
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA RÚCULA CV. CULTIVADA PRODUZIDA NO SISTEMA CONVENCIONAL E NO *BABY LEAF*.

VASCONCELOS, Ricardo de Lima¹
FREITAS, Maristella de Paula Nunes²
BRUNINI, Maria Amália³

Recebido em: 2011-06-10

Aprovado em: 2011-10-10

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.607

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi estudar algumas características físico-químicas e organolépticas da rúcula cv. "Cultivada" produzida no sistema *Baby Leaf* e convencional. O experimento foi instalado em área experimental da Faculdade "Dr. Francisco Maeda", situada em Ituverava/SP, durante o período de 14 de Novembro a 21 de Dezembro de 2007. O delineamento estatístico foi o DBC, com dois tratamentos e 15 repetições, e as características avaliadas foram: pH, sólidos solúveis, acidez, cor, aroma, textura, impressão global e minerais (P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn e Zn). Através dos resultados obtidos e nas condições em que o estudo foi realizado pode-se concluir que a rúcula produzida no sistema *Baby Leaf* apresentou maiores teores de ferro, magnésio, potássio, enxofre e fósforo em relação à rúcula cultivada no sistema convencional e que a colheita antecipada da rúcula (sistema *Baby Leaf*) não interferiu nas qualidades organolépticas; em relação à acidez titulável, sólidos solúveis e pH pode-se verificar que o tipo de sistema de cultivo interferiu nesses parâmetros.

Palavras-chave: *Eruca sativa* L. Sistemas de cultivo. *Baby Leaf*. Qualidade

PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF ARUGULA CV. "CULTIVADA" PRODUCED IN THE CONVENTIONAL SYSTEM AND *BABY LEAF*.

SUMMARY: The aim of this work was to study some physico-chemical and organoleptics characters of arugula cv. "Cultivada" produced in *Baby Leaf* and conventional system. The experiment was carried out in the experimental area of the "Dr. Francisco Maeda" Faculty, located in Ituverava-SP, from November 14 to December 21, 2007. The statistical design was completely randomized block with two treatments and 15 replications, and the characters evaluated were: pH, soluble solids, acidity, color, flavor, texture, appearance and the minerals (P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn and Zn). Through the results obtained and in the conditions of the study was carried out, it was concluded that the arugula produced in the *Baby Leaf* system show higher levels of Fe, Mg, K, S and P comparing to the arugula cultivated in the conventional system and that the arugula's premature harvest (*Baby Leaf* system) did not interfere on the organoleptics qualities; the acidity, soluble solids and pH it was concluded that the kind of cultivate system interfered in these parameters.

Keywords: *Eruca sativa* L. Cropping System. *Baby Leaf*. Quality

¹ Engenheiro Agrônomo. Faculdade Dr. Francisco Maeda/FAFRAM, 14500-000, Ituverava/SP - e-mail: ricardovasconcelosagro@yahoo.com.br

² Engenheira Agrônoma, Faculdade Dr. Francisco Maeda/FAFRAM, 14500-000, Ituverava/SP - e-mail: maristellafreitas@hotmail.com

³ Professora Doutora Adjunto Aposentada da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal/UNESP e Doutora da Fundação Educacional de Ituverava/FE. Rodovia Jerônimo Nunes Macedo, Km 01, Ituverava/SP. CEP= 14500-000. E-mail: amaliabrunini@netsite.com.br ou brunini@feituverava.com.br

INTRODUÇÃO

Atualmente, está surgindo no mercado novos tipos de produtos hortifrutícolas frescos, que os tornam disponíveis para o consumo imediato e contribuem para minimizar as perdas pós-colheita. Dentre estes tipos de alimentos, o *Baby Leaf* (folhas tenras e jovens que se encontra em estágio pleno de coloração e conteúdo nutricional) engloba tudo isso e coloca a disposição dos consumidores produtos de alta qualidade em todos os segmentos da cadeia produtiva.

Outras vantagens dos produtos *Baby Leaf* são o rendimento alto por hectare, já que as plantas são menores e as plantações mais densas, pois todas as espécies cultivadas são colhidas num estágio jovem, mais cedo que as convencionais, e no ápice do seu desenvolvimento, além de aliar a palatabilidade e sabor à praticidade na preparação dos pratos (CARNEIRO et al. 2008; CAMPO & NEGÓCIO HF, 2007).

Segundo Melo; Purquerio (2010) a vantagem do sistema *Baby Leaf* é sua praticidade, já que o produto é embalado pronto pra ser consumido.

