



Acta Scientiarum. Agronomy

ISSN: 1679-9275

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá

Brasil

Graciano, João Dimas; Heredia Zárate, Néstor Antonio; Vieira, Maria do Carmo; Brito Chaim Jardim
Rosa, Yara; Nogueira Sediyama, Maria Aparecida; Talarico Rodrigues, Edson
Efeito da cobertura do solo com cama-de-frango semidecomposta sobre dois clones de
mandoquinha-salsa
Acta Scientiarum. Agronomy, vol. 28, núm. 3, julio-septiembre, 2006, pp. 365-371
Universidade Estadual de Maringá
Maringá, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303026570010>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Efeito da cobertura do solo com cama-de-frango semidecomposta sobre dois clones de mandioquinha-salsa

João Dimas Graciano¹, Néstor Antonio Heredia Zárate^{2*}, Maria do Carmo Vieira², Yara Brito Chaim Jardim Rosa², Maria Aparecida Nogueira Sedyiyama³ e Edson Talarico Rodrigues⁴

¹Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS). ²Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Cx. Postal 533, 79804-970, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. ³Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. ⁴Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS). *Autor para correspondência. e-mail: nheredia@ceud.ufms.br

RESUMO. O objetivo do trabalho foi avaliar os clones de mandioquinha-salsa Amarela de Carandaí e Branca, cultivadas em solo com e sem cobertura de cama-de-frango semidecomposta, visando oferecer novas alternativas de produção aos agricultores. Os fatores foram arranjados como fatorial 2 x 2, no delineamento experimental de blocos casualizados, com seis repetições. As mudas para o plantio foram rebentos de tamanho médio. Foi efetuada a colheita aos 229 dias após o plantio. A mandioquinha-salsa ‘Branca’ apresentou 20,19 t ha⁻¹ a mais de produção de raízes comercializáveis, em relação às da Amarela de Carandaí. Por outro lado, plantas da mandioquinha-salsa ‘Amarela de Carandaí’ apresentaram maiores produções de massa de folhas, rebentos, coroas e raízes não comercializáveis, em relação às da ‘Branca’. O maior rendimento bruto (R\$ 59.488,00) foi obtido com o clone da ‘Branca’ cultivado em solo com cobertura. Os altos teores de resíduos minerais, proteínas, lipídios, carboidratos, fibras e valor calórico total dos órgãos das plantas dos dois clones indicaram a possibilidade de uso para consumo humano e na alimentação animal.

Palavras-chave: *Arracacia xanthorrhiza*, resíduo orgânico, variedade, qualidade.

ABSTRACT. Soil covering effect with semi-decomposed chicken manure on two clones of Peruvian carrot. The objective of this work was to evaluate the Amarela de Carandaí and Branca Peruvian carrots clones, cultivated in soil with and without covering with semi-decomposed chicken manure, in order to offer to producers new alternatives of production. Factors were arranged in a 2 x 2 factorial scheme in a randomized experimental block design with six replications. Cuttings for planting were shoots of medium size. Harvest was done on 229 days after planting. Branca Peruvian carrot plants showed 20.19 t ha⁻¹ more in yield of commercial roots compared to Amarela de Carandaí clone. Differently, Amarela de Carandaí Peruvian carrot plants showed the highest mass yields of leaves, shoots, crowns and non-commercial roots compared to Branca clone. The highest gross income (R\$ 59,488.00) was that obtained by Branca clone cultivated with soil covering. The highest contents of mineral residues, proteins, lipids, carbohydrates, fibers and total caloric value of organs of both two clones indicate the possibility of use for human consumption and as animal food.

Key words: *Arracacia xanthorrhiza*, organic residue, variety, quality.

Introdução

A mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft) é uma hortaliça originária da região andina, compreendida pela Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia (Zanin e Casali, 1984). Na Colômbia, País onde se encontra a maior diversidade genética da espécie, é cultivada de forma intensiva e extensiva (Casali e Sedyiyama, 1997). No Brasil, o seu cultivo concentra-se na região Centro-sul, onde ocorrem condições climáticas similares às de seu local de origem. Apesar disso, seu plantio tem sido bem

sucedido em regiões do Distrito Federal, Goiás, Tocantins (Santos, 1997) e Mato Grosso do Sul (Vieira, 1995), em altitudes inferiores a 1.000 m (Santos, 1997).

A mandioquinha-salsa, cujo produto mais valioso são as raízes tuberosas, (Vieira e Casali, 1997) é hortaliça alternativa, não-convencional, com plantas rústicas, que podem ser cultivadas o ano todo. As plantas, que produzem raízes de coloração branca, geralmente, têm ciclo vegetativo mais longo, apresentam maior tolerância às condições climáticas e

produzem maiores raízes que as plantas de raízes amarelas ou roxas, as preferidas pelos consumidores dos países andinos (Casali e Sediyyama, 1997).

