

INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE ARAÑAS EN LA PRODUCCIÓN COMERCIAL DE ESPÁRRAGO VERDE

Ana M. Castagnino[✉], Patricia Sastre, A. Menet y María B. Rosini

ABSTRACT. The commercial yield increase of asparagus is influenced by the perennial section size of plants commonly named spiders or crowns, which every year produce a greater number of shoots giving rise to commercial turions. The aim of the present work was to study the behavior at harvest of three green asparagus spider sizes. It started in Azul, Buenos Aires, on September 12, 2003. The following variables were evaluated: total fresh weight harvested and for each harvest, number of turions and thickness of each one, by means of USDA patterns defined for *Asparagus officinalis*. Treatments were performed on three spider sizes: G: large (>200 g), M: medium (100-200 g) and Ch: small (<100 g) with four repetitions. Plants derived from greater spiders achieved a significantly higher production (kg.ha⁻¹ and number of turions). At the beginning of the productive stage, when plants still have enough reserves, their production is quite the same, but once most of the reserve is consumed, they start presenting significant differences according to its reserve capacity. A direct relationship was recorded between spider size for planting and yield (kg.ha⁻¹). Over the first harvest year, a greater amount of medium turions was obtained, followed by small and large ones.

RESUMEN. El incremento en el rendimiento comercial de espárrago está influido por el tamaño de la porción perenne de las plantas comúnmente denominadas arañas o coronas, las que producirían año tras año un número mayor de yemas que dan origen a turiones de tamaño comercial. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el comportamiento en cosecha de tres tamaños de arañas de espárrago verde. Este trabajo se inició en Azul, Buenos Aires, el 12 de septiembre de 2003. Se evaluaron las siguientes variables: peso fresco total cosechado y para cada cosecha, el número de turiones y calibre de cada turión, utilizando las normas USDA definidas para *Asparagus officinalis*. Los tratamientos realizados fueron tres tamaños de araña: G: grandes (> 200 g), M: medianos (100-200 g) y Ch: chicos (< 100 g) con cuatro repeticiones. La producción lograda tanto en número de turiones como en kg.ha⁻¹ resultó significativamente superior para las plantas provenientes del mayor tamaño de arañas. Al comienzo de la etapa productiva, cuando todas las plantas cuentan con suficientes reservas, no se diferencia la producción de estas, mientras que una vez que han consumido gran parte de dichas reservas, comienzan a mostrar significativamente diferencias según su capacidad de reserva. Se encontró una relación directa existente entre el tamaño de arañas utilizado para la plantación y el rendimiento en kg.ha⁻¹ obtenido. Por tratarse del primer año de cosecha, se logró una mayor proporción de turiones medianos, seguido de pequeños y grandes.

Key words: *Asparagus officinalis*, asparagus spears, buds, dimensions, plantation

Palabras clave: *Asparagus officinalis*, espárragos, yema (planta), dimensión, plantación

INTRODUCCIÓN

El espárrago es una planta herbácea perenne, cuyo cultivo comercial dura 10 a 12 años, que está formada por tallos aéreos ramificados y una parte subterránea o «corona», constituida por raíces y yemas, cuyas características (tamaño, calidad, sanidad) tienen 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.

El espárrago llega al máximo de producción a los cuatro o cinco años, dependiendo del tamaño de las coronas al momento de la plantación (1). Por esta causa, regular el tamaño del órgano de inicio, araña o corona, para una adecuada plantación, es una práctica que está cobrando mayor fuerza, con el advenimiento de nuevos híbridos y exigencias diversas de los países de destino de la producción.

El incremento en el rendimiento está influido por el tamaño de la porción perenne de las plantas de espárrago, comúnmente denominadas arañas o coronas, las que producen año tras año un número mayor de yemas, que dan origen a turiones de tamaño comercial y no por un aumento del diámetro de las yemas en sí mismas, ya 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 (2). Este último aspecto indica la im-

Ana M. Castagnino, Profesora Asociada, Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica Argentina "Santa María de los Buenos Aires" y Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA), CC 47 (7300) Azul-Pcia de Bs As Argentina; Patricia Sastre, Profesora Titular y María B. Rosini, Auxiliar graduada de Horticultura, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincial de Bs As (UNCPBA); A. Menet, Alumno pasante del Instituto Nacional Agronómico París-Grignon (INAP-G), Francia.

✉ amc@faa.unicen.edu.ar, ana_4860@yahoo.com.ar

portancia de estudiar con profundidad la incidencia del tamaño del órgano de inicio sobre el rendimiento, tanto en volumen como en distribución de calibres de la producción.

