

# VLIV MOŘENÍ OSIVA SÓJI BIOLOGICKY AKTIVNÍMI LÁTKAMI NA JEJÍ VÝNOS

*Influence seed treatment soya by biologically active substances for her yield*

**Pavel PROCHÁZKA, Přemysl ŠTRANC, Jaroslav ŠTRANC**

*Česká zemědělská univerzita v Praze*

**Summary:** Suitable possibility of using biologically active substances in the production practice, the seed treatment. This method has application in soybeans generally positive effect on the initial growth vigor and consequently the yield. The experiments investigated the effect of brassinosteroids (analog of the natural 24-epibrassinolide) Lexin (concentrate humic acids, fulvic acids and auxins) Lignohumate B (composition based humic and fulvic acids in the ratio 1: 1) and "dressing complex" (composed of saturated sucrose, Lexin, fungicidal dressing Maxim XL 035 FS and adjuvants based pinolenu Agrovital). Results of experiments in the years 2012 - 2014 showed that the most active biologically active substance to stimulate seed soy product was Lexin. Using a synthetic analog of the natural 24-epibrassinolide (brassinosteroids) had a similar but somewhat weaker effect. The minimum benefit was seen after use Lignohumate B. Absolutely the greatest positive impact on the growth and production potential of soy but had a "comprehensive dressing" (a mixture of Lexin, fungicidal dressing and sucrose).

**Keywords:** *dressing, seed, soybean, yield, biologically active substances*

**Souhrn:** Efektivním způsobem využití biologicky aktivních látek v pěstitelské praxi je moření osiva. Uvedený způsob má u sóji zpravidla pozitivní vliv na její klíčivost, polní vzcházivost, vyrovnanost porostu, jeho celkovou vitalitu a následně i na výnos semene. V pokusech byl sledován vliv brassinosteroidu (analog přírodního 24-epibrassinolidu), přípravků Lexin (koncentrát huminových kyselin, fulvokyselin a auxinů), Lignohumát B (přípravku na bázi huminových kyselin a fulvokyselin v poměru 1 : 1) a „komplexního moření“ (nasycený roztok sacharózy + Lexin + fungicidní mořidlo Maxim XL 035 FS + pomocná látka na bázi pinolenu Agrovital). Výsledky pokusů v letech 2012 - 2014 prokázaly, že nejlépe působící biologicky aktivní látkou ke stimulaci osiva sóji byl přípravek Lexin. Použití syntetického analogu přírodního 24-epibrassinolidu (brassinosteroidu) mělo obdobný, avšak poněkud slabší efekt. Nejmenší přínos byl zaznamenán po použití Lignohumátu B. Absolutně největší pozitivní vliv na růst a produkční potenciál sóji však mělo „komplexní moření“.

**Klíčová slova:** *moření, osivo, sója, výnos, biologicky aktivní látky*

## Úvod

Vitalita osiva je jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících nejen samotnou kvalitu založení porostu, ale i jeho výkonnost. Jednou z možností jak zvýšit vitalitu osiva je jeho moření před výsevem (Weise 1984, Procházka et al. 2012). Moření osiva je proces buď biologický nebo chemický či mechanický, příp. fyzikální, anebo proces tvořený různou kombinací jmenovaných postupů, který snižuje negativní působení nejrůznějších vnějších či vnitřních vlivů. Moření podporuje klíčivost, vitalitu a následně i zdravý růst rostliny, což vede v konečném důsledku ke zvýšení produkce (Khanzada et al. 2002). Biologicky aktivní látky prokázaly příznivý vliv i na klíčení semen a následný růst rostlin sóji luštinaté. Použité látky byly nejčastěji směsí syntetických auxinů, huminových kyselin a fulvokyselin, nebo samostatných huminových kyselin a fulvokyselin (Procházka et al. 2012, Štranc et al. 2013). Velmi podobný příznivý efekt jako směs syntetických auxinů, huminových kyselin a fulvokyselin měly i v mnoha pokusech použité syntetické analogy některých brassinosteroidů, které pozitivně interagují s auxiny (Kohout 2001, Štranc et al. 2009, Kamlar et al. 2010, Procházka et al. 2013). Mezi biologicky aktivní látky působící antistresově (zejména na buněčné úrovni) lze zařadit například gibbereliny nebo i sacharidy (Procházka et al. 1998).

