

# KVALITA OLEJNIN - I. ŘEPKA OZIMÁ

Quality of oilseed - Winter Rapeseed

Helena ZUKALOVÁ, David BEČKA, Jan VAŠÁK

Česká zemědělská univerzita v Praze

**Summary:** The oil content as the most important sign is genetically conditional feature and successin factors her influences is : variety ( 1-4%), year and area of cultivation (1-3%), after harvest treatment (0,5-1%), compaction of the soil (0,5- 1%), complex of agrotechnical influence. Besides variety exhibits considerable on the oil content year with the lowest value in 1999/00 and the highest 2003/04. Cold localities- Petrovice, Měřín, Kelč, definite prove, namely in year 2003/04 significantly increase of the oil content in compare with the warm localities – Dub, Humburky, Hrotovice. The intensive technology is as one of obstacle crop technologies. Intensive technology stimulate rapeseed to maximum yield leading for decreasing of oil content. In this case the most significant is first of all application rates of nitrogen in the spring with the application of fertilizer at start of flowering, which in consequence of support biosynthesis proteins decreases of oil content. Reaction of quality on intensive technology is distinct in exception years, but in normal years this differences is equal the same as yields. Intensive technology doesnt influence content of oil varieties Jesper and Navajo, From examine varieties has the highest oil content the variety Smart. Yield of oil content per hectar can be higher, but this contribution in case of necessity economic evaluate both producers and processors. Optimal dose of sulphur is 40 kg/ha for yield and oil content, higher doses are noneffective. The future of rapeseed is first of all in use as biodiesel and starts disproportion between by increase of rapeseed oil production and decrease energetic valuable rapemeal production and their quality.

**Keywords:** winter rape; oil content; variety; year; areas of cultivation; intensity of cultivation; experimental; economic; glucosinolates, VTO

## Úvod

Olejninny na mezinárodním trhu patří mezi dynamicky nejvíce se rozvíjející komoditu. Zvyšuje se jejich obchod a tempo růstu vývozu olejů a šrotů je vyšší než u většiny komodit. Cílem tohoto pohybu je naplnění všech potravinářských a nepotravinářských nároků kladených na pěstované olejinny.

Perspektivy trhu s olejinami.

Podíl rostlinných olejů a tuků v lidské výživě poroste a to v souvislosti s pokračující zdravotní osvětou, změnou charakteru práce a lidských aktivit (pokles energetické náročnosti) bude zesilovat tendence k racionalizaci výživy.

**Souhrn:** Olejnatost jako nejvýznamnější kvalitativní znak je geneticky podmíněnou vlastností a posloupnost faktorů ji ovlivňující je: odrůda (1 – 4%), ročník a pěstitelské oblasti (1 – 3%), posklizňové ošetření (0,5 – 1%), utužení půdy (0,5 – 1%) komplex agrotechnických vlivů. Vedle odrůdy na olejnatosti se výrazně projeví ročník s nejnižší v r.1999/00 a nejvyšší 2003/04. Chladné lokality- jasně prokazují, významný nárůst olejnatosti ve srovnání s teplými lokalitami – Dub, Humburky. Intenzifikční technologie se jeví jako jeden z úskalí pěstebních technologií. Intenzivní technologie vybudí řepku k maximálnímu výnosu, vedoucí ke snížení olejnatosti. V tomto nejvýznamnější roli má především přihnojování před, či na počátku kvetení, které v důsledku podpory biosyntézy bílkovin snižuje olejnatost. Reakce kvality na intenzitu pěstování je zřetelná v abnormálních letech, zatímco v bezproblémových pak se tyto rozdíly vyrovnávají, stejně tak jako výnosy. Intenzita pěstování jednoznačně neovlivňuje olejnatost u odrůd Jesper a Navajo. Ze zkoušených odrůd výrazně nejvyšší olejnatost má odrůda Smart. Hektarový výnos tuku může být vyšší, ale tento přínos je nutno ekonomicky zhodnotit jak pěstiteli tak zpracovateli. Budoucnost řepky je dána především jejím využitím při výrobě biopaliv a nastává disproporce mezi narůstající produkcí oleje a klesající využití proteino - energeticky cenných řepkových šrotů a výlisků.

