

20-A
Ely



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**EFFECTO DEL GROSOR Y PODA DE LA PLANTA DE CEBOLLA
(Allium cepa L.) AL MOMENTO DEL TRANSPLANTE, SOBRE
EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO, EN ZUMPANGO, ESTADO
DE MEXICO**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRICOLA**

P R E S E N T A N :

**GILBERTO CUAUHEMOC GARCIA LOPEZ
ESTEBAN MAGDALENO GARDUÑO**

DIRECTOR DE TESIS :

M. C. CARLOS ORLANDO DE LA TEJA ANGELES

MEXICO, D. F.

1986



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

Resumen	1
I. Introducción	3
1.1. Objetivos	5
1.2. Hipótesis	6
II. Revisión de Literatura	7
2.1. Localización y características de la zona de estudio	7
2.2. Origen e importancia	9
2.3. Clasificación y descripción botánica	12
2.3.1. Raíz	13
2.3.2. Tallo	14
2.3.3. Hojas	15
2.3.4. Bulbo	16
2.3.5. Flor	18
2.3.6. Fruto y semilla	19
2.4. Requerimientos Ecológicos	20
2.4.1. Clima	20
2.4.2. Fotoperíodo	21
2.4.3. Condiciones de humedad	24
2.4.4. Suelos	24
2.4.5. Fertilización	26

2.5. Variedades	30
2.5.1. Cojumatlán	30
2.5.2. Santa Cruz	30
2.5.3. Alamo F1	30
2.5.4. Majestic F1	31
2.5.5. Robust F1	31
2.5.6. Early White Supreme	32
2.5.7. Thoro	32
2.5.8. White Grano	32
2.5.9. Paradise	33
2.5.10. Roja Burgundy	33
2.5.11. Cristal Wax	34
2.5.12. Eclipse L-303	34
2.6. Calidad de la Cebolla en el Mercado	35
2.6.1. El tamaño del bulbo	35
2.6.2. La consistencia y duración en almacenamiento	36
2.6.3. El color del bulbo de la cebolla	36
2.6.4. La forma	37
2.6.5. Limpieza del bulbo	39
2.7. Terreno de Plantación	40
2.8. Preparación y Desarrollo del Almacigo	41
2.9. Control de Plagas y Enfermedades en el Almacigo	43
2.10. Tipos de Almacigos	44
2.11. Manejo de Almacigo	45
2.12. Aspectos Relacionados con el Transplante	47

III. Materiales y Métodos	50
3.1. Diseño Experimental	50
3.2. Factores a evaluar	51
3.3. Condiciones de Desarrollo del Experimento	52
3.3.1. Producción de plantulas en el almacigo	52
3.3.2. Desarrollo de la planta en el terreno definitivo	54
IV. Resultados y Discusión	57
V. Conclusiones	67
VI. Recomendaciones	68
VII. Bibliografía	69
VIII. Apéndice	78

RESUMEN

El presente trabajo es un estudio acerca del tipo de plántula de cebolla (*Allium cepa* L.) más conveniente para ser transplantada, de tal manera que disminuya el trabajo agrícola, aumentando el rendimiento, la calidad del bulbo y además reduzca los costos de producción. Ya que la cebolla es una de las hortalizas más importantes en México, por la superficie cultivada y por que constituye uno de los condimentos alimenticios más comunes de la dieta del mexicano.

Para el experimento se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, considerando un arreglo en parcelas subdivididas para la interpretación de resultados, ya que se definió que por cada tratamiento se obtendrían cuatro diferentes calidades.

Los tratamientos están constituidos por cuatro tipos de plantas:

- Tratamiento 1. Planta gruesa (6 a 9 mm.) sin podar.
- Tratamiento 2. Planta gruesa (6 a 9 mm.) podada.
- Tratamiento 3. Planta delgada (3 a 5 mm.) sin podar.
- Tratamiento 4. Planta delgada (3 a 5 mm.) podada.

En los resultados se obtuvo una diferencia altamente significativa para tratamientos y calidad. El mejor rendimiento se presentó en el tratamiento 1; y el más bajo valor correspondió al tratamiento 3. Con respecto a la calidad, el tratamiento 1 fue el mejor y en el número 4 se

obtuvo la menor calidad. Por lo anterior se puede decir que las plantas gruesas son mejores que las delgadas para ser transplantadas, ya que se obtiene un mayor rendimiento.

Con respecto al efecto de la poda de la plántula al momento del trasplante, se tiene que el tratamiento 1 superó al 2 en kilogramos cosechados y que el tratamiento 4 superó al 3. Por lo que podemos considerar que la poda no tiene un efecto positivo determinante sobre el rendimiento del cultivo de cebolla.

I. INTRODUCCION

La horticultura en México es muy importante ya que la producción de los vegetales ha alcanzado gran interés y diversidad gracias a las condiciones favorables del ambiente que ofrece el país para su desarrollo; debido a ésto se han cultivado todo tipo de especies hortícolas conocidas, ya sea para consumo nacional como para exportación.

Una de las hortalizas más importantes que se cultivan y se consumen en México es la cebolla (Allium cepa L.) debido a la superficie sembrada, rendimientos, beneficios económicos y los hábitos alimenticios que esta especie representa: se siembra en la mayor parte de los Estados de la República y ha venido mostrando un incremento dinámico a través del tiempo, principalmente porque la demanda interna de este producto aumenta año con año. En 1985 se sembraron en el país 37,197 hectáreas y se observa un ascenso en la superficie utilizada cada ciclo, comparando este dato con los datos estadísticos anteriores (7) (ver apéndice).

