

ODRŮDOVÁ AGROTECHNIKA (2. ČÁST) - VÝNOSOVÉ UKAZATELE A VÝNOS

Variety agrotechnique (2nd part) - yield characters and the yield

DAVID BEČKA, JAN VAŠÁK, PŘEMYSL ŠTRANC

KRV AF ČZU v Praze

Souhrn

Na dvou intenzitách pěstování (Experimentální – vyšší a Ekonomická – nižší) jsme na osmi podnicích pěstovali 3 hybridní (Artus, Elvis a Embleme,) a 7 liniových (Aviso, Jesper, Laser, Mohican, Navajo, Ramiro a Rasmus) odrůd řepky ozimé. Průměrný počet větví na m² byl vyšší u Experimentální (262,9) než u Ekonomické intenzity (196,2). Odrůdy nasazující více větví jsou – Artus, Embleme a Rasmus. U Experimentální intenzity byl počet zaschlých pupat nižší (6,1 na terminál) než u Ekonomické intenzity (6,5 na terminál). Průměrná hmotnost semen v šešulích byla vyšší u Experimentální intenzity. V počtu semen na šešuli jsou rozdíly mezi intenzitami minimální. Na Experimentální intenzitě (3,19 t/ha) byl dosažen vyšší výnos oproti intenzitě Ekonomické (2,55 t/ha). Na Experimentální intenzitě výnosově nejlépe vycházejí odrůdy Rasmus (pořadí 3,0), Artus a Aviso (shodné pořadí 3,6), na Ekonomické intenzitě odrůdy Navajo (pořadí 4,0), Aviso (pořadí 4,6), Elvis a Rasmus (shodné pořadí 4,7). Mezi výnosy liniových a hybridních odrůd nevycházejí podstatné rozdíly. Vyšší stabilitu výnosů vykazují na Experimentální intenzitě odrůdy Artus a Elvis, na Ekonomické intenzitě Navajo a Jesper.

Klíčová slova: řepka ozimá, odrůdy, odrůdová agrotechnika, počet větví, zaschlá pupata, výnos.

Summary

Three hybrid (Artus, Elvis and Embleme) and seven line varieties (Aviso, Jesper, Laser, Mohican, Navajo, Ramiro and Rasmus) of winter rapeseed were cultivated in two different intensities of cultivation in eight enterprises. The mean number of branches per m² was higher in the Experimental intensity (262.9) compared with the Economical one (196.2). Varieties with more branches were: Artus, Embleme and Rasmus. The number of dried up buds was lower in the Experimental intensity (6.1 per one terminal) than in the Economical intensity (6.5 per one terminal). The mean seed weight in pods was higher in the Experimental intensity. There appeared minimum differences among intensities in the number of seeds per pod. The yield (3.19 t/ha) was higher in the Experimental intensity compared with the Economic one (2.55 t/ha). The best yielding varieties in the Experimental intensity were Rasmus (sequence 3.0), Artus and Aviso (the same sequence 3.6), in the Economic intensity the varieties Navajo (sequence 4.0), Aviso (sequence 4.6), Elvis and Rasmus (the same sequence 4.7). There do not exist any significant differences in the yields of line and hybrid varieties. The higher yield stability proved the varieties Artus and Elvis in the Experimental intensity and the varieties Navajo and Jesper in the Economic intensity.

Key words: winter oilseed rape, varieties, variety agrotechnique, number of branches, dried up buds, yield.

