

ESTABILIDADE PRODUTIVA DE CULTIVARES DE SOJA EM PLINTOSSOLO DO TOCANTINS

CAMPOS, L. J. M.⁽¹⁾; ALMEIDA, R. E. M.⁽²⁾; COSTA, R. V.⁽³⁾; HIROSE, E.⁽¹⁾; ZITO, R. K.⁽¹⁾;
MELLO FILHO, O. L.⁽¹⁾; SANTOS, J. H. W. M. M.⁽⁵⁾; EVARISTO, A. B.⁽⁴⁾

⁽¹⁾Embrapa Soja, Goiânia, GO; ⁽²⁾Embrapa Pesca e Aquicultura; ⁽³⁾Embrapa Milho e Sorgo;

⁽⁴⁾Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; ⁽⁵⁾UNIGOIÁS.

Introdução

As recentes alterações climáticas têm desafiado a manutenção e o aumento da produtividade nos sistemas de produção vegetal. A ocorrência de veranicos, ondas de calor e alterações no regime de chuvas podem criar ambientes estressantes para o crescimento e desenvolvimento das plantas. A seleção de cultivares de soja tolerantes a ambientes estressantes pode ser uma estratégia na manutenção/aumento da produtividade da soja.

No Brasil Central, a expansão agrícola tem incorporado áreas que antes eram deixadas à margem dos sistemas de produção. Isto acontece devido ao encarecimento de terras com maior potencial produtivo, e pelas novas tecnologias, que propiciaram aumento da produtividade vegetal em ambientes estressantes. Os Plintossolos, que reconhecidamente apresentam restrições à produtividade agrícola, têm sido cada vez mais estudados e incorporados ao processo produtivo.

Neste contexto, a seleção de cultivares com melhor desempenho em Plintossolos pode conferir incrementos na produtividade e estabilidade da produção. Índices de estabilidade produtiva são formados através de pesos, atribuídos às medidas de produtividade em dois ambientes (um ideal e outro com restrição de recursos). Estes índices e seu ranqueamento podem facilitar a seleção de genótipos com melhor performance em ambientes com Plintossolo. Propõe-se neste trabalho, a utilização de índices de estresse para identificar cultivares com maior estabilidade produtiva, em ambientes com Plintossolos.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido em Paraíso do Tocantins/TO (10°19' S; 48°68' O; 386 m de altitude; classificação climática Aw; temperatura média de 26,1 °C; precipitação média anual de 1.909 mm) e em Pium/TO (10°26' S; 49°10' O; 279 m de altitude; classificação climática Aw; temperatura média de 27,1 °C; precipitação média anual de 1.844 mm), na safra de 2022/2023. O solo de Paraíso foi identificado como Latossolo Vermelho distrófico, e o de Pium/TO como Plintossolo Pétrico concrecionário. A fertilização foi de 20, 100 e 120 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O. A descrição das cultivares é apresentada na Tabela 1.

A densidade de semeadura foi estabelecida conforme recomendação dos detentores das cultivares. As sementes foram inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum*, e os tratos culturais foram realizados segundo as necessidades verificadas no local. A semeadura ocorreu em 17/11/2022 (Paraíso) e em 23/11/2022 (Pium). As colheitas ocorreram entre 10/03/2022 e 31/03/2023 nos dois locais.

Tabela 1. Cultivares utilizadas em Latossolo e Plintossolo (Paraíso do Tocantins/TO e Pium/TO), safra 2022/2023, com a respectiva tecnologia e grupo de maturação (GM).

Cultivares	Tecnologia	GM	Cultivares	Tecnologia	GM
AS 3700	XTD	7	80I82RSF BMX OLIMPO	I PRO	8
AS 3707	I2x	7	81IX82 BMX ATAQUE	I2X	8,1
DM 73i75 RSF	I PRO	7,3	81I81RSF BMX Extrema	I PRO	8,1
8473RSF - BMX DESAFIO	RR	7,4	NS 8080	I PRO	8,1
NS 7474	I PRO	7,4	NS 8109	I PRO	8,1
74K76CE BMX Tormenta	CE	7,6	CZ 58B28	I PRO	8,2
BRS GO 7755	RR	7,7	SYN2282	I PRO	8,2
BRS GO 7858	RR	7,8	AS 3838	I2X	8,3
DM 79i81	I PRO	7,9	TMG 2383	I PRO	8,3
K7922	I PRO	7,9	BRS 8680	I PRO	8,6
NEO 790	I PRO	7,9	M 8606	I2X	8,6
AS 3800	I2X	8	M 8644	I PRO	8,6

