

POKUSY SE SÓJOU

Soya trials

Přemysl ŠTRANC¹, Pavel PROCHÁZKA², Jaroslav ŠTRANC¹, Daniel ŠTRANC¹

¹ZEPOR+ - zemědělské poradenství a soudní znaleství Žatec; ²Česká zemědělská univerzita v Praze

Souhrn: Větší vliv na výnosy sóji než volba odrůdy (pokud se nejedná o odrůdu vysloveně nevhodnou pro agroklimatické podmínky ČR) mají povětrnostní podmínky, zejména dostatek srážek a jejich rovnoměrné rozložení. Z dostupných odrůd mají většinou vyšší výnos odrůdy mírně pozdnější, např. ES Mentor. Výběr herbicidu se vždy odvíjí od plevelného spektra a agroekologických podmínek dané lokality a v neposlední řadě i od rizika možné fytoxicity k rostlinám sóji. Použitelné herbicidy jsou např. Successor 600, Sumimax, Plateen 41,5 WG, Mistral, Activus CS, Aspect Pro, Sencor Liquid, Gardoprim plus Gold 500 SC, Arcade 880 EC, Trinity, Dual Gold 960 EC a Citation. Corum, Refine 50 SX, Troy 480, Sempra, Protugan 50 SC Fusilade Forte 150 EC. Ke zvýšení produkce a kvality sójového semene lze s úspěchem využít vhodné stimulatory růstu, např. Litofol Active a Lexin.

Klíčová slova: sója, povětrnostní podmínky, odrůdy, herbicidy, stimulatory růstu

Summary: The weather conditions have a larger impact on soybean yield than soybean variety choice (unless the variety is totally unsuitable for the agro-climatic conditions of the Czech Republic), particularly sufficient rainfall and their distribution. Moderately later varieties from available assortment, for example ES Mentor, have usually higher yield. Herbicide choice is always based on weed spectrum and agro-ecological conditions of the locality, and not least on the risk of possible phytotoxicity to soybean plants. Usable herbicides are e.g. Successor 600, Sumimax, Plateen 41,5 WG, Mistral, Activus CS, Aspect Pro, Sencor Liquid, Gardoprim plus Gold 500 SC, Arcade 880 EC, Trinity, Dual Gold 960 EC, Citation, Corum, Refine 50 SX, Troy 480, Sempra, Protugan 50 SC, Fusilade Forte 150 EC. To increase the production and quality of soybean seeds can be successfully used suitable growth stimulants such as Litofol Active and Lexin.

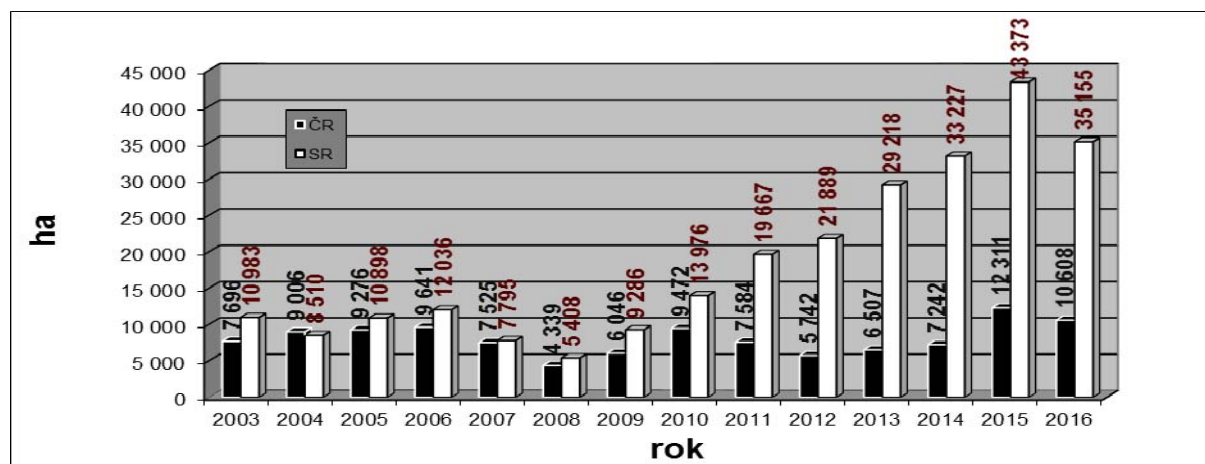
Keywords: soya, weather conditions, variety, herbicides, growth stimulants

Úvod

Od konce 90 let minulého století dochází k renezanzi pěstování sóji na našem území. Tato plodina tím postupně získává významné postavení mezi luskovinami. V současné době je u nás druhou nejpěst-

ovanější luskovinou, což je patrné i z grafu 1 (pramen ČSÚ). Ještě podstatně většího rozvoje však doznalo pěstování sóji na Slovensku (graf 1 – pramen ŠÚ SR).