El cultivo de esta hortaliza se encuentra en una fase de expansión en el mundo, ocupando actualmente 250.000 ha en sesenta países. La producción total mundial es actualmente de 6.2 millones de toneladas. En Argentina, tradicionalmente se han cultivado entre 2.000 y 4.000 ha.

Las posibilidades de colocación de esta hortaliza en mercados externos, están condicionadas a la calidad y homogeneidad del producto que debe ser excelente y constante en los años. Esta constituye la única vía para competir eficientemente (3).

Muchas experiencias han demostrado que producir fuera de la estación trae aparejado numerosos daños fisiológicos a las plantas, en particular a las coronas, por lo que los países del hemisferio norte dependen para su abastecimiento, de las importaciones que realicen provenientes del hemisferio sur. Por esta causa constituye una interesante alternativa productiva para Argentina, que ocupa actualmente la posición 19 como país productor (3).

El momento más adecuado para efectuar la siembra de un almácigo para la producción de coronas, es cuando el suelo alcanza en los primeros 5 cm de profundidad, 13 a 15°C y además haya pasado el riesgo de heladas. La siembra temprana en primavera prolonga el período de crecimiento y hace posible la obtención de mejores coronas. En el hemisferio sur, la época ideal de plantación de una esparraguera mediante el empleo de arañas es el período comprendido entre agosto y octubre. Una demora en la siembra provoca un menor crecimiento de tallos y peso de coronas al término de la temporada de almácigo (4).

Es necesario tener en cuenta que la semilla tarda en germinar cuando el tiempo es frío y con frecuencia requiere varias semanas para que las plantas comiencen a crecer. La temperatura óptima para su germinación es de 24 a 30°C, con la que se logra 10 días entre la siembra y la emergencia de las plántulas; en tanto que a 15°C tarda 24 días en emerger y con 10°C de temperatura en el suelo 53 días (4).

La siembra de coronas se efectúa en suelo plano con sembradoras de precisión o provistas de placas de 0.5 cm o menor según calibre de las semillas, utilizando un marco de 0.70 m entre hileras y 0.10 m entre plantas, para lo cual es necesario el empleo de 3.5 kg de semilla por hectárea de almácigo. Anticipar el transplante de las arañas puede comprometer al arraigamiento a causa de las bajas temperaturas (5).

Debido a que los turiones o tallos de espárragos (órgano de consumo de esta especie) se forman bajo tierra, resulta aconsejable el empleo de suelo de textura liviana, ya que en las esparragueras iniciadas en suelo arcilloso resulta difícil trabajar. Es necesario que las raíces del espárrago sean ubicadas de tal modo que se pueda explorar un gran volumen de terreno, a fin de garantizar un

adecuado hábitat. Además, el espárrago no tolera anegamientos, ni siquiera mínimos, por lo cual el terreno debe asegurar una adecuada permeabilidad y conductividad eléctrica (6).

La profundidad de los surcos debe estar comprendida entre 20 y 30 cm, para permitir a las arañas el desarrollo a 10 a 15 cm cuando el terreno estará nivelado. Profundidades inferiores inducen un precoz envejecimiento de la planta, que se manifiesta en la diferenciación de turiones de bajo peso, mientras que cuanto más elevados causan la subida de las arañas en superficie y un atraso en la cosecha de turiones (7). Las arañas deben ser cubiertas con una capa de tierra de aproximadamente 5 cm. El aporte sucesivo de tierra debe efectuarse gradualmente, emparejando la superficie reciente al primer año de cosecha (8).

En el primero y segundo años, los surcos deben ser mantenidos el mayor tiempo posible abiertos, para evitar que las yemas de las coronas tengan una carencia de oxígeno que motive el mencionado ascenso de las arañas (9).

En el manejo verde la inducción de las yemas está determinada por el aumento de temperatura del suelo (10), mientras que el crecimiento de los turiones depende fundamentalmente de la temperatura del aire (11), ya que la mayor velocidad de crecimiento se ubica por debajo del extremo apical del turión (12).

Tanto para el inicio por arañas o coronas como por plantines, los genetistas de espárrago están trabajando en la incorporación de genes para la resistencia a enfermedades y a adversidades climáticas, y para la optimización de la calidad de los turiones cosechados. A tal fin se están efectuando cruzamientos interespecíficos entre *Asparagus officinalis* x *Asparagus amarum* y *Asparagus officinalis* x *Asparagus acutifolius* (13). En total son seis las especies silvestres con las que se han efectuado unos 2000 cruzamientos (14).

