



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



Anderson L. Feltrim¹, Arthur B. Cecílio Filho², Roberto B. F. Branco³, José C. Barbosa² & Luciana T. Salatiel⁴

¹ Mestrando do Programa Agronomia (Produção Vegetal), UNESP, SP. Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n. CEP 14884-900. Jaboticabal. Fone: (16) 3209-2668. E-mail: feltrim@fcav.unesp.br (Foto)

² UNESP, Campus Jaboticabal. Fone: (16) 3209-2668. E-mail: rutra@fcav.unesp.br.

³ Doutorando do Programa de Agronomia (Horticultura), UNESP, SP. Fazenda Experimental Lageado, Rua José Barbosa de Barros, nº 1780. Caixa Postal 237 - CEP 18610-307. Botucatu, SP. Fone: (14) 3811-7172.

⁴ Graduanda de Agronomia, da UNESP, Campus de Jaboticabal, SP. Fone: (16)3209-2668.

Protocolo 132 - 14/8/2003 - Aprovado em 5/5/2005

Resumo: Embora seja reconhecida como planta típica de clima temperado, a alface possui cultivares melhoradas geneticamente com maior tolerância às temperaturas elevadas, o que possibilita seu cultivo todo o ano. Objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar a produção de seis cultivares de alface do grupo americana, cultivadas no solo e em hidroponia, nas estações de inverno e verão. Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação, na UNESP, Jaboticabal, SP. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições. A produção de massa fresca e seca da parte aérea das cultivares estudadas foi influenciada pela época (inverno ou verão) mas não o foi pelo sistema de cultivo (solo ou hidroponia). O cultivo de verão determinou redução de 28% no acúmulo de massa fresca, constituindo-se em época marginal à produção de alface em Jaboticabal, SP, considerando-se os sistemas de cultivo empregados.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, cultivo protegido, época de cultivo, cultivar

Yield of american lettuce cultivated in soil and hydropony during winter and summer seasons, in Jaboticabal, SP

Abstract: Lettuce as known a typical plant of temperate climate-Some genetically improved lettuce cultivars have tolerance to high temperature and make its cultivation possible through out the year. The present work had the aim to evaluate the yield of six cultivars from creasp head group, produced in soil and in hydroponics system in winter and summer seasons. The experiments were conducted under protected ambient, at UNESP, Jaboticabal, SP. The experimental design was a randomized blocks with three replications. The fresh and dry mass of aerial part were influenced by planting time (winter or summer) but not by crop system (soil and hydropony). Summer season reduced yield by 28% on fresh mass..

Key words: *Lactuca sativa*, protected cultivation, planting time, cultivar

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 cultivares melhoradas gene-

ticamente com maior tolerância às temperaturas elevadas, o que possibilita seu cultivo todo o ano; no entanto, existem dois períodos climáticos pouco favoráveis ao seu cultivo. O primeiro ocorre nos meses de inverno, em que temperaturas inferiores a 10 °C retardam o crescimento (Segovia et al., 1997). O segundo período refere-se ao verão, caracterizado por altas temperaturas, que atingem 30 °C durante o dia, e que provocam o encurtamento do ciclo vegetativo, induzindo as plantas ao florescimento prematuro e depreciando, conseqüentemente, a qualidade da alface. Segundo Jackson et al. (1999) temperaturas muito elevadas

podem favorecer a formação de cabeças pouco compactas e, também, contribuir para a ocorrência de deficiência de cálcio, conhecido como “tipburn”; também, a ocorrência de chuvas de verão dificulta a produção e obtenção de folhas tenras e bem formadas.

Segundo Knott (1962) as temperaturas do ar mais favoráveis ao crescimento e produção de alface se situam entre 15 e 24 °C, sendo a mínima de 7 °C. Jackson et al. (1999) concluíram que a alface americana requer, como temperatura ideal para o desenvolvimento, 23 °C durante o dia e 7 °C à noite. Antônio (1998) afirma que temperaturas acima de 40 °C retardam gradativamente a absorção de nutrientes, enquanto a maior absorção é conseguida entre 25 e 30 °C.

