

PRŮBĚH POVĚTRNOSTNÍCH PODMÍNEK A ODRŮDOVÉ POKUSY SE SÓJOU V ROCE 2012

THE COURSE OF WEATHER CONDITIONS AND VARIETAL EXPERIMENTS WITH SOYBEAN IN 2012

**PŘEMYSL ŠTRANC, JAROSLAV ŠTRANC, PAVEL PROCHÁZKA,
DANIEL ŠTRANC**

Česká zemědělská univerzita v Praze, FAPPZ, Katedra rostlinné výroby

Summary, Keywords

Results obtained with soybean in 2012 may be stated as the average, but within the monitored locations significantly misaligned. In that year, when the weather course was more suited for very early soybean varieties, in terms of yield very surprised late variety Mentor, that despite lack of rain in the pouring seeds gave the highest yields (Ø 3,4 t/ha). The second best performing variety was London (Ø 3,3 t/ha). For yield of this variety has helped significantly high seed germination, and thus significantly better regular sprout vegetation. In terms of performance in third and fourth place was relatively early varieties Malaga (Ø 3,2 t/ha) and Cordoba (Ø 3,1 t/ha).

Keywords: soybean, course of weather, varieties, yields

Souhrn, klíčová slova

Výsledky dosažené u sóji v roce 2012 lze uvést jako průměrné, ale v rámci sledovaných lokalit značně nevyrovnané. V uvedeném roce, kdy průběh počasí více vyhovoval velmi raným a raným odrůdám sóji výnosově velmi překvapila pozdní odrůda Mentor, která i přes nedostatek srážek v období nalévání semen poskytla největší výnosy (Ø 3,4 t/ha). Druhou nejvýkonnější odrůdou byl London (Ø 3,3 t/ha). Výnosu této odrůdy významně napomohla vysoká klíčivost semen, a tím výrazně zapojenější porosty. Z hlediska výkonnosti na třetím a čtvrtém místě skončily poměrně rané odrůdy Malaga (Ø 3,2 t/ha) a Cordoba (Ø 3,1 t/ha).

Klíčová slova: sója, průběh počasí, odrůdy, výnosy

Průběh počasí ročníku 2011/2012

Po mimořádně vlhkých letních měsících r. 2011 (od července do pol. září) následoval teplý, abnormálně suchý a dlouhý podzim. V důsledku uvedeného průběhu počasí se podařilo sóju sklídit bez větších problémů, přičemž bylo dosaženo jejího nejvyššího průměrného výnosu v historii. Pouze koncem 1. dekády října se vyskytly srážky a mírně se ochladilo. Koncem 2. dekády října byly zaznamenány první mrazíky, potom se opět oteplilo. Nadnormální teploty trvaly téměř do konce ledna 2012.

Leden 2012 byl teplotně i srážkově nadnormální, povrch půdy v nižších polohách byl většinou bez sněhové pokrývky. Na přelomu ledna a února se výrazně ochladilo. Silné celodenní holomrazy trvaly do 14.2. (přízemní minima dosahovala -18 až -20°C), hloubka promrznutí půdy kulminovala a dosáhla v řadě případů až 48 (50) cm. Potom došlo

k oteplování. 23.2. nastala obleva (intenzivní rozmrzání půdy), po níž následovalo opět ochlazení, které trvalo zhruba do počátku 2. týdne března. Většinou špatně otužené rostliny ozimů, náhlé a silné mrazy, absence sněhové pokrývky a následující kolísání teplot, které působilo střídavé mrznutí a rozmrzání půdy, mělo destruktivní vliv na oslabené rostliny všech ozimů a výrazně retardovalo jejich regeneraci. Nepříznivý stav ozimů se dále komplikoval nejen ve zbývajících částech března a na počátku dubna, kdy bylo teplo a velmi sucho, ale i výrazným ochlazením mezi 7.-9.4. (Žatec - ranní mrazy až $-8,5^{\circ}\text{C}$, přízemní až $-13,4^{\circ}\text{C}$) s následným mimořádným oteplením, které bylo ale až ve druhé polovině dubna provázeno deště. Právě ve 2. pol. dubna se ve většině případů podařilo poměrně dobře založit většinu porostů sóji.

