

INFLUENCIA DE LOS FACTORES CLIMÁTICOS SOBRE ALGUNAS VARIABLES MORFOAGRONÓMICAS EN LA PRODUCCIÓN DE BULBOS DE CEBOLLA (*Allium cepa*, L.) EN LA REGIÓN ORIENTAL DE CUBA

E. Lescay[✉] y C. Moya

ABSTRACT. Four onion varieties were evaluated in two zones from the eastern region of Cuba for three years. The experiments were developed on an Eutric Loose Red Ferralitic soil and a non-Carbonate Loose Brown soil. Plots were made up by five furrows of 5.0 m long and 4.5 m wide, distributed in a randomized block design with four replicates. The variables commercial yield, bulb weight, total yield, first-class bulbs, number of leaves per plant and number of tunics per bulb were evaluated. The most influencing climatic factors were temperature and rainfall.

Key words: onions, varieties, climate, yield, agronomic characteristics

RESUMEN. Se evaluaron cuatro variedades de cebolla, durante tres campañas, en dos localidades de la región oriental de Cuba. Los experimentos se desarrollaron sobre los suelos Ferralítico Rojo Mullido Éutrico y Pardo mullido sin Carbonatos. Las parcelas estuvieron formadas por cinco surcos de 5.0 m de largo y 4.5 m de ancho, distribuidas en un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas. Las variables evaluadas fueron: rendimiento comercial, masa del bulbo, rendimiento total, bulbos de primera, número de hojas por planta y número de túnicas por bulbo. Los resultados arrojaron que los factores climáticos que ejercieron mayor influencia sobre el comportamiento de estas fueron la temperatura y las precipitaciones.

Palabras clave: cebolla, variedades, clima, rendimiento, características agronómicas

INTRODUCCIÓN

La cebolla (*Allium cepa*, L.) es uno de los cultivos más antiguos que se conoce. Como probables centros de origen se citan a la región de Irán, Pakistán y Afganistán, y como centros secundarios a países de Asia Occidental y Mediterráneos (1, 2). Aunque algunos afirman que todavía los historiadores y biólogos no se ponen de acuerdo en cuanto a de dónde proviene esta especie de hortaliza, solo se sabe que es de algún lugar entre Asia, Europa o África (3), pero casi la generalidad de la bibliografía coincide con la primera afirmación.

Se trata de un cultivo muy extendido por todo el mundo, ya que es una de las especies más adaptadas a diversos climas (4). Pueden ser cultivadas en el trópico y en las regiones sub-árticas. Esta gran adaptación se debe principalmente a la respuesta a distintos fotoperíodos (5).

En los países tropicales las cebollas forman parte esencial de la dieta diaria tradicional, con una constante

demanda de los consumidores. Aunque en algunas regiones pueden ser producidas todo el año, las condiciones climáticas usualmente hacen que la producción esté limitada a una o dos épocas específicas; por tal razón, las cebollas necesitan ser almacenadas o importadas para satisfacer la demanda durante todo el año (6).

El cultivo de la cebolla se adapta a latitudes, climas y condiciones geográficas muy diversas. Para cada zona hay variedades dominantes, cuya producción depende de varios factores (7). El comportamiento de los cultivares varía normalmente en ambientes diferentes, de modo que un cultivar difícilmente es el mejor en todas las condiciones de cultivo (8).

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de los factores climáticos sobre algunas variables morfoagronómicas en la producción de bulbos de cebolla en la región oriental de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluaron las variedades: Jagua 9-72, Caribe 71, Creole Sintética y Red Creole, durante tres años en la Empresa de Cultivos Varios Niquero y en la Estación Territorial de Investigaciones Agropecuarias de Holguín, sobre los suelos Ferralítico Rojo Mullido Éutrico y Pardo Mullido sin Carbonatos, respectivamente (9).

Dr.C. E. Lescay, Investigador Auxiliar del Grupo de Genética y Fisiología Vegetal, Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov", carretera Bayamo a Manzanillo km 16½, Gaveta Postal 2140, Bayamo 85 100, Granma; Dr.C. C. Moya, Investigador Titular del Departamento de Genética y Mejoramiento de Plantas, Instituto Nacional de Ciencias agrícolas (INCA), Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, CP. 32 700, Cuba.

✉ elescay@dimitrov.granma.inf.cu

Se utilizó el método de siembra directa en surcos a doble hilera con un marco de 0.90 m entre surcos, 0.20 m entre hileras y 0.07 m entre plantas. El diseño aplicado fue el de bloques al azar con cuatro réplicas. Cada parcela contó con cinco surcos de 5.0 m de largo y 4.5 m de ancho para un área total de 22.5 m². El área de cálculo de cada parcela fue de 10.8 m², la cual se basó en los tres surcos centrales, desechándose en el momento de la cosecha 0.50 m en los extremos, para evitar el efecto de borde.

Las atenciones culturales se desarrollaron según las indicaciones del Instructivo técnico para el cultivo de la cebolla (10).

