

Crescimento em berinjela sob plantio direto com *Tefhrosia cândida* cobrindo o solo, com e sem N mineral

Marcela L. de Oliveira¹; Marinice O. Cardoso²; Cristiani Kano²

¹Graduação em Ciências Biológicas – UNINORTE, Unidade I, Joaquim Nabuco, 1232, CEP 69020-031, Manaus-AM; ²Embrapa Amazônia Ocidental, C. Postal 319, CEP 69010-970, Manaus-AM; email: marcela.lessa.o@gmail.com; marinice.cardoso@cpaa.embrapa.br; cristiani.kano@cpaa.embrapa.br;

RESUMO

Objetivou-se estudar o crescimento inicial da berinjela utilizando fitomassa de *Tefhrosia cândida* cobrindo o solo (CT), com e sem N mineral, em plantio direto sobre um Latossolo Amarelo muito argiloso, em Manaus-AM, de julho a agosto de 2011, utilizando o delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições. Tratamentos testados: T1 - Sem CT; T2 - Sem CT + uréia (20 g); T3 - Com CT; T4 - Com CT + ureia (10g); T5 - Com CT + ureia (20 g); T6 - Sem CT + nitrato de amônio (27 g). Dois dias após o plantio, colocou-se 200 L da CT por parcela, que tinha 16 covas com duas plantas (1 m x 1 m) da cv. Ciça. Cada cova recebeu 150 g de superfosfato simples e 40 g de cloreto de potássio. O N mineral foi aplicado aos cinco dias e 20 dias após o transplante das mudas. As plantas desbastadas (aos 25 dias) foram avaliadas. A área foliar ($\text{cm}^2 \text{pl}^{-1}$) foi menor no T1 (195,31) e sobressaiu no T3, T4 e T6 (354,53; 375,9; e 400,66, respectivamente). A massa seca (g) foi superior no T4 (13,83) ou usando o nitrato de amônio (T6 = 15,51), o mesmo ocorrendo com o diâmetro do caule, mm (T4 = 4,49; T6 = 4,59), que foram respectivamente menores no T1 (7,04 e 3,16). A altura de planta (cm) foi maior com a CT (T3 = 17,48), ou com ela associada à uréia (T4 = 17,68; e T5 = 18,44) e menor no T1 (13,28). O número de folhas (fl pl^{-1}) foi maior no T3 (7,85), T4 (7,81), T5 (7,78) e T6 (8,16), e menor no T1 (6,6). Como fonte de N, o nitrato de amônio não diferiu estatisticamente da uréia. As características responderam positivamente ao uso da CT e/ou ao fornecimento de N mineral.

Palavras-chave: *Solanum melongena* L., adubo verde, umidade do solo, nutrição.

ABSTRACT

Eggplant growth in no-tillage system with *Tefhrosia cândida* as soil cover, with and without mineral N

The objective of this study was to evaluate the eggplant initial growth using phytomass of *Tefhrosia cândida* shrub legume as soil cover (CT), with and without mineral nitrogen, in no-tillage system on very clay Yellow Latosol, in Manaus-AM, Brazil, from July to August 2011, using a randomized block experimental design with four repetitions. Tested treatments: T1 - Without CT; T2 - Without CT + urea (20 g); T3 - With CT; T4 - With CT + urea (10 g); T5 - With CT + urea (20 g); T6 - Without CT + ammonium nitrate (27 g). Two days after planting, was placed the CT equal 200L per plot, comprising 16 pits with two plants (1m x 1m) of the cv. Ciça. In the each pit was put 150 g of simple superphosphate and 40 g of potassium chloride. The mineral N was applied five days and 20 days after seedlings planting. The abolished plants (at the 25 days) were evaluated. The foliar area ($\text{cm}^2 \text{pl}^{-1}$) was smaller for T1 (195.31) and distinguished to T3, T4 and T6 (354.53; 375.9; e 400.66, respectively). The dry mass (g) was superior for T4 (13.83) or using ammonium nitrate (T6 = 15.51) and the same happening with stem diameter, mm (T4 = 4.49; T6 = 4.59), those were respectively smaller for T1 (7.04 e 3.16). The plant height (cm) was higher using CT (T3 = 17.48) or with CT joined urea (T4 = 17.68; e T5 = 18.44) and smaller for T1 (13.28). The leaves number (fl pl^{-1}) was bigger with T3 (7.85), T4 (7.81), T5 (7.78) e T6 (8.16), and lesser with T1 (6.6). As N

source, the ammonium nitrate did not presented statistic difference for urea. The attributes response was positive with use of CT and/or N mineral addition.

