

Tolerância ao florescimento precoce e características comerciais de progênies F₄ de alface do cruzamento Regina 71 x Salinas 88

José Luiz Sandes de Carvalho Filho*, Luiz Antonio Augusto Gomes e Wilson Roberto Maluf

¹Departamento de Agricultura, Universidade Federal de Lavras, Cx. Postal 3037, 37200-000, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

*Autor para correspondência. E-mail: jlsandes2000@yahoo.com.br

RESUMO. A alface é uma espécie cujas plantas possuem grande variabilidade no que diz respeito à forma, cor e textura das folhas, caracterizando diferentes tipos comerciais. O grupo folhas lisas ainda se mantém como um dos mais consumidos. A caracterização do tipo de folha é essencial no desenvolvimento de um programa de melhoramento, principalmente, quando a população segregante é oriunda de parentais contrastantes para o caráter. Além disso, a maior parte das cultivares utilizada é sensível ao calor, emitindo a haste floral precocemente. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar características comerciais de progênies F₄ de alface e a sua tolerância ao calor, visando obter cultivares com folha lisa tolerantes ao florescimento precoce, resistentes aos nematóides e ao LMV. Avaliaram-se 22 progênies F₄ originadas do cruzamento envolvendo as cultivares 'Regina 71' e 'Salinas 88', previamente selecionadas para tolerância ao calor, resistência aos nematóides das galhas e ao LMV (*lettuce mosaic virus*). O delineamento foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Foram avaliados os tipos de limbo e borda foliares, formação de cabeça e número de dias para a primeira antese. Dentre as 22 progênies avaliadas, três mostraram-se mais promissoras à obtenção de linhagens de alface de folhas lisas resistentes ao calor, nematóides das galhas e ao LMV.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L., tolerância ao calor, folhas lisas.

ABSTRACT. **Tolerance to precocious flowering and commercial traits of F₄ progenies of hybrid Regina 71 x Salinas 88 lettuce.** The lettuce is a plant that features great variability in form, color and texture. The butterleaf variety had remained one of the most consumed lettuce types. The evaluation of leaf type for commercial characters is essential for the development of any improvement program, especially when the parents are divergent types. Furthermore, most cultivars are susceptible to heat. Thus, the objective of the present work was to evaluate F₄ progenies of butterleaf lettuce, aiming to select new genotypes for nematode resistance, tolerance to heat and LMV. Twenty-two F_{3,4} progenies were originated from crosses involving the 'Regina 71' and 'Salinas 88' cultivars, previously selected for heat tolerance, nematode resistance and LMV (*lettuce mosaic virus*). The experiment was carried out in a randomized block design, with four replications. The limb, edge, head formation and the number of days until flowering were evaluated. Among the 22 evaluated progenies, three are butterleaf and may lead to new lettuce lines resistant to root-knot nematodes, heat and LMV.

Key words: *Lactuca sativa* L., heat tolerance, butterhead.

Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais importante economicamente para o Brasil, é cultivada em praticamente todas as regiões do país. Com a modernização da agricultura, tornou-se mais fácil a produção da alface nas diversas regiões, mas ainda persistem fortes limitações. A maior parte das cultivares comercializada é sensível ao calor, o que resulta na emissão da haste floral precocemente. Além disso, o clima quente acentua os problemas com os nematóides

das galhas que atacam as raízes, afetando a produção e a qualidade comercial, e facilita também a incidência do LMV (*lettuce mosaic virus*), cujo afídeo transmissor encontra, nas áreas de produção, condições favoráveis para desenvolvimento.