En 1985 se obtuvieron rendimientos medios de 17.7 toneladas por hectárea en todo el país y cabe señalar que las cantidades cosechadas con un mayor peso por hectárea se presentaron en Chihuahua con 33.5 toneladas por hectarea y la menor en Guanajuato con 11.0 toneladas por hectarea (46). En otros países se reportan rendimientos de 80 toneladas por hectarea(22) y hay datos de experimentación en

México con rendimientos de 75 toneladas por hectarea en el estado de Morelos. (44).

La cebolla se puede desarrollar por medio de la siembra directa en el terreno de cultivo definitivo, por el trasplante de bulbillos o por medio de la transposición de plántulas de aproximadamente 45 días de nacida según las recomendaciones comunes, de manera tradicional esta labor se lleva a cabo con plantas delgadas y con el follaje podado debido a que así se hace más fácil su manejo después de ser arrancadas y resulta más barato el almácigo porque es menor el número de días cuidado y se reduce el riesgo de enfermedades. Algunos de los factores que determinan el tipo de siembra que se puede realizar son: los costos de la semilla, las condiciones del suelo, la disponibilidad y precio del agua de riego, los precios de control de plagas, enfermedades y el clima.

En el presente trabajo se plantea un estudio para definir como objetivo el tipo de plántula de cebolla más conveniente para ser trasplantada, de tal manera que redoble el provecho del ,trabajo agrícola, aumente el rendimiento, la calidad del bulbo y reduzca los costos de producción. Además con base en la información que se genere y si es conveniente pretende promover la siembra de almácigos y la transposición de plántulas de cebolla de una edad que va de los 55 a 60 días de nacida y con un grosor de 7 a 9 milímetros de diámetro.

1. 1. OBJETIVOS

- 1. Determinar el efecto del uso de plantas gruesas (de 6 a 9 milímetros de diámetro) y plantas delgadas (de 3 a 5 milímetros de diámetro) sobre el rendimiento y calidad del bulbo en el cultivo de cebolla.**
- 2. Determinar el efecto del uso de plantas podadas y sin podar al momento del trasplante sobre el rendimiento y calidad del bulbo en el cultivo de cebolla.**
- 3. Comprobar si el uso de plantas más vigorosas disminuyen los costos de producción por efecto de mayor rendimiento.**

1.2 HIPOTESIS

La idea primordial del presente trabajo fué la de experimentar acerca de las condiciones que se presentan en el cultivo de cebolla, después del trasplante utilizando plantas más gruesas que las que se usan normalmente y conocer si es mejor podar o no la planta al realizar la trasposición.

De acuerdo con los objetivos mencionados anteriormente se plantearon las siguientes hipótesis de trabajo:

1. Las unidades experimentales trasplantadas con plantas más gruesas (con diámetro de 6 a 9 mm.) se desarrollan mejor que las que se trasplantan con plantas delgadas (con diámetro de 3 a 5 mm.). Es decir que al utilizar plantas de mayor diámetro en trasplante , se obtiene una cosecha con mayor calidad del bulbo que las que se consiguen al usar plantas con diámetro menor.
2. Las plantas que no son podadas en el trasplante crecerán mejor que las podadas aunque tuvieran el mismo diámetro arrojando un mayor rendimiento en kilogramo/superficie.
3. El uso de plantas más vigorosas (con mayor diámetro) tiene como resultado un mayor rendimiento al final del cultivo y con base en eso es mas bajo el costo de producción por cada kilogramo cosechado.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. LOCALIZACION Y CARACTERISTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

El trabajo experimental se realizó en el Rancho " El Volador" ubicado a 5 kilómetros del pueblo de Zumpango de Ocampo en el municipio del mismo nombre, en el Estado de México, durante los meses de junio a diciembre de 1985.

El Rancho "El Volador" tiene una altura sobre el nivel del mar de 2240 metros y está localizado en las coordenadas geográficas de 99° 03' longitud Oeste y 19° 46' de latitud Norte.

El clima de acuerdo con la clasificación de Koeppen modificada por García (18), es semiseco con lluvias en verano y escasas a lo largo del año, con 600 mm. de precipitación pluvial al año.

El suelo tiene las siguientes características: De acuerdo con la clasificación de la FAO modificada por DETENAL se trata de un Feosem háplico, suelo de origen aluvial residual, que se caracteriza por su capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y nutrientes, de fertilidad moderada. En la capa arable (30 cms) , es de textura media migajón arcillo - arenoso; con PH en agua (1:2.5) de 7.1, considerado neutro; medianamente rico en materia orgánica (2.48%), no tiene problema de salinidad ya que presenta una conductividad eléctrica de 1.4 mmhoz/cm. con un contenido mediano de nitrógeno

total (0.124%) y rico en potasio (628 kg/ha).

La topografía es plana con pendientes de 2 a 3 por ciento.

La vegetación se compone de pastizales naturales y agricultura de riego.

De acuerdo con la clasificación de posibilidades de uso agrícola, se define la zona para agricultura mecanizada en continