritickými se zde mohou stát biotické faktory.

Materiál a metody

Polní pokus byl realizován na pokusné stanici katedry rostlinné výroby v Praze - Uhřetěvesi. Certifikovaná ekologická plocha byla základnou pěstebního systému ekologického, na konvenční ploše stejného pozemku byly uplatněny varianty s mořením osiva, dusíkatým hnojením, fungicidní ochranou a s aplikací desikačních přípravků. (tab.1). Pokus byl uspořádán metodou náhodných dílců v letech 2002 a 2003. Hodnoceny byly výnosové prvky a u semen důležité biologické hodnoty, klíčivost a laboratorní

vzcházivost a vitalita osiva (konduktometrickým testem). Výzkum byl uskutečněn na 2 modelových odrůdách GOTIK (typ semileafless) a GRANA (typ listový).

Hodnocení poškození semen zrnokazem hrachovým bylo založeno na zjištění výskytu poškozených semen ve vzorcích 5 odrůd pěstovaných v podmínkách systému ekologického a konvenčního (Uhřetěves) a na dalších lokalitách ÚKZÚZ v r. 2004-2006.

Tab. 1. Pěstební varianty hrachu a jejich vliv na výnos a semenářskou kvalitu produkce (Uhřetěves 2002 a 2003)

Pěstební varianty (intenzity)	Moření osiva	Hnojení dusíkem	Fungicid	Desikace před sklizní
K – konvenční pěstební systémy				
K1 – kontrola	-	-	-	-
K2- hnojení N	+	+	-	-
K3 – hnojení N + fungicid	+	+	+	Harvade 25 F
E – ekologický systém	-	-	-	-

Výsledky

Dvouleté polní pokusy potvrdily silnou závislost výnosů hrachu na ročníku a agrotechnice. Komplexnější a výraznější vliv má celý pěstební systém. Jedinečnost hodnocení je v existenci dvou pěstebních systémů v přímé návaznosti pokusných pozemků. Jeden systém zcela splňuje kritéria ekologického zemědělství (E) a druhá část pozemku tento statut nemá. (K - konvenční). Trvalé uspořádání dvou pěstebních systémů ve shodných půdních a klimatických podmínkách vytváří podmínky k objektivním výsledkům při posuzování komplexního vlivu systémů např. na tvorbu výnosu a kvality. Potvrzen byl výrazný vliv ročníku (povětrnostních podmínek) na produktivitu hrachu v obou systémech. Výsledky zároveň potvrzují předpoklad o zvyšování významu negativních vlastností ekologického systému. (Tab. 2). Zatímco všechny varianty hrachu pěstované na konvenční ploše (K1-K3) dosahovaly v roce 2002 výnosu nad 4,22 t.ha⁻¹ a v roce 2003 výnosu nad 3,66 t.ha⁻¹, hrách v podmínkách ekologického systému vykázal průměrný výnos 1,14 t.ha⁻¹ v prvním roce pokusů a 2,49 t.ha⁻¹ v roce následujícím. Redukce výnosu v ekologickém pěstebním systému (var. E) tak dosáhla při srovnání s kontrolou 54,8 %, respektive 57,8 % (K1 se shodovala s prvky agrotechniky ekologické varianty E). V přímém vyjádření byl výnos nižší o 2,19 t.ha⁻¹. Porovnání s variantou o vyšší intenzitě (K3) tuto výnosovou diferenci dále navyšuje.

Na výsledky u hrachu v ekologickém systému mohla mít nevhodná struktura plodin. Omezená skladba plodin i realizovaný osevní sled (jetel – obilnina – luskovina). při zakládání pokusů vytvářely prostředí, které mohlo umocňovat působení a rozvoj redukujících faktorů. Negativní vliv měla též malá vzdálenost ekologických pokusů od variant v systému konvenčním. Uvedené podmínky se mohly podílet na narůstajícím podílu semen poškozených zrnokazem hrachovým.

Jaké jsou příčiny tak vysoké redukce výnosů hrachu v pěstebním ekologickém systému? Zaměříme se na dva faktory, na strukturu výnosových prvků (tvorba výnosu) a na redukci výnosu působením škodlivých faktorů, konkrétně zrnokaze hrachového. U polní vzcházivosti testovaných pěstebních systémů nebyly zjištěny průkazné rozdíly, což vypovídá o kvalitě osiva do pokusů (v daném čase bylo možné využívat nemožené osivo, které nepocházelo z ekologické produkce).

Období rychlého růstu již provázely odchylky mezi studovanými systémy. Pomalejší rychlost růstu i celková délka rostlin byly typické pro varianty ekologického systému, u listové odrůdy Grana byla pozorována i menší velikost listů. Na konci vegetace rostliny z ekologického systému byly v průměru o 207 a 269 mm kratší než rostliny variant konvenčních. K nejvýznamnějším rozdílům mezi systémy došlo u dalšího výnosového prvku, u počtu vyvinutých lusků na rostlině. Zatímco varianty konvenční (K1-K3) v průměru dvou let měly v období zralosti 5,8 a 6,9 lusků na rostlině, u variant ekologických byl tento výnosový prvek redukován na 2,9 respektive 2,7 lusků.

Další výnosový prvek, počet semen v lusku, byl logicky vyšší u rostlin z ekologického systému (zvýšení o 0,14 – 0,38 semen). Výsledek však nelze považovat za vliv systému, ale lze vycházet ze způsobu realizace generativních orgánů, neboť dolní patra generativní části rostliny mají lepší podmínky pro vývin většího počtu semen než u lusků výše nasazených. Poslední prvek výnosu, hmotnost tisíce semen, je opět podmínkami pěstebního systému ovlivněn. Snížení HTS o 52,0 nebo o 41,4 g v závislosti na odrůdě a roku produkce představuje vysoký podíl na uvedené redukci výnosu. K příčinám k poklesu HTS až o 20 % lze zařadit zdravotní stav porostu, především výskyt kyjatky hrachové (rok 2002), obaleče hrachového a zejména poškození semen zrnokazem hrachovým (HTS byla stanovena pouze u semen nepoškozených).