En los primeros dos años de producción, la cantidad de turiones cosechados depende del material de propagación utilizado, y es necesario reducir el período productivo para aumentar el vigor de las plantas. En los años sucesivos, el elevado vigor y la completa reposición de las reservas en la raíz son indispensables, para obtener una producción mayor y estable en el tiempo (3, 15).

En Argentina, el híbrido tradicionalmente utilizado es el «UC 157» de la Universidad de California. La evaluación de los híbridos a través de pruebas comparativas acompañadas de otras de validación, es la única estrategia en grado de definir con precisión donde un nuevo híbrido de espárrago puede ser cultivado con éxito (16).

Entre las propiedades de esta hortaliza, se encuentra su contenido de vitamina C, uno de los más consumidos y reconocidos antioxidantes para la salud humana, que en un 88 % se haya ubicado en los primeros 6 cm de los turiones frescos recién cosechados. Dicho contenido disminuye un 40 % en la primer semana, siendo en la segunda semana las pérdidas menores, tal como lo indica Roskiewics (17).

El mayor productor mundial es China, con una producción estimada de 0.6 millones de toneladas. Respecto de las exportaciones, los principales países son China y Perú en ese orden (18).

El objetivo del presente trabajo fue estudiar el comportamiento en cosecha de tres tamaños de arañas de espárrago verde, determinando el rendimiento en peso, número de turiones y distribución de calibres.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se inició en la Chacra Experimental de la Facultad de Agronomía, sobre la Ruta Nacional N° 3, km 305, en el partido de Azul, Buenos Aires, sobre un suelo argiduo típico el 12 de septiembre de 2003, a través de la plantación de arañas de espárragos verdes.

Etapa de plantación de almácigo a campo. La siembra del almácigo se efectuó el 20 de agosto de 2001 manualmente, a una profundidad de 2 cm y con un marco de siembra de 1.40 m entre hileras y 0.10 m entre plantas. Para el control de malezas durante dicha etapa, se utilizó Linurón en preemergencia, y se complementó dicha aplicación con limpiezas manuales en la hilera y mecánicas con motocultivador entre las filas. Como las condiciones climáticas del año de siembra no resultaron muy favorables, debido a lluvias excesivas y bajas temperaturas que dificultaron la emergencia, seguido de un período estival con pocas precipitaciones, se resolvió extender un año más la etapa de almácigo, a fin de facilitar que las arañas adquirieran un tamaño adecuado para el trasplante definitivo.

Las arañas una vez extraídas en forma semi-mecanizada (efectuando el descalzado mecánico y la extracción manual) fueron lavadas, seleccionadas y desinfectadas mediante el empleo de dos fungicidas: uno sistémico (Benomil) y uno de contacto (Captan).

Etapa de plantación de ensayo a campo. La preparación del lote consistió en dos pasadas con arado de cincel cruzadas, dos de rastra de discos y una de motocultivador. Previo al trasplante se abrieron surcos a una profundidad de 25 cm con motocultivador equipado con aporcador. Se efectuó la fertilización de fondo en bandas de 0.30 m con fosfato diamónico. La dosis utilizada fue de 300 kg.ha⁻¹.

Los tratamientos realizados fueron: tres tamaños de araña: G: grandes (>200 g), M: medianos (100-200 g) y Ch: chicos (<100 g) con cuatro repeticiones.

La profundidad de la plantación definitiva fue de: 0.30 m. El número de surcos por parcela: 3 y el número total de surcos de 48 y con los de bordura. La superficie real fue de 1764 m² correspondiente a un ancho total de 63 m y cuatro bloques de 7 m cada uno, mientras que la superficie total del ensayo con caminos y borduras fue de 3829.5 m². En cada caso se evaluó el surco central de los tres que componen cada parcela, a fin de evitar efectos de bordura entre tratamientos.

A partir de la plantación, se procedió a efectuar las labores culturales necesarias para el mantenimiento de dicho ensayo libre de malezas y plagas. A tal fin se efectuaron remociones superficiales con motocultivador en

entrefila y manuales en las hileras, a razón de cinco anuales con una periodicidad promedio de 1,5 meses. El producto aplicado el segundo año fue el mismo que durante el primero y al tercer año se procedió a aplicar Atrazina en preemergencia de las malezas. Para el control de plagas se utilizó un insecticida sistémico, Imidacloprid.

