

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zemědělská fakulta

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině

Katedra: Rostlinné výroby a agroekologie

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, CSc.

Bakalářská práce
Pěstování olejnin v ČR v letech 1990 – 2012

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zdeněk Štěrba, Ph.D.

Autor: Šárka Hávová

České Budějovice, duben 2013

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Šárka HÁVOVÁ**
Osobní číslo: **Z10347**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině**
Název tématu: **Pěstování olejnin v ČR v letech 1990-2012**
Zadávací katedra: **Katedra rostlinné výroby a agroekologie**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce: Hlavním cílem bakalářské práce je shrnutí poznatků o pěstování olejnin v ČR v letech 1990-2012. Práce bude vypracována formou literárního přehledu vytvořeného na základě doporučené i další získané literatury.

- 1) Úvod - stručný nástin významu tématu.
- 2) Vypracování osnovy bakalářské práce dle kapitol a podkapitol (charakteristika skupiny olejnin, význam jednotlivých druhů v ČR - biologická charakteristika, kvalita a využití oleje, pěstitelské plochy, výnosy, odrůdy, agrotechnika - popsat hlavní změny).
- 3) Vyhledání odpovídajících publikací v literatuře včetně informačních databází.
- 4) Zpracování získaných informací a vytvoření přehledné literární rešerše na dané téma.
- 5) Závěr - shrnutí nejdůležitějších poznatků resp. změn v pěstování olejnin v ČR vyplývajících ze studované problematiky.
- 6) Seznam literatury - v abecedním pořadí dle ČSN

Rozsah grafických prací: 5 stran
Rozsah pracovní zprávy: 30-40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná
Seznam odborné literatury:


Baranyk, P. a kol: Olejniny, Profi Press, 2010.
Baranyk, P., Fábry, A.: Řepka - pěstování, využití, ekonomika, Profi Press
Praha, 2007.
Prugar J. a kol: Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí, VÚPS
a Komise jakosti rostlinných produktů ČAZV, Praha, 2008, 328s.
Vašák, J. a kol: Mák, Powerprint, 2010.
Situační a výhledové zprávy Mze, sborníky z konferencí a seminářů.
Vědecké a odborné časopisy: Úroda, Farmář, Agromagazín
Internetové databáze AGRIS, CAB, Current content, aj.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zdeněk Štěrba, Ph.D.
Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Datum zadání bakalářské práce: 8. dubna 2013
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2013


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 8. dubna 2013

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č.111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

Datum: 10. 4. 2013

Šárka Hárová

Poděkování:

Tímto bych chtěla upřímně poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Zdeňku Štěrbovi, Ph.D. za jeho odbornou pomoc a rady, při zpracování této práce.

ABSTRAKT

Tématem bakalářské práce je pěstování olejnin v letech 1990 – 2012. Práce se zabývá biologickou charakteristikou vybraných druhů olejnin, kvalitou jejich oleje a jeho využitím. V dalších kapitolách se popisuje vývoj odrůd jednotlivých plodin, pěstitelských ploch, výnosů a změny v agrotechnice od roku 1990 do roku 2012. Z olejnin je v práci popsáno 5 nejvýznamnějších plodin pěstujících se v České republice, jsou to řepka olejná, hořčice bílá, slunečnice roční, mák setý a len olejný.

Klíčová slova: olejniny; olej; odrůdy; výnosy; pěstitelské plochy; agrotechnika

ABSTRACT

The bachelor thesis is the cultivation of oilseeds in 1990 - 2012. The work deals with the biological characteristics of selected species of oil, the quality of oil and its usage. In the other chapters describes the development of crop varieties, cultivation areas, yields and changes in agricultural technology from 1990 to 2012. The oil is described in the work of five major crop producing in the Czech Republic are oilseed rape, white mustard, sunflower, poppy and flax.

Keywords: oil seeds; oil; varieties; yields; growing areas; agrotechnics

Obsah:

1. Úvod.....	8
2. Charakteristika skupiny olejnin	9
3. Řepka olejná (<i>Brassica napus</i> L.)	10
3.1 Biologická charakteristika.....	10
3.2 Kvalita a využití oleje	11
3.2.1 Kvalita oleje	11
3.2.2 Využití oleje	12
3.3 Vývoj odrůd v letech 1990 - 2012.....	14
3.4 Pěstitelské plochy a výnosy v letech 1990 - 2012.....	16
3.5 Změny v agrotechnice v letech 1990 - 2012	17
4. Hořčice bílá (<i>Sinapis alba</i> L.)	19
4.1 Biologická charakteristika.....	19
4.2 Kvalita a využití oleje	19
4.2.1 Kvalita oleje	19
4.2.2 Využití oleje	20
4.3 Vývoj odrůd v letech 1990 - 2012.....	20
4.4 Pěstitelské plochy a výnosy v letech 1990 - 2012.....	21
4.5 Změny v agrotechnice v letech 1990 - 2012	22
5. Mák setý (<i>Papaver somniferum</i> L.)	24
5.1 Biologická charakteristika.....	24
5.2 Kvalita a využití oleje	26
5.2.1 Kvalita oleje	26
5.2.2 Využití.....	26
5.3 Vývoj odrůd v letech 1990 - 2012.....	27
5.4 Pěstitelské plochy a výnosy v letech 1990 - 2012.....	28
5.5 Změny v agrotechnice v letech 1990 - 2012	29
6. Slunečnice roční (<i>Helianthus annuus</i> L.).....	31
6.1 Biologická charakteristika.....	31
6.2 Kvalita a využití oleje	32
6.2.1 Kvalita oleje	32
6.2.2 Využití oleje	33
6.3 Vývoj odrůd v letech 1990 - 2012.....	33
6.4 Pěstitelské plochy a výnosy v letech 1990 - 2012.....	34
6.5 Změny v agrotechnice v letech 1990 - 2012	35
7. Len setý (<i>Linum usitatissimum</i> L.).....	37
7.1 Biologická charakteristika.....	37
7.2 Kvalita a využití oleje	37
7.2.1 Kvalita oleje	37
7.2.2 Využití oleje	38
7.3 Vývoj odrůd v letech 1990 - 2012.....	38
7.4 Pěstitelské plochy a výnosy v letech 1990 - 2012.....	39
7.5 Změny v agrotechnice v letech 1990 - 2012	40
8. Závěr	42
9. Seznam literatury	45
10. Přílohy	49

1. Úvod

Olejnininy jsou významnými zemědělskými plodinami s širokým využitím. Obsahují v semenech i jiných rostlinných orgánech oleje a tuky v takovém množství, které umožňuje jejich průmyslové využití.

V České republice se nejvíce pěstují řepka olejná, mák setý, slunečnice roční, hořčice bílá a len setý olejní.

Vůbec nejrozšířenější olejinou je řepka olejná ozimá, jejíž pěstování se postupně rozšiřuje do všech výrobních oblastí České republiky. Velký význam řepky tkví ve výrobě bionafty a samozřejmě ve výrobě oleje pro potravinářské i technické využití. Řepka má také význam v krmivářství, jako zdroj bílkovin se využívají například extrahované šroty a výlisky.

Druhou u nás nejvýznamnější pěstovanou olejinou je mák setý jarní. Olej se nevyužívá jako klasický stolní olej. Semena se využívají převážně v potravinářství jako pochutiny. Další využitelná část rostliny je makovina, která slouží hlavně pro farmaceutické účely.

V ČR se velmi rozšířilo pěstování slunečnice roční. Její olej má příznivé složení mastných kyselin, tudíž se používá jak v potravinářství, tak pro technické účely (výroba fermeží, barev, mazadel).

Hořčice bílá a len olejní mají z uvedených plodin nejnižší rozšíření. Hořčice se v posledních letech pěstuje jako meziplodina a využívá se zejména pro výrobu stolních hořčic.

Len olejní se u nás začal pěstovat až od roku 1988. Pěstuje se hlavně pro produkci semene. Je ceněným dietetickým krmivem, lněné semeno se využívá na výrobu vysychavého oleje pro průmysl.

2. Charakteristika skupiny olejnin

Skupina olejnin reprezentuje z hlediska botanického a systematického velký počet druhů patřících do nejrozmanitějších rodů a čeledí, které obsahují v semenech, plodech a jiných rostlinných orgánech oleje a tuky v takovém množství, že to umožňuje jejich průmyslové zpracování (FÁBRY A KOL., 1992).

Olejninu můžeme rozdělit do dvou skupin:

Vytrvalé druhy: olivovník, palma olejová, kokosovník ořechoplodý a jiné z tropických oblastí.

Jednoleté druhy: řepka olejná, řepice, hořčice bílá, slunečnice, mák, len, sója a jiné druhy z podmínek mírného pásma (KRIŠTÍN A KOL., 1983).

PRUGAR A KOL. (2008) uvádí přehled nejdůležitějších olejnin v ČR:

Čeľad' Brassicaceae:

Řepka olejná (*Brassica napus* L.)

Hořčice bílá (*Sinapis alba* L.)

Hořčice sareptská (*Brassica juncea* L.)

Hořčice černá (*Brassica nigra* L. Koch)

Hořčice habešská – hnědá (*Brassica carinata* Braun)

Ředkev olejná (*Raphanus sativus* var. *oleiferus* Metzg)

Lnička setá (*Camelina sativa* L.)

Roketa setá (*Eruca sativa* Lam.)

Čeľad' Fabaceae:

Sója luštinatá (*Glycine soja* Sieb.Et.Zucc.syn *G.Max* (L.) Merrill)

Čeľad' Linaceae:

Len setý (*Linum usitatissimum* L.)

Čeľad' Asteraceae:

Slunečnice roční (*Helianthus annuus* L.)

Čeľad' Papaveraceae:

Mák setý (*Papaver somniferum* L.)

V roce 2012 bylo v České republice sklizeno 470,8 tis.ha olejnin a celková produkce dosáhla 1,21 mil.t (ČSÚ, 2012).

3. Řepka olejná (*Brassica napus* L.)

Rozlišujeme dvě formy pěstované řepky olejné, a to řepka olejná ozimá [*Brassica napus* L. convar. *napus* forma *biennis* (Schübl et Mart.) Thell.] a řepka olejná jarní (*Brassica napus* L. subsp. *napus* f. *annua*) (BARANYK A KOL., 2010). Jelikož se jarní forma řepky pěstuje v ČR jen na malé ploše, zaměřím se především na řepku olejnou ozimou.

3.1 Biologická charakteristika

Ozimá řepka má v našich podmínkách vegetační dobu 300 až 340 dnů, nejčastěji 320 až 330 dnů, výjimečně v nadmořských výškách nad 600 m i celý rok (VAŠÁK A KOL., 2000).

Řepka vytváří mohutný křovitý kořen, který je asi z 87 % rozložen v ornici (VAŠÁK A KOL., 2000). Hloubka zakořeňování podstatnou měrou přispívá ke stabilitě porostů a snižuje závislost na výkyvech počasí, neboť umožňuje získávání živin ze značné hloubky (FÁBRY A KOL., 1992).

Lodyha řepky je vzpřímená, oválná, výšky 100 až 150 cm (KRIŠTÍN A KOL., 1983). Na lodyze vyrůstá v úžlabí lyrovitých listů zpravidla 6 – 8 větví prvního řádu, které se dále větví (VAŠÁK A KOL., 2000).

Listy řepky jsou střídavé, lyrovitě peřenodílné, dolní řapíkaté, střední a horní přisedlé, asi 2/3 poloobjímavé (BARANYK A KOL., 2010).

Kvetení začíná naspodu květenství. Přitom jednotlivá květenství rozkvétají postupně – dynamika kvetení odpovídá vývojově fyziologickému stavu jednotlivých úžlabních pupenů (FÁBRY A KOL., 1992). Začátek kvetení se ukazuje dva dny před vlastním otevřením kvítků (tzv. prosvítání korunních plátků); čtyři tyčinky s delšími nitkami jsou částečně obrácené k blizně a podporují opylení vlastním pylem, dvě tyčinky s kratšími nitkami jsou částečně od blizny odsunuté (BARANYK, FÁBRY A KOL., 2007).

Řepka má květy oboupohlavní, asymetrické se čtyřmi kališními lístky (BARANYK A KOL., 2010). Obvykle má barvu jasně žlutou, výjimečně i světle žlutou či bílou. Řepka je rostlinou včelomilnou, i když je z větší části samosprašná, ovšem v závislosti na ročníku a odrůdě. Sprášení větrem je menší než 10 %, hmyzem (hlavně včely, ale i čmeláci a mouchy) nad 90 %. Z hlavních polních plodin začíná nejprve kvést řepka, a to výjimečně již v poslední dekádě

dubna. Kvetení porostu trvá 20 – 25 dnů a většinou celé probíhá v květnu (VAŠÁK A KOL., 2000).

Plod je oblá šešule délky 50 – 100 mm, složená ze dvou chlopní a z blanité přepážky. Zužuje se v úzký zoban (FÁBRY A KOL., 1992). Šešule obsahuje průměrně 15 – 20 semen (BARANYK A KOL., 2010).

Semeno ozimé řepky je kulovité, nejčastěji modročerné (ŠPALDON A KOL., 1986). Jeho HTS se pohybuje v rozmezí 3,75 – 6,50 g. Velikost semene a jeho barva jsou ovlivněny odrůdou, pěstitelskými podmínkami a hlavně stupněm zralosti a způsobem sklizně (FÁBRY A KOL., 1992).

3.2 Kvalita a využití oleje

3.2.1 Kvalita oleje

V semeni řepky jsou rozdíly v chemickém složení jednotlivých částí semene. Osemení zaujímá 15 – 20 % celkové hmotnosti semene a má nízký obsah oleje (1,5 %), 15 % proteinů a asi 75 % polysacharidů: - celulózy, hemicelulózy a ligninu. Zbytek semene, tj. dělohy a embryo, obsahují 45 – 47 % oleje, 30 – 38 % proteinů a pouze 3 % vlákniny (VAŠÁK A KOL., 2000).

