

AVALIAÇÃO CITOGENÉTICA EM SEMENTES DE SOJA QUIMICAMENTE TRATADAS

ILENICE HARTWIG¹; CARLA DIAS TUNES²; IARA MAIQUELI STERN LEMKE³;
NÍCOLAS LEMOS MACHADO⁴; GÉRI EDUARDO MENEGHELLO⁵

¹Universidade Federal de Pelotas – ileniceh@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – carladtunes@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – iaa96lemke@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas - nicolaslemosmachado@hotmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – geriem@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merr.) surgiu como uma espécie domesticada no período compreendido entre os séculos XVII e XI a.C. e foi impulsionada pelo interesse no aproveitamento do grão na alimentação animal e com o suporte de pesquisas agrônômicas no manejo da cultura (HYMOWITZ, 1990).

A citogenética estuda a relação entre os eventos celulares, com os eventos genéticos e fenotípicos, que desencadeiam toda essa diversidade genética na cultura da soja (POZZOBON et al., 2010). Em vegetais de importância econômica, como a soja, o estudo citogenético pode proporcionar muitos benefícios, solucionando questionamentos que cercam o melhoramento genético, identificando alterações ou aberrações cromossômicas numéricas e/ou estruturais, possibilitando a descrição do comportamento meiótico, promovendo informações sobre taxa de fertilidade, problemas em relação ao pareamento ou reconhecimento dos cromossomos homólogos, entre outros (GUERRA; SOUZA, 2002; NOLASCO, 2011). A partir disso objetivou-se avaliar mediante análises citogenéticas as possíveis relações entre os diferentes produtos utilizados no tratamento de sementes de soja e os substratos, tanto os indicados pela RAS, quanto os sugeridos como alternativas ao teste.

2. METODOLOGIA

Os experimentos foram desenvolvidos no Laboratório de Análise de Sementes e no Laboratório de Genética, ambos pertencentes a Universidade Federal de Pelotas.

Primeiramente, foi realizado o tratamento das sementes e os testes de germinação. Para isso, foram utilizadas sementes de soja da cultivar TMG 7161 RR, não tratadas e tratadas com os seguintes princípios ativos (Foram utilizadas

as doses máximas recomendadas pelos fabricantes): TQ0: sementes não tratadas
TQ1: fludioxonil+metalaxil-M+tiabendazol+imidacloprido+tiodicarbe, TQ2:
fludioxonil +metalaxil-M+tiabendazol+bifentrina+imidacloprido, TQ3:
imidacloprido +tiodicarbe, TQ4: bifentrina+imidacloprido, TQ5: tiametoxam.

Os substratos utilizados neste estudo foram rolo de papel e entre areia, os padrões das Regras para Análise de Sementes (RAS) (BRASIL, 2009), vermiculita entre papel e areia entre papel, como métodos alternativos.

O preparo das lâminas para observação de cromossomos mitóticos foi feito por técnica de coloração convencional, onde os cromossomos são coloridos por igual. Foi realizado o preparo da amostra para posterior esmagamento do material e exposição das células coradas para visualização, sobre as quais se colocou uma lamínula e todo conjunto foi levado ao aquecimento na chama de uma lamparina a álcool e à prensagem em equipamento próprio, observando e contabilizando 250 células ao microscópio em suas diferentes fases mitóticas: interfase, prófase, metáfase, anáfase e telófase.

Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro Wilk; à homocedasticidade pelo teste de Hartley; e à independência dos resíduos por análise gráfica. Para as variáveis metáfase, anáfase e telófase foi necessária a transformação \sqrt{y} . Posteriormente, os dados foram submetidos à análise de variância através do teste F ($p \leq 0,05$), e constatando-se significância estatística, aplicou-se o teste de médias. Para todas as variáveis, o efeito dos tratamentos químicos e dos substratos foram comparados pelo teste Duncan ($p \leq 0,05$). Todas as análises foram realizadas no software R (R Core Team, 2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todas essas variáveis analisadas houve interação significativa entre os fatores estudados. Na variável interfase, variaram estatisticamente os tratamentos dentro dos substratos papel, areia e vermiculita entre papel, com o maior número de células nesta fase, os tratamentos TQ2 no papel, TQ0 na areia e TQ2 na vermiculita entre papel (Tabela 1). Em prófase, TQ5 apresentou o maior número de células na referida fase nos substratos papel e areia, enquanto que na vermiculita entre papel e areia entre papel, os maiores números foram em TQ0. Na fase de metáfase, novamente não houve variação entre os tratamentos no substrato areia entre papel, e os maiores valores foram encontrados no papel em

TQ3, na areia em TQ4 e na vermiculita entre papel em TQ1. Sequencialmente, nos substratos papel, vermiculita entre papel e areia entre papel, TQ0 diferiu dos demais tratamentos com maior número de células em anáfase, enquanto que na areia, TQ1, TQ3, TQ4 e TQ5 não diferiram entre si com os maiores valores. Por fim, em telófase, nos substratos papel, areia e areia entre papel, diferiram com o maior número de células nesta fase os tratamentos TQ3, TQ4 e TQ1, respectivamente, já na vermiculita entre papel, foi em TQ0, TQ1 e TQ3, que não diferiram estatisticamente entre si.

