

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN (on line) 1981-0997

v.7, suplemento, p.750-755, 2012

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

DOI:10.5039/agraria.v7isa1923

Protocolo 1923 - 08/11/2011 • Aprovado em 21/07/2012

Samuel L. Fioreze^{1,2}

João D. Rodrigues^{1,3}

Perfilhamento do trigo em função da aplicação de regulador vegetal

RESUMO

O potencial genético e o ambiente de cultivo são fatores determinantes para a sobrevivência e o potencial produtivo de perfilhos de trigo. Objetivou-se estudar a emissão, a sobrevivência e o potencial produtivo de perfilhos de trigo submetido à aplicação de regulador vegetal (Ax+GA+CK). O experimento foi conduzido no período de março a julho de 2010, em delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 2 com cinco repetições. Os fatores constaram de dois cultivares de trigo (IAC 370 e IAC 375) e da aplicação ou não de Ax+GA+CK no início do perfilhamento. A emissão de perfilhos foi avaliada aos 19, 26, 33, 40 e 47 dias após a emergência, nos quais foram determinados os componentes da produção em relação ao colmo principal. O regulador vegetal aumentou a porcentagem perfilhos viáveis quando emitidos na primeira semana após a aplicação. Perfilhos emitidos tardiamente apresentaram baixo potencial produtivo refletido em diferentes componentes do rendimento para cada cultivar. O cultivar IAC 370 apresentou maior número de perfilhos emitidos; contudo, o número de perfilhos viáveis foi maior para o IAC 375.

Palavras-chave: Auxina, citocinina, giberelina, *Triticum aestivum* L.

Wheat tillering as affected by ion application of growth regulator

ABSTRACT

Tillers survival and yield potential are genetically determined and strongly influenced by environmental conditions during the emission and establishment stage. This experiment was carried in order to study effects of application of growth regulator (Ax+GA+CK) on tiller survival and yield potential of wheat. The experiment was carried out from March to July 2010. A 2 x 2 factorial randomized block design with five replications was used. Two wheat cultivars (IAC 370 and IAC 375) and application or not of Ax+GA+CK at the beginning of tillering stage were evaluated. Tiller emission were evaluated at five ages (19, 26, 33, 40 e 47 days after emergence) and yield components were determined by each individual structure evaluation, comparing to the main stem. Growth regulator application improved the tiller survival when emitted in the first week after application. Tiller yield potential decreased in late emission periods of tillers in both cultivars tested, influenced by different traits of each cultivar. IAC 370 showed higher tiller emission, however, the number of viable tillers were higher for the IAC 375.

Key words: Auxin, cytokinin, gibberellin, *Triticum aestivum* L.

1 Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências, Departamento de Botânica, Distrito de Rubião Júnior, s/n, CEP 18618-970, Botucatu-SP, Brasil. Caixa Postal 510. Fone: (14) 3811-6265. Fax: (14) 3815-3744. E-mail: sl_fioreze@yahoo.com.br; mingo@ibb.unesp.br

2 Bolsista de Doutorado da CAPES

3 Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento e a participação de perfilhos têm sido apontados como de extrema importância para a produção final de plantas de trigo (Alves et al., 2000; Alves et al., 2005, Valério et al., 2009a). A grande diversidade no padrão de perfilhamento dos genótipos de trigo determina que não exista uma relação direta entre número de perfilhos férteis e rendimento de grãos (Sparkes et al., 2006). Neste sentido, o conhecimento do efeito compensatório entre os componentes do rendimento de genótipos de trigo em função do perfilhamento, é de fundamental importância para a recomendação de técnicas de manejo diferenciadas, a fim de melhor se explorar o rendimento de grãos dessas constituições genéticas (Valério et al., 2008).

As relações entre o colmo principal e os perfilhos afetam o número de perfilhos férteis em cereais (Almeida & Mundstock, 2001). Essas relações variam basicamente em função das características genéticas do material, das condições de cultivo e das suas interações com as condições ambientais durante a iniciação, emergência e estabelecimento de perfilhos. Wobeto (1994) relata que o equilíbrio entre o desenvolvimento do colmo principal e os perfilhos é uma condição essencial para a sobrevivência dos perfilhos; portanto, para se tornarem produtivos os perfilhos devem apresentar taxas de crescimento semelhantes ao colmo principal podendo assim contribuir para a produção final de grãos.