Kvalita řepkového oleje je dána nízkým obsahem nasycených mastných kyselin (kyselina palmitová, stearová, arachová a behenová), vysokým obsahem mononenasycené kyseliny olejové, příznivým poměrem i obsahem esenciálních kyselin linolenové a linolové (v poměru 2:1) (PRUGAR A KOL., 2008).

Řepkový olej má kromě příznivého složení mastných kyselin ještě jednu další přednost a to, ve srovnání s jinými oleji, vyšší obsah tokoferolů, které mají vitamínovou a antioxidační funkci. Obsah tokoferolů ve slunečnicovém oleji je 41,1 mg/100 g a v řepkovém oleji 48,5 mg/100 g. Významnější je však to, že obsah γ -tokoferolu, který má nejvyšší antioxidační účinnost, je v řepkovém oleji 30,4 mg/100 g, kdežto v oleji slunečnicovém není téměř přítomen. To je také jeden z důvodů (dalším důvodem je nižší obsah kyseliny linolové), proč má řepkový olej vyšší stabilitu proti oxidačnímu žluknutí než olej slunečnicový (BARANYK, FÁBRY A KOL., 2007).

Obsah kyseliny erukové způsobující špatnou resorpci při trávení, retardaci růstu a kardiální lipidózu byl díky šlechtitelskému pokroku prakticky snížen na téměř nulovou hodnotu. Opačným směrem šlechtění je možno dosáhnout obsahu

kyseliny erukové kolem 50 – 60 % (odrůda Oáza, Erox). Jedná se o tzv. „E0“ typ řepky, jejíž olej je určen pro výrobu maziv, detergentů a další speciální účely (PRUGAR A KOL., 2008).

Odrůda Oáza typu „E0“ není v současnosti pěstována jak uvádí ZEHNÁLEK A KOL. (2011). Odrůdy pěstované u nás jsou výhradně „00“ typu, tj. s nízkým obsahem glukosinolátů ve šrotu a kyseliny erukové v oleji. Kvalita řepkového oleje je také dána dalšími složkami, kterými jsou např. žádoucí fytoosteroly a lecitin (PRUGAR A KOL., 2008).

3.2.2 Využití oleje

V minulém století byl řepkový olej technickým olejem a sloužil především jako olej ke svícení a jako mazadlo. Koncem 19. století došlo k rozšíření levnějších mazadel na bázi ropy a poklesu potřeby oleje na svícení v důsledku rozšíření plynového a elektrického světla. Přestože začátkem století již byly známy postupy ztužování a dokonalejší rafinace, neuplatnil se řepkový olej jako jedlý olej v důsledku levných zdrojů dovážených koloniálních olejnin a olejů. Teprve blokáda v době 1. světové války, která odřízla dovozy s kolonií, vedla k prvnímu rozvoji pěstování řepky ve Střední Evropě pro účely výroby rostlinných jedlých tuků (VAŠÁK A KOL., 1988).

BARANYK, FÁBRY A KOL. (2007) uvádí rozdělení využití řepky olejné do čtyř stěžejních oblastí:

- potravinářství,
- krmivářství,
- oleochemie,
- energetické využití, resp. zdroj obnovitelné energie

Potravinářství

Zpracovatelé v ČR jsou kapacitně schopni využít až 800 tis.tun řepkového semene, což při 40 % výtěžnosti představuje asi 320 tis. tun kvalitního oleje, potenciálně využitelného pro lidskou výživu. Tato kapacita je však v posledních letech naplňována pouze částečně (BARANYK, FÁBRY A KOL., 2007).

Řepkový olej současných odrůd vyniká vysokou kvalitou a je vhodný jak pro tepelné zpracování pokrmů, tak pro studenou kuchyni. Velmi dobře snáší

vyšší teploty, ale díky vyšší oxidační stabilitě má rovněž delší trvanlivost oproti jiným rostlinným olejům (BARANYK A KOL., 2010).

Oleochemie

Pro oleochemii je významná možnost specifického využití technických olejů či jejich rozklad hydrolyzou nebo alkoholýzou. Produkty tohoto rozkladu jsou glycerol, mastné kyseliny a jejich deriváty a řada dalších sloučenin (BARANYK A KOL., 2010).

Glycerol je velmi důležitý trojsytný alkohol, který představuje důležité odvětví v organické chemii. Glycerol je významným vedlejším produktem při reesterifikaci řepkového oleje. Právě proto je nadějná i možnost jeho využití ve výživě hospodářských zvířat (BARANYK, FÁBRY A KOL., 2007).

Energetické využití

V roce 1992 byl zahájen program pro nepotravinářské užití řepky, tzv. oleoprogram, pro produkci metylesteru řepkového oleje (MEŘO) k výrobě bionafty. Cílem bylo postupné rozšíření pěstování řepky, a tím využití orné půdy náhradou za plodiny, u nichž došlo ke snížení ploch (DUBEC A KOL., 1998).

Chemickou reakcí řepkového oleje s metylalkoholem (transesterifikace) se získává metylester řepkového oleje (MEŘO) neboli bionafta. Výhody plynoucí z používání MEŘO jako pohonné hmoty jsou významné: jedná se o alternativní palivo velmi podobné motorové naftě s přesně normovanými parametry (pro MEŘO platí evropská a zároveň česká kvalitativní norma ČSN-EN 14214), biologická rozložitelnost, pozitivní uhlíková bilance, neobsahuje síru, aromáty ani PAH, výrazně nižší kouřivost vznětových motorů a v neposlední řadě skýtá možnost rozvoje tuzemské zemědělské výroby (BARANYK, FÁBRY A KOL., 2007).

K obecným nevýhodám bionafty patří především omezená možnost její produkce, mírný nárůst spotřeby oproti komerční naftě, agrese vůči běžným plastům, mírně zhoršené chladové vlastnosti, nutnost aktivace depresanty, zejména pro tvrdší zimní podmínky (BARANYK A KOL., 2010).

Novější je snaha uplatnit jako palivo do naftových motorů přímo surový či rafinovaný řepkový olej. Přináší to s sebou potřebu přestavby motoru a nejčastěji zavedení dvoupalcového systému se dvěma nádržemi (PRUGAR A KOL., 2008).

Mezi kladné stránky používání řepkového oleje jako paliva (které jsou však často vynášeny tak, aby zastínily převažující nedostatky) by se mělo zejména v případě jeho produkce a přímého využití v zemědělském podniku počítat nejen snížení nákladů na palivo (v případě nezatížení spotřební daní), ale také bioenergetické výstupy a získávání výlisků, coby hodnotné složky krmných směsí pro dobytek. Řepkový olej lze rovněž použít jako palivo ve stacionárních zdrojích energie a při ohřevu teplé užitkové vody (BARANYK, FÁBRY A KOL., 2007).

3.3 Vývoj odrůd v letech 1990 - 2012

Hlavním omezujícím faktorem, který v minulosti bránil uplatnění řepky olejné jako plnohodnotné olejnin, tedy olejnin poskytující olej zcela vhodný pro lidskou výživu, bylo vysoké zastoupení kyseliny erukové v jejím oleji. Kyselina eruková je nevhodná pro lidskou výživu, protože působí nepříznivě na lidské zdraví (poškození oběhového systému apod.) (VAŠÁK A KOL., 2000).

Sortiment bezerukových „0“ odrůd byl zpočátku tvořen pouze zahraničními odrůdami. Prvními zapsanými odrůdami byla francouzská Primor (1977 – 1981), německá Quinta (1979 – 1981) a švédská Brink (1980 – 1983). První odrůdou českého šlechtění byla Silvia (1986 – 91) z Výzkumného ústavu olejnin v Opavě. Posledními bezerukovými odrůdami zapsanými do SOK byly německá Belinda (1985 – 1991) a domácí Solida (1986 – 1996) vyšlechtěná na ŠS Slapy u Tábora. Pěstování „0“ odrůd definitivně skončilo v roce 1993. Odrůdy jarních řepok „0“ kvality nebyly v České republice registrovány (VAŠÁK A KOL., 2000).

Současnou odrůdovou skladbu řepky ozimé tvoří pět skupin odrůd: liniové odrůdy, pylově fertilní hybridy, pylově sterilní hybridy/sdružené odrůdy, tříliniové hybridy a topcross hybridy. Téměř všechny tyto odrůdy jsou určeny pro produkci semene (ZEHNÁLEK A KOL., 2011).

Liniové odrůdy zahrnují běžné odrůdy různého typu (pylově fertilní linie, zúžené populace, dihaploidy aj.). Pěstování těchto odrůd se řídí obvyklou agrotechnikou. Pylově fertilní hybridy (Restaurované hybridy) jsou hybridní odrůdy tvořící v květech pyl u všech rostlin. Pylově sterilní hybridy/Sdružené odrůdy jsou odrůdy, které jsou uváděny do oběhu jako sdružené odrůdy tvořené směsí pylově sterilní hybridní složky (rostliny netvoří pyl) a různého podílu

liniových odrůd jako opylovačů. Tříliniové hybridy jsou odrůdy skládající se z 50 % hybridních rostlin fertálních, tj. tvořících v květech pyl, a z 50 % hybridních rostlin sterilních, tj. bez produkce pylu. Topcross hybridy jsou hybridní odrůdy složené ze 70 % hybridních rostlin fertálních a z 30 % hybridních rostlin sterilních (ZEHNÁLEK A KOL., 2011).

Tabulka č. 1: Počty odrůd řepky olejné zapsaných do Státní odrůdové knihy v letech 1990 – 2012

Rok registrace	Počet odrůd	Celkový počet zapsaných odrůd
1990	2	x
1991	0	x
1992	1	x
1993	3	8
1994	3	x
1995	2	13
1996	4	14
1997	6	x
1998	3	x
1999	4	27
2000	2	x
2001	3	28
2002	5	30
2003	10	40
2004	10	42
2005	4	49
2006	5	52
2007	14	59
2008	14	71
2009	19	75
2010	10	80
2011	11	90
2012	0	93

Zdroj: Věstník ÚKZÚZ (2004 - 2012), Listina povolených odrůd (1993, 1995, 1996), Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ČR (1999, 2001 – 2003), Seznam doporučených odrůd (2008, 2009, 2011)

x - údaje nejsou k dispozici

V roce 2009 byly registrovány dvě odrůdy pícního typu Albion a Greenland. Tyto odrůdy jsou na rozdíl od ostatních typu „EG“, tedy s vysokým obsahem kyseliny erukové a vysokým obsahem glukosinolátů (ZEHNÁLEK A KOL.,

2011). Ostatní odrůdy jsou typu „00“, kromě odrůdy Oáza (registrována v roce 1997), ta je „E0“ typu.

3.4 Pěstitelské plochy a výnosy v letech 1990 - 2012

Velký podíl na vzestupu ploch v posledních patnácti letech mají specializované podniky, kde je řepka hlavní tržní plodinou se zastoupením 20 – 33 % v osevním postupu (BARANYK, FÁBRY A KOL., 2007).

Zvýšení úrovně osevních ploch řepky podporuje také rozvoj ekologických programů, kde se využívá jejího zpracování k výrobě biomazadel a bionafty (BERNÁŠEK A KOL., 1995).

Tabulka č. 2: Pěstitelské plochy a výnosy řepky olejné v letech 1990 – 2012 (graf č.1 a 2, viz. příloha)

Rok	Osevní plocha v ha	Zastoupení ploch v %	Výnosy v t/ha	Výnosy v %
1990	105 113	100,00	2,90	100,00
1991	127 773	121,56	2,74	94,48
1992	136 473	129,83	2,16	74,48
1993	167 423	159,28	2,26	77,93
1994	190 721	181,44	2,38	82,07
1995	252 298	240,03	2,62	90,34
1996	228 775	217,65	2,30	79,31
1997	229 767	218,59	2,47	85,17
1998	265 560	252,64	2,57	88,62
1999	350 353	333,31	2,67	92,07
2000	325 338	309,51	2,61	90,00
2001	344 117	327,38	2,84	97,93
2002	313 025	297,8	2,27	78,28
2003	250 959	238,75	1,55	53,45
2004	259 460	246,84	3,60	124,14
2005	267 160	254,16	2,88	99,31
2006	292 247	278,03	3,01	103,79
2007	337 570	321,15	3,06	105,52
2008	356 924	339,56	2,94	101,40
2009	354 826	337,57	3,18	109,66
2010	368 824	350,88	2,83	97,59
2011	373 386	355,22	2,77	95,52
2012	401 319	381,80	2,76	95,17

Zdroj: Situační a výhledová zpráva (2011), ČSÚ

3.5 Změny v agrotechnice v letech 1990 - 2012

V pěstování řepky olejné (od založení porostu až po sklizeň) v průběhu 22 let nastaly určité změny. Došlo samozřejmě k rozvoji zemědělské techniky, a to hlavně při sklizni řepkového semene. BARANYK, FÁBRY A KOL. (2007) uvádí, že naprosto nevhodné jsou z hlediska ztrát starší typy kombajnů (E 512, 514 apod.).

Nepatrný rozdíl lze sledovat při vytvoření požadované růstové fáze na podzim, kde FÁBRY A KOL. (1992) uvádí, že požadovaná šířka kořenového krčku před nástupem zimy má být 8 – 10 mm s vytvořenou listovou růžicí s minimálně 8 – 10 pravými listy a BARANYK, FÁBRY A KOL. (2007) ve své publikaci uvedli 6-8 listů a tloušťku kořenového krčku 8 – 12 mm.

Výsevek se od roku 1990 snížil, a to z původních 5 – 6 (výjimečně 7) kg/ha (FÁBRY A KOL., 1992) na 3 - 4 kg/ha (BARANYK A KOL., 2010). Dříve byl optimální počet rostlin na m² 80 – 100 rostlin/m², v současnosti je optimum 40 až 60 rostlin (BARANYK A KOL., 2010).

