

**REAÇÃO DE PLANTAS DE AMENDOIM (*Arachis hypogaea*
L.) AO TRIFLURALIN E MUDANÇAS NA MORFOLOGIA DA
PARTE SUBTERRÂNEA**

J.C. DURIGAN 1
T. MATUO 1
V.M.R.M. ANDRADE 1
J.C. FERREIRA 2

¹Professor Assistente-Doutor da FCAV -UNESP,
Campus de Jaboticabal. 14870 - Jaboticabal, SP

²Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-
Arido/EMBRAPA. Caixa Postal 23 - 56300 -
Petrolina, PE.

RESUMO

Com o objetivo de reproduzir sintomas de malformação de raízes, observados em campo, foram estudados os efeitos do trifluralin sobre *Arachis hypogaea* L., cultivar Tatu, em condições de vaso, em Jaboticabal, SP. Quatro formulações de trifluralin foram aplicadas em solo Latossol Roxo - série Jaboticabal, barro argiloso, com 2,7% de matéria orgânica, em dosagem correspondentes a 1,5; 3,0 e 6,0 litros da formulação comercial por ha. Cada vaso contendo 2,5 l de solo, recebeu duas sementes pré-germinadas e foi mantido sob condições de casa-de-vegetação durante 29 dias. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado com treze tratamentos e quatro repeti-

ções, perfazendo total de 52 parcelas. Aos 29 dias as plantas foram retiradas e determinadas as seguintes características: peso da matéria seca das raízes, dos caules, dos pecíolos e dos folíolos; número de folíolos; área foliar e comprimento da haste principal. As condições morfológicas externas e internas foram observadas.

Os resultados mostraram que as partes subterrâneas das plantas foram afetadas, com uma correlação linear negativa e significativa entre o aumento da dose dos herbicidas e peso da matéria. As folhas se mostraram pouco sensíveis, sendo que nenhuma das formulações diminuiu o número de folíolos da planta. A área foliar e o peso da matéria seca dos folíolos somente foram afetados pelo aumen-

to da dose de T. Fecotriço com valores de F iguais a 9,62* e 7,61*, respectivamente. De modo geral, pôde-se concluir que o maior efeito ocorre devido ao incremento nas doses e não devido a possíveis diferenças entre os tipos de formulações testadas.

Quanto a alterações morfológicas observou-se que nas doses mais elevadas houve grande diminuição na quantidade de raízes, com raízes secundárias curtas e grossas. O hipocótilo emitiu raízes até a altura do nó cotiledonar. Na dose de 3,0 l/ha já foram notadas raízes secundárias um pouco mais espessas que na dose de 1,5 l/ha. As lâminas histológicas de amostras da região do hipocótilo mostraram parênquima cortical bastante espesso, devido ao maior número de camadas de células, porém não se notou anormalidade na forma das células, nem nos demais tecidos da região estudada.

PALAVRAS-CHAVE: trifluralin, doses, amendoim, modificações morfológicas e citológicas.

SUMMARY

REACTION OF PEANUT (*Arachis hypogaea* L.) TO TRIFLURALIN AND CHANGES IN THE MORPHOLOGY OF SUBTERRANEAN PARTS

Effects of trifluralin on peanut plants were studied in glasshouse conditions, aiming to reproduce malformation symptoms observed in field conditions. Four commercial formulations of trifluralin were applied to soil at rates of 1.5, 3.0 and 6.0 l/ha.

Pots with two plants were maintained during 29 days in glasshou-

se and the following recordings were carried out: dry weight of roots, stems, petioles and leaflets: number of leaflets; leaf area and main stem length. External and internal morphological changes were examined.

The observations showed a reduction of dry matter of subterranean parts following the increment on the herbicide dosage. Leaves were not affected by the herbicide. The effects were related to dosage increase rather to different commercial formulation types.

The higher herbicide dosages caused morphological alterations like reduced root number, with short and thick secondary roots. Hypocotyl emitted adventitious roots until cotyledonary node. Treatment of 3.0 l/ha showed secondary roots thicker than 1.5 l/ha dosage. Histological observations of tissues in hypocotyl region showed very thick cortical parenchyma due to increase cellular layers number. Modification in cell shape and in other tissues were observed.

KEYWORDS: trifluralin, rates, peanut, morphological and cytological modifications.

INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.), leguminosa originária da América do Sul, do ponto de vista agrônomo é uma excelente espécie para rotação de culturas. É ótima como cultura intercalar, e uma boa aproveitadora de adubo residual tendo, além disso, capacidade de fixar nitrogênio atmosférico pela associação com bactérias do gênero *Rhizobium*.

