

TERMÍN DESIKACE POROSTŮ SÓJI VÝZNAMNĚ OVLIVŇUJE KLÍČIVOST OSIVA

TERM OF SOYBEAN DESICCATION SIGNIFICANTLY AFFECTS ON SEED GERMINATION

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

Česká zemědělská univerzita v Praze, FAPPZ, Katedra rostlinné výroby

Summary, Keywords

In experiment was studied impact of resolute desiccant (based on active substances carfentrazone-ethyl and diquat dibromide) especially on germination and vitality of soybean. Desiccants were applied in two terms, premature (circa 30 days) and optimal (circa 10 days) before full maturity. Premature desiccation significantly reduced seed germination, and it's about 17 – 52 %. In contrast, desiccation performed in optimal time almost did not affect on germination. Optimal execution of desiccation among others, in most cases had positive effect on yield and also content of protein in soybean seeds.

Keywords: soya, desiccation, carfentrazone-ethyl, diquat dibromide, germination, AA test

Souhrn, klíčová slova

V pokusu byl sledován vliv razantních desikantů (na bázi účinných látek carfentrazone-ethyl a diquat dibromide) zejména na klíčivost a vitalitu sóji. Desikanty byly aplikovány ve dvou termínech, a to předčasně (cca 30 dní) a optimálně (cca 10 dní) před plnou zralostí. Předčasná desikace výrazně snížila klíčivost osiva, a to o 17 až 52%. Naproti tomu desikace provedená v optimálním termínu klíčivost téměř neovlivnila. Optimálně provedená desikace mimo jiné ve většině případu pozitivně ovlivnila výnos semen sóji a také obsah N-látek v nich obsažených.

Klíčová slova: sója, desikace, carfentrazone-ethyl, diquat dibromide, klíčivost, TUS

Úvod

Při dozrávání rostlin sóji její listy a lusky od báze hnědnou a u většiny u nás pěstovaných odrůd listy opadávají. Sóju sklízíme, když lusky zhnědnou a semena v lusku jsou vybarvená a uvolněná, při poklepu na lusk začínají chrastit (Bareš 1956 in Peterka et al. 1956, Šinský 1973).

Semeno sóji je málo odolné k mechanickému poškození (poškození vnitřní struktury až pūlení semen). Proto je třeba vybírat vhodnější sklizňovou techniku, aby (při výmlatu) semeno bylo co nejméně poškozeno (pozor na nové sklízecí mlátičky s bubnovým domlacovacím ústrojím). Pro sklizeň sóji je rovněž vhodnější poněkud vyšší vlhkost semen než je tomu u skladování, a to okolo 15 %. Při této vlhkosti je menší riziko mechanického poškození semen (praskání a pūlení semen, mechanické poškození klíčků, a tím snižování klíčivosti osiva u semenářských porostů - Štranc et al. 2013).

Vlhkost sklizených semen sóji má rozhodující vliv nejen na jejich skladování, ale i následnou kvalitu. Semena s vlhkostí nad 18 % se rychle zapaří (může dojít až k samovznícení) a jsou silně osidlována plísněmi. Sklizeň sóji je všeobecně o to složitější, že je prováděna ve vlhčím období než u řepky příp. u obilnin I skupiny. Konečnou vlhkost semen sóji však mimo jiné velmi významně ovlivňuje jejich silná hygroskopicita. Proto se jejich vlhkost výrazně mění v průběhu dne, zejména v důsledku změny relativní vlhkosti vzduchu. Vlhkost semen sóji výrazně ovlivňuje i nerovnoměrné dozrávání sóji a ještě častěji druhotné zaplevelení jejího porostu (zvláště plevely s delší vegetační dobou), neboť zelená hmota plevelů předává silně hygroskopickým semenům sóji vlhkost (Štranc et al. 2013).

