

Produção de alface-crespa em solo e em hidroponia, no inverno e verão, em Jaboticabal - SP

Yield of crisp lettuce cultivated in soil and in hydroponic system during winter and summer seasons, in Jaboticabal, SP, Brazil

Anderson Luiz FELTRIM¹, Arthur Bernardes CECÍLIO FILHO², Bráulio Luciano Alves REZENDE¹, Roberto Botelho Ferraz BRANCO³

¹Aluno do curso de Doutorado do Programa Agronomia (Produção Vegetal), UNESP, Câmpus de Jaboticabal - SP. Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n. 14884-900. (16) 3209-2668. E-mail: andluizfel@yahoo.com.br.

²Prof. Dr., Depto. Produção Vegetal, Bolsista do CNPq, Produtividade em Pesquisa. E-mail: ruta@fcav.unesp.br.

³Pesquisador científico, Dr., Apta - Centro Leste (Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios). E-mail: betobotelho@uol.com.br.

Resumo

Objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar o desempenho de quatro cultivares de alface do grupo cresspa, nos períodos de inverno e verão, em cultivo protegido, cultivadas no solo e em hidroponia. Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação, na UNESP, Câmpus de Jaboticabal - SP. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 2, correspondendo, respectivamente, às cultivares (Marisa, Verônica, Veneza Roxa e Vera) e aos sistemas de cultivo (solo e hidroponia), com três repetições. O experimento foi conduzido em duas épocas (inverno e verão). As cultivares Marisa, Verônica e Vera mostraram-se adaptadas aos dois sistemas de cultivo, apresentando maior massa fresca da parte aérea; portanto, recomendadas para a região de Jaboticabal - SP. A cultivar Veneza Roxa apresentou menor área foliar e massa da matéria fresca de alface, cerca de 35 e 55%, respectivamente, que as outras três cultivares. O cultivo de verão determinou redução no acúmulo de matéria fresca cerca de 40%, constituindo-se em época pouco adequada à produção de alface em Jaboticabal e demandando manejo cultural apropriado para se produzir alface em mercado competitivo.

Palavras-chave adicionais: *Lactuca sativa*; cultivo protegido; época de cultivo; desempenho de cultivar.

Abstract

With the objective of evaluating four crisp lettuce cultivars productivity in a soil and in a hydroponics system during the winter and summer seasons this experiment was carried out both under protected ambient. The experiment was set according to a randomized complete block design in a 4x2 factorial arrangement corresponding, respectively, to cultivars (Marisa, Verônica, Veneza Roxa and Vera) and the cultivation systems (soil and hydroponics), with three replications. The cultivars Marisa, Verônica and Vera showed a good adaptability to both systems: theirs were the highest yields of the aerial part fresh weight. Therefore, they are recommended for the region. The Veneza Roxa leaf area and fresh weight reached values of only about 35 and 55%, respectively, of those of the three other cultivars. Lettuce yield underwent a 40% reduction during Summer cultivation. So, for its economical production during the Summer season, further technological developments are deemed necessary.

Additional keywords: *Lactuca sativa*; protected culture; planting time; cultivar performance.

Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.), pertencente à família Asteraceae, é uma planta originária da Ásia e trazida para o Brasil pelos portugueses no século XVI. Atualmente, constitui o grupo de hortaliças folhosas de maior consumo no Brasil, sendo rica, principalmente, em vitaminas A e C, e minerais como o ferro e o fósforo (FILGUEIRA, 2000).

Embora seja reconhecida como planta típica de clima temperado, a alface possui culti-

vares melhoradas geneticamente com maior tolerância às temperaturas elevadas, o que possibilita seu cultivo todo o ano. Segundo JACKSON et al. (1999), temperaturas muito elevadas podem favorecer a formação de cabeças pouco compactas e, também, contribuir para a ocorrência de "tip burn", distúrbio resultante da deficiência de cálcio na bordas das lâminas foliares. Também, a ocorrência de chuvas de verão dificulta a produção e a obtenção de folhas tenras e bem formadas. As temperaturas do ar mais favoráveis ao crescimento e produção de alface

situam-se entre 18 a 25 °C durante a noite e 10 a 15 °C (RYDER, 1998), sendo a mínima de 7 °C (KNOTT, 1962).