A produtividade estimada foi levantada colhendo-se as duas linhas centrais de cada parcela, após apresentarem 95% das vagens maduras, sendo corrigida para 13 % de umidade. O delineamento experimental em blocos casualizados (DBC) foi estabelecido, com 24 tratamentos (cultivares de soja) e quatro repetições, com parcelas de 5 x 2 m.

Os índices de tolerância e suscetibilidade ao estresse, com suas descrições e fórmulas, foram levantados conforme Pour-Aboughadareh et al. (2019). Para isso, foram utilizadas as produtividades obtidas em Latossolo (Y_p) e no Plintossolo (Y_s), considerando o Latossolo como um ambiente referência e o Plintossolo como um ambiente de estresse (Tabela 2). Assim foram obtidos os seguintes índices: índice de tolerância , produtividade média), produtividade geométrica média (, média harmônica (), índice de suscetibilidade ao estresse), índice de tolerância ao estresse), índice de produtividade), índice de estabilidade produtiva , índice de estresse relativo (). Foi realizada uma análise conjunta da produtividade em Y_p e Y_s , considerando o ambiente com Latossolo e o ambiente com Plintossolo.

Resultados e Discussão

As cultivares mostraram produtividades diferentes em Latossolo e Plintossolo, reduzindo a sua média produtiva, de 4354 para 3798 kg.ha⁻¹ no Plintossolo (Tabela 2). Duas cultivares mostraram médias produtivas maiores no Plintossolo, quando comparadas às do Latossolo, enquanto outras sete cultivares não mostraram alterações em suas produtividades (Tabela 2).

Sabe-se que os Plintossolos possuem maior quantidade de cascalho em sua constituição física, o que pode reduzir a quantidade de água e de solo disponível para as plantas (Campos et al., 2019). Por outro lado, devido à elevada porcentagem de material inerte (cascalho), as adubações podem ser potencializadas nestes solos, já que estas são baseadas em adubações realizadas no Latossolo, as quais consideram que existe 100 % de solo nos 20 cm superficiais, o que não ocorre no Plintossolo. Por isso, em situações com disponibilidade de água no solo, pode haver uma produtividade superior no Plintossolo comparado ao Latossolo, devido a maior disponibilidade de nutrientes.

Para o ranqueamento final, cada cultivar foi classificada (de 1 a 24) dentro de cada índice (de acordo com o valor do índice obtido), sendo 1 o mais tolerante e 24 o mais sensível. O somatório dos ranqueamentos (SR) de cada cultivar em cada índice definiu o posicionamento final das cultivares, de acordo com sua tolerância ao cultivo em Plintossolo (Tabela 2, SR). Dessa maneira, foi possível dividir as cultivares em 4 grupos, classificando sua tolerância em ambientes com Plintossolo da seguinte maneira: de 0 a 60 pontos – Tolerante (BMX Tormenta; DM 73i75 RSF;

DM 79i81; NEO 790); de 61 a 120 pontos – Medianamente Tolerante (BMX Extrema; NS 7474; AS 3700; BMX Olimpo; BMX Desafio; CZ 58B28; de 120 a 180 pontos – Medianamente Sensível (SYN 2282; AS 3707; K 7922; BRSGO 7755; BRSGO 7858; NS 8109; TMG 2383; AS 3838); mais de 180 pontos – Sensível (NS 8080; AS 3800; BMX Ataque; M 8644; M 8603; BRS 8680).

Conclusão

Os Plintossolos podem apresentar produtividade igual ou superior aos Latossolos em situações particulares. Os índices de estresse podem ser utilizados para selecionar cultivares tolerantes aos ambientes com Plintossolo.

Tabela 2. Produtividade em Latossolo (Y_p , em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), em Plintossolo (Y_s , em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), e os índices de estresse (TOL; MP; GMP; HM; SSI; STI; YI; YSI; RSI; definidos na metodologia) calculados para cada cultivar, com o somatório do ranqueamento (SR) de cada cultivar.

