

INFLUÊNCIA DO BUTRALIN COMO ANTI-BROTANTE
EM CULTURA DE FUMO
(*Nicotiana tabacum* L. cv. 'GOIANO') *

A.A. LUCCHESI **
J.D. COSTA ***
A.C. FLORENCIO ****
J.F. FRANCO *****

Resumo

Com a finalidade de se evitar a operação de desbrota manual em plantas de fumo (*Nicotiana tabacum* L.), controlando a brotação axilar, conduziu-se um experimento, em Piracicaba (SP), em condições de campo, utilizando-se um inibidor de brotação, o 4-(1,1-dimetiletil)-N-(1-metilpropil)-2,6-dinitrobenzenamina (butralin), nas concentrações de 1, 2 e 3% do produto comercial, na dose de 20 ml da emulsão por planta, aplicada logo após a retirada da inflorescência principal, na extremidade superior da haste atingindo as gemas axilares uniformemente.

-
- * Entregue para publicação em 20.12.1978
** Departamento de Botânica, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.
*** Departamento de Agricultura e Horticultura, E. S. A. "Luiz de Queiroz", USP.
**** Estagiário do Departamento de Botânica, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP
***** Desenvolvimento Téc. da Union Carbide do Brasil Ltda.

Os resultados mostram que o butralin, nas concentrações utilizadas, em comparação com o controle, promove a inibição no desenvolvimento dos meristemas das gemas axilares, sem afetar o desenvolvimento das folhas. A concentração de 2% do produto comercial, foi a que proporcionou maior peso de matéria seca de folhas e menor de matéria seca de brotos.

INTRODUÇÃO

No aspecto botânico, a folha é um instrumento destinado à síntese das matérias nutritivas utilizadas nos processos de desenvolvimento e armazenadas nas sementes e em outros órgãos. Determinadas operações de cultivo tem como fim dirigir e concentrar a seiva e as substâncias elaboradas no órgão aproveitável da planta de fumo, ou seja, nas folhas da haste principal, que são as que se prestam para a utilização industrial.

Como se sabe, a planta de fumo tende a florescer e a frutificar ao alcançar certo desenvolvimento vegetativo. Há, portanto, necessidade da adoção de práticas especializadas, denominadas capação e desbrota, para evitar que as substâncias nutritivas se dispersem em diversos órgãos da planta, em detrimento das folhas. A capação consiste na retirada do pendão floral e logicamente, é eliminada a gema apical, que é responsável por uma alta concentração de auxinas, principalmente o ácido indolacético, que inibe a emissão de brotações laterais. Por conseguinte, há, após a retirada do pendão floral, emissões de brotos laterais vigorosos que irão competir por substâncias nutricionais e de desenvolvimento, com as folhas.

Com a finalidade de se evitar a operação de desbrota manual, onerada pelo custo da mão-de-obra e dificultada pela sua eventual escassez, dependen

do da região e da área de cultivo, foi realizado este experimento, em condições de campo, utilizando-se um fito-regulador que atua como inibidor de crescimento das brotações laterais.

REVISÃO DA LITERATURA

É conhecido que a extração do ramo floral de uma planta de fumo influi consideravelmente no tipo de fumo produzido. Os índios americanos já tinham esse costume, segundo AKEHURST (1973). A planta tem uma forma de desenvolvimento que termina em um pendão floral que, por dominância apical, impede o crescimento dos brotos axilares.

Muitas das gemas iniciadas jamais crescem, ficando inibidas pela gema apical (dominância apical). A inibição geralmente é considerada como sendo induzida por reguladores de crescimento, produzidos pelo ápice. A dominância apical é muito mais marcante em algumas espécies que em outras. Quando o meristema apical é removido, puncionado ou bloqueado no seu crescimento, as gemas laterais começam a desenvolver-se e a alongar-se, e, em vários casos, este crescimento pode ser impedido pela aplicação de uma pasta de lanolina contendo uma auxina, como o ácido indolacético, no local do ápice removido (STREET & OPIK, 1974).

Segundo LIMA & SANTOS (1956), o crescimento de brotos na axila das folhas é um fenômeno normal da planta de fumo, sendo, porém, mais pronunciado em algumas cultivares do que em outras. É influenciado pelo clima, pela natureza da terra e, finalmente, pela prática da capação. Os brotos, tal como a inflorescência, consomem substâncias que podem ser acumuladas pelas folhas favorecendo a produção de um fumo mais "forte".