Graf 1. Vývoj osevních ploch sóji v ČR a SR



Z hlediska předplodiny sója není náročnou plodinou. Ideální by bylo zařadit ji po okopanině, avšak lze ji dobře pěstovat i po obilninách, což je se zřetelem na současnou strukturu plodin velmi výhodné. Sóju je však možné pěstovat i dva až tři roky po sobě. Ve druhém roce, v důsledku většího rozvoje hlízkových bakterií, je zpravidla dosahováno vyšších výnosů sóji, přičemž v půdě zůstává značné množství živin, hlavně dusíku. Velkým přínosem pro úrodnost půdy jsou i její posklizňové zbytky. Problémy při opakovaném pěstování sóji, ale mohou způsobovat vytrvalé plevele (pcháč, svlačec apod.), příp. některé choroby (např. hlízenka, peronospora), nebo škůdci (hlavně svíluška

chmelová, dále babočka bodláková či zvěř – Štranc et al. 2013).

Při pěstování sóji, obdobně jako u ostatních luskovin (na rozdíl od obilnin), se vyskytují některá úskalí s nimiž musíme nejen počítat, ale jejich nepříznivý vliv musíme vhodnými postupy pokud možno co nejvíce eliminovat. Jedná se zejména o její menší výnosovou stabilitu, resp. větší závislost tvorby výnosu (jak kvantity, tak i kvality) na průběhu povětrnostních podmínek v jednotlivých fázích růstu a vývoje jejich porostů. Kromě toho se rostliny sóji vyznačují menší autoregulační schopností, a tím nižší kompenzací jednotlivých výnosotvorných prvků. Sója vykazuje i větší citlivost

na kvalitu založení porostu, která je rovněž velmi úzce provázána s jejími biologickými zvláštnostmi. Proto je velmi důležité kvalitní založení jejího porostu, spočívající v inokulaci osiva, stanovení optimálního výsevu, včasném výsevu, vhodném plošném rozmístění semen – sponu, hloubce a rovnoměrnosti výsevu a dokonalém urovnání povrchu pozemku, který umožňuje relativně nízké sklizňové ztráty. Pro výši a stabilitu výnosů sóji má význam i výběr vhodné odrůdy, zejména z hlediska ranosti, suchovzdornosti a výkonnosti, dále pak i chla-

duvzdornosti a plasticity. Ne menší důležitost má volba pozemku a jeho odplevelení. Do značné míry determinujícím faktorem pěstitelského úspěchu je však určitá humidnost oblasti, neboť i současné odrůdy sóji si uchovávají zvýšené nároky na vláhu v období kvetení a nalévání semen. Všechny výše uvedené skutečnosti je proto třeba nejen plně respektovat, ale musíme z nich vycházet při koncipování celé agrotechniky sóji v konkrétních podmínkách (Štranc et al. 2001, 2011).

Metodika

Výzkumnou činností v oblasti pěstování sóji se zabýváme již více než 15 let. V tomto příspěvku uvádíme některé hlavní výsledky provozních pokusů z let 2013 – 2016, které jsme realizovali na lokalitách Skalička, Sloveč a Studeněves.

Odrůdy sóji. V pokusech jsme sledovali následující odrůdy sóji: Tigan, Paradis, Merlin, Viola, Alexa, Amandine, Abelina, RGT Sirelia, Anser, Amadea, Lissabon, Cordoba, Malaga, RGT Stumpa, RGT Soprana, Flavia, SY Livius, Josefina, SG Kea, Proteix, Christine, ES Mentor, Kent, SY Eliot, GL Hermine, Fortezza. Na všech třech lokalitách, ve všech čtyřech letech, byly testovány pouze odrůdy: Merlin, Amandine, Lissabon, Malaga, SY Livius, ES Mentor, SY Eliot. Odrůdy, které nebyly testovány na všech lokalitách jsou v tab. 1. značeny kurzívou.

