

**Potencial produtivo de linhagens
de alface crespa: II – Cultivo
Orgânico**



Foto: Fábio A. Suinaga

ISSN 1677-2229

Outubro, 2014

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 119

Potencial produtivo de linhagens de alface crespa: II – Cultivo Orgânico

Fábio Akiyoshi Suinaga
Francisco Vilela Resende
Leonardo Silva Boiteux
Jadir Borges Pinheiro

Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
2014

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças

Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9

Caixa Postal 218

Brasília – DF

CEP 70.351-970

Fone: (61)3385.9000

Fax: (61)3556.5744

Home page: www.embrapa.br

E-mail: sac@embrapa.br

Comitê Local de Publicações da Embrapa Hortaliças

Presidente: *Warley Marcos Nascimento*

Editor Técnico: *Ricardo Borges Pereira*

Supervisor Editorial: *George James*

Secretária: *Gislaine Costa Neves*

Membros: *Mariane Carvalho Vidal*

Jadir Borges Pinheiro

Fabio Akyoshi Suinaga

Italo Moraes Rocha Guedes

Carlos Eduardo Pacheco Lima

Caroline Pinheiro Reyes

Daniel Basílio Zandonadi

Marcelo Mikio Hanashiro

Normalização bibliográfica: *Antonia Veras de Souza*

Editoração eletrônica: *André L. Garcia*

1ª edição

1ª impressão (2014): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Hortaliças

SUINAGA, F. A.

Potencial produtivo de linhagens de alface crespa: II – cultivo orgânico / Fabio Akiyoshi Suinaga ... [et al.]. – Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2014.

20 p. - (Boletim Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Hortaliças, ISSN 1677-2229; 119).

1. Lactuca sativa. 2. Linhagem. 3. Produção orgânica. 4. Rendimento. I. Resende, Francisco Vilela. II. Boiteux, Leonardo Silva. III. Pinheiro, Jadir Borges. IV. Título. V. Série.

CDD 635.5

Sumário

Resumo	5
Abstract.....	7
Introdução.....	9
Material e Métodos.....	10
Resultados e Discussão.....	13
Conclusões.....	16
Referências	17

Potencial produtivo de linhagens de alface crespa: II – Cultivo Orgânico

*Fábio Akiyoshi Suinaga*¹

*Francisco Vilela Resende*²

*Leonardo Silva Boiteux*³

*Jadir Borges Pinheiro*⁴

Resumo

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a principal hortaliça folhosa comercializada e consumida pela população brasileira pela facilidade de aquisição e por ser produzida durante o ano inteiro. Dentre os vários tipos, as variedades de alface crespa possuem a preferência do mercado consumidor. Entretanto, esta situação nem sempre foi a realidade no Brasil. Inicialmente, o principal tipo de alface era composto pelas variedades lisas repolhudas San Rivale e White Boston. Devido a pequena adaptação às condições de verão quente e úmido, estas variedades foram substituídas pelas cultivares do grupo Regina. Outra

¹ Eng. Agr., DSc. – Genética e Melhoramento de Plantas – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

² Eng. Agr., DSc. – Fitotecnia – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

³ Eng. Agr., PhD. – Genética e Melhoramento de Plantas – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

⁴ Eng. Agr., DSc. – Fitopatologia – Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

