

PARÁMETROS DE CALIDAD DE ECOTIPOS DE CEBOLLA DE GALICIA.

Rivera Martínez, A.¹, Andrés Ares, J. L.¹, Fernández Paz, J.¹, Rodríguez Bao, J.M.² y Terrén Poves, L.²

¹ Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo (A Coruña).

² Centro de Formación e Experimentación Agraria “Salceda de Caselas” (Pontevedra).

Resumen:

La medición de determinados parámetros químicos de calidad en bulbos de germoplasma de *Allium cepa* autóctono de Galicia, la evaluación de rendimientos, así como la aptitud de conservación han permitido establecer un determinado número de ecotipos con buenos parámetros de calidad y rendimientos superiores al cultivar comercial de referencia. De entre los 16 ecotipos evaluados en 2 ambientes diferentes 13 han registrado rendimientos superiores a la variedad comercial de referencia. Los niveles de Acidez Titulable, Sólidos solubles y Materia seca han sido significativamente superiores en la variedad comercial en relación con dichos ecotipos, sin embargo 7 de los mismos han superado en aptitud de conservación a dicha referencia comercial. Los resultados obtenidos en el germoplasma autóctono en exclusiva han permitido establecer correlaciones entre algunos parámetros de calidad - Sólidos Solubles Totales y la Materia Seca principalmente – y la aptitud de conservación medida como porcentaje de peso de bulbos sanos.

Palabras clave: *Allium cepa*, sólidos solubles totales, materia seca, conservación, germoplasma.

Introducción:

La cebolla (*Allium cepa*) se considera en Galicia un cultivo tradicional existiendo un número no desdeñable de variedades de características organolépticas sobresalientes que las hacen más aptas para el consumo local que otro tipo de variedades. Algunos de los ecotipos cultivados en Galicia tienen, así mismo, determinadas características morfológicas diferenciales en relación con líneas cultivadas en otras partes de España que permiten su clasificación en grupos diferenciados (tabla 2) dentro de la caracterización empleada por Casallo *et al* (1991) (Rivera *et al*, 2005).

Los parámetros de calidad del germoplasma de *Allium cepa* han sido estudiados con anterioridad en Nueva Zelanda (Lancaster *et al*, 1995), Mexico (Rodríguez *et al*,

1996; Zambrano et al, 1994), entre otros países, así como en otras zonas de España (Llamazares et al, 2002), realizando mediciones tanto de sólidos solubles, materia seca, acidez, pungencia como de calidad de conservación. Se han publicado determinado número de trabajos que relacionan parámetros físico-químicos del bulbo de cebolla con la aptitud de conservación, como el contenido en fructosa (Rutherford y Whittle, 1984), contenido en materia seca (Brewster, 1994), contenido en sólidos solubles (Mc Callum et al, 2001) ó la actividad de la invertasa alcalina (Rutherford y Whittle, 1984).

En España destacan los trabajos de Albert y Cuquerella (1979) por confirmar una reducción en el contenido en Sólidos Solubles durante el periodo de conservación, y en Galicia el de Rivera (2000) en el que evalúa la calidad de conservación de ecotipos locales de cebolla, como complemento a evaluaciones morfológicas.

El presente trabajo tiene como objetivo iniciar el estudio de los caracteres físico-químicos que inciden en la calidad de la cebolla con la finalidad de tratar de buscar correlaciones con la aptitud de conservación de los ecotipos de *Allium cepa* de Galicia. Este trabajo tiene especial trascendencia ya que en 1997 el uso de la hidrazida maléica (producto fitosanitario registrado en la actualidad para evitar la brotación durante el periodo de conservación) ha sido cuestionado por la Unión Europea debido a el riesgo de infiltración en los acuíferos (Grevsen & Sorensen, 2004).

Materiales y Métodos:

Se evaluaron un total de 17 líneas de cebolla, de los cuales 16 eran ecotipos de cebolla de Galicia (tabla 1), en las localidades de Salceda de Caselas (Pontevedra) y Mabegondo (A Coruña). En ambas localidades se realizaron evaluaciones de rendimiento mientras que en el ensayo realizado en Mabegondo se realizaron, así mismo, mediciones de características físico-químicas.

Todas las líneas se sembraron en condiciones de invernadero, trasplantándose las plántulas a terreno definitivo al aire libre en el mes de mayo. La recolección tuvo lugar en el mes de septiembre. El diseño experimental era en bloques al azar con tres repeticiones y un total de 84 plantas por parcela elemental (0.25*0.15 m).

