

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

---

Escuela de Agricultura



**El Cultivo del Espárrago (*Asparagus Officinales*)  
en el Bajío del Estado de Guanajuato**

**T E S I S**

Que para obtener el título de :

**INGENIERO AGRONOMO**

Orientación en Extensión Agrícola

**p r e s e n t a :**

**AGUSTIN CAMPOS LOPEZ**

---

Guadalajara, Jal.

1976

A mis padres:

Agustín Campos López  
Joaquína López de C.

con cariño y gran agradecimiento  
que gracias a sus esfuerzos pude  
realizar mi carrera.

A mi esposa e hijas:

Ma. de la Luz Morales de Campos  
Ma. del Rosario Campos Morales  
María Cristina Campos Morales  
Adriana Judith Campos Morales

con amor ya que me alentaron  
durante toda la carrera su--  
friendo privaciones.

A mis hermanos:

María Luisa, Teresa, José Manuel,  
Crispín, Salvador, y Fco. Javier.

con cariño.

Con agradecimiento a la Escuela  
de Agricultura y a mis maestros -  
que con su esfuerzo y sabiduría -  
contribuyeron a mi formación profesional.

Con aprecio y agradecimiento a  
los Ingenieros Rigoberto Parga --  
Iñiguez, Eleno Felix Fregoso y Leo  
nel González Jáuregui por su pa-  
ciencia y valiosos consejos para -  
la realización de esta tesis.

Con agradecimiento para todas -  
las personas e instituciones que -  
colaboraron para la elaboración de  
esta tesis.

## I N D I C E

	Pag.
I.- INTRODUCCION	1
II.- ANTECEDENTES	2
a).- Aspectos Fisiográficos ✓	2
b).- Historia del Espárrago ✓	6
c).- Taxonomía ✓	9
III.- DESCRIPCION GRAL.	12
a).- Clima y tipo de suelos ✓	12
b).- Fertilización y su mantenimiento ✓	14
c).- Variedades ✓	17
d).- Desarrollo y manejo de las coronas a partir del vivero:	18
d-1).- Plantación ✓	20
d-2).- Edad ✓	20
d-3).- Selección ✓	22
d-4).- Sexo. ✓	22
d-5).- Preparación del terreno definitivo ✓	22
d-6).- Espaciamento ✓	23
d-7).- Trasplante de las coronas ✓	23
e).- Prácticas de cultivo	26
f).- Riego ✓	29
g).- La cosecha y duración del corte ✓	30
h).- Período costeable de su explotación ✓	32
i).- Cosecha del Espárrago verde en fresco ✓	33
j).- Plagas y su control ✓	36
k).- Enfermedades y su control ✓	40
l).- Costo del cultivo de Espárrago por hectárea ✓	42
IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
V.- BIBLIOGRAFIA.	48

## I I N T R O D U C C I O N .

El Espárrago, planta perenne que hasta ahora se le está dando la importancia debida, gracias a que se le está destinando principalmente a la exportación, es una hortaliza que tanto se consume en verde o blanco, ya sea enlatado o congelado, es solicitado tanto en Europa como en Estados Unidos de Norte América.

Por otro lado es de todos conocido que el espárrago en el Bajío del Edo. - de Guanajuato se estima que se siembra en una superficie de 3,500 ha. con una producción anual de 28,000 ton. y con un valor de 98 millones de pesos esto permite al Estado que se le considere como el principal productor de este cultivo a nivel nacional. Así mismo, las compañías exportadoras y procesadoras de espárragos se encuentran en esta importante área productora de hortalizas.

Por lo anteriormente expuesto y dado que no hay publicaciones con recomendaciones técnicas para este cultivo por parte del Centro de Investigaciones --- Agrícolas del Bajío ( CIAB ), la información local existente, la tienen las compañías dedicadas a la explotación del Espárrago y, ninguna de ellas ha publicado sus experiencias al respecto; el presente trabajo de tesis tiene como objetivo el presentar en forma sencilla y clara el cultivo del Espárrago, basándose en la recopilación de literatura y en la experiencia de algunas compañías dedicadas a la explotación, conservación y exportación del Espárrago, ya que se pretende dar a conocer a los productores, las experiencias de diferentes compañías que cuentan con técnicos de gran prestigio y que pueden salir beneficiados con una publicación de este tipo.

Debido a varios factores no fue posible el lograr conjuntar las experiencias de todas las compañías productoras, pero no por ello, el presente trabajo deja de ser importante; puesto que podrá ser de utilidad a los productores y para aquellos que requieran de hacer alguna consulta relacionada al cultivo del - Espárrago.

## II ANTECEDENTES

### a) Aspectos Fisiográficos.

Guanajuato, localizado en el centro geográfico de la República Mexicana, se encuentra entre las latitudes Norte (extremas) de 19°50' y 21°50', y los meridianos al Oeste de Greenwich (extremas), de 99°45' y 102°05', de longitud -- oeste.

Está limitado al norte por el Estado de San Luis Potosí, al sur por Michoacán, al este por Querétaro y al oeste por Jalisco; su división política la integran 46 Municipios. Su territorio comprende una superficie de 3'061,782 -- hectáreas. El Estado de Guanajuato se ha dividido en cuatro zonas ecológicas -- que son las siguientes:

<u>ZONA</u>	<u>SUPERFICIE (HA)</u>	<u>%</u>	<u>PRECIPITACION</u>	<u>ALTITUD</u>
Bajo	1'126,184	36.7	700	1,200
Centro	776,057	25.4	600	1,200
			700	2,400
Este	170,540	5.5	600	600
			700	2,400
Norte	986,001	32.2	250	1,800
			500	2,400

En la zona bajo es en donde se cultiva el espárrago y sus generalidades son:

a).- Esta zona ocupa el primer lugar, no sólo en cuanto a su superficie -- que es de 1'126,184 hectáreas, (36.78 % del área total), sino también por el -- número de cultivos y producciones unitarias que de ellos se obtienen. Comprende los Municipios de Manuel Doblado, Cortazar, Cuernavaca, Pénjamo, Abasolo, -- Huanímaro, Pueblo Nuevo, Salamanca, Valle de Santiago, Yuriria, Moroleón, --- Uriangato, Jaral del Progreso, Santiago Maravatio, Salvatierra, Tarímoro, Acám -- baro, Tarandacuao, Coroneo y parte de los Municipios de Jarécuaro, Villagrán, -- Juventino Rosas, Irapuato y Romita. La mayor superficie de riego de gravedad --

se localiza en esta zona ya que a ella concurren las aguas del Río Lerma que son controladas y distribuidas por el Sistema de Riego número 11.

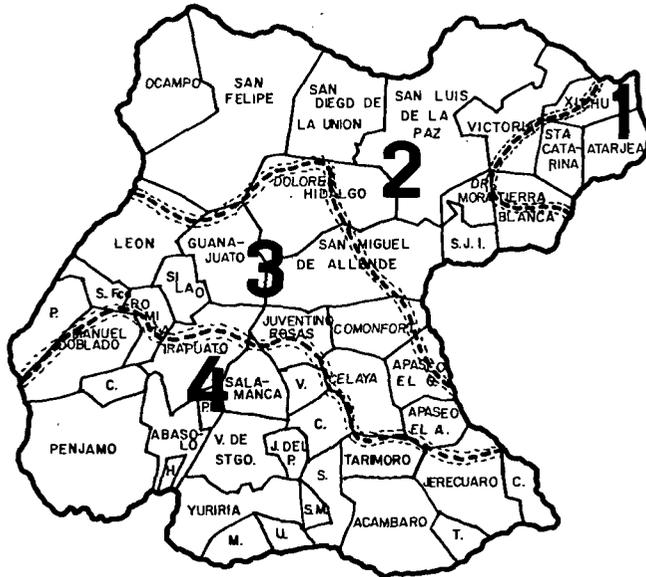
b).- Clima.- La precipitación es de 700 a 800 mm. anuales. La temperatura media anual que predomina en un 80 % de la zona es de 29°C. en la parte oeste, temperatura media de 18°C. en los Municipios de Pénjamo y Manuel Doblado; y en la parte este 16°C. en los Municipios de Coroneo, Jerécuaro y Tarandacuao.

c).- Alturas sobre el nivel del mar.- Predominan alturas de 1,200 a 1,800 metros sobre el nivel del mar, encontrándose un 30 % aproximadamente con alturas de 1,200 a 2,400 m.s.n.m.

d).- Suelo.- La topografía dominante es plana. En cuanto a su condición agronómica dominante, se le clasifica como arcillo arenoso; su reacción dominante es alcalina. Se encuentran sales solubles en los alrededores de la Laguna de Yuriria y el contenido de materia orgánica es bajo; la respuesta al tratamiento de los fertilizantes ha sido la siguiente: alta, respecto al nitrógeno; regular, al fósforo; nula, al potasio y al calcio; y baja, al azufre y magnesio.