Odrůdy řepky ozimé, které jsou v ČR nejpěstovanější nepatří současně k odrůdám nejvýnosnějším, a proto v posledních letech zcela oprávněně dochází ke změnám v odrůdové skladbě. Podle výsledků ÚKZÚZ v roce 2002/03 nejvýnosnějšími liniovými odrůdami jsou: Jesper (110 %), Catonic (109 %) a Navajo (108 %), pozn. 100 % = 2,89 t/ha (průměr všech liniových odrůd) (ZEHNÁLEK, 2003). Tyto odrůdy zdaleka nepatří k těm nejpěstovanějším: Jesper - 4 %, Catonic 3 % a Navajo – 7 % (pro srovnání nejpěstovanější liniová odrůda v roce 2002/03 Orkan měla zastoupení 20 %). Nově se rozšiřují výkonné liniové odrůdy jako Jesper, Mohican, Navajo, Rasmus, Laser a Ramiro. V roce 2003 nově povolené liniové odrůdy Olpop, Cancan, Carisma, Omaha, Ontario a Viking vypadají velmi perspektivně. U hybridních odrůd nastupuje skupina ogu/INRA hybridů, které v pokusech vycházejí velmi dobře (hybrid Extra měl výnos v pokusech ÚKZÚZ v roce 2002/03 – 137 % na průměr liniových odrůd). Vedle již známého Embleme to jsou nově povolené hybridy Extra a Spirit, u kterých byl akceptován vyšší obsah glukosinolátů (GSL) v semenech stejně jako u Embleme. Hybridní odrůdy typu MSL jako je Artus a nově povolený Baldur a Kapitan, nahrazují ustupující hybrid Pronto. Postupně se k nám dostávají zcela nové typy odrůd, které máme letos zařazené i v pokusech - Space (nízký obsah nestabilní kyseliny linolenové v oleji) a Smart (nízkovzrůstná odrůda). Vedle současně pěstovaných odrůd, šlechtěných na vysoký výnos a odolnost vůči chorobám a škůdcům, se postupně začnou pěstovat odrůdy šlechtěné na vyšší kvalitu oleje a změněný habitus. Především v Severní Americe, Austrálii a Číně je tato situace jednodušší zavedením geneticky modifikované (GM) řepky, kde proces šlechtění je podstatně jednodušší a hlavně kratší. V roce 2002 se na světě pěstovaly celkem 3 mil. ha GM řepky (herbicid tolerantní, vyšší obsah kyseliny laurové a olejové) což představuje asi 12 % celkové plochy řepky na světě.

Mezi prvky výnosu ozimé řepky řadíme (VAŠÁK a kol., 1997): počet rostlin na m², počet šešulí na rostlinu, počet větví na rostlinu a HTS (g). Odumírání středových pupat vrcholu květenství (terminálu) ovlivňují minimálně dva faktory – nutriční a hormonální. Pokles obsahu dusíku ve spodních listech a lodyze je v korelaci s odumíráním středových pupat na terminálu (KUCHTOVÁ, 1993). Podle některých autorů (De BOUILLE et al., 1988 cit. in KUCHTOVÁ, 1993) důležitou roli má také obsah kyseliny abscisové (ABA), jejíž obsah se v rostlinách postupně snižuje.

Materiál a metody

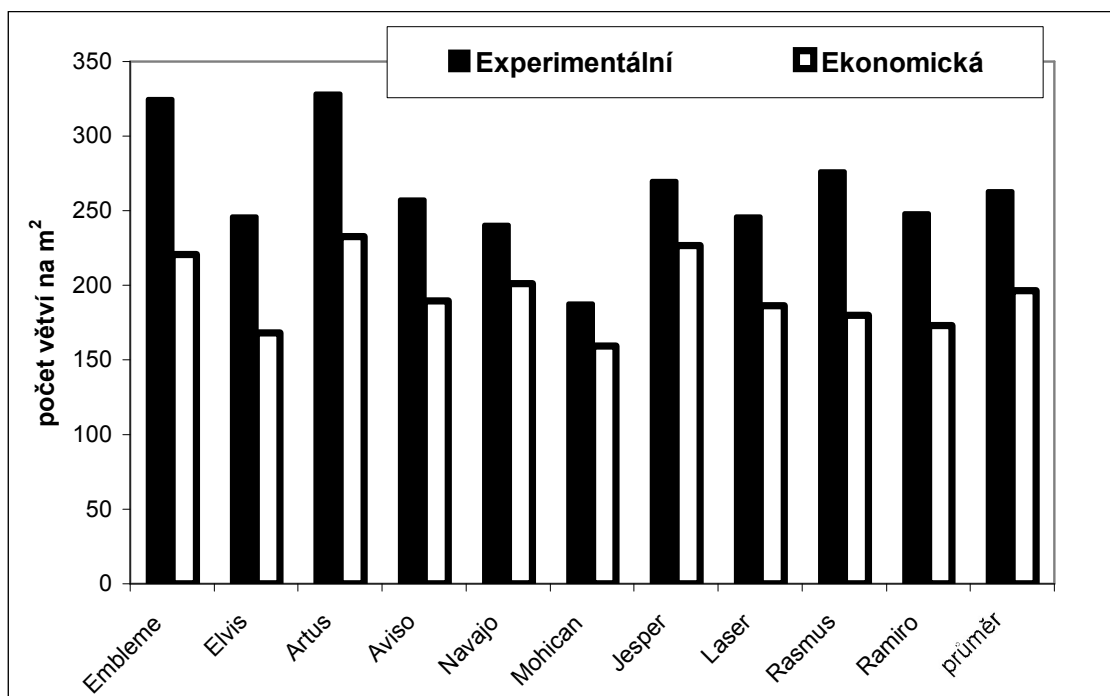
viz údaje v článku Odrůdová agrotechnika (1. část)