Neste sistema de produção, os parâmetros qualitativos das plantas produzidas são absolutamente constantes, porque seu crescimento é muito rápido. Dessa forma ganha também o produtor que, devido à colheita ser antecipada, poderá aproveitar muito melhor o potencial de suas terras proporcionando uma alta rotatividade de outras culturas, que podem fazer parte do sistema *Baby Leaf* (CAMPO & NEGÓCIO HF, 2007).

No Estado de São Paulo, as hortaliças *Baby Leaf* estão conquistando cada vez mais espaço no mercado, principalmente em restaurantes, hotéis e *buffets*, que visam ser cada vez mais criativos em seus cardápios e agradar a um maior número de clientes (CARNEIRO et al. 2008).

Dentre os países produtores de *Baby Leaf*, destacam-se os Estados Unidos que apresenta uma área de 35 mil hectares, o Canadá com 3 mil hectares assim como a Inglaterra (CAMPO & NEGÓCIO HF, 2007). No Brasil, o que se observa atualmente é uma oferta pequena e restrita.

Das hortaliças que podem ser cultivadas no sistema *Baby Leaf*, a rúcula (*Eruca sativa* L) se sobressai por ser uma olerícola que participa de vários produtos manufaturados. É uma hortaliça herbácea, de porte baixo, folhas tenras e muita apreciada na forma de saladas. Sua introdução no Brasil se deve aos imigrantes italianos e seu consumo é grande nas regiões sul e sudeste brasileiro, onde há grande comunidade destes imigrantes e seus descendentes (SEDIYAMA et al. 2007). É uma hortaliça que apresenta alto valor nutricional, pois é rica em

vitamina A e C e em minerais, principalmente cálcio, ferro, potássio e enxofre. (EVANGELISTA, 2008; SEDIYAMA et al. 2007)

Para um desenvolvimento normal a rúcula necessita de temperaturas amenas, de 15 a 18°C, pois temperaturas elevadas induzem o crescimento precoce, prejudicando a produção, tornando suas folhas menores, rijas, pungentes e amargas (FAHL et al. 1998).

Segundo estes mesmos autores, atualmente, entre os diferentes cultivares, a mais plantada é a “Cultivada”, cuja época de plantio varia com a altitude, sendo que no Planalto Paulista, o período é de março a julho, em regiões altas e de clima ameno planta-se o ano todo, e em regiões de baixas altitudes o período é de abril a junho.

O Brasil, ao longo dos anos, vem apresentando recordes de produtividade em produção de hortaliças, e também vem se destacando como campeão em perdas e desperdícios na pré e pós-colheita. No caso das hortaliças, as perdas médias na fase pós-colheita variam de 35 a 40%, enquanto que nos EUA não passam de 10% (VILELA et al. 2003), perdas estas que vão desde a esfera dos produtores, transporte, mercado atacadista, rede varejista até o consumidor final, o que torna o cultivo de hortaliças no sistema *Baby Leaf* uma solução para diminuição destas perdas.

Tendo em vista a falta de estudo sobre este novo processo de produção no Brasil, o objetivo deste trabalho é estudar características físico-químicas e organolépticas da rúcula cv. “Cultivada” produzida no sistema *Baby Leaf* e convencional.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado na área experimental da Faculdade “Dr Francisco Maeda”, situada em Ituverava-SP, utilizando a rúcula cv. “Cultivada”. A cidade de Ituverava apresenta latitude de 20° 20’ 30” S e longitude de 47° 47’ 30” W, com uma altitude de 630m, clima segundo classificação de Köppen; Geiger (1936) é Aw (tropical úmido) com verão úmido, inverno seco e chuvas máximas de verão (CARRER; GARCIA, 2007).

As mudas de rúcula foram obtidas em um viveiro comercial na cidade de Pedregulho-SP, que possui características climáticas semelhantes à de Ituverava-SP. As mudas foram transplantadas para canteiros de 1,5 m de largura por 4 m de comprimento, no espaçamento de 30 cm x 30 cm. Estes canteiros foram preparados manualmente, e a adubação utilizada foi esterco de curral, misturado ao solo antes do plantio.