O cultivo de mandioquinha-salsa tem como vantagem a rusticidade das plantas. Podem ocorrer, porém, perdas economicamente significativas quando não são tomados cuidados básicos de manejo da cultura. Dentre eles, os mais críticos são: o cultivo repetido no mesmo terreno, utilização de mudas de má qualidade, cultivo em condições climáticas desfavoráveis para a cultura, preparo do solo/adubação inadequados e irrigação feita sem controle e, principalmente, o excesso de água (Lopes e Henz, 1997).

Vieira e Casali (1997) citam que as recomendações de adubação para mandioquinha-salsa foram estabelecidas com base nos resultados dos primeiros trabalhos de pesquisa realizados com a cultura no Brasil, na década de 60. Estudo de adubação NPK possibilitou concluir que apenas o fósforo proporcionou aumento substancial na colheita de raízes, o nitrogênio determinou redução linear na produção e o potássio teve efeito quadrático. Aliados a essas conclusões, o ciclo relativamente longo da cultura e as características dos solos brasileiros, quanto ao teor de fósforo e à estrutura, geraram o consenso de incluir nas recomendações de adubação a fonte de fósforo de solubilidade mais lenta e os resíduos orgânicos, como estercos bem curtidos, compostos, tortas, farinha de ossos ou farelos, em doses de até 20 t ha⁻¹ (Kiehl, 1993). O uso de resíduos orgânicos deverá estimular, especialmente no início do ciclo da cultura, desenvolvimento adequado da parte aérea, em termos de altura e área foliar (Vieira, 1995).

Como as características e/ou propriedades físicas do solo são interdependentes, a ocorrência de modificações em uma delas leva, normalmente, a mudanças em todas as outras. A matéria orgânica contribui de modo decisivo em muitas propriedades físico-químicas do solo, como capacidade de troca de cátions, formação de complexos e quelatos com numerosos íons e retenção de umidade (Kiehl, 1993; Calegari, 1998). Os adubos orgânicos contêm vários nutrientes minerais, especialmente N, P e K e, embora sua concentração seja considerada baixa, na sua valorização, deve-se levar em conta, também, o efeito benéfico que exercem sobre o solo. Além disso, o resíduo orgânico pode atuar como um dos meios de redução da fixação de fosfato presente no solo, principalmente porque a cinética de formação de P não-lábil em solo sob vegetação de Cerrado é muito rápida, aumentando a eficiência do fósforo e evitando maiores perdas de nitrogênio por meio da volatilização de amônia (Novais e Smyth, 1999).

As fontes mais comuns de adubo orgânico são representadas pelos adubos verdes, resíduos de

culturas, estercos, compostos e outros. A escolha do resíduo vegetal a ser utilizado é função da disponibilidade, variando entre as regiões e a cultura nas quais se fará seu emprego. O nitrogênio, que ocorre no solo, principalmente, na forma orgânica (95% de N total) provém da atividade dos microorganismos do solo, que sintetizam e decompõem a matéria orgânica (Kiehl, 1993; Calegari, 1998).

Puiatti *et al.* (1994) avaliaram no taro (*Colocasia esculenta*) 'Chinês', a viabilidade do uso de bagaço de cana-de-açúcar e capim gordura, empregados em diferentes sistemas e associados ou não ao N, aplicados em cobertura. Concluíram que, quando associado à aplicação de N, o uso desses resíduos vegetais proporciona aumento significativo na produção de rizomas. Em Dourados (MS), examinaram-se os clones de taro Japonês, Branco, Cem/Um, Macaquinha e Chinês, sob uso de 14 t ha⁻¹ de cama-de-frango de corte semidecomposta (CFC), adicionadas ao solo no sulco de plantio, incorporada ou em cobertura. Heredia Zárate *et al.* (2004) observaram que as produções das massas frescas de limbos, pecíolos e rizomas-filho e das massas secas de rizomas-mãe e filhos foram significativamente dependentes dos clones e independentes da forma de adição da CFC.

A mandioquinha-salsa 'Amarela de Carandaí', em Mato Grosso do Sul, tem apresentado ciclo vegetativo de sete a oito meses, com produções variando entre 10 a 15 t ha⁻¹ de raízes comercializáveis e entre 25 a 35 t ha⁻¹ de resíduos (folhas, coroas, rebentos e raízes não-comercializáveis). O custo de produção está em torno de R\$ 1.400,00 t ha⁻¹. Esse custo pode ser reduzido com aumento da população de plantas e com a colheita semimecanizada, caso a finalidade seja a industrialização. Isso porque o interesse maior será o aumento da produtividade de massa e não apenas de raízes comercializáveis. Como o teor médio de massa seca da planta está em torno de 25%, então a produtividade atual estaria entre 8,75 e 12,50 t ha⁻¹, com custo de R\$ 0,16 kg⁻¹ a R\$ 0,09, caso se utilizassem todos os componentes da planta. Se o agricultor vendesse as raízes comercializáveis, o custo estaria entre R\$ 0,09 e R\$ 0,14 kg⁻¹, além de ele poder utilizar 6,25 a 8,75 t ha⁻¹ de massa seca dos resíduos, que poderia ser vendida para farinha, rações e outras (Heredia Zárate e Vieira, 1998).