A tolerância ao calor é uma das principais preocupações para a escolha de cultivares para plantio. Temperaturas acima de 20°C, normalmente, levam ao pendoamento das plantas. Ocorrendo precocemente, este fato torna a hortaliça imprópria para consumo, pois há produção de látex que

confere sabor amargo às folhas. Em um país como o Brasil, com temperaturas superiores a 20°C na maior parte do ano, este fato assume um papel de relevância na produção da alface. Para escapar desse problema, os produtores colhem as plantas precocemente, com um tamanho inadequado para comercialização, diminuindo o valor potencial da hortaliça. Assim, é de fundamental importância a busca de alternativas para possibilitar a produção de alface de qualidade durante todo o ano. A solução tem sido desenvolver genótipos que, cada vez mais, possuam tolerância ao calor.

Fiorini et al. (2005) avaliaram, quanto ao florescimento, oito populações F₂ oriundas do cruzamento da cultivar Verônica com oito linhagens obtidas do cruzamento entre as cultivares 'Regina 71' e Grand Rapids. Os autores verificaram a existência de plantas, dentro de cada população, mais tolerantes ao calor que a cultivar 'Regina 71' (resistente ao florescimento precoce) e também plantas mais suscetíveis ao calor que Grand Rapids, confirmando a ocorrência de segregação transgressiva para o caráter, conforme já relatado por Silva et al. (1999b). Estes autores também verificaram dominância parcial no sentido de florescimento mais lento, embora os efeitos aditivos tenham sido predominantes. Nessa situação, a seleção de plantas com florescimento mais tardio deverá favorecer a obtenção de linhagens promissoras.

A redução da massa fresca da alface ocasionada pelos nematóides das galhas tem sido relatada. A cultivar Baba, avaliada em condições de casa-de-vegetação, expressou desenvolvimento inferior quando atacada pelas raças 1 e 2 de *Meloidogyne incognita* (KRZYŻANOWSKI; FERRAZ, 2000). Em outro experimento, as cultivares Brisa e Lucy Brown tiveram massa fresca da parte aérea e de raiz reduzida, devido ao ataque de *M. incognita* (ASUAJE et al., 2004). Santos et al. (2006) também verificou, em semeadura direta, a redução no crescimento das plantas pelo parasitismo em cerca de 55% e nas plantas transplantadas de 28,8%.

O controle químico é uma prática algumas vezes utilizada no manejo dos nematóides das galhas. Contudo, esses produtos são tóxicos e de longo efeito residual nas folhas. Considerando que a espécie tem ciclo relativamente curto, o método mais seguro e eficaz para controle dos nematóides seria o emprego de cultivares resistentes.

Para o grupo de alfices de folhas lisas, não há relatos de cultivares com resistência aos nematóides das galhas, exigindo a busca de variabilidade em cultivares de outros tipos, como crespa e americana. As cultivares de alface tipo americana 'Salinas 88', Chalenge, Vanguard 75, Calgary, Classic e La Jolla

têm fator de reprodução abaixo de 1 para *M. incognita* raça 2, são consideradas fontes de resistência promissoras para utilização em programas de melhoramento genético, visando à obtenção de cultivares resistentes à raça 2 de *M. incognita* (WILCKEN et al., 2005).

Estudos de herança realizados a partir do cruzamento entre as cultivares 'Regina 71' (suscetível, folhas lisas) e Grand Rapids (resistente, crespa) evidenciaram que, tanto para *M. incognita* (GOMES et al., 2000) quanto para *M. javanica* (MALUF et al., 2002), o caráter é controlado por um único loco gênico, o alelo responsável pela resistência é denominado Me (GOMES et al., 2000).

Um outro problema evidenciado nesta cultura é a ocorrência do vírus do mosaico da alface (*Lettuce mosaic virus*, LMV), um dos mais preocupantes em áreas de produção comercial. O LMV patotipo IV causou danos às cultivares Elisa e White Boston para os caracteres peso fresco, peso seco, área foliar e teor de clorofila (JADÃO et al., 2004). O vírus tem ampla gama de hospedeiros, infectando 121 espécies vegetais pertencentes a 60 gêneros e 17 famílias botânicas (DINANT; LOT, 1992). A maioria das espécies hospedeiras encontra-se na família Asteraceae, à qual pertence a alface.