Na região de Jaboticabal (SP-Brasil), a produção de amendoim tem mostrado grande incremento, colocando o município numa posição de destaque. Tal fato, se deve à adoção por parte dos produtores de cana-de-açúcar, do sistema de rotação cana-amendoim, onde a leguminosa é cultivada no período de renovação do canavial, com vantagens na operacionalização do sistema. Nesta rotação, um dos principais objetivos é conseguir o controle de determinadas espécies de plantas daninhas, que não são atingidas pelas modalidades de cultivos e herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar.

Desta forma, tem-se notado aumento do uso de herbicidas na cultura do amendoim, dos quais os mais importantes, por serem de emprego mais difundido, são os que têm o trifluralin como ingrediente ativo na formulação e se caracterizam pelo excelente controle de gramíneas.

Todavia, tem-se observado com certa frequência, sintomas de intoxicação nas plantas de amendoim, proporcionados pelos produtos deste grupo químico (dinitroanilinas) e como principais justificativas para tal, são citadas as diferenças nas formulações comerciais e incrementos grandes nas doses proporcionados por erros na aplicação.

Alguns pesquisadores já observaram efeito inibitório do trifluralin no desenvolvimento das raízes laterais (4, 25), cuja emissão e desenvolvimento são muito intensos na planta de amendoim, com 50% delas nos primeiros 25 cm de profundidade do solo (13, 22). Outros autores, entretanto, já mostraram que as plantas de amendoim são muito tolerantes às dinitroanilinas (3, 18).

Uma das justificativas para a maior tolerância das plantas às di-

nitroanilinas vem a ser a quantidade de lipídeos no interior das sementes, os quais "armazenam" os herbicidas, e impedem, portanto, a sua ação sobre pontos vitais das células. Alguns trabalhos já mostraram haver estreita relação entre os maiores teores de lipídeos nos grãos e nas raízes das plântulas e a menor suscetibilidade às dinitroanilinas (12, 20). Para a soja, com 24,9% de lipídeos nas sementes, foram necessários 2,62 ppm do trifluralin para se atingir o I50 nas raízes e para o sorgo com 4,5%, bastaram apenas 0,17 ppm (20).

A proteção pode, inclusive, ser conseguida através da adição externa de lipídeos nas paredes das sementes (12).

A inibição do crescimento das raízes secundárias e do desenvolvimento da parte aérea das plantas são as modificações morfológicas mais frequentes nas diferentes plantas de interesse agrícola, em função do aumento das doses, profundidade de incorporação, temperatura e outras características que podem levar à perda de seletividade a estes produtos. A escassez de raízes laterais, que se tornam curtas e grossas, além da redução da elongação do caule já foram observadas em amendoim (17). Dentro das modificações citológicas, destaca-se inibição da mitose com o aparecimento de células multinucleadas (8). A metáfase parece ser a fase mais atingida da mitose, com interrupção no pareamento dos cromossomos (14, 19). Núcleos poliplóidicos, formados pela união simultânea dos cromossomos com formos amebóticos também podem aparecer (19, 23). Segundo Bayer et al. (2), estas anormalidades não ocorrem em todas as células e uma das razões pode ser a diferença de atividade em função do tipo e/

ou estagio de diferenciação, além da distribuição irregular do produto nas células, devido a baixa solubilidade em agua e consequentemente, baixa mobilidade (26).

A maior concentração do triflu ralin nas mitocôndrias das células (5), permite inferir que a fosforilação oxidativa é inibida pelo produto, de forma similar à oligomicina, que atua como inibi-dor de transferência de energia (27).

A interferência do produto sobre a absorção de nutrientes também já foi estudada, sobretudo para o fósforo e nitrogênio (24, 29). Outras culturas também podem mostrar sintomas, provenientes da intoxicação com o produto apes aplicações diretas ou na forma de resíduos da cultura anterior, tais como a ervilha (11), plantas olerícolas (7) e soja (9).

Desta forma, o presente traba lho teve por objetivo reproduzir sintomas de malformação de raízes das plantas de amendoim, observados em campo, e verificar se sao provenientes de diferenças nas for mualões comerciais mais comuns ou de aumentos exagerados nas doses aplicadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi instalado e mantido sob condições de casa-de-vegetação durante 29 dias. O solo uti lizado foi Latossol Roxo - série Joaboticahal (1), barro - argilo so, com 2,7% de matéria orgânica. Cada vaso, contendo 2,5 litros de solo, recebeu duas sementes pré-germinadas do cultivar Tatu.

As doses testadas foram 1,5; 3,0 e 6,0 litros de cada formulação comercial usualmente utilizadas na região, que são Treflan, Her-

biflan, Trifluralina Nortox e Trifluralina Fecotrigo. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com treze tratamentos e quatro repetições, perfazendo total de 52 parcelas.

