

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**



PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE MAÍZ

SEMINARIO DE TITULACIÓN
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA
P R E S E N T A
ALDO RODRIGO VALLADARES Y BARBESINO
LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JAL. DICIEMBRE DE 1999



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO
COMITE DE TITULACION

ING. ELENO FELIX FREGOSO
DIRECTOR DE LA DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS
PRESENTE

Con toda atención nos permitimos hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobada la modalidad de titulación: SEMINARIO DE TITULACION , con el título:

"PRODUCCION DE SEMILLA DE MAIZ"

El cual fue presentado por él (los) pasante(s):

ALDO RODRIGO VALLADARES Y BARBESINO

El Comité de Titulación, designó como director y asesores, respectivamente, a los profesores:

M.C. JOSE SANCHEZ MARTINEZ
M.C. SALVADOR GONZALEZ LUNA

Una vez concluido el trabajo de titulación, el Comité de Titulación designó como sinodales a los profesores:

M.C. SALVADOR HURTADO DE LA PEÑA	PRESIDENTE
M.C. ELIAS SANDOVAL ISLAS	SECRETARIO
ING. JOSE MIGUEL PADILLA GARCIA	VOCAL

Se hace constar que se han cumplido los requisitos que establece la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, en lo referente a la titulación, así como el Reglamento del Comité de Titulación.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"

Las Agujas, Zapopan, Jal. a 13 de diciembre de 1999.

M.C. JESUS NETZAHUALCOYOTL
MARTIN DEL CAMPO MORENO
PRESIDENTE DELCOMITE DE TITULACION

M.C. SALVADOR GONZALEZ LUNA
SRIO. DEL COMITE DE TITULACION

AGRADECIMIENTOS

Me permito agradecer a la Universidad de Guadalajara, Facultad de Agronomía por darme la oportunidad de completar mis estudios y al abrir las puertas en distintos ramos agrícolas, buscando un lugar para que el profesionista pueda ejercer.

A todos los maestros que nos enseñaron durante toda la carrera así como a los que me apoyaron para salir adelante con este trabajo de titulación. A las empresas maicera y agavera que me abrieron las puertas para ejercer como profesionista.

A mi familia, amigos y compañeros. Muchas gracias.

ÍNDICE

Producción de Semilla de Maíz.

Resumen.....	pag. 1
Introducción.....	2
Objetivos.....	3
II Marco de Referencia.	
2.1 Localidad.....	4
2.1.1 Cronología de la Ciudad.....	4
2.2 Medio Físico y Geográfico.....	4
2.2.1 Localización.....	4
2.2.2 Hidrografía.....	4
2.2.3 Clima.....	4
2.2.4 Suelo.....	5
III Metodología.	
3.1 Desarrollo Cronológico de Actividades en el Campo.....	7
3.1.1 Características del Lote de Producción.....	7
3.1.2 Características de la Parcela de Producción y Lotes Colindantes.....	7
3.2 Preparación del Terreno.....	8
3.2.1 Desvare.....	9
3.2.2 El Subsuelo.....	9
3.2.3 Aradura o Barbecho.....	9
3.2.4 Rastreo del Suelo.....	10
3.3 Características Generales de los Híbridos Trilineales y Dobles.....	10
3.3.1 Siembra.....	11

3.3.2 Calibración del Equipo.....	12
3.3.3 Profundidad de la Semilla y Distancia entre Surcos.....	13
3.4 Métodos de la Fertilización.....	14
3.4.1 Primera Fertilización.....	14
3.4.2 Segunda Fertilización.....	15
3.4.3 Fertilización Foliar.....	16
3.5 Problemas de Emergencia de Plántulas.....	15
3.6 Labores de Cultivo.....	17
3.6.1 Cultivada o Escarda.....	17
3.6.2 Métodos para Cultivar.....	17
3.7 Control de Plagas.....	18
3.7.1 Productos Químicos Utilizados para el Control de las Plagas.....	18
3.8 Control de Maleza.....	19
3.8.1 Control Químico de la Maleza.....	20
3.8.2 Productos Químicos Utilizados para el Control de Maleza.....	22
3.8.3 Control Manual de Maleza.....	24
3.9 Descañuele.....	24
3.9.1 Desmezcle.....	25
3.11 Desespigue.....	26
3.11.1 Prácticas de Coincidencia de Floración.....	28
3.12 Cosecha.....	29
IV. Conclusiones.....	30
V. Recomendaciones.....	31

VI. Bibliografija.....35

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro.1 Superficie en Hectáreas para la Producción de Semillas de Maíz.....	8
Cuadro.2 Plagas que se Presentaron en ciclo P/V 1997 Sayula.....	18

RESUMEN

En Jalisco se siembran alrededor de 700 mil has de maíz, de las cuales 300,000 has son sembradas con semilla mejorada, requiriéndose 7,500 Ton de semilla, considerando una densidad de 20 Kg / ha, el resto se siembra con semilla de generaciones avanzadas y algunas criollas.

Como la producción de semilla de maíz ocupa un lugar importante en el estado, este trabajo pretende contribuir, describiendo las experiencias vividas informando experiencias vividas durante el proceso de producción de semilla de maíz en la zona de Sayula en Jalisco durante el ciclo agrícola P/V 1997.

Haciendo énfasis en los métodos y técnicas que se realizan en un campo de producción de semilla de maíz.

Durante este proceso se reprodujeron por generaciones sucesivas las características agronómicas que el mejorador le ha otorgado a los híbridos sin que sufran cambios significativos y así hacer llegar a los productores semilla de la más alta calidad.

La superficie total sobre la cual se desarrollo este trabajo fue alrededor de 450 ha sembradas en su mayoría con híbridos trilineales y en menor proporción con híbridos dobles.

Las actividades que se realizaron fueron: la elección de lote, la preparación del terreno, siembra, labores culturales, desespigue de las líneas hembras, desmezcle, la coincidencia en la floración, y cosecha, conjuntando lo anterior se puede lograr una semilla de calidad.

Durante las actividades llevadas a cabo en la elección de los lotes hubo problemas en la fertilidad y textura, en suelos su topografía, el temporal influyó en la preparación de los lotes, se controlaron en forma eficiente las plagas, en el desespigue se encontraron problemas en algunos sectores por lotes colindantes y de espigas hembra que ocasionaron contaminación, se realizaron prácticas de coincidencia en la floración cuando los estigmas estaban receptivos y polen viable de los machos en algunos sectores. Todo lo anterior permitió reconocer la importancia de la planificación previa en la utilización de los recursos técnicos naturales.

INTRODUCCIÓN

La agricultura es un oficio para el trabajador que emplea sus fuerzas musculares para realizar diversas actividades agrícolas como medio de obtener un ingreso, es un arte para el productor que emplea su inteligencia directriz, sus artificios, habilidades y conocimientos administrativos, económicos y de planeación para obtener mayor productividad de la tierra.

La importancia del maíz en el mundo y en México, se manifiesta en los siguientes rubros: significa bienestar económico para los países autosuficientes y/o exportadores, los múltiples usos como alimento humano directo o transformado en carne, leche y derivados, como los insumos en la industria, por su amplia área geográfica de cultivo, ya que se encuentra en 134 países dispersos en el mundo (82 % de los países lo producen) y por su alto volumen de producción.

El cultivo del maíz en México tiene una importancia en todos los órdenes de la vida humana, científica, tecnológica, social y política. En México los granos han sido moneda y religión, es además el principal alimento para las familias mexicanas.

El maíz es una planta de amplio espectro en su utilidad para múltiples ejemplos y medios de ayuda en cursos de biología, química y agronomía. Son escasas las especies de plantas que compiten con el maíz en esta área del conocimiento

Como recurso biológico para explicar teorías, principios y leyes que han contribuido en los avances de las ciencias biológicas y sus aplicaciones en agronomía, en la creación de nuevas tecnologías que se aplican a la fitotecnia y conocimiento de causas que explican los efectos en diversos caracteres de las plantas y animales.

SNICS (1998), menciona que en 1998 la utilización de semilla mejorada de maíz fue de 1'885,000 toneladas en el mundo

El uso de semilla mejorada es un elemento clave para lograr incrementar la producción de maíz, indispensable para los países en desarrollo que intentan alcanzar niveles competitivos.

OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es describir los métodos y técnicas que se realizan en un campo de producción de semilla de maíz, en la región de Sayula, Jalisco durante el ciclo P/V 1997.

MARCO DE REFERENCIA

2.1 Localidad:

El municipio de Sayula, Jalisco se divide en 30 localidades, Usmajac se considera de las más importantes.

2.1.1 Cronología de la Ciudad.

Sayula o Zaulán, Tzaollán, Tzaulán significa "Lugar de Moscas" fue habitada por los Otomíes, los cuales se mezclaron con las diversas migraciones, originándose los Cocas, que mestizaron con los Aztecas, conociéndolos regionalmente como Zualtecos o Sayutecos.