A resistência genética ao LMV tem sido explorada em programas de melhoramento (SALA; COSTA, 2005). Apenas um loco gênico é responsável pela resistência, que está associada à presença de alelos recessivos (NICAISE et al., 2003). Os alelos mo¹ e mo² estão presentes em cultivares resistentes de alface e têm sido transferidos com sucesso no desenvolvimento de cultivares. A cultivar 'Salinas 88' possui o alelo mo² que confere resistência aos patotipos I, II e III (PINK et al., 1992), seu emprego como fonte de resistência ao LMV é muito interessante.

O desenvolvimento de cultivares de folhas lisas, resistentes aos nematóides das galhas *M. incognita* e ao LMV, bem como adaptadas a altas temperaturas, torna-se de suma importância para o atendimento da demanda de mercado.

Este trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento de progênies F₄ de alface, oriundas do cruzamento entre as cultivares 'Regina 71' e 'Salinas 88', quanto à tolerância ao calor e características comerciais visando à obtenção de alface tipo lisa.

Material e métodos

O experimento foi realizado em campo, nas dependências da HortiAgro Sementes Ltda., no município de Ijaci, Estado de Minas Gerais. O

município está localizado na região Sul do Estado de Minas Gerais, a 21°10' latitude Sul e 44°55' longitude Oeste, em uma altitude de 832 m. A temperatura média anual é de 19,4°C, com médias mínimas de 14,8°C e com médias máximas de 26,1°C. O experimento foi conduzido no período de 23/3/2006 a 10/9/2006, época em que as temperaturas médias oscilaram entre 12°C e 23°C.

Os tratamentos foram compostos pelas cultivares parentais 'Regina 71', que se caracterizam por apresentar folhas lisas, suscetibilidade aos nematóides e ao LMV, tolerância ao calor e eficiência no uso do fósforo, e 'Salinas 88', que é do tipo americana com resistência aos nematóides das galhas (COCK et al., 2002) e ao LMV (SILVA et al., 2008), além de 22 famílias F₄, originadas do cruzamento entre essas duas cultivares.

Após a obtenção do F₁ ('Salinas 88' x 'Regina 71'), obteve-se, por autofecundação, a geração F₂. Nesta geração, avaliaram-se 273 plantas para resistência ao LMV e tolerância ao florescimento precoce, selecionando-se 42 plantas superiores para estas características, as quais tiveram as suas sementes colhidas. Estas foram utilizadas em F₃, sendo avaliadas para resistência ao *M. incognita* e, novamente, tolerância ao calor. Foram escolhidas 22 plantas com médias superiores para as duas características que deram origem às diferentes famílias F₄, objetos deste estudo.

A sementeira foi realizada em 15 de março de 2006 em bandeja de poliestireno com 128 células, utilizando substrato comercial Plantmax®. Dez dias após o plantio, foi realizado o desbaste, deixando-se uma planta por célula. As plantas foram transplantadas para os canteiros 30 dias após a sementeira. O espaçamento empregado foi 0,30 m entre plantas e 0,25 m entre fileiras. Utilizou-se o sistema de irrigação por gotejamento, a água foi aplicada conforme necessidade da cultura. No início do pendoamento, as plantas foram tutoradas para evitar o tombamento durante o florescimento. Todo o experimento foi conduzido em campo.

A avaliação das plantas para os caracteres comerciais ocorreu 40 dias após o transplante. O delineamento experimental foi de blocos completos casualizados, com quatro repetições e 16 plantas por parcela. Foram avaliados os caracteres: limbo e borda foliares e formação de cabeça. Para a avaliação do tipo de borda e limbo foliares de cada planta, foram atribuídas, independentemente, para cada caráter, notas de 1 a 5 (1: borda ou limbo foliar crespos; 2: borda ou limbo foliar muito enrugados; 3: borda ou limbo foliar enrugados; 4: borda ou limbo foliar pouco enrugados; e 5: borda ou limbo foliar lisos). Para avaliação da

formação da cabeça, foi adotada uma escala de notas variando de 1 a 3 (1: folhas soltas; 2: algumas folhas imbricadas; e 3: cabeça formada).