**Klíčová slova:** Řepka ozimá, olejnatost, odrůda, ročník, lokalita, intenzita pěstování, experimentální, ekonomická, glukosinoláty, VTO

- ↳ Zvyšování spotřeby rostlinných olejů pro nepotravinářské účely (kosmetika, hygienické přípravky apod.)
- ↳ Vzdělání využití olejin k produkci alternativních paliv. Tento trend je zřejmý v souvislosti s růstem cen ropy na mezinárodním trhu.
- ↳ Genetické inženýrství hlavních olejin s cílem :
  - regulace výnosu tuku
  - vzrůstu produkce zájmových tuků s požadovanou skladbou mastných kyselin.
  - genovou regulací syntetizovat potřebné tuky u hlavních olejin, které nejsou schopny je tvořit .

## Evropský trh olejin – současný stav

Tab.1: Produkce olejin v Evropě

o 2001 – 2003	Produkce (mil t)		
	EU - 15	10 nových	12 SVE*
Řepka	9,2	2,2	2,2
Slunečnice	2,8	1,0	2,5
Celkem	12,0	3,2	4,9

\* země střední a východní Evropy

Vstupem 12 zemí Evropy do EU došlo k nárůstu olejin o 5 mil.t (Tab.1).V současné době zvláštní postavení má slunečnice a především její olejný typ. Její pěstování kolísá a to zejména pro vysoké nároky na klimatické podmínky, vláhu, nízké výnosy. V tradičních produkčních oblastech slunečnice by bylo dobré vyvíjet tlak na pěstování *slunečnice olejné*. Tradiční slunečnicový olej má významné dietetické hodnoty, ale z hlediska tepelné stability a její adaptace k výrobě biodieselu, hraje význam-

nou roli slunečnice olejná. Nárůst produkce slunečnice (Tab.1) bude ovlivněn vstupem Bulharska a Rumunska do společenství Evropy, které svým klimatem jsou nevhodné pro pěstování řepky.

#### **Perspektiva pro nárůst produkce olejnin pro rozšířenou Evropu – EU – 25 a EU – 27.**

- ↪ přiblížení úrovně spotřeby olejnin na obyvatele zemí střední a východní Evropy ve srovnání se spotřebou v EU (Tab.2).
- ↪ nárůst nepotravinářského využití
- ↪ V důsledku těchto požadavků a dle prognóz, bude rozšířená Evropská unie stále deficitní v olejninách a možnost zvýšené produkce olejnin pro rozšířenou Evropu bude dosaženo:
- ↪ nárůstem ploch pěstovaných olejnin
- ↪ intenzitou pěstování, vedoucí k vyšším výnosům.

**Tab.2: Spotřeba rostlinných olejů a tuků.**

Země	Spotřeba rostlinných olejů a tuků (kg/obyvatele/rok)
EU 15	30
ČR	30
SVE	17
Polsko, Rumunsko	15
Maďarsko	20

Pěstování řepky, vhodné a výnosné plodiny v našich přírodních podmínkách, má v ČR dlouhou tradici s širokospektrým jejím využitím. Vzhledem k těmto všem přednostem její pěstování se stále zvyšuje. V roce 2004/05 produkce překročila 934 tis.t a v roce 2005/06 osevní plocha opět vzrostla, ovšem v důsledku nižšího výnosu v letošním roce produkce klesla téměř o 160 tis.t. Přesto stále narůstá její zpracovávané množství pro potravinářské i nepotravinářské využití (Tab.3).

Z celkové nabídky se v ČR průměrně zpracuje okolo 500 tis.t řepkových semen a z toho je okolo 200tis.t zpracováno na metylester (MEŘO). V současné době se zemědělci stávají též producenty energie a produkce řepky je ve střednědobém výhledu, silně tažena rozvojem biopaliv. Sdružení pro výrobu bionafty předpokládá nárůst produkce MEŘO pro letošní rok a to vzhledem k odbytovým možnostem v okolních státech EU i předpokládané státní podpoře výroby. Tomu odpovídá i předpoklad nárůstu produkce MEŘO pro letošní rok (Tab3).

V ČR nárůst ploch ozimé řepky je již neúnosný a zvýšení produkce lze tedy dosáhnout zvýšenou intenzitou pěstování a vzhledem k tomu jsou nutné znalosti jejich dopadu na kvalitu produkce.