Evaluaciones anteriores. A fin de preservar la plantación nueva del presente ensayo, se efectuaron evaluaciones el siguiente año a la plantación definitiva (2004), previo al ingreso en producción de forma no destructiva, evaluando la cantidad de turiones producidos en cada situación, los que están siendo publicados y que se corresponden con los resultados logrados en el 2005. Además, la UNICEN cuenta con otro ensayo plantado en 1990 de distintas densidades con arañas de diferentes tamaños, que fue evaluado a lo largo de diversos años y cuyos resultados permitieron planificar el presente ensayo, a fin de determinar con mayor precisión la incidencia del tamaño de arañas en el volumen producido anualmente y en la distribución de calibres logrados.

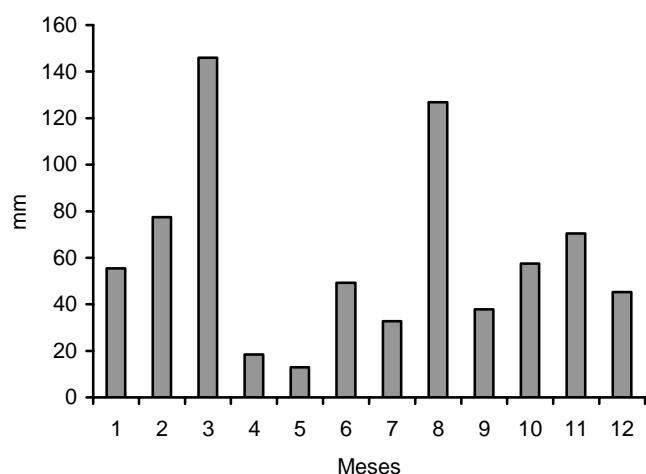
Primera cosecha. El 2005 fue el primer año de evaluación de rendimiento, en el período comprendido entre el 24 de septiembre y el 4 de noviembre de 2005. La frecuencia de cosecha utilizada fue día por medio al comienzo (lunes-miércoles y viernes) y posteriormente diaria, acompañando la evolución de la temperatura y el ritmo de productividad del cultivo. Los espárragos una vez cosechados fueron lavados, cortados a 22 cm de largo y posteriormente calibrados y pesados.

Evaluaciones efectuadas. Se evaluaron las siguientes variables: peso fresco total cosechado (PF) y para cada cosecha, el número de turiones (NT) y calibre de cada turión (C). Fue utilizada la clasificación de turiones de espárragos verdes establecida por el Departamento de Agricultura de los EE.UU. (USDA), norma por la cual se rigen las exportaciones argentinas para el hemisferio norte, según el calibre determinado a 2.5 cm de la base de corte: *extra large* (XL):>= 2.22 cm; *large* (L):>= 1.74 cm y < 2.22 cm; *medium* (M):>= 1.27 cm y menor 1.74 cm; *small* (S):>= 0.79 y menor 1.27; *very small*:>= 0.48 a 0.79 cm; asparagina: menos de 0.48 cm (2).

Para las determinaciones de peso se utilizó una balanza electrónica Sensotronic SE 500.

Se realizó un análisis de la varianza, con un diseño completamente al azar y considerando como factor el tamaño de los plantines que provenían de cada contenedor. Para determinar las diferencias entre medias, se usó la prueba de rangos múltiples de Duncan. Se utilizó un nivel de confianza del 5 % para todas las pruebas estadísticas.

Precipitaciones 2005. Durante el 2005, correspondiente al primer período de cosecha, las precipitaciones en la Chacra Experimental en que se efectuó el presente ensayo fueron de 730 mm, levemente inferiores al promedio anual de la región. En la Figura 1 pueden observarse las precipitaciones promedio mensuales. Durante la temporada de cosecha cayeron 150 mm aproximadamente, es decir, 25 mm semanales, que es un valor aceptable para el cultivo.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto de Hidrología de Llanuras de la UNCPBA (IHLLA). 2005

Figura 1. Precipitaciones del 2005 correspondientes al primer año de cosecha

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Rendimiento total

Promedio general. La producción total del ensayo fue de 4.370 y 183 kg.ha⁻¹ para cada cosecha. La producción en número de turiones fue de 22.5245 y 9.385 por cosecha y por ha.

Rendimiento según densidad. La producción lograda tanto en número de turiones como en kg.ha⁻¹ resultó significativamente superior para las plantas provenientes del mayor tamaño de arañas, seguido de las medianas y chicas, tal como lo muestra la Tabla I.