Z výše uvedených důvodů se jako účelná jeví desikace porostů, která však v nevhodném období aplikace může způsobit i značné problémy (Franca-Neto, Henning 1984, Štranc et al. 2013). K desikaci se mohou využít jednak látky hormonální povahy, které podporují vytváření oddělovací vrstvičky na bázi listových řapíků, jednak toxické látky, často herbicidního charakteru, poškozující především listovou čepel, čímž navozují abscisi, anebo látky vyznačující se vysokou hygroskopicitou, tj. odnímáním vody z rostlinných pletiv (Štranc et al. 2012a,b).

Domingos et al. (1997, 2000) uvádějí, že pokud je při fyziologické zralosti osivářského porostu využit vhodný desikant, nemá negativní vliv na klíčivost semen. Naopak v některých případech vhodně použitý desikant může klíčivost zvyšovat. Naproti tomu Carvalho et al. (1978) uvádějí hlavně negativní účinky desikace osivářských porostů sóji na kvalitu získaných semen, neboť neberou v úvahu fyziologické aspekty jejího dozrávání rostlin (Marchiori et al. 2002).

Metodika

Cílem maloparcelkových a provozních pokusů bylo sledování vlivu vybraných desikantů na klíčivost osiva sóji. Jelikož pokusy s desikací byly zakládány ve značně pokročilé době a na více lokalitách, nabyly pokusné varianty plně homogenní. K desikaci jsme použili dvě poměrně razantní herbicidní látky, a to *carfentrazone-etyl* (Aurora 40 WG) a *diquat dibromide* (Reglone a Quad-Glob 200 SL), které v současné době nejsou povolené k desikaci sóji v ČR.

Pokus s předčasným termínem desikace (tab. 1) jsme založili formou maloparcelkového pokusu na dvou odrůdách sóji (Cordoba a Essor), v k.ú. Studeněves (50°13'50"N, 14°2'54"E), v nadmořské výšce cca 306 m, při výměře jednoho opakování 10 m². Pedologicky se jednalo o kambizem arenickou na karbonátové svahovině, středně těžkou až lehčí. Průměrná roční teplota pokusné lokality je 8 - 10°C a průměrný roční úhrn srážek se pohybuje mezi 450 – 550 mm.

Postřik desikanty jsme uskutečnili v jednom termínu, a to 21.8.2012 (na všech odrůdách sóji oběma desikanty).

Tab. 1. Varianty pokusu s předčasným termínem desikace (Studeněves 2012)

Varianta	Použitý přípravek	aplikovaná dávka (na ha)	termín sklizně
Cordoba nedesikovaná	x		16.9.2012
Cordoba desikovaná - Aurora	Aurora 40 WG	80 g/ha	16.9.2012
Cordoba desikovaná - Reglone	Reglone	3,0 l/ha	16.9.2012
Essor nedesikovaný	x		16.9.2012
Essor desikovaný - Aurora	Aurora 40 WG	80 g/ha	16.9.2012
Essor desikovaný - Reglone	Reglone	3,0 l/ha	16.9.2012

Pokus s optimálním termínem desikace (tab. 2) jsme založili na třech odrůdách sóji (Laurentiana, Lissabon a Essor), v k.ú. Doksany (50°27'19"N, 14°9'33"E), v nadmořské výšce cca 160 m na třech pozemcích, metodou dlouhých dílců, při výměře jednoho opakování min. 1,0 ha. Pedologicky se jednalo o černozemě modální, černozemě modální karbonátové a fluvizemě modální i karbonátové, středně těžké. Průměrná roční teplota pokusné lokality je 8 - 9°C a průměrný roční úhrn srážek se pohybuje převážně pod 500 mm.

Postřik desikanty jsme uskutečnili v jednom termínu, a to 16.9.2012 (na všech odrůdách sóji oběma desikanty).

