

Evaluación de dos híbridos de brócoli (*Brassica oleracea* var. *itálica*). Valle de Lerma, Salta. Argentina

Lozano¹, L.; Tálamo, A.²; Artinian, A. L.¹; Fernández, J.¹ y Arroyo, C.¹

¹Universidad Nacional de Salta. Facultad de Cs. Naturales. ² IBIGEO (Instituto de Bio y Geociencias, UNSa – CONICET). Autor para correspondencia: Lelia Lozano, llozano@unsa.edu.ar, Gorriti 154, (4400) Salta.

Recibido: 17/11/2016

Aceptado: 03/08/2017

RESUMEN

Lozano, L.; Tálamo, A.; Artinian, A. L.; Fernández, J. y Arroyo, C. 2017. Evaluación de dos híbridos de brócoli (*Brassica oleracea* var. *itálica*). Valle de Lerma, Salta. Argentina. Horticultura Argentina 36 (90): 37 – 48.

El brócoli es una hortaliza cuya producción y consumo deberían incentivarse por sus propiedades funcionales científicamente comprobadas. Su riqueza en fibra, Ca y compuestos azufrados previenen el cáncer de colon, la artritis, la osteoporosis, etc. El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento vegetativo y reproductivo de los híbridos Formoso y Legacy sembrados el 10 de junio de 2014 en bandejas y trasplantados el 29 de julio en un diseño completamente aleatorizado con seis repeticiones. Las pellas fueron cosechadas desde el 7 de octubre al 13 de noviembre. La altura promedio a trasplante

de Formoso fue significativamente mayor que la de Legacy ($p=0,01$). La cantidad de días a formación de pella y su altura de inserción fueron significativamente mayores en Legacy ($p<0,0001$). Formoso presentó una cantidad mayor de floretes por pella ($p<0,0001$) con diámetro y peso al momento de la cosecha superiores que Legacy ($p<0,0001$). No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la altura de la planta a los 30 días de la siembra ($p=0,28$) ni en el rendimiento de ambos híbridos ($p=0,09$). Sin embargo, recomendamos a Formoso por su precocidad, mejor conformación de la cabeza y una tendencia a tener un mayor rendimiento, ajustando la época de siembra a los efectos de atemperar los efectos de las altas temperaturas.

Palabras claves adicionales: brécol, tamaño, inflorescencia, rendimiento.

ABSTRACT

Lozano, L.; Tálamo, A.; Artinian, A. L.; Fernández, J. y Arroyo, C. 2017. Evaluation of two Broccoli Hybrids (*Brassica oleracea* var. *italica*). Lerma valley, Salta, Argentina. Horticulture Argentina 36 (90): 37 – 48.

Broccoli is a vegetable whose production and consumption should be encouraged for its scientifically proven functional properties. It is rich in fiber, calcium and sulfur compounds which prevent colon cancer, arthritis and osteoporosis. The objective of this work was to evaluate the

vegetative and reproductive behavior of Formoso and Legacy hybrids planted on June 10 2014 in trays and transplanted on July 29 in a completely randomized design with six replications. The heads were harvested from October 7 to November 13. The average height at transplant of Formoso was significantly higher than Legacy ($p=0.01$). The number of days for formation of pella and its insertion height were significantly higher in Legacy ($p<0.0001$). Formoso presented a larger number of florets by pella ($p<0.0001$) with diameter and weight at the harvest time

higher than Legacy ($p<0.0001$). No statistically significant differences were observed in the height of the plant at 42 days of sowing ($p=0.28$) nor in the yield of both hybrids ($p=0.09$). However, Formoso is recommended for its precocity, better conformation of the head and a tendency to have higher performance, by adjusting the planting season for the purpose of mitigating the effects of high temperatures.

Additional keywords: broccoli, size, inflorescence, yield.

1. Introducción

El brócoli (*Brassica oleracea* L. var. *itálica*) pertenece a la familia Brassicaceae, la cual incluye entre otros a los repollos, coliflores, repollitos de Bruselas, col rábanos, etc. El brócoli tiene un enorme valor nutricional y medicinal debido a su alto contenido de vitaminas (A, B1, B2, B5, B6, C y E), minerales (Ca, Mg, Zn y Fe) y antioxidantes: sustancias que previenen la formación de agentes que causan el cáncer (Ahmed & Siddique, 2004; Jaramillo & Díaz, 2006). Los contenidos y la actividad antioxidante de los glucosinolatos, vitamina C, fenoles y flavonoides están influenciados por la cultivar, la parte de la planta y la estación de crecimiento. Asimismo el contenido total de fenoles y flavonoides tienen una fuerte correlación positiva con la capacidad de evitar la formación de tumores (Dominguez-Perless *et al.*, 2012; Bhandari & Kwak, 2014; Campas-Baypoli *et al.*, 2009; Teixeira dos Santos, 2006). A pesar de sus beneficios, no es una hortaliza muy difundida en el noroeste argentino, aunque su consumo en Argentina y a nivel mundial está en crecimiento.

