

Technologie pěstování a možnosti využití světlice barvířské – safloru
(*Carthamus tinctorius L.*)

Ing. Z. Stražil, CSc.
RNDr. J. Hofbauer, CSc.

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Praha 6 - Ruzyně
Výzkumný ústav pícninářský s.r.o., Troubsko

2007

„Uplatněné technologie“

Obsah

Úvod	
Obecná charakteristika plodiny	
Původ a rozšíření	
Biologická charakteristika	
Odrůdy a šlechtění	
Nároky na stanoviště	
Tvorba výnosu	
Technologie pěstování	
Osevní postup	
Příprava půdy	
Setí	
Výživa a hnojení	
Ochrana rostlin	
Sklizeň a posklizňové ošetření	
Využití produktu	
Chemický průmysl	
Výživa a farmacie	
Krmivo	
Zelené hnojení	
Okrasná květina	
Ekonomika	
Závěr	
Literatura	

Anotace

Stražil, Z., Hofbauer J.

Technologie pěstování a využití světlice barvířské - safloru

V současné době je v naší republice každoročně oséváno kolem 3 000 ha světlice barvířské. Dosud nebyla zpracována komplexní metodika pěstování pro tuto plodinu. Metodika vychází z vlastních i zahraničních zkušeností s pěstováním světlice barvířské. Metodika uvádí komplexní pohled na botanickou charakteristiku rostliny, nároky rostliny na stanoviště, agrotechniku včetně hnojení, zakládání porostu, pěstování, ochranu rostlin až po sklizeň a posklizňové ošetření. Je uveden přehled hlavních možností využití světlice.

Stražil, Z., Hofbauer J.

Technology of cultivation and possibilities of utilization of safflower

In the present time is sown in our country about 3 000 ha of safflower every year. Till this time there has not been worked up complex methodology of cultivation for this plant. Methodology is based on own and external experiences with growing of safflower. Methodics presents overview on botanical characteristics of the plant, site condition demands of plants, farming techniques including fertilization, crop establishment, plant protection till harvest and postharvest treatment. The survey of overview main possibilities of utilization of safflower is presented.

Úvod

Vývojové trendy v okolních západoevropských státech i u nás ukazují, že v evropském zemědělství dochází k nadprodukcí rostlinné výroby pro nutriční využití. Zemědělství v západních státech již nastoupilo nový směr, kdy kromě klasických plodin pro potravinové využití se začínají rozšiřovat alternativní rostliny převážně pro nepotravinové využití. Tento trend je nevyhnutelný i pro naše zemědělství. S ohledem na setrvalý rozvoj zemědělství budeme nuceni přistupovat k radikálnějším inovacím v soustavě hospodaření na půdě. Jednou z možností je pěstování alternativních rostlin, včetně olejnin.

Olejnin jsou perspektivní surovinou pro potravinářský i chemický průmysl. Ve státech s dostatečnou produkcí potravin dochází ke snahám nahrazovat dosud užívanou ropu rostlinnými oleji. Vedle ekonomického hlediska (dovoz ropy, semen nebo surových olejů pro další zpracování) je to důvod vyčerpatelnosti zdrojů ropy, možnost využití tuzemských surovin, cenová dostupnost i aspekty ekologické.

Existuje velký počet rostlinných druhů, z nichž lze vyrobit rostlinné oleje. Tyto druhy se také odlišují různou produkcí oleje, mají rozdílné převažující mastné kyseliny i odlišnou vhodnost pěstování v různých půdně-klimatických podmínkách. V našich podmínkách se pěstují jako hlavní olejninu řepka, slunečnice, len, hořčice a mák. Z olejnin běžně pěstovaných ve střední Evropě má v současné době největší možnosti nepotravinářského využití řepkový olej.

K netradičním olejninám, které se dají pěstovat v našich podmínkách, a o kterých se dá uvažovat jako možném zdroji nacházejícím uplatnění v potravinářství nebo poskytující suroviny pro průmysl patří vedle dalších druhů také světlice barvířská - saflor. Světlice barvířská je velmi stará kulturní plodina, která byla dříve u nás pěstovaná na relativně velkých plochách. V současné době se pěstování obnovuje - hlavně na semeno (převážně na jižní Moravě, celkově asi 3 000 ha).

Obecná charakteristika plodiny

Světlice barvířská je rostlina krátkého dne, značně spořicí vláhou, s dlouhou vegetační dobou, středně náročná na půdu a minimální potřebou pesticidů. Světlice se dá pěstovat i na suchých půdách, kde se již nedaří slunečnici. Výnosy nažek se v ČR podle půdně-klimatických podmínek a agrotechnických opatření pohybují nejčastěji od 1,5 do 3,0 t/ha. Semena podle odrůdy obsahují běžně kolem 25 až 40 % polovysychavého oleje s velkým podílem kyseliny linolové nebo olejové (typ linolový, olejový), který může mít vedle potravinového využití také značné průmyslové využití.

Původ a rozšíření

Světlice barvířská - saflor je teplomilná rostlina, původem pravděpodobně z Přední Asie. Jako původní oblasti jsou uváděny Indie, Afganistán, Egypt. V dávných dobách byla již pěstována v jihozápadní Asii, v Africe v údolí Nilu a v Etiopii. Odtud se později rozšířila do dalších krajů Blízkého východu, antického Řecka a dále na východ. Do Evropy se dostala přes Španělsko, kam ji přinesli Arabové z Afriky. Dříve byla hlavně využívána jako léčivka a především jako barvířská rostlina. Její pěstování začalo v západní Evropě v 18. století upadat s nástupem syntetických barviv.

Jako olejnin se začala pěstovat teprve v první polovině 19. století a to v zemích Blízkého východu, ve Středomoří, v Indii, Malé Asii a dále na východ až po Afganistan. V 90. letech 19. století se velmi rozšířila v Rusku. U nás se v 19. a také ještě ve 20. století používala k barvení pokrmů a cukrovinek. Dnes jsou největšími producenty světlice barvířské Indie (v průměru za poslední léta 624 tis. ha), Mexiko (119 tis. ha) a USA (80 tis. ha) a

Kanada. Z Evropských států jsou v současnosti největšími producenty světlice Ruská federace (pěstitelské plochy několika tis. ha), Maďarsko, Itálie a Francie (stovky ha).

V České republice byla světlice barvířská pěstována před druhou světovou válkou a v padesátých letech minulého století na ploše několika tisíců hektarů zejména v okolí Žatce, Slaného a v suchých oblastech jižní Moravy. Po období rozvoje docházelo k prudkému snížení osevních ploch. Důvodů bylo hned několik. Došlo k rozšíření choroby způsobující zapaření květního lůžka, což mělo za následek snížení osevních ploch. Dalším důvodem ústupu od pěstování světlice barvířské byl také nezáměr tukového průmyslu, který preferoval dovoz levných olejnatých surovin ve velkých objemech a vyrovnané kvalitě. Kromě toho nebyla dostupná vhodná technologie pro odslupekování nažek. Při lisování celých nažek přecházejí hořké látky částečně z osemení do oleje a tím klesá jeho kvalita. V současné době došlo k částečné obrodě v pěstování této plodiny. V posledních letech je v České republice oséváno kolem 2,5 tis. ha světlice. V současnosti může nacházet světlice barvířská uplatnění ve více odvětvích.

