



Espárragos de Médano de Oro



ANEXO IV

Manual de cultivo

Manual del Cultivo del Espárrago





Espárragos de Médano de Oro



Indice

1. Origen.
2. Importancia Económica Y Distribución Geográfica.
3. Taxonomía Y Morfología.
4. Requerimientos Edafoclimáticos.
 - 4.1. Clima.
 - 4.2. Iluminación.
 - 4.3. Suelo.
5. Material Vegetal.
6. Mejora Genética.
7. Particularidades Del Cultivo.
 - 7.1. Preparación Del Terreno.
 - 7.2. Trasplante.
 - 7.3. Siembra Directa.
 - 7.4. Malas Hierbas.
 - 7.5. Densidad De Plantación.
 - 7.6. Siega.
 - 7.7. Abonado.
 - 7.8. Riego.
8. Plagas Y Enfermedades.
 - 8.1. Plagas.
 - 8.2. Enfermedades.
9. Fisiopatías.
10. Recolección.
11. Postcosecha.
12. Valor Nutricional.

1. ORIGEN.

Los primeros vestigios de espárragos aparecieron en forma de pinturas en los monumentos egipcios (3.000 a.C.), eran dibujados atados en manojos en dos o tres ligaduras; en esta caso parecían ser utilizados como ofrenda a los dioses. Fue una hortaliza apreciada por los griegos, pero serían los romanos quienes introdujeran este cultivo en Europa septentrional. Tras las invasiones bárbaras, su cultivo solo se conservó en España hasta el final de la Edad Media, en que volvieron a cultivarse en el norte y centro de Europa. Las actuales variedades parece ser que tienen su procedencia en selecciones llevadas a cabo en Holanda en el siglo XVIII.

2. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.

La producción de espárragos a nivel mundial se ha constituido durante los últimos años, en una actividad con un creciente auge especialmente en las importaciones, por ser un producto con un nivel preferencial en el mercado internacional que le permite obtener elevados beneficios, dado el incremento de su consumo y la variedad de preparaciones.



Espárragos de Médano de Oro



Los principales países productores de espárragos son China con aproximadamente el 84% de la producción mundial, la cual está mayormente dedicada al consumo interno. Le sigue Perú con una participación equivalente al 4% de la producción mundial, estando en continuo aumento, debido a que las condiciones climáticas le permiten producir durante todo el año. Estados Unidos participa con un 3% con tendencia decreciente.

PAÍSES	PRODUCCIÓN AÑO 2001 (toneladas)	PRODUCCIÓN AÑO 2002 (toneladas)
China	3.508.500	4.357.365
Perú	180.000	181.165
Estados Unidos	103.060	84.730
España	56.700	60.100
México	55.000	53.286
Alemania	50.794	57.196
Italia	38.073	40.112
Marruecos	36.000	36.000
Grecia	34.000	34.000
Japón	28.700	29.000
Francia	25.000	22.525
Chile	18.800	19.000
Australia	17.000	12.000
Países Bajos	17.000	15.000
Bulgaria	12.000	12.000
Filipinas	8.576	8.576
Argentina	6.800	6.900
Sudáfrica	5.345	5.949
Hungría	3.500	4.000
Colombia	3.000	3.460
Canadá	2.720	2.900

Fuente: F.A.O.

3. TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA.

El espárrago, botánicamente: *Asparagus officinalis* v *atilis* L, pertenece a la familia de las liliáceas El espárrago es una planta perenne, con un sistema radicular muy desarrollado, en el que se destacan unas raíces rizomatosas que cumplen la función de órganos de reserva y que en el país se conoce como “araña”. Al morir son paulatinamente reemplazadas por otras que se desarrollan más arriba y lateralmente, lo que provoca una lenta elevación de la planta.