Em seguida, foi realizado desbaste das plantas em campo para evitar problemas fitossanitários e facilitar a avaliação no momento da antese. Foram retiradas duas linhas alternadas, restando apenas duas linhas em cada canteiro. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com quatro repetições e oito plantas por parcela, totalizando 64 plantas por tratamento. Anotou-se o número de dias decorridos desde a sementeira até a primeira antese de cada planta, dessa forma, obteve-se a data do florescimento. Posteriormente, foram colhidas sementes em plantas individuais, dando origem a uma progênie F₅, cujas sementes foram armazenadas em sacos de papel em ambiente controlado.

As análises estatísticas para todas as características foram efetuadas utilizando-se o programa estatístico SAS. As médias das notas para tipos de borda e limbo foliares, formação da cabeça, assim como o número de dias para o florescimento de cada progênie foram comparadas com as médias das cultivares 'Regina 71' e 'Salinas 88', utilizando-se o comando LSMEANS, opção PDIF, com a seguinte sintaxe: LSMEANS TRAT/PDIFF <=dyfftype>. As opções utilizadas foram: CONTROLL (a₁), quando se quis testar a hipótese de que os tratamentos não-testemunhas tinham média menor do que a da testemunha a₁, e CONTOLU (a₂), quando se quis testar a hipótese de que os tratamentos não-testemunhas tinham média maior do que a da testemunha a₂. As médias foram comparadas com as testemunhas, 'Regina 71' e 'Salinas 88', pelo teste de Dunnett em nível de 5% de probabilidade. Dessa forma, as progênies mais tolerantes seriam selecionadas.

Para efeito de seleção, as progênies com notas semelhantes à 'Regina 71' para os caracteres tipo de borda e limbo foliares e formação de cabeça foram consideradas de alface lisa. Além disso, consideraram-se as progênies com médias para o número de dias para o florescimento igual ou superior à 'Regina 71' como tolerantes ao florescimento precoce. Assim, as progênies que atenderam a essas considerações darão continuidade ao programa de melhoramento.

Resultados e discussão

As testemunhas, 'Regina 71' e 'Salinas 88', diferiram significativamente para os caracteres tipo de limbo, tipo de borda e formação de cabeça. Para o caráter florescimento, o teste de Dunnett não encontrou diferença significativa entre as cultivares,

sendo a cultivar 'Regina 71' a mais tolerante ao florescimento, com média de 155 dias.

Para o caráter limbo foliar, as progênies AFX005B-013-04, AFX005B-016-03, AFX005B-043-01, AFX005B-072-02, AFX005B-121-01, AFX005B-121-02, AFX005B-124-01, AFX005B-124-03, AFX005B-124-06 foram significativamente iguais à 'Regina 71', ou seja, limbo tipo liso. Outras dez progênies obtiveram notas semelhantes à cultivar 'Salinas 88', porém diferindo da cultivar 'Regina 71', não podendo ser consideradas de folhas lisas. Ainda para este caráter, observaram-se três progênies (AFX005B-076-02, AFX005B-183-01 e AFX005B-273-02) com médias inferiores à 'Salinas 88' (Tabela 1).

Isso, possivelmente, indica a existência de segregação transgressiva no sentido do enrugamento do limbo. Para este caráter, também, verificou-se uma progênie com nota inferior a ambos parentais em estudo realizado com populações F₂ oriundas do cruzamento de linhagens obtidas de parentais contrastantes 'Regina 71' e 'Grand Rapids' que, posteriormente, foram cruzadas com 'Verônica' (FIORINI *et al.*, 2005).