Em Mato Grosso do Sul, há crescimento muito rápido da avicultura de corte e a região da Grande-Dourados tem 430 aviários em produção. Cada aviário produz em torno de 150 t ano⁻¹ de cama-de-frango, com aumento significativo, portanto, da quantidade de resíduos orgânicos daí provenientes. Esse resíduo poderia ser utilizado para melhorar as propriedades do solo e a produtividade de algumas culturas (Vieira, 1995; Vieira *et al.*, 1995, 1998;

Herédia Zárate *et al.*, 1996). Em razão disso, o objetivo do trabalho foi avaliar a capacidade produtiva dos clones de mandioquinha-salsa Amarela de Carandaí e Branca, cultivadas em solo com e sem cobertura com cama-de-frango de corte semidecomposta, visando oferecer novas alternativas de produção aos agricultores.

Material e métodos

O experimento foi desenvolvido em área do Horto de Plantas Medicinais, do Núcleo Experimental de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, em Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, entre 28/03 a 12/11/2003. O município de Dourados situa-se em latitude de 22°13'16"S, longitude de 54°17'01"W e altitude de 430 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Mesotérmico Úmido; do tipo Cwa, com temperaturas e precipitações médias anuais variando de 20° a 24°C e de 1250 mm a 1500 mm, respectivamente. O solo é do tipo Latossolo Vermelho distroférico, cujas características químicas, antes do plantio e após a colheita, são apresentadas na Tabela 1.

Foram estudados os clones de mandioquinha-salsa Amarela de Carandaí e Branca, sem e com cobertura do solo com cama-de-frango de corte semidecomposta (1,0 kg de massa seca m⁻² de canteiro). A cama-de-frango, que teve como base a casca de arroz, foi resíduo remanescente de um galpão, que A utilizou para quatro lotes de frangos de corte. Após a retirada do galpão foi amontoada e molhada diariamente, por aproximadamente um mês, sendo utilizada, posteriormente, no experimento para a cobertura do solo. Os tratamentos foram arranjados como fatorial 2 x 2, no delineamento experimental de blocos casualizados, com seis repetições. As parcelas tiveram área total de 4,5 m² (1,5 m de largura por 3,0 m de comprimento), com a largura efetiva do canteiro em 1,08 m. Os espaçamentos foram de 20 cm entre plantas, 60 cm entre fileiras simples e 90 cm entre fileiras duplas, perfazendo população de 66.000 plantas ha⁻¹.

O terreno foi preparado com trator, duas semanas antes do plantio, com uma aração e uma gradagem. Posteriormente, foram levantados os canteiros com rotoencanteirador. No dia do plantio, no canteiro, foram abertos dois sulcos de plantio de 5 cm de largura e 5 cm de profundidade. As mudas para o plantio foram rebentos de tamanho médio (a massa média das mudas da 'Amarela de Carandaí' e da 'Branca' foi de 6,1 g e 6,5 g, respectivamente). Após terem sido selecionadas e cortadas horizontalmente na parte basal, foram colocadas no fundo dos sulcos de plantio, com os ápices para cima e cobertas com solo. Imediatamente, fez-se a cobertura do solo com a cama-de-frango de corte semidecomposta. As irrigações

foram feitas utilizando o sistema de aspersão, e, na fase inicial, até as plantas apresentarem em torno de 10 cm de altura, os turnos de rega foram diários e, posteriormente, a cada dois dias. Durante o ciclo da cultura não foram feitas nenhuma adubação e calagem para corrigir o solo. Entre os canteiros foram feitas capinas com enxada; nos canteiros, manualmente. Não houve ocorrência de pragas ou patógenos.

Tabela 1. Características químicas de amostras do solo, colhidas na área experimental, antes do plantio e após a colheita de mandioquinha-salsa, com e sem cobertura com cama-de-frango de corte semidecomposta. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, 2003.