Los tallos son anuales de desarrollo primavero-estival simples en su tercio inferior y luego ramificados, con hojas muy pequeñas, reducidas a escamas. En su primer estado de desarrollo se los llama turión y es la porción comestible. La floración se caracteriza por presentar las flores masculinas y femeninas generalmente en pies separados, y en una proporción del 50%. Las plantas femeninas, se conocen fácilmente por la abundante presencia de frutos rojos a la maduración y producen un menor número de turiones muy desarrollados de mayor diámetro y peso. En cambio en los pies masculinos crece un mayor número de turiones de menor diámetro. La planta en pleno desarrollo alcanza 1,50m de altura. El cultivo se quema con las primeras heladas, para rebrotar en primavera.

Las plantas machos son más productivas en turiones que las plantas hembra; esto es lógico que ocurra, ya que las plantas hembra en la formación de flores, frutos y semillas utilizan buena parte de las reservas,



Espárragos de Médano de Oro



que en el caso de las plantas macho acumulan en las raíces para la próxima producción de turiones. Las plantas macho son, también, más precoces y longevas que las hembras.

En un cultivo de espárrago verde son preferibles las plantas macho a las hembras, ya que al no fructificar no hay posibilidad de que las semillas den lugar a nuevas plantas, que multiplican la densidad de plantación; lógicamente, pasando los años al existir mayor número incontrolado de plantas, disminuye la calidad al no dar muchos turiones el calibre mínimo exigido por las normas de calidad vigentes.

Desde el punto de vista agronómico, la planta de espárrago tiene tres fases diferenciadas:

- Desarrollo vegetativo.
- Producción de turiones.
- Parada vegetativa.



Foto Finca Hugo Borgogno , Médano de Oro,Rawson, San Juan, Argentina.

4. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS.

4.1. Clima.

Se trata de una de las especies más sensibles a las oscilaciones térmicas, que se manifiesta por la inercia de sus movimientos vegetativos.

La temperatura de la atmósfera para el crecimiento de turiones está comprendida entre 11 y 13°C de media mensual.



Espárragos de Médano de Oro



El óptimo de desarrollo vegetativo está comprendido entre 18 y 25°C. Por debajo de 15°C por el día y 10°C por la noche paraliza su desarrollo; por encima de 40°C encuentra dificultades para desarrollarse. La humedad relativa óptima en el crecimiento de turiones está comprendida entre el 60 y 70%. Si el cultivo es al aire libre, el efecto del viento puede tener una especial incidencia al final del desarrollo de los plumeros, pues pueden llegar a "encamarlos", no habiéndose comprobado pernicioso este efecto en el cultivo. En zonas con vientos dominantes en una dirección fija, se realizarán las hileras de cultivo en esa dirección, las mismas pueden ser de álamos o casuarinas para mejor protección de vientos secos deshidratantes como es el caso del viento Zonda.

4.2. Iluminación.

Al tratarse de espárrago verde, la característica del color es un factor de calidad, por tanto se debe procurar dar este color a la mayor parte posible del turión, como mínimo dos tercios de su longitud. Es decir, cuando perseguimos el color verde se deberá actuar procurando captar la mayor cantidad de luz, para que se pueda sintetizar la clorofila necesaria para lograr dicha coloración.

4.3. Suelo.

Para el cultivo de espárrago es conveniente efectuar la plantación en suelos pobres en arcilla, profundos, con la primera napa de agua subterránea a no menos de 5-8 metros. Para evitar el encostramiento de los bordos se deben buscar suelos con un buen contenido de materia orgánica, no deben ser tan sueltos como para sufrir la erosión por el viento y también retener suficiente agua para el cultivo. El espárrago prospera en suelos de reacción alcalina, y tiene un desarrollo deficiente en suelos ácidos. Se debe cultivar entonces en suelos de reacción ligeramente ácida a medianamente alcalinos. Los suelos típicos del Médano de Oro Rawson pertenecen a un complejo denominado CoMo, suelos caracterizados por un elevado contenido de Materia Orgánica con valores que van desde el 6% hasta el 43% como lo demostraron los análisis de laboratorio, siendo de textura Arcilloso y Franco Limoso en la mayoría de los casos. Los valores de Ph se encuentran entre 6.95 y 7.74.