Al final del ensayo se midieron los rendimientos por parcela elemental. Para llevar a cabo las evaluaciones de aptitud de conservación se tomaron al azar 100 bulbos sanos por ecotipo. Dichos bulbos se mantuvieron almacenados en cajas a temperatura ambiente (15° C y 60-80% H.R.) y en ausencia de luz natural durante 24 semanas. Cada mes se tomaron datos de bulbos sanos, brotados, podridos y pérdidas de peso por

transpiración, expresando los resultados en % respecto al peso inicial de almacenamiento.

La materia seca se evaluó al mes de la recolección. Para ello se tomaron cinco bulbos al azar por variedad y repetición. De cada uno de los bulbos se seleccionó una rodaja central de 1 cm de espesor para su posterior picado, esta muestra se llevó a estufa de aire forzado a 80° C durante 48 horas hasta peso constante. La materia seca se calculó como la diferencia en % entre el peso seco y el peso verde.

Las mediciones de °Brix, Ph y acidez titulable se realizaron sobre el licuado procedente dos bulbos por repetición y variedad, determinando dos valores para cada repetición y variedad. Los °Brix se midieron con un refractómetro de mano marca Atago ATC-1E, depositando 2 gotas del licuado de los bulbos sobre el cristal de medición. El Ph se determinó mediante un peachímetro marca Crison Basic 20, sobre una alícuota de 5 ml del licuado de los bulbos. La acidez titulable se determinó mediante valoración con NaOH (0,05 N) utilizando Fenolftaleína 1% como indicador hasta el cambio de color de la muestra (Ph =8,1), expresando el resultado en % acidez respecto al ácido cítrico. La fórmula utilizada para el cálculo del % de acidez fue la siguiente:

$$\% \text{ acidez} = A \times B \times C / D \times 100$$

A= Cantidad de NaOH 0,05 N utilizado (ml)

B= Normalidad del NaOH (0,05 N)

C= Peso equivalente en g del ácido cítrico (64 g)

D= Peso de la muestra en g, calculada de la siguiente forma:

$$D = PMt \times Va / Vt \times 1000$$

D= Peso de la muestra

PMt= Peso de los bulbos pelados antes de licuarlos

Va= Volumen utilizado en la valoración (25 ml)

Vt= Volumen total del licuado obtenido de los bulbos

Resultados :

Rendimientos:

La variación en rendimiento de estos ecotipos fue considerable en ambas localidades, oscilando de 19.87 a 55.77 tm/ha en Mabegondo y entre 27.3 y 50.87 t/ha en Salceda de Caselas. Aunque los rendimientos por ecotipo no tuvieron una variación considerable entre localidades, ésta si se produjo en los ecotipos Betanzos, Vilagarcía y Cea superando los obtenidos en Salceda (Pontevedra) a los registrados en la provincia de A Coruña. Los análisis de la varianza permitieron establecer diferencias

significativas ($P=0.05$) entre ecotipos en ambas localidades (tabla 3). Destacan como más productivos los ecotipos S. Xulián, Oimbra, Baldaio y Ribadeo 2, registrando rendimientos similares en ambas localidades. Los de menor rendimiento fueron Chata-Miño, A Guarda y Mondoñedo, con comportamiento similar en ambos ensayos (tabla 3).

Parámetros químicos:

Los análisis de la varianza de las mediciones de pH, Acidez titulable, Sólidos Solubles Totales y Materia seca muestran diferencias significativas entre ecotipos en todas las variables a excepción del pH. En lo que a Acidez titulable se refiere las diferencias entre la variedad de referencia y los ecotipos de Galicia es significativa como lo son, así mismo, las diferencias entre dichos ecotipos. La variedad con acidez más elevada fué Paja Virtudes, destacando así mismo los ecotipos Ribadeo 1, Chata-Miño, Betanzos, A Guarda y Baldaio. Los mayores niveles de Sólidos Solubles Totales fueron obtenidos nuevamente por Paja Virtudes seguida por los ecotipos de Ribadeo, Vilagarcía (1 y 2) y Betanzos. La situación en relación a la Materia Seca es muy similar a la descrita para el anterior parámetro: destaca Paja Virtudes seguida de Ribadeo, Vilagarcía (1 y 2) Betanzos y A Guarda. Cabe destacar el comportamiento significativamente superior de Paja Virtudes en relación a los ecotipos locales en los tres parámetros que registraron diferencias significativas entre variedades, así como el elevado nivel registrado por los ecotipos Ribadeo 1 y Betanzos en relación a dichos parámetros (tabla 4).

