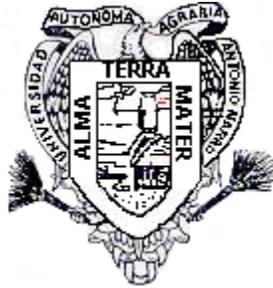


UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ ANTONIO NARRO ”



**Producción, cosecha, post - cosecha y comercialización
del cilantro Coriandrum sativum L. en la Región Sureste
del Estado de Coahuila**

Por

BENIGNO ALONSO MOLINA JUAREZ

MEMORIA

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de
Ingeniero Agrónomo en Horticultura**

**BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MEXICO
Marzo del 2000**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ ANTONIO NARRO ”
DIVISION DE AGRONOMIA**

**Producción, cosecha, post - cosecha y comercialización del
cilantro Coriandrum sativum L. en la Región Sureste del Estado
de Coahuila**

**Por
BENIGNO ALONSO MOLINA JUAREZ**

MEMORIA

**Que somete a consideración del H. Jurado Examinador como
requisito parcial para obtener el título de:**

**INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA
Aprobada:**

El Presidente del Jurado

M.C. ALFREDO SANCHEZ LOPEZ
Sinodal Sinodal

Lic. Biól. Silvia Pérez Cuellar

Ing. Saúl Soto Molina

M.C. Reynaldo Alonso Velazco
Coordinador de la división de agronomía

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
Marzo del 2000

DEDICATORIA

A mis padres:	Carmen Molina Míreles (+) Lucia Juárez Acosta Quienes me inculcaron los valores del amor, la honestidad, el trabajo y el interés por la lectura como la mejor herramienta contra la ignorancia.
A mis hermanos:	Agustín, Rosalía, Camely, Jaime y Javier. Por estar siempre en sus corazones.
A mi esposa Silvia:	Por su paciencia, comprensión y por compartir siempre conmigo alegrías y tristezas.
A mis hijas:	Nicthe, Sandra y Silvia. Quienes me impulsan, me inspiran y por quienes trabajo y trato de ser mejor cada día.

A todos mi sobrinos y familiares.

-A mi "Alma Mater".

:

AGRADECIMIENTOS

Con respeto y admiración al Ing. M.C. Alfredo Sánchez López por su amistad y orientación para la realización del presente trabajo.

Para el Ing. Saúl Soto Molina por su apoyo teórico y práctico.

A mi amiga y compañera Sonia Bustos Hernández por su amistad incondicional y su gran ayuda siempre desinteresada.

A Gerardo García Suárez por el diseño y trabajo informático para realizar el presente.

A mis compañeros y amigos:

Gabriela García Suárez

Germán García Suárez

Armando de León Muñiz

Jesús Armando Menchaca Salas

Rosario Pesina Jalomo

Bertha Alicia Borrego Zamora.

INDICE

	Página
Indice de Cuadros	VII
Indice de Gráficas	VIII
Indice de Figuras	X
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. Generalidades del cultivo del cilantro (<u>Coriandrum sativum</u> L.)	3 3
2.1.1. Origen y distribución	4
2.1.2. Taxonomía	5
2.1.3. Descripción de características botánicas	6
2.1.4. Variedades del cilantro generadas y criollas	9
2.1.5. Usos del cilantro	
2.2. Condiciones ecológicas que requiere el cultivo de cilantro	10 10
2.2.1. Suelos	11
2.2.2. Fotoperíodo	11
2.2.3. Altitud y latitud	12
2.2.4. Requerimientos de humedad	12
2.2.5. Temperatura	
2.3. Labores de cultivo	13
2.3.1. Preparación de terreno	13
2.3.2. Siembra	14
2.3.3. Escardas	15
2.3.4. Fertilización	17
2.3.5. Control de Malezas	17
2.3.6. Plagas y enfermedades	
III RESUMEN	20
IV EXPERIENCIA EN PRODUCCION	21
4.1. Area de Estudios	21
4.2. Ciclo de Producción	23
4.3. Preparación del terreno	25

	Página
4.3.1. Barbecho	25
4.4. Rastreo	26
4.5. Siembra	28
4.6. Riego	33
4.7. Sistema de riego a los que mejor respuesta tuvo el cultivo de cilantro.....	35
4.7.1. Sistema de riego por aspersión.....	35
4.7.2. Riego por gravedad.....	35
4.8. Deshierbe	40
4.9. Fertilización	43
4.10. Control de plagas y enfermedades	43
4.11. Cosecha	46
V. MANEJO DE POST – COSECHA	48
5.1. Empaque	53
VI. COMERCIALIZACION	54
VII. COSTO DE PRODUCCION LOCAL	55
VIII. RENDIMIENTO Y UTILIDADES	57
IX. MATERIALES REQUERIDOS PARA EL MANEJO DEL CILANTRO	58
X. CONCLUSIONES	59
XI. BIBLIOGRAFIA	62

INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1: Costo de producción de cilantro / ha para mercado local (Saltillo, Coahuila).	55
Cuadro 2: Costo de producción de cilantro / ha para mercado foráneo (Monterrey , N.L.)	56

INDICE DE GRAFICAS

	Página
GRAFICA 1 : Muestra el tiempo de producción del cilantro en 2 ciclos diferentes.....	24
GRAFICA 2 : En ésta podemos observar los rendimientos obtenidos en cajas / ha de cilantro fresco y, la misma nos muestra que no existe diferencia significativa en los rendimientos al omitir el barbecho.....	27
GRAFICA 3 : Rendimientos obtenidos con tres diferentes densidades de siembra donde podemos observar que los mejores resultados se lograron al sembrar 80 kg / ha.....	29
GRAFICA 4 : Compara el rendimiento / ha en cajas utilizando para la siembra, semilla quebrada y semilla completa o normal un aspecto importante a considerar, es la utilización de semilla certificada, y en este caso siempre se sembró la variedad marroquí, por ser altamente resistente al floreo prematuro, características que no poseen los materiales criollos.....	30
GRAFICA 5 : La presente nos muestra la diferencia en producción con tres sistemas distintos de riego.....	36
GRAFICA 6 : Indica el costo de dos distintos deshierbes.....	41
GRAFICAS 7 y 8 : En la primera se observa el tiempo máximo de duración del cilantro en estado fresco empacado con hielo para mercado de exportación y / o Monterrey N.L. y en la segunda el mínimo de tiempo de duración empacado sin hielo.	49
GRAFICA 9 : Duración de cilantro en estado fresco, cortado con mucho sol y sin hielo.	51
GRAFICA 10 : Duración de cilantro en estado fresco cortado con sol, rocío y / o mojado, sin hielo.	51
GRAFICA 11 : Duración del cilantro en estado fresco, cortado sin sol y sin hielo.....	52
GRAFICA 12 : Duración del cilantro en estado fresco, cortado sin sol con rocío y / o mojado sin hielo.....	52

INDICE DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1: Area de observación y cultivo del cilantro en la región sureste del estado de Coahuila, zona que a la fecha presenta una disminución en los índices de producción en el municipio de Ramos Arizpe, y un incremento significativo en los municipios de Arteaga, Saltillo y General Cepeda Coahuila.	22
FIGURA 2: Barbecho e incorporación de abono orgánico, el barbecho nos ayuda a tener el terreno aereado, labor que permite el libre flujo de nutrientes del suelo a la raíz del cultivo. A su vez el abono orgánico nos asegura la buena nutrición del cultivo de cilantro y el aumento en los rendimientos.	25
FIGURA 3: El rastreo es una labor cultural indispensable para obtener buenos rendimientos, y con él, preparamos la cama de siembra y podemos obtener una germinación uniforme.	26
FIGURA 4 : Aquí se puede observar hacia el lado izquierdo semilla de cilantro completa, y en el lado derecho de la figura, semillas partidas por mitad.	31
FIGURA 5: Siembra de cilantro en bordos a doble hilera y en melgas en hilera sencilla, utilizando la sembradora de empuje y el riego por gravedad con buenos resultados en cuanto a rendimiento de cilantro.	32
FIGURA 6: Riego de cilantro sembrado a doble hilera sobre bordos con una distancia de 90cm de bordo a bordo y 25 cm entre hileras.	34
FIGURA 7: Emergencia de plántulas de cilantro después de la aplicación de herbicida, en este caso la aplicación del mismo fue pre-emergente, y se aplicó cuando el 80 % de las semillas habían germinado.	34

FIGURA 8: Riego de aniego de melgas utilizado todavía en los municipios de Ramos Arizpe y Saltillo Coahuila, no es recomendado por traer consigo problemas de enfermedades sobre todo cuando el cultivo excede los 25 cm de altura.	37
FIGURA 9: Observa el terreno sembrado y regado mediante el sistema que mejores resultados a cosecha dio, pero también podemos ver una inundación inadecuada misma que puede causar problemas, desde la germinación y complicarse con la incidencia de plagas y enfermedades si la distribución de el agua no es uniforme.	38
FIGURA 10: Podemos observar mediante este sistema de riego una distribución uniforme del agua, durante el tiempo que se produjo de esta forma se lograron los rendimientos mas altos de cilantro fresco por unidad de superficie cosechándose 2000 cajas / ha y / o 40000 manojos.	39
FIGURA 11: Utilización de herbicidas para el deshierbe químico. En esta sección de la fumigadora podemos apreciar el aguilón así como las boquillas, y 3 tipos distintos de ajuste en la boquilla que amplía o disminuye el cono de aspersion, para la aplicación de herbicidas se necesita que el suelo se encuentre húmedo, y que la aspersion cubra toda la superficie. El deshierbe químico puede hacerse pre-emergente o post-emergente en el primer caso se realizó cuando el 80% de la semilla había germinado, y en el segundo cuando las plantas tenían una altura de 10 a 15 cm.	42
FIGURA 12: Con el uso de fumigadoras portátiles se puede realizar el deshierbe químico y a la vez compartir las plagas y enfermedades mediante la aplicación de agroquímicos	45
FIGURA 13: Siembra de cilantro listo para cosechar	47
FIGURA 14: Derecha cilantro fresco para mercado local (Saltillo, Coahuila), izquierda cilantro para mercado de exportación, producto comercial y su forma de presentación para el anaquel.....	47
FIGURA 15: Cilantro fresco empacado con hielo para mercado de exportación	50

I.- Introducción

Debido al crecimiento demográfico del país, y en general en todo el mundo día con día aumenta la demanda de productos hortícolas en estados aceptables para el consumidor así como de la más alta calidad.

Es por ello de la importancia que requiere enfocar estudios tendientes a incrementar la calidad de dichos productos y, a la vez eficientar los procesos posteriores a la producción como son la cosecha, el manejo de poscosecha y comercialización.

Está comprobado que la calidad no tiene fronteras, y los mercados están abiertos para productos hortícolas de alta calidad. Con este trabajo se pretende aportar experiencias y de esta forma contribuir aunque sea en forma mínima con estudiantes y/o productores, logrando así eficientar los procesos productivos así como de manejo de hortalizas en su trayecto hasta el consumidor final, y en este caso específico escribiendo acerca del cilantro Coriandrum sativum L.

Es importante también mediante éstos trabajos, lograr que más personas se integren a los procesos productivos de hortalizas en general, ya que esto representa el incremento en el número de empleos directos e indirectos que se crearían impulsando ésta actividad, comprobando que por ser de tipo intensivo es una de las actividades agrícolas en la cual se hace necesaria la utilización de una mayor cantidad de mano de obra, redundando así en elevar los ingresos de productores y familias en el medio rural.

Cabe mencionar también que ante la apertura de los mercados internacionales a las hortalizas mexicanas es muy importante hacer énfasis en las etapas posteriores a las cosechas, ya que después de la producción de alta calidad es indispensable dar un manejo adecuado de poscosecha, labor que nos asegura la aceptación y permanencia en otros mercados, reduciendo pérdidas económicas en este trayecto.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 Generalidades del cultivo del cilantro Coriandrum sativum L.

2.1.1. Origen y distribución

El cilantro (Coriandrum sativum L.) derivado del griego coris que significa chinche, en referencia al olor del fruto maduro. Pertenece a la familia de las Umbelíferas, en donde se agrupan también el comino, (Cuminum cyminum), zanahoria (Daucus carota), apio (Apium graveolens), perejil (Petroselinum crispum), considerados la mayoría de éstos como especies o hierbas de cocina.

También puede ser encontrado por otros nombres según el país; de habla hispana: culantro, italiano, coriandolo; francés, coriandre, inglés, coriander, etc.

El cilantro es uno de los primeros miembros cultivados de la familia umbelífera. Los chinos utilizaban las raíces y semillas desde 5000 años a.c., la semilla fue encontrada en la tumba de la XXI dinastía egipcia; es mencionado repetidamente en la Biblia, siendo usada por los antiguos hebreos como una de las hierbas más amargas ordenadas para preparar sus comidas en la Pascua Judía.

En la actualidad es cultivado comúnmente en el norte de la India, Asia Menor, URSS, Sudamérica, Centroamérica, Canadá, Europa, USA, México, etc. (Rodale, 1964; Morgenthau, 1978; Brailey, 1978; (Hedrick, 1972) citado por Morales, 1978).

2.1.2. Taxonomía

Clasificación taxonómica del cilantro:

División	Angiospermae
Clase	Dicotiledoneae
Subclase	Archichlamideae
Orden	Umbelliflorae
Familia	Umbelliferae
Género	<u>Coriandrum</u>
Especie	<u>sativum</u> L.