Samotné klíčení, zejména jeho rychlost (objevení se kořínku a další vývin klíčící rostliny), závisí na dostatku vody, vhodné teplotě a přístupu kyslíku. Pokusy, které probíhají již od 50. let 20. století, prokazují

pozitivní vliv zejména auxinových přípravků na klíčení semen a vývoj mladých rostlin (Dornbos 1995, Štranc et al. 2013).

Lignohumát B je přípravek založený na bázi humusových kyselin a vzniká v procesu organické transformace odpadu při zpracování dřeva. Obsahuje pouze aktivní části huminového spektra, a to huminové kyseliny a fulvokyseliny (v poměru 1 : 1), které pozitivně ovlivňují nejen řadu biochemických a fyziologických procesů rostlin, ale prospěšně působí i na samotnou půdu (Procházka et al. 2011). Lexin je kapalný koncentrát huminových kyselin, fulvokyselin a auxinů. Stimuluje například dělení buněk a jejich dlouhý růst. Jeho pozitivní vliv byl pozorován také na tvorbu cévních svazků, zakládání a růst kořenů a další anatomicko-morfologické vlastnosti a znaky rostlin včetně zvýšení jejich výnosu (Hradecká 2006).

Brassinosteroidy jsou relativně nově objevené fytohormony steroidního typu. Podobně jako gibbereliny, kyselina abscisová a některé další steroidní hormony náleží do skupiny terpenoidů. První byly zjištěny v roce 1970 v USA v pylu řepky olejné (*Brassica napus*), podle níž byly i pojmenovány jako brassiny (Štranc et al. 2006). Tyto látky zvyšují odolnost rostlin ke stresům, zejména k suchu, nízkým teplotám apod. (Procházka et al. 2011). Řadou pokusů bylo zjištěno, že brassinosteroidy podporují i tvorbu a růst kořenů (Arteca et al. 1983, Kamlar et al. 2010, Krishna 2003).

## Metodika

Účelem pokusu bylo sledování vlivu moření osiva sóji biologicky aktivními látkami na jeho klíčivost, polní vzcházivost, tvorbu výnosových prvků a výnos semen sóji. V pokusu jsme použili následující biologicky aktivní látky:

**Lignohumát B** – směs huminových kyselin a fulvokyselin v poměru 1 : 1;

**Lexin** – koncentrát huminových kyselin, fulvokyselin a auxinů;

**Brassinosteroid** – v pokusu byla použita substance pod označením 4154 – syntetický analog přírodního 24-epibrassinolidu (2 $\alpha$ ,3 $\alpha$ ,17 $\beta$ -trihydroxy-5 $\alpha$ -androstan-6-on připravený v ÚOCHB v Praze), který dále uvádíme jen jako brassinosteroid;

**„Komplexní moření“** – směs nasyceného roztoku sacharózy, Lexinu, fungicidního mořidla Maxim XL 035 FS a pomocné látky na bázi pinolenu Agrovital.

Pokusy byly uskutečněny ve vegetačním období let 2012 až 2014 na velmi rané odrůdě sóji Merlin. Pro jednotnost (uniformitu) metodiky jsme k moření osiva přistupovali vždy bezprostředně před jeho výsevem, podle schématu uvedeného v tabulce 1.

Při stanovení výsevku jsme vycházeli z doporučení osivařské firmy, která pro výsev odrůdy

Merlin doporučuje 68 semen/m<sup>2</sup>. Ve všech případech jsme osivo inokulovali přípravkem Nitrazon.