**Tab.3: Bilance výroby a užití řepky olejně**

Ukazatel	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07 <sup>1</sup>
Osevní plocha (ha)	325 338	344 117	313 025	250 959	259 460	267 160	292 247
Sklizňová plocha (ha)	323 842	343 004	312 424	250 959	259 460	267 160	292 247
Výnos (t/ha)	2,61	2,84	2,27	1,55	3,60	2,88	3,02
Produkce ( tis.t)	844,4	973,3	709,5	387,8	934,70	769,4	882,7
Dovoz ( tis.t)	5,0	12,3	11,2	15,0	50,86	76,0	70,0
Celková nabídka ( tis.t)	957,9	985,6	750,7	412,8	985,56	1 010,4	1039,1
Průmyslové zpracování ( tis.t)	494,6	585,6	498,5	400,8	648,00	750,0	750,0
z toho MEŘO ( tis.t)	185,0	199,2	210,0	200,0	150,0	306,0 <sup>1</sup>	
Osivo ( tis.t)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Vývoz ( tis.t)	461,3	368,0	240,2	10,0	168,4	172,0	150,0
Zásoba ( tis.t)	0,0	30	10	0,0	165,0	86,4	137,1

Pramen: ČSÚ, MZe ČR, celní statistika,

Poznámka: <sup>1)</sup> kvalifikovaný odhad MZe ČR

## Materiál a metody

Sedmým rokem jsou zakládány technologické pokusy při dvou úrovních pěstování s použitím liniových a hybridních odrůd se dvěma úrovní dusíkatého hnojení. Prvé tři roky 1999–2002 byly pokusy zakládány na pokusné stanici AF ČZU v Červeném Újezdě s jednou hybridní a jednou liniovou odrůdou a sledováno bylo hospodaření řepky se sírou na kterou má řepka vysoké požadavky. V letech 2002–2004 byly pokusy rozšířeny na 7 stanovišť s rozdílnými klimatickými podmínkami a širokým spektrem perspektivních hybridních a liniových odrůd. V roce 2002/03 bylo vyhodnoceno 6 stanovišť, kde byly zastoupeny 3 hybridní (Artus, Elvis a Embleme) a 7 liniových (Aviso, Jesper, Laser, Mohican, Navajo, Ramiro a Rasmus) odrůd ozimé řepky. V roce 2003/2004 pak hodnoceno bylo 7 stanovišť se 7 hybridními (Embleme, Spirit, Extra, Artus, Eldo, Executive a Baldur) a se 14 lini-

vými (vedle odrůd z r. 2002/03 přibýly Smart, Eleonore, Ella, Ontario, Space, Olpop, Labrador) odrůdami ozimé řepky. V roce 2004/05 pokusy pokračovaly na 6 stanovištích se stejnou skladbou odrůd. Rok 2005/06 byl návratem opět k sedmi stanovištím, kde bylo sledováno 5 perspektivních hybridních odrůd – Baldur, Executive, Spirit, Vectra a Exagone. Z liniových odrůd byly pak zkoušeny Labrador, Navajo, Californium, Olpop, Jesper, Smart, Nectar, Ontario, Liprima a Mani-toba.

**Olejnatost.** Stanovení olejnatosti bylo provedeno metodou nukleární magnetické rezonance.

**Glukosinoláty a obsah VTO.** Intaktní glukosinoláty byly stanoveny jako silylderiváty glukosinolátů metodou plynové chromatografie a VTO bylo vypočteno z obsahu progoitrinu.

## Výsledky a diskuse

Nejvýznamnějším kvalitativním znakem je olejnatost, která je geneticky podmíněnou vlastností odrůdy, řízená větším počtem genů. Agrotechnická opatření se projeví na změnách olejnatosti nepatrně (Zukalová 1986). Tyto agrotechnické možnosti překrývá vliv ročníku vedle již zmíněné odrůdy (Tab.4). Prvé dva roky reprezentují dvě shodné odrůdy a vyšší olejnatost v r.2000/01 je dána ročníkem, podobně jako u širšího sortimentu nových odrůd v r.2003/04 ve srovnání s předešlým rokem. Rok 2004/05 i 2005/06 je srovnatelný s předchozími roky vyjma roku 2003/04, který se všeobecně vyznačoval vysokou olejnatostí

Tab.4: Olejnatost při dvou pěstebních úrovních.

