

## Efeito da consorciação na rentabilidade da cultura da alface cultivada em ambiente protegido

### Profitableness of lettuce intercropped with tomato under greenhouse conditions

Arthur Bernardes CECÍLIO FILHO<sup>1</sup>; Bráulio Luciano Alves REZENDE<sup>2</sup>, Caciana Cavalcanti COSTA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Autor para correspondência. Prof. Dr., Depto. Produção Vegetal, FCAV-UNESP, Via de acesso Prof. Paulo D. Castellane, s/n, 14.884-900, Jaboticabal - SP. E-mail: rutra@fcav.unesp.br. Bolsista do CNPq Produtividade em Pesquisa;

<sup>2</sup> Pós-Graduandos do Programa em Agronomia (Produção Vegetal), FCAV-UNESP. E-mail: blrezende@ig.com.br

#### Resumo

Avaliou-se a rentabilidade da cultura da alface em monocultura e consorciada com o tomateiro, de dois experimentos conduzidos, na Universidade Estadual Paulista (UNESP), *Câmpus* de Jaboticabal-SP, em casa de vegetação, nos períodos de 17-4 a 2-6-2003 e 30-1 a 13-3-2004. Os consórcios foram estabelecidos com o transplante das culturas no mesmo dia. Os custos operacionais totais das monoculturas de alface da primeira e segunda épocas de cultivo foram, respectivamente, de R\$ 596,56 e R\$ 566,99/614,4 m<sup>2</sup> de casa de vegetação, enquanto, em consórcio, foram muito inferiores, respectivamente, de R\$ 192,15 e R\$ 162,17/614,4 m<sup>2</sup>. O lucro operacional (LO) da cultura mostrou-se dependente da época de cultivo. Na primeira, em que a produtividade relativa (consórcio/monocultura) da alface foi elevada, o LO da alface em consórcio foi maior do que em monocultura, mesmo esta tendo apresentado maior receita bruta do que a obtida em consórcio. Na segunda época, a alface apresentou pequena produtividade relativa, o que determinou menor LO em consórcio do que em monocultura. Os índices de lucratividade e taxas de retorno foram superiores em alface cultivada com tomateiro. A sazonalidade de preço mostrou que, em períodos de menor valor comercial da alface, seu cultivo em consórcio com o tomateiro proporcionou melhor rentabilidade à cultura.

**Palavras-chave adicionais:** *Lactuca sativa*; *Lycopersicon esculentum*; cultivo protegido; cultivo consorciado; sistemas de cultivo.

#### Abstract

The economical return of lettuce crop when cultivated either isolatedly or intercropped with tomato was studied. Two trials, the first from April 17 to June 2 of 2003 and the second from January 30 to March 13 of 2004, both under greenhouse conditions, were carried out in Jaboticabal, state of São Paulo, Brazil. The intercropping systems were established by the transplantation of the species plants at the same day. The total operational costs (TOC) of isolated lettuce were of R\$596.56 and R\$566.99/614.4 m<sup>2</sup>, respectively for the first and the second planting time whereas, when intercropped with tomato, the TOC were, respectively, of R\$192.15 and R\$162.17/614.4 m<sup>2</sup>. The crop operational profit showed to be planting time dependent. In the first planting time, when the lettuce relative yield (intercropping/isolated) was high, the lettuce operational profit (OP) in the intercropping was higher than in the isolated system. In the second planting, lettuce relative productivity was small which resulted in a lower intercropping system OP in relation to the observed in the isolated system. The profitability indexes and the return rates were higher for the intercropped lettuce in comparison with the isolated system. During the periods of low market prices, as a consequence of seasonal variations, the intercropping of lettuce with tomato showed to be more profitable than the isolated system.

**Additional keywords:** *Lactuca sativa*; *Lycopersicon esculentum*; protected cultivation; intercropping cultivation; crop system.

#### Introdução

As principais hortaliças cultivadas no Brasil são: tomate, batata, cebola, alho, melancia, abóbora, cenoura, repolho e alface. Em São Paulo, existem 40.000 olericultores, que proporcionam empregos a mais de um milhão de pessoas, mas, devido às características da cadeia produtiva de hortaliças e à falta de planejamento,

as regiões olerícolas têm alto índice de desemprego, comprometendo sua sustentabilidade (CAMARGO FILHO & MAZZEI, 2001). Neste sentido, a utilização de estimativas de custo de produção na administração de empresas agropecuárias tem apresentado importância crescente na análise da eficiência da produção de determinada atividade e também de proces-

soes específicos de produção, os quais indicam o sucesso de determinada empresa no seu esforço em produzir (MARTIN et al., 1998).

Em análise do mercado de alface, objetivando planejamento e estratégia na comercialização, CAMARGO FILHO & MAZZEI (2001) avaliaram dois períodos de comercialização da alface, de 1977-1981 e de 1995-1999. Observaram que, no primeiro período, a variação de preços no ano foi de 48% e, mais recentemente, variou de 89 a 105%, evidenciando, segundo os autores, uma diversificação quanto aos grupos, cultivares e métodos de cultivo da alface.