A iniciação dos primeiros primórdios de perfilhos de trigo pode ser verificada logo no primeiro dia após a emergência, tanto em genótipos com baixo potencial de perfilhamento (unicolmo) como em genótipos de alto potencial de perfilhamento (multicolmo) (Alves et al. 2005). Esses autores relatam que os primórdios podem ser observados mesmo em perfilhos não emergidos, não havendo diferenças entre genótipos unicolmo e multicolmo, quanto ao potencial de iniciação de perfilhos. Portanto, o controle do desenvolvimento dos perfilhos não ocorre durante a diferenciação e, sim, durante e após sua emergência, pela interferência dos diversos fatores ambientais sobre o balanço hormonal das plantas.

O controle do desenvolvimento de perfilhos pela vascularização pode ocorrer pela ação hormonal no alongamento das células dos meristemas apicais e intercalares, conforme sugerido por Alves et al. (2000). O balanço entre auxinas (Ax) e citocininas (CK) tem papel importante na regulação do crescimento e desenvolvimento meristemático (Veit, 2006). Conforme abordado por Valério et al. (2009b) as relações hormonais envolvidas na emissão e no desenvolvimento de perfilhos são bastante complexas, envolvendo o equilíbrio entre Ax e CK, que determinam os processos de dominância apical e superação de dormência em gemas laterais. Alterações no equilíbrio hormonal podem, por meio da aplicação de reguladores vegetais, proporcionar melhorias no desenvolvimento de plantas. No entanto, a caracterização das alterações fisiológicas de plantas tratadas com reguladores vegetais ainda é pouco explorada na literatura.

Considerando que o controle do desenvolvimento de perfilhos de trigo é determinado após sua emergência, a caracterização de plantas de trigo durante a fase de perfilhamento se torna uma ferramenta útil para o entendimento

do comportamento produtivo de perfilhos e sua participação na produção da planta. Neste contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a interferência da época de emissão e da aplicação de um regulador vegetal na sobrevivência e no potencial produtivo de perfilhos de dois genótipos de trigo.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em ambiente protegido, no Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Botucatu (SP) no período de março a julho de 2010. O solo experimental foi coletado no horizonte A de um Nitossolo Vermelho Distroférico (Embrapa, 2006) e apresentava as seguintes características físico-químicas: 455,0 g kg⁻¹ de argila, 33 g dm⁻³ de matéria orgânica; pH (CaCl) 6,1; 2,37 cmol_c dm⁻³ de Ca; 1,5 cmol_c dm⁻³ de Mg; 0,0 cmol_c dm⁻³ de Al; 0,70 cmol_c dm⁻³ de K; 33,89 mg dm⁻³ de P (Mehlich-1) e V (%) de 70,47.

O experimento foi conduzido em delineamento experimental em blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 2, com cinco repetições. Os tratamentos foram compostos por dois cultivares de trigo (IAC 370 e IAC 375) e pela aplicação de um regulador vegetal (Ax+GA+CK). Os cultivares de trigo estudados foram cedidos pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e apresentam boa adaptabilidade para as condições regionais de cultivo, conforme zoneamento agrícola. A aplicação do regulador vegetal foi realizada através do produto comercial Stimulate®, composto por 0,005% de ácido indol butírico (IBA), 0,005% de Ácido Giberélico e 0,009% de Cinetina.

Cada parcela experimental foi formada por um vaso de polietileno, com volume de solo seco de 10 dm³ adubado com 25 mg dm⁻³ de N (Ureia), 687 mg dm⁻³ de P₂O₅ (superfosfato simples) e 78 mg dm⁻³ de K₂O (cloreto de potássio). Antes da semeadura as sementes foram tratadas com fungicida (Metalaxyl-m) e inseticida (Imidacloprid). Foram semeadas 10 sementes por vaso, a 3 cm de profundidade, deixando-se duas plantas por vaso após desbaste. A adubação de cobertura foi realizada através da aplicação de 25 mg dm⁻³ de N (Ureia) via solução aos 19, 26, 33, 40 e 47 dias após a emergência (DAE).

A aplicação do regulador vegetal foi realizada no início da fase de perfilhamento (19 DAE) na dose de 250 mL ha⁻¹ (p.c.), via pulverização foliar utilizando-se um pulverizador de barras com pressão de CO₂ e bicos do tipo leque (110-02) ajustado para um volume de calda de 150 L ha⁻¹. A avaliação da emissão de perfilhos foi realizada durante toda a fase de perfilhamento da cultura, de maneira não destrutiva, com intervalos de 7 dias (19, 26, 33, 40 e 47 DAE). Após a emissão os perfilhos foram identificados por meio de linhas de algodão, atribuindo-se diferentes cores para cada tipo. A identificação dos perfilhos foi realizada conforme proposto por Masle (1985). Os perfilhos foram denominados pela letra A, seguidos do número da folha de cujo nó foram originados, conforme segue: CP - colmo principal; A0 - perfilho originado do nó do coleóptilo; A1 - perfilho originado do nó da primeira folha do CP; A2 - perfilho originado do nó da segunda do CP; An - perfilhos originados do nó da enésima folha do CP.