La producción mundial de coliflores y brócolis para el año 2014 fue de 22.278.858 t. Los principales productores de brócoli fueron: China con el 41,20% consolidándolo como el principal productor a nivel mundial, seguido por India con el 35,40%, España con el 2,43%, México 2,16%, Italia con el 1,71% y Francia con el 1,52%. El 15,58% restante de la producción corresponde a 86 países del resto del mundo. El área cosechada en el mundo para ese mismo año fue de 1.252.008 ha y el rendimiento promedio mundial de 17800 kg· ha⁻¹ (FAO, 2014).

En Argentina, el cultivo del brócoli presenta un desarrollo económico creciente, tal es así, que en la década de los 80 se consumían 0,5 kg/habitante/año, pero durante el periodo 1990 a 1995 los volúmenes ingresados al Mercado Central de Buenos Aires habían crecido un 265%, los cuales representaron 2.285,4 t llegando para el periodo 2004 a 2005 con 15.155 t distribuidas en 1084 ha considerando la provincia de Bs.As. (Censo Agrícola 2005). La zona del conurbano bonaerense es donde se concentra el 60 % de la producción, seguida por Santa Fe y Córdoba con una participación aproximada de 15% cada una (Aprea, 2008). En la región Sudeste de Buenos Aires se estimó una superficie de 180 ha de brócoli, con un rendimiento de 10.000 kg· ha⁻¹ para el año 2015 y una importación de esta especie en fresco de 51 t para el año 2016 (Castro, 2017). Se comercializa en el mercado, fresco y en bandejas como pella cortada (cuarta gama) y comienza a exportarse congelado. En el año 2016, se importaron 863 kg de semilla de brócoli de Chile y Japón, habiendo bajado drásticamente la exportación de semillas de esta especie desde el año 2014 por el tipo de cambio desfavorable y la

inseguridad jurídica (Ministerio de Economía de San Juan, 2017). De los volúmenes de brócoli ingresados al Mercado Central de Buenos Aires en el periodo 2001 a 2016 observándose un aumento de la oferta desde el año 2013 (Figura 1). En Salta, se cultivan a campo 11,8 ha con una producción de 141,6 t en los municipios de Capital, Cerrillos, Gral. Güemes y la Caldera (Dimeagro, 2016). Como en todo el mundo, la difusión en los medios locales de las cualidades nutritivas y de las propiedades anticancerígenas del brócoli ha servido de disparador para atraer un segmento de consumidores que manifiestan una preocupación creciente por la salud. Se prevé que el consumo de las Brassicas se incrementará en países emergentes en rápido desarrollo como China, que ha tenido un incremento en el consumo per capita superior a 300 kg, muy por encima del promedio mundial de 105 kg. Se supone que el repollo es una parte significativa de esta cantidad.

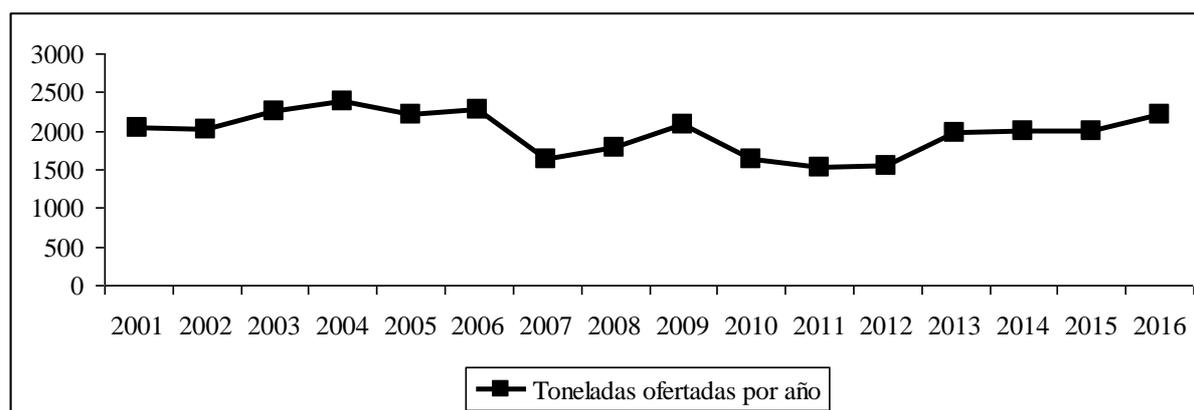


Figura 1 Toneladas de brócoli ofertadas en el Mercado Central de Buenos Aires desde 2001 a 2016. (Fuente: elaboración propia con datos del MCBA, Peralta M.)

