

EFEITOS DE REGULADORES VEGETAIS E CAVA APICAL NA QUEBRA DA DOMINÂNCIA APICAL, EM RIZOMAS DE TAIOBA

Cristina Soares de Souza¹; Fernando Luiz Finger²

1 Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), 37780-000, Caldas/MG, Brasil. E-mail: cristina.genetica@gmail.com

2 Universidade Federal de Viçosa (UFV), Departamento de Fitotecnia, 36570-000, Viçosa/MG, Brasil. E-mail: ffinger@ufv.br

1 RESUMO

Clones específicos de taioba são comumente usados como hortaliça folhosa em alguns estados brasileiros. A cultura é propagada de forma exclusivamente assexuada pelo plantio dos rizomas, geralmente, após alguns anos de produção. Dessa forma, há a necessidade de estratégias de propagação e produção de mudas saudáveis, com maior taxa de brotação na produção de folhas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência de reguladores vegetais e da cava apical sobre a brotação de rizomas e o crescimento de taioba. Rizomas curados da cultivar Comum clone Caipira foram armazenados durante 3 meses, à temperatura de 5°C. Parte dos rizomas teve o meristema apical removido, com corte em forma de “V” (cava apical), para estimular a brotação lateral. Os rizomas foram submersos em soluções contendo 6-benzilaminopurina (BAP) e/ou ácido 2-cloroetilfosfônico (ethephon) e os respectivos controles. A produção de novas folhas e a expansão da área foliar foram estimuladas pelo tratamento com 500 mg L⁻¹ de BAP e 250 mg L⁻¹ de BAP + 250 mg L⁻¹ de ethephon. Independentemente do uso de reguladores vegetais, a cava apical induziu maior número de novas brotações foliares, 35 dias após o plantio. Da mesma forma, rizomas tratados com 500 mg L⁻¹ de BAP ou 250 mg L⁻¹ de BAP + 250 mg L⁻¹ de ethephon induziram ao crescimento de plantas com maior número de brotos, 49 dias após o plantio. Brotações foram antecipadas quando os rizomas com cava apical foram tratados com 250 mg L⁻¹ de BAP + 250 mg L⁻¹ de ethephon.

Palavras-chave: *Xanthosoma sagittifolium*; poda apical; ethephon; 6-benzilaminopurina; brotações foliares.

EFFECTS OF PLANT GROWTH REGULATORS AND CARVING ON BREAKAGE APICAL DOMINANCE, IN TANNIA RHIZOMES

2 ABSTRACT

Specific clones of tannia are commonly used as cooking leaves in some Brazilian states. Tannia crops are constituted exclusively by asexual propagation using rhizomes, usually after a few years of production. Therefore, it is necessary to establish strategies to propagate healthy seedlings with higher sprouting rate for leaf production. The present work aimed to evaluate the influence of plant growth regulators and carving on rhizome sprouting and tannia growth. Cured rhizomes of the clone "Caipira" were stored for three months at 5°C. Afterward, the apical meristem of part of the rhizomes was removed with a V section in order to stimulate lateral sprouting. Both cut rhizomes and controls were submerged for 30 minutes in solutions containing 6-benzylaminopurine (BAP) and/or 2-chloroethylphosphonic acid (ethephon). The production of new leaves and expansion of leaf area were stimulated by treating the rhizomes with 500 mg L⁻¹ BAP and 250 mg L⁻¹ BAP + 250 mg L⁻¹ ethephon. Regardless the use of plant growth regulators, the removal of apical meristem induced higher number of new sprouted leaves 35 days after planting. Similarly, rhizomes treated with 500 mg L⁻¹ BAP or 250 mg L⁻¹ BAP + 250 mg L⁻¹ ethephon had higher number of sprouts 49 days after planting. Sprouting was anticipated when cut rhizomes were treated with 250 mg L⁻¹ BAP + 250 mg L⁻¹ ethephon.

Keywords: *Xanthosoma sagittifolium*, carving, ethephon, 6-benzylaminopurine, sprouted leaves.

3 INTRODUÇÃO

A espécie *Xanthosoma sagittifolium* L. Schott, hortaliça folhosa popularmente conhecida no Brasil como taioba, é da família das aráceas e se desenvolve, principalmente, em regiões de clima tropical e subtropical. As folhas e rizomas têm aproveitamento na alimentação (RUBATZKY e YAMAGUCHI, 1997); as folhas, além de grandes e de fácil preparo possuem maior riqueza em nutrientes do que os rizomas (ABRAMO, 1990). No Brasil, a utilização dos rizomas na alimentação humana é insignificante.

A propagação convencional da taioba é exclusivamente vegetativa, realizada pelo plantio de rizomas inteiros ou parte deles (CARVALHO e CORDEIRO, 1990; FILGUEIRA, 2008). A falta de órgãos de propagação é um dos principais problemas que tem dificultado a implantação das culturas de propagação vegetativa (CARVALHO, 1991; FOGAÇA et al., 2007). Métodos alternativos de propagação rápida podem solucionar o problema desta escassez e reduzir o tempo e custo de produção.