Počet větví a zaschlých pupat jsme počítali u každé odrůdy na 30-ti rostlinách (resp. terminálech). Počet větví jsme pak přepočítali podle počtu rostlin na 1 m². Počet a hmotnost semen v šešulích jsme zjišťovali rozborem 50-ti odebraných spodních šešulí terminálů (vždy 10 spodních šešulí u 5-ti terminálů).

Počet větví

Průměrný počet větví přepočtených podle počtu rostlin na 1 m² byl vyšší u Experimentální intenzity (262,9 větví/m²), tj. o 66,7 větví/m² (o 25 %) více než u Ekonomické intenzity (196,2 větví/m²) (tabulka 1). Podle údajů ALPMANNA (1998) je pro nejvyšší výnosy potřeba 400 – 500 větví na m². Všechny odrůdy nasadily na Experimentální intenzitě více větví než na intenzitě Ekonomické (graf 1). Odrůdou s největším počtem nasazených větví je Artus, na Experimentální intenzitě - 328,1 větví/m² a na Ekonomické intenzitě - 232,8 větví/m². K dalším dobře větvicím odrůdám patří na Experimentální intenzitě Embleme (324,4 větví/m²) a Rasmus (276,1 větví/m²). Na Ekonomické intenzitě dobře větvyly odrůdy Jesper (226,8 větví/m²) a Embleme (220,5 větví/m²). K odrůdám s menším počtem nasazených větví patří na Experimentální intenzitě Mohican (187,4 větví/m²) a Navajo (240,5 větví/m²), na Ekonomické intenzitě Mohican (159,3 větví/m²) a Elvis (168,2 větví/m²). Z grafu 1 je také patrné vyšší větvení u hybridních odrůd Embleme a Artus, které je ještě umocněno na Experimentální intenzitě vyšší úrovní vstupů. To potvrzuje skutečnost, že výnosová schopnost hybridů vynikne především při vyšší intenzitě pěstování.

Graf 1: Průměrný počet větví na 1 m² u jednotlivých odrůd na dvou intenzitách pěstování (průměry za všechny lokality)