Pokus jsme založili metodou dlouhých dílců, na lokalitě Studeněves (50°13'50"N, 14°2'54"E), v nadmořské výšce 306 m. Pedologicky se jednalo o kambizem arenickou na karbonátové svahovině, středně těžkou až lehkou. Průměrná roční teplota pokusného stanoviště je 8–10 °C a průměrný roční úhrn srážek se pohybuje mezi 450–550 mm. Předplodinou sóji byl v prvním pokusném roce jarní ječmen, ve druhém a třetím roce ozimá pšenice. Každá pokusná varianta měla tři opakování o velikosti 0,1 ha. Pro všechny varianty byla zvolena jednotná pěstitelská technologie (tabulka 2).

**Tabulka 1.: Schéma moření osiva sóji jednotlivých variant**

přípravek	dávkování na 20 kg osiva
Lignohumát B	25,7 ml
Lexin	6,5 ml
Brassinosteroid	2,2 ml substance 4154
Komplexní moření	nasycený roztok sacharózy
	6,5 ml Lexin
	10 ml Agrovital
	20 ml Maxim XL 035 FS

*Pozn.: celkový objem roztoku mořidla byl 200 ml*

**Tabulka 2.: Pěstitelská technologie pokusů v jednotlivých letech**

termín	operace 2012	termín	operace 2013	termín	operace 2014
srpen předchozí rok	podmítka, talířový podmítač (8 cm)	srpen předchozí rok	podmítka, talířový podmítač (8 cm)	srpen předchozí rok	podmítka, talířový podmítač (12 cm)
říjen předchozí rok	podmítka radličky (15cm) prohlubování (30 cm)	říjen předchozí rok	podmítka radličky (16 cm)	říjen předchozí rok	kypření (15cm) prohlubování (30 cm)
16.3.2012	hnojení (200kg/ha NPK 15)	6.4.2013	hnojení (200kg/ha NPK 15)	8.3.2014	hnojení (200kg/ha NPK 15)
17.3.2012	předseťová příprava 2 x kompaktor na 5 cm	5. - 7.4.2013	předseťová příprava 2 x kompaktor na 5 cm	8. a 10.3.2014	předseťová příprava 2 x kompaktor na 6 a 4 cm
19.4.2012	moření osiva a inokulace setí pokusů	23.4.2013	moření osiva a inokulace setí pokusů	21.4.2014	moření osiva a inokulace setí pokusů
24.4.2012	ošetření PRE Afalon 45 SC (1,5l/ha) Successor 600 (1,5l/ha)	24.4.2013	ošetření PRE Plateen 41,5 WG (2,0 kg/ha)	21.4.2014	ošetření PRE Plateen 41,5 WG (2,0 kg/ha)
21.5.2012	ošetření graminicidem FusiladeForte (0,6l/ha)	10.10.2013	sklizeň pokusů	21.10.2014	sklizeň pokusů
16.9.2012	sklizeň pokusů				

## Výsledky

Z grafu 1 je patrné, že moření osiva sóji mělo ve všech případech pozitivní vliv na polní vzcházivost, přičemž nejúčinnější bylo „komplexní moření“ a dále pak moření samotným přípravkem Lexin. Porovnáme-li údaje grafu 1 a tabulky 3, je zřejmé, že v letech, kdy jsme zaznamenali nižší polní vzcházivost osiva sóji, vykázaly všechny použité biologicky aktivní látky větší vliv na tuto vzcházivost než v letech s obecně vyšší polní vzcházivostí.

Z grafu 1 je dále zřejmé, že nejlépe působícími biologicky aktivními látkami, které vykazují největší podporu vzcházivosti osiva sóji a utváření jejího porostu s vysokým produkčním potenciálem, jsou přípravky s obsahem fytohormonů (auxiny jako složka přípravku Lexin), nebo se samotným fytohormonem (brassinosteroid). Absolutně nejvyšší vzcházivost ve všech pokusných letech jsme zjistili u varianty „komplexní moření“ (Lexin + fungicid Maxim XL 035 FS + sacharóza).