2.1.3. Descripción de características botánicas

La planta tiene una altura de unos 60-90 cm. El tallo es vertical foliáceo, ordinariamente ramoso, cilíndrico, liso y extendido, terminado por una umbela.

Las hojas son de color verde intenso variado a verde amarillento, son dos veces aladas y desiguales; los foliolos inferiores, bastante anchos, ovales, provistas de lóbulos y dentadas, las de los folios superiores son largas estrechas divididas en dos o tres segmentos lineales.

Las flores están agrupadas en una umbela compuesta.

Se agrupan en umbelulas ó pequeñas umbelas de color blanco - grisáceo o ligeramente rosadas, de 6-9 umbelas formaran una umbela compuesta.

Las flores tienen el calis con cinco sépalos, los pétalos están plegados en el vértice en forma de corazón, iguales en el disco, más grandes y desiguales en la periferia.

Los frutos son diaquenios o dos pequeñas semiesferas aplicadas, de color amarillento que al envejecer se vuelven rojizas cuando estos están verdes poseen un olor repugnante, pero ya secos tienen un olor muy agradable.

Los frutos constan de dos carpelos menospernos o mericarpios, provistos de numerosos conductos oleíferos que contienen aceites esenciales. Los mericarpios se separan muy fácilmente y dan el aspecto de una semilla que comúnmente se le dá este nombre.

Las semillas pueden llegar a madurar en 3-6 meses a partir de la fecha de siembra. El poder germinativo de las semillas varían entre 6 y 8 años (Morgenthau, 1978; Tamaro, 1951; Rodale, 1964; Leñano, 1973; Peña, 1955;(Neri, 1975); (Pérez,1936), citados por Fernández 1988).

2.1.4. Variedades del cilantro generadas y criollas

En la actualidad en el país no se tiene conocimiento del uso de materiales mejorados, solamente la utilización de los materiales criollos de cada región a las cuales no se les ha aplicado ninguna técnica de mejoramiento.

En otros países se utilizan ampliamente variedades mejoradas e híbridos como en URSS, Rumania, Polonia, EEUU, etc.

Romanenko y Sveshninkova (1986) usaron dos fuentes de esterilidad citoplásmica masculina (ECM), una (C1) de una población sueca y la otra China (C 2), las cruza fueron hechas entre ellas y otras formas de cilantro.

Los resultados indicaron que las formas paternas tuvieron una apreciable

influencia sobre la expresión de ECM en los F1. De las cruzas entre C1 y las otras formas, las variedades Yantar, Smena, Rannii 7, Eritreya y una de Canadá resultaron ser mantenedoras. Sin embargo, el grado de ECM varió dependiendo de las condiciones de crecimiento. Las formas que fueron mantenedoras completas en el campo algunas veces exhibieron restauración de la fertilidad en el invierno. En cruzas de las dos fuentes de ECM con algunas variedades fértiles, solo Troyano fue mantenedor completo de la ECM, C2 fue restaurador parcial de la fertilidad, la influencia de los padres maternos sobre la transmisión de la ECM fue más grande en C1 que en la forma androestéril proveniente de China (C2).

Sukhadia et al (1988). El cultivar Gujarat fue sembrado bajo 5 métodos y 3 densidades, (al voleo, en surcos separados 22.5, 30 y 37.5 y en cruz sembrados a 30cm); las densidades fueron 20, 30, 40 kg. de semilla / ha, la siembra en surco a 30cm dio los más altos rendimientos de semilla 1440 kg /ha con efectos favorables sobre el crecimiento. La dosis de 40 kg de semilla dió el mayor rendimiento, 1340 kg/ha.

Romanenko y Nevkritaya (1987) reporta que variedades e híbridos fueron probadas bajo condiciones extremas de calor y sequía durante primavera-verano. En general los híbridos fueron más tolerantes a las condiciones mencionadas y en particular los híbridos Rannii x Aerbaijan y (5. X 52) x Indiya 129666 fueron las más tolerantes.

Sharma y Bhatí (1987) utilizando el nuevo cultivar “Karan”, encontraron que este era resistente al marchitamiento y agalla del tallo; y comparando rendimiento durante 7 años de prueba en diversas localidades con el C. V RC 1 y el local respectivamente, rindió más que éstos.

Lan Chow Wing et al (1986) comparó el C.V. Sunbless proveniente de EEUU y un C.V. local en el ciclo verano e invierno, con un rendimiento de 13 y 8 ton/ha respectivamente en el invierno, cosechándose a las 6-7 semanas después de la siembra y de 7 y 3 ton/ha en el verano, 6 semanas después de la siembra; las fechas de cosecha temprana resultaron con los más bajos rendimientos particularmente en verano y la floración temprana fue más común en el verano que en el invierno. El C.V. Sunbless fue más resistente a la floración prematura que el C.V. local.

Baswana (1984) en dos años de tratamiento con el C.V. Narnual Select de cilantro y el C.V. HF 22 de hinojo la mitad de las plantas se cultivó bajo redes de plástico y la otra mitad de las plantas al descubierto. Las abejas (Apis florea y Apis Dorsata) fueron los insectos polinizadores más importantes, los rendimientos de semilla variaron de 1350 a 1440 kg/ha, al descubierto y bajo cubierta de 800 a 920 kg/ha en cilantro y en hinojo de 2810 a 2820 kg/ha al descubierto y de 1306 a 1330 bajo cubierta.

2.1.5. Usos del cilantro

El cilantro ha sido cultivado en China desde el siglo V, donde las semillas eran usadas para dar inmortalidad, Varro, citado por Morgenthau (1978) menciona que Plinio recomendaba rociar cilantro ligeramente espolvoreado con comino y vinagre sobre toda clase de carnes para conservarlas en verano.

En la actualidad se usa en cocina para condimentar algunos platillos tanto el follaje como el fruto, en ensaladas, en pastelería, confitería, para aromatizar vinos, etc.

Del fruto se extrae un aceite esencial que tiene gran diversidad de usos; como aromatizante y saborizante en alimentos enlatados como carne, salsas, sopas en la industria farmacéutica para cubrir olores y sabores desagradables, como bactericida, larvicida y fungicida.

Además del aceite esencial se obtiene un aceite graso que se utiliza en la industria metalúrgica como lubricante.

El aceite esencial tiene un alto contenido de linalol el cual es utilizado en la industria de la perfumería.

Se utiliza en la conservación de maderas, mezclado con otros aceites en la industria textil para preparar agentes suavizantes etc. (Morgenthau, 1978; Peña 1955; (Cordonnier, 1956; Nitschka, 1951; Khanin, 1968; Vlolín, 1943; Oselko, 1970; Guenther, 1950; Levit, 1964) citados por Martínez 1979).

2.2. Condiciones ecológicas que requiere el cultivo de cilantro

Los factores que determinan el clima, ejercen fuerte influencia sobre el comportamiento que observan las plantas por lo que, temperatura, humedad relativa, luminosidad, precipitación pluvial, delimitan las áreas productoras del cilantro; por lo tanto es necesario conocerlos para determinar cual es la época más apropiada para el desarrollo óptimo del cultivo.

En México el cilantro se explota principalmente en los climas (Bs) seco estepario, (Bw) seco desértico, (Cw) templado lluvioso con invierno seco, AC (w) tropical lluvioso con invierno seco.

2.2.1. Suelos

El cilantro crece en toda clase de suelos, aunque se produce mejor en suelos fértiles y de densidad media, Leñano (1973).

Rodale (1964) menciona que los suelos bien drenados y ricos en materia orgánica son los mejores para el cilantro.

Morales (1987) citado por Fernández (1988) menciona que para obtener los más altos rendimientos es preciso cultivar el cilantro en suelos ligeros, profundos, fértiles y ricos en materia orgánica, siendo recomendable un pH ligeramente ácido.

2.2.2. Fotoperíodo

Existen escasos estudios sobre los requerimientos más apropiados de luz para el desarrollo de este cultivo.

Putievsky (1983) señala que en estudios efectuados en plantas de eneldo, alcaravea y cilantro para observar el efecto de la duración del día, se sometieron cada una a fotoperíodos de 10 –16 hr, en todos los casos las tres especies alcanzaron a madurar y producir semilla.

2.2.3. Altitud y latitud

El cilantro es un cultivo de un alto rango de adaptación geográfica, puesto que existen evidencias de producción en latitudes que van desde los 55° LN hasta los 25° latitud sur.

En México se le encuentra cultivado en altitudes que van desde los 14 msnm en el norte de Tamaulipas, hasta los 2350 msnm en el Valle de México.

2.2.4. Requerimientos de humedad

Savchuk (1977) citado por Morales (1987) indica que en estudios básicos de varios ciclos, en diferentes partes de la URSS, concluyen que altas producciones en el cultivo de cilantro (1800 – 2000 kg/ha) se pueden obtener en áreas con 250-300 mm de precipitación y temperaturas de 16-20° C durante el ciclo vegetativo.

Pareek y Sethi (1986) reportan que en pruebas efectuadas con el C.V. Pusa selection 360, las plantas cultivadas en surcos de 30, 45 y 60 cm entre ellos con hojas, defoliadas 45 ó 45 y 75 días después de la siembra, recibieron NPK a 60-40-40 kg/ha.

Las plantas en surcos separados a 45 cm dieron los más altos rendimientos de semilla (1006 kg/ha). Una defoliación no tuvo efecto adverso sobre el rendimiento de semilla, pero dos defoliaciones si tuvieron efecto adverso. El rendimiento de semilla se elevó de 908 kg/ha con dos riegos a 1203 kg/ha con cuatro riegos. Morales (1987) reporta que la lámina de 350.9 mm es la que arroja las producciones más satisfactorias para follaje de cilantro, en la región sur de Coahuila.

2.2.5. Temperatura

En México en las diferentes zonas productoras de este cultivo se registran temperaturas medias anuales en el rango de 15 a 23.6° C lo que le dan un buen margen para la producción con respecto a este factor.

ISTA (1985) recomienda el rango de temperaturas mejores para la germinación de cilantro de 20 - 30° C; es decir 16 horas a temperaturas de 20° C y 8 horas a 30° C por un período de 21 días.

AOSA (1978) indica la temperatura óptima para la germinación de semillas de cilantro de 20° C por un período de 21 días.

Putievsky (1981) reporta que en pruebas realizadas con semillas de cilantro a las temperaturas que se obtuvo la mejor germinación son de 27° C durante el día y 22° C durante la noche.

2.3. Labores de cultivo

2.3.1. Preparación de terreno

El cilantro como todos los cultivos hortícolas, necesita una buena cama de siembra, desterronada y bien mullida, es necesario barbechar a una profundidad de 30 cm y una buena rastreada para deshacer los terrones; también efectuar otro paso de rastra posterior al esparcimiento de sirre, y de este modo el terreno estará listo para el surcado, bordeado y / o la siembra.

2.3.2. Siembra

Gimson (1986) reporta resultados en experimentos efectuados durante 5 años en cilantro cultivado para follaje; las semillas son sembradas en el inicio de abril a mediados de septiembre para cosecharse en el verano y en el ciclo de invierno es sembrado en el otoño bajo túneles de polietileno. La densidad de siembra de 50 a 55 kg/ha; en surcos separados 25 cm dieron los más altos rendimientos de follaje. Rendimientos superiores a 55,000 manojos / ha pueden ser obtenidos durante la estación tardía y temprana; pero son mucho más bajos a mediados del verano.

Rodale (1954) señala una profundidad de siembra adecuada de 5 cm; Tamaro (1951) menciona que la siembra en líneas, separada unos 30 cm en el otoño o finales de invierno utilizando de 23 a 31 kg de semilla por hectárea.

2.3.3. Escardas

Las escardas son realizadas con la finalidad de mantener el terreno suelto, ya que el paso del hombre, maquinaria, y el riego provoca la compactación de éste, siendo necesario que el terreno este suelto para que exista una buena aereación y penetración del agua; también son útiles en el control de malas hierbas ya que al hacerse se arrancan las hierbas que nacen en las calles de los surcos. En la región sureste del estado de Coahuila, las escardas se realizan con un implemento llamado “calavera” y también con cultivadoras integrales en regiones más tecnificadas, como en el municipio de Arteaga y General Cepeda, Coahuila.

2.3.4. Fertilización

Mathur et al (1973) reporta que fueron aplicadas dosis de 0, 20, 40, 60, 80, y 100 kg de nitrógeno; la primera mitad del fertilizante se aplicó a la base de la planta, y la otra mitad se dividió en dos partes, una aplicada cuando la planta alcanzó 15 cm de altura y la otra en la etapa de floración. Se observó que no hubo diferencia significativa entre la dosis de 60, 80 y 100 kg de nitrógeno / ha aunque la aplicación de 60 kg de nitrógeno/ ha dio el más alto rendimiento promedio de 1798 kg/ha, seguido por 80 kg de N/ha dio 1656 kg/ha.

Estas dosis son significativamente mejores que 0, 20 y 40 kg de N/ ha; se encontró que el rendimiento de semilla fue incrementado con la aplicación de 60 kg de N/ha y con dosis mayores y éste declinó.

Hornok (1979) citado por Morales (1987) menciona que en ensayos factoriales con NPK en los cultivos de menta y cilantro se determina la producción de follaje y semilla, así como el contenido de aceite esencial y los resultados mostraron que altas dosis de nitrógeno y dosis medias de fósforo fueron muy significativas para la menta y viceversa, altas dosis de fósforo y medias de nitrógeno fueron muy importantes para el cilantro; las diferencias debido a las dosis de potasio fueron menos importantes.

