

TECHNOLOGIE PRO EKOLOGICKOU ŘEPKU - POKUSY 2006 - 2008

Ing. Perla Kuchtová, Ph.D.¹, Ing. Daniel Nerad, Ph.D.²,
Ing. Josef Škeřík, CSc.², Ing. Martin Káš³, Libor Mičák¹
Ing. Jan Kazda, CSc.¹, Doc. Ing. Petr Baranyk, CSc.¹
ČZU Praha¹, SPZO², VÚRV Praha³

Príspevek se zabývá výsledky technologických pokusů, jejichž cílem je ověření možností rozšíření a uplatnění „intenzifikačních“ opatření a postupů v pěstitelské technologii ozimé řepky v ekologickém zemědělství.

Roku 2006 a 2007 byly založeny pracovníky Pokusné stanice v Praze 10 Uhříněvsi pokusy s ozimou řepkou. Plocha, na níž hospodaří stanice spravovaná KRV FAPPZ ČZU, je certifikována pro ekologické zemědělství a pravidelně kontrolována pracovníky smluvní kontrolní organizace pověřené MZe kontrolou v EZ.

Materiál a metody

Na pokusné stanici byly založeny ve dvou po sobě jdoucích letech ve dvou termínech (tab. 1) pokusy s ozimou řepkou. V technologickém pokusu byly použity odrůdy Oponent (ozimá řepka) a Licolly (jarní řepka) samostatně i v kombinaci při výsevu směsi semen 80 % Oponent + 20 % Licolly.

V konvenční části pokusné plochy byly v rámci pokusů zařazeny stejné odrůdy s cílem zjistit rozdíly mezi ekologickými a konvenčními variantami. Z provozních důvodů však není možné zařazovat v konvenční části pokusné plochy pozdní termín výsevu, a proto tyto údaje nejsou k dispozici.

Variety byly po prvním roce upraveny podle zjištěných výsledků. V ekologické části nedostatek pokusné plochy limitoval počet opakování/variantu na 3. V konvenční části pokusu byla 4 opakování.

Tab. č. 1: Pokusná agrotechnika

EKOLOGICKÁ	Uhříněves 2006/2007	Uhříněves 2007/2008
Předplodina	bob + hrách na zelené hnojení	jetel luční
Orba	15.8.2006	14. 8. 2007
Příprava	24. - 25.8.2006	15.8., 23.8. - 25.8.2007, 13.9.2007
Setí ¹	25.8.2006; pozdní 13.9.2006 (varianty 18, 19, 20, 21)	26.8.2007;14.9.2007 válení: 29.8.2007
Plečkování	20.9.2006, 28.3.2007 (Martinkova plečka)	8.10. 2007; 10.4.2008 (Martinkova plečka)
Sklizeň	3.7.2007	20.7.2008
Počet dnů vegetace	celkem - 313 dnů od 1.1.2007 - 184 dnů	celkem - 329; pozdní výsev - 310 dnů od 1.1.2008 - 202 dnů

¹120 semen/m², meziřádková vzdálenost - 25 cm

Pokračování tab. č. 1: Pokusná agrotechnika

KONVENČNÍ	Uhřetěves 2006/2007	Uhřetěves 2007/2008
Předplodina	bob + hrách	hrách + bob (zelené hnojení)
Orba	15.8.2006	13.8.2007
Příprava	19. - 31.8.2006	25. - 26.8.2007
Setí	1.9.2006	28.8.2007 (0,8 MKS/ha) válení 29.8. 2007
Plevele	Butisan Star - 2.9.2006 Galera - 10.10.2006	Butisan Star - 30.8.2007 (14,5 °C, 0 mm) Galera - 2.10.2007 (14,7 °C, 1,5 mm) Galera - 13.4.2008 (9,7 °C, 0 mm)
Výdrol	Galant Super - 10.10.2006	
Insekticid¹	Nurelle D - 11.9.2006, 3.4.2007	Nurelle D - 13.4.2008 (9,7 °C, srážky 0 mm)
Hnojení	Entec 26 - 40 kg N/ha: 26.2.2007, 12.3.2007	listové hnojivo Campofort Retafos - 2.10.2007 (14,7 °C, srážky 1,5 mm)
	Entec 26 - 60 kg N/ha: 23.3.2007	40 kg N/ha + 20 kg S/ha - Entec 26 - 18.2.2008 (3,7 °C, srážky 0 mm)
		40 kg N/ha + 20 kg S/ha - Entec 26 - 7.3.2008 (3,6 °C, srážky 0 mm)
		60 kg N/ha + 30 kg S/ha - Entec 26 - 8.4.2008 (5,2 °C, srážky 0 mm)
Sklizeň	8.7.2007	23.7.2008
Počet Dnů Vegetace	celkem - 311 dnů od 1.1.2007 - 189 dnů	od zasetí - 331 dní, 1.1. 2008 - 205 dní