Além dos métodos de cultivo a campo e em ambiente protegido, sendo este no solo ou em hidroponia, recentemente, no Brasil, tem crescido o número de pesquisas sobre cultivo consorciado de hortaliças. Em levantamento realizado na literatura brasileira, foram encontrados, no período de 1987 a outubro de 2005, 36 artigos científicos, relacionados ao consórcio de hortaliças, em 11 revistas científicas, dos quais 91,7% nesta década. Entre as muitas vantagens citadas por PUIATTI et al. (2000), CECÍLIO FILHO & MAY (2002) e OLIVEIRA et al. (2005), do sistema de cultivo consorciado sobre a monocultura, destaca-se a otimização de recursos do meio, de insumos e de mão de obra. REZENDE et al. (2005a,c) também consideram a otimização da estrutura para produção em ambiente protegido de grande relevância para melhorar a rentabilidade dos cultivos.

A fim de fornecer subsídios ao produtor para auxiliá-lo no planejamento de sua atividade olerícola, procurou-se, neste trabalho, comparar o custo operacional total de culturas de alface em monocultura e em consórcio com tomate e sua consequência sobre a rentabilidade da cultura da alface.

## Material e métodos

Dois experimentos (épocas), de 17-4 a 2-6-2003 e de 30-1 a 13-3-2004, foram realizados na Universidade Estadual Paulista (UNESP), *Câmpus* de Jaboticabal-SP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Setor de Olericultura e Plantas Aromático-Medicinais, do Departamento de Produção Vegetal, situada à altitude de 575 metros, latitude 21°15'22" S e longitude 48°15'58" W. O ambiente de cultivo constituiu-se de uma casa de vegetação de 614,4 m<sup>2</sup>, modelo teto em arco, com pé-direito de 3 m, coberta com filme de polietileno de baixa densidade, transparente, de 150 µm de espessura, aditivado contra raios ultravioleta.

Para o estudo do efeito da consorciação na rentabilidade da cultura da alface, foram utilizados os resultados científicos de produção obtidos em experimentos (CECÍLIO FILHO, 2005), no qual o autor avaliou, para cada expe-

rimento, nove tratamentos, que resultaram de combinações dos fatores sistemas de cultivo (consórcio e monocultura) e épocas de transplante da alface (0; 10; 20 e 30 dias após o transplante do tomate), avaliados em delineamento de blocos casualizados, com dez repetições. As culturas de tomate e alface foram dispostas em seis canteiros com 48 m de comprimento e 1,20 m de largura. A alface 'Vera' foi transplantada no espaçamento de 0,30 x 0,25 m, conferindo um estande de 4.608 plantas, enquanto, para o tomate 'Débora Max', utilizou-se um espaçamento de fileiras duplas de 1,20 x 0,60 x 0,50 m, conferindo um estande de 1.132 plantas, em ambos os sistemas de cultivo. Para este estudo, foram utilizados somente os consórcios estabelecidos com o transplante da alface, no mesmo dia do transplante do tomate (0 dia após o transplante do tomate), e correspondentes monoculturas.

A limpeza do terreno compreendeu apenas a aplicação de herbicida (pulverizador costal de 20 litros) para a eliminação de plantas daninhas. Para a estimativa do custo de produção, foi admitida uma casa de vegetação continuamente cultivada. Foi realizada uma aração no terreno para todos os sistemas de cultivo, nas duas épocas de cultivo, utilizando-se de um arado de três discos de 26".

A atividade de encanteiramento refere-se ao preparo de canteiros de 1,20 m de largura, com rotoencanteirador de seis enxadas, onde foram transplantadas as mudas de alface e tomate. A marcação do local de plantio foi realizada para o transplante das mudas de alface e tomate no espaçamento apropriado.

A atividade de formação de mudas constituiu-se das operações de lavagem de bandejas, preparo do substrato (umedecimento, seguido de mistura para homogeneizar), enchimento das bandejas, para depois realizar a semeadura manual. As mudas de tomate foram formadas em 10 bandejas de poliestireno expandido de 128 células, e as mudas de alface, formadas em 17 bandejas de 288 células, quantidades necessárias ao cultivo de uma casa de vegetação de 614,4 m<sup>2</sup>. Empregou-se uma taxa de 5% a mais de mudas, tanto para alface como para tomate, nas duas épocas de cultivo, como fator de segurança.

Nas duas épocas de cultivo, foram realizadas capinas manuais dentro dos canteiros e nos corredores. Para a cultura do tomate e de alface em monocultura, foram realizadas, respectivamente, quatro e três capinas durante todo o ciclo. Para o cultivo consorciado, realizaram-se quatro capinas.

