

## ANÁLISE DE TÉTRADES E GRÃOS DE PÓLEN EM TRITICALE HEXAPLÓIDE

ROSA, Patrícia Santos<sup>1</sup>, CORRÊA, Maria Goreti Senna<sup>1</sup>, NASCIMENTO Jr, Alfredo<sup>2</sup>, BRAMMER, Sandra Patussi<sup>2</sup> e VIÉGAS, Judith<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Biologia Celular, Departamento de Zoologia e Genética, Instituto de Biologia, UFPel, Cx. Postal 354, CEP 96010-900, Pelotas, RS, Brasil. juviegas@terra.com.br

<sup>2</sup>Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, Embrapa Trigo, Cx. Postal 451, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS, Brasil. alfredo@cnpt.embrapa.br

### 1. INTRODUÇÃO

O triticale foi o primeiro cereal sintetizado pelo homem, que tinha como objetivo combinar as melhores características de seus parentais: o trigo (*Triticum aestivum* L.) e o centeio (*Secale cereale* L.), visando produzir um híbrido que possuísse as melhores qualidades de seus parentais, como: elevado potencial de rendimento, grãos bem formados e de alto valor energético, elevado índice de colheita, maior capacidade de afilamento, baixa estatura, resistência à germinação na espiga e qualidade panificadora do trigo. Embora não tenha sido possível colocar todas as características desejadas, o triticale possui espiga grande e com muitos grãos, alta produção de biomassa, melhor crescimento e desenvolvimento em baixas temperaturas, tolerância à seca, melhor resistência a doenças, grãos com maior teor de lisina e com alto valor protéico (Gupta & Priyadarshan, 1982; Nascimento Jr., 2003a). O triticale foi considerado como uma das culturas com maior potencial agrônomo para ocupar parte da área não aproveitada durante o inverno no sul do Brasil, principalmente pelo elevado rendimento e resistência a doenças (Rosinha et al., 1983). Apesar dos cultivares do triticale serem mais competitivos em relação aos outros cereais, ainda possuem deficiências em algumas características agrônomicas tais como a suscetibilidade a algumas doenças (giberela, brusone, manchas foliares e viroses), germinação em pré-colheita e formação deficiente do grão; deficiências estas que podem ser corrigidas e melhoradas através de novos ciclos de melhoramento (Nascimento Jr., 2003a).

A planta é rústica, resistente ao acamamento e tolerante à acidez nociva do solo; possui grande capacidade de crescimento, em locais onde outras espécies de cereais não se desenvolveriam ou teriam crescimento reduzido; condições que lhe conferem rentabilidade econômica e ambiental, por apresentar, mesmo em condições adversas a outras culturas, uma produção elevada de matéria seca e de grãos, garantindo a sustentabilidade do sistema agrícola, principalmente em pequenas propriedades carentes de recursos para investimentos na condução de cultivos (Gupta & Priyadarshan, 1982; Nascimento Jr., 2003b). As cultivares brasileiras são aristadas, com pilosidade nas glumas e no ráquis. As espigas possuem 20 a 30 espiguetas com 3 a 5 grãos mais longos que os do trigo e com diâmetro maior que os do centeio (Nascimento Jr., 2003a).

O principal uso desta espécie em todos os países, principalmente no Brasil, é para a alimentação animal, principalmente de suínos e aves, podendo substituir, em até 75%, o milho utilizado em rações, obtendo o mesmo ganho de peso e conversão

alimentar, comprovados em diversos trabalhos publicados. Paralelamente, vários mercados foram abertos no país para o uso da farinha de triticale diretamente na alimentação humana, como em massa para pizzas e em misturas (mesclas) com farinha de trigo para a fabricação de biscoitos e macarrão (Nascimento Jr. et al, 2003a).