V technologickém pokusu byl testován vliv přípravků na ochranu rostlin, registrovaných pro použití v EZ, samostatně i v kombinaci s hnojivy povolenými pro použití v ekologickém zemědělství. V roce 2007/2008 byl výčet hnojiv a pomocných půdních látek rozšířen. Výčet variant a použitých přípravků je uveden v souhrnné metodice (tab. 2, 3) pro rok 2006/2007 respektive, 2007/2008.

Tab. č. 2: Schéma technologického pokusu 2006/2007

Termín výsevu	Varianta	Odrůda	Přípravek	Dávka/ha	Termín ošetření
25.8.2006	11	Licolly			
	12	Oponent + Licolly ¹			
	13	Oponent	Polyversum	0,1 kg ²	15.3., 5.4.
	14	Oponent	Guáno	3,0 t	14.3., 26.3.
			Pyrethrum	3,0 l ²	3.4.
	15	Oponent	Pyrethrum	3,0 l ²	3.4.
	16	Oponent	Biokal	10,0 l ²	16.3., 5.4.
17	Oponent	Guáno	3,0 t	14.3., 26.3.	

Pokračování tab. č. 2: Schéma technologického pokusu 2006/2007

Termín výsevu	Varianta	Odrůda	Přípravek	Dávka/ha	Termín ošetření
13.9.2006 pozdní	18	Licolly			
	19	Oponent + Licolly ¹			
	20	Oponent - ekointensita	Guáno	3,0 t	14.3., 26.3.
			Polyversum	0,1 kg ²	15.3., 5.4.
			Biokal	10,0 l ²	16.3., 5.4.
			Pyrethrum	3,0 l ²	3.4.
21	Oponent - ekoextenzita				

Tab. 3: Schéma technologického pokusu 2007/2008

Termín výsevu	Varianta	Odrůda	Přípravek	Dávka/ha	Termín ošetření
26.8.2007	11	Licolly			
	12	Oponent + Licolly ¹			
	13	Oponent	Polyversum	0,1 kg ²	9.4., 24.4.
	14	Oponent	Pyrethrum	3,0 l ²	9.4., 24.4.
	15	Oponent	Guáno	3,0 t	9.4.
	16	Oponent	Polyversum	0,1 kg ²	9.4., 24.4.
			Pyrethrum	3,0 l ²	9.4., 24.4.
			Guáno	3,0 t	9.4.
	17	Oponent	Biokal	10,0 l ²	9.4., 24.4.
18	Oponent	Lignohumát	1,0 l ²	9.4., 24.4.	
14.9.2007 pozdní	20	Licolly			
	21	Oponent + Licolly ¹			
	22	Oponent	bot. insekticid I.	4,0 l ³	28.4.
	23	Oponent	bot. insekticid II.	1,0 kg ³	28.4.
	25	hořčice bílá			
	26	Oponent	kontrola		