ESTADO DE GUANAJUATO  
REGIONALIZACION ECOLOGICA



- |             |   |
|-------------|---|
| ZONA ESTE   | 1 |
| ZONA NORTE  | 2 |
| ZONA CENTRO | 3 |
| ZONA BAJIO  | 4 |

## b) Historia del Espárrago.

El espárrago es originario de Europa y Asia, en donde se le ha cultivado - por más de 2,000 años. Tanto los griegos como los romanos, lo utilizaron para - su alimentación y por sus propiedades medicinales. (Kidner, 1965)

El cultivo del espárrago es antiquísimo. Trescientos años antes de Jesu--- cristo, Teofrasto, el gran filósofo griego que fue pupilo y continuador de Aris--- tóteles en la investigación de la naturaleza, alabó, en la monumental "Historia de las Plantas", el delicado sabor de los espárragos. (Rigau, 1966).

Un siglo mas tarde, Catón dedica al espárrago uno de los 152 capítulos de la obra "De Agricultura". El breve discurso sobre el "modo de cómo se planta el espárrago" es, en substancia, técnicamente exacto. (Rigau, 1966)

El más antiguo documento literario sobre el espárrago, es pues de Teofras- to, pero el primero de carácter agronómico es el de Catón, que permaneció insu- perado hasta fines del siglo XVIII.

La utilización del espárrago en la alimentación humana, como la de la cebo- lla, del ajo, de la lechuga, etc., se pierde en la noche de los tiempos. Las -- pinturas egipcias atestiguan que el espárrago era conocido en el antiguo Egipto y probablemente se debe a la civilización de este país su difusión en las ori- llas del Mediterráneo. Como para otras plantas de probable origen asiático, tam- bién para el espárrago Egipto representó el puente providencial entre Oriente y Occidente. La presencia en los países mediterráneos de la especie hortícola y - de las otras selváticas, es tan antigua, que el espárrago es considerado indíge- na. (Rigau, 1966)

Los inicios del siglo XVIII señalan un desarrollo en el cultivo del espá-- rrago con la aparición en los Huertos de Holanda, de Bélgica y de Francia, de - una nueva raza de dimensiones nunca vistas que presentaba atributos cualitati-- vos y cuantitativos netamente superiores a los espárragos cultivados hasta en-- tonces. (Rigau, 1966)

La nueva variedad, que parece nació en Holanda, constituyó una gran conquista para la horticultura de todos los países. Agrónomos y Horticultores se dedicaron al providencial cultivo del grande y excelente "Espárrago de Holanda", y de ahí nace una noble competencia en casi toda Europa, pero especialmente en los tres países indicados, Alemania y España. (Rigau, 1966)

Con respecto a la historia del espárrago en el continente americano se sabe que fue traído tanto por los anglosajones como por los españoles. Sin embargo, las primeras referencias que se tienen de la creación de plantíos de espárrago en la zona del Bajío, en el Edo. de Guanajuato parten del año 1950, cuando el italiano Antonio Tazzer importó semilla de Italia, para sembrarla en una superficie muy reducida en Irapuato, Gto. En 1955, el señor José Martínez, siembra en Silao una superficie pequeña también con fines experimentales. Aproximadamente para 1957, la compañía Europea Alimentos Findus, S.A., trata de producir en Toluca, Edo. de México ese vegetal, pero no obtiene los resultados deseados. Hasta que la Compañía del Monte interviene, para que la producción se haga escala comercial, siguiéndola después otras casas de firmas extranjeras como Sopas Cambells, General Foods, etc., quienes se interesan en promover siembras, contratando la producción directamente con agricultores de la región. (Congeladora Mar-Bran de Irapuato, S.A.).

En la actualidad la Agencia Gral. de Agricultura y Ganadería en el Edo. estima 3,500 Ha. plantadas con espárrago en el Bajío, en 1973 se vendieron a los Estados Unidos de Norteamérica, las siguientes cantidades:

2'430,000 Kgs. de espárrago enlatado.  
315,000 Kgs. de espárrago congelato.  
630,000 Kgs. de espárrago verde fresco.

representado captación de \$ 120,000.00 en divisas para México.

Por ello este cultivo presenta un futuro muy alentador para todo aquel -

posible productor, debido a la gran demanda que hay en el mercado tanto nacional como extranjero.

c) Taxonomía.

Engler en su división del reino vegetal o sistemática, clasifica al espárrago con el siguiente árbol genealógico: División Embriófita Sifonógamas (Fanerógamas); subdivisión Angiospermas; clase Monocotiledóneas; orden de las Liliífloras; Familia de las Liliáceas; sub-familia Asparagaídeas; género asparagus y especie officinales. (Gilg, 1967)

La familia de las Liliáceas, comprende 240 géneros y cerca de 4,000 especies. El nombre científico del espárrago comercial es "Asparagus officinales", el cual es perenne, dioico y herbáceo, con una altura desde 1.40 a 3.00 mts.;- en la zona de estudio, la vida productiva media es de 8 a 12 años, aunque se sabe que da producto continuamente por espacio de 20 o 30 años.

El espárrago es una planta que basa su producción en las reservas acumuladas; por lo tanto, posee un sistema radicular adecuado a tal fin. Presenta dos clases de raíces: unas "carnosas" que actúan como almacén de reservas alimenticias y pueden llegar a tener una longitud de 3 mts.; tienen gran importancia puesto que la producción de turiones dependerá, en gran parte, de las reservas que hayan acumulado estas raíces, tienen una duración de varios años, a lo largo de los cuales va aumentando en grosor y longitud de ahí que la esparraguera tarde varios años en llegar a la plena producción. \*

Las otras raíces son "fibrosas" y se encuentran sobre las anteriores, --- siendo las encargadas de absorber la humedad y los elementos nutritivos del -- suelo, su duración es anual, es decir, dejan de realizar su actividad asimiladora en otoño y nacen otras nuevas en la primavera siguiente, apareciendo por encima de las anteriores a medida que éstas mueren.

El tallo también puede considerarse formado por dos partes: una subterránea con aspecto rastrero y varias yemas en su parte superior. De estas yemas - cada año salen los nuevos tallos que antes de emerger sobre la tierra tienen - un color blanco o blanco hueso y son las partes más apetecidas para el consumo

humano, siendo los verdaderos productos comerciales y a los que se les denomina "turiones" o espárragos. Al conjunto formado por las raíces y esta parte - subterránea del tallo, se le denomina "garra", "peine", o "corona". (Bisbal, 1975)

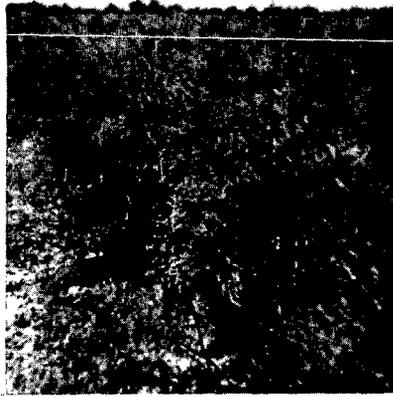
La parte aérea está constituida por los turiones que, al emerger a la superficie, se lignifican y adquieren color verde: recibe el nombre de fronde, fuste o mata. Los tallos ramificados presentan a modo de unas agujillas lisas y blancas llamadas cladiolos. (Bisbal, 1975)

Las hojas se componen de haces de cladiolos. En los tallos aún no ramificados, las hojas se reducen a escamas que se distinguen a simple vista. (Bisbal, 1975)

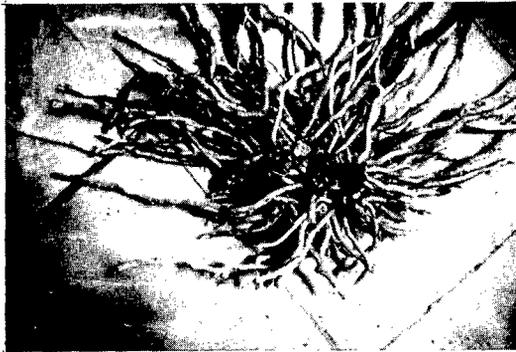
Las flores son pequeñas, en forma de campánula, de color verde tierno con tendencia al amarillo o blancuzco, presentan los cuatro verticilios (cáliz, corola, androceo y gineceo), pero cuando cubren sus necesidades lumínicas se produce un aborto del pistilo o de los estambres, dando como consecuencia una clara diferenciación sexual, desarrollándose solamente el androceo o el gineceo y convirtiéndose en flores masculinas o femeninas, por lo tanto es una planta Dioca. (Bisbal, 1975)

La polinización se realiza a través de las abejas y otros insectos. Existe además, un porcentaje muy pequeño de flores hermafroditas, es decir, presentan los dos sexos. (Bisbal, 1975)

Los frutos son bayas redondeadas, de color rojo cuando esta madura. Contiene entre 2 y 6 semillas, con un diámetro de 3 milímetros; de color negro brillante y micrópilo color crema, siendo un peso tal que entran 40 a 50 semillas en un gramo. Su capacidad germinativa se conserva entre tres y cinco años, presenta una dureza que hace que la germinación sea lenta alrededor de 4 semanas. (Bisbal, 1975).



