

# KVALITA HLAVNÍCH OLEJNIN ČR V ROCE 2013

*Quality of main oilseed in Czech Republic 2013*

Helena ZUKALOVÁ, David BEČKA, Pavel CIHLÁŘ, Vlastimil MIKŠÍK, Jan VAŠÁK

Česká zemědělská univerzita v Praze

**Summary:** The more important qualitative parameter both rapeseed and sunflower is oil content which was studied long-term and continue in present diagnosis which serve to restriction risk at cultivation of rapeseed and determine sequence factors, which it influence. The main factors is variety, considerable modify by year and area of cultivation. The second most important oilseed is sunflower in ČR. When we respect it high requirements on climate and soil condition and proper hybrids, we can obtain highly pricing commodity. In third row important oilseed is poppy, which has character of delicacy and therefore are emphasized high demands on quality, especially without trace of alkaloids.

**Key words:** rapeseed, sunflower, poppy, technical use, fatty acids, oil content, variety, year, area of cultivation, hybrid, purity of seeds

**Souhrn:** Nejpodstatnějším kvalitativním znakem, jak řepky, tak slunečnice je olejnatost. Tento jeden z nejdůležitějších kvalitativních parametrů byl dlouhodobě studován a dále sledován nyní při diagnostice sloužící k omezení rizik při pěstování řepky. Byla stanovena posloupnost faktorů ji ovlivňujících, z nichž rozhodující je genetický základ odrůdy, výrazně modifikovaný ročníkem a pěstitelskou oblastí. Zvládnutí diagnostiky v průběhu pěstební technologie působí pozitivně na hladinu olejnatosti. Druhou nejdůležitější olejninou v ČR je slunečnice, kde při respektování jejich požadavků na klimatické a půdní podmínky a vhodným výběrem hybridů můžeme získat vysoce rentabilní komoditu. Do řady u nás významných olejnin se řadí mák, který má však charakter pochutiny. Vzhledem k tomu jsou na jeho kvalitu kladeny vysoké požadavky. Tyto nároky jsou ovlivněny sekundárními metabolity máku - alkaloidy, které limitují jejich potravinářskou hodnotu.

**Klíčová slova:** řepka, slunečnice, mák, technické využití, mastné kyseliny, olejnatost, odrůda, ročník, pěstební lokalita, hybridy, čistota

## Úvod

Řepce jako nejdůležitější světové olejnině a jedinečné v oblastech mírného klimatu, je věnována neustálá pozornost. Na počátku 21. stol. plochy ozimé řepky každým rokem vzrůstaly a to vedle jejího využití v potravinářství i v důsledku nárůstu trhu požadující surovinu pro výrobu biopaliv. Tento nárůst osevních ploch vede především k ohrožení našeho životního prostředí a to především půdy a povrchových vod. Toto ohrožení je omezeno v EU tzv. nitrátovou směrnicí (91/676/EEC) zaměřenou právě na tuto část životního prostředí. Životního prostředí je ohroženo znečištěním nitráty ze zemědělských zdrojů a jedním z důvodů těchto omezení je vysoké hnojení stále narůstajících osevních ploch řepky dusíkem (180-240kgN/ha) v průběhu vegetace až do konce kvetení, kdy příjem N v reprodukční fázi je relativně nízký a jeho translokace do semen je malá. Velké množství N zůstává na poli a prosakuje do podzemních vod (Rathke et al., 2005) a přebytky mohou vést i k nárůstu skleníkových plynů v podobě emisí N<sub>2</sub>O. Letošní rok 2013/14 se oproti minulým pěti letům vyznačuje poklesem osevních ploch řepky. Až další léta ukážou, zda tento pokles má pouze ekonomický a ekologický charakter nebo budou vzaty v úvahu všechny její kvalitativní hodnoty a dojde opět k větší diverzifikaci jejího využití. Prvým zname-ním je nyní opět otevřená problematika kyseliny erukové v olejích a tucích v nově zařazených bodech jednání Evropské komise, která je doposud stanovena již

zastaralým právním předpisem, který není přímo použitelný v zemích EU (směrnicí Komise č.621/76).

Druhou olejninou je slunečnice, která vzhledem ke svému složení mastných kyselin si zachovává svou potravinářskou identitu.