Tabla I. Influencia del tamaño de araña sobre el rendimiento en número de turiones y peso fresco

Rendimiento		G	M	Ch
Peso fresco	Promedio cosecha ⁻¹ (kg.ha ⁻¹)	250.81 (a)	181.43 (b)	114.04 (c)
	Total kg.ha ⁻¹ 2005	6019.44 (a)	4354.32 (b)	2736.96 (c)
Número de turiones	Promedio cosecha ⁻¹ (N°)	13464 (a)	9211 (b)	5481 (c)
	Total kg.ha ⁻¹ 2005	323137 (a)	221057 (b)	131544 (c)

Estos resultados estarían indicando la importancia de efectuar almácigos tradicionales de baja densidad, que permitan producir arañas de peso superior a 100 g, así como también efectuar una selección de estas previo a la plantación, de modo de plantar separadamente las chicas, medianas y grandes, a fin de evitar competencia entre plantas de mayor y menor tamaño, que repercutiría negativamente en el rendimiento general del cultivo, a lo largo de la vida útil de la esparraguera.

En un análisis de las distintas cosechas realizadas, se observó que durante los primeros veinte días (hasta la cosecha 11 inclusive), no se encontraron diferencias sig-

nificativas ni para el número de turiones ni para el peso fresco, tal como lo indica la Tabla II. A partir de la N° 16 y hasta la finalización del período de cosecha, la mayoría de ellas mostraron diferencias significativas para los distintos tipos de arañas utilizados, resultando mayor la producción en número de turiones y kg.ha⁻¹ con el tratamiento (G). Dichos resultados indicarían que al comienzo de la etapa productiva, cuando todas las plantas cuentan con suficientes reservas, no se diferencia la producción de estas, mientras que una vez que han consumido gran parte de dichas reservas, comienzan a mostrar significativamente diferencias según su capacidad de reserva. Por esta causa, cuando el objetivo productivo es solo la producción de primicias durante un período breve de tiempo, no importaría el tamaño de arañas, pero si el objetivo es disponer de un período prolongado de cosecha, es necesario contar con plantaciones efectuadas con buena calidad de arañas.

En las Figuras 2 y 3 puede observarse claramente la relación directa existente entre el tamaño de arañas utilizado para la plantación y el rendimiento en kg.ha⁻¹ obtenido. *Evolución a lo largo del período de cosecha.* El número de turiones cosechados a lo largo de las sucesivas cosechas, también mostró la misma relación indicada para el peso fresco, aun cuando en la primera parte del período de cosecha, dichos valores no fueran significativos.

Evolución de la producción de turiones para los distintos calibres

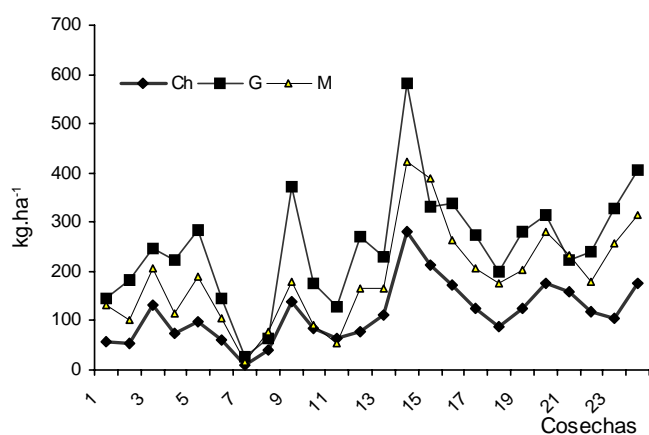
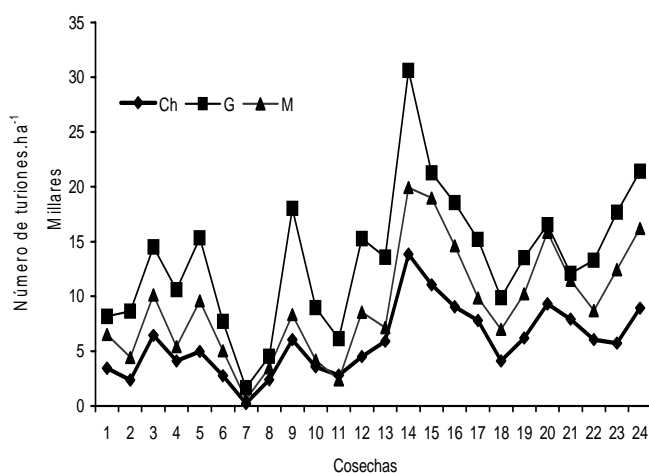
Por tratarse del primer año de cosecha, como era de esperarse, se logró una significativa proporción de turiones M (a), seguido de S (b) y L (b). Posiblemente, a medida que dicha plantación vaya evolucionando en edad, permita lograr una mayor proporción de turiones XL y L. No se cosechó un gran número de asparagina, debido a que se tuvo la precaución de respetar los indicadores de cosecha, y se concluyó tan pronto como comenzaron a producirse espárragos de bajo calibre.