¹Oponent 80 % + Licolly 20 %; ² + 300 l H₂O, ³ + 400 l H₂O

Ošetření 9.4.2008: 15,00 - 17,00 hod., polojasno až slunečno - 20 °C, vítr 2 - 3 m/s. Fáze BBCH 32 - 34 (2 - 4 internodia viditelná); **24.4.2008:** 11,00 - 12,00 hod., jasno, slunečno - 19 °C, vítr 0 m/s. Fáze BBCH 55 (jednotlivá květní poupata hlavního květenství viditelná, ale ještě uzavřená); **28.4.2008:** 16,00 - 17,00 hod., jasno, slunečno - teplota 22 °C, vítr do 2 m/s. Fáze BBCH 52 - 55 (květní poupata volná, ve stejné výši jako nejmladší listy, resp. jednotlivá květní poupata hlavního květenství viditelná, ale ještě uzavřená).

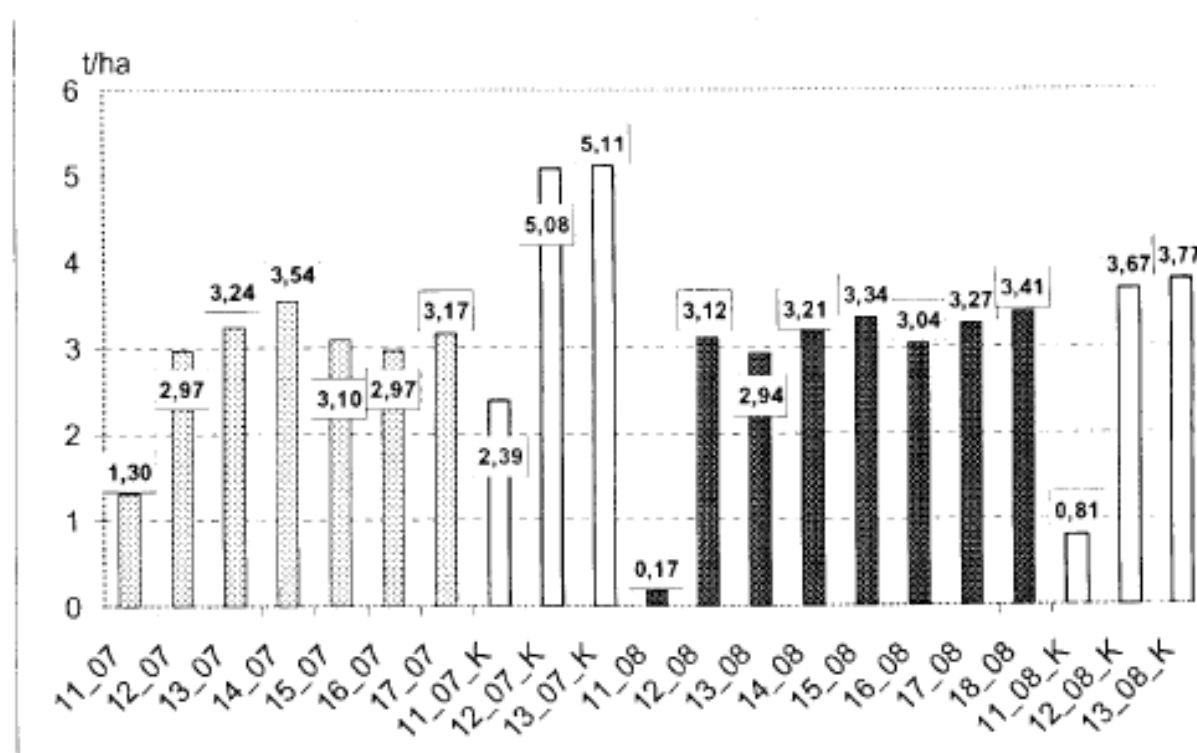
V přehledu metodiky nejsou uvedeny konvenční varianty 11, 12, 13 – pro optimální termín výsevu shodně s variantami ekologickými – Licolly, Oponent s Licolly a Oponent, ošetřované podle agrotechniky pro konvenční řepku (tab. 1)

Výsledky a diskuze

Nejvyššího výnosu (5,11 t) dosáhla varianta Oponent na konvenční ploše shodně v roce 2007 i 2008 (5,11 t u varianty 13_07_K, respektive 3,77 t/ha u 13_08_K, graf 1).