Para o caráter borda, 'Regina 71' foi significativamente diferente de 'Salinas 88', com notas 5 e 3, respectivamente. Neste caso, a cultivar 'Salinas 88' revelou borda enrugada quando comparada com a cultivar 'Regina 71'. As progênies AFX005B-043-01, AFX005B-043-02, AFX005B-076-02, AFX005B-114-01, AFX005B-121-01, AFX005B-121-02, AFX005B-273-02 foram significativamente iguais à 'Regina 71', sendo caracterizadas com borda do tipo lisa. As demais progênies foram semelhantes à cultivar 'Salinas 88', portanto, de borda enrugada (Tabela 1).

Para o caráter formação de cabeça (alface do tipo americana, como 'Salinas 88'), as notas variaram de 3, para a cultivar 'Salinas 88', a 1, para 'Regina 71'. Observou-se que todas as progênies obtiveram notas inferiores à cultivar 'Salinas 88', ou seja, não formaram cabeça. Além disso, as progênies AFX005B-013-01, AFX005B-013-03, AFX005B-076-02, AFX005B-106-02, AFX005B-114-01, AFX005B-124-01, AFX005B-189-01, AFX005B-273-02 foram significativamente iguais à 'Regina 71', podendo ser consideradas de folha solta.

As demais, apesar de não serem significativamente iguais à 'Regina 71', obtiveram notas inferiores à cultivar 'Salinas 88' (Tabela 1), caracterizando-as como intermediárias entre os dois tipos, podendo vir a originar linhagens de folhas soltas por meio de novas seleções.

Tabela 1. Médias de notas para limbo, borda e formação de cabeça para 'Regina 71', 'Salinas 88' e 22 progênies F₄. UFLA, Lavras, Estado de Minas Gerais, 2006.

Tratamentos	Limbo	Borda	Formação de cabeça
Regina 71	5,00 *	5,00 *	1,00 *
Salinas 88	4,00	3,00	3,00
AFX005B-013-01	3,07 ^S	3,34 ^S	1,08 ^R
AFX005B-013-02	3,42 ^S	3,67 ^S	1,39 ^{PS}
AFX005B-013-03	3,60 ^S	3,60 ^S	1,16 ^R
AFX005B-013-04	4,47 ^{NS}	3,05 ^S	2,31 ^{PS}
AFX005B-016-02	4,01 ^S	3,36 ^S	1,50 ^{PS}
AFX005B-016-03	4,32 ^{NS}	3,53 ^S	1,45 ^{PS}
AFX005B-043-01	4,11 ^{NS}	4,63 ^R	1,21 ^{PS}
AFX005B-043-02	4,01 ^S	4,66 ^R	1,49 ^{PS}
AFX005B-072-02	4,43 ^{NS}	3,97 ^S	1,44 ^{PS}
AFX005B-076-02	1,30 ^{PS}	4,36 ^R	1,00 ^R
AFX005B-106-01	3,14 ^S	3,14 ^S	1,80 ^{PS}
AFX005B-106-02	3,20 ^S	3,90 ^S	1,03 ^R
AFX005B-114-01	3,42 ^S	4,03 ^R	1,20 ^R
AFX005B-121-01	4,68 ^{NS}	4,78 ^R	1,73 ^{PS}
AFX005B-121-02	4,53 ^{NS}	4,94 ^R	1,45 ^{PS}
AFX005B-124-01	4,30 ^{NS}	3,39 ^S	1,42 ^R
AFX005B-124-03	4,23 ^{NS}	3,50 ^S	1,81 ^{PS}
AFX005B-124-04	3,70 ^S	3,60 ^S	1,48 ^{PS}
AFX005B-124-06	4,81 ^{NS}	3,50 ^S	1,81 ^{PS}
AFX005B-183-01	2,50 ^{PS}	3,91 ^S	1,71 ^{PS}
AFX005B-189-01	3,29 ^S	3,45 ^S	1,00 ^R
AFX005B-273-02	2,80 ^{PS}	4,25 ^R	1,00 ^R

*Significativamente diferente de 'Salinas 88' (Dunnett, $p < 0,05$); NS- a média não difere de nenhum dos parentais (Dunnett, $p < 0,05$); S- média igual à 'Salinas 88' e inferior à 'Regina 71' (Dunnett, $p < 0,05$); PS- média inferior à 'Salinas 88' (Dunnett, $p < 0,05$); e R- média igual à 'Regina 71' e superior à 'Salinas 88' (Dunnett, $p < 0,05$).