mudança no sistema de produção de alface foi a substituição das variedades deste grupo pelas alfaces crespas do tipo Grand Rapids. Estas mudanças só foram viabilizadas devido ao esforço dos programas de melhoramento genético desta espécie. Além das melhorias promovidas nos sistemas de produção de alface, atualmente os consumidores têm demandado alimentos mais seguros, principalmente no tocante aos resíduos de agrotóxicos. Neste contexto, a agricultura orgânica se destaca como uma importante provedora destes anseios. Desta forma, a Embrapa Hortaliças visa suprir as duas necessidades *supra* através da geração de cultivares de alface crespa com adaptação ao clima tropical e ao sistema orgânico. Assim, o objetivo central desta pesquisa foi o de avaliar o desempenho produtivo de linhagens intermediárias de alface crespa sob condições de cultivo orgânico. Para tanto, foi realizado um experimento entre os meses de junho e setembro de 2013 na Unidade de Pesquisa e Produção Orgânica de Hortaliças, localizada na Embrapa Hortaliças (DF). O delineamento experimental foi de blocos casualizados com quatro repetições e os tratamentos compostos por cinco linhagens intermediárias de alface crespa e três cultivares testemunhas. As características avaliadas foram os pesos total e comercial (g); o número de folhas maiores que 5 cm; a altura e largura das plantas (cm); e o comprimento e diâmetro do caule. Todas as análises estatísticas foram realizadas no *software* GENES. Foram observadas diferenças significativas ($P < 0,05$), para as características de peso comercial; número de folhas maiores que 5 cm; e comprimento e diâmetro do caule. Os genótipos com as maiores estimativas de peso comercial foram: CNPH AC 5060; Vanda; CNPH AC 5054; CNPH AC 5055 e CNPH AC 5058. Além disto, a linhagem CNPH AC 5060 apresentou o maior número médio de folhas maiores que 5 cm. Por final, os genótipos CNPH AC 5060 e Vanda apresentaram os maiores valores médios de comprimento e diâmetro do caule. Diante do exposto, a linhagem de alface crespa CNPH AC 5060 demonstrou potencial produtivo similar a cultivar Vanda que é líder de mercado neste grupo. Esta linhagem também possui similaridade nas dimensões e na reação ao calor, não exigindo grandes alterações nos sistemas de produção. Assim, esta linhagem possui mérito agrônômico para prosseguir em ensaios posteriores do programa de melhoramento genético de alface da Embrapa Hortaliças.

Yield potential of leaf lettuce lines: II. Organic Cultivation

Abstract

Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is the main leafy vegetable marketed and consumed by the Brazilian population because it is easy to purchase and to be produced throughout the year. Among the several types, varieties of crisphead lettuce have the preference of the consumer. However, this was not always the reality in Brazil. Formerly, the main type of lettuce grown was composed by butterhead varieties 'San Rivale' and 'White Boston'. Because of the weak adaptation to heat and humid summer, these varieties were replaced by 'Regina's' lettuce cultivars. Another change in the lettuce production system was the replacement of varieties of this group by crisphead lettuce type 'Grand Rapids'. These changes were possible due to the results of the breeding programs. In addition to the improvements promoted in the production systems, consumers have demanded for food safety, particularly related to less pesticide residues. In this context, organic agriculture stands out as an important provider of these desires. Regarding these aspects, Embrapa Vegetables aims to achieve these demands by generating crisphead lettuce cultivars with adaptation to the

tropical climate and to the organic system. Thus, the main objective of this research was to evaluate the performance of intermediate lines of crisphead lettuce under conditions of organic agriculture. Then, an experiment was assessed between June and September 2011 at the Unit of Research and Production of Organic Vegetables, located at Embrapa Vegetables (DF). The experimental design was a randomized block with four replications and the treatments were composed by five intermediate lines of crisphead lettuce and three cultivars. The evaluated characteristics were the total and marketable weight (g); the number of leaves greater than 5 cm; the width and height of plants (cm), and the length and diameter of the stem. All statistical analyzes were performed using software GENES. Significant differences ($P < 0.05$) were observed for the characteristics of marketable weight, number of leaves greater than 5 cm, length and stem diameter. Genotypes with the highest marketable weight were CNPH AC 5060; Vanda; CNPH AC 5054; CNPH AC 5055 and CNPH AC 5058. Moreover, the line CNPH AC 5060 had the highest average number of leaves greater than 5 cm. The genotypes CNPH AC 5060 and Vanda showed the highest mean values of length and stem diameter. Regarding these data, the line of crisphead lettuce CNPH AC 5060 showed a performance similar to the cultivar Vanda which is a market leader in this lettuce group. This line has also similarity in size and reaction to heat, requiring no major changes in production systems. Therefore, this line has agronomic merit to continue in subsequent trials of lettuce breeding program of Embrapa Vegetables.

Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a principal hortaliça folhosa comercializada e consumida pela população brasileira pela facilidade de aquisição e por ser produzida durante o ano inteiro (OLIVEIRA et al., 2004). Segundo Henz e Suinaga (2009), os principais tipos de alface produzidos e comercializados no Brasil são a americana, crespa, lisa e romana. Ainda segundo estes autores, atualmente, a alface crespa possui a preferência do consumidor brasileiro.