En 1522 fue la conquista de Alonso de Ávalos dando a la región el nombre de "Provincia de Ávalos" cuya cabecera fijó en Sayula. En este mismo año merced a su progreso fue nominada Alcaldía Mayor. Y fue hasta en 1824 que el estado libre y soberano de Jalisco, designó a Sayula cabecera de uno de los 26 departamentos; en el mismo año se le concede el título de Ciudad; por decreto del Congreso del Estado el 12 de mayo de 1837.

2.2 Medio Físico y Geográfico

2.2.1. Localización:

El municipio de Sayula se localiza en la porción media del Estado de Jalisco encontrándose en las coordenadas 103 grados 27 minutos 05 segundos longitud este y 19 grados 56 minutos de latitud norte a una altura de 1,350 msnm.

Limita con los municipios de Amacueca y Atoyac, al Sur con Venustiano Carranza y Ciudad Guzmán, al este con Gómez Farías y Tapalpa.

2.2.2 Hidrografía:

Este municipio está considerado dentro de la cuenca del Pacífico Centro, subcuenca Laguna de Sayula. Sus recursos hidrológicos los constituyen los ríos y arroyos pertenecientes a esta subcuenca del río Tuxcacuesco.

Los principales arroyos en tiempo de lluvias son: Agua Zarca, Las Semillas; Puente Díaz. La Jaretera, Tecamite, El Anguiano, El Melchor; El Salto Colorado; la Zarzamora y la presa Máquina. El municipio cuenta con aproximadamente 150 pozos para riego.

2.2.3 Clima

El clima dentro del municipio de Sayula de acuerdo con la clasificación de Thorntumite es semi-seco, con otoño e invierno seco y semi árido, sin cambio térmico

invernal bien definido.

La temperatura media anual oscila en: 20.9° C

Temperaturas extremas : máxima: 38° C mínima: 1° C

La precipitación media anual es: 810.9 mm .
registrándose el mes de julio como el más lluvioso.

Los vientos dominantes durante los meses que duró el cultivo fueron en dirección Sudeste.

Batis (1989), menciona requerimientos agroclimáticos del maíz que son:

Alta radiación solar

Temperatura diurna de 27-30 C

Temperatura nocturna 15-18 C

Plantas de floración de días cortos

Uso consultivo 400-600 mm.

2.3 Suelo

Los suelos de esta zona son de origen aluvial aptos para la explotación agrícola intensiva y donde se practica actualmente la agricultura de riego en casi su totalidad y una mínima superficie destinada a la agricultura de temporal.

García (1990), menciona los dos tipos de suelos predominantes en esta región, según la clasificación de la Fao / Unesco son: Vertisoles y Feozems

Fitz (1980), menciona que los vertisoles son suelos de color oscuro y de alta fertilidad, de textura fina, arcillosa y pesada se agrietan considerablemente, estos suelos presentan dificultades para su labranza contienen 30% o más de arcilla (es un filosilicato en forma de cristales y una cristalización en láminas que son de diferentes estructuras) y poca materia orgánica con muy alta CIC que va desde 120-240 meq./100 gr.

Los vertisoles debido a que son originados de aluviales contienen un número elevado de minerales ferromagnésicos y carbonatos. En ciertos lugares están constituidos de un solo tipo de material paterno cuando más húmedos, tienden a volverse más y más al material materno o al carbonato y el resultado son las deficiencias de minerales en las plantas.

Las comunidades vegetales predominantes en este tipo de suelo son las gramíneas de porte alto o acacias.

Feozems son suelos que contienen 35% de arcilla, el pH de estos suelos son alcalinos por tener carbonatos o ligeramente neutros son de un color pardo o amarillentos muy susceptibles a la erosión por lo ligero, son muy fértiles también se unen a los Vertisoles, estos suelos se presentan como parte del subsuelo o como suelo.

Las vermiculitas contienen Ca, Li, Na en posiciones interlaminares, son fijadoras

de potasio y amonio, este grupo de arcillas importantes se caracteriza por su alta expansividad y adhesividad, pero con un manejo adecuado son aptos para gran variedad de cultivos. Contienen Ca o Ca y Mg como cationes intercambiables, predominantes el material original arcilla calcárea. En general la salinidad es baja ya que con rareza se acumulan sales y cuando lo hacen por lo general se encuentran a 30 cm los valores del pH varía de 6.5 a 8.5.

Sin embargo los valores del pH aumentan a medida que el contenido de sodio se vuelve más saturado se intergradan con los suelos intrazonales que en cierta medida no evolucionados por el clima o vegetación llamados Solonchak o salinos son suelos que se caracterizan por tener influencia del material madre imperfectamente drenados son característicos de regiones áridas y depósitos costeros que se identifican por la acumulación de sales solubles.

METODOLOGÍA

3.1 Desarrollo Cronológico de Actividades en el Campo

3.1.1 Características del Lote de Producción.

El terreno va a utilizar para producir semilla debe ser avalado por el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS), además de realizar las siguientes inspecciones para comprobar que se estén desarrollando las actividades en forma adecuada, la semilla que no reúna los requisitos se le considera como semilla mejorada pero no certificada, cumpliendo con las normas para asegurar la obtención de semillas de calidad:

- 1- Durante la siembra.
- 2- Antes de la floración.
- 3- Antes de la cosecha.

Villalpando (1993), recomienda que la observación general del cultivo se haga desde la siembra hasta la cosecha y se observe la sanidad y densidad de las plantas, daños causados por fenómenos meteorológicos, excesos de humedad, sequía, aspectos nutricionales etc.

Por otro lado la empresa productora de semillas cuenta con el departamento de Control de Calidad interno encargado de realizar los conteos desde la siembra hasta la cosecha, determinación la densidad de plantas / Ha, revisión de la receptividad en plantas hembra, fechas, que los colindantes conserven la distancia requerida para evitar la contaminación genética, desepigues bien realizados informe sobre los lotes en los que se observa alguna dificultad de coincidencia entre otras actividades. Apoyo a los ingenieros de producción y es un medio normativo dentro de la empresa.

3.1.2 Característica de la Parcela de Producción y Lotes Colindantes:

SARH (1993), menciona que la parcela debe estar aislada de especies afines al cultivo por lo menos a 200 m ó siembra diferencial por lo menos de 35 a 40 días con el propósito de evitar coincidencia en la época de la polinización y de posibles cruzamientos entre las diferentes variedades.

Cuando la distancia no es la adecuada con el lote colindante, se siembra una barrera de surcos con machos localizados hacia la posible fuente de contaminación, los surcos van a depender de la distancia en que se encuentre el lote colindante, cuanto más cerca esté la contaminación más surcos machos se sembrarán.

En los lotes colindantes en los cuales, exista una posibilidad de contaminación por una posible siembra, la compañía tratará de llegar a un acuerdo con el productor ofreciendo semilla de maíz que le convenga otras especies.

Mundi-prensa (1989), menciona cuanto más grande sea el tamaño de la parcela

será menor el efecto producido por una determinada cantidad de polen de parcelas colindantes; los cruzamientos son mucho más probables en los bordos de las parcelas o por la forma que ésta tenga y su localización respecto al polen extraño y los posibles vientos dominantes, por lo que ésta y su localización respecto a la fuente de polen extraño tiene gran importancia.

SARH (1980), menciona que la distancia de aislamiento, puede modificarse de acuerdo con la superficie del campo productor de semilla por medio de surcos bordos del progenitor masculino.

Cuadro 1. Muestra la superficie en hectáreas para la producción de semilla de maíz de acuerdo al SARH.

Macho de bordo	Distancias mínimas de otros campos de maíz		
	1 a 9 ha	10 a 19 ha	20 o más
2	200 m	180 m	165 m
4	190	170	155
6	165	145	130
8	140	120	105
10	115	95	80
12	90	70	55

Las normas del sector certificador menciona, el aislamiento entre los campos de producción de semilla y los sembrados con otros maíces, debe existir una distancia mínima de 200 m. tratándose de maíces dulces amarillos o morados una distancia mínima de aislamiento de 400 metros.

3.2. Preparación del Terreno

La preparación del terreno se realizó con el objetivo de que la semilla contara con buenas condiciones para germinar y la planta pudiera alcanzar un desarrollo adecuado.

El propietario del lote fue el encargado de preparar el suelo y en algunas ocasiones se negoció con la empresa; si la empresa hubiese tenido más maquinaria en lugar de rentar el ejidatario para la preparación de lotes las dificultades hubieran sido menores.

