

SHUKLA, D.D.; WARD, C.W.; BRUNT, A.A.; BERGER, P.H. Potyviridae family. *Descriptions of plant viruses*, AAB, 1998.

THOLE, V.; DALMAY, T.; BURGYAN, J.; BALAZS, E. Cloning and sequencing of potato virus Y (Hungarian isolate) genomic RNA. *Gene*, v. 123, p. 149-561, 1993.

TORRES, A.C.; CANTLIFFE, D.J.; LAUGHNER, B.; BIENIEK, M. NAGATA, R.; FERL, R.J. Stable transformation of lettuce cultivar South Bay from cotyledon explants. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, v. 34, p. 279-285, 1993.

TORRES, A.C.; NAGATA, R.T.; FERL, R.J.; CANTLIFFE, D.J.; BEWICK, T.A. In vitro assay selection of glyphosate resistance in lettuce. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v. 124, n. 1, p. 86-89, 1999.

TUMER, N.E.; O'CONNELL, K.M.; NELSON, R.S.; SANDERS, P.R.; BEACHY, R.N.; FRALEY, R.T.; SHAD, D.M. Expression of alfafa mosaic virus coat protein gene confers cross-protection in transgenic tobacco and tomato plants *EMBO Journal*, v. 6, p. 1181-1188, 1987.

VAN DER VLUGT, R.; ALLEFS, S.; DE HAAN, P.; GOLDBACH, R. Nucleotide sequence of the 3'-terminal region of potato virus YN RNA. *Journal of Genetic Virology*, v. 70, p. 229-233, 1989.

WARD, C.W.; SHUKLA, D.D. Taxonomy of potyviruses: current problems and some solutions. *Intervirology*, v. 32, p. 269-297, 1991.

WEFELS, E.; SOMMER, H.; SALAMINI, F.; ROHDE, W. Cloning of the potato virus Y genes encoding the capsid protein CP and the nuclear inclusion protein NIb. *Arch Virology*, v. 107, p. 123-34, 1989

SCHMIDT, D.; SANTOS, O.S.; BONNECARRÈRE, R.A.G; MARIANI, O.A.; MANFRON, P.A. Desempenho de soluções nutritivas e cultivares de alface em hidroponia. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 19, n. 2, p. 122-126, julho 2.001.

Desempenho de soluções nutritivas e cultivares de alface em hidroponia¹.

Denise Schmidt; Osmar S. Santos; Reinaldo Antonio G. Bonnacarrère; Odacir Antonio Mariani; Paulo Augusto Manfron

UFSM. Depto. Fitotecnia - 97.105-900, Santa Maria - RS. E-mail: 9960006@alunop.ufsm.br

RESUMO

Foi conduzido um experimento em estufa plástica na Universidade Federal de Santa Maria (RS), com o objetivo de avaliar a eficiência de soluções nutritivas sobre a produtividade de cultivares de alface (Aurora, Lívia, Regina, Brisa, Mimosa e Verônica) em hidroponia. O experimento foi realizado no período de outubro a dezembro de 1998, em delineamento experimental de blocos ao acaso, com duas repetições. Avaliou-se sete soluções nutritivas recomendadas por Ueda na sua formulação completa; Castellane & Araujo (50% e 100% da concentração); Furlani (50% e 100% da concentração); Bernardes (50% e 100% da concentração). Os resultados demonstraram que as soluções nutritivas completas, recomendadas por Castellane & Araujo e Furlani foram as mais eficientes na produção de alface. A solução nutritiva Ueda apresentou a menor produtividade, mesmo quando comparada com as soluções diluídas (50%). As cultivares Regina e Mimosa mostraram os melhores desempenhos e a cultivar Aurora mostrou pouca adaptação para cultivo nessa época do ano.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, cultivo sem solo, cultivo hidropônico.

ABSTRACT

Efficiency of nutrient solutions and performance of lettuce cultivars in hydroponics.