Biologická charakteristika

Rod *Carthamus* zahrnuje 13 druhů a člení se do pěti sekcí, geneticky homogenních, dobře charakterizovaných kombinací morfologických, cytologických a chorologických znaků. Původ světlice není úplně jasný, je pravděpodobné křížení níže uvedených skupin a druhů.

- První skupina žlutě kvetoucích druhů ($2n=24$) zahrnuje dva vývojově starší druhy vytrvalých polokeřů z jižního Španělska a severozápadní Afriky a nominální sekci *Carthamus*, rozšířenou v íránské oblasti (do níž náleží i světlice barvířská).
- Druhá skupina růžovo-červeně kvetoucích jednoletých druhů ($2n=20$) má dvě sekce s několika druhy, rostoucími od východního Středozeří přes Krym do Uzbekistánu, na jih až po Sinajský poloostrov.
- Do třetí skupiny náleží pouze jediný žlutokvětý jednoletý druh – *Carthamus lanatus* L. (světlice vlnatá), která je alotetra- ($2n=44$) a alohexaploidní ($2n=64$). Vznikl pravděpodobně v Egejské oblasti a v malé Asii

Světlice barvířská (*Carthamus tinctorius* L.) je jednoletá bylina, habitem připomínající bodlák. Botanicky náleží do čeledi hvězdicovitých (*Asteraceae*). Vznikla pravděpodobně křížením světlice vlnaté (*Carthamus lanatus* L.) a světlice obecné (*Carthamus oxyacantha* L.), která se vyskytuje v oblastech od severní Indie až do Turecka jako plevel.

V evropských podmínkách je lodyha světlice barvířské vysoká 80 - 150 cm, přímá, lysá, bělavě žlutá a lesklá, na bázi mírně dřevnatějící. Může být v horní části chudě chocholičnatě rozvětvená až bohatě větvená. Kořen je kulový. Dosahuje až do hloubky 2,5 m a umožňuje tak příjem živin z hlubších vrstev půdy. Barva listů kolísá podle stanoviště od světle zelené do tmavozelené. Listy jsou střídavé, jednoduché, všechny zpravidla nedělené (vzácně se tvoří listová růžice zpeřeně členěných listů), dolní podlouhlé až vejčité, stažené v křídlatý řapík, střední a horní široce přisedlé, podlouhle kopinaté, od lodyhy vzpřímeně odstálé, tuhé, často s okrajem ostnitě zubatým. Podobný charakter mají i vnější zákrovní listy, zakončené podle formy více či méně ostnitou špičkou anebo s redukovanými ostny. Podle přítomnosti či absence ostnů se rozlišují dvě formy světlice barvířské: ostnitá a bezostná. Fábry (1957) uvádí, že ostnité formy jsou výnosnější než formy bezostné. V ostnatosti úborů a horních lodyžních listů jsou mezi odrůdami značné rozdíly.

Soukvětí vytváří úbor o průměru 1,5 – 3 cm. Počet květních úborů je závislý na intenzitě tvorby bočních větví (rostlina vytváří různé množství větví I. až IV. řádu) a pohybuje se podle odrůdy a stanoviště od 15 do 60. Kvetení úborů na rostlině probíhá shora dolů a trvá 3 až 4 týdny. Nejprve rozkvétají úbory na vrcholových větvích, poté rozkvétají vedlejší větve. Kvetení v úboru probíhá od kraje do středu. U vyšlechtěných odrůd se úbory, na rozdíl od planých druhů, po dozrání neotevírají a nažky nevypadávají. Světlice barvířská je

z větší části samosprašná, hmyzosubná, opylovaná především včelami, řidčeji čmeláky. Je významnou medonosnou rostlinou, neboť poskytuje nektar ve snůškově chudém pozdním létě. Plodem je nažka, částečně podobná nažce slunečnice, při vrcholu zaoblená, na bázi zkosená, nevýrazně čtyřhranná, na povrchu bílá, matná, zpravidla zcela bez štětinovitého chmýru. Počet nažek v jednom úboru je 25 – 60. Hmotnost tisíce nažek se pohybuje nejčastěji mezi 25 až 50 gramy. Nažka v závislosti na genotypu obsahuje 25 – 45 %, loupaná semena potom 45 – 55 % oleje. Podíl slupky (oplodí) se pohybuje okolo 40 – 60 % hmotnosti nažky. Vyskytují se i genotypy s menším podílem oplodí a vysokým relativním obsahem oleje v nažce.

Odrůdy a šlechtění

Mezi odrůdami světlice je značně velká variabilita z hlediska morfologického, délky vegetační doby, slupkatosti nažek, olejnatosti, složení mastných kyselin.

Ve světě je registrována celá řada výkonných odrůd. V USA jsou to z odrůd se standardním obsahem kyseliny linolové například *Erlin* (povolená v roce 1997), *Centennial* (1991), *Morlin* (1995) a *Montola 2000* (1991), z odrůd s vysokým obsahem kyseliny olejové (>80 %) *Montola 2001* (1995) - všechny z provenience Eastern Agricultural Research Centre, Sidney, Montana. Z provenience Seedtec International, Woodland, California dále odrůda *S-518* (1991) s vysokým obsahem kyseliny olejové (>80 %) a další. V Kanadě jsou registrovány například odrůdy *Saffire* (1985), *AC Stirling* (1991) a *AC Sunset* (1995) vyšlechtěné na ranost a rezistenci ke sklerotiniové hnilobě květenství. Firma SemBioSys vyvinula v Kanadě odrůdu produkující inzulin (Petr, 2006).

Z Austrálie pochází odrůda *Sironaria* s dobrou rezistencí proti *Alternaria carthami* a kořenové hnilobě působené patogenem *Phytophthora cryptogea*.

V zemích EU byly vyšlechtěny další odrůdy, se kterými lze obchodovat. Ve Španělsku byly vyšlechtěny například odrůdy *Tomejil*, *Rancho*, *Merced* s vysokým obsahem kyseliny linolové v oleji a odrůdy *Alameda* a *Rinconada* s vysokým obsahem kyseliny olejové. V katalogu EU jsou odrůdy : *Alarozza*, *Alcaidia*, *Erika*, *GW 9022* , *9023*, *Harmonia*, *Pannonia*, *Sepasa*.

V naší republice je v současné době v seznamu odrůd zapsaných ve Státní odrůdové knize jediná povolená odrůda světlice barvířské *Sabina* (rok zapsání 1997) vhodná pro zemědělské využití. Tato odrůda je i v katalogu druhů EU k 28.8.2007. Existují ještě povolené odrůdy pro okrasné účely a k řezu Brněnka 1997 a Vierka 1998. Dříve byly u nás vysévány odrůdy *Brněnský bezostný*, *Terrasol*, *Jas*, *Milutinský 114* a další.

Šlechtění světlice barvířské se orientuje na dosažení vysokého obsahu oleje, bezostnost, tenké oplodí nažek, včasnou zralost a odolnost vůči chorobám a škůdcům. V současné době už existuje i geneticky upravená odrůda.