La preparación del terreno varió (dificultad de preparación) de acuerdo a la constitución del suelo existente en la localidad, los fenómenos climáticos (lluvias) estuvieron presentes lo que provocó que se retardara la preparación y fuera necesario

utilizar diferentes implementos (mecánicos y tradicionales).

Maquinaria e implementos utilizados:

1.- El tiro de animales.

La preparación con animales de tiro fue en pequeñas parcelas de ejidatarios (colindantes) o que a pesar de ser pequeños manifestaron su interés por sembrar semilla.

2.- Tractor

Los tractores fue la maquinaria más utilizada, considerando que la producción de semillas se realizó en grandes extensiones.

3.2.1 Desvare

Esta actividad se realizó en lotes donde existían residuos de cosecha que impedían la adecuada preparación del terreno, los residuos fueron cortados en pequeños pedazos (chaponadora) para su fácil incorporación.

3.2.2 El Subsuelo

Esta actividad se justifica cuando el suelo se encuentra compactado que puede ser ocasionado por varios factores (pastoreo, la tierra no trabajada o por la estructura del suelo, etc.), el subsuelo se realiza en forma cruzada rompiendo las capas del suelo (50 cm de profundidad). En esta ocasión se utilizó para favorecer el desarrollo de las raíces, drenaje entre otros (auxiliar) y romper las capas duras.

Este tipo de labor se realiza durante la temporada seca, cuando el suelo esta seco y se realiza para provocar el rompimiento de la capa dura.

Cañate (1979), menciona que es indispensable conocer la profundidad en que se encuentra la capa dura a fin de que la labor que se realice roture el suelo en su mayor parte, los trazos del implemento deben de ser lo más rectos posibles y se debe levantar el implemento paulatinamente antes de llegar, el ángulo de penetración con respecto a la línea de suelo debe ser que el talón quede a 7 cm del suelo.

3.2.3 Aradura o Barbecho

Esta operación se realizó en forma perpendicular a la labor anterior. Se procura que se realice a una profundidad uniforme sin dejar bordos o surcos y la velocidad de trabajo debe ser uniforme para que la tierra sea lanzada a la misma distancia, se utiliza para romper las capas del suelo y lograr que la planta tenga adecuado desarrollo radicular, tenga anclaje, aireación y nutrimentos de las diferentes capas.

Cañate (1979), menciona que la operación del barbecho usualmente se lleva a cabo con arados, los tipos de discos son:

Discos dentados, son los discos que rompen con mayor facilidad las ramas o tallos de residuos de cosecha.

Discos lisos, para lograr mejor el corte y que los discos siempre conserven su filo principalmente cuando se trabaja en suelos secos o arcillosos. Cuanta mayor concavidad tengan los discos, mayor será la preparación.

La posición de los discos, la anchura del corte va a depender de los suelos que pueden ser: duros, intermedios, blandos.

3.2.4 Rastreo del Suelo

El objetivo es disminuir los espacios libres llenos de aire que hay después del barbecho, romper la cohesión de los terrones dejados por el barbecho para darle una cama adecuada a la semilla, incorporar abonos orgánicos y también para conservar la humedad del suelo rompiendo la capa superficial.

El número de veces que deberá rastrearse el suelo dependerá de las condiciones en que se encuentre el suelo y del ángulo de ataque de los discos, la penetración de los discos que crece con el aumento del ángulo y al abrir las secciones, el peso de la rastra, el tamaño de los discos a menor tamaño (menor concavidad) mayor la penetración; que los discos conserven su filo, por lo regular son necesarias dos pasadas de rastra. Si el barbecho terminó de sur a norte, el primer rastreo debe ser cruzado de oriente a poniente contrario al barbecho y el último en sentido del barbecho.

Cañate (1979), describe las posiciones de los discos:

La posición vertical es indicada para suelos duros, secos y arcillosos (si, la rastra muestra movimiento, se agrega peso). La posición intermedia, es recomendada cuando la tierra está a punto y con la humedad ideal, en tanto que la posición horizontal, se aplica en suelos arenosos donde no se desea mayor profundidad.

3.3 Características Generales de los Híbridos Trilineales y Dobles

Para formar líneas puras se sigue el procedimiento de formación de líneas S1 partiendo de una población de amplia diversidad genética se realizan autofecundaciones de los fenotipos deseables, son probadas sus características en diferentes zonas y aptitud combinatoria. La heterosis o hibridación es el cruzamiento de dos progenitores diferentes producirá un híbrido o F1 con características superiores en vigor a las de sus progenitores es útil para transferir características deseables mayor precocidad, resistencia a plagas o enfermedades, adaptación etc. Un híbrido simple es formado por dos líneas puras son muy rendidoras y específicas a una zona con buen temporal o riego, semilla pequeña.

Sanchez (1996), menciona las definiciones de semilla son:

Un óvulo maduro y fecundado que contiene un embrión con reservas nutritivas u otras estructuras con sustancias de reserva (endospermo) envuelto con capas protectoras.

Un óvulo maduro, fecundado y fertilizado.

Óvulo maduro que proviene de la planta convertida en embrión junto con la reserva alimenticia, rodeado de una cubierta protectora. Generalmente se desarrolla por una célula generatriz masculina proveniente de un grano de polen.

Semilla básica fuente primaria de semilla de una variedad genéticamente identificada de la cual se hacen todas la multiplicaciones.

Semilla certificada las semillas que provienen de la básicas, registradas, o de propia certificación para la producción comercial de acuerdo con las normas que cada clase de cultivo se establezcan en los reglamentos de la ley sobre la producción, certificación y comercio de semilla.

Las características del híbrido trilineal es el resultado de un híbrido simple que es utilizado como progenitor hembra tiene buen rendimiento y una línea pura (macho) progenitor masculino es de menor altura y poco rendimiento, los utilizados fueron poco tolerables a los herbicidas. El macho donará las cualidades genéticas que al híbrido simple se le desean incorporar.

Ferh (1980), menciona que no es necesario el riego para su siembra y el productor masculino línea pura poco productora de polen. Los híbridos trilineales tienen poca resistencia a factores climáticos, edáficos y biológicos que los híbridos dobles y mayor costo de producción pero mayor uniformidad y rendimiento.

Las características de los híbridos dobles o de 4 líneas es el resultado de la cruce híbridos simples

Ferh (1980), menciona que las ventajas son la producción abundante de polen del macho adaptación a un amplio rango de ambientes, tolerancia a diversidad de condiciones adversas (factores bióticos y abióticos) su utilización en zonas de temporal y humedad residual. Menos rendidoras y mayor uniformidad que híbridos simples y trilineales

3.3.1 Siembra

La importancia de la siembra en un lote es que el número de semillas sembradas por metro lineal y profundidad sea la especificada.

La siembra de los machos en los híbridos trilineales se hacia con 2 a 3 días de anticipación en cambio en los híbridos dobles se siembran las dos líneas el mismo día.

Tatum (1986), menciona que es importante obtener una densidad de población con

el número correcto de plantas por hectárea. Una población abundante afectaría el tamaño de la semilla y si se presenta un tiempo caluroso da un bajo rendimiento.

En las siembras la utilización de tecnología dependía de la economía de cada del productor para la siembra de los surcos de hembras y los machos son sembrados y cuidados por la empresa.

La siembra de las líneas hembras dependía del productor y existieron distintos sistemas de siembra:

a) La siembra a mano se hacía en algunos terrenos, el modo de trabajar era abriendo la tierra con el azadón o con el tiro luego sembrando a chorrillo calculando que cayeran las semillas necesarias, aunque la siembra a mano tiene limitaciones en condiciones adversas (terrenos lodosos) es viable.

b) La siembra con tractor:

1.- Sembradora a golpes, esta sembradora pretende depositar la semilla a distancias uniformes. Para su uso se regula la profundidad de la semilla con la manivela de presión del suelo, la distancia entre los surcos con el movimiento de cada uno de los cuerpos que conforman la sembradora y la distancia entre plantas con el número de alvéolos del disco y la relación del disco con la rueda de apoyo.

2.- Monograno o de precisión deposita las semillas a distancias exactas y evita poner semilla de más por alguna diferencia, mayor facilidad en la labor mecánica, exactitud en la densidad para que exista productividad y disminución de mano de obra.

3.3.1 Calibración del Equipo

La calibración tiene como objetivo que la densidad sea la adecuada las semillas de cada progenitor que se esté tirando en el lote.

Ortiz (1979), menciona que la siembra, consiste en la colocación en el terreno de cultivo, las semillas en condiciones requeridas para su desarrollo dentro de estas condiciones existen distintos sistemas de siembra.

Villalpando (1993), menciona que la densidad sea determinada durante tres ocasiones al comienzo del ciclo de desarrollo, en la floración y al final del ciclo del cultivo

Se realizan muestreos cuando la sembradora esta trabajando midiendo la profundidad en donde está la semilla, la cantidad de semillas por metro y que las semillas no queden destapadas, así como el fertilizante e insecticida del suelo.

