

Úvodník

Sója je celosvětově nejrozšířenější luskovinou se všemi botanickými i morfolo-gickými znaky této rozsáhlé skupiny. Pro vysoký obsah tuků je ale řazena také mezi olejniny; je to nejvýznamnější olejnina po palmě olejné. Její využití ve formě luštěnin, píce a mnoha různých produktů z ní získávaných jí řadí mezi nezastupitelné zemědělské druhy. Přestože značná část naší potřeby i výrobků ze sóji je předmětem dovozu, hlavně ve formě krmných směsí, stává se i u nás stále zajímavější součástí tuzemské produkce. Je to mj. důsledek odrůdové skladby, která se výrazně změnila a umožnila díky ranosti nových kultivarů pěstování i ve středních polohách. Možnosti jejího rozšíření ale stále nejsou využity. Záleží také na respektování specifické agrotechniky a zásad, od nichž odvisí výnos i dosažení kvalitativních parametrů. Při splnění podmínek nezbytných pro její pěstování a dozrání poskytuje i v našich podmínkách cennou surovinu pro potravinářské, krmivářské i další využití při zajímavé ekonomice výroby. Výnosy kolem 3 tun/ha nejsou již výjimečné a provozní náklady ve srovnání s jinými kulturami i cenovými relacemi jsou relativně příznivé.

Také ve formě zelené píce nebo siláže je sója velmi dobře stravitelnou složkou krmné dávky pro skot i jiná zvířata.

Nezastupitelný význam má ovšem také její meliorační a pro půdu ozdravný účinek jako významné „dusíkem obohacující“ plodiny a přerušovače v osevních sledech.

Je také třeba zmínit i zdůraznit, že sója lze s úspěchem pěstovat ekologicky, tj. zcela bez použití „chemie“, s přednostmi, které jsou prokazatelné.

Redakce

SÓJA 2017

HISTORIE A ROZSAH PĚSTOVÁNÍ

Sója luštinatá (*Glycine max.*) je jedna z nejstarších kulturních rostlin patřící mezi čtyři nejvíce rozšířené kulturní plodiny na světě – po kukuřici, pšenici a rýži. Za původní pravlast se udává Čína. Ve světě jsou plochy na úrovni kolem 120 mil. ha s roční produkcí přes 230 mil. tun. Nejvíce je pěstována v USA, Brazílii, Argentíně a Číně, dále také v Indii, Kanadě aj. Podíl států EU je jen asi do 2 %; největší plochy v Evropě jsou v Itálii, Francii, Maďarsku, Srbsku, Chorvatsku ad. V ČR se začala sója omezeně pěstovat už před 2. světovou válkou, ale jen na malých plochách v nejteplejších oblastech. Hlavní problém spočíval ve splnění tepelných podmínek. S příchodem raných odrůd z Kanady počátkem devadesátých let se plochy začaly postupně zvětšovat a dosáhly úrovně kolem 10 tis. ha (zatím nejvíce v r. 2015 – přes 12 tis. ha). Obdobný vývoj lze zaznamenat také v Rakousku a jiných státech, kde se vyskytují příznivé podmínky půdní, potřebný souhrn teplot a optimálně rozložené srážky. Pěstované odrůdy se dnes daří i ve středních polohách řepařského a bramborářského typu. Orientací šlechtění na ranost i další příznivé vlastnosti se nabízí srovnání možného vývoje jako u kukuřice, která je dnes běžně pěstována na zrna, zatímco před několika desítkami let byla určena jen na zelenou píci a siláž. Lze tedy předpokládat, že díky tomuto trendu by mohla sója sehrávat v tuzemském zemědělství významnou roli.

BOTANICKO-MORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

Sója luštinatá je rostlina jednoletá, samosprašná, kleistogamická. Kořen je křovitý a silně větví, na kořenech se tvoří hlízky působením nitrifikačních bakterií (*Bradyrhizobium japonicum*) jimiž rostlina poutá vzdušný dusík, který je dále přeměňován na formu přijatelnou rostlinou.

Pěstované odrůdy mají 60–90 cm dlouhou, okrouhlou a vzpřímenou lodyhu, která keříčkovitě větví. Lodyha je zelená a včetně listů silně ochlupená, barva ochlupení žlutá až rezavá je odrůdový znak. Listy jsou složité, trojčetné, s dlouhými řapíky, tvar a velikost lístků je také odrůdový znak. Květenství je hrozen, barva květů je bílá, žlutá až fialová a červená, doba kvetení je kolem 20 dnů. Lusk je rovný až prohnutý, světle hnědý až hnědý, obsahuje 2–4 semena. Oválná semena jsou různé barvy od žluté, hnědé, zelené po černou, příp. jsou i mramorovaná. Z rozdílné velikosti plyne i různá HTS od 40 do 250 g.