Para o caráter florescimento, o número médio de dias para o florescimento variou, entre as progênies, de 109 a 188 dias. Isto representa uma amplitude de 78,6 dias, bastante superior à diferença encontrada entre as testemunhas 'Salinas 88' e 'Regina 71', que foi de 8,9 dias (Tabela 2). Essa dissimilaridade entre as duas cultivares não proporcionou diferença significativa entre ambas.

Dentre as 22 progênies avaliadas, quatro (AFX005B-043-02, AFX005B-121-01, AFX005B-121-02, AFX005B-273-02) revelaram número médio de dias para o florescimento significativamente igual à 'Regina 71'. As progênies AFX005B-072-02, AFX005B-124-01, AFX005B-124-03, AFX005B-124-04, AFX005B-124-06 foram superiores à 'Regina 71', sendo consideradas altamente resistentes ao florescimento precoce (Tabela 2). Apenas duas progênies (AFX005B-013-01 e AFX005B-189-01) tiveram tempo de florescimento médio inferior à cultivar 'Salinas 88'.

O maior número de dias requeridos para o florescimento entre as progênies F₄ em relação aos pais provavelmente seja explicado pela existência de segregação transgressiva para o caráter florescimento.

De forma similar, Fiorini *et al.* (2005), estudando populações segregantes oriundas dos parentais 'Regina 71', 'Grand Rapids' e 'Verônica', identificaram plantas mais tardias que o parental mais tolerante ao calor ('Regina 71'). Em estudo de

herança utilizando cultivares contrastantes para o caráter, observou-se a existência de mais de um gene e a presença de fenótipos superiores aos pais e à geração F₂, caracterizando a existência de segregação transgressiva para o caráter (SILVA et al., 1999b).

Tabela 2. Médias de dias para a primeira antese. UFLA, Lavras, Estado de Minas Gerais, 2006.

Tratamentos	Florescimento
Regina 71	155
Salinas 88	146
AFX005B-013-01	133 ^{PS}
AFX005B-013-02	140 ^S
AFX005B-013-03	147 ^{NS}
AFX005B-013-04	144 ^{NS}
AFX005B-016-02	137 ^S
AFX005B-016-03	141 ^S
AFX005B-043-01	145 ^{NS}
AFX005B-043-02	160 ^R
AFX005B-072-02	177 ^{AR}
AFX005B-076-02	142 ^S
AFX005B-106-01	147 ^{NS}
AFX005B-106-02	144 ^S
AFX005B-114-01	152 ^{NS}
AFX005B-121-01	164 ^R
AFX005B-121-02	160 ^R
AFX005B-124-01	174 ^{AR}
AFX005B-124-03	172 ^{AR}
AFX005B-124-04	188 ^{AR}
AFX005B-124-06	170 ^{AR}
AFX005B-183-01	151 ^{NS}
AFX005B-189-01	109 ^{PS}
AFX005B-273-02	165 ^R

Significativamente diferente de 'Salinas 88' (Dunnett, p<0,05); NS- a média não difere de nenhum dos parentais (Dunnett, p < 0,05); S- média igual à 'Salinas 88' e inferior à 'Regina 71' (Dunnett, p<0,05); PS- média inferior à 'Salinas 88' (Dunnett, p < 0,05); R- média igual à 'Regina 71' e superior à 'Salinas 88' (Dunnett, p < 0,05); e AR- média superior à 'Regina 71' (Dunnett, p < 0,05).