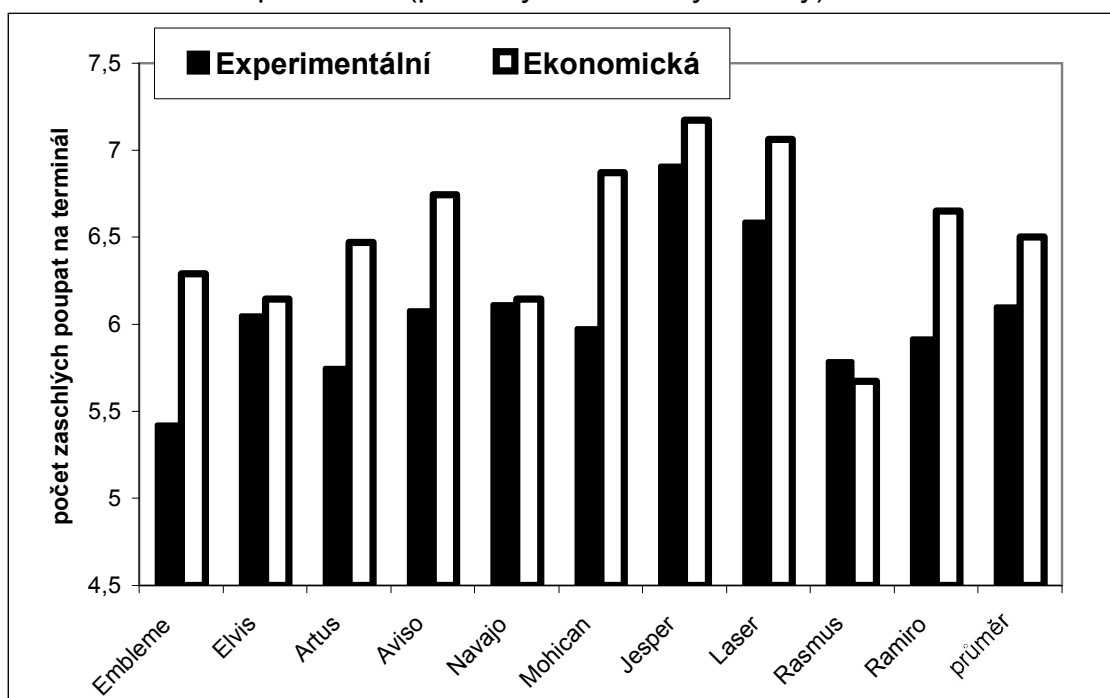


Počet zaschlých pupat

Sledovali jsme také počet zaschlých (středových) pupat na vrcholovém květenství (terminálu). Příčinou může být jednak sucho, nedostatečná výživa (hlavně mikroprvky) a nebo fyziologický opad. Z našich pokusů vychází, že u Experimentální intenzity je počet

zaschlých poupat nižší (6,1 na terminál) než u Ekonomické intenzity (6,5 na terminál) (tabulka 1). Tento rozdíl 0,4 poupata na terminál (tj. 6 %) je pravděpodobně způsoben vyšší úrovní hnojení včetně aplikace listových hnojiv s mikroprvky. U Experimentální intenzity měly všechny odrůdy menší počet zaschlých poupat v porovnání s intenzitou Ekonomickou. Pouze u odrůdy Rasmus tomu bylo naopak (graf 2). Nejvíce zaschlých poupat bylo u odrůd Jesper (Exper. – 6,9 a Ekonom. - 7,2) a Laser (Exper. – 6,6 a Ekonom. – 7,1). Nejméně zaschlých poupat měly terminály u odrůd Embleme (5,4) a Artus (5,7) u Experimentální intenzity a odrůdy Rasmus (5,7), Elvis a Navajo (shodně 6,1) u Ekonomické intenzity. Výsledky opět ukazují reakci hybridních odrůd na vyšší intenzitu pěstování – Embleme a Artus nejmenší počet zaschlých poupat na Experimentální intenzitě.

Graf 2: Průměrný počet zaschlých poupat na 1 terminál u jednotlivých odrůd na dvou intenzitách pěstování (průměry za všechny lokality) n = 30 terminálů



Tab. 1: Průměrný počet větví na 1 m² a průměrný počet zaschlých poupat na jeden terminál na dvou intenzitách pěstování podle pokusných lokalit (průměry za všechny odrůdy)

	Humburky	Chorušice	Měřín	Hrotovice	Stěbořice	Dub nad Moravou	Petrovice	Vstíř	průměr	poř.
Počet větví - Experimentální	167,0	360,4	230,3	193,4	356,2	-	316,2	257,1	262,9	1
Počet větví - Ekonomická	87,8	252,3	222,4	215,3	314,3	152,0	277,4	91,8	196,2	2
Počet zaschlých poupat - Experimentální	5,8	5,5	8,3	6,1	7,5	-	3,9	5,7	6,1	1
Počet zaschlých poupat - Ekonomická	6,3	6,1	8,2	6,8	7,7	7,1	4,3	6,1	6,5	2