En el cultivo del brócoli el material vegetal juega un papel primordial existiendo una amplia oferta de híbridos catalogados por diferentes empresas productoras de semilla. Una correcta elección de las cultivares permite diseñar calendarios de producción, que pueden dar lugar a recolecciones durante todo el año (Maroto & Baixauli Soria, 2017). Los híbridos se caracterizan tanto por su gran uniformidad morfológica como en la duración de sus diferentes etapas de su desarrollo. Se busca producir pellas o panes compactos, de buen tamaño, de color adecuado a las exigencias del mercado, tolerante a enfermedades, plagas y desórdenes fisiológicos, así como también su respuesta al calor y la sequía.

Numerosos trabajos se refieren al comportamiento de híbridos de brócoli como respuesta a diferentes prácticas culturales como la variación de las distancias de plantación o trasplante (Checa *et al.*, 2012; Fraire Cordero *et al.*, 2010), la fertilización (Puenayan *et al.*, 2010), la producción bajo cubierta (Thapa *et al.*, 2013; Casasierra-Posada & Rojas, 2009), el manejo de los almácigos o semilleros (Paniagua-Pardo *et al.*, 2015; Rizzardì & Bouzo, 2014), la producción estival del brécol y su comportamiento ecológico (Farnham & Björkman, 2011; Rosero-Bustos, 2015; Vega, 2010; Grabowska *et al.*, 2014). Sin embargo, no son muchos los estudios que se enfoquen en comparar el comportamiento de distintos híbridos en una misma localidad, y menos aún en localidades del noroeste argentino.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento vegetativo y reproductivo de dos híbridos de brócoli [Formoso (Alliance) y Legacy (Seminis)] en las condiciones del Valle de Lerma (Salta), a los efectos de seleccionar aquel cuya calidad de cabeza sea mejor valorada al momento de la comercialización.

2. Materiales y métodos

2.1. Área de estudio

El estudio se realizó en una parcela del campo experimental de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta (24 ° 45´ S; 65 ° 29´ O) ubicada en el Valle de Lerma, Provincia de Salta. El lugar del emplazamiento de este ensayo está caracterizado por una temperatura máxima media de 27,0 ° C durante los meses de diciembre y enero, en tanto que las temperaturas medias mínimas varían entre 3,8 y 2,9 ° C en los meses de junio y julio. La fecha media de primera helada es el 5 de junio y la de última helada es el 28 de agosto, registrándose como fecha extrema de última helada el 24 de setiembre. Las lluvias se concentran en verano con una precipitación media anual de 815,1 mm entre los meses de noviembre a marzo (Arias & Bianchi, 1996) (Tablas 1 y 2). Durante el período del ensayo (junio 2014 a noviembre 2014) la temperatura media promedio fue de 16,13 ° C (no se registraron heladas) y la precipitación media entre los meses de junio a noviembre fue de 11,88 mm (Figuras 2 y 3). El suelo de esta zona corresponde a la Serie Mojotoro y se caracteriza por tener un incipiente desarrollo con perfil A y C, de textura media en superficie y gruesa en profundidad con abundantes gravas finas, medias y gruesas, con matriz franco arenosa, poco profundo, excesivamente drenado, pH neutro, contenido medio de materia orgánica, moderada capacidad de intercambio catiónico, alto porcentaje de saturación de bases y pendientes medias (1 a 2 %) (Nadir & Chafatinos, 1990).

Tabla 1. Temperaturas medias Finca Las Costas departamento Capital, Salta. (1971-1992)
Fuente: Arias y Bianchi (1996).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
T.	21.0	20.0	19.1	16.1	13.2	10.4	10.5	12.5	14.9	18.7	20.1	21.1	16.5
Media													
Desv.	0.6	0.6	1.0	1.0	1.4	1.6	1.5	1.5	1.3	0.9	0.9	0.8	0.4
Est.													
T.Min	16.3	15.6	15.0	11.6	7.6	3.8	2.9	4.5	7.2	11.2	13.9	15.6	10.4
Media													
Desv.	0.8	0.7	1.0	1.4	1.2	1.7	1.5	1.6	1.5	1.2	1.0	0.8	0.5
Est													
T.Max	27.0	25.7	24.6	22.2	20.7	19.2	20.0	21.8	23.2	26.4	27.0	27.6	23.8
Media													
Desv.	0.9	1.1	1.4	1.2	2.1	2.9	2.0	1.8	1.5	1.1	1.2	1.4	0.6
Est													

Tabla 2: Precipitaciones medias Finca Las Costas departamento Capital, Salta. (1971-1992)
Fuente: Arias y Bianchi (1996).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Pp	209.6	168.3	133.3	40.1	6.8	3.0	4.1	6.0	6.2	29.1	68.1	140.6	815.1
Media													
(mm)													
Desv.	67.5	79.4	72.1	28.1	5.5	4.8	5.5	8.2	6.1	21.5	50.7	59.9	158.5
Est.													