Obecně lze říci, že vyšší výnosy byly dosaženy v pokusných variantách s odrůdou Oponent. Směsi odrůd Oponent a Licolly (8 : 2) tak úspěšné nebyly, i když v konvenci poskytly rovněž uspokojivý výnos (5,08 t, respektive 3,67 t/ha), vyšší než u ekologických variant (12_07 dosáhla 2,97 t a 12_08 3,12 t/ha a dokonce překonala odrůdu Oponent téhož roku ošetřenou přípravkem Polyversum, tab. 3).

Graf č. 1: Průměr výnosů (t/ha) variant pokusu s ekologickou řepkou ve srovnání s průměry konvenčních variant. 1. termín výsevu. 2007, 2008



Výsledky ekologických variant z prvního termínu výsevu (graf 1) jsou v obou letech srovnatelné, pohybují se na úrovni přibližně 2,4 – 3, 5 t /ha podle varianty a ročníku. V roce 2007 dosáhla nejlepšího výsledku (3,54 t/ha) varianta 14 (kombinace Guáno 2x a ošetření přípravkem Pyrethrum), zatímco v roce 2008 bylo nejvyššího výnosu dosaženo u varianty 18 (2x Lignohumát, tab. 3).

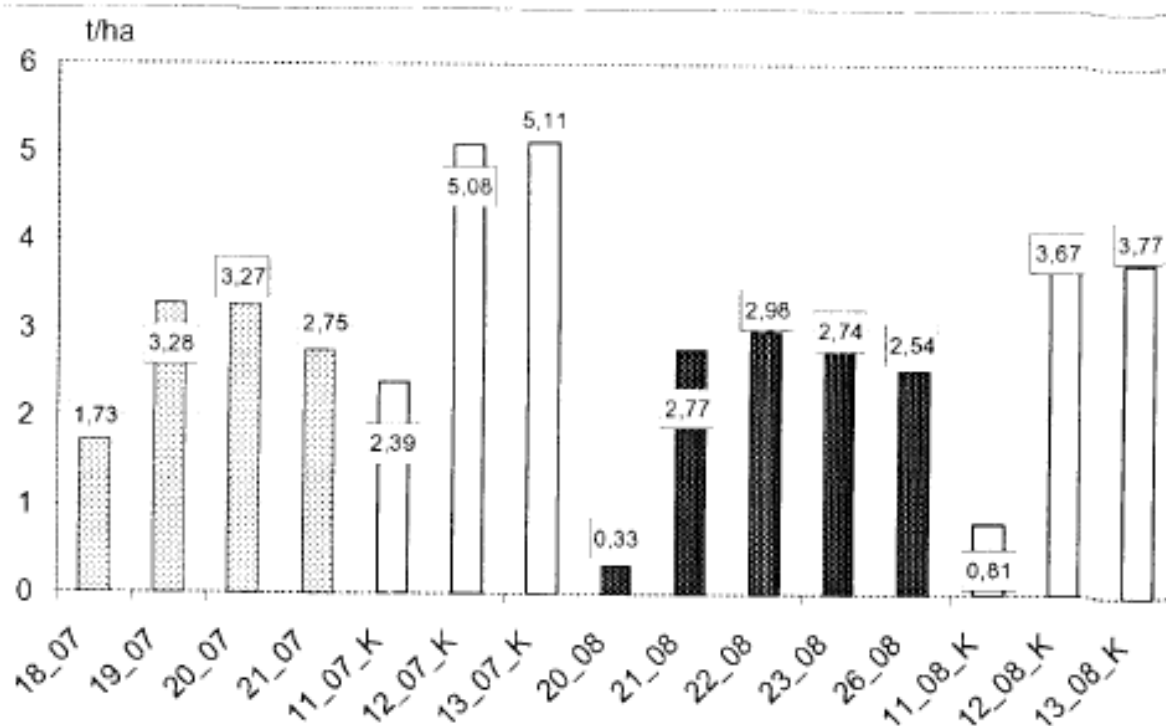
Rok 2007 byl ve znamení především přípravků ochrany rostlin, a tak kromě zmíněné 14 varianty (3,54 t/ha, tab. 2), se na 2. místě ocitla varianta 13 ošetření

2x přípravkem Polyversum (3,24 t, tab. 2) na 3. pak varianta ošetřená 2x Guánem (varianta 17, 3,17 t/ha, tab. 2).