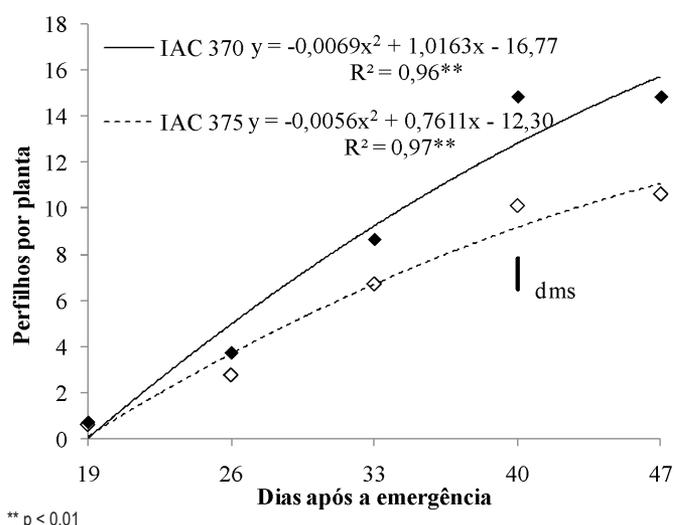
Ao final do ciclo da cultura foram avaliados os componentes da produção e a produção de grãos das plantas. Após a coleta e separação dos perfilhos avaliou-se o número total de perfilhos por planta e número de perfilhos viáveis por planta. O potencial produtivo individual de perfilhos foi determinado através do estudo de seus componentes de produção (comprimento da raquis, número de espiguetas por espigas, número de grãos por espigueta, número de grãos por espiga) em comparação com o colmo principal. A massa de grãos por espiga, massa de grãos por planta e a massa de 1000 grãos, foram determinada após a correção da umidade para 13%. A partir desses dados foi calculada a participação de cada perfilho na produção final da planta.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p < 0,05$ e $p < 0,01$). Os valores de número total de perfilhos, número de perfilhos viáveis e porcentagem de perfilhos viáveis foram analisados por meio de análise de regressão entre as épocas de avaliação, considerando-se um esquema de parcelas subdivididas (dias após emergência) com fatorial (cultivar x regulador) na subparcela. Foi realizada análise de correlação de Pearson entre os valores de época de emissão e componentes do rendimento de perfilhos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cultivar IAC 370 apresentou maior número de perfilhos emitidos em relação ao IAC 375, principalmente no período final da fase de perfilhamento (Figura 1). A fase final de perfilhamento é marcada pela emissão de perfilhos primários e secundários, os quais podem ou não ser emitidos em função do potencial genético do material ou das condições do meio de cultivo. No presente experimento as plantas se desenvolveram sem competição e com boa disponibilidade de água, luz e nutrientes, o que permitiu que os genótipos utilizados pudessem expressar seu potencial para a emissão de perfilhos. O comportamento apresentado na Figura 1 é observado em função da maior porcentagem de perfilhos secundários e terciários emitidos em plantas do cultivar IAC 370, além do perfilho A5, observado em maior frequência neste material (Tabela 1). Esses resultados demonstram que a fase de perfilhamento para o cultivar IAC 375 é mais breve e menos intensa, quando comparada com a do IAC 370. A aplicação de Ax+GA+CK no início da fase de perfilhamento resultou em aumento no número total de perfilhos emitidos por planta (7,8) em relação ao controle (7,0) independente do cultivar avaliado.

A emissão de perfilhos é uma característica que apresenta elevada variabilidade para a cultura do trigo, onde mesmo cultivares agrupados pela capacidade de emissão de perfilhos respondem de maneira diferente a variações na densidade de semeadura (Valério et al., 2008; 2009a,b) apresentando, ainda, um elevado efeito de interação entre genótipo e ambiente, o que dificulta seu estudo (Ozturk et al., 2006) pois cada genótipo interage de maneira diferenciada em função do ambiente de cultivo e da ocorrência de estresse ambiental (Almeida et al., 2004). O controle das condições experimentais limitando-se à competição entre plantas por fatores do meio, permite inferir que a emissão de perfilhos em plantas é reflexo apenas do seu potencial genético o qual determina o balanço hormonal favorável ou não à emissão de perfilhos.



