

García Veiga, Martín

Producción de primicia en invernadero de híbridos de espárrago verde (Asparagus officinalis var. Atilis) en su cuarto año productivo

**Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria
Facultad de Ciencias Agrarias**

Este documento está disponible en la Biblioteca Digital de la Universidad Católica Argentina, repositorio institucional desarrollado por la Biblioteca Central "San Benito Abad". Su objetivo es difundir y preservar la producción intelectual de la Institución.

La Biblioteca posee la autorización del autor para su divulgación en línea.

Cómo citar el documento:

García Veiga, M. 2014. Producción de primicia en invernadero de híbridos de espárrago verde (Asparagus officinalis var. Atilis) en su cuarto año productivo [en línea]. Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina. Disponible en:
<http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/produccion-primicia-invernadero-esparrago.pdf> [Fecha de consulta:.....]

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA
ARGENTINA**

Facultad de Ciencias Agrarias

Ingeniería en Producción Agropecuaria

*“Producción de primicia en invernadero de híbridos de
espárrago verde (*Asparagus officinalis* var. *altilis*) en su
cuarto año productivo”*

**Trabajo final de graduación para optar por el título de:
Ingeniero en Producción Agropecuaria**

Autor: García Veiga, Martín

Profesor Tutor: Castagnino, Ana María

RESUMEN

La producción de espárragos en Argentina está caracterizada por una elevada estacionalidad concentrada en el periodo octubre-diciembre, por lo que el empleo de invernaderos brinda la posibilidad de ampliar el calendario de oferta, anticipando la entrada en producción. Con el objetivo de evaluar el rendimiento de primicia de diferentes híbridos de espárrago verde, se realizó un ensayo en invernadero con ocho híbridos, en UCA Buenos Aires, iniciado el 15/11/2006, mediante plantines de 100 días a 1m*0,3m. Se evaluaron los siguientes genotipos: Italo, Zeno, Eros, Ercole, H-668, Marte, y Giove, de origen italiano, y UC-157 de origen americano, como testigo por ser el tradicionalmente cultivado en Argentina. Se evaluaron 22 cosechas, con una frecuencia de día por medio, del 17/08/2011-25/10/2011. Se estudiaron diferencias en kg totales y comerciales (PFT y PFC), Nº turiones totales y comerciales/ha (NTT y NTC) y distribución de calibres (DC): Jumbo (J), Extra-Large (XL), Large (L), Medium (M), Small (S) y Asparagina (A). Se efectuó un análisis multifactor ANOVA LSD test ($P>0.05$). En promedio se obtuvieron: PFT: 17053; PFC: 7904 kg.ha⁻¹; NTT: 670566 y NTC: 520938 turiones.ha⁻¹. Se destacaron: en PFT: Italo: 29458a, Zeno: 23056^b, Giove: 23034^b y H-668: 18568^{bc}; en PFC: Italo: 14850^a, Giove: 9856^b, Zeno: 9130^{bc} y H-668: 8228^{bcd}; en NTT: Italo: 842512^a, H-668: 754512^a, Giove: 715000^b y Eros: 707498^b; en NTC: Italo: 844998^a, H-668: 667502^b y Eros: 542498^{bc} y en DC: en J: Italo^a, Giove^b, Zenobc y UC-157^{bcd}; en XL: Italo^a, Zeno^b y Giove^b; en L: Giove^a, Italo^a, Zeno^{ab}, H-668^{abc} y UC-157^{abc}; en M: Italo^a, H-668^{ab} y Erosa^b; en S: H-668^a, Eros^a e Italo^{ab} y en A: H-668a y Marte^{ab}. Por lo expuesto resulta alentadora la productividad de Italo, Giove, Zeno y H-668 para producción de espárrago verde de primicia en invernadero.

Palabras clave: Rendimiento, invernadero, genotipos, turiones, calibres.

Abstract

The Asparagus production in Argentina is characterized for an elevated seasonality concentrated in the period October-December, reason why the production in greenhouses widens offer calendar, anticipating massive production. To evaluate the performance of different hybrids of green asparagus, 8 hybrids were analysed inside a greenhouse at Universidad Católica Argentina (UCA) in Buenos Aires. The project started on November 15, 2006 throughout 100 days seedlings at 1mt. x 0,3mt. there were evaluated the following genotypes: Italo, Zeno, Eros, Ercole, H-668, Martie, and Giove (Italian) and UC-157 (USA) for being the one that's traditionally cultivated in Argentina. 22 crop were evaluated, with a frequency one day in between, from August 17, 2011 to October 25, 2011. The different studies were: differences in total and commercial kilograms (TK and CK), total and commercial number of units (TNU and CNU) and caliber distribution [Jumbo (J), Extra Large (XL), Large (L), Medium (M), Small (S) and little Asparagus (A)]. A multifactor analysis ANOVA LSD test was done ($P>0,05$). The following averages were obtained: TK 17053; CK 7904kg.ha⁻¹, TNU: 670566 and CNU: 520938 units.ha⁻¹. Highlights: TK: Italo: 29458^a, Zeno: 23056^b, Giove: 23024^b and H-668: 18568^{bc}; CK: Italo: 14850^a, Giove: 9856^b, Zeno: 9130^{bc} and H-668: 8228^{bcd}, TNU: Italo: 842512^a, H-668: 754512^a, Giove: 715000^b and Eros: 707498^b; CNU: Italo: 844998^a, H-668: 667502^b and Eros: 542498^{bc} and in caliber distribution: J: Italo^a, Giove^b, Zeno^{bc} and UC-157^{bcd}; in XL: Italo^a, Zeno^{ab} and Giove^b, in L: Giove^a, Italo^a, Zeno^{ab}, H-668^{abc} and UC-157^{abc}; in M: Italo^a, H-668^{ab} and Eros^a; in S: H-668^a, Eros^a and Italo^{ab} and in A: H-668^a and Marte^{ab}. This shows positive result for the production of green Asparagus in greenhouses of the followings hybrids: Italo, Giove, Zeno and H-668.

Keywords: Performance, greenhouse genotypes, spears, calibers.

INDICE

RESUMEN	2
INTRODUCCION	5
OBJETIVOS.....	9
MATERIALES Y METODOS.....	9
Características del ensayo y sistema de producción utilizado.....	9
Etapa de cosecha.....	9
Período de evaluación.....	11
RESULTADOS Y DISCUSION.....	13
CONCLUSIONES.....	21
LITERATURA	
CITADA.....	22
AGRADECIMIENTOS.....	26
PUBLICACIONES.....	27

Introducción

El espárrago es una hortaliza de gran importancia por su valor nutricional, que representa una alternativa de diversificación productiva. Admite diferentes estrategias tendientes a la optimización de la producción y a la extensión del período de oferta, las que deben ser evaluadas en diferentes ambientes. Entre ellas se destacan la posibilidad del empleo de técnicas de protección, como el empleo de invernaderos, para anticipar su período de cosecha, permitiendo adelantar el posicionamiento del producto en el mercado, como así también el empleo de híbridos de las características requeridas por los mercados de destino, cuyo comportamiento debe ser evaluado en los distintos ambientes.