Začátek května (1. týden) byl srážkově i teplotně nadnormální (srážky v Čechách 188% N, na Moravě 201% N, teploty v Čechách $5,2^{\circ}\text{C}$ nad N, na Moravě $5,4^{\circ}\text{C}$ nad N). Vlivem neobvykle vysokých hodnot evapotranspirace (v důsledku výrazně nadnormálních teplot) se zásoba vody v půdě proto příliš nezlepšila. Výrazný deficit vody v půdě přetrvával, zejména v SZ Čechách a na jižní Moravě, kde přšlo nejméně (pod 10 mm). Další průběh května se vyznačoval kolísavými teplotami, většinou nadnormálními, hlavně v závěru měsíce (v průměru $4,0 - 4,5^{\circ}\text{C}$ nad N) a výrazným deficitem, místy téměř úplnou absencí srážek. Celkově tak byl květen teplotně mírně nadnormální ($1,9^{\circ}\text{C}$ nad N), srážkově však podnormální.

Srážkový deficit z října, zejména pak z listopadu předcházejícího roku tak nebyl vyrovnán mírným převisem srážek v následujícím prosinci a lednu a pokračoval, resp. dále vzrostl v únoru a březnu, hlavně však ve 2. polovině května. Ve většině zemědělsky produkčních oblastech dosahovala zásoba vody v půdě přibližně 10% VVK a méně a blížila se bodu vadnutí. Suchem byly samozřejmě nejvíce poškozeny jařiny.

Produkční stav porostů řady plodin se až překvapivě zlepšil v červnu, po ochlazení a deštích. 6.6. byly zaznamenány i lokální přízemní mrazíky do -3°C . Teploty v I. týdnu června byly podnormální (Čechy $1,4^{\circ}\text{C}$ pod N, Morava $1,3^{\circ}\text{C}$ pod N). Po srážkách (Čechy 99% N, Morava 169%N) došlo na většině území ČR k vzestupu VVK půdy na 70 – 100%, pouze v Z, SZ a středních Čechách se VVK pohybovala mezi 40 – 70%. V dalším období (ve 2. týdnu června) teploty i srážky časově i prostorově značně kolísaly, přšlo hlavně na Moravě (151% N), později zase více v Čechách (133% N) při současném výrazném vzestupu teplot (Čechy $4,9^{\circ}\text{C}$ nad N, Morava $5,6^{\circ}\text{C}$ nad N). Celkově tak byl červen teplotně slabě nadnormální a srážkově normální, nejvíce přšlo ve východní části Moravy.

Od počátku července, v důsledku frontálního rozhraní mezi Čechami a Moravou, v Čechách silně přšlo (v I. týdnu 292% N) a bylo značně teplo (3°C nad N), kdežto na Moravě panovaly velmi vysoké teploty – až 36°C (v průměru $5,5^{\circ}\text{C}$ nad N), přičemž srážky byly v průměru jen normální, místy však nedosáhly ani 50% normálu. V dalším období

(ve 2. týdnu) došlo k poklesu teplot, na Moravě i k poklesu srážek (Čechy 91% N, Morava 55% N). Přestože později srážky i teploty značně kolísaly, teploty vykázaly silně vzestupný trend. Celkově byl proto červenec v Čechách teplotně normální, na Moravě slabě nadnormální (1,7°C nad N), srážky však byly v Čechách nadnormální (147% N), na Moravě normální (95% N). Nejméně přšlo na J a JV Moravě, kde poškození plodin suchem gradovalo.