** $p < 0,01$

Figura 1. Número de perfilhos por planta durante a fase de perfilhamento de dois cultivares de trigo. Botucatu, SP, 2010

Figure 1. Number of tillers per plant during tillering stage of two wheat cultivars. Botucatu – SP, 2010

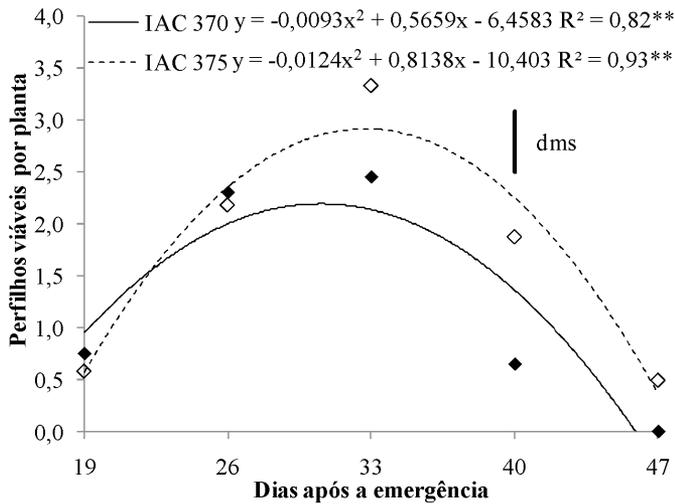
Tabela 1. Porcentagem de emissão por classe de perfilho em dois cultivares de trigo. Botucatu, SP, 2010

Table 1. Percentage of tiller emission according to class in two wheat cultivars. Botucatu, SP, 2010

Cultivar	Emissão ¹ (%)					
	A0	A1	A2	A3	A4	A5
IAC 370	5 a	100 a	100 a	100 a	100 a	80 a
IAC 375	10 a	90 a	90 a	90 a	90 a	45 b
CV (%)	235,7	16,64	16,64	16,64	16,64	50,6
	A01	A02	A11	A12	A13	A14
IAC 370	10 a	10 a	100 a	100 a	90 a	20 a
IAC 375	5 a	5 a	90 a	85 a	50 b	0 a
CV (%)	235,7	235,7	16,64	27,03	42,26	250
	A21	A22	A23	A31	A32	A41
IAC 370	100 a	100 a	70 a	90 a	65 a	35 a
IAC 375	90 a	80 b	15 b	70 a	25 b	0 b
CV (%)	16,64	19,64	85,24	27,95	70,27	174,96
	A111	A112	122	A211	A212	A221
IAC 370	65 a	5 a	15 a	30 a	10 a	10 a
IAC 375	10 b	5 a	0 a	0 b	0 a	0 a
CV (%)	63,25	316,23	316,23	210,82	316,23	316,23

¹A0 - perfilho originado do nó do coleóptilo; A1, A2, A3, A4 e A5 - perfilhos originados do nó da primeira, segunda, terceira, quarta e quinta folhas do colmo principal, respectivamente. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F ($p < 0,05$)

A emissão de perfilhos férteis foi maior para o cultivar IAC 375, principalmente nas fases finais do perfilhamento (Figura 2). O ponto de máxima emissão de perfilhos férteis foi observado próximo aos 33 DAE, para ambos os cultivares estudados, decrescendo, assim, até o final da fase de perfilhamento. É importante ressaltar que o máximo número de perfilhos observado na fase final de perfilhamento, sendo que perfilhos emitidos tardiamente apresentam viabilidade reduzida. A baixa viabilidade de perfilhos emitidos tardiamente pode ser observada na Tabela 2. Apesar das diferenças entre os cultivares quanto ao número de perfilhos emitidos que ocorreu em função da emissão de perfilhos secundários e terciários (Tabela 1), os materiais diferiram, contudo, de modo significativo apenas para o perfilho A21, sendo que em nenhum dos cultivares apresentou perfilhos terciários viáveis,



** significativo ($p < 0,01$)

Figura 2. Número de perfilhos férteis por planta durante a fase de perfilhamento de dois cultivares de trigo. Botucatu, SP, 2010

Figure 2. Number of fertile tillers per plant during tillering stage of two wheat cultivars. Botucatu, SP, 2010