Para a atividade adubação de cobertura, considerou-se a demanda de mão de obra para a distribuição dos fertilizantes químicos,

separadamente para cada cultura, de acordo com as recomendações de TRANI et al. (1997a,b). Para o tomate e a alface, foram realizadas seis e três adubações de cobertura, respectivamente, em todos os sistemas de cultivo, nas duas épocas de cultivo.

A atividade de aplicação de defensivos constituiu-se somente de aplicações de fungicidas e inseticidas, com um pulverizador costal (20 l), de acordo com a necessidade. Para a cultura da alface, foram realizadas 4 aplicações de defensivos, nas duas épocas de cultivo. Por outro lado, para a cultura do tomateiro, foram realizadas 35 e 30 aplicações, respectivamente, para a primeira e segunda épocas de cultivo. No cultivo consorciado, não houve diferença quanto ao número de aplicações de defensivos em relação à monocultura do tomateiro.

As atividades de colocação de fitilho plástico, tutoramento, desbrota e capação, que são tratos culturais pertinentes à cultura do tomateiro, foram realizadas.

Para ambas as culturas, o sistema de irrigação foi o de gotejamento, com os gotejadores espaçados em 10 cm. Na cultura do tomateiro, foram utilizadas duas fitas de tubogotejador, enquanto, para a cultura da alface, foram utilizadas quatro fitas, ou seja, uma por linha da cultura. No sistema consorciado, apenas quatro fitas de tubogotejador foram empregadas. Este sistema de irrigação utilizado não depende da mudança dos tubogotejadores na casa de vegetação (614,4 m<sup>2</sup>), e, portanto, na estimativa de mão de obra comum, foi considerado somente o tempo requerido para ligar e desligar o sistema, além de alguns reparos. Considerou-se um tempo médio de irrigação de 30 minutos por dia, durante todo o ciclo das culturas, tanto em monocultura quanto em consórcio.

Na atividade de pós-colheita, foram considerados a lavagem, a classificação e o acondicionamento dos frutos de tomate e da alface para a comercialização.

Para cada época de cultivo, foram obtidos os custos operacionais totais das culturas em monocultura e em cultivo consorciado.

A estrutura do custo de produção utilizada foi a do custo operacional de produção proposta por MATSUNAGA et al. (1976) e usada pelo Instituto de Economia Agrícola – IEA. Esta estrutura de custo de produção leva em consideração os desembolsos efetivos realizados pelo produtor durante o ciclo produtivo, englobando despesas com mão de obra, reparos e manutenção de máquinas, implementos e benfeitorias específicas, operações de máquinas e implementos, insumos e, ainda, o valor da depreciação de máquinas, implementos e benfeitorias específicas utilizados no processo produtivo.

Os preços nominais de todos os itens de produção cotados no mês de abril de 2003 (início da primeira época de cultivo: 17-4 a 2-6-2003) e de janeiro de 2004 (início da segunda época de cultivo: 30-1 a 13-3-2004) foram corrigidos em preços reais pelo Índice Geral de Preços (IGP), para valores (R\$) de maio de 2005.

Para a análise do custo de produção das culturas, os dados necessários à implantação e condução das culturas foram obtidos a partir da determinação dos coeficientes técnicos estabelecidos durante a realização dos experimentos.

Os valores unitários de cada item, referentes a maio de 2005, foram calculados da seguinte forma:

a) Custo da mão de obra: o salário da mão de obra foi obtido junto ao sindicato dos Trabalhadores Rurais de Jaboticabal e refere-se ao mês de maio de 2005. Considerou-se o salário mensal de R\$ 335,00 para mão de obra comum e de R\$ 424,24 para tratorista com carga horária de 200 horas por mês, para as duas épocas de cultivo. Os encargos sociais assumidos pelo empregador equivaleram a 43% do valor do salário. Dessa forma, para as duas épocas de cultivo, os custos-hora determinados foram, respectivamente, de R\$ 2,40 e R\$ 3,03 para mão de obra comum e para tratorista.

b) Custo horário da máquina e de implementos: no custo horário de máquinas (CHM), foram considerados os gastos efetuados com combustível, mais um valor estimado para reparos, manutenção, garagem e uma taxa de seguro. Para o cálculo do custo horário de implementos (CHI), consideraram-se o consumo de graxa e os reparos representados da seguinte forma:  $CHM = s + g + r + m + c$ , e  $CHI = r + gr$ ; onde  $s$  = seguro (0,75% ao ano do valor da máquina);  $g$  = garagem (1% ao ano do valor da máquina);  $r$  = reparos (10% ao ano do valor da máquina ou implemento);  $m$  = manutenção;  $c$  = combustível, e  $gr$  = graxa. Assim, o custo-hora de um trator MF-275 de 72 cv foi de R\$9,69 e R\$9,77, respectivamente, para primeira e segunda épocas.

c) Preços de insumos: os preços nominais dos insumos obtidos na região de Jaboticabal, no mês de abril (início da primeira época de cultivo: 17-4 a 2-6-2003) e de janeiro de 2005 (início da segunda época de cultivo: 30-1 a 13-3-2004), foram transformados em preços reais, utilizando-se do Índice Geral de Preços (IGP), para valores (R\$) de maio de 2005.

d) Depreciação: a depreciação foi calculada com base no método linear, onde o bem é desvalorizado durante sua vida útil a uma cota constante, conforme a seguinte fórmula:  $D = (Vi - Vf)/N.H$ ; onde:  $D$  = Depreciação em R\$/hora;  $Vi$  = valor

inicial (novo); Vf = valor residual; N = vida útil (anos), e H = horas de uso no ano.