Na taioba, a baixa temperatura e aplicação de substâncias indutoras de brotação são atividades pouco conhecidas pelos produtores e a bibliografia científica não traz referências

à esse respeito. No entanto, o emprego dessas estratégias pode ser ótima alternativa para ampliar as taxas de brotações e obtenção de folhas na cultura da taioba.

As citocininas são reguladores vegetais que participam ativamente dos processos de diferenciação celular (COLEMAN et al., 2001). Muitos estudos têm mostrado sua ação no controle de vários aspectos do desenvolvimento vegetal, incluindo: divisão celular, retardo da senescência de folhas, mobilização de nutrientes, quebra da dominância apical, quebra de dormência de gemas e desenvolvimento de flores (GARCIA et al., 2006; GARCÍA-FLÓREZ et al., 2009). Dentre estes, o controle da divisão celular é de considerável significância no crescimento e desenvolvimento da planta. As citocininas desempenham função crucial no crescimento de gemas laterais, estando envolvidas na liberação das gemas axilares da dominância apical, aumentando a taxa de multiplicação (ERIG e SCHUCH, 2006; VIEIRA et al., 2009). Segundo Taiz e Zeiger (2013), o desenvolvimento das gemas laterais é inibido pela maior concentração de AIA (ácido indolil-3-acético) na gema apical, por atuar como dreno de nutrientes e citocininas para a gema apical. Além disso, o elevado nível de auxina nas gemas apicais auxilia na manutenção de altos níveis de ABA (ácido abscísico) nas gemas laterais, inibindo o crescimento dessas (TAIZ e ZEIGER, 2013). Dessa forma, a remoção da gema apical promoveria o aumento de citocininas nas gemas laterais, favorecendo o desenvolvimento dessas. Entre as citocininas mais utilizadas está a 6-benzilaminopurina (BAP).

O estímulo da divisão celular também pode ser provocado pela aplicação de etileno, resultando na formação de brotações e raízes adventícias (OLIVEIRA et al., 2001). O etileno é um dos reguladores vegetais mais usados na agricultura, em função dos efeitos sobre muitos processos fisiológicos. Devido à alta taxa de difusão (hormônio gasoso), torna-se difícil a aplicação nas plantas, em condições de campo (SUTTLE, 2009). No entanto, esta limitação pode ser superada pelo uso de compostos que liberam o etileno (COLEMAN et al., 2001), sendo o mais amplamente usado o ethephon (ácido 2-cloroetilfosfônico), comercialmente conhecido como Ethrel®. Também é possível que o etileno exógeno estimule o aumento da síntese de giberelina (hormônio promotor do crescimento), podendo assim, aumentar ou diminuir a brotação de tubérculos, dependendo da concentração e duração da exposição (SUTTLE, 1998). Oliveira et al. (2001) verificaram efeito positivo do etileno sobre a brotação de rizomas de inhame, confirmando sua atuação na aceleração da emergência das túberas.

A baixa temperatura tem grande influência no comportamento e desenvolvimento das espécies vegetais. A aclimação de espécies ao frio é acompanhada por alterações bioquímicas e fisiológicas, que por sua vez, são controladas pela expressão gênica (DAMATTA e RAMALHO, 2006). A temperatura intervém na membrana, direta ou indiretamente, estimulando as modificações da composição protéica e lipídica ocorrendo

alteração no fluxo de água e íons; intervém, ainda, na velocidade das reações enzimáticas, na respiração e nos fenômenos de transporte (HERTER et al., 2001). Baixas temperaturas, além de provocarem a mobilização de reservas, são responsáveis pelo equilíbrio hormonal entre hormônios promotores e inibidores de crescimento (OLIVEIRA et al., 2001).

Assim, o presente trabalho teve como principal objetivo avaliar o efeito de reguladores vegetais e da cava apical sobre a brotação e o crescimento da taioba, clone Caipira.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados rizomas de taioba (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott) da variedade Comum – clone Caipira, procedentes da cidade de Inhapim, MG. Após a colheita, os órgãos propagativos foram transportados para o município de Viçosa, MG, em caixas vazadas de polipropileno. Os rizomas foram distribuídos sobre bancadas, em casa de vegetação, permanecendo por 20 dias à temperatura ambiente, durante o processo de cura. Após esse período, 140 rizomas foram selecionados visualmente, de acordo com o tamanho médio (aproximadamente 25 g) e aparência, sendo dispostos novamente em caixas vazadas de polipropileno com tampa e armazenados em câmara fria, durante 3 meses, à temperatura de 5°C, com umidade relativa média de 89% no interior da câmara.