Apesar da avaliação para florescimento tardio ter sido realizada no inverno, com temperaturas médias normalmente mais baixas, os resultados indicam a possibilidade de sucesso na seleção, mesmo para utilização no verão. Além de as testemunhas estarem presentes durante todo o processo, Silva et al. (1999a) verificaram que não existe interação entre genótipos e ambientes para o caráter. Assim, a seleção, nas duas épocas, pode ser de fundamental importância para acelerar o processo de obtenção de novas cultivares, uma vez que, na seleção realizada em apenas uma época, o tempo gasto é duplicado, retardando e encarecendo o programa de melhoramento.

A identificação de progênies que foram iguais ou superiores à cultivar 'Regina 71' para os quatro caracteres permitiu a seleção de três superiores, a saber: AFX005B-043-02, AFX005B-121-01 e AFX005B-121-02. Observando a distribuição de frequência para o caráter número de dias para o florescimento, notou-se que essas progênies obtiveram 61%, 76% e 50% das plantas florescendo após 151 dias, respectivamente. Esses valores são superiores aos das testemunhas 'Regina 71' e 'Salinas 88', com valores respectivos de

39% e 21% (Figura 1). O grande número de plantas com florescimento tardio dentro das progênies selecionadas reforça os resultados do presente estudo, além de demonstrar a fixação dos alelos favoráveis após gerações de seleção das plantas superiores. A utilização dessas progênies para proceder às próximas seleções permite antever a possibilidade de sucesso na obtenção de linhagens de alface de folhas lisas resistentes ao calor, aos nematóides das galhas e ao LMV.

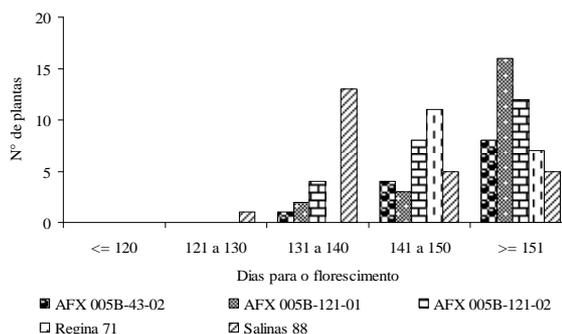


Figura 1. Distribuição de frequência de dias para o florescimento das progênies AFX005B-043-02, AFX005B-121-01, AFX005B-121-02 e das cultivares 'Regina 71' e 'Salinas 88' UFLA, Lavras, Estado de Minas Gerais, 2006.

Conclusão

As progênies AFX005B-043-02, AFX005B-121-01 e AFX005B-121-02 são promissoras para dar continuidade a um programa de melhoramento visando à obtenção de linhagens de alface de folhas lisas resistentes ao calor, aos nematóides das galhas e ao LMV.

Agradecimentos

À Fapemig, ao CNPq, à Faepe UFLA e à HortiAgro Sementes Ltda.

Referências

- ASUAJE, L.; JIMENEZ, M. A.; JIMENEZ-PEREZ, N.; CROZZOLI, R. Efecto del nematodo agallador, *Meloidogyne incognita*, sobre el creciahento de tres cultivares de lechuga. **Fitopatologia-Venezolana**, v. 17, n. 1, p. 2-5, 2004.
- COCK, W. R.; AMARAL JUNIOR, A. T.; BRESSAR-SMITH, R. E.; MONNERAT, P. H. Biometrical analysis of phosphorus use efficiency in lettuce cultivars adapted to high temperatures. **Euphytica**, v. 126, n. 133, p. 299-308, 2002.
- DINANT, S.; LOT, H. Lettuce mosaic virus: a review. **Plant Pathology**, v. 41, n. 5, p. 529-542, 1992.
- FIORINI, C. V. A.; GOMES, L. A. A.; MALUF, W. R.; FIORINI, I. V. A.; DUARTE, R. P. F.; LICURSI, V. Avaliação de populações F₂ de alface quanto à resistência aos nematóides das galhas e tolerância ao florescimento precoce.

- Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 2, p. 299-302, 2005.
- GOMES, L. A. A.; MALUF, W. R.; CAMPOS, V. P. Inheritance of the resistance reaction of the lettuce cultivar 'Grand Rapids' to the southern root-knot nematode *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood. **Euphytica**, v. 114, n. 1, p. 34-46, 2000.
- JADÃO, A. S.; PAVAN, M. A.; KRAUSE-SAKATE, R.; ZERBINI, F. M. Efeitos na fotossíntese e área foliar de cultivares de alface inoculadas mecanicamente com patótipos do *Lettuce mosaic virus* e *Lettuce mottle virus*. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, p. 11-15, 2004.
- KRZYŻANOWSKI, A. A.; FERRAZ, L. C. C. B. Effect of inoculation type and inoculum level of *Meloidogyne incognita* races 1 and 2 on the growth of lettuce cv. Baba under greenhouse conditions. **Summa Phytopathology**, v. 26, n. 2, p. 286-288, 2000.
- MALUF, W. R.; AZEVEDO, S. M.; GOMES, L. A. A.; OLIVEIRA, A. G. B. Inheritance of resistance to the root-knot nematode *Meloidogyne javanica* in lettuce. **Genetics and Molecular Research**, v. 1, n. 1, p. 64-71, 2002.
- NICAISE, V.; GERMAN-RETANA, S.; SANJUAN, R.; DUBRANA, M. P.; MAZIER, M.; MAISONNEUVE, B.; CANDRESSE, T.; CARANTA, C.; LE GALL, O. The eukaryotic translation initiation factor 4E controls lettuce susceptibility to the potyvirus Lettuce mosaic virus. **Plant Physiology**, v. 132, n. 3, p. 1272-1282, 2003.
- PINK, D. A. C.; KOSTOVA, K.; WALKEY, D. G. A. Differentiation of pathotypes strains of lettuce mosaic virus. **Plant Pathology**, v. 41, n. 1, p. 5-12, 1992.
- SALA, F. C.; COSTA, C. P. 'Piraroxa': cultivar de alface crespa de cor vermelha intensa. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 158-159, jan./mar. 2005.
- SANTOS, H. S.; SACAPIM, C. A.; MACIEL, S. L.; VIDA, J. B.; SCHAWN-ESTRADA, K. R. F.; BRANDÃO FILHO, J. U. T. Patogenicidade de *Meloidogyne javanica* em alface em função do tamanho de células de bandeja e idade de transplante das mudas. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 28, n. 2, p. 253-259, 2006.
- SILVA, E. C.; LEAL, N. R.; MALUF, W. R. Avaliação de cultivares de alface sob altas temperaturas em cultivo protegido em três épocas de plantio na região norte-fluminense. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 23, n. 3, p. 491-499, 1999a.
- SILVA, E. C.; MALUF, W. R.; LEAL, N. R.; GOMES, L. A. A. Inheritance of bolting tendency in lettuce *Lactuca sativa* L. **Euphytica**, v. 109, n. 1, p. 1-7, 1999b.
- SILVA, R. R.; GOMES, L. A. A.; MONTEIRO, A.B.; MALUF, W. R.; CARVALHO FILHO, J. L. S.; MASSAROTO, J. A. Linhagens de alface-crespa para o verão resistentes ao *Meloidogyne javanica* e ao vírus mosaico-da-alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 10, p. 1349-1356, 2008.
- WILCKEN, S. R. S.; GARCIA, M. J. M.; SILVA, N. Resistência de alface do tipo americana à *Meloidogyne incognita* raça 2. **Nematologia Brasileira**, v. 29, n. 2, p. 267-271, 2005.

Received on October 2, 2007.

Accepted on February 7, 2008.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.