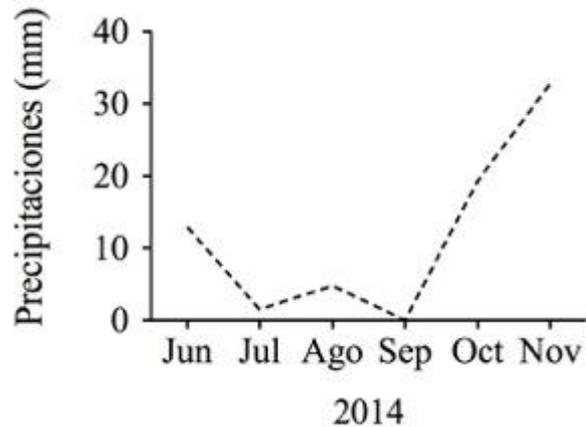


Figura 2: Precipitaciones registradas en el valle de Lerma, año 2014. Clima en Salta, 2014. www.tutiempo.net/clima/Salta_Aerodrome

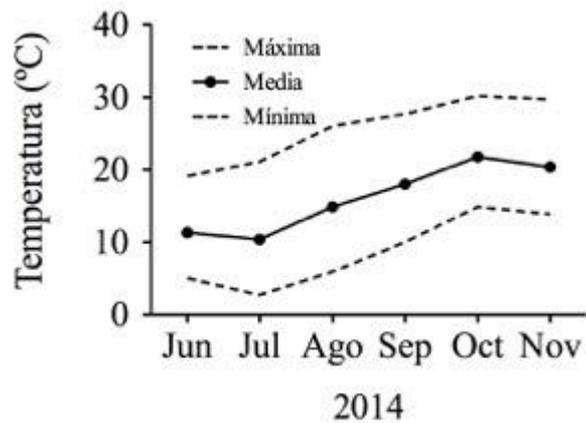


Figura 3: Temperaturas registradas en el valle de Lerma, año 2014. Clima en Salta, 2014. www.tutiempo.net/clima/Salta_Aerodrome

2.2. Descripción de la especie

El brócoli es una planta anual, de hábito de crecimiento erecto, con una altura entre 60 a 90 cm que termina en una masa densa y compacta de yemas florales denominada pella o cabeza que es la parte comestible de la planta. Su color es verde grisáceo o morado y puede alcanzar 20 a 35 cm de diámetro de acuerdo a la cultivar. Luego de unos pocos días el pan verde pierde compacidad ya que las yemas florales se separan y se inicia la aparición de las puntas amarillas de los pétalos con lo que deja de tener valor comercial (Jaramillo & Díaz, 2006).

2.3. Diseño del estudio y análisis de datos

Se trabajó con un Diseño Completamente Aleatorizado. Cada uno de los dos tratamientos, los híbridos Formoso y Legacy, se replicó seis veces al azar. Cada unidad experimental consistió en una parcela de 2,52 m² con doce plantas dispuestas a 0,30 m entre sí, siendo la distancia interfilar de 0,70 m. El 12/06/2014, los híbridos fueron sembrados en bandejas y transplantados a las distancias mencionadas a la parcela experimental el 29/07/2014. El manejo del cultivo consistió en riegos semanales, carpidas, fertilizaciones con Fosfato Diamónico y Triple Quince y control de pulgones con Deltametrina y agua jabonosa este último producto aplicado durante la cosecha. Las pellas se cosecharon desde el 07/10/2014 hasta el 13/11/2014 siendo el criterio de cosecha que el diámetro de la pella fuera de 7-9 cm

para evitar que los botones florales se abrieran por las altas temperaturas imperantes en ese periodo (Figura 3) y la cabeza perdiera su calidad comercial. Las variables analizadas fueron: altura del plantín a los 30 días de la siembra y al momento del trasplante, días a formación de pella, altura de inserción de pella, peso y diámetro de la pella al momento de cosecha y rendimiento. Como los datos no presentaron una distribución normal, se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon-Mann-Whitney a los efectos de determinar si existen diferencias significativas entre las variables analizadas por efecto de los tratamientos (los híbridos). El análisis de los datos se realizó con el programa Infostat utilizando un nivel de significación del 5%.