A nivel global, en los últimos 25 años, el mundo triplicó la producción de esta hortaliza (Santos 2011) y fue la especie hortícola cuya producción y consumo más creció en el período 2000-2005 (Ferrato 2008). Actualmente cuenta con una creciente demanda global y, paralelamente, una demanda insatisfecha en los mercados internos de algunos países latinoamericanos, como es el caso de Argentina, por lo que representa una oportunidad de negocio.

Se trata de una hortaliza perenne y rústica, altamente percedera que puede vivir más de 20 años (González 2006), que requiere del enfoque de cadena y de la optimización de todos los aspectos de manejo a fin de maximizar su productividad y su rentabilidad. Es un cultivo que en su etapa adulta puede llegar a tener rendimientos elevados, de hasta 10 t.ha⁻¹ durante por lo menos 8 años, a partir del tercer año desde la plantación (Castagnino et al. b 2012).

Su principal destino a nivel global es el consumo en fresco, 64 % de la producción total (González, 2007 y Benson, 2009), existiendo la posibilidad de incrementarse la agroindustria de diferentes gamas de esta hortaliza como conservas de II gama y surgelado de III gama. En cuanto a las dos modalidades productivas posibles de espárrago, como verde y como blanco, según Benson (2010), del total cultivado a nivel global de 195.819 ha, corresponde una superficie de 74.125 ha destinada a la producción de espárrago blanco y 121.694 ha de espárrago verde.

Se lo produce en numerosos países, destacándose en orden de importancia según su volumen de producción: China, con 735.000 t según de Perú con 376.645 t; México con 119.789 t, Alemania con 102.395 t.; Tailandia con 65.000 t, España con 45.400 t, Estados Unidos con 34.520 t, Japón con 30.000, Italia con 29.914, Francia con 19940, Irán con 19.500 t, Países Bajos con 15.700 t, Chile con 12.000 t, Australia con 11.000 y Argentina con 10.500 t (FAO, 2012). Se estima que la producción correspondiente a una superficie de 84.044 ha va destinada a la exportación, mientras que la de 111.765 ha al mercado interno de los respectivos países productores.

En Argentina la superficie actual se ha reducido a la cuarta parte respecto de la superficie histórica por el bajo rendimiento logrado con los híbridos tradicionales y con el manejo tradicional brindado a este cultivo. No obstante resultan alentadoras las posibilidades de expansión de la superficie cultivada, ya que se realiza en diversas regiones hortícolas, como la VII: (que comprende las provincias de Buenos Aires y Santa Fé); VI: (Provincias de San Juan y Mendoza); V: (Provincia de Córdoba); I (Provincia de Tucumán) y en la VIII (Provincia de Río Negro), según Santos (2011).

Al igual de lo que ocurre en otros países latinoamericanos, en dichas regiones argentinas, el cultivar más difundido es el UC-157, lo que representa un riesgo desde el punto de vista sanitario (González 2007) y una limitante para el ingreso a países con elevadas exigencias de calibres como la Unión Europea. No obstante y dado que UC-157 es uno de los genotipos de espárragos verdes más plantados en zonas cálidas y templadas del mundo, muchos ensayos se han realizado en diferentes lugares para encontrar nuevas alternativas de cultivares de espárrago utilizando, UC-157 como control (Mullen et al., 2002; Cueto y Lesnick 1999; Drost 2002). También se lo ha incluido en los ensayos internacionales de espárrago cultivar (IACT) organizados por el Grupo de Trabajo de espárragos de la Sociedad Internacional de Ciencias Hortícolas.

Entre las limitaciones para la expansión de este cultivo se destacan la concentración de la oferta en dos meses (octubre y noviembre), cuando se trata de producciones a campo y el extenso y gradual ciclo vital de las plantas de espárrago, que se divide en cuatro fases: de crecimiento temprano, los primeros dos años desde la plantación, caracterizados por un fuerte desarrollo vegetativo; de productividad creciente (3° - 4° año) que corresponde a los dos primeros años de cosecha; de

productividad estable (4° - 10° año) y finalmente la de productividad decreciente (10 años en adelante). De éstas, la fase correspondiente a la plantación del cultivo es la más crítica (Falavigna y Palumbo 2001) ya que los errores cometidos en la elección del híbrido a cultivar como las técnicas a utilizar, impactarán en la extensión del ciclo de vida y en la productividad futura.

La extensión y productividad de cada una de dichas etapas depende de las condiciones de cultivo, de los genotipos y del sistema de producción utilizado, entre otras. El espárrago tiene un período promedio de cosecha de 10 años y llega al máximo de producción a los cuatro o cinco años (Asprelli *et al.*, 2005; Marina *et al.*, 2011). Los rendimientos que se obtienen son muy variables, y están condicionados por la edad de la plantación, la variedad, las condiciones climáticas, el manejo del lote y también el origen de la semilla empleada (Rivera *et al.*, 1999; Marina *et al.*, 2011). Como presenta gran interacción genotipo – ambiente, es necesario evaluar su rendimiento a lo largo de los años, a fin de determinar si un genotipo puede o no mantener su productividad en el tiempo.

La producción del espárrago verde en Argentina es de mediados de septiembre a mediados de noviembre, según las características agroclimáticas del año de producción (Pascualetti *et al.*, 2013); existiendo la posibilidad de anticiparla un mes mediante la utilización de invernaderos (Risso 2012). El semiforzado en invernaderos permite además, lograr las siguientes ventajas: mantener protegido el cultivo de inclemencias climáticas, durante el tiempo que dura la cosecha de los turiones o tallos tiernos y las restantes fases del cultivo, aumento de producción por unidad de superficie, ahorro de jornales en la recolección, mejora de la calidad en los turiones, respecto a la que se obtiene en las producciones precoces recolectadas en cultivo al aire libre y abrir nuevos mercados para las producciones de espárrago que se cosechen después en cultivo a campo (Serrano 2003).

Respecto de las plantas están formadas por tallos aéreos ramificados y una parte subterránea o “corona”, constituida por las raíces y sus yemas, cuyas características (tamaño, calidad, sanidad) representan un aspecto decisivo, ya que de ellas depende el rendimiento anual del cultivo, la calidad de la producción y la vida útil de la esparraguera (Castagnino 2006 a), siendo necesario incluir en las evaluaciones, determinación de los defectos encontrados y de las causas de descarte

de los turiones producidos.

La producción de turiones, a partir de dichas coronas, se fundamenta principalmente en la temperatura del suelo, iniciándose su emergencia cuando el suelo alcanza una temperatura de 12° C, durante varios días, por lo que resulta favorable la menor amplitud térmica que se genera mediante el empleo de invernaderos para la producción de esta especie.