Rok	Olejnatost (% v suš.)	
	Experimentální	Ekonomická
1999/00	43,8	44,0
2000/01	45,2	45,4
2001/02	45,5	46,3
2002/03	44,1	44,5
2003/04	47,3	47,8
2004/05	44,8	44,9
2005/06	43,9	44,4

Experimentální úroveň pěstování ve srovnání s ekonomickou se projeví v celku na nižší úrovni olej-

natosti a to především proto, že přihnojování před, či na počátku kvetení, zvyšuje výnosy, ale v důsledku podpory biosyntézy bílkovin snižuje olejnatost a i letošní rok 2005/06 je toho důkazem. Pro dokreslení vlivu intenzifikačních faktorů na výnos a olejnatost, jak u ekonomických tak experimentálních technologií ukazuje nehnojená varianta. Nehnojená varianta má velmi nízký výnos ale vysokou olejnatost (Tab.5).

Tab.5: Vliv pěstebních technologií na výnos a olejnatost.

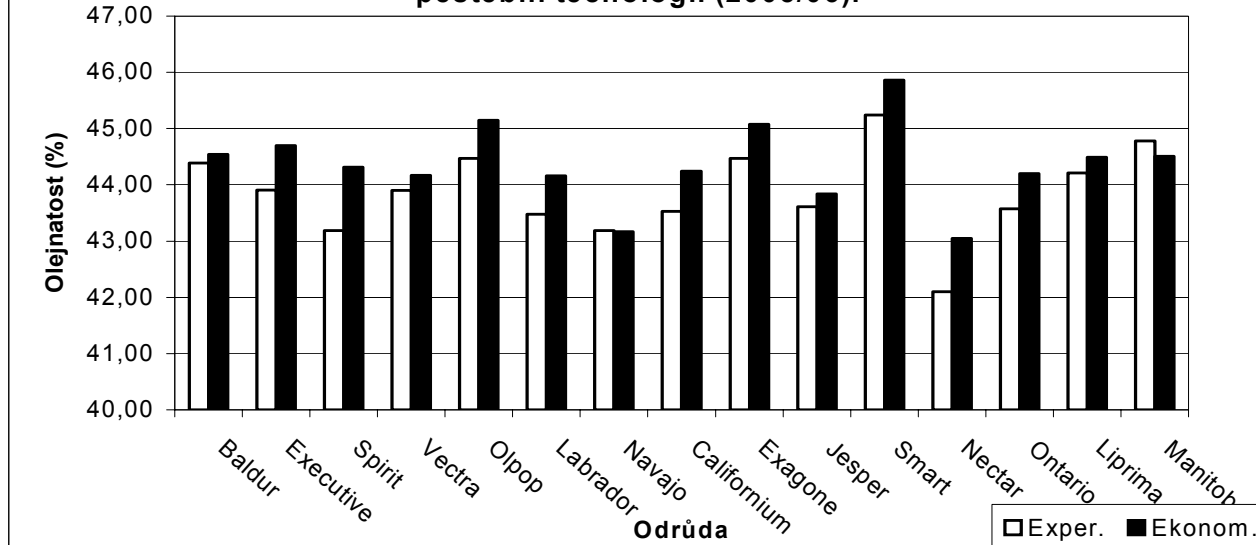
Technologie	Výnos (t/ha)	Olejnatost (%)
Ekonomická	3,12	41,93
Nehnojeno (pouze ošetřováno).	1,80	44,50

Chladné lokality- Petrovice, Měřín, Kelč, v r.2005/06 mají olejnatost téměř vyrovnanou oproti teplým lokalitám - Dub, Humburky, Hrotovice, kde standardní technologie pěstování má výrazně vyšší olejnatost. Mezi teplými a chladnými oblastmi je 1,18% nárůst olejnatosti ve prospěch chladných lokalit (Tab.6). Toto je jednoznačným potvrzením všech předcházejících studií (Zukalová, 1988, Canvin, 1965, Arnholt, Schuster, 1981).