Considerou-se um valor residual para o trator igual a 20% do valor novo, enquanto, para os implementos, o valor residual foi considerado igual a zero.

A estimativa do custo de produção da cultura da alface não levou em consideração os gastos com a comercialização do produto.

Para o cálculo da receita bruta, foram usados os preços da alface de R\$1,54/kg e R\$1,22/kg, respectivamente, das colheitas realizadas em junho/2003 (1ª época) e março/2004 (2ª época), obtidos na CEAGESP, por média dos valores referentes ao mês de colheita no período de 2000 a 2004. Os preços foram corrigidos em preço real pelo Índice Geral de Preços (IGP), em valores (R\$) de maio de 2005.

O lucro operacional (LO) constituiu-se na diferença entre a receita bruta e o custo operacional total (COT) (MARTIN et al., 1998).

### Resultados e discussão

Com base nos coeficientes técnicos e valores observados nas Tabelas 1 e 2, os custos operacionais totais (COT) dos cultivos solteiros da alface, de 17-4 a 2-6-2003 e 30-1 a 13-3-2004, foram estimados, respectivamente, em R\$ 596,56 e R\$ 566,99 para 614,4 m<sup>2</sup> de casa de vegetação. Na literatura, foram encontrados custos de produção, variáveis quanto ao modo de cálculo e itens considerados no seu cômputo, de R\$ 546,04 (RODRIGUES et al., 1997) e R\$ 529,89 (REZENDE et al., 2005a), ambos para ambiente protegido, e de R\$ 480,54 (GOTO, 1998), para produção a campo. Os valores foram transformados para 614,4 m<sup>2</sup>, a fim de melhor comparação com o COT estimado neste trabalho.

Por outro lado, quando a alface foi cultivada junto ao tomate, utilizando uma estrutura preparada para essa hortaliça, o custo operacional total da alface foi muito inferior ao observado para as monoculturas. Os COTs foram de R\$ 192,15 e R\$ 162,17/614,4 m<sup>2</sup>, respectivamente, na primeira e segunda épocas de cultivo e corresponderam a 32,2% e 28,6% dos COTs das respectivas monoculturas. Ou seja, na média das duas épocas, a redução do COT da cultura da alface foi de, aproximadamente, 70%. REZENDE et al. (2005c) obtiveram COT para alface em consórcio com o tomate de R\$ 495,57/625m<sup>2</sup>, valor este inferior em quase 40% ao do cultivo solteiro de alface.

O componente que mais onerou a monocultura da alface foi a mão de obra (Tabelas 1 e 2). Os custos de R\$ 173,56 e R\$ 170,56/614,4 m<sup>2</sup>, respectivamente para a primeira e segunda épocas de cultivo, corresponderam a 28,5 e 29,5% do custo operacional total da monocultura

da alface, nos cultivos da primeira e segunda épocas avaliadas. RODRIGUES et al. (1997) verificaram participação da mão de obra no custo da cultura da alface de 17%, GOTO (1998) de 27,3%, REZENDE et al. (2005a) de 16,3% e TARSITANO et al. (1999) de 20,5%.

Com o cultivo da alface junto à cultura do tomate, foram eliminadas as operações de limpeza do terreno, aração, encanteiramento, adubação de plantio, capina, aplicação de defensivos e irrigação, proporcionando uma economia de 26,85 horas de mão de obra comum e de 1,1 hora de mão de obra especializada (tratorista). Essa economia proporcionou a redução de R\$ 67,74/614,4 m<sup>2</sup>, o equivalente a 39% do custo total da mão de obra quando em solteiro. A otimização da mão de obra pelo consórcio é uma das importantes vantagens desse sistema de cultivo em relação à monocultura, conforme destacado por PUIATTI et al. (2000), com possibilidade de melhoria na rentabilidade da atividade.

O menor uso de máquinas e implementos no consórcio, com 34,8 horas a menos do que o demandado na monocultura, em 614,4 m<sup>2</sup>, permitiu, além da economia direta no custo das operações, economia, também, na componente que se relaciona com a depreciação dos equipamentos.