Pro obě tyto olejninu je základním kvalitativním i ekonomickým parametrem olejnatost a její výše je dána odrůdou, hybridem a je možností ji pozitivně ovlivnit vhodným výběrem lokalit. Hybridy slunečnice jsou oproti řepce více citlivější ve výběru lokality vzhledem k vysokým nárokům na vhodné klimatické podmínky.

Poslední ze tří nejdůležitějších olejnin v ČR je mák, který ve většině plní úlohu pochutiny a vzhledem k tomu je řešena i její kvalita. Tou je v současné době problematika kontaminace semen máku alkaloidy, zejména morfinem.

Cílem této práce je zhodnotit úroveň olejnatosti liniových odrůd, hybridních a polotrasplíčích hybridů řepky ozimé, zhodnotit současný hybridní sortiment slunečnice a zdokumentovat téměř dvouletou snahu o ochranu českého máku a tím posílit konkurenceschopnost českého zemědělství, zvýšit nákladovou efektivitu a snížit energetickou i ekologickou náročnost výroby a to prostřednictvím nových typů odrůd s použitím vyspělých intenzivních technologií.

## Materiál a metody

Osm roků od r.1999 –2007 byly zakládány technologické pokusy při dvou úrovních pěstování s dvěma úrovněmi dusíkatého hnojení a sledovány hospodářské a kvalitativní znaky u perspektivních liniových a hybridních odrůd. Vzhledem k tomu, že pokusné lokality pokrývaly celé spektrum pěstebních

oblastí řepky, byly tyto využity i při dalším řešení týkajícím se rizik pro pěstování ozimé řepky. S drobnými změnami byly v letošním roce 2012/13 jako i v předchozích letech poloprovozní pokusy založeny na 8 stanovištích. Teplejší **Hrotovice**, **Chrástřany**, **Rostěnice**, **Humburky**, chladnější pak **Petrovice**,

**Nové Město na Moravě, Kelč a Vstíš.** Hodnoceny byly hospodářské výsledky na 7 stanovištích (pokus v Petrovicích byl poničen krupobitím), ekonomika a **kvalita** produkce řepky. Olejnatost byla sledována při standardní technologii pěstování ve srovnání s technologií diagnostickou, která zahrnuje rozborů půd, anorganické rozborů rostlin (ARR), sledování zdravotního stavu porostu aj., vedoucí k eliminaci všech možných rizik při pěstování restaurovaných, polotrasličích hybridních a liniových odrůd.

Tento sortiment odrůd byl rozšířen o další perspektivní odrůdy, které byly detailněji studovány v maloparcelkových pokusech na Výzkumné stanici ČZU v Červeném Újezdě.

Za zmínku stojí i olejnatost pokusu tzv. „Tematických řepek“ a Slezské pokusy vedené ve spolupráci s ČZU v Praze a univerzitou ve Wroclavi.

Projekt NAZV pět let studoval optimalizaci technologie pěstování slunečnice za účelem navýšení výnosu a její kvality. Tyto pokusy byly na pěti pro slunečnici nejfrekventovanějších lokalitách v ČR. **Uherský Brod**-jihovýchodní Morava, Slovácko, nad-

## Výsledky a diskuse

Olejnatost jako geneticky podmíněná vlastnost odrůdy je nejvýznamněji ovlivněna vlivem ročníku (Tab. 1). Základní agrotechnická opatření všeobecně mají velmi malý vliv na kvalitativní znaky pěstovaných plodin (Zukalová, 1986).

**Tab.1: Olejnatost maloparcelkových pokusů v Červeném Újezdě (2008 -2013).**

Rok	Pěstební technologie	Olejnatost (%) v sušině
2008/09	Diagnostická	43,9
	Standardní	44,9
2009/10	Diagnostická	41,9
	Standardní	43,5
2010/11	Diagnostická	44,3
	Standardní	44,5
2011/12	Diagnostická	43,1
	Standardní	44,3
2012/13	Diagnostická	45,6
	Standardní	46,6