Plantación de espárrago.



Corona de espárrago  
de 3 años de edad.

### III DESCRIPCIÓN GENERAL

#### a) Clima y Tipos de Suelo.

El espárrago es una planta que se reproduce o se puede establecer en zonas con climas muy distintos, puesto que resiste los fuertes calores del verano, así como en los crudos inviernos. El espárrago crece en forma espontánea en muchos lugares donde la semilla ha sido acarreada ya sea por el viento, el agua, los pájaros, etc. Aunque esta planta se puede desarrollar en cualquier clase de tierra, su producción para fines comerciales se ve restringida por varios factores. El éxito de su explotación dependerá en una forma decisiva de que existan inviernos bien definidos o períodos de sequía bien marcados, esto hará posible que exista un período de desarrollo. Es de hacerse notar que el espárrago con fines comerciales, no deberá ser cultivado en zonas donde la planta no cesa de crecer durante todo el año, ya que de no tener un período de reposo los turiones se irán tornando menos vigorosos y más fibrosos cada año. (Boletín 2232)

De existir zonas con inviernos suaves y baja precipitación pluvial, el período de reposo puede ser inducido al ser suspendido el riego.

Aunque el espárrago puede establecerse en muchas clases de suelos, es esencial que se cuente con un buen drenaje, ya que la planta tiene la característica de poseer un sistema radicular muy amplio, y para lograr un perfecto desarrollo de la misma, deberá contar con un suelo de estas características. Los tipos de suelo más recomendables son: los profundos, sueltos y ligeros, con una textura ligeramente arenosa o arcillo arenosa. Debido a que el desarrollo de los turiones dependerá en una forma primordial de las reservas alimenticias que se hallen en sus carnosas raíces, deberá por lo tanto dicho terreno permitir el buen desarrollo de éstos. Estas raíces llegan a tener un desarrollo de 3 mts. de longitud y algunas veces más. Los suelos de textura arenosa y arcillo-arenosos, tienen la particularidad de que por ser calientes la cosecha se ve adelantada, proporcionando obtener un mejor precio en el merca-

do. En las tierras negras, se observa que el desarrollo del espárrago es muy rudimentario, por lo que sería mejor explotar otro cultivo. (Boletín 2232)

Suelos con porcentajes muy altos de arena o grava, y que además consten de un sub-suelo poroso, deberán ser descartados para el cultivo de espárrago, pues tienen la característica de no retener la humedad. Los suelos arcillosos no son recomendables, ya que son difíciles de trabajar y son fríos.

Al espárrago se le ha visto crecer en los bancos de los arroyos y en lugares con contenido de sal elevado y de reacción alcalina, debido a que se le considera poco sensible a las sales, puesto que tolera salinidades que expresadas en conductividad eléctrica, alcanzan los 3 milimhos/cm. e incluso más, cuando el nivel de materia orgánica es satisfactorio. En suelos con reacción ácida, no ha prosperado y aunque pudiera modificarse su pH no es recomendable establecer el cultivo, pues independientemente de su elevado costo, existiría el peligro de causar una reacción en el suelo que le fuera desfavorable al espárrago. En suelos minerales se recomienda mantener su pH entre 6.0 y 6.7.--- Cuando el espárrago se desarrolla en un suelo con reacción favorable, es de recomendarse que al usarse fertilizantes, éstos sean neutrales en su reacción. Aunque se ha dicho que se desarrolla bien en áreas con bastante humedad, no se dará bien si se encuentran mantos fríasicos a menos de 1.20 mts. de la superficie.

El espárrago tiene un margen de tolerancia para varias sales que hacen posible plantarlo en donde otras plantas no se desarrollarían por la alcalinidad. Sin embargo, se ha visto que la producción es menor y la vida de la planta es más corta, que los que están en terrenos con suelos con reacción casi neutral.

## b) Fertilización y su Mantenimiento.\*

Debido a que el espárrago ocupa la tierra por un período largo, es muy recomendable que el terreno a plantarse se vea fertilizado, esté libre de hierbas y acondicionarlo lo mejor posible. La aplicación del fertilizante dependerá del tipo de suelo a trabajar y de las condiciones climatológicas.

Se ha observado un mejor desarrollo en suelos con bastante humus, mientras que en suelos minerales es preferible adicionar materia orgánica además de nitrógeno, fósforo y potasio.

La materia orgánica puede ser incorporada en el terreno en forma de abono animal y, mejor aún en abono verde, se recomienda que al usar abono verde, sean plantas que tengan la propiedad de fijar nitrógeno en el suelo como frijol, soya, trébol o cualquier planta leguminosa, aunque también se pueden utilizar para este fin, ciertas gramíneas de grano chico como avena, trigo, etc. la aplicación del abono verde se recomienda hacerlo al momento del trasplante procurando que dicha materia orgánica esté en contacto con la corona.

Además de la sideración o abono verde, deberá suplementarse al terreno con alguna formulación que tenga nitrógeno (Urea 46 %), en una dosis que vaya de 100 a 300 kg. por Ha. Esta aplicación se hace con el fin de acelerar el proceso de descomposición si el abono verde es una leguminosa, se debe tener la precaución de incorporarse al suelo cuando se encuentren verdes antes de la floración, ya que de no hacerse, se estará propiciando una carencia de nitrógeno, debido a que el material orgánico agregado se encuentra ya en estado leñoso, y la descomposición será más lenta. El abono verde deberá ser incorporado con tiempo para cuando llegue el momento de trasplante de las coronas de espárrago, el terreno se encuentre en óptimas condiciones.

Si la fertilización se efectúa antes del trasplante de las coronas, la mejor manera de aplicarse será al voleo, en una dosificación de 500 a 1,000 kg. por Ha de una formulación completa ( 15,15,15, o 17,17,17 ) dándose un rastreo X

después. Pero si las plantas ya están en el terreno definitivo, entonces lo -- más recomendable será que el fertilizante sea aplicado en bandas y mezclado -- con una labor de cultivo. X

Debemos tener presente que existen muchos factores, tanto en el clima como en el terreno, que influyen en la fertilidad del suelo, que nos harán estar modificando las dosificaciones que se vayan a aplicar, por tal motivo es preferible usar formulaciones con sus tres elementos (N.P.K.) como 15-15-15, 17-17-17, etc.

El espárrago deberá fertilizarse anualmente, pero este y otros cultivos -- serán regularizados dependiendo del lugar tipo de suelo, prácticas culturales -- y de la época conveniente para fertilizar. X

Respecto al tiempo apropiado para la aplicación del fertilizante, existen diferencias de opiniones, ya que experimentos efectuados no han demostrado una gran diferencia si se aplica antes de la época de cosecha o al final de esta, -- por lo tanto, es de recomendarse que la aplicación de fertilizantes se divida en dos partes, de tal manera que una parte sea incorporada antes de que empiece a desarrollar, o sea en primavera, y el resto se aplicará al término de la cosecha, con el fin de desarrollar el follaje y de que las raíces se aprovisionen de reservas alimenticias. Esta operación no traerá necesariamente un aumento en la producción, si se hace una comparación cuando el fertilizante sea -- aplicado antes o después de la cosecha.

Según experimentos, se ha comprobado que la creación de surcos hace que -- las plantas produzcan brotes de buen tamaño. Si a esta operación se hace una -- aplicación de un herbicida como, DALAPON, BASFAPONT, etc., en una dosis de 500 gr. en 35 lts de agua, mojándose el zacate Johnson o el Bermuda, dicha aplicación del herbicida se verá compensada porque se evitará dañar a las coronas -- del espárrago al no hacerse una labor de cultivo en el plantío.

Ahora bien, si una parte del fertilizante es aplicado en la primavera és-

te podrá ser al "voleo", sobre el surco y en bandas. Según investigaciones, - los primeros métodos son recomendables en los primeros años del cultivo y al cabo del octavo año, el de banda, a una profundidad de 4.5 a 5.0 cm., da mejores resultados.

Referente a los elementos menores, está en primer orden el calcio, porque el espárrago prospera manteniendo un pH de 6.0 a 6.7, esto se logrará adicionando de 1.5 a 2.5 ton/Ha de caliza o cal anualmente, hasta lograr los niveles requeridos. Por otra parte, la falta de magnesio se podrá corregir, incorporando también piedra dolomítica, que es rica en este elemento. Con respecto al sodio y otros elementos, lo que podemos decir es que está siendo investigado su efecto en el cultivo del espárrago.

c) Variedades.

Existen pocas variedades de espárrago, y sus diferencias no son muy marcadas. Debido a su condición de planta dioica, en que las flores masculinas y femeninas se localizan en diferentes plantas, la polinización presenta el inconveniente de mezclarse constantemente, interfiriendo así en obtener una variedad única en su tipo y sus características.