Aptitud de conservación:

La aptitud de conservación suele ser definida principalmente por el porcentaje de peso de bulbos sanos, en relación con este parámetro cabe mencionar el mejor comportamiento de algunos ecotipos - Ribadeo (1 y 2), Vilagarcía (1 y 2), Chata-Miño, Betanzos y Outes - en comparación con la variedad de referencia Paja Virtudes. Entre los ecotipos locales cabe destacar los ecotipos de Ribadeo 1 y Vilagarcía (1 y 2) por su elevado porcentaje de peso de bulbos sanos. El comportamiento de estos 3 ecotipos fue similar en relación a los otros parámetros relacionados con la calidad: porcentajes de peso de bulbos brotados, con pudrición así como porcentaje de pérdidas por transpiración y/o respiración. Cabe mencionar así mismo el reducido porcentaje de peso de bulbos con podredumbre registrado por el ecotipo Cea, compensado por el elevado índice de brotación. Las pudriciones de los bulbos fueron producidas por *Penicillium* spp, *Fusarium moniliforme* y bacterias, principalmente (tabla 5).

Discusión:

En la actualidad se conoce la relación entre el índice de brotación de los bulbos de cebolla en el periodo de almacenamiento y determinados parámetros de carácter agronómico como la humedad del suelo (Böttcher et al, 1979; Sorensen & Grevsen, 2002), la fertilización nitrogenada (Böttcher & Kolbe, 1975; Sorensen & Grevsen, 2002), la maduración del bulbo en el periodo de recolección (Böttcher, 1999), así como el stress hídrico el periodo anterior a la recolección (Sorensen & Grevsen, 2002), sin embargo el efecto del cultivar tiene también una importancia demostrada sobre la aptitud de conservación (Miedema, 1994; Grevsen & Sorensen, 2004), como también se ha podido confirmar entre ecotipos locales de Galicia en este trabajo.

Las comparaciones entre las mediciones de parámetros químicos y aptitud de conservación han permitido confirmar una correlación entre algunos de estas variables – Sólidos Solubles Totales y Materia Seca principalmente – y la aptitud de conservación expresada en porcentaje de peso de bulbos sanos. Correlaciones entre este tipo de parámetros ya había sido apuntadas por Brewster (1994) para el contenido en materia seca, así como por Mc Callum et al (2001) para el contenido en Sólidos Solubles Totales.

Estas correlaciones tienen lugar especialmente entre los ecotipos de cebolla locales ya que la variedad Paja Virtudes, aunque tiene los niveles más elevados en los parámetros considerados, registra una aptitud de conservación inferior a la obtenida por ecotipos locales como Ribadeo (1 y 2), Vilagarcía (1 y 2), Betanzos ó Outes. Sin embargo este tipo de variaciones también han sido referenciadas para el caso del contenido en materia seca: aunque exista una correlación entre el contenido en materia seca y la tendencia a la brotación, la variación entre cultivares puede también ser elevada, no recomendándose el empleo de este índice como predictor de la aptitud de conservación (Foskett & Peterson, 1950).

En general los ecotipos de buena aptitud de conservación no son los más productivos, sin embargo, determinados ecotipos locales, como por ejemplo Vilagarcía 2, mantienen una buena aptitud de conservación registrando unos rendimientos superiores a la media y a la variedad comercial de referencia.

Referencia Bibliográficas :