En la Figura 4 se observa similar distribución del número de turiones producidos, destacándose el calibre M seguido de S y L, posiblemente debido a la escasa edad de la plantación. Es de esperar que en sucesivas campañas, se incremente la proporción de los turiones de los mayores calibres, en correspondencia con el crecimiento de las arañas en la plantación definitiva.

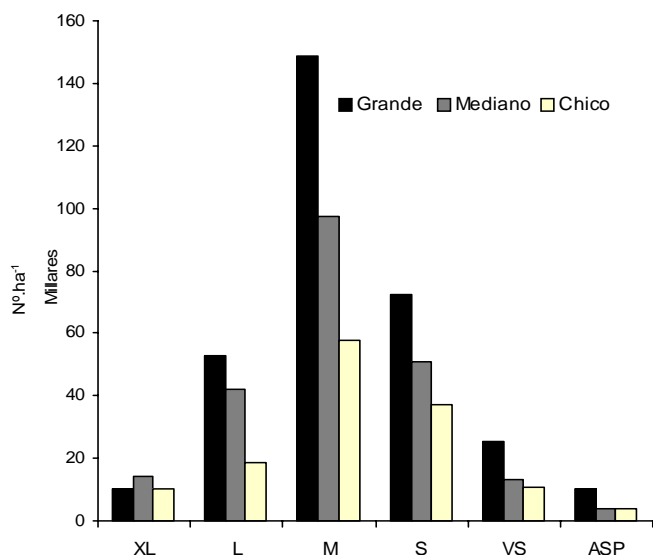
En el primero y segundo años, los surcos no se mantuvieron nivelados, para evitar que las yemas de las coronas sufrieran carencia de oxígeno que motivara el mencionado ascenso de las arañas. El 2004 se evaluó de forma no destructiva, efectuando el recuento de turiones y las determinaciones de peso seco y calidad. En diversos ensayos anteriores realizados con arañas y plantines durante la última década, en el marco del proyecto Valorización de la Cadena Agroalimentaria Espárragos de la UNICEN, también se respetó este aspecto.

Tabla II. Efecto del tamaño de araña utilizado para la plantación sobre la distribución de calibres en la producción total de turiones obtenida (Nº turiones.ha⁻¹)

	Número de turiones cosechados de los distintos calibres							
	Grande		Mediano		Chico		Total	
	Promedio	Porcentaje	Promedio	Porcentaje	Promedio	Porcentaje	Promedio	Porcentaje
XL	10196	3 (c)	14009	6 (c)	10202	7 (c)	11469	5 (c)
L	52813	16 (b)	42234	19 (b)	18433	13 (b)	37827	17 (b)
M	148900	46 (a)	97459	44 (a)	57971	42 (a)	101443	45 (a)
S	72277	23 (b)	50743	23 (b)	36975	27 (b)	53332	24 (b)
VS	25598	8 (c)	13310	6 (c)	10923	8 (c)	16610	7 (c)
ASP	10489	3 (c)	3881	2 (c)	4001	3 (c)	6124	3 (c)

**Figura 2. Evolución del peso fresco de turiones cosechados a lo largo del período de cosecha****Figura 3. Evolución del número de turiones a lo largo de las sucesivas cosechas**

Para los tres tamaños de arañas considerados, en los más grandes las yemas permitieron lograr 15 turiones por planta, correspondiente a 289 g; los intermedios produjeron 11 turiones que sumaron 209 g, y finalmente los más pequeños, 11 turiones mucho más finos que pesaron 131 g. Estos valores estarían indicando lo expresado por Nichols (19), quien indica que el de la yema está positivamente correlacionado con el tamaño del turión, y Blasberg (20), quien dijo que las dimensiones de los brotes estarían afectadas por el nivel de reservas.