O solo utilizado foi seco ao ar, peneirado e colocado em bandejas. A aplicação dos herbicidas foi feita com pulverizador de precisão. a pressão constante de 2,8 kg/cm², e na dose correspondente, considerando-se a incorporação até 7 cm de profundidade. Após a perfeita homogeneização do solo com o herbicida, os vasos foram preenchidos com o mesmo solo, sem ter recebido o produto químico.

Aos 29 dias as plantas foram cuidadosamente retiradas com o auxílio de jato d'água, procedendo - se às seguintes avaliações: pesos da matéria seca da parte subterranea, dos caules + pecíolos e dos folíolos; número de folíolos, área foliar, comprimento da haste principal e alterações morfológicas externa e interna.

Para a avaliação da area foliar, tomou-se uma amostra do número de folíolos do tratamento, de terminou-se a area através do planímetro e o peso da matéria seca que posteriormente serviu para conhecer a área foliar de todos os folíolos do tratamento correspondente.

Para as avaliações da morfologia interna, foram feitas lâmi - nas das regiões onde ocorreram as principais deformações na planta. Foram preparadas laminas permanentes, segundo metodologia de Johansen (15), utilizando safranina como corante. As lâminas mais representativas foram posteriormente fotografadas.

Na análise estatística foram empregados os testes de F e Tukey, para comprovação ou não da signifi-

cância entre os tratamentos, além da análise de correlação, quando necessária.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os efeitos das diferentes doses e formulações do trifluralin sobre a planta de amendoim, são evidenciados pelos resultados apresentados nos quadros 1 e 2. No quadro 2 estão expostos, mais especificamente, os dados relativos à parte foliar da planta, tanto em área quanto em peso da matéria seca.

A matéria seca da parte subterrânea foi a parte mais afetada das regiões da planta, o que evidentemente proporcionou também reflexos negativos e significativos sobre a matéria seca total da planta.

Para todas as formulações, o incremento na dose para 6 l/ha, proporcionou reduções significativas na matéria seca da parte subterrânea. Para o Treflan, a dose de 3 l/ha já foi suficiente para reduções de 41% e 45,5% em relação ao tratamento na dose de 1,5 l/ha e testemunha sem herbicida, respectivamente.

Os ramos e pecíolos se mostram menos afetados pelo incremento na dose, provavelmente devido a interferência neste caso se processar de forma indireta, como um reflexo da diminuição do sistema radicular. Somente a T. Fecotrigo, na dose de 6 l/ha, proporcionou redução estatisticamente significativa em relação a dose de 1,5 l/ha. No entanto, o comprimento da haste principal foi um fator bastante afetado pela dose de 6 l/ha, com exceção da Trifluralina Nortox.

A diminuição do desenvolvimento das raízes, devido à ação do

trifluralin no processo de divisão celular já foi fartamente observada por pesquisadores, em diversas culturas (2, 7, 8, 11, 29). A diminuição da parte aérea das plantas mais especificamente do comprimento da haste principal, também já foi constatada em diversos trabalhos de pesquisa, com resultados bastantes coerentes com estes ora apresentados (28).

Segundo Savi Filho & Deuber (25), 27 dias após a semeadura, a dose de 1,75 l/ha reduziu o peso da matéria seca das raízes em 51%, quando comparado ao tratamento com a dose de 1,25 l/ha, além do número de raízes laterais ter diminuído em 28,5%. No entanto, estes mesmos autores não obtiveram reduções no peso da matéria seca da parte aérea das plantas de amendoim com este mesmo incremento na dose; e em condições de campo (solo areno-barrento) a produção não diferiu da testemunha sem herbicida até na dose de 2,5 l/ha, com incorporações de 5 a 10 cm de profundidade.

As Figuras 1, 2, 3 e 4 ilustram bem os efeitos prejudiciais do incremento na dose, sobre o sistema radicular e parte aérea das plantas de amendoim, para o Treflan, Herbiflan, Trifluralina Nortox e Trifluralina Fecotrigo, respectivamente.

O número, peso da matéria seca e área dos folíolos, não foram características afetadas significativamente pelo aumento da dose nas diferentes formulações, como mostra o quadro 2.

Esta pode ser uma das justificativas para a não ocorrência de resultados significativos de quedas na produção desta cultura com o aumento das doses deste produto, pois as folhas podem, desta forma, manter o volume e a intensidade da

Quadro 1. Efeito de formulações e doses de trifluralina sobre a planta de amendoim, até 29 dias após a semeadura. Jaboticabal, SP, 1982.