El híbrido heterocigota americano UC-157, utilizado como testigo en el presente ensayo, fue obtenido en 1980 en la Universidad de Davis-California (EEUU) (Serrano 2003). Se trata de un cultivar de alto rendimiento, de gran calidad y amplia adaptación, al punto que se ha sugerido utilizarlos como patrón de comparación para la evaluación de nuevos cultivares (Krarup y Krarup 2002). El rango de temperaturas óptimas para el crecimiento de sus turiones es de 16 a 24 °C, siendo consideradas temperaturas críticas, durante el período de cosecha, las inferiores a 12 °C y superiores a 30 °C. La tasa de elongación de sus turiones se ve afectada por la temperatura, siendo de 5.6 - 7.7 cm/día⁻¹, en turiones de mas de 10 cm, cuando las temperaturas medias son de de 16 a 20 °C (Krarup y Mann,1997).

Para el cultivo de esta especie se requiere de un manejo adecuado ya que el mismo incide directamente en la calidad del producto cosechado, aspecto de fundamental importancia, tanto para la comercialización en el mercado interno como externo. Es necesario que los turiones sean verdes en, al menos, el 80% de su largo, que estén presentados turgentes, bien formados, sanos (Castagnino 2006 b) y con las brácteas de la punta bien cerradas, es decir, sin espigado. Los rendimientos que se obtienen son muy variables, y están condicionados por la edad de la plantación, la variedad, las condiciones climáticas, el manejo del lote y también el origen de la semilla empleada (Rivera y Rodríguez 1999; Marina *et al.*, 2011). Es una de las pocas especies hortícolas dioicas, cuyas plantas femeninas son menos productivas, pero producen turiones de mayor calibre, mientras que las plantas masculinas son más productivas aunque producen turiones más finos (Cattivelo 2002). Actualmente existen en el mercado híbridos enteramente masculinos, cuya producción es más uniforme respecto a los heterocigotas tradicionales dado que, por la interacción genotipo-ambiente, no siempre mantienen la producción en el tiempo.

Dado que el grosor de los turiones es un carácter que queda definido en el primer año productivo para toda la vida útil de la esparraguera (Cointry *et al.*, 2000), se ha determinado que el incremento en el rendimiento está influido por el tamaño de la porción perenne de las plantas (“araña”), la que produce en cada temporada un número mayor de yemas que dan origen a turiones de tamaño comercial (Castagnino *et al.*, 2006 a).

En general, las técnicas de manejo y la selección de cultivares de espárragos mejor adaptados a una determinada región se basan, esencialmente, en las producciones de los cuatro primeros años de cosecha de los diferentes genotipos en prueba (Corriols 1983; Krarup y Henzi 1993; Krarup 1995). En el caso particular de iniciar de nuevas plantaciones con genotipos enteramente masculinos, es necesario evaluarlos más años, hasta la etapa de productividad decreciente, a fin de conocer su adaptación a cada zona productiva en particular (Pascualetti 2013), dado que es mucho más costoso el valor de sus semillas.

En este contexto, el objetivo del presente trabajo es evaluar la productividad anticipada total y comercial, bajo el sistema de producción en invernadero, de siete híbridos enteramente masculinos de espárrago verde versus el híbridos dioico UC-157, en su cuarta temporada de producción.

Materiales y Métodos

El ensayo de espárrago verde para producción anticipada comenzó a través de la plantación en invernadero, el 15/11/2006, en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Pontificia Universidad Católica Argentina (UCA), ubicado en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, a 34° 36' de latitud sur y 58° 26' de longitud oeste.

Sistema de producción utilizado

El ensayo se efectuó protegido en un invernadero metálico, semicircular de 8 m de ancho y 20 m de largo. El mismo cuenta con una cubierta de 200 micrones, una altura a la cumbrera de 4 m, zócalos de 70 cm, provisto de ventilación lateral, de frente y de fondo mediante cortinas enrollables hacia arriba.

Se utilizaron plantines de 100 días producidos en speedling (bandejas de germinación) de 100 cm³ por celda, sembrados sobre una mezcla de turba, perlita y vermiculita. La densidad de plantación utilizada fue de 33.333 plantas.ha⁻¹, con un marco de plantación de 1,0 m entre hileras y 0,3 m entre plantas. La profundidad de plantación fue de 25 cm.

Previo a la plantación definitiva se efectuó fertilización de fondo en banda con fosfato diamónico a razón de 200 kg.ha⁻¹. Anualmente se efectuaron fertilizaciones parcializadas con Urea a lo largo del período de vegetación estival, y aportes invernales en banda con fosfato di amónico. Se realizó control químico de malezas en preemergencia con Linurón, a razón de 2 l.ha⁻¹. Se complementó con labores mecánicas, con motocultivador entre las filas y manuales en la hilera, durante el período vegetativo. El sistema de riego utilizado fue, inicialmente por surco (durante los dos primeros años) y posteriormente, por goteo.

Los primeros dos años, los surcos se mantuvieron el mayor tiempo posible abiertos, para evitar que las yemas de las coronas tengan una carencia de oxígeno que motivara el ascenso de las mismas en los surcos (Falavigna 2006). Los años sucesivos además de Linurón, se usó Metribuzín en preemergencia a razón de 2 l.ha⁻¹.

No se efectuó control de plagas ni de insectos, dado que no fue necesario ya que en ningún momento se superó el umbral de daño económico. Solo se detectaron la presencia de mosca blanca y de hormigas cortadoras.

Etapas de cosecha

Los turiones se cosecharon a 23-24 cm siguiendo las indicaciones del Protocolo de Calidad de Espárrago Fresco para Argentina (SAGPyA, 2007), cortándolos al ras del suelo, mediante el empleo de cuchillos, con una frecuencia de día por medio. Una vez cosechados, se trasladaron al laboratorio para su procesado, siguiendo la siguiente secuencia: lavado, recuento para determinación de número de turiones totales (NTT); pesado, para determinación del peso fresco total (PFT), corte a 22 cm (largo comercial), selección por calidad para determinar el número de turiones comerciales (NTC) obtenidos en cada parcela, descartando todos aquellos que por sus defectos no fueran aptos para su comercialización en fresco (D); pesado

para determinación de peso fresco comercial (PFC) y calibrado. Dicha distribución de calibres se efectuó considerando las categorías incluidas en el mencionado Protocolo.

Las evaluaciones del producto cosechado se efectuaron con una frecuencia de día por medio, al igual que las cosechas, tal como lo sugiere Farias *et al.* (2004).

Periodo de evaluación

La evaluación se efectuó en el período 17/08/2011 - 25/10/2011, correspondiente al quinto año desde la plantación y cuarto de cosecha. Se evaluaron 13 plantas por cada parcela correspondiente a los diferentes híbridos en estudio.