Z pěstitelského hlediska je důležitá výška nasazení prvního luku, kdy nízké nasazení negativně ovlivňuje sklizňové ztráty. Sója vzhází epigeicky, délka vegetační doby u nás pěstovaných odrůd je 120 až 140 dnů.

NÁROKY NA PROSTŘEDÍ, PĚSTOVÁNÍ

Sója je krátkodenní, tj. s prodlužujícím dnem se prodlužuje délka vegetační doby. Nejsou vhodné oblasti severnější a s vyšší nadmořskou výškou. Půdy vyžaduje hluboké, záhřevné, černozemní, písčito-hlinité, hlinité až písčité, bohaté humusem, živinami a vápnem. Optimální je neutrální až slabě kyselé reakce (pH 6,5–7). Nesnáší půdy zamokřené, kyselé, utužené, zastíněné a zaplevelené.

Nároky na teplo: pro klíčení min. 6 – 7 °C, optimální teplota 20 °C během vegetace. Tepelná konstanta za vegetaci je 2 300 °C.

Nároky na vláhu: nejvíce v době klíčení a v době kvetení až nasazování lusků. Optimální je roční úhrn srážek 550 mm, snáší i vyšší vlhkost, ale ne vysušné podmínky.

Na předplodinu není náročná, nejlépe se daří po obilninách a okopaninách, snáší se i dva roky po sobě – příznivé působení namnožených hlízkových bakterií.

Příprava půdy: musí být pečlivá, bez ohledu zda je volen klasický postup se zimní orbou nebo bezorebná technologie. Na jaře je nutné nakypření nejméně do 5–7 cm a volit postupy co nejvíce šetřící zimní vláhu (např. kompaktory apod.).

Hnojení: pokud nebyla na pozemku zatím sója setá, je vhodná jak inokulace, tak startovací dávka 20 – 30 kg N. Protože nesnáší alkalickou reakci je vhodné vápnění (k předplodině). Odběr živin na 1 tunu semen: 70–90 kg N, 12–20 kg P, 30–40 kg K, 20 kg C a 1 kg Mg. Dusík obvykle není nutné aplikovat, přítomnost mikroelementů je prospěšná. Bezprostřední organické hnojení není vhodné, dokonce prodlužuje vegetační dobu a vede k vyšší tvorbě zelené hmoty.

Očekáváme-li výnos kolem 3 t/ha, předpokládá se úměrné zvýšení dávek čistých živin. Někteří pěstitelé ale prokazují, že na dobrých půdách se sója obejde téměř bez hnojení. Snažíme-li se o výnos kolem 4 t/ha, je vhodné zařadit dodatečnou listovou aplikaci mikroelementů a preventivně i fungicidů.

Setí: doporučuje se ve třetí dekádě dubna, kdy teplota půdy je už na úrovni 8–10 °C, do hloubky kolem 6 cm v nakypřené půdě; řádky širší až 37 cm, příp. i užší 12,5 cm. Časný výsev není účelný – osivo déle leží nenaklíčené v půdě, může být napadáno chorobami a škůdci. Efekt nepřináší ani zkoušený pozdní výsev, kdy porosty často nedozrají. U sóji je nezbytné očkování osiva, je třeba aplikovat inokulant těsně před setím (ne dříve než 24 hod.). Využít lze různé míchačky nebo vhodnout nanesení inokulátu v profesionální semenářské firmě.

Výsevek je 0,6 – 0,8 mil. klíč. semen/ha, v závislosti na HTS to odpovídá 120 – 140 kg/ha. Optimální hustota porostu je kolem 600 tis. rostlin na hektar, tj. 55–70 na metr čtverečný. Za příznivé vlhkosti a podle stavu půdy je vhodné pozemek po zasetí uvalet.

Ošetřování během vegetace

Spočívá v potlačování plevelů registrovanými herbicidy (dle metodik). V průběhu vegetace se obvykle žádné operace, včetně chemického ošetření, neprovádějí. Případné postřiky je vždy třeba zvážit v závislosti na očekávaném efektu i provozních nákladech pěstování. Před sklizní jsou podle stavu porostu vhodné přípravky na regulaci na dozrávání.