The efficiency of seven different hydroponic solutions was evaluated on the yield of six lettuce cultivars (Aurora, Lívia, Regina, Brisa, Mimosa and Verônica). The experiment was performed from October to December 1998, in a randomized blocks designed with two replications. The nutrient solution recommended by Ueda was analyzed in its complete formulation (100%), and Castellane & Araujo; Furlani; and Bernardes in its complete and half formulation of nutrients concentration (100% and 50%). The nutrient solutions recommended by Castellane & Araujo; and Furlani, without dilution (100%), resulted in higher yield. The use of Ueda nutrient solution resulted in the lowest yield, even when compared with diluted solutions (50%). Regina and Mimosa cultivars presented the best performance and Aurora the worst one.

Keywords: *Lactuca sativa*, soilless culture, hydroponic conditions.

(Aceito para publicação em 09 de abril de 2.001)

A hidroponia é uma técnica de cultivo de plantas em meio líquido que tem se expandido no mundo todo como meio de cultivo de hortaliças, pois permite o plantio durante todo o ano, além de atender perfeitamente às exigências de produção com uniformidade, alta qualidade, alta produtividade, desperdício mínimo de água e nutrientes e o mí-

nimo uso de defensivos agrícolas (Alberoni, 1998).

No Brasil, a hidroponia está bastante disseminada. Em praticamente todos os Estados cultiva-se nesse sistema, principalmente a alface (Teixeira, 1996). Essa espécie é a mais difundida entre os produtores por se tratar de cultura de fácil manejo e por ter ciclo curto, garantindo

rápido retorno do capital investido (Koeffender, 1996). No mercado estão disponíveis muitas cultivares de alface, mas pouco se sabe a respeito de suas adaptações à hidroponia, não havendo recomendação de cultivares para esse sistema de cultivo (Gualberto *et al.*, 1999).

Um aspecto fundamental para o sucesso do cultivo hidropônico é a esco-

¹ Parte da Dissertação de Mestrado em Agronomia da primeira autora, área de concentração em Produção Vegetal, pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

lha da solução nutritiva, que deve ser formulada de acordo com o requerimento nutricional da espécie que se deseja produzir, ou seja, conter em proporções adequadas, todos os nutrientes essenciais para o seu crescimento. Atualmente existem diversas fórmulas recomendadas para o cultivo da alface. No entanto são poucas as informações sobre qual seja a melhor solução, pois elas apresentam grande diferença nas concentrações de nutrientes. Além disso, fatores como idade das plantas, época do ano e condições climáticas locais influenciam a eficiência da solução nutritiva (Faquin *et al.*, 1996). Maroto (1990) afirma que, além da composição em si, deve-se considerar a concentração total da solução nutritiva, pois no verão, as soluções devem ser diluídas a até 50%, quando comparadas com aquelas utilizadas no inverno.

Frente ao exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de sete soluções nutritivas sobre a produtividade de seis cultivares de alface.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em estufa plástica na UFSM, de outubro a dezembro de 1998.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 7x6, com duas repetições, sendo que cada repetição foi composta pela média de quatro plantas úteis. As sete soluções nutritivas estudadas foram as recomendadas por Castellane & Araujo (1995), Furlani (1995) e Bernardes (1997), preparadas com sua formulação completa (100%) e com metade da concentração dos nutrientes (50%) e a solução nutritiva recomendada por Ueda (1990) utilizada somente na formulação completa (100%), por apresentar baixa concentração de sais. Avaliou-se, também, o desempenho de seis cultivares de alface, sendo três do grupo das lisas (Aurora, Lívia e Regina) e três do grupo das crespas (Brisa, Mímica e Verônica).

A sementeira foi realizada no dia 9 de outubro de 1998, em bandejas de isopor com 288 células, preenchidas com substrato comercial (Plantimax). A seguir, as bandejas foram colocadas para flutuar em um sistema de piscina (floating), com

lâmina de solução nutritiva de aproximadamente 5,0 cm de profundidade. Nessa fase, utilizou-se a solução nutritiva recomendada por Castellane & Araujo (1995), diluída a 25%.

Após 20 dias da sementeira, as mudas tiveram suas raízes lavadas, para retirada do torrão de substrato, e foram transplantadas para a bancada intermediária, denominada berçário, onde permaneceram por mais 12 dias. Nessa fase, a bancada de crescimento foi formada por uma telha de fibra de vidro, com canais de 3cm de profundidade. Como forma de sustentação foram usadas placas de isopor, perfuradas no espaçamento de 10cm entre plantas e 7cm entre canais.