Los híbridos evaluados fueron: Italo, Zeno, Eros, Ercole, H-668, Marte, y Giove, de origen italiano, versus el testigo de origen americano UC-157. Entre las características distintivas de dichos híbridos en su país de origen, indicadas por Falavigna (2006), se destacan:

- Italo: Primer híbrido íntegramente masculino producido en Italia, adaptado a ambientes cálidos y áridos del Mediterráneo, de turiones muy homogéneos con buen cerrado de brácteas y que ha manifestado alto vigor en terrenos infectados con Fusarium.
- Zeno: Híbrido masculino, con esfumaduras antociánicas de calibre medio, adaptado a la producción como verde y blanco, aunque mejor adaptado a blanco.
- Eros: Híbrido enteramente masculino, caracterizado por elevada productividad en su zona de origen (norte de Italia), de precocidad media, empleado tanto para la producción de turiones verdes como blancos. Presenta un elevado calibre, intensa coloración antociánica y elevada dimensión de las brácteas que permanecen adheridas a la punta del turión, aún cuando superan los 20 cm de altura.
- Ercole: caracterizado por su elevada productividad, aunque más precoz respecto de Eros, de color verde brillante.
- H-668: híbrido enteramente masculino experimental que al momento

de la plantación aún no era comercial.

- Marte: híbrido a tres vías con plantas de sexo masculino que presentan una elevada uniformidad fenotípica, con parcial resistencia a roya y tolerante a *Fusarium* sp. De productividad media, de calibre medio y uniforme, adaptado a la producción de turiones blancos y verdes.
- UC-157: híbrido heterocigota, muy precoz, con turiones de calibre medio, con brácteas cerradas, aún en condiciones de cosecha con altas temperaturas, que se caracteriza por presentar 50% de las plantas de sexo femenino. Dichas plantas producen anualmente semillas, tienen un menor ciclo productivo y se caracterizan por producir turiones de mayor calibre, respecto a las masculinas, pero en mucha menor medida.
- Giove: Híbrido enteramente masculino caracterizado por producir turiones de elevado calibre. Variables estudiadas.

Las variables estudiadas fueron: Número de turiones totales (NTT); peso fresco total (PFT), turiones comerciales (NTC), turiones de descarte (D); peso fresco comercial (PFC); peso promedio por turión (PPT) y distribución de calibres: Jumbo (J), Extra Large (XL); Large (L); Medium (M); Small (S) y Asparagina (A). Las mismas se evaluaron para cada parcela y los resultados se presentan por ha.

Se efectuó un análisis multifactor ANOVA LSD test ($P > 0.05$). Las medias fueron separadas con el test de la mínima diferencia significativa LSD para $P \leq 0,05$

Resultados y discusión

Las plantas de espárrago del ensayo en estudio produjeron en total, en su cuarto año productivo, 20 turiones totales por planta que correspondieron a 512 g.pl^{-1} , permitiendo lograr una productividad comercial de 15 turiones comerciales por planta, de primera calidad los que correspondieron a 237 g.pl^{-1} .

Respecto del momento de entrada en producción, se logró una diferencia de un mes, en el período productivo, en relación a la cosecha realizada en una plantación a campo con los mismos híbridos, en la provincia de Buenos Aires, la que fue cosechada del 19/09/2011 al 16/11/2011 (Castagnino 2012 b). Dicho anticipo, resulta alentador para los emprendedores cuyo objetivo es posicionarse antes en el mercado mediante la producción de primicias en invernadero, al menos con parte de su producción total.

A continuación se presentan los principales resultados y tendencias logrados por ha.

Producción fresca total

La producción bruta total lograda, en promedio, como resultado del cuarto período de cosecha, fue de $17.052 \text{ kg.ha}^{-1}$, mientras que la de turiones totales por ha fue de 670.565

Dicho ensayo en su primera evaluación había tenido un rendimiento total promedio de 5367 kg.ha^{-1} , lo que indica un incremento anual en la producción total, muy superior al reportado de ensayos a campo, por otros autores, como Gatti (2000) quienes han indicado la posibilidad de obtener un incremento anual del 22 %.

Producción Fresca Comercial (PFC)

Luego del procesado de la producción lograda, el rendimiento comercial de primera calidad, resultó de 7904 kg.ha^{-1} , mientras que los turiones comerciales producidos resultaron $520.938 \text{ turiones.ha}^{-1}$, correspondiendo a un peso promedio de 15 g.turión^{-1} . Dicho rendimiento comercial superó al repostado por otros autores con dichos híbridos producidos en invernadero, el año antes. Fue un 20%

superior respecto de la productividad lograda el año anterior a la presente evaluación por Risso, *et al* (2010), quien evaluó los híbridos Marte, UC-157, Giove y H-668; y un 40 % en relación a lo encontrado por Barreto, *et al* (2010), quien evaluó los híbridos Italo, Zeno, Eros, Ercole vs el UC-157, como testigo.

La producción comercial lograda en el presente ensayo, resultó similar a la obtenida por Castagnino (2013) en el 4° año productivo, en un ensayo a campo de secano, iniciado por arañas o coronas, en la provincia de Buenos Aires, quien obtuvo 7,487 kg.ha⁻¹, ; aunque con una inferior productividad de turiones, de 453,333 turiones.ha⁻¹. La productividad informada por dicha autora, fue la mayor lograda en el período de cuatro años de evaluación de dicho ensayo, cuyo promedio general fue de 6.162 kg ha⁻¹ y 453,333 turiones.

Según Serrano (2003), uno de los factores que inciden en la productividad lograda en este cultivo, es el sistema de producción utilizado. Según dicho autor puede lograrse un incremento productivo de un 20 a un 40 %, cuando el sistema de producción utilizado es en invernadero. En este caso, los híbridos fueron plantados en invernadero con un marco de plantación 0,3 * 1 m y obtuvieron una productividad superior a los mismos híbridos producidos a campo, con un marco de 1,4 * 0,3 m, en el mismo año, posiblemente influenciado, entre otros factores, por la existencia de una relación directa entre el sistema de producción y el marco de plantación utilizado y la productividad lograda, por lo que la elección de la densidad en este cultivo perenne en invernadero, es un factor importante (Castagnino 2014).

Productividad de los distintos genotipos en estudio:

En productividad total (PFT) de turiones cosechados por ha se destacaron, en la presente evaluación los híbridos Italo y Zeno, seguido de Giove, H-668, Eros, UC-157, Ercole y Marte (Tabla 1). La mayor productividad total encontrada con el híbrido Italo, se corresponde con lo indicado por Barreto (2012), quien reportó una productividad total de 15.020 kg.ha⁻¹, una productividad comercial de 8.925 kg.ha⁻¹, un número de turiones totales producidos de 478.400 y comerciales de 423.800, el que superó en dichas variables a los restantes híbridos en estudio. Dichos valores, correspondieron a 48 turiones totales por planta con una PFT 495 pl.ha⁻¹ y a 32

turiones comerciales por plata y PFC 295 pl.ha⁻¹.