Em decorrência da sensibilidade da planta às intempéries e às variações climáticas, seu cultivo em ambiente protegido vem crescendo em importância nos últimos anos. Além da praticidade no manejo, a limpeza e a versatilidade desta modalidade de cultivo conferem ótimas condições para reduções na utilização de produtos químicos, menor consumo de água, produção fora de época, maior produtividade e, conseqüentemente, melhor preço, devido à alta qualidade do produto (CASTELLANE & ARAÚJO, 1994; FAQUIN et al., 1996; RESH, 1997; PAIVA, 1998).

Considerando-se a existência de grande número de cultivares de alface no mercado de sementes no Brasil, em razão de frequentes lançamentos de cultivares, torna-se necessária a avaliação das mesmas em diversos locais e ambientes de cultivo, visto que podem apresentar variações no desempenho agrônômico em função das condições específicas (SEGOVIA, 1991; STREK et al.; 1994; SEDIYAMA et al., 2000).

No Brasil, a alface é uma das olerícolas de maior volume de comercialização, ocupando a oitava posição entre as hortaliças. No Estado de São Paulo, destaca-se a região do cinturão verde da Capital, os municípios de Mogi das Cruzes, Biritiba Mirim, Salesópolis e Suzano, que são os recordistas em produção de hortaliça,

ultrapassando 1,5 milhão de pés por dia (141.000 toneladas por ano), em área de 4.700 ha (CARDOSO, 2000). Os municípios de Piedade, Ibiúna e São Miguel Arcanjo formam outra região de destaque na produção de alface, sendo cultivados, aproximadamente, 4.000 ha.

Em Jaboticabal, há somente dois produtores com 16,2 ha todos cultivados no solo (CATI, 2007), com período de maior oferta nas estações de outono-inverno. Diante da importância de se conhecer a interação entre cultivares de alface, ambiente e época de cultivo para melhor produção e qualidade da hortaliça, objetivou-se avaliar o desempenho de quatro cultivares de alface, nas estações de inverno e verão, em cultivo protegido, cultivadas no solo e em hidroponia.

Material e métodos

Os dois experimentos foram realizados no Setor de Olericultura e Plantas Aromático-Medicinais, da UNESP, Câmpus de Jaboticabal - SP, localizado geograficamente a 21°15'22" de latitude sul e 48°18'58" de longitude oeste, na região norte do Estado de São Paulo, com 595 m de altitude, precipitação média anual de 1.400 mm e temperatura média anual de 21 °C. As condições térmicas e de umidade relativa do ar, nos períodos experimentais, encontram-se descritas na Tabela 1.

Tabela 1 - Temperaturas (T) médias (médias, mínimas – mín. - e máximas – máx.) mensais e umidades relativas médias mensais (UR) do ar nos cultivos de inverno e verão. UNESP, Jaboticabal, SP. *Mean, minimum and maximum monthly air temperatures (T) and air relatives humidities (UR) during the cropping Winter and Summer seasons in Jaboticabal, SP, Brazil.*

Temperatura e Umidade Relativa	Inverno			Verão		
	jun	jul	ago	dez	jan	fev
T média (°C)	18,6	20,3	20,8	24,3	24,2	24,0
T máx média (°C)	26,8	28,5	29,9	30,9	30,5	30,1
T mín. média (°C)	12,9	14,2	13,5	19,6	19,9	20,0
UR (%)	72,5	67,5	49,6	71,5	78,8	82,5

Fonte: Estação Agrometeorológica da UNESP, Câmpus Jaboticabal – SP./ *Source : Agrometeorology Station of the UNESP, Campus of Jaboticabal. The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.*

O delineamento utilizado em cada experimento (inverno e verão) foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 2, correspondendo, respectivamente, às cultivares (Marisa, Verônica, Veneza Roxa e Vera) e aos sistemas de cultivo (solo e hidroponia), com três repetições. Na hidroponia, cada parcela foi composta por 33 plantas, enquanto no solo, havia 44 plantas por parcela.