Decorrente da sensibilidade da planta às intempéries e às variações climáticas, o seu cultivo em ambiente protegido vem ganhando grande 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 um grande número de cultivares de alface no mercado de sementes do Brasil, em adição aos freqüentes lançamentos e introduções de novas cultivares as quais, em grande parte, apresentam comportamentos absolutamente desconhecidos; torna-se necessária, desta forma, a avaliação desses novos materiais em diversos locais e ambientes de cultivo. Os experimentos de competição entre cultivares conduzidos sob as mais diferentes situações, têm demonstrado considerável variação de comportamento (Segovia, 1991; Streck et al., 1994; Sediya et al., 2000).

Sendo a microrregião de Jaboticabal, SP, produtora de alface envolvendo, inclusive, o forte mercado de Ribeirão Preto, e existindo poucas informações científicas sobre o seu cultivo em estações climáticas diferentes, objetivou-se, através deste trabalho, avaliar o comportamento de seis cultivares de alface do grupo americana, nos períodos de inverno e verão, em cultivo protegido, cultivadas no solo e em hidroponia.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Setor de Olericultura e Plantas Aromático-Medicinais, da FCAV – UNESP, 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 precipitação média anual de 1400 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.

O delineamento utilizado em cada experimento (época de cultivo) foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 6 x 2 correspondendo, respectivamente, às cultivares (Lorca, Lucy Brown, Tainá, Great Lakes, Madona e Mesa 659) e aos sistemas de cultivo (solo e hidroponia), com três repetições. O experimento foi conduzido em duas épocas (inverno e verão).

Tabela 1. Temperaturas (T) médias, mínimas e máximas mensais e umidade relativa (UR) dos cultivos de inverno e verão observadas durante o período experimental

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 FCAV – UNESP, Jaboticabal, SP

As casas de vegetação para o cultivo no solo e em hidroponia, possuíam pé direito de 3 m, 51 m de comprimento e 12 m de largura, sem tela de sombreamento nas laterais e frontais, e teto em arco coberto com filme de polietileno de 0,15 mm de espessura. O cultivo hidropônico foi realizado em 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 e 19 h, tinha-se 15 min de circulação por 15 min de sistema desligado. No período subsequente (19 às 6 h) foram feitas duas circulações da solução nutritiva, cada uma com duração de 15 min.

Para o cultivo em hidroponia, empregou-se o sistema NFT (nutrient film technique) e 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 da casa de vegetação em que os experimentos de inverno e verão foram realizados, foi classificado como Latossolo Vermelho Escuro, 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.

Realizou-se a calagem para elevar a saturação de bases do solo a 70%, no cultivo de inverno. As adubações de plantio e cobertura seguiram as recomendações de Raij et al. (1996) para a cultura da alface, tendo como referência os resultados obtidos nas análises do solo. Devido a correção feita no solo para o cultivo de inverno, o cultivo de verão não necessitou deste procedimento.

A semeadura da alface para a primeira época de cultivo (inverno), nos dois sistemas de cultivo utilizado, foi realizada em 1/6/1999 e o transplantio 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 transplantio em 2/1/2000. Nos dois sistemas de cultivo as mudas de alface foram formadas em bandejas de poliestireno expandido, com capacidade para 288 mudas. O substrato utilizado foi o Plantmax. As mudas foram transplantadas com quatro folhas definitivas, no espaçamento 0,25 m entrelinhas e entre plantas de 0,30 m, no cultivo em solo e de 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, o diâmetro da parte aérea, a área foliar e a massa fresca da parte aérea (determinada antes do amanhecer, entre 4 h 30 min e 6 h). A massa seca da parte aérea foi determinada após secagem do material vegetal em estufa de circulação forçada de ar, durante 96 h, a 65 °C.

Os dados coletados para cada variável avaliada foram submetidos a análise de variância (teste F), com análise conjunta dos experimentos (inverno e verão). Para a comparação das médias obtidas aplicou-se o teste Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise conjunta das duas épocas de cultivo apresentou efeito significativo da interação entre os fatores avaliados (sistemas de cultivo, cultivares e épocas de cultivo) para todas as características avaliadas. Desta forma, procedeu-se à análise separada, ou seja; analisou-se as características dentro de cada época de cultivo. Não houve efeito significativo da interação entre cultivares e ambiente de cultivo, para nenhuma das características.