Característica ¹	Antes do plantio	Após a colheita			
		'Amarela de 'Branca' Carandaí'		Cobertura	
		Com	Sem	Com	Sem
Solo					
pH em CaCl ₂ (1:2,5)	4,9	5,1	5,0	5,1	4,9
pH em água (1:2,5) ²	5,9	6,0	6,0	6,0	5,9
Al ³⁺ (mmol _c dm ⁻³) ³	0,6	0,0	0,6	0,0	0,6
P (mg dm ⁻³) ²	5,1	9,1	5,1	11,0	5,3
K (mmol _c dm ⁻³) ²	4,9	6,6	6,1	4,9	4,9
Mg (mmol _c dm ⁻³) ³	18,3	21,3	19,3	21,0	18,3
Ca (mmol _c dm ⁻³) ³	45,1	50,6	46,3	56,6	45,3
Matéria orgânica (g kg ⁻¹) ⁴	28,2	30,7	29,4	30,1	28,2
Acidez potencial (H+Al) (mmol _c dm ⁻³) ⁵	62,0	69,0	72,0	62,0	72,0
Soma de bases (SB) (mmol _c dm ⁻³)	68,3	78,5	71,7	82,5	68,5
Capacidade de troca de cátions (CTC) (mmol _c dm ⁻³)	130,3	143,7	147,5	144,5	140,5
Saturação de bases (v) (%)	52,0	53,0	49,0	57,0	48,0
Cama-de-frango de corte semidecomposta					
C orgânico (g kg ⁻¹) ⁴	205,6				
P total (g kg ⁻¹) ⁵	28,5				
K total (g kg ⁻¹) ⁶	24,3				
N total (g kg ⁻¹) ⁷	18,7				
Relação C/N	10,99				

1/ Análises feitas no Laboratório do Solos do NCA/UFMS; 2/ Extrator Mehlich-1 (Braga e Defelipo, 1974); 3/ Extrator KCl 1 N (Vetori, 1969); 4/ Método de Walkley e Black (Jackson, 1976); 5/ Método de vitamina C (Malavolta *et al.*, 1989); 6/ Método de fotometria de chama (Malavolta *et al.*, 1989); 7/ Método do salicílico verde (Bacthgen e Alley, 1989).

Efetuou-se a colheita aos 229 dias após o plantio, quando as plantas apresentavam mais de 50% de senescência da parte foliar, época em que se avaliaram as alturas das plantas (média de oito plantas por parcela, referentes à medida efetuada desde o nível do solo até o ápice da folha maior), as produções de massas fresca e seca (massa obtida após a secagem do material em estufa com ventilação forçada de ar, por 72 horas, à temperatura de 65°C ± 2°C) de folhas, rebentos, coroa, raízes comercializáveis (massa acima de 40 g) e raízes não-comercializáveis (massa menores que 40 g). Determinaram-se também os números de rebentos e de raízes comercializáveis e não-comercializáveis.

Realizaram-se os cálculos do retorno econômico, considerando a relação das produções de massa fresca de raízes de tamanho comercializável vezes o preço pago ao agricultor por quilograma de mandioquinha-salsa 'Amarela de Carandaí' ou 'Branca'. Amostras de massas secas dos diferentes componentes das

plantas foram enviadas ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, Mato Grosso do Sul, para realização das análises bromatológicas. Os dados foram submetidos à análise de variância (Ribeiro Júnior, 2001) com significância pelo teste F e correlação entre altura de planta e massa de raízes comercializáveis, sendo o r testado pelo t, a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Produção

As produções de massas fresca e seca de coroas e de rebentos foram influenciadas significativamente pela interação cobertura e clone (Tabela 2). Rebento e coroa são órgãos caulinares de transporte e armazenamento e, como tais, são responsáveis pela conexão do transporte de fotoassimilados desde a parte aérea até as raízes. Conseqüentemente, sua massa é variável em função das forças do dreno que, nessa espécie, é constituído, principalmente, pelas raízes tuberosas (Vieira, 1995).

Houve também interação significativa para o número de rebentos e de raízes não-comercializáveis das plantas de mandioquinha-salsa (Tabela 3). O maior número de rebentos da 'Amarela de Carandaí', em relação à 'Branca', indica resposta dependente do componente genético (Heredia Zárate, 1988), visto que algumas gemas dos rebentos primários, por continuarem ativas, desenvolveram-se em rebentos laterais (Vieira, 1995). Em relação ao número de raízes não-comercializáveis, os resultados de que as plantas que apresentam crescimento exuberante de parte aérea podem não apresentar boa produção de raízes são condizentes com as citações de Casali *et al.* (1984).

Tabela 2. Produção de massa fresca e seca de rebentos e de coroa de plantas da mandioquinha-salsa em função da interação clones e cobertura do solo com cama-de-frango de corte semidecomposta. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, 2003.