As cultivares apresentavam as seguintes características:

- **Marisa** : Alface do grupo crespa, com folhas de coloração verde-clara, enrugada e re-

picada; início da colheita de 70 a 80 dias após a semeadura. Resistente ao pendoamento precoce. Empresa Hortiçeres Agroceres (Guia Técnico, s.d.).

- **Verônica**: Alface do grupo crespa, com bom rendimento de campo; líder e padrão de mercado; cultivo o ano todo, em especial no verão; resistência ao pendoamento precoce. Empresa Agroflora Sakata (SHOW room, 1997).

- **Veneza roxa**: Alface do grupo crespa com folhas verde-roxas brilhantes e macias. Opção para o mercado diferenciado; cultivo o ano todo, em especial no verão; resistência ao pen-

doamento precoce. Empresa Agroflora Sakata (SHOW room, 1997).

- **Vera:** Alface do grupo crespa, derivada da 'Verônica', porém apresentando maior resistência ao pendoamento precoce no cultivo de verão, apresentando folhas com coloração verde clara. Alto rendimento e uniformidade na produção. Empresa Agroflora Sakata (SHOW room, 1997).

A casa de vegetação para o cultivo em hidroponia possuía pé-direito de 2,7 m, 45 m de comprimento e 7 m de largura, sem lanternim e tela de sombreamento nas laterais e frontais, enquanto a de cultivo em solo diferiu desta por apresentar maiores pé-direito (3 m), comprimento (51 m) e largura (12 m). Ambas tinham o teto em arco, coberto com filme de polietileno de 0,15 mm de espessura. Para cultivo hidropônico, sistema NTF, foram utilizados canais constituídos por tubos de PVC de 10 cm de diâmetro, cortados ao meio, longitudinalmente, e cobertos com placas de isopor de 1,5 cm de espessura. Os canais foram situados sobre bancadas com declividade de 3% para retorno da solução nutritiva aos reservatórios. A circulação intermitente da solução nutritiva nas bancadas foi controlada por um temporizador. No período entre 6 h e 19 h, utilizaram-se 15 minutos de circulação por 15 minutos de sistema desligado. No período subsequente (19 h às 6 h), foram feitas duas circulações da solução nutritiva, cada uma com duração de 15 minutos. Adotou-se a solução nutritiva proposta por FURLANI (1995). A condutividade elétrica medida após o preparo da solução foi de 2,4 dS m⁻¹, a qual foi avaliada diariamente e mantida próxima de 2 dS m⁻¹ durante o experimento, mediante adição de água ou solução-estoque de mesma concentração de nutrientes da solução nutritiva inicial. O pH da solução nutritiva foi mantido entre 5,5 e 6,5 com a adição de ácido sulfúrico 6 N, uma vez que a água de abastecimento da hidroponia possui pH próximo a 7,9.

O solo no interior da casa de vegetação onde os experimentos de inverno e verão foram realizados, foi classificado de acordo com a EMBRAPA (1999), como Latossolo Vermelho eutrófico típico, de textura muito argilosa, apresentando as seguintes características químicas, determinadas segundo metodologias descritas por RAIJ et al. (1987): (1) Cultivo de inverno - pH (CaCl₂) = 5,2; M.O. = 18 g dm⁻³; P (resina) = 73 mg dm⁻³; K = 3,6 mmol_c dm⁻³; Ca = 22 mmol_c dm⁻³; Mg = 7 mmol_c dm⁻³ e V = 49%; (2) Cultivo de verão - pH (CaCl₂) = 6,2; M.O. = 25 g dm⁻³; P (resina) = 158 mg dm⁻³; K = 6,8 mmol_c dm⁻³; Ca = 51 mmol_c dm⁻³; Mg = 24 mmol_c dm⁻³ e V = 84%. Os dois cultivos em solo foram realizados na mesma casa de vegetação.