Na estação de inverno o ciclo da sementeira 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.

O número de folhas (NF) foi influenciado pelo fator cultivar. A cultivar Lorca apresentou o maior NF sem, no entanto, diferir significativamente da cultivar Lucy Brown, enquanto a cultivar Mesa 659 apresentou 75% do NF da cultivar Lorca (Tabela 2).

Resultados divergentes foram observados por Pedrosa et al. (2000). Estes autores verificaram, em cultivo hidropônico, que as cultivares Great Lakes, Madona, Lucy Brown e Tainá, não diferiram significativamente entre si mas apresentaram,

respectivamente, 19,9; 19,2; 18,9 e 18,2 folhas com mais de 5 cm. Também em Viçosa, MG, não se observaram diferenças significativas entre as cultivares do grupo americana, para número de folhas, em cultivo hidropônico (Caetano et al., 2000).

Ocorreu efeito significativo dos fatores sistemas de cultivo e cultivares, isoladamente, sobre o diâmetro das alfaces. Nas plantas cultivadas em hidroponia foi maior o diâmetro da parte aérea (DPA) que naquelas em condições de solo (Tabela 2). Este resultado, contudo, não deve ser atribuído ao menor espaçamento existente entre as linhas de cultivo em solo, uma vez que as plantas não atingiram os 0,25 m do espaço disponível entre as plantas (Tabela 2). Assim como observado para NF, a cultivar Lorca mostrou maior DPA; entretanto, não diferiu significativamente da Lucy Brown. Constatou-se que a cultivar Mesa 659 apresentou DPA 30% menor que a Lorca, porém semelhante àquelas das cultivares Tainá e Great Lakes (Tabela 2).

Observaram-se efeitos significativos do sistema de cultivo e da cultivar na área foliar (AF) da alface (Tabela 2). As plantas cultivadas em hidroponia apresentaram maior AF, cerca de 26% superior àquelas do cultivo no solo (Tabela 2). As cultivares Lorca e Lucy Brown, que haviam mostrado maior número de folhas e diâmetro foram, juntamente com 'Madona' e 'Tainá', as cultivares que mostraram maior área foliar.

Ressalta-se o desempenho da cultivar Madona que, com 20% menos folhas que a cultivar Lorca, não diferiu desta quanto à área foliar. Corroborando os resultados observados nas outras características de crescimento, a cultivar Mesa 659 apresentou, também, menor área foliar (Tabela 2).

Ao contrário do observado para a MFPA (Tabela 3), as cultivares mostraram-se diferentes quanto ao acúmulo de MSPA (Tabela 2). Entre os sistemas de cultivo não houve diferença significativa. A cultivar Lorca foi superior quanto ao acúmulo de MSPA enquanto a cultivar Mesa 659 apresentou menor acúmulo de MSPA; as demais cultivares ficaram em um grupo intermediário, não diferindo significativamente das cultivares Madona e Mesa 659 (Tabela 2).

Não ocorreu diferença significativa entre as cultivares de alface, quanto à MFPA, em resposta aos diferentes sistemas de cultivo e cultivares. Esta característica somente foi influenciada pelo fator época de cultivo (Tabela 3). De forma geral, os maiores valores de área foliar e diâmetro da parte aérea observados no cultivo hidropônico, não resultaram em maior MFPA. Entre as cultivares, as médias da MFPA variam

Tabela 2. Número de folhas com comprimento superior a 10 cm (NF), diâmetro da parte aérea (DPA) área foliar (AF) e massa seca da parte aérea (MSPA) de alface cultivada em solo e em hidroponia, no período de inverno