Por ser um híbrido intergenérico pode ocorrer elevada instabilidade meiótica, que associada a anormalidades genéticas e/ou aberrações cromossômicas resulta na formação de plantas atípicas, macho-estéreis ou incapazes de produzir grãos. Isto impede o alcance dos padrões exigidos para a produção de sementes. É necessário que somente linhagens que possuam a devida estabilidade de produção de plantas típicas sejam avançadas no processo de melhoramento.

A seleção de genótipos estáveis pode vir a auxiliar o melhoramento dessa espécie, utilizando-os como parentais em cruzamentos ou gerando novas cultivares melhor adequadas aos padrões vigentes na legislação brasileira de sementes.

Tendo em vista a instabilidade meiótica verificada em cultivares de triticale, objetivou-se analisar o número de micrósporos formados nas células mãe de pólen em fase de tétrade e o tamanho e a viabilidade dos grãos de pólen.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Biologia Celular do Departamento de Zoologia e Genética, Instituto de Biologia, UFPel, Pelotas, RS. Foram estudados nove genótipos de triticale hexaplóides provenientes da Embrapa Trigo de Passo Fundo, RS, conforme Tabela 1. As células em fase de tétrade e os grãos de pólen foram analisados utilizando-se técnicas convencionais de citogenética. As panículas foram fixadas, por 24 horas, em álcool acético (3:1) e estocadas em álcool 70%, em geladeira. As anteras foram esmagadas em uma gota de carmim acético 2%, esta preparação era brevemente aquecida sobre chama de lamparina, prensada manualmente a lamínula era vedada com cola de borracha.

As tétrades foram avaliadas quanto ao número de micrósporos como tétrades normais, aquelas com 4 micrósporos, e tétrades anormais, as que apresentaram menos de 4 micrósporos (díades e tríades), as com mais de 4 micrósporos (políades) e/ou com a presença de micronúcleos.

Os grãos de pólen foram considerados normais quando ficaram corados com o carmim acético e anormais, quando não coraram. Os grãos de pólen menores do que 45  $\mu\text{m}$  foram considerados pequenos, os com 45 a 48  $\mu\text{m}$ , médios e grãos grandes, aqueles maiores do que 48  $\mu\text{m}$ .

O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado, foram analisadas 100 tétrades/grãos de pólen por lâmina, com 5 repetições por genótipo.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variação mostrou haver diferenças significativas para tétrades normais/anormais entre os genótipos. Destacaram-se os genótipos PFT 401 e PFT 0419 por apresentarem as maiores frequências de tétrades anormais, não diferindo dos genótipos PFT 0401, PFT 0407 e PFT 924. As duas cultivares recentemente

registradas pela Embrapa Trigo: BRS Minotauro, a primeira cultivar de triticales desenvolvida com trigo e centeio brasileiros e de ampla adaptação de cultivo, e BRS Ulisses, introduzida do México, do Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo (CIMMYT), testada, registrada e com lançamento previsto para 2007, foram aquelas que apresentaram menor número de células anormais, conforme Tabela 1.

Observando a Tabela 2, pode-se verificar que todos os genótipos produziram uma frequência elevada de grãos de pólen viáveis, com um valor mínimo de 98,4% para BRS Ulisses e máximo de 100% para BRS Minotauro.

Apesar das irregularidades nas tétrades, observadas entre os genótipos analisados, todos produziram grãos de pólen em quantidade suficiente para boa fecundação, o que permitiria utilizá-los como parentais masculinos. Entretanto, a frequência de grãos de pólen irregulares entre eles, evidencia que esses podem variar entre si nessa e em outras características. Assim sendo, inferências podem ser realizadas em relação ao comportamento desses genótipos.