Leyva (1982) citado por Morales (1987) señala que la mejor respuesta a fertilización es la que da el cultivo a la fórmula 100 – 150 –50 kg de NPK/ha.

Morales (1987) reporta que fertilizaciones altas de nitrógeno (300 kg/ha) bajaron el rendimiento de follaje, quizá debido a toxicidad por altos niveles de nitrógeno en el suelo.

Ignatieff y Page (1969) citados por Morales (1987) indican que el estiércol bovino es un mejorador orgánico que puede modificar algunas propiedades físicas y químicas de los suelos.

Gros (1981); Castellanos (1982) citados por Morales (1987) reportan que los estiércoles son materiales altamente variables en su composición, a diferencia de los fertilizantes minerales. Su composición varía según la especie animal, naturaleza de la cama, proporción de pajas y deyecciones, alimentación recibida, forma de explotación del ganado, procedimiento de fabricación del estiércol, cuidados proporcionados para conservarlo, estado de descomposición, etc.

Morales (1987) encontró que las dosis de 40 y 80 ton/ha de estiércol bovino dieron los más altos rendimientos de follaje fresco, siendo económicamente más redituable según el análisis la dosis de 40 ton/ha.

2.3.5. Control de malezas

Es importante mantener el cultivo libre de malezas, principalmente al inicio del ciclo ya que debido a la alta competitividad de éstas, logran desarrollarse más rápido que el cultivo, esto origina una baja en la producción del cilantro, en los

tiempos actuales el uso de productos químicos es una práctica común que contrarresta el problema de malas hierbas.

Raghvani et al (1986) reporta que las condiciones de ausencia de maleza y todos los herbicidas probados excepto oxifluorfen incrementaron significativamente el crecimiento de cilantro. La aplicación pre - emergente de 0.9 kg de fluccloralin/ha dio los más altos rendimientos, seguidos cercanamente por .75 kg de oxadiazón pre - emergente. Oxadiazón dio más alto rendimiento neto y el más eficiente control de malezas (98.1%).

Morales (1987) reporta el uso de afalon 50 pH, pre-emergente a dosis de 1 kg /ha sobre tierra húmeda con eficientes resultados sobre el control de malezas de cilantro.

2.3.6. Plagas y enfermedades

Araujo (1987) reporta que el cultivo de cilantro en Brasil es atacado por el áfido Myzus persicae y que para controlar el ataque de este afido se asperjaron las plantas con una infusión de hojas de tabaco, obteniendo un control excelente. Aproximadamente 150 gr de hojas enrolladas de tabaco se colocaron en un litro de agua, y la solución fue filtrada 1 o 2 días después. Un día después de la aplicación todas las colonias de áfidos murieron. No ocurrió ninguna reinfestación por 9 meses. Las hojas de cilantro tratadas de esta manera no debieron de ser

cosechadas hasta pasadas 72 hr de la aplicación y ser muy bien lavadas para poder ser consumidas.

Morales (1987) recomienda la aplicación de lucation a razón de un lt/ha con excelentes resultados en el control de chicharritas, mosquitas blancas, diabróticas, etc., en la zona de Ramos Arizpe, Coahuila.

La incidencia de enfermedades, al igual que las plagas pueden disminuir la producción de cultivo de cilantro, si estos problemas no son atendidos a tiempo y más aun los mismos se acrecientan por las condiciones edáficas- climáticas y en especial cuando la temperatura y humedad relativa del suelo y del ambiente son favorables. En el caso de los ataques por enfermedades se recomienda el tratamiento de la semilla así como el cultivo con productos fungicidas como arazan, captan, benlate o algún producto existente en el mercado.

Vinayagamoorthy et al (1987) reportan que algunos fungicidas fueron aplicados a (Coriandrum sativum L.) cuando apareció la enfermedad (mildiu polvoriento) y nuevamente 10 días más tarde. El mejor control de (Erisyphe pologony) y los más altos rendimientos fueron obtenidos con Karatane (dinocap) al 0.1%.

Srivastava (1972) realizó un estudio en un conjunto de tres tratamientos, en donde se estudió la interacción entre temperatura del suelo (20 y 28° C.) humedad del suelo (35 y 69%) de la humedad de la capacidad del campo, pH del suelo (6.0 y 8.2), abono orgánico (compost en 0 y 200 rango) y 16 variedades de cilantro para el efecto de mortalidad por marchitamiento causada por (Fusarium

oxisporum). En la interacción sin compost la enfermedad fue severa (100%) a una temperatura de 28° C. y un pH de 6.0 en el suelo. Con la adición de compost e incrementando el pH a 8.2 la mortalidad se redujo a un 50%, una combinación de alta humedad del suelo (69% de la capacidad de campo, sin compost) y un pH de 6.0 causaron 100% de mortalidad, por lo tanto 35% de humedad con compost y pH de 8.2 redujo la mortalidad a 28%.

En todas las variedades la mortalidad fue menor a temperaturas de 20° C que a 28° C.

Dikshit et al (1982) encontraron tratamiento a la semilla de cilantro con aceite esencial extraído de las raíces de (Cedrus deodara) que es más efectivo que algunos fumigantes comerciales como etileno dibromide, metil formato y formaldehído.

III. Resumen

El cultivo del cilantro tiene gran trascendencia en el país y en especial en la región sureste del estado de Coahuila y en el presente trabajo se hace una remembranza de todas las actividades realizadas en el cultivo del cilantro en los municipios de Saltillo, General Cepeda, Ramos Arizpe, y Arteaga, Coahuila, en donde las principales observaciones se hicieron en producción, cosecha, poscosecha y comercialización de cilantro en esta región. Produciéndose este cultivo bajo distintas formas de siembra y distintos sistemas de riego, obteniéndose de 1991 a 1994 excelentes resultados en producción, en los ciclos primavera – verano y otoño e invierno, además se le dió gran importancia a la comercialización del cultivo en sus distintas formas, comercializándose este tanto al detalle en el mercado local como al mayoreo y en empaque de exportación para el mercado de abastos de Monterrey, N. L. Se comercializó en el campo a través de coyotes o introductores.

Durante éste período de tiempo también se trabajó en producción de semilla, aunque no sistemáticamente y menos aun con interés comercial, sin embargo se menciona el tema en el apartado de conclusiones.

IV.-EXPERIENCIA EN PRODUCCION

4.1 .- Area de Estudios

Para la realización del presente trabajo se realizaron siembras del cultivo del cilantro en los municipios de Ramos Arizpe, Arteaga, General Cepeda y Saltillo Coahuila, de 1991 a 1994 en los ciclos primavera verano y otoño invierno con temperaturas medias desde 17.9° C en el municipio de Ramos Arizpe así como rangos mínimos y extremos de 0-8 ° C dependiendo de la estación del año, también se cultivó el cilantro en suelos ligeros, medios y pesados con pH, generalmente alcalino.

Esta región se encuentra comunicada con el resto del país tanto por vía aérea como terrestre, haciendo esta característica que el traslado de los productos hortícolas sean rápidos y eficiente. Como principales cultivos de esta área podemos mencionar el maíz, frijol, trigo, papa, forrajes, frutales y algunas hortalizas principalmente las del clima templado.

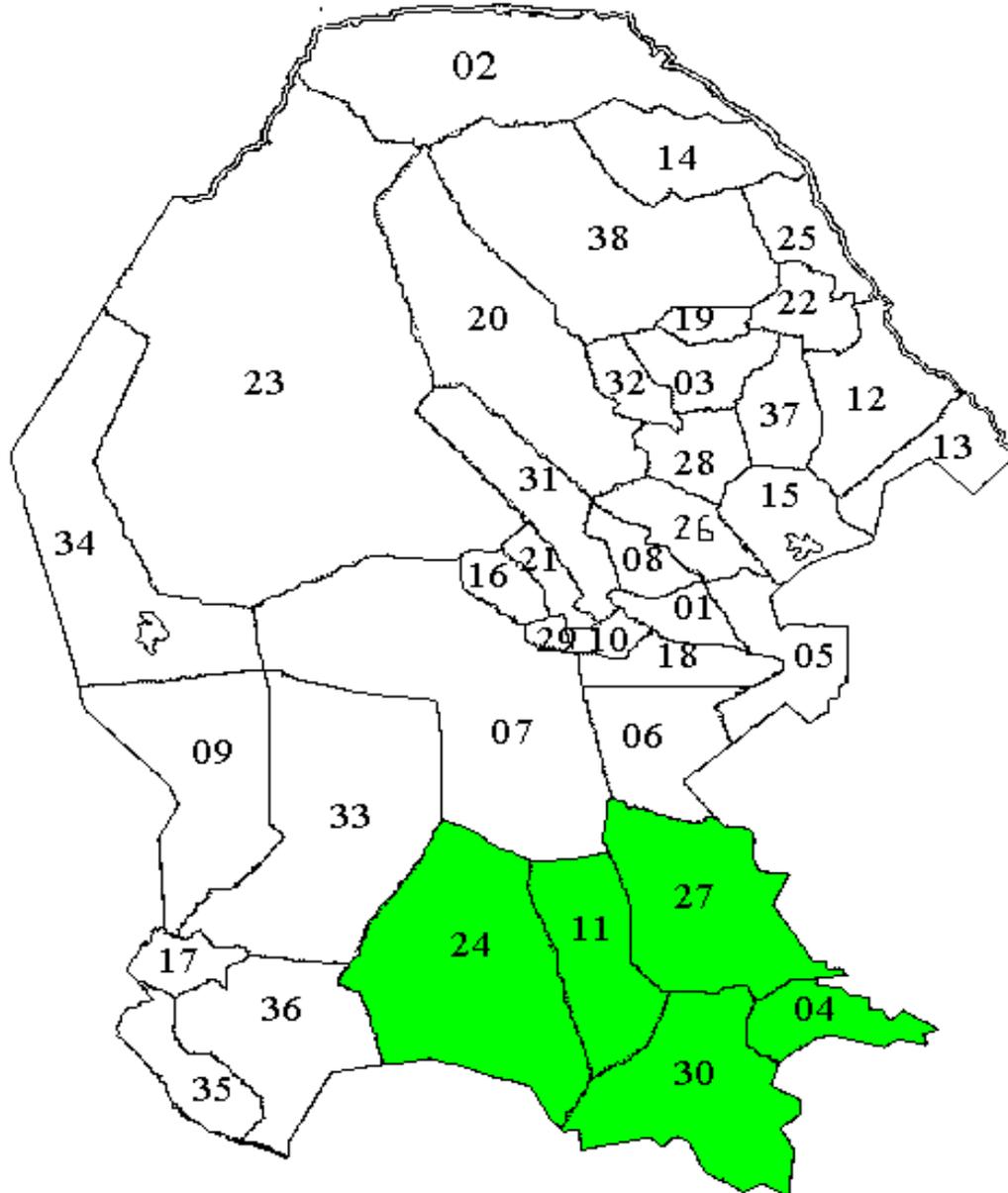
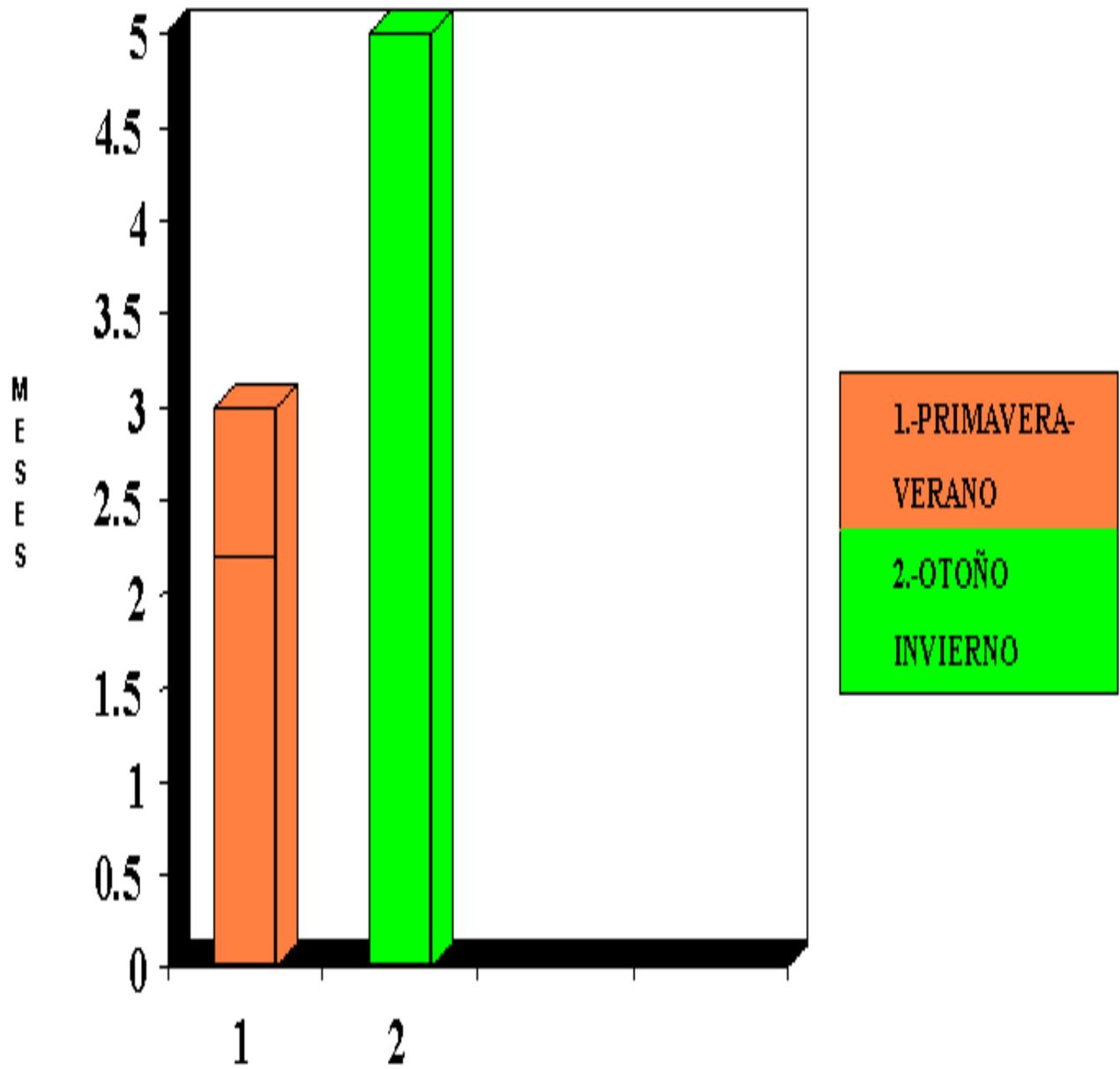


FIGURA 1: Area de observación y cultivo del cilantro en la región sureste del estado de Coahuila, zona que a la fecha presenta una disminución en los índices de producción en el municipio de Ramos Arizpe, y un incremento significativo en los municipios de Arteaga, Saltillo y General Cepeda, Coahuila.