3. Resultados

A los 30 días de siembra, las plántulas de ambos híbridos no tuvieron alturas significativamente diferentes ($p=0,28$; Figura 4). Al realizar el trasplante, a los 49 días desde la siembra, las plántulas del híbrido Formoso fueron significativamente más altas que las del híbrido Legacy ($p=0,011$; Figura 5). El híbrido Legacy requirió mayor número de días (69) que Formoso (59) para la formación de la pella, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p<0,0001$; Figura 6), significando una mayor precocidad reproductiva del híbrido Formoso. Relacionado con esta mayor precocidad de Formoso, la altura de inserción de las pellas fue significativamente menor (12,4 cm) a la del híbrido Legacy (16,6 cm) ($p<0,0001$; Figura 7). Además, el híbrido Formoso tuvo pellas con mayor número de floretes (14,8 floretes/pella) que el híbrido Legacy (10,6 floretes/pella) ($p<0,0001$; Figura 8). En cuanto al tamaño y al peso de las pellas cosechadas, el híbrido Formoso tuvo pellas más pesadas y de mayor diámetro (142,3 gr/pella y 94,7 mm) en comparación al híbrido Legacy (120,2 g/pella y 73,11 mm) ($p=0,002$ para peso de pella y $p=0,006$ para diámetro de la cabeza; Figuras 9 y 10). Como se observa ambos híbridos presentaron cabezas de escaso tamaño al momento de la cosecha presentando buena compacidad y sabor parámetros que definen la calidad del órgano de consumo (pella). Sin embargo, el híbrido Formoso mostró una tendencia a tener un rendimiento (1,687 kg/parcela) mayor que Legacy (1,443 kg/parcela), aunque esta diferencia no resultó estadísticamente significativa ($p=0,09$; Figura 11).

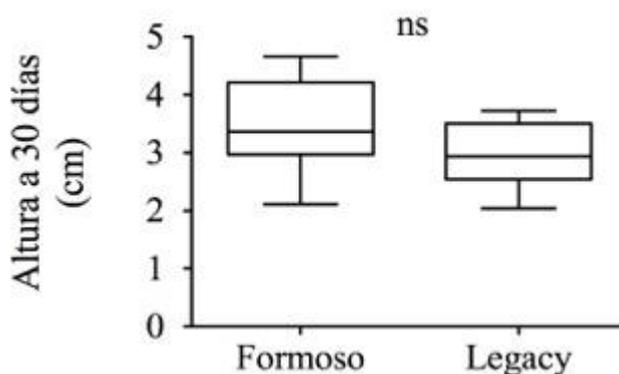


Figura 4. Altura de las plántulas (cm) a los 30 días de la siembra de ambos híbridos de brócoli evaluados. ns: diferencia no significativa.

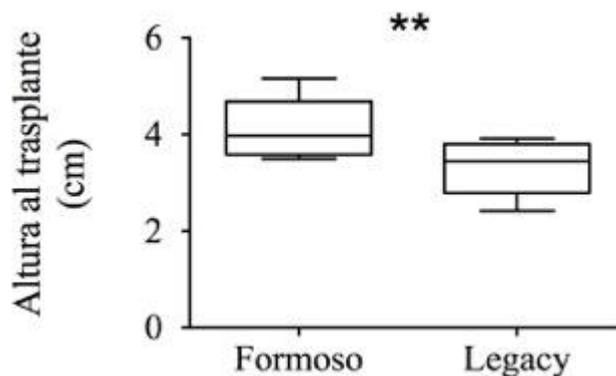


Figura 5. Altura de las plántulas (cm) al momento del trasplante de ambos híbridos de brócoli evaluados. **: $p < 0,01$.

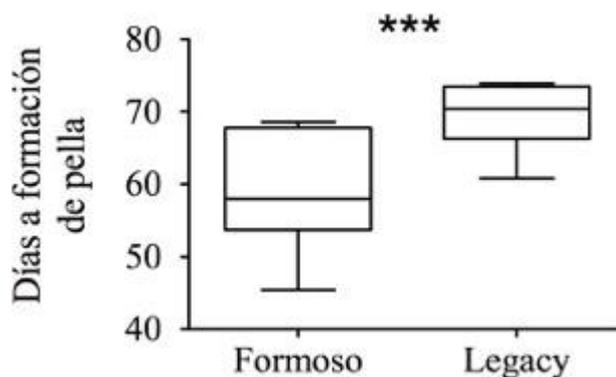


Figura 6. Número de días hasta la formación de la pella de ambos híbridos de brócoli evaluados. ***: $p < 0,001$.

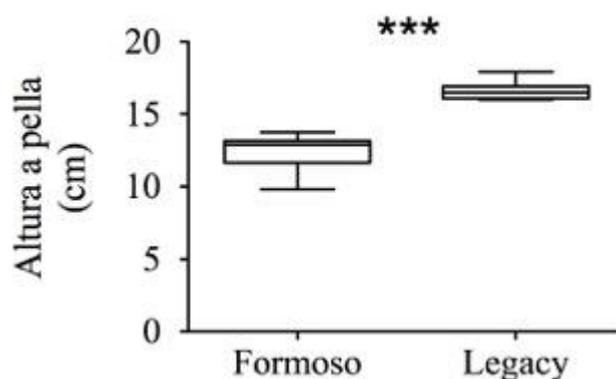


Figura 7. Altura de inserción de pella (cm) de ambos híbridos de brócoli evaluados . ***: $p < 0,001$.