Hasta el momento, la diferencia entre los dos tipos de espárrago que se ha logrado establecer, es en el color de los brotes de un verde obscuro, al cual pertenecen las variedades Mary Washington, Martha Washington, Palmetto, Argentenil y las variedades más modernas como son la 72, la 309, la 500 W y la 66. En el otro grupo menos importante, tenemos Blanco Mamut y Conover's Colossal que presentan sus brotes con una tonalidad verde pálido.

Las nuevas variedades como la 72, la 500 W, la 66, etc. están siendo preferidas a las variedades Washington, por ser más precoces, más uniformes en color, tamaño y forma, de mayor vigor y mucho más resistentes a la raya o Chahuixtle del espárrago (Puccinia asparagi).

Debido a que es un cultivo perenne, en su plantación debe tenerse el cuidado de preferirse plantas de fenotipo seleccionado, y no caer en el error de que en un terreno se presenten diferentes variedades de espárrago.

d) Desarrollo y Manejo de las Coronas a partir del Vivero.

Cuando se vaya a plantar una superficie grande con espárrago, lo mejor que puede hacer el agricultor es crear su propio almácigo, debido a las siguientes ventajas: a) Selección más cuidadosa de las semillas a usar; b) Su costo es menor que cuando se compran las coronas; c) Un mayor cuidado en la obtención de las coronas; d) Un control más efectivo en el momento de selección para trasplantar; e) El trasplante será más rápido y se tendrán menos pérdidas de plantas por efecto de la aereación o el asoleo.

El agricultor deberá tener la precaución de comprar semilla de buena calidad y de la variedad deseada, no olvidando el problema que se presenta en el campo con la polinización cruzada que dificulta obtener una variedad 100 % pura. Se debe considerar que, para llegar a obtener semillas productoras de coronas de buena calidad y vigor, será necesario aislar las plantas que servirán de patrón, tanto masculinas como femeninas, y fecundarlas entre sí. Aunque las diferencias que presenten con las no seleccionadas sea mínimos ésta se verá compensada en la vida de la planta proveyendo mejores utilidades.

El terreno que se destinará como almácigo deberá ser preferentemente tierra en donde no se haya cultivado el espárrago, para evitar la pudrición Fusarium de la raíz. El terreno deberá estar perfectamente desterronado, para obtener una germinación uniforme. Un terreno bien pulverizado, permitirá a las semillas estar en estrecho contacto con las partículas de tierra que acelerarán y promoverán un alto porcentaje de semillas germinadas.

La semilla de espárrago es de lenta germinación ya que las plantas aparecerán al cabo de 2 a 6 semanas de plantadas, dependiendo esta necesariamente de la temperatura del suelo, de la humedad, de la profundidad y de otros factores.

La germinación de la semilla de espárrago puede ser acelerada si previamente se humedece. La germinación será muy lenta a temperaturas menores de --

20°C. La óptima temperatura quedará entre 25 a 30°C. conservando esta temperatura durante los 3 o 5 días que dure humedecida, al cabo de los cuales se extienden para secarse, moviéndose para apurar el secado y obtenerlo más uniforme. Después de esta operación, la siembra se hará de inmediato en el almácigo que ha sido previamente preparado y fertilizado, porque de no hacerse así, la germinación se verá interferida por agente patógenos que dañarán las semillas. Para mejores resultados, la semilla que ha sido humedecida debe ser sembrada en tierra húmeda o a "tierra venida".

La siembra deberá hacerse al iniciarse la primavera, cuando la tierra -- tenga temperatura necesaria para promover una buena germinación.

Es de recomendarse que al efectuarse la siembra del vivero, los surcos - tengan una anchura de 60 a 80 cms., y con espacio entre semillas, de 7 a 10 - cm., así, en un metro cuadrado se pueden sembrar de 20 a 25 semillas, y por - lo tanto de 2 a 4 kg. serán suficientes para plantar una Ha de vivero, la que a su vez nos proveerá de coronas suficientes para 6 Has de terreno definitivo, dependiendo del cuidado que se observe en la siembra. Esta se verá recompensada al momento del trasplante, porque no habrá cruzamientos de raíces que difi culten el trasplante, ahorrando tiempo y daños que pudieran hacerse a las coronas.

Con respecto a la profundidad, esta será de acuerdo al tipo de textura - del suelo y la humedad. O sea en suelos pesados, la semilla se localizará más en la superficie, así la profundidad variará de 3 a 8 cms., siendo el principal objeto que exista humedad suficiente para la germinación.

Durante el tiempo que dure el vivero, las prácticas de cultivo que se hacen, van dirigidas para el control de hierbas, ya sea por herbicidas o por labores, o, una combinación de ambos. Al usarse cultivadora, ésta debe pasar -- muy superficialmente para evitar el daño de raíces.

Cuando el tiempo del trasplante ha llegado, al cabo de un año, el folia-

je será cortado y removido del vivero para facilitar el desenterrado de las coronas. El sacado de las coronas deberá hacerse con el mayor cuidado posible para evitar daños en las raíces, sobre todo en sus extremos que son carnosos, para que continúen desarrollándose después del trasplante, si no han sufrido daño alguno. No debe olvidarse que de sus raíces dependerá en alto grado la producción que se espera obtener, ya que tienen la función de actuar como almacén, por lo que del cuidado que se les ponga será recompensado al momento de la cosecha. En México no contamos con la maquinaria especializada para el desenterrado de las coronas de espárrago, y por ello, el trasplante es lento debido a que se efectúa a mono y con palas.

El trasplante debe ser efectuado inmediatamente después de haber sido removidas las coronas del vivero. De no hacerse así, las coronas pueden ser almacenadas en un lugar seco con temperatura de 4 a 5°C., evitando amontonarlos demasiado, para que no se calienten, asimismo, tener el cuidado de que no sequen excesivamente. Se sabe que raíces que fueron sometidas a un secado drástico, dieron como resultado una baja en la producción que duró aún, en la segunda época de cosecha. Estos son algunos riesgos que no deben correrse en este negocio.

d-1) Plantación. X

Las condiciones climatológicas de la región deben tomarse en consideración para el momento del trasplante, siendo en la región del Bajío a principios de primavera, la época más adecuada cuando ya sea posible trabajar la tierra.

d-2) Edad. X

Se recomienda que el trasplante se efectúe cuando las coronas del espárrago tengan ya un año de edad, porque facilita la maniobra de trasplante y su producción estará más asegurada; ahora bien, si se da el caso de tener coronas de dos años de edad, también pueden ser trasplantadas, siempre y cuando



Aflocamiento de las coronas en el vivero para el trasplante definitivo.



Selección y empaque de las coronas para su traslado al terreno definitivo.

en el vivero tengan bastante espacio entre las plantas, ya que de verse raíces entrecruzadas, es mejor no realizar esta operación, porque se dañarán -- una gran cantidad, sobre todo las raíces carnosas, que haría incosteable su explotación. Con respecto a coronas mayores de dos años, es preferible y recomendable que no se utilicen.

#### d-3) Selección. X

Al momento del trasplante, será imperativo hacer una selección de las coronas al plantar en el terreno definitivo, dejándose para tal objeto todas aquellas coronas que presenten un buen desarrollo en el sistema radicular -- con brotes largos y bien distribuidos sobre la corona. Todas aquellas coronas pequeñas y débiles, con pequeños brotes, deberán ser descartadas, ya que de sobrevivir producirán brotes no comercializables.

#### d-4) Sexo. X

Referente al sexo, el espárrago es una planta dioica, o sea que una planta tiene flores femeninas y otras masculinas, siendo raro encontrar flores hermafroditas. Las plantas de sexo femenino producen turiones o brotes más largos que los del sexo masculino, pero éstos producen en mayor cantidad y con peso mayor. Estas diferencias son muy leves para que el agricultor le -- preste la debida atención, para incluir también una selección de sexo, topándose con la dificultad de que el sexo puede ser determinado en la mayoría de los casos, al cabo del segundo año de desarrollo.

#### d-5) Preparación al Terreno Definitivo X

Por ser el espárrago una planta perenne, es muy importante tener cuidado de preparar el terreno donde se vaya a colocar, en la forma más esmerada posible, recomendándose un buen paso de subsuelo y después una pasada de arado con una cruz, procurando que el terreno esté perfectamente nivelado. Luego se harán profundos surcos con una reja donde se colocarán las coronas.

La profundidad del surco, variará según la clase de suelo, estando comprendida entre 15 a 35 cms., o sea, en un suelo pesado, las coronas se colocarán entre 10 y 15 cms., mientras que en un suelo ligero, se encontrarán desde 15 a 35 cms., siendo una medida promedio 25 cms., para cualquier tipo de suelo. Al momento del trasplante las coronas deberán ser cubiertas de 5 a 8 cms., de tierra o más. Ha quedado demostrado que a mayor profundidad de la corona, los brotes serán menores pero más gruesos; por lo que el grosor de los turiones estará relacionado directamente con la profundidad que se da al momento del trasplante.