Nároky na stanoviště

Světlice barvířské se daří v suchých a teplých oblastech, kde se již nedaří slunečnici. Dostatek vláhy vyžaduje jen v období vzcházení a před kvetením. Snáší dobře sucho a mrazíky do -6°C. Nesnáší deštivé a chladné počasí v době kvetení a dozrávání. Na půdu je nenáročná, snáší i vápenaté a zasolené půdy. Nevhodné jsou jen půdy zamokřené a kyselé. Méně vhodné jsou i pozemky nacházející se v terénních depresích, s vyšší hladinou spodní vody a místa s vyšší relativní vlhkostí vzduchu (pozemky v sousedství vodních toků a větších vodních nádrží). Z hlediska nároků na světlo je světlice barvířská rostlinou krátkého dne. Jako včasně vysévaná jařina s hustým olistěním je schopna při správném založení porostu potlačit plevele, zejména při dostatečném množství srážek po vzejití. Přísun srážek je také žádoucí před kvetením a po odkvětu. Negativně působí vytrvalý déšť v době květu a v době zrání

nažek. Délka vegetační doby je závislá na klimatických podmínkách, podmínkách pěstování, odrůdě a od zasetí do sklizně a v naší oblasti trvá 100-160 dní. Půdu zanechává v dobrém kulturním stavu. Příznivě se projevují také její fyto-sanitární účinky.

Tvorba výnosu

Výnos nažek z jednotky plochy je dán řadou dílčích výnosových prvků, mezi kterými existují různé souvislosti a které vykazují různou hierarchickou posloupnost ve vztahu k finálnímu znaku (Fábry a kol., 1992). Hlavními výnosotvornými prvky světlice barvířské jsou:

- počet jedinců na jednotku plochy (daný zejména výsevním množstvím),
- počet úborů na rostlinu (daný zejména počtem větví),
- počet nažek v úboru,
- hmotnost tisíce nažek,
- obsah oleje v nažce.

Optimální počet rostlin světlice barvířské na m² je v agroekologických podmínkách ČR udáván na úrovni 35 – 50 jedinců, v závislosti na ročníku, pěstelských podmínkách a použité agrotechnice.

Počet úborů na jedné rostlině je značně variabilní a pohybuje se nejčastěji v rozmezí 12 – 25 se střední hodnotou okolo 20. Vychází především z počtu větví na rostlině. Čím více má rostlina k dispozici prostoru, tím více větví a tím více vytváří koncových květenství. Větvení stonku na postranní větve je u světlice barvířské významným výnosotvorným prvkem. Rostliny větví od shora dolů a postupně nakvétají i úbory. Úbory jsou velikostí i hmotností a v době zralosti i podílem plodů odlišné, což souvisí s možnostmi a dobou, po kterou se mohly na rostlině vyvíjet.

Počet nažek v jednom úboru kolísá zpravidla mezi 17 a 26 a je v negativní korelaci s hmotností nažek. Úbory na větvích vyšších řádů mají menší počet semen než úbory na vrcholovém květenství. Proměnlivý je i počet semen v úborech v závislosti na vertikálním umístění na lodyze.

Hmotnost tisíce nažek je velmi proměnlivým znakem a pohybuje se v našich podmínkách mezi 30 – 44 g. Podmíněna je geneticky (odrodnou), ročníkem, prostředím, agrotechnikou včetně výživy a zdravotním stavem porostu. Největší hmotností nažek se potom vyznačují především úbory hlavního stonku a úbory vedlejších větví druhého řádu. Největší jsou také zpravidla plody nejdříve kvetoucích květenství. S rostoucím počtem nažek se snižuje jejich hmotnost (Sředa, 2007).

Uplatnění výnosotvorných prvků je limitováno konkurenčními vztahy (organizací porostu), úrovní výživy, světelnými podmínkami, citlivostí odrůdy na faktory redukující výnos (škůdci, choroby) apod. Vzhledem k morfologickým vlastnostem a dynamice utváření výnosotvorných prvků disponuje světlice barvířská vysokou schopností kompenzace ve vzájemné interakci výnosotvorných prvků.

Technologie pěstování

Osevní postup

Na zařazení v osevním postupu nemá zvláštní nároky, je možné použít ji i jako doběrnou plodinu. Obvykle se zařazuje mezi dvě obilniny. Nejlepší předplodinou jsou hnojené okopaniny. Dobrou předplodinou je také kukuřice na zrno nebo na siláž. Je-li předplodinou kukuřice na zrno musí se dobře homogenizovat a zapravit její posklizňové zbytky. Při pěstování předplodiny kukuřice je třeba zjistit, zda ke kuřici nebyly aplikovány ve velké míře herbicidy na bázi triazinu, který dlouhodobě zůstává v půdě a může nepříznivě působit na vzházení světlice. Obiloviny se považují za dobrou předplodinu protože potlačují

hlavní houbové choroby a plevelle. Méně vhodnými předplodinami je většina druhů zeleniny, řepka olejka, vojtěška setá, sója. Světlici bychom měli zařadit po těchto předplodinách s odstupem nejméně 2 – 3 let (po sóje nejméně 5 let v důsledku možnosti napadení druhu rodu *Sclerotinium* jejichž sklerocie (výtrusy) přetrvávají v půdě nejméně po tuto dobu). Světlice dozrává dosti pozdě, proto není vhodnou předplodinou pro ozimé obilniny. Ve větším měřítku se proto používá jako předplodina pro jarní obilniny. Jako meziplodinu lze světlici barvířskou pěstovat v sušších oblastech na zelenou píci nebo zelené hnojení. Světlici po světlici lze pěstovat nejdříve za 7 let.

Příprava půdy

Půda se připravuje obdobně jako k jarním obilninám nebo ke slunečnici. Při zpracování půdy je nutné dbát na hospodaření s vláhou. Na podzim se podle předplodiny provádí podmítka s případným ošetřením. Podzimní přípravu půdy lze spojit se zapravením zásobní dávky fosforečných a draselných hnojiv. K podmítce po obilnině lze použít lehké talířové podmítače. Po sklizni kukuřice je vhodné rozrušit její posklizňové zbytky těžkými talířovými branami, přičemž se doporučuje, aby traktor pojížděl v úhlu 45° k původním řádkům. Podzimní orba by měla být podle předplodiny, hloubky půdního profilu a fyzikálních vlastností půdy nebo potřeby zaorání organických zbytků do hloubky 200 až 250 mm (po kukuřici hlouběji – až 300 mm).

Jarní zpracování půdy by mělo začínat smykováním kombinovaným s vláčením ihned po oschnutí půdního povrchu. Na urovnaný povrch lze dodat a zapravit předseťovou dávku minerálních hnojiv např. radličkovým kypřičem, který současně upraví seťové lůžko. Seťové lůžko by se mělo připravit na hloubku výsevu. Semena v tomto případě lépe a rychleji vzchází v důsledku lepšího přívodu spodní vody. Včasné a dobře provedené jarní technologické operace umožní dosáhnout jednotného a rovnoměrného vzcházení rostlin a jejich rychlého růstu v prvních fázích. To vede k zvýšení konkurenční schopnosti rostlin proti plevelům a dobré vyrovnanosti porostu.

Setí

Termín setí závisí na podmínkách konkrétní lokality a momentálním průběhu počasí v období od poloviny března do poloviny dubna. Včasné setí se doporučuje hlavně kvůli využití půdní vláhly po zimě. V teplejších a sušších polohách se doporučuje výsev v březnu, ve studenějších a vlhčích polohách do začátku dubna. Semena klíčí již při 5 – 6 °C. Optimální teplota pro klíčení je 15 °C. Mladé porosty jsou odolné proti jarním mrazíkům (do –6 °C).