Moderní technologie pěstování řepky počítají s aplikací dusíku v podzimním období častěji, než tomu bylo v minulosti (BARANYK A KOL., 2010). V současné době se zvýšili i jarní dávky dusíku a to při I. jarní dávce z původních 75 kg N/ha (FÁBRY A KOL., 1992) na 60 – 100 kg N/ha (BARANYK A KOL., 2010). U druhé jarní dávky se zvýšilo hnojení dusíkem ze 45 kg/ha (FÁBRY A KOL., 1992) na 50 – 80 kg/ha (BARANYK A KOL., 2010). Zvýšení dávek dusíku souvisí také s intenzivnějšími technologiemi zaváděnými v pěstování řepky ozimé.

Autoři se také rozcházejí při aplikaci kejdy. Podle VAŇKA A KOL. (2002) by dávka kejdy ve fázi 4 – 6 pravých listů měla být max. 20 – 30 t/ha a na jaře by maximální jednorázové dávky kejdy neměly překročit 40 t/ha. Avšak BARANYK, FÁBRY A KOL. (2007) doporučují dávku kejdy na podzim max. 8 – 10 t/ha a během jarní vegetace v dávkách do 20 t/ha. Dříve byla sice známa důležitost hnojení sírou, ale nebyla ještě běžnou součástí pěstitelské technologie ozimé řepky. Síra je pro vyšší rostliny důležitá proto, že se zúčastňuje tvorby jak primárních, tak i sekundárních produktů fotosyntetické asimilace (bílkoviny a glukosinoláty) (FÁBRY A KOL., 1992). V současné době se většinou síra zapravuje společně s dusíkatými hnojivy (BARANYK A KOL., 2010).

Spektrum škůdců ozimé řepky se dlouhodobě mění a vyvíjí v závislosti na změnách klimatu, způsobech pěstování, struktuře plodin a obsahu obranných látek

v nich (VAŠÁK A KOL., 2000). Významnější výskyty většiny druhů živočišných škůdců jsou zaznamenány teprve na začátku 90.let minulého století (BARANYK A KOL., 2010). V 90.letech vzrůstá nezbytnost ochrany proti slimákům, hraboši polnímu. Způsoby ochrany proti škůdcům řepky v minulých letech prošly změnami, které souvisely s novými poznatky o škůdcích, s vývojem nových prostředků a se způsoby pěstování řepky (VAŠÁK A KOL., 2000).

Rychlými změnami v odrůdové skladbě ozimé řepky a zvyšováním koncentrace jejich ploch došlo k novým problémům s výskytem chorob. Například fomové černání stonku se rozšířilo až po zavedení odrůd se sníženým obsahem kyseliny erukové (FÁBRY A KOL., 1992). Avšak až od roku 2000 se provádí pravidelná ochrana proti houbovým chorobám (BARANYK A KOL., 2010).

4. Hořčice bílá (*Sinapis alba* L.)

Plodina z rodu *Brassica* (brukev). Do této čeledi patří také *Brassica juncea* L. – hořčice sareptská, *Brassica nigra* L. – hořčice černá, *Brassica carista* Braun – hořčice hnědá čili habešská, *Erica sativa* Lam. – roketa setá (PRUGAR A KOL., 2008).

Hořčice bílá se u nás pěstuje jako jarní brukvovitá olejnína (ŠPALDON A KOL., 1986).

4.1 Biologická charakteristika

Hořčice bílá vytváří kulový kořen, který se bohatě rozvětňuje. Zpočátku roste velmi pomalu, ale později se rychle rozrůstá do hloubky a vytváří hustou kořenovou síť jemných kořínků (ŠPALDON A KOL., 1986).

Lodyha je průměrně 60 – 70 cm vysoká a silně se rozvětňuje (ŠPALDON A KOL., 1963). Na počátku kvetení začíná dřevnatět, proto jsou rostliny odolné proti poléhání (ŠPALDON A KOL., 1986).

Listy jsou lyrovitě peřenodílné až peřenosečné, světle zelené, neojíněné (BARANYK A KOL., 2010).

Květenstvím je dlouhý hrozen. Barva korunních plátků je sytě žlutá, kališní lístky od koruny výrazně odstávají (ŠPALDON A KOL., 1986).

Plodem je krátká šešule s dlouhým, silně smáčknutým, štětinatě chlupatým zobánkem se 4 – 10 jasně žlutými semeny (BARANYK A KOL., 2010).

Semeno je kulaté, žluté, žlutobílé až žlutozelené a měří v průměru 2 – 4 mm (ŠPALDON A KOL., 1963). HTS kolem 7,5g (BARANYK A KOL., 2010).

Palčivost semen hořčice a typickou výraznou chuť stolních hořčic způsobují glukosinoláty, u hořčice bílé hlavně sinalbin (BARANYK A KOL., 2010).

Hořčice bílá je rostlinou dlouhého dne. Zkracováním délky dne se její vegetační období, které v našich podmínkách trvá přibližně 108 dní, prodlužuje a snižuje se obsah oleje v semeni (ŠPALDON A KOL., 1986).

4.2 Kvalita a využití oleje

4.2.1 Kvalita oleje

Semena hořčice obsahují 30 – 35% oleje a asi 0,8% hořčičné silice (BARANYK A KOL., 2010).

Olejnatost je silně ovlivněna ročníkem. Rok 1990 se vyznačoval vyšší olejnatostí (ZUKALOVÁ, BEZECNÁ, BUREŠOVÁ, 1992).

Obsah hořčičných silic – glukosinolátů reprezentovaných u hořčice bílé sinalbinem je v negativní korelaci s obsahem oleje. Vedle hořčičné silice sinalbinu, který je základem chuťového efektu, jsou obsaženy v hořčičném semeni fenolické sloučeniny. U hořčice bílé jde o sinapin (cholinester kyseliny sinapové). Tato fenolická sloučenina svou hořkostí modifikuje základní chuť danou hořčičnou silicí – sinalbinem. Vzhledem k relativně zanedbatelnému konzumu hořčičného oleje prostřednictvím stolních hořčic je požadavek na změnu mastných kyselin považován za druhořadý (ZUKALOVÁ, BEZECNÁ, BUREŠOVÁ, 1992).

Hořčičný olej má obdobné zastoupení mastných kyselin jako olej původních tradičních odrůd řepky olejky, tj. kyseliny erukové je vysoký a dosahuje až 50 %. Proto jeho využití k lidské výživě není vhodné a používá se spíše jen pro technické účely (BARANYK A KOL., 2010).

4.2.2 Využití oleje

Hořčice bílá je u nás tradičně pěstovanou olejninou, i když se pro produkci oleje využívá minimálně (BARANYK A KOL., 2010).

Olej hořčičného semene se používá v potravinářském, farmaceutickém, chemickém a kosmetickém průmyslu (DUBEC A KOL., 1998).

Význam hořčice bílé spočívá především ve využití semen pro výrobu klasických stolních hořčic a jako přerušovače obilních sledů, na zelené hnojení nebo pro ozdravení půd zamořených hád'átkem řepným (*Heterodera schachtii*) (BARANYK A KOL., 2010).

4.3 Vývoj odrůd v letech 1990 - 2012

Odrůdy hořčice bílé jsou rozděleny do skupin podle účelu pěstování, a to na typ semenný, pícní a přechodný. U přechodného užitkového typu se uvádí dvojitý účel pěstování: pro produkci semen, nebo jako pícní typ na zelené hnojení. V ČR jsou registrovány tři odrůdy semenného typu: Polarka (2006), Severka (2003), Veronika (2000). Do parametrů typu přechodného spadá tradiční česká odrůda Zlata (1982) (BARANYK A KOL., 2010).

Pokud se srovnává výnos našich odrůd, jako je Zlata a Veronika se zahraničními, ať semenného či pícího typu, jsou české odrůdy výrazně výnosnější (PRUGAR A KOL., 2008). Další u nás v současnosti registrovaná odrůda je pícího typu - Medicus (2005).

Tabulka č. 3: Počet odrůd hořčice bílé zapsaných do Státní odrůdové knihy v letech 1990 – 2012

Rok registrace	Počet odrůd	Celkový počet zapsaných odrůd
1990	0	x
1991	0	x
1992	0	x
1993	0	1
1994	0	1
1995	1	2
1996	0	2
1997	0	x
1998	0	x
1999	1	3
2000	3	x
2001	1	7
2002	0	7
2003	1	8
2004	0	8
2005	1	7
2006	1	9
2007	0	8
2008	0	8
2009	0	7
2010	0	6
2011	0	6
2012	0	5

Zdroj: Věstník ÚKZÚZ (2004 - 2012), Listina povolených odrůd (1993, 1995, 1996), Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ČR (1999, 2001 – 2003)
x - údaje nejsou k dispozici

4.4 Pěstitelské plochy a výnosy v letech 1990 - 2012

Hořčice bílá se pěstuje v ČR na ploše od 10 000 do 60 000 hektarů podle poptávky na trhu. Hořčice se řadí mezi plodiny se středním hospodářským významem. V některých letech, kdy je poptávka po semeni vysoká, může být ekonomicky velmi zajímavou plodinou. Atraktivitu jejího pěstování zvýšilo

v posledních letech zařazení do dotačního titulu meziplodiny (BARANYK A KOL., 2010).

Tabulka č. 4: Pěstitelské plochy a výnosy hořčice bílé v letech 1990 - 2012 (graf č.3 a 4, viz. příloha)

Rok	Osevní plocha v ha	Zastoupení ploch v %	Výnosy v t/ha	Výnosy v %
1990	x	x	1,49	100,00
1991	x	x	1,38	92,62
1992	x	x	0,97	65,10
1993	x	x	1,11	74,50
1994	x	x	x	x
1995	x	x	1,25	83,89
1996	x	x	1,40	93,96
1997	x	x	1,30	87,25
1998	37 120	100,00	1,03	69,13
1999	39 927	107,56	1,14	76,51
2000	15 512	41,79	0,94	63,09
2001	21 009	56,60	0,95	63,76
2002	35 797	96,44	0,90	60,40
2003	67 457	181,73	0,88	59,06
2004	41 291	111,24	1,05	70,47
2005	27 085	72,97	0,95	63,76
2006	21 167	57,02	0,76	51,01
2007	21 349	57,51	0,60	40,27
2008	26 246	70,71	0,89	59,73
2009	41 790	112,58	0,92	61,74
2010	26 819	72,25	0,58	38,93
2011	18 122	48,82	0,80	53,69
2012	16 949	45,66	0,91	61,07

Zdroj: Situační a výhledová zpráva (2011), Hořčice (2007), ČSÚ

x - údaje nejsou k dispozici

4.5 Změny v agrotechnice v letech 1990 - 2012

U hořčice bílé je patrný rozdíl v počtu rostlin na m². ŠROLLER A KOL. (1997) uvádí, že optimální počet rostlin činí asi 80 – 90 na m², přičemž BARANYK A KOL. (2010) považují za optimální 50 – 60 rostlin na m². Dle ŠROLLER A KOL. (1997) by se mělo vysévat 8 kg/ha osiva, MIKŠÍK A KOL. (2007) naopak uvádí, že nejlépe je vysévat 3,5 -5 kg/ha osiva, maximálně pak 6 – 7 kg/ha.

Hořčice by se měla sklízet, pokud je vlhkost semen 12 – 18 % (ŠROLLER A KOL., 1997). MIKŠÍK A KOL. (2007) však publikovali sklízet hořčici při vlhkosti semen 10 %.

5. Mák setý (*Papaver somniferum* L.)

Rod mák (*Papaver* L.) z čeledi mákovitých (*Papaveraceae* B. Juss.) má přibližně 100 druhů klasifikovaných v 10 sekcích, které se navzájem liší morfologickými vlastnostmi, složením alkaloidních spekter, geografickým rozšířením, karyologicky aj. (FÁBRY A KOL., 1992).

V zemědělské polní praxi se využívá téměř výlučně jednoletý jarní, řidčeji i ozimý mák setý (VAŠÁK A KOL., 2010).

5.1 Biologická charakteristika

Vyvinutou kořenovou soustavu máku tvoří dužnatý, kulový kořen hlavní s několika silnějšími kořeny postranními. Větší počet slabších postranních kořínků je mělce pod povrchem (BECHYNĚ, NOVÁK, 1987). Hlavní kořen dorůstá do délky 50 – 80 cm, u vysokých odrůd i více. Hmotnost sušiny kořenové soustavy představuje přibližně 20 – 25 % hmotnosti sušiny celé dospělé rostliny. Mohutnost kořenového systému závisí na odrůdě (FÁBRY A KOL., 1992).

Lodyha máku je přímá, vyplněná dřevem a pokrytá jemným voskovým povlakem (ŠPALDON A KOL., 1986). Je hranatá, přičemž stupeň její hranatosti a větví (počet hran) závisí na počtu cévních svazků, jenž odpovídá počtu paprsků bliznového terče (FÁBRY A KOL., 1992).

Lodyha máku dorůstá u našich odrůd výšky od 1 m až do 1,8 m. Počet větví je odrůdovým znakem, ale je velmi silně ovlivněn sponem, v němž rostliny pěstujeme (VAŠÁK A KOL., 2010).

Rozlišují se máky nízké (50 – 110 cm) a vysoké (150 – 200 cm). Lodyha má barvu šedozelenou až modrozelenou s voskovým povlakem. Lodyha v úžlabí středních listů tvoří větve. Přirozený počet větví je 3 – 7. Pod květem může být lodyha lysá, slabě štětinatá až silně štětinatá (FÁBRY A KOL., 1992).

Listy se dělí na spodní – pod rozvětvením rostliny, střední – v jejichž úžlabí se tvoří větve a horní – přisedlé k jednotlivým větvím. Listy jsou jednoduché, podlouhlé, mírně zvlněné a zubovité (VAŠÁK A KOL., 2010), světlezelené až tmavozelené, pokryté šedozeleným až modrozeleným povlakem (voskově ojiněné) s roztroušenými trichomy na žilnatině u kultivarů, které mají více nebo méně štětinaté stonky, popř. jsou lysé. Tvar listů je úzce kopinatý, kopinatý až obvejčitý (BECHYNĚ, NOVÁK, 1987).