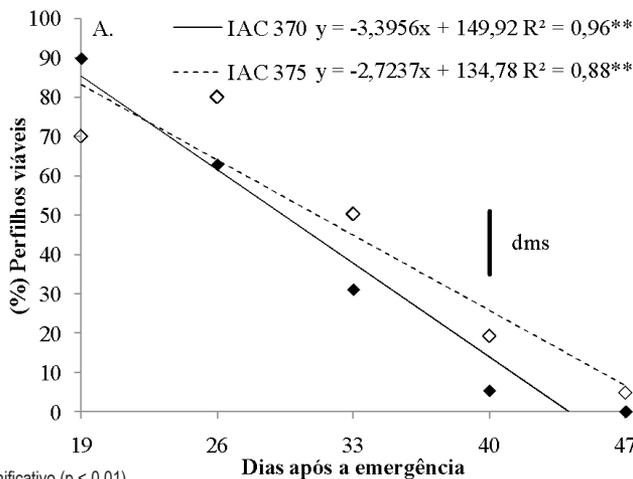
Tabela 2. Porcentagem de sobrevivência por classe de perfilho em dois cultivares de trigo. Botucatu, SP, 2010

Table 2. Percentage of fertile tillers according to class in two wheat cultivars. Botucatu, SP, 2010

Cultivar	Sobrevivência ¹ (%)						
	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A01
IAC 370	12,5 a	95,0 a	100,0 a	88,8 a	58,8 a	26,3 a	6,3 a
IAC 375	12,5 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	89,3 a	32,5 a	6,3 a
CV (%)	164,8	11,5	0,0	19,1	47,5	133,3	275,5
	A02	A11	A12	A13	A21	A22	A31
IAC 370	12,5 a	95,0 a	100,0 a	88,8 a	58,75 b	26,3 a	6,3 a
IAC 375	12,5 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	89,25 a	32,5 a	6,3 a
CV (%)	0,0	37,2	48,8	227,7	31,3	67,1	152,6

¹A0 - perfilho originado do nó do coleóptilo; A1, A2, A3, A4 e A5 - perfilhos originados do nó da primeira, segunda, terceira, quarta e quinta folhas do colmo principal, respectivamente. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste F ($p < 0,05$)

não diferindo quanto à porcentagem dos demais perfilhos que se tornaram viáveis.



** significativo ($p < 0,01$)

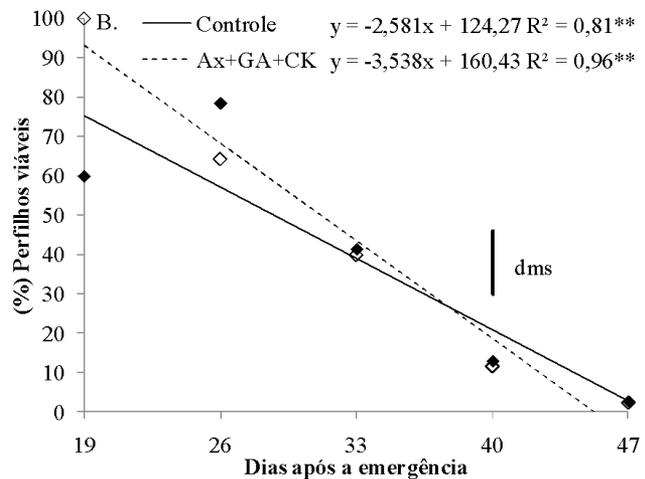
Figura 3. Porcentagem de perfilhos férteis durante a fase de perfilhamento de dois cultivares de trigo (A) e pela aplicação de regulador vegetal (B). Botucatu, SP, 2010

Figure 3. Percentage of fertile tillers during tillering stage of two wheat cultivars (A) and affected by plant growth regulator (B). Botucatu, SP, 2010

A data de emissão de perfilhos mostrou-se determinante para sua sobrevivência, independente do genótipo estudado (Figura 3A). A cultivar IAC 375 apresentou maior capacidade de manutenção da viabilidade de perfilhos, sobretudo para perfilhos emitidos tardiamente, enquanto o cultivar IAC 370 apresentou maior porcentagem de sobrevivência apenas para perfilhos emitidos na primeira semana. Perfilhos emitidos na última semana da fase de perfilhamento apresentaram baixo índice de sobrevivência. Para que um perfilho sobreviva a primeira condição é que sua taxa de crescimento seja similar à do colmo principal (Wobeto, 1994). A manutenção do vigor de perfilhos para o cultivar IAC 375 pode estar relacionada ao menor gasto energético na produção de um número maior de perfilhos, conforme observado para o cultivar IAC 370, caso em que a partição de assimilados entre colmo principal e perfilhos levaria a uma taxa maior de sobrevivência.