A correção do solo e a adubação de plantio realizadas para o tomate, calagem, superfosfato simples e cloreto de potássio proporcionaram à alface a considerável economia de R\$ 94,44/614,4 m<sup>2</sup> (15,6% do COT). O gasto com a calagem foi elevado, devido ao emprego de calcário calcinado com 122% de poder relativo de neutralização total (PRNT), o qual apresenta custo muito elevado. Este pode ser substituído por calcários de menor PRNT, como os calcíticos, com grande redução no impacto causado ao COT da monocultura da alface. Entretanto, devido ao uso intensivo da casa de vegetação e ao curto intervalo entre culturas subsequentes no programa de rotação de estruturas do ambiente protegido, normalmente, faz-se o emprego de calcários de rápida correção da acidez do solo (PRNT elevado).

O componente do custo 'defensivos', considerados os inseticidas comuns às duas culturas, foi utilizado para o controle dos tripses, em especial, *Frankliniella schultzei* e *Frankliniella occidentalis*, vetores de vírus do gênero *Tospovirus* causadores do vira-cabeça do tomateiro, que causa prejuízos tanto à cultura da alface quanto à do tomate (LOPES & ÁVILA, 2005). Assim, para o controle dos mesmos na cultura do tomate (cultura principal), maior atenção foi atribuída à sua fase inicial, cerca de 60 dias após a emergência, considerada por SILVA & CARVALHO (2004) como a de maior risco para a cul-

tura. Este período corresponde a 30-35 dias após o transplante, sendo equivalente a dois terços do período de crescimento da alface pós-transplante.

**Tabela 1** - Coeficientes técnicos e custo operacional total, em Reais de maio de 2005, para a produção de alface-crespa em monocultura e consorciado com tomate, em casa de vegetação de 614,4 m<sup>2</sup>, no período de 17-4-2003 a 2-6-2003.

Table 1 - Technical coefficients and total operational cost, in Real (R\$) of May/2005, for the production of crisp lettuce either isolated or intercropped with tomato under greenhouse (area of 614.4 m<sup>2</sup>) conditions from April 17 to June 2, 2003.

Operações	Alface			Alface com tomate		
	----- horas/614,4 m <sup>2</sup> -----					
	MOC <sup>1</sup>	MOTr <sup>2</sup>	M+I <sup>3</sup>	MOC	MOTr	M+I
Formação de mudas	3,08	-	-	3,08	-	-
Limpeza do terreno	0,30	-	0,30	-	-	-
Aração	-	0,25	0,25	-	-	-
Encanteiramento	-	0,85	0,85	-	-	-
Adubação de plantio	2,15	-	-	-	-	-
Marcação do local de plantio	5,38	-	-	5,38	-	-
Transplante	4,60	-	-	4,60	-	-
Capina manual	10,50	-	-	-	-	-
Adubação de cobertura	10,62	-	-	10,62	-	-
Aplicação de defensivos	7,40	-	7,40	-	-	-
Irrigação	6,50	-	26,00	-	-	-
Colheita e Pós-colheita	20,40	-	5,40	20,40	-	5,40
Total de horas	70,93	1,10	40,20	44,08	-	5,40
Custo das operações (R\$/614,4)	170,23	3,33 <sup>4</sup>	33,37	105,79	-	4,64
Insumos	Quant.	Valor R\$/614,4 m <sup>2</sup>		Quant.	Valor R\$/614,4 m <sup>2</sup>	
Calcário (kg)	70,00	70,00		-	-	
Superfosfato simples (kg)	38,89	17,89		-	-	
Cloreto de Potássio (kg)	5,95	6,55		-	-	
Nitrato de Amônio (kg)	41,10	55,49		36,86	49,76	
Substrato (kg)	25,00	10,00		25,00	10,00	
Herbicida (l)	0,50	7,68		-	-	
Sementes (g)	5,09	2,04		5,09	2,04	
Espalhante adesivo (l)	0,216	3,23		-	-	
Defensivos	-	63,10		-	-	
----- R\$/614,4 m <sup>2</sup> -----						
Custo dos insumos e materiais		165,97			61,80	
Custo operacional efetivo		372,90			172,23	
Custo da Depreciação (outras)		47,06			19,92	
(Casa de vegetação)		106,60			-	
Custo operacional total		596,56			192,15	

<sup>1</sup> MOC – mão de obra comum; <sup>2</sup> MOTr- mão de obra tratorista; <sup>3</sup> M+I – gastos com máquinas e implementos; <sup>4</sup> No custo hora máquinas, foram considerados combustível, manutenção, reparos, garagem e seguro.

<sup>1</sup> MOC - common labor; <sup>2</sup> MOTr – tractor driver labor; <sup>3</sup> M+I - expenses with machines and implements; <sup>4</sup> In the cost hour machines were considered fuel, maintenance, repairs, garage and insurance. The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.

**Tabela 2** - Coeficientes técnicos e custo operacional total, em Reais de maio de 2005, para a produção de alface-crespa em monocultura e consorciado com tomate, em casa de vegetação de 614,4 m<sup>2</sup>, no período de 30-1-2004 a 13-3-2004.