Tab.6: Vliv lokalit na obsah oleje při vysoké a standardní pěstební technologii.

Pěstební podmínky	Pěstební intenzita	Olejnatost (%)	
Teplé (cca 9,5°C, úrodné nížiny)	Vysoká	44,10	44,40
	Standardní	44,70	
Chladné (cca 8,5°C, méně úrodné vysočiny)	Vysoká	45,62	45,58
	Standardní	45,54	

**Graf.1: Změna olejnatosti odrůd při experimentální a ekonomické pěstební technologii (2005/06).**



V letošním roce všechny odrůdy jak hybridní tak liniové mají nižší olejnatost při experimentální technologii pěstování oproti ekonomické, pouze odrůda Manitoba se zachovala opačně. Pokud se týká olejnatosti jednoznačně na intezitu pěstování nereagují nebo velmi málo odrůdy Jesper a Navajo (Graf. 1). Výrazně nejvyšší olejnatost již druhým rokem vykazuje odrůda Smart s hodnotami cca 46% v sušině. Všechny ostatní odrůdy mají olejnatost do 45 % (Graf1).

Splnění závazku ČR v rámci EU zvýšit podíl biopaliv v pohonných hmotách do roku 2005 na 2% a do roku 2010 na 5,75% vede k disproporcii mezi růstem poptávky po řepkovém oleji, vlivem růstu výrobních kapacit bionafty a na druhé straně dochází k poklesu konzumu řepkových šrotů a výlisků a vzniká otázka zda se věnovat *řepce jako krmné surovině rostlinného původu a sledovat obsahy antinutričních látek – glukosinolátů.*

Celému objemu zpracování řepky u nás odpovídají odpady po lisování a extrakci v množství cca 260

### **Problematika glukosinolátů řepky v krmivářství**

Současný legislativní aparát pro jejich obsah je:

**1. platná Česká norma – ČSN 462300-2** (2004) která rozlišují dva tržní druhy

- ↪ tržní druh A – semeno řepky s obsahem glukosinolátů do 30μmol/g beztukové sušiny
- ↪ tržní druh B - semeno řepky s obsahem glukosinolátů nad 30μmol/g beztukové sušiny, který u nás není registrován

**2. Zákon o osivu a sadbě pěstovaných rostlin č. 92/1996 Sb** kde dle prováděcí vyhlášky č. 175/2004 Sb je obsah glukosinolátů pro kategorie osiva při 12 % vlhkosti:

- ↪ Z 15 μmol/g semene
- ↪ C 20 μmol/g semene

tis.t. Jejich výlučné využití je v krmivářství pro jejich energeticko proteinovou hodnotu, která je navýšena obsahem zbytkového oleje, jehož výše je dána technologií zpracování.

- ↪ řepkový extrahovaný šrot – obsah tuku 1-3%
- ↪ řepkové pokrutiny - -“- 3-4%
- ↪ řepkové výlisky - -“- 12 – 18%

Všechny krmné zdroje, rostlinného původu, ať již energeticko – proteinové, jako jsou luštěniny, nebo bílkovinnové jako je sója a řepka, obsahují některé látky přímo pro zdraví zvířat škodlivé a nebo látky inhibiční a je třeba se věnovat jejich úpravě.

Krmné zdroje z řepky mají vedle energetické hodnoty dané obsahem zbytkových olejů, vysoký obsah dusíkatých látek ale jejich využití je limitováno antinutričními látkami z nich nejvýznamnější jsou glukosinoláty.

Liniové „00“odrůdy řepky mají v dlouhodobém průměru nízký obsah glukosinolátů avšak s nástupem hybridních řepky došlo opět k jejich nárůstu a vzhledem k tomu bylo ÚKZUZ vyvoláno jednání, jehož výsledkem bylo stanovení hranice glukosinolátů 18 μmol/g semene při 9% vlhkosti.