En la Tabla I se presentan los datos climáticos registrados en las Estaciones Meteorológicas de Cabo Cruz y La Jíquima, pertenecientes al Instituto de Meteorología. La primera se encontraba a 5.0 km y la segunda a 500 m de distancia de las áreas experimentales.

Tabla I. Comportamiento de los factores climáticos durante el período experimental

Campania	Meses	ECVN			ETIAH		
		T (°C)	HR (%)	P (mm)	T (°C)	HR (%)	P (mm)
1	N	26.0	85.0	15.3	24.6	80.0	31.6
	D	24.5	82.0	16.6	22.5	79.0	42.1
	E	24.6	82.0	0.3	22.2	78.0	50.2
	F	25.2	84.0	109.3	23.0	80.0	163.4
	M	25.6	85.0	51.3	23.8	80.0	65.6
2	N	26.6	86.0	29.1	25.0	81.0	47.1
	D	24.7	81.0	73.6	22.4	77.0	83.8
	E	25.0	83.0	96.3	22.7	78.0	102.0
	F	24.2	80.0	34.0	22.3	77.0	52.2
	M	25.0	83.0	44.3	23.1	79.0	74.1
3	N	26.3	86.0	159.6	24.9	80.0	103.0
	D	25.1	81.0	91.5	23.2	76.0	98.8
	E	24.9	84.0	24.6	23.2	76.0	36.7
	F	24.7	82.0	4.3	24.0	78.0	22.6
	M	25.7	85.0	53.2	24.2	79.0	88.9

ECVN: Empresa de Cultivos Varios Niquero, ETIAH: Estación Territorial de Investigaciones Agropecuarias de Holguín, T: temperatura media mensual, HR: humedad relativa media mensual, P: precipitaciones acumuladas durante el mes

Variables evaluadas. Se evaluaron la altura de la planta (cm), número de hojas por planta, diámetro del falso tallo (cm), número de escamas por bulbo, número de túnicas por bulbo, masa promedio de los bulbos (g), bulbos de primera (%), rendimiento total de bulbos (t.ha⁻¹) y rendimiento comercial (t.ha⁻¹). Las tres primeras se realizaron a los 90 días después de la siembra y el resto después de la cosecha, la cual se efectuó a los 130 días después de la siembra en todas las variedades por presentar ciclos similares. Se tuvieron en cuenta los descriptores establecidos por el IPGRI, ECP/GR, AVRDC (11).

Los datos obtenidos en los experimentos fueron procesados mediante el paquete estadístico Statistica (12). La distribución normal de los datos se comprobó con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. La variable bulbos de primera se transformó por la función arcoseno vx.

Como en la base de datos estaban presentes diferentes escalas, se realizó un análisis de Componentes Principales sobre una matriz de correlaciones, para de-

terminar las variables de mayor importancia en la producción de bulbos. Luego se realizó un análisis de Correlaciones Canónicas por variedad, entre el grupo de variables más importantes y un grupo de factores climáticos registrados en las áreas experimentales, para evaluar la relación existente entre ambos grupos de variables.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla II presenta los modelos para las cuatro variedades de cebolla objeto de estudio, donde se obtienen valores altamente significativos en el primer par de variables canónicas. Esto indica que existe una relación de dependencia entre los dos grupos de variables, es decir, en las cuatro variedades estudiadas, los factores climáticos influyeron de una forma u otra en las variables agronómicas evaluadas (13).

Tabla II. Correlaciones canónicas entre tres variables climáticas y seis variables agronómicas en la producción de bulbos de cebolla

Variables	Variedades				
	Jagua 9-72	Caribe 71	Creole Sintética	Red Creole	
	R=0.998 P≤0.0001	R=0.999 P≤0.0001	R=0.999 P≤0.0001	R=0.999 P≤0.0001	
Dependientes	NHP	-0.027	-0.041	0.005	0.001
	NTB	-0.575	-0.028	0.016	-0.023
	MB	-0.466	0.101	0.015	0.010
	RT	-0.577	-0.037	-0.017	-0.015
	BP	-0.333	0.040	-0.037	0.011
Independientes	RC	-0.187	0.921	-1.028	-0.992
	T	1.354	-1.379	0.455	1.917
	HR	-0.274	0.125	-0.043	-0.087
	P	0.240	0.512	-0.086	-0.488

NHP: número de hojas por planta, NTB: número de túnicas por bulbo, MB: masa del bulbo, RT: rendimiento total, BP: bulbos de primera, RC: rendimiento comercial, T: temperatura, HR: humedad relativa, P: precipitaciones

Nótese cómo las variables responsables de dicha relación en cada grupo no fueron las mismas por variedad, de modo que las variedades no mostraron iguales exigencias climáticas, lo cual está en correspondencia con otros planteamientos (14), que señalan que un mismo estímulo ambiental no afecta en igual medida a todos los organismos, pues a su vez este se ve modulado por la propia dotación génica, que es diferente en cada individuo. En tal sentido, se ha planteado que los efectos genéticos y ambientales no son independientes (8). Los genes no pueden hacer que se desarrolle un carácter si no tiene el medio ambiente adecuado (15) y, al contrario, ninguna manipulación del medio hará que se desarrolle una cierta característica si no están presentes los genes necesarios. Aunque debemos conocer que la variabilidad observada en algunos caracteres es debida fundamentalmente a la diferencia en los genes que llevan los diferentes individuos, la observada en otros se debe sobre todo a las diferencias en las condiciones ambientales a que estos han sido expuestos.