**Tabulka 3.: Polní vzcházivost sóji v letech 2012 - 2014 na lokalitě Studeněves (nemořené osivo)**

rok	2012	2013	2014
polní vzcházivost v %	50,0	85,9	77,2

Ve všech pokusných letech vykázaly přípravky s obsahem fytohormonů (auxiny, brassinosteroid) výrazný vliv na výši výnosu sóji. Procentuálně nejvyšší nárůst výnosu byl zaznamenán v roce 2012, kdy na variantě mořené „komplexně“ jsme zjistili o 25 % vyšší výnos než na variantě nemořené. Absolutně nejvyššího výnosu bylo dosaženo v roce 2013, kdy varianta mořená Lexinem poskytla výnos 3,75 t/ha.

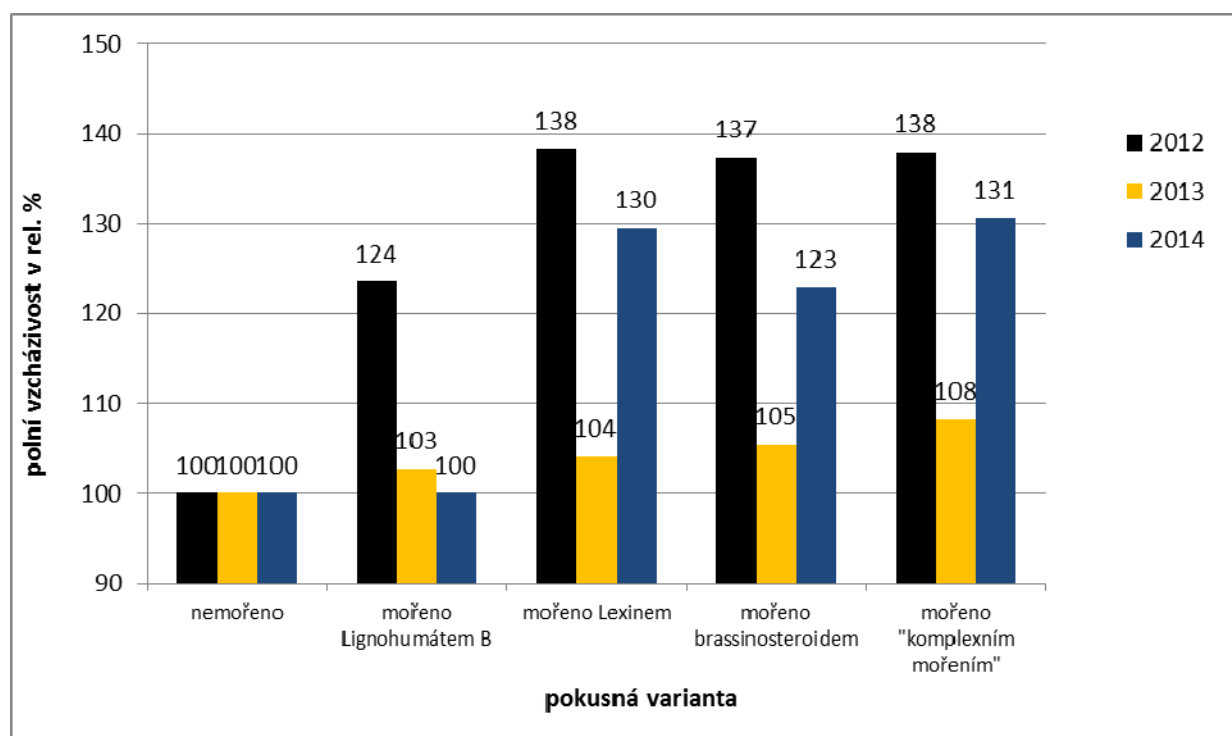
Jedním z parametrů výrazně ovlivňujících sklizňové ztráty je výška ve které se nacházejí nejspodnější luský na rostlině sóji. Graf 3 znázorňuje výšku apikálního konce nejspodnějších lusků rostlin sóji od povrchu půdy pokusných variant v jednotlivých letech. Z výsledků je zřejmé, že moření osiva napomáhá vyš-

šímu umístění těchto lusků na lodyze rostlin, což v konečném důsledku přispívá ke snížení sklizňových ztrát, a tím ke zvýšení výnosu. Zejména v pokusných letech 2012 a 2014 se prokázalo, že umístění nejspodnějších lusků bylo (hlavně u nemořené varianty) na hranici možnosti výšky pokosu většiny sklízecích mlátiček.