U většiny odrůd sóji jsme vysévali 65 semen na m². Výjimkou byly pouze velmi rané odrůdy s výsevkem 68, event. 70 semen na m². Pokusy jsme zakládali metodou dlouhých dílců, přičemž každá varianta měla velikost cca 0,5 ha. V rámci jedné lokality byla pro všechny pokusné varianty zvolena jednotná pěstitelská technologie (v rámci všech lokalit se v podstatě jednalo o stejnou pěstitelskou technologii, která byla modifikovaná aktuálními zvláštnostmi jednotlivých lokalit). U každé odrůdy sóji jsme sledovali a hodnotili celou řadu znaků a vlastností, ale vzhledem k limitovanému rozsahu příspěvku uvádíme pouze průměrné výnosy odrůd sóji v jednotlivých letech a za celé sledované období.

Herbicidy a stimulanty. Dalším cílem našich pokusů bylo ověřování vhodných herbicidů a stimulantů růstu, a to jak registrovaných, tak i neregistrovaných (z důvodu jejich možných následných registrací). Uvedené pokusy jsme založili na raných odrůdách sóji Merlin (Studeněves a Sloveč) a Sigalia (Skalička). Velikost pokusných parcel činila 50 m². Sledovanými přípravky ošetřenou sóju jsme bonitovali ve dvou termínech, ve fázi 4. trojlístku a ve fázi konce nalévání lusků. Do pokusů jsme zařadili následující herbicidy: Successor 600, Sumimax, Plateen 41,5 WG, Mistral, Activus CS, Aspect Pro, Sencor Liquid, Gar-

doprim plus Gold 500 SC, Arcade 880 EC, Trinity, Dual Gold 960 EC, Citation, Corum, Refine 50 SX, Troy 480, Sempra, Protugan 50 SC a graminičid Fusilade Forte 150 EC (v případě některých použitých herbicidů jsou jejich běžnou součástí i adjuvanty jako Grounded, Trend 90 a Dash). Ze stimulantů jsme testovali přípravky Lignohumát MAX, Lexin, LEXenzym a Litofol Active. V herbicidních pokusech z velkého množství sledovaných znaků uvádíme pouze: stupeň retardace, počet rostlin na m² a počet lusků na rostlině. Po aplikaci stimulantů jsme zjišťovali např.: obsah chlorofylu v listech sóji, počet rostlin na m², výšku nasazení apikálního konce nejspodnějšího luku od povrchu půdy a počet lusků na rostlině. Z tohoto úseku uvádíme pouze hlavní výsledky dosažené v roce 2016.

Použité metody hodnocení pokusů byly v souladu s metodami používanými v zemědělském polním pokusnictví.

Základní informace o pokusných lokalitách.

Stanoviště Skalička (okres Přerov) je součástí Podbeskydské pahorkatiny, nadmořská výška činí 270 až 280 m. Hlavním půdním typem je fluvizem glejová na bezkarbonátových nívních sedimentech. Klimaticky se jedná o oblast B3 – mírně teplou, mírně vlhkou, s mírnou zimou, Ø roční teplotou 7 - 9°C, Ø ročním úhrnem srážek 550 – 700 mm.

Stanoviště Sloveč (okres Nymburk) je součástí Cidlinské až Merlinské tabule, nadmořská výška je 200 až 215 m. Hlavním půdním typem je černozem černicová na slinitých jílech až slínech, dále pak slinovatka s vyšším podílem skeletu (tzv. písčité jílovité hlína). Klimaticky se jedná o oblast B2 – mírně teplou, mírně suchou, s mírnou zimou, Ø roční teplotou 7 - 9°C, Ø ročním úhrnem srážek 550 – 600 (650) mm.

Stanoviště Studeněves (okres Kladno) je součástí Kladenské tabule, nadmořská výška činí 305 až 320 m. Půdním typem je kambizem arenická na karbonátové svahovině. Klimaticky se jedná o oblast B1 – mírně teplou, suchou, s mírnou zimou, Ø roční teplotou 8 - 10°C, Ø ročním úhrnem srážek 450 - 550 mm.