#### d-6) Espaciamientos. X

Las distancias que se mencionan serán exclusivamente sugerencias, ya que estará condicionado al tipo de explotación a que se tenga destinado el espárrago, ya sea, blanco para enlatado o verde para fresco, así como también la superficie y tipo de terreno a cultivar.

El espárrago verde en fresco, necesita menos espacio que el blanco para enlatado, ya que éste necesitará suficiente tierra para mantener sus brotes bajo tierra, por lo que los surcos tendrán un espesor de 2.0 a 2.5 mts. de cañe. Mientras que para el espárrago fresco en verde, sus surcos van de 1.2 a 1.8 mts; con respecto a la distancia entre plantas, será la misma, tanto para el espárrago en verde que para el blanco, o sea 30 cms. de espaciamiento.

#### a-7) Trasplante de las Coronas. X

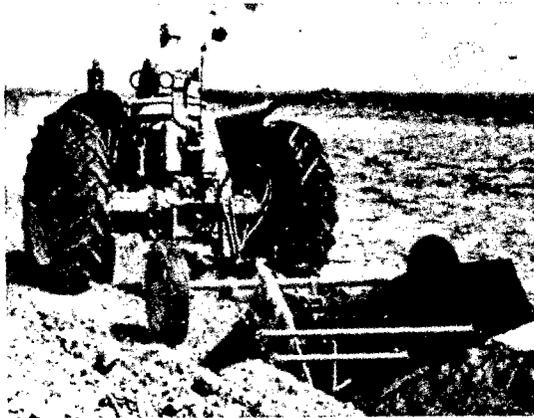
Después de hacerse los surcos para el trasplante, las coronas serán colocadas a mano, teniendo el cuidado de que los brotes miren arriba, cuando la superficie que se vaya a trasplantar sea mínima, es recomendable que al momento del trasplante se extiendan las raíces a mano.

Un trasplante inmediatamente profundo no es recomendable; por lo que una

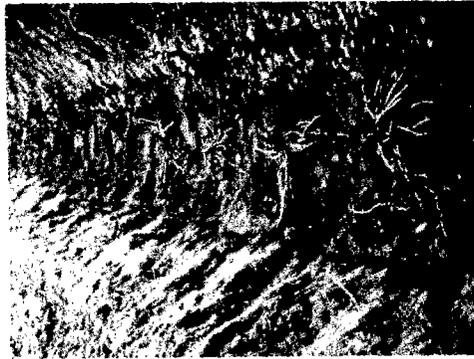
profundidad de 20 cms en tierras ligeras, será lo más conveniente y para tierras pesadas, una profundidad de 10 cms será lo más conveniente, ya que experimentalmente se ha observado que a mayor profundidad habrá mayor incidencia de coronas que no broten. X

Después de haber colocado las coronas en el surco, éstas serán cubiertas con una capa de tierra suelta de 8 a 5 cms de espesor, operación que se repetirá a medida que los brotes emerjan hasta que el surco quede lleno, lo cual será a fines de temporada. La operación del cubrimiento del surco se irá haciendo con las labores de cultivo. Las coronas nunca deberán ser cubiertas totalmente al momento del trasplante, ya que esto acarreará que los brotes no se desarrollen normalmente, produciendo la destrucción de la planta.

Como caso complementario, ya que el espárrago no empezará a producir si no al cabo del segundo año de efectuado el trabajo de trasplante, se puede intercalar algún cultivo de período vegetativo corto y de sistema radicular que no sea profundo para que los gastos se vean reducidos mientras empieza el espárrago a producir. Las prácticas de cultivo necesarias para el espárrago serán más que suficiente para el cultivo intercalado. Así podemos sembrar lechuga, col, o cualquier otro vegetal de rápido desarrollo. Pero esto será posible siempre y cuando exista el espacio necesario entre las hileras de espárrago, para intercalar otro cultivo, así los nutrientes serán suficientes para ambos vegetales.



Surcado profundo para el trasplante de coronas.



Coronas dispuestas adecuadamente para su plantación.

e) Prácticas de cultivo.

Las labores que deben darse al espárrago son muy diferentes a las de otras hortalizas, ya que el espárrago ocupará el terreno por un tiempo prolongado y mientras se encuentra en producción, el control de malas hierbas por medio de rastreos profundos, así como aflojamientos del terreno, quedarán descartados de antemano. Por lo que, desde que son colocadas las coronas en el terreno, -- las labores de cultivo serán dadas con regularidad durante el año. En caso de quererse desmoronar la tierra, ésta deberá ser muy superficialmente para evitar cualquier posible daño a las raíces, pues éstas se reproducen en grandes cantidades y muchas de ellas son desplazadas cerca de la superficie. Cuando -- las coronas han sido colocadas en surcos profundos, se presenta la oportunidad de un control efectivo de las malas hierbas, ya que se irán llenando los surcos a intervalos, deshieriéndose al efectuar esta operación, por lo que durante ese año el control de malezas será mínimo, pero en los subsiguientes años, -- será necesario el uso de azadones para destruir aquellas hierbas que se encuentren muy cerca de la planta, teniéndose el cuidado de no destruir las coronas o los retoños, si se encuentra en período de producción. X

Por ser el control de malezas el problema principal y más costoso, se encuentran en el mercado herbicidas muy eficientes y económicos. En los terrenos esparragueros del Bajío, se presenta el problema de los zacates Johnson, Bermuda, Coquillo, etc., los cuales pueden ser controlados con el producto de nombre Dowpon a una dosis de 12 a 15 Kg. en 550 lts. de agua por Ha. la que se irá reduciendo a medida que se vaya disminuyendo la incidencia de estas malezas que interfieren para lograr óptimos rendimientos.

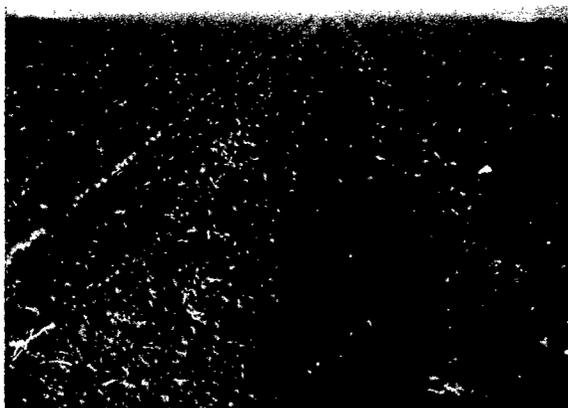
Debido a que las coronas del espárrago al transcurrir los años aumenta de grosor, en el caso del espárrago fresco en verde será conveniente ir agregando una capa de tierra cada año para mantener una profundidad de la superficie a la corona, al no hacerse así, las coronas estarán expuestas a la temperatura ambiente y traerá como consecuencia que las puntas de los brotes abrirán mucho an

tes de alcanzar la magnitud deseada, reduciéndose así la producción.

Al término de la cosecha, los bordos esparragueros deberán ser borrados -- por medio de una rastra y una cruz, dejando el suelo sin terrones grandes. - En el caso de usarse herbicidas, estas prácticas serán innecesarias, por lo - que las camas de los espárragos serán únicamente niveladas por discos que vayan arrimando tierra a dicha cama.

No se ha llegado a discernir qué práctica es mejor con respecto al follaje, que se forma al término de la cosecha al aproximarse el invierno, ya que por un lado, se recomienda cortarse antes de que las semillas maduren para prevenir posibles germinaciones en el mismo terreno y por otro lado, está el inconveniente de que se corten aún cuando sus funciones fotosintéticas están en -- proceso de reserva de nutrientes en las raíces carnosas para el desarrollo de nuevos brotes en el año siguiente. La práctica que se hace en el Bajío es dejar el follaje los 9 meses que no se cosecha, aún cuando alguna parte llega a ser afectada por heladas.

En el caso del espárrago fresco en verde, el arbusto en el Bajío se le deja secar en el terreno al llegar el invierno, y al llegar la primavera el arbusto seco se corta o no, dependiendo esto del encargado, más no es conveniente ni recomendable que esa parte del vegetal sea quemado, ya que dicha parte sirve como abono orgánico al incorporarse al terreno, al desvararse y rastrear se para lograr una más rápida descomposición. A la llegada de la primavera, en el espárrago verde, se efectuarán labores de cultivo según el caso lo amerite hasta llegar a los meses en que se comienza a cosechar, que es en Agosto o -- Septiembre, que en la zona Bajío, son los meses más importantes de corte para exportación a los E.E.U.U. y Europa.



"Camas" para la cosecha de espárrago verde.