Tabela 1: Média do número de células meristemáticas em interfase, prófase, metáfase, anáfase e telófase, provenientes da análise citogenética de sementes de soja tratadas e submetidas ao teste de germinação nos padrões das Regras para Análises de Sementes (RAS) e em substratos alternativos ao teste.

Fases do Ciclo Celular	TQ	Substrato							
		Papel		Areia		VEP		AEP	
Interfase	0	216	Bab ^{1/2}	234	Aa	187	Dc	208	Ab
	1	224	Aba	209	Ba	214	BCa	226	Aa
	2	234	Aa	210	Bb	233	Aa	216	Ab
	3	216	Ba	210	Ba	211	Ca	211	Aa
	4	226	Aba	190	Cb	230	Aba	221	Aa
	5	217	Ba	180	Cb	205	Ca	211	Aa
Prófase	0	18	Bb	13	Cb	40	Aa	34	Aa
	1	16	Bb	26	Ba	16	Bb	16	Cb
	2	14	Bb	28	Ba	16	Bb	27	ABCa
	3	22	ABab	19	BCb	20	Bab	31	ABa
	4	18	Bab	27	Ba	12	Bb	21	BCab
	5	31	Ab	52	Aa	34	Ab	26	ABCb
Metáfase	0	5	Aa	1	Cb	8	Aba	5	Aa
	1	4	ABb	6	Bab	10	Aa	5	Aab
	2	0	Cb	6	Ba	1	Cb	5	Aa
	3	6	Aa	9	ABa	9	Aa	5	Aa
	4	2	BCb	12	Aa	3	Bb	4	Ab
	5	1	BCc	8	ABa	5	ABab	3	Abc
Anáfase	0	4	Aa	1	Bb	5	Aa	3	Aa
	1	3	Ba	2	Aa	2	Ba	1	Ba
	2	1	Ca	1	Ba	1	Ba	1	Ba
	3	2	BCa	2	Aa	2	Ba	1	Ba
	4	2	BCab	2	Aa	1	Bb	1	Bb
	5	1	Cb	2	Aa	1	Bb	1	Bb
Telófase	0	4	Aa	2	Cb	8	Aa	5	Aa
	1	4	ABab	7	Ba	8	Aa	2	Ab
	2	1	Bc	6	Ba	1	Cc	2	Ab
	3	5	Ab	11	ABa	8	Aab	3	Ab
	4	3	ABb	14	Aa	5	ABb	4	Ab
	5	1	ABb	12	ABa	5	Bb	3	Ab

^{1/2}Médias (de oito repetições de 250 células) seguidas por mesma letra maiúscula na coluna (comparando os tratamentos dentro de cada variável) e médias seguidas por mesma letra minúscula na linha (comparando os substratos dentro de cada variável), não diferem entre si pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$). TQ = tratamento químico; VEP = vermiculita entre papel; AEP = areia entre papel.

4. CONCLUSÕES

Para o produto bifentrina+imidacloprido a análise citogenética foi aprovada, com o indicativo de melhores substratos para o teste de germinação com sementes de soja tratadas com este princípio ativo, areia ou areia entre papel.



Para os demais produtos, o substrato areia apresenta-se como o mais estável e indicado ao uso para testes com sementes de soja tratadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV. 399p, 2009.

GUERRA, M.; SOUZA, M.J. **Como observar cromossomos: Um Guia de Técnicas em Citogenética Vegetal, Animal e Humana**. Ribeirão Preto, SP: Fundação de Pesquisas Científicas de Ribeirão Preto, 2002. 132p.

HYMOWITZ, T. Soybeans: the success story. In: JANICK, J.; SIMON, J. (Ed). **Advances in new crops**. Portland: Timber. p. 159-163, 1990.

NOLASCO, C.A. **Caracterização citogenética e morfológica de híbridos de mandioca (*Manihot esculenta*)**. 46p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA. 2011.

POZZOBON, M.T.; PEÑALOZA, A.P.S.; SANTOS, S. Manual de Curadores de Germoplasma - Vegetal: caracterização citogenética e reprodutiva. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, 313. Jul. 2010, 14p.