Norma výsevu je podle odrůdy, klíčivosti apod. 18-30 kg/ha (40-50 rostlin/m², u lehkých půd do 70 rostlin/m²) do hloubky 20-40 mm. Meziřádková vzdálenost je při chemické ochraně proti plevelům nejčastěji 250 mm nebo větší (300 – 400 mm) při mechanické ochraně plečkováním porostu. Při setí nebo ihned po setí je možno aplikovat preemergentní herbicidy. Při výsevu do širokých řádků je možno plečkovat po vzejití a během ranných stádií vegetace (širších výsevů se používalo hlavně v minulosti).

Po vzejití prochází rostlina dalšími růstovými fázemi: tvorba listové růžice (fáze růstu přibližně 20 – 25 dnů po vzejití), prodlužování stonku (přibližně 30 – 40 dnů od vzejití), větvení, kvetení (počátek kvetení nastává přibližně 50 – 60 dnů po vzejití) a dozrávání nažek (30 – 35 dnů po odkvětu).

Délka vegetace je závislá na stanovištních podmínkách a průběhu počasí v jednotlivých letech. Počasí má daleko větší vliv na délku vegetace než ranost odrůdy. Obecně lze konstatovat, že délka vegetace se značně prodlužuje v případě výskytu nižších teplot v počátečních obdobích růstu v důsledku opoždění nástupu fáze prodlužování. Při

dlouhodobějším trvání nízkých teplot dochází k opoždění kvetení a také k prodloužení délky vegetace.

Také stanoviště má značný vliv na délku vegetace. Např. při srovnání délky vegetační doby od zasetí do sklizně byl zjištěn v průměru za 6-ti leté období rozdíl 26 dní mezi stanovišti Troubsko kde je teplejší a sušší klima oproti Ruzyni.

Délka vegetační doby může v našich podmínkách značně kolísat a podle různých autorů může být od 100 do 170 dnů.

Jako mezplodinu lze světlici barvířskou pěstovat na zelenou píci nebo zelené hnojení. – termín setí od dubna do konce srpna, výsevek 30 kg/ha, řádková rozteč 100 – 125 mm.

Výživa a hnojení

Hnojení světlice draslíkem fosforem a dalšími prvky by se mělo řídit jejich obsahem v půdě a jejich doplňováním v rámci celého osevního postupu a také jejich odběrem při sklizni plodiny, který je závislý na výnosech. Množství živin odebrané světlicí barvířskou na vytvoření jedné tuny produktu uvádí tab. 1. Doporučované průměrné dávky minerálních hnojiv se pohybují v závislosti na úrodnosti půdy a předplodině v rozmezí 40-70 kg N, 40-60 kg P₂O₅ a 60-100 kg K₂O na ha.

Tab. 1. Odběr živin světlicí barvířskou při produkci jedné tuny sušiny v kg čistých živin

Produkt	N	P	K	Ca	Mg
Semeno	22,3	4,3	2,0	1,8	2,0
Sláma	8,2	1,4	5,9	7,4	1,0

Organické hnojení ve formě chlévského hnoje je možné, je ale vhodnější hnojit již k předplodině. Průměrné dávky minerálních hnojiv se v našich podmínkách při výnosové hladině 2,0 – 2,5 t/ha pohybují v závislosti na úrodnosti půdy a předplodině v rozmezí 40 – 60 kg N, 13 – 18 kg P a 50 – 60 kg K na hektar.

Draslík je čerpán velmi intenzivně po celou dobu vegetace. Velké množství draslíku zůstává ve slámě, takže při případném odvezení slámy z pozemku (např. k energetickým účelům) je třeba počítat s adekvátním dohnojením k následné plodině. Fosfor do butonizace z půdy je přijímán jen pozvolna. Intenzita příjmu stoupá v době kvetení. Příjem fosforu pokračuje až do doby zralosti porostu. Dusík je čerpán rovnoměrně v průběhu celé vegetace. Plynulé zásobení rostlin dusíkem pozitivně ovlivňuje počet květů v úboru a tím počet nažek. Dávku dusíku je možné rozdělit do dvou dávek – polovinu aplikovat před výsevem a polovinu po vzejití meziřádkově. Z výsledků pokusů je patrné, že světlice barvířská reaguje příznivě na přihnojení dusíkem v průběhu vegetace. Nadměrná výživa dusíkem může zvýšit obsah bílkovin na úkor obsahu oleje v nažce.

Vedle dusíku, fosforu a draslíku je často předmětem sledování také síra, popřípadě mikroelementy (např. zinek, bór, měď). Na vertisolních a aluviálních půdách bylo zvýšení výnosu nažek, obsahu oleje, výnosu oleje nejvyšší při aplikaci 30 kg síry na ha a nejlepší formou síry se jevil síran amonný, optimálně v dělené aplikaci s LAV. Kromě zinku působí pozitivně na zvýšení výnosu nažek a výnosu oleje také bór (Středa, 2007).

Ochrana rostlin

Při ochraně rostlin proti škodlivým činitelům jsou v praxi zpravidla používány podobné přípravky jako pro slunečnici a další hvězdicovité. Vzhledem k pomalému počátečnímu růstu (zvláště v aridních oblastech) je na zaplevelených pozemcích nutná preemergentní ochrana proti plevelům herbicidy. Po vzejití lze porosty podle použité technologie pěstování plečkovat nebo ošetřit postemergetními herbicidy.

Na internetové adrese státní rostlinolékařské zprávy www.srs.cz jsou v kolonce „minoritní použití“ do safloru proti plevelům povoleny následující herbicidy: Afalon 45 SC v dávce 1-1,5 l/ha - preemergentně před vzcházením, Gallant Super 0,5-1,25 – v průběhu prodluž. růstu (květen) l/ha, Stomp 400 SC 2,5-4 l/ha – preemergentně, Treflan 48 EC (3-5 l/ha) - před setím se zapravením, Stemat Super (0,5-2 l/ha) - před setím se zapravením do fáze 4. pravého listu.

V literatuře se dále do slunečnice proti dvouděložným doporučuje: před setím se zapravením Synfloran 48 EC (1,5-2,5 l/ha), Triflurex 48 EC (1,5-2,5 l/ha), následná aplikace před vzejitím Racer 25 EC (2-3 l/ha), postemergentně Betanal Tandem (3 l/ha), Modown 4 F (1,5 l/ha).

Proti jednoděložným plevelům lze aplikovat podle literárních pramenů Furore Super (2 l/ha), Targa Super 5 EC (1,5 l/ha) nebo Fusilade Super (1 l/ha), při hubení ježatky kuří nohy (*Echinochloa crus-galli* L.) vykazuje dobré účinky Gallant Super (0,7 l/ha), Focus Ultra. Uvádí se i další herbicidy vhodné proti výdrolu obilovin a jednoletým plevelům.

Z původců chorob se vyskytují nejčastěji druhy rodu *Fusarium*, *Alternaria* (obr. 3), *Sclerotinium* a druh (*Botrytis cinerea*) (obr. 4). Rostliny mohou být napadeny také původcem rzivosti (*Puccinia carthami*) – obr.5, 6. Sporadicky se může vyskytnout padlí způsobená druhem *Erysiphe cichoracearum* f. *carthami* Milowitz. V poslední době je hlášen výskyt *Ramularia carthami* (obr. 1, 2). Tato houba je určována i jako *Ascochyta carthami*.