Clone	Massa fresca (t ha ⁻¹)		Massa seca (t ha ⁻¹)	
	Cobertura		Cobertura	
	Sem	Com	Sem	Com
Coroa (C.V. = 23,30%)		Coroa (C.V. = 24,95%)		
Amarela	4,24 a B	7,08 a A	0,76 a B	1,34 a A
Branca	4,82 a A	5,45 b A	0,79 a A	0,89 b A
Rebento (C.V. = 24,99%)		Rebento (C.V. = 33,56%)		
Amarela	7,76 a B	14,96 a A	1,22 a B	2,75 a A
Branca	6,21 a A	7,88 b A	0,90 a A	1,10 b A

Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas colunas, e maiúsculas, nas linhas, dentro de cada característica, não diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Número (X 1.000 ha⁻¹) de rebentos e de raízes não-comercializáveis de plantas da mandioquinha-salsa em função da interação clones e cobertura do solo com cama-de-frango de corte

semidecomposta. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, 2003.

Clone	Cobertura morta	
	Sem	Com
	Rebento (C.V. = 19,95%)	
Amarela	1.030,3 a B	1.954,3 a A
Branca	711,3 b B	872,7 b A
Raiz não-comercializável (C.V. = 21,09%)		
Amarela	407,0 a A	271,3 a B
Branca	194,3 b A	194,3 b A

Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas colunas, e maiúsculas, nas linhas, dentro de cada característica, não diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

Altura de planta e produções de massa fresca (Tabela 4) e massa seca (Tabela 5) das folhas e raízes comercializáveis e não-comercializáveis das plantas de mandioquinha-salsa foram influenciadas significativamente pelos clones. Esses resultados indicam que as plantas de diferentes clones podem apresentar taxas variáveis de crescimento e morfologia bem características, com modificações no final do ciclo vegetativo, em razão de fatores do ambiente, mas com padrão de resposta dependente do componente genético (Heredia Zárate, 1988).

Observou-se correlação positiva ($r = 0,59$) entre altura de planta e massa de raízes comercializáveis. Câmara *et al.* (1985), Bustamante (1988) e Vieira (1995), na mandioquinha-salsa 'Amarela de Carandaí', também observaram correlação positiva entre a produção da parte subterrânea e da parte aérea, ou seja, plantas de mandioquinha-salsa mais altas que o normal são mais exuberantes e têm maior área foliar e produziram maior quantidade de raízes comercializáveis.

Tabela 4. Altura de plantas e produção de massa fresca de folhas de raízes comercializáveis e não-comercializáveis de dois clones de mandioquinha-salsa, cultivados em solo sem e com cobertura com cama-de-frango de corte semidecomposta. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, 2003.

Fator	Altura da planta (cm)	Produção (t ha ⁻¹)	
		Folhas	Raiz
		Clone	
Amarela	48,55 b	62,06 a	21,66 b
Branca	60,50 a	38,00 b	41,89 a
		Cobertura do solo	
Sem	52,85a	44,74 ^a	23,61 b
Com	56,18a	55,30 ^a	39,94 a
C.V. (%)	7,80	31,65	28,74
			19,31

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, dentro de cada fator, não diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

Tabela 5. Produção de massa seca de folhas e de raízes comercializáveis e não-comercializáveis de dois clones de mandioquinha-salsa, cultivados em solo sem e com cobertura com cama-de-frango de corte semidecomposta. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, 2003.

Fator	Produção de massa seca (t ha ⁻¹)		
	Folhas	Raiz	
		Comercializável	Não-comercializável
Clone			

Amarela	5,69 a	5,19 b	1,09 a
Branca	3,56 b	9,28 a	0,69 b
Cobertura do solo			
Sem	4,16 a	5,37 b	0,91 a
Com	5,09 a	9,10 a	0,87 a
C.V. (%)	29,59	28,44	21,53

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, dentro de cada fator, não diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

As maiores produções de massa fresca de folhas, de rebentos, de coroas e de raízes não-comercializáveis das plantas da mandioquinha-salsa 'Amarela de Carandaí', em relação às da 'Branca' (Tabelas 2, 3, 4 e 5), estão, possivelmente, relacionadas com o componente genético, tal como Heredia Zárate (1988) observou em vários clones de taro (*Colocasia esculenta*).

As maiores produções das plantas avaliadas, exceto as das raízes não-comercializáveis (Tabelas 2, 3 e 4), no solo com cobertura com cama-de-frango, provavelmente, podem ter sido consequência da maior quantidade de nutrientes disponíveis no solo. Isso porque, houve aumento da matéria orgânica (entre 1,9 g kg⁻¹ e 2,5 g kg⁻¹), do fósforo (entre 4,0 mg dm⁻³ e 5,9 mg dm⁻³), do magnésio (entre 3,0 mmol_c dm⁻³ e 2,7 mmol_c dm⁻³) e do cálcio (entre 5,5 mmol_c dm⁻³ e 11,5 mmol_c dm⁻³), além de redução do alumínio (0,6 mmol_c dm⁻³), nos solos com cobertura onde se cultivaram a mandioquinha-salsa 'Branca' e 'Amarela de Carandaí', respectivamente, em relação à amostra obtida antes do plantio (Tabela 1).