A relação entre o desenvolvimento do colmo principal e os perfilhos envolve uma série de fatores que determinam o aspecto prioritário da nutrição e a alocação de assimilados na planta, o qual é coordenado por características genéticas (Valério et al., 2009b) e pelo ambiente de cultivo (Almeida et al., 2004). A conexão vascular entre o perfilho e o colmo principal é estabelecida antes mesmo de sua emissão (Alves et al., 2005) sendo que os perfilhos são dependentes do colmo principal, em fotoassimilados, até atingirem uma folha própria completamente expandida e em nutrientes minerais, até se iniciar o desenvolvimento de suas raízes (Skinner & Nelson, 1994). Entretanto, não está totalmente esclarecido se os fotoassimilados e minerais acumulados em determinados perfilhos são redistribuídos a outras partes da planta, caso esses não se tornem viáveis. Neste caso, perfilhos não férteis podem servir como órgãos de reserva temporária para a planta, durante seu desenvolvimento, invertendo o sentido de transporte de assimilados e minimizando as perdas de carbono e nutrientes já fixados em caso de abortamento.

A aplicação de Ax+GA+CK resultou em aumento na porcentagem de perfilhos férteis em plantas de trigo (Figura 3B). Entretanto, este efeito foi verificado apenas para perfilhos



emitidos nos primeiros dias após a aplicação do produto, com efeito residual reduzido. O balanço entre auxinas e citocininas é determinante para emissão de perfilhos, tendo efeito direto sobre a definição dos componentes da produção de grãos (Valério et al., 2009a). Contudo, a alteração no balanço hormonal das plantas pela aplicação de Ax+GA+CK, exerceu pouco efeito sobre a emissão de perfilhos, principalmente no período em que a emissão de perfilhos é maior (Figura 1). A relação hormonal entre o desenvolvimento do colmo principal e os perfilhos, necessita, portanto, de estudos aprofundados para que a manipulação desta fase de crescimento da planta possa ser utilizada como prática de cultivo a favor do aumento da produtividade da cultura. A utilização de reguladores de crescimento tem-se mostrado eficiente no aumento da tolerância de plantas de trigo a estresses ambientais (Akman, 2009; Afzal et al., 2005). Desta forma, os processos fisiológicos relacionados à definição do potencial produtivo de perfilhos passam a ser um ponto chave na obtenção de maiores produtividades da cultura.

A análise de correlação de Pearson realizada entre a data de emissão e os componentes produtivos individuais de perfilhos, permite observar quais as características mais afetadas pela época de emissão em cada cultivar estudado (Tabela 3). O potencial produtivo de perfilhos foi afetado de maneira semelhante para os dois cultivares, com efeito mais acentuado para o cultivar IAC 375. A diminuição do potencial produtivo individual de perfilhos foi verificada através da redução de todos os componentes estudados; contudo, a diferença entre os cultivares pode ser observada pela intensidade com que cada componente foi afetado. Para o cultivar IAC 370 a redução da produção de grãos esteve mais associada à diminuição do número de espiguetas por espigas, do comprimento da raquis e do número de grãos por espiga, enquanto para o IAC 375 o efeito foi mais expressivo para o peso de mil grãos, e conseqüentemente, para a massa de grãos por espiga. Esses resultados revelam, quanto ao potencial de perfilhamento, que as diferenças genéticas entre os materiais, vão além do número de perfilhos emitidos ou mesmo viáveis, afetando também a relação entre os componentes individuais da produção de cada perfilho.

Embora tenha aumentado a porcentagem de perfilhos férteis, a aplicação de Ax+GA+CK não afetou os componentes de produção de plantas de trigo, diferença observada apenas

Tabela 3. Análise de correlação entre época de emissão (dias após a emergência) e componentes do rendimento individual de perfilhos de dois cultivares de trigo. Botucatu, SP, 2010

Table 3. Correlation analysis for date of tiller emission (day after emergence) and individual yield components of tillers in two wheat cultivars. Botucatu, SP, 2010

	NTES	NESPIF	COMP	MG
IAC 370	-0,332**	0,520**	-0,640**	-0,693**
IAC 375	0,039	0,587**	-0,331**	-0,774**
	NG	PMG	PPG	PPR
IAC 370	-0,709**	-0,403**	-0,773**	-0,689**
IAC 375	-0,624**	-0,627**	-0,766**	-0,715**

NTES: número de espiguetas por espiga; NESPIF: número de espiguetas inférteis por espiga; COMP: comprimento da raquis; MG: massa de grãos; NG: número de grãos por espiga; PMG: peso de mil grãos; PPG: participação na produção da planta (%); PPR: potencial produtivo relativo (% da produção do colmo principal); * e ** significativo ($p < 0,05$ e $p < 0,01$) pelo teste F

para a comparação entre os cultivares (Tabela 4). O cultivar IAC 370 apresentou maior comprimento de espiga resultando, também, em maior número de espiguetas e de grãos por espiga; contudo, o cultivar IAC 375 apresentou maior número de espigas (perfilhos viáveis por planta) e maior peso de grãos (MMG) o que resultou em maior massa de grãos por planta.