CORTE BRILHO (1967) cita que a capação tem grande influência sobre a qualidade das folhas de

fumo destinadas à fabricação do fumo de corda, que se traduz em maior desenvolvimento das folhas e numa composição mais rica em gomas e resinas, proporcionando melhores condições ainda para que a maturação se de por igual. A operação de eliminação dos brotos é necessária, uma vez que influi na "fortidão" do fumo. Deve ser efetuada mediante vários repasses, pois, caso contrário, das plantas de fumo com brotos, resultarão folhas que irão produzir fumos fracos, pobres em gomas, resinas e açúcares.

Outros pesquisadores (KOZUKI, 1977; NOGUEIRA, 1969; CHASTINET, 1968; ORSI, s.d.) também mostram a importância da capação e da desbrota influenciando na qualidade do fumo. Os mesmos citam, em relação à frequência de desbrota, que ela deve ser realizada quantas vezes for necessária, de duas a quatro vezes durante o ciclo, ou a cada 10 dias, com um tamanho médio de brotos de 10 cm.

ORSI (s.d.), baseado em dados obtidos na Estação Experimental de Tietê (SP), relata que são necessárias 20 horas/ha de serviço para a capação e 100 horas/ha para quatro desbrotas. Afirma também que a operação de retirada manual dos brotos laterais é mais intensa no período chuvoso. Relacionado a isso, AKEHURST (1973) cita o trabalho de Bortner *et alii* (1966), no qual após a operação da capação seguia um breve período em que o conteúdo total de matéria seca da planta permanece estático, e assim seguia, se a estação fosse seca.

ORSI (1956) relata a possibilidade de utilização de substâncias sintéticas que atuariam como anti-brotante, a fim de evitar a operação de desbrota.

FAHL *et alii* (1978) compararam os efeitos da desbrota manual e do inibidor de brotação brutalin, a 7000 ppm, aplicado logo após a retirada da inflorescência principal, na extremidade superior da haste, atingindo as gemas axilares, e aplicado di-

retamente nas gemas. Os tratamentos com butralin proporcionaram completa inibição das gemas axilares. As plantas tratadas com o produto e as que foram desbrotadas manualmente não diferiram entre si, quanto ao peso de matéria fresca e seca e quanto ao índice de área foliar, porém aumentaram significativamente esses parâmetros com relação ao controle. O incremento de matéria seca verificado nas folhas parece ser devido à pouca ou nenhuma competição dos brotos axilares pelos nutrientes.

Assim fica evidenciada a importância da capação e da desbrota na qualidade do fumo e sua exigência de mão-de-obra, sendo que, devido a este último fator, foi instalado o presente experimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na propriedade do Sr. Antonio Packer, em solo Podzólico Vermelho Amarelo - variação Laras, no município de Piracicaba-SP.

Foi reservada uma parte da cultura, da cv. 'Goiano' com espaçamento de 1,20 x 0,60 m, para a instalação do ensaio, selecionando-se um grupo de plantas homogêneas, quanto ao porte e quanto a emissão dos primeiros botões florais.

Utilizou-se o 4-(1,1-dimetiletil)-N-(metilpropil)-2,6-dinitrobenzamina (butralin), de nome comercial Tamex, contendo 36,5% ou 360 g/l do ingrediente ativo, que possui características de inibidor de crescimento em gemas em início de desenvolvimento.

Os tratamentos foram os seguintes: 1, 2 e 3, respectivamente 1, 2 e 3% do produto comercial, na dose de 20 ml da emulsão por planta; 4 - testemunha (controle), na qual as plantas sofreram capação e desbrota manual; 5-outra testemunha (controle), na

qual as plantas sofreram apenas capação.

A operação de capação foi efetuada em todas as plantas do experimento, no início do florescimento, por ocasião da abertura dos primeiros botões florais, época em que, o fumicultor, normalmente, retira a inflorescência juntamente com a gema apical. As plantas dos tratamentos 1, 2 e 3 receberam imediatamente 20 ml das respectivas emulsões, despejadas normalmente no topo da planta. A emulsão escorreu pela haste da planta em movimento espiral e, devido a filotaxia dessa espécie vegetal, a emulsão tem grande probabilidade de entrar em contacto com todas as gemas axilares, bem como com brotações até 2,5 cm.