O experimento foi montado em esquema fatorial 7 x 2, sendo composto pela combinação de 6 concentrações de reguladores vegetais, mais controle com água, em rizomas com e sem cava apical (Figuras 1A e B), no delineamento inteiramente casualizado, com 6 repetições. Cada unidade experimental foi composta por uma planta. Das 140 estruturas vegetativas utilizadas, passado o período em câmara fria, 70 delas tiveram o meristema apical removido, com corte em forma de “V” (cava apical), possibilitando avaliar o número de gemas laterais brotadas (Figura 1A).

Rizomas com e sem cava apical foram embebidos, durante 30 minutos, em soluções com diferentes concentrações de 6-benzilaminopurina (BAP) e ácido 2-cloroetilfosfônico (ethephon), sendo os controles, com e sem o meristema apical, mergulhados em água. As combinações dos tratamentos foram: (1) água (1 L), rizomas com cava apical; (2) água (1 L), rizomas sem cava apical; (3) BAP (250 mg L⁻¹) com cava apical; (4) BAP (250 mg L⁻¹) sem cava apical; (5) BAP (500 mg L⁻¹) com cava apical; (6) BAP (500 mg L⁻¹) sem cava apical; (7) ethephon (250 mg L⁻¹) com cava apical; (8) ethephon (250 mg L⁻¹) sem cava apical; (9) ethephon (500 mg L⁻¹) com cava apical; (10) ethephon (500 mg L⁻¹) sem cava apical; (11) BAP (250 mg L⁻¹) + ethephon (250 mg L⁻¹) com cava apical; (12) BAP (250 mg L⁻¹) + ethephon (250 mg L⁻¹) sem cava apical; (13) BAP (500 mg L⁻¹) + ethephon (500 mg L⁻¹) com cava apical; (14) BAP (500 mg L⁻¹) + ethephon (500 mg L⁻¹) sem cava apical.

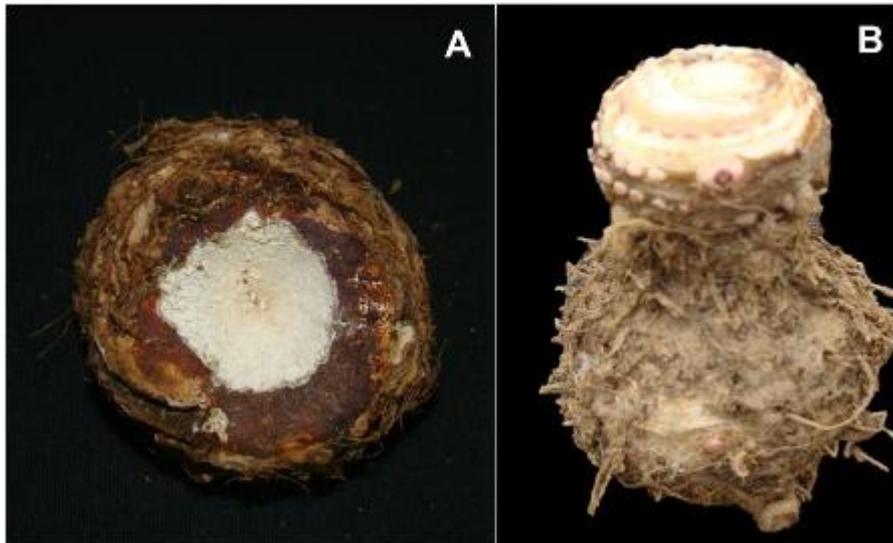


Figura 1. Rizomas do genótipo de taioba Caipira, sem meristema apical (com cava apical) (A) e com meristema apical (sem cava apical) (B).

As estruturas propagativas foram distribuídas novamente em bancadas em casa de vegetação, permanecendo 3 dias em temperatura ambiente até secagem. O plantio dos rizomas foi inicialmente em vasos com capacidade de 1 litro, contendo substrato comercial. O transplante foi realizado três meses após o plantio das estruturas, em vasos de 5 litros, contendo por vaso, a mistura de 75% de solo, 25% de adubo orgânico e 30 g de adubo comercial N:P:K (4:14:8).

As avaliações foram realizadas 120 dias após o plantio quanto às características: número de folhas, comprimento da parte aérea, área foliar, matéria fresca e seca da parte aérea. Na variável número de brotações, as avaliações foram feitas a cada 7 dias, a partir do momento em que os rizomas começaram a brotar. O comprimento da parte aérea foi medido pela distância do ponto do corte, logo acima da base do pecíolo até o ápice do limbo foliar. A área foliar foi determinada pela medição de seu comprimento e largura, na qual o comprimento foi obtido pela distância entre o ápice do limbo das folhas e o ponto de inserção do pecíolo e a largura foi tomada como a soma das distâncias entre a inserção do pecíolo e as extremidades das duas nervuras principais laterais (CHAPMAN, 1964). A massa da matéria fresca da parte aérea foi obtida pela pesagem em balança analítica, com precisão de 3 casas decimais. A matéria seca foi determinada por secagem das plantas em estufa com ventilação forçada, a 70°C, por 72h, até a obtenção de massa constante (SEGANFREDO et al., 2001).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias comparadas pelo teste Tukey, ($p < 0,05$), utilizando o programa estatístico SAEG versão 9.1 (2007). O número de brotações foi avaliado por análise de regressão.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nenhuma interação significativa foi observada entre os reguladores vegetais utilizados e as estruturas propagativas com presença ou ausência de meristema apical, nas variáveis dependentes estudadas. Todavia, houve interação dos reguladores vegetais com os períodos de avaliação e da mesma forma, os rizomas com cava apical ou não, na variável brotação, observada periodicamente.