Květ máku je oboupohlavní, radiálně symetrický, pravidelný (ŠPALDON A KOL., 1986). Poupata jsou kryta dvěma volnými, rychle opadavými kališními lístky zelené až fialové barvy. Většinou jsou lysá. Nejprve se objeví poupě na hlavním stonku, kdežto poupata na bočních větvích se vytvářejí později. Poupě roste nejprve vzpřímeně, pak se háčkovitě ohýbá a narovná se až těsně před rozkvětem (BARANYK A KOL., 2010).

Květ máku má dva lístky kališní a čtyři korunní plátky. Korunní plátky mohou být různě zbarvené (VAŠÁK A KOL., 2010). Barva květů je bílá, růžová, červená nebo fialová, ale jsou známy i odrůdy s bílými korunními lístky a růžovým okrajem, který může být různě zoubkovaný nebo i třepenitý. Na bázi korunních lístků je většinou odlišně zbarvená skvrna zvaná nehet, zpravidla fialová nebo červená. Mák je fakultativně cizosprašný, po otevření květů proto hmyz rostliny doopylí (BARANYK A KOL., 2010).

Plod máku je tobolka – makovice (ŠPALDON A KOL., 1963). Má proměnlivý tvar – kulovitý, vejčitý, srdčitý, ledvinovitý. Tvar a velikost tobolky jsou znakem genotypu, současně jsou ale silně ovlivňovány i pěstitelskými podmínkami (BARANYK A KOL., 2010).

Tbolka je lysá, povrch může být hladký nebo žebrovaný, barva zelená nebo zbarvená antokyanem do hnědofialova. Terč (korunka) se vyvíjí z blizny, může být miskovitý (propadlý), plochý nebo střečovitý (vystouplý) (BARANYK A KOL., 2010).

Tbolka máku může být téměř zcela uzavřená (mák slepák), nebo má pod paprsky blizny otvůrky, kterými se může semeno vysypat na zem (mák hled'ák) (VAŠÁK A KOL., 2010). Uvnitř tobolky je nejčastěji 9 – 15 neúplných přehrádek (plodolistů), jejich počet je shodný s počtem paprsků blizny. Na přehrádkách se vyvíjejí semena, která jsou již v době žluté zralosti zcela zralá a uvolňují se (BARANYK A KOL., 2010).

Semena máku mají ledvinovitý tvar a mohou být různě velká (ŠPALDON A KOL., 1986). Průměrná hmotnost tisíce semen (HTS) se pohybuje kolem 0,55 g. Barva semene závisí na pigmentaci obalu a patří k nejvýznamnějším znakům kultivarů; je v korelaci se zbarvením korunních lístků, i do určité míry s obsahem oleje v semeni a s obsahem morfinu (popř. dalších alkaloidů) v tobolce (BECHYNĚ, NOVÁK, 1987).

Celá rostlina je ve floémové (lýkové) části prostoupena dlouhými tubicovitými mléčnicemi, které vznikly postupným rozpuštěním buněčných přehrádek a splynutím těchto buněk. Jsou vyplněny viskózní koloidní suspenzí mléčné barvy – latexem. Největší koncentrace mléčnic je v tobolce, v ostatních částech rostliny jich je podstatně méně (BARANYK A KOL., 2010).

5.2 Kvalita a využití oleje

5.2.1 Kvalita oleje

Obecně mají nejvyšší olejnatost bílá semena, dále stříbro-šedá a šedá, nejnižší modrá. Vyšší obsah oleje mají semena pocházející z tobolek s plochým bliznovým terčem a nahoru ohnutými konci paprsků (BECHYNĚ, NOVÁK, 1987).

Obsahuje dieteticky velmi cenný olej, který má vynikající sensorické vlastnosti. Složení a poměr obsahu vyšších mastných kyselin se odvíjí nejen od odrůdy, ale i od zeměpisné šířky stanoviště pěstování. Čím vyšší zeměpisná šířka, tím je vyšší podíl nenasycených mastných kyselin s nižší viskozitou a tendencí k jejich oxidaci (žluknutí). Má vyšší dietetickou hodnotu. Semena obsahují 40 – 53 % tuku s majoritní linolovou kyselinou (55 – 71 %) (VAŠÁK A KOL., 2010).

VAŠÁK A KOL. (2010) uvádí složení mastných kyselin v makovém oleji: jedná se o kyseliny palmitová (15,3 %), palmitoolejová (3,9 %), stearová (5,5 %), olejová (11,6 %), linolová (58,8 %) a linolenová (4,1 %).

5.2.2 Využití

Potravinářské typy našeho olejného máku se pěstují v řadě zemí Evropy. Naše produkce se spotřebovává především v domácnostech, pekárnách nebo v cukrářské výrobě. V zahraničí (např. Turecko, některé oblasti Francie, Německa) se mák také lisuje za studena pro získání oleje. Olej již při 18 °C tuhne v rostlinné máslo ceněné gurmány (VAŠÁK A KOL., 2010).

Předlisováním a extrakcí získáme olej, který se nejvíce používá při výrobě laků, fermeží, barev nebo mýdel. Je to polovysychavý až vysychavý olej (ŠPALDON A KOL., 1986).

Mák je také důležitá léčivá rostlina využívající se ve farmacii. Latex, který prostupuje celou rostlinu se využívá k výrobě léků (YADAV A KOL., 2008).

5.3 Vývoj odrůd v letech 1990 - 2012

Současná odrůdová skladba máku setého je tvořena výhradně liniovými odrůdami. Hybridní odrůdy se v současnosti nešlechtí (ZEHNÁLEK A KOL., 2011).

Z hlediska pěstitelského zaměření odrůdy členíme na tyto užitkové směry (ZEHNÁLEK A KOL., 2011):

- a) modrosemenné s nízkým a středně vysokým obsahem morfinu – semeno jako potravina
- b) modrosemenné se středně vysokým až vysokým obsahem morfinu – semeno jako potravina, makovina jako surovina pro farmaceutický průmysl
- c) modrosemenné s vysokým obsahem morfinu – makovina jako surovina pro farmaceutický průmysl, semeno jako potravina
- d) modrosemenné s velmi nízkým obsahem morfinu - semeno jako potravina, u těchto odrůd nehrozí nebezpečí zneužití makoviny pro výrobu narkotik (v současnosti není v ČR registrována žádná odrůda tohoto typu)
- e) bělosemenné, okrovosemenné s nízkým a středně vysokým obsahem morfinu – semeno jako potravina

Ve Státní odrůdové knize je k roku 2012 zapsáno celkem 7 odrůd. Modrosemenná odrůda s nízkým a středně vysokým obsahem morfinu Gerlach (1990), modrosemenná se středně vysokým až vysokým obsahem morfinu Opal (1995) a modrosemenná s vyšším obsahem morfinu Lazur (2000). Odrůdy bělosemenné s nízkým až středním obsahem morfinu jsou Racek (2008), Orel (2008), bělosemenná se středním obsahem morfinu Sokol (2004) a okrovosemenná s nízkým až středním obsahem morfinu Redy (2008) (BARANYK A KOL., 2010, ZEHNÁLEK A KOL., 2011).

Tabulka č. 5: Počet odrůd máku setého zapsaných do Státní odrůdové knihy v letech 1990 – 2012

Rok registrace	Počet odrůd	Celkový počet zapsaných odrůd
1990	1	x
1991	1	x
1992	0	x
1993	1	4
1994	0	x
1995	1	5
1996	0	5
1997	0	x
1998	1	x
1999	0	4
2000	1	x
2001	0	5
2002	0	5
2003	0	5
2004	1	5
2005	0	5
2006	0	4
2007	0	4
2008	3	7
2009	0	7
2010	0	7
2011	1	7
2012	0	7

Zdroj: Věstník ÚKZÚZ (2004 - 2012), Listina povolených odrůd (1993, 1995, 1996), Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ČR (1999, 2001 – 2003)

x - údaje nejsou k dispozici

5.4 Pěstitelské plochy a výnosy v letech 1990 - 2012

Po roce 1990 došlo k ohromnému nárůstu ploch máku (VAŠÁK A KOL., 2010). Poklesl rozsah živočišné výroby, snížila se produkce objemných krmiv a klesla produkce cukrovky. Začaly se proto více pěstovat olejniny, hlavně řepka a mák, protože byly dobře prodejné a jejich produkce byla a je rentabilní (BARANYK A KOL., 2010).

Mák se po pšenici, ječmenu se sladem a řepce stal čtvrtou nejvýznamnější komoditou rostlinné výroby ČR z hlediska objemu tržeb za exportní produkci (VAŠÁK A KOL., 2010).

Výnosy semen ale trvale stagnují, případně se snižují. Tento negativní vývoj se paradoxně pozitivně odráží ve vysoké ceně máku v porovnání např. s pšenicí (VAŠÁK A KOL., 2010).

Tabulka č. 6: Pěstitelské plochy a výnosy máku setého v letech 1990 – 2012 (graf č.5 a 6, viz příloha)

Rok	Osevní plocha v ha	Zastoupení ploch v %	Výnosy v t/ha	Výnosy v %
1990	9 261	100,00	1,13	100,00
1991	9 491	102,48	0,87	76,99
1992	12 421	134,12	0,67	59,29
1993	9 915	107,06	0,78	69,03
1994	29 266	316,01	0,57	50,44
1995	35 253	380,66	0,73	64,60
1996	14 677	158,48	0,68	60,18
1997	17 865	192,91	0,57	50,44
1998	28 513	307,88	0,74	65,49
1999	46 018	496,90	0,63	55,75
2000	31 473	339,84	0,46	40,71
2001	34 478	372,29	0,64	56,64
2002	29 638	320,03	0,57	50,44
2003	38 148	411,92	0,51	45,13
2004	27 611	298,14	0,90	79,65
2005	44 615	481,75	0,82	72,57
2006	57 786	623,97	0,55	48,67
2007	56 915	614,57	0,58	51,33
2008	69 793	753,62	0,71	62,83
2009	53 623	579,02	0,61	53,98
2010	51 103	551,81	0,46	40,71
2011	31 495	340,08	0,76	67,26
2012	18 363	198,28	0,70	61,95

Zdroj: Situační a výhledová zpráva (2011), ČSÚ

5.5 Změny v agrotechnice v letech 1990 - 2012

U máku setého se za posledních 20 let změnil výsevky. Z výsevu 0,8 – 1,2 kg na ha (FÁBRY A KOL., 1992) došlo ke zvýšení na 1,5 – 1,75 kg na ha (VAŠÁK A KOL., 2010).

V posledních několika letech se také zkouší pěstovat jarní mák z podzimního výsevu. VAŠÁK A KOL. (2010) uvádí, že plochy ozimého částečně i jarního máku

z podzimního výsevu, dosáhly v sezóně 2000/01 přibližně 3 – 5 tis.ha, asi 10 – 15 % z osevů máku celkem. Semena máku jarních odrůd z podzimního výsevu mívají vyšší hmotnost tisíce semen a jsou vhodnější jako osivo (VAŠÁK A KOL., 2010).

6. Slunečnice roční (*Helianthus annuus* L.)

Slunečnice roční přísluší botanicky do řádu *Asterales* čeledi *Asteraceae* (hvězdicovité) (KOVÁČIK, 1993).

6.1 Biologická charakteristika

Slunečnice je jednoletá drsně chlupatá bylina se silně vyvinutým křovitým kořenem. U běžně pěstovaných odrůd může pronikat do hloubky 2 – 3 m. Kořenový systém slunečnice je velmi silně rozvětvený; nejvíce tenkých postranních kořenů vyrůstá z hlavního kořene v hloubce 20 – 30 cm (BARANYK A KOL., 2010).

Lodyha slunečnice je vzpřímená, hustě pokrytá světlými chloupky, vyplněná bílou houbovitou dřevinou. U kulturních odrůd se rozvětňuje a dosahuje výšky 1 – 2 m, u odrůd určených k silážování více než 4 m (ŠPALDON A KOL., 1986).

V období růstu je lodyha vzpřímená, před začátkem kvetení se však v horní části ohýbá. Ohyb lodyhy, označovaný jako překlopení úboru, má velký praktický význam. Ovlivňuje totiž tři významné faktory určující výšku ztrát a výnosu, a to propad nažek při mechanizované sklizni, dále poškození úboru ptactvem a houbovými chorobami (BARANYK A KOL., 2010).

Listy slunečnice jsou dlouze řapíkaté, bez palistů. Spodní listy jsou uspořádány ve 2 -3 párech, ostatní jsou na lodyze postaveny střídavě ve spirále 2/5 (FÁBRY A KOL., 1992).

Čepel je elipsovité, srdčité nebo kopinatá, se zubatým nebo pilovitým okrajem (ŠPALDON A KOL., 1986). Počet listů je u jednotlivých odrůd různý a do značné míry závisí na délce vegetačního období a může se pohybovat od 12 až do 30 listů na jedné rostlině (ŠPALDON A KOL., 1963).

Lodyha a listy slunečnice jsou charakteristické výrazným heliotropismem. V období mezi založením poupěte a začátkem kvetení se lodyha svým vrcholem otáčí za sluncem. Rovněž listy se větší částí svého povrchu neustále nastavují slunci. Heliotropismus se projevuje jen u mladých listů (BARANYK A KOL., 2010).

Květy jsou uspořádány v úboru, po obvodu jsou sterilní jazykovité květy, v terči jsou plodné trubkovité květy (KRIŠTÍN A KOL., 1983). Kalich se skládá ze dvou velmi redukovaných kališních lístků, které lehko opadávají. Koruna má tvar

trubky, je pravidelná, srostlolupenná, pětizubá, žlutě zbarvená. Tyčinek je pět (ŠPALDON A KOL., 1986).

Plodem je nažka s kožovitým oplodím. Barva nažek je bílá, černá, hnědá fialová nebo jsou páskované. Barva je, podobně jako tvar a velikost nažky, odrůdovým znakem, který však může být v jednotlivých letech ovlivněn půdními a klimatickými podmínkami. Hmotnost tisíce nažek je 50 – 120 g (ŠPALDON A KOL., 1986).