Formulações	M.S. parte subt. (g)			M.S. ramos e pecíolos (g)			M.S. total (g)			Compr. haste (cm)		
	doses (l/ha)											
	1,5	3,0	6,0	1,5	3,0	6,0	1,5	3,0	6,0	1,5	3,0	6,0
Treflan	(2) a 1,256 a(1)	a 0,741 b	a 0,734 b	a 1,106 a	a 0,917 a	a 0,843 a	a 3,586 a	a 2,719 b	a 2,588 a	a 13,6 a	ab 11,9 ab	a 9,3 b
Herbiflan	a 0,923 a	a 0,649 ab	a 0,497 b	a 0,871 a	a 0,884 a	a 0,626 a	a 2,580 a	a 2,508 ab	a 1,878 b	a 13,4 a	a 15,4 a	a 7,7 a
T. Nortox	a 1,156 a	a 1,000 a	a 0,559 b	a 0,817 a	a 1,055 a	a 0,752 a	a 3,107 a	a 3,195 a	a 2,153 b	a 10,6 a	b 10,8 a	a 7,6 a
T. Fecotriço	a 0,876 a	a 0,788 ab	a 0,513 b	a 1,040 a	a 0,806 ab	a 0,592 b	a 3,207 a	a 2,536 ab	a 1,854 b	a 13,5 a	b 10,2 ab	a 6,7 b
Testemunha (sem herb.)			1,359			0,804			3,274			10,4
F doses		21,36**			7,15**			18,50**			19,76**	
F form.		3,81*			1,53ns			3,06*			2,96*	
Fd x f		1,25ns			1,29ns			1,09ns			1,59ns	
dms form d/doses		0,3970			0,3923			0,9406			4,6132	
dms doses d/form		0,3587			0,3545			0,8499			4,1687	
C.V. (%)		25,6			23,8			18,3			22,0	

Obs.: Letras iguais na mesma linha (1) mostram não haver diferenças estatísticas significativas entre doses do mesmo produto, enquanto que na mesma coluna (2) mostram não haver efeito significativo, entre formulações.

Quadro 2. Efeitos de formulações e doses de trifluralin sobre a produção de folíolos da planta de amendoim, até 29 dias após a semeadura. Jaboticabal, SP, 1982.

Formulações	M.seca folíolos (g)			Mtotal folíolos			Área foliar (cm ²)		
	Doses (l/ha)								
	1,5	3,0	6,0	1,5	3,0	6,0	1,5	3,0	6,0
Treflan	(2)a 1,115 a(1)	a 0,971 a	a 0,930 a	106,2	106,5	99,2	a 320,3 a	a 79,2 a	a 267,4 a
Herbiflan	a 0,966 a	a 0,905 a	a 0,685 a	96,2	102,0	85,7	a 277,6 a	a 260,2 a	a 197,0 a
T. Nortox	a 0,929 a	a 1,052 a	a 0,765 a	95,7	107,2	96,7	a 277,9 a	a 302,4 a	a 219,9 a
T. Fecotrigo	a 1,125 a	a 0,883 a	a 0,681 a	102,2	92,0	83,0	a 323,3 a	a 253,8 a	a 195,8 a
Testemunha	1,010			100,2			290,3		
F doses		3,98*			2,17ns			3,98*	
F formulações		0,65ns			1,34ns			0,65ns	
F d x f		0,45ns			0,47ns			0,45ns	
dms form dentro doses		0,5295			30,0204			152,1118	
dms doses dentro form		0,4785			27,1278			137,4552	
C.V. (%)		30,0			16,0			30,0	

Obs.: Letras iguais na mesma linha (1) mostram não haver diferenças estatisticamente significativas entre doses do mesmo produto, enquanto que na mesma coluna (2) mostram não haver efeito significativo entre formulações.

Quadro 3. Estudo de correlações entre o aumento da dose de diversas formulações do trifluralin e alterações em algumas características das plantas de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), até 29 dias após a semeadura.

Formulações	Valores de F, equações e R						
	Área foliar (cm ²)	Comp. haste ppal (cm)	Nº de folíolos	M.S. parte sub. (g)	M.S. ramo pec. (g)	M.S. folíolos (g)	M.S. total (g)
Treflan	0,56ns y=326,20-10,64x r=0,29	6,74* y=14,97-0,96x r=0,88	1,65ns y=105,00-2,79x r=0,64	6,71* y=1,26-0,10x r=0,37	1,98ns y=1,14-0,05x r=0,44	0,56ns y=1,14-0,04x r=0,30	4,42ns y=3,65-0,20x r=0,38
Herbiflan	0,56ns y=309,18-18,36x r=	6,74* y=17,23-1,44x r=	1,65ns y=104,37-2,77x r=	6,71* y=1,00-0,09x r=	1,98ns y=0,97-0,05x r=	0,56ns y=1,09-0,07x r=	4,42ns y=3,16-0,22x r=
T.Nortox	1,20ns y=308,17-12,87x r=0,48	3,03ns y=12,12-0,71x r=0,85	0,01ns y=101,37-0,34x r=0,01	18,73** y=1,38-0,13x r=0,99	0,67ns y=0,09-0,03x r=0,12	1,20ns y=1,07-0,04x r=0,47	8,28* y=3,79-0,33x r=0,75
T. Fecotrigo	7,62* y=352,23-27,03x r=0,80	46,71** y=15,26-1,46x r=0,90	2,89ns y=106,75-4,09x r=0,91	8,67* y=1,01-0,08x r=0,97	13,43** y=1,15-0,10x r=0,84	7,61* y=1,23-0,09x r=0,79	26,22* y=2,56-0,29x r=0,88