Výsledky

Z výsledků uvedených v tab. 1 je zřejmé, že v našich agroklimatických podmínkách má na výnos sóji rozhodující vliv ročník. Ve sledovaném období (2013 – 2016) jsme zaznamenali nejnižší výnosy sóji v roce 2015 (v průměru 1,9 t/ha), kdy bylo nejen velmi teplo, ale na ontogenezi sóji působilo negativně především mimořádné sucho. Naopak nejvyšší výnosy byly dosaženy v roce 2016 (v průměru 3,7 t/ha), kdy množství a rozdělení srážek nesrovnatelně více vyhovovalo biologickým nárokům sóji. Navýšení výnosu sóji v roce 2016 o 1,8 t/ha (oproti roku 2015) proto jednoznačně dokumentuje význam srážek pro tvorbu výnosu sóji, a tím i jedno z kritických úskalí úspěšnosti jejího pěstování v ČR.

Z porovnání průměrných výnosů sledovaných odrůd sóji (ve všech pokusných letech) vyplývá, že rozdíl mezi nejvýkonnější odrůdou (ES Mentor) a nejslabší odrůdou (Amandine) je necelých 0,6 t/ha. Pomineme-li tyto odrůdy, pak výnosové rozdíly mezi ostatními odrůdami se pohybují již jen do cca 0,25 t/ha. Nižší výnosy jsme zaznamenali u ranějších odrůd, které umožňují časnější, a tím jistější sklizeň, resp. sklizeň v příznivějších povětrnostních podmínkách. U pozdnějších odrůd jsme zaznamenali výnosy vyšší, což je do určité míry důsledek té skutečnosti, že ranost odrůdy jde velmi často na úkor tvorby výnosu. Současně ale nelze pro naše podmínky vybírat odrůdy sóji příliš pozdní, jako jsou např. Fortezza, GL Hermine nebo v některých ročnících i SY Eliot, u nichž může jejich pozdní dozrávání determinovat výnos semene.

Tab.1.: Průměrné výnosy odrůd sóji v letech 2013 – 2016 (Skalička, Studeněves, Sloveč)

Odrůda	2013	2014	2015	2016	Průměr odrůdy
ES Mentor	3,927	3,129	2,002	3,952	3,253
SY Eliot	3,651	3,064	1,992	3,610	3,079
SY Livius	3,492	3,002	1,844	3,837	3,044
Malaga	3,334	2,979	2,069	3,714	3,024
Merlin	3,042	2,761	1,691	3,751	2,811
Lissabon	3,002	2,911	1,752	3,577	2,810
Amandine	3,021	2,731	1,714	3,275	2,685
Cordoba	3,388	2,898	xx	3,728	3,338
Viola	xx	2,740	1,899	4,084*	2,908
Kent	3,344	2,990	xx	xx	3,167
Amadea	xx	xx	2,199	3,560	2,880
SG Kea	xx	xx	2,021	3,727*	2,874
Flavia	xx	2,945*	1,874	xx	2,409
Abelina	xx	xx	xx	3,702	3,702
Alexa	xx	xx	xx	3,568	3,568
Christine	xx	xx	xx	3,454	3,454
Josefine	xx	xx	xx	3,380	3,380
GL Hermine	xx	xx	xx	3,342	3,342
Proteix	3,172	xx	xx	xx	3,172
Tiguan**	xx	xx	xx	2,739	2,739
Anser	xx	xx	1,534	xx	1,534
RGT Soprana	xx	xx	xx	4,329*	4,329
RGT Stumpa	xx	xx	xx	4,186*	4,186
RGT Sirelia	xx	xx	xx	3,802*	3,802
Fortezza	xx	2,129*	xx	xx	2,129
Paradis	xx	xx	1,782*	xx	1,782
Průměr roky	3,337	2,856	1,875	3,666	3,054