V roce 2008 byla metodika rozšířena především o přípravky určené ke zlepšení výživového stavu rostlin, proto není překvapující zjištění, že na prvních třech místech se umístily právě varianty, využívající těchto přípravků. Kromě již zmíněného Lignohumátu (varianta 18, tab. 3) se na 2. místě se 3,34 t/ha umístila varianta 15 (1x Guáno, tab. 3), na místě 3. varianta 17 (2x Biokal) se 3,27 t a kombinace Guána, přípravku Polyversum a Pyrethrum se ocitla až na místě 5. se 3,06 t (varianta 16), kterou předstihla i neošetřená varianta 12 – kombinace Oponent a Licolly.

Zajímavý je meziroční rozdíl v průměrném výnosu u konvenčních variant (1,34 t mezi variantami 13 – Oponent a 1,41 t mezi variantami 12 – Oponent s Licolly), které zdánlivě reagují na rozdíly mezi ročníky, jejichž vliv není u pokusných variant ekologických zdaleka tak markantní.

Graf č. 2: Průměr výnosů (t/ha) variant pokusu s ekologickou řepkou ve srovnání s průměry konvenčních variant. 2. termín výsevu. 2007, 2008



Výnosy pokusných variant z 2. termínu výsevu jsou sice poznamenány pozdějším zasetím, rozdíly však nejsou zvláště dramatické, a to ani u jarní odrůdy Licolly v roce 2007 (18_07, graf 2). Na druhé straně, tato varianta s jarní řepkou silně utrpěla v sezóně následující, i když výsledek z pozdního 2. výsevu byl dvojnásobný (0,33 t/ha, 20_08, graf 2, tab. 4) proti 1. výsevu (0,17 t/ha, 11_08, graf 1, tab. 4), rozhodně jej nelze pokládat za uspokojivý.

Srovnáme-li dva termíny výsevu, činí rozdíl mezi průměrnými výnosy u odrůdy Oponent (s vyloučením Licolly a směsi Oponentu a Licolly) v roce 2007 pouhých 0,19 t/ha, v roce 2008 pak 0,45 t/ha (tab. 4).

V roce 2007 byla nejúspěšnější verzi kombinace Oponentu a Licolly (3,28 t, tab. 2), druhou nejlepší byla kombinace Guána, Polyversa, Biokalu (všechny přípravky 2x) s jedním ošetřením přípravkem Pyrethrum u varianty 20 (2,27 t), třetí nejlepší byla varianta kontrolní (varianta 21, 2,75 t/ha, tab. 2).

V roce 2008 první a druhé místo u druhého termínu výsevu zaujaly varianty 22 a 23 ošetřené 1x rozdílným botanickým insekticidem (2,98, respektive 2,74 t/ha, tab. 3). Stejně jako v roce 2007 byla třetí nejlepší kontrolní, neošetřovaná varianta (26, 2,54 t/ha, tab. 3)

Tabulka 4 představuje pokusné výsledky vztažené k výnosu konvenční varianty 13, která v obou letech představuje 100 %.