Independentemente dos órgãos propagativos terem ou não seu meristema retirado, a aplicação de reguladores vegetais proporcionou efeitos positivos em todas as características quantificadas nas plantas de taioba. A aplicação de 500 mg L⁻¹ de 6-benzilaminopurina (BAP) e a combinação de 250 mg L⁻¹ desse regulador vegetal com a mesma dosagem de ethephon foram os melhores tratamentos de indução da formação de folhas, quando comparado à rizomas que não receberam aplicação de qualquer reguladores vegetais, com aumento de aproximadamente 97% e 65,4% de folhas, respectivamente (Tabela 1).

Essa combinação de reguladores vegetais também favoreceu a expansão da área foliar, porém não diferindo estatisticamente dos rizomas que receberam apenas 500 mg L⁻¹ de ethephon ou controle. Comparadas ao controle, a combinação de 500 mg L⁻¹ de BAP + ethephon foi o tratamento que promoveu menores áreas foliares, com redução de 8,8% (Tabela 1).

A concentração de 500 mg L⁻¹ de BAP e ethephon pode ter sido elevada, inibindo o crescimento das plantas e o acúmulo de matéria fresca, durante os 120 dias de cultivo após o plantio. Pode-se observar ainda que, na concentração de 250 mg L⁻¹ da combinação desses reguladores vegetais, metade da dosagem, proporcionaram plantas aproximadamente 10% maiores e com maior acúmulo de matéria fresca (aproximadamente 42%) da parte aérea (Tabela 1).

A aplicação de reguladores vegetais nos rizomas desse genótipo de taioba, antes do seu plantio, não demonstrou ter influência sobre o acúmulo de fotoassimilados, ao longo dos 120 dias de cultivo, pois não houve diferença estatística na matéria seca da parte aérea (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios do número de folhas (NF), área foliar (cm²) (AF), comprimento da parte aérea (cm) (CPA), matéria fresca (g) (MF) e seca (g) (MS) da parte aérea de plantas de taioba Caipira, com ou sem cava apical, após armazenamento de 3 meses a 5°C e aplicação de diferentes concentrações de reguladores vegetais.

Tratamentos	Médias				
	NF	AF	CPA	MF	MS
Controle	6,5 b	435,03 a	48,66 ab	156,30 ab	9,42 a
Ethrel (250 mg L ⁻¹)	9,8 ab	418,83 ab	53,08 a	206,30 ab	11,40 a
Ethrel (500 mg L ⁻¹)	9,0 ab	439,82 a	53,50 a	203,48 ab	10,97 a
BAP (250 mg L ⁻¹)	8,7 ab	424,51 ab	50,83 a	187,15 ab	11,51 a
BAP (500 mg L ⁻¹)	12,0 a	433,40 ab	55,50 a	207,20 ab	12,62 a
Ethrel + BAP (250 mg L ⁻¹)	10,7 a	438,29 a	53,50 a	221,81 a	12,61 a
Ethrel + BAP (500 mg L ⁻¹)	9,2 ab	396,51 b	40,16 b	136,73 b	8,86 a

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

A cava feita nas estruturas propagativas não causou efeitos positivos nas variáveis agrônômicas avaliadas. Com exceção do número médio de folhas por planta, as demais características tiveram valores inferiores nesses rizomas, comparadas às plantas sem remoção do meristema apical (Tabela 2). No genótipo em estudo, após a realização da cava apical, a mobilização de citocininas endógenas da região meristemática apical até os meristemas laterais, parece não ter efeito para essas variáveis. Nesse sentido, mais estudos são necessários, incluindo outros genótipos, sobre a influência dos reguladores vegetais ou sobre a expressão gênica.

Tabela 2. Valores médios de número de folhas (NF), área foliar (cm²) (AF), comprimento da parte aérea (cm) (CPA), matéria fresca (g) (MF) e seca (g) (MS) da parte aérea de plantas de taioba Caipira, com ou sem cava apical (CA), após armazenamento de 3 meses a 5°C e aplicação de diferentes concentrações de reguladores vegetais.

CA	Médias				
	NF	AF	CPA	MF	MS
com	10,1 a	413,22 b	47,92 b	175,31 b	10,01 b
sem	8,7 a	440,04 a	53,57 a	201,55 a	12,10 a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

O fato dos rizomas desse genótipo terem ou não o meristema apical removido, aliado aos períodos de avaliações pós-plantio, tiveram influência nas brotações das plantas. Na figura 2, o número médio de brotações das plantas com a cava apical, até 28 dias após o plantio (DAP), foi menor comparado às plantas com meristema apical. Dos 35 aos 120 DAP houve aumento significativo de brotações nessas plantas, superando àquelas sem a cava apical.