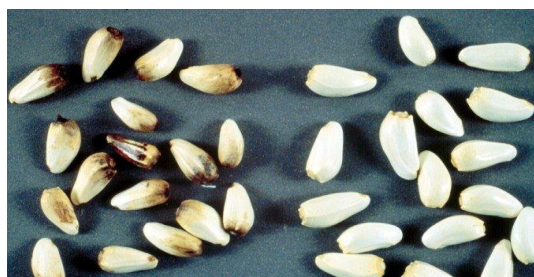
Obr. 1. *Ramularia carthami*



Obr. 2. *Ramularia carthami*



Obr. 3. Nažky světlíce napadené houbou *Alternaria* spp. (převzato od Mündela et al.,1992)



Obr. 4. *Botrytis cinerea* na úboru světlíce barvířské



Obr. 5, 6. Původce rzivosti (*Puccinia carthami*).



Omezení chorob způsobených rodem *Sclerotinium* lze zajistit vhodným zařazením do osevního postupu např. mezi dvě obiloviny. Jako předplodina by neměly být vojtěška, řepka, slunečnice. Při silném výskytu choroby se v literatuře proti rodu *Sclerotinium* doporučuje použít postřik fungicidy povolenými do slunečnice. Proti rodu *Sclerotinium*, *Botrytis cinerea* i některým dalším houbovým chorobám lze použít jeden až dva postřiky přípravky Fundazol 50WP v dávce 0,5 kg/ha, Sportak Alpha (1,5 l/ha), Konker (1,5 l/ha), Ronilan 50 WP (1 kg/ha), Rovral Flo (3 l/ha), Sumilex 50 WP (1 kg/ha) apod. Proti výskytu rodu *Alternaria* lze mořit osivo širokospektrálními fungicidy používanými do obilnin. Také proti rzi lze při silném výskytu patogena použít fungicidní postřiky povolené pro obilniny. Tyto přípravky však nejsou v ČR do světlice registrované.

Světlice barvířská je citlivá na zvýšené úhrny srážek spolu s vysokými teplotami v období kvetení a dozrávání. Úbory postižených rostlin ztrácí jasnou barvu, květní lístky se rozpadají, nažky se trhají, vypadávají a dochází tak ke značné redukci výnosu nažek. Pokud se nažky vyvinou, ztrácejí svou bílou barvu (hnědnou až černají) a velice podstatně se snižuje hmotnost tisíce nažek a klíčivosti. V podmínkách ČR je možné množit pouze odrůdy, které jsou alespoň tolerantní ke hnilobě květního lůžka.

Ze škůdců mohou na světlici barvířské škodit zejména *Acanthiophilus helianthi*. Ostatní škůdci jako mšice (*Aphis sp.*), klopušky (*Lygus sp.*) a drátovci (*Elatiridae*) nepůsobí rozsáhlejší škody.

Sklizeň a posklizňové ošetření

Nažky se sklízí sklízecí mlátičkou v plné zralosti od poloviny srpna do poloviny září, bez desikace. Termín sklizně je hlavně závislý na oblasti pěstování, ročníku a odrůdě. Nejlépe je sklízet za sucha, tak aby byla vlhkost nažek pod 12 %, aby se semeno nemuselo dosušet a aby nedošlo k jeho zapaření při skladování. Semeno by mělo být uskladněno při vlhkosti nažek do 10 %. Rostliny a úbory jsou v této době zcela suché, hnědé a nažky jsou bílé, lesklé, tvrdé. K výtoku nažek u světlice barvířské vzhledem k pevnému sevření zákrovními listy před sklizní nedochází, nažky se dobře mlátí a čistí. Je však nutné vhodné nastavení bubnu kombajnu, aby nedošlo k poškození nažek. Poškozené nažky rychle žluknou a mohou znehodnotit celou partii.

Výnosy nažek se v ČR podle půdně-klimatických podmínek a agrotechnických opatření pohybují nejčastěji od 1,5 do 3 t/ha. Rekordní výnos semene v podmínkách ČR 3,48 t/ha byl dosažen ve státním odrůdovém pokusu Ústředního zkušebního a kontrolního ústavu zemědělského (ÚKZÚZ).

Výnosy semene (nažek) domácí odrůdy Sabina z polních pokusů v podmínkách jižní Moravy se v průměru pohybovaly v roce 1994 - 2,59 t/ha, v roce 1995 - 2,93 t/ha a v roce 1996 - 2,00 t/ha. Průměrný výnos v rámci pokusů UKZUZ na 3 stanovištích a dvou letech u odrůdy Sabina byl zjištěn 2,52 t.

Výnosy slámy v našich podmínkách přepočtené na stoprocentní sušinu jsou obvykle v rozmezí 3,0 – 7,2 t/ha. Výnos slámy je průkazně ovlivňován lokalitou a ročníkem, vliv výsevku a hnojení dusíkem bývá menší. Sláma k dalšímu využití se po sklizni nažek lisuje do balíků běžnými lisami nebo ji lze sklídit řezačkou hlavně v případě, že bude následně peletována nebo briketována.

Výsledky z polních pokusů se světlicí barvířskou ve VÚRV Praha-Ruzyně, v.v.i. a VÚP Troubsko s.r.o. jsou shrnuty níže.

V maloparcelkových polních pokusech na dvou odlišných stanovištích v Troubsku u Brna a Praze-Ruzyni byl v letech 1996 až 1999 sledován vliv hnojení dusíkem, výsevku a půdně-klimatických podmínek na výnosy a výnosové složky tří vybraných odrůd světlice barvířské (Gila, CW-74, Sironaria) – tab. 2, 3. Pro hnojení dusíkem byly zvoleny tři stupně N_0 - bez hnojení dusíkem, N_1 - 40 kg/ha, N_2 – 80 kg/ha. Výsevky byly 50 a 70 klíčivých semen na m^2 . Dále byl sledován zdravotní stav, stupeň napadení porostů škůdci, chorobami a počet rostlin před sklizní. Byly stanoveny výnosy semene a slámy, hmotnost tisíce semen, délka vegetační doby (od zasetí do sklizně), počet úborů na rostlinu, délka rostlin a u jednotlivých odrůd každoročně stanoveny obsah oleje v semeni a složení jednotlivých mastných kyselin v %.

Všechny tři sledované odrůdy světlice se nelišily příliš v ranosti a na jednotlivých stanovištích dozrávaly přibližně ve stejnou dobu. Podstatně větší rozdíly byly zjištěny v průměru v délce vegetační doby mezi stanovišti. V Troubsku, kde je dlouhodobě tepleji než v Ruzyni, byla zjištěna v průměru sledovaných let vegetační doba od zasetí do sklizně 142 dní v Ruzyni však 168 dní, což je téměř o měsíc více. Vegetační dobu světlice v roce 1996 značně prodlužovalo celkově chladnější počasí a to v Troubsku o 36 dní a v Ruzyni o 24 dny v porovnání s rokem 1998, který byl na obou stanovištích ve vegetačním období kromě měsíce června teplotně i srážkově podprůměrný.