Table 2 - Technical coefficients and total operational cost, in Real (R\$) of May/2005, for the production of crisp lettuce either isolated or intercropped with tomato under greenhouse (area of 614.4 m<sup>2</sup>) conditions from January 1 to March 13, 2004.

Operações/Operations	Alface			Alface com tomate		
	----- horas/614,4 m <sup>2</sup> -----					
	MOC <sup>1</sup>	MOTr <sup>2</sup>	M+I <sup>3</sup>	MOC	MOTr	M+I
Formação de mudas	3,08	-	-	3,08	-	-
Limpeza do terreno	0,30	-	0,30	0,00	-	-
Aração	-	0,25	0,25	-	-	-
Encanteiramento	-	0,85	0,85	-	-	-
Adubação de plantio	2,15	-	-	0,00	-	-
Marcação do local de plantio	5,38	-	-	5,38	-	-
Transplântio/Transplante	4,60	-	-	4,60	-	-
Capina manual	10,50	-	-	0,00	-	-
Adubação de cobertura	10,62	-	-	0,00	-	-
Aplicação de defensivos	7,40	-	7,40	0,00	-	-
Irrigação	5,25	-	21,00	0,00	-	-
Colheita e Pós-colheita	20,40	-	5,40	20,40	-	5,40
Total de horas	69,68	1,10	35,20	33,46	-	5,40
Custo das operações (R\$/614,4)	167,23	3,33	32,37	80,30	-	4,43
Insumos	Quant.	Valor R\$/614,4 m <sup>2</sup>	Quant.	Valor R\$/614,4 m <sup>2</sup>		
Calcário (kg)	70,00	70,00	-	-		
Superfosfato simples (kg)	38,89	18,28	-	-		
Cloreto de Potássio (kg)	5,95	6,31	-	-		
Nitrato de Amônio (kg)	41,10	53,43	36,86	47,92		
Substrato (kg)	25,00	10,25	25,00	10,25		
Herbicida (l)	0,50	7,83	-	-		
Sementes (g)	5,09	2,04	5,09	2,04		
Espalhante adesivo (l)	0,216	2,19	-	-		
Defensivos	-	64,60	-	-		
----- R\$/614,4 m <sup>2</sup> -----						
Custo dos insumos e materiais	164,92		60,20			
Custo operacional efetivo	367,86		144,94			
Custo da Depreciação (outras)	41,35		17,23			
(Casa de vegetação)	87,78		0,00			
Custo operacional total	566,99		162,17			

<sup>1</sup> MOC – mão de obra comum; <sup>2</sup> MOTr- mão de obra tratorista; <sup>3</sup> M+I – gastos com máquinas e implementos; <sup>4</sup> No custo hora máquinas, foram considerados combustível, manutenção, reparos, garagem e seguro.

<sup>1</sup> MOC - common labor; <sup>2</sup> MOTr – tractor driver labor; <sup>3</sup> M+I - expenses with machines and implements; <sup>4</sup> In the cost hour machines were considered fuel, maintenance, repairs, garage and insurance. The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.

A economia no custo operacional total da cultura de alface, quando cultivada em conjunto ao tomate, foi de R\$ 404,41/614,4 m<sup>2</sup> ou de R\$ 6.582,19/ha, considerando os valores obtidos na primeira época de cultivo. CAMARGO FILHO & MAZZEI (1992) sugerem aos produtores, para melhorarem a rentabilidade de sua atividade econômica, o empenho no controle dos custos de produção da hortaliça, administrando a sua execução dentro de custos mínimos possíveis,

além de realizar a diversificação de culturas na propriedade.

Não se propõe, com este trabalho, incentivar o produtor de tomate a cultivar alface, simplesmente por ter sido constatada significativa redução em seu custo operacional total quando em consórcio com aquele. Contudo, o principal objetivo deste trabalho é expressar, economicamente, o quanto a otimização de operações, equipamentos e insumos pode melhorar

a rentabilidade de uma cultura ou até torná-la viável.

Na primeira época de cultivo, maiores lucros operacionais, taxa de retorno e índice de lucratividade foram observados em alface cultivada com tomate do que em cultivo solteiro (Tabela 3). CECÍLIO FILHO & MAY (2002), com alface e rabanete, REZENDE et al. (2005a,b,c),

com alface e tomate, e COSTA et al. (2005), com alface e rúcula, constataram haver maior rentabilidade econômica dos cultivos consorciados sobre cultivos solteiros da alface.

O adicional de lucro operacional entre os sistemas de cultivo foi de apenas R\$103,71/614,4 m<sup>2</sup>.

**Tabela 3** - Produtividade (PROD) da alface em monocultura e em consórcio com tomate, receita bruta (RB), custo operacional total (COT), lucro operacional (LO), taxa de retorno (TR) e índice de lucratividade (IL), em cultivo protegido na primeira (17-4 a 2-6-2003) e segunda épocas de cultivo (30-1-2004 a 13-3-2004), em Reais de maio de 2005.