Pozn. Experimentální intenzita na lokalitě Dub nad Moravou byla v důsledku špatného přezimování zrušena

Počet a hmotnost semen v šesulích

Ve spodních šesulích u terminálů jsme zjišťovali počet a hmotnost semen (tabulka 2). Srovnáme-li obě varianty pak u Experimentální intenzity je v 10-ti šesulích průměrná hmotnost semen 1,35 g a u Ekonomické intenzity 1,28 g. Rozdíl je 0,07 g tj. 5,2 %. V počtu semen na šesuli jsou rozdíly mezi intenzitami minimální, u Experimentální intenzity – 21,2 semen v šesuli a u Ekonomické intenzity – 21,1 semen v šesuli. Odrůda Jesper na Experimentální intenzitě má nejvyšší hmotnost semen v 10-ti šesulích (1,58 g) i největší počet semen na šesuli (23,8). Obdobně na této intenzitě dobře vychází Ramiro s 1,52 g na 10 šesulí a 22,6 semeny na šesuli. U Ekonomické intenzity nejvyšší hmotnost semen v 10-ti šesulích mají odrůdy Navajo (1,45 g) a Ramiro (1,40 g). Nejvíce semen na šesuli u této intenzity má Ramiro (22,7) a Mohican (22,2). Na obou intenzitách pěstování nejnižší hmotnost semen v šesulích má odrůda Embleme (Exper – 1,16 g a Ekonom. – 1,10 g). Odrůda Embleme má i nejmenší počet semen na šesuli (Exper. – 18,7 a Ekonomická 18,4).

Tab. 2: Průměrná hmotnost semen (g) v 10-ti spodních šesulích terminálu a průměrný počet semen (ks) na jednu šesuli terminálu, včetně pořadového testu

Odrůda	Experimentální				Ekonomická			
	průměrná hmotnost semen (g) v 10-ti šesulích	pořadí	průměrný počet semen (ks) na 1 šesuli	pořadí	průměrná hmotnost semen (g) v 10-ti šesulích	pořadí	průměrný počet semen (ks) na 1 šesuli	pořadí
Embleme	1,16	10	18,7	10	1,10	10	18,4	10
Elvis	1,24	8	21,1	6	1,15	9	21,3	5 až 7
Artus	1,41	4	22,6	2 až 3	1,31	4	21,5	4
Aviso	1,29	6	20,7	7	1,26	6	21,3	5 až 7
Navajo	1,27	7	19,9	8	1,45	1	22,0	3
Mohican	1,38	5	21,7	4	1,23	8	22,2	2
Jesper	1,58	1	23,8	1	1,25	7	20,1	8
Laser	1,42	3	21,5	5	1,33	3	21,3	5 až 7
Rasmus	1,23	9	19,2	9	1,29	5	19,7	9
Ramiro	1,52	2	22,6	2 až 3	1,40	2	22,7	1
průměr	1,35	1	21,2	1	1,28	2	21,1	2

Pozn. pořadový test: 1 – nejlepší, 10 - nejhorší

Výnos

Z celkem osmi podniků jsme získali sklizňové výsledky pouze z pěti lokalit. Jak je patrné z tabulky 3, na Experimentální intenzitě (3,19 t/ha) byl dosažen vyšší výnos oproti intenzitě Ekonomické (2,55 t/ha). Tento rozdíl činí 0,64 t/ha, tj. navýšení výnosu o 25 % (Ekonomická = 100 %). Největší rozdíl ve výnosech byl na lokalitě Humburky, kde výnos na Ekonomické intenzitě byl pouze 1,99 t/ha, zatímco na Experimentální intenzitě 3,20 t/ha. Naopak na lokalitách Petrovice a Stěbořice byl rozdíl ve výnosech těchto dvou intenzit nejmenší. Porosty na obou těchto intenzitách byly již od výsevu a během celé vegetace s minimálními rozdíly (přezimování aj.). Výnos na Experimentální intenzitě se pohyboval od 2,33 t/ha (Petrovice) do 4,22 t/ha (Chorušice). Na Ekonomické intenzitě výnos

kolísal od 1,83 t/ha (Hrotovice) do 3,56 t/ha (Chorušice). Chorušice (okres Mělník) se staly lokalitou s nejvyšším dosaženým výnosem jak na Experimentální tak na Ekonomické intenzitě.