**Figura 4. Distribución de números de turiones según calibres y tamaños de arañas**

A pesar de que el rendimiento depende del número y tamaño de los turiones, el número de turiones emitidos sería la componente más importante del rendimiento que lo afectaría de manera directa (21). Este hecho tendría su origen en los procesos fisiológicos que regulan el crecimiento vegetativo, ya que el diámetro del turión está relacionado con el tamaño de la araña, el número de yemas y la cantidad de carbohidratos disponibles (20). En el caso del espárrago, la cantidad de fotoasimilados almacenados en las raíces actuaría como recurso limitante en la determinación del número y diámetro de los turiones, de modo que un mayor número implica un menor diámetro y viceversa, existiendo una compensación entre ellos (2). Ellison (22), trabajando con las mismas plantas durante tres años consecutivos, observó que los rendimientos máximos provinieron de plantas que tenían muchos turiones grandes y que aquellas con muchos turiones pequeños o con pocos turiones grandes no tuvieron altos rendimientos.

Si bien la participación de Argentina actualmente en el contexto internacional es muy pequeña en comparación con la superficie total de este cultivo (1 %), las perspectivas son muy alentadoras, dado el incremento en la demanda internacional de espárrago de estos últimos años siempre y cuando se respeten los nuevos patrones

de consumo que incluyen una calidad muy específica para cada mercado (23). En este contexto resulta fundamental la elección de las técnicas de producción y en particular la calidad y el tamaño del órgano de inicio, que para un cultivo perenne como el espárrago resulta decisivo.

Para Argentina, el comercio de contraestación se transforma en una actividad atractiva, si se cuenta con las herramientas de competitividad necesarias para ingresar de manera agresiva en el mercado internacional. En cuanto a la situación local, los productores se enfrentan a un doble desafío, que puede establecer una sinergia positiva en el sector. La integración de la cadena con estos es un paso ineludible para el alcance de tales propósitos (24).

Las filas para la plantación se han orientado en función de la dirección de los vientos dominantes en la zona del ensayo, ya que conviene orientarlas debido a que de este modo la vegetación está menos expuesta y mantiene un mejor estado sanitario por la aireación que se crea en el interior del cultivo (16).

Si bien el tamaño de las arañas utilizadas para la plantación resulta de vital importancia, no se descuidó la profundidad de plantación, ya que independientemente del tamaño de arañas una profundidad inferior a los 20 cm induce un precoz envejecimiento de la planta que se manifiesta en la diferenciación de turiones de pequeño peso. En cambio, profundidades superiores a los 30 cm causan la subida de arañas en superficie y un retardo en el inicio de la cosecha de los turiones, tal como lo indica Falavigna (7).

CONCLUSIÓN

Los resultados más significativos extraídos de esta investigación, efectuada en el centro de Buenos Aires en espárrago verde cultivado de secano son:

- Existe una relación directa entre el tamaño de arañas utilizado para la plantación y el rendimiento en kg.ha⁻¹ obtenido.
- La producción lograda en el segundo año de evaluación en número de turiones resultó significativamente superior para las plantas provenientes del mayor tamaño de arañas.
- La producción expresada en t.ha⁻¹ también resultó superior para las arañas más grandes.
- Al comienzo de la etapa productiva, cuando todas las plantas cuentan con suficientes reservas, no se diferencia la producción de estas ni en kg.ha⁻¹ ni en número de turiones, mientras que una vez que han consumido gran parte de dichas reservas, comienzan a mostrar significativas diferencias según su capacidad de reserva. Por esta causa, cuando el objetivo productivo es solo la producción de primicias durante un período breve de tiempo, no importaría tanto el tamaño de arañas, pero si el objetivo es disponer de un período prolongado de cosecha, es necesario contar con plantaciones efectuadas con buena calidad de arañas.

- En general para los tres tamaños considerados, se logró una mayor proporción de turiones M, seguido de S y L, dada la corta edad de la esparraguera.

Por todo lo expuesto se concluye que el cultivo de espárrago verde iniciado mediante el empleo de arañas de gran calibre, constituye una interesante alternativa productiva para las condiciones agroecológicas de la región centro de Buenos Aires.

AGRADECIMIENTOS

A la colaboración brindada por Silvina Sasale e Ing. Agr. Juan Zaffora, Auxiliares de la cátedra de Horticultura de la Facultad de Agronomía de la UNICEN.