Šlechtění a zavádění dvounulových řepky bylo vyvoláno využitím bílkovinných zbytků po extrakci a lisování v krmivářském průmyslu, kdy řepka jako tuzemská plodina má předpoklady k uplatnění jako bílkovinný komponent ve výživě a krmení hosp.zvířat. Proto rozhodující pro stanovení nežádoucích látek v krmivu jsou právě krmiváři. Pro ně v současné době platí **zákon o krmivu 91/96 Sb, kde novelizovaná vyhláška 544/03 platící od 1.1.2003**, který se zabývá nežádoucími látkami a produkty, kterým v případě

řepky je vinylthiooxazolidon (VTO) – nejtoxičtější součást hydrolytického rozkladu glukosinolátu – progoitrinu a jeho obsah by neměl překročit hranici 3500 mg /kg.

V praxi se stává i to, že případný pokles užitočnosti vyvolaný jiným vlivem bývá někdy připisován obsahu řepky. **Chovatel by měl mít od výrobce krmiv plnou informaci o obsahu řepky a souhlasit s jejím použitím.** V dnešní době se u tuzemských řepek není třeba obávat vysokého obsahu glukosinolátů. Nákup zdánlivě levné řepky ze zahraničí **bez analýzy glukosinolátů** by mohl přijít velmi drah. Je nutno se zmínit o údajné citlivosti hnědovaječných slepic na řepku. Zahraniční prameny mnohdy u tohoto typu nosnic poukazují na možný zápach vajec a řepku vylučují. Zkušenosti z pokusů i praxe ukazují, že řepku lze pou-

žít i u tohoto typu, avšak někdy dochází k zápachu vajec i bez krmení řepkou, což je zřejmě podmíněno geneticky.

Od naší výzkumné základny bychom měli očekávat určitá jasná doporučení, abychom ve složitě ekonomické situaci zbytečně neodmítali to, co jinde běžně používají a svou kvalitou plně odpovídá požadavkům krmivářů (tab.7). Maximální přípustný obsah nežádoucí látky – VTO při 88%sušině je

↳ pro nosnice 500 mg/kg

↳ pro ostatní 1000 mg/kg

U našich povolených liniových a hybridních řep se obsah VTO pohybuje v rozmezí 1500 –4200 mg/kg b.t.s. (Tab.6).

**Tab.7: Obsahy vinylthiooxazolidonu (VTO) u současných povolených odrůd řepek ve srovnání s jednonulovou řepkou Jet neuf.**

Odrůdy řepky	Obsah VTO (mg/kg b.t.s.)	Obsah progoitrinu (µmol/g b.t.s.)	Obsah VTO v krmné směsi se zastoupení řepkových šrotů (mg/kg)			
			3%	5%	10%	20%
Liniové+hybridní	1548	12	46,5	77,4	155,0	310,0
Hybridní s vyšším obsahem GSL	4128	32	124,0	206,0	413,0	826,0
„0“	11666	90,4	350,0	583,0	1 166,0	2 332,0

Z uvedených výsledků (Tab.7) je zřejmé, že řepkové šrotů z povolených liniových a hybridních řepek plně odpovídají požadavkům krmivářů. Toto je dáno za předpokladu sledování obsahu glukosinolátů u registrovaných odrůd dle daných pravidel, které by měly garantovat obsah této antinutriční složky v řepkovém zdroji krmiv. Přesto se zdá, pokud se stále obsahy glukosinolátů nesledují v merkantilu, u šrotů a výlisků, jak je tomu v současnosti, dochází u řepkového zdroje krmiva k jejich nárůstu (Tab. 8). Tyto skutečnosti vedou k jednoznačnému závěru – **sledovat obsahy glukosinolátů u krmných řepkových zdrojů před vlastním mícháním krmné směsi, aby použití bylo dle jejich aktuálního obsahu a dále u dovezené řepky.**

Vzhledem k tomu, že v ČR se využije zhruba okolo 100 tis.t. řepkových šrotů a výlisků a téměř dvojnásobek se vyveze, i zde je třeba **pravděpodobně hladinu glukosinolátů garantovat** a pokud

tomu tak není, pak je zřejmé, že dovozci našich levných řepkových krmných zdrojů si s ní dovedou poradit a tak by se naši krmiváři nad touto skutečností měli zamyslet. I u nás se pracuje na bezproblémovém využití řepky v krmivářství, kde obsah glukosinolátů řepkových šrotů v reaktoru se snižuje o 95%, zvyšuje se střešní stravitelnost, stabilita krmiva i jeho chutnost – obchodní název – PROENERGOL (J.POUL, J. ROTTER, 2005).