**ŘEPKA.** V letošním roce 2012/13 olejnatost oproti minulým čtyřem letům je nejvyšší a dosahuje hodnoty 45,6 % v sušině. Z výsledků (Tab.1) je zřejmé, že odrůdová skladba pěstované řepky v letošním roce je již na hranici a splňuje požadavek ČN 462300 – 2 tj. 42 % při 8 %, vlhkosti (45,6% v sušině) a na mezinárodním trhu pak svou olejnatostí výrazně překračuje hodnotu 43,5% oleje v sušině (40% při 8% vlhkosti) a pokud je brána tato hodnota jako hraniční na trhu, pak by tento nárůst mohl mít velký ekonomický efekt. Tradičně standardní technologie vykazuje vyšší olejnatost oproti diagnostické.

mořská výška 251m. **Nížkovice** - jihozápadní Morava okr. Vyškov, **Záhornice** –středočeský kraj (řepařská výrobní oblast), nadmořská výška 211m a **Dobroměřice** – ústecký kraj, okr. Louny, nadmořská výška 195m a **Strachotice**-jižní Morava, okr. Znojmo (kukuříčná výrobní oblast), nadmořská výška 290 m.

Kvalita semen máku ve vztahu ke kontaminaci morfinem byla ve velkém rozsahu sledována v r. 2010 a její výsledky vedly k iniciaci akce kvalitní potravinářský český mák na půdě EU.

**Stanovení olejnatosti.** Zhodnocení olejnatosti řepek a slunečnice – bylo provedeno metodou nukleární magnetické rezonance (NMR) na analyzátoru fy Bruker-minispec mq-one series of TD-NMR systém a vyhodnoceno na základě kalibrace přístroje pro uvedené komodity.

**Stanovení obsahu morfinu.** Morfin na semenech máku, byl stanoven plynovou chromatografií jako silyl deriváty na přístroji Agilent Technologies 6890N (Network GC System).

**Tab.2: Olejnatost liniových, hybridních a polotrasličích odrůd řepek v maloparcelkových a tematických pokusech. (ČÚ 2012/13).**

	Odrůda (počet odrůd)	Olejnatost( %) v sušině
Maloparcelkové	Liniová (8)	46,4
	Hybridní (34)	44,5
	Polotrasličí (4)	45,8
Tematické	Liniová (3)	46,2
	Hybridní (6)	46,3

Z liniových odrůd v maloparcelkových pokusech má nejvyšší olejnatost liniová odrůda NK Morse (46,3%) a u ostatních se pak pohybuje v rozmezí 45,6-46,9% v sušině. Z hybridních odrůd pak vysokou olejnatost má odrůda Avatar (47,2%), dále následují RG21010 (46,4%), DK Explicit (46,8% ) a Traviata (46,1%). Nejnižší olejnatost vykazovala odrůda Elmer CL s 40,6%. U ostatních hybridních odrůd se pohybovala v rozmezí 44,0 – 46,0%. Hybridní odrůdy v letošním roce vykazovaly nižší olejnatost oproti liniovým odrůdám. Uprostřed mezi liniovými a hybridními odrůdami jsou co do olejnatosti polotrasličí odrůdy PX106 a 104 mají pak nejvyšší olejnatost (47,7%). Tyto polotrasličí odrůdy ozimé řepky by mohly částečně ochránit životní prostředí a to naplněním nitrátové směrnice i výše skleníkových plynů bez újmy na výnosu a kvalitě (Tab.2).

**Tab. 3: Olejnatost při dvou pěstebních úrovních.**

Rok	Olejnatost (% v suš.)		Olejnatost při 8% vlhkosti
	Diagnostická	Standardní	Olejnatost při 8% vlhkosti
2007/08	43,1	43,5	39,9
2008/09	46,6	46,2	42,7
2009/10	46,0	45,7	42,2
2010/11	46,7	46,7	43,0
2011/12	44,2 (43,3)	43,8	40,5
2012/13	45,4	45,2	41,7

**Hodnocení poloprovozních pokusů.**

Letošní olejnatost je vyšší oproti roku 2011/12, ale nedosáhla výše olejnatosti r. 2010/11 (Tab. 3).

V letošním roce se potvrdil zákonitý rozdíl mezi teplými a chladnými lokalitami a to výrazně, kdy chladné lokality se vyznačují o 1,3 % vyšší olejnatostí. Tento poměrně vysoký rozdíl je dán vysokou olejnatostí na lokalitě Nové Město na Moravě (47,8 %) oproti teplým lokalitám. Olejnatosti liniových (45,6 %) a hybridních odrůd se v poloprovozních podmínkách vyrovnaly (45,4%) a polotrpasličí odrůdy měly nepatrně vyšší olejnatou (45,74%) (Tab. 4).