V protikladu s pozitivními výsledky produkce ekologického osiva ozimé pšenice (Hosnedl, 2005) byla u hrachu semenářská hodnota snižována. Negativní vliv byl zaznamenán snížením procenta laboratorní klíivosti i vitality semen (konduktometrický test - tab. 2). Tyto výsledky nejsou příznivé pro zabezpečování kvalitního osiva hrachu. Závislost kvality osiva hrachu na podmínkách přírodních je známá ze všech pěstebních systémů. Protože ekologickému zemědělství jsou cizí a nerealizovatelné způsoby chemické ochrany porostů anebo osiva, riziko snižování kvality produkce se zvyšuje. Sklizeň a posklizňové ošetření a výskyt patogenů jsou další rizikové faktory výnosů a kvality produkce hrachu, vliv pěstebního systému zde bude významně potlačen.

Tab. 2. Vliv pěstebního systému a ročníku na výnos a semenářské vlastnosti hrachu (Praha Uhřetěves, 2002 a 2003, odrůdy Gotik a Grana)

Pěstební varianty	Výnos semen 2002 (t.ha ⁻¹)	Výnos semen 2003 (t.ha ⁻¹)	HTS* (g)	Obsah* N látek (%)	Klíčivost* (%)	Klíčivost* za anoxie K ₁₀₀ (%)	Vitalita* kondukt. hodnota (μS.g ⁻¹)
K - konvenční systém:							
K1 – kontrola	4,39	3,71	246,4	19,5	92,1	92,4	24,7
K2	4,22	3,62	245,6	19,0	91,1	89,1	25,2
K3	4,36	4,23	245,8	19,4	90,5	91,1	24,3
E ekologický systém	1,14	2,49	199,7	19,3	70,8	60,9	38,2

* průměrné hodnoty roků 2002 a 2003

Tab.3.: Výskyt zrnokaze hrachového v letech 2004 – 2006 – význam pěstebního systému a faktorů příznivých pro rozvoj škůdce

Původ vzorků	Pěstební systém hrachu	% poškozených semen*		
		rok 2004	rok 2005	rok 2006
Praha Uhřetěves	ekologický	29,8	58,4	20,4
	integrováný	x	13,8	4,8
Staňkov (Domažlice)	integrováný	0,6	0	0,4
Věrovany (Olomouc)	integrováný	0	0	0,2
max. a min. % semen hrachu poškozených zrnokazem u odrůd z ekologické pěstební varianty		22 – 39	49 - 71	14 - 25

* Průměrné hodnoty stanovené u 5 odrůd

Vysoce negativní vliv na množení ekologického osiva může mít výskyt zrnokaze hrachového. K posouzení škod tímto hmyzem byl v letech 2004 - 2006 hodnocen jeho výskyt (tab.3) u semen z ekologických a konvenčních variant pokusů v Uhřetěvesi a u vzorků hrachu z vybraných odrůdových zkušeben ÚKZÚZ. Výsledky uvedené v tabulce 3 poskytují jednoznačnou odpověď upozorňující na vysoké riziko rozšiřování tohoto škůdce v ekologických systémech. Napadení semen hrachu v tomto systému bylo několikanásobně vyšší než výskyt škůdce u variant

hrachu konvenčního systému. Podíl semen poškozených zrnokazem (semen muškovitých) dosáhl v roce 2005 u ekologických porostů v Uhřetěvesi v průměru 59 % , zatímco u variant s konvenčními prvky hospodaření pouze 13,8 %. Hrách z odrůdových zkušeben ÚKZÚZ v tomto roce byl zcela bez výskytu zrnokaze. Průměrné napadení semen hrachu u ekologického systému bylo v závislosti na ročníku v období 3 let v rozmezí 20 - 59 % , zatímco výskyt zrnokaze u odrůdových pokusů ÚKZÚZ nedosahoval ani hodnoty 1 %.

Závěr

Pěstování hrachu v ekologickém zemědělství má mnoho nedostatků, které činí tento systém pro hrách rizikovým. Běžně známá výnosová nestabilita narůstá nejen následkem podmínek prostředí (počasí), ale také rozšiřováním škůdců omezujících tvorbu výnosu. K redukci výnosů dochází např. v důsledku menšího počtu lusků na rostlině a nižší hmotnosti tisíce semen. Šíření škůdců se projevuje na kvalitě semen hrachu

velmi nepříznivě. Úroveň poškození semen může dosáhnout až takového stupně, která znemožní další komerční využití produkce. Nízká kvalita osiva hrachu a problémy související s jeho množением mohou být příčinou špatné dostupnosti osiv na trhu. K nejzávažnějším škůdcům významně limitujících kvalitu semen patří zrnokaz hrachový.

Poděkování

Tento příspěvek vznikl za podpory výzkumného záměru MSM 6046070901.

Použitá literatura

- Hosnedl, V. (2005): Kvalita osiva pšenice v ekologickém zemědělství. Sb. konf. Osivo a sadba, s.51-56
 Petr, J., Černý, V., Hruška, L. a kol. : Tvorba výnosu hlavních polních plodin. SZN Praha, 1980, s. 229 – 282.

Adresa autora

Prof.Ing.Václav Hosnedl, CSc	
ČZU Katedra rostlinné výroby 165 21 Praha 6 – Suchbátka	Tel.: 224384547 Fax: e-mail: hosnedl@af.czu.cz