Obs.: doses = 1,5; 3,0 e 6,0 l/ha

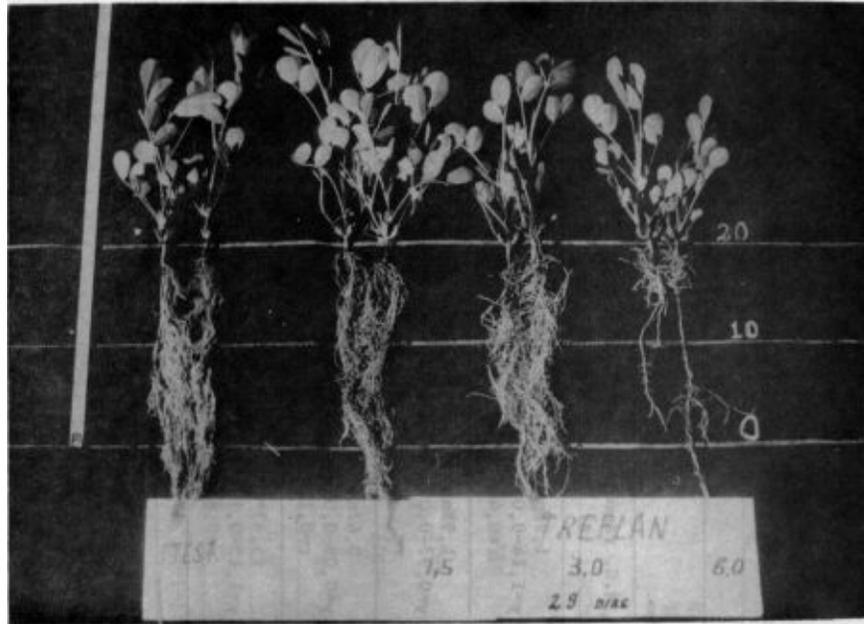


Figura 1. Efeito dos incrementos das doses de Treflan no sistema radicular e parte aérea das plantas de amendoim.



Figura 2. Efeito dos incrementos das doses de Herbiflan no sistema radicular e parte área das plantas de amendoim

fotossíntese a níveis suficientes para uma boa produção de fotossintatos e conseqüentemente, de vagens, como ocorreu em Savi Filho & Deuber (25).

Em algumas culturas mais exigentes como a do tomate, o efeito do trifluralin no desenvolvimento da parte aérea das plantas e conseqüentemente na produção, fica aumentado devido ao prejuízo na absorção de nutrientes, notadamente o fósforo (28, 29). Em outros casos, a redução da produção se acentua quando ocorrem períodos de "déficit" de água conjuntamente com a ação restringidora do crescimento e funcionalidade do sistema radicular, imposta pelas altas doses do produto (11).

De acordo com os resultados até então apresentados, pode-se concluir que as características mais afetadas das plantas, como o peso da matéria seca da parte subterrânea e comprimento da haste principal, surgiram em função dos incrementos das doses dentro de cada formulação e não devido à possíveis diferenças entre elas.

Um estudo de correlação entre o aumento das doses nas diversas formulações do trifluralin e alterações nas características das plantas de amendoim, é apresentado no quadro 3.

De modo geral, o aumento das doses foi prejudicial em maior número de características avaliadas, para a Trifluralina Fecotriço. Esta informação leva a crer que erros na aplicação, que redundem em aumento da dose desta formulação, levarão a maiores malefícios à planta de amendoim e conseqüentemente, à sua produção de vagens. Esta formulação pode apresentar constituintes outros que tornam mais enérgica a ação do ingrediente ativo.

Pelo estudo de correlação, confirmam-se a matéria seca da parte subterrânea (a matéria seca total como conseqüência) e o comprimento da haste principal como os parâmetros mais suscetíveis da planta, à ação da maior dose dos produtos comerciais.

Como a regressão evidencia a tendência do desenvolvimento do fenômeno, nota-se que algumas características não afetadas pelo aumento das doses, de acordo com o teste de Tukey, mostram correlação negativa e significativa, como é o caso da área foliar, matéria seca de ramos e pecíolos e matéria seca de folíolos no tratamento com a Trifluralina Fecotriço. Note-se que a área foliar decresceu 40,5 cm² para cada incremento de 1,5 l/ha na dose desta formulação; ou então que houve uma diminuição de 0,15 g e 0,14 g nos pesos da matéria seca de ramos + pecíolos e de folíolos, respectivamente.