Table 3 - Yield of lettuce either isolated or intercropped with tomato, gross revenue (RB), total operational cost (COT), operational profit (LO), turn rates (TR) and profitability index (IL) under greenhouse conditions the first (4-17 to 2-6-2003) and second crop times (1-30 to 3-13-2004), in Real (R\$) of May of 2005.

Sistemas de cultivo	PROD	RB	COT	LO	TR	IL
	(kg/614,4 m <sup>2</sup> )		(R\$/614,4 m <sup>2</sup> )			(%)
<b>1ª época de cultivo</b>						
Consórcio	1.046,05	1.610,92	192,15	1.418,77	8,38	88,0
Monocultura	1.241,31	1.911,62	596,56	1.315,06	3,20	68,8
<b>2ª época de cultivo</b>						
Consórcio	605,42	738,61	162,17	576,44	4,55	78,0
Monocultura	1.208,19	1.473,99	566,99	907,00	2,60	61,5

The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.

É evidente que outros componentes do custo de produção da cultura não foram contemplados, como, por exemplo, a comercialização (embalagem, armazenamento e transporte) da hortaliça, o que contribuiria para reduzir o índice de lucratividade apresentado pelo consórcio. Entretanto, a contabilização dessa componente poderia, também, tornar a monocultura deficitária ("lucro operacional" negativo). REZENDE et al. (2005c) verificaram que o dispêndio financeiro com engradados para a comercialização da alface foi de 29,5% do COT da monocultura de alface, constituindo-se na componente de maior participação na composição do custo.

Na segunda época, mesmo havendo acentuada redução no custo operacional da cultura da alface, quando esta se beneficiou da estrutura empregada para a cultura do tomate, verificou-se que o lucro operacional foi muito pequeno e inferior ao da monocultura. Atribui-se ao resultado a baixa produtividade relativa (razão entre produtividade obtida em consórcio e monocultura) da alface ocorrida nesta época de cultivo, provavelmente devido ao maior número de dias chuvosos (69 dias e 993,3 mm<sup>1</sup>) e com menor insolação (1.275,8 horas) do que os valores observados na primeira época (27 dias, 274,2 mm e 1.547 h).

Com base nos resultados observados, a grande redução no custo operacional da alface em consórcio contribui significativamente para tornar a cultura rentável. Este benefício pode ser ainda mais interessante quando a alface é cultivada em período de inverno até início da primavera, no qual a produtividade relativa da alface (consórcio/monocultura) é alta, conforme Tabela 3, mas a hortaliça recebe menor valor comercial, em decorrência da maior oferta do produto no mercado (RODRIGUES et al., 1997; GOTO, 1998; CAMARGO FILHO & MAZZEI, 2001; COSTA et al., 2005), comprometendo a viabilidade econômica da cultura da alface neste período de safra.

Admitindo-se constantes, ao longo do ano, as produtividades das monoculturas e dos consórcios de alface e, também, constantes os custos operacionais totais e utilizando-se dos preços médios obtidos para a hortaliça, pode-se visualizar o efeito da sazonalidade de preços na viabilidade do cultivo da alface junto ao tomate em relação à monocultura. As observações permitem indicar que, quando a alface é cultivada em período de menor preço (setembro, R\$1,06/kg), ainda que a receita bruta da monocultura, (R\$1.315,79/614,4 m<sup>2</sup>), seja maior que a do cultivo consorciado, (R\$1.108,76/614,4 m<sup>2</sup>, na primeira época de cultivo), o lucro operacional do consórcio foi maior que da monocultura, R\$916,61 e R\$759,23/614,4 m<sup>2</sup>, respectivamente. A diferença dos lucros operacionais obti-

<sup>1</sup> Valores obtidos no arquivo de dados da Estação Agroclimatológica da Unesp, Câmpus de Jaboticabal, departamento de Ciências Exatas.

dos entre consórcio e monocultura, que foi de R\$157,38 em situação da alface com baixa cotação comercial (setembro), reduziu-se para R\$103,00/614,4 m<sup>2</sup> na colheita realizada em junho/2003 (1<sup>a</sup> época de cultivo), quando o preço da hortaliça passou para R\$1,54/kg.

Na segunda época de cultivo, devido à acentuada redução da produtividade da alface em consórcio (Tabela 3), a receita bruta (R\$641,74/614,4 m<sup>2</sup>) nesse sistema foi muito aquém da obtida em monocultura (R\$1.280,68/614,4 m<sup>2</sup>), não conseguindo obter maior rentabilidade, conforme ocorrido na primeira época. Para o consórcio e monocultura, foram obtidos lucros operacionais de R\$479,57 e R\$713,69/614,4 m<sup>2</sup>, respectivamente.