Tabla 1
Productividad total y comercial de ocho híbridos de espárrago verde en su
cuarto año productivo.

HIBRIDOS	PFT	PFC	NTT	NTC	DESCARTE	
	Kg.ha ⁻¹	Kg.ha ⁻¹	Turiones. ha ⁻¹	Turiones. ha ⁻¹	kg.ha ⁻¹	turiones. ha ⁻¹
ITALO	29456 ^a	14850 ^a	842512 ^a	804998 ^a	13943 ^a	217500 ^{ab}
ZENO	23056 ^b	9130 ^{bc}	672500 ^{bc}	434984 ^{cd}	13921 ^{ab}	237501 ^{ab}
EROS	15337 ^{cd}	7159 ^{cd}	707498 ^b	542498 ^{bc}	8178 ^{bc}	165000 ^{bc}
ERCOLE	8427 ^{ef}	3489 ^e	569998 ^{bc}	355000 ^d	4938 ^{abc}	215000 ^{abc}
H-668	18568 ^{bc}	8228 ^{bcd}	754512 ^a	677502 ^{bc}	10338 ^a	284999 ^a
MARTE	6557 ^f	3752 ^e	522500 ^c	359999 ^d	2805 ^{bc}	162500 ^{bc}
UC157	11980 ^{de}	6754 ^d	579999 ^{bc}	440000 ^{cd}	5224 ^c	140000 ^c
GIOVE	23034 ^b	9856 ^b	715000 ^b	522500 ^{cd}	13174 ^{bc}	192500 ^{bc}

Letras distintas dentro de las columnas corresponden una diferencia significativa para $P \leq 0,05$, de acuerdo a los resultados del LSD test

En el caso de la productividad comercial, se destacaron los mismos híbridos que en productividad total: Italo, seguido de Giove, Zeno y H-668, tal como se observa en la Tabla 1, con una productividad comercial por planta de 446, 274, 247 g.pl⁻¹, respectivamente; y de turiones por planta de 24, 13 y 20, respectivamente. Estos resultados indican la tendencia de Giove y Zeno a producir turiones de elevado calibre.

Similar tendencia se observó respecto del superior rendimiento de los genotipos masculinos italianos Italo y H668 respecto del testigo, en un ensayo iniciado en la Provincia de San Luis, en Argentina, por Bornand (2011), cultivados a la misma densidad. En dicho ensayo la productividad comercial de ambos genotipos

superó al testigo. Según dicho autor, en el primer año productivo se destacaron en orden de importancia Italo con 5,69 t.ha⁻¹, seguido de H668 con 5,18 y UC 157 con 4,48 t.ha⁻¹; mientras que, en el segundo año, Italo produjo 5,31, H668: 4,49 y UC 157: 3,83 t.ha⁻¹, respectivamente.

En segundo año de evaluación del presente ensayo, Castagnino *et al.* (2010) reportó que en la cosecha 2009, se pudo comprobar para la variable peso fresco neto o comercial (PFN) que recién allí los híbridos masculinos comenzaron a manifestar su potencial productivo, en particular Giove e Italo, los que lograron 4.050 y 4.000 (a), seguidos de UC157: 3.780 (ab); Zeno: 3.680 (abc); Eros: 2.490 (bc); Ercole: 2.390 (bc); H-668: 2.220 (c) y Marte:1.050 (d) kg.ha⁻¹ respectivamente.

En el caso de Italo, bajo el sistema de producción a campo, en su cuarto año tuvo un rendimiento comercial de 8400 Kg.ha⁻¹ y un rendimiento total de 14.500 kg.ha⁻¹ (Castagnino *et al.*, 2012 b). Es decir que este genotipo tuvo un comportamiento muy superior en invernadero, con una productividad comercial 76 % mayor respecto de la producción a campo y un 103 % superior en PFT, respecto de la producción lograda en invernadero con dicho híbrido, en la presente evaluación.

En el caso del híbrido Italo, los resultados obtenidos en la presente evaluación también se corresponden con los logrados por Barreto *et al* (2012) el año anterior a la presente evaluación, en 2010. No obstante, estos difieren de los resultados obtenidos en la primera evaluación del presente ensayo, efectuada en la temporada de cosecha 2008, al año de la plantación definitiva, en que se destacaron en orden de importancia los híbridos UC-157 y Zeno con 4.500 kg.ha⁻¹, seguidos de Giove, Eros e Italo con 3.500 kg.ha⁻¹; H-668 y Ercole con 2.500 kg.ha⁻¹ y finalmente Marte con 400 kg.ha⁻¹ (Castagnino *et al.*, 2012 c). Esto se debería a que el genotipo UC 157 presenta una curva productiva diferente a los genotipos masculinos, mas pronunciada en el inicio, mientras que la de los híbridos italianos fue más lenta llegando a superar ampliamente al testigo en el cuarto año de evaluación.

Evolución de la productividad a lo largo de las cosechas

Respecto de las cosechas efectuadas en la presente evaluación, el mayor volumen total (PFT) obtenido correspondió a la cosecha 17, de las 25 realizadas en total, con 1728 kg.ha⁻¹ (a) y el menor resultó el correspondiente a la cosecha 1 con 128 kg.ha⁻¹ (k), respectivamente. En el caso de la productividad comercial también se logró el mayor volumen en la cosecha 17, con 719 (a), y la menor en la cosecha 1, con 90 kg.ha⁻¹, respectivamente.

En cuanto al Numero Total de turiones (NTT) cosechados por ha se destacaron, en la presente evaluación los híbridos Italo y H-668, seguido de Giove, Eros, Zeno, UC-157, Ercole y Marte (Tabla 1). En cuanto a la cantidad de turiones cosechados, el mayor número correspondió a la cosecha 22 con 74.688 turiones.ha⁻¹ (a) y el menor, a la cosecha 1 con 4.063 (i) turiones.ha⁻¹, respectivamente. Siguiendo la misma tendencia, en la productividad de turiones comerciales (NTC) se destacó Italo, seguido de H-668 y Eros, tal como se observa en la Tabla 1.

En cuanto al número de turiones comerciales (NTC) de primera calidad, logrados a lo largo de las cosechas, el mayor número se obtuvo en la cosecha N° 22, en la que se obtuvieron 56250 (a) turiones.ha⁻¹ y el menor en la cosecha N° 1 en la que se lograron 4063 (i) turiones.ha⁻¹, respectivamente. Dichos resultados coinciden con los obtenidos en la tercera temporada de evaluación, en 2010, por Barreto (2012) en que también se destacó Italo, y difieren de los logrados en los dos primeros años, en que el híbrido UC-157 resultó significativamente superior (Castagnino et al, 2009 y 2010) para esta variable. Barreto obtuvo en dicho año PFT: 15.020 (a) kg.ha⁻¹; PFC: 8.925 (a) kg.ha⁻¹; NTT: 478.400 (a) turiones.ha⁻¹ y NTC: 423.800 (a) turiones.ha⁻¹.