Os tratos culturais, como arranquio de plantas daninhas, foram feitos de cinco em cinco dias, e as regas duas vezes ao dia durante o período de crescimento das mudas. Como área útil para o estudo foi utilizada quinze pés de rúcula da região central do canteiro, tanto no sistema

Baby Leaf (colhidas com 21 dias) quanto no sistema convencional (colhidas com 37 dias). O delineamento experimental utilizado nesse estudo foi o de blocos casualizados com dois tratamentos e 15 repetições e os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste de Tukey segundo Banzatto; Kronka (2005).

Imediatamente após a colheita, os pés de rúcula foram levados ao Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças da Faculdade “Dr. Francisco Maeda”, onde foram lavados com água corrente, higienizados com hipoclorito de sódio a $250 \mu\text{g.mL}^{-1}$ e, posteriormente lavados em água corrente de boa qualidade para retirar o excesso do agente desinfetante, e em seguida postos a secar ao ambiente.

As folhas dos pés de rúculas foram avaliadas quanto aos seguintes parâmetros: acidez titulável, sólidos solúveis, pH, características organolépticas como: coloração, aroma, textura impressão global e minerais (P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Mn e Zn). Os teores de sólidos solúveis, expressos em °Brix foram determinados por refratometria, utilizando-se refratômetro digital marca Atago PR-101; a acidez titulável, expressa em g de ácido málico por 100 g, foi determinada através de titulometria, utilizando-se solução padronizada de NaOH 0,1N e o pH determinado diretamente na polpa homogeneizada, pelo uso de potenciômetro Marconi MA 200 (AOAC, 1997).

As características organolépticas foram avaliadas por um grupo de 20 pessoas, representativas do público alvo, que utilizaram uma escala hedônica e estruturada de 0 a 9, onde o 0 correspondia a desgostei muito e 9 gostei muito. As amostras foram disponibilizadas ao avaliador em pratos plásticos contendo um garfo.

Os teores dos minerais, cálcio, magnésio, ferro, fósforo, enxofre, cobre, manganês e zinco foram determinados na amostra, após digestão nítrico-perclórica por espectrofotometria de absorção atômica com chama de acetileno e o potássio foi quantificado por fotometria de chama, segundo metodologia estabelecida por Sarruge e Haag (1974) e AOAC (1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados referentes à acidez titulável, pH e sólidos solúveis obtidos em amostras de rúcula cultivada no sistema convencional e no *Baby Leaf*, onde se pode observar que ocorreram variações significativas na acidez em função do sistema de cultivo, o que pode ser atribuída à colheita antecipada da rúcula (21 dias) que não proporcionou tempo hábil para a conversão dos teores de ácido orgânico no metabolismo respiratório. Os valores aqui obtidos, para o sistema tradicional e no *Baby Leaf*, são superiores

aos encontrados por Fabri et al. (2004) na mesma cultivar que é de 0,09 g de ácido málico por 100 gramas.

Tabela 1-Acidez titulável expressa em g de ácido málico. 100.g⁻¹, sólidos solúveis totais (°Brix) e pH em rúcula da cv. Cultivada, produzida em sistema convencional e *Baby Leaf* da rúcula cv. “Cultivada”. Ituverava, SP. 2007.

Sistema de Cultivo	Acidez Titulável	Sólidos Solúveis Totais	pH
Convencional	0,370b	4,920b	5,680b
<i>Baby Leaf</i>	0,409a	6,200a	6,298a
s ⁽¹⁾	0,012	0,523	0,046
F ⁽¹⁾	28,37**	14,98*	443,29**
dms ⁽¹⁾	0,022	0,919	0,081
cv ⁽¹⁾	3,26	9,41	0,77

⁽¹⁾dms= diferença mínima significativa para comparação de médias pelo teste de Tukey; s= desvio padrão das médias; F: *=significativo a 5% de nível de probabilidade. **=significativo a 1% de nível de probabilidade.

^{NS}= não significativo; c.v.= coeficiente de variação em porcentagem.

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Com relação aos teores de sólidos solúveis, através dos dados da Tabela 1 pode-se observar que a rúcula produzida no sistema *Baby Leaf* apresenta valores superiores (média de 6,20° Brix) aos encontrados por Fabri et al.(2004) em rúcula da mesma cultivar em cultivo tradicional, que foi de 3,78° Brix. Com relação ao pH pode-se verificar que ocorreu diferença significativa em função do sistema de cultivo (Tabela 1). Ainda pelos mesmos dados apresentados na Tabela 1, pode-se verificar que o sistema de cultivo interferiu nos teores de sólidos solúveis totais, acidez e pH.