Realizaram-se a calagem, as adubações de plantio e a cobertura, segundo as recomendações de RAIJ et al. (1996) para a cultura da alface, tendo como referência os resultados obtidos nas análises do solo no cultivo de inverno. Devido à correção de pH feita no solo para o cultivo de inverno, o cultivo de verão não necessitou de calagem.

Nos dois sistemas de cultivo, as mudas de alface foram formadas em bandejas de poliestireno expandido, com 288 células. O substrato utilizado foi o Plantmax. A semeadura da alface para a primeira época de cultivo (inverno), nos dois sistemas de cultivo utilizados, foi realizada em 1^a-6-1999 e o transplante em 28-6-1999. Na segunda época de cultivo (verão), a semeadura foi em 7-12-1999, para os dois sistemas de cultivo e o transplante em 2-1-2000. As mudas foram transplantadas com quatro folhas definitivas, no espaçamento 0,25 m entre linhas e 0,30 m entre plantas, no cultivo em solo, e 0,30 x 0,30 m no cultivo hidropônico. O sistema de irrigação utilizado no cultivo em solo foi o de gotejamento, com uma linha de tubo gotejador por linha de plantio. Durante todo o ciclo da cultura, nas duas épocas de cultivo, a lâmina de água aplicada diariamente foi de 4 mm.

Na colheita, foram avaliados: o número de folhas com comprimento superior a 10 cm, diâmetro da parte aérea (cm), área foliar (cm²) realizada utilizando um equipamento digital, modelo LI3100, marca LI-COR, passando por este aparelho todas as folhas das plantas coletadas para a avaliação e a matéria fresca da parte aérea (g/planta). A matéria fresca foi determinada antes do amanhecer, entre 4 h 30 min e 6 h.

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F), com análise conjunta dos experimentos (época de cultivo). Nesta análise, quando se observou a interação entre Épocas e Tratamentos (fatorial 4 x 2), fez-se a análise individual dos efeitos de cultivares e sistemas de cultivo de cada época. As médias foram comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

A análise conjunta das duas épocas de cultivo apresentou efeito significativo da interação entre épocas de cultivo e o fatorial sistemas de cultivo e cultivares, para todas as características avaliadas. Desta forma, analisaram-se os fatores sistemas de cultivo e cultivares dentro de cada época de cultivo. Tanto para o cultivo de inverno quanto de verão, não foi observada interação significativa entre os fatores para todas as características avaliadas.

No cultivo de inverno, o ciclo da semeadura à colheita foi de 64 dias no solo e de 61 dias em hidroponia; portanto, uma precocidade

de 3 dias para as plantas cultivadas em hidroponia. Por outro lado, no verão, houve uma precocidade de 5 dias a favor do ciclo no solo, que apresentou ciclo de 60 dias, e em hidroponia, 65 dias. A condutividade elétrica da solução nutritiva de 2,4 dS/m, aliada ao calor no interior da casa de vegetação da hidroponia fizeram com que durante o período das 11 horas às 16 horas, diariamente, as plantas cultivadas nesse ambiente ficassem murchas, o que afetou negativamente o metabolismo da planta, alongando o

ciclo. As temperaturas no interior da casa de vegetação da hidroponia, neste período, atingiram picos de 35 °C a 40 °C; portanto, muito maiores que as temperaturas médias apresentadas na Tabela 1.

Diferença significativa entre os sistemas de cultivo e entre cultivares, para o número de folhas da alface cultivada no inverno, não foi observada. As cultivares apresentaram, em média, 29,6 folhas (Tabela 2).