Cultivares	Y_p	Y_s	TOL	MP	GMP	HM	SSI	STI	YI	YSI	RSI	SR
BMXTormenta	4534 aA	4423 aA	111	4479	4478	4478	0,192	1,058	1,165	0,976	1,118	38
DM73i75	4235 aB	4719 aA	-484	4477	4470	4464	-0,895	1,054	1,243	1,114	1,277	42
DM79i81	4678 aA	4338 aA	340	4508	4505	4502	0,569	1,070	1,142	0,927	1,063	52
NEO790	4483 aA	4322 aA	161	4403	4402	4401	0,281	1,022	1,138	0,964	1,105	59
BMXExtrema	4540 aA	4234 aA	306	4387	4384	4382	0,528	1,014	1,115	0,933	1,069	73
NS7474	3904 bB	4329 aA	-425	4117	4111	4106	-0,852	0,891	1,140	1,109	1,271	81
AS3700	4373 aA	4100 bA	273	4237	4234	4232	0,489	0,946	1,080	0,938	1,075	85
BMXOlimpo	5091 aA	4103 bB	988	4597	4570	4544	1,519	1,102	1,080	0,806	0,924	91
BMXDesafio	4262 aA	4070 bA	192	4166	4165	4164	0,353	0,915	1,072	0,955	1,095	93
CZ58B28	4368 aA	3937 bB	431	4153	4147	4141	0,772	0,907	1,037	0,901	1,033	110
SYN2282	4561 aA	3726 cB	835	4144	4122	4101	1,433	0,896	0,981	0,817	0,937	128
AS3707	3739 bA	3917 bA	-178	3828	3827	3826	-0,373	0,773	1,031	1,048	1,201	137
K7922	4505 aA	3680 cB	825	4093	4072	4051	1,434	0,874	0,969	0,817	0,936	146
BRSGO7755	4350 aA	3647 cB	703	3999	3983	3968	1,265	0,837	0,960	0,838	0,961	151
BRSGO7858	4508 aA	3599 cB	909	4054	4028	4003	1,579	0,856	0,948	0,798	0,915	169
NS8109	4607 aA	3599 cB	1008	4103	4072	4041	1,713	0,875	0,948	0,781	0,896	170
TMG2383	4438 aA	3583 cB	855	4011	3988	3965	1,508	0,839	0,943	0,807	0,926	171
AS3838	4263 aA	3559 cB	704	3911	3895	3879	1,293	0,800	0,937	0,835	0,957	173
NS8080	4293 aA	3510 cB	783	3902	3882	3862	1,428	0,795	0,924	0,818	0,937	184
AS3800	4399 aA	3455 cB	944	3927	3899	3870	1,680	0,802	0,910	0,785	0,900	204
BMXAtaque	4368 aA	3203 dB	1165	3786	3740	3696	2,088	0,738	0,843	0,733	0,841	232
M8644	3952 bA	3144 dB	808	3548	3525	3502	1,601	0,655	0,828	0,796	0,912	232
M8603	3609 bA	2891 dB	718	3250	3230	3210	1,557	0,550	0,761	0,801	0,918	235
BRS8680	4437 aA	3061 dB	1376	3749	3685	3623	2,428	0,716	0,806	0,690	0,791	241
Médias	4354 A	3798 B										
CV (%)		5,76										
Valor de p		$3,7 \times 10^{-11}$										

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$);

Referências

CAMPOS, L. J. M.; ALMEIDA, R. E. M. de; EVARISTO, A. B.; EVANGELISTA, B. A.; SANTOS, D.; CUSTODIO, D. P.; TUBIANA, D. de O.; NAOE, A. M. L.; PELUZIO, J. M.; COSTA, R. V. da. **Produtividade de cultivares de soja em Plintossolos e Latossolos do Tocantins**. Londrina: Embrapa Soja, 2022. (Embrapa Soja. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 28).

POUR-ABOUGHADAREH, A.; YOUSEFIAN, M.; MORADKHANI, H.; VAHED, M. M.; POCZAI, P.; SIDDIQUE, K. H. M. iPASTIC: An online toolkit to estimate plant abiotic stress indices. **Applied Plant Sciences**, v. 17, n. 7, e11278, 2019. DOI: 10.1002/aps.11278.