Cultivares	NF			DPA (cm)			AF (cm ² planta ⁻¹)			MSPA (g planta ⁻¹)		
	Solo	Hid.*	Média	Solo	Hid.*	Média ¹	Solo	Hid.*	Média ¹	Solo	Hid.*	Média ¹
Lorca	32,55	30,44	31,5 A	24,00	27,27	25,64 A	4667,68	5988,12	5327,9 AB ¹	27,39	24,97	26,18 A
Lucy Brown	27,67	29,00	28,3 AB	22,59	24,03	23,31 AB	3981,89	5954,31	4968,1 ABC	19,72	23,91	21,82 AB
Tainá	25,56	26,78	26,2 BC	18,84	21,35	20,10 CD	4117,24	5640,93	4879,1 ABC	19,39	21,16	20,78 AB
Geat Lakes	26,33	26,89	26,6 BC	19,62	22,44	21,03 BCD	4084,93	4754,07	4419,5 BC	21,08	21,81	21,44 AB
Madona	24,89	26,00	25,4 BC	22,27	22,61	22,54 BC	5612,96	5933,83	5773,4 A	23,78	20,97	22,38 AB
Mesa 659	22,33	25,00	23,7 C	16,24	20,95	19,59 D	3498,89	4566,15	4033,0 C	17,23	20,58	18,89 B
Média ¹	26,56 a	27,35 a		20,93 b ¹	23,14 a		4327,4 b ¹	5472,9 a		21,44 a ¹	22,39 a	
Teste F ²	0,57 ns			0,77 ns			1,10 ns			1,26 ns		
DMS cultivar	4,63			2,55			1248,10			5,86		
DMS ambiente	1,78			0,98			479,73			2,25		
C.V. (%)	9,56			6,43			14,16			14,87		

¹Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey (P > 0,05)

²Teste F para a interação cultivar x ambiente; * Hid. - Hidroponia.

de 423,08 g planta⁻¹ a 321,83 g planta⁻¹. Observou-se que os maiores valores para a cultivar Lorca, nas características de DPA e NF e MSPA (Tabela 2), não resultaram em maior MFPA (Tabela 3).

Tabela 3. Massa fresca da parte aérea (MFPA), em função das cultivares, ambiente e época de cultivo

Cultivares	Média ¹	Ambiente	Época	Média ¹
Lorca	400,82 A			
Lucy Brown	391,95 A	Solo	383,16 A ¹	Inverno 438,29 A ¹
Tainá	323,99 A	Hidroponia	369,20 A	Verão 314,08 B
Geat Lakes	395,44 A			
Madona	423,08 A			
Mesa 659	321,83 A			
Média	376,18		376,18	376,18
Teste F ²	1,91 ns		0,31 ns	24,24 ns
DMS	129,93		50,79	50,79
CV (%)	28,45		28,45	28,45

¹Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey (P > 0,05)

² Teste F para a interação cultivar x ambiente

Semelhante aos resultados observados neste trabalho, Reghin et al. (2000) também não observaram diferença na MFPA entre as cultivares Iara, Lorca, Tainá e Lucy Brown; assim como Yuri (2000), com as cultivares Raider, Lucy Brown, Cassino, Lady, Legacy e Lorca; entretanto, na mesma época de cultivo, porém em local diferente, este autor constatou que a cultivar Raider apresentou o melhor desempenho, não diferindo das cultivares Cassino, Lady, Legacy e Lorca, enquanto a cultivar Lucy Brown apresentou o menor peso.

Em Viçosa, MG, Sediya et al. (2000), também não encontraram diferença de massa fresca da parte aérea entre cultivares do grupo lisa, crespas e americana em cultivo hidropônico no verão. Em relação ao número de folhas, as cultivares Regina e Brasil 303 se destacaram dentro do grupo das lisas, enquanto no grupo das crespas 'Salad Bowl' e 'Brisa' emitiram maior número de folhas e, entre as americanas, as cultivares Iara e Lorca foram superiores às 'OGR' e 'Tainá'. Caetano et al. (2000), também em Viçosa, MG, não observaram diferença significativa entre as cultivares do grupo americana para número de folhas em cultivo hidropônico. As cultivares OGR, Madona, Tainá e Iara, apresentaram maior massa fresca que Lucy Brown e Great Lakes. Em Macapá, AP, Melém Júnior et al., (1999) obtiveram baixa produção em número de folhas por planta e massa fresca da parte aérea para a cultivar Great Lakes, devido às altas temperaturas da região no período da condução do experimento.