Začátek srpna probíhal ve znamení podnormálních teplot (Čechy 1,7°C pod N, Morava 1,5°C pod N) a kolísavých srážek (Čechy 75% N, Morava 129% N). Uvedený průběh počasí s nízkými nočními minimálními teplotami mírně pozdržel rozvoj příznaků způsobených předchozím deficitem půdní vláhy u plodin s delší vegetační dobou (sója, kukuřice, slunečnice, chmel apod.), avšak na plodiny fotoperiodicky dlouhodobí již neměl žádný vliv. Tuto povětrnostní situaci vystřídal příchod výrazné brázdys vysokého tlaku provázené velmi vysokými teplotami (až 37°C a více), silnou sluneční radiací a nízkou vlhkostí vzduchu, působící doslova zhoubně na dosud vegetující plodiny.

Celkově byl srpen teplotně nadnormální (Čechy 1,4°C, Morava 1,5°C nad N) a srážkově v Čechách bohatší než na Moravě (Čechy – 84 mm, tj. 109% N, Morava – 55 mm, tj. 73%N). Srážky však byly prostorově velmi rozkolísané. Nejméně přšlo v západních Čechách (až v přilehlé oblasti středních Čech) a na jihovýchodní Moravě (do 50 až 75%N). Slunce svítilo průměrně 241 hodin (113%N). Deficit srážek na západě Čech a jihovýchodě Moravy negativně ovlivnil tvorbu výnosových prvků plodin krátkého dne (kukuřice, slunečnice, sóji, chmele). Suchem byly nejvíce poškozeny chmel, porosty sóji lokálně i kukuřice. Zmíněný průběh počasí naopak umožnil včasné (někdy až předčasné) založení porostů ozimé řepky ve většině oblastí ČR.

Vydatné srážky v I. polovině září pak velmi prospěly zakořeňování a růstu založených porostů. Sušší a teplejší poslední dekáda září byla příznivá jak pro vývin, zejména dlouhivý růst kořenů oz. řepky, tak pro zakládání porostů obilnin. V této době byly rovněž téměř ideální podmínky pro sklizeň sóji. V našem případě se však podařilo sklídit sóju pouze na lokalitě Studeněves. Uvedený průběh počasí byl ale v mnoha případech narušen značně intenzivními srážkami počátkem října. Ve 2. dekádě října, adekvátně úbytku srážek, pokračovalo zakládání porostů ozimů. Nástup výrazné teplotní inverze se silnou oblačností a vysokou vlhkostí vzduchu ve 2. polovině října prakticky znemožnil dokončit sklizeň zejména pozdnějších odrůd sóji. Z výše uvedeného důvodu jsme byli nuceni přistoupit ke sklizni sóji až po prvních silnějších mrazech, a to ve třetí dekádě listopadu (viz lokalita Sloveč).

Základní informace o stanovištích poloprovozních pokusů

Stanoviště Skalička – okres Přerov

Území je součástí Podbeskydské pahorkatiny

Nadmořská výška: 270 m

Půda: fluvizem glejová na bezkarbonátových nivních sedimentech

Klima oblasti: B3 – mírně teplá, mírně vlhká, s mírnou zimou, Ø roční teplota 7 - 9°C, Ø roční úhrn srážek 550 – 700 mm

Stanoviště Sloveč – okres Nymburk

Území je součástí Cidlinské až Merlinské tabule

Nadmořská výška: 210 m

Půda: černozem černicová na slínitých jílech až slínech

Klima oblasti: B2 – mírně teplá, mírně suchá, s mírnou zimou, Ø roční teplota 7 - 9°C, Ø roční úhrn srážek 550 – 600 (650) mm

Stanoviště Studeněves – okres Kladno

Území je součástí Kladenské tabule

Nadmořská výška: 306 m

Půda: kambizem arenická na karbonátové svahovině

Klima oblasti: B1 – mírně teplá, suchá, s mírnou zimou, Ø roční teplota 8 - 10°C, Ø roční úhrn srážek 450 - 550 mm

Stručná metodika pokusů

V pokusech každoročně ověřujeme jednak perspektivní a hojně pěstované odrůdy sóji distribuované v ČR, jednak novinky, které své uplatnění na našem trhu teprve hledají.