Tab. č. 4: Výnos variant technologického pokusu Schéma technologického pokusu 2006/2007 a 2007/2008

Technologie	2007			2008		
	Varianta	Výnos t/ha	Relativní výnos %	Varianta	Výnos t/ha	Relativní výnos %
Ekologická výsev 1	11	1,30	25,5	11	0,17	4,6
	12	2,97	58,2	12	3,12	82,8
	13	3,24	63,4	13	2,94	78,0
	14	3,54	69,2	14	3,21	85,1
	15	3,10	60,7	15	3,34	88,5
	16	2,97	58,1	16	3,04	80,6
	17	3,17	62,0	17	3,27	86,8
				18	3,41	90,4
Ekologická výsev 2 pozdní	18	1,73	33,8	20	0,33	8,9
	19	3,28	64,2	21	2,77	73,6
	20	3,27	64,0	22	2,98	79,0
	21	2,75	53,9	23	2,74	72,8
				26	2,54	67,4
Konvenční výsev 1	11	2,39	46,8	11	0,81	21,5
	12	5,08	99,4	12	3,67	97,3
	13	5,11	100,0	13	3,77	100,0
\bar{X}	výsev 1	3,20	62,7	výsev 1	3,20	84,9
	výsev 2	3,01	58,9	výsev 2	2,75	73,1

Relativní výnos je u ekologické řepky v roce 2007 ve srovnání s řepkou konvenční nižší přibližně o 30 – 45 % (30,8 % na konvenční kontrolu u 14. varianty 2007, kombinace Guána a Pyrethrum), nebereme-li ovšem v úvahu

jarní řepku Licolly a směs řepek Oponent a Licolly, kde je rozdíl více jak 70 % a 95 % (11 varianta, 2007, respektive 2008, tab. 4).

V roce 2008 je situace odlišná. Kvůli nižšímu výnosu variant v konvenčním pokusu je výnos ekologických řepek nižší o cca 10 - 20 % (ovšem bez variant s jarní řepkou a směsí řepky), (tab. 4). O něco výraznější je rozdíl v roce 2008 u pozdního výsevu ve srovnání s 1. termínem, i ve srovnání s rokem 2007.

Vzhledem k flexibilním úpravám metodiky, reflektujícím výsledky, naskytá se nám možnost srovnání pouze u variant uvedených v tab. 5. Jde jednak o varianty s jarní řepkou Licolly, směsí Oponent a Licolly a Oponent, v obou letech označených u 1. výsevu 11, 12, 13, U 2. výsevu je situace komplikovanější v roce 2007 a 2008 jsou shodné varianty tvořeny dvojicemi 18 - 20, 19 - 21 a 21 - 26 (tab. 5). Další shodnou dvojicí variant jsou 16 (2007) a 17 (2008) s přihnojením Biokalem (tab. 5).

Tab. č. 5: Shoda variant technologického pokusu 2006/2007 a 2007/2008

Termín výsevu	Značení variant		Odrůda	Přípravek	Dávka/ha	Termín ošetření
	2007	2008				
25.8. 2006 28.8. 2007 ekologická i konvenční	11	11	Licolly			
	12	12	Oponent + Licolly ¹			
	13	13	Oponent	Polyversum	0,1 kg ²	15.3., 5.4.
25.8. 2006 28.8. 2007	16	17	Oponent	Biokal	10,0 l ²	16.3., 5.4.
13.9. 2006 14.9. 2007 pozdni	18	20	Licolly			
	19	21	Oponent + Licolly ¹			
	21	26	Oponent - ekoextenzita			

V grafu 3 jsou srovnány pokusné varianty sestupně podle výše průměrného výnosu. V dvouletém průměru nejlépe vychází varianta konvenční s odrůdou Oponent (4,44 t/ha, 13 KON), ošetřovaná podle agrotechniky uvedené v pokračování tab. 1. Na druhém místě v konvenční části pokusu s minimálním rozdílem (4,38 t/ha, 12 KON) nalezneme směs Licolly a Oponentu. Další v pořadí je varianta hnojená biokalem se 3,12 t/ha (16,17 EKO).