**Tab. 4: Vliv lokalit na obsah oleje.(r.2012/13).**

Pěstitelská lokalita	Olejnatost (%) v sušině
Teplé (cca 9,5 °C, úrodné nížiny)	44,9
Chladné (cca 8,5 °C, méně úrodné vysočiny)	46,2

Z liniových odrůd nejvyšší olejnatost měla odrůda NK Grandia (46,48 %) nejnižší pak Sidney a Oceania (44,78 %) a u ostatních odrůd je olejnatost vyrovnaná. U hybridních odrůd nejvyšší olejnatost jako v loňském roce vykazoval Müller 24 (46,80 %), následována DK Excelium (46,03 %) a Traviatou (46,02 %). Nejnižší olejnatosti měl hybrid ES Danube (43,83 %) a ES Mercure (43,65 %). U ostatních odrůd jsou pak olejnatosti vyrovnané (Obr.1).

**Tab. 5: Velké Hoštice 2012/13**

Vzorek		Olejnatost v sušině (%)
Odrůda	linie	42,52
SHERPA	hybrid	41,51
OCEANIE	linie	40,96
DK EXQUISITE	hybrid	42,31
DK EXSTORM	hybrid	42,88
LADOGA	linie	43,35
ARTOGA	hybrid	42,53
RESCATOR	linie	43,38
SY KOLUMB	hybrid	41,97
ROHAN	hybrid	42,27

Olejnatost tzv. "Slezského pokusu", který vznikl spoluprací ČZU a Univerzity ve Wroclavi byly na lokalitě Velkých Hoštic velmi nízké (Tab. 5).

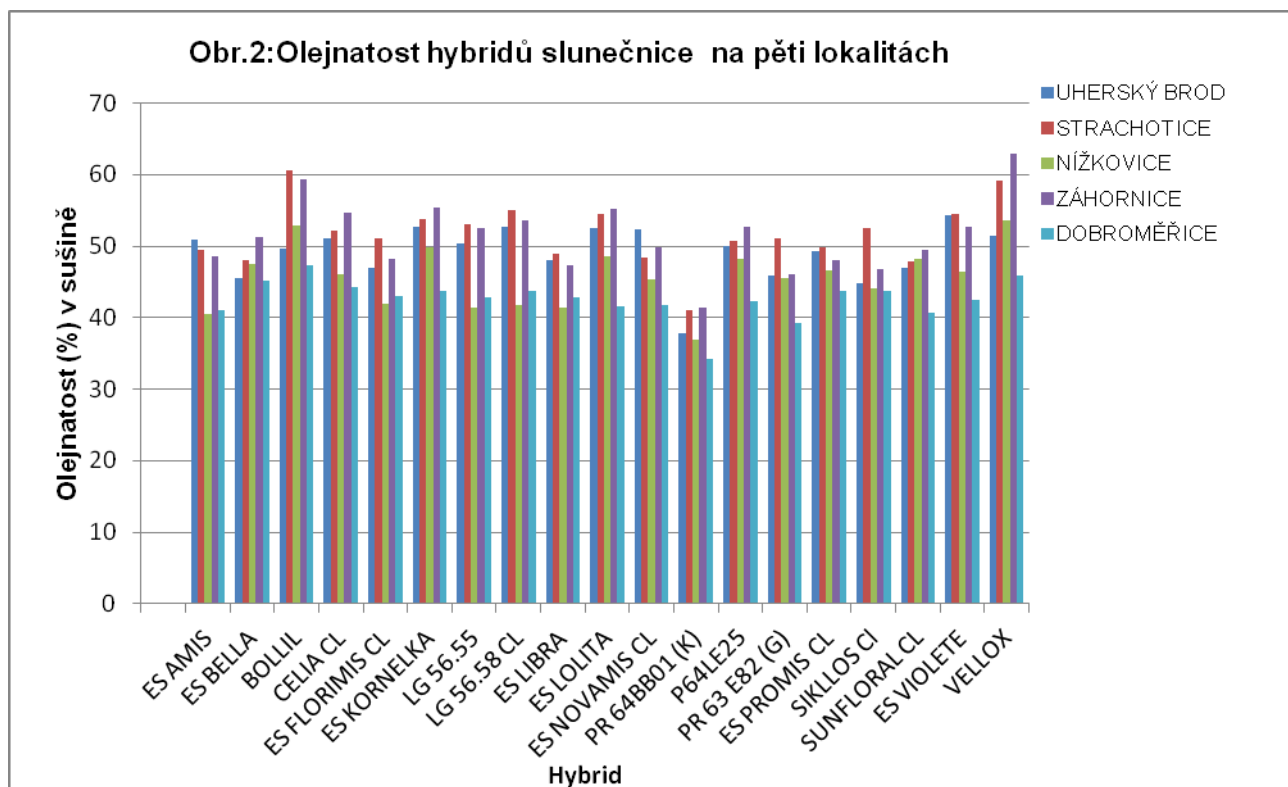
**SLUNEČNICE.** Slunečnice pěstovaná na semeno je náročnější na lepší půdní a klimatické podmínky ve srovnání se řepkou. Vzhledem k tomu je velmi náročný výběr vhodného hybridu pro oblast, kde ji budeme pěstovat.

