

# Influencia de la altura del aporque en la producción del espárrago blanco (*Asparagus officinalis* L.) en suelos arenosos

Ridging height influence on the yield of white asparagus (*Asparagus officinalis* L.) on sandy soils

Francisco Juárez Espinola<sup>1</sup>, Sergio Valdivia Vega<sup>2</sup>,  
Jorge Pinna Cabrejos<sup>3</sup>

## RESUMEN

Este experimento se realizó en las pampas arenosas (áridas) de la costa norte del Perú, en el Fundo San Vicente de la Empresa TALSA. El objetivo fue encontrar el efecto de la altura del aporque en el rendimiento del espárrago blanco. El suelo bajo estudio fue irrigado por goteo con el agua de Chavimochic; de textura arena, con muy baja salinidad, muy pobre en nitrógeno total, rico en fósforo disponible y con medio a alto potasio disponible. El aporque se realizó 114 días después del desaporque de la campaña anterior; y la cosecha, a la semana del chapodo (a los 3 días del aporque), la que duró 56 días. La alta tecnología usada en el manejo del experimento permitió la obtención de rendimientos muy altos (más de 2 cosechas por año) del cultivar Azul 19. Los resultados indicaron que el aporque más bajo (0,22 m) superó, en rendimiento de turiones, a los aporques más altos.

**Palabras clave:** Espárrago, aporque, suelos arenosos.

## ABSTRACT

This research was carried out on arid sandy soils of San Vicente field of TALSA exploitation, Virú, Perú, and was irrigated (drip irrigation) with Chavimochic Irrigation water. Soil had very low salinity, was of slightly alkaline pH, without calcium carbonate, low content of organic matter, high in available phosphorus, and medium to high in available potassium. Ridging was made 114 days after precedent campaign de-ridging; and harvesting begun one week after cutting off aerial part of crop (3 days from ridging). Harvesting took 56 days. High agriculture technology allowed very high yields (more than 2 harvest per year) of Azul 19 cultivar. It was found that lesser high ridging (0,22 m) obtained highest yields than higher.

**Key words:** Asparagus, ridging, sandy soils.

---

<sup>1</sup> Ingeniero Agrónomo, ex alumno de la UPAO.

<sup>2</sup> Ingeniero Agrónomo, Magister Scientiae, Profesor Principal Universidad Privada Antenor Orrego.

<sup>3</sup> Ingeniero Agrónomo, Doctor en Ciencias Agronómicas, Profesor Principal Universidad Privada Antenor Orrego.

## INTRODUCCIÓN

El espárrago (*Asparagus officinalis* L.) es la hortaliza que más se ha difundido en las pampas arenosas de la costa del Perú, donde se obtienen altos rendimientos; debido a su alta demanda en países desarrollados, lo convierte en una importante fuente de divisas.

En tales pampas áridas, el cultivo se maneja normalmente, con alta tecnología (riego por goteo, aplicación al suelo de grandes cantidades de abonos orgánicos, fertirriego, uso de cultivares de alto rendimiento, control estricto del ataque de plagas y enfermedades, etc.) lo que permite la obtención de más de 2 cosechas al año de espárragos blancos.

Con relación al aporque del espárrago, Montes y Holle (1980) sostienen que, después del agoste, se procede al chapodo e inmediatamente después, se riega y se aporca cubriendo la corona con 20 - 30 cm de tierra; se moldea la cama y se vuelve a regar.

Moroto (1983), Casseres (1984), Benson (1988) y Rodríguez y Guzmán (1988) manifiestan que el aporque consiste en acumular tierra en torno al rizoma del espárrago, con el fin de que los turiones que se vayan formando crezcan bajo tierra y se recolecten blancos.

Para obtener el espárrago blanco, se requiere que el turión crezca y alcance la longitud comercial en ausencia de luz, por lo cual se agrega tierra sobre la hilera de plantas (aporque), lo que debe efectuarse inmediatamente después que se halla notado que el cultivo comienza a emerger. Se recomienda aporcar 30 - 40 cm, en función de la precocidad y de la longitud que se desea (Monardes y Alvarado, 1988).

Benages (1990) sostiene que el aporque consiste en la aportación de tierra, en forma de semicírculo, sobre las filas de la esparraguera para mantener los turiones exentos de clorofila en una altura mínima de 22 cm. El aporque se realiza en el momento que se inicia la brotación de turiones.