Diante da obrigatoriedade de permanência do produtor em produzir alface, mesmo no período de safra (pequeno preço), a fim de manter seu mercado cativo, o produtor pode optar, nesta época do ano, em cultivar alface consorciada com o tomate, minimizando o custo operacional desta e melhorando a viabilidade econômica da cultura.

### Conclusões

O cultivo da alface em consórcio com o tomate proporciona redução substancial no custo operacional da cultura da alface, melhorando a rentabilidade desta frente à monocultura, especialmente em épocas de pequeno valor comercial.

### Referências

CAMARGO FILHO, W. P. de; MAZZEI, A. R. Variação estacional de preços de hortaliças e perspectivas no mercado. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.22, n.9, p.33-56, 1992.

CAMARGO FILHO, W. P. de, MAZZEI, A. R. Mercado de verduras: planejamento e estratégia na comercialização. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.31, n.3, p. 45-54, 2001.

CECÍLIO FILHO, A. B.; MAY, A. Produtividade das culturas de alface e rabanete em função da época de estabelecimento do consórcio, em relação a seus monocultivos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 501-504, 2002.

CECÍLIO FILHO, A. B. **Cultivo consorciado de hortaliças**: desenvolvimento de uma linha de pesquisa. 2005. 135 f. Tese (Livre-docência) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2005.

COSTA, C. C.; REZENDE, B. L. A.; CECÍLIO FILHO, A. B.; MARTINS, M. I. E. G. Efeito da

sazonalidade de preços sobre a viabilidade do cultivo consorciado de alface com rúcula. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, Suplemento 2,1, 2005. 1 CD-ROM.

GOTO, R. A cultura da alface. In: GOTO, R.; TIVELLI, S.W. **Produção de hortaliças em ambiente protegido**: condições subtropicais. São Paulo: Fundação Editora Unesp, 1998. p.137-160.

LOPES, C. A.; ÁVILA, A. C. de. Vira-cabeça-do-tomateiro. In: \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. **Doenças do tomateiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2005. p.83-85.

MARTIN, N. B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M. D. M.; ÂNGELO, J. A.; OKAWA, H. Sistema integrado de custos agropecuários – CUSTAGRI. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.28, n.1, p.7-28, 1998.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E.N.; DULLEY, R. D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I. A. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.23, n.1, p.123 – 139, 1976.

OLIVEIRA, F. L. de; RIBAS, R. G. T.; JUNQUEIRA, R. M.; PADOVAN, M. P.; GUERRA, G. M.; ALMEIDA, D. L. de; RIBEIRO, R. de L. D. Desempenho do consórcio entre repolho e rabanete com pré-cultivo de crotalária, sob manejo orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.184-188, 2005.

PUIATTI, M.; FÁVERO, C.; FINGER, F. L.; GOMES, J. M. Crescimento e produtividade de inhame e de milho-doce em cultivo associado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, n.1, p.24-30, 2000.

REZENDE, B. L. A.; CECÍLIO FILHO, A. B.; CANATO, G. H. D.; MARTINS, M. I. E. G. Análise econômica de consórcios de alface x tomate, em cultivo protegido, em Jaboticabal - SP. **Científica**, Jaboticabal, v.33, n.1, p.42-49, 2005a.

REZENDE, B. L. A.; CECÍLIO FILHO, A. B.; CATLAN, F.; MARTINS, M. I. E. G. Análise econômica de consórcios de alface americana x rabanete: um estudo de caso. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p. 853-858, 2005b.

REZENDE, B. L. A.; CECÍLIO FILHO, A. B.; MARTINS, M. I. E. G.; COSTA, C. C. Custo de produção e rentabilidade da alface-crespa, em ambiente protegido, em cultivo solteiro e consorciado com tomateiro. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.35, p.42-50, 2005c.



RODRIGUES, A. B.; MARTINS, M. I. E. G.; ARAÚJO, J. A. C. de. Avaliação econômica da produção de alface em estufa. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.27, n.3, p.27-35, 1997.

SILVA, A. C.; CARVALHO, G. A. Manejo integrado de pragas. In: ALVARENGA, M. A. R. (Ed.). **Tomate: produção em campo, em casa de vegetação e em hidroponia**. Lavras: UFLA, 2004. p. 309-366.

TARSITANO, M. A. A.; PETINARI, R. A.; DOURADO, M. C. Viabilidade econômica do cultivo de alface em estufa no município de Jales-SP. **Cultura Agronômica**, Botucatu, v.8, n.1, p. 99-108, 1999.

TRANI, P. E.; NAGAI, H.; PASSOS, F. A. Tomate. In.: RAIJ, B.van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. Campinas: IAC, 1997a. p.184.

TRANI, P. E.; PASSOS, F. A.; AZEVEDO FILHO, J. A. Alface, almeirão, chicória, escarola, rúcula e agrião-d'água. In.: RAIJ, B.van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: IAC, 1997b. p. 168-169.

Recebido em 26-09-2006

Aceito para publicação em 13-08-2008