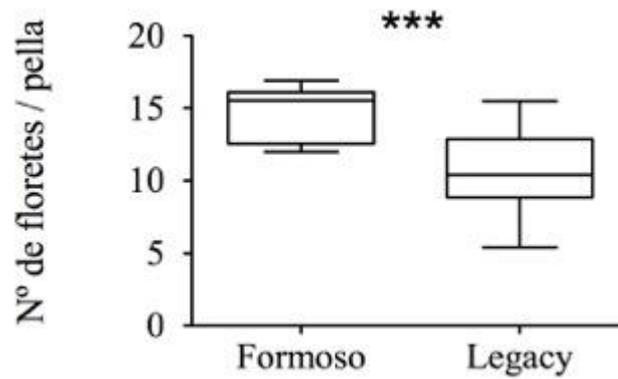


Figura 8. Número de floretes por pella de ambos híbridos de brócoli evaluados. ***: $p < 0,001$.

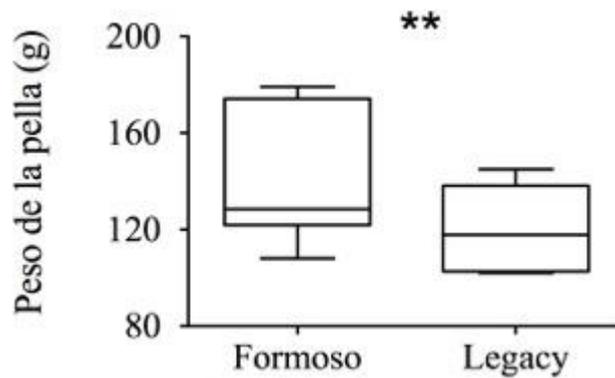


Figura 9. Peso de la pella (g) de ambos híbridos de brócoli evaluados. **: $p < 0,01$.

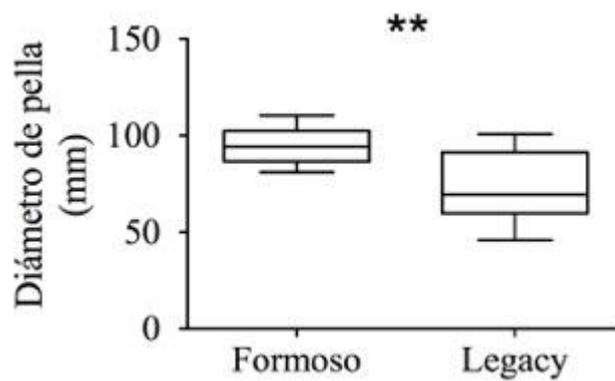


Figura 10. Diámetro de la pella (mm) de ambos híbridos de brócoli evaluados. **: $p < 0,01$.

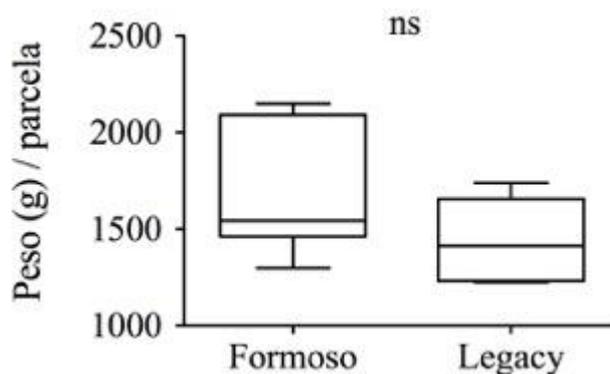


Figura 11. Peso cosechado por parcela (g) de ambos híbridos de brócoli evaluados. ns: diferencia no significativa.

4. Discusión

Los híbridos Formoso y Legacy tuvieron rendimientos similares y bajos (6.694 kg.ha^{-1} y 5.726 kg.ha^{-1} respectivamente) en este primer año de evaluación, si los comparamos con los obtenidos por otros autores como Checa *et al.* (2012) quienes registraron rendimientos entre 51.595 a $57.046 \text{ kg.ha}^{-1}$; Arteaga Naranjo (2011) con rendimientos de 15.160 a $16.182 \text{ kg.ha}^{-1}$; Puenayan *et al.* (2010) con rendimientos de $19.109 \text{ kg.ha}^{-1}$ a $24.092 \text{ kg.ha}^{-1}$ y Casasierra – Posada & Rojas (2009) con rendimientos de $14.700 \text{ kg.ha}^{-1}$. Las causas de estas diferencias estarían relacionadas fundamentalmente a las altas temperaturas imperantes en Salta Capital desde que se inició la formación de la pella (fines de Setiembre de 2014) hasta la cosecha (Noviembre de 2014) (Fig. 3). Las temperaturas bajas son necesarias para inducir y mantener la vernalización y permitir el normal desarrollo floral. Temperaturas superiores a 30°C afectan la producción de yemas florales y la planta permanece en estado vegetativo (Farnham & Björkman, 2011; Jaramillo & Díaz, 2006; Maroto & Baixauli Soria, 2017).

