

REAKCE SÓJI LUŠTINATÉ NA POUŽITÍ STIMULÁTORU SÉRIE GALLEKO

Soybean reaction to the application Galleko series stimulators

Marcin KOZAK, Władysław MALARZ, Sylwia LEWANDOWSKA, Anna WONDOŁOWSKA-GRABOWSKA, Magdalena SERAFIN-ANDRZEJSKA, Monika BIAŁKOWSKA, W. HELIOS, M. GNIADZIK, M. KAŁUŻA

Wrocław University of Environmental and Life Sciences

Summary: In the year 2017 at the Research Station Pawłowice near Wrocław, field and laboratory experiments were conducted on the reaction of soybean under different Galleko stimulators. Weather conditions affected the evaluated morphological features of plants and yield. The best results were seen after application of aplikací Galleko speciál + Galleko růst + Galleko květ a plod.

Key words: soybean, biostimulator, Galleko, yield

Souhrn: V roce 2017 byly ve Výzkumném zemědělském ústavu Pawłowice nedaleko Wrocławu založeny polní a laboratorní pokusy za účelem sledování reakcí výnosu sóji, na různé stimulatory řady Galleko. Povětrnostní podmínky ovlivnily zkoumané morfoloické znaky a výnos. Z výsledků dosažených při aplikaci stimulačních látek je zřejmé, že působily pozitivně. Nejlepší výsledky jsme zaznamenali po ošetření aplikací Galleko speciál + Galleko růst + Galleko květ a plod, které prodlužovaly vegetační dobu rostlin.

Klíčová slova: sója, stimulator, Galleko, výnos

Úvod

Sója luštinatá (*Glycine max* (L) Merrill) se řadí mezi luštěniny (čeleď Bobovitých Fabaceae syn. Motýlokvěté - Papylonaceae nebo Vikvovité –Viciaceae (Hruška 1955, Lahola 1980, Špaldon 1986).

Pěstování sóji je velmi prospěšné i pro úrodnost půdy. Zejména v důsledku způsobu a hloubky jejího zakořeňování, osvojování živin a poutání vzdušného dusíku. Sója zlepšuje fyzikální, chemický a biologický stav půdy, čímž se zvyšuje její produkční schopnost (Štranc a kol., 2012).

Produkce a užití sójových bobů zaznamenaly celosvětově obrovský nárůst hlavně v posledních letech. Příkladem tohoto trendu jsou zejména Brazílie, USA, Argentina a Čína (zastupující 87 % světové produkce). Současná roční produkce sójových bobů se odhaduje na 261 milionů tun. Zajímavý je i trend u Kanady a ostatních zemí, kde se produkce sóji za posledních šest let téměř zdvojnásobila (Štranc a kol., 2012).

V praxi, jestliže je nutné vlivem nepříznivých okolností rostliny sóji povzbudit, je možné použít několik opatření: 1. před setím aplikace stimulatoru vzházení, např. M-Sunagreen, 2. po zasetí před vzejitím aplikace N, 3. po vzejití použití stimulatorů na bázi – auxinů, lignohumátů. Při použití stimulatorů si musíme uvědomit, že některé přípravky mohou prodloužit vegetační dobu; podle dostupných výsledků není efekt

Materiál a metody

V roce 2017 byly ve Výzkumném zemědělském ústavu Pawłowice (Wrocław University of Environmental and Life Sciences) nedaleko Wrocławu založeny polní pokusy za účelem sledování reakcí sóji luštinaté na různé stimulatory Galleko. Charakteristika lokality: středně těžké půdy (hlinitopísčité), hnědozem. Jednofaktorový pokus byl založen na čtyřech opakováních.

stimulace v sóji zvlášť výrazný, zpravidla je přínos kolem 3 %. Nejčastěji se proto stimulace používá jako „léčebné opatření“ např. po období chladu, žíru housenek, holubů aj. Jedním z nových trendů stimulace se jeví použití nano - technologií v zemědělství. Aplikace se provádí při setí, nebo také postřikem na list (Procházka 2011).