- ALBERT, A. y CUQUERELLA, J. 1979. Nota sobre la frigoconservación de la cebolla y la variedad “grano”. Ann. INIA, Ser Tecnol agr 5, 333-343.
- BÖTTCHER, H. y KOLBE, G. 1975. Einfluss der Mineraldüngung au Ertrag, Qualität und Lager-eigenschaften Dauerzwieben (*Allium cepa* L.) 3. Auswirkungen des Stickstoffes auf die Lagereigenschaften. Archiv für Gartenbau, 23, 307-319
- BÖTTCHER, H., FRÖLICH, H. y HÜBNER, C. 1979. Ergebnisse zum komplexen Einfluss von Beregnung, Pflanzenbestand und Düngung auf den Ertrag, die Qualität und die Lagerfähigkeit von Speisezwieben (*Allium cepa* L.). 2. Lagerfähigkeit. Archiv für Gartenbau, 27, 427-440.
- BÖTTCHER, H., 1999. Einfluss des Emtezeitpunktes auf das Nachemteverhalten von Allium-Gemüsearten. Gartenbauwissenschaft, 64, 220-226.
- BREWSTER, J.L., 1994. Onions and other vegetable Alliums. CAB Internat. Wallingford, UK. 236 pp.
- CASALLO, A., MATEO, J.M., SOBRINO, E., 1991. Variedades tradicionales de cebolla cultivadas en España. Hortofruticultura 2, 38-44.
- FOSKETT, R.L. y PETERSON, C.E., 1950. Relation of dry matter content to storage quality in some onion varieties and hybrids. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, 55, 314-318.
- GREVSEN, K. y SORENSEN, J. N., 2004. Journal of Horticultural Science & Biotechnology 79, 887-884.
- LANCASTER, J.E., Mc CARTNEY, E.P., JERMYN, W.A. y JHNSTONE, J.V., 1995. Identification of onion cultivars for commercial production in Canterbury, New Zealand. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 23, 299-306.
- LLAMAZARES, A., PÉREZ, L.P., PÁRAMO, J., 2002. Parámetros que caracterizan a la cebolla (I). Informaciones Técnicas 110. Gobierno de Aragón. 16 pp.
- Mc CALLUM, J.A., GRANT, D.G., Mc CARTNEY, E.P., SCHEFFER, J., SHAW, M.L., BUTLER, R.C., 2001. Genotypic and environmental variation in bulb composition of New Zealand adapted onion (*Allium cepa*) germplasm. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 29, 149-158.
- MIEDEMA, P., 1994. Bulb dormancy in onion. I. The effects of temperature and cultivar on sprouting and rooting. Journal of Horticultural Science, 69, 29-39.
- RIVERA, A., 2000. Ecotipos Gallegos de cebolla. Agricultura, 2000, 200-203.
- RIVERA, A., FERNÁNDEZ, J. y ANDRÉS, J.L., 2005. Evaluation of local onion lines from northwest Spain. Spanish Journal of Agricultural Research (2005) 3(1), 90-97.
- RODRÍGUEZ, J., PÉREZ DE C., M., RAMÍREZ, H., ZAMBRANO, J., 1998. Caracterización de algunos parámetros de calidad en la cebolla bajo diferentes épocas de cosecha. Agronomía Trop 48(1), 33-40.
- RUTHERFORD, B.P. y WHITTLE, R., 1984. Methods of predicting the long-term storage of onions. Journal of Horticultural Science (1984) 59 (4), 537-543.
- SORENSEN, J.N. y GREVSEN, K., 2002. Nitrogen and water stress affects sprouting in bulb onions stored over winter. Acta Horticulturae, 571, 98-86.

ZAMBRANO, J., RAMÍREZ, H., MANZANO, J., 1994. Efecto de cortos periodos a baja temperatura sobre algunos parámetros de calidad de cebollas *Allium cepa* L. *Agronomía Trop* 44, 731-742.

Tablas.

Tabla 1. Origen del material vegetal estudiado

Genotipo	Origen	Tipo de genotipo
1.-Ribadeo1	Lugo	ecotipo
2.-Pontearreas	Pontevedra	ecotipo
3.-Vilagarcía 1	Pontevedra	ecotipo
4.-Chata-Miño	A Coruña	ecotipo
5.-S- Xulián	Lugo	ecotipo
6.-Oimbra	Ourense	ecotipo
7.-Betanzos	A Coruña	ecotipo
8.- A Guarda	Pontevedra	ecotipo
9.-Ameixenda	A Coruña	ecotipo
10.-Outes	A Coruña	ecotipo
11.-Baldaio	A Coruña	ecotipo
12.-Mondoñedo	Lugo	ecotipo
13.-Bordóns	Pontevedra	ecotipo
14.-Ribadeo 2	Lugo	ecotipo
15.-Vilagarcía 2	Pontevedra	ecotipo
16.-Cea	Ourense	ecotipo
17.-Paja Virtudes	España	Variedad comercial

Tabla 2 .- Clasificación de los ecotipos de cebolla de Galicia en base a los criterios de clasificación de Díez & Castell (2000). (Rivera *et al*, 2005).