Lokality vhodné pro pěstování slunečnice v ČR rozdělujeme na tři oblasti:

- **Teplejší** s průměrnou roční teplotou 8,8-9,2° C, nadmořskou výškou do 250 m
- a ročním srážkovým úhrnem okolo 500 mm, která odpovídá zemědělské výrobní oblasti kukuřičné až teplejší řepařské, vhodná pro pěstování hybridů **všech skupin ranosti**.
- **Chladnější** oblast s průměrnou roční teplotou 8,1-8,6 ° C, nadmořskou výškou do 300 mm a ročním srážkovým úhrnem okolo 550 mm, která odpovídá zemědělské výrobní oblasti řepařské a vhodná pro pěstování hybridů **raných až velmi raných**.
- **Okrajová** oblast s průměrnou roční teplotou min. 7,8° C, nadmořskou výškou do 400 mm a ročním srážkovým úhrnem okolo 600 mm, výběr hybridů je omezen pouze na **velmi raný** sortiment.

Hybridy Bollil a Vellox mají nejvyšší olejnatost přesahující 50 % téměř na všech lokalitách. Pouze lokalita Dobroměřice v celém sortimentu nových hybridů prokazuje nejnižší olejnatost a ani nesplňuje podmínku 48% olejnatosti v sušině, která odpovídá normě ČN 462300-6. Nejnižší olejnatost má pak krmný hybrid slunečnice PR64BB01 (Obr. 2).

**MÁK.** Mák nestudujeme jako olejninu, ale pochutinu v potravinářství, kdy rizikovým faktorem pro kvalitu v ČR je míchání levných technických máků z dovozu (odpadajících z farmaceutické výroby) s potravinářskými odrůdami a jejich exploataci do potravinářské spotřeby. ČR podporuje stanovení maximálního limitu pro morfinu v máku. Vzhledem k tomu, že nízký obsah morfinu je typickou odrůdovou vlastností potravinářského máku, ČR navrhuje začlenění ustanovení o povinné deklaraci odrůdy do legislativy EU. Na základě výsledků (Tab.6), kdy v roce 2010 bylo dovezeno velké množství máku jako levného odpadu při výrobě morfinu, který byl výrazně kontaminován morfinem. Toto výrazně poškozuje a ohrožuje pověst českého máku, a proto tato problematika byla předložena expertnímu výboru Evropské komise, pracovní skupině pro zemědělské kontaminanty. V současné době není v legislativě EU stanoven maximální limit opiových alkaloidů v máku. Tato problematika je projednávána v pracovní skupině již od listopadu r. 2011, ale pro značnou rozdílnost názorů členských států EU na stanovení limitů se stále tato problematika odkládá. Z posledního jednání 14.10.2013 vyplývá, že návrh na stanovení limitů bude stažen z programu na základě kontroverzních postojů FR, UK a ES.