"Camas" para la cosecha de espárrago blanco.

f) Riegos:

El cultivo del Espárrago no es muy exigente en cuanto al consumo de -- agua, ya que en el primer año de trasplantado requerirá un riego ligero cada 25 días y conforme se va desarrollando se irán distanciando más éstos, ya -- que puede resistir sin disminuir su producción un intervalo de hasta 40 días, dependiendo del tipo de textura y estructura del suelo, de la buena prepara- ción del mismo, del temporal de lluvias, etc., en resumen, podemos concluir- que con 6 riegos anuales serán más que suficientes para el buen desarrollo - del cultivo, durante su período costeable de explotación.

g) La Cosecha y Duración del Corte.

El tiempo que dure produciendo una esparraguera, dependerá en mayor parte de los cuidados y atenciones que se le haya puesto al cultivo. Una esparraguera que haya recibido buenas labores de cultivo, manteniendo buen control de malezas y una buena fertilización, producirá cosechas de 15 a 20 años; sin embargo se recomienda que la esparraguera sea renovada al cabo de los 10 a 15 años en que ha estado en producción. Cuando un terreno empiece a producir brotes pequeños, delgados, raquíuticos, será el momento de pensar en desearchar la esparraguera. Por supuesto, con anterioridad se habrá empezado una esparraguera que substituirá la anterior con el objeto de no interrumpir la producción.

Generalmente se practica la primera cosecha al cabo del tercer año de vida de la planta, o sea durante el segundo año de haber sido trasplantado el espárrago. Se recomienda que al efectuarse la primera cosecha, ésta no pase de un período de 4 a 6 semanas; en los años subsecuentes el período de los cortes se prolongará de 8 a 14 semanas y después de este tiempo, se le permitirá al espárrago desarrollarse y hechar follaje para que pueda acumular los nutrientes necesarios para el ciclo siguiente.

Cuando se presente el caso de que una esparraguera empieza a bajar su producción antes de tiempo y a producir brotes delgados con tendencias a abrirse, es indicación que en las cosechas anteriores se excedió el plazo de los cortes, entonces es necesario acortar el tiempo de la cosecha y establecer un programa de fertilización con prácticas de cultivo durante el desarrollo del follaje. A medida que la esparraguera envejece, aumenta el número de brotes pequeños no comercializables a pesar de todos los cuidados y atenciones que se le ponga a la planta para evitarlo.



Corte del Espárrago en verde.

#### h) Período Costeable de su Explotación.

Debido a que una esparraguera involucra una fuerte erogación económica, durante los años que está sin producir, es lógico suponer, que la recuperación de esta inversión vendrá al iniciarse la cosecha. Una esparraguera bien cuidada producirá durante 10 a 15 años, pudiéndose dar el caso en un terreno muy fértil con cuidados especiales, se puede mantener en producción comercial hasta por 20 años.

En toda esparraguera puede esperarse un aumento en la producción, al cabo del establecimiento de las coronas. Después de alcanzar la cúspide de la producción, la esparraguera producirá en forma moderada de 12 a 15 años, al cabo de los cuales empezará a decaer. Es por lo tanto, recomendable empezar una nueva esparraguera al entrar en el décimo o doceavo año de producción. El nuevo campo de espárragos entrará en producción en el segundo o tercer año, preparándose con la debida anticipación para cuando sea necesario eliminar la vieja esparraguera por su incosteabilidad. Otro sistema será también el ir plantando grandes porciones de terreno con coronas jóvenes en etapas, hasta cubrirse el hectareaje que se tenga proyectado. Se deben descartar todos aquellos terrenos que con anterioridad hayan tenido espárrago, ya que en dichos terrenos hay probabilidades de que perduren infecciones incipientes de enfermedades fungosas como el fusarium spp.

En síntesis, el tiempo que dure una esparraguera produciendo estará en relación directa a las condiciones climatológicas favorables, a la textura adecuada del suelo, a la fertilidad del terreno, a los espaciamientos, a las enfermedades, plagas, labores de cultivo y tipo de cosecha. Para mantener una producción óptima, la esparraguera deberá estar libre de enfermedades y plagas, pues éstas interfieren en el aprovechamiento óptimo de los nutrientes necesarios para mantener la producción del siguiente ciclo, así mismo las prácticas de cultivo mal aplicadas traerán como consecuencia que las coronas se vean detenidas en su desarrollo, y su vida vegetativa se verá reducida substancialmente.

i) Cosecha del Espárrago verde en fresco.

La primera cosecha es iniciada en el tercer año de vida de las plantas, o sea, al segundo año de estar en el terreno definitivo. El primer corte es recomendable, que dure de 2 a 6 semanas y en los siguientes, la cosecha irá de 8 a 14 semanas.

En el Espárrago verde, se hacen 4 clasificaciones dependiendo del grosor del brote, ya que su longitud de corte está establecida de 22 a 25 cm. en el campo para la caja de exportación.

La clasificación está en relación directa con el número de esturiones - de 21 cm. de largo que caben en la caja piramidal de 27 cm. de altura por 28- más 20 de largo y con una medida uniforme de 21 cm. para los brotes como sigue:

JUMBO: de 15 a 20 piezas por caja  
MEDIO: de 21 a 28 piezas por caja  
LARGO: de 29 a 42 piezas por caja  
LAPIZ: de 68 a 100 piezas por caja

Existe una gran demanda por el espárrago verde en fresco, que es cosecha do según las especificaciones anteriores y dejándose unos 2 cms. de blanco en el extremo inferior, ya que por un lado se deberá cortar el borde de 2 a 4 cm. debajo de la superficie y por otra parte la zona blanca, por su consistencia - algo leñosa con relación a la parte superior, permite que el Espárrago conserve por mayor tiempo su calidad.

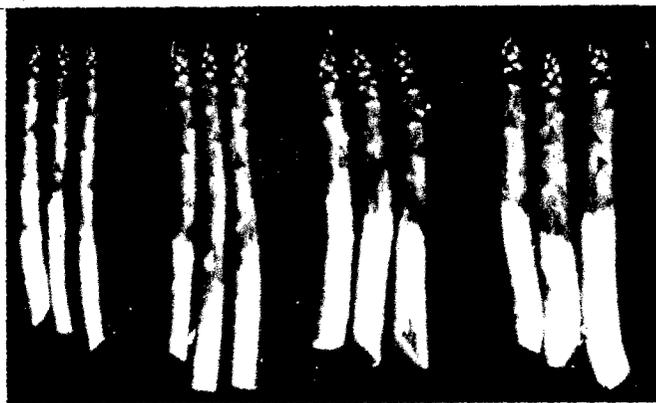
Al momento del corte, en el cual se utiliza un cuchillo chato con filo, - (en Irapuato se usa una hoz pequeña), siempre se deberá tener presente evitar cualquier daño al enterrar el instrumento cortante en los brotes jóvenes que -

empiezan a desarrollar, pues al dañarlos producirán retoños torcidos. El corte deberá hacerse arriba de los 5 centímetros de las coronas para evitar posibles daños en los brotes del rizoma.

El corte se hace tomando el brote con una mano y con la otra insertando se el cuchillo o la hoz a una profundidad de 3 a 6 centímetros en línea recta y llegando a la profundidad deseada, se inclina un poco para efectuar el corte. Se dañarán muchos brotes de Espárrago si el utensilio a usar, es enterrado en ángulo muy abierto. Debe evitarse dejar tocones leñosos de brotes de Espárrago cortados arriba de la superficie, ya que pueden causar daño a la mano del cortador al continuar cosechando.

Debido a la rápida descomposición del azúcar y el aumento de material fibroso, los brotes de Espárrago pierden su calidad si son preparados después de la cosecha antes de 24 horas, siendo más notorios en el Espárrago blanco para enlatado. Su calidad se conservará mejor al bajarse la temperatura, pudiéndose conservar en buen estado durante 3 semanas, con temperaturas de 1 a 2°C. En clima caliente, los brotes deberán protegerse del sol todo lo posible durante el corte.

Debido a que los retoños se reproducen con gran rapidez aún más en climas calientes es conveniente efectuar dos cortes al día cuando la temporada está más adelantada el crecimiento de los brotes será más rápido si la temperatura es más alta. Las temperaturas máximas y mínimas para el desarrollo son de 10 a 55°C observándose que el crecimiento casi se duplica con 10°C de aumento.



Clasificación a la que es sometido el espárrago para su empaque. De izquierda a derecha: Lápiz, Largo, Medio, Jumbo.

## j) Plagas y su Control.

Aunque la zona del Bajío se caracteriza por tener pocas plagas que dañen al Espárrago, es conveniente citar las plagas más comunes en este cultivo y su control.

### ESCARABAJOS DEL ESPARRAGO:

Es afectado por dos especies de Escarabajos, uno es el escarabajo común (Crioceris asparagi) y el otro es el escarabajo de doce puntos (Crioceris duodecimpunctata). El adulto del escarabajo común del Espárrago es alargado, midiendo aproximadamente unos 6 milímetros es de color azul o negro metálico -- con el tórax rojo, sus élitros o alas son de color amarillo limón o azul oscuro. La larva bien desarrollada alcanza a medir 8 centímetros de largo, su color va del verde oscuro al gris oscuro, con patas y cabeza de negro lustroso. En esta fase dura de 10 a 15 días, luego se entierra en el suelo para pupar durante una a dos semanas y después de este período emerge el nuevo --- adulto.