Entretanto, até o final da década de 80, as alfaces do tipo lisa repolhuda ou manteiga destacavam-se no cenário nacional, com a preponderância da cultivares White Boston e San Rivale. Nesta época, o cultivo desta hortaliça era dificultado nos ambientes de verão quente e úmido presentes na região Sudeste, devido ao ataque de fungos e bactérias e ao pendoamento precoce proporcionado pelas altas temperaturas. Neste contexto, o lançamento da cultivar Regina consistiu em grande contribuição para o sistema de produção de alface, uma vez que esta variedade possui as folhas soltas reduzindo assim o acúmulo de água na parte central da planta. A disponibilização desta variedade permitiu o cultivo desta hortaliça em regiões anteriormente marginais (COSTA; SALA, 2005).

Outra quebra de paradigma no cultivo e consumo de alface foi a substituição do tipo de alface lisa solta (Regina) por cultivares com folhas crespas e soltas (Grand Rapids). O fato da cultivar Grand Rapids possuir folhas soltas, viabilizou seu cultivo em época chuvosa, minimizando as perdas por apodrecimento ocasionado pelo acúmulo de água na parte central das plantas. Além disto, estas plantas possuem coloração das folhas verde claro, que é uma das preferências dos consumidores brasileiros (SALA; COSTA, 2012). A maior resistência ao transporte e conservação pós-colheita também contribuíram para o predomínio da alface tipo crespa no mercado brasileiro. Estes mesmos motivos também tem contribuído para o aumento da participação das alfaces tipo americana e romana no mercado nacional. A substituição das variedades de alface lisas que formavam cabeças, pelas lisas soltas e posteriormente pelas crespas só foi possível graças aos intensos

esforços de pesquisa e desenvolvimento na área de melhoramento genético.

Além das substanciais melhorias nos sistemas de produção de alface, ultimamente tem-se observado uma grande preocupação no quesito de segurança do alimento (NARDIN et al. 1997). Assim, a agricultura orgânica se destaca como uma das formas de se obter alimentos seguros, sob o ponto de vista da menor contaminação química destes produtos (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Neste panorama, em 2001, a Embrapa Hortaliças implementou em seu campo experimental, uma Unidade de Pesquisa e Produção Orgânica de Hortaliças (UPPOH) com o intuito de gerar conhecimento e tecnologia em bases científicas que garantam a competitividade e a sustentabilidade das unidades de produção de olericultura orgânica. Com referência à programação de pesquisa com a cultura da alface na UPPOH, dentre outras ações, são realizadas avaliações de competição de cultivares de alface americana e crespa, bem como avaliações de linhagens intermediárias e finais de alface crespa do programa de melhoramento da Embrapa Hortaliças.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi de testar linhagens intermediárias de alface crespa do programa de melhoramento genético desta hortaliça em ambiente orgânico.

Material e Métodos

Este experimento foi instalado na Unidade de Pesquisa e Produção Orgânica de Hortaliças da Embrapa Hortaliças, localizada no Gama (DF) entre os meses de junho e setembro de 2013. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro repetições. A parcela experimental foi composta por doze plantas, espaçadas de 0,30 m entre si e entre fileiras, e a parcela útil foi representada pelas seis plantas centrais (Figura 1). Os tratamentos foram compostos por cinco linhagens de alface crespa: CNPH AC 5054; CNPH AC 5055; CNPH AC 5057; CNPH AC 5058 e CNPH AC 5060; além de três cultivares testemunhas: Gisele, Vanda e Veneranda. Estes genótipos foram semeados no dia 18/09/2013 em bandejas de isopor de 128



Foto: Fábio A. Suinaga

Figura 1. Detalhe da parcela experimental e parcela útil central de seis plantas.

células contendo substrato orgânico a base de substrato organo-mineral, composto orgânico, fibra de coco, vermiculita (2: 1: 0,7: 0,7). Após aproximadamente 20 dias as mudas foram transplantadas para os canteiros definitivos, onde os tratos culturais foram realizados conforme o preconizado por Filgueira (2000). Na adubação de plantio foi aplicado 250 g.m^{-2} de termofosfato natural e 2 kg.m^{-2} de composto orgânico a base de esterco de aves, mistura de capins (braquiárias e napier) e enriquecido com termofosfato. Para o controle das plantas espontâneas utilizou-se a técnica de *mulching* de palhada vegetal seca (Figura 2).

Quarenta dias após o transplântio foram realizadas a colheita das parcelas úteis, através do corte das plantas na altura do solo. Os caracteres avaliados foram a massa fresca total (g); a massa fresca comercial (g), a altura e a largura da planta (cm), o número de folhas maiores que cinco centímetros, o comprimento e o diâmetro do caule (cm). Estes dados foram submetidos a análise de variância ($p < 0,05$) e posterior teste de médias de Scott e Knott (1974) ($p < 0,05$). Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa Genes (CRUZ, 2006).