Renda bruta

Observando-se as estimativas relativas à renda bruta, conclui-se que, para o produtor de mandioquinha-salsa, o cultivo do clone 'Branca', conduzido em solo com cobertura de cama-de-frango, foi o melhor (R\$ 59.448,00), com incremento de 44,72% em relação ao cultivo sem cobertura. Além disso, foram 62,96% e 163,31% a mais em relação ao obtido com o clone 'Amarela de Carandaí', com e sem cobertura do solo, respectivamente (Tabela 6). A determinação dos índices de resultado econômico deve ser feita para se conhecer com mais detalhes a estrutura produtiva da atividade e para se realizarem as alterações necessárias ao aumento

Tabela 7. Composição bromatológica (%) de amostras de órgãos de plantas de mandioquinha-salsa 'Amarela de Carandaí' e 'Branca', cultivados em solo sem e com cobertura com cama-de-frango de corte semidecomposta. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, 2003.

Clone	Cobertura	Componente	Composição bromatológica (%)					
			Umidade ¹	RMF ²	Proteína ³	Lipídios ⁴	Carboidratos totais ⁵	Fibra
A	C	Raiz comercial	9,05 ± 0,07	4,49 ± 0,02	1,88 ± 0,04	0,28 ± 0,01	75,37 ± 0,60	8,93 ± 1,13
M	O	Coroa	9,40 ± 0,00	7,20 ± 0,04	3,41 ± 0,35	0,44 ± 0,01	65,16 ± 0,84	14,38 ± 1,23
A	M	Rebento	8,70 ± 0,00	7,73 ± 0,01	5,61 ± 0,06	0,74 ± 0,01	66,38 ± 1,24	10,85 ± 1,30
R		Folha	10,40 ± 0,28	16,70 ± 0,15	13,26 ± 0,41	2,05 ± 0,06	15,72 ± 0,26	41,86 ± 0,72
E	S	Raiz comercial	9,05 ± 0,21	4,81 ± 0,00	2,96 ± 0,42	0,25 ± 0,01	75,50 ± 0,06	7,44 ± 0,32
L	E	Coroa	9,10 ± 0,14	6,74 ± 0,05	3,36 ± 0,13	0,49 ± 0,02	74,75 ± 0,50	5,56 ± 0,58
A	M	Rebento	8,60 ± 0,14	9,85 ± 0,53	6,61 ± 0,51	0,87 ± 0,24	59,40 ± 0,41	14,66 ± 1,04
		Folha	10,45 ± 0,07	14,19 ± 0,10	11,05 ± 0,27	2,41 ± 0,07	18,13 ± 0,36	43,77 ± 0,77
	C	Raiz comercial	11,00 ± 0,14	4,62 ± 0,02	2,78 ± 0,35	0,32 ± 0,01	70,69 ± 0,59	10,60 ± 0,30
B	O	Coroa	9,45 ± 0,07	7,75 ± 0,12	4,73 ± 0,33	0,53 ± 0,01	66,49 ± 0,95	11,06 ± 1,19
R	M	Rebento	10,00 ± 0,14	11,80 ± 0,03	9,86 ± 0,39	0,63 ± 0,04	49,61 ± 0,40	18,10 ± 0,70
A		Folha	10,25 ± 0,21	15,38 ± 0,04	11,44 ± 0,63	1,62 ± 0,03	18,55 ± 0,24	42,75 ± 0,59
N	S	Raiz comercial	9,20 ± 0,14	4,85 ± 0,03	1,05 ± 0,13	0,34 ± 0,02	78,62 ± 0,51	5,95 ± 0,50

de sua eficiência (Perez Júnior *et al.*, 2003; Ponciano *et al.*, 2004).

Tabela 6. Renda bruta dos clones de mandioquinha-salsa Amarela de Carandaí e Branca, cultivados em solo sem e com cobertura com cama-de-frango de corte semidecomposta. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul, 2003.

Clone	Cobertura do solo	Produção (kg ha ⁻¹)*	Renda bruta (R\$)
Amarela de Carandaí	Sem	13.000	15.600
Carandaí	Com	30.400	36.480
Branca	Sem	34.230	41.076
	Com	49.540	59.448