Peso promedio de los turiones producidos

Cada turión pesó en promedio 15 gramos, en la presente evaluación, resultando casi un 40 % superior respecto del peso obtenido en la primera cosecha (2008), en la que pesaron 11 g.turión⁻¹, en promedio. Dicho incremento se debe a la expansión que experimentan las coronas a lo largo de los años y al mayor tamaño de las yemas que dan origen a los turiones. En esta evaluación, superaron el valor promedio mencionado, los híbridos Zeno, Giove e Italo, como es posible observar en

la Tabla 1, demostrando la mayor predisposición a producir turiones de elevado calibre, que tienen dichos genotipos. Por tal motivo puede decirse que cuando el objetivo es producir turiones para mercados que demandan elevado calibre como la Unión Europea, dichos genotipos se adaptarían, mientras que los restantes se adaptan más a mercados que demandan bajos calibres, como Estados Unidos, entre otros, tal como lo indica Marina *et al.* (2011).

Evaluación de las causas de descarte de la producción

Respecto del descarte producido, en el presente año evaluado (2011), fue de un 30 % en turiones, mientras que en Kg.ha⁻¹ fue del 53 %, lo que estaría indicando la necesidad de cosechar turiones más cortos, cuando se trata de una producción en invernadero.

La mayor cantidad de descarte en kg.ha se logró en los casos de los híbridos Italo y H 668, correspondiente al 47 y 55 % de su producción, respectivamente.

Distribución de calibres

Respecto de la distribución de calibres, el híbrido que mayor cantidad de turiones J produjo, fue Italo, seguido de Giove y Zeno (Tabla 2), y en el calibre XL se destacó Italo, seguido de Zeno y Giove, en correspondencia con la misma tendencia mencionada en el párrafo anterior. En el calibre L, se destacaron Giove e Italo, seguido de Zeno, H-668 y UC 157. En el calibre M se destacó Italo seguido de H-668 y Eros.

Tabla 2
Productividad total y comercial de cuatro híbridos de espárrago verde en su cuarto año productivo.

HIBRIDO	J	XL	L	M	S	A
	Turiones . ha ⁻¹					
ITALO	95000 ^a	125000 ^a	197500 ^a	220000 ^a	155500 ^{ab}	55000 ^{bc}
ZENO	37500 ^{bc}	92500 ^{ab}	185000 ^{ab}	92500 ^c	12500 ^c	15000 ^c
EROS	7500 ^{de}	34500 ^c	120000 ^{bcd}	185000 ^{ab}	155000 ^{ab}	42500 ^{bc}
ERCOLE	10000 ^{de}	10000 ^c	55000 ^c	170500 ^c	100000 ^{bc}	62500 ^{bc}
H-668	15000 ^{cde}	27500 ^c	157500 ^{abc}	187500 ^{ab}	170000 ^{ab}	110000 ^a
MARTE	2486 ^c	15000 ^c	100000 ^{cd}	95000 ^c	77500 ^{cd}	70000 ^{ab}
UC157	30000 ^{bcd}	34500 ^c	140000 ^{abc}	105000 ^c	80000 ^{cd}	52500 ^{bc}
GIOVE	50000 ^b	67500 ^b	202500 ^a	140000 ^{bc}	45000 ^{de}	17500 ^c

Letras distintas dentro de las columnas corresponden una diferencia significativa para $P \leq 0,05$, de acuerdo a los resultados del LSD test

En Small se destacaron H-668 y Eros, seguido de Italo. Finalmente, en Asparagina se destacaron H-668 seguido de Marte (Tabla 2).

En cuanto a la cantidad de turiones obtenida de los distintos calibres evaluados a lo largo de las cosechas, en la cosecha 15 se logró la mayor cantidad de turiones J con 5625 (a) y la menor, en la cosecha 8, con 313 (e) turiones.ha⁻¹ respectivamente. Respecto de los turiones calibre XL, se observó mayor proporción en la cosecha 21 con 4688 (a) y la menor se obtuvo en la cosecha 1 con 313 (e) turiones.ha⁻¹. Los turiones calibre L se obtuvieron en mayor medida en la cosecha 21 con 17.813 (a), mientras que los calibre M en la cosecha 19 con 20.000 (a). En el caso del menor calibre comercial S, el mismo se destacó es la cosecha 17 (a) con 15000 turiones. En el caso de Asparagina se destacó la Cosecha 22, con 11563 (a), como era de esperarse, dado que la presencia de turiones de escaso calibre cuatro días consecutivos

aproximadamente, es uno de los indicadores considerados para la suspender la cosecha.

Respecto de la distribución general de calibres obtenida con los distintos híbridos en estudio, algunos se destacaron por su mayor tendencia a concentrar la producción en pocos y determinados calibres. Tal fue el caso del híbrido Zeno, cuya mayor proporción de turiones correspondió a los calibres Large y Extra Large (Figura 1). En el caso del híbrido Ercole, la mayor proporción de turiones correspondió a los calibres M, S y A.

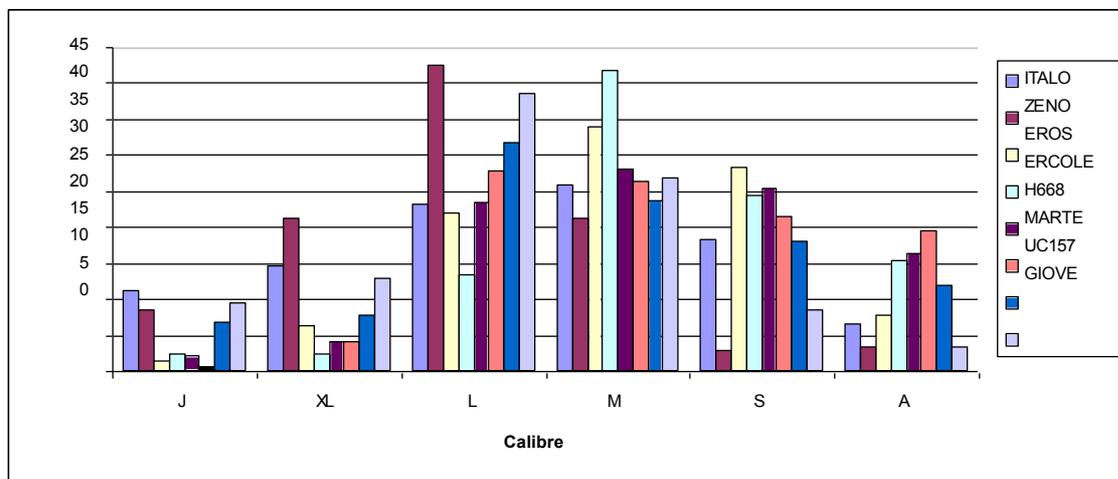


Figura 1: Distribución de calibres de los turiones cosechados de ocho híbridos de espárrago verde, de una plantación en invernadero en su cuarta temporada de cosecha

En cuanto al calibre Jumbo se destacaron en orden de importancia los híbridos Italo, Giove, Zeno y UC-157 con el 11, 10, 9 y 7 % de su producción, respectivamente. Los restantes híbridos no superaron el 2 % de turiones de calibre Jumbo.