Tabela 2 - Número de folhas/planta com comprimento superior a 10 cm (NF), de alface cultivada em solo e em hidroponia, no período de inverno e verão. UNESP, Jaboticabal - SP. *Number of leaves longer than 10 cm (NF) in lettuce plants grown in soil and in hydroponics during the Summer and the Winter seasons at Jaboticabal, SP.*

Cultivares	Inverno		Média	Verão		Média
	NF			NF		
	Solo	Hidroponia	Solo	Hidroponia		
Marisa	30,11	29,33	29,72 A*	59,33	32,11	45,72 A*
Verônica	32,88	30,22	31,53 A	40,33	24,34	32,33 AB
Veneza Roxa	30,56	28,44	29,50 A	26,67	19,67	23,18 B
Vera	28,55	26,45	27,50 A	51,67	21,56	36,61 AB
Média	30,53a	28,61a		44,50 a	24,42 b	
Teste F**	0,97 ^{ns}			0,12 ^{ns}		
DMS cultivar	5,71			14,51		
DMS sistema de cultivo	2,98			7,57		
C.V. (%)	11,51			25,11		

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. **Teste F para a interação cultivar x ambiente. ^{ns} Não significativo. / Means followed by the same capital letter in the columns and small letter in the line, do not differ significantly at the 5% level of probability according to Tukey's test. . **F Test for the interaction cultivars X Cultivation systems. ^{ns} Not significant. The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.

Estes resultados são divergentes dos encontrados por PEDROSA et al. (2000). Em trabalho conduzido em hidroponia, concluíram que as cultivares Vera e Verônica apresentaram menor número de folhas comparadas às cultivares Marisa, Elba e Brisa, com média de 21,5 folhas. Resultados semelhantes ao de PEDROSA et al. (2000) foram obtidos por RADIN et al. (2004), entre as cultivares Marisa e Verônica, em cultivo no solo, com média de 22 folhas/planta. Neste trabalho, o número médio de folhas das cultivares Vera e Verônica foi de 29,5, superior ao relatado pelos autores citados. Estes resultados divergentes, provavelmente sejam em decorrência das características climáticas do experimento.

Na estação de verão, ao contrário do observado no inverno, houve diferença significativa entre sistemas de cultivo e cultivares (Tabela 2) para o número de folhas. 'Marisa' apresentou maior número de folhas, diferindo significativamente apenas da Veneza Roxa, que apresentou o menor número de folhas, sendo 39% inferior à cultivar Marisa (Tabela 2). Nesta estação de cultivo, as plantas no solo apresentaram maior número

de folhas, na ordem de 82% superior àquelas cultivadas em hidroponia (Tabela 2).

Para o diâmetro da parte aérea (DPA), na estação de inverno, ocorreu efeito significativo somente para o fator cultivar. Entre os sistemas de cultivo (solo e hidroponia), não houve diferença significativa. A cultivar Verônica mostrou maior DPA, da ordem de 21% superior às cultivares Marisa, Veneza Roxa e Vera (Tabela 3). Esse comportamento não foi verificado na estação de verão, porém, entre os sistemas de cultivo, o DPA de plantas no solo foi 75% superior ao observado em plantas da hidroponia (Tabela 3).

Efeitos significativos da época de cultivo e de cultivar foram observados sobre a área foliar da alface (Tabela 4). Entre os sistemas de cultivo não houve diferença significativa.

As plantas cultivadas no inverno apresentaram maior AF que as cultivadas no verão. Entre as cultivares Marisa, Verônica e Vera, não houve diferença significativa (Tabela 4).

A cultivar Verônica, que havia apresentado maior diâmetro da parte aérea, demonstrou a mesma superioridade em AF.

Tabela 3 - Diâmetro da parte aérea (DPA) de alface cultivada em solo e em hidroponia, no período de inverno e verão. UNESP, Jaboticabal - SP. *Diameter of the aerial part (DPA) of lettuce plants cultivated in soil and hydroponics during Winter and Summer seasons. UNESP, Jaboticabal, SP.*

Cultivares	Inverno		Média	Verão		Média
	DPA (cm)			DPA (cm)		
	Solo	Hidroponia		Solo	Hidroponia	
Marisa	22,12	21,63	21,88 B	27,80	16,60	22,20 A
Verônica	27,47	25,49	26,48 A	25,71	13,63	19,67 A
Veneza Roxa	24,09	20,19	22,14 B	24,73	16,21	20,48 A
Vera	22,42	20,86	21,64 B	27,28	13,88	20,50 A
Média	24,02 a	22,04 a		26,38 a	15,08 b	
Teste F**	0,72 ^{ns}			0,34 ^{ns}		
DMS cultivar	4,33			3,86		
DMS sistema de cultivo	2,26			2,01		
C.V. (%)	11,20			11,10		