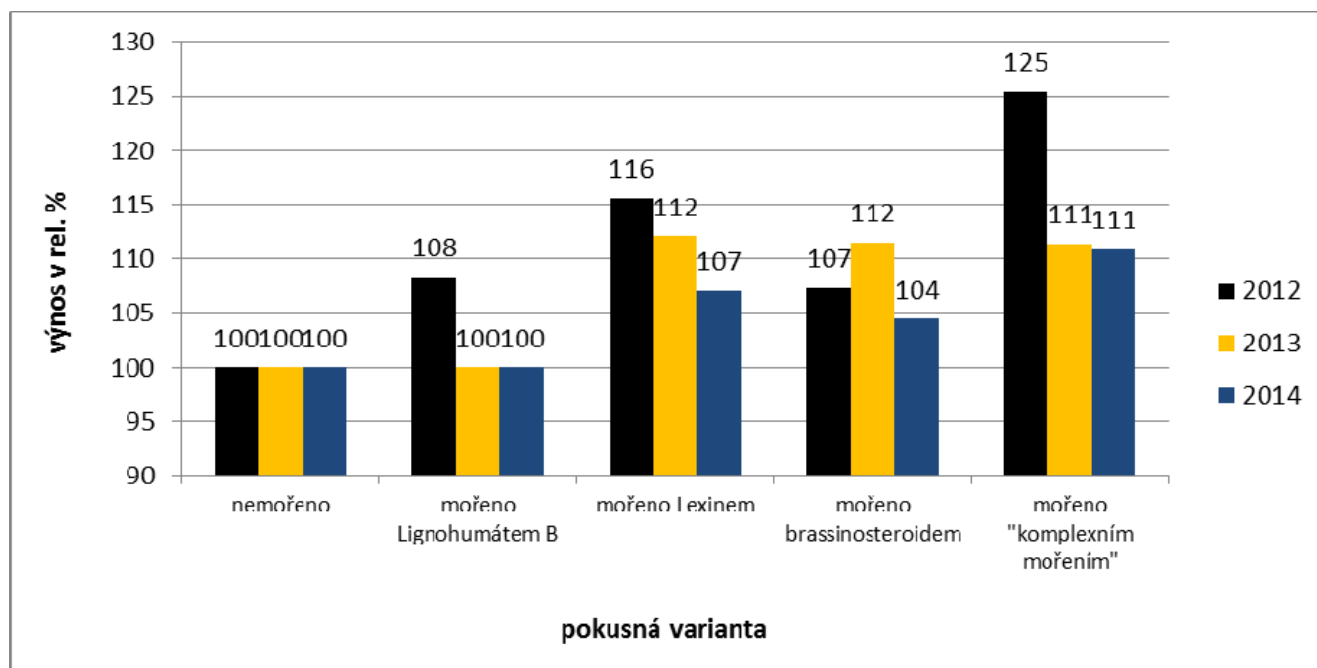
**Tabulka 4.: Výnos sóji jednotlivých variant v pokusných letech 2012 – 2014 v t/ha**

Moření	výnos v jednotlivých letech v t/ha		
	2012	2013	2014
nemořeno	2,51	3,34	2,71
Lignohumát B	2,71	3,34	2,71
Lexin	2,90	3,75	2,90
brassinosteroid	2,69	3,73	2,83
"komplexní moření"	3,14	3,72	3,00

