
IMPLICAÇÕES DA INTERAÇÃO GENÓTIPOS X AMBIENTES EM CEBOLA.

Gilmara Mabel Santos¹
Leila Trevizan Braz²
David A. Banzatto²
José Fábio Delmanaco³.

¹Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas da FCAV-UNESP. Bolsista CNPq-Embrapa Semi-Árido, ²Docente do Departamento de Produção Vegetal, FCAV - UNESP, Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900, Jaboticabal-SP, e-mail: gilmara@cpatsa.embrapa.br ³Engenheiro Agrônomo.

RESUMO

A cebola é uma hortaliça bastante sensível às variações ambientais, sendo o estudo da interação genótipos x ambientes de suma importância para a recomendação de cultivares. Com o objetivo de avaliar a interação genótipos x ambientes na produtividade comercial de dez genótipos de cebola (Granex 33, Régia, Serrana, XP 3021, XP 6803, XP 8418, Mercedes, Princesa, Superex e RX 6010), foram conduzidos doze experimentos em duas regiões produtoras do Estado de São Paulo - SP, durante os anos de 2001 e 2002. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com dez tratamentos, em três repetições, com 80 plantas por parcela. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as diferenças entre médias comparadas pelo teste de Tukey. O desempenho dos genótipos nos vários ambientes foi obtido pelo método proposto por Eberhart & Russell (1966). A 'Superex' apresentou a maior produtividade, indicando adaptabilidade a todos os ambientes estudados. Os genótipos RX 6010, XP 3021 e Serrana, confirmaram ser genótipos pouco sensíveis à melhoria ambiental, com adaptação a ambientes desfavoráveis. Os genótipos apresentaram coeficientes de determinação significativos, exceto os genótipos XP 6803 e Régia.

Palavras-Chave: *Allium cepa*, adaptação, produtividade.

ABSTRACT

IMPLICATIONS OF GENOTYPE-ENVIRONMENT INTERACTION IN ONION.

The onion is a very sensitive vegetable to the environmental variation, being the study of the interaction genotypes vs. environment very important to cultivars recommendation. Aiming to evaluate the interaction of the genotypes - environment in the commercial productivity of the ten onions genotypes (Granex 33, Régia, Serrana, XP 3021, XP 6803, XP 8418, Mercedes, Princesa, Superex and RX 6010), were conducted twelve experiments in two productive regions of São Paulo State, between years 2001 and 2002. The experimental design used was randomized block, with ten treatments, and three repetitions, 80 plants for plot. The results were submitted to variation analysis by test F, the differences between the averages were compared by Tukey test. The genotypes performance in several fertility levels was obtained by the method purposed by Eberhart and Russell (1966). 'Superex' presented higher productivity, showing adaptability to all studied fertility levels. The genotypes RX 6010, XP 3021 and Serrana, confirmed to be genotypes little sensitive to the environmental improvement, with the adaptation to the unsuitable environment. The genotypes showed coefficient of determination, except the XP 6803 and Régia genotypes.

Keywords: *Allium cepa*, adaptation, productivity.

A cebola é hortaliça bastante exigente em condições climáticas favoráveis, necessitando de uma interação fotoperíodo e temperatura ideal, além de outros fatores, como adubação, disponibilidade hídrica no solo e espaçamento, que têm influência decisiva nesse desenvolvimento. Outro fator importante será a escolha adequada da cultivar, a qual, favorecerá o desempenho e obtenção de bulbos de ótima qualidade.

O conhecimento da interação genótipos x ambientes (IGA), torna-se bastante importante, uma vez que se podem testar diversas cultivares em diferentes condições ambientais. Portanto, o estudo da IGA é imprescindível nos programas de melhoramento, seja na escolha de progenitores, seja na indicação e liberação de cultivares, conforme Banzatto (1994).

Em cebola, estas avaliações são de grande interesse, pois esta cultura é muito sensível às variações ou amplitudes termo-fotoperiódicas. A sua perfeita adaptação ao local de cultivo irá garantir maior produtividade. Devido à grande diversidade de híbridos disponíveis no mercado, sua escolha (com base em sua adaptação) torna-se de suma importância.

Diante da importância do assunto e da escassez de informações relativas à interação genótipos x ambientes em cebola, objetivou-se, neste trabalho, avaliar a interação genótipos x ambientes na produtividade comercial de dez genótipos de cebola.