Rok pěstování a stanoviště vysoce průkazně ovlivňovaly výnosy semene a také ostatní sledované ukazatele. V Ruzyni bylo v průměru dosaženo výnosu 2,7 t/ha semene a 7,56 t/ha slámy v přepočtu na sušinu. V Troubsku bylo dosaženo oproti Ruzyni o 5% nižších výnosů semene a o téměř 50 % nižších výnosů slámy. Stupňované hnojení N se projevilo ve zvýšení výnosu semene světlice pouze na stanovišti v Troubsku, kde dávka N 40 kg/ha v průměru zvyšovala výnos o 0,08 t/ha a dělená dávka N 80 kg/ha zvyšovala výnos semene o dalších 0,11 t/ha. Zvýšené dávky N a zvláště vyšší počet rostlin se spíše projevil na zvýšení výnosů slámy. Hmotnost tisíce semen ani počet úborů na rostlinu nebyly rozdílným hnojením N ani uvedenými rozdíly v počtech rostlin statisticky průkazně ovlivněny. Z chorob byl na obou stanovištích za vlhkých podmínek ojedinele pozorován výskyt některých houbových chorob plíseň šedá - *Botrytis cinerea* Pers.:Fr. a houby rodu *Alternaria* a *Fusarium*. Na stanovišti v Ruzyni byly rostliny světlice téměř každoročně slabě napadeny původcem rzivosti *Puccinia carthami* (Hutzelmann) Corda.

U sledovaných odrůd safloru převažovala kyselina linolová, jejíž procentické kolísání v jednotlivých letech nebylo tak vysoké v porovnání s obsahem oleje. Nejvyšší průměrné hodnoty této kyseliny jsme zjistili u odrůdy Gila (81,2 %), nejnižší u odrůdy Sironaria (77,4 %) – tab. 4.

Tab. 2. Výnosy semene, slámy světlíce na jednotlivých variantách přepočtené na sušinu a další sledované ukazatelé na stanovišti v Troubsku u Brna (průměrné hodnoty všech odrůd za sledované období 1996-1999)

Varianta	N ₀ V ₁	N ₁ V ₁	N ₂ V ₁	N ₀ V ₂	N ₁ V ₂	N ₂ V ₂	Průměr
Výnos semene (t/ha)	2,40	2,48	2,59	2,54	2,60	2,74	2,56
Výnos slámy (t/ha)	3,49	3,56	3,58	3,79	3,79	3,90	3,69
Hmotnost tisíce semen (g)	29,09	29,80	29,88	29,88	29,94	29,88	29,75
Počet úborů na rostlinu (ks)	12,9	13,2	13,6	13,9	14,3	14,9	13,8
Délka rostlin (cm)	90,9	92,1	92,9	91,3	91,9	94,1	92,2
Počet rostlin (ks/m ²)	47,4	48,7	49,6	67,1	67,9	69,9	58,4

Poznámky: hnojení dusíkem: N₀ - bez hnojení dusíkem, N₁ – dávka 40 kg/ha, N₂ – dávka 80 kg/ha,

V₁ - výsevek 50 klíčivých semen na m² (17 kg/ha), V₂ - výsevek 70 klíčivých semen na m² (24 kg/ha)

Tab. 3. Výnosy semene, slámy světlíce na jednotlivých variantách přepočtené na sušinu a další sledované ukazatelé na stanovišti v Ruzyni (průměrné hodnoty všech odrůd za sledované období 1996-1999)

Varianta	N ₀ V ₁	N ₁ V ₁	N ₂ V ₁	N ₀ V ₂	N ₁ V ₂	N ₂ V ₂	Průměr
Výnos semene (t/ha)	2,80	2,76	2,78	2,71	2,75	2,53	2,72
Výnos slámy (t/ha)	7,49	7,59	7,19	7,47	7,82	7,83	7,57
Hmotnost tisíce semen (g)	29,92	30,17	29,81	30,33	29,82	29,68	29,96
Počet úborů na rostlinu (ks)	10,6	11,3	10,4	10,1	10,7	12,9	11,00
Délka rostlin (cm)	97,5	97,4	96,5	97,5	97,3	89,7	96,0
Počet rostlin (ks/m ²)	54,1	56,5	66,4	86,1	78,9	81,9	70,7

Tab. 4. Obsah oleje a jednotlivých mastných kyselin na stanovišti v Ruzyni u vybraných odrůd světlíce za sledované období (1996-99)

Odrůda	Obsah oleje (%)	kys. palmitová 16:0	kys. stearová 18:0	kys. olejová 18:1	kys. linolová 18:2
Gila	24,5	6,1	2,5	9,5	81,2
CV-74	27,2	6,2	2,4	9,2	80,4
Sironaria	25,9	7,8	3,2	10,9	77,4

Využití produktu

Chemický průmysl

Ze semen světlice se lisuje polovysychavý olej. Vzhledem k velmi tvrdým slupkám je lisování značně obtížné. Semena obsahují 17 až 50 % oleje. Obsah oleje u některých odrůd ve světovém sortimentu je uveden v tab. 7.

Obsah oleje je do značné míry podmíněn genotypově, ale podmínky prostředí jej výrazně ovlivňují. Významně se uplatňuje teplota při dozrávání. Obsah oleje klesá při teplotě pod 20 °C, ale také při vysoké teplotě nad 35 °C. Čím více jsou nažky vyzrálé, tím relativně více obsahují oleje a méně bílkovin. Světlicový olej s jodovým číslem 115 - 150 má zlatožlutou až červenožlutou barvu, chutí připomíná olej slunečnicový. Složení jednotlivých mastných kyselin závisí na odrůdě. Většina odrůd obsahuje extrémně vysoké množství (80%) kyseliny linolové a velmi málo kyseliny linolenové. Existují také odrůdy s vysokým obsahem kyseliny olejové nebo stearové. Kvalitativní složení oleje a fyzikální a chemické konstanty oleje obecně uvádí tab. 5, 6.

Tab. 5. Kvalitativní složení oleje

Obsah oleje (%)	Procentický obsah jednotlivých mastných kyselin v oleji v semeni						
	Palmitová	Stearová	Olejová	Linolová	Linolenová	Arachová	Eruková
17 – 50	4,1-7,5	0,9-9,5	7,1-79,0	8,7-80,5	0,1	<0,5	<0,2

Tab. 6. Fyzikální a chemické konstanty oleje

Specifická hmotnost při 15 °C	Koeficient refrakce při 20 °C	Teplota tuhnutí (v °C pod nulou)	Číslo zmýdelnění	Jodové číslo	Číslo kyselosti	Vysychavost
0,920-0,928	1,474-1,477	13,0-20,0	191,0-203,0	115,1-155,2	0,78-5,76	polovysychavý

Poznámky: Koeficient refrakce - stanovuje index lomu "n" při přechodu paprsků z jednoho prostředí do druhého. Platí Snellův vztah $n = \sin i / \sin r$. Používá se většinou žluté monochromatické světlo sodíku.

Ukazatelem kvality tuků je také tzv. číslo zmýdelnění. Číslo zmýdelnění je množství miligramů draselného louhu, kterého je zapotřebí k zmýdelnění kyselin, jež jsou obsaženy v tuku. U většiny rostlinných tuků se číslo zmýdelnění pohybuje mezi 190 a 200.