**Tab. 6: Obsahy morfinu v semenech máku r.2006 - 2010**

Vzorek /rok	Vlhkost (%)	Olejnatost (%) v sušině	Obsah morfinu (mg/kg) v sušině
2006	6,14	51,86	26,45
2007	5,34	47,48	31,10
2008	6,54	46,02	23,31
2009	5,38	46,93	30,99
2010	4,42	43,74	138,92

Kvalita máku ve spotřebním řetězci, pokud se týká obsahu morfinu, je mimořádně dobrá. Na základě připomínek spotřebitelů, jsou prováděny kontroly SZPI v akci „Potraviny na pranýři“, což se zřejmě odrazilo

v nízké kontaminaci máku morfinem. Pouze mák z řetězce Albert vykazoval vysokou hodnotu, a proto by měl být předmětem zájmu SZPI.

**Tab. 7: Obsahy morfinu v semenech máku ve spotřebitelské síti (2013).**

Vzorek	Vlhkost (%)	Olejnatost (%)	Obsah morfinu (mg/kg semene) v sušině
Mák šedý -Sonnentor	4,18	47,09	18,26
Gardis	6,51	43,82	5,59
Fruit - Exclusive	5,98	43,66	5,05
Natura Hustopeče	5,65	45,37	14,91
J.O.D.	6,98	43,99	5,01
Racionella	6,16	43,95	18,52
Country Life	5,06	46,35	5,94
Albert -Quality	4,56	42,58	114,06
STILLA -natura	5,66	39,06	8,91
IBK -Trade	7,00	42,80	3,98
Dr. ENSA	4,41	41,58	14,07
New Remys	5,17	43,66	27,97

## Závěr a doporučení

---

Základem kvalitativních ukazatelů je pouze odrůda se svým genetickým základem. Ročník je neovlivnitelný, ale volbou vhodné chladné pěstelské oblasti můžeme olejnatost řepky zvýšit (Canvin, 1965). Vlivy v rámci běžné agrotechniky na výši kvalitativních ukazatelů jsou velmi malé. Možnost zvyšování olejnatosti prostřednictvím výběru vhodných odrůd se zdá být nejefektivnějším prostředkem, protože vysokoolejnaté odrůdy je možno získat bez větších potíží a bez odezvy na výnos (Appelqvist, Ohlson, 1972). Výsledky analýz našeho rozsáhlého odrůdového sortimentu jasně prokazují vysokou kvalitativní úroveň. Toto jsou hlavní zásady, které platí jak pro řepku tak slunečnici. V současnosti nevzniká otázka použití liniových nebo hybridních odrůd řepky, které jsou na vysoké úrovni, ale při jejím rozsahu pěstování vznikají problémy ochrany životního prostředí, kde mohou sehrát svoji úlohu polotrpasličí odrůdy. Dalším problémem je výdrol a používané fun-

gicidy, které sehrávají jak svoji fungicidní úlohu, tak jsou současně regulátory růstu a zasahují do systému rostlinných hormonů a tyto zásahy mohou změnit základní kvalitativní znaky, jako je olejnatost.