Keywords: *Solanum melongena* L., green manure, soil moisture, nutrition.

Entre as hortaliças-fruto cultivadas no Estado do Amazonas encontra-se a berinjela (*Solanum melongena* L.), que teve produção de 1.336 t de frutos em uma área de 34,30 ha, no ano de 2010 (IDAM, 2010). A berinjela foi introduzida à dieta brasileira por emigrantes árabes e é listada como alimento funcional, porém ainda não foram totalmente desvendados como agem os princípios ativos dessa solanácea (Reis *et al.*, 2007). O Sistema Plantio Direto (SPD), que se fundamenta no revolvimento mínimo do solo, na rotação de culturas e na cobertura do solo (Salton *et al.*, 2004), diferentemente do manejo convencional, vem apresentando adoção crescente em hortaliças. Não existe receita geral ou fórmula única de implantação do SPD em todas as condições edafoclimáticas, assim, criatividade e adaptações locais, respeitando-se os conceitos e diretrizes do SPD, são indispensáveis. Em geral, a cobertura do solo é uma camada de material orgânico, formando uma camada protetora sobre o solo, geralmente sobras de culturas como a palha ou cascas, podendo também ser formada a partir de culturas semeadas para este fim na própria área ou com materiais transportados de outros locais (Vargas & Oliveira, 2005). Desse modo, gramíneas, leguminosas ou plantas de outras famílias, podem ser utilizadas como plantas de cobertura morta do solo. A tefrósia (*Tefhrosia cândida*) é uma leguminosa arbustiva, que após seis meses, pode receber poda bimestral dos galhos e folhas, para uso sobre o solo, possuindo ação de cobertura e de adubo verde. Nas condições do Estado, tanto o SPD como o uso de cobertura morta no cultivo de hortaliças carecem de maiores estudos.

O objetivo desse trabalho foi estudar o crescimento inicial da berinjela com uso da fitomassa da leguminosa arbustiva tefrósia cobrindo o solo, com e sem nitrogênio mineral, em plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Campo Experimental da sede da Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus-AM, em solo classificado como Latossolo Amarelo argiloso, de julho a agosto de 2011. Antes da instalação do ensaio, a área esteve livre de cultivo aproximadamente 18 meses. Os resultados da análise química de amostras do solo, na profundidade de 0-20 cm, revelaram as seguintes características: pH, em H₂O = 6,35; MO = 37,30 g kg⁻¹; P = 47 mg dm⁻³; Al = 0,0; Ca = 2,79 cmol_c dm⁻³; Mg = 1,31 cmol_c dm⁻³; K = 42 mg dm⁻³ e V = 90,49 %. Nos meses do ensaio, a precipitação pluvial totalizou 185 mm e as médias da velocidade do vento, brilho solar e temperatura do ar foram, respectivamente, 0,5 m s⁻¹, 240,5 h e 27,3 °C.

Inicialmente, a fitomassa de invasoras da área sofreu capina química. Cumprido o intervalo de segurança do herbicida, realizou-se o sulcamento, somente nas linhas de cultivo, com microtrator que teve a enxada rotativa adaptada para corte de apenas 25 cm. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. Na parcela, possuindo quatro linhas de 4 m, ficaram 16 covas com duas plantas da cv. Ciça, no espaçamento de 1 m x 1 m. Apesar dos razoáveis níveis residuais de nutrientes, foram aplicados 150 g de superfosfato simples e 40 g de cloreto de potássio por cova. Realizou-se o plantio das mudas (duas por cova), produzidas em bandejas de poliestireno de 72 células e no estágio de 3-4 folhas definitivas, no mesmo dia da adubação de plantio.