Ukazatelem vysychavosti je tzv. jodové číslo, udávající množství jodu v gramech, potřebného k adování vyšších nenasycených mastných kyselin ve 100 g oleje. Jodové číslo - je ukazatelem obsahu nenasycených kyselin v tucích. To je vyjádřeno množstvím gramů jodu, které se sloučily se 100 g tuku. Oleje s nízkým jodovým číslem, např. podzemnicový (jodové číslo 90 – 103) jsou ceněny v potravinářském průmyslu. Oleje s vysokým jodovým číslem, např. perilový (jodové číslo 181 – 206) jsou cenné pro průmysl nátěrových hmot.

Dalším ukazatelem kvality olejů je obsah volných mastných kyselin, tzv. číslo kyselosti. Číslo kyselosti udává množství mg hydroxidu draselného, které je nutné k neutralizaci kyselin v jednom gramu oleje nebo tuku. Číslo kyselosti závisí na podmínkách pěstování, způsobu sklizně a zralosti nažek. Žádoucí je co nejnižší obsah volných mastných kyselin, protože ty je nutné při průmyslovém zpracování vázat, což ztěžuje technologický proces.

Tab. 7. Obsah oleje u některých odrůd ve světovém sortimentu v %

Odrůda	Obsah oleje (%)	Odrůda	Obsah oleje (%)
CW 1221	42	AC Stirling	32
CW990 L	42	Lesaf 496	40
Sabina	27	Montola 2000	40
Saffire	32	Centennial	44
AC Sunset	38	Morlin	43

Lakařsko-technologické hodnocení modelových vzorků alkydových pryskyřic z oleje odrůdy Sabina (Středa, 2007).

Cílem lakařsko-technologického hodnocení byla příprava a testování nežloutnoucích alkydových laků a emailů. Pro lakařsko-technologické hodnocení byly proto naformulovány laky a emaily na bázi výše uvedených alkydových pryskyřic krátké a dlouhé olejové délky. U laků byly hodnoceny průběhy zasychání, hodnoty tvrdostí kyvadlem a mechanické vlastnosti. Emaily byly studovány především z hlediska předpokládaného potlačení efektu žloutnutí.

Z lakařsko-technologického hodnocení laků dále vyplynulo, že světlicový olej lze doporučit pro přípravu alkydových pojiv, především s krátkou olejovou délkou, kde bylo dosaženo lepších mechanických vlastností než u hodnoceného standardu (komerčně využívaný typ lněného oleje).

Významnou skupinou látek získávaných ze světlice barvířské jsou barviva. Z květů se již od dob starého Egypta získávalo žluté a červené barvivo (carthamin) – prášek z květů se používal k barvení sýrů. V současnosti se používá k barvení vlny a hedvábí, potravin, na výrobu lícidel a malířských barev.

Z oleje safloru lze dále vyrábět fermeže, laky, barvy, tiskařská čern, mýdla, alkydové pryskyřice, linoleum, napouštěná vlákna apod.

Sláma safloru má vysoký obsah buničiny proto ji lze využívat v papírenském průmyslu. Slámu lze také využívat v energetickém průmyslu pro výrobu tepla nebo v kogeneračních jednotkách pro výrobu elektrické energie a tepla. Spalné teplo slámy přepočtené na sušinu je 17,78 GJ/t (semene = 24,93 GJ/t).

Výživa a farmacie

Olej světlice barvířské patří k nejkvalitnějším olejům. Jeho hlavní použití je ve studené kuchyni. Vzhledem k vysokému obsahu kyseliny linolové (kolem 80% u značné části odrůd) není vhodný pro tepelné zpracování. Z důvodu produkce jednoho z nejkvalitnějších jedlých olejů (obsahuje vysoké množství esenciální mastné kyseliny linolové) lze považovat světlici barvířskou za perspektivní alternativní plodinu zejména při zaměření na biologicky nezávadné, plnohodnotné potraviny.

Kyseliny linolová a linolenová jsou označovány jako hlavní dietní esenciální mastné kyseliny. Olej ze světlice barvířské obsažený v potravě má nejen dietetický význam, ale může být využit také k léčebným účelům. Tradiční použití rostlinných olejů jako doplňkové léčby lze nalézt u ischemické choroby srdeční. Podáváním rostlinných olejů lze změnit skladbu mastných kyselin ve prospěch žádoucích nenasycených mastných kyselin. V lidovém léčitelství jsou olej, semena a sušená květenství (*flos carthami tinctorii*) používána při nemocech dýchacího traktu.

Krmivo

Loupané semeno obsahuje mimo oleje značné procento bílkovin (kolem 35 %). Pokrutiny nebo extrahované šrotky po zpracování loupaných nažek obsahují 15 - 17 %

bílkovin. Obsah živin (mimo zbytkového tuku) v pokrutinách z neloupaných a loupaných nažek světlice barvířské uvádí Tab. 8 a 9.

Tab. 8. Obsah živin v pokrutinách z neloupaných nažek (% v sušině)

Původ	Sušina	Hrubý protein	Vláknina	Popeloviny	Bezdušičkaté látky výtažkové
Indie	92,7	30,5	24,9	6,1	29,5
USA	92,0	20,7	35,9	4,3	32,6

Zdroj: FAOSTAT Database

Tab. 9. Obsah živin v pokrutinách z odslupkovaných nažek (% v sušině)

Původ	Sušina	Hrubý protein	Vláknina	Popeloviny	Bezdušičkaté látky výtažkové
Indie	91,3	49,7	9,0	8,2	22,1
USA	92,0	39,1	19,0	8,0	25,6

Zdroj: FAOSTAT Database

Konsolidované znění vyhlášky 451/2000Sb uvádí k zákonu o krmivech 91/1996 SB pod pořadovým číslem 209 saflorový částečně loupaný extrahovaný šrot jako vedlejší výrobek z výroby olejů získaný extrakcí částečně loupaných semen safloru *Carthamus tinctorius* L.

Pokrutiny jsou kvalitním krmivem hlavně pro drůbež, šroty lze použít ke krmení hospodářských zvířat, nažky jsou žádány chovateli exotického ptactva ke krmení větších ptáků a dále pro výživu malých zvířat jako křečků apod. Při zpracování celých nažek jsou pokrutiny hořké a málo vhodné pro přímé zkrmování.

Pro krmné účely je světlice barvířská vysévána od poloviny března až do doby po sklizni hlavní plodiny (do 10. srpna) v množství 30 kg/ha při meziřádkové vzdálenosti 12,5 cm nebo do směsi s obilninou, hrachem, popřípadě s podsevem vojtěšky nebo jetele. Porost se sklízí ve vegetativní fázi nebo nejpozději v butonizaci, kdy není ještě pichlavý. Píce má vyšší obsah cukrů (150 mg/g), a proto je pro zvířata z hlediska chutnosti atraktivní. Není však vhodná k sušení, protože listy po usušení píchají. Může se přidávat i do siláží. Samostatná do siláží vhodná není pro vysoký obsah vody.

Zelené hnojení

Pro svou odolnost k suchu je světlice barvířská použitelná také jako meziplodina na zelené hnojení nebo krmení. Světlici barvířskou lze vysévat také ve směskách například se svazenkou vratičolistou, komonicí bílou, tolicí dětelovou a některými dalšími plodinami. Výnos hmoty je obdobně jako u ostatních meziplodin značně závislý na množství srážek při výsevu a během vegetace. Při výsevu v červenci poskytuje za 50 dnů výnos 18 t/ha a za 70 dnů 28 t/ha zelené hmoty. Při výsevu na počátku srpna bývá za 70 dnů výnos zelené hmoty až 35 t/ha.