Tab. 2. Varianty pokusu s optimálním termínem desikace (Doksany 2012)

Varianta	Použitý přípravek	aplikovaná dávka (na ha)	termín sklizně
Laurentiana nedesikovaná	x		23.9.2012
Laurentiana desikovaná - Aurora	Aurora 40 WG	100 g/ha	23.9.2012
Lissabon nedesikovaný	x		24.9.2012
Lissabon desikovaný - Aurora	Aurora 40 WG	100 g/ha	24.9.2012
Lissabon desikovaný Quad-Glob	Quad-Glob 200 SL	3,5 l/ha	24.9.2012
Essor nedesikovaný	x		21.9.2012
Essor desikovaný - Aurora	Aurora 40 WG	100 g/ha	21.9.2012
Essor desikovaný - Quad-Glob	Quad-Glob 200 SL	3,5 l/ha	21.9.2012

Sklizené osivo bylo podrobena testu urychleného stárnutí (TUS) tak, že u každé varianty jsme navázili 40g semen, která jsme nasypali na sítko, následně umístili nad misku s vodou (ke zvýšení vlhkosti) a potom přeložili do klimatizačního boxu na dobu 72 hodin při teplotě 41°C. Bezprostředně po TUS jsme prováděli zkoušku klíčivosti osiva ve 4 opakováních (podle metodiky ISTA). Souběžně jsme sledovali i (kontrolní) klíčivost z nezestárlého osiva při teplotě 20°C a ve tmě. Ke zjištění energie klíčení jsme spočítali vyklíče-

ná semena 3., 4., 5. a 8. den po založení zkoušky klíčivosti, přičemž za vyklíčené semeno bylo považováno semeno s alespoň 0,5 cm dlouhým klíčkem.

Kvalita sklizených semen sóji byla zjišťována na přístroji NIR, který byl kalibrován na N-látku podle Kjehdala a na olejnatost podle Soxhleta.

Výsledky a diskuse

Sklizená semena sóji jsme podrobili vybraným semenářským testům. Sledovali jsme klíčivost osiva testem urychleného stárnutí v porovnání s klíčivostí osiva kontrolního, neovlivněného TUS. Tyto výsledky názorně dokumentují výsledky uvedené v tab. 3 a 5, přičemž první sloupec u každé odrůdy a aplikace označuje klíčivost osiva po testu urychleného stárnutí (TUS) a druhý sloupec uvádí klíčivost kontrolního (testem neovlivněného) osiva. Mezi jednotlivými pokusy jsme zjistili značně rozdílné výsledky, způsobené zejména termínem aplikace ověřovaných herbicidů (desikantů).

Tab. 3. Klíčivost předčasně desikovaných osiv vč. klíčivosti po TUS

Varianta	klíčivost po TUS v %	klíčivost kontrola v %
Cordoba nedesikovaná	62	85
Cordoba desikovaná - Aurora	38	41
Cordoba desikovaná Reglone	51	67
Essor nedesikovaný	69	86
Essor desikovaný - Aurora	47	57
Essor desikovaný - Reglone	61	71

V případě předčasné desikace (tab. 3), provedené více než měsíc před plnou zralostí, na rozdíl od optimální aplikace (provedeného cca 10 dní před plnou zralostí, tab. 5) znamenali výrazně nižší klíčivost semen. Klíčivost se v závislosti na dozrávání jednotlivých odrůd, množství a druhu desikantu snížila o 17 až 52% (po TUS o 12 až 39%) oproti nedesikované kontrole (tab. 3). K největšímu snížení klíčivosti semen došlo u odrůdy Cordoba (vyznačuje se vysokou HTS), při použití přípravku Aurora 40 WG.

Osivo získané z předčasného termínu desikace (lokalita Studeněves) se též vyznačovalo i výrazně nižší klíčivostí po jeho senescenci TUS, což je patrné hlavně u kontrolních (nedesikovaných) variant (tab. 3). Objektivně je třeba uvést, že výrazně horší parametry po TUS ovlivnil na této lokalitě i silný přísušek v závěru vegetace sóji (větší než na lokalitě Doksany - s optimálním termínem desikace). Osivo ovlivněné TUS vykazuje razantnější senescenci (podobně jako osivo staré několik let, příp. osivo nevhodně skladované, nebo jako osivo z porostu sóji ovlivněného nepříznivými povětrnostními vlivy v průběhu vege-

tace – viz tento případ), čímž se značně snižuje jeho schopnost vyklíčit. Vitálnější osivo nepodléhá tak výrazně stárnutí v průběhu TUS.