Tabela 4. Componentes do rendimento de plantas em dois cultivares de trigo. Botucatu, SP, 2010

Table 4. Plant yield components of two wheat cultivars. Botucatu, SP, 2010

	NESP	NESPF	COMP	GESPG	GESP
IAC 370	22,61 a	19,01 a	11,12 a	2,18 a	47,55 a
IAC 375	20,20 b	17,02 b	9,32 b	2,10 a	43,01 a
CV (%)	4,7	5,95	4,55	8,24	12,9
	MGP	MMG	NPV	%PV	% Part.
IAC 370	10,03 b	212,33 b	6,10 b	7,94 b	76,15 b
IAC 375	12,06 a	283,09 a	8,38 a	10,38 a	81,30 a
CV (%)	15,79	19,06	15,91	15,43	4,29

NESP: número de espiguetas por espiga; NESPF: número de espiguetas férteis por espiga; COMP: comprimento da raquis (cm); GESP: número de grãos por espiguetas; GESPG: número de grãos por espiga; MGESP: massa de grãos por espiga (g); MGP: massa de grãos por planta ($g\ planta^{-1}$); MMG: peso de mil grãos (g); NPV: número de perfilhos viáveis; %PV: porcentagem de perfilhos viáveis; PP: produção em perfilhos (%); Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste F ($p < 0,05$)

O efeito da competição por fotoassimilados pode ser observado através da diminuição do número de perfilhos por planta ou da diminuição no enchimento de grãos de trigo (Valério et al., 2008). De acordo com Nedel et al. (1999) o rendimento de grãos de trigo é estabelecido em função do número de grãos produzidos e pelo peso de grãos, sem haver, no entanto, correlação entre essas duas características. A plasticidade produtiva do trigo pode ser verificada no presente estudo, no qual é possível observar que a MMG foi determinante para a maior produção de grãos por planta, verificada para o cultivar IAC 375, mesmo com menor número de grãos por espiga.

A participação de perfilhos na produção total de grãos em plantas de trigo está mais associada à quantidade de perfilhos férteis produzidos, em comparação com o número total de perfilhos emitidos, visto que determinou a maior produção de grãos por planta na cultivar IAC 375 (Tabela 4). Este comportamento parece estar associado à eficiência na partição de fotoassimilados pelas plantas, em função do número de perfilhos emitidos. A plasticidade no comportamento produtivo do trigo pode ser observada, portanto, através da alteração do número de espigas por planta ou mesmo da relação entre os componentes individuais de espigas, como número e massa de grãos, os quais variam em maior ou menor intensidade e são responsáveis pela manutenção do potencial produtivo nas mais diversas condições de cultivo.

CONCLUSÕES

Os cultivares estudados apresentam elevada taxa de abortamento natural de perfilhos secundários e terciários, independentemente da aplicação de Ax+GA+CK;

A época de emissão afeta a sobrevivência e o potencial produtivo de perfilhos, independente do material genético;

O número de grãos por espiga e a massa de mil grãos são as características mais afetadas pela época de emissão de perfilho para os cultivares IAC 370 e IAC 375, respectivamente.