O comprimento da haste principal diminuiu 2,19 cm para cada aumento de 1,5 l/ha na dose da Trifluralina Fecotriço e 0,2 g de diminuição no peso da matéria seca da parte subterrânea, para um incremento igual na dose da Trifluralina Nortox.

Com relação às alterações morfológicas na parte aérea das plantas foi evidente a diminuição do comprimento da haste principal, com encurtamento dos ramos laterais. Na parte subterrânea, mais especificamente na porção do hipocótilo e raízes, ocorreram sérias alterações com o aumento da dose do herbicida. Houve grande diminuição na quantidade de raízes, além de que as presentes se mostraram curtas e grossas, com diâmetros bem maiores do que nas plantas testemunhas. Este sintoma, que surge em função da inibição da mitose nos

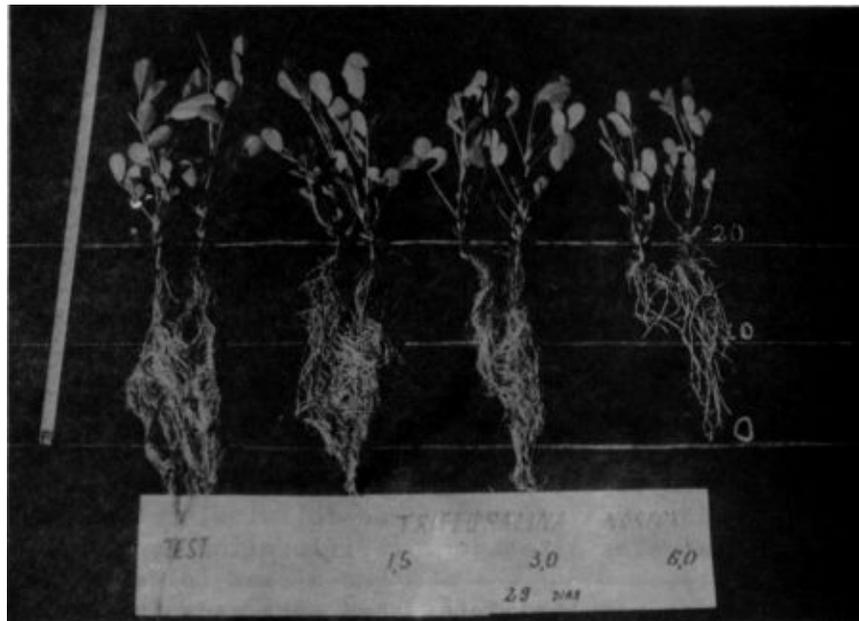


Figura 3. Efeito dos incrementos das doses de Trifluralin Nortox no sistema radicular e parte aérea das plantas de amendoim.

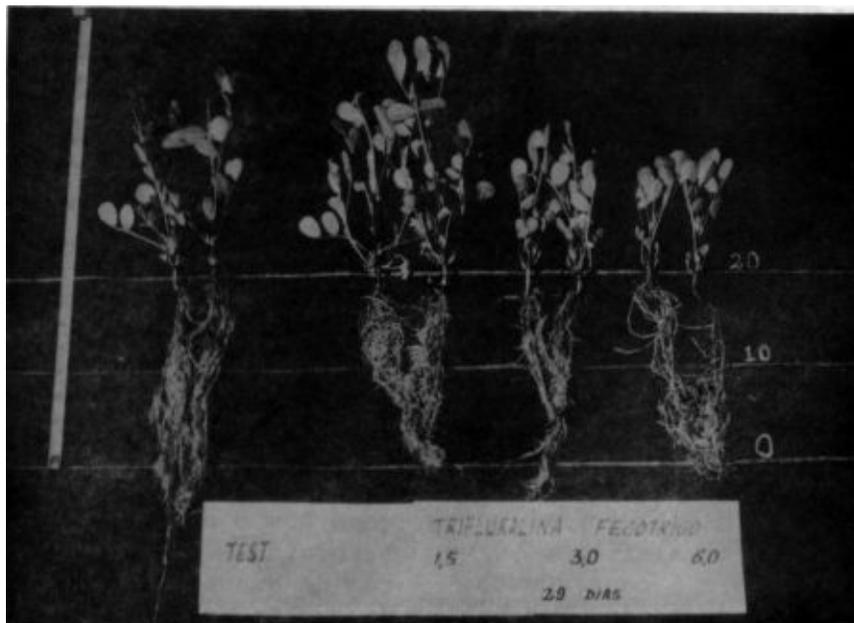


Figura 4. Efeito dos incrementos das doses de Trifluralina Fecotrigo no sistema radicular e parte aérea das plantas de amendoim.

tecidos meristemáticos, já foi descrito por diversos autores, de forma bastante semelhante para diversas culturas e plantas daninhas (6, 8, 10, 11, 16, 19).