A interação de reguladores vegetais com os períodos das avaliações também demonstrou ter influência sobre as brotações das plantas de taioba Caipira. Nas plantas que não tiveram rizomas tratados com qualquer dosagem de regulador vegetal, aos 7 DAP a média de brotações foi maior, comparados aos que receberam os tratamentos (Figura 3). Porém, o efeito dos reguladores vegetais nesse genótipo pode ser notado aos 14 DAP, onde rizomas que receberam tratamento começaram a aumentar as brotações. Esse aumento pode ser visto ao longo do desenvolvimento das plantas, tendo os rizomas tratados com 500 mg L⁻¹ de BAP e 250 mg L⁻¹ de ethephon + BAP promovido mais brotos por planta dos 49 aos 120 dias. Plantas controle tiveram pequeno aumento nos primeiros dias de avaliação, estabilizando depois dos 42 DAP (Figura 3).

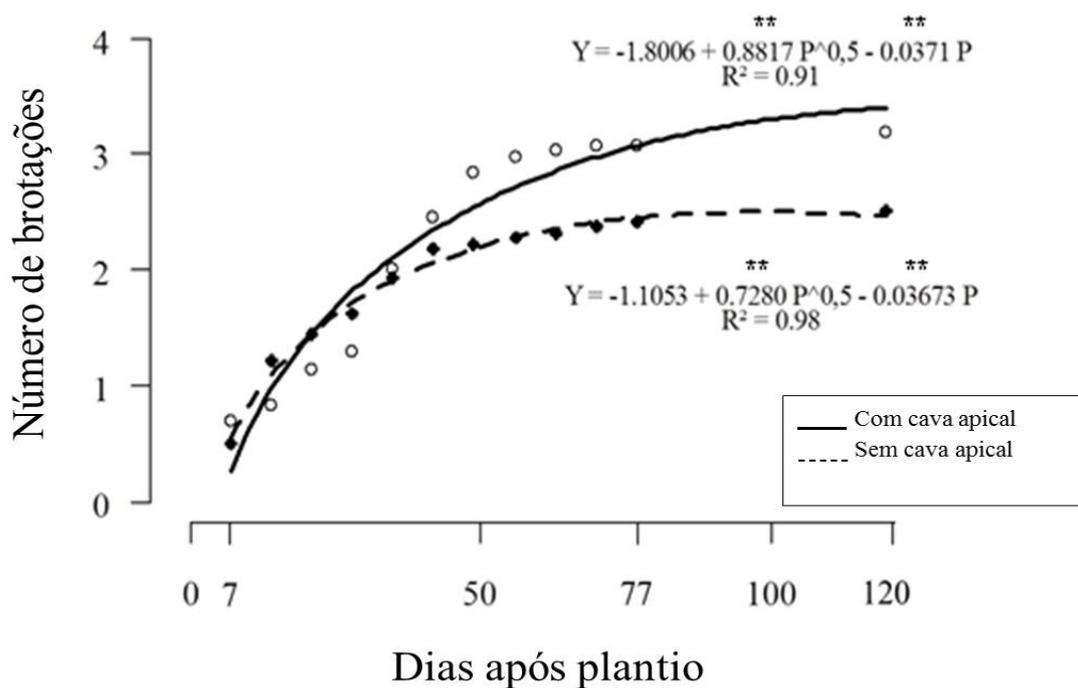


Figura 2. Número de brotações de plantas de taioba Caipira, com meristema apical (sem cava apical) ou sem meristema apical (com cava apical), após armazenamento de 3 meses a 5°C.

Y= estimador do número de brotações; P= dias após o plantio. ** Significativo (p<0,01).