En el calibre XL, se observó igual tendencia, destacándose los mismos híbridos en el siguiente orden: Zeno (21 %), Italo (15 %), Giove (13 %) y UC-157 (7 %). En el caso de los restantes híbridos la producción de XL, fue superior a la de Jumbo.

Respecto al calibre L se logro en promedio, para todos los híbridos, un 28 %, superando dicho valor, Zeno (43%), Giove (39%) y UC-157 (32%). Para el calibre M, el promedio general resulto similar a L, con 29%, superando el mismo los híbridos masculinos Ercole (42%) y Eros (34 %).

En el calibre Small, el promedio fue de del 18 %, con solo 2 híbridos debajo de la media, Zeno 3% y Giove (9%), lo que estaría indicando la predisposición genética de dichos híbridos enteramente masculinos a producir turiones de elevado calibre.

Para el calibre denominado Asparagina, el promedio resulto del 11 %, superando este porcentaje los híbridos Marte (19%), H-668 (16%), Ercole (15%) y UC-157 (12%). La escasa presencia general de Asparagina durante el periodo de estudio, estaría indicando que se habría suspendido la cosecha, en el momento oportuno, evitando que el cultivo se vea sometido a un stress fisiológico, causado por la excesiva frecuencia de cosechas, que de producirse, habría afectado la vida futura de la plantación.

Conclusiones

La productividad lograda resultó en general alentadora, siendo necesario efectuar ajustes tendientes a minimizar las diferencias entre la productividad total y la comercial, para lo cual resultaría conveniente reducir el largo de corte y aumentar la frecuencia de cosecha.

El superior rendimiento general obtenido, respecto de evaluaciones anteriores, indican que el cultivo se encontraba, al momento de esta evaluación, en su etapa de productividad creciente.

El incremento de productividad logrado en el cuarto año con los híbridos Italo, Giove, Zeno y H-668, indican la conveniencia de cultivar los mismos para primicia en invernadero, en la provincia de Buenos Aires, cuando el objetivo es lograr elevada productividad general, en el comienzo de su etapa adulta. Para aquellas plantaciones cuyo objetivo productivo es lograr turiones de elevado calibre, se recomienda utilizar los híbridos Zeno, Giove e Italo.

Por todo lo expuesto, puede decirse que el espárrago representa una alternativa de diversificación productiva, que por su rendimiento y la posibilidad de lograr producciones anticipadas mediante el empleo de invernaderos, brinda a los emprendedores la posibilidad de posicionarse antes en el mercado, con una elevada productividad y calidad, cuando la elección del híbrido es la adecuada.

Literatura citada

- Asprelli PD, López-Anido FS y Country EL. Caracteres agronómicos en el cultivo de espárrago de diferentes edades y manejos. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira* 2005; 40 suppl 1:47-52.
- Barreto S, Castagnino AM, Díaz KE, Falavigna A, Marina J, Rosini MB. Producción de primicia en invernadero de Híbridos masculinos de espárrago (*Asparagus officinalis*) y Procesado IV Gama Optimización del Posicionamiento en el Mercado. *Rev Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos* 2012; 3 suppl 2:152-176.
- Benson B. Espárragos en el mundo. XI International Asparagus Symposium (IAS). 2009 nov. Perú. Dponible en <http://www.ias2009peru.com/presentations/>
- Bornand F, Bazan P, Castagnino AM, Falavigna A. Evaluación del rendimiento de híbridos de espárrago verde en su primer bienio productivo en la provincia de San Luis. *Revista Horticultura Argentina* 2011; 30: 244.
- Castagnino AM, Sastre-Vázquez P, Menet A. Cadena Espárrago: Efecto de diferentes densidades de plantación sobre la producción de espárrago verde en cultivo iniciado mediante el sistema tradicional de arañas. Abstract. *Revista Horticultura Argentina* 2006 a; 25(59): 35.
- Castagnino A, Sastre-Vásquez P y Menet A. Comportamiento del cultivo de espárrago verde a diferentes densidades iniciado mediante el sistema tradicional de arañas. *Rev Agronomía Tropical* 2006 b; 56(1):111-127.
- Castagnino AM, Rosini MB, Díaz KE. Manual de cultivos hortícolas innovadores. 1º edición. Buenos Aires, Argentina: Editorial Hemisferio Sur SA, 2009.:101-137.
- Castagnino AM, Díaz KE, Rosini MB, Guisolis A y Marina J. Productividad de una plantación de espárrago verde (*Asparagus officinalis* var. *altilis* L.) con diferentes tamaños de “arañas” y densidades, en su séptimo año. *Rev Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos* 2012 a, 3(2):285-301.

- Castagnino AM, Díaz KE, Rosini MB, Pascualetti M, Guisolis A, Novella A, Falavigna A. Productividad a campo de ocho híbridos de espárrago verde (*Asparagus officinalis* var. *altilis* L.) en su cuarto período de evaluación. XXXV Congreso Argentino de Horticultura. 2012 b sept 309. Argentina
- Castagnino AM, Díaz KE, Rosini MB, Marina J. Productividad de una plantación de espárrago (*Asparagus officinalis* var. *altilis*) verde iniciados por plantines a lo largo de cuatro temporadas de cosecha. *Rev Biociencias* 2014;2(4):271-281.
- Castagnino AM, Falavigna A, Urricariet P, Copello M, Azpelicueta J, Rosini MB. First Fruit Production of hybrid asparagus in Argentina. Proceedings of the Twelfth International Asparagus Symposium. *Acta Horticulturae* 2012 c 950(1):153–167.
- Castagnino AM, Rosini MB, Díaz KE, Guisolis A, Marina J. Productive evolution of green asparagus at different densities and size of crowns in the period 2005 – 2008. *Biociencias* 2013; 2 (2):69-82.
- Castagnino A, Sastre-Vázquez P y Menet A. Cadena agroalimentaria espárrago: influencia del tamaño de arañas en la producción comercial de espárrago verde. *Cultivos Tropicales* 2006^a;27(4):53–59.
- Cattivelo, C. L'asparago bianco. *Bioagricultura* 2002;76:33-34.
- Cointry E, López-Anido FS, Gatti I, Cravero VP, Firpo IT y García SM. Early selection of elite plants in asparagus. *Bragantia* 2000;59(1):21-26.
- Corriols L. Fast cultivar evaluation in asparagus trials. Asparagus Research Newsletter, *Palmerston North* 1983;1(2): 10 pp.
- Cueto G.G. and Lesnick DJ. Yield performance of new asparagus cultivars at Dole Tropifresh, Polomolok, Philippines. *Acta Horticulturae* 1999;479:163-167.
- Drost D. Asparagus cultivar trials in Utah. *Acta Horticulturae* 2002; 589:167-171.
- FAO, 2012. Faostat. En: <http://faostat.fao.org/>; consulta Octubre 2013.