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. ** Teste F para a interação cultivar x ambiente. ^{ns} Não significativo. *Means followed by the same capital letter in the columns and small letter in the line, do not differ significantly at the 5% level of probability according to Tukey's test. . ** F Test for that interaction cultivars X Cultivation systems. ^{ns} Not significant. The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.*

Tabela 4 - Área foliar (cm²), em função das cultivares de alface e dos sistemas de cultivo (SC) em solo e em hidroponia, nas épocas de cultivo inverno e verão. UNESP, Jaboticabal - SP. *Leaf area (cm²) of lettuce plants of four cultivars (Cultivares) grown in soil and hydroponics systems (SC) during Winter and Summer seasons (Épocas).*

Cultivares	Média	SC	Média	Época	Média
Marisa	4858,20 A	Solo	4792,10 A	Inverno	5100,22 A
Verônica	4872,10 A				
Veneza Roxa	3609,80 B	Hidroponia	4340,70 A	Verão	5032,57 B
Vera	4925,50 A				
Média	4566,39		4566,39		4566,39
Teste F**	0,05 ^{ns}		0,32 ^{ns}		0,06 ^{ns}
DMS	1124,00		596,95		596,95
C.V. (%)	22,17		22,17		22,17

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. ** Teste F para a interação cultivar x ambiente. ^{ns} Não significativo. *Means followed by the same capital letter in the columns and small letter in the line, do not differ significantly at the 5% level of probability according to Tukey's test. . ** F Test for that interaction cultivars X Cultivation systems. ^{ns} Not significant. The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.*

A cultivar Veneza Roxa apresentou a menor AF, cerca de 26% inferior à média das outras cultivares (Tabela 4). RADIN et al. (2004), em cultivo no solo, no campo, também não observaram diferença significativa entre as cultivares Marisa e Verônica para AF.

Como observado para AF, a matéria fresca da parte aérea (MFPA) também apresentou diferença significativa entre cultivares e entre épocas de cultivo. Entre os sistemas de cultivo (solo e hidroponia), não houve diferença significativa (Tabela 5).

A cultivar Veneza Roxa, que apresentou menor AF, também teve menor MFPA (210,68 g planta⁻¹), cerca de 129 g a menos que a cultivar Verônica, que não diferiu significativamente das cultivares Marisa e Vera. As plantas cultivadas no inverno apresentaram matéria fresca 40%

superior comparadas às cultivadas no verão. A maior MFPA no inverno, provavelmente, esteja relacionada com a temperatura mais favorável ao desenvolvimento da alface. A temperatura média durante o inverno foi de, aproximadamente, 20 °C. No verão, a temperatura foi 4 °C superior (Tabela 1).

A temperatura do ar no interior da casa de vegetação mantém-se acima da verificada a céu aberto, ao longo de todo o dia, tendo esta diferença variação de 0,5 a 9,0 °C (FARIAS et al., 1990). CUNHA & ESCOBEDO (2003) encontraram diferenças diárias de até 3,31 °C entre as temperaturas médias dos dois ambientes, sendo que a casa de vegetação apresentou os maiores valores na maioria dos dias do período analisado. Além disso, em locais de temperaturas altas durante o período de verão, a tempe-

ratura da solução nutritiva da hidroponia pode elevar-se e causar aumento excessivo da temperatura na região radicular.

MATTOS et al. (2001) observaram diferenças de até 9,0 °C entre as médias de temperaturas máximas do ar no interior dos canais de cultivo, quando comparada à temperatura do ar no interior da casa de vegetação.