6.2 Kvalita a využití oleje

6.2.1 Kvalita oleje

Semena slunečnice jsou bohatým zdrojem oleje a proteinů. Olej je z dietetického hlediska velmi hodnotný vzhledem k vysokému zastoupení polynenasycených mastných kyselin a vysoké hladině vitaminů v tučných rozpustných. Proteiny slunečnice jsou svou nutriční hodnotou srovnatelné s proteiny ostatních olejnin (PRUGAR A KOL., 2008).

Obsah oleje je závislý na zastoupení slupky v semeni a byla pozorována negativní korelace mezi obsahem oleje a silou slupky (PRUGAR A KOL., 2008).

Slupka v nažce je u současných hybridů zastoupena od 22 do 26 %. Semeno (jádru) obsahuje 45 až 65 % oleje, 20 až 30 % bílkovin a 7-10 % glycidů (ŠROLLER A KOL., 1997).

U všech olejnin a tedy i u slunečnice všeobecně platí, že obsah oleje významně ovlivňuje teplota, kdy chladné počasí i studené lokality zvyšují olejnatost ve srovnání s teplými lokalitami i počasím. Hnojení dusíkem vede ke snížení olejnatosti, což je v současné době úskalí všech intenzifikačních technologií olejnin (PRUGAR A KOL., 2008).

Z mastných kyselin slunečnice obsahuje kyselinu palmitovou, stearovou, olejovou a linolovou. Obsahuje více nenasycených kyselin než ostatní olejnin a charakteristická je vysokým obsahem kyseliny linolové (PRUGAR A KOL., 2008).

Jak již bylo uvedeno z mastných kyselin ve slunečnici tedy převládá kyselina linolová (75-80 %), ale do pěstování se nově zavádí i takové hybridy, u nichž dominuje kyselina olejová (70-80 %). Obě tyto esenciální mastné kyseliny jsou nezastupitelné a vzájemně se doplňují z hlediska prevence aterosklerózy a vzniku rakoviny (ŠROLLER A KOL., 1997).

Slunečnice ve srovnání s ostatními olejninami obsahuje více minerálií, a to především vápníku a fosforu. Je bohatá na vitaminy skupiny B-thiamin, riboflavin a niacin a v tučných rozpustné A, D a K. Ve srovnání s řepkou má slunečnice vyšší obsah tokoferolů, z nichž je nejvíce zastoupen α -tokoferol, a je tedy významným zdrojem vitamínu E. Vzhledem k tomu, že při rafinaci surového oleje dochází k částečnému odstranění těchto cenných složek, je jimi v konečných fázích výroby olej fortifikován (PRUGAR A KOL., 2008).

6.2.2 Využití oleje

Slunečnicový olej nachází uplatnění díky vysokému podílu nenasycených mastných kyselin (86 – 91 %) především v potravinářství, technickém průmyslu (výroba fermeží, barev, mazadel), kosmetickém průmyslu a částečně pro energetické využití (zdroj obnovitelné energie) (BARANYK A KOL., 2010).

6.3 Vývoj odrůd v letech 1990 - 2012

V posledních 22 letech se ve světě postupně přešlo téměř k výhradnímu pěstování hybridů slunečnice. Kdysi velmi rozšířené odrůdové populace se staly pěstitelsky okrajovou záležitostí pro extenzivní agroekologické podmínky (FÁBRY A KOL., 1992).

K roku 2012 je ve Státní odrůdové knize zapsáno celkem 47 hybridů slunečnice.

Obecné rozdělení hybridů slunečnice podle obsahu mastných kyselin v oleji (BARANYK A KOL., 2010):

- Linoleic – klasické složení mastných kyselin (obsah kyseliny olejové 16 – 30 %), jedná se o olejný (konvenční) typ,
- Mid oleic (Nu Sun TM) – se středním podílem kys. olejové (obsah kys. olejové do 75 %), pěstované např. v USA,
- High oleic – s vysokým podílem kys. olejové (obsah nad 75 %), nejčastěji pěstované a žádané v podmínkách Evropy.

V roce 2011 nebyl v ČR registrován žádný nový hybrid, neboť podmínkám registrace daným zákonem č.219/2003 Sb. nevyhověl žádný z hybridů jejichž žádosti o registraci byly podány v roce 2008 (POVOLNÝ A KOL., 2011).

Tabulka č 7: Počet odrůd slunečnice roční zapsaných do Státní odrůdové knihy v letech 1990 – 2012

Rok registrace	Počet odrůd	Celkový počet zapsaných odrůd
1990	0	x
1991	2	x
1992	4	x
1993	2	14
1994	1	x
1995	8	18
1996	6	20
1997	3	x
1998	1	x
1999	3	23
2000	7	x
2001	7	38
2002	2	34
2003	10	42
2004	5	44
2005	9	51
2006	5	55
2007	5	53
2008	7	53
2009	5	59
2010	1	54
2011	0	50
2012	1	47

Zdroj: Věstník ÚKZÚZ (2004 - 2012), Listina povolených odrůd (1993, 1995, 1996), Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ČR (1999, 2001 – 2003), Seznam doporučených odrůd (2009 – 2011)

x - údaje nejsou k dispozici

6.4 Pěstitelské plochy a výnosy v letech 1990 - 2012

Rozvoj pěstování slunečnice roční jako olejiny lze datovat od roku 1985, kdy vznikaly na Slovensku první systémy pro její produkci (BARANYK, A KOL., 2010).

Základem pro rozšíření pěstování slunečnice byly především nové hybridy s cytoplasmatickou pylovou sterilitou, vyznačující se vysokým obsahem oleje, vysokým výnosem nažek, vyrovnaností porostu a zvýšenou odolností k některým houbovým chorobám (KOVÁČIK, 2000).

Největší pěstitelské výměry i produkce slunečnice bylo u nás dosaženo v roce 2003, nejvyšší výnos, a to 2,7 t/ha, byl sklizen na významnější ploše v roce 1990 (BARANYK, A KOL., 2010).

Tabulka č. 8: Pěstitelské plochy a výnosy slunečnice roční v letech 1990 – 2012 (graf č.7 a 8, viz příloha)

Rok	Osevní plocha v ha	Zastoupení ploch v %	Výnosy v t/ha	Výnosy v %
1990	11 625	100,00	2,70	100,00
1991	10 750	92,47	2,24	82,96
1992	11 022	94,81	2,45	90,74
1993	12 000	103,23	2,50	92,59
1994	16 160	139,01	1,90	70,37
1995	19 476	167,54	1,66	61,48
1996	19 816	170,46	1,93	71,48
1997	11 055	95,10	2,09	77,41
1998	17 326	149,04	2,11	78,15
1999	28 500	245,16	2,22	82,22
2000	30 757	264,58	2,14	79,26
2001	28 583	245,88	1,99	73,70
2002	24 242	208,53	2,25	83,33
2003	48 705	418,97	2,35	87,04
2004	39 393	338,86	2,16	80,00
2005	39 648	341,06	2,39	88,52
2006	47 068	404,89	2,15	79,63
2007	24 425	210,11	2,13	78,89
2008	24 468	210,48	2,49	92,22
2009	25 621	220,40	2,38	88,15
2010	27 172	233,74	2,11	78,15
2011	28 554	245,63	2,40	88,89
2012	24 634	211,91	2,31	85,56

Zdroj: Situační a výhledové zprávy (2002, 2011)

6.5 Změny v agrotechnice v letech 1990 - 2012

K větší změně došlo při zařazení v osevním postupu. Mezi řepkou a slunečnicí je nutné dodržet minimálně 3 – 5letý odstup (BARANYK A KOL., 2010). KOVÁČIK (1993) však uvádí zařazení slunečnice po řepce za 2 – 3 roky.

Určitý vývoj lze také pozorovat při zakládání porostů, FÁBRY A KOL. (1992) ve své publikaci uvádí: „Pouze v případě, že účinek herbicidů na potlačení plevelů

byl nedostatečný, plečkuje se porost 1 – 2 krát, nejpozději však ve fázi 5 – 6 pravých listů slunečnice.“ Na rozdíl od toho BARANYK A KOL. (2010) uvádí, že pokud je kultivace nutná v prvních vývojových fázích, provádí se do stádia osmi, maximálně deseti listů.

Před dvaceti lety neměly zemědělci zkušenosti s využitím hnojení mikroelementy, tj. borem, hořčíkem, manganem, molybdenem, zinkem a mědí (FÁBRY A KOL., 1992). V současné době se borem a zinkem hnojí běžně. Slunečnice je totiž na jejich výživu náročná a oba mikroelementy jsou pro růst a vývoj slunečnice nezbytné (BARANYK A KOL., 2010).

K dalšímu vývoji došlo při využívání desikace. V roce 1992 byla desikace naprosto nezbytným opatřením (FÁBRY A KOL., 1992), kdežto v současnosti nemusí být za určitých podmínek pravidelným krokem v technologii pěstování slunečnice (BARANYK A KOL., 2010). Obvykle je podíl nedesikované plochy obrazem množství technologických problémů nebo pozitivního či negativního průběhu počasí v daném roce, pěstování či aktuální ceny komodit, nebo v neposledním případě i obrazem o celkové finanční situaci v zemědělských podnicích. Od roku 1997 se v podmínkách ČR sklízelo v průměru přes 40 % ploch bez desikace (BARANYK A KOL., 2010).

Sklizeň slunečnice je v současné době prováděna modernější technikou.

U sušení nažek slunečnice udávají autoři různou teplotu, i když se zase tolik neliší. Například BARANYK A KOL. (2010) uvádí, že sušení nažek probíhá nejčastěji při teplotě v intervalu 55 – 65 °C a KOVÁČIK (1993) uvedli teplotu sušení nažek 45 – 55 °C.

7. Len setý (*Linum usitatissimum* L.)

Len setý náleží do čeledi Inovitých (*Linaceae*). Rod *Linum* zahrnuje více než 200 druhů, z nichž je pro praxi významný jen len setý („užitkový“) – *Linum usitatissimum* L. (BARANYK A KOL., 2010).

7.1 Biologická charakteristika

Je to jednoletá, výjimečně dvouletá bylina s přímou, 30 – 120 cm vysokou lodyhou (BARANYK A KOL., 2010).

Na stonku je spirálovitě rozmístěno 80 – 100 kopinatých přisedlých listů, pokrytých silnou voskovou vrstvou (ŠTAUD, VAŠÁK A KOL., 1997).

Oboupohlavní pravidelné květy vyrůstající ve vrcholičnatých květenstvích mají pět lístků kališních i korunních, pět tyčinek a svrchní semeník (BARANYK A KOL., 2010).

Jejich barva je bledě až fialově modrá, někdy bílá či růžová. Plodem je vejcovitě kulovitá pětipouzdrá tobolka obsahující až deset semen (BARANYK A KOL., 2010). Každé pouzdro je rozděleno neúplnou přehrádkou – septou (ořasená nebo neořasená) na dvě části (ŠTAUD, VAŠÁK A KOL., 1997).

Semena jsou kapkovitého tvaru, zploštělá, 4 – 6 mm dlouhá, žlutá až tmavě hnědá, lesklá, HTS 4 – 14 g (BARANYK A KOL., 2010).

Ve světě i v ČR se pěstují tři typy lnů – přadný, olejný a olejnopřadný, lišící se dle poskytovaného hlavního a vedlejšího produktu (PRUGAR A KOL., 2008).

7.2 Kvalita a využití oleje

7.2.1 Kvalita oleje

Semeno lnu obsahuje 8-10 % vody, 18-20 % bílkovin, 22 % bezdusíkatých extrahovatelných látek, 9 % vlákniny a především 38 – 45 % vysychavého oleje složeného převážně z triglyceridu tří nasycených kyselin – palmitové (6,5 %), stearové (2,5 %), olejové (22 %) a nenasycených kyselin linolové (15 % nebo 60 %) a alfa linolenové (do 3 % nebo 54 %) (PRUGAR A KOL., 2008).

7.2.2 Využití oleje

Olej ze semene se využívá ve zpracovatelském průmyslu (mýdla, linoleum, těsnicí hmoty, tmely, změkčovadla (MOUDRÝ A KOL., 2011).

Základní užití semene olejného lnu je k produkci vysychavého lněného oleje pro výrobu fermeží, barev a laků (BARANYK A KOL., 2010).

7.3 Vývoj odrůd v letech 1990 - 2012

Podle obsahu mastné kyseliny linolenové rozlišujeme dva typy (BARANYK A KOL., 2010):

- 1) odrůdy klasické (ne zcela správně nazývané také technické) se standardním obsahem nad 50 % podílu oleje,
- 2) odrůdy nízkolinolenové (ne zcela správně nazývané potravinářské) s obsahem pod 5 % podílu oleje.

Dále se odrůdy rozlišují podle délky vegetační doby, barvy a velikosti semene, podle délky rostlin a výnosu stonku, barvy květu apod. (BARANYK A KOL., 2010).

K roku 2012 je ve Státní odrůdové knize zapsáno 5 odrůd. Mezi odrůdy klasické patří odrůda Flanders (1996), k nízkolinolenovým se řadí Lola (1999), Amon (2007), Jantar (2006) a Raciol (2011) (ZEHNÁLEK A KOL., 2011).

Tabulka č. 9: Počty odrůd lnu olejného zapsaných do Státní odrůdové knihy v letech 1990 – 2012

Rok registrace	Počet odrůd	Celkový počet zapsaných odrůd
1990	0	x
1991	0	x
1992	0	x
1993	0	2
1994	0	2
1995	0	2
1996	1	3
1997	1	x
1998	0	x
1999	1	3
2000	0	x
2001	0	3
2002	0	3
2003	0	3
2004	0	3
2005	0	3
2006	1	3
2007	1	3
2008	0	4
2009	0	4
2010	0	4
2011	1	5
2012	0	5

Zdroj: Věstník ÚKZÚZ (2004 - 2012), Listina povolených odrůd (1993, 1995, 1996), Seznam doporučených odrůd (2011), Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize ČR (1999, 2001 – 2003)

x - údaje nejsou k dispozici

7.4 Pěstitelské plochy a výnosy v letech 1990 - 2012

Rozvoj pěstování lnu olejného se u nás počítá od konce 80. let minulého století (BARANYK A KOL., 2010). Jeho pěstování se u nás dříve pouze zkoušelo. Teprve s nástupem nových odrůd a s rozvojem nových pěstitelských a sklizňových postupů se jeho plocha od roku 1990 zvýšila (ŠTAUD, VAŠÁK A KOL., 1997).