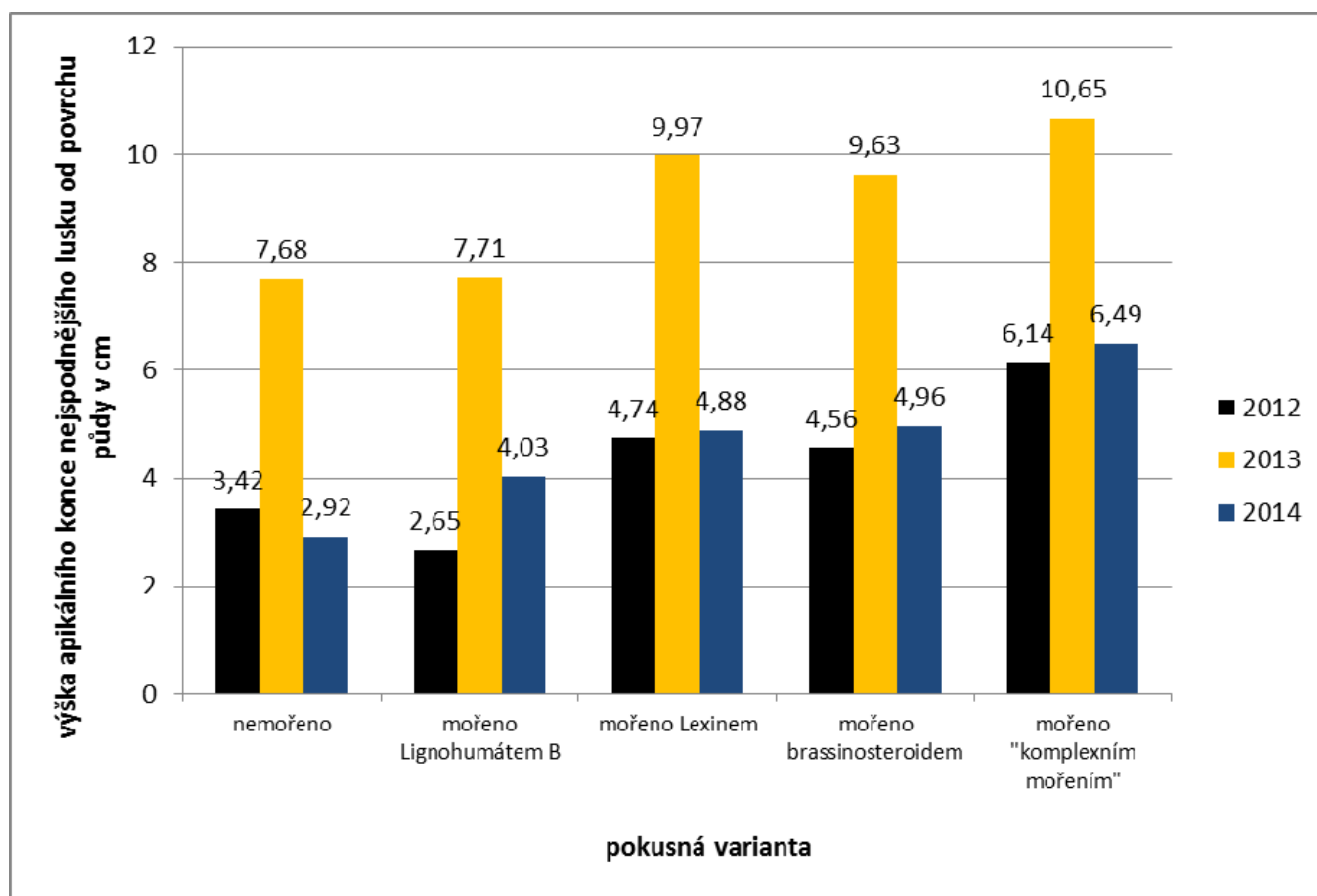
**Graf 1.: Polní vzcházivost sóji v letech 2012 - 2014 na lokalitě Studeněves**



Graf 2.: Výnos sóji jednotlivých variant v pokusných letech 2012 – 2014 v rel. %



Graf 3.: Výška apikálního konce nejspodnějšího lusku od povrchu půdy v jednotlivých letech



## Závěr

---

Výsledky pokusů v letech 2012-2014 prokázaly, že nejlépe působící biologicky aktivní látkou ke stimulaci osiva sóji byl přípravek Lexin. Použití syntetického analogu přírodního 24-epibrassinolidu (brassinosteroidu) mělo obdobný, avšak poněkud slabší efekt. Absolutně největší

pozitivní vliv na růst a produkční potenciál sóji však mělo „komplexní moření“ (směs Lexinu, fungicidního mořidla a sacharózy) jejího osiva, i když v roce 2013, v důsledku poškození porostu této varianty erozí a zamokřením, zde nebyl zaznamenán nejvyšší výnos semene.