* Preço pago ao produtor (outubro de 2004) – R\$ 1,20 kg⁻¹

Análise bromatológica

Os resultados das análises bromatológicas das plantas dos clones de mandioquinha-salsa Amarela de Carandaí e Branca mostraram que as raízes comercializáveis, coroa, rebentos e folhas apresentaram teores de resíduos minerais, proteínas, lipídios, carboidratos, fibras e valor calórico total (Tabela 7) mais elevados que aqueles apresentados por Pereira (1997) e por Luengo *et al.* (2000). Embora não comparados estatisticamente, os teores obtidos nas plantas cultivadas em solo com cobertura com cama-de-frango de corte semidecomposta foram maiores, em praticamente todos os órgãos da planta. As raízes de tamanho médio a extra e, ocasionalmente, as pequenas, que são comercializadas e consumidas representaram apenas o uso de 21,52% ou 44,10% da massa fresca das plantas dos clones Amarela de Carandaí e Branca, respectivamente. As folhas, rebentos, coroas e raízes não-comercializáveis, representaram as maiores porcentagens das plantas e são os resíduos descartáveis (Heredia Zárate e Vieira, 1998). A geração de divisas e de empregos, portanto, aumentaria se esses resíduos descartáveis ou subprodutos das plantas fossem transformados para serem utilizados ou comercializados para farinhas de consumo humano ou como ingredientes alternativos para a alimentação animal (Heredia Zárate e Vieira, 1998; Vieira *et al.*, 1999).

C	E	Coroa	9,00 ± 0,14	11,35 ± 0,05	3,25 ± 0,55	0,56 ± 0,03	67,98 ± 0,73	7,86 ± 0,20	289,98 ± 1,10
A	M	Rebento	10,20 ± 0,14	11,34 ± 0,02	8,24 ± 0,29	0,65 ± 0,06	53,09 ± 0,25	16,47 ± 0,15	251,22 ± 1,28
		Folha	10,00 ± 0,14	13,99 ± 0,18	8,48 ± 0,13	1,65 ± 0,04	22,63 ± 0,04	43,25 ± 0,40	139,30 ± 0,56

¹Umidade- método gravimétrico (estufa a 105°C); ²Resíduo Mineral Fixo (RMF) - Método gravimétrico (muffle 550°C); ³Proteínas - Método de Micro-Kjeldahl (fator de conversão do nitrogênio para proteína = 6,25); ⁴Lípidos - Método de extração direta por solventes orgânicos (Extrator Soxhlet); ⁵Carboidratos totais. Método de hidrolise ácida e titulometria (soluções de Fehling) ⁶Valor calórico total. **Fonte** : Association of Official Analytical Chemists (1984); Cecchi (1999); Instituto Adolfo Lutz (1985).

Conclusão

Os resultados obtidos, nas condições do experimento, permitiram concluir que:

- a cultura de mandioquinha-salsa respondeu à cobertura do solo com cama-de frango;
- b) os clones de mandioquinha-salsa Amarela de Carandaí e Branca mostraram-se promissores para serem cultivados em Dourados, Estado do Mato Grosso do Sul;
- c) o clone Branca foi mais produtivo e mais rentável que o 'Amarela de Carandaí';
- d) é recomendável a cobertura do solo com cama-de-frango de corte semidecomposta para se obter maior produtividade, renda bruta e teores dos principais componentes bromatológicos dos dois clones de mandioquinha-salsa;
- e) Devido aos seus altos teores de nutrientes, o aproveitamento dos resíduos descartáveis das plantas de mandioquinha-salsa Amarela de Carandaí e 'Branca' deve ser avaliado na alimentação humana e de animais.