El desarrollo vegetativo está relacionado con el rendimiento según algunos autores (Ahmed & Siddique, 2004; Maroto & Baixauli Soria, 2017) que consideran que plantas más altas y con mayor número de hojas tiene mayores rendimientos. Para otros como Vega, (2010) que evalúa el híbrido Legacy con Marathón, el menor contenido de materia seca del primero, a igualdad de ciclo productivo, marca la diferencia en el rendimiento a favor de Marathón y desde ese punto de vista, el híbrido Formoso manifestó una altura al transplante significativamente mayor que Legacy y requirió menor número de días para iniciar la formación de la pella. Asimismo, el peso de la pella al momento del corte fue significativamente mayor que la de Legacy.

Todos los autores coinciden en que el número de floretes, peso y diámetro de la pella son variables que determinan el rendimiento y que dependen de la cultivar, de las condiciones ambientales y del manejo del cultivo. Asimismo, sostienen que las inflorescencias deben tener forma regular, sin deformaciones ni huecos en el tallo, estar suficientemente compactadas, con botones florales uniformemente cerrados, de pequeño calibre y sin mostrar amarilleos, enmarronecimientos y bracteación (Maroto & Baixauli Soria, 2017; Fraire *et al.*, 2010; Casasierra-Posada & Rojas, 2009; Arteaga Naranjo, 2011). Legacy y Formoso presentaron cabezas pequeñas cuyos diámetros oscilaron entre 7 a 9 cm, sus pesos entre 120 a 140 g y su número de floretes por pella entre 10 y 14, resultados similares a los obtenidos por Farnham & Björkman (2011) y Vega (2010). Se observaron cabezas con brácteas, amarillentas, blandas con síntomas de enmarronecimientos, defectos que atribuimos a las altas temperaturas imperantes entre Julio y Noviembre de 2014.

5. Conclusiones

Los resultados preliminares del primer año de ensayo indican que hay variables que denotan un mayor vigor del híbrido Formoso (altura promedio de las plantas al trasplante, los días a formación de pella, el diámetro de la cabeza, el número de floretes por pella y el peso de la misma al momento del corte). El mayor vigor, así como también una tendencia a tener mayores rendimientos, llevan a recomendar el híbrido Formoso para las condiciones del Valle de Lerma (provincia de Salta). Se podría adelantar la época de siembra y trasplante de ambos híbridos, a los efectos de evitar los efectos nocivos de las temperaturas elevadas sobre la formación y la calidad de la pella. Sin duda, los factores ambientales como la luz, la temperatura y las precipitaciones juegan un rol muy importante en el crecimiento y rendimiento del brócoli, además de las características genéticas de los materiales evaluados. Por lo dicho anteriormente sería conveniente complementar el presente estudio con otros modificando la fecha de siembra y evaluando nuevos materiales alternativos y presentaciones novedosas en bandejas cuarta gama.

6. Bibliografía

- Ahmed, M. & Siddique, W. 2004. Effect of Sowing Dates on Growth and Yield of Broccoli (*Brassica oleracea* L.) under Rawalakot Conditions. *Asian Journal of Plant Sciences* 2:167-169
- Apra, A.M. 2008. Cultivo de las Crucíferas: Brócoli y Coliflor. *Boletín Hortícola* 39:29-32
- Arteaga Naranjo, M. 2011. Aclimatación de 12 híbridos de brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) en el Cantón Riobamba Provincia de Chimborazo. Tesis presentada para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Recursos Naturales. Escuela de Ingeniería Agronómica Riobamba, Ecuador.
- Arias, M. & Bianchi, A.R. 1996. Estadísticas climatológicas de la provincia de Salta. INTA EE Salta y Gobierno de la Provincia de Salta. 189 pag.
- Bhandari, S. R. and Kwak, J. H. 2014. Seasonal variation in phytochemicals and antioxidant activities in different tissues in various broccoli cultivars. *African Journal of Biotechnology* 4:604-615
- Campas-Baypoli, O.; Bueno Solano, C. y Martínez -Ibarra, D. 2009. Contenido de sulforafano (1-isotiocianato- 4- (metilsulfinil)-butano) en vegetales crucíferos. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición México* 59:95-100
- Casasierra-Posada, F. & Rojas B. J. 2009. Efecto de la exposición del semillero a coberturas de colores sobre el desarrollo y productividad del brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*). *Agronomía Colombiana* 27: 49-55.
- Castro, A. 2017 Curso de Horticultura y Floricultura 2017 Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de la Plata. 27pag.
- Censo Agrícola. 2005. Recuperado el 04/06/2016 de www.indec.com.ar
- Checa, O. E.; Ortega, H. S. & Mora, V.A. 2012. Comportamiento agronómico de genotipos mejorados de brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) según distancia de siembra. *Revista de Ciencias Agrícolas* 29:113-122