A seguir, as plantas foram transferidas para as bancadas definitivas, onde permaneceram até a colheita. Na fase final, as bancadas de cultivo foram formadas por telhas de cimento amianto com 3,66 m de comprimento, 1,10m de largura e seis canais com 5cm de profundidade, sendo impermeabilizados com tinta betuminosa (neutrol). Para o armazenamento das soluções nutritivas foram utilizados reservatórios de fibra de vidro com 400 litros. Desta forma o experimento foi composto por 14 bancadas com seis canais de cultivo cada uma e sete reservatórios de solução nutritiva, sendo que cada reservatório abastecia duas bancadas. O controle da circulação da solução nutritiva foi feito por temporizador programado para permanecer ligado por 15 minutos e desligado por 15 minutos, durante o dia (6:00 às 18:00 horas) e à noite (18:00 às 6:00 horas) 3 horas desligado e 15 minutos ligado.

Como forma de sustentação das plantas nos canais de cultivo foi empregada pedra britada número 1. O espaçamento usado foi de 25 cm entre plantas nos canais e 22 cm entre plantas de canais distintos. Cada cultivar foi distribuída em um canal, permanecendo deste modo 14 plantas em cada canal, totalizando 84 plantas por bancada.

Fez-se a correção do pH, a cada dois dias, mantendo-o entre 5,8-6,2. Esta correção foi feita com NaOH 0,3 N, para elevar o pH, ou então, com H₂SO₄ 10% para baixar o pH. Semanalmente efetuou-se a leitura da condutividade elétrica.

Durante o período em que as plantas permaneceram na bancada definitiva, a temperatura do ar no interior da estufa variou de 10°C a 37°C, com média de 23°C e a umidade relativa do ar média foi de 60,5%.

O experimento foi colhido quando as plantas atingiram 21 dias após o transplante para a bancada definitiva, totalizando ciclo de 53 dias. Os parâmetros avaliados foram número de folhas e massa de material fresco e seco da planta inteira (parte aérea e raízes). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey (p=0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa entre soluções nutritivas e cultivares para massa de material fresco de plantas (p<0,05). Analisando a Tabela 1, verificou-se que não ocorreram diferenças estatísticas entre as cultivares de alface nas soluções Castellane & Araujo (1995) 100% e 50%, Furlani (1995) 100% e 50%, Bernardes (1997) 100% e Ueda (1990). Apenas na solução nutritiva de Bernardes (1997) a 50% as cultivares apresentaram desempenho diferenciado, razão principal da significância da interação. Na média geral, verificou-se que as soluções completas (100%) apresentaram produção de massa de material fresco por planta maior quando comparadas com as soluções diluídas (50%), pois continham maior concentração de nutrientes, representados pela condutividade elétrica (Figura 1). As soluções recomendadas por Castellane & Araujo (1995) e Furlani (1995), sem diluição, apresentaram superioridade em relação às demais, mostrando as maiores produtividades. Das três soluções diluídas a Castellane & Araujo (1995) apresentou pequena superioridade, diferindo estatisticamente da Bernardes (1997) e Furlani (1995), tendo todas atingido produtividade superior a 200 g planta⁻¹, enquanto a solução de Ueda (1990) mostrou a menor eficiência, tendo suas plantas apresentado a produtividade mais baixa, devido ao seu baixo conteúdo de sais (Tabela 1). As soluções nutritivas diluídas (50%) resultaram em menor