4.2.-Ciclo de producción

Bajo condiciones normales, el cilantro es una planta que se puede cosechar en 70 días, sin embargo, también es posible que su ciclo de producción se acorte o se alargue a 60 días y/o 150 días, dependiendo de las condiciones de temperatura y de la estación del año. En este caso en el ciclo primavera - verano, la producción de cilantro fresco se logró en 60 días, mientras que en el ciclo otoño - invierno la producción de siembra a cosecha duró 5 meses. En este período la frecuente incidencia de heladas, retrasa todas las etapas de producción básicamente germinación y crecimiento, además el cultivo adquiere una tonalidad morada o de avejentamiento, misma que se va perdiendo conforme el cultivo adquiere mayor altura.

Se observó que el cultivo del cilantro es altamente resistente a las heladas, sin sufrir el mismo daños de consideración, ya que durante un ciclo de producción en otoño – invierno, las plantas estuvieron cubiertas por 10 cm de nieve, evento que no causó daños de consideración.



GRAFICA 1 : Muestra el tiempo de producción

4.3.-Preparación del terreno

4.3.1.-Barbecho

Para obtener una abundante cosecha así como de la mejor calidad, es importante hacer una buena preparación de suelo, y el barbecho es la primera labor cultural que permite preparar el terreno para la siembra, éste debe realizarse a una profundidad de 25 – 30 cm, labor que permite el libre flujo de nutrimentos, agua del suelo y una interacción eficaz de la flora y fauna.

Al realizar éste, es necesario hacerlo preferentemente cuando el suelo no este muy seco, evitando así la formación de grandes terrones mismos que dificultarían el rastreo y preparación de la cama de siembra.

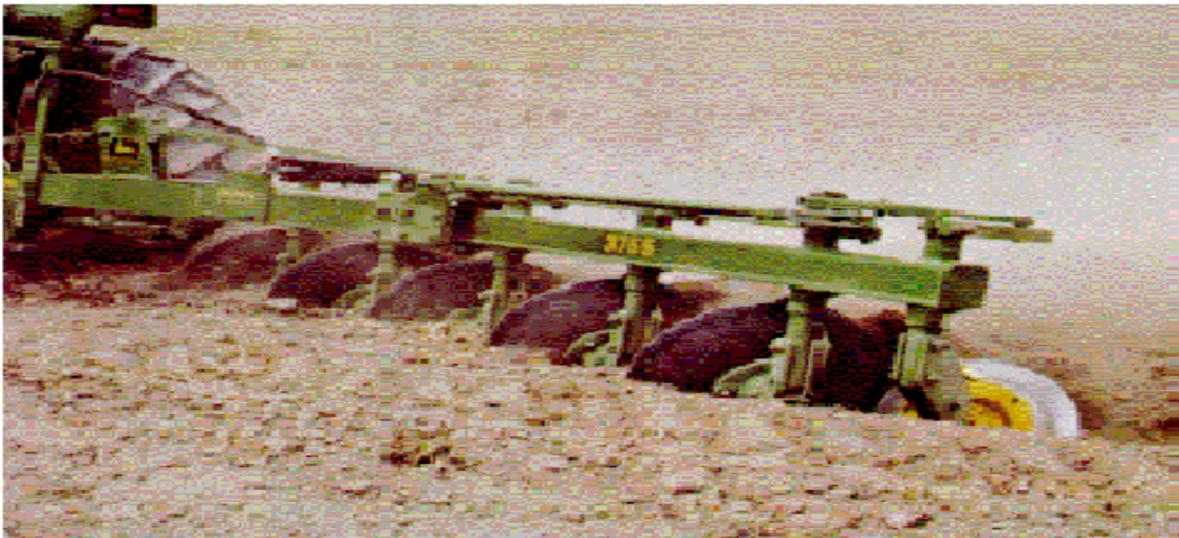


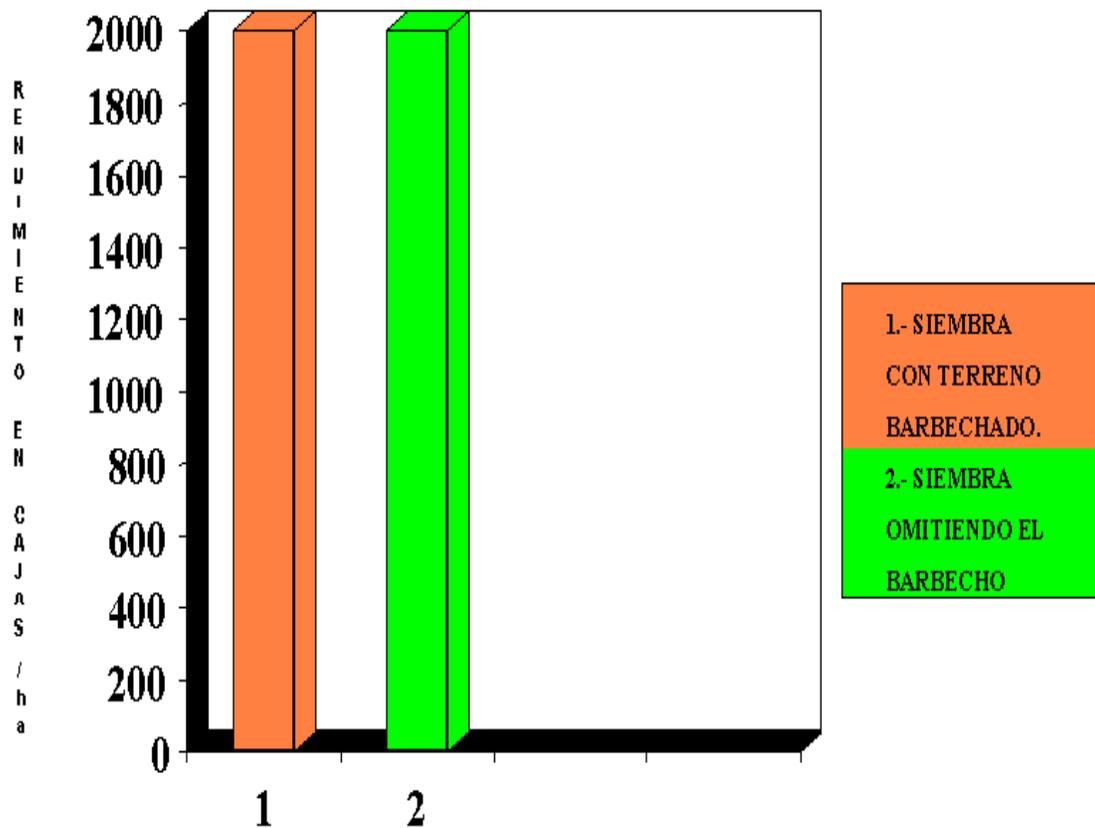
FIGURA 2: Barbecho e incorporación de abono orgánico, el barbecho nos ayuda a tener el terreno aireado, labor que permite el libre flujo de nutrientes del suelo a la raíz de la planta. A su vez el abono orgánico nos asegura la buena nutrición del cultivo de cilantro y el aumento en los rendimientos.

4.4.-Rastreo

A partir del ciclo otoño invierno del año de 1991 y con la finalidad de economizar recursos en la preparación de la tierra, fueron realizadas siembras comparativas en una de las cuales se omitía el barbecho es decir solo se les daban al terreno 2 pasos de rastra en el primer caso, y en la segunda siembra se realizó el barbecho y el rastreo normal, cabe mencionar que cuando se omite el barbecho siempre debe ser el paso de rastra cuando el suelo se encuentre en capacidad de campo. Lo único que se pretendía era obtener el mismo rendimiento de cilantro fresco por unidad de superficie, en la primer prueba de producción se sembró media ha en cada caso y los resultados obtenidos fueron idénticos. A partir de la cosecha de dicho ciclo los siguientes años de trabajo se produjo el cilantro sin utilizar la labor cultural de barbecho. Como lo muestra la siguiente gráfica.



FIGURA 3: El rastreo es una labor cultural indispensable para obtener buenos rendimientos, y con él, preparamos la cama de siembra y podemos obtener una germinación uniforme.



GRAFICA: 2 En ésta podemos observar los rendimientos obtenidos en cajas / ha de cilantro fresco y la misma nos muestra que no existe diferencia significativa en los rendimientos al omitir el barbecho.

4.5.- Siembra

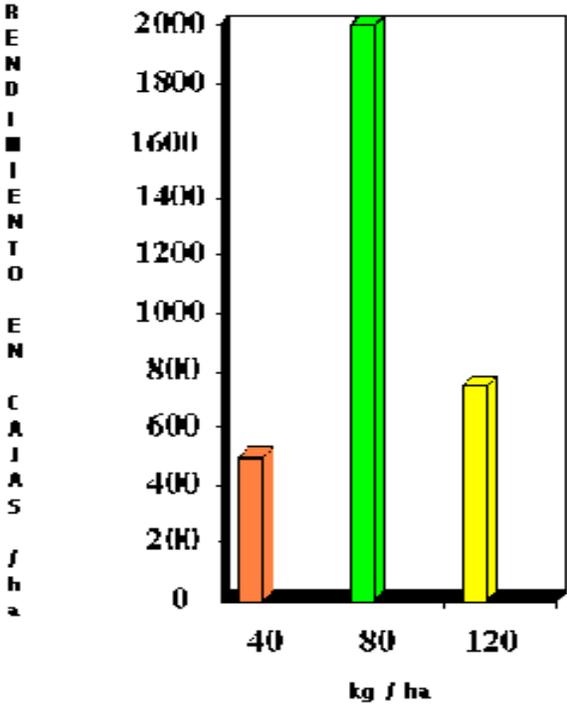
El cilantro es una hortaliza que se adapta fácilmente a distintas formas de siembra y en este lapso de tiempo se realizaron siembras de formas distintas, entre las que podemos mencionar la siembra en bordos a doble hilera con una distancia entre bordos de 45 – 100 cm y entre hileras de 25 – 30 cm. También se sembró en melgas o terreno plano con una distancia entre hileras de 25 – 30 cm. La profundidad de siembra a la cual se sembró en este tiempo fue de 5 cm.

Consultando literatura así como pidiendo información a productores locales sobre las densidades de siembra en el cultivo del cilantro en esta región, a inicios de 1991 se sembraron densidades hasta 150 kg / ha de semilla, pero al realizar la cosecha, así como otras labores culturales se observó que las plantas de cilantro tenían los tallos muy delgados y propensos al acame, y por lo mismo se hacían mas susceptibles al ataque de plagas y enfermedades, verificándose a la vez que los rendimientos por unidad de superficie no fueron los proyectados, por lo que se procedió a sembrar diferentes densidades de siembra, logrando establecer con esto la densidad óptima para la obtención de altos rendimientos de cilantro fresco / ha.