Referências

- AOAC-ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis of Association of Official Analytical Chemists*. 14. ed. Washington, D.C., 1984.
- BACTHGEN, W.E.; ALLEY, M.M. A manual procedure for measuring nitrogen in soil and plant Kjeldahl digests. *Com. Soil Sci. Plant Anal.*, v. 9-10, n. 20, p. 961-969, 1989.
- BRAGA, J.M.; DEFELIPO, B.V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solo e material vegetal. *Rev. Ceres*, Viçosa, v. 21, n. 113, p. 73-85, 1974.
- BUSTAMANTE, P.G. *Melhoramento de batata-baroa (Arracacia xanthorrhiza Bancroft)*. I. Biologia floral: obtenção e caracterização de novos clones; correlações genéticas. 1988. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1988.
- CALEGARI, A. Espécies para cobertura do solo. In: INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Plantio direto: pequena propriedade sustentável. Londrina: IAPAR, 1998. p. 65-94 (Iapar. Circular 101).
- CÂMARA, F.L.A. et al. Época de plantio, ciclo e amassamento dos pecíolos da mandioquinha-salsa. *Hortic. Bras.*, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 25-28, 1985.
- CASALI, V.W.D.; SEDIYAMA, M.A.N. Origem e botânica da mandioquinha-salsa. *Inf. Agropecu.*, Belo Horizonte, v. 19, n. 190, p. 13-14, 1997.
- CASALI, V.W.D. et al. Métodos culturais da mandioquinha-salsa. *Inf. Agropecu.*, Belo Horizonte, v. 10, n. 120, p. 26-28. 1984.
- CECCHI, H.M. *Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos*. 1. ed. Campinas: Unicamp, 1999.
- HEREDIA ZÁRATE, N.A. *Curvas de crescimento de inhame (Colocasia esculenta (L.) Schott), considerando cinco populações, em solo seco e alagado*. 1988. Tese (Doutorado)–Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1988.
- HEREDIA ZÁRATE, N.A.; VIEIRA, M.C. Produção e uso de hortaliças amídicas para consumo humano e para alimentação de frangos de corte. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AGRICULTURA SUSTENTABLE, 1., Pedro Juan Caballero. 1998. *Palestra...* Pedro Juan Caballero, 1998.
- HEREDIA ZÁRATE, N.A. et al. Produção de couve comum tipo manteiga utilizando cama de aviário semi-decomposta em cobertura e incorporada, em Dourados-MS. *SOB Informa*, Curitiba, v. 15, n. 1, p. 20-22, 1996.
- HEREDIA ZÁRATE, N.A. et al. Forma de adição ao solo de cama de frango de corte na produção de cinco clones de inhame. *Hortic. Bras.*, Brasília, v. 22, n. 2, 2004-Suplemento CD-ROM.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. ed. São Paulo, v. 1, 1985.
- JACKSON, M.L. *Análisis químico de suelos*. 3. ed. Barcelona: Omega, 1976.
- KIEHL, E.J. *Fertilizantes orgânicos*. Piracicaba: E.J. Kiehl, 1993. 189 p.
- LOPES, C.; HENZ, G.P. Doenças da mandioquinha-salsa. *Inf. Agropecu.*, Belo Horizonte, v. 19, n. 190, p. 49-51, 1997.
- LUENGO, R.T.A. et al. *Tabela de composição nutricional de hortaliças*. Brasília: Embrapa, 2000.
- MALAVOLTA, E. et al. *Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações*. Piracicaba: Potafós, 1989.
- NOVAIS, R.F.; SMYTH, T.J. *Fósforo em solo e planta em condições tropicais*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999.
- PEREIRA, A.S. Valor nutritivo da mandioquinha. *Inf. Agropecu.*, Belo Horizonte, v. 190, n. 19, p. 11-12. 1997.
- PEREZ Jr., J.H. et al. *Gestão estratégica de custos*. São Paulo: Atlas, 2003.
- RONCIANO, N.J. et al. Análise dos Indicadores de Rentabilidade da Produção de Maracujá na Região Norte do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.saecc.ufmt.br/sober2004/calendario_seg_poster.html-32k>. Acesso em: 25 nov. 2004.
- PIUATTI, M. et al. Viabilidade do uso de resíduos vegetais na cultura do Inhame (Colocasia esculenta) 'Chinês'. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO INHAME, 1., 1987. Viçosa. *Anais...* Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1994. p. 27-34.
- RIBEIRO Jr., J.I. *Análise estatística no SAEG*. Viçosa:

- Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- SANTOS, F.F.A. Cultura da mandioquinha-salsa no Brasil. *Inf. Agropecu.*, Belo Horizonte, v. 19, n. 190, p. 5-7, 1997
- VETTORI, L. *Métodos de análise de solos*. Rio de Janeiro: Equipe de Pedologia e fertilidade do solo, 1969.
- VIEIRA, M.C. *Avaliação do crescimento, da produção de clones e efeito de resíduo orgânico e de fósforo em mandioquinha-salsa no Estado de Mato Grosso do Sul*. 1995. Tese (Doutorado)–Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1995.
- VIEIRA, M.C.; CASALI, V.W.D. Adaptação da cultura da mandioquinha-salsa à adubação orgânica. *Inf. Agropecu.*, Belo Horizonte, v. 19, n. 190, p. 40-42, 1997.
- VIEIRA, M.C. *et al.* Crescimento e produção de mandioquinha-salsa em função da adubação fosfatada e da utilização de cama-de-aviário. *Hortic. Bras.*, Brasília, v. 16, n. 1, p. 68-72, 1998.
- VIEIRA, M.C. *et al.* Produção de repolho louco, considerando uso de cama-de-aviário incorporada e em cobertura, em Dourados – MS. *SOB Informa*, Curitiba, v. 14, n. 1/2, p. 20-21, 1995.
- VIEIRA, M.C. *et al.* Crescimento e produção de mandioquinha-salsa em função de características das mudas. *Hortic. Bras.*, Brasília, v. 14, n. 1, p. 42-44, 1996.
- VIEIRA, M.C. *et al.* Uso de matéria seca de cará e de mandioquinha-salsa substituindo parte do milho e na ração para frangos de corte. *Hortic. Bras.*, Brasília, v. 17, n. 1, p. 34-38, 1999.
- ZANIN, A.C.W.; CASALI, V.W.D. Origem, distribuição geográfica e botânica da mandioquinha-salsa. *Inf. Agropecu.*, Belo Horizonte, v. 10, n. 120, p. 9-11, 1984.

Received on June 24, 2005.

Accepted on July 11, 2006.