El escarabajo de doce puntos se diferencia del otro escarabajo, en que sus élitros son mas planas, de color anaranjado rojizo y sobre todo en cada élitro se notarán 6 manchas negras. La larva es anaranjada ya bastante avanzada. Ambos insectos se alimentan de los brotes tiernos del Espárrago, afectando la calidad del producto en los cortes. Adulto y larvas pueden considerarse como descortezadores y defoliadores. Infecciones fuertes interfieren con el almacenamiento de nutrientes en coronas y raíces de las plantas.

Las medidas de control tanto para el escarabajo común como para el escarabajo de doce puntos son las mismas.

En la época de cosecha, puede aplicarse Rotenona en polvo al 1% a 30 kgs. por hectárea y por aspersión, mézclese el componente aparte con una poca de -

agua, a que se haga espeso y luego viértase esta mezcla en el tanque aspersor sin dejar de agitar. También se puede aplicar Malathión en polvo o aspersión a una dosis de 1 1/4 kgs. por Ha. El producto comercial conocido como Sevín, puede ser aplicado en polvo al 10% de 20 a 30 kgs. por Ha; y en líquido usando polvo humectable al 80% en dosis 2 Kg. por Ha. de ingrediente activo, o sea 2.5 kgs. de Sevín 80% en 100 a 200 lts. de agua. Existen otros productos en el mercado que comercialmente pueden combatir estas plagas pero se recomiendan solamente aquellos productos que estén autorizados por Environmental Protection Agency (E P A) de los Estados Unidos por razones de residuos tóxicos que puedan afectar directa o indirectamente al consumidor.

Las aplicaciones deberán efectuarse uniformemente con un buen rociado o espolvoreado según el caso y se repetirán cada 7 a 10 días, de acuerdo con la infestación.

#### GUSANOS CORTADORES (*Agrotis spp*, *Peridroma margaritosa*, *Feltia spp*).

Los daños que causan estas especies al espárrago, es que interfieren en su desarrollo normal al cortar los brotes antes de que afloren a la superficie o de alimentarse de las puntas al emerger, acarreando con ello que los brotes salgan chuecos y demerite su calidad.

Para su control, la misma dosis de Sevín que se usa para destruir los eg carabajos, dará buena cuenta de los cortadores. Se recomienda cebos envenenados con salvado o harínolína a base de Sevín.

#### TRIPS (*Trips spp*)

Esta plaga de vez en cuando se hace presente en el espárrago, debido a sus pequeñas dimensiones puede pasar inadvertido, pues se esconde entre las brácteas del tallo o del retoño. La presencia de dicha plaga en la época de cosecha, traerá como consecuencia que los turiones no sean aceptados en el mercado.

Se recomienda para su control aplicar Malathión en polvo o asperjado a una dosis de 1 1/4 kgs. de ingrediente activo por hectárea o Roxión 40% líquido emulsificable a dosis de 1/2 a 1 lt. por Ha. en 100 a 200 lts. de agua.

#### CENTIPEDO DEL JARDIN (*ScutigereUa immaculata*)

Se le considera la plaga más dañina del espárrago en todo California. Estos animales ya adultos miden 9 milímetros, son alargados con 12 pares de patas de color blanco, los jóvenes tienen menos patas y son más chicos.

El daño que causan en el espárrago, es que al alimentarse hacen un gran número de pequeños y redondos orificios en la parte del brote que todavía está enterrado; o sea la parte blanca. Una fuerte incidencia traerá como consecuencia la reducción en la producción y la pérdida de gran número de plantas.

La forma de controlar esta plaga, es por medio de riesgos por inundación. El nivel del agua deberá tener una profundidad de 20 a 30 centímetros de tal manera que no quede ninguna superficie de tierra por cubrir; el tiempo a durar deberá ser de 3 a 4 semanas. Químicamente se puede combatir con espolvoreaciones de Sevín 20% de 25 a 30 Kg. por Ha.



Ramas de esparraguera con ataque de Crioceros.



*Crioceris duodecempunctata*

## k) Enfermedades y su Control.

Con respecto a las enfermedades que se pueden presentar en el Espárrago y que lo afectan, están definidas dos de ellas:

### CHAHUIXTLE Y LA PUDRICION FUSARIUM DE LA RAIZ.

Ambas enfermedades no han sido detectadas en el Bajío, hasta el momento, pero como prevención se hace mención de ellas en una forma somera:

#### CHAHUIXTLE DEL ESPARRAGO (*Puccinia asparagi*)

Aunque el espárrago no está libre de enfermedades completamente, el hongo que produce el Chahuixtle o roya, está considerado como una de las más graves - enfermedades que se puedan presentar en el terreno; se le logra identificar por que tanto el tallo como sus ramas presentan puntos amarillos-rojizo, los que se irán agrandando hasta cubrir mayor superficie, al hacer contacto unos con otros, dándole a la planta una tonalidad café rojizo o anaranjado que se irán tornando más oscuros, a medida que las ramas se vayan secando. Se ha observado que esta enfermedad se hace más presente en áreas lluviosas y de una condición ambiental húmeda.

Los daños que produce dicha enfermedad en el Espárrago, es que al ser atacada la parte aérea ésta no podrá elaborar ni transformar los elementos necesarios para su subsistencia, por lo que sus reservas se irán mermando, por lo que las siguientes cosechas se verán afectadas tanto por la cantidad que por el tamaño de los brotes, si es que la planta logra sobrevivir a dicha enfermedad.

No existen medidas efectivas de control, por lo que se recomienda el uso de variedades resistentes al Chahuixtle y ciertas medidas profilácticas como -- son: quema de la maleza para evitar que actúen como hospederas durante el invierno, evitar que el vivero se encuentre cerca del terreno que está en produc-

ción. En ciertos lugares se ha logrado detener esta enfermedad al asperjarse con Zineb al 7% en una dosis de 40 Kg. por Ha. en viveros y terrenos definitivos de un año, que no están aún en producción y en los que están ya produciendo después de la cosecha.

#### PUDRICION FUSARIUM DE LA RAIZ (*Fusarium oxysporum*).

Esta enfermedad, causada por el hongo *Fusarium oxysporum asparagi*, es muy conocida en las esparragueras de los Estados Unidos. Por lo general, su forma de ataque se concentra en las raicillas que tienen la función de absorber el agua y substancias minerales necesarias para su desarrollo, las que al ser destruídas por el hongo, traerán como consecuencia el debilitamiento de la planta y su muerte, reduciendo así la población de Espárragos.

Brotos afectados por *Fusarium*, presentarán una coloración café claro -- que no los hace aceptables en el mercado.

No existe control químico para esta enfermedad, por lo que las únicas prácticas recomendables, es evitar nuevos trasplantes en dichas áreas afectadas y utilizar variedades sanas y algo más resistentes al *Fusarium* sp.

Esta enfermedad no es tan común como el Chahuixtle, ya que se presenta a intervalos irregulares.

Otra enfermedad de menor importancia será el mal vinoso (*Rhizoctonia violacea*) la cual tiene un gran poder germinativo hasta de 11 años, la infección es muy lenta, puesto que los daños en la parte aérea aparecen a los dos o tres años de haberse manifestado los primeros síntomas de la enfermedad, en las raíces produce una coloración roja-vinosa; la enfermedad puede aparecer en cualquier punto de la esparraguera, se extiende en forma de mancha de aceite, siendo más virulenta en los bordes de la mancha.

Se puede evitar de una manera preventiva no efectuando plantaciones en terrenos que anteriormente hayan estado ocupados por otros cultivos sensibles a la enfermedad: alfalfa, papa o espárrago.

L) COSTOS DEL CULTIVO DE ESPARRAGO POR HA.

a) Costos de Establecimiento del Espárrago

CONCEPTO	COSTO X HA.	
1.- Barbecho (1 operación)	\$ 250.00	
2.- Rastreo (2 operaciones)	300.00	
3.- Nivelación (1 operación)	150.00	
4.- Cincelar a 70 cms. (3 operaciones con el fin de destruir zacates y-quelites)	450.00	
5.- Surcar a 1.80 mts., 56 surcos (1 - operación)	100.00	
6.- Fertilización	100.00	
7.- Plantar y cubrir 20 peones a \$ 45.00 c/u	900.00	
8.- Riego y baño 120 + 80	200.00	
9.- Azadón 10 peones a \$ 45.00 c/u	450.00	
10.- Riegos	120.00	
11.- Cultivos (3 operaciones) + (3 raspas)	700.00	
12.- Riegos (4 operaciones a \$ 150.00 c/u)	600.00	
13.- Desquelite (1 operación)	<u>500.00</u>	\$ 4,820.00
14.- Coronas (25,000 x \$ 0.18)	4,500.00	
15.- Fertilizantes	1,700.00	11,020.00
16.- Renta	<u>3,500.00</u>	14,520.00

b) SEGUNDO AÑO CRECIMIENTO ESPARRAGO.