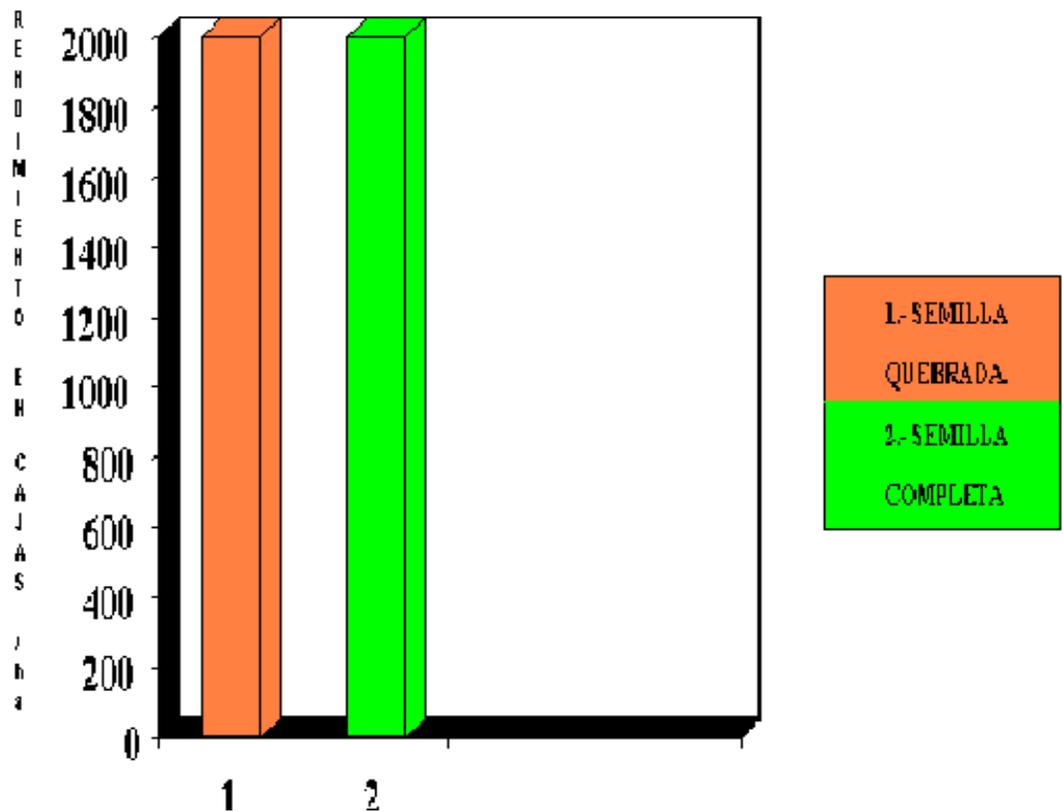
La densidad que mejor resultado arrojó en producción de cilantro varió de 60 – 80 kg / ha, misma que se mantuvo a partir de 1992 a 1994.

En esta fase de la producción, se probó la siembra en parcelas de ½ ha utilizando en el primer caso semilla completa, y en el segundo caso sometiendo a la misma a un proceso de trituración, es decir con la ayuda de un molino casero se partía la

semilla a la mitad, operación que al momento de cosecha se pudo comprobar que los rendimientos fueron iguales en los dos casos, solo que al utilizar semilla quebrada para la siembra se logró economizar el 50 % de insumos por este concepto.



GRAFICA 3: Rendimientos obtenidos con tres diferentes densidades de siembra donde podemos observar que los mejores resultados se lograron al sembrar 80 kg / ha.



GRAFICA 4: Compara el rendimiento / ha en cajas utilizando para la siembra, semilla quebrada y semilla completa o normal un aspecto importante a considerar, es la utilización de semilla certificada, y en este caso siempre se sembró la variedad marroquí, por ser altamente resistente al floreo prematuro, características que no poseen los materiales criollos.



FIGURA 4 : Aquí se puede observar hacia el lado izquierdo semilla de cilantro completa, y en el lado derecho de la figura, semillas partidas por mitad.

4.6.-Riego

El cilantro es una hortaliza que para su requerimiento de humedad se pueden utilizar todo tipo de riegos, estos son por gravedad, aspersión, micro aspersión e incluso el riego por goteo, es importante el suministro de agua únicamente cuando la planta así lo requiera de acuerdo a las condiciones ambientales, ya que tanto el exceso como la falta de agua nos puede ocasionar primero la presencia de enfermedades de tipo bacterial y segundo cuando la planta se somete a estrés por falta de agua es muy posible que se presente la floración prematura, evento que perjudica tanto el precio en el mercado como la calidad del mismo. Por experiencia en este trabajo y por los resultados obtenidos es recomendable aplicar el riego cada ocho días, actividad indispensable durante el primer mes, e ir espaciando los riegos dos o más días conforme crece el cultivo, esto debido a que al tener mayor altura se logra cubrir la superficie del suelo logrando a la vez que la humedad permanezca por más tiempo en el suelo en condiciones aceptables para el desarrollo del cultivo.



FIGURA 6:Riego de cilantro sembrado a doble hilera sobre bordos con una distancia de 90cm de bordo a bordo y 25 cm entre hileras.



FIGURA 7: Emergencia de plántulas de cilantro después de la aplicación de herbicida, en este caso la aplicación fue pre-emergente, y se realizó cuando el 80 % de las semillas habían germinado.

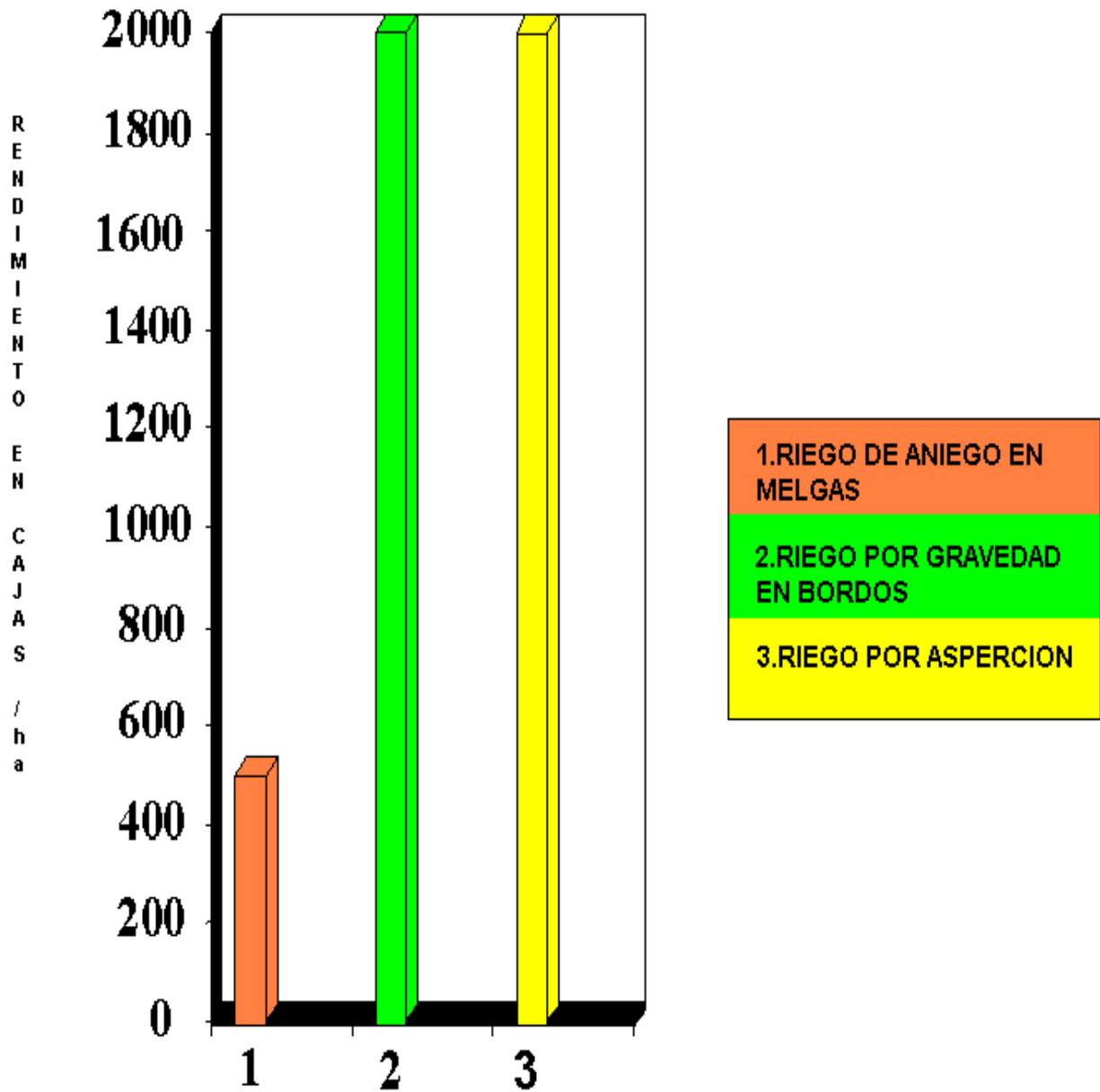
4.7.- Sistemas de riego a los que mejor respuesta tuvo el cultivo del cilantro.

4.7.1.- Sistema de riego por aspersión.

Al utilizar este sistema de riego y cuando las actividades anteriores se realizaron debidamente, los rendimientos por unidad de superficie siempre fueron altos y constantes, ya que por la uniformidad en la distribución de agua de riego la germinación y el crecimiento de cultivo siempre fue bueno. Logrando cosechar hasta 2000 cajas / ha y / o 40000 manojos, al utilizar este riego la siembra siempre se realizó en melgas con el terreno perfectamente nivelado. La altura del cultivo llegó a ser hasta de 40 cm, y sin la aparición del vástago floral, mismo que al aparecer disminuye la calidad y el precio en el mercado.

4.7.2.-Riego por gravedad.

Este sistema de riego también es recomendable para el cultivo del cilantro y al igual que con el riego por aspersión se obtuvieron muy buenos rendimientos, solo que el terreno debía estar bien nivelado y la siembra realizarse sobre bordos a doble hilera, método que evita la proliferación de plagas y enfermedades. Durante los 4 años de producción de cilantro estos métodos de riego fueron los que más se practicaron y son los que el presente trabajo recomienda.



GRAFICA 5: La presente nos muestra la diferencia en producción con tres sistemas distintos de riego.

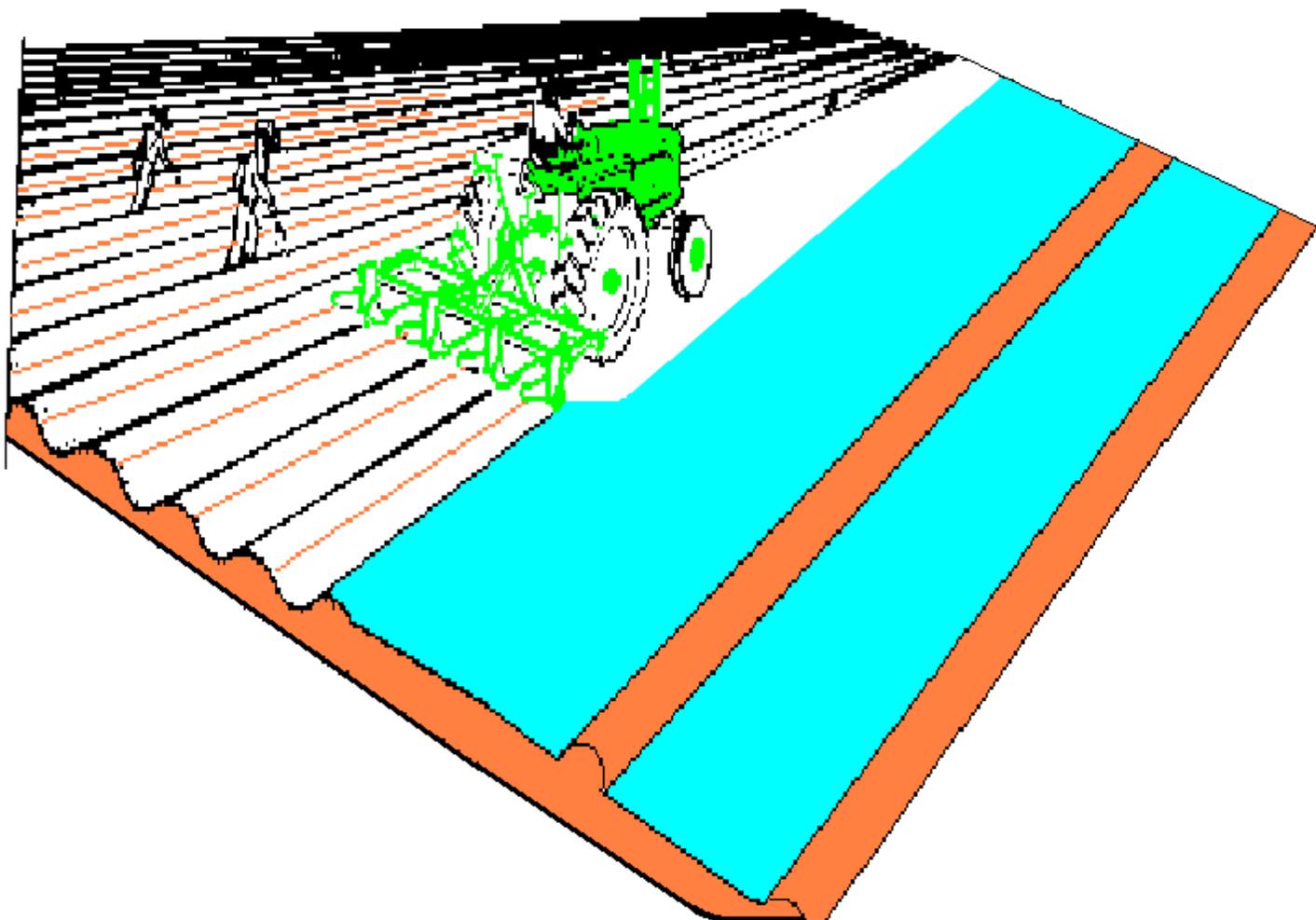


FIGURA 8:Riego de aniego de melgas utilizado todavía en los municipios de Ramos Arizpe y Saltillo, Coahuila, no es recomendado por traer consigo problemas de enfermedades sobre todo cuando el cultivo excede los 25 cm de altura.