## Použité zdroje

---

- Arteca, N., Tsai, D., Schlaghauer, C., Mandava, N.: The effect of brassinosteroid on auxin-induced ethylene production by etiolated mung bean segments, *Physiologia Plantarum*, 1983, 59, 4, 539-544.
- Kamlar, M., Uhlík, O., Kohout, L., Harmatha, J., Macek, T.: Steroidní fytohormony: Funkce, mechanismus účinku a význam, *Chemické listy*, Praha, 2010, 104, 93-99.
- Khanzada, K. A., Rajput, M. A., Shab, G. S., Lodhi, M., Mehboob, F.: Effect of seed dressing fungicides for the control of seedborne mycoflora of wheat, *Asia journal of plant sciences*, 2002, 1, 4, 441 – 444.
- Kohout, L.: Brassinosteroidy, *Chemické listy*, 2001, 95, 583.
- Khanzada, K. A., Rajput, M. A., Shab, G. S., Lodhi, M., Mehboob, F.: Effect of seed dressing fungicides for the control of seed borne of mycoflora of wheat, *Asia journal of plant sciences*, 2002, 1, 4, s. 441 – 444.
- Krishna, P.: Brassinosteroid-mediated stress responses. *Journal of Plant Growth Regulation*, 2003, 22, 4, 289-297.
- Procházka, P., Štranc, P., Pazderů, K., Štranc, J., Kohout, L.: Moření osiva biologicky aktivními látkami. In: *Seed and Seedlings X. Scientific and Technical Seminar 10. 2. 2011*, Praha, 2011, 157-163.
- Procházka, P., Štranc, P., Pazderů, K., Štranc, J.: Možnosti využití biologicky aktivních látek při moření osiva sóji In: *Sborník: Sója 2012*. Praha, 2012, 6-13.
- Procházka, P., Štranc, P., Kříž, J., Štranc, J.: Moření osiva sóji biologicky aktivními látkami In: *Sborník: Osivo a sadba XI. 7. 2. 2013*, Praha, 2013, 166-172.
- Procházka, S., Macháčková, I., Krekule, J., Šebánek, J. a kol.: *Fyziologie rostlin*, Academia, Praha, 1998, 483 s.
- Štranc, J., Štranc, P., Štranc, D., Procházka, P., Jurčák, J.: Efekty použití přípravků s obsahem auxinu při zakládání a podzimním ošetřování porostů ozimé pšenice, *Agromanuál* 8, 2013, 8, 60-62.
- Štranc, J., Štranc, P., Štranc, D., Procházka, P.: Význam humusových kyselin pro život a produktivitu rostlin, *Agromanuál* 7, 2012, 7, 66-69.
- Štranc, P., Štranc, J., Štranc, D., Hradecká, D., Kohout, L.: Vliv aplikace brassinosteroidů na výnos a kvalitu chmelových hlávek, In: *Současné představy a požadavky na kvalitu rostlinných produktů, JČU v Českých Budějovicích*, 2006, 97-100.
- Štranc, P., Štranc, J., Štranc, D., Pokorný, J., Kohout, L.: Výsledky pokusů s vybranými stimulatory v chmelařství, *Moderní trendy v zemědělství, Diton- Amagro*, Praha, 2008, 45-52.
- Štranc, P., Štranc, J., Štranc, D., Pokorný, J., Kohout, L.: Látky se stimulačním a adaptogenním účinkem a jejich význam ve chmelařství. *Agromanuál*, 2009, 4, 6, 50-53.
- Wiese, M.V.: *Compendium of wheat diseases*, vydání 3, The American Phytopathological society, 1984, 106.

## Kontaktní adresa

---

Ing. Pavel Procházka, Katedra rostlinné výroby, FAPPZ, ČZU v Praze, Kamýcká 127,  
e-mail: PavelProchazka@af.czu.cz