Outro processo influenciado pela temperatura é a absorção de nutrientes, que diretamente influencia no crescimento da alface. ANTÔNIO (1998) afirma que temperaturas acima de 40 °C retardam gradativamente a absorção de nutrientes, enquanto a maior absorção é conseguida entre 25 °C e 30 °C.

Tabela 5 - Massa fresca da parte aérea (g planta⁻¹) em função das cultivares de alface cultivada em solo e em hidroponia, no período de inverno e verão. FCAV – UNESP, Jaboticabal - SP. *Fresh weight of the aerial part (g plant⁻¹) of lettuce plants of four cultivars grown in soil and hydroponics systems during the Summer and Winter seasons.*

Cultivares	Média	SC	Média	Época	Média
Marisa	298,46 A*	Solo	313,61 A	Inverno	346,97 A
Verônica	340,11 A				
Veneza Roxa	210,68 B				
Vera	338,99 A	Hidroponia	280,51 A	Verão	247,15 B
Média	297,06				
Teste F**	0,22 ns				
DMS	68,20		0,15 ns		0,06 ns
CV (%)	20,68		36,22		36,22
			20,68		20,68

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade. **Teste F para a interação cultivar x ambiente. Means followed by the same capital letter in the columns do not differ significantly at the 5% level of probability according to Tukey's test. *F Test for the interaction cultivars X Cultivation systems. ns Not significant. The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth...

Conclusões

As cultivares Marisa, Vera e Verônica apresentaram bom desempenho agrônômico (massa fresca) tanto em cultivo no solo quanto em hidroponia, nas épocas de inverno e verão, podendo ser recomendadas para a região de Jaboticabal - SP.

O cultivo de verão determinou redução de 40% no acúmulo de massa fresca de alface, constituindo-se em época pouco adequada à produção de alface em Jaboticabal e demandando manejo cultural apropriado para se produzir alface para o mercado de forma competitiva.

Referências

AGRIANUAL 1999: **Anuário estatístico da agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 1999.

AGROCERES. **Guia técnico de hortaliças**. Rio Claro: s.d. p.6. Catálogo.

ANTÔNIO, I. C. **Análise do comportamento da cultura da alface em sistema Hidropônico, tipo NTF, com e sem o uso de nutrientes quelatizados na solução nutritiva**. 1998. 91f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998.

CARDOSO, F. Alface atinge limite de excelência. **Frutas e Legumes**, São Paulo, v.1, n.6, p.7-11, 2000.

CASTELLANE, P. D.; ARAÚJO, J. A. C. **Cultivo sem solo: hidroponia**. Jaboticabal: FUNEP, UNESP, 1994. 43p.

CATI. **Levantamento censitário de unidades de produção agropecuária**. Disponível em: (http://www.cati.sp.gov.br/_Cati2007/_principal/inde x.php). Acesso em: 18 nov 2007.

CUNHA, A. R. da.; ESCOBEDO, J. F. Alterações micrometeorológicas causadas pela estufa plástica e seus efeitos no crescimento e produção da cultura de pimentão. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.11, n.1, p.15-27, 2003.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

FILGUEIRA, F. A. R. Asteráceas – alface e outras hortaliças herbáceas. In: FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. v.1, p.289-295.