MATERIAL E MÉTODOS

Dez genótipos de cebola (Granex 33, Régia, Serrana, XP 3021, XP 6803, XP 8418, Mercedes, Princesa, Superex e RX 6010), foram avaliados em doze experimentos, conduzidos em duas regiões produtoras do Estado de São Paulo (Monte Alto e São José do Rio Pardo), nos anos de 2001 e 2002. Em Monte Alto, com coordenadas de 21° 15' de latitude Sul, 48° 29' de longitude Oeste e com uma altitude de 720 m., foram conduzidos oito experimentos em duas áreas, uma delas em solo irrigado por sistema de inundação, com dois níveis de adubação (médio e alto) em 2002 e a outra, em solo irrigado pelo sistema de aspersão, com três níveis de adubação (baixo, médio e alto) em 2001 e 2002. Em São José do Rio Pardo, cujas coordenadas são 21° 35' latitude Sul, 43° 53' longitude Oeste, com uma altitude de 750 m, foram conduzidos quatro experimentos, em área com solo irrigado pelo sistema de aspersão, com um nível de adubação (médio) em 2001 e com três níveis de adubação (baixo, médio e alto) em 2002.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com os blocos controlando pequenas diferenças de fertilidade do solo, com dez tratamentos e três repetições. Utilizou-se o transplântio em parcelas de 1,60 m de comprimento por 1,40 m de largura, que comportavam quatro linhas, distanciadas de 0,35 m, cada uma com 20 plantas espaçadas de 0,08 m, totalizando 80 plantas por parcela.

Com base na análise do solo (Tabela 1), foi efetuada a calagem e adubação de plantio, e aos 20 e 50 dias após o transplântio, foi aplicada adubação em cobertura, de acordo com as recomendações de Raij *et al.* (1996), criando os níveis de fertilidade (ambientes) diferenciados para cada experimento (Tabela 2).

As irrigações por aspersão e por inundação foram utilizadas ao longo da condução dos experimentos, sempre que julgada necessária, procurando manter um nível adequado de água junto ao sistema radicular. Os demais tratamentos culturais e fitossanitários foram efetuados na medida em que se fizeram necessários.

A colheita foi realizada em 0,78 m²/parcela, quando as plantas apresentavam-se tombadas (estaladas), em duas etapas, conforme o ponto de colheita de cada híbrido. Após o processo de cura, os bulbos foram classificados (baseados no diâmetro transversal), avaliou-se em seguida a produtividade de bulbos comerciais. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e as diferenças entre médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Banzatto & Kronka, 1995).

Efetuu-se a análise de variância de cada ensaio em separado, que teve como objetivo principal a determinação da variância residual de cada ensaio para posterior teste de homogeneidade. Posteriormente, realizou-se análise conjunta, envolvendo todos os ensaios, ou ambientes, para cada uma das características estudadas.

O desempenho dos genótipos nos vários ambientes foram obtidos pelo método proposto por Eberhart & Russell (1966), utilizando o programa IGA, desenvolvido por Banzatto(1994).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3, encontra-se os dados referentes às médias de produtividade comercial e estimativas dos coeficientes de regressão, dos desvios de regressão e dos coeficientes de determinação dos genótipos, verificando-se que houve comportamento diferenciado dos genótipos frente às variações ambientais.

A 'Superex' apresentou média superior à média geral, com coeficiente de regressão (bi) não diferente de 1, mas não diferiu dos genótipos Mercedes, Granex 33, XP 6803 e Régia. Com exceção dos genótipos RX 6010, XP 3021 e Serrana que apresentaram coeficientes de regressão (bi) menores que 1, indicando adaptabilidade a ambientes desfavoráveis, todas as cultivares apresentaram produtividades elevadas, e alta adaptabilidade a todos os ambientes estudados. O genótipo XP 8418, apesar de apresentar coeficiente de regressão não diferente de 1, mostrou média inferior à média geral, indicando baixa adaptabilidade aos ambientes avaliados.

Quanto à estabilidade, apenas os genótipos XP 8418, RX 6010, XP 3021 e Serrana apresentaram desvios de regressão (S_{di}^2) não significativos, indicando comportamento estável; os demais genótipos mostraram desvios de regressão significativos, sugerindo baixa estabilidade (instabilidade) nos ambientes avaliados.

Para todos os genótipos, o coeficiente de determinação foi significativo no nível de 1%, exceto para os genótipos XP 6803 e Régia, que foram no nível de 5%.

LITERATURA CITADA

BANZATTO, D. A. Comparação de métodos de avaliação da adaptabilidade e estabilidade de cultivares de batata. 1994. 170 f. Tese (Livre-Docência em Experimentação Agrícola) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. *Experimentação agrícola*. 3. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 247 p.

EBERHART, S. A.; RUSSELL, W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*, Madison, v. 6, n. 1, p. 36-40, 1966.

RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo & Fundação IAC, 1996. 285 p. (Boletim 100).

AGRADECIMENTOS

Aos produtores de Monte Alto e São José do Rio Pardo - SP, Sr. João Zequenelli e Agenor da Silva, respectivamente, pela concessão da área experimental e ao Fábio Delmanaco, José Geraldo Junqueira e Silvio Nascimento pelo constante apoio para realização deste trabalho.