Delgado de la Flor et al. (1995) indican que decidida la cosecha, se procede al chapodo y al abonamiento y que se debe aporcar las coronas a alrededor de 25 cm de suelo. El aporque mantiene al brote del turión bajo tierra de acuerdo a su altura y que, al no recibir luz, sus plastidios sólo desarrollan leucoplastos (incolores) permaneciendo los turiones blancos.

El aporque con suelo franco arenoso produce más rendimiento que con franco limoso. Esto se debe al aumento en el número de turiones por efecto de un

aumento de la temperatura (Liao et al., 1999). El rendimiento disminuye con la altura del aporque, al igual que la calidad de la punta; aunque aumenta el diámetro y peso (Liao et al., 1999) debido a la influencia de la temperatura. Esto es corroborado por Heissner et al. (2006) quienes afirman que, con el aumento de la temperatura (por menor aporque), aumenta el rendimiento del espárrago; aunque disminuye la calidad, y el número de oxidados es menor. Lo afirmado contradice a lo indicado por Krause et al. (2009) quienes afirman que el aporque aumenta la temperatura del suelo cuando es arenoso. Por otro lado, Graefe et al. (2010) expresan que la longitud de los turiones depende de la temperatura del suelo y es influenciada por la concentración de carbohidratos soluble en las raíces y por el gradiente de temperatura entre la punta del turión y el rizoma.

El objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar el efecto de la altura del aporque en la producción del espárrago.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se realizó de mayo a noviembre de 1995, en el Fundo San Vicente (Empresa TALSA), ubicado en las pampas áridas de la costa norte del Perú (Virú). La zona presentó una temperatura media mensual variable de 18,1 a 21,8 °C, humedad relativa variable de 81,0 a 89,2% y evaporación que osciló de 4,1 a 6,1 mm/día.

El estudio se realizó en un suelo profundo de textura arenosa cuyas características se muestran en el cuadro 1.

El campo fue regado por goteo. Se usó el cultivar de espárrago Azul 19 de 2 años, 7 meses (quinto corte), cuyo rendimiento anterior había sido de 8 635 kg ha<sup>-1</sup>.

La fertilización nitrogenada se realizó vía fertirriego, aplicándose semanalmente desde el inicio del cultivo hasta la novena semana. El fósforo fue aplicado totalmente a los 14 días de iniciado el cultivo, empleándose superfosfato triple de calcio que fue colocado enterrado en hoyos hechos cada 50 cm. Todas las parcelas recibieron vía fertirriego, 200 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Además, se empleó el abono foliar This Micromix como fuente de microelementos. Los riegos fueron interdiarios con el sistema por goteo. Hubo un estricto control de malezas (manualmente), plagas (previa evaluación) y enfermedades (preventivo).

El aporque se realizó con maquinaria, 114 días después del desaporque de la campaña anterior. Se aporcó con la máxima altura (30 cm) y posteriormente se rebajaron los tratamientos correspondientes a 26 y 22 cm. La cosecha se realizó a la semana del chapodo (a los 3 días del aporque), 2 veces por día y durante 56 días.

## RESULTADO Y DISCUSIÓN

Según el análisis de varianza, se encontraron diferencias de rendimiento altamente significativas a la altura del aporque. La prueba de significación de Duncan, al 0,05% de probabilidad, para la característica altura del aporque indicó diferencias significativas entre los tratamientos de 0,22 m (20 430 kg ha<sup>-1</sup>) y 0,30 m (18 969 kg ha<sup>-1</sup>), (Cuadro 2). La altura de aporque más baja es la que produjo mayor rendimiento. A medida que la altura del aporque aumentó, los rendimientos disminuyeron.

Los resultados encontrados concuerdan con Liao

et al. (1999), Heissner et al. (2006) y Graefe et al. (2010) quienes afirman que, con mayor altura de aporque, disminuye la temperatura en la corona lo que produce un menor número de turiones y, por ende, un menor rendimiento; pero contradicen a Krause et al. (2009) quienes indican que el aporque aumenta la temperatura del suelo cuando es arenoso. Probablemente, este último autor se refiere al aporque en suelo arenoso comparándolo con un suelo, con mayor contenido de limo y arcilla, como lo hacen Liao et al. (1999). Por otro lado, si se tiene en cuenta que la longitud de los turiones que se cosechan es constante, independientemente de la altura del aporque, los resultados sugieren que la producción de la esparraguera (que depende de los nutrientes que se encuentran en la corona), es más o menos constante en los tres tratamientos, desde la corona, hasta la punta de los turiones y que, cuando el aporque es mayor, se queda más turión (más tocón) cerca de la corona que no es cosechado, lo que ocasiona que el rendimiento cosechado sea menor.