Len olejný je vzhledem k velmi nízké ceně málo zajímavý pro české pěstitele. Lněný olej je spíše dovážen ze zahraničí, protože o českou produkci lněného semene je malý zájem. Pěstitelské plochy se pohybují v posledních letech v řádech stovek či několika málo tisíc hektarů (BARANYK A KOL., 2010).

Tabulka č. 10: Pěstitelské plochy a výnosy olejného lnu v letech 1990 – 2012 (graf č.9 a 10, viz příloha)

Rok	Osevní plocha v ha	Zastoupení ploch v %	Výnosy v t/ha	Výnosy v %
1990	606	100,00	1,77	100,00
1991	4 650	767,33	1,47	83,05
1992	1 080	178,22	1,50	84,75
1993	780	128,71	1,58	89,27
1994	1 072	176,90	1,27	71,75
1995	752	124,09	1,30	73,45
1996	407	67,16	1,36	76,84
1997	312	51,49	1,21	68,36
1998	646	106,60	1,40	79,10
1999	2 251	371,45	1,57	88,70
2000	1 700	280,53	1,35	76,27
2001	3 046	502,64	0,85	48,02
2002	2 385	393,56	1,00	56,50
2003	5 345	882,01	0,91	51,41
2004	2 154	355,45	1,45	81,92
2005	7 335	1 210,40	1,21	68,36
2006	7 869	1 298,51	1,02	57,63
2007	2 642	435,97	0,66	37,29
2008	1 171	193,23	1,20	67,80
2009	2 631	434,16	1,63	92,09
2010	4 094	675,58	0,96	54,24
2011	2 475	408,42	1,00	56,50
2012	1 683	277,72	1,43	80,79

Zdroj: Situační a výhledová zpráva (2011), ČSÚ

7.5 Změny v agrotechnice v letech 1990 - 2012

S pěstováním olejného lnu se v České republice začalo v roce 1988 (ŠTAUD, VAŠÁK A KOL., 1997). Autoři se rozcházejí u zařazení vhodných předplodin. Nevhodnými předplodinami podle BARANYKA A KOL. (2010) jsou jetelotravní směsky, kukuřice, víceleté travní porosty, avšak podle MOUDRÉHO A KOL. (2011) je právě jetelotravní směska vhodnou předplodinou.

Došlo také k rozdílům ve hnojení dusíkem a fosforem. Při střední zásobě dusíku v půdě by dávka dusíku neměla přesáhnout 20 kg N/ha (ŠTAUD, VAŠÁK A KOL., 1997). MOUDRÝ A KOL.(2011) však uvádí, že většinou postačuje dávka dusíku 30 – 40 kg/ha. Dávku fosforu při malé až velmi malé zásobě fosforu v půdě se dříve doporučovala na 45 – 60 kg P₂O₅/ha (ŠTAUD, VAŠÁK A KOL., 1997), naopak

v současnosti se doporučuje hnojení v dávce 70 – 90 kg P₂O₅ na ha (MOUDRÝ A KOL., 2011).

Při sklizni se doporučuje desikace porostu, a to na konci žluté až počátku plné zralosti (ŠTAUD, VAŠÁK A KOL., 1997). Zde nastala změna, podle BARANYKA A KOL., (2010) by se desikace porostu měla provádět na konci fáze rané žluté zralosti a nejpozději na začátku žluté zralosti.

8. Závěr

Olejniny jsou důležité plodiny pěstované za účelem získávání oleje a tuků. Cílem této práce bylo popsat vývoj pěstování olejin od roku 1990 do roku 2012. Zaměřila jsem se na pět u nás nejpěstovanějších olejin, a to na řepku olejnou (ozimá forma), hořčici bílou, mák setý, slunečnici roční a len olejný.

Šlechtěním nových odrůd došlo u většiny těchto olejin ke kvalitativním změnám. U nás nejrozšířenější olejinou je řepka olejná ozimá, u které se šlechtěním snížil obsah kyseliny erukové, která má nepříznivé účinky pro lidské zdraví. Tím došlo ke zvýšení využití řepkového oleje v potravinářství, který má příznivou skladbu mastných kyselin. V roce 1992 byl zahájen tzv. oleoprogram pro nepotravinářské využití, tedy pro výrobu bionafty. V současné době se pěstují převážně liniové a hybridní odrůdy, zhruba v poměru 1:1. Celkový počet zapsaných odrůd ve Státní odrůdové knize činí 93 odrůd v roce 2012, došlo tedy k obrovskému nárůstu nových odrůd od roku 1990.

Hořčice bílá má obdobné složení mastných kyselin jako původní odrůdy řepky olejně. I když došlo k vyšlechtění nových odrůd, požadavky na snížení kyseliny erukové jsou druhořadé, jelikož se hořčičný olej využívá převážně pro technické využití. Vývoj ve šlechtění odrůd není u hořčice tak patrný, v současnosti je zapsáno 5 odrůd.

U máku setého se v současné době pěstují výhradně liniové odrůdy, které jsou rozděleny podle obsahu morfinu na pět užitkových směrů. K roku 2012 bylo vyšlechtěno pouze 7 odrůd.

Během posledních 22 let se změnila i odrůdová skladba slunečnice roční. Původně pěstované odrůdové populace jsou v současnosti nahrazeny hybridy, které se rozdělují podle obsahu mastných kyselin v oleji. Tyto odrůdy mají lepší pěstitelské vlastnosti, vyznačují se zejména vyšší odolností vůči některým houbovým chorobám. U této plodiny byl zaznamenán významný šlechtitelský pokrok, v uvedeném období se rozšířil počet zapsaných odrůd až na současných 47.

Odrůdová skladba olejněho lnu se v posledních letech rozděluje na 2 typy odrůd podle obsahu kyseliny linolenové, na odrůdy klasické a nízkolinolenové. U lnu se v současnosti uvádí 5 zapsaných odrůd.

U všech popisovaných olejnin se v daném období zvýšili osevní plochy. Výnosy závisí zejména na způsobu pěstování a klimatických podmínkách v jednotlivých letech. Nejvyššího rozvoje ploch pěstování dosáhla řepka olejná, což souvisí zejména s jejím uplatněním na trhu a výrobou bionafty.

Kolísání osevních ploch hořčice bílé závisí na poptávce na trhu a v posledních letech zvýšilo atraktivitu jejího pěstování zařazení do dotačního titulu meziplodiny.

Od roku 1990 se rozšířilo pěstování máku setého v souvislosti s poklesem živočišné výroby a snižováním produkce objemných krmiv v minulých letech, plochy kolísají v závislosti na cenách.

Nárůst ploch zaznamenala také slunečnice roční, na čemž mají zásluhu především nově vyšlechtěné hybridy a částečně i klimatické změny.

V závislosti na cenách také kolísají plochy olejného lnu. Lněné semeno se spíše dováží ze zahraničí, i když v posledních letech dochází vzhledem k roku 1990 ke zvyšování ploch, především zásluhou nových odrůd.

Významné změny proběhly ve výši výsevku, jako výsledek přizpůsobování výsevků novým odrůdám.

Do celého zemědělství i pěstování olejnin se zavádí nové technologie a nové technické prostředky za účelem zlepšení přesnosti setí, zpracování půdy a ošetřování rostlin. Pomocí nové techniky se snižuje tlak na půdu zdvojením pneumatik, snižováním tlaku v pneumatikách nebo využíváním polopásových podvozků. Snižuje se počet přejezdů na poli slučováním pracovních operací, tj. na jeden přejezd provést přípravu půdy k setí, setí a případné ošetření po zasetí. Také sklízecí mlátičky se stávají výkonnějšími, jsou vybaveny novými elektronickými systémy. U těchto mlátiček se snižují ztráty při sklizni, vybavené prodlouženým žací stolem a aktivním děličem. Žací stůl lze automaticky nastavit na potřebnou výšku strniště. Právě moderní mlátičky jsou důležité při sklizni řepky (snížení sklizňových ztrát) a doplněním o drtiče posklizňových zbytků i pro slunečnici. Pro tyto plodiny jsou zcela nevhodné starší typy sklízecích mlátiček.

Z důvodů nárůstu odolnosti škůdců vůči účinným látkám se v současnosti objevují nově registrované insekticidy s účinnějšími látkami. Příkladem je rezistence blýskáčka řepkového v porostech řepky a hořčice.

Došlo také ke změnám ve využívání morforegulátorů. V současné době se na trh zavádí nové přípravky. Přípravky na bázi CCC jsou nahrazovány přípravky na

bázi např. tebuconazole a metconazole, které ovlivňují habitus rostlin ve prospěch lepšího utváření základních výnosových prvků.

Používání desikantů a lepidel zejména u řepky dosáhlo také pokroku ve svém vývoji. V současnosti se využívají přípravky, které fungují jako desikanty a zároveň i lepidla, které významně zjednodušují sklizeň a snižují sklizňové ztráty.

9. Seznam literatury

- BARANYK, P. a kolektiv. *Olejniny*. 1. vydání. Praha: Profi Press, 2010, 206 s. ISBN 978-80-86726-38-0
- BARANYK, P., FÁBRY, A. a kolektiv. *Řepka*. Pěstování-využití-ekonomika. 1. vydání. Praha: Profi Press, 2007. ISBN 978-80-86726-26-7
- BECHYNĚ, M. a NOVÁK, J.. *Biologie máku a systém jeho produkce*. 1. vydání. Praha: Vysoká škola zemědělská Praha, nositel Řádu práce, v Čes redakci VN MON, 1987, 94 s.
- BERNÁŠEK, J. a kolektiv. *Komoditní situační a výhledové zprávy České republiky*. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky v Agrospoji, 1995. ISBN 80-7084-129-x
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Definitivní údaje o sklizni zemědělských plodin 2012*. [online]. revize 27.2.2012 [14.2.2012]. Dostupné z: <<http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/p/2102-13>>
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Košata O., *Hořčice na semeno v letech 1990 - 2012*. Praha: Oddělení informačních služeb- ústředí. 2013
- DUBEC, J. a kolektiv. *Zemědělství 1998*. Praha: Ministerstvo zemědělství v deníku Zemské noviny, 1998.
- FÁBRY, A. a kolektiv. *Olejniny*. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 1992, 419 s. ISBN 80-7084-043-9
- KOVÁČIK, A. *Základy pěstování slunečnice*. 1. vydání. Praha: Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství ČR, 1993, 46 s. ISBN 80-7105-043-1
- KOVÁČIK, A. *Slunečnice*. Praha: Ing. František Savov – Agrospoj, 2000
- KRIŠTÍN, J. a kolektiv. *Rostlinná výroba*. 2. vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983, 464 s.
- *Listina povolených odrůd polních plodin, zeleniny, kořeninových a technických plodin, léčivých rostlin, ovocných druhů a révy vinné*. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 1993. ISBN 80-7084-053-6
- *Listina povolených odrůd. Polních plodin, zeleniny, kořeninových a technických plodin, léčivých rostlin, ovocných druhů a révy vinné*. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 1995. ISBN 80-7084-124-9

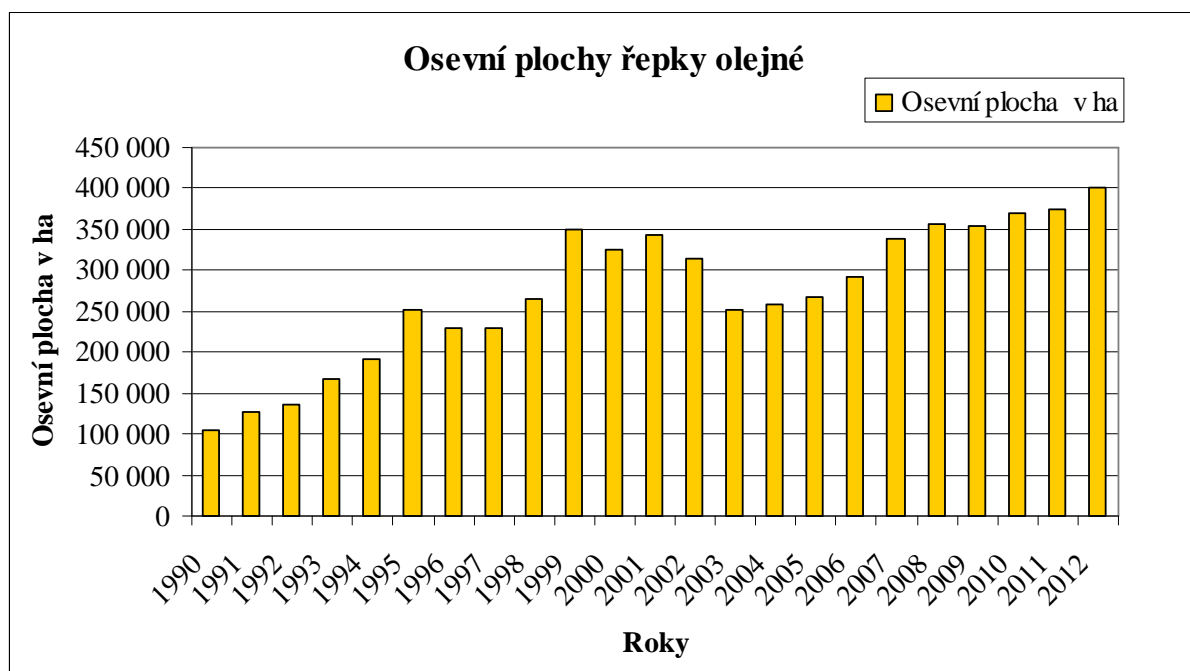
- *Listina povolených odrůd polních plodin, zeleniny, kořeninových a technických plodin, léčivých rostlin, ovocných druhů a révy vinné.* Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 1996.
- MIKŠÍK, V. a kolektiv. *Hořčice. Pěstitelský rádce.* 1. vydání. Praha: Kurent, s.r.o., 2007, 23 s. ISBN 978-80-87111-01-7
- MOUDRÝ, J. a kolektiv. *Alternativní plodiny.* 1.vydání. Praha: Profi Press, 2011. ISBN 978-80-86726-40-3
- POVOLNÝ M. a kolektiv. *Seznam doporučených odrůd. Slunečnice.* 1. vydání. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno, 2009. ISBN 978-80-7401-020-0.
- POVOLNÝ M. a kolektiv. *Seznam doporučených odrůd. Slunečnice.* 1. vydání. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno, 2010. ISBN 978-80-7401-030-9.
- POVOLNÝ M. a kolektiv. *Seznam doporučených odrůd. Slunečnice.* 1. vydání. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno, 2011. ISBN 978-80-7401-045-3.
- PRUGAR, J. a kolektiv. *Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí.* 1. vydání. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 2008. ISBN 978-80-86576-28-2
- *Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize České republiky k 1.7.1999.* 1. vydání. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno, 1999. ISBN 80-86051-52-8
- *Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize České republiky k 1.7.2001.* 1. vydání. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno, 2001. ISBN 80-86051-97-8
- *Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize České republiky k 15.7.2002.* 1. vydání. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2002. ISBN 80-86548-20-1
- *Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize České republiky k 1.8.2003.* 1. vydání. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno, 2003. ISBN 80-86548-35-X
- *Situační a výhledová zpráva. Olejniny.* Praha: Ministerstvo zemědělství, 2002. ISBN 80-7084-227-X