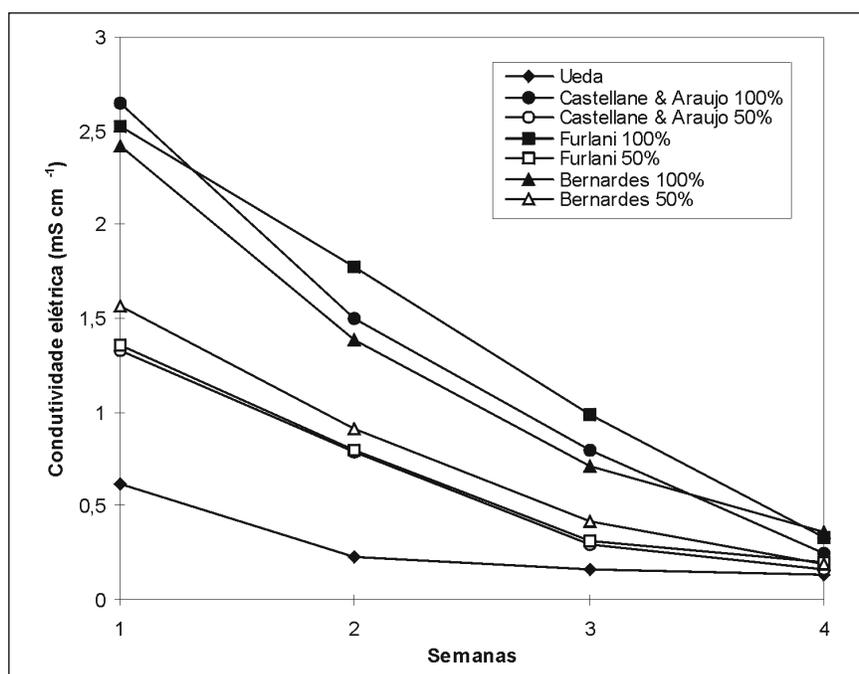
Tabela 1. Massa de material fresco de planta inteira (g planta⁻¹) de seis cultivares de alface produzidas com sete soluções nutritivas. Santa Maria, UFSM, 1998*.

Cultivares	Ueda		Castellane & Araujo		Furlani		Bernardes		Média
	100%	100%	50%	100%	50%	100%	50%		
Aurora	115,2 a	267,1 a	179,6 a	250,2 a	167,3 a	201,8 a	147,1 b	189,8 c	
Lívia	106,0 a	274,2 a	199,6 a	285,4 a	180,3 a	264,1 a	197,3 a b	215,3 a b c	
Regina	91,8 a	316,8 a	224,2 a	290,2 a	201,2 a	236,2 a	191,6 a b	221,7 a b	
Brisa	111,1 a	244,0 a	198,1 a	259,3 a	187,5 a	212,2 a	237,6 a b	207,1 b c	
Mimosa	132,7 a	299,7 a	233,0 a	220,1 a	244,0 a	273,8 a	268,9 a	238,9 a	
Verônica	83,6 a	295,8 a	203,4 a	282,1 a	219,9 a	249,7 a	191,2 a b	218,0 a b c	
Média	106,7 D	283,2 A	206,4 B	264,6 A	200,0 C	239,6 B	205,6 C	215,1	
CV%	12,1								

*Médias seguidas pela mesma letra, minúscula nas colunas e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

produtividade das plantas. Esses resultados contrariam os de Santos *et al.* (1998) que cultivando alface em vasos obtiveram bom desempenho com a solução Ueda (1990) em relação à recomendada por Castellane & Araujo (1995), apesar de naquele estudo, a média da massa de material fresco por planta ser bastante inferior, em torno de 90,3 g para a solução de Castellane & Araujo (1995) e 75,4 g para a solução recomendada por Ueda (1990).

Entre as cultivares, na média geral, verificou-se que Mimosa, Regina, Verônica e Lívia apresentaram maior produção de massa de material fresco. A cultivar Aurora apresentou a menor massa de material fresco e não diferiu significativamente da Brisa, Lívia e Verônica. A cultivar Aurora, também, emitiu pendão floral precocemente, mostrando sua pouca adaptação às condições de temperatura elevada que ocorreram durante o período de cultivo. Destaca-se, ainda, a cultivar Regina dentro da solução não diluída de Castellane & Araujo (1995) que produziu plantas com a maior massa de material fresco do experimento (316 g planta⁻¹). Para a cultivar Verônica, esses resultados mostraram-se superiores aos encontrados por Koefender (1996) e Vaz & Junqueira (1998) que, produzindo alface em sistema NFT, obtiveram, respectivamente, médias de 207,8 g e 183,4 g de massa de material fresco por planta. Faquin *et al.* (1996) obtiveram média de 385,5 g, porém cultivaram duas plantas por orifício. Já Mondin (1996) obteve resultado de massa de material fresco seme-

**Figura 1.** Condutividade elétrica de sete soluções nutritivas. Santa Maria, UFSM, 1998.

lhante ao deste estudo, encontrando média de 225,7 g por planta, observando-se, entretanto, que seu período de cultivo foi bem maior. Nogueira Filho (1999), estudando cultivares de alface em sistema NFT durante o período de inverno, obteve resultados semelhantes verificando que a cultivar Mimosa apresentou maior produção de massa de material fresco, com média de 237,7 g.