La forma de calibrar (Mp 25) es tomar la medida de la rueda de la sembradora y girarla 10 vueltas y que ésta tire la semilla que posteriormente se cuenta.

1.-Si la llanta mide 1.90 m se multiplica por el número de vueltas: 10.

- 2.-Obteniendo 19 metros lineales.
- 3.- Se cuentan las semillas que soltó: 250 semillas.
- 4.-Las 250 semillas se divide entre los 19 m lineales.
- 6.- El resultado es igual a 13 semillas/ m.

El número de semillas para la hembra (semilla de color verde) fue:

200 semillas en /10 giros

Un total de: 10 a 12 semillas por metro lineal

El número de semillas para el macho (semilla de color amarillo o rojo) fue:

160 semillas en /10 giros

Un total de: 8 a 10 semillas por metro lineal

La relación más frecuente hembra-macho fue: 2:1

4 surcos de hembra por 2 de macho ó dependiendo del híbrido a sembrar en los híbridos dobles en número de semilla era igual que el la hembra.

3.3.2 Profundidad de la Semilla y Distancia entre Surcos.

El objetivo de determinar la profundidad, es que la semilla tenga humedad para germinar y que el embrión pueda emerger, la distancia entre los surcos es 0.75 cm para que no exista competencia y facilitar el manejo cultural.

Mundi-prensa (1989), menciona que la profundidad de la semilla varía de acuerdo a las condiciones del suelo, como son la compactación, estado climático dominante, la textura del suelo que va dar la profundidad para no tener una germinación pobre, a mayor humedad, más delgada será la capa que cubra a la semilla.

En algunos casos la profundidad de la semilla se regía, por algún nivel compactado del suelo.

Uno de los fenómenos presentados fue la inundación en algunos lotes las causas no fueron descritas pudo haber sido por mantos freaticos por el nivel de la superficie o una estructura de suelo con un barro poco drenable.

Las primeras parcelas que se sembraron fueron con riego rodado y por aspersión las ultimas que se sembraron fueron las que no contaron con riego.

La profundidad de la semilla fue: 5 a 7 cm.

La distancia entre surco fue: 0.75 mt.

La distancia entre surcos se calibra antes moviendo las sembradoras a la distancia deseada.

Antes de determinar la profundidad de la semilla es necesario saber la humedad del suelo y a la profundidad en donde se encuentra ésta, para que la semilla germine.

Para determinar la humedad se usó el método de observar donde se encuentra la humedad tomando el criterio que con esa humedad reflejada en el suelo era la necesaria para la germinación se veía que estuviera bien húmedo sin llegar a un exceso de humedad. Con muestras de suelo llevadas al laboratorio se hubiese determinado con mayor precisión

Sampat (1991), menciona que el agua aprovechable se define como la diferencia entre el contenido de humedad a capacidad de campo y punto de marchites permanente dependerá la disponibilidad de agua de la relación osmótica del suelo-planta, de la densidad aparente del suelo para retener agua, temperatura, etc.

Bonifacio (1990), menciona que existen diferentes métodos para medir el agua del suelo el gravimétrico nos indica pesar el suelo húmedo menos el peso seco entre el suelo seco por 100 nos dará la humedad aprovechable del mismo dependiendo la textura arenosa, migajon y arcillosa con mayores espacios porosos y el otro método es por tensiómetro no lo recomienda para suelos arcillosos lecturas con un poco rango de medición.

3.4 Métodos de Fertilización

La primera fertilización se hizo utilizando la fertilizadora mecánica la cual tiene característica de distribuir el fertilizante uniformemente en el lote con un menor tiempo y la fertilización en la mano y al depender de la persona que esta fertilizando porque se ve afectado su rendimiento por cansancio, calor etc.

Ortiz (1979), menciona que los fertilizantes se aplican a los suelos para aumentar estos la cantidad disponible de nutrientes de la planta, su distribución y emplazamiento adecuado en el suelo para producir la máxima respuesta del cultivo. Los fertilizantes minerales pueden ser líquidos, sólidos o gaseosos; los sólidos son facilmente distribuidos al momento de la siembra o cultivada.

Tatun (1986), menciona que una provisión adecuada de fertilizantes es importante para obtener uniformidad en todo el campo, grano de calidad, madurez precoz. Dice que los agricultores analizan los suelos antes de aplicar los fertilizantes.

3.4.1 La Primera Fertilización

Se realizó al momento de sembrar.

Esta actividad es necesaria para que la plántula al emerger obtenga la cantidad suficiente de nutrimentos para su buen desarrollo y anclaje.

La cantidad de fertilizante y fuentes utilizadas se describen a continuación:

Fertilizantes mezcla :	Kg / Ha
Fósforo monoamónico y Urea	250 Kg

Fertilizantes	Concentración	Kg
Urea	46-00-00	100
Fósforo monoamónico	10-50-00	150

3.5 Problemas de Emergencia de Plántulas.

Cuando se presenta la lluvia antes de la nacencia y deja de llover, se forma una capa dura, la costra puede ser formada por varios factores.

Mundi-prensa (1989), menciona que entre ellos están el exceso de sodio o calcio, la falta de M.O agregados por lluvias o estructuras muy finas, que no permite que la plántula emerja la costra es una capa superficial de espesor limitado, de densidad y estructura variables.

Por lo que se tiene que realizar una actividad que se llama "descostre" ya que la plántula que está debajo de la costra se torna de coloración amarillenta, si no se rompe esta capa a tiempo, la costra se calienta con el sol ocasionando que la plántula muera o emerja a través de una abertura de la costra en ocasiones mal formada, el problema es para aquellos lotes que no cuenten con riego.

Para el descostre se utilizó el azadón o bieldo. El bieldo es parecido a un tenedor que levanta la costra formada del suelo.

3.4.2 La Segunda Fertilización

La segunda fertilización se realizó cuando la planta tenía alrededor de las 6 semanas, a la vez se realizó una cultivada.

La adición de fertilizante sirve para completar la necesidad de nitrógeno que necesita la planta para desarrollarse, para la cual se utilizó la cantidad y fuente que a continuación se señalan:

Kg / Ha	Fertilizante
250 kg	Urea
Fertilizante	Concentración
Urea	46-00-00

Esta fertilización se realiza cuando la planta tiene entre 4 a 6 hojas se realiza con:

1.-Tractor, que con ayuda de la fertilizadora distribuyó uniformemente el fertilizante al momento de cultivar.

2.-La distribución a mano, el fertilizante se distribuye con un costal al que se adapta una manguera con un orificio que regula la salida de fertilizante, el fertilizante es arrojado al pie de la planta.

3.4.3. Fertilización Foliar

Los fertilizantes foliares son recomendados cuando se quiere corregir una o varias deficiencias.

La movilidad de cada elemento dentro de la planta hace que se presente el síntoma en alguna parte de la planta, cada elemento tiene funciones diferentes y se pueden corregir rápidamente la deficiencia con fertilizantes foliares para evitar mermar la cosecha.

Se puede mencionar que cada elemento tiene las siguientes funciones como:

El Azufre, que es un auxiliar en la producción de semilla y formación de proteínas.

El Boro, tiene la función de ser esencial para la germinación de polen, crecimiento de tubos polínicos y la formación de la semilla, las plantas con deficiencia presentan una reducción en el crecimiento terminal con forma de roseta.

El Hierro, como transportador de oxígeno en ocasiones se presenta una deficiencia en las hojas jóvenes, un rayado amarillo con los nervios verdes.

Manganeso: su deficiencia se presenta como pequeños puntos amarillos en las hojas jóvenes en comparación con el Magnesio que es en hojas viejas.

Zinc: Los síntomas de su deficiencia se presentan mediante los entre nudos cortos las hojas más jóvenes de color verde pálido a blanco dos líneas blancas en la nervadura central, las hojas tienden a enrollarse en forma de espiral y un crecimiento terminal en forma de roseta.

Cobre: Su síntoma de deficiencia se expresa a través de la decoloración de las puntas de color blanquecino y puede producir espigas vacías, las hojas pierden turgencia, se doblan quedando adheridas en forma de asa. Por lo tanto, la rápida corrección evitará el desequilibrio en el desarrollo de la planta y posteriormente en el fruto o coincidencia de floración.

Es común la utilización de fertilizantes foliares en la zona, por las deficiencias de microelementos debido a presencia de altos pH que dificultan la asimilación de nutrientes:

Las deficiencias que se observaron fenotípicamente fueron: Hierro, Magnesio, Fósforo, Nitrógeno, entre otros.

Los productos que se utilizaron para corregir estas deficiencias fueron:

Bayfolan 2.0 a 4.0 L / ha contiene nutrientes en especial Fe y Zn.