- *Situační a výhledová zpráva. Olejníny*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2011. ISBN 978-80-7084-987-3.
- ŠPALDON, E. a kolektiv. *Rostlinná výroba I*. 1. vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1963
- ŠPALDON, E. a kolektiv. *Rostlinná výroba*. 1. vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1986, 720 s.
- ŠROLLER, J. a kolektiv. *Speciální fytotechnika. Rostlinná výroba*. 1.vydání. Praha: EKOPRESS, 1997. ISBN 80-86119-04-1
- ŠTAUD, J., VAŠÁK, J. a kolektiv. *Základy pěstování přadného a olejného lnu*. 1. vydání. Praha: Institut výchovy vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1997, 64 s. ISBN 80-7105-130-6
- VAŠÁK, J. a kolektiv. *Řepka*. Praha: Ing. František Savov – Agrospoj, 2000, 321 s.
- VAŠÁK, J. a kolektiv. *Systém výroby řepky*. 1. vydání. Praha: Ministerstvo zemědělství a výživy ve Výstavnictví zemědělství a výživy České Budějovice, 1988.
- VAŠÁK, J. a kolektiv. *Mák*. 1. vydání. Praha: powerprint, 2010, 352 s. ISBN 978-80-904011-8-1
- VANĚK, V. a kolektiv. *Výživa a hnojení polních a zahradních plodin*. 3. doplněné vydání. Praha: Martin Sedláček, 2002, 132 s. ISBN 80-902413-7-9
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského. Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize*. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2004
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského. Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize*. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2005
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského. Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize*. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2006
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského. Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize*. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2007

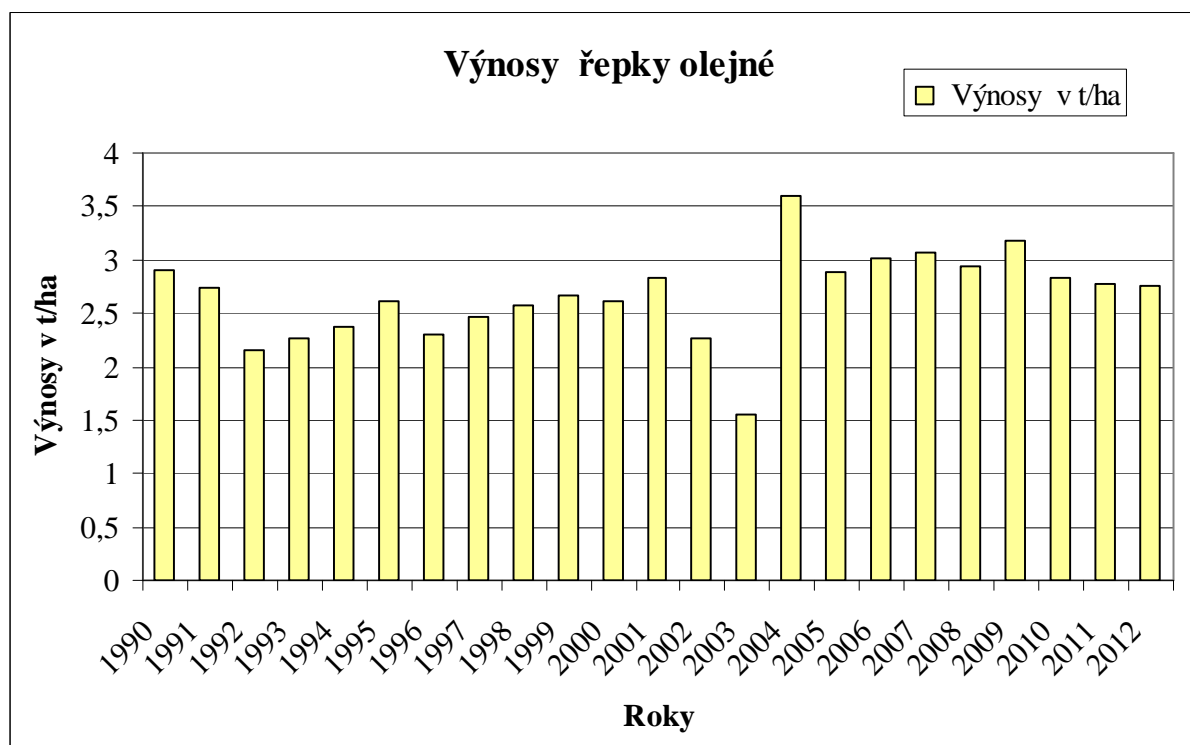
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského. Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize.* Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2008
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského. Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize.* Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2009
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského. Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize.* Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2010
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského. Seznam odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize.* Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2011
- *Věstník Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského. Seznam odrůd zapsaných ve státní odrůdové knize.* Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2012
- YADAV, H.K. a kolektiv. Discriminant function analysis for opium and seed yield in opium poppy (*Papaver somniferum* L.) . *Genetika*. 2008, roč. 40, č. 2, s. 109. ISSN 0534-0012
- ZEHNÁLEK,P. a kolektiv. *Seznam doporučených odrůd*. 1. vydání. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno, 2008. ISBN 978-80-7401-002-6
- ZEHNÁLEK,P. a kolektiv. *Seznam doporučených odrůd*. 1. vydání. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno, 2009. ISBN 978-80-7401-014-9
- ZEHNÁLEK, P. a kolektiv. *Seznam doporučených odrůd*. 1. vydání. Brno: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno, 2011. ISBN 978-80-7401-039-2
- ZUKALOVÁ H., BEZECNÁ O., BUREŠOVÁ I. Kvalita hořčice bílé. *Úroda*. 1992, roč. XXXX, č. 1, s. 29 - 30

10. Přílohy

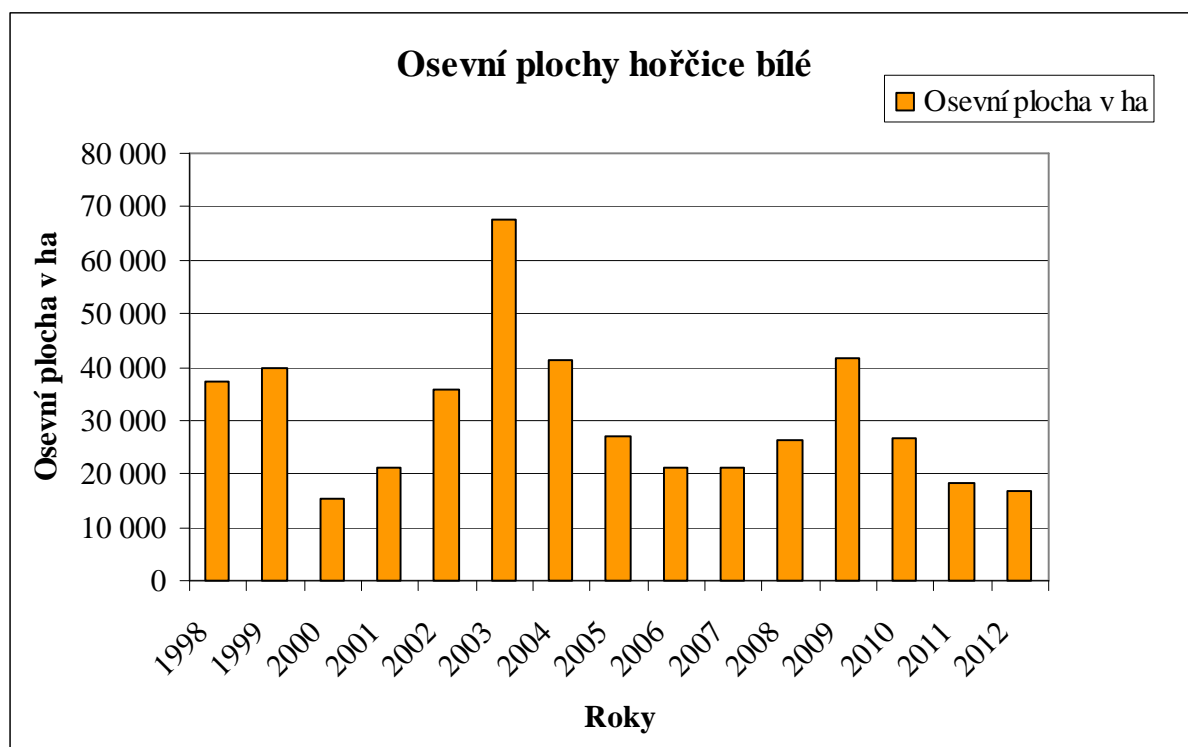
Graf č.1: Porovnání osevních ploch řepky olejné v letech 1990 - 2012



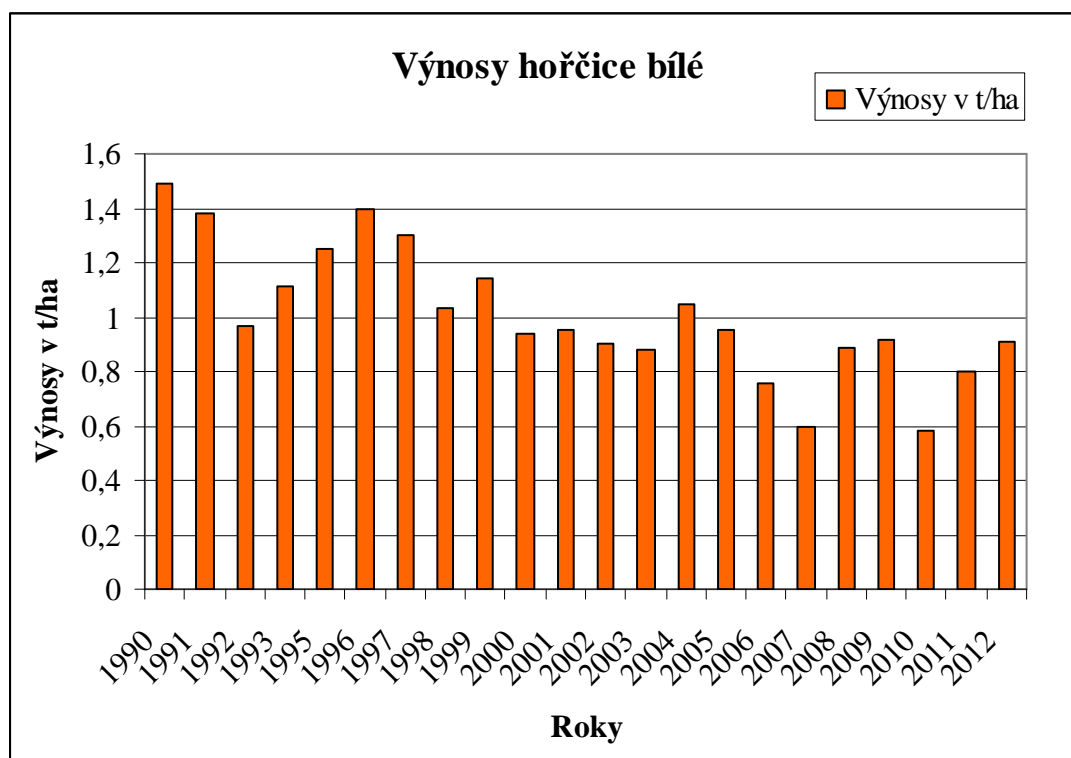
Graf č.2: Porovnání výnosů řepky olejné v letech 1990 - 2012