1.- Desvare	\$ 150.00	
2.- Rastreo (2 operaciones)	300.00	
3.- Surcado (1 operación)	100.00	
4.- Fertilización	100.00	
5.- Riego (1)	180.00	
6.- Cultivo (3 operaciones)+3 raspas)	700.00	
7.- Riegos (6 operaciones a \$150.00 c/u)	900.00	
8.- Aplicación de Herbicida	100.00	
9.- Desquelite	<u>500.00</u>	\$ 3,030.00
10.- Fertilizantes	\$ 920.00	
11.- Herbicida	<u>240.00</u>	4,190.00
12.- Renta	\$ 3,500.00	7,690.00

c) TERCER AÑO EN ADELANTE.- ESPARRAGO.

CONCEPTO	COSTO X HA.	
1.-Desvare (1 operación)	\$ 100.00	
2.- Rastra (2 operaciones)	300.00	
3.- Surcado (1 operación)	100.00	
4.- Riego (1 operación)	180.00	
5.- Cosecha	1,320.00	
6.- Flete	<u>1,320.00</u>	\$ 3,320.00
7.- Rastra	\$ 150.00	
8.- Surcado y Fertilización	150.00	
9.- Aplicación Herbicida	100.00	
10.- Riesgos (5)	750.00	
11.- Cultivos (2)	<u>250.00</u>	4,720.00
12.- Fertilizantes	\$ 900.00	
13.- Herbicidas	<u>280.00</u>	5,900.00
14.- Renta	<u>\$ 3,500.00</u>	9,400.00

NOTA:

Datos obtenidos Agosto de 1976.

El rendimiento del Espárrago después del primer año de su establecimiento puede ser de 4,000 Kg. por hectárea dependiendo del desarrollo que se haya observado en el cultivo, si no hubo problemas con malas hierbas y se tuvo un cuidado especial si se podrá cosechar en un 50%, en caso contrario, se deberá esperar hasta el próximo año en que si se podrá cosechar a su máxima capacidad.

El rendimiento en el tercer año y hasta el décimo año es en promedio de -- 8,000 Kgs. por hectárea, con un precio medio rural de \$3,500.00 tonelada.

La utilidad que se obtendrá después del tercer año de establecido el cultivo y hasta que termine su explotación costeable permitirán recuperar la inversión inicial de plantación y del año sin producción. La utilidad en caso de no haberse cosechado en el segundo año será de:

Inversión establecimiento	\$ 14,520.00
Inversión segundo año	7,690.00
Inversión tercer año	<u>9,400.00</u>
	\$ 31,610.00

Utilidad 8 Toneladas a

\$ 3,500.00 c/u.

\$ 28,000.00

NOTA: En los costos del cultivo no se consideraron intereses sobre el capital, gastos de administración, depreciación puesto que es un cultivo perenne, todos los impuestos municipales, estatales y federales, de importación y fletes. Deberá tomarse muy en cuenta que si estos costos fueron válidos para ayer, para hoy ya no lo son, debido a la problemática nacional.

CUADRO DE PRODUCCION Y UTILIDADES

ANOS	INVERSION \$	PRODUCCION Kg./Ha.	VALOR ESTIMADO DE LA PRODUCCION \$	UTILIDAD
1	14,520.00	----	----	----
2	7,690.00	----	----	----
3	9,400.00	9,000.00	31,500.00	22,100.00
4	9,400.00	10,500.00	36,700.00	27,300.00
5	9,400.00	11,000.00	38,500.00	29,100.00
6	9,400.00	11,000.00	38,500.00	29,100.00
7	9,400.00	11,000.00	38,500.00	29,100.00
8	9,400.00	10,500.00	36,700.00	27,300.00
9	9,400.00	10,000.00	36,000.00	25,600.00
10	9,400.00	9,500.00	33,250.00	23,850.00
TOTAL	97,410.00	82,500.00	288.650.00	213.450.00

Utilidad Neta al término del período costearable de explotación del cultivo fue de 191,240.00 pesos.

Precio Medio Rural (SAG): 3,500.00 pesos.

Inversión. Datos proporcionados por técnicos de la compañía Bird's Eye.

Rendimientos. Datos proporcionados por técnicos de la empacadora Marbram de Irapuato, Gto.

#### IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Del presente trabajo se pueden derivar las siguientes conclusiones:

Debido a una gran posibilidad en el mercado extranjero de ampliar las -- ventas del espárrago debido a la preferencia y gran aceptación que tiene el -- producto de este cultivo, y considerando que el valor de la producción en el -- año de 1975 fue superior a los 16 millones de pesos en una superficie de --- 3,500 Hectáreas, considero que es necesario ir ampliando año con año la super- ficie de este cultivo que deja divisas al país y genera empleos debido a sus- grandes requerimientos de mano de obra.

El espárrago es cultivado casi en exclusividad por pequeños propietarios -- ya que las compañías dedicadas a la exportación de espárragos realizan sus -- contrataciones preferentemente con este tipo de productores, por lo cual las- Instituciones Gubernamentales deberán tomar en cuenta las reenumeraciones eco- nómicas de este cultivo para promover, financiar, industrializar, comerciali- zar y organizar a los productores, y así las ganancias que tienen las compa- ñías trasnacionales quedarán en beneficio de organizaciones netamente mexica- nas. Esto permitirá además que los ejidatarios puedan gozar de los beneficios que este cultivo proporciona.

Dado que el cultivo del espárrago es relativamente fácil en comparación- con otras hortalizas y de reenumeraciones aceptables, se considera un cultivo- de futuro puesto que además de la mano de obra que se utiliza en su explota- ción, logrará contribuir a una mejor alimentación de los mexicanos.

Los adelantos tecnológicos que la literatura especializada consultada re- comienda para el cultivo del espárrago, si está siendo aplicada en el Bajío - por parte de los productores, por lo cual su rendimiento su calidad y la dura- ción de las plantaciones pueden competir con los de otros países. 

Existe la posibilidad de aumentar su rendimiento y eficacia del espárrago si se incrementa la investigación sobre el comportamiento del mismo bajo diferentes factores que afectan su comportamiento.

## V B I B L I O G R A F I A .

- ANONIMO. 1976. Agenda Técnica Agrícola para el Edo. de Guanajuato. SAG, D.G.E.A., Chapíngo, México.
- ANONIMO. 1973. Ediciones Gaceta Agrícola. Manual de Fertilizantes.
- ANONIMO. 1972. Los Fertilizantes y su empleo. Guía de bolsillo para los extensionistas. 2da. ed. Organización de las Naciones Unidas - para la Agricultura y la Alimentación. Italia.
- ANONIMO. 1964. Infraestructura Económico del Estado de Guanajuato.
- ANONIMO. 1968. Commercial Growing of osparagus. Bulletin No. 2232 /US. - Departamentof Agriculture, U.S.A.
- BISBAL. P.A.- 1975. El Espárrago. Ministerio de Agricultura. Madrid. - p.p. 9-95.
- CABALLERO. C.H., 1975. Conceptos Básicos sobre el manejo del suelo y el - agua. Dirección General de Extensión Agrícola, Chapíngo, Méxi- co. Folleto para Extensionistas No. 18 2-24 p.
- ESCOBAR. R.- Enciclopedia Agrícola y de Conocimientos Afines Escuela -- Particular de Agricultura de C. Juárez, Chihuahua. Tomo I. p.p. 1214-1221.
- GILG. E. y P.N. Schurhoff. 1967. Curso de Botánica General y Aplica da. Traducción de la 7a. ed. alemana por P. Font Quer. Barce- lona. Labor 244-440 p.p.
- KIDNER. N.A. 1965. Espárragos. Traducción por A. Blackaller Valdes, - México Contenental. 197 p.

- METCALF. C.L. y W.P. Flint. 1970. *Insectos Destructivos e Insectos Utiles*. Traducción de la 4a. ed. en Inglés por A. Blackaller Valdes. México. Continental. 767-770 p.p.
- PRIMO. Y.E. y P. Cuñat Broseta. 1968. *Herbicidas y Fitorreguladores*-2da. ed. Valencia. Aguilar p. 286.
- RIGAU. A.- 1966. *Cultivo de Espárragos*. Selecta Enciclopedia Práctica, España.
- SALMERON. de D.J. 1975. *Cultivo del Espárrago*. Diez Temas sobre la Huerta. Ministerio de Agricultura. Madrid. p.p. 91-114.
- SANCHEZ. S.O. 1976. *La Flora del Valle de México*. 3ra. ed. México. Herrero p.p. 90-92.
- SIFUENTES. A.J.A. 1975 *Guía de Recomendaciones Para el Control de Plagas Agrícolas en México*. Folletos de Divulgación. No. 51.