Pro porovnání výnosových výsledků jednotlivých odrůd je potřeba zohlednit, že na některých lokalitách nebyly vysety všechny odrůdy a některé odrůdy v důsledku špatného přezimování byly zrušeny. Jedná se o lokality: Stěbořice není Laser, Ramiro a Rasmus; Chorušice není Rasmus a Ramiro; Hrotovice není Ramiro. Na lokalitě Hrotovice v důsledku špatného přezimování byly zrušeny na Ekonomické intenzitě odrůdy Laser a Mohican (v pořadovém testu jsou proto na posledních místech). Vzhledem k různému zastoupení odrůd na lokalitách a odlišné výnosnosti jednotlivých lokalit je průměrný výnos odrůd (t/ha) méně vypovídající. Pro vyhodnocení jsme proto použili pořadový test. U pořadového testu je každé odrůdě podle dosaženého výnosu na dané lokalitě přiřazeno pořadí 1 (nejlepší) až 10 (nejhorší). Čím je hodnota pořadového testu nižší tím je odrůda výnosnější. Celková výnosnost odrůd je pak hodnocena jako průměr jednotlivých pořadí ze všech lokalit (viz. tabulky 4 a 5 – předposlední sloupec). Podle pořadového testu vychází na Experimentální intenzitě nejlépe odrůda Rasmus (pořadí 3,0; údaj pochází jen ze tří lokalit) a odrůdy Artus a Aviso (shodné pořadí 3,6). Na Ekonomické intenzitě nejlépe vyšly odrůdy Navajo (pořadí 4,0), Aviso (pořadí 4,6), Elvis a Rasmus (shodné pořadí 4,7).

U Experimentální intenzity je průměrné pořadí výnosů třech hybridních odrůd (Embleme, Elvis a Artus) 4,9 a průměrné pořadí výnosů liniových odrůd 4,9 - tj. není rozdíl ve výnosu liniových a hybridních odrůd. Z hybridů nejlépe vychází Artus (pořadí 3,6) pak Embleme (pořadí 5,4) a Elvis (pořadí 5,6). U Ekonomické intenzity mají hybridní odrůdy průměrné pořadí 5,1, zatímco linie 4,9. Hybridy vycházejí na nižší intenzitě (Ekonomická) hůře než linie (nižší pořadové číslo je lepší). Nejlépe se z hybridů umístil Elvis (pořadí 4,7), pak Artus (pořadí 5,2) a Embleme (pořadí 5,4).

Pokud vyloučíme odrůdy Laser, Rasmus a Ramiro (nejsou na všech lokalitách), pak na základě variačního koeficientu můžeme vyhodnotit stabilitu odrůd (viz. tabulky 4 a 5 – poslední sloupec). Nejnižší variační koeficient (tj. nejvyšší stabilita) je na Experimentální intenzitě u odrůd Artus a Elvis, na Ekonomické intenzitě u odrůd Navajo a Jesper. Naopak jako nestabilní odrůdy vycházejí na Experimentální intenzitě Mohican a Jesper a na Ekonomické intenzitě Mohican, Aviso a Artus.

Nejmenší rozdíl mezi výnosy jedné odrůdy na obou intenzitách pěstování (viz. graf 3) je u odrůd Mohican (0,19 t/ha) a Laser (0,24 t/ha). Tyto odrůdy nereagují na intenzitu pěstování tak výrazně jako např. odrůdy Rasmus (rozdíl 1,05 t/ha) a Aviso (rozdíl 0,88 t/ha).

Tab. 3: Výnos semene řepky ozimé (t/ha a %) na jednotlivých lokalitách při dvou intenzitách pěstování (průměry za všechny odrůdy)

Varianta	Humburky		Hrotovice		Stěbořice		Chorušice		Petrovice		průměr	
	výnos	%	výnos	%	výnos	%	výnos	%	výnos	%	výnos	%
Experimentální	3,20	161	2,67	146	3,87	112	4,22	119	2,33	107	3,19	125
Ekonomická	1,99	100	1,83	100	3,45	100	3,56	100	2,17	100	2,55	100

Pozn. Ekonomická intenzita = 100 %

Tab. 4: Výnos semene (t/ha) u jednotlivých odrůd na Experimentální intenzitě, včetně pořadového testu

Experimentální	Humburky		Hrotovice		Stěbořice		Chorušice		Petrovice		průměr		Var. koef. pořadí
	výnos	pořadí	výnos	pořadí	výnos	pořadí	výnos	pořadí	výnos	pořadí	výnos	pořadí	
Embleme	3,47	2	2,29	6 až 7	3,89	4	4,16	5 až 6	2,01	9	3,16	5,4	6,9
Elvis	3,28	5	2,88	5	3,66	7	4,40	3	2,09	8	3,26	5,6	3,8
Artus	3,30	3	3,29	3	3,90	3	4,48	2	2,14	7	3,42	3,6	3,8
Aviso	3,28	6	3,38	2	3,80	6	4,64	1	2,48	3	3,51	3,6	5,3
Navajo	2,83	9	2,29	6 až 7	4,06	1	4,24	4	2,36	5	3,16	5,1	8,8
Mohican	2,71	10	1,17	9	3,91	2	4,16	5 až 6	2,65	2	2,92	5,7	14,2
Jesper	3,53	1	3,04	4	3,85	5	3,92	7	1,97	10	3,26	5,4	11,3
Laser	3,11	8	2,28	8			3,76	8	2,35	6	2,87	7,5	
Rasmus	3,19	7	3,42	1					2,86	1	3,16	3,0	
Ramiro	3,29	4							2,39	4	2,84	4,0	
průměr	3,20		2,67		3,87		4,22		2,33		3,19		

Pozn. prázdná místa v tabulce znamenají, že odrůda nebyla na podniku vyseta.
pořadový test: 1 – nejlepší, 10 – nejhorší

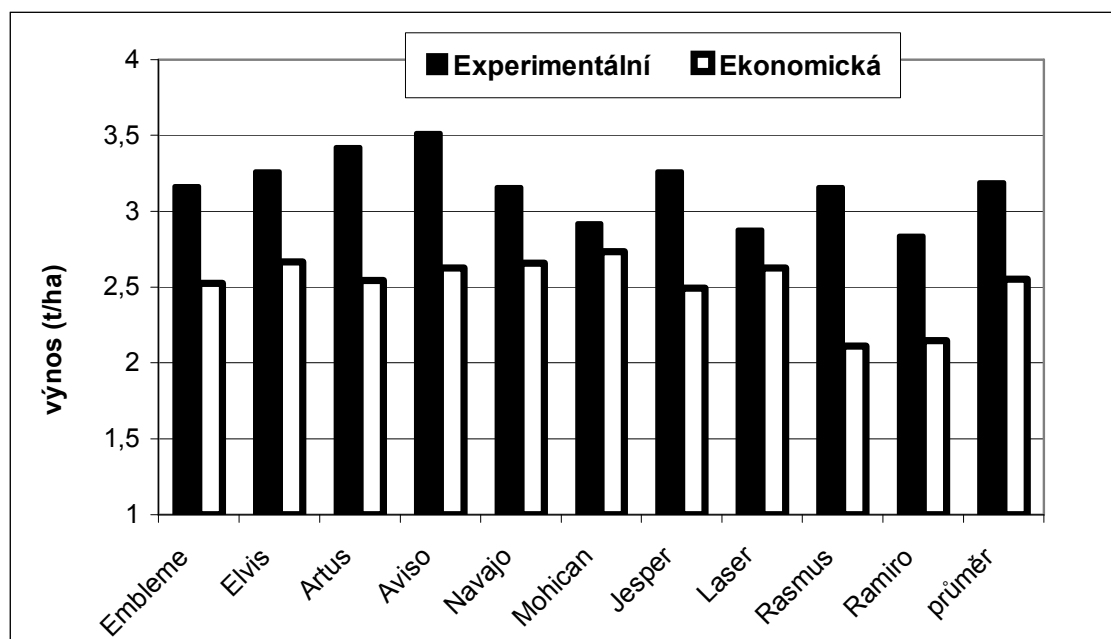
Tab. 5: Výnos semene (t/ha) u jednotlivých odrůd na Ekonomické intenzitě, včetně pořadového testu