Analisando os dados da Tabela 2, verificou-se que a variável massa de material seco total não apresentou diferenças estatísticas para as diferentes soluções. Observou-se destaque da solução nutritiva diluída recomendada por

Furlani (1995), apesar desta não diferir estatisticamente das demais. Observou-se ainda, que as soluções diluídas apresentaram médias mais elevadas, apesar de não diferirem estatisticamente das soluções completas. Essa tendência se justifica, porque nas soluções concentradas, ocorreu maior absorção de nutrientes (Figura 1) e, conseqüentemente, pelo efeito de osmose, ocorreu maior absorção de água. No momento de secagem das plantas, toda a água é retirada e as plantas produzidas nas soluções com maior concentração de sais perdem mais água, ficando com massa seca menor. Esses resultados são superiores

Tabela 2. Massa de material seco de planta inteira (g planta⁻¹) e número de folhas por planta de alface, produzidas em sistema hidropônico com sete soluções nutritivas. Santa Maria, UFSM, 1998.

Soluções	Massa de material seco ¹	Número de folhas
Ueda 100%	12,55 a	20,3 c
Castellane & Araujo 100%	13,70 a	27,2 a
Castellane & Araujo 50%	14,84 a	26,7 a
Furlani 100%	13,47 a	26,8 a
Furlani 50%	14,99 a	26,5 a
Bernardes 100%	14,18 a	25,3 a b
Bernardes 50%	14,92 a	24,4 b
CV%	15,70	9,0

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

¹Média de seis cultivares.

Tabela 3. Massa de material seco de planta inteira (g planta⁻¹) e número de folhas por planta de seis cultivares de alface, produzidas em sistema hidropônico. Santa Maria, UFSM, 1998.

Cultivares	Massa de material seco ¹	Número de folhas
Aurora	12,76 b	29,0 b
Lívia	14,38 a b	29,1 b
Regina	13,36 a b	34,4 a
Brisa	15,51 a	22,3 c
Mimosa	14,78 a b	18,9 d
Verônica	13,77 a b	18,1 d
CV%	15,70	9,0

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

¹Média de sete soluções nutritivas.

aos encontrados por Santos *et al.* (1998), que obtiveram, em vasos, respectivamente, média de 4,70 g e 4,10 g para as soluções Castellane & Araujo (1995) e Ueda (1990).

Com relação ao número de folhas por planta, não houve efeito significativo para a interação soluções nutritivas e cultivares. Na Tabela 2, observa-se que as soluções nutritivas Castellane & Araujo (1995) 100%, Furlani (1995) 100%, Castellane & Araujo (1995) 50%, Furlani (1995) 50%, Bernardes (1997) 100%, apresentaram resultados semelhantes entre si. A solução Ueda (1990) apresentou o pior desempenho, diferindo significativamente de todas as outras soluções, em razão da baixa concentração de sais (Figura 1).

Para a produção de massa de material seco total (Tabela 3), verificou-se

que a cultivar Brisa mostrou maior produção, não diferindo das cultivares Mimosa, Lívia, Verônica e Regina. A menor produção foi a da cultivar Aurora, que diferiu estatisticamente apenas da cultivar Brisa. Para a cultivar Verônica, os resultados de massa de material seco total ficaram bastante acima dos encontrados por Koefender (1996) e Faquin *et al.* (1996) que obtiveram, respectivamente, médias de 7,35 g e 9,12 g por planta. Já Mondin (1996) obteve média mais próxima, alcançando 15,88 g. Os resultados de Silva *et al.* (1996), para a cultivar Brisa, foram bastante inferiores, com média de 8,36 g de massa de material seco total.

Observa-se na Tabela 3 que o maior número de folhas encontrado na cultivar Regina diferiu estatisticamente das demais. A seguir destacaram-se as cul-

tivares Lívia e Aurora. As cultivares Verônica e Mimosa apresentaram as menores médias para este parâmetro. Verificou-se que as cultivares do tipo lisa apresentaram maior número de folhas que as cultivares do tipo crespa. Esses resultados são superiores aos de Vaz & Junqueira (1998) que obtiveram 13,3 folhas por planta, mas foram inferiores aos de Mondin (1996) que obteve 29,6 folhas por planta. Nogueira Filho (1999) em estudo com cultivares de alface em sistema NFT, no período de inverno, observou tendência semelhante para cultivares, sendo que a 'Regina' apresentou o maior número de folhas por planta.