LITERATURA CITADA

- Afzal, I.; Basra, S. M. A. Iqbal, A. The effects of seed soaking with plant growth regulators on seedling vigor of wheat under salinity stress. *Journal of Stress Physiology and Biochemistry*, v.1, p.6-14, 2005. <http://www.jspb.ru/issues/2005/N1/JSPB_2005_1_6-14.pdf>. 02 Nov. 2011.
- Akman, Z. Effects of GA₃ and Kinetin pre-sowing treatments on seedlings emergence and seedlings growth in wheat under saline conditions. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, v.8, n.2, p.362-367, 2009. <<http://www.medwelljournals.com/fulltext/java/2009/362-367.pdf>>. 02 Nov. 2011.
- Almeida, M. L.; Mundstock, C. M. A qualidade da luz afeta o afilhamento em plantas de trigo, quando cultivadas sob competição. *Ciência Rural*, v.31, n.3, p.401-408, 2001. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782001000300006&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. 20 Out. 2011. doi:10.1590/S0103-84782001000300006.
- Almeida, M. L.; Sangoi, L.; Merotto Jr., A.; Alves, A. C.; Nava, I. C.; Knopp, A. C.; Tiller emission and dry mass accumulation of wheat cultivars under stress. *Scientia Agricola*, v.61, n.3, p.266-270, 2004. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90162004000300004>. 20 Oct. 2011. doi:10.1590/S0103-90162004000300004.
- Alves, A. C. Munstock, C. M.; Medeiros, J. D. Sistema vascular e controle do desenvolvimento de afilhos em cereais de estação fria. *Revista Brasileira de Botânica*, v.23, n.1, p.59-67, 2000. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-84042000000100007>. 30 Set. 2011. doi:10.1590/S0100-84042000000100007.
- Alves, A. C.; Munstock, C. M.; Medeiros, J. D. de. Iniciação e emergência de afilhos em cereais de estação fria. *Ciência Rural*, v.35, n.3, p.39-45, 2005. <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782005000100007&script=sci_arttext>. 20 Out. 2011. doi:10.1590/S0103-84782005000100007.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa CNPS, 2006. 412p.
- Masle, J. Competition among tillers in winter wheat: consequences for growth and development of the crops. In: Nato advanced research workshop on wheat growth and modeling, 1984, Bristol. Proceedings... New York: Plenum, 1985. p.407.
- Nedel, J. L.; Gonzáles, C. N. E. M.; Peske, S. T. Variação e associação de características ligadas à formação do grão de genótipos de trigo. *Scientia Agricola*, v.56, n.4 p.1255-1260, 1999. <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-90161999000500029&script=sci_arttext>. 20 Out. 2011. doi:10.1590/S0103-90161999000500029.
- Ozturk, A.; Caglar, O.; Bulut, S. Growth and yield response of facultative wheat to winter sowing, freezing sowing and spring sowing at different seeding rates. *Journal of Agronomy and Crop Science*, v. 192, n. 1, p. 10-16, 2006. <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-037X.2006.00187.x/pdf>>. 02 Nov. 2011. doi:10.1111/j.1439-037X.2006.00187.x.
- Skinner, R. H.; Nelson, C. J. Role of leaf appearance rate and the coleoptile tiller in regulation tiller production. *Crop Science*, v.34, n.1 p.71-75, 1994. <<https://www.crops.org/publications/cs/abstracts/34/1/CS0340010071>>. 30 Sep. 2011. doi:10.2135/cropsci1994.0011183X003400010013x.
- Sparkes, D. L.; Holme, S. J.; Gaju, O. Does light quality initiate tiller death in wheat? *European Journal of Agronomy*, v.24, n.3, p.212-217, 2006. <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S116103010500095X>>. 30 Sep. 2011. doi:10.1016/j.eja.2005.08.003.
- Valério, I. P.; Carvalho, F. I. F.; Oliveira, A. C.; Benin, G.; Maia, L. C.; Silva, J. A. G.; Schimdt, D. M.; Silveira, G. Fatores relacionados à produção e desenvolvimento de afilhos em trigo. *Semina: Ciências Agrárias*, v.30, suplemento 1, p.1207-1218, 2009b. <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/4658/3964>>. 20 Out. 2011.
- Valério, I. P.; Carvalho, F. I. F.; Oliveira, A. C.; Benin, G.; Souza, V. Q.; Machado, A. A.; Bertan, I.; Busato, C. C.; Silveira, G.; Fonseca, D. A. R. Seeding density in wheat genotypes as a function of tillering potential. *Scientia Agricola*, v.66, n.1, p.28-39, 2009a. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90162009000100004&lng=en&nrm=iso&tlng=en>. 16 Oct. 2011. doi:10.1590/S0103-90162009000100004.
- Valério, I. P.; Carvalho, F. I. F.; Oliveira, A. C.; Machado, A. A.; Benin, G.; Scheeren, P. L.; Souza, V. Q.; Hartwig, I. Desenvolvimento de afilhos e componentes do rendimento em genótipos de trigo sob diferentes densidades de semeadura. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.43, n.3, p.319-326, 2008. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2008000300005&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. 20 Out. 2011. doi:10.1590/S0100-204X2008000300005.
- Veit, B. Stem cell signalling networks in plants. *Plant Molecular Biology*, v.60, n.6, p.793-810, 2006. <<http://www.springerlink.com/content/r317v7q109701544/fulltext.pdf>>. 16 Oct. 2011. doi:10.1007/s11103-006-0033-8.
- Wobeto, C. Padrão de afilhamento, sobrevivência de afilhos e suas relações com o rendimento de grãos em trigo. Porto Alegre: Universidade Federal de Pelotas, 1994. 102p. Dissertação Mestrado.