Nas plantas dos tratamentos 4, 5, por ocasião da instalação do experimento (31.05.1978) foi realizada somente a retirada das inflorescências (cação). No tratamento 4 foi efetuada a desbrota durante o ciclo da cultura, para eliminação das brotações desenvolvidas das gemas axilares que correspondem a um tamanho de broto que possa ser facilmente retirado manualmente, e que poderia estar prejudicando o desenvolvimento das folhas. No tratamento 5 foi realizada somente a capação, deixando que os brotos surgidos se desenvolvessem, sendo retirados por ocasião da colheita final, para determinação de seu peso.

O tamanho dos brotos de todas as plantas foi medido por ocasião da instalação do ensaio e nos dias de colheita das folhas, realizada 21, 35 e 49 dias depois da capação, conforme as folhas alcançaram o ponto de maturação apropriado para a industrialização.

Foram colhidas 25 folhas de cada planta nas três colheitas efetuadas. Cada planta possuía, apenas 25 folhas, já que na instalação do ensaio as plantas foram padronizadas.

Foram eliminadas algumas folhas mais velhas, como recomenda NOGUEIRA (1969).

As folhas de cada colheita foram levadas para os laboratórios da E.S.A. "Luiz de Queiroz" - USP, onde foi feita a estimativa de suas áreas, efetuada de acordo com BLACKMAN & WILSON (1951). Foram retiradas amostras circulares de área conhecida do limbo foliar e posteriormente secas à temperatura de 65°C, em estufa com circulação de ar quente até peso constante, obtido em balança Mettler P 1200N, com precisão de 0,01 g. Obteve-se ainda o peso da matéria seca do restante das folhas e, com esses dados, calculou-se a área foliar de cada planta.

Ainda por ocasião da colheita, foi obtido o peso da matéria seca dos brotos retirados das plantas do tratamento 4. Na colheita final, todos os brotos existentes nas plantas do experimento foram retirados para obtenção do peso de sua matéria seca, pois, além dos brotos dos tratamentos 4 e 5, em algumas plantas dos outros tratamentos também havia broto, surgido do desenvolvimento de alguma gema que não entrou em contacto com o produto.

Esse problema ocorreu nas plantas tortuosas e/ou inclinadas.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 4 repetições, cada uma contendo 3 plantas.

Na análise estatística, foi adotado o teste F para a análise de variância e o teste de Tukey para a comparação de médias, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para peso da matéria seca das folhas, área foliar das plantas, comprimen-

to médio dos brotos e peso da matéria seca de brotos por planta são encontrados nas Tabelas 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

Tabela 1 - Peso da matéria seca das folhas (g) por planta (média de 3 plantas).

Repet.					Média
	A	B	C	D	
Trat.					
1	112,32	110,44	130,99	120,12	118,47
2	116,76	122,29	117,94	132,40	122,35
3	130,47	112,07	120,84	114,33	119,43
4	122,21	109,33	116,71	134,09	120,59
5	106,37	103,05	111,92	111,65	108,25

$$F = 1,84$$

$$cv. = 6,9\%$$

Tabela 2 - Área foliar (m^2) por planta (média de 3 plantas).

Trat.	Repet.				Média
	A	B	C	D	
1	2,571	2,497	2,881	2,796	2,686
2	2,479	2,653	2,511	2,956	2,650
3	2,760	2,523	2,534	2,581	2,600
4	2,672	2,476	2,456	2,979	2,646
5	2,399	2,328	2,445	2,530	2,426

F = 1,34
cv. = 6,8%

Tabela 3 - Comprimento médio (cm) dos brotos que entraram em contacto com o produto e dos brotos dos tratamentos 4 e 5, na parte superior e na inferior da planta.

Trat.	Comprimento (cm) dos brotos (médias de 12 plantas)							
	31/05		21/06		05/07		19/07	
	(inicial)	sup.	infer.	sup.	infer.	sup.	infer.	
1	1,28	3,21	2,63	3,75	2,67	2,83	2,54	
2	1,25	2,54	2,67	2,56	2,61	2,25	2,29	
3	1,25	2,38	2,50	2,42	2,33	2,08	1,96	
4	1,20	27,17	6,50	5,71	3,04	25,50	7,17	
5	1,25	27,75	7,54	62,83	11,71	105,83	15,58	

Tabela 4 - Peso da matéria total (g) de brotos por planta (média de 3 plantas).