V roce 2012 se jednalo o následující odrůdy (orientační řazení podle ranosti): Klaxon, Merlin, Lissabon, Cordoba, Malaga, London, Essor a Mentor. Pro porovnání dále uvádíme výsledky pokusu s přesným výsevem odrůdy Essor na lokalitě Sloveč.

U převážné většiny odrůd (Lissabon, Cordoba, Malaga, London, Essor, Mentor) byl použit jednotný výsevek 65 semen na m². Výjimku tvořily pouze velmi rané odrůdy Klaxon a Merlin s výsevku 68 semen na m² a pozdnější odrůda Essor, setá přesnou sečkou na lokalitě Sloveč, při výsevku 40 semen na m² (spon 37,5 x 6,7 cm).

Tab. 2. Termíny setí a sklizně sóji na jednotlivých lokalitách

Operace \ lokalita	Studeněves	Sloveč	Skalička
Setí	19.4.2012	30.4.2012	26.4.2012
Sklizeň	16.9.2012	22.11.2012	xxx*

*- pokus nebyl sklizen

Výsledky vegetačního pozorování

Hustota pokusných porostů sóji byla na všech lokalitách poměrně malá a značně nevyrovnaná. Po nejvyšším výsevu 68 semen/m² jsme paradoxně zaznamenali nejnižší hustotu porostu, a to u odrůdy Klaxon – 19 rostlin/m² a dále u odrůdy Merlin – 27 rostlin/m². Částečnou příčinou této nižší hustoty byla horší polní vzcházivost, kterou jsme pozorovali v řadě případů u nejranějších odrůd množných v roce 2011. U odrůdy Klaxon je třeba ještě poznamenat, že osivářská firma dodala velmi malé množství osiva, které nebylo možné kvalitně vyset z důvodu nedostatečného zaplnění výsevního ústrojí sečky. Při výsevu 65 semen/m² byla hustota u většiny odrůd poměrně vyrovnaná, a to od 32 do 35 rostlin/m² (viz tab. 3). Značný rozdíl v hustotě porostu jsme pozorovali pouze u odrůdy London, a to 50 rostlin/m², která měla podle našeho sledování výrazně vyšší klíčivost než deklarovala osivářská firma. Při přesném výsevu odrůdy Essor (pouze na lokalitě Sloveč – 40 semen/m²) byla zjištěna konečná hustota 24 rostlin/m² (viz tab. 3).

Hustotu porostů sóji na jednotlivých lokalitách rovněž významně ovlivnil výše již zmíněný průběh povětrnostních podmínek. Deštivé počasí neumožnilo zejména na lokalitě Skalička aplikovat preemergentní herbicidy, čímž došlo k silnému rozvoji plevelů a potlačení až likvidaci rostlin sóji, a tím ke snížení hustoty jejího porostu.

Konečnou hustotu, resp. zapojení porostu, ovlivňuje nejen počet rostlin rovnoměrně rozmístěných na jednotce plochy pozemku, ale i jejich větvení. Intenzivnější větvicí schopnost rostlin sóji, hlavně některých odrůd, často kompenzuje negativní výnosotvorný účinek řídkých porostů. Ukazuje se však, že i málo větvicí odrůdy sóji mohou v řídkých porostech za jinak příznivých podmínek značně větvit. Lze to dokumentovat např. na málo větvicí velmi rané odrůdě Klaxon, která díky své extrémně nízké hustotě v roce 2012 silně větvila. Při srovnatelné hustotě se nám ale jako stabilně nejvíce větvicí odrůda jeví Lissabon.