4.4 Cortinas

El cultivo de espárrago debe protegerse con cortinas perimetrales para prevenir el daño que ocasiona el viento sobre el turión, especialmente el espárrago verde, donde se provoca el torcido de la punta y lesiones por las partículas del suelo que golpean en el mismo, ocasionando daños por infecciones de poscosecha. Cortinas de Álamos plateados o Casuarinas es lo más utilizado en la zona de Médano de Oro, donde en plena época de cosecha suelen ser castigados por las inclemencias del viento Zonda. Para mejorar la protección es también importante efectuar cortinas de cereales interlíneas durante la cosecha. En el espárrago blanco las cortinas también significan una protección, considerando que el suelo permanece desnudo durante todo el período de cosecha. Tiene gran resistencia a la salinidad del suelo y del agua de riego; siendo uno de los cultivos de huerta que presenta más resistencia a la salinidad, pero aunque tolera una elevada conductividad eléctrica, se entreve la posibilidad de que pueda ser causante de la disminución de longevidad del esparragal.

5. MATERIAL VEGETAL.

Existen diferentes criterios de clasificación varietal, de acuerdo a los gustos de los consumidores, entre los que la coloración de los brotes es la más importante, habiendo variedades de brotes de color púrpura que una vez expuestos a la luz adquieren una tonalidad verde oscura, y otras de brotes violáceos y rosados, que viran a verde claro al ser expuestas a la luz.

Las características que deben reunir las variedades de espárragos verde, deben ser las siguientes.

- Precocidad.
- Resistencia al espigado de la cabeza.



Espárragos de Médano de Oro



- Color.
- Resistencia a enfermedades, especialmente por Roya.
- Grosor medio del turión.

Las variedades más aptas para el cultivo del espárrago verde en San Juan son: F1 y F2 **UC-157- UC 115-Early California** y se pueden mencionar otras como, Mary Washington y Criollo, las cuales son menos plantadas en la actualidad.

***UC-157:** variedad obtenida en 1.980 en Estados Unidos. Se trata de una variedad específica para la producción de turiones verdes. Se comercializan los híbridos F1 y F2. El híbrido F1 es más productivo y de mejor calidad que el híbrido F2. Es una de las variedades más precoces y más productivas del mercado.

***Early California:** Variedad obtenida en los Estados Unidos, en el valle de California con características climáticas muy parecidas a la provincia de San Juan cuanto a condiciones de Temperatura y precipitación. La variedad con mejor aceptación por parte de los productores del Médano de Oro, actualmente usada solo para los cultivos Organicos. Como característica principal podemos mencionar la precocidad, el calibre de los turiones y la duración de cosecha.

6. MEJORA GENÉTICA.

Los principales objetivos que se persiguen en la Mejora Genética del espárrago verde son:

- Precocidad.
- Incremento y agrupación de la producción.
- Buena calidad, uniformidad y apariencia atractiva del turión.
- Disminución de la fibrosidad del turión.
- Mantenimiento de las brácteas cerradas en el turión.
- Resistencia a plagas y enfermedades.
- Cultivares totalmente masculinos.

Actualmente las investigaciones se centran por un lado en el cultivo de anteras como fase previa para obtener "supermachos" (YY) que son cruzados con hembras (XX) y dan lugar a híbridos totalmente masculinos, que son empleados como cultivares.

En la producción de "supermachos" se emplean dos métodos:

- 1.- La autofecundación de flores hermafroditas que aparecen en individuos machos andromonoicos dependiendo del varietal.
- 2.- El cultivo de anteras para producción de callos y posterior regeneración de plantas.

7. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO.



Espárragos de Médano de Oro



Foto Finca "Los Borgogno" Medano de Oro , Rawson, San Juan, Argentina.

7.1. Preparación del terreno

- **Subsolador:** Por lo menos dos pasadas cruzadas para mejorar el desarrollo radicular y facilitar la infiltración del agua de riego.
- **Rastra de Discos y Cíncel:** En la zona de Médano de Oro se realiza no menos de 4 pasadas de cada uno de estos implementos en forma cruzada para mejorar la textura del suelo y dejar expuestas al sol semillas y restos vegetativos de malezas realizando de esta manera un control mecánico de las mismas.
- **Nivelación:** Fundamental en las fincas que poseen riego tradicional o por gravedad. Se debe respetar la pendiente natural en la acequia regadora y pendiente a 0% o máximo 10% en la dirección de los surcos de acuerdo a la orientación de los mismos. Para el caso del riego por Goteo se utilizan pendientes a 0%.
- **Abordador o formador de cama:** Posterior al trasplante o implantación. Distancia entre surcos entre 1,80m a 2metros y 1,60m en el caso de realizar labores con animales como caballos de tiro.