Štranc a kol., (2013) uvádí, že z výsledků dosažených při aplikaci stimulačních látek je zřejmé, že tyto látky vesměs pomáhaly (i přes nepřízeň počasí) udržet nejen vyšší počet jedinců na ploše (zejména Lexin, dále pak brassinosteroid), ale zvětšily výšku nasazení apikálního konce lusku od povrchu půdy. Tuto výšku, která podstatně ovlivňuje sklizňové ztráty, zvyšoval nejvýrazněji přípravek Lexin (hlavní složkou jsou auxiny), a to o 3,0 cm oproti neošetřené kontrole. Souhrnně lze konstatovat, že aplikované přípravky se stimulačními účinky, zejména přípravek Lexin, obsahující auxiny a humusové kyseliny, měly velmi příznivý efekt na utváření výnosových prvků porostu sóji.

Za účelem zmírnění poškození jak biotickými činiteli, tak i abiotickými faktory (nejčastěji sucho a chlad), se zabýváme prospěšností aplikace antistresových podpůrných látek a stimulatorů. Sledujeme jejich vliv na posílení růstu sóji, zejména však na tvorbu výnosu semene.

Jednotlivé parcely byly rozděleny do 5 pruhů, přičemž na každý z nich byl aplikován jiný přípravek. Pořadí stimulatorů bylo losováno a lišilo se navzájem na jednotlivých parcelách. Na každé parcele zůstal jeden pruh bez aplikace preparátu (kontrola). Předplodina: pšenice ozimá. Jednotlivé parcely: šířka – 1,5 m, délka – 10,0 m. Zkoumány byly následující varianty:

Tabulka 1 Pokusné varianty v roce 2017
Table 1 Treatment of experimental in 2017

Pořadí Number	Varianta Treatment	Fáze Phase	Datum Date
1	kontrola – control	-	-
2	Galleko speciál 3,5 dm ³ ·t ⁻¹	při moření	před setím
	Galleko růst 0,8 dm ³ ha ⁻¹	4 listů	15.06.2017
3	Galleko speciál 3,5 dm ³ ·t ⁻¹	při moření	před setím
	Galleko univerzál 0,8 dm ³ ·ha ⁻¹	4 listů	15.06.2017
	Galleko růst 0,8 dm ³ ha ⁻¹	počátek kvetení	26.06.2017
4	Galleko speciál 3,5 dm ³ ·t ⁻¹	při moření	před setím
	Galleko růst 0,8 dm ³ ha ⁻¹	4 listů	15.06.2017
	Galleko květ a plod 0,8 dm ³ ·ha ⁻¹	počátek kvetení	26.06.2017
5	Galleko růst 0,8 dm ³ ha ⁻¹	4 listů	15.06.2017
	Galleko květ a plod 0,8 dm ³ ·ha ⁻¹	počátek kvetení	26.06.2017

V pokusu zasetá odrůda Lissabon – HTS 160,3 g, klíčivost 80,0 %. Výsevek: 70 semen na 1 m² (doporučený šlechtitelem).

Porost sóji byl na jaře před setím přihnojen startovní dávkou dusíku 30 kg N·ha⁻¹ (ledek amonný),

Tabulka 2 Agrochemická charakteristika půdy 2017 (mg·kg⁻¹ půdy)
Table 2 Some chemical properties of soil 2017 (mg·kg⁻¹ soil)

Opakování Reduplication	pH v 1 M KCl	mg·kg ⁻¹		
		P	K	Mg
I	6,7	78,4	171,5	81,1
II	6,9	79,2	183,2	82,9
III	6,7	70,1	185,8	89,5
IV	6,7	79,7	182,4	90,1

Reakce půdy v 1M KCl byla neutrální s následující zásobeností živin: P – velmi vysoká, K – velmi vysoká, Mg – velmi vysoká.

Výsledky

V důsledku dobrého počasí na jaro bylo možno půdu kvalitně zpracovat v období setí. Setí sóji v 2017 roce dopadlo v optimálním termínu (27. 4) pro oblast Wrocław. Klíčení semen bylo krátké (11 dnů). Počet vzházejících rostlin / m² byl vysoký a pohyboval se mezi 66-68. Ztráty rostlin během vegetačního období byly malé. Před sklizní počet rostlin byl také vysoký (61-65). Všechny varianty se nelišily ve srovnání s kontrolou ve počtu vzešlých rostlin, a počtu rostlin před sklizní na 1 m². Pokus byl standardně herbicidně plošně ošetřován. Počasí se měnilo v období vegetace a bylo podle teploty nadprůměrné. Srážky v září a říjnu prodloužily dozrávání rostlin (Tabulka 3).