Foltron	2.0 a 3.0 L / ha.
Humicrop	1.0 a 2.0 L / ha foliar (ácidos húmicos) 60 %
Fosfofel	2.0 a 3.0 L / ha 12 % N 60 % P

En sus respectivas dosis comerciales.

La fertilización está determinada por muchos factores como: tipo de suelo, temperatura, pH, condición de la planta, intensidad del daño, edad de la planta, relación que guardan los elementos en las hojas y en el suelo, etc. En ocasiones muestran más de una deficiencia, lo cual hace difícil saber el factor que la ocasionó. Conociendo los síntomas de las deficiencias se pueden atacar por la coloración o bien por análisis de suelo o foliar que determina el o los elementos no encontrados en la planta.

Olalde et. Al (1991), menciona que el experimento fue en Cocula, Guerrero el suelo fue de textura arcillosa ligeramente alcalino 7.4 sin problemas de sales, el experimento fue con soya para buscar la mayor eficiencia entre el sulfato de amonio y urea la máxima absorción fue con el fertilizante con azufre acentuando la acidez y uniformidad en el campo, grano de calidad, madurez precoz y rendimiento.

Bonifacio (1990), menciona la aplicación de calcio o yeso si existiera un exceso de sodio podría funcionar como mejorador al dejar espacios en el suelo y permitir la lixiviación de excesos de sales.

3.6 Labores de Cultivo

3.6.1 Cultivada o Escarda.

La cultivada consiste en formar el surco y arrimarle tierra al pie de la planta, cumple la función de eliminar malas yerbas, forma una capa de tierra floja en la parte superficial del suelo, mezcla la materia orgánica, afloja la tierra, permite la aireación. Esta labor se realizará dependiendo del tamaño de la planta para no dañar las raíces procurando no sacar demasiada tierra a una profundidad adecuada.

Se utilizó cultivadora de vertedera, se utiliza cuando se desea enterrar abono verde. Este tipo de arado presenta mayor resistencia por la fricción de la vertedera con el suelo. Cumplía la función de limpiar el lote de maleza y a la vez la formación del surco.

Esta operación se realizó con:

- 1.-Tractor, se usó cuando el terreno no estaba lodoso, además de cultivar el terreno fertilizaba.
- 2.-El Tiro, se usó en los terrenos lodosos, donde el tractor no podía hacer la labor.

3.6.2 Métodos para Cultivar

Para cultivar el tractor es lo más eficiente en tiempo y más económico para realizar

estas labores.

Pero muchas veces el clima determina la aplicación tecnológica a usar y cuando el suelo se encuentra lodoso y resbaloso donde la misma tecnología de punta se ve imposibilitada se optó por alguna tecnología menos sofisticada y menos eficiente pero que esté al alcance de realizar la labor y la tecnología empleada fue el tiro, donde se somete al caballo a un trabajo de fuerza.

3.7 Control de Plagas

Las plagas que se presentaron durante el periodo vegetativo desde la emergencia de la planta hasta el final del desespigue fueron controladas con aplicaciones de insecticidas en polvo y líquidos.

El control de plagas se utiliza cuando se presenta la más baja densidad de población de insectos que va causar daño económico y justifica el costo de la medida de control. El control esta relacionado con: el tiempo de ataque y el desarrollo de la planta.

Las plagas que se presentaron en el desarrollo del cultivo se observan en el Cuadro 2 información basada en SARH (1992).

Cuadro 2. Plagas que se presentaron en el ciclo p/v 1997 en la localidad de Sayula.

Plaga	Nombre científico	Tipo de daño
Gallina ciega	<i>Phyllophaga.</i>	Rizófaga
Gusano cogollero	<i>Spodoptera frugiperda.</i>	Cogollo y hojas
Diabrotica	<i>Diabrotica spp.</i>	Daña hojas y flores
Barrenador	<i>Zeadiatraea.</i>	Tallo
Picudos del maiz	<i>Nicentrites testaceipes.</i>	Daño de hojas
"	<i>Gereus senilis.</i>	y barrenan tallos
Pulgones	<i>Shizaphis graminium.</i>	Succionan jugos de hojas y tallo
Trips	<i>Frankliniella spp.</i>	Transmisores de enfermedades
Mayates de junio	<i>Macroactulus spp.</i>	Base espigas, flores y hojas
Tijerillas	<i>Parabela dorsalis .</i>	Benéfico.
Gusano soldado	<i>Spodoptera exigua.</i>	Corta hojas
Falso medidor	<i>Mocistatipes.</i>	Corta hojas
Gusano trozador	<i>Agotis spp.</i>	Troza plántulas
Cebrio	<i>Cebrio.</i>	Rizófago

3.7.1 Para el control de las plagas se utilizaron los siguientes productos químicos, la cantidad y fuentes utilizadas como se describe a continuación mencionados en PLM (1994 y 1997).

Counter 5 % G. Nematicida granulado

Ingrediente activo: Terbufos S [1, 1 dimetil etil) tio] 0, 0 dietil 0, 0 dietil fosforodioato.

No menos de 5.00 %

Cultivo	Tipo de daño	Instrucciones	Intervalo aplicación
Maíz	Rizófagas y cogollo	En banda 20 Kg	60 días

Lorsban 480 EM: Insecticida concentrado emulsificable

Composición porcentual: Clorpirifos (0, 0 - dietil 0 - (3, 5, 6 tricloro - 2- pirinil) fosforotiato No menos de 44. 5 %

Cultivo	Tipo de daño	Kgr /Ha	Intervalo aplicación
Maíz	Tallo, flores y plántulas	.5 -1.5	7días a cosecha

Furadan 350 L : Insecticida - nematicida sistémico

Ingrediente activo:

Carbofuradan (2, 3 dihidro - 2, 2 dimetil - 1 -benzofuramil, metilcarbamato)

No menos de 33.21 %

Cultivo	Tipo de daño	En banda de	Aplicó
Maíz	Rizofaga, tallo, cogollo, flores	2.0 -2.5 Lt/ Ha	Al suelo en bandas

Lorsban 5 % G :

Ingredientes activos: Clorpirifos (0, 0 dietil 0- (3, 5, 6 tricloro- 2 - piridinil) fosfordiato .

No menos de 5. 00 %

Cultivo	Tipo de daño	Instrucciones	Intervalo aplicación
Maíz	Rizófagas y cogollo	En banda 20 Kg	60 días

3.8 Control de Maleza

Por ser una región de temporal, la incidencia de maleza es alta y las labores ocupan un lugar importante en el área de producción. La observación de la maleza se hizo durante todo el ciclo del cultivo.

Rojas (1978), menciona que la maleza compite con el cultivo por los factores del medio y al fenómeno que se le llama competencia, el periodo crítico es durante las primeras cinco semanas algunos factores son: la luz la maleza tiene tasas de crecimiento superior a las plantas cultivadas de manera que pueden quedar cubiertas, agua la arrebatan con facilidad, los nutrientes que se aplican a un cultivo enyerbado primero son asimilados por la maleza. La gran diversidad de suelos y climas que tiene México hace preciso hacer pruebas regionales.

Ramírez (1980), menciona la definición de competencia es la asociación recíproca de dos organismos que están empeñados a buscar la misma cosa y los más hábiles serán

capaces de sacar provecho máximo de la situación. La competencia por nutrientes si existiera retraso en la floración y llenado de grano.

Los principales factores en la competencia vegetal son agua, luz y nutrientes y se da por uno o varios factores, la habilidad competitiva de las especies de maleza como; alta germinación bajo condiciones adversas, un abundante follaje, su forma y protección del exceso de agua sobre la superficie de la hoja, un extensivo sistema radicular y un mayor número con respecto al cultivo, les ofrecen éxito sobre el cultivo, algunas malezas son hospederas de plagas, enfermedades y sustancias alelopáticas como el *Cyperus rotundus* que es hospedante de *Fusarium sp*, *Puccinia canaliculata* y nemátodos.

SARH (1992) menciona que después de la germinación viene el periodo crítico de competencia del cultivo con la maleza, durante los primeros 40 días es donde el cultivo tiene menor posibilidad de competir por los recursos. Después del periodo crítico la maleza que aún esté presente compite en mayor medida por la luz. Las herramientas para la limpieza de maleza fueron: manualmente y químico.

3.8.1 Control Químico de Maleza

Rojas (1978), menciona que en el control químico de la maleza existen dos compuestos, son los polares que están cargados con valencias positivas o negativas que su fuente de dispersión y el solvente es el agua, los no polares sin carga son de solubilidad alta en aceite.

Para el control de maleza en el suelo se busca un herbicida que sea persistente durante el periodo del cultivo que asegure el control.