Naše výsledky potvrzují domněnky Lacerdy et al. (2001), kteří upozorňují na to, že obdobný razantní herbicid (úč. l. *paraquat*) díky poměrně rychlé desikaci může přerušit translokaci rezervních látek do semen sóji, a tím nevhodně ovlivnit jeho klíčivost a vitalitu.

Pammenter a Berjak (1999) uvádějí, že ztráta vody během různých procesů desikace může způsobovat řadu metabolických změn, které působí na obsah a distribuci rostlinných fytohormonů, množství a zastoupení bílkovin a cukrů, přítomnost volných radikálů, apod., což vede ke zhoršení kvality osiva. Na rozdíl od uvedených autorů, z našich výsledků (viz tab. 4) vyplývá, že pokud je desikace provedená vhodným způsobem, pak obsah N-látek ve sklizených semenech může umožnit lepší odtok plastických látek (především dusíkatých) z ošetřených částí rostlin a jejich akumulaci právě v semenech. U těchto semen jsme rovněž zaznamenali snížení olejnatosti a vlákniny, což už je opět v souladu s uvedenými autory.

Tab. 4. Výnos a kvalita sklizeného osiva sóji po optimálně provedené desikaci (Doksany 2012)

Varianta	výnos (t/ha)	N-látky v %	vláknina v %	olejnatost v %
Laurentiana nedesikovaná	1,98	32,3	5,1	19,4
Laurentiana desikovaná Aurora	2,52	37,8	4,7	17,1
Lissabon nedesikovaný	2,36	30,6	5,3	19,0
Lissabon desikovaný Aurora	2,36	33,7	5,0	18,3
Lissabon desikovaný Quad-Glob	2,29	31,8	5,3	19,1
Essor nedesikovaný	3,10	31,6	5,0	19,2
Essor desikovaný Aurora	3,35	35,8	4,8	18,1
Essor desikovaný Quad-Glob	3,41	34,4	4,8	18,7

Při optimálním termínu desikace (viz tab. 5), cca 10 dní před plnou zralostí, jsme již nižší klíčivost osiva nezaznamenali. Klíčivost semen zjištěná u optimálně desikovaných variant se pohybovala na úrovni **91 až 114% (u TUS 82 až 104%)** semen nedesikované kontrolní varianty. Naše zjištění jsou v souladu s výsledky Domingose et al. (1997, 2000), kteří při použití obdobných látek uvádějí jen minimální negativní vliv na klíčení, v některých případech dokonce docházelo (po desikaci) ke zvýšení klíčivosti semen. Uvedenými autory popisovaná desikace proběhla rovněž v optimálním termínu.

Na základě výsledků TUS lze však konstatovat, že i optimálně provedená desikace ve většině případů mírně snižovala klíčivost semen oproti semenům nedesikované kontroly

(tab. 5). Při podrobnějším porovnání výsledků je sice horší vitalita desikovaného osiva nezpochybnitelná, avšak je třeba přihlídnout ke snazší sklizni porostu a následně i vyššímu výnosu (tab. 4). Domníváme se, že právě v důsledku desikace byla sklizena i vitálně horší semena, která se v případě neošetřeného porostu dostala při sklizni do ztrát.

Tab. 5. Klíčivost optimálně desikovaných osiv vč. klíčivosti po TUS

Varianta	klíčivost po TUS v %	klíčivost kontrola v %
Laurentiana nedesikovaná	80	81
Laurentiana desikovaná - Aurora	76	80
Lissabon nedesikovaný	65	76
Lissabon desikovaný - Aurora	53	82
Lissabon desikovaný Quad-Glob	55	69
Essor nedesikovaný	76	79
Essor desikovaný - Aurora	79	87
Essor desikovaný - Quad-Glob	63	90

Závěr

Desikanty byly aplikovány ve dvou termínech, a to předčasně (cca 30 dní) a optimálně (cca 10 dní) před plnou zralostí. Předčasná desikace výrazně snížila klíčivost osiva, a to o 17 až 52% (po TUS o 12 až 39%). Optimálně provedená desikace sóji měla jen minimální negativní vliv na klíčení sóji, v některých případech však došlo po této desikaci i ke zvýšení klíčivosti. Na základě výsledků TUS lze však konstatovat, že optimálně provedená desikace většinou klíčivost osiva mírně snižovala.