Tipo ¹	Color de cubierta	Color de carne	Subgrupo ¹	Forma de bulbo		Ecotipos
				Castell & Díez ¹	UPOV ²	
Grano ¹	Marrón	Blanca	4.1.1.	Redondeada	Circular/rómbica	
	Roja	Púrpura	4.1.2	Redondeada	Circular/rómbica	
Viguetana ¹	Blanca	Blanca	4.2.1	Elíptica/oval	Ancha Elíptica	
	Roja	Púrpura	4.2.2	Redondeada/Elíptica	Ancha Elíptica /circular	
Roja de almacenar ¹	Blanca	Blanca	4.3.1	Oval	Elíptica transv / Elíptica transv estrecha	
	Marrón	Blanca	4.3.2	Oval	Elíptica transv / Elíptica transv estrecha	Miño, Baldaio, Mondoñedo, Pontearreas, A Guarda, Ameixenda.
	Marrón	Púrpura	4.3.3	Oval	Elíptica transv / Elíptica transv estrecha	
	Roja	Púrpura claro	4.3.4	Oval	Elíptica transv/ Elíptica transv estrecha	S. Xulian de Veiga
Cónica ¹	Marrón	Blanca	4.4.1	Cónica	Rómbica	Ribadeo, Oimbra, Outes, Cea
	Púrpura	Púrpura	4.4.2	Cónica	Rómbica	
Babosa ¹	Blanca	Blanca	4.5.1	Cónica invertida	Ancha oboval	
	Marrón	Blanca	4.5.2	Cónica invertida	Ancha oboval	
	Marrón	Púrpura	4.5.3	Cónica invertida	Ancha oboval	
Otros tipos ³	Amarilla clara	Blanca	--	Cónica	rómbica	Vilagarcía
	Amarilla clara	Blanca	--	oval	Elíptica transversal estrecha	Betanzos
	Amarilla clara	Blanca	--	oval	Elíptica transversal	

¹-Grupos, subgrupos y forma de cebolla en base a los criterios de Castell & Díez (2000).

².-Forma de bulbo de cebolla en base a los descriptores TG/46/6 UPOV .

³.- Formas de cebolla diferentes a los descritos por Castell & Díez. (2000).

Tabla 3. Rendimientos de ecotipos locales de cebolla (*Allium cepa*) de Galicia estudiadas.

Genotipos	Localidad	
	Mabegondo	Salceda
Ecotipos locales		
1.-Ribadeo1	38.73 b	38.27 bc
2.-Ponteareas	37.83 b	43.77 b
3.-Vilagarcía 1	39.67 b	37.40 bc
4.-Chata-Miño	19.87 c	27.30 c
5.-S- Xulián	44.60 ab	50.87 a
6.-Oimbra	55.77 a	47.53 ab
7.-Betanzos	27.60 bc	41.50 bc
8.- A Guarda	32.07 bc	28.00 c
9.-Ameixenda	50.30 a	41.37 bc
10.-Outes	47.00 ab	43.47 b
11.-Baldaio	40.23 ab	48.80 ab
12.-Mondoñedo	32.83 bc	27.50 c
13.-Bordóns	39.97 b	37.00 bc
14.-Ribadeo 2	41.70 ab	44.40 ab
15.-Vilagarcía 2	31.00 bc	44.43 ab
16.-Cea	34.95 bc	57.75 a
Variedades Comerciales		
17.-Paja Virtudes	31.97 bc	35.43 bc

Rendimiento comercial, en t/ha, de tres repeticiones por línea y localidad. * medias de la misma columna con la misma letra no se diferencian significativamente entre sí según el test de Waller-Duncan P=0.05.

Tabla 4.-Medición de parámetros químicos de calidad.