En la variedad Jagua 9-72 solo influyó la temperatura de forma inversa sobre el número de túnicas por bulbo, masa del bulbo y el rendimiento total. En las variedades Caribe 71 y Red Creole, el rendimiento comercial se correlacionó negativamente con la temperatura y positivamente con las precipitaciones, mientras que en la variedad Creole Sintética, el rendimiento comercial también mostró una relación inversamente proporcional con la temperatura.

Se observa que los coeficientes de la temperatura mostraron signos opuestos con los coeficientes de las variables con las cuales se correlacionó, en las cuatro variedades objeto de estudio, lo cual indica que este factor fue una limitante en la expresión del potencial productivo de las variedades. La temperatura óptima para el desarrollo de este cultivo se encuentra entre 18-25°C (16). Por otra parte, se plantea que temperaturas elevadas provocan un reducido tamaño de los bulbos (17).

En la Tabla I se observa que en la Empresa de Cultivos Varios Niquero, el 60 % de los datos fueron igual o por encima del extremo superior del intervalo señalado como óptimo para el cultivo (16), lo cual puede haber influido en la correlación negativa de la temperatura con las variables que se correlacionó.

Las precipitaciones solo mostraron su influencia en las variedades Caribe 71 y Red Creole, mientras que las otras dos fueron indiferentes, lo cual puede deberse a que las dos primeras son más exigentes por este factor.

CONCLUSIONES

- ★ Los factores climáticos influyeron en el conjunto de variables morfoagronómicas evaluadas más importantes; no obstante, las variedades mostraron respuestas diferentes ante dichos factores.
- ★ La temperatura influyó negativamente en el comportamiento de cada una de las variedades evaluadas.

REFERENCIAS

1. Soria, C. B. y Martorell, A. G. Ensayos de variedades de cebolla de días cortos. *Vida Rural*, 2002, vol. 154, p. 12-15.

2. Rosales, P. Cultivo de la cebolla. *Infoagro*, 2003, vol. 5, p. 15-19.
3. Rosales, P. Cultivo de la cebolla. *Hortalizas*, 2003, vol. 9, p. 1-2.
4. Cookaround. Cebolla *Allium cepa*. Home-hierbas-aromas y especias. Berlín. CBC. 2003. 10 p.
5. Agriset. Cebolla. Catálogo de semillas híbridas. Alemania, 2003, 11 p.
6. Brice, J.; Currah, L.; Malins A. y Bancroft, R. Onion storage in the tropics. *Onion Newsletter for the Tropics*, 1997, vol. 3, p. 1-4.
7. Bahnasawy, A. H.; El-Haadad, Z. A.; El-Ansary, M. Y. y Sorour, H. K. Physical and mechanical properties of some Egyptian onion cultivars. *Journal of Food Engineering*, 2004, vol. 62, no. 3, p. 255-261.
8. Graszka, E. C.; Scapino, C. A.; Patto, C. A. y Rodríguez-Olivaira, V. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho. *Pesq. Agropec. Bras.*, 2001, vol. 36, no. 1, p. 1888-1894.
9. Cuba. Minagri. Instituto de Suelos. Nueva versión de la clasificación genética de los suelos de Cuba. La Habana: Agrinfor, 1999. 64 p.
10. Cuba. Minagri. Instructivo técnico del cultivo de la cebolla. La Habana. Dirección Nacional de Cultivos Varios, 1983. 60 p.
11. IPGRI. Descriptores del *Allium* ssp. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Roma, Italia; Programa Europeo de Cooperación para las Redes de Recursos Genéticos de Cultivos (ECP/GR), Centro Asiático de Investigación y Desarrollo Vegetal, Taiwán. 2001.
12. Stat Soft. Statistica for windows [computer program manual] Julsa, ok: Stat Soft, 1998.
13. Varela, M. Análisis multivariado de datos. Aplicación a las ciencias agrícolas. Matemática Aplicada. La Habana. INCA, 1998. 56 p.
14. Navarro, J. A. Herencia y Ambiente. *Boletín FEDAES*. Barcelona, 2003. 22 p.
15. González, M. E.; Estévez, A.; Castillo, J. G.; Salomón, J. L.; Varela, M.; Ortiz, U. y Ortiz, E. Análisis de la estabilidad genotípica en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*, L.) mediante las representaciones biplot. *Cultivos Tropicales*, 2003, vol. 24, no. 1, p. 81-84.
16. Faz, J. de. Control de plagas y enfermedades en los cultivos. La Habana : Editorial ediciones. 1985. 623 p.
17. Souza, R. J. y Resende, G. M. Cultura de cebolla. En: Texas Lavras. Académicos-Olericultura, 2002. 115 p.

Recibido: 7 de diciembre de 2005

Aceptado: 23 de noviembre de 2006