Foto: Fábio A. Suinaga

Figura 2. Detalhe do *mulching* de palha utilizado no controle plantas espontâneas.

Resultados e Discussão

Foram observadas diferenças altamente significativas ($P < 0,01$) pelo teste F, para as características de número de folhas maiores que 5 cm; comprimento e diâmetro do caule. Já para o peso comercial observou-se diferença significativa entre os genótipos pelo teste F a 5% de probabilidade. Por final, não foram detectadas diferenças significativas entre os tratamentos, pelo teste F ($P < 0,05$), considerando os caracteres de peso total, altura e largura de plantas (Tabela 1).

Com referência ao peso comercial (g), as linhagens e variedades de alface crespa testadas neste experimento foram arranjadas em dois grupos conforme o teste de Scott e Knott ($P < 0,05$). Neste interim, o grupo com as maiores estimativas de peso comercial foi composto por: CNPH AC 5060; Vanda; CNPH AC 5054; CNPH AC 5055 e CNPH AC 5058. Os demais genótipos estudados ficaram dispostos no grupo com as menores estimativas deste caráter (Tabela 2).

Além do peso comercial, outro componente de produção de alface consiste no número de folhas. Neste contexto, os genótipos pesquisados foram discriminados em quatro grupos (Scott e Knott a $P < 0,05$). O primeiro deles foi representado apenas pela linhagem CNPH AC 5060 com estimativa média de 54,33 folhas maiores que 5 cm/planta. Um segundo grupo, foi formado pela cultivar Vanda e pelas linhagens CNPH AC 5054; CNPH AC 5055 e CNPH AC 5058. Além disto, a cultivar Gisele e a linhagem CNPH AC 5057 compuseram um terceiro grupo intermediário quanto ao número médio de folhas/planta. Por final, a cultivar Veneranda exibiu as menores médias (27,88) desta característica (Tabela 2).

Em adição às características relacionadas com a produtividade, o comprimento do caule é um importante caráter a ser avaliado no cultivo de alface em regiões tropicais. Conforme aventado por Suinaga et al. (2013) o comprimento do caule possui correlação positiva com o número de dias para o florescimento, sendo este período influenciado pelas altas temperaturas. Neste panorama, os genótipos avaliados foram segregados em três grupos. O primeiro foi composto pelas

Tabela 1. Resumo da análise de variância do peso total (PT), peso comercial (PC), número de folhas (NF), altura (H) e largura (L), comprimento (CC) e diâmetro do caule (DC) de oito genótipos de alface. Unidade de Pesquisa e Produção Orgânica de Hortaliças/Embrapa Hortaliças, Gama (DF), 2013.

FV	GL	Características							
		PT	PC	NF	H	L	CC	DC	
Blocos	3	158032,33	122860,87	101,31	242,84	31,20	11,40	2,09	
Genótipos	7	26562,28 ^{ns}	28166,89*	233,95**	52,56 ^{ns}	49,00 ^{ns}	9,00**	1,33**	
Resíduo	21	12178,30	10890,84	11,35	40,69	31,79	1,19	0,20	
CV (%)		13,82	14,68	8,62	25,65	15,02	14,19	12,44	

^{ns}Não significativo pelo teste F a P < 0,05; *Significativo pelo teste F a P < 0,05 e **Significativo pelo teste F a P < 0,01.

Tabela 2. Médias do peso total (PT), peso comercial (PC), número de folhas (NF), altura (H) e largura de plantas (L), comprimento (CC) e diâmetro do caule (DC) de oito genótipos de alface. Unidade de Pesquisa e Produção Orgânica de Hortaliças/Embrapa Hortaliças, Gama (DF), 2013.