Aplikace stimulatoru (varianta č. 2, č. 4 a č. 5) měla průkazný vliv na výšku rostlin (Tabulka č. 4). Počet větví I. řádu měl nevýznamný rozdíl. Výška k 1. plodnému lusků, počet plodných lusků na rostlině a počet semen z rostliny měly nejnižší hodnoty na kont-

fosforu 60 kg P₂O₅·ha⁻¹ (trojitý superfosfát), draslíku 120 kg K₂O·ha⁻¹ (draselná sůl).

Reakce půdy v 1M KCl byla neutrální s následující zásobeností živin: P – velmi vysoká, K – velmi vysoká, Mg – velmi vysoká. (Tabulka 2). Sója byla zasetá (27. 4. 2017) v počtu 70 semen na 1m², s roztečí řádků 15 cm.

Porost byl ošetřen proti plevelu preemergentně (31. 3. 2017) herbicidem BOXER 800 EC v dávce 4,0 dm³·ha⁻¹ postemergentně herbicidem CORUM 502,4 SL (25. 5. 2017) v dávce 1,25 dm³·ha⁻¹ + DASH HC v dávce 0,6 dm³·ha⁻¹ a SELECT SUPER 120 EC (23. 5. 2017) v dávce 2,0 dm³·ha⁻¹. Po vzejití rostlin byl spočítán počet rostlin na 1 m² a také před sklizní.

Před sklizní bylo na 10-ti rostlinách z každé parcelky sledováno: výška rostlin, výška k 1. plodnému lusků, počet větví I. řádu, počet plodných lusků na rostlině, počet semen z rostliny, hmotnost semen v jednom lusků, HTS a výnos semen. Pokus byl sklizený v plné zralosti (29. 9. 2017) pomocí parcelkového kombajnu. Chemické analýzy semen byly laboratorně stanoveny standardními metodami. Biometrické znaky byly hodnoceny analýzou variance a byly hodnoceny na hladině významnosti α=0,05 %.

role (Tabulka č. 4). Nejlepší výsledky jednotlivých parametrů byly dosažené při použití stimulatoru ve variantě č. 4.

U parametru hmotnost semen v lusků bylo dosaženo statisticky průkazného rozdílu varianty č. 2, č. 3, č. 4, a č. 5 oproti kontrole. Hmotnost semen v 1 lusků dopadla dobře ve všech variantách s aplikací stimulatoru (Tabulka č. 5).

Hmotnost 1000 semen (HTS) byla prokazatelně ovlivněna aplikací stimulatoru ve srovnání s kontrolou (Tabulka č. 5), kde nejvyšší HTS bylo dosaženo u varianty č. 3, č. 4, a č. 5 (167-169 g). Nejvyšší nárůst výnosu semene byl u varianty č. 4 a to o +7,6 % oproti kontrole (bez aplikace stimulatoru). (Tabulka č. 5).

Obsah tuku v semenech pohyboval se v rozmezí od 24,1 do 24,7%, a byl nejvyšší ve variantě č. 3. Bílkoviny celkem představovaly 30,1-30,7% (Tab. č. 5).

Tabulka č. 3 Počasí v hospodářském roce 2017 ve Wroclawi
Table 3 Weather in the marketing year 2017 in Wrocław

Rok / Year	2017						
Měsíc / Month	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Dekáda / Decade							
Teplota Temperature (°C)							
I	6,2	11,0	9,4	17,2	18,2	22,1	14,7
II	5,4	6,1	16,0	18,1	18,6	18,9	12,8
III	8,6	6,7	17,0	20,0	20,0	17,5	12,2
Průměr za měsíc / Average of month	6,8	7,9	14,2	18,5	19,0	19,4	13,3
Průměr v letech 1981-2010 / Average 1981-2010	3,8	8,3	14,1	16,9	18,7	17,9	13,6
Srážky Precipitation (mm)							
I	9,8	14,2	13,9	0,5	43,0	6,9	35,4
II	19,8	13,8	0,9	0,1	0,9	35,7	12,7
III	1,5	29,0	9,3	51,9	68,3	1,0	17,6
Průměr za měsíc / Sum of month	31,1	57,0	24,1	52,5	112,2	43,6	65,7
Průměr v letech 1981-2010 / Sum 1981-2010	31,7	30,5	51,3	59,5	78,9	61,7	45,3