REFERENCIAS

1. Asprelli, P. D.; López Anido, F. S. y Country, E. L. Caracteres agronómicos en el cultivo de espárrago de diferentes edades y manejos. *Pesq. Agropec. Bras.*, 2005, vol. 40, no. 1.
2. Country, E. L.; López Anido, F. S.; Gatti, I.; Cravero, V. P.; Firpo, I. T. y García, S. M. Early selection of elite plants in asparagus. *Bragantia*, 2000, vol. 59, p. 21-26.
3. Castagnino, A. *et al.*. Manual de la Cadena Agroalimentaria Espárrago. Buenos Aires:Editorial Educa de la Universidad Católica Argentina, 2005. 192 p.
4. Monardes, H. El cultivo del espárrago en Chile, Publicación técnica N° 9, Fundación Chile, 1989. 32 p.
5. Sportelli, G. F. L'asparago può sfondare anche nel Mezzogiorno. *Colture Protette*, 2002. no.2, p. 23-27.
6. Falavigna, A. y Porcelli, S. Asparago: nuove tecniche e varietà adatte per risalire la China, 1988.
7. Falavigna, A. y Palumbo, A. D. La coltura dell' asparago. Bologna:Calderini Edagricole, 2001. 130 p.
8. Palumbo, A. D. I punti critici nella del coltivazione dell'asparago. *Revista L'Informatore Agraria*, 2001, vol. 50, p. 30-32.
9. Falavigna, A. I punti critici dell'asparago in campo en el post-raccolta. *Revista L'Informatore Agraria*, 2006, vol. 1, p. 52-56.
10. Drost, D. T. Asparagus. The physiology of vegetable crops. Cambridge: CAB International, 1997, p. 621-649.
11. Krarup, A. H. y Krarup, J. P. L. Rendimiento de espárragos verdes y blancos bajo dos modalidades de cosecha. *Agro Sur*, 1987, vol.15, p. 47-53.
12. Keuls, M. y Post, J. J. Involved van de temperatuur op de groei van asperges. *Overdruk uit de Mededelingen Directeur Tuinbouw*, 1957, vol. 19, p. 827-845.
13. Falavigna, A. La filiera asparago dal campo al consumatore. *Revista L'Informatore Agraria*, 2001, vol. 50, p. 28-29.
14. Alberti, P.; Casali, P. E.; Barbaglio, E.; Toppino, L.; Mennella, G. y Falavigna, A. Interspecific Hybridization for Asparagus Breeding. *Actas. En: International Asparagus Symposium (11:2005)*, 2005. p. 30.
15. Mortarini, N. V.; Castagnino, A. M.; Mortarini, M. A. y Sastre-Vázquez, P. Cadena espárrago: influencia sobre el crecimiento de turiones espárrago verde producidos mediante el sistema de arañas (STA). Publicado en *Actas de XXIX Congreso Argentino de Horticultura*, p. 39.

16. Rodkiewicz, T. Vitamina C Changes and Total Antioxidant Activity of Fresh and Stored Green Asparagus Spears, Actas. En: International Asparagus Symposium (11:2005), 2005, p. 33.
17. Behr, H. C. International Asparagus Production and Markets, Actas. En: International Asparagus Symposium (11:2005), 2005. p. 53.
18. Nichols, M. A. y Woolley, D. Growth studies with asparagus. En: International Asparagus Symposium, 6., Proceedings. (6:1985:Ontario), 1985. p. 287-297.
19. Blasberg, C. H. Phases of the anatomy of *Asparagus officinalis*. *Botanical Gazette*, 1932, vol. 94, p. 206-214.
20. Ito, P. J. y Currence, T. M. Inbreeding and heterosis in asparagus. *Proceeding of the American Society for Horticultural Science*, 1965, vol. 86, p. 338-346.
21. Programma Interregionale di Ricerca e Sperimentazione Applicata, Trasferimento delle Innovazioni agli operatori di Filiera e Programmi a forte contenuto innovativo "Strategie per ottimizzare e valorizzare la produzione di asparago in Sicilia". p. 1-43.
22. Ellison, J. H. Asparagus breeding. *Breeding Vegetables Crops*. Westport, 1986. 569 p.
23. Situación del mercado del espárrago: Contexto internacional. SAGPyA, 2005. 27 p.

Recibido: 21 de diciembre de 2005
Aceptado: 11 de diciembre de 2006

CURSOS DE POSGRADO

Precio: 250 CUC

Producción de plantas ornamentales con el empleo de alternativas orgánicas

*Coordinador: Ms.C. María Regla Soroa Bell
Dra.C. Sara Cortés Hernández*

Fecha: a solicitud

SOLICITAR INFORMACIÓN⁵⁹

**Dr.C. Walfredo Torres de la Noval
Dirección de Educación, Servicios Informativos
y Relaciones Públicas**