Cuadro 1  
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS Y FÍSICAS DEL CAMPO BAJO ESTUDIO

Profundidad (cm)	CE <sub>ES</sub> (dSm <sup>-1</sup> )	pH (1:1)	CaCO <sub>3</sub> (%)	Materia orgánica (%)	N <sub>T</sub> (%)	P dispon. (ppm)	K <sub>2</sub> O dispon. (kg ha <sup>-1</sup> )	CTC Cmol(+)/kg <sup>-1</sup>
0 – 30	1,34	7,1	0	0,54	0,02	45,7	600	6,2
30 – 60	0,97	7,5	0	0,43	0,02	17,6	340	6,7

  

Cationes intercambiables Cmol(+)/kg <sup>-1</sup>				Microelementos (ppm)					Análisis textural			Textura (USDA)
Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Fe	Mn	Zn	Cu	B	Partículas (%)			
				Arena	Limo	Arcilla						
4,16	0,89	0,26	0,21	27,20	5,36	3,30	1,70	3,65	98,50	1,50	0	Arena
4,73	0,84	0,19	0,24	10,00	2,73	0,78	1,85	4,93	98,00	2,00	0	Arena

Cuadro 2  
PRUEBA DE DUNCAN PARA LA RESPUESTA DEL RENDIMIENTO (PROMEDIO) DE TURIONES SEGÚN LA ALTURA DEL APORQUE

Número de Orden	Factor	Rendimiento promedio (kg ha <sup>-1</sup> )	Significación (0,05)
1	A1 (0,22 m)	20 430	a
2	A2 (0,26 m)	19 834	a b
3	A3 (0,30 m)	18 969	b

## CONCLUSIÓN

Los mayores rendimientos de turiones se obtuvieron con un aporque a 0,22 m de altura ( $20\,430\text{ kg ha}^{-1}$ ), superando significativamente al de 0,30 m de altura ( $18\,969\text{ kg ha}^{-1}$ ).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benages, B. (1990). El Espárrago. Ediciones Mundi - Prensa. Madrid, España 218 p.
- Benson, B. (1988). Producción de Espárragos en los Estados Unidos In: II Jornada del Espárrago. Pamplona España. Tomo I, 275p.
- Casseres, E. (1984). Espárrago In: Producción de Hortalizas. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura San José Costa Rica. 3ª Edición revisada pp. 150-159.
- Delgado De la Flor, F., R. Montalban y F. Hurtado. (1995). Cultivo del Espárrago. Proyecto TTA: INIAA FUNDEAGRO. Universidad Nacional Agraria La Molina. Editorial - Agraria. Lima, Perú. 122p.
- Graefe, J., A. Heissner, C. Feller, P.J. Paschold, M. Fink y M. Schreiner (2010). A process -oriented and stochastic simulation model for asparagus spear growth and yield. *European Journal of Agronomy*, 32 (3): 195-204.
- Heissner, A., S. Schmidt, I. Schonhof, C. Feller y M. Schreiner (2006). Spear yield and quality of white asparagus as affected by soil temperature. *European Journal of Agronomy*, 25 (4): 336-344.
- Juarez, F. (1997). Influencia del abonamiento con N y P, y de la altura de aporque, en la producción y diámetro de turiones de espárrago blanco (*Asparagus officinalis* L.) cv. Azul 19. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. UPAO, Trujillo, Perú. 140p.
- Krause, U., H. J. Koch y B. Maerlaender (2009). Soil properties effecting yield formation in sugar beet under ridge and flat cultivation. *European Journal of Agronomy*, 31 (1): 20-28.
- Liao, M.T., M.A. Nichols y K. J. Fisher (1999). Effects of Soil type and depth on spear yield and quality of asparagus (*Asparagus officinalis* L.). *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 27:43-46.
- Moroto, J. (1983). Horticultura Herbacea Especial. Editorial Mundi - Prensa. Madrid, España 720p.
- Monardes, H. y P. Alvarado (1988). El cultivo del Espárrago en Chile - División Frutas - Hortalizas, Publicación Técnica. Fundación Chile 42p.
- Montes, A. y M. Holle. (1980). El cultivo del Espárrago Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Rodríguez Del Rincon, A. y J. Guzmán. (1988). Sistema de Espárrago Pamplona. España Tomo I, 275p.