OCHRANA ROSTLIN

Porosty sóji mohou být negativně ovlivňovány jak konkrétními chorobami a škůdci, tak zaplevelením. Specifickou oblastí jsou projevy tzv. rostlinného stresu působením jednotlivých nebo komplexních faktorů (sucho, mokro, silné teplo, horší půdní podmínky, vlivy nesprávné agrotechniky, herbicidů apod.).

Obecně je třeba zdůraznit orientaci na integrovanou ochranu a to právě snahou o vytváření co nejlepších přirozených

podmínek dalšího růstu a vývoje. Aplikace pesticidů, tj. chemických prostředků a ovlivňování látkami na bázi chemikálií, se doporučuje v míře co nejmenší. Obvykle se neobejdeme bez herbicidů použitých dle metodik s ohledem na druh převládajících plevelů a jejich rozsah; podaří-li se řešit zaplevelení správně řízenou agrotechnikou, je to vždy příznivější. Proti případným chorobám a škůdcům (výčet viz dále) je možné využít pesticidy, ale vedle špatného vlivu na životní prostředí rostou provozní náklady a tím klesá rentabilita pěstování. V poslední době jsou prováděny poloprovozní pokusy s aplikací některých látek – stimulatorů proti projevům výše zmíněných fyziologických poruch (žloutnutí, mozaiky, skvrnitosti) a stresu. Některé tyto látky jsou na trhu k dispozici.

VÝČET HLAVNÍCH CHOROB A ŠKŮDCŮ SÓJE

Choroby:

- komplex kořenových a krčkových chorob (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium* ssp. ad.);
- virózy (virová mozaika sóje SMV, žlutá fazolová mozaika BYMV);
- bakteriózy (bakteriální skvrnitost, *Pseudomonas syringae*, *Xanthomonas phaseoli*, var. *sojensis*);
- mykózy (hlízenka – bílá plísnovitost sóje *Sclerotinia sclerotiorum*, plíseň sóje *Perenospora manshurica*, fomová skvrnitost *Phoma exigua*, hnědá skvrnitost *Septoria glycines*, diaportová stonková nekroza sóje, *Diaporthe phaseolorum*, var. *Sojae*).

Bakteriózy a mykózy jsou přenosné osivem. Proto je žádoucí používat mořené certifikované osivo.

Škůdci:

- sviluška chmelová *Tetrananych urticae* – svinování a hnědnutí listů;
- listopas čárkovaný *Sitona lineatus* – okus listové plochy;
- zavíječ sójový *Eticella zinckenella* – vykusování otvorů v semenech.

Mezi škůdce se řadí i holubi, zajáci, hlodavci, skladištní škůdci aj.

SKLIZEŇ

Jedna z hlavních fází pěstování, kde velmi záleží na všeobecných podmínkách daného ročníku a průběhu počasí i pěstované odrůdě. Rozhodující je ale nakonec vlastní průběh sklizně ovlivněný pěstitелеm. Vegetační doba je obvykle kolem 120 až 140 dnů, tj. sója dozrává od poloviny září, příp. i dříve, do poloviny října. Optimální vlhkost semene je 12–15 %, zrno v lusku chrastí.

Desikace u nezaplevelených porostů není nutná, případný postřik na regulaci dozrávání je vhodný, ale ne vždy potřebný. Nezbytné je dokonalé seřízení žacího ústrojí, zvolení vhodné pojezdové rychlosti i šířky záběru (lépe menší).

Sklizené semeno v hrubém stavu je třeba opatrně dosoušet, nejlépe na rostech s aktivním větráním, šetrně s ním manipulovat, zejména při jeho určení pro množitelské účely (množení).



Vláčení porostu sóji

ODRŮDY SÓJI

V měřítku světa jde o počet odrůd do mnoha set. V souvislosti s obrovským nárůstem ploch i z toho plynoucí produkci (ve srovnání s šedesátými lety vzrostla produkce na patnáctinásobek) jsou v zájmu jistoty výroby i zisků masově využívány odrůdy GMO. Zatím se to týká jen odrůd mimoevropských (USA, státy latinské Ameriky ad.), ale obchodní tlak na dovozy, zejména v podobě šrotů i výrobků ze sóji, je mimořádně silný. V ČR zatím žádné odrůdy GMO pěstovány nejsou a evropský trh přímému pěstování odrůd GMO odolává. Ale výrobky z geneticky upravené sóji v podobě šrotů i jiných produktů se do potravinového řetězce i u nás dostávají.