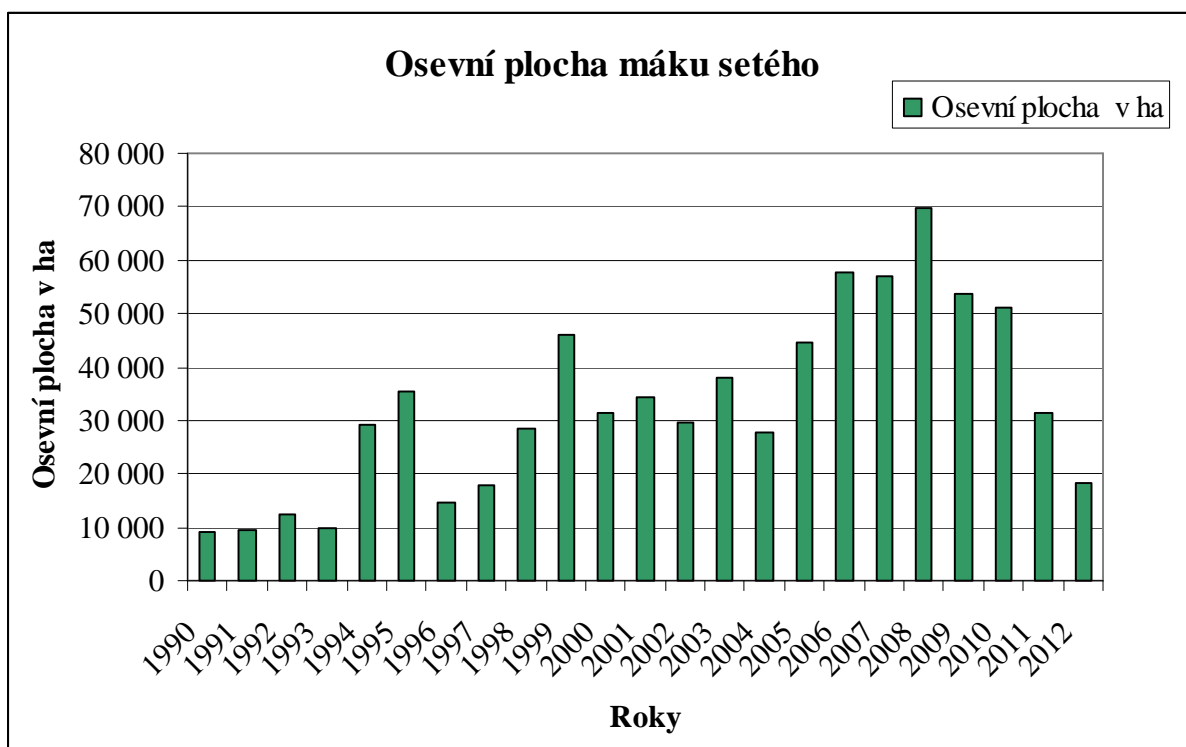
Graf č.3: Porovnání osevních ploch hořčice bílé v letech 1998 - 2012



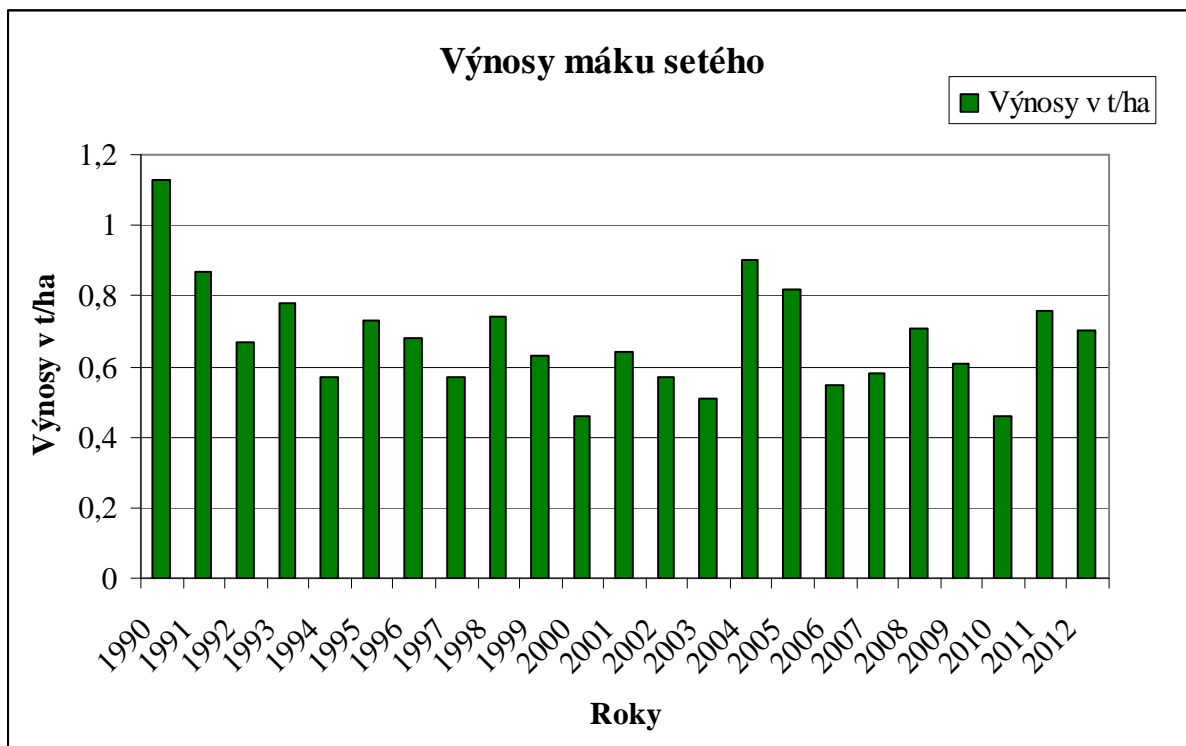
Graf č.4: Porovnání výnosů hořčice bílé v letech 1990 – 2012



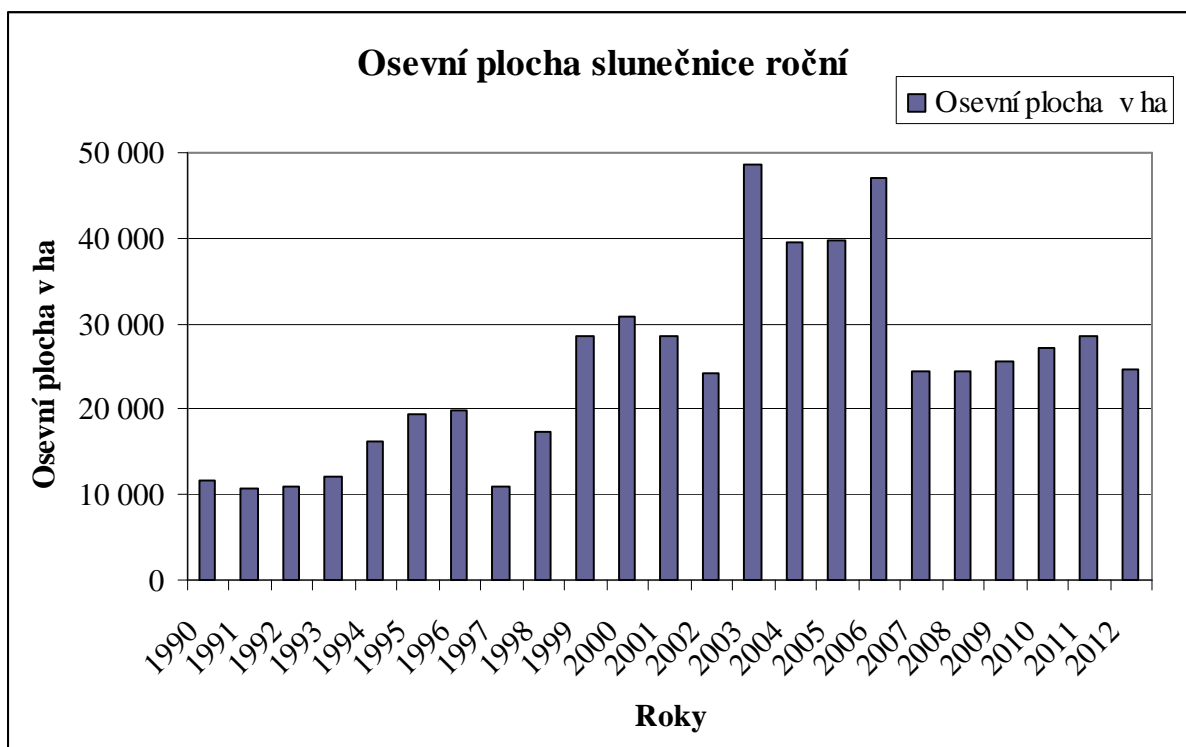
Graf č.5: Porovnání osevních ploch máku setého v letech 1990 - 2012



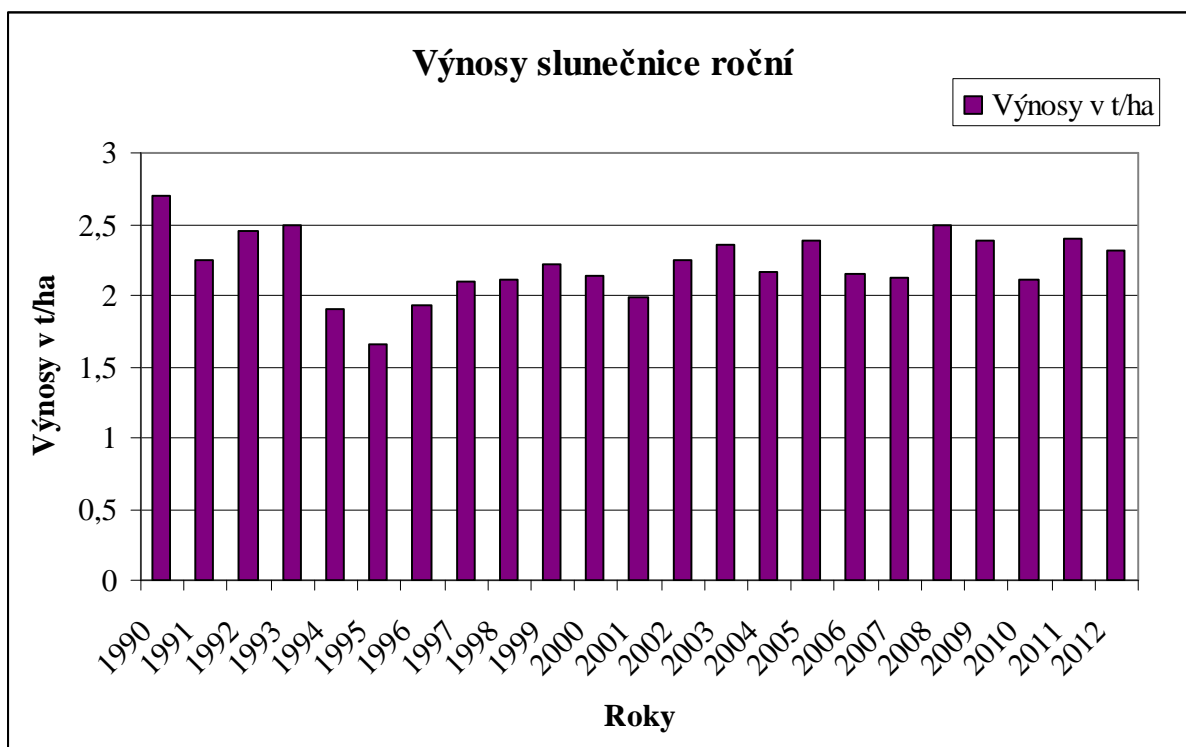
Graf č.6: Porovnání výnosů máku setého v letech 1990 - 2012



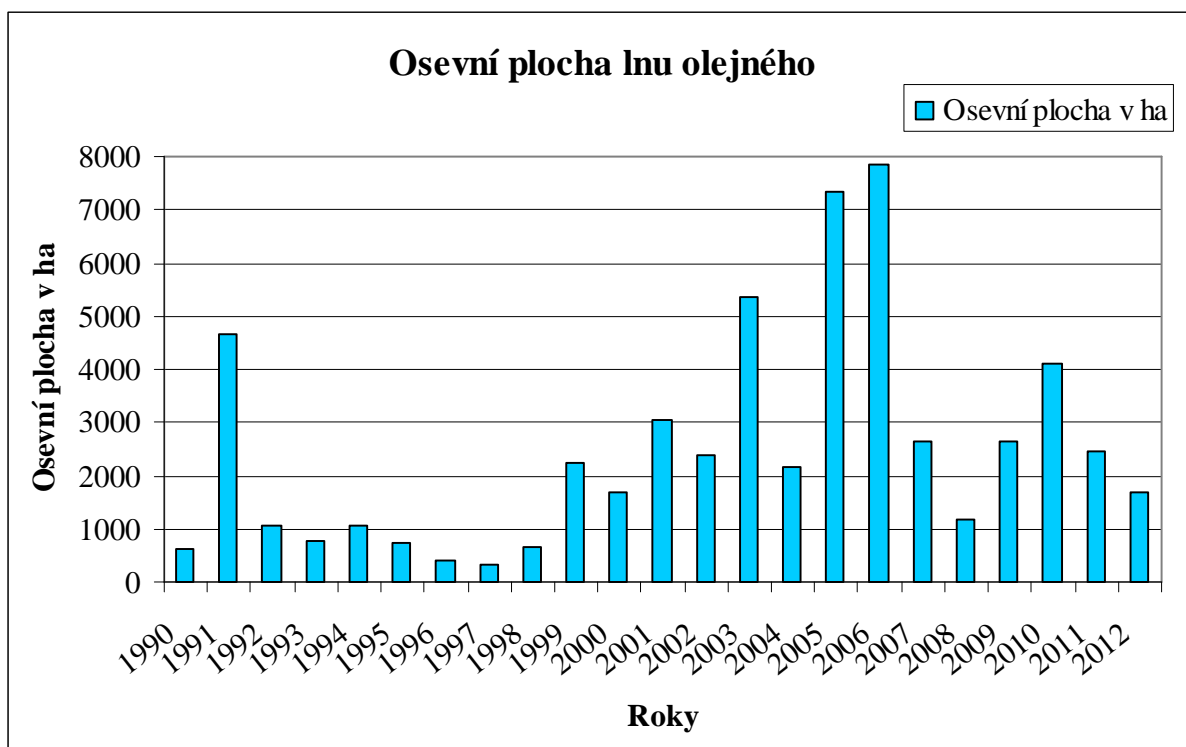
Graf č.7: Porovnání osevních ploch slunečnice roční v letech 1990 - 2012



Graf č.8: Porovnání výnosů slunečnice roční v letech 1990 - 2012



Graf č.9: Porovnání osevních ploch lnu olejného v letech 1990 - 2012



Graf č.10: Porovnání výnosů lnu olejného v letech 1990 - 2012