O hipocótilo emitiu raízes até a altura do nó cotiledonar, o que não ocorreu nas plantas testemunhas. A aparência final ficou como um tufo de raízes eriçadas com apenas algumas mais longas, semelhantes à "escova de lavar tubos de ensaio", como mostra a Figura 5, cuja fotografia foi obtida no tratamento com Herbiflan na dose de 61 l/ha. A raiz principal sempre foi mais curta nas doses maiores. Essa sintomatologia foi semelhante para os quatro produtos testados.

Notou-se uma diminuição do sistema radicular na dose de 3 l/ha, enquanto que 1,5 l/ha foi bastante semelhante à testemunha, como pode ser observado nas Figuras 1, 2, 3 e 4 já apresentadas anteriormente.

As lâminas histológicas de amostras da região do hipocótilo mostraram a emissão de raízes secundárias em grande número, nos tratamentos com doses mais elevadas. Foi observado no parênquima cortical bastante espesso, porém não se notaram anormalidades na forma das células (Figura 6). Entre as formulações, Trifluralina Fecotrigo foi a que apresentou maior espessura de parênquima cortical. Nos demais tecidos da região estudada também não foram observadas anormalidades, parecendo portanto, que o menor diâmetro da região do hipocótilo foi conferido principalmente pela maior espessura do parênquima cortical, que apresenta maior número de camadas de células. Este sintoma também também foi descrito por Pajak et al. (23), juntamente com o aparecimento de células muito vacuoladas e núcleos po-

lipídeos no meristema apical das raízes de plantas de aveia, oito dias após terem sido tratadas com 5 ppm de trifluralin. No presente ensaio não foram observadas anormalidades, tais como células multinucleadas comumente descritas nos trabalhos científicos relacionados ao assunto.

LITERATURA CITADA

01. Aloisi, R.R. & Demattê, J.L.I. Levantamento dos solos da Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal. *Científica*, 2(2): 123-136, 1974.
02. Bayer, D.E.; Foy, C.L.; Malloy, T.E. & Cutter, E.G. Morphological and histological effects of trifluralina on root development. *Amer. J. Bot.*, 54(8): 945-952, 1967.
03. Boswell, T.E.; Spears, B.R. & Merkle, M.G. Herbicides for peanuts productions in Texas. *Proceedings of Annual Meetings South Weed Conf.*, 21ª, Miami, p.113-116, 1968.
04. Boswell, T.E.; Merkle, M.G. & Spears, B.R. The effect of incorporation depth upon performance of substituted aniline herbicides in peanuts. *Proceedings of Annual Meeting South Weed Sci. Soc.*, 22ª, Dallas, p. 150, 1969.
05. Boulware, Margaret A. & Camper, N.D. Absorption of some ¹⁴C-herbicides by isolated plant cells and protoplast. *Weed Sci*, 21(2):145-149, 1973.
06. Brewer, F.; Lavy, T.L. & Talbert, R.E. Effect of three dinitroaniline herbicides on



Figura 5. Efeitos de Herbiflan (6.0 l/ha) na emissão de raízes pelo hipocótilo das plantas de amendoim.

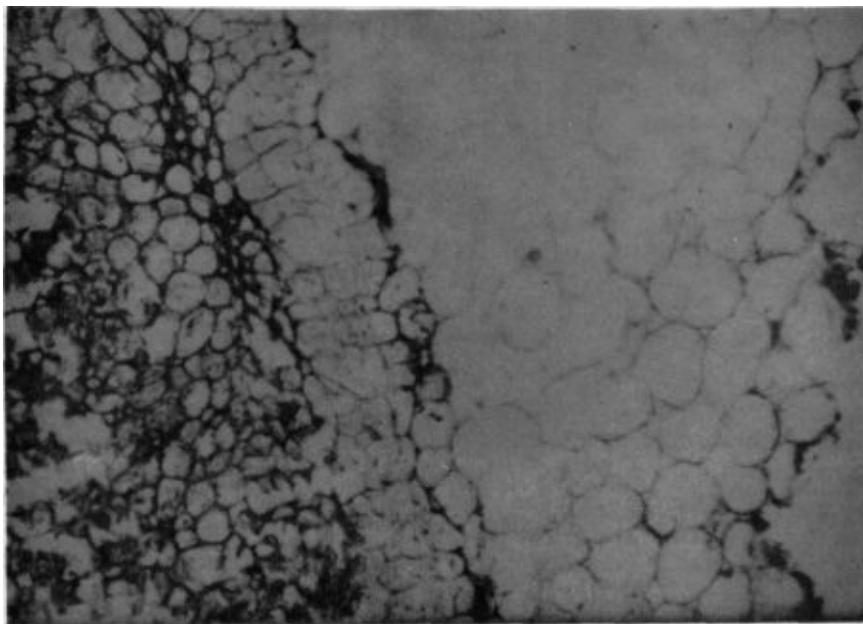


Figura 6. Efeito dos incrementos das doses de Trifluralina Fecotrigo no sistema radicular e parte aérea das plantas de amendoim.