Os seguintes tratamentos foram testados: T1 - Sem cobertura de tefrósia (CT); T2 - Sem CT + uréia (20 g); T3 - Com CT; T4 - Com CT + ureia (10g); T5 - Com CT + ureia (20 g); T6 - Sem CT + nitrato de amônio (27 g). A CT foi colocada dois dias após o plantio (200 L de folhas e ramos ainda herbáceos fragmentados, por parcela), acompanhando o sulco (30 cm de cada lado). Nos tratamentos com adubação nitrogenada, em cobertura (ureia e nitrato de amônio), as aplicações foram efetuadas aos 5 dias e 20 dias após o plantio. A irrigação foi com fita gotejadora, com emissores a cada 20 cm, durante 30 minutos duas vezes ao dia (vazão de $7,5 \text{ L h}^{-1} \text{ m}^{-1}$). Aos 25 dias após o plantio realizou-se o desbaste, com as plântulas retiradas sendo conduzidas à laboratório, onde aquelas com defeitos graves foram eliminadas, sendo tomadas quatro, em cada tratamento, que foram submetidas à análise de crescimento e de macronutrientes. Após as aferições da altura de planta com régua milimetrada e do diâmetro do caule com paquímetro, realizou-se a contagem do número de folhas, e em seguida área foliar, pelo método geométrico, ou seja, determinação da área do losango formado pela superfície foliar. Posteriormente, as plantas foram secas em estufa de circulação forçada de ar (65°C) até atingirem massa constante. A análise estatística dos dados foi realizada no programa SISVAR 4.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstraram diferenças estatísticas (Tukey, 5%) entre os tratamentos (Tabela 1). A **área foliar (AF)** foi menor ($195,31 \text{ cm}^2 \text{ pl}^{-1}$) no T1 (sem cobertura de tefrósia = sem CT). Entretanto, os tratamentos T2 (sem CT + 20g de uréia) e T5 (com CT + 20 g de ureia) não diferiram estatisticamente do T1. Em suma, os tratamentos T3 (com CT), T4 (com CT + 10g de uréia) e T6 (sem CT + 27 g de nitrato de amônio) se destacaram entre todos ($354,53 \text{ cm}^2 \text{ pl}^{-1}$; $375,9 \text{ cm}^2 \text{ pl}^{-1}$; e $400,66 \text{ cm}^2 \text{ pl}^{-1}$, respectivamente). Portanto, a cobertura de tefrósia, o fornecimento de N mineral, ou os dois juntos, favoreceram esse atributo, e em termos de fonte, o nitrato de amônio (T6 = $400,66 \text{ cm}^2 \text{ pl}^{-1}$), mesmo se destacando, não foi estatisticamente diferente da ureia (T2 = $270,03 \text{ cm}^2 \text{ pl}^{-1}$). Uma boa condição de umidade do solo é importante em todas as fases da cultura da

berinjela, desde o transplante até o estabelecimento de mudas (Reis *et al.*, 2007). Assim, a CT pode ter contribuído para diminuir a evaporação, aumentando o armazenamento de água no solo, dessa forma, favorecendo de modo geral o ambiente radicular. Por outro lado, a mineralização do K da CT depositada na superfície do solo pode ser relativamente rápida, pois de acordo com Rosolem *et al.* (2006) esse nutriente permanece quase que totalmente na forma iônica, dentro do tecido vegetal. Como a omissão de K afetou sensivelmente o crescimento das folhas novas (Haag & Homa, 1968), então um aumento de suprimento de K, associado ao suprimento de N mineral, deve ter também somado para os razoáveis valores de AF. É conhecido também, que diminuição da área foliar pode ocorrer em função de maior crescimento da planta, com o desvio de utilização dos nutrientes para outros componentes, em detrimento da expansão foliar (Cardoso, 2005), o que pode ter ocorrido nas doses maiores de uréia. Os resultados da **massa seca (MS)** não foram drasticamente diferentes do que ocorreu com a AF. Contudo, observa-se que houve maior produção de MS com o fornecimento moderado de ureia ($T_4 = 13,83$ g) ou quando a fonte foi o nitrato de amônio ($T_6 = 15,51$ g), o mesmo ocorrendo com o **diâmetro do caule (DC)**; $T_4 = 4,49$ mm e $T_6 = 4,59$ mm). Portanto, aparentemente, na presença da CT e com essa dose moderada de ureia o crescimento inicial dessas características foi bem equacionado, ou quando se utilizou o nitrato de amônio. A **altura de planta (AP)** incrementou mais acentuadamente na presença de CT ($T_3 = 17,48$ cm) e com ela associada ao suprimento de N mineral, independentemente da dose ($T_4 = 17,68$ cm; e $T_5 = 18,44$ cm), e as fontes utilizadas, quando na presença de CT, não diferiram estatisticamente entre si ($T_2 = 14,59$ cm e $T_6 = 16,25$ cm). Isso também se verificou para o **número de folhas (NF)**; $T_3 = 7,85$ fl pl^{-1} ; $T_4 = 7,81$ fl pl^{-1} ; $T_5 = 7,78$ fl pl^{-1}) e as fontes não foram estatisticamente diferentes ($T_2 = 7,31$ fl pl^{-1} e $T_6 = 8,16$ fl pl^{-1}). Em solução nutritiva, a omissão de N afetou, principalmente, o crescimento das folhas novas e do caule (Haag & Homa, 1968), o que corrobora o maior número de folhas na presença de N. Quanto ao incremento desse atributo somente com a CT ($T_3 = 7,85$ fl pl^{-1}), deve estar relacionada com a mineralização rápida do K, potencializando o efeito do N proveniente da matéria orgânica antes existente no solo, somados à melhoria da umidade do solo, que disponibilizou mais água às plantas. Desse modo, equacionando o transporte dos nutrientes minerais e dos produtos orgânicos da fotossíntese essenciais para o seu crescimento (Ferri, 1985). Em geral, a CT e/ou o suprimento de N mineral favoreceram as características avaliadas.