Línea	pH	Acidez titulable	Sólidos Solubles Totales	Materia seca
1.-Ribadeo1	5.93 ab	0.128 bc	9.17 bc	10.21 bc
2.-Pontareas	5.81 ab	0.112 cd	7.07 de	8.73 d
3.-Vilagarcía 1	6.04 a	0.122 c	9.43 bc	10.64 b
4.-Chata-Miño	5.92 ab	0.138 b	8.50 c	9.99 bc
5.-S- Xulián	5.75 ab	0.11 cd	8.20 cd	9.17 cd
6.-Oimbra	5.81 ab	0.102 d	6.43 e	7.85 de
7.-Betanzos	5.92 ab	0.125 bc	8.97 bc	10.43 bc
8.- A Guarda	5.81 ab	0.133 bc	8.53 c	10.40 bc
9.-Ameixenda	5.92 ab	0.097 d	7.50 d	8.34 de
10.-Outes	4.82 b	0.098 d	7.32 de	8.54 de
11.-Baldaio	5.83 ab	0.137 bc	8.00 cd	9.08 cd
12.-Mondoñedo	5.82 ab	0.113 cd	7.03 de	8.73 d
13.-Bordóns	5.78 ab	0.103 d	7.77 cd	8.87 cd
14.-Ribadeo 2	5.64 ab	0.112 cd	8.53 c	9.65 c
15.-Vilagarcía 2	5.76 ab	0.115 cd	9.80 b	10.14 bc
16.- Cea	5.49 ab	0.093 d	6.00 e	7.84 e
17.- Paja Virtudes	5.89 ab	0.190 a	14.40 a	15.09 a

* medias de la misma columna con la misma letra no se diferencian significativamente entre sí según el test de Waller-Duncan P=0.05.

Tabla 5.- Aptitud de conservación de ecotipos locales de cebolla de Galicia.

Líneas locales	Evolución en el tiempo de los Parámetros de aptitud de Conservación											
	16 semanas				20 semanas				24 semanas			
	Sa	Br	Po	Tr	Sa	Br	Po ²	Tr	Sa	Br	Po	Tr
1.-Ribadeo 1	74,9	12	5	8,1	68,5	16,1	5	10,4	50,3	29,8	7,4	12,5
2.-Pontearreas	17,3	55,3	9	18,4	7,1	63,7	9,6	19,6	3	67,4	9,6	20
3.-Vilagarcía 1	76,9	8,5	3,9	10,7	67,4	12,3	6,4	13,9	53,6	20,3	9,6	16,5
4.-Chata-Miño	11,9	65,7	9,5	8,5	48,1	29,3	13,2	9,4	26,8	28,8	19,9	24,5
5.-S- Xulián	32,4	29,5	25	13,1	23,9	33,7	27,7	14,7	19,6	36,4	28,2	15,8
6.-Oimbra	21,8	36,1	29,4	12,7	7,7	46,6	31,8	13,9	2,7	51,3	31,8	14,2
7.-Betanzos	53,4	11,9	24,3	10,4	43,8	14	27,3	14,9	35,3	17,8	30,2	16,7
8.- A Guarda	41,7	29,6	11,6	17,1	25,5	38	18	18,5	15,4	43,5	21,4	19,7
9.-Ameixenda	47,7	26,6	12,7	13	28,4	40,5	15,2	15,9	10,3	55,2	17,2	17,3
10.-Outes	67,9	17,7	6,3	8,1	53,2	27,6	8,4	10,8	31,5	46,2	9,4	12,9
11.-Baldaio	28,1	32,1	23,2	16,6	19,4	36,9	25,5	18,2	16,9	38,5	25,5	19,1
12.-Mondoñedo	32,6	47,9	6,3	13,2	18,3	57,9	8,4	15,4	10,3	63,5	9,9	16,3
13.-Bordóns	33,9	45,5	6,9	13,7	22,7	53,7	8,2	15,4	14,4	60,2	9,2	16,2
14.-Ribadeo 2	62	11,9	17,3	8,8	50,5	19,3	19,1	11,1	44,5	22,1	21,1	12,3
15.-Vilagarcía 2	83,8	0,6	4,6	11	70,1	5,6	10,6	13,7	61,2	8,6	13,3	16,9
16.- Cea	12,4	76,5	0	11,1	5,7	80,8	1,5	12	5,4	80,8	1,5	12,3
17.-Paja Virtudes	59,4	21,4	7,7	11,5	40,9	36,2	9,2	13,7	29	43,7	10,4	16,9

¹ – **Sa** – Porcentaje de peso de bulbos sanos. **Br** – Porcentaje de peso de bulbos brotados. **Po** – Porcentaje de peso de bulbos con pudrición. **Tr** – porcentaje de pérdidas por transpiración y/o respiración.

² – Porcentaje de peso de bulbos con pudrición producidos por *Penicillium spp*, *Fusarium moniliforme* y bacterias.