FIGURA 9 : Observa el terreno sembrado y regado mediante el sistema que mejores resultados a cosecha dio, pero también podemos ver una inundación inadecuada misma que puede causar problemas, desde la germinación y complicarse con la incidencia de plagas y enfermedades si la distribución de agua no es uniforme.



FIGURA 10: Podemos observar mediante este sistema de riego una distribución uniforme del agua, durante el tiempo que se produjo de esta forma se lograron los rendimientos mas altos de cilantro fresco por unidad de superficie cosechándose 2,000 cajas / ha y / o 40,000

4.8.-Deshierbe

Esta labor es indispensable realizarla durante los primeros treinta días de crecimiento de cultivo debido a que conforme la planta aumenta de tamaño es más difícil y a la vez costoso hacer esta operación, en este período de tiempo se observó que al crecer el cultivo éste mismo evita la proliferación de malezas al producirse un sombreado natural que inhibe el crecimiento de las mismas.

A partir del ciclo primavera - verano de 1991 los trabajos de deshierbe fueron hechos de forma manual, y ayudados por instrumentos sencillos como el azadón y la calavera, pero viendo que los costos por este concepto se incrementaban en gran medida se decidió por utilizar el deshierbe químico y / o mecánico.

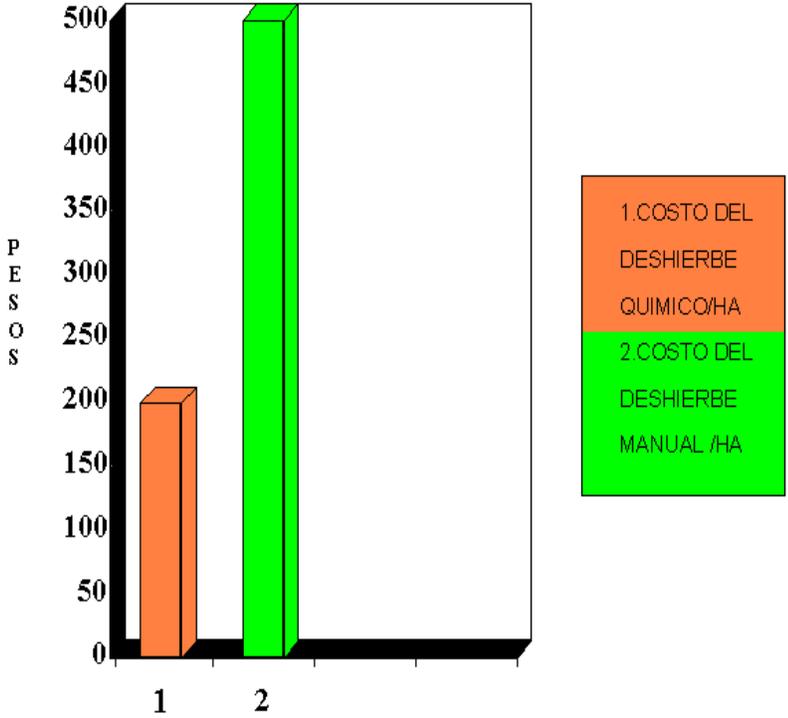
Para realizar el deshierbe químico la aplicación del herbicida se hizo de dos formas, la primera pre - emergente es decir cuando las plántulas todavía no habían aparecido y para hacerlo era necesario un muestreo de la siembra para corroborar que la semilla estaba germinada.

La otra forma de aplicación fue la post-emergente cuando el cultivo alcanzaba una altura de 10 - 15 cm. Con cualquiera de las formas de aplicar el herbicida los resultados siempre fueron buenos, lográndose combatir hasta en un 90 % el problema de malas hierbas.

El producto utilizado y que mejor resultado dió lo podemos encontrar en casas comerciales con el nombre de afalon, y la dosis recomendada y utilizada durante este período de tiempo es de 1 – 1.5 kg / ha disuelto en 200 lt de agua.

Una observación hecha en este lapso de producción fue que si el herbicida se aplicaba cuando el suelo se encontraba seco los resultados se disminuían hasta en un 50 %, por lo que esta labor debe hacerse con el suelo húmedo.

En el deshierbe mecánico, se obtuvieron también muy buenos resultados, solo que éste se trabajó únicamente cuando la siembra era sobre terreno plano y el implemento utilizado fue la cultivadora integral.



GRAFICA 6 : Indica el costo de dos distintos deshierbes

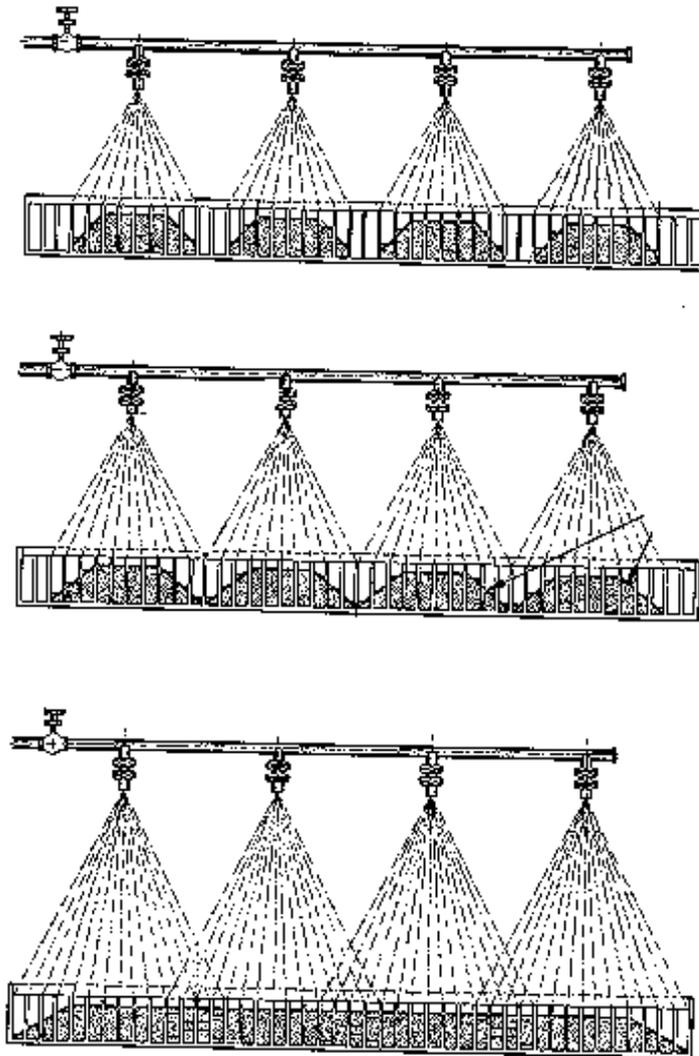


FIGURA 11 :Utilización de herbicidas para el deshierbe químico. En esta sección de la fumigadora podemos apreciar el aguilón así como las boquillas, y 3 tipos distintos de ajuste en la boquilla que amplía o disminuye el cono de aspersión, para la aplicación de herbicidas se necesita que el suelo se encuentre húmedo, y que la aspersión cubra toda la superficie. El deshierbe químico puede hacerse pre-ermegete o post-ermegete en el primer caso se realizó cuando el 80% de la semilla había germinado, y en el segundo cuando las plantas tenían una altura de 10 a 15 cm.

4.9.-Fertilización

Como se ha mencionado, la fertilización es uno de los aspectos más importantes a tomar en cuenta para la obtención de la más alta calidad y el óptimo rendimiento y esta debe hacerse antes de la preparación de la tierra, el abono más utilizado durante este tiempo fue el sirre de vaca, aunque cualquier abono orgánico da buenos resultados, en este caso se prescindió casi en su totalidad de la utilización de fertilizantes químicos, ya que por una parte son caros y de poco período de efectividad y cuando no se combinan con abonos orgánicos los rendimientos disminuyen hasta en un 50% y de igual manera la calidad del producto, por esto se recomienda utilizar de 20 a 40 ton / ha de abono orgánico.

En el ciclo primavera verano de 1991 se intentó la producción de cilantro utilizando exclusivamente fertilizantes químicos específicamente urea al 46 %, desechándose por completo, y a partir del siguiente ciclo, la fertilización fue de tipo orgánico y a principios de las labores culturales, es decir la distribución de sirre siempre se hizo antes de rastrear.

4.10.- Control de plagas y enfermedades

El cilantro es una hortaliza muy rústica y resistente al ataque de plagas y enfermedades aunque no podemos decir que este exento, pero si esto ocurriera es conveniente consultar al técnico especialista sobre los productos más idóneos y nuevos en el mercado, en este caso el insecto que más presencia tuvo fue la diabrótica misma que se combatió con productos cuyo ingrediente activo son los

piretróides, con distintos nombres comerciales en el mercado, este insecto normalmente causa daños de consideración durante los primeros días de emergencia de la planta. Es necesario recalcar que cuando se combate a los insectos en este período los daños son mínimos, así mismo se comprobó que conforme se practicaba el monocultivo el insecto completaba su ciclo biológico y al pasar el tiempo su presencia era mayor así como los daños.

Por otro lado es necesario mencionar que el ataque de hongos y bacterias también tomaba más presencia cuando en los casos de sobre explotación de la tierra por 5 o más ciclos consecutivos con cilantro como cultivo principal, aunque también este tipo de ataques se presentaron cuando la humedad relativa fue alta por períodos prolongados de tiempo, o cuando la densidad de siembra rebasó los 120 Kg de semilla / ha, para controlar en este caso se utilizaron fungicidas agrícolas ayudados con un buen manejo del agua de riego y para evitar daños mayores bajo estas condiciones se espaciaron al máximo los riegos y se hicieron más ligeros.

Los hongos que más frecuentemente incidieron son (Fitoptora infestans) (Rizoctonia solani) y las bacterias que atacaron y que más daños hicieron incluso que insectos y hongos son (Erwinia amilovora) y (Erwinia carotovora).

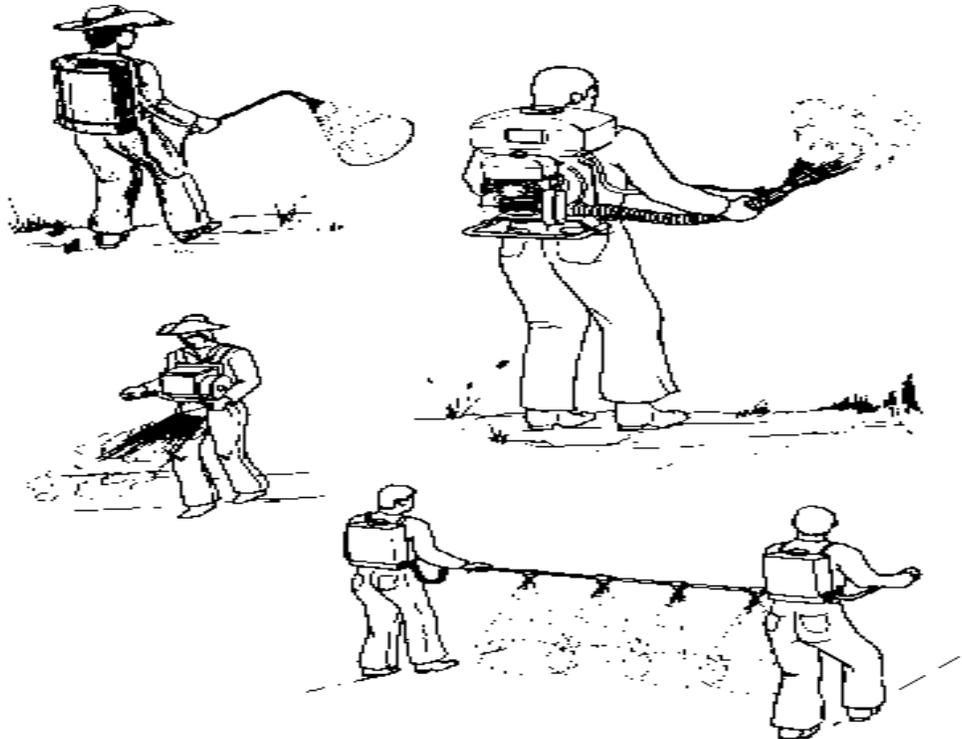


FIGURA 12 : Con el uso de fumigadoras portátiles se puede realizar el deshierbe químico y a la vez combatir las plagas y enfermedades mediante la aplicación de agroquímicos

4.11.-Cosecha

Al iniciar esta es importante tener en consideración los requerimientos propios del mercado al cual está destinado nuestro producto, por existir comportamientos diferentes en cuanto a costumbres de una región a otra.

La cosecha de cilantro normalmente se inició tomando como base el precio del mercado y también el tamaño de la planta, de igual forma se tomó en cuenta la estación del año. Ya que dependiendo de esta se puede acelerar el crecimiento y floración del cultivo ocasionando con esto grandes pérdidas, la longitud en la cual se cosechó varió de 20 - 40 cm siendo en el primer caso un rendimiento menor y viceversa. Cuando se decide iniciar la cosecha con cilantro de gran tamaño (40 cm) es necesario considerar la superficie a cosechar, así como la capacidad del mercado por ser esta hortaliza muy susceptible a las altas temperaturas y en este tamaño rápidamente se puede presentar la floración, evento que puede ocurrir incluso en dos días.