**Tab.8: Obsahy antinutriční složky VTO ( průměr obsahu VTO u vzorků krmných řepkových surovin dodaných výrobkami krmných směsí)**

Rok	Obsah VTO (mg /kg)
2001	1580
2002	2117
2003	2871
2004	2244
2005	3041

## Závěr a doporučení

Olejnatost jako jeden z nejdůležitějších kvalitativních parametrů řepky byl dlouhodobě studován a statistickým hodnocením byla stanovena posloupnost faktorů ji ovlivňujících, které jsou v tomto pořadí:

1. Odrůda (1 – 4%)
2. Ročník a pěstitelské oblasti (1 –3%)

3. Posklizňové ošetření (0,5 – 1%)
4. Utužení půdy (0,5 – 1%)
5. Komplex agrotechnických vlivů.

Tato studie plně podporuje a dokládá předcházející studia. Základem kvalitativních ukazatelů je pouze odrůda se svým genetickým základem.

Ročník je neovlivnitelný, ale vhodnou chladnou pěstitelskou oblastí můžeme olejnatost zvýšit. Vliv agrotechnických vlivů na výši kvalitativních ukazatelů je velmi malý. Možnost zvyšování olejnatosti prostřednictvím výběru vhodných odrůd se zdá být neefektivnějším prostředkem, protože vysokoolejnaté odrůdy je možno získat bez větších potíží a bez odezvy na výnos (*Appelqvist, Ohlson, 1972*). Při intenzifikaci je třeba ještě studovat výše zmíněnou plasticitu odrůd a při ekonomickém hodnocení intenzit pěstování vzít v úvahu též kvalitu – olejnatost.

Sledovat obsahy glukosinolátů u krmných řepkových zdrojů před vlastním mícháním krmné směsi, aby použití bylo dle jejich aktuálního obsahu a dále u dovezené řepky. ZOD Žichlínek upravuje řepkové šrot v reaktoru, kde obsah glukosinolátů se snižuje o 95%, zvyšuje se stěvná stravitelnost, stabilita krmiva i jeho chutnost – obchodní název – PROENERGOL. Uvažovat o alternativním využití řepkových šrotů a výlisků.

## **Použitá literatura**

---

- APPELQVIST, L.A.; OHLSON, R., (1972): Rapeseed, cultivation, processing and utilization. Elsevier Publishing Company.
- ARNHOLDT, B.; SCHUSTER, W., (1981): Durch Umwelt und Genotyp bedingte Variabilität des Rohprotein- und Rohfettgehaltes in Rapsamen. *Fette Seifen-Anstrichm.*, 83, p. 49-54.
- CANVIN, D.T., (1965): The effect of temperature on the oil content and fatty acid composition of the oils from several oilseed crops. *Can. J. Bot.*, 43, p. 63-69.
- POUL, J. ROTTER, J. (2005): Zkušenosti s vlastním zpracováním řepky ke krmným účelům v zemědělském podniku., 22. vyhodnocovací seminář, Systém výroby řepky, Systém výroby slunečnice., Sborník Hluk 2005, s.263 -266.
- ZUKALOVÁ, H. (1986): Perspektivní cíle kvality řepky. In *Tvorba výnosu a kvality ozimé řepky*, Praha, ČSVTS, s.98-108.
- ZUKALOVÁ, H., VAŠÁK, J., PREININGEROVÁ, J. (1988): Olejnatost řepky ozimé (*Brassica napus* L.) ve vztahu k agrotechnickým a pěstitelským oblastem. *Rostl. výroba*, 34, č.6 s. 571-578.
- ZUKALOVÁ, H. (2006) :Stojí za to sledovat obsah glukosinolátů ? *Úroda* 6/2006

## **Kontaktní adresa**

---

Ing. Helena Zukalová, CSc., Katedra rostlinné výroby, Česká zemědělská univerzita, Praha 6 – Suchbátka, 165 21, Tel: 224 382 539, Fax: 224 382 535, E-mail: Zukalova@af.czu.cz

Řešeno za finanční podpory grantu NAZV QF3246: Pěstitelské technologie pro hlavní liniové a hybridní odrůdy řepky ozimé při různé intenzitě vstupů a výzkumného záměru MSM 6046070901.