7.2. Trasplante.

El trasplante depende del tipo de material vegetal a implantar, araña o plántula.

- **Plántin:** se obtienen a partir de semillas híbridas o extraídas de una F1 ya implantada obteniéndose una F2 El momento del trasplante la plántula presentará un plumerillo de unos 10-12 cm de longitud que por su base. En la plantación con planta en cepellón puede obtenerse producción de turiones a los dos años, después de haber realizado la plantación en el suelo definitivo de cultivo; pero en climatologías cálidas, al año de haber realizado la plantación ya se puede obtener cosecha. Dicha Técnica es costosa y el plantin requiere de cuidados más intensivos y excelente preparación de Terreno, debido a que proviene de invernaderos con condiciones controladas y al ser llevado a situaciones más hostiles suelen haber pérdidas considerables.
- **-Araña:** las arañas son obtenidas en los Almacigueros, se recomienda que las arañas pesen unos 60 g, siendo conveniente desechar aquellas cuyo peso es inferior a los 20 g.



Espárragos de Médano de Oro



7.3. Siembra directa.

Se depositan dos líneas de semillas separadas entre sí unos 25 cm, dejando a cada lado de las líneas de siembra un metro aproximadamente, por tanto el gasto en semilla será de unos 1,5 a 2kg semillas para extraer plantas para una hectárea.

7.4. Malezas.

La presencia de malezas además de competir en la captación de agua y fertilizantes, dificultan la localización y posterior recolección de los turiones verdes. En la Zona de Rawson entre las más complicadas de control podemos mencionar a :“**Chepica**” N.C. CynodonDactylon, “**Cañota**” N.C. SorghumHalepense, “**Chirquilla**” N.C. Wedelia Glauca y “**Cebollin o Funcia**” N.C CyperusRotundus.

El control mecánico con la roturación de los suelos es una práctica habitual en los productores del Médano de Oro, utilizando rastras de discos, exponiendo partes vegetativas y semillas a la acción del Sol y las aves.

En la etapa de formación y desarrollo de los plumeros, la parte aérea sintetiza las sustancias de reserva que son acumuladas en las arañas; pero en la fase de recolección se produce una migración de las reservas acumuladas en la araña que son empleadas en la formación de turiones. Por tanto, es posible emplear herbicidas sistémicos vía foliar en la fase de recolección, pues solo afectan a los turiones emergidos y no a la parte subterránea de la planta.

-Las materias activas empleadas contra malas hierbas anuales:

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Cianacina 50%	-	Suspensión concentrada
Linuron 45%	1-1.25 l/ha	Suspensión concentrada
Metribuzina 70%	0.75 l/ha	Polvo mojable

-Las materias activas empleadas contra dicotiledóneas anuales:

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Diuron 80%	0.50-3 l/ha	Polvo mojable
Metribuzina 70%	0.75 l/ha	Gránulo

-Las materias activas empleadas contra gramíneas anuales:

Materia activa	Dosis	Presentación del producto
Cianazina 50%	-	Suspensión concentrada
Metribuzina 70%	0.75 l/ha	Gránulo
Haloxifop R-metil	1.5 a 3 L /ha	Suspensión Concentrada

7.5. Densidad de plantación.

La densidad de plantación en el cultivo del espárrago para la zona del Médano de Oro es de 25.000 plantas /ha.



Espárragos de Médano de Oro



Con 25.000 plantas/ha se recomiendan marcos de plantación de 1.25-1.50 x 0.30 m

7.6. Corte.

Una vez que finaliza el periodo de aprovisionamiento y restitución de las sustancias se reserva extraídas de la planta durante la recolección, el conjunto de la parte aérea comienza a secarse.