Normalmente la cosecha o el corte se realiza con un cuchillo y se utilizan ligas o hilo para sujetar los tallos, además el manojo deberá contener de 60 a 70% de hojas y un 100% de humedad, esto es, que al momento del corte el suelo necesariamente debe de estar húmedo con la finalidad de prolongar la vida de la planta ya cosechada.



FIGURA 13 : Siembra de cilantro listo para cosechar



FIGURA 14 : Derecha cilantro fresco para mercado local (Saltillo, Coahuila), izquierda cilantro para mercado de exportación. Producto comercial y su forma de presentación para el anaquel.

V. Manejo de post - cosecha

Para darle al cilantro una vida más prolongada después del corte, siempre se tomaron en cuenta varios factores tales como:

- a) Temperatura (cortar de preferencia en la tarde)
- b) Humedad relativa (no cortar cuando se encuentre mojado o serenado)
- c) Senectud (cortar manojos sin residuos de hojas viejas o muertas)
- d) Tipo de mercado (cuando el mercado exige mucha calidad y la distancia a recorrer es muy grande es imprescindible adicionar hasta 5 Kg de hielo molido distribuido entre la parte media y la superficie de la caja, y se recomienda enhielar de preferencia después del corte para sacar el calor de campo).

Terminando de enhielar se procede a transportarlo, y es preciso hacerlo de acuerdo a los requerimientos del mercado y a las exigencias del mismo en camiones refrigerados, para que posteriormente sea depositado en frigoríficos estacionarios, lugar donde nuestra cosecha puede permanecer hasta treinta días en estado aceptable.

La temperatura del transporte así como el cuarto de refrigeración deberán oscilar entre los 8° y 10° centígrados sin llegar al punto de congelación.

T
I
E
M
P
O

E
N

D
I
A
S

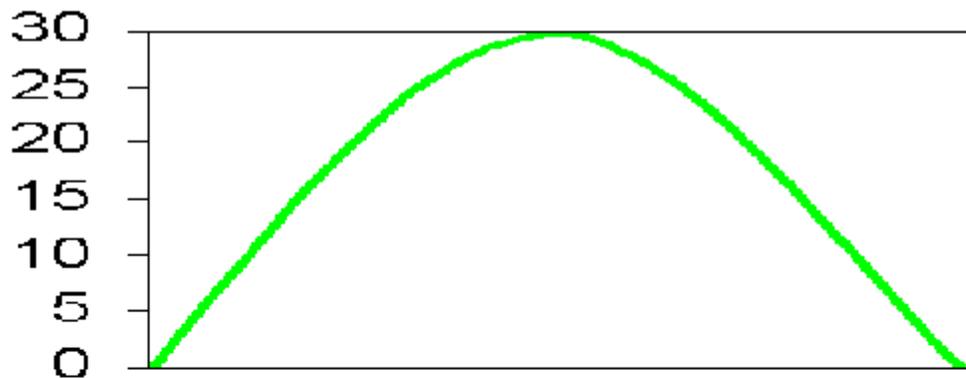


FIGURA 7

T
I
E
M
P
O

E
N

D
I
A
S

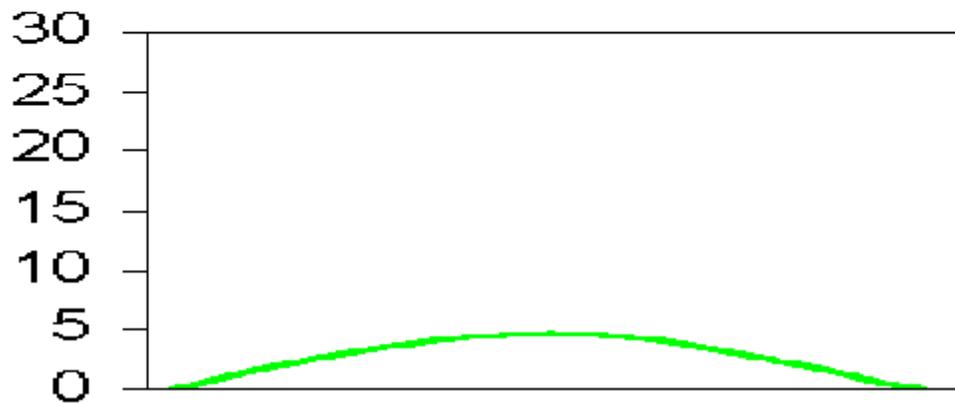
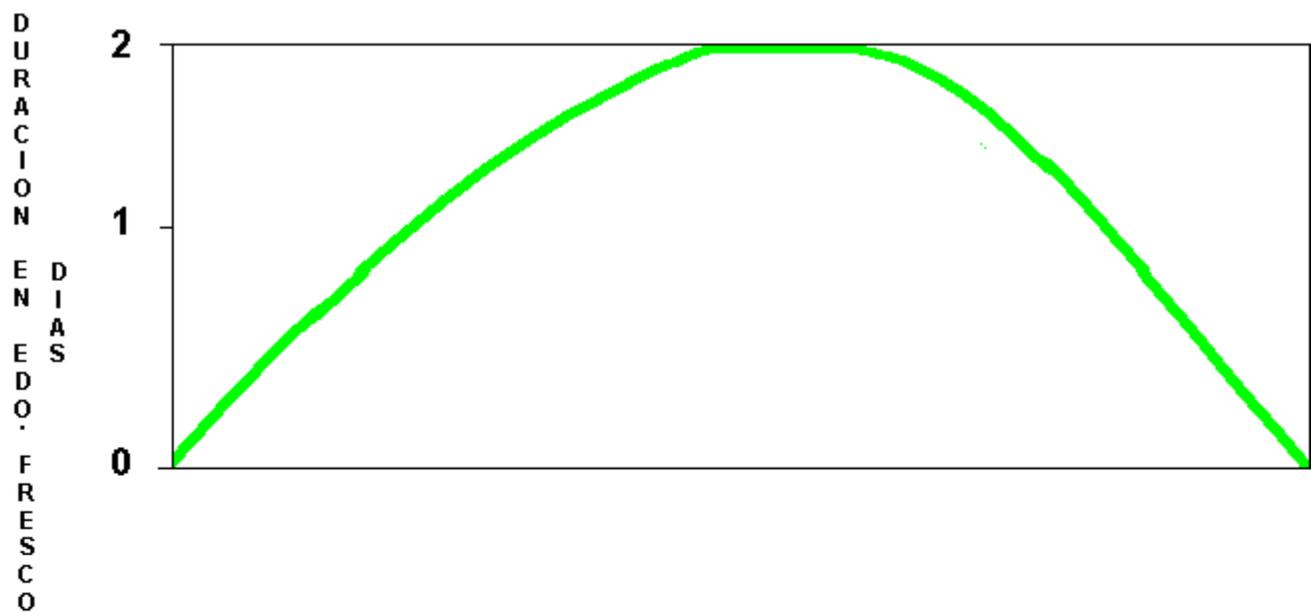


FIGURA 8

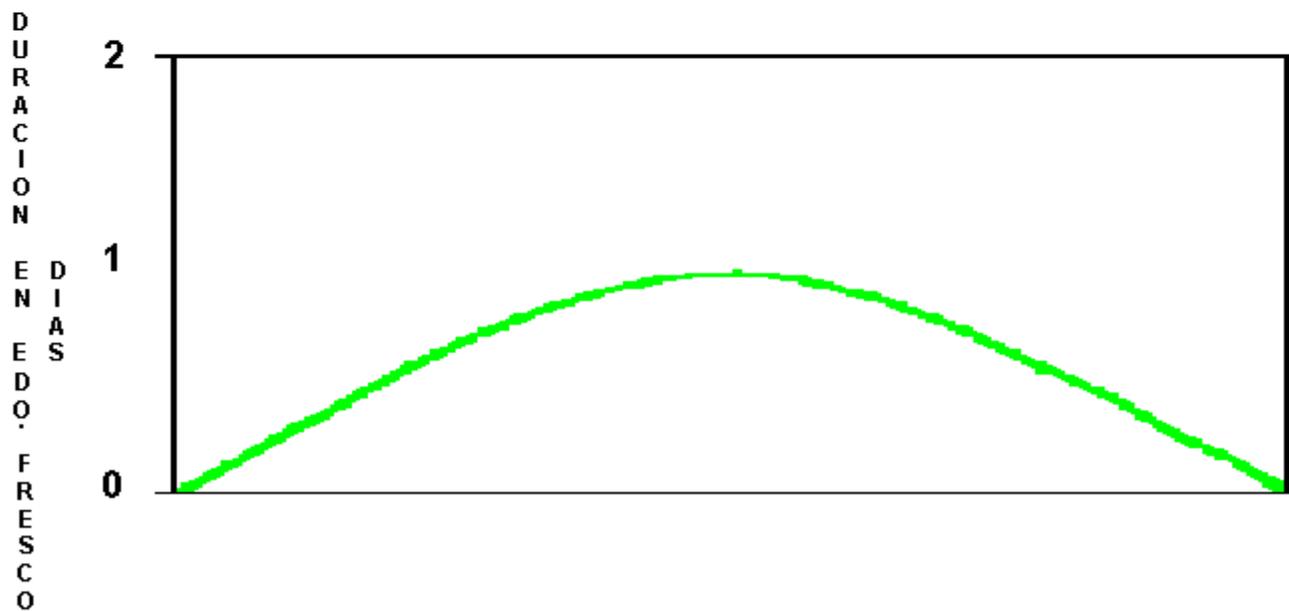
GRAFICAS 7 y 8 : En la primera se observa el tiempo máximo de duración del cilantro en estado fresco empacado con hielo para mercado de exportación y / o Monterrey N.L. y en la segunda el mínimo de tiempo de duración empacado sin hielo como testigo.



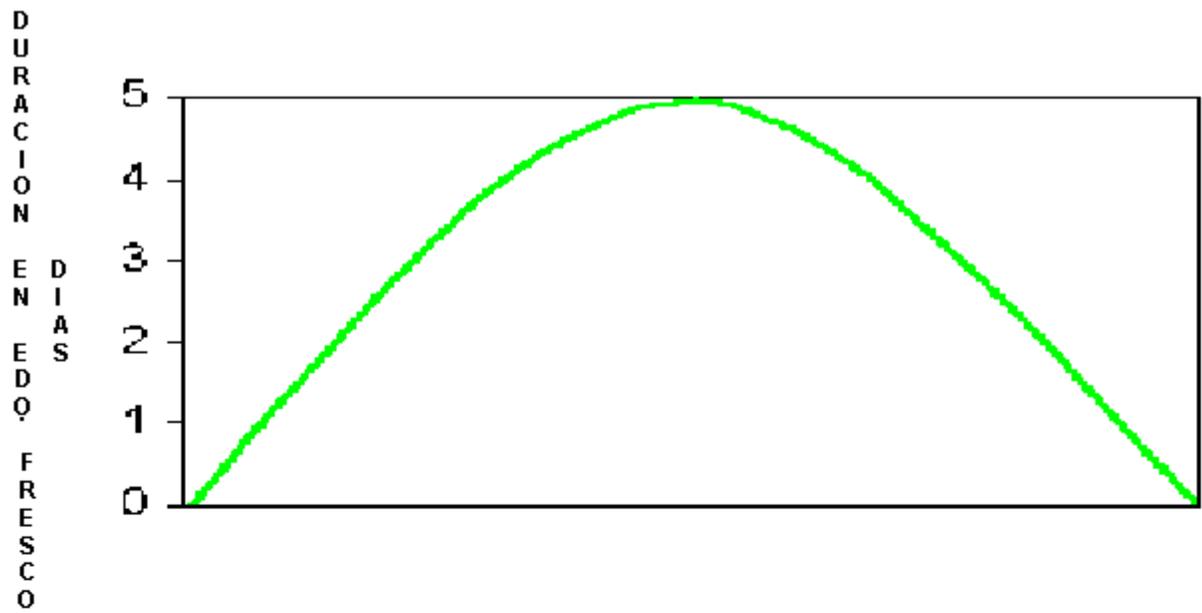
FIGURA 15: Cilantro fresco empacado con hielo para mercado de exportación.