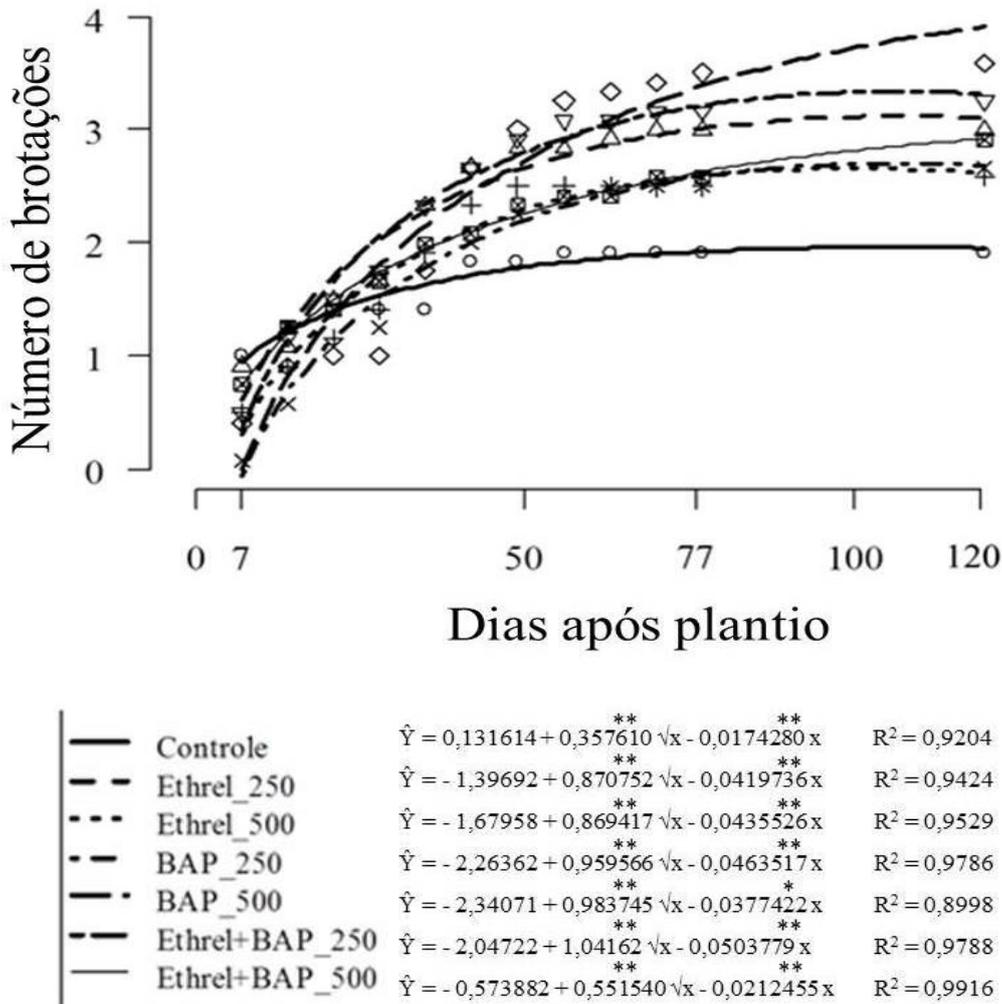


Figura 3. Número de brotações de plantas de taioba Caipira, após armazenamento de 3 meses a 5°C e aplicação de 250 mg L⁻¹ ou 500 mg L⁻¹ de BAP e/ou ethephon. Controle: 1litro de água.

\hat{Y} = estimador do número de brotações; x = dias após plantio. ** Significativo ($p < 0,01$). * Significativo ($p < 0,05$).

Embora a aplicação de 500 mg L⁻¹ de BAP tenha proporcionado às plantas maior quantidade de brotos, a combinação 250 mg L⁻¹ de ethephon com 250 mg L⁻¹ de BAP, em rizomas sem meristema apical, anteciparam o desenvolvimento de gemas laterais neste genótipo. Aos 7 DAP, praticamente, todas as plantas de taioba dos rizomas com cava apical, tratados com essa combinação de reguladores vegetais, já estavam com alguma brotação, ocorrendo aumento ao longo do desenvolvimento das plantas. Apesar do tratamento com 500 mg L⁻¹ de ethephon em rizomas com cava apical ter proporcionado bom resultado inicial de brotamento das plantas, até os 28 DAP, esse número permaneceu constante, tendo aumento de brotos a partir dos 35 DAP (Figura 4).