Os resultados demonstraram que as soluções nutritivas recomendadas por Castellane & Araujo (1995) e Furlani (1995), sem diluição (100%) foram as mais eficientes na produção de alface. De forma geral, todas as cultivares apresentaram bom desempenho no cultivo hidropônico, com exceção da cultivar Aurora que apresentou tendência ao pendoamento precoce nesta época do ano, quando as temperaturas são mais elevada.

LITERATURA CITADA

- ALBERONI, R.B. *Hidroponia - como instalar e manejar o plantio de hortaliças dispensando o uso do solo*. São Paulo: Nobel, 1998. 102 p.
- BERNARDES, L.J.L. *Hidroponia da alface - uma história de sucesso*. Charqueada: Estação Experimental de Hidroponia "Alface e Cia", 1997. 135 p.
- CASTELLANE, P.D. ARAUJO, J.A.C. *Cultivo sem solo - Hidroponia*. 4ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 43 p.
- FAQUIN, V.; FURTINI NETO, A.E.; VILELA, L.A.A. *Produção de alface em hidroponia*. Lavras: UFLA, 1996. 50 p.
- FURLANI, P.R. *Cultivo da alface pela técnica de hidroponia - NFT*. Campinas: Instituto Agrônomico, 1995. 18 p. (Documentos IAC, 55).
- GUALBERTO, R.; RESENDE, F.V.; BRAZ, L.T. Competição de cultivares de alface sob cultivo hidropônico 'NFT' em três diferentes espaçamentos. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 17, n. 2, p. 155-158, jul. 1999.
- KOEFENDER, V.N. *Crescimento e absorção de nutrientes pela alface cultivada em fluxo laminar de solução*. Piracicaba: ESALQ, 1996. 85 p. (Dissertação mestrado).
- MAROTO, J.V. *Elementos de horticultura geral*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa. 1990. 443 p.
- MONDIN, M. *Efeito de sistema de cultivo na produtividade e acúmulo de nitrato em cultivares de alface*. Jaboticabal: UNESP, 1996. 88 p. (Dissertação mestrado).

NOGUEIRA FILHO, H. *Cultivares de alface e formas de sustentação das plantas em cultivo hidropônico*. Santa Maria: UFSM, 1999. 60 p. (Dissertação mestrado).

SANTOS, O.; MANFRON, P.; MENEZES, N.; OHSE, S.; SCHMIDT, D.; MARODIN, V. NOGUEIRA, H.; VIZZOTTO, M.. *Cultivo hidropônico da alface* Teste preliminar de soluções nutritivas. Santa Maria: UFSM, 1998. 7 p. (Informativo Técnico, 02/98).

SILVA, J.B.C.; CAÑIZARES, K.A.L.; NAKAGAWA, J. Efeito de níveis de cobre em alface cultivada em solução nutritiva. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 14, n. 2, p. 226-228, nov. 1996.

TEIXEIRA, N.T. *Hidroponia: uma alternativa para pequenas áreas*. Guaíba: Agropecuária, 1996. 86 p.

UEDA, S. *Hidroponia: guia prático*. São Paulo: Agroestufa, 1990. 50 p.

VAZ, R.M.R. JUNQUEIRA, A.M.R. Desempenho de três cultivares de alface sob cultivo hidropônico. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 16, n. 2, p. 178-180, nov. 1998.

RESENDE, G. M.; SOUZA, R.J. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio sobre a produtividade e características comerciais do alho. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 19, n. 2, p. 126-129, julho 2.001.

Doses e épocas de aplicação de nitrogênio sobre a produtividade e características comerciais de alho.