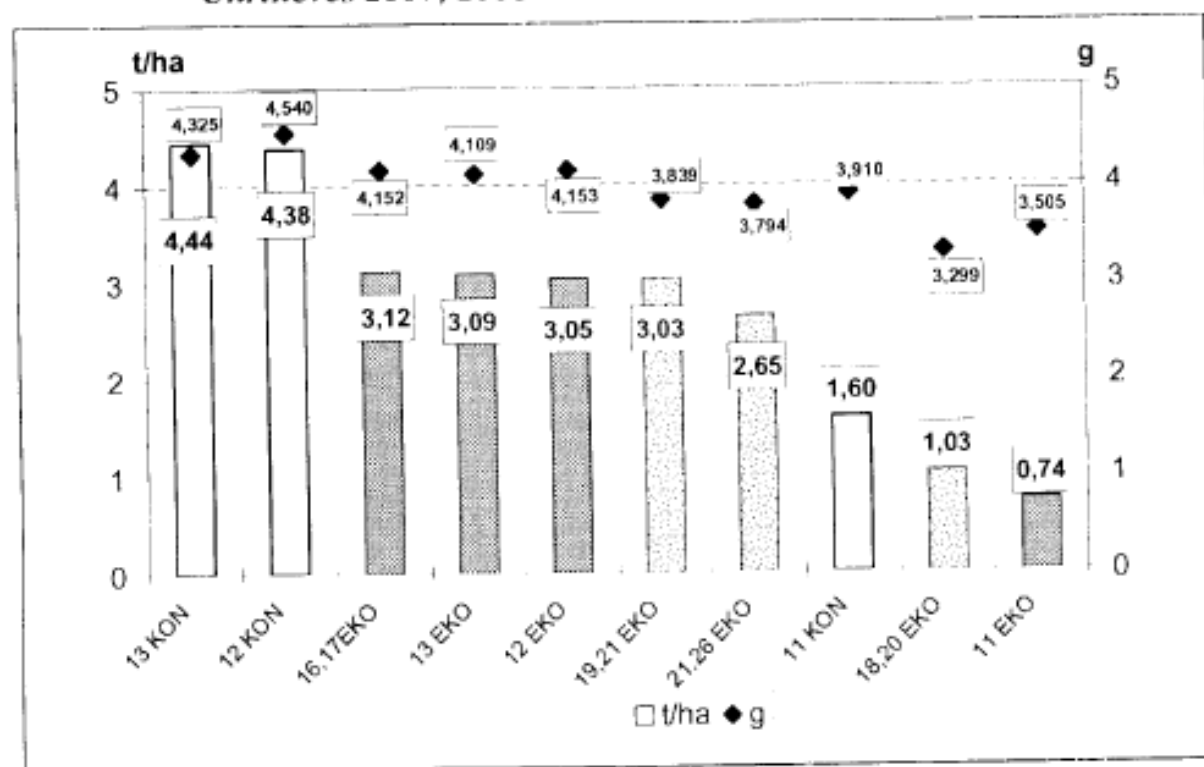
Podobně, jako u konvenční i ekologické technologie je dobrý výnos (3,09 t/ha) zaznamenán i u varianty 13 EKO v závěsu (3,05 t/ha) se směsí Oponentu a Licolly (12 EKO).

Zprůměrnování výsledků setřelo rozdíly mezi výsevy, a tak 6. v pořadí výnosu (3,03 t/ha) je směs Licolly a Oponentu z pozdního výsevu, s větším

odstupem posléze následována kontrolní variantou 21,26 EKO (2,65 t/ha, Oponent, pozdní výsev, graf 3).

Licolly (11 KON) v konvenci z optimálního výsevu dosáhla 1,60 t/ha (pouhých 36 % varianty 13 KON – Oponent v konvenci). Předposlední s 1,03 t se ocitla Licolly pěstovaná z pozdního výsevu v ekologickém režimu a největším propadákem byla ekologická varianta 11 EKO s Licolly z 1. výsevu (0,74 t/ha, graf 3). Hodná záznamání je skutečnost velkého rozdílu 1,3 - 1,4 t ve výnosu konvenčních a ekologických variant. Přesto však lze tento výsledek hodnotit jako dobrý – dosahuje více jak 70 % výnosu nejlepší konvenční varianty (tab. 6).