REFERÊNCIAS

- CARDOSO MO. 2005. *Índices fisiológicos e de produção de berinjela com uso de matéria orgânica e termofosfato magnésiano*. Areia: CCA – UFPB, 187 p. (Tese Doutorado).
- FERRI MG. *Fisiologia vegetal*, 1. 1985. São Paulo: EPU, 362p.

OLIVEIRA ML; CARDOSO MO; KANO C. 2012. Crescimento inicial na berinjela em plantio direto com fitomassa da leguminosa arbustiva *Tefhrosia cândida* cobrindo o solo, com e sem nitrogênio mineral. *Horticultura Brasileira* 30: S3190-S3195.

HAAG HP; HOMA P. 1968. Nutrição mineral de hortaliças: deficiências de macronutrientes em berinjela. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba, 25: 149-159.

IDAM. Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas. 2010. *Tabelas de acompanhamento trimestral da produção vegetal, 2010: hortaliças*. Manaus: SEPROR/IDAM, 17p.

REIS A. et al. 2007. *Berinjela (Solanum melongena L.)*. Brasília: Embrapa Hortaliças, n.p. (Embrapa Hortaliças. Sistemas de Produção, 3) Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Berinjela/Berinjela_Solanum_melon_gena_L/referencias.html Acesso em 13 de março de 2012.

ROSOLEM CA; SANTOS FP; FOLONI JSS; CALONEGO JC. 2006. Potássio no solo em consequência da adubação sobre a palha de milho e chuva simulada. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* [online], 41: 1033-1040. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=0100-204X&lng=en&nrm=iso Acesso em 03 de maio 2012.

SALTON JC; HERNANI LCL; FONTES CZ. 1998. (Orgs) *Sistema plantio direto: o produtor pergunta, a Embrapa responde*. Brasília: Embrapa-SPI; Dourados: Embrapa-CPAO, 248 p. (Coleção 500 Perguntas 500 Respostas).

VARGAS L; OLIVEIRA LP. Manejo da vegetação e cobertura. In: GUERRA CC; HICKEL E; KUHN GB; NACHTIGAL JC; MAIA JDG; FRÁGUAS JC; VARGAS L; MELLO LMR; GARRIDO LR; CONCEIÇÃO MAF; BOTTON M; OLIVEIRA OLP; SÔNEGO OR; NAVES R L; SORIA SJ; CAMARGO UA. 2005. *Sistema de produção de uvas rústicas para processamento em regiões tropicais do Brasil*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. (Embrapa Uva e Vinho. Sistema de Produção, 9). Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasRusticasParaProcessamento/index.htm>. Acesso em 13 de março de 2012.

Tabela 1. Crescimento inicial da berinjela em plantio direto, com fitomassa de *Tefhrosia cândida* cobrindo o solo (CT), com e sem N mineral, em plantio direto (Eggplant initial growth in no-tillage system, with *Tefhrosia cândida* as soil cover, with and without mineral N). Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 2011.

Tratamento	Área Foliar (cm ² pl ⁻¹)	Massa seca ¹ (g)	Diâmetro de caule (mm)	Altura de planta (cm)	Número de folhas (fl pl ⁻¹)
T1-Sem CT	195,31 b	7,04 b	3,16 b	13,28 c	6,6 b
T2-Sem CT + uréia (20g)	270,03 ab	10,87 ab	4,13 ab	14,59 bc	7,31 ab
T3-Com CT	354,53 a	11,69 ab	4,31ab	17,48 a	7,85 a
T4-Com CT + ureia (10g)	375,9 a	13,83 a	4,49 a	17,68 a	7,81 a
T5-Com CT + ureia (20g)	329,18 ab	11,87 ab	3,99 ab	18,44 a	7,78 a
T6-Sem CT+ nitrato de amônio (27g)	400,66 a	15,51 a	4,59 a	16,25 ab	8,16 a

¹Massa seca das plantas componentes da parcela (quatro plantas úteis) [plants dry mass of the plot (four useful plants)].

- Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (means followed by the same small letter in the column, did not differ from each other by Tukey's test at 5 % of probability).

Agroindustrialização de hortaliças:
geração de emprego e renda no campo

Salvador-BA
16 a 20 de julho de 2012