La siega debe realizarse próxima a la base del tallo, se recomienda realizarla de forma mecanizada, aunque también se realiza manual. En el mercado existen unas sierras de disco que son accionadas por un motor que pueden ser empleadas para este efecto, con el inconveniente que deja toda la materia vegetal segada y hay que retirarla.

También se puede emplear la trailla, la cual siega la planta entera y además saca los restos, pero en este caso el terreno debe estar muy nivelado y la planta muy seca.



Foto Finca Raúl Lencinas, Cajón Cosechero previo al lavado y atado.

7.7. Abonado.

Se ha demostrado que el espárrago es un cultivo con moderados requerimientos nutritivos, por tanto los aportes a realizar no serán elevados y si se tendrá cuidado en realizarlos en los momentos oportunos, coincidiendo con las épocas de mayor demanda de la planta. La fertilización característica de la zona del Médano Oro consta de aplicación de estiércol "Guano" puede ser de Gallina ponedoras o cama de Pollo dependiendo de la disponibilidad al momento de aplicarlo, se colocan entre 10.000 y 15.000 kg/ha.

Extracciones anuales de 1 ha de espárragos verdes (kg/ha)					
Rendimiento en turiones (t/ha)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
6.47	154.	43.	192.	122.	12.



Espárragos de Médano de Oro



	4	1	8	4	8
4.53	102.9	49.8	122.8	86.2	8
2.25	72	36	90	-	-

-**NITRÓGENO**: influye tanto en los procesos de desarrollo como en los de producción, aunque dosis excesivas provocan una disminución del rendimiento, pues se reduce el número y calibre de los turiones. Se recomienda las aportaciones nitrogenadas cuando el cultivo se encuentra en estado avanzado del desarrollo de los plumeros.

La fertilización nitrogenada reduce los ataques de *Rhizoctonia violacea* al promover el desarrollo del micelio en detrimento de la formación del esclerocio, impidiendo se esta forma su propagación.

-**FÓSFORO**: estudios han demostrado que el fósforo disminuye la fibrosidad de los turiones, mejorando su calidad. Asimismo el desarrollo de raíces secundarias se ve influenciado por su presencia o ausencia.

-**POTASIO**: se trata del elemento más extraído por parte de la planta, y cuya deficiencia se manifiesta por una disminución en la calidad de los turiones.

-**CALCIO**: las aportaciones de calcio resultan importantes para este cultivo, debido a la relación Ca/P, que debería estar en la proporción 3/1.

-**MAGNESIO**: los rendimientos del cultivo dependen de la relación K/Mg.

-**BORO**: se trata del oligoelemento más importante, pues su carencia puede dar lugar a clorosis en los cladodios, con posterior desecación y caída. Se recomienda el aporte de estiércol como abonado de fondo para cubrir las necesidades de boro durante la primera etapa del cultivo. No debe descuidarse el control de boro, pues puede ser bloqueado por un periodo de sequía.

Se podrá aplicar de 20-40 kg de borax/ha cada tres años.

*Debido a la influencia de los microelementos (magnesio y boro) en la conducta del cultivo del espárrago, es necesario conocer el contenido de estos y de otros en la planta como se muestra en la siguiente tabla:

Contenido en microelementos en el espárrago verde (ppm)						
Parte vegetativa	Hierr o	Cobr e	Magnesi o	Bor o	Zin c	Molibden o
Turión	70	23	37	20	82	1.2
Tallo	36	14	21	750	23	1.5
Cladodios	119	13	74		26	6.2

-**Abonado de fondo**: el abonado de fondo se aportará conjuntamente con una labor profunda durante el primer año de plantación:

- 30-60 t/ha de estiércol.
- 60 UF/ha de N.
- 100-200 UF/ha de P₂O₅.
- 150-250 UF/ha de K₂O.

-**Abonado de cobertura**:

Durante la época de recolección no es conveniente hacer aportaciones minerales, ya que pueden desequilibrar el proceso fisiológico de la planta, y por tanto disminuir la calidad de los turiones. Hay que