Z dosažených výsledků vyplývá, že při aplikaci desikantu hraje významnou roli termín jeho použití vzhledem k daným agroekologickým podmínkám, zejména však k růstové fázi a fyziologické kondici porostu, ale i k výskytu plevelů. Naše poznatky ukazují, že optimální aplikace razantního desikantu umožňuje výrazně lepší odtok plastických látek (především dusíkatých) z ošetřených částí rostlin do semen a podporuje tak jejich přirozenou reutilizaci. Optimální termín aplikace razantních desikantů má však především přispět k uniformnímu zrání zmlazených porostů, příp. k ničení plevelů, které zvyšují vlhkost semene sóji.

Závěrem poznamenáváme, že vzhledem k extrémním povětrnostním podmínkám na sledovaných lokalitách nebylo v řadě případů dosaženo potřebné (více jak 80%) klíčivosti osiva.

Použitá literatura

- CARVALHO N. M., DURIGAN J. F., DURIGAN J. C., BARRETO M. (1978). Aplicação pré-colheita de dessecantes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) da cultivar "Viçoja". II. Efeitos imediatos sobre a germinação de sementes. Científica, Jaboticabal. v. 6, n. 2, p. 209-213
- DOMINGOS M., SILVA A. A., SILVA J. F. (2000). Qualidade da semente de feijão armazenada após dessecação química das plantas, em quatro estádios de aplicação. Acta Scientiarum, v. 22, p. 1143-1148
- DOMINGOS M., SILVA A. A., SILVA R. F. (1997). Qualidade da semente de feijão afetada por dessecantes, em quatro estádios de aplicação. Revista Brasileira de Sementes, v. 19, p. 276-283
- FRANCA-NETO J. B., HENNING A. A. (1984). Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja. Londrina: Embrapa Soja, 39 p.
- LACERDA A.L.S., LAZARINI E., SÁ M.E., WALTER FILHO V.V. (2001). Application of desiccants on soybean crop *Glycine max*: Harvest anticipation and seed Yield. Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 19, n. 3, p. 381-390
- MARCHIORI JR., O., INOUE M. H., BRACCINI A. L., OLIVEIRA JR., R. S., ÁVILA M. R., LAWDER M., CONSTANTIN J. (2002). Qualidade e produtividade de sementes de canola (*Brassica napus*) após aplicação de dessecantes em pré-colheita. Planta Daninha, v. 20, n. 2, p. 253-261
- PAMMENTER N.W., BERJAK P. A (1999). Review of recalcitrant seed physiology in relation to desiccation-tolerance mechanisms. Seed Science Research, v. 9, n. 1, p. 13-37
- PETERKA V., BAREŠ M., VÁŠA F. (1956). Pestovanie olejní, strukovín a priadnych rastlín, Bratislava, 134 s.
- ŠINSKÝ T. (1973). Zásady pěstování sóje, VÚRV, Piešťany, 32 s.
- ŠTRANC P., PROCHÁZKA P., ŠTRANC J., ŠTRANC D., NOVÝ L. (2012a). Desikace a sklizeň sóji, In: Sborník: Sója 2012. 28.8.-30.8. 2012, Praha, ČZU, s. 47-53
- ŠTRANC P., PROCHÁZKA P., ŠTRANC J., NOVÝ L. (2012b). Nové poznatky o desikaci porostů sóji. Zemědělec, roč. 16, č. 25, s. 18
- ŠTRANC P., PROCHÁZKA P., ŠTRANC J., ŠTRANC D. (2013). Sklizeň sóji. Agromanuál, roč. 8, č. 8, s. 66-67

Kontaktní adresa

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