Os maiores valores observados de NF, DAP, AF e MSPA das plantas de alface no cultivo de inverno, resultaram em maior MFPA, em relação àquela observada no verão (Tabela 3). Este resultado é atribuído às temperaturas mais amenas na época do inverno em relação às de verão, quando as temperaturas mais elevadas afetaram negativamente o seu desenvolvimento. Informações presentes na Tabela 1 demonstram que a

temperatura média do inverno foi de aproximadamente 20 °C, enquanto no verão se obteve 24 °C. Temperaturas do ar entre 15 e 24 °C com mínima de 7 °C (Knott, 1962) e de 23 °C durante o dia e 7 °C à noite (Jackson et al., 1999) são mais favoráveis ao crescimento e produção de alface. Nota-se, ainda na Tabela 1, que as temperaturas mínimas no verão foram de 19,7 °C, retratando forte calor ocorrido neste período, enquanto no inverno se constatou média das temperaturas mínimas de 13,5 °C.

No cultivo de verão o ciclo compreendido entre a semeadura e a colheita foi de 65 dias, no solo, e 68 dias em hidroponia. As elevadas temperaturas registradas neste período (Tabela 1) determinaram estresse fisiológico o que, aparentemente, provocou maior atraso no crescimento; até mesmo no sistema hidropônico se observou murcha das plantas, durante longo período do dia.

Assim como verificado para o cultivo de inverno, também no verão não houve efeito significativo da interação entre sistemas de cultivo e cultivares para todas as características avaliadas.

Maior NF, aproximadamente 36%, foi observado no cultivo em solo (Tabela 4), diferentemente do constatado no cultivo de inverno, quando não houve efeito do fator sobre o NF. Observou-se, ainda, que a influência negativa das altas temperaturas sobre o sistema radicular das plantas de alface foi bem maior no cultivo em hidroponia, fato que decorre, possivelmente, de maior elevação da temperatura da solução nutritiva.

Entre as cultivares Madona, Great Lakes, Lorca e Lucy Brown, não se verificou diferença significativa; no entanto, a cultivar Lucy Brown apresentou maior desenvolvimento em NF. As cultivares Mesa 659 e Tainá foram àquelas que apresentaram menor desenvolvimento em NF (Tabela 4).

O DPA teve o mesmo comportamento observado para NF, ou seja, as plantas cultivadas em hidroponia apresentaram redução de, aproximadamente, 40% no DPA. Entre as cultivares não foram observadas diferenças significativas para o DPA (Tabela 4). Para AF e MSPA das plantas, não se constatou

Tabela 4. Número de folhas com comprimento superior a 10 cm (NF) e diâmetro da parte aérea (DPA) de alface cultivada em solo e em hidroponia, no período de inverno

Cultivares	NF			DPA (cm planta ⁻¹)		
	Solo	Hidrop.	Média ¹	Solo	Hidrop.	Média ¹
Lorca	41,67	26,45	34,10 AB	30,27	20,36	25,32 A
Lucy Brown	45,67	27,44	36,56 A	29,51	16,46	22,99 A
Tainá	33,33	19,78	26,60 B	27,76	15,84	21,80 A
Geat Lakes	42,67	25,54	34,10 AB	31,51	15,52	23,52 A
Madona	40,67	26,22	33,40 AB	26,19	16,67	21,43 A
Mesa 659	29,67	23,78	26,70 B	25,47	18,85	22,16 A
Média ¹	38,94 a	24,87 b		28,45 a	17,28 b	
Teste F ²	1,01 ns			2,46 ns		
DMS cultivar	9,54			4,54		
DMS ambiente	3,66			1,74		
CV (%)	16,63			11,04		

¹Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey (P > 0,05)

² Teste F para a interação cultivar x ambiente

diferença significativa em função dos sistemas (solo e hidroponia) de cultivo (Tabela 5).

Entre as cultivares Madona, Great Lakes, Lorca, Mesa 659 e Lucy Brown, não se verificou diferença significativa para AF (Tabela 5). Para a MSPA das plantas, a cultivar Madona apresentou maior MSPA, que diferiu significativamente somente da cultivar Tainá (menor MSPA). Os valores de MSPA apresentados pelas cultivares no verão, tiveram redução de 17,33 a 56,07% em relação àqueles obtidos no inverno (Tabelas 2 e 5).