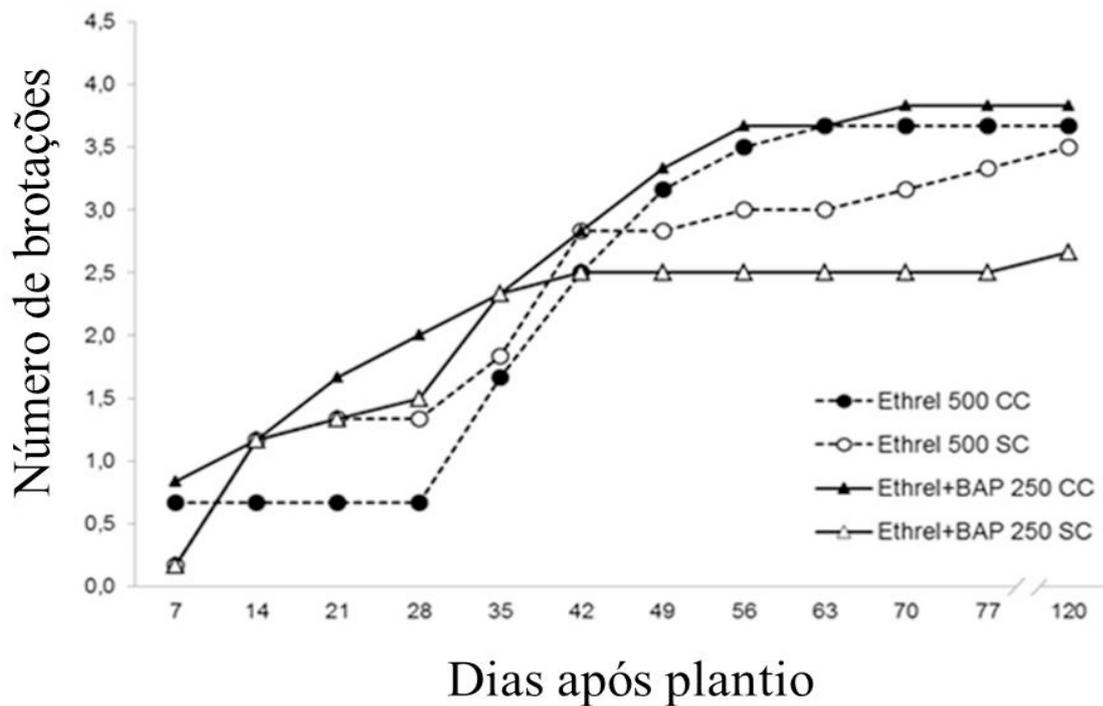


Figura 4. Valores médios do número de brotações de plantas de taioba Caipira, sem cava apical (SC) ou com cava apical (CC), após armazenamento de 3 meses a 5°C e aplicação de 500 mg L⁻¹ de ethephon ou 250 mg L⁻¹ de BAP + ethephon.

O maior número de brotações dos rizomas submetidos à remoção de meristema apical (com cava apical) deve-se ao forte controle que esse exerce sobre as gemas laterais. A cava causou rápida retomada da divisão celular e do desenvolvimento dos meristemas laterais. Tal controle é exercido através de alguma auxina, possivelmente o ácido indolil-3-acético (AIA), sintetizada na região apical e transportada aos meristemas laterais. Assim, a retirada da gema apical proporcionou o aumento da disponibilidade de citocininas nos meristemas laterais (GARCÍA-FLÓREZ et al., 2009).

As citocininas também são fundamentais na promoção da brotação de gemas em órgãos propagativos (GARCÍA-FLÓREZ et al., 2009). A 6-benzilaminopurina controla a hidrólise de reservas dos rizomas, sendo necessária à indução da enzima α -amilase para a hidrólise de amido. De acordo com Vieira et al. (2008) o desenvolvimento da atividade da amilase constitui importante evento, podendo ser detectado durante o início da germinação, sendo sua principal função disponibilizar substratos utilizados pela plântula até que se torne fotossinteticamente autossuficiente. Essas reservas nutritivas, digeridas pela enzima e acumuladas na forma de açúcares, aminoácidos e ácidos nucléicos são, então, transportadas até as gemas laterais nos rizomas. Segundo Ono et al. (2004), a quebra da dominância apical pode ser promovida com citocininas sintéticas, porém, trabalhando com

mamoeiro (*Carica papaya* L.) constataram que a citocinina utilizada isoladamente, com e sem a retirada da gema apical, não incrementou o desenvolvimento das brotações laterais. Coelho et al. (2009), estudando o efeito de reguladores vegetais na propagação do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne', verificaram maior eficiência do tratamento com 6-benzilaminopurina na concentração de 400 mg L⁻¹ sobre a brotação das gemas.

O efeito promotor do etileno (ethephon) é aumentar a liberação e o movimento dessas enzimas hidrolíticas, além de causar aumento da respiração e do conteúdo de açúcares (SUTTLE, 2009).

Aliado a esses fatores a que as estruturas vegetativas de taioba foram submetidas o frio teve importante efeito sobre o crescimento, já que todas as atividades metabólicas podem ser reduzidas pelo efeito das baixas temperaturas (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Fato esse comprovado pelo rápido estímulo de brotação dos rizomas aos 7 DAP, neste experimento. Durante o armazenamento, as baixas temperaturas retardam os processos fisiológicos e bioquímicos de amadurecimento dos frutos e vegetais, principalmente, a respiração (BRACKMANN et al., 2010).

6 CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos e nas condições:

A produção de novas folhas e a expansão da área foliar são estimuladas pelo tratamento dos rizomas de taioba com 500 mg L⁻¹ de BAP e 250 mg L⁻¹ de BAP + 250 mg L⁻¹ de ethephon.

A realização da cava apical induz a formação de maior número de novas brotações foliares, 35 dias após o plantio.

A combinação de 250 mg L⁻¹ de ethephon com 250 mg L⁻¹ de BAP, em rizomas cavados, anteciparam o brotamento das gemas laterais nesta cultivar de taioba.

7 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa à autora.

8 REFERÊNCIAS

ABRAMO, M. A. **Taioba, cará e inhame**. São Paulo: Ícone, 1990. 80p.

BRACKMANN, A.; GASPERIN, A. R.; WEBER, A.; ANESE, R. O. Condições de temperatura, umidade relativa e atmosfera controlada para o armazenamento de cebola da cultivar 'Crioula'. **Ciência Rural**, v.40, p.1709-1713, 2010.