Repet.	A	B	C	D	
Trat.					
1	47,25	65,58	59,73	68,31	60,22
2	7,14	18,30	11,64	16,23	13,33
3	23,68	31,02	14,06	25,94	23,68
4	22,73	24,40	25,17	43,26	28,89
5	89,39	98,58	85,95	99,62	93,39

F = 71,09**
 cv. = 17,7%
 Δ = 16,96

Nas Tabelas 1 e 2, observa-se que não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos estudados, tanto para peso da matéria seca das folhas por planta como para a área foliar das mesmas. Para os tratamentos de 1 a 4, este resultado era esperado, pois praticamente não houve competição dos brotos pela seiva, concordando com diversas pesquisas, principalmente com o trabalho de FAHL *et alii* (1978), no qual foi utilizado o mesmo produto químico. Para o tratamento 5, porém, em que os brotos desenvolveram livremente após a capação, o resultado contraria a diminuição significativa no peso seco obtida por FAHL *et alii* (1978) e a citação de CORTE BRILHO (1967), segundo a qual haveria um menor desenvolvimento das folhas e uma composição menos rica em gomas, resinas e açúcares; houve, entretanto, uma tendência em diminuir o peso da matéria seca e a área foliar, neste tratamento, além de uma provável menor qualidade das folhas de fumo.

As condições climáticas foram anormais neste

ano de cultivo, sendo que a precipitação durante o ciclo da cultura foi muito baixa. Devido à falta de umidade, provavelmente as folhas não cresceram significativamente em peso e área, em relação às folhas das plantas do tratamento 5, como relata AKEHURST (1973), ao citar o trabalho de BORTNER *et alii* (1966), o qual verificou que após a capação parece seguir um período em que o conteúdo total de matéria seca da planta permanece estático, continuando assim se a estação for seca.

Na Tabela 3 encontram-se os resultados de comprimento médio dos brotos que entraram em contato com o produto e dos brotos dos tratamentos 4 e 5, determinados na parte superior e inferior da planta, devido às variações de tamanho entre estas duas regiões, principalmente nesses dois tratamentos. Em algumas plantas tratadas, foram observados brotos desenvolvidos, provenientes do desenvolvimento de gemas que não entraram em contato com o produto em virtude de tortuosidades e/ou inclinação da planta. Além disso, por ocasião da aplicação do produto, haviam gemas com tamanho de até 2,5 cm e, por recomendação do catálogo do produto utilizado, gemas acima de 2,0 cm devem ser retiradas antes da aplicação de Tamex. É provável, portanto, que alguma gema mais desenvolvida das plantas tratadas não tenha sido inibida em seu crescimento.

A Tabela 3 mostra que as gemas que receberam a emulsão, praticamente não se desenvolveram, em comparação com os tratamentos 4 e 5, observando-se que no tratamento 5 alguns brotos ultrapassaram 100,0 cm de comprimento. A tendência em diminuir o tamanho das gemas das plantas tratadas se deve ao fato de, no final do ciclo da cultura, algumas gemas se apresentarem em processo de murcha e com aspecto de seca fisiológica, causado pelo tratamento.

A redução drástica de tamanho dos brotos do tratamento 4, observada no dia da segunda colheita, é devida a desbrota realizada por ocasião da co-

lheita anterior, sendo então brotos novos, surgidos após aquela operação.

A segunda desbrota foi efetuada juntamente com a última colheita. Então, pode-se considerar que apenas uma desbrota, aquela do dia 21.06, pode ter influenciado no desenvolvimento das folhas e na sua composição. KOZUKI (1977), NOGUEIRA (1969) ; CHASTINET (1968) e ORSI (s.d.) dizem que devem ser realizadas de duas a quatro desbrotas, a intervalos de mais ou menos dez dias. O próprio ORSI (s.d.) também afirma que a desbrota é mais intensa no período chuvoso, mas o que ocorreu foi um longo período de estiagem, afetando então o desenvolvimento dos brotos, motivo pelo qual aquela operação foi efetuada apenas uma vez antes da colheita final. A seca e a realização de uma única desbrota podem explicar em parte os resultados obtidos.