Okrasná květina

Rostliny světlice barvířské se používají k řezu do suchých vazeb pro širokou paletu barev květů přecházející od bílé přes odstíny žluté, oranžové až po červenou. V České republice jsou registrovány dvě odrůdy – Brněnka a Vierka.

Ekonomika

Podle našich výpočtů přímé náklady na pěstování světlice barvířské jsou 7 740 Kč na ha a fixní nepřímé náklady celkem na 3 150 Kč na ha. Celkové náklady jsou 10 890 Kč/ha. Při průměrném výnosu nažek 2,5 t/ha a výkupní ceně 7 000 Kč za tunu je možno získat 17 500 Kč/ha. Je-li uvažována pouze tržba nažek, potom uvádí čistý zisk 6 600 Kč/ha (bez dotací).

Při průměrném výnosu semene světlice 2,5 t/ha a výkupní ceně nažek 6 000 Kč je možno získat 15 000 Kč/ha. Započteme-li do ekonomického hodnocení navíc slámu, kterou je možné spalovat, potom při výnosu slámy 3,5 t/ha a odhadnuté ceně slámy cca 700 Kč/t je možné navíc získat 2 450 Kč/ha. Budeme-li uvažovat pouze tržbu semene, potom je podle našich výpočtů, při výnosech semen 3 t/ha světlice čistý zisk kolem 10 000 Kč/ha.

Také ekonomická analýza naznačuje reálnost využití olejů v průmyslu nátěrových hmot. Cena jednoho kg oleje na úrovni přibližně 20 - 25 Kč po započtení fixních, variabilních nákladů na pěstování i nákladů na lisování je pro výrobce nátěrových hmot akceptovatelná.

Závěr

Světlice barvířská je jednoletá teplomilná rostlina krátkého dne, značně spořicí vláhou, s dlouhou vegetační dobou, středně náročná na půdu a minimální potřebou pesticidů. Světlice se dá pěstovat i na suchých půdách, kde se již nedaří slunečnici. Výnosy nažek se v ČR podle půdně-klimatických podmínek a agrotechnických opatření pohybují nejčastěji od 1,5 do 3,0 t/ha. Vzhledem k morfologickým vlastnostem a dynamice utváření výnosotvorných prvků disponuje světlice barvířská vysokou schopností kompenzace ve vzájemné interakci výnosotvorných prvků. Semena obsahují u různých odrůd v našich podmínkách 25-40 % vysychavého oleje.

Světlice nalézá uplatnění při náhradě syntetických barviv barvivy přírodními v potravinářském, textilním a farmaceutickém průmyslu, humánní výživě pro zvýšený obsah nenasycených kyselin v oleji, při výživě drůbeže a okrasného ptactva (nažky a pokrutiny), jako krmivo nebo meziplodina a v okrasném květinářství.

Pěstování světlice má své některé nesporné výhody. Zavedením světlice do osevních postupů by se zvýšila druhová diverzita. Další předností při pěstování světlice je možnost použití běžné zemědělské mechanizace.

Literatura

Baranyak P., Zelený V., Zukalová H., Horejš P.: Olejnatost vybraných druhů alternativních olejnin. (Oil content of some species of alternative oil plants). Rostlinná Výroba. 1995, 41: 9, p. 433-438.

Dajue L., Mundel H.H.: Safflower *Carthamus tinctorius* L. IPGRI 1996.

Ekshinge B.S., Sondge V.D., Raikhelkar S.V.: Effect of advance application of fertilizer on oil content and oil productivity in safflower (*Carthamus tinctorius*) varieties. Indian Journal of Agronomy. 1993, 38: 4, p. 661-663.

German A.E., Velazquez C.M., Sevilla P.E.: Sowing and fertilizer rates in safflower *Carthamus tinctorius* L., at the 003 Tula irrigation district, Hidalgo. Revista-Chapingo. 1988, 12: 60-61, 45-48.

Hofbauer J., Pelikán J.: Results of variety trials with safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in the Czech Republic. Vědecké práce. VÚP Troubsko, 1996, 14: p. 19-23.

Mane V.S., Jadhav A.S., Powar A.T.: Effect of fertilizers and plant densities on the growth and yield of safflower. Journal of Maharashtra Agricultural Universities. 1990, 15: 2, 254-256.

- Mirza S.H., Ullah M.A., Shamsad S.Z.K.M., Daulotun N., Nessa D.: Variability in oil, protein and fatty acid in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) genotypes. *Banglades Journal of Botany*. 1998, 27: 1, p. 31-36.
- Nie Z., Shi X.C., Chen F.T.: Study on methods for selection of seed oil content in safflower. *Oil Crops of China*. 1991, No. 3, p. 27-30.
- Pelikán J., Hofbauer J.: Saflor má široké použití. *Úroda*, 1999, č. 1, str. 32-33.
- Petr J.: Inzulín z geneticky modifikovaného safloru. *Úroda* 9, 58, 2006.
- Salera E.: Yield and quality of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) grown at different plant populations and row spacing. *Agricoltura Mediterranea*. 1996, 126: 4, p. 354-363.
- Seehuber R., Dambroth M.: Die Erzeugung pflanzlicher Öle für die chemische Industrie eröffnet der Landwirtschaft eine Produktionsalternative – Bestandsaufnahme, Literaturübersicht und Zielsetzung. *Landbauforschung, Völkenrode*, 1982, 32. Jahrgang, heft 3, s. 133-148.
- Singh R.V., Singh M.P.: Response of safflower to moisture regimes, plant population and phosphorus. *Indian Journal of Agronomy*, 1989, 34: 88-91.
- Singh D., Singh D., Kolar J.S.: Effect of nitrogen and row spacing on growth, yield and nitrogen uptake in rainfed safflower (*Carthamus tinctorius*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 1994, 64 (3), p. 189-191.
- Stražil Z.: Světlice barvířská – Saflor (*Carthamus tinctorius* L.), *Farmář*, 1997, roč. 3, č. 9, s. 15-16.
- Stražil Z., Vorlíček Z.: The effect of nitrogen fertilization, sowing rates and site on yields and yields components of selected varieties of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). (Vliv hnojení dusíkem, výsevků a stanoviště na výnosy a výnosové prvky vybraných odrůd safloru (*Carthamus tinctorius* L.)). *Rostl. Výr.*, 48, 2002 (7), 307-311.
- Středa T.: Výnosové a kvalitativní parametry vybraných olejnin pro nepotravinářské využití. *Doktorská dizertační práce, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Agronomická fakulta*, 2007, 141 s.
- Zaman A.: Effect of N, P, K fertilizers on seed yield and oil content of safflower in drought prone lateritic tranct of West Bengal. *Journal of Oilseeds Research*. 1988, 5: 2, p. 179-182.

Tato metodika byla realizována za finanční podpory MZe ČR - projekt č. 0002700601 a MZe ČR projekt č. QG60130.

Vydal VURV Praha-Ruzyně, v.v.i.

Počet výtisků: 400

Neprodejně
ISBN:

Klíčící rostliny světlice barvířské



Světlice barvířská v době květu



Detail na květ světlice barvířské



Porost světlice barvířské v době kvetení



Porost světlice barvířské v plné zralosti



Lektor nebo oponent:

Ing. Jan Málek, CSc.

MZLU Brno

a

Ing. Petr Baranyk, CSc.

ČZU Praha-Suchdol