Tabela 1: Células anormais em fase de tétrades de genótipos de triticales hexaplóides

Genótipo	Células Anormais (%)
PFT 401	54,06 a
PFT 0419	51,88 a
PFT 0401	47,56 ab
PFT 0407	45,57 ab
PFT 924	42,09 abc
PFT 0417	33,43 bcd
PFT 0418	30,58 cd
BRS Minotauro	17,58 de
BRS Ulisses	17,46 e

Medias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Duncan

Tabela 2: Frequência de grãos de pólen de genótipos de triticales hexaplóides de acordo com o tamanho e viabilidade

Genótipos triticales hexaplóide	Grãos de pólen			Viabilidade (%)
	Tamanho (%)			
	Pequeno	Médio	Grande	
PFT 0401	18,75	39,52	41,73	99,20
BRS Ulisses	9,76	48,37	41,87	98,40
BRS Minotauro	46,00	28,60	27,20	100,00
PFT 0407	56,07	23,28	20,65	99,20
PFT 0419	46,20	20,80	36,20	100,00
PFT 401	6,82	17,93	75,25	99,60
PFT 0418	41,00	32,50	26,50	99,60
PFT 924	8,28	63,77	27,95	99,40

Pieritz, citado por Oettler (2005), verificou que, diferentemente da oosfera, o pólen somente transmitia conjuntos cromossômicos euplóides ou, no máximo, com desvio de  $\pm 1$  cromossomo. Segundo Oettler (2005), resultados semelhantes foram descritos para triticales hexaplóides e, mesmo, resultados mostrando a falta de correlação entre distúrbios meióticos e fertilidade normal.

A menor frequência de tétrades irregulares nas duas cultivares de triticales recentemente registradas e propostas para cultivo no Brasil, evidencia que o melhoramento genético, mesmo não utilizando todas as ferramentas adequadas para a seleção daqueles tipos melhor adaptados e com estabilidade de produção, tende a selecionar aqueles que agregam o menor número de características indesejáveis. A seleção assistida, através de técnicas citológicas e de marcadores genéticos e moleculares pode ser uma excelente ferramenta de auxílio ao melhoramento convencional de plantas, tanto na eliminação de genótipos indesejáveis e/ou instáveis, como na seleção daqueles com elevadas características superiores.

“É obvio que a instabilidade meiótica e as desordens reprodutivas do triticales são o resultado de um fenômeno muito complexo que envolve muitos fatores. Apesar de décadas de pesquisa, nenhuma das várias teorias desenvolvidas pôde explicar os eventos citogenéticos. O papel dos diferentes fatores, sua importância e interações permanecem contraditórios (Oettler,2005).”

#### 4. CONCLUSÕES

Existem diferenças entre genótipos de triticales quanto à frequência de tétrades irregulares.

Genótipos que apresentam irregularidades meióticas podem produzir pólen viável e em quantidade elevada.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GUPTA, P.K.; PRIYADARSHAN, P.M. Triticales: present status and future prospects. *Advances in Genetics*, 1982, 21: 255-345

NASCIMENTO JR., A. Triticales: presente, passado e perspectivas. Palestra ministrada em 21/10/2003, na Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, Brazil., 43 slides no sistema Microsoft Power Point, 2003a.

NASCIMENTO JR., A. Melhoramento genético de triticales e de centeio para a maior competitividade e sustentabilidade dos sistemas sulbrasileiros de exploração agropecuária. Projeto de Pesquisa aprovado pela Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa, como parte do Macroprograma 2: Competitividade e Sustentabilidade, 2003b , 51 p.

OETTLER, G. The fortune of a botanical curiosity – Triticales: past, present and future. *Journal of Agricultural Science*, 2005. 143: 329-346

ROSINHA, R.C.; BAIER, A.C.; CRÓCOMO, D.H.G.; GARCIA, J.C.; VIEIRA, L.F.; ROSINHA, R.C.; BORGONOV, R.A.; TOMASINI, R.G.A.; Proposta de uma política de governo para o trigo, o milho, o sorgo e o triticales: Aspectos de substituição de importações e substituição de parte da farinha de trigo na produção de

pães, massas e biscoitos. Brasília: EMBRAPA, (EMBRAPA. Documentos, 1). 1983.  
35p.