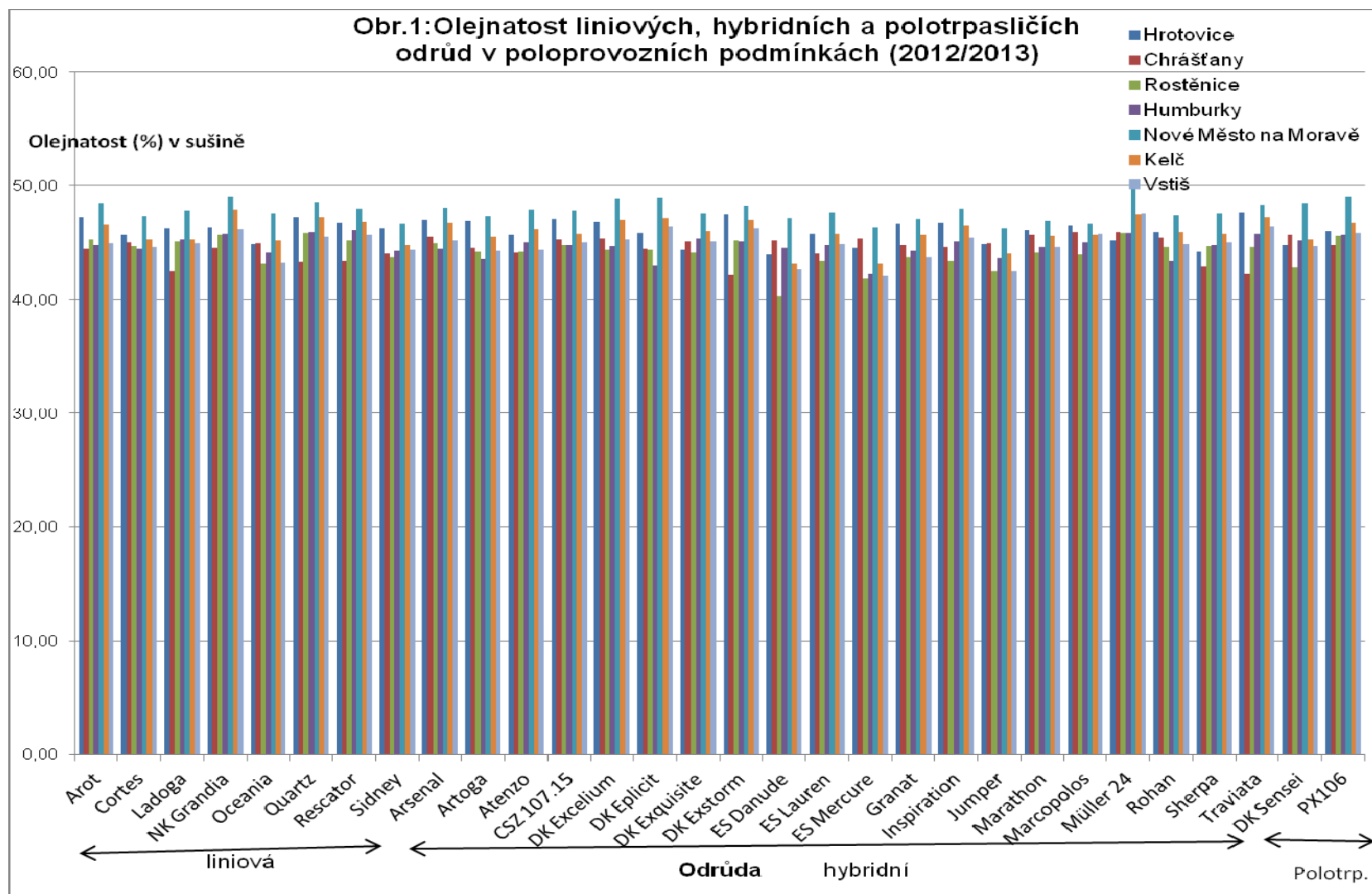
Slunečnice je daleko více náročná, oproti řepce, na půdní a klimatické podmínky. Je plodinou teplomilnou a suchovzdornou a pro úspěch v pěstování je nezbytná rajonizace odrůd vzhledem k tomu, že určitá odrůda je vhodná jen do určitých, někdy úzce vymezených půdních a klimatických podmínek. Skladba hybridů slunečnice se mění velice rychle a tam, kde jsou veliké plochy je vhodné udržovat 2-3 nosné odrůdy.

Problematika a řešení kontaminace máku morfinem prostřednictvím komisí EU se zdá být v nedohlednu a tak je důležitá kontrola produkce našeho i dovezeného máku i máku na spotřebitelském trhu.

## Použitá literatura

---

- APPELQVIST, L.A., OHLSON, R., (1972): Rapeseed, cultivation, processing and utilization. Elsevier Publishing Company.
- CANVIN, D.T. (1965): The effect of temperature on the oil content and fatty acid composition of oils from several oil seed crops. Can.J.Bot., 43, 63–69.
- RATHKE, G., T BEHRENS, AND W DIEPENBROCK, (2006): Integrated nitrogen management strategies to improve seed yield, oil content and nitrogen efficiency of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.): A review, „Agriculture, Ecosystems and Environment 117, no.2-3, (11): 80-108.
- ZUKALOVÁ, H. (1986): Perspektivní cíle kvality řepky. In Tvorba výnosu a kvality ozimé řepky, Praha, ČSVTS, s.98-108.



### Kontaktní adresa

Ing. Helena Zukalová, CSc., Česká zemědělská univerzita, Praha 6 – Suchbát, E-mail: Zukalova.Helena@gmail.com