- Gatti I, Cravero V, López-Anido F y Cointry E. Evaluación de siete poblaciones de espárrago (*Asparagus Officinalis* L.). *Pesquisa agropecuria brasileira* 2000; 35 (6):1151-1157.
- Gonzalez MI. Evaluation of green Asparagus varieties in the Bío-Bío Región, Chile. *Agricultura Técnica* 2007; 67(3):227-235.
- Falavigna A. I Punti critici dee'asparago in campo en el post-raccolta. La stessa tecnica per venti secoli: la fossa per le "zampe". *L'Informatore Agrario* 2006;1:52-56.
- Falavigna A. y Palumbo AD. La coltura dell' asparago. Bologna, Italia:Calderini Edagricole, 2001. 130 p.
- Farías V, Krarup C y Contreras S. Efectos de población sobre rendimiento y calidad de turiones de cuatro cultivares de espárrago. *Cienc. Inv. Agr* 2004; 31(2):119-127.
- Ferratto J y Mondino MC. Producción, consumo y comercialización de hortalizas el mundo. *Revista Agromensajes* 2008; 24. <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/24/4AM24.htm>
- González-Castañón M. Utilización del cultivo de espárrago verde en bandas para el control de la erosión en terrenos de mediana pendiente. *Dirección General de Desarrollo Rural, Centro de transferencia agroalimentaria* Unión Europea. Diputación del Gobierno de Aragón. Publ 2006; 174.
- Krarup A. Rendimiento de veintiocho genotipos de espárrago en sus cuatro primeros años de cosecha. *Agro Sur* 1995; 23(2): 107-116.
- Krarup A. y Mann D. Elongación diarias y altura de apertura de la cabeza de los turiones de veintiocho genotipos de espárrago. *Agro sur* 1997; 25: 16-23.
- Krarup A, Henzi X. Asociación entre rendimientos y temperaturas medias semanales en espárragos. *Agro Sur* 1993; 20(1): 40-44.
- Krarup C y Krarup A. Potencialidad productiva del espárrago en Chile. *Agronomía y Forestal UC* 2002; 14(4): 9-14.

- Marina J, Castagnino AM, Diaz KE, Sastre-Vazquez P y Guisolis A. Cadena Agroalimentaria espárrago: alternativas tradicionales e innovadoras para optimizar la productividad en su etapa adulta. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas* 2011; 4 (1): 55–66.
- Mullen RJ, Whiteley RS, Viss TC, Goff ML and Cancilla CA. Asparagus cultivar evaluation trials in the Sacramento-San Joaquín Delta Region of California. *Acta Horti* 2002. 589:81-89.
- Pascualetti M, Castagnino AM, Rosini MB, Durante M y Zubiría, A. Margen bruto de diferentes híbridos de espárrago verde (*Asparagus officinalis* var. *altilis* L.), en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas* 2013; 7 (2):201-216.
- Risso A, Castagnino AM, Diaz KE, Rosini MB, Marina J, Falavigna A. Productivity and quality of four hybrids of green asparagus (*Asparagus officinalis* L. var. *altilis*) in a greenhouse. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas* 2012; 6 (1): 55-66.
- Rivera, I. y J. Rodríguez. Perfil de mercado: espárrago. Documento de trabajo No. 5. 1999.. En: www.inta.gov.ar/ies.
- SAGPyA. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos 2007. Protocolo de calidad para espárrago fresco. Resolución SAGPyA N° 249/2007. http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/diferenciacion/sello/SAA010_Esparrago_v08.pdf.
- Santos B. Análisis económico del empleo de dos híbridos (UC-157 y Italo) de espárrago verde con destino a diferentes mercados [en línea]. Trabajo Final. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Católica Argentina. 2011. Disponible en: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/analisis-economico-empleo-dos-hibridos.pdf> [Fecha 19/04/2014]
- Serrano-Cermeño Z. Espárrago: Técnicas de producción. 95 pp. 2003. <http://www.zoiloserrano.com/>

Agradecimientos:

Se agradece la valiosa colaboración brindada por:

- Agustín Caffarena, quien colaboró en las cosechas y toma de datos realizadas;
- Dr. Agostino Falavigna, Director de la Unitá di Ricerca in Orticoltura di Montanaso Lombardo, Lodi, del Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CRA), Italia, que nos brindara los genotipos italianos utilizados para la realización del presente ensayo
- Vivero Plantar que produjera todos los plantines utilizados para la plantación.

Publicación realizada en el marco de la presente Tesis

Este trabajo ha dado lugar a la publicación titulada “*Producción de primicia en invernadero de híbridos de espárrago verde (Asparagus officinalis var. altilis) en su cuarto año productivo*” que ha sido aceptada por la Revista Científica Bio Ciencias (ISSN: 2007-3380) de México, según nota adjunta del 08/09/2014. Dicha revista ha sido incorporada a los índices DOAJ, IMBIOMED y LATINDEX.



Bogotá, Agosto 04 de 2014

Doctores:
ANA MARIA CASTAGNINO
AGUSTIN CAFFARENA
MARTIN GARCIA VEIGA
KARINA ELIZABETH DIAZ
ANDREA GUISOLIS
JAVIER ALEJANDRO MARINA
AGOSTINO FALAVIGNA
Universidad Nacional de Centro de la Provincia de Buenos Aires
Argentina

Respetados Doctores.

Reciban un saludo cordial desde la presidencia de la Sociedad Interamericana de Horticultura Tropical (ISTH) y la Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas (SCCH), y nuestro agradecimiento en su interés en presentar sus resultados de investigación en la 60ª Reunión anual de la Sociedad Interamericana de Horticultura Tropical y V Congreso Colombiano de Horticultura que se realizarán del 6 al 10 de octubre de 2014 en el Hotel Tryp de Medellín, Colombia.

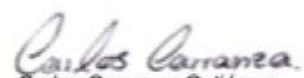
El comité científico ha revisado su texto titulado "**Producción de primicia de híbridos de espárrago verde (*Asparagus officinalis* var. *atilis*) en su cuarto año productivo**" y ha aceptado su presentación en la modalidad de conferencia corta durante el evento.

Los invitamos a visitar nuestra página Web a través del link <http://www.horticultura2014.co>, donde podrá encontrar la información pertinente sobre el proceso de inscripción al evento.

Le agradecemos de antemano su atención prestada.

Cordialmente,


Diego Miranda Lasprilla
Presidente ISTH


Carlos Carranza Gutiérrez
Presidente SCCH

Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas
Tel: (57-1) 3165000 Ext. 19041, Cel: (57) 311-6240934, 301-7442749, 315-8544938, 311-5093678.
www.soccolhort.com
congreso horticultura2014@soccolhort.com