Graf č. 3: Dvouletý průměr výnosu a HTS u shodných variant pokusu s ekologickou řepkou ve srovnání s průměry konvenčních variant. Uhřetěves 2007, 2008



Porovnáním údajů o HTS lze konstatovat nejvyšší hmotnosti u konvenčních variant 13 KON (4,325 g) a 12 KON (4,540 g), které převyšují HTS z ekologických variant o cca 0,2 - 0,5. Z ekologických variant byla nejvyšší průměrná HTS zjištěna u varianty hnojené Biokalem (4,152 g, 16,17 EKO, graf 3).

Tabulka 6 přehledně uvádí výsledky, které částečně popisuje graf 3, současně však nabízí dvojí srovnání výnosu v rámci skupiny ekologických variant ve vztahu k průměrnému výnosu varianty Oponent podle dat výsevu, i porovnáním výkonu ekologických variant s konvenčním Oponentem, obojí v procentickém vyjádření. Stejný postup byl použit pro hodnocení HTS.

Tab. č. 6: Dvouletý průměr výnosu a HTS a relativní výnos u shodných variant pokusu s ekologickou řepkou ve srovnání s průměry konvenčních variant. Uhřetěves 2007, 2008

Technologie	Varianta značení	Odrůda	Výnos	Relativní výnos		HTS	Relativní HTS	
			t/ha ¹	% ²	% ³		g	% ²
Ekologická výsev 1	11 _{EKO}	Licolly	0,74	23,1	16,6	3,505	84,5	81,0
	12 _{EKO}	Oponent +Licolly	3,05	95,2	68,6	4,153	100,1	96,0
	13 _{EKO}	Oponent	3,09	96,6	69,6	4,109	99,0	95,0
	17,16 _{EKO}	Oponent	3,12	97,5	70,3	4,152	100,1	96,0
Ekologická výsev 2	18,20 _{EKO}	Oponent	1,03	35,8	23,2	3,299	85,9	76,3
	19,21 _{EKO}	Oponent	3,03	105,1	68,2	3,839	100,0	88,8
	21,26 _{EKO}	Oponent	2,65	91,9	59,6	3,794	98,8	87,7
Konvenční výsev 1	11 _{KON}	Licolly	1,60	50,0	36,0	3,910	94,2	90,4
	12 _{KON}	Oponent +Licolly	4,38	136,7	98,5	4,540	109,4	105,0
	13 _{KON}	Oponent	4,44	138,8	100,0	4,325	104,2	100,0
\bar{x}	výsev 1	Oponent	3,20	100,0		4,149	100,0	
	výsev 2	Oponent	2,88	100,0		3,840	100,0	

¹při vlhkosti 12 %, ²relativní výnos (%) vztahený na dvouletý průměr odrůdy Oponent u všech variant podle termínu výsevu (3,2 t/ha - výsev 1, 2,88 t/ha - výsev 2), podobně u HTS, konvenční řepka seta pouze v termínu 1. ³relativní výnos vztahený na dvouletý průměr výnosu odrůdy Oponent konvenční varianty (4,44 t/ha), podobně u HTS

Shrnutí a doporučení pro praxi

- **Pro ekologické pěstování ozimé řepky** lze doporučit liniovou odrůdu Oponent. Pro pozdní výsevy se osvědčila směs s jarní řepkou v poměru 80 : 20 %.
- **S přihlédnutím ke značným rizikům** jimž je vystavena řepka na provozních ekologických plochách, je nutné přijmout veškerá „intenzifikační“ opatření, jež jsou možná a povolena. V pokusech v Uhřetěvsi se osvědčily především látky zlepšující výživný stav rostlin, ale i použití bioinsekticidů a biofungicidů, registrovaných pro užití v EZ.
- **Přednostně by měly být vybírány liniové odrůdy**, pěstované v širokých řádcích, které umožní plečkování.
- **Nejvhodnější oblastí** pro pěstování ekologické řepky je oblast chladná, vlhká s vyšší nadmořskou výškou.

Pokusy jsou financovány z projektu Národní agentury pro zemědělský výzkum – QG 50107.