O resultado de peso da matéria seca total de brotos por planta encontra-se na Tabela 4. As plantas dos tratamentos 1, 2 e 3 também apresentaram brotos por razões já discutidas. As plantas não tratadas e que não receberam as desbrotas (tratamento 5) tiveram uma produção de brotos significativamente superior às demais. Com exceção do tratamento 1, não houve diferença significativa entre as plantas tratadas com butralin e as que foram desbrotadas manualmente, confirmando os resultados obtidos por FAHL *et alii* (1978), usando uma só concentração do produto (7000 ppm).

A produção de brotos das plantas do tratamento 1 foi significativamente superior à das plantas dos tratamentos 2, 3 e 4, mas não o é em relação ao tratamento 5. A concentração de 1% de Tamex não deve ter sido suficiente para inibir totalmente a brotação das gemas axilares. Talvez se deva ao tamanho de algumas gemas, que ultrapassava os 2,0 cm recomendados como tamanho máximo para que o produto funcione. Portanto, se a aplicação for efetuada no estágio ideal, talvez essa dose possa ser suficiente para o objetivo proposto, pois, analisando-

do-se as Tabelas 1 e 2, verifica-se que tal tratamento ainda proporcionou bom resultado, quanto a peso da matéria seca das folhas e área foliar das mesmas.

O tratamento 2, com concentração de 2% do produto comercial, foi o que proporcionou maior peso de matéria seca de folhas e menor peso de matéria seca de brotos, apontando como a concentração mais indicada para a condição em que foi instalado o experimento.

CONCLUSÕES

Nas condições do experimento, conclui-se que:

1. Nas concentrações utilizadas, o butralin promove a inibição no desenvolvimento dos meristemas das gemas axilares, sem afetar o desenvolvimento das folhas.

2. A concentração de 2% do produto comercial, foi a que proporcionou maior peso de matéria seca de folhas e menor peso de matéria seca de brotos.

SUMMARY

INFLUENCE OF CHEMICAL PRUNING AGENT IN INHIBITING AXILLARY BUD GROWTH OF TOBACCO PLANTS (*Nicotiana tabacum* L. cv. 'GOIANO')

An experiment to verify the possibility in reducing manual bud pruning in tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) by controlling axillary buds with an inhibitor of axillary bud growth was conducted. Butralin, at 1, 2 and 3% of commercial product, using 20 ml per plant, applied just after removing the principal inflorescence on upper stem end was used. The results have showed that all concentrations of butralin promoted inhibition of axillary sprout meristem developments, without affecting leaf growth. The concentration of 2% of commercial product gave the highest leaf dry matter and the

lowest axillary sprout dry matter weight.

LITERATURA CITADA

- AKEHURST, B.C., 1973. El tabacco. Traduzido por Esteban R. Sauri. Ed. Labor S.A., Barcelona, Espanha, p. 133-135.
- CHASTINET, E., 1968. Na cultura do fumo, capação garante qualidade e rendimento. Agricultura e Pecuária 39:524.
- CORTE BRILHO, R., 1967. A cultura do fumo e sua manufatura em corda. Secretaria da Agricultura do Est. de São Paulo, Departamento de Produção Vegetal, Bol. Téc. 14, 88 p.
- FAHL, J.I.; D'ANDREA PINTO, A.J.; VEIGA, A.A., 1978. Efeitos da aplicação de inibidor de brotação na cultura do fumo (*Nicotiana tabacum* L.). In Sétima Reunião Latinoamericana de Fisiologia, Mar del Plata, Argentina, p. 47.
- KOZUKI, A., 1977. Cultura do fumo em folha. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, CATI, Bol. Téc. 109, 23 p.
- LIMA, A.R.; SANTOS, S.R. DOS, 1956. Instruções para a cultura do fumo de corda. Instituto Agrônomo de Campinas (SP), Bol. 78, 25 p.
- NOGUEIRA, F.D., 1969. A cultura do fumo. A Lavoura 72 (11/12): 22-32.
- ORSI, E.W.L., 1956. Os hormônios da cultura do fumo. Suplemento Agrícola do Est. de São Paulo 2 (86):12.
- ORSI, E.W.L., s.d. Cultura e produção do fumo de corda. Dep. Agr. e Hort. da E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP, apostilado, 51 p.
- STREET, H.E.; OPIK, H., 1974. Fisiologia das angiospermas : crescimento e desenvolvimento. Traduzido por Kurt G.Hell, Ed. Polígono, Ed. da USP, 332 p.