

**PERSISTÊNCIA E FITOTOXICIDADE DE IMAZAPIC APLICADO EM AMENDOIM SOBRE O  
DESENVOLVIMENTO INICIAL DA MANDIOCA EM SUCESSÃO**

Everton Luis FINOTO<sup>1</sup>, Maria Beatriz Bernardes SOARES<sup>1</sup>, Willians Cesar CARREGA<sup>2</sup>, Jacob CROSARIOL NETTO<sup>2</sup>, José Carlos FELTRAN<sup>3</sup>, José de Anchieta Alves de ALBUQUERQUE<sup>4</sup>, Antonio Lúcio Mello MARTINS<sup>1</sup>, Marcos Doniseti MICHELOTTO<sup>1</sup>

**RESUMO:** A longa persistência do herbicida imazapic no solo pode afetar culturas não-tolerantes a ele, assim objetivou-se com o presente trabalho verificar o efeito residual do imazapic aplicado em diferentes anos-safras sobre o desenvolvimento inicial de duas variedades de mandioca. O experimento foi realizado na Apta Centro Norte, em Pindorama, SP. O delineamento foi em blocos ao acaso, com 3 repetições em esquema fatorial de 4x2, sendo quatro épocas de aplicação de imazapic (solo sem aplicação do herbicida, aplicação em novembro de 2007, aplicação em janeiro de 2009 e aplicação na ocasião do plantio das manivas em abril de 2009) e duas variedades (IAC 12 e Secundina). Ambas as variedades responderam negativamente aos resíduos das aplicações, seja no percentual de brotação das manivas ou na altura e vigor das plântulas, porém a variedade IAC 12 manteve-se mais vigorosa.

**Palavras-chave:** *Manihot esculenta*, brotação, herbicida.

**SUMMARY:** PERSISTENCE AND PHYTOTOXICITY OF IMAZAPIC APPLIED IN PEANUT ON THE INITIAL DEVELOPMENT OF SUCCESSIVE CASSAVA CROP. The long persistence of the herbicide in the soil can affect imazapic non-tolerant crops with it, so the objective of this study is to examine the effect of imazapic applied in different months on the initial development of two varieties of cassava. The test was carried out at Polo Regional Centro Norte in Pindorama, SP. The design was in randomized blocks with 3 replications in a factorial scheme of 2x4, with two varieties, Secundina and IAC 12, and four times of application of imazapic. The treatments were soil without application of the herbicide, the herbicide applied in November 2007, the herbicide applied in January 2009 and application at the time of planting the manivas in April 2009. Both varieties responded negatively to the waste of applications, is the

---

1 Pesquisadores, Apta, Pólo Centro Norte, Rod. Washington Luis, Km 372, Caixa Postal 24, 15830-000, Pindorama, São Paulo, Brasil. E-mails: evertonfinoto@apta.sp.gov.br; beatriz@apta.sp.gov.br; lmartins@apta.sp.gov.br.

2 Graduandos em Ciências Biológicas, IMES/FAFICA, Catanduva-SP, E-mails: willianscesar@hotmail.com; jacob\_netto@hotmail.com.

3 Pesquisador, Instituto Agrônomo de Campinas, Av. Barão de Itapura nº 1481, Caixa Postal 28 - 13012-970, Campinas, SP. Email: feltran@iac.sp.gov.br.

4 Professor Dep. de Fitotecnia da Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR. Email: anchietaufr@gmail.com.

percentage of shoot manivas or the height and seedling vigor, but the variety IAC 12 remained more robust.

**Keywords:** *Manihot esculenta*, cassava shooting, herbicide.

## INTRODUÇÃO

Na cultura da mandioca, a utilização da prática de rotação de culturas, além de outras vantagens, visa principalmente o controle de doenças e evitar-se a depauperação do solo. Assim, recomenda-se que essa prática seja realizada pelo menos a cada dois cultivos da mandioca, utilizando outras culturas como gramíneas ou leguminosas para produção de grãos, ou leguminosas para adubação verde, ou ainda deixando a área em pousio (SOUZA e FIALHO, 2003). Um dos aspectos positivos de se fazer a rotação de cultura da mandioca é justamente a sistematização do controle de plantas daninhas através do uso de herbicidas e praticas culturais diferenciadas. O milho apresenta-se como uma das culturas interessantes para a rotação de cultura, porém outras gramíneas como o arroz e leguminosas, como a soja, o feijão e o amendoim (LORENZI, 2003).