Tab. 3. Výsledky bonitace porostů odrůd sóji (průměr ze 3. lokalit)

ODRŮDA	Výška nasažení prvních lusků (cm)	Počet větví (ks)	Délka rostlin (cm)	Stupeň polehnutí	Výsevek na m ²	Hustota na m ²
Mentor	9,0	0,7	84,6	9,0	65	35,1
London	4,9	2,0	74,4	8,7	65	50,3
Malaga	3,9	1,8	73,4	7,5	65	32,7
Cordoba	3,9	2,2	79,3	7,0	65	32,8
Essor	5,8	1,2	80,1	8,2	65	35,2
Lissabon	5,4	2,9	73,2	8,5	65	32,1
Merlin	3,6	1,9	73,5	8,2	68	26,7
Klaxon	2,1	3,0	60,9	7,3	68	18,9
Essor přesné setí *	3,6	2,5	101,0	8,5	40	23,6

* - odrůda byla vyseta pouze na lokalitě Sloveč

Pro snadnější sklizeň s menšími ztrátami semene je významným parametrem výška nasazení nejspodnějšího lusku od povrchu půdy. Její zvýšení lze pozitivně ovlivnit jak zvětšením výsevku, resp. větší hustotou porostu, tak i aplikací stimulantů založených na bázi auxinu (např. přípravek Lexin). Právě v roce 2012 se na výšce nasazení prvních lusků významně projevila již zmíněná hustota porostu. Potvrzují to výsledky u velmi řídkého porostu odrůd Klaxon a Merlin, u nichž jsme zjistili výšku nasazení apikálního lusku od povrchu půdy 2,1 cm resp. 3,6 cm. Vliv hustoty porostu na výšku nasazení prvních lusků současně dokumentují i výsledky u odrůdy Essor na lokalitě Sloveč, u níž apikální konec nejspodnějšího lusku od povrchu půdy při hustotě 47,6 rostlin/m² byl ve výšce 5,7 cm a při cca poloviční hustotě 23,6 rostlin/m² (viz Essor přesné setí) byl ve výšce pouze 3,6 cm. Nevýhodu nižší hustoty porostu na této lokalitě ve vztahu k výšce nasazení prvních lusků však eliminovala časná aplikace přípravku Lexin. Mimo jiné i z důvodu této aplikace se v roce 2012 lokalita Sloveč posunula na lokalitu s nejvyšším nasazením prvních lusků, a to z poslední pozice v roce 2011.

Výška porostu, resp. délka rostlin sóji, vypovídá o vzrůstnosti jednotlivých odrůd a často i o jejich náchylnosti k poléhání. U některých vzrůstnějších odrůd, jako je např. Cordoba, může docházet při příznivém ročníku a dobré úrodnosti půdy k určitému přilehnutí porostu. To však v převážné většině případů nekomplikuje sklizeň. Jako vzrůstově nejvyšší odrůdy lze v roce 2012 hodnotit odrůdy nejpozdější, a to Mentor a Essor. Obě odrůdy se však vyznačují poměrně silnou lodyhou odolnou vůči polehání. Nejvyšší porost jsme zaznamenali na lokalitě Sloveč (i nad 105 cm), kde byl vzhledem k velmi těžkým půdám, resp. k jejich vysoké vodní kapacitě, nejméně citelný deficit srážek v závěru vegetace. Naopak nejnižší porost jsme zaznamenali na lokalitě Skalička (průměrně okolo 60 cm), kde se negativně projevila hlavně absence preemergentního herbicidu.

Sklizňové výsledky

K výnosům sóji dosaženým v roce 2012 lze uvést, že jsou průměrné, ale v rámci sledovaných lokalit značně nevyrovnané.

Nejpostiženější pokusnou lokalitou byla Skalička, kde po založení porostu byly zaznamenány extrémně silné srážky (přes 50 mm). Vzhledem k silnému zamokření půdy nebylo proto možné v rámci podniku Skalagro a.s. se sídlem ve Skaličce uskutečnit preemergentní aplikaci herbicidů na více než polovině ploch (cca 120 ha) sóji včetně odrůdového pokusu, což mělo negativní dopad na její sklizeň, a tím i výnos. Následkem extrémně silného výskytu lilku černého v porostu sóji nebyla sklizeň realizována, neboť plody uvedeného plevelu velmi silně znečišťovaly až zneprůchodňovaly sklízecí mlátičku.