Tabulka č. 4 Morfologické vlastnosti sóji luštěnaté před sklizní 2017
Table 4 Morphological features of soybean before harvesting 2017

Varianta Treatment	Výška rostlin Height of plants [cm]	Výška k 1. plodnému lusku Height to the lowest pod [cm]	Počet větví I. řádu Number of primary branches	Počet plodných lusků na rostlině Number of productive pods per plant	Počet semen z rostliny Number of seeds per plant
1K	59	9,3	1,9	19,6	40,1
2	66	9,8	2,1	22,3	45,5
3	61	9,9	2,3	23,1	49,1
4	67	10,1	2,1	23,5	52,7
5	67	9,9	2,0	23,2	51,0
NIR – LSD ($\alpha = 0,05$)	2	0,4	n.r.	1,3	3,3

1K - kontrola – control

n.r. – nevýznamný rozdíl – no significant difference

Tabulka č. 5 Prvky výnosu, výnos a obsah hrubého tuku, bílkovin celkem sóji luštěnaté 2017
Table 5 Yield components, seed yield and crude fat, total protein content of soybean 2017

Varianta Treatment	Hmotnost semen v lusků Weight of seeds in pod [mg]	Hmotnost 1000 semen (HTS) Weight of 1000 seeds [g]	Výnos semen Seed yield [$t \cdot ha^{-1}$]	Hrubý tuk Crude fat [%]	Bílkoviny celkem Total protein [%]
1K	321	164	2,37	24,1	30,7
2	329	166	2,44	24,5	30,5
3	348	168	2,46	24,7	30,3
4	365	169	2,55	24,6	30,2
5	359	167	2,47	24,5	30,1
NIR – LSD ($\alpha = 0,05$)	2	3	0,06	-	-

1K - kontrola – control

Závěr

- V sezóně 2017 měl na vegetaci sóji největší vliv průběh počasí (srážky), a to speciálně v období tvorby lusků na rostlinách a dozrávání.
- Aplikace stimulatorů ve všech variantách pozitivně ovlivnila morfologické údaje sóji luštinaté, s výjimkou počtu větví prvního řádu na rostlině.
- V roce 2017 ve výnosu semen sóji z 1 ha nejlépe dopadla varianta č. 4 s aplikací Galleko speciál + Galleko růst + Galleko květ a plod, což dávala dlouhá vegetační doba rostlin.
- Hmotnost 1000 semen byla nejvyšší ve variantě č. 4.
- Stimulace sóji luštinaté zvýšila výnos semen o +7,6 % ve variantě č. 4, +4,2 % ve variantě č. 5, +3,8 ve variantě č. 3, a +2,9 % ve variantě č. 2 oproti kontrole.
- Obsah tuku v semenech pohyboval se v rozmezí od 24,1 do 24,7%, a byl nejvyšší ve variantě č. 3. Bílkoviny celkem představovaly 30,1-30,7%.

Použitá literatura

HRUŠKA J., 1955. Luskoviny. Praha: SZN

LAHOLA J., 1980. Luskoviny - pěstování a využití. Praha: SZN, ISBN 80-209-0127-2

PROCHÁZKA V., 2011. Sója luštinatá (Glycine max.) Pěstitelský Manuál. http://www.prograin-zia.com/pdf/soja_manual.pdf

ŠPALDON P., 1986. Rostlinná výroba. Praha: SZN, s.337-343.

ŠTRANC P., ŠTRANC J., PROCHÁZKA P., ŠTRANC D., 2013. Regulace plevelů a stimulace sóji v roce 2012. http://konference.agrobiologie.cz/2013-08-20/pdf/06-Stranc-Stranc-Prochazka-Stranc_REGULACE_PLEVELU_A_STIMULACE_SOJI_V_ROCE_2012.pdf

ŠTRANC P., ŠTRANC J., ŠTRANC D., 2012. Sója je významná plodina a komodita. http://konference.agrobiologie.cz/2012-08-28/pdf/01-Stranc-Štranc-Stranc_SOJA_JE_VYZNAMNA_PLODINA_A_KOMODITA.pdf

Kontaktní adresa

prof. dr hab. Marcin Kozak, Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wrocław University of Environmental and Life Sciences, 50-363 Wrocław, pl. Grunwaldzki 24 A, e-mail: marcin.kozak@upwr.edu.pl