- Clima en Salta, 2014. www.tutiempo.net/clima/Salta_Aerodrome Recuperado entre junio a noviembre de 2014.
- Dirección de Mercados Agrícolas recuperada el 31/01/2016 de www.minagri.gob.ar/dimeagro/index.php
- Dominguez-Perless, R.; Baenas, N.; García Viguera, C.; Carvajal, M y Moreno, D.A. 2012. Alimentación y sostenibilidad: Aprovechamiento de los subproductos del brócoli para uso industrial. CEBAS-SCIS. Murcia.
- Farnham, M. W. & Björkman, T. 2011. Evaluation of Experimental Broccoli Hybrids Developed for Summer production in the Eastern United States. HortScience 46: 858-863
- FAO. 2014. Producción de productos alimentarios y agrícolas www.fao.org
- Fraire Cordero, M.; Nieto Angel, D.; Cárdenas Soriano, E.; Gutierrez Alonso, G.; Bujanos Muñiz, R.; Vaquera Huerta, H. 2010. Efecto de Variedades y densidad de plantación en la calidad física del florete de brócoli (*Brassica oleracea* var. *Itálica*) Revista Fitotécnica Mexicana 2: 141-147.
- Grabowska, A.; Kunicki, E.; Kaliszi, R.; Wojciechowska, M.; Leja, M y Sekara, A. 2014. Chilling stress applied to broccoli transplants of different age affects yield of the plants cultivated in summer. Horticultural Science (Prague) 41: 71-79
- Jaramillo, J. y Díaz, C. 2006. El cultivo de las Crucíferas. Brócoli, Coliflor, Repollo, Col China. Manual técnico 20. CORPOICA. Colombia .176 pag.
- Maroto, J.V. & Baixauli-Soria, C. 2017. Cultivos Hortícolas al Aire Libre. Serie Agricultura 13. Editorial Cajamar Caja Rural. España. 786 pag.
- Nadir, A. & Chafatinos, T. 1990. Los suelos del N.O.A. Tomo 2. Salta. Argentina.
- Paniagua-Pardo G.; Hernández-Aguilar, C.; Rico-Martínez, F. Domínguez-Pacheco, F.; Martínez-Ortiz, E. y Martínez-González, C. 2015. Efecto de la luz LED de alta intensidad sobre la germinación y el crecimiento de plántulas de brócoli (*Brassica oleracea* var. *Itálica*). Polibotánica 40:199-212 México
- Puenayan, A.; Córdoba, F. y Unigarro, A. 2010. Respuesta del brócoli *Brassica oleracea* var. *italica*. Híbrido Legacy a la fertilización con N-P-K en el municipio de Pasto, Nariño. Revista de Agronomía 27:49-57
- Rizzardi, M.V. & Bouzo, C.A. 2014. Efecto de sustratos y volumen de celdas sobre el desarrollo inicial de brócoli (*Brassica oleracea* var. *itálica*). Horticultura Argentina 33:12-18
- Rosero-Bustos, A.M. 2015. Evaluación de la adaptabilidad de cuatro variedades de brócoli (*Brassica oleracea* var. *Itálica*) en el Centro Experimental San Francisco Cantón Huaca – Carchi – Ecuador. Tesis de grado previa la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario. Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales. Universidad Estatal del Carchi. Ecuador.73 pag.
- Secretaría de Agricultura y Ganadería 1983. Normas de Tipificación, empaque y fiscalización de las hortalizas frescas con destino a los mercados de interés nacional .Resolución 297/83 <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/95000->

99999/96677/norma.htm

Consultado el 15 de junio de 2017.

Thapa,U.; Rai, R.; Lyngdoh, I ;
Chattopadhyay, S. & Prasad, P.
2013. Assessment of producing
quality sprouting broccoli
(*Brassica oleracea var. itálica*)
under cover and open condition.
African Journal of Agricultural
Research 8: 1315-1318.

Teixeira dos Santos M. A. 2006. Effect
of boiling on contents of
antinutritional factors in leaves of
broccoli, cauliflower and cabbage
Ciência e Agrotecnologia, Lavras
25: 601-604.

Vega, C. 2010. Evaluaciones
Ecológicas de dos híbridos de
brócoli (*Brassica oleracea* L.) en el
municipio de Sibaté,
Cundinamarca. Inventum 8:32-37.