Na Tabela 2, estão apresentados os valores obtidos na avaliação das características organolépticas da rúcula onde se pode verificar que não ocorreu diferença significativa em função do sistema de cultivo.

Tabela 2-Características organolépticas em rúcula cv. “Cultivada” produzida em sistema convencional e *Baby Leaf*. Ituverava, SP. 2007

Sistema de Cultivo	Cor	Aroma	Textura	Impressão Global
Convencional	6,940a	6,990a	7,045a	7,230a
<i>Baby Leaf</i>	6,955a	7,090a	6,520a	7,250a
s ⁽¹⁾	1,559	2,289	1,421	1,210
F ⁽¹⁾	0,00ns	0,02ns	2,57ns	0,00ns
dms ⁽¹⁾	1,031	1,515	0,940	0,801
cv ⁽¹⁾	22,44	32,52	20,03	16,72

⁽¹⁾dms= diferença mínima significativa para comparação de médias pelo teste de Tukey; s= desvio padrão das médias; F: *=significativo a 5% de nível de probabilidade. **=significativo a 1% de nível de probabilidade

^{NS}= não significativo; c.v.= coeficiente de variação em porcentagem.

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Apesar de a coloração ser um dos atributos mais importantes em termos de consumidor, este estudo mostrou que não houve preferência dos avaliadores em função do sistema de cultivo, o que mostra que, independentemente da rúcula ser colhida no sistema de cultivo *Baby Leaf* ou convencional, a coloração não foi alterada.

O índice de maturação (IM), da rúcula, expresso pela relação SST/AT (dados não mostrados), mostrou que a rúcula obtida no sistema *Baby Leaf* apresentou um índice maior (15,15) em relação à rúcula oriunda do sistema convencional (13,29).

Com relação aos teores de minerais (fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, cobre, ferro, manganês, e zinco), pode-se observar pelos dados da Tabela 3, que a mesma apresenta teores razoáveis de ferro, potássio, cálcio e magnésio, comportamento este coerente com o citado por Trani; Passos (1998). Ainda com relação aos teores de minerais pode-se verificar que o sistema de cultivo interferiu nos valores encontrados para fósforo, potássio, magnésio, enxofre e ferro.

Tabela 3-Teores de minerais em rúcula cv. “Cultivada”, produzida no sistema convencional e *Baby Leaf*. Ituverava, SP. 2007

Sistema de Cultivo	Macronutrientes g/100 ⁻¹ g					Micronutrientes mg/100 ⁻¹ g			
	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Mn	Zn
Convencional	40b	940b	170a	90b	5b	1a	50b	1a	8a
<i>Baby Leaf</i>	50a	970a	170a	100a	9a	1a	98a	2a	9a
s ⁽¹⁾	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F ⁽¹⁾	150**	1350**	0,00ns	150**	24**	0,00ns	3456**	1,5ns	1,5ns
dms ⁽¹⁾	2,269	2,269	2,269	2,269	2,269	2,269	2,269	2,269	2,269
cv ⁽¹⁾	2,22	0,10	0,59	1,05	14,29	100	1,35	66,67	11,76

⁽¹⁾dms= diferença mínima significativa para comparação de médias pelo teste de Tukey; s= desvio padrão das médias; F: *=significativo a 5% de nível de probabilidade. **=significativo a 1% de nível de probabilidade.

^{NS}= não significativo; c.v.= coeficiente de variação em porcentagem.

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Pelos dados da Tabela 3, pode-se verificar que a rúcula cultivada no sistema convencional apresentou teor de ferro de 50 mg por 100g, enquanto que a *Baby Leaf* um teor de 98 mg, acréscimo em torno de 96%, o que torna o sistema de cultivo *Baby Leaf* muito relevante no suprimento deste mineral para o organismo humano, pois segundo recomendação da FAO/OMS *apud* Evangelista (2008), a dose diária varia de 5 a 28 mg por dia para um indivíduo adulto e 5 a 10 mg para crianças. O ferro, segundo Zancul (2004), é responsável pelo transporte e armazenamento de oxigênio, reações de liberação de energia na cadeia de transporte de elétrons, conversão de ribose e desoxirribose, cofator de algumas reações

enzimáticas e outras reações metabólicas, o que corrobora com a importância da rúcula obtida no sistema de cultivo *Baby Leaf*.