V ČR je oficiálně registrováno jen 13 odrůd (převážně pocházejících z Kanady), z toho 8 odrůd je uvedeno v Seznamu doporučených odrůd na rok 2016 (1× velmi raná, 5× raná, 2× středně raná) Kromě toho se ale v ČR pěstují i mnozí odrůdy registrované ve Společném katalogu EU, dovážené zejména z Rakouska.

V r. 2017 je nabízeno celkem 24 odrůd sóji (9× Prograin-ZIA, 2× Oseva Pro, 13× Saatbau Linz).

DIETETICKÝ VÝZNAM, CHEMICKÉ SLOŽENÍ

Postavení sóji ve srovnání s jinými luskovinami i druhy je nejen výjimečné rozsahem pěstování ve světě, ale je ovlivněno souhrnem mnoha pozitivních vlastností i z hlediska výživy. Sója je využívána především jako hodnotné krmivo, ale asi jedna třetina produkce slouží pro lidskou výživu ve formě různých potravinových výrobků. Určitá část je spotřebována v nepotravinářské sféře (mýdla, laky, smalty aj.).

Ojedinelé postavení sóji je odvislé od chemického složení semen, kde vyniká zejména vysoký obsah bílkovin a lipidů a také mnoha biologicky aktivních látek. Bílkoviny ze sóji nejsou sice plnohodnotné z důvodu nepřítomnosti některých složek aminokyselin, ale v souhrnu mohou pro převahu pozitivních vlastností z části nahrazovat maso živočišného původu. Podstatně vhodnější než konzumace samotné sóji je např. kombinace s bílkovinami obilnin aj.

Zcela zásadní je vysoký obsah lipidů, kde např. sójový olej neobsahující cholesterol, je složen z řady pro výživu vhod-

ných fosfolipidů a dalších složek. Ze sacharidů obsahuje sója jen málo škrobu a kolem 10 % sacharózy. Asi 5 % z rozpustných sacharidů tvoří neodstranitelné oligosacharidy způsobující mj. nadýmání. Cenný je obsah vitaminů B a E, z minerálních látek vápník, fosfor, hořčík a železo. V souhrnu je sója hodnocena jako významná složka potravy působící proti řadě civilizačních chorob (obezita, cukrovka), alergiím na bílkoviny, poruchám lipidového mechanismu a dalším nemocem).

Kromě vlastností pozitivních obsahuje však i látky toxické a antinutriční (trypsinové inhibitory, lektiny, saponiny ad.). U většiny těchto látek se tepelnou úpravou mohou negativní vlivy téměř úplně odstranit. Doporučuje se přesto konzumace sójových výrobků, tak jako i jiných luštěnin, v rozumném množství, ideálně s přísadkou či kombinací s jinými složkami (obilniny, rýže, zeleniny).

Obsah hlavních složek v sójových bobech (%)

- Bílkoviny 35–41 (existují odrůdy až s 50 %)
- Tuky 18–21 (24)
- Sacharidy 20–35
- Minerální látky až 5 %

Údaje jsou orientační, dle různých autorů a pramenů se liší.

Hodnocení hospodářských znaků sóji (ÚKZÚZ)

Výnos semene (v t/ha)	příklady:	2,8
Odolnost proti chorobám (9 – 1 bodů)		
• Bakteriózy		4,9–7,7
• Plíseň		4,3–5,9
• Sklerotiniová hniloba		6,9–7,9
Ranost (srovnání k odr. Korada) – dñí		137
Délka rostliny (cm)		80–95
Odolnost proti poléhání (9 – 1 bodů)		4,9–7,6
Odolnost proti praskání (9 – 1 bodů)		6,3–8,8
Výška nasazení prvního lusu (cm)		11–16
HTS (gramů)		135–215
Obsah N-látek (%)		35–41
Obsah tuků (%)		18–22

Pozn.: Nižší HTS než je uváděna, se u nás nevyskytuje. Příklady hraničních hodnot jsou orientační podle posledních ročníků hodnocení.



Odrůdový pokus se sójou luštinatou



Sója

MNOŽENÍ SÓJI A KRITÉRIA HODNOCENÍ

Množení sóji lze provozovat všude, kde příslušné odrůdy úspěšně dozrávají a jsou vytvořeny optimální podmínky pro růst a vývoj porostu. V ČR byla sója množena oficiálně od r. 2000, tehdy na 72 ha. Dnes jsou množeny odrůdy sóji v úhrnu na ploše 1 290 ha.