Neste caso o amendoim destaca-se, pois o valor de mercado, interno e externo, rende bons lucros ao produtor. Entre os produtos químicos mais usados na cultura do amendoim está o imazapic, um herbicida seletivo de ação sistêmica do grupo químico imidazolinona. O imazapic é considerado seletivo para a cultura do amendoim, não sendo tóxico a cultura (RICHHBURG *et al*, 1995), controlando suas principais plantas daninhas, principalmente a tiririca (*Cyperus rotundus*). Porém sabe-se que herbicidas deste grupo (imidazolinonas), podem persistir no solo de 31 a 410 dias e afetar culturas não-tolerantes cultivadas em sucessão (GRYMES, 1995).

Objetivou-se com o presente trabalho verificar o efeito residual e a fitotoxicidade do imazapic aplicado em diferentes anos-safras sobre o desenvolvimento inicial de duas variedades de mandioca.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Pólo Regional Centro Norte, pertencente a Agência Paulista de Tecnologia do Agronegócio (APTA), no município de Pindorama, SP. Utilizou-se o delineado em blocos ao acaso com 3 repetições em esquema fatorial 4X2, sendo quatro épocas de aplicação de imazapic e duas variedades de mandioca.

Cada parcela experimental constituiu-se de 10 manivas plantadas separadamente em sacos de polietileno com dimensões de 10 cm de diâmetro por 20cm de profundidade, constantemente irrigadas. As manivas foram padronizadas com cinco gemas e em seguida plantadas verticalmente nos sacos contendo solo retirado de áreas onde houve plantio de amendoim, em camada de 20cm de profundidade contendo os seguintes tratamentos de época de aplicação: Solo sem resíduo de imazapic (testemunha); solo com resíduo de imazapic da safra de 2007/2008, aplicado em novembro de 2007; solo com resíduo de imazapic da safra de 2008/2009, aplicado em janeiro de 2009 e solo no qual foi aplicado imazapic na mesma data do plantio da mandioca, em abril de 2009. Para todos os tratamentos foi utilizada a dose de 200g ha<sup>-1</sup> do produto comercial, equivalente a 140g ha<sup>-1</sup> do ingrediente ativo do herbicida. As variedades utilizadas no ensaio foram IAC 12 e Secundina, sendo a primeira de importância para uso industrial no estado e a segunda como planta indicadora mais sensível a ação de herbicidas.

Trinta dias após o plantio foi contado o número de plantas brotadas e foram medidas as alturas das plântulas, com o auxílio de uma régua graduada. Para a análise estatística apenas os dados de brotação das manivas foram transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$ . As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A aplicação do imazapic no solo no mesmo dia da mandioca, reduziu sua brotação e seu stand a zero independentemente da variedade utilizada (Tabela 1). A persistência do imazapic no solo avaliada por Grymes (1995) pode ser evidenciada devido ao gradiente decrescente de brotação das manivas quando da aproximação da aplicação de imazapic no solo. No tratamento onde o imazapic foi aplicado 18 meses antes do plantio da mandioca (Novembro/2007) ainda houve redução da brotação das manivas em relação à testemunha onde o herbicida não foi aplicado. A variedade plantada também influenciou a brotação da maniva, sendo esta muito menor na variedade Secundina, em relação à IAC 12, que se mostrou mais vigorosa.

No desdobramento das interações, quando analisado o fator variedade dentro do fator época de aplicação do imazapic, o fator variedade sobrepujou o fator época de aplicação, pois a variedade Secundina obteve uma brotação muito baixa inclusive no solo sem resíduo de imazapic. Na análise do fator época de aplicação do imazapic dentro do fator variedades, nota-se que as variedades

comportaram-se de maneiras diferentes, sendo a variedade Secundina suscetível a partir da aplicação feita aos 5 meses antes do plantio. Esse resultado pode dever-se mais a baixa germinação da testemunha e menos à falta de resposta a aplicação do herbicida 18 meses antes do plantio.