* - odrůdy byly sledovány pouze na některých lokalitách

** - u odrůdy Tiguan nízká hustota porostu výrazně ovlivňovala výnos

Tab.2. Výsledky vegetačního pozorování sóji po aplikaci herbicidů v roce 2016

Var	Přípravek	Dávka	Stupeň retardace*	Počet rostlin na m ²	Počet lusků na rostlině
1.	Mistral + Activus SC <i>preemergentně</i>	0,4 kg/ha + 2,5 l/ha	3 až 4	45,3	21,8
2.	Mistral + Activus SC + Grounded <i>pree.</i>	0,4 kg/ha + 2,5 + (0,4) l/ha	4	48,8	23,5
3.	Trinity <i>preemergentně</i>	2,5 l/ha	3 až 4	45,3	24,7
4.	Trinity + Grounded <i>pree.</i>	2,5 + (0,4) l/ha	4	47,7	24,2
5.	Aspect Pro <i>preemergentně</i>	2,25 l/ha	4 až 5	47,5	23,9
6.	Successor 600 + Sumimax <i>preemergentně</i>	1,5 l/ha + 0,1 kg/ha	5	51,7	25,4
7.	Sumimax + Dual Gold 960 EC <i>preemergentně</i>	0,1 kg/ha + 1,2 l/ha	4	51,2	23,4
8.	Citation + Dual Gold 960 EC <i>preemergentně</i>	0,4 kg/ha + 1,2 l/ha	3 až 4	46,9	23,9
9.	Sencor Liquid <i>preemergentně</i>	0,4 l/ha	5	44,0	21,0
10.	Plateen 41,5 WG <i>preemergentně</i>	2,0 kg/ha	4 až 5	48,5	22,3
11.	Arcade 880 EC <i>preemergentně</i>	4,5 l/ha	4 až 5	44,3	24,6
12.	Gardoprim plus Gold 500 SC <i>preemergentně</i> +	4,0 l/ha	4	48,0	23,3
	Fusilade Forte 150 EC <i>postemergentně</i> (fáze 1. až 3. trojlístku)	0,8 l/ha			
13.	Kontrola – bez herbicidního ošetření		3 až 4 (5)	33,6	13,7
14.	Refine 50 SX + Trend 90 <i>postemergentně</i> (fáze 1. až 3. trojlístku)	15 g/ha	4	45,9	19,7
15.	Troy 480 <i>postemergentně</i> (fáze 1. až 3. trojlístku)	2,0 l/ha	3 až 4	47,2	19,1
16.	Sempra + Protugan 50 SC <i>postemergentně</i> (fáze 1. až 3. trojlístku)	0,1 + 0,7 l/ha	3	41,3	16,6
17.	Corum + Dash <i>postemergentně</i> (fáze 1. až 3. trojlístku)	1,25 + 1,25 l/ha	3 až 4	45,6	20,4

* - stupeň retardace 1 – (velmi silná retardace) až 5 – (retardace nepozorována)

Téměř jediným pesticidním ošetřením porostů sóji, které se v současné době realizuje jak v ČR, tak i ve SR, je ošetření proti plevelům. Zde je třeba upozornit, že značná část vhodných a účinných přípravků a jejich kombinací není v sóje zatím registrována z důvodu jejich složitých a drahých registrací. Základní ošetření sóji proti plevelům v ČR spočívá zejména v preemergentní aplikaci herbicidů. Postemergentní aplikace herbicidů má spíše nápravný charakter a je účelná jen na určité spektrum plevelů.

Vzhledem k odlišným agroekologickým podmínkám pokusných lokalit je obtížné vyhodnotit neefektivnější působící herbicid, či herbicidní kombinaci (viz tab. 2). Za poněkud méně účinnou lze hodnotit sólo aplikaci přípravku Sencor Liquid, který by měl mít

vhodného partnera, neboť tekutá formulace metribuzinu je velice zdařilá a v sóje dobře použitelná. Výbornou účinností se vyznačovaly např.: Plateen 41,5 WG, Mistral + Activus SC, Successor 600 + Sumimax, Aspect Pro, Trinity a Arcade 880 EC. V případě postemergentních herbicidů jsme velmi dobrý efekt pozorovali (jen s mírnou fyto toxicitou k sóji) po aplikaci přípravků Corum, Refine 50 SX i Troy 480. Pozitivní vliv na účinnost herbicidů prokázaly i přidané adjuvanty Grounded, Trend 90 a Dash. Výběr konkrétního herbicidu se však vždy odvíjí od plevelného spektra a agroekologických podmínek dané lokality a v neposlední řadě i od rizika jeho možné fyto toxicity k rostlinám sóji.