El comportamiento del herbicida en el suelo depende de la acción de varios factores antes que pueda ser absorbido por la planta.

Al aplicarlo en el suelo puede sufrir degradación por elementos químicos, por luz y calor (volatilización), absorción y neutralización por parte de microorganismos y lixiviación.

Una vez que la planta ha emergido se llega a establecer una herramienta de control químico con aplicaciones por vía foliar.

El líquido que se va a aplicar, primero es necesario que la planta lo absorba, después lo transloque y ya translocado que pueda romper el ciclo del metabolismo de la planta.

Las especies de maleza ofrecen resistencia para que el líquido quede en contacto con la superficie de la hoja, a través de la cera (que en climas secos, tiende a ser mayor) y las pilosidades.

Los herbicidas no polares, debido a sus componentes, tienen mayor penetración en la hoja.

Un factor a considerar al momento de aplicar un herbicida polar es que en el medio ambiente exista una humedad relativa alta para que las gotas que estén en la hoja no se sequen y tengan tiempo para su translocación, secándose pueden mermar el efecto del herbicida.

Otros factores para que la aplicación sea adecuada y cada la planta esté en contacto con el herbicida se requiere reunir las siguientes condiciones a mayor grado de fotosíntesis, mayor apertura estomática; a mayor temperatura, mayor será la evapotranspiración, otro factor es si se presenta lluvia, que el tiempo sea suficiente desde que se terminó de aplicar para cuando la lluvia empiece; el viento que secará el herbicida.

Los dos tipos de equipo que se utilizaron para esta operación son las aspersoras como mochilas manuales o bien motorizadas y las aspersoras que se unen al tractor para superficies grandes.

Existen distintos tipos de boquillas para la aplicación de herbicidas las boquillas tiene cuatro números los dos primeros son los grados y los últimos son los galones.

Boquilla de abanico plano, estas boquillas generalmente son utilizadas para aplicaciones totales 8001 hasta 04 convertidos a litros .38, .76, 1.14 y 1.52 l.

Boquillas normales o para aplicaciones en banda 8001 E hasta 04.

Boquillas de inundación estas boquillas la precisión es mayor producen gotas grandes para evitar el arrastre con las letras TK de 10 a 25 lb.

Calibración de una mochila:

Llenar la aspersora con agua, medir 100 m cuadrados y asperjar tres veces para tener una medida de cuanto gasta en litros.

Cantidad de agua a utilizar por Ha es igual, a la hectárea por los litros que gasto en los 100 m cuadrados entre la superficie rociada.

Calibración de una aspersora:

El tractor se puede utilizar de 1200 a 1800 rpm a una velocidad de tercera o cuarta. Se mueve el tractor 100 m y se calcula la cantidad de agua que el aspersor este tirando.

Existen unas tablas dependiendo lo que tire el aspersor en 100 m y la distancia entre los aspersores será el volumen de agua que va a gastar de agua por Ha.

La principal maleza que estuvo presente durante los primeros 40 días del cultivo fue el pitillo *Ixophorus unisetus*, también se presentaron las siguientes especies:

Nombre común	Nombre científico
Coquillo	<i>Cyperus esculentum</i>
Zacate Johnson	<i>Sorghum halepense</i>
Zacate pitillo	<i>Ixophorus unisetus</i>
Zacate grama	<i>Cynodon dactylon</i>

3.8.2 Para el control de las malezas se utilizaron los siguientes productos químicos, la cantidad y fuentes utilizadas como se describe a continuación información basada en Rojas (1972) y PLM (1994 y 1997).

Nombre comercial: **Primagram 500 FW**

Grupo químico: Amidas + Triazinas

Nombre común: Metaloclor + atrazina

Formulación: Suspensión acuosa (234 g de metaloclor + 225 g de atrazina/l)

En el temporal es recomendable aplicarlo cuando no se espere lluvia en un periodo de 10 a 15 días, incorporándolo a los 5 cm de la superficie del suelo, cuando la maleza sea *Ixophorus unisetus*, incorporarlo de 7 a 10 cm de una a dos semanas antes de la siembra.

Tipo de suelo	Textura	Dosis (Lt/ Ha)
Liviano	De arenoso a franco	5-6 litros/ha
Mediano	Franco o limoso	6-7 litros/ha
Pesado	Franco a arcilloso	6-8 litros/ha
Más de 4 % de M.O		

El Primagam no funcionó como se esperaba en el temporal, la recomendación de la marca es aplicarlo cuando no se espere lluvia en un periodo de 10 a 15 días, la maleza ofreció resistencia en especial al pitillo *Ixophorus unisetus*.

Nombre comercial: **Lazo**

Nombre común: Alaclor

Nombre químico: 2-cloro-2, 6 - dietil-N-(metoximetil) acetanilida

Formulación. concentrado emulsionable

Herbicida sistémico, selectivo a los cultivos de hojas anchas y angostas.

Época de aplicación pre-emergencia al cultivo y a la maleza el lugar al suelo húmedo, es necesario riego o lluvia en los 10 días posteriores a su aplicación.

1.-Duración de protección es de 4 a 6 semanas.

2.-No efectuar labores culturales.

3.-Lazo no controla cuando la maleza ya nacieron.

4.-Cuando la maleza son provenientes de estolones, rizomas, bulbos, y otros órganos Lazo no controla.

Tipo de suelo	Textura	Dosis (Lt/ Ha)
Liviano	De arenoso a franco	4 - 5 litros/ha
Mediano	Franco o limoso	5 - 6 litros/ha
Pesado	Franco a arcilloso	6-8 litros/ha
Más de 4 % de M.O		

Harness

Herbicida selectivo pre-emergente para el control de maleza del maíz

Ingrediente activo: Acetoclor : 2-cloro- N - (etoximetil) - N - (2 etil - 6 metil fenil) acetidamida.

No menos de 75.3 %

Tipo de suelo	Textura	Dosis (Lt/ Ha)
Liviano	De arenoso a franco	1.5 litros/ha
Mediano	Franco o limoso	2.0 litros/ha
Pesado	Franco a arcilloso	2.5 litros/ha
Más de 4 % de M.O		

Nombre comercial: **Hierbamina.**

Nombre común 2,4-D (2,4-D amina, 2, 4-D éster) químico. Acido 2, 4-Diclorofenoxiacético.

Formulación : Solución acuosa.

Época de aplicación pos-emergencia temprana al cultivo cuando la maleza no pase de 5 cm. Pre-emergencia al cultivo de tres a cinco día después de la siembra y a la maleza. No en los arenosos no cultivar ni regar hasta 7 días después de la aplicación. Persistencia en condiciones de uso oscila de los 10 días hasta uno a dos meses dependiendo de las dosis, tipo de suelo, humedad y temperatura. Fitotoxicidad es dañino cuando emerge el cultivo y en el desenvolvimiento de las hojas y no a terrenos destinados a cultivos de hoja ancha

La maleza que controla este producto son la mayoría de hoja ancha.

Aplicación	Época de aplicación	Dosis (Lt / Ha)
Pos-emergencia	Cuando las plantas de maíz tengan más de 20 cm	1-2 litros/ha

Sandoz (1992) menciona:

Nombre comercial: **Frontier.**

Nombre común: Dimetenamida, químico: Tiofenoaminas.

Época de aplicación: pre-emergencia al cultivo y la maleza.

Herbicida pre-emergente selectivo al maíz. Lugar aplicado a la tierra húmeda procurando que quede mullida y no tenga terrones. Persistencia durante todo el ciclo del cultivo sin presentar problemas en la rotación de cultivo.

Modo de aplicación	Dosis (lt/ Ha)
Aplicación en área	1-1.5 lt/ha

Nombre comercial: **Sanson o Accent**

Nombre común: Nicosulfuron, químico: 3-piridimecarboxamida, 2-(4, 6-dimetoxi pirimidin-2-il)amino)carbonil)aminosulfonil)-N, N-dimetil.

Época de aplicación pos-emergencia temprana al cultivo y a la maleza (de tres a siete hojas). Persistencia es de cuatro semanas a seis semanas. La maleza que controla Sanson son gramíneas anuales y perennes así como maleza de hoja ancha

Maleza	Dosis (Lt/ Ha)	Época de aplicación
Zacates	1.0 -1.5	20 - 40 cm de altura
Hoja ancha	1.0 -1.5	05 -20 cm de altura

3.8.3 Control Manual de Maleza

Esta actividad es necesaria debido a que al herbicida se le escapan algunas maleza que son perjudiciales para el buen desarrollo del maíz.

Este tipo de control se realiza mayormente en las plantas de maíz que sirven como machos las utilizadas fueron susceptibles a los herbicidas, de ahí que la utilización de herbicidas sea limitada por un posible mal desarrollo de la planta. Como la planta macho no es tolerante, se usó en bajas dosis.