Další, avšak již podstatně méně poškozenou lokalitou byla Studeněves, která trpěla nedostatkem srážek v druhé polovině vegetace (zvláště v období nalévání semen). Předpokládáme, že výrazný přísušek zde snížil výnos semene o více než 1,0 t po hektaru. Výnosy

na této lokalitě se pohybovaly mezi 2,0 až 2,8 t/ha. Nejvýnosnějšími odrůdami byly Mentor (2,82 t/ha), Cordoba (2,75 t/ha) a London (2,63 t/ha).

Tab. 4. Výnosové výsledky (v t/ha při 13% vlhkosti)

Odrůda\lokalita	Studeněves	Sloveč	Skalička	Průměr
Mentor	2,818	3,937	xxx	3,378
London	2,751	3,945	xxx	3,289
Malaga	2,633	3,893	xxx	3,229
Cordoba	2,565	3,471	xxx	3,111
Essor	2,554	3,618	xxx	3,028
Lissabon	2,437	3,371	xxx	2,963
Merlin	1,974	3,019	xxx	2,497
Klaxon	nesklizena	2,591	xxx	2,591

Na základě dosažených sklizňových výsledků považujeme za nejproduktivnější lokalitu Sloveč, a to i přes velmi pozdní sklizeň sóji (22.11.2012), která se uskutečnila za naprosto nevhodných podmínek (vysoká vlhkost porostu, zejména semen). V důsledku zastoupení velmi těžkých půd a jejich vysoké vodní jímavosti se na této lokalitě výrazně neprojevil deficit srážek ve druhé polovině vegetace (jak tomu bylo na lokalitě Studeněves). Výnosy na této lokalitě se pohybovaly mezi 2,6 až 4,0 t/ha. Největší výnosy jsme zaznamenali u odrůd London (3,95 t/ha), Mentor (3,94 t/ha) a Malaga (3,89 t/ha).

V loňském roce, kdy průběh počasí více vyhovoval velmi raným a raným odrůdám sóji, výnosově velmi překvapila pozdní odrůda Mentor, která i přes nedostatek srážek v období nalévání semen poskytla největší výnosy (průměr ze dvou lokalit 3,4 t/ha). Problémem u velmi raných odrůd sóji ve sledovaném roce byla horší biologická hodnota dodaného osiva, a tím nižší polní vzcházivost (zejména u odrůd Klaxon a Merlin), čímž došlo k negativnímu ovlivnění jejich výnosu. Druhou nejvýkonnější odrůdou byl London (průměr ze dvou lokalit 3,3 t/ha). Výnosu této odrůdy významně napomohla vysoká klíčivost semen, větší hustota rostlin na ploše, a tím výrazně zapojenější porosty. Z hlediska výkonnosti na třetím a čtvrtém místě skončily poměrně rané odrůdy Malaga (Ø 3,2 t/ha) a Cordoba (Ø 3,1 t/ha).

Autoři děkují za spolupráci zemědělským podnikům - Skalagru a.s., Zemědělské společnosti Sloveč, a.s. a SHR - Ing. Josefu Sochorovi, zejména agronomům a jednatelům spolupracujících podniků – Ing. Jiřímu Mikšovskému, Ing. Jiřímu Sobotovi, Ing. Rostislavu Dvorskému, Ing. Ondřeji Sobotovi, Ing. Josefu Sochorovi, p. Miroslavu Sochorovi, Ing. Václavu Vozákovi, Mgr. Zdeňku Matyskovi a dalším.

Kontaktní adresa

Ing. Přemysl Štranc, Ph.D., Katedra rostlinné výroby, FAPPZ, ČZU v Praze, Kamýcká 957, 165 21 Praha 6 – Suchbátka, E-mail: stranc@af.czu.cz