- rice (*Oriza sativa* L.) growth. **Weed Sci.**, 30(2): 153-158, 1982.
07. Eshel, Y. & Katan, J. Effect of dinitroanilines on solanaceous vegetables and soil fungi. **Weed Sci.**, 20 (2): 243-246, 1972.
 08. Hacsckaylo, J. & Amato, V. A. Effect of trifluralin on roots of corn on cotton. **Weed Sci.**, 16: 513 - 515, 1968.
 09. Hagood Jr., E.S.; Willians Jr., J.L. & Baumann, T.T. Influence of herbicide injury on the yield potential of soybeans (*Glycine max*). **Weed Sci.**, 28(1): 40 - 45, 1980.
 10. Harvey, R.G. Relative phytotoxicities of dinitroanilines herbicides. **Weed Sci.**, 21 (6): 517-520, 1973.
 11. Harvey, R.G. & Gritton, E. T. Susceptibility of pea cultivars to trifluralin. **Weed Sci.**, 25(1): 23-26, 1977.
 12. Hilton, J.L. & Christiansen, M. N. Lipid contribution to selective action of trifluralin. **Weed Sci.**, 20(4): 290-294, 1972.
 13. Inforzato, R. & Tella, R. Sistema radicular do amendoim. **Bragantia**, 19: 119-123. Nota 24, 1960.
 14. Jackson, W.T. & Stetler, D.A. Regulation of mitosis. IV. An in vitro and ultrastructural study of effects of trifluralin. **Can. J. Bot.**, 51: 1513-1521, 1973.
 15. Johansen, D.A. **Plant microtechnique**. New York, McGraw Hill Book Co., 523pp. 1940.
 16. Jordan, T.N.; Baker, R.S. & Barrentine, W.L. Comparative toxicity of several dinitroaniline herbicides. **Weed Sci.**, 26(1): 72 - 75, 1978.
 17. Kechersid, M.L.; Boswell, T.E. & Merkle, M.G. Uptake and translocation of substituted aniline herbicide in peanut seedlings. **Agron. J.**, 61: 185-187, 1969.
 18. Leiderman, L.; Santos, C.A.L. & Silveira, R.L. Aplicação do herbicida Treflan na cultura do amendoim em solos arenoso e massapé. **Biológico**, 31(12): 279 - 283, 1965.
 19. Lignowski, E.M. & Scott, E.G. Effect of trifluralin on mitosis. **Weed Sci.**, 20(3): 267-270, 1972.
 20. Ndon, B.A. & Harvey, R.G. Effects of seed and root lipids on the susceptibility of plants to trifluralin and oryzalin. **Weed Sci.**, 29: 420-425, 1981.
 21. Negi, N.S. & Funderbuck, H.H. Response of several plant species to trifluralin and benefin. **Proceedings of Annual Meeting South Weed Conf.**, 20th, New Orleans, p. 369, 1967.
 22. Orgias, A. Reserches préliminaires sur le system radicaire de l'arachide. **Oleagineux**, 6: 571-575, 1971.
 23. Pajak, Anna; Dyki, Barbara & Dobrzanki, A. Reakcja Grochu (*Pisum sativum* L.) na trifluraline izmianyw masie roślin oraz morfologii i cytologii korzeni. **Biuletyn warzywniczy**, p.451-462, 1979.
 24. Parker, M.B. & Dowler, Clyde C. Effects of nitrogen with trifluralin and vernolate on soybeans. **Weed Sci.**, 24 (1): 131-133, 1976.

25. Savy F^o, A. & Deuber, R. Efeito do herbicida trifluralina sobre o desenvolvimento inicial da raiz do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). *Bragantia*, 33: 33-39. Nota 7, 1974.
26. Strang, R.H. & Rogers, R. L. A microradioautographic study of ¹⁴C-trifluralin absorption. *Weed Sci.*, 19 (4): 363-369, 1971.
27. Wang, Barbara; Groonis, Shirley & Frans, R.E. Response of soybean mitochondria substituted dinitroaniline herbicides. *Weed Sci.*, 22 (1): 64-66, 1974.
28. Wilson, H.P. & Stewart, F.B. Relations between trifluralin and phosphorus on transplanted tomatoes. *Weed Sci.*, 21(2): 150-153, 1973.
29. Wilson, H.P.; Stewart, F. B. & Hines, T.E. Effect of temperatures on response of tomatoes to several dinitroaniline herbicides and phosphorus. *Weed Sci.*, 24 (1): 115-119, 1976.