Genótipos	Características ¹							
	PT	PC	NF	H	L	CC	DC	
CNPH AC 5060	882,08A	808,33A	54,33A	25,71A	44,54A	9,29A	4,40A	
Vanda	898,33A	805,42A	43,04B	29,75A	38,58A	9,56A	4,06A	
CNPH AC 5054	859,08A	772,67A	39,44B	22,78A	36,71A	7,80B	3,51B	
CNPH AC 5055	829,17A	734,17A	39,63B	29,63A	39,38A	8,92A	4,17A	
CNPH AC 5058	794,58A	712,92A	38,46B	23,21A	37,71A	7,21B	3,25B	
Gisele	712,50A	627,92B	34,92C	19,54A	34,46A	5,21C	3,02B	
Veneranda	724,58A	623,75B	27,88D	22,13A	35,83A	6,46B	2,77B	
CNPH AC 5057	688,75A	601,25B	34,92C	26,21A	33,17A	7,19B	3,50B	

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não apresentam diferença significativa ($P < 0,05$) pelo teste de média de Scott e Knott.

linhagens intermediárias CNPH AC 5055 e CNPH AC 5060 e pela cultivar Vanda. O segundo pelas linhagens CNPH AC 5054, CNPH AC 5057 e CNPH AC 5058, além da cultivar Veneranda e um terceiro grupo com apenas a cultivar Gisele. Por final, considerando o valor médio do diâmetro do caule, a separação dos genótipos foi similar à encontrada para o comprimento do caule, com exceção da cultivar Gisele (Tabela 2).

Segundo Borém (2009) as atividades previstas em um programa de melhoramento genético envolvem após a fase de seleção, a avaliação dos genótipos remanescentes em experimentos com repetições e em apenas um local – Ensaio Preliminar de Linhagens - e àqueles selecionados em ensaios com repetições e diversos ambientes – Ensaio Intermediário de Linhagens. As linhagens intermediárias estudadas neste trabalho encontram-se na segunda situação. Desta forma, CNPH AC 5060 possui mérito para ser avaliada em ensaios posteriores, devido a seu rendimento superior a cultivar Líder de mercado (Vanda).

Outro fator relevante a ser analisado, consiste na similaridade da linhagem CNPH AC 5060 à cultivar Vanda, quanto a tolerância ao calor. Segundo Suinaga et al. (2013), esta cultivar não possui grande tolerância a este fator abiótico e no caso de lançamento da linhagem CNPH AC 5060 o correto período de colheita deve ser observado nos campos de produção desta hortaliça. Outro ponto importante a ser considerado, é a dimensão das plantas desta linhagem ser similar à cultivar padrão (Vanda), concorrendo para uma analogia no acondicionamento destas plantas nas caixas de transporte. Assim, confirmada a superioridade da linhagem CNPH AC 5060 em ensaios posteriores, seu cultivo comercial não irá requerer grandes mudanças no sistema de produção em comparação à cultivar Vanda.

Conclusões

A linhagem de alface crespa CNPH AC 5060 demonstrou potencial produtivo similar a cultivar Vanda que é líder de mercado neste grupo. Esta linhagem também possui similaridade nas dimensões e na reação

ao calor, não exigindo grandes alterações nos sistemas de produção. Assim, esta linhagem possui mérito agrônômico para prosseguir em ensaios posteriores do programa de melhoramento genético de alface da Embrapa Hortaliças.

Referências

- BORÉM, A. **Melhoramento de plantas**. 5.ed. Viçosa, MG: UFV, 2009. 529 p.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-Colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.
- COSTA, C. P.; SALA, F. C. A evolução da alfacultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 1, p. [verso da capa], jan./mar. 2005.
- CRUZ, C. D. **Programa GENES: estatística experimental e matrizes**. Viçosa, MG: UFV, 2006. 285 p.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, MG: UFV, 2000. 402 p.
- HENZ, G. P.; SUINAGA, F. A. **Tipos de alface cultivados no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. 7p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 75).
- NARDIN, M.S.; SILVA, M.V.; OETTERER, M. Segurança alimentar: uma necessidade brasileira. **Boletim da SBCTA**, Campinas, v.31, p. 68-76, 1997.
- OLIVEIRA, A. C. B.; SEDIYAMA, M. A. N.; PEDROSA, M. W.; GARCIA, N. C.; GARCIA, S. L. R. Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 26, n. 2, p. 211-217, jul./dez. 2004.

SALA, F. C.; COSTA, C. P. Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 30, n. 2, p. 187-194, abr./jun. 2012.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. Accouter analysis methods for grouping means in the analysis of variants. **Biometrics**, Washington, v. 30, n. 3, p. 507-512, Sept. 1974.

SUINAGA, F. A.; BOITEUX, L. S.; CABRAL, C. S.; RODRIGUES, C. da S. **Métodos de avaliação do florescimento precoce e identificação de fontes de tolerância ao calor em cultivares de alface do grupo varietal crespa**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013. 4 p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 89).