Např. v r. 2016 bylo množeno 21 odrůd v kategorii SE až C. Největší plocha byla u odrůd Merlin (235 ha), Silesia (180 ha) a Korus (134 ha). V kategoriích SE byly množeny Silesia, Korus, Brunensis, Moravians a Royka.

Kritéria hodnocení semenářské kvality v porostech a ve vzorku (ÚKZÚZ):

Prostorová izolace	není vyžadována (sója je samo sprašná)
Předplodiny	2 roky od stejného druhu
Čistota odrůdy	99,5–99 %
Klíčivost min.	80 %
Čistota osiva	98 %
Vlhkost	16 %

Zdravotní stav:

v porostu: 0,2 % *Pseudomonas syringae*, *Phomopsis complex*, *Phialophora gregata*, *Phytophthora megasperma*;
v osivu: nejvyšší povolený výskyt *Phomopsis complex* 15 %, přítomnost živočišných škůdců: 0.

PRAKTICKÉ VYUŽITÍ SÓJE

(v potravinářství, krmivářství, tukovém aj. průmyslu)

Sója má několikrát významné využití:

- 1) Půdotvorné a meliorační působení činností kořenové soustavy a mikrobiální činnosti. Významný přerušovač v osevních sledech a faktor zvyšování úrodnosti půdy. Zvyšování výnosů a kvality následných plodin.
- 2) Využití jako krmivo:
 - a) Zelená hmota jako píce může být úspěšně využívána pro výborné dietetické vlastnosti v krmné dávce skotu i dalších kategoriích jak ve formě přímého zkrmování, tak silážováním.
 - b) Sójové boby – semena jsou ve větší míře využívány v podobě krmných směsí. S ohledem na popsané vlastnosti a chemické složení, mj. obsah antinutričních látek, kdy musí být u semen provedena tepelná úprava, která má za cíl

snížit obsah těchto látek a zvýšit využití cenných stravitelných živin i dobu skladovatelnosti. Tepelné úpravy jsou prováděny buď procesem suchým (působením jen tepla), nebo mokřím, kde spolu se zvýšenou teplotou působí i vlhko. Tyto úpravy jsou poměrně složité tím, že musí být dodržována předepsaná technologie – průběh a doba působení zvýšené teploty, tlak, příp. stanovená vlhkost. Rozhodující součástí zařízení jsou extrudér a chladič. Podrobnosti k metodám tepelných úprav – vaření, vločkování, toustování, lisování, extruze, drcení, chlazení extrudátu ad., ale i vlastní výroba a příprava směsí, jsou popsány v samostatné kapitole k výživě hospodářských zvířat luskovinami.

3) Užití jako potravina:

- a) Úprava a příprava surovin namáčením, vařením, dalšími kulinářskými postupy, také nakličováním apod.
- b) Výroba produktů ze sóji
 - sójový olej;
 - sójový lecitin;
 - sójový nápoj;
 - mouky, krupice a vločky;
 - koncentráty a izoláty bílkovin;
 - texturované sójové bílkoviny, mj. tzv. „sojové maso“, tofu (sojový „tvaroh“), sójové oříšky, kávoviny, nápoje, sójová omáčka, tempeh a mnoho dalších.

Z uváděných a dalších produktů lze připravovat stovky variací a kulinářských kombinací i specialit. Zásadou je, že přes nesporný vysoký význam sóji nesmí být výživná hodnota přeceňována spoléháním na to, že jde o rovnocennou náhradu masa nebo mléka živočišného původu. Užíváním pravidelných a množstvím úměrných dávek sóji i jiných druhů luštěnin, zejména v kombinaci s jinými složkami stravy, velmi přispíváme k plnohodnotné a zdravé prospěšné výživě.

Polní den luskovin
28. 6. 2017
Polní den lnu, konopí a kmínu
29. 6. 2017
AGRITEC, Zemědělská 16, Šumperk
www.agritec.cz

Zprávy APZL

Informační občasník vydává pro členy a příznivce Asociace pěstitelů a zpracovatelů luskovin Zemědělská 16, 787 01 ŠUMPERK. IČ 26999544.
Redakční rada: Ing. Miroslav Houba, CSc., Ing. Radmila Dostálová, Ing. Jan Prášil.
Toto číslo zpracoval Miroslav Houba.
Korektura Ing. Radmila Dostálová, Jirí Čížek.
Fotografie: Archiv AGRITEC
Tisk: GRAFOTYP s. r. o., Šumperk.
NEPRODEJNÉ, ZDARMA
Ev. č.: MK ČR E 19723, ISSN 1804-5863.
Toto číslo vychází 15. února 2017.