¹Geraldo M. Resende; ²Rovilson José Souza

¹Embrapa Semi-Árido, C. Postal 23, 56.300-000 Petrolina-PE; ²UFLA, C. Postal 37, 37.2000-000 Lavras-MG. E.mail: gmilanez@ufla.br

RESUMO

O trabalho foi conduzido no período de abril a outubro de 1991, no Campo Experimental da Universidade Federal de Lavras para avaliar a influência de doses de nitrogênio e épocas de aplicação sobre a produtividade e características comerciais do alho (*Allium sativum* L.). Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso no esquema fatorial 5 x 3, compreendendo cinco doses de nitrogênio (40; 60; 80; 100 e 120 kg/ha de N) e três épocas de aplicação (30; 50 e 70 dias após o plantio (dap)) e 3 repetições. O nitrogênio e as épocas de aplicação, atuaram independentemente sobre a produtividade total, observando-se efeito linear com o aumento das doses de nitrogênio e épocas de aplicação. Houve redução na produtividade comercial com o aumento das doses de nitrogênio. A dose de N de 40 kg/ha proporcionou as maiores produtividades comerciais independentemente se aplicado aos 30 dap (5.076 kg/ha), 50 dap (5.502 kg/ha) ou 70 dap após o plantio (4.086 kg/ha). A aplicação em cobertura mais tardiamente (70 dap) propiciou, de forma geral, as menores produtividades comerciais. Com o aumento das doses de nitrogênio, em função das épocas de plantio, verificou-se aumento linear na percentagem de bulbos pseudoperfilhados, sendo que a dose de N de 40 kg/ha e aplicações aos 30 dap (30,6%); 50 dap (34,9%) e 70 dap (42,0%), apresentaram as menores percentagens de bulbos pseudoperfilhados. Com a dose de N de 120 kg/ha aplicada aos 30; 50 e 70 dap a incidência de bulbos pseudoperfilhados foi 65,2%; 68,8% e 64,8%, respectivamente. Para peso médio de bulbo observou-se efeitos lineares para doses de nitrogênio e épocas de aplicação, assim como constatou-se aumento no número de bulbilhos por bulbo, com o incremento das doses de nitrogênio.

Palavras-chave: *Allium sativum* L., rendimento, pseudoperfilhamento, peso médio de bulbo, número de bulbilho por bulbo.

ABSTRACT

Influence of nitrogen rates and application time over yield and commercial characteristics of garlic.

We evaluated the influence of nitrogen rates and application time on garlic (*Allium sativum* L.) yield and marketable traits. The experiment was carried out from April to October 1991, in Lavras, Minas Gerais State, Brazil, in a randomized complete blocks design in a 5 x 3 factorial scheme, with three replications. The first factor studied was nitrogen rates (40; 60; 80; 100 and 120 kg/ha) and the second one was application time (30; 50 and 70 days after planting date (dap)). N rates and application time had a linear and independent effect over total garlic yield. Commercial yield decreased as N rates increased and the application of 40 N kg/ha presented the highest commercial bulbs at 30 dap (5,076 kg/ha), 50 dap (5,502 kg/ha), and 70 dap (4,086 kg/ha). Latest application resulted in the lowest commercial yield. Secondary growth bulbs increased linearly from 30.6; 34.9, and 42.0% for 40 N kg/ha to 65.2; 68.8, and 64.8% for 120 N kg/ha, respectively, at 30; 50, and 70 dap. A linear effect on average weight of bulbs occurred due to N rates and application time of fertilizer, and the number of cloves increased with N increasing.

Keywords: *Allium sativum* L., yield, secondary growth bulbs, average bulb weight, number of cloves per bulb.

(Aceito para publicação em 12 de abril de 2.001)

Diversos fatores têm sido relacionados com a ocorrência de pseudoperfilhamento em alho, sendo o nitrogênio considerado um dos mais importantes. A influência de níveis elevados de nitrogênio, associados ou não a outros fatores, no pseudoperfilhamento do alho, faz com que muitos produtores

utilizem menor quantidade desse nutriente. Em alguns casos quando se faz a vernalização antes do plantio, a adubação nitrogenada em cobertura não tem sido feita, podendo causar redução da produtividade (Souza, 1990). O pseudoperfilhamento é considerado uma característica comercialmente indesejável,

depreciando o produto e reduzindo a produtividade (Burba, 1983).

Há diversos trabalhos mostrando os efeitos do N sobre a cultura do alho. Moon & Lee (1985) não observaram diferenças entre as fontes de uréia e sulfato de amônio, contudo, a percentagem de plantas com pseudoperfilhamento