Ekonomická	Humburky		Hrotovice		Stěbořice		Chorušice		Petrovice		průměr		Var. koef. pořadí
	výnos	pořadí	výnos	pořadí	výnos	pořadí	výnos	pořadí	výnos	pořadí	výnos	pořadí	
Embleme	1,91	8	1,58	5	3,59	1	3,36	7	2,18	6	2,52	5,4	7,3
Elvis	2,26	3	2,19	2	3,19	7	3,60	4 až 5	2,09	7	2,66	4,7	5,2
Artus	1,97	6	1,90	4	3,39	5	3,92	1	1,54	10	2,54	5,2	10,7
Aviso	1,30	10	2,28	1	3,37	6	3,84	2	2,35	3 až 5	2,63	4,6	12,8
Navajo	2,21	4	1,49	6	3,56	3	3,68	3	2,35	3 až 5	2,66	4,0	1,5
Mohican	1,44	9		8 až 9*	3,57	2	3,44	6	2,48	1	2,73	5,3	13,5
Jesper	2,11	5	1,28	7	3,45	4	3,60	4 až 5	2,01	8	2,49	5,7	3,0
Laser	2,45	1		8 až 9*			3,04	8	2,39	2	2,63	4,9	
Rasmus	2,26	2	2,10	3					1,98	9	2,11	4,7	
Ramiro	1,94	7							2,35	3 až 5	2,15	5,5	
průměr	1,99		1,83		3,45		3,56		2,17		2,55		

Pozn. prázdná místa v tabulce znamenají, že odrůda nebyla na podniku vyseta.
pořadový test: 1 – nejlepší, 10 - nejhorší

* odrůdy Laser a Mohican byly v důsledku špatného přezimování zrušeny.

Graf 3: Výnos semen (t/ha) u jednotlivých odrůd na dvou intenzitách pěstování (průměry za 5 podniků)



Závěr

Hybridní odrůdy je vhodné pěstovat jen při vyšší intenzitě. Větší naději dáváme hybridům typu ogu/INRA (Embleme, Extra, Spirit). Plastické odrůdy s výbornými výnosy jsou Aviso a Rasmus. Odrůda Navajo se hodí pro velmi široké uplatnění ve standardních pěstitelských systémech. Odrůdy Mohican a Laser dokáží velmi dobře regenerovat po poškození a v běžných ročnicích mohou patřit mezi nejvýnosnější odrůdy.

Použitá literatura

- ALPMANN, L. (1998) Možnosti intenzifikace produkce řepky (260-267) In: Sborník Hluk 17. - 19. 11. 1998, SPZO, Praha.
- KUCHTOVÁ, P. (1993) Odumírání a opady generativních orgánů u řepky ozimé Brassica napus var. napus, Vztah k výživě dusíkem, VŠZ, Praha, 44 s.
- VAŠÁK a kol. (1997) Systém výroby řepky – česká a slovenská pěstitelská technologie ozimé řepky pro roky 1997 –1999, SPZO, Praha, 178 s.
- ZEHNÁLEK, P. (2003) Ročník 2002/2003 – Výsledky vybraných registrovaných odrůd řepky olejky ozimé v pokusech ÚKZÚZ (57 –62) In: Sborník Hluk 18. – 20. 11. 2003, SPZO, Praha.

Řešeno v rámci grantu NAZV QF3246: Pěstitelské technologie pro hlavní liniové a hybridní odrůdy řepky ozimé při různé intenzitě vstupů.

Kontaktní adresa

Ing. David Bečka, Katedra rostlinné výroby, ČZU v Praze, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6-Suchdol, tel. 22438 2531, e-mail: becka@af.czu.cz