La herramienta de control es el azadón que sirvió para limpiar de toda competencia al maíz en sus primeros 40 días.

Algunos factores limitantes fueron el terreno lodoso, una gran cantidad de maleza, por lo que la labor se hizo lenta.

Otra herramienta de control fue el machete con el cual se limpió el lote de la maleza que se había desarrollado en tamaño y competían por luz, agua, etc.

3.9 Descañuele

El descañuele es la eliminación de plantas dentro del progenitor hembra, son aquellas que presentan determinadas características fenotípicas notables como no alcanzar un buen desarrollo con respecto a las demás en el mismo surco, esta labor se realiza días antes del desespigue.

Se eliminan usando el machete, cada persona va eliminando las plantas que no alcanzaron buen desarrollo, la finalidad es evitar que estas plantas se conviertan en un

problema de contaminación genética, por cruza indeseable por la baja altura de la floración masculina.

3.10 Desmezcle

Esta actividad consiste en la eliminación de plantas fuera de tipo.

La limpieza del macho debe hacerse antes que la hembra, por lo que debe iniciarse esta tarea antes que emitan polen, en cuanto empiecen a diferenciarse fenotípicamente o aparecer las primeras anteras, observando el color de las anteras y los estilos que hayan salido.

Para eliminar las plantas fuera de tipo se observan las características morfológicas de la planta, color, posición de las hojas, forma, grosor, tamaño de la espiga las principales observadas en el campo existiendo otras.

La actividad se realiza manualmente, una persona camina por el surco elimina todas las plantas fuera de tipo con la mano o con el machete. Es importante que sea a tiempo, señala el SNICS, la tolerancia de plantas fuera de tipo incluyendo otras variedades para la semilla de maíz certificada se tolerara un máximo de 20 plantas por Ha.

En las plantas hembra la depuración por espigas no es necesaria debido a que en el proceso de desespigue quedan eliminadas las fuentes de contaminación y el riesgo es menor que en los machos, se realiza cuando el material que funge como hembra se observe mezclado.

En la eliminación de plantas fuera de tipo en plantas hembra se considera las siguientes características distinguibles, como son:

1. Tamaño de la planta
2. Color
3. Posición de las hojas
4. Forma de la espiga

En la eliminación de plantas fuera de tipo en plantas macho se considera las siguientes características distinguibles, como son:

1. Tamaño de la planta
2. Color
3. Posición de las hojas
4. Ancho de las hojas
5. Grosor del tallo
6. Forma de la espiga y color
7. etc.

3.11 Desespigue

El desespigue es una actividad importante en la producción de semillas, consiste en el desprendimiento de la espiga en plantas hembra antes de que emita polen. El objetivo es que el desprendimiento sea completo (espiga), sin trozarla, cuando la planta está en banderilla. (Etapa de la planta en donde la espiga esta madura).

Tatum (1986), menciona que el desespigamiento en maíz consiste en quitar en periodo apropiado la espiga de cada planta y esta operación la realizan las cuadrillas que están formadas por jóvenes y mujeres que llegan a ser contratados en el verano, los adultos expertos llegan a ser contratados a destajo y reciben mayor sueldo por hora. Comenta que el uso de las unidades de calor es una herramienta que da proyección de la floración como la de desespigamiento aunque se hayan sembrado en diferentes fechas. Las normas para desespigar varían de acuerdo al productor o a las oficinas certificadoras que en general el desespigado debe de hacerse que en un día no sobrepase del 1 % de espigas que esten soltando polen.

Brauer (1969), menciona que el desespigamiento es la castración mecánica de eliminación de las panojas masculinas y señala que estos métodos son solamente aplicados únicamente en maíz por que reúne todas las flores masculinas en una sola inflorescencia y una vez eliminada no vuelve a producir ninguna flor y con esto se evita los cruzamientos fraternales.

Jungenheimer (1981), menciona que si el desespigue no es bien realizado existen reducciones en el rendimiento de 8, 15, 18 y 29 % por el hecho de arrancar de 1, 2, 3 y 4 hojas.

Mundi-prensa (1989), menciona que cuando la espiga va aparecer aparecen las hojas superiores en forma de embudo hasta que sale completamente y extiende sus ramas empieza la dispersión de polen. La irregularidad en la floración a veces es debida a desigualdades en el terreno pero no es recomendable hacerla excesivamente temprano por el riesgo de arrancar hojas, dañar la cosecha o que se quede parte de la espiga adentro y empiece a dispersar polen en unos días, menciona que en algunas líneas puras la emisión de polen es antes de salir del embudo.

Una indicación para desespigar una planta es cuando está voluminosa al tacto la espiga y se observa con un desarrollo de aproximadamente de 60 % (color verde) o en su caso saliendo parte de la espiga a través de las hojas que la cubren. Cuando espiga en líneas hembra no está madura es de color claro. Cuando el lote tenga el 5% de estigmas receptivos es necesario estar desespigando para que no exista contaminación con menos el riesgo de contaminación es menor.

El procedimiento de desespigue es el rompimiento ligero de las hojas (que cubren la espiga) tomando toda la espiga, dándole un jalón hacia arriba con la mano no trozándola, evitando que un trozo de espiga se quede en la planta (contaminación) y cuando la espiga está madura se rompe de la base inclinándola, se tira al suelo. Los lotes deben ser

revisados de cuatro a seis veces por temporada hasta que exista un 100% de pureza (no tenga espigas). El número de días se aumenta cuando esta disparejo el crecimiento de las plantas al tenerlo que hacer mayor número de veces. Cuando el lote se considera que ya está desespigado en los siguientes días unas personas usan las escaleras para observar alguna aparición de espigas. Algunos sectores de los lotes fueron contaminados por la aparición de espigas hembras y hubo que destruirlos por contaminación, otros sectores por parcelas colindantes que a pesar de tratar con el propietario se sembró.

Los materiales, tienen diferentes períodos de floración, lo cual es necesario saber qué tan rápido liberan polen la uniformidad en la maduración de la espiga en la mayoría del lote beneficiará en poderlo desespigar en un menor número de días.

El uso de líneas con esterilidad masculina no elimina la necesidad de inspeccionar los campos de cuidadosamente a pesar de tener androesterilidad, cuando el material se encuentra mezclado, se elimina toda la planta.

Las condiciones del tiempo sequía, un temporal lluvioso etc. pueden influir para que se adelante o atrase la floración.

Es necesario que se logre conciencia en la labor (problemas de contaminación) por un desespigue mal realizado pudiéndose perder el material por una autofecundación.

Cuando el progenitor femenino tiene plantas que están derramando polen en más de 1.0 % deben eliminarse todas las plantas hembras que en ese momento tengan el 5.0 % o más de estigmas aparentemente receptivos, a menos que se encuentren adecuadamente aislados de las plantas que están derramando polen.

Se contará como espiga cualquier porción de la misma, que sea mayor de 5 cm y que presente las anteras fuera de las glumas derramando polen.

Al principio del desespigue se notó que faltó personal para hacer las labores en campo debido a que otras compañías tenían al mismo tiempo labores en campo, pero se realizaron con éxito. Cuando se necesitaron se contrataron más personas. Para las persona que no conocen la actividad se les enseña las plantas que pueden ser desespigadas y se agrupan en determinados surcos durante unos días; una(s) persona(s) que conocen la labor revisan el desespigue y señalando lo que va quedando mal hecho hasta que logren reconocer cuales plantas pueden ser desespigadas.

Cuando la superficie es extensa y existe la necesidad de decidir por dónde empezar, una herramienta son las escaleras que se usan para saber dónde existen mayores posibilidades de contaminación así como el mayordomo con el ingeniero juegan un papel importante para que la labor se realice con satisfacción, el mayordomo es el que está constantemente en el lote, es el informante de cómo quedó el lote y hasta dónde avanzaron.

En los lotes donde se observa un problema muy agudo de presencia de espigas y alta receptividad se empieza a desespigar sólo aquellas espigas salidas que estén apunto de emitir polen, después, se continúa la labor con normalidad, planta por planta.

3.11.1 Prácticas de Coincidencia de Floración

Las prácticas de coincidencia fueron con el objetivo de lograr la polinización en aquellos lotes o plantas que por alguna razón no contaron con el polen necesario para la polinización.

Mundi-prensa (1989), menciona que uno de los principales problemas en la producción de semilla híbrida es el logro de la coincidencia en las floraciones de maíz que normalmente es una planta que normalmente se adelanta. Comenta que para que la coincidencia exacta de la floración del macho se consigue cuando la hembra es más precoz 2 o 3 días que el macho. Las desigualdades en la naciencia, crecimiento y floración del macho, la liberación del polen dura varios días y los estigmas se encuentran receptivos durante cierto tiempo. Se presenta problema para los híbridos de tres líneas cuyo macho es una línea pura y debe de sembrarse retrasada el de mayor vigor, la hembra y a su naciencia puede sombrear al macho. Todo campo de producción de semilla debe de tener por lo menos 7,000 machos por hectárea en condiciones de emitir polen para coincidir con la dehiscencia de la floración de las hembras

Las condiciones ambientales que se necesitan para la polinización artificial son que sea un día soleado, sin viento, ni lluvia o nublado si no es así no se realizará con eficiencia la actividad.