Sendo o potássio essencial para a função nervosa e muscular do ser humano (THIBODEAU; PATTON 2002) os teores obtidos neste estudo no sistema *Baby Leaf* foi em média 970 mg de potássio para cada 100 g, valor este que é 3,19 % superior em relação ao encontrado na rúcula do sistema convencional, e quase a metade da quantidade necessária à ingestão adequada para adultos que é de, no mínimo, 2000 mg por dia.

Ainda, pode-se verificar pelos dados da Tabela 3 que a rúcula, oriunda do sistema *Baby Leaf*, apresentou aumento dos nutrientes fósforo, enxofre e magnésio em relação à rúcula do sistema convencional, fator este importante, pois segundo Guyton; Hall (2006) o fósforo é o principal ânion do líquido intracelular, extremamente importante na formação dos ossos e é utilizado para a síntese de adenosina trifosfato (ATP), ácido desoxirribonucléico (DNA) e ácido ribonucléico (RNA) enquanto que o magnésio é necessário em reações enzimáticas e no metabolismo de carboidratos, enquanto o enxofre, segundo Peixoto (2002) é um elemento mineral importante nos compostos aminoácidos.

CONCLUSÃO

Através dos dados obtidos e nas condições em que este estudo foi realizado pode-se concluir que a rúcula produzida no sistema *Baby Leaf* apresentou maiores teores de ferro, magnésio, potássio, enxofre e fósforo em relação à rúcula cultivada no sistema convencional e que a colheita antecipada da rúcula (sistema *Baby Leaf*) não interferiu nas qualidades organolépticas; em relação à acidez titulável, sólidos solúveis totais e pH pode-se verificar que o tipo de sistema de cultivo interferiu nesses parâmetros.

REFERÊNCIAS

AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists:** edited Ig W. Horwitz 16.ed. Washington, 1997. 850p.

BANZATTO, D. A; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola.** 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2005. 237 p.

CAMPO & NEGÓCIOS HF. **O que é Baby Leaf ?** Uberlândia: Agrocomunicação, ano II, n. 29, out. 2007. p. 6-7.

- CARNEIRO, O. L. ET AL. É possível produzir *baby leaf* de rúcula em bandejas com diferentes volumes de células? **Horticultura Brasileira**. v. 26, n. 2, jul-ago. 2008. 6p. (Suplemento - CD Rom)
- CARRER, T.; GARCIA, A. Classificação climática para a cidade de Ituverava/SP. **Nucleus**, Ituverava-SP, v. 4, n. 1. p. 11-10, 2007.
- EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. p. 27.
- FABRI, E. G. et al. Avaliação da qualidade de variedades de rúcula. **Horticultura Brasileira**, Campo Grande-MS, v. 22, n. 2, p. 430-431, jul. 2004. Suplemento 1.
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Metabolismo e Termoregulação. In: TRATADO de fisiologia médica. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p. 878-879
- MELO, P. C. T.; PURQUERIO, L. F. V. **Pequenas e saborosas**. Nov. 2010. Disponível: <http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=46293> Acesso em: 9 mar. 2011.
- PEIXOTO, E. M. A. Elemento Químico: Enxofre. **Química nova na escola**, São Paulo-SP, n.16. p. 51, nov. 2002. Disponível: http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc16/v16_A12.pdf Acesso em: 24 set. 2009
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. O. R. W. **Das Geographische system der klimatologie**. Berlin: Borntrager, 1936. 44 p.
- SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P. **Análise química em plantas**. Piracicaba: ESALQ, 1974. 55p.
- SEDIYAMA, M. A. N.; SALGADO, L. T.; PINTO, C. L. O. Rúcula. In: JUNIOR, T. J. P.; VENZON, M. **101 Culturas, manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. p. 683-686.
- THIBODEAU, G. A.; PATTON, K. T. **Nutrição e metabolismo**. 11.ed. São Paulo: Manole, 2002. p. 395-396.
- TRANI, P. E.; PASSOS, F. A. Rúcula (Pinchão). IN: FAHL, J. I. et al. (Ed.) **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. Campinas: IAC, 1998. p.241-242. (Boletim, 200).
- VILELA, J. N. et al. O peso da perda de alimentos para a sociedade: o caso das hortaliças. In: **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p.142-144, julho 2003.
- ZANCUL, M. S. **Fortificação de alimentos com ferro e vitamina A**. Medicina Ribeirão Preto, 37: 45-50, jan/jun. 2004. Disponível: http://www.fmrp.usp.br/revista/2004/vol37n1e2/1_revisao_fortificacao_alimentos.pdf Acesso em: 19 jan. 2009.