Para a variedade IAC 12, mesmo a aplicação de imazapic no solo cerca de 18 meses antes do plantio da maniva, diminuiu significativamente a brotação destas em relação a testemunha, e apesar de notar-se um gradiente decrescente na brotação para as aplicações feitas 18 meses antes do plantio e 5 meses antes do plantio, a diferença não foi significativa, sugerindo a necessidade de mais de dezoito meses para que o resíduo de imazapic no solo não afete a brotação da maniva.

**Tabela 1:** Desdobramento das interações para a brotação das manivas (%) em variedades de mandioca submetidas a resíduos de imazapic aplicados em diferentes épocas. Pindorama-SP, 2009.

Épocas de Aplicação	Brotação (%) <sup>1</sup>			
	Secundina	IAC 12	Media	Teste F
Testemunha	60,00 A b	96,67 A a	5,10	69,58**
18 meses	53,33 A b	80,00 B a	4,23	42,90**
05 meses	20,00 B b	73,33 B a	1,84	266,16**
0,0 meses	0,00 C a	0,00 C a	0,00 <sup>2</sup>	0,00 <sup>NS</sup>
Média	33,33	62,50		
Teste F	341,89**	582,30**	879,13**	
Interação		45,06**		
CV%		5,03		

1 Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro  
ns= não significativo; \*\*= significativo a 1% de probabilidade de erro

Quanto à altura das plântulas, foi observado o mesmo gradiente decrescente em relação a proximidade da aplicação de imazapic que o observado para a brotação das manivas. No desdobramento da interação entre os fatores, quando analisa-se o fator variedade dentro do fator época de aplicação do imazapic, observa-se o mesmo comportamento da brotação, o fator variedade sobrepujou o fator época de aplicação. Esse fato se deve à característica de menor vigor próprio da variedade testemunha. Na análise do fator época de aplicação do imazapic dentro do fator variedades, as variedades comportaram-se do mesmo modo, mostrando um gradiente significativamente decrescente quando houve um menor intervalo entre a aplicação do imazapic no solo e o plantio das manivas (Tabela 2).

**Tabela2:** Desdobramento das interações para a altura das plantas (cm) em variedades de mandioca submetidas a resíduos de imazapic aplicados em diferentes épocas. Pindorama-SP, 2009.

Altura das Plântulas (cm) <sup>1</sup>				
Épocas de Aplicação (A)	Secundina	IAC 12	Média	Teste F
Testemunha	3,63 A b	6,57 A a	5,10	180,46**
18 meses	3,00 B b	5,55 B a	4,23	136,42**
05 meses	0,95 C b	2,72 C a	1,84	65,55**
0,0 meses	0,00 <sup>2</sup>	0,00 <sup>2</sup>	0,00	
Média	2,53	4,95		
Teste F	82,05**	166,19**	240,84**	
Interação		7,40*		
CV (%)		7,16		

1 Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro

2 As alturas de plantas para o tratamento aplicado em abril de 2009 (0,0 meses) não foram incluídas na análise pois não houve brotação para esse tratamento

ns= não significativo; \*, \*\*= significativo a 5 e 1%, respectivamente

Portanto, ainda que a germinação seja afetada diferentemente para as variedades, há uma diminuição clara no vigor das plântulas e em seu desenvolvimento inicial, inclusive mostrando sinais visuais de fitotoxicidade.

## CONCLUSÕES

- A persistência do imazapic no solo ainda causa efeitos tanto na brotação da maniva, quanto no desenvolvimento inicial das plântulas mesmo cerca de 18 meses após a aplicação desse herbicida.
- A seleção de variedades mais vigorosas minimiza, porém não evita o efeito residual do imazapic.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GRYMES, C.F. Response of soybean (*Glycine max*) and rice (*Oryza sativa*) in rotation to AC 263222.

**Weed Technology**, v.9, p.504-511, 1995.

LORENZI, J.O. **Mandioca**. 1ªed. Campinas, CATI, 2003.116p (Boletim Técnico, 245)

RICHHBURG, J. S.; WILCUT, J. W.; WILLEY, G. L. AC 263,222 and imazethapyr rates and mixture for weed management in peanut (*Arachis hypogaea*). **Weed Technol.**, v. 9, p. 801-806, 1995.

SOUZA, LS; FIALHO, J.F. **Cultivo da Mandioca para a Região do Cerrado**. Disponível em <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca\\_cerrados/Rotacao.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_cerrados/Rotacao.htm)>

Acessado: 10/05/2009