Para la práctica de distribución artificial del polen se utilizaron bombas de motor de aire. La persona que lleva la bomba dirige el aire de la bomba a las espigas para que desprendan polen que va dirigido a los estigmas no polinizados esta practica se realiza también cuando las condiciones del día son las adecuadas, pero sin viento y se desea aprovechar el polen producido por los machos líneas puras que son de menor tamaño.

Brauer (1969), menciona que será necesario orientar los surcos en función a la dirección del viento para obtener una buena distribución de polen en líneas de plantas alógamas.

Cultivando (macho y hembra), descubriendo la espiga, se acelera la floración o corte de estigmas acelera la floración de la hembra, si se desea retardarla (macho) podas encima del punto de crecimiento o corte de estigmas de las hembras hasta que coincida con la floración del macho.

Otra práctica fue la de corte de los estigmas (receptivos) para espolvorearlos con la recolección de polen que dura 10 minutos y el tiempo para espolvorearlo es de una hora (tiempo en que el polen es viable).

Previo a la cosecha las líneas de plantas macho se eliminan con el machete procurando que la mazorca quede partida, evitando que se mezcle con el material a cosechar o que pueda perderse la línea y sea utilizado para otros fines.

3.12 Cosecha.

Es importante que durante el periodo vegetativo exista control de enfermedades, la semilla tendrá mayores posibilidades de estar sana.

En el periodo para llevar a la semilla a la madurez para cosecharla las condiciones del clima influyen en el desarrollo de enfermedades y plagas.

Antes de cosechar, la trilladora debe encontrarse limpia, con el fin de que los materiales antes cosechados no contaminen y el camión que se llevará la cosecha también es necesario que esté limpio de semillas. Para reducir pérdidas en el conjunto del proceso de recolección se necesita un ajuste preciso en cada uno de los elementos que componen la máquina.

Muestreo:

La semilla se muestrea en campo para determinar:

1. Si existe una posible contaminación, se realizan pruebas de germinación y viabilidad, para determinar si el lote es viable.

Se toma una muestra de 10 a 15 mazorcas para determinar la humedad del grano.

2. Determinación de humedad:

El porcentaje humedad en la semilla al cosecharla se determina para evitar daño mecánico, dependerá del tipo de trilladora:

La trilladora que elimina el totomoztle de la mazorca, se recomienda utilizarla cuando la humedad de la semilla esté entre el 13 % y el 15%.

La trilladora que recoge la mazorca con hojas minimiza el daño mecánico, en este caso la recomendación es que la humedad de la semilla al cosechar sea entre el 20% al 28% de humedad.

IV. CONCLUSIONES

1. En la elección de la mayoría de los lotes se cumplieron con las normas técnicas para la producción de semilla, pero en los lotes se observaron problemas en los suelos como son: fertilidad y textura, y en algunos casos la topografía.
2. En la preparación del suelo en algunos lotes por las condiciones del temporal se tuvo problemas para prepararlos con maquinaria.
3. La fertilidad del suelo influyó negativamente ya que las plantas no se desarrollaron uniformemente aumentando la cantidad de días para desespigarlos.
4. Algunos lotes presentaron problemas de coincidencia en la floración debido a lo accidentado del terreno también influyó en el desespigue al tener que realizar esta actividad en mayor número de veces por la desuniformidad del crecimiento de las plantas.
5. Se controlaron las plagas de manera eficiente no así la maleza en el control de una maleza pitillo *Ixophorus unisetus*, presentó resistencia al herbicida Primagram utilizado.
6. Para la utilización de los recursos técnicos naturales será necesario una previa planificación, una cronología de actividades y los elementos necesarios lograr la producción de semilla de calidad.

V. RECOMENDACIONES

1. Antes de seleccionar la parcela para producción será necesario que se hagan muestreos de suelos para determinar la fertilidad.
2. En la elección de lotes uno de los requisitos es que los lotes cuenten con una adecuada pendiente y de no ser así, observar que las curvas de nivel no sombren a los machos, líneas puras de menor altura y puedan recibir adecuada radiación.
3. Se recomienda una maquinaria con suficiente capacidad para la preparación del terreno que beneficiara en tiempo y eficiencia.
4. Para el control de maleza en las líneas puras (macho) en los híbridos trilineales se recomienda pruebas con distintos herbicidas y así poder disminuir las labores culturales.
5. La utilización de herbicidas pos-emergentes aunque el suelo se encuentre saturado de agua será más eficiente que las labores manuales.
6. Tovar (1991), menciona que la utilización de fertilizantes con sulfatos podría mejorar la disponibilidad de algunos elementos.

Bonifacio (1990), menciona la aplicación de calcio o yeso si existiera un exceso de sodio podría funcionar como mejorador al dejar espacios en el suelo y permitir la lixiviación de excesos de sales.

REPORTE DE ANOMALIAS

CUCBA

A LA TESIS:

LCUCBA04447

Autor:

VALLADARES Y BARBESINO ALDO RODRIGO

Tipo de Anomalia:

Errores de Origen:

Falta folios No. 32 - 33 y 34

VI. BIBLIOGRAFÍA

1. Andre, L; 1988. Los microelementos en la agricultura, Ed. Mundi-prensa, España.
2. Batiz, G. J. P; 1989. Control químico de la floración en la producción de semilla de maíz en Jalisco. Tesis profesional de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara, Zapopan Jalisco México.
3. Bonifacio, O.V; 1990. Edafología, Ed. Universidad Autónoma de Chapingo, México.
4. Brauer, O; 1985. Fitogenética aplicada, Ed. Limusa, México.
5. Cañate y Ortiz, J; 1979. Máquinas agrícolas y su aplicación, Ed. Mundi-prensa, España.
6. CECSA Semillas; 1986. Departamento de agricultura de América de Estados Unidos Americanos, México, Ed. CECSA.
7. Contreras, C. R; 1984. La aplicación de elementos menores en el cultivo del maíz P-V en los años de 1981 a 1984 en Jalisco. Tesis profesional de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara, Zapopan Jalisco México.
8. Fehr, R.W; 1980. Hibridation of Crop Plants, Ed. A.S.A, U.S.A.
9. Fitz P. E. A; 1985. Suelos su formación clasificación y distribución, Ed. CECSA.
10. Maíz Variedades Mejoradas; 1985. Métodos y Producción, México, Ed. Limusa.
11. Gómez, B. J. G; 1993. Control químico de la maleza, Ed. Trillas, México.
12. García, L. L; 1990. Guía fitosanitaria en el cultivo de *Lycopersicum Esculentum* en Sayula. Tesis profesional de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Guadalajara.
13. Mundi-prensa; 1989. Biología tecnología de semillas, Ed. mundi-prensa, España.
14. ONU; 1992. Gramíneas tropicales, Ed. Organización de las naciones unidas para la agricultura y alimentación.

15. PLM; 1997. Diccionario de especialidades agroquímicas. Ed. PLM, México.
16. PLM; 1994. Diccionario de especialidades agroquímicas. Ed. PLM, México.
17. Poehlman, M. J; 1985. Mejoramiento genético de las cosechas, Ed. Limusa, México.
18. Ramírez, H. M. E; 1980. Tesis Efectos de competencia en mezclas de maíz en Jalisco, Ed. Universidad de Guadalajara.
19. Reyes, C. P; 1990. El maíz y su cultivo, Ed. AGT, México.
20. Robles, S. R; 1982. Terminología genética y fitogenética, Ed. Trillas, México.
21. Rojas, G; 1978. Manual teórico práctico de herbicidas y fitorreguladores, Ed. Limusa, México.
22. Sampat, A. G; 1991. Física de suelos, Ed. Limusa, México.
23. Sanchez, M. J; 1996. Terminología en semillas, Ed. Universidad de Guadalajara, México.
24. Sandoz Manual técnico; 1995. Frontier herbicida mejor control de la maleza...Mejor con la tierra, Ed. Sandoz.
25. SARH; 1992. Guía fitosanitaria para el cultivo del maíz, Ed. SARH, México.
26. SARH; 1993. Ley sobre la producción, certificación, comercio de semillas. México, Ed. SARH.
27. Tovar S.. J. L y Quintero; 1991. R La investigación edafología de México 1990-1991, Memorias del XXIV Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, Pachuca, Hidalgo, México.