Tab. 3. Výsledky vegetačního pozorování sóji po aplikaci stimulantů v roce 2016

Varianta	Dávka	Obsah chlorofylu v listech (rel. %)	Počet rostlin na m ²	Výška nasazení prvních lusků* (cm)	Počet lusků na rostlině
KONTROLA		100,0	41,9	4,22	20,1
Lignohumát Max	0,4 l/ha	104,7	44,0	5,49	20,5
Lexin	0,25 l/ha	121,2	50,7	7,76	24,0
LEXenzym	0,25 l/ha	119,7	51,7	7,25	23,9
Litofol Active	8,0 l/ha	123,3	51,7	8,06	23,9

* - výška nasazení apikálního konce nejspodnějšího lusků od povrchu půdy

Při pěstování sóji lze s úspěchem využít řady stimulantů, např. Lignohumát Max, Lexin, LEXenzym a Litofol Active. Z našich pokusů vyplývá, že při stresových podmínkách (vysoké i nízké teploty, průsušek, zamokření, poškození herbicidy, špatná dostupnost živin apod.) je aplikace stimulačních látek neúčinnější, a tím i neekonomičtější. Účinnost většiny námi ověřovaných látek na sóje lze hodnotit velmi pozitivně, přičemž dobře se osvědčila aplikace přípravku Lignohumát Max (směs huminových kyselin a fulvokyselin). Podstatně vyšší efekt vykázal přípravek LEXenzym (směs huminových kyselin, fulvokyselin, prekurzorů fytohormonů, vitaminů a enzymů), ale neúčinnější

byly přípravky Litofol Active (směs huminových kyselin, fulvokyselin, auxinů a minerálních živin) a Lexin (směs huminových kyselin, fulvokyselin a auxinů). Uvedené stimulační látky se podílely nejen na udržení většího počtu rostlin na jednotce plochy, větší vyrovnanosti a zapojení porostu, podporovaly nodulaci rostlin, ale zejména zvyšovaly počet lusků na rostlině a tím výnos. V důsledku vyššího nasazení prvních lusků od povrchu půdy se rovněž snižovaly sklizňové ztráty a nedocházelo tak k výraznější redukci výnosu (tab. 3). Tyto stimulanty zvyšovaly obsah chlorofylu v listech, což korespondovalo s výše uvedenými výsledky.

Závěr

Větší vliv na výnos sóji než výběr odrůdy (pokud se nejedná o odrůdu vysloveně nevhodnou pro agroklimatické podmínky ČR) mají povětrnostní podmínky, zejména dostatek srážek a jejich rovnoměrnější rozložení. Nejvýnosnější odrůdou v posledních čtyřech letech byl ES Mentor. Z dostupných odrůd poskytují většinou vyšší výnos odrůdy mírně pozdnější, u kterých však nastává větší problém s jejich sklizní v povětrnostně méně příznivých podmínkách.

Výběr konkrétního herbicidu se vždy odvíjí od plevelného spektra a agroekologických podmínek dané lokality a v neposlední řadě i od rizika možné fytoxicity k rostlinám sóji. Mezi nejlepší preemergentní herbicidy patří např.: Plate-

en 41,5 WG, Mistral + Activus SC, Successor 600 + Sumimax, Aspect Pro, Trinity a Arcade 880 EC. V případě postemergentních herbicidů jsme velmi dobrý efekt pozorovali u přípravků Corum, Refine 50 SX a Troy 480.

Při pěstování sóji lze s úspěchem využít vhodných stimulantů, které se podílejí nejen na udržení většího počtu rostlin na jednotce plochy, vyrovnanosti a zapojení porostu, podpoře nodulace rostlin, ale zejména zvyšují počet lusků na rostlině (a tím i výnos). Aplikace těchto látek zpravidla zvyšuje nasazení lusků od povrchu půdy, což umožňuje snížit sklizňové ztráty. Mezi neúčinnější stimulanty patřily Litofol Active a Lexin.

Použitá literatura

- ŠTRANC, J. a ŠTRANC, P. (2001): K problematice vhodnosti pěstování sóji v ČR. In Sborník - z 18. vyhodnocovacího semináře "Systém výroby řepky a Systém výroby slunečnice. Praha, 18, s. 329-336.
- ŠTRANC, P., ŠTRANC, J., ŠTRANC, D.: Stručná technologie pěstování sóji (2011). Úroda, roč. 59, č 11, s. 26-28.
- ŠTRANC, P., ŠTRANC, J. (2013): Sója pohledem agronoma. Krmivářství, roč. 17, č. 3, s. 4.

ČSÚ
ŠÚ SR

Kontaktní adresa

Ing. Přemysl Štranc, Ph.D., ZEPOR+ - zemědělské poradenství a soudní znaleství Žatec,
premyslstranc@gmail.com, tel.: +420 603733550