- FAQUIN, V.; FURTINI NETO, A. E.; VILELA, L. A. A. **Produção de alface em hidroponia**. Lavras: FAEPE, UFLA, 1996. 50p. Apostila.
- FARIAS, J. R. B.; BERGAMASCHI, H.; MARTINS, S. R.; BERLATO, M. A.; OLIVEIRA, A. C. B. Alterações na temperatura e umidade relativa do ar provocadas pelo uso de estufa plástica. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.1, n.1, p.51-62, 1990.
- FURLANI, P. R. **Cultivo de alface pela técnica de hidroponia NFT**. Campinas: IAC, 1995. 18p.
- HIDALGO, P. C.; TAKAHASHI, W. H.; YAMASHITA, F.; FEY, R. **Desempenho de cinco cultivares de alface em hidroponia**. Disponível: (http://200.210.234.180/HORTA/Download/Biblioteca/45_0164.pdf). Acesso em: 31 out 2006.
- JACKSON, L.; MAYBERRY, K.; LAEMMLEN, F.; KOIKE, S.; SCHLUBACK, K. **Iceberg lettuce production in California**: Disponível em: (<http://www.vegetablecrops.ucdavis>). Acesso em: 24 out 1999.
- KNOTT, J. E. **Handbook for vegetable growers**. 2. ed. New York: John Wiley e Sons, 1962. 245 p.
- MATTOS, K. M. C.; ANGELOCCI, L. R.; FURLANI, P. R.; NOGUEIRA, M. C. S. Temperatura do ar no interior do canal de cultivo e crescimento da alface em função do material de cobertura da mesa de cultivo hidropônico – NFT. Disponível em: (<http://www.scielo.br/pdf/brag/v60n3/a13v60n3.pdf>). Acesso em: 12 nov. 2006.
- MELÉM JÚNIOR, N. J.; ALVES, R. M. M.; GOES, A. C. P. Produção de alface em função da época de cultivo em Macapá - AP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 39, 1999, Tubarão. **Resumos...**Tubarão: Sociedade Brasileira de Olericultura, 1999. p.151-151.
- PAIVA, M. C. **Produção de hortaliças em ambiente protegido**. Cuiabá: Sebrae-MT, 1998.78p.
- PEDROSA, M. W.; SEDIYAMA, M. A. N.; GARCIA, N. C. P.; SALGADO, L. T. Produção de alface em cultivo hidropônico em condições de inverno. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 40, 2000, São Pedro. **Resumos...** São Pedro: Sociedade Brasileira de Olericultura, 2000. p.242-243.
- RADIN, B.; REISSER JUNIOR, C.; MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H. Crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.178-181, 2004.
- RAIJ, B.; QUAGGIO, J. A.; CANTARELLA, H.; FERREIRA, M. E.; LOPES, A. S.; BATAGLIA, O. C. **Análise química do solo para fim de fertilidade**. Campinas: Fundação Cargil, 1987. 170p.
- RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. Recomendações de calagem e adubação para a cultura da alface. In: **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo e Fundação IAC, 1996 285p. (boletim, 100)
- RESH, H. M. **Cultivos hidropônicos**: nuevas técnicas de producción. 4.ed. Madrid:Mundi-Prensa, 1997. 553p.
- RYDER, E. J. **Lettuce, endive e chicory**. Cambridge: University Press, 1998. 208 p.
- SAKATA AGROFLORA. **Show room**. Bragança Paulista, 1997. p.3. Catálogo.
- SEDIYAMA, M. A. N.; PEDROSA, M. W.; GARCIA, N. C. P.; GARCIA, S. R. L. Seleção de cultivares de alface para cultivo hidropônico. In: **Congresso Brasileiro de Olericultura**, 40., 2000, São Pedro. **Resumos...**São Pedro: Sociedade Brasileira de Olericultura, 2000. p.244-245.
- SEGOVIA, O. F. J. **Influência da proteção ambiental de uma estufa de polietileno transparente sobre o cultivo da alface**. 1991. 72f. Dissertação Mestrado – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1991.
- SEGOVIA, O. F. J.; ANDRIOLO, L. J.; BURIOL, A.G.; SCHNEIDER, M.F. Comparação do crescimento e desenvolvimento da alface (*Lactuca sativa* L.) no interior e no exterior de uma estufa de polietileno em Santa Maria - RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.27, n.1, p.37-41, 1997.
- SENO, S.; SEMENSATO, L. P. Avaliação de cultivares de alface em condições de ambiente protegido. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 34., 1994, Curitiba. **Resumos...**Curitiba: Sociedade Brasileira de Olericultura, 1994. p.213-213.
- STREK, N. A.; BURIOL, G. A.; ANDRIOLO, J. L. Crescimento da alface em túneis baixos com filme de polietileno perfurado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.24, n.2, p.235-240, 1994.

Recebido em 12-12-2006
Aceito para publicação em 15-11-2008