Tabela 5. Área foliar (AF) e massa seca da parte aérea (MSPA) em alface cultivada em solo e hidroponia, no período de inverno

Cultivares	AF (cm ² planta ⁻¹)			MSPA (g planta ⁻¹)		
	Solo	Hidrop.	Média ¹	Solo	Hidrop.	Média ¹
Lorca	3836,35	3818,92	3827,6 AB	11,14	11,85	11,50 AB
Lucy Brown	5068,43	4684,01	4876,2 AB	16,07	16,81	16,44 AB
Tainá	3647,83	3320,50	3484,2 B	9,80	10,50	10,14 B
Geat Lakes	4897,11	4282,62	4589,9 AB	15,51	13,93	14,72 AB
Madona	7294,90	4654,22	5974,6 A	20,46	16,53	18,50 A
Mesa 659	3083,81	4463,37	3773,6 AB	9,77	18,97	14,37 AB
Média ¹	4638,1 a	4203,9 a		13,79 a	14,76 a	
Teste F ²	1,42 ns			1,43 ns		
DMS cultivar	2395,90			8,19		
DMS ambiente	920,91			3,15		
CV (%)	30,13			31,92		

¹Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey (P > 0,05)

² Teste F para a interação cultivar x ambiente

CONCLUSÕES

1. Todas as cultivares se mostraram adaptadas aos dois sistemas de cultivo, com destaque para ‘Madona’ e ‘Lorca’.
2. A massa fresca e seca das cultivares de alface não diferiu em função dos sistemas de cultivo nas duas épocas estudadas.
3. O cultivo de verão determinou redução no acúmulo de massa fresca e seca de todas as cultivares de alface, constituindo-se em época marginal à produção de alface em Jaboticabal, nos dois sistemas de produção.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP, pelo auxílio na pesquisa, processo 1998/05617-4.

LITERATURA CITADA

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. Jaboticabal: UNESP, 1998. 91p. Dissertação Mestrado

Caetano, L.C.S.; Ferreira, J.M.; Ribeiro, L.J.; Silva, M.F.V. Avaliação de cultivares de alface em condições de cultivo protegido no período de inverno. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 40, 2000, São Pedro. Resumos...São Pedro: SOB, 2000. p.211-213.

Castellane, P.D.; Araújo, J.A.C. Cultivo sem solo: hidroponia. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 1994. 43p.

Faquin, V.; Furtini Neto, A.E.; Vilela, L.A.A. Produção de alface em hidroponia. Lavras: UFLA/FAEPE, 1996. 50p.

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

Furlani, P.R. Cultivo de alface pela técnica de hidroponia NFT. 1, ed. Campinas: IAC, 1995. 18p.

Jackson, L.; Mayberry, K.; Laemmlen, F.; Koike, S.; Schluback, K. Iceberg lettuce production in California: Disponível em: <http://www:vegetablecrops.ucdavis>. Acesso em: 24 de outubro 1999.

Knott, J.E. Handbook for vegetable growers. 2, ed. New York: John Wiley e Sons, 1962. 245 p.

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: SOB, 1999. CD-ROM.

Paiva, M.C. Produção de hortaliças em ambiente protegido. Cuiabá: Sebrae-MT, 1998. 78p.

Pedrosa, M.W.; Sedyama, 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: SOB, 2000. p. 242-243.

Raij, B.; Cantarella, H.; Quaggio, J.A.; Furlani, A.M.C. Recomendações de calagem e adubação para a cultura da alface. In: Boletim 100 técnico – Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônomo e Fundação IAC, 1996, 285p.

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.

Reghin, M.Y.; Otto, R.F.; Feltrin, A.L.; Vendrami, F.L.; Duda, C. Produção de alface em túneis baixos no período de verão. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 40, 2000, São Pedro. Resumos...São Pedro: SOB, 2000. p.531.

Resh, H.M. Cultivos hidropônicos; nuevas técnicas de producción 4.ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1997. 553p.

Sedyama, 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, 2000. p.244-245.

Segovia, O.F.J. Influência da proteção ambiental de uma estufa de polietileno transparente sobre o cultivo da alface. Santa Maria: UFSM, 1991. 72p. Dissertação Mestrado

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.

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.

Yuri, J.E. Avaliação de cultivares de alface americana em duas épocas de cultivo em dois locais do Sul de Minas Gerais. Lavras: UFLA, 2000. 51p. Dissertação Mestrado