TABELA 1. Resultados das análises químicas dos solos das áreas experimentais. 2001/2002.

Ambientes	pH CaCl ₂	M.O. g/dm ³	P g/ dm ³	K	Ca	Mg	H + Al	SB	T	V %
				mmol/dm ³						
Amb.1; 2; 3-01	5,0	11	72	3,0	28	6	28	37,0	65,0	57
Amb. 4-01	5,3	14	17	0,8	19	8	25	27,8	52,8	53
Amb.5; 6; 7-02	5,4	11	50	3,5	30	12	20	45,5	65,5	69
Amb. 8; 9-02	6,3	10	280	5,3	67	25	12	97,3	109,3	89
Amb. 10-02	5,8	27	169	2,8	50	16	25	68,8	93,8	73
Amb.; 11-02	5,3	18	45	2,5	28	10	25	40,5	65,5	62
Amb. 12-02	5,4	22	127	4,0	40	16	31	60,0	91,0	66

Amb -1=alta -Monte Alto; amb -2= média -Monte Alto; amb -3= baixa -Monte Alto; amb -4 = média- S.J.Rio Pardo; amb -5=alta -Monte Alto; amb -6=média- Monte Alto; amb -7= baixa -Monte Alto; amb -8=alta-inundação -Monte Alto; amb -9 = média -inundação- Monte Alto; amb -10= alta-S.J.Rio Pardo; amb -11=média -S.J.Rio Pardo; amb -12= baixa-S.J.Rio Pardo. 01=2001; 02=2002.

Tabela 2. Ambientes criados nas duas localidades, por meio de níveis de adubação NPK, aplicados em 2001/2002.

Ambientes	Sistema de Irrigação	Calagem	Adubação de plantio			Adubação em cobertura	
			Sulfato de amônio		Cloreto de potássio	Sulfato de amônio	Cloreto de potássio
g/m ²							
Amb.1-01	Aspersão	165	30	100	41,7	15,00	5,10
Amb.2-01	Aspersão	165	15	50	20,7	11,25	3,88
Amb.3-01	Aspersão	0	0	0	0	7,50	2,55
Amb.4-01	Aspersão	157	15	166	25,0	11,25	3,88
Amb.5-02	Aspersão	158	30	166	20,0	15,00	5,10
Amb.6-02	Aspersão	158	15	83	10,0	11,25	3,88
Amb.7-02	Aspersão	0	0	0	0	7,50	2,55
Amb.8-02	Inundação	0	30	100	20,0	15,00	5,10
Amb.9-02	Inundação	0	15	50	10,0	11,25	3,88
Amb.10-02	Aspersão	72	30	100	41,4	15,00	5,10
Amb.11-02	Aspersão	130	15	83	20,7	11,25	3,88
Amb.12-02	Aspersão	0	0	0	0	7,50	2,55

Amb 1 =alta -Monte Alto; amb -2 = média -Monte Alto; amb -3 = baixa -Monte Alto; amb -4 = média- S.J.Rio Pardo; amb -5 =alta -Monte Alto; amb -6 = média- Monte Alto; amb -7 = baixa -Monte Alto; amb -8 =alta - inundação -Monte Alto; amb -9 = média -inundação- Monte Alto; amb -10 = alta- S.J.Rio Pardo; amb -11 =média -S.J.Rio Pardo; amb -12 = baixa-S.J.Ri o Pardo. 01=2001; 02=2002.

TABELA 3. Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade (m_i , b_i , S_{di}^2 e r^2), para a produtividade comercial dos genótipos de cebola, obtidas pelo método de Eberhart e Russell.

Genótipos	$m_i^{(1)}$	$b_i^{(2)}$	$S_{di}^2^{(3)}$	r^2
Mercedes	40,70ab ¹	1,34ns	137,61**	0,57**
Granex 33	38,06ab	1,04ns	31,11*	0,71**
Superex	42,30a	1,41ns	33,48**	0,81**
XP 6803	35,64abc	1,09ns	173,70***	0,42*
Princesa	28,82bcd	1,09ns	82,93**	0,58**
XP 8418	23,67cd	1,07ns	10,28ns	0,81**
RX 6010	23,60cd	0,57*	9,31ns	0,56**
Regia	30,79abcd	0,98ns	94,62**	0,50*
XP 3021	18,64d	0,73*	- 5,18ns	0,80**
Serrana	21,00d	0,66**	- 8,03ns	0,80**
Média	30,32	1,00		

(Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P > 0,05$)).

(2) Estimativa do coeficiente de regressão e significância do teste t para a hipótese $H_0: b_i = 1$.

(3) Estimativa da variância dos desvios de regressão e significância do teste F para hipótese $H_0: S_{di}^2 = 0$.

NS: não significativo ($P > 0,05$).

*, **: significativo ($P < 0,05$ e $P < 0,01$, respectivamente).