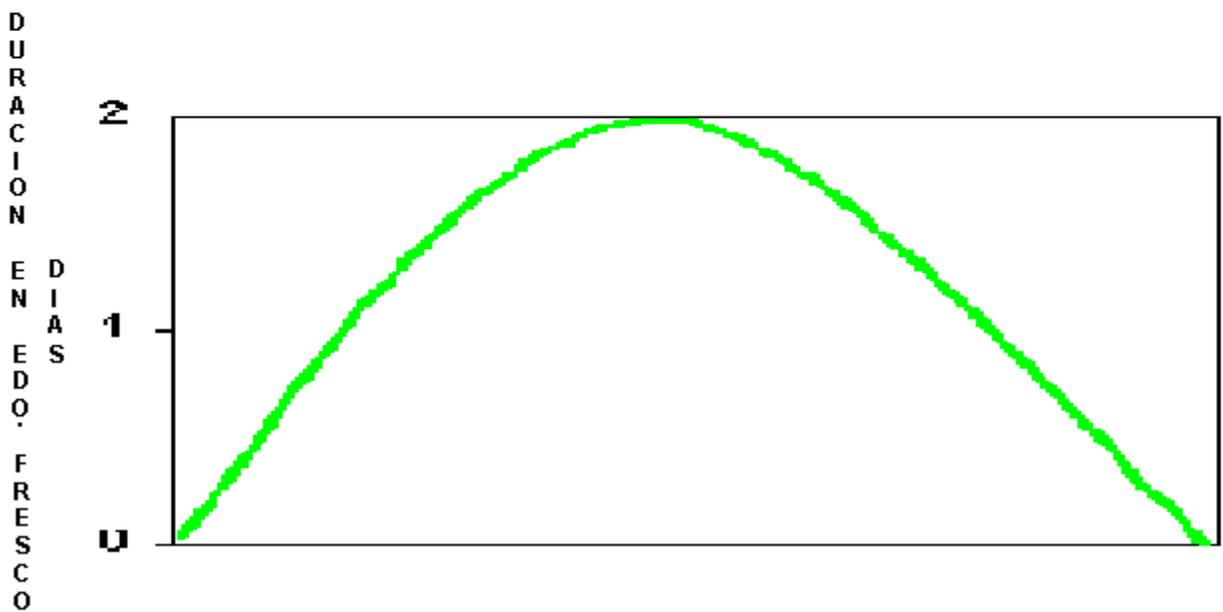
GRAFICA 9 : Duración de cilantro en estado fresco, cortado con mucho sol y sin hielo.



GRAFICA 10 : Duración de cilantro en estado fresco cortado con sol, rocío y / o mojado, sin hielo.



GRAFICA 11 : Duración del cilantro en estado fresco, cortado sin sol y sin hielo



GRAFICA 12: Duración del cilantro en estado fresco, cortado sin sol con rocío y / o mojado sin hielo.

5.1.-Empaque

Normalmente el cilantro que se somete a este proceso posterior a la cosecha es aquel que será destinado a mercados muy exigentes como el de la ciudad de Monterrey, N.L; o el que se destina para el mercado de exportación, y en ambos casos es necesario utilizar cajas mexicanas con capacidad para 90 manojos de 3 a 5 cm de diámetro mismos que deberán estar acomodados de tal forma que coincidan los follajes o su parte posterior, tarea que se realiza en el mismo campo con ayuda del cortador.

Al comercializar manojos grandes (de 12 a 14 cm de diámetro) se puede empacar o no.

VI.- Comercialización

Esta etapa es una de las más importantes, iniciando aquí la recuperación de la inversión hecha durante el ciclo de producción y se puede realizar siguiendo varias vías o canales de comercialización dependiendo siempre de la cantidad, calidad y mercados a los que va dirigido.

Las formas que normalmente se eligen son:

- a) Venta directa en el campo (intermediario)
- a) Venta en centros de abasto (intermediarios)
- b) Venta a mayoristas en centros de abastos
- c) Venta directa al detalle

Esta actividad o etapa siempre se rige con las leyes de oferta y demanda siendo necesario programar las cosechas, así como tener los clientes antes de iniciar la misma, en los casos en que las ventas se hacen a comisión, el comerciante hace la liquidación del producto vendido menos un porcentaje de 10 a 20 % sobre el precio de venta libre de maniobras, aunque las condiciones deben fijarse con anterioridad de acuerdo mutuo.

Costo de producción de cilantro / ha para mercado local (Saltillo, Coahuila)

a) Encirrado	\$ 100.00/ ha
b) Barbecho	100.00/ha
c) Rastreo	80.00/ha
d) Siembra	900.00/ha
e) Deshierbe	80.00/ha
f) Riego	300.00/ha
g) Cosecha	1,800.00/ha
h) Comercialización	300.00/ha
	<hr/>
	3,660.00/ha

Cuadro 1 : Costo promedio por hectárea para mercado local

Costo de producción de cilantro / ha para mercado foráneo

(Monterrey, N.L)

a) Encirrado	\$ 100.00/ha
b) Barbecho	100.00/ha
c) Rastreo	80.00/ha
d) Siembra	900.00/ha
e) Deshierbe	80.00/ha
f) Riego	300.00/ha
g) Cosecha	14,000.00/ha
	<hr/>
	15,560.00/ha

Cuadro 2 : Costo promedio por hectárea para mercado foráneo

VIII.- Rendimiento y utilidades / ha de cilantro

Rendimientos e ingresos por hectárea en mercadeo local

De 20,000 a 40,000 manojos

Precio promedio de venta 70/centavos por manajo

Utilidad bruta de \$ 14,000.00 a \$ 28,000.00

Utilidad neta de \$ 10,400.00 a \$ 20,800.00

Rendimiento e ingresos por hectárea en el mercadeo foráneo.

2000 cajas por hectárea

Precio promedio por caja \$ 15.00

Utilidad bruta \$ 30,000.00

Utilidad neta \$ 15,500.00

IX.- Materiales requeridos para el manejo del cilantro

Para tener una idea clara respecto a los procesos de producción, el rendimiento así como su rentabilidad es preciso conocer los materiales como son:

- a) Tractor equipado
- b) Sembradora integral tipo triguera
- c) Agua de riego
- d) Equipo de riego de aspersión
- e) Semilla
- f) Agroquímicos
- g) Fumigadora integral
- h) Sembradora Manual
- i) Calavera o cultivadora manual
- j) Camioneta
- k) Rejas o jabas
- l) Ligas
- m) Papel encerado
- n) Palas, azadones, rastrillos, cuchillos, afiladoras.
- o) Molino de mano casero

Para elegir la mejor forma de trabajar es necesario tomar en cuenta una serie de factores, como el tipo de riego a utilizar, la topografía del terreno, las condiciones climáticas, así como materiales propios de la región.

X.-Conclusiones

Revisando y analizando las distintas formas de llevar a cabo el trabajo durante este período de tiempos se concluye lo siguiente:

- a) Es indispensable adicionar a las tierras de cultivo cantidades suficientes de abono orgánico de origen animal 20 - 40 ton / ha.
- b) Contar siempre de preferencia con terrenos nivelados, ya que la topografía del mismo es un factor que influye directamente sobre los rendimientos y utilidades proyectadas, además de que es bien sabido que tanto la textura, estructura y fertilidad del suelo son factores que se pueden manipular.
- c) También se concluye que al utilizar el riego por aspersión, es posible economizar hasta un 30% en insumos derivados de la utilización del agua de riego aunado a un incremento en los rendimientos por hectárea.
- d) Por otra parte también se comprobó que un mal manejo de esta hortaliza en etapas posteriores a la cosecha puede ocasionar grandes pérdidas en rendimiento y utilidad.
- e) A otra conclusión a la que se llegó es que la baja en rendimientos a causa de plagas y enfermedades, siempre y cuando se tengan los cuidados necesarios esta no es significativa.

- f) Es importante también contar con un análisis previo de mercado así como una planeación tanto de siembra como cosecha, evitando así la saturación del mercado, la baja en el precio y la disminución de las utilidades.
- g) También se concluye que para lograr prolongarle la vida útil de esta hortaliza en el mercado es necesario realizar los cortes en la tarde o cuando las temperaturas no sean muy elevadas, o en su defecto y esto dependiendo del mercado, adicionar hielo con la finalidad de sacar el calor de campo del cilantro ya cortado, labor que deberá hacerse en el mismo terreno y de forma simultánea, se comprobó que la exposición de la planta ya cortada a los rayos del sol, aunque sea por períodos cortos sufre quemaduras así como deshidratación que disminuye su calidad.
- h) Lo que también se logró verificar durante este período de tiempo es que preferentemente debe sembrarse semilla certificada en lugar de semilla criolla de la misma región y en este caso la variedad que se utilizó fue la marroquí.
- i) El uso moderado de herbicidas redundó en altos rendimientos, cosechas de alta calidad y con un bajo costo o inversión.

Se logró comprobar también que el mercadeo de cilantro de alta calidad, es decir con empaque adecuado así como un manejo aceptable después de la cosecha los rendimientos por hectárea son menores, pero esto se compensa con los altos volúmenes de venta.
- J) Se comprobó que al cosechar cilantro de rebrote, no es redituable, debido a que el precio en el mercado disminuye hasta en un 50 %, y el rendimiento hasta un 70 % en comparación del 1er corte.
- k) Se logró permanecer en el mercado gracias a la constancia y a la calidad

del cilantro, en este período de tiempo se entregó cilantro en el mercado de de abastos en Saltillo, Coahuila todos los días del año, factor que aunado a la calidad permitió la preferencia del cliente.

- l) Se logró también producir semilla de alta calidad para producción de cilantro fresco, y en esta fase productiva se hizo en el ciclo de otoño – invierno ya que por requerimientos propios la semilla necesita un período de vernalización. La semilla cosechada se utilizó para producción de follaje con buenos resultados. No se recomienda utilizar semilla para siembra cosechada en ciclos primavera – verano.
Si se decide producir semilla, que no provenga de la siembra de materiales criollos.
- m) Con la aplicación de tres riegos posteriores al corte se logra obtener semilla de alta calidad en un período de dos a tres meses.
- n) La recolección de la semilla se realiza cuando la misma pierde su color verde y antes de que se empiece a caer, se corta en vara y posteriormente se trilla sobre cemento o un material que impida la mezcla de impurezas.
- o) Los productores tienen la opción de quebrar la semilla para economizar en insumos por este concepto.

XI.- Bibliografía

- Aosa, 1978. Association Official Seed Analysts. Rules For Testing Seeds, Stone Printing Co. Lansing, Michigan. p.54
- Andrio, E.E. 1989. Comportamiento de 15 colecciones de cilantro (Coriandrum sativum L.).
- Araujo, C., Z.D. de 1987. Ocurrance of Myzus Persicae (Sulzer, 1776) (Homoptera, aphididae) on a Crop of Coriander (Coriandrum sativum, L.) Hort. Abstr. (57): 10:7948 Bailey, L.H. 1978. Hortorium, Hortus Third, Mcmillan Publishing co. New York. 3 a. impresión, p. 313.
- Baswana, K.S. 1984 role of Insect-Pollinators on Seed Production in Coriander and Fennel. Hort. Abstr. (54) 12: 9422.
- Fernández de c., O.A. 1988. Pruebas de Adaptación, Estimación de Parámetros Genéticos y Correlaciones en 12 Genotipos de Cilantro (Coriandrum sativum L.) en el Ciclo 1987 – 1988 ; Tesis Profesional UAAAN,

Buenavista, Saltillo, Coah.

- Gimson, P. 1986. Coriander. Oxfam veg. Projeet Full of Eastern Promise. Hort
. Abstr. (56): 4 ; 2723
- Ghosh, D., Maity, T.K., Som , M.G., Bose, T.K. 1987. Effect of Nitrogen and
Phosphorus on the Growth and yield of Coriander (57): 5:3636.
- Lan Chow Wing, K. F, Busawon, M.A., Rajkomar, I. 1986. Foliage
Yield and Bolting in Coriander at Different Times of Harvest Hort
Abstr. (56) 9:7230
- Leñano, F. 1973. como se Cultivan las Hortalizas de hoja . ed. Devecchi, s.a.,
Barcelona , España . p. 333.
- Mathur, S.C., Anwer, M., Chandola, R.P. 1971. Note on Screening Coriander
(Coriandrum sativum L.) Varieties Against Aphid (Hyadaphis coriandri.
Das) Vagrants. Science and Culture (37) 3: p. 162-163.
- Morales, M.A. 1987 Respuestas sobre el Desarrollo y Produccion del Follaje
Fresco de cilantro (Coriandrum sativum L.) a Programas de Riego,
Fertilizacion Nitrogenada y Estiercol Bovino, en Saltillo, Coah.,
Mexico. Tesis Maestria UAAAN.
- Morgenthau, F. 1978. Gardening With Herbs For Flavor and Fragrance, Sterling
Publishing Co. inc New York. p 130-133.

Pareek, S.K., Sethi K.L. 1986. Response to Irrigation and Fertilization in Coriander.
Hort. Abstr. (56) 10: 8120.

Putievsky, E. 1981. Germination Estudies With Seeds of Caraway, Coriander, and
Dill. Hort. Abstr. (51) 4:2856

Raghvani, B.R., Malavia D. D., Kavani H.D., 1986. Evaluation of Herbicidas in
Coriander. (Coriandrum sativum L.). Hort. Abstr. (56)4:2725

Rodale, j.i. 1964 how to Grow Vegetables and Fruits by the Organic Method.
Rodale Press. Emmaus, Penna, usa 876 p.

Romanenko, L.G, Nevkritaya N.V. 1987. the Effects of Extreme Conditions on the
Growth and de Velopmen of Coriander. Hort. Abstr. (57) 6:4742

Sharma, R.K., Bathi D.S. 1987. “ Karan ” an Ouststanding Variety of Irrigated
Coriander for Rajasthan. Hort. Abstr. (57) 7:5818.p.

Sukhadia, H. L., Sinha M. P., Malavia D. D., Kaneira D. D., Pate J. L. 1988.
Response of Coriander to Platting Patterns an Seed Rates. Seed abstr.
(11) 2:501 Tamaro, d. 1951 Manual de Horticultura, 4^a ed. Editorial
Artes graficas Grijelmo, S.A. Barcelona, España. 426- 428.p.

Vinayagamorthy, a., Mohideen M.K. Jeyarajan R., Parkasam V. 1987. fungicidal
Control Of Powdery Mildew Of Coriander. Hort. Abstr. (57) 7:5819.