CARVALHO, E. F.; CORDEIRO, J. A. D. Um método alternativo e eficiente de propagação vegetativa de inhame (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) e de taioba (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott). **Acta Amazônica**, v.20, p.11-18, 1990.

CARVALHO, E. F. Propagação de inhame (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) pelo método de divisão de rizomas. **Ciência Agronômica**, v. 22, p. 61-66, 1991.

CHAPMAN, T. A note on the measurement of leaf area of the tannia (*Xanthosoma sagittifolium*). **Tropical Agriculture**, v. 41, p. 351-352, 1964.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005. 783p.

COELHO, R. I.; CARVALHO, A. J. C.; THIEBAUT, J. T. L.; LOPES, J. C. Brotações de gemas em secções de caule de abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' tratadas com reguladores de crescimento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, p. 203-209, 2009.

COLEMAN, W. K.; DONNELLY, D. J.; COLEMAN, S. E. Potato microtubers as research tools: a review. **American Journal of Potato Research**, v. 78, p. 47-55, 2001.

DAMATTA, F. M.; RAMALHO, J. D. C. Impacts of drought and temperature stress on coffee physiology and production: a review. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 18, p. 55-81, 2006.

ERIG, A. C.; SCHUCH, M. W. Ação da 6-benzilaminopurina e da qualidade da luz na multiplicação *in vitro* de macieira (*Malus domestica* Borkh.) cvs. Galaxy e Mastergala. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 12, p. 151-155, 2006.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**, 3. ed. Viçosa: UFV, 2008. 421p.

FOGAÇA, C. M.; CORDEIRO, D. C.; CORREIA, T. D.; LAURIANO, M. P.; SANT'ANNA-SANTOS, B. F.; FINGER, F. L.; OTONI, W. C. Microtuberização de *Colocasia esculenta* L. Schott (Aracea) *in vitro*. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 123-125, 2007. Suplemento.

GARCIA, A. S.; BRANQUINHO, E. G. A.; MENUCHI, A. C. T. P.; ERLACHER, K. C.; DOMINGUES, M.C.S. Efeito de reguladores vegetais na germinação e desenvolvimento da semente *Strelitzia reginae*. **Thesis**, v. 5, p. 161-176, 2006.

GARCÍA-FLÓREZ, M.; PORTELA-RAMÍREZ, A.; FLÓREZ-RONCANCIO, V. J. Sustancias con actividad citoquinínica estimulan La brotación de yemas en tuberculos de papa. **Bragantia**, v. 68, p. 555-562, 2009.

HERTER, F. G.; MACHADO, L. B.; OLIVEIRA, M. F.; SILVA, J. B. Efeito do frio na brotação de gemas de pereira (*Pyrus communis* L.) cv. Carrick, em Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, p. 261-264, 2001.

OLIVEIRA, A. P.; JÚNIOR, R. J. F.; BRUNO, R. L. A. Efeito de baixa temperatura e do carbureto de cálcio na emergência de túberas-semente do inhame. **Horticultura Brasileira**, v. 19, p. 250-252, 2001.

ONO, E. O.; JÚNIOR, J. F. G.; RODRIGUES, J. D. Reguladores vegetais na quebra da dormência apical de mamoeiro (*Carica papaya* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, p. 348-350, 2004.

RUBATZKY, V. E.; YAMAGUCHI, M. **World vegetables**: Principles, production, and nutritive values. 2. ed. Chapman & Hall: Nova York, 1997. 843p.

SAEG - **Sistema para Análises Estatísticas**, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV – Viçosa, 2007.

SEGANFREDO, R.; FINGER, F. L.; BARROS, R. S.; MOSQUIM, P.R. Influência do momento de colheita sobre a deterioração pós-colheita em folhas de taioba. **Horticultura Brasileira**, v. 19, p. 316-319, 2001.

SUTTLE, J. C. Involvement of ethylene in potato microtuber dormancy. **Plant Physiology**, v. 118, p. 843-848, 1998.

SUTTLE, J. C. Ethylene is not involved in hormone- and bromoethane-induced dormancy break in russet burbank minitubers. **American Journal of Potato Research**, v. 86, p. 278-285, 2009.

TAIZ L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 954p.

VIEIRA, A. R.; OLIVEIRA, J. A.; GUIMARÃES, R. M.; PINHO, E. V. R. V.; PEREIRA, C. E.; CLEMENTE, A.C.S. Marcador isoenzimático de dormência em sementes de arroz. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, p. 81-89, 2008.

VIEIRA, R. F.; SILVA, C. M.; SOUTO, E. R.; HATA, F. T.; MACHADO, M. F. P. S.; MARCUZ, F. S. Diferentes concentrações de 6-benzilaminopurina e cinetina na micropropagação *in vitro* das variedades RB867515 e RB855156 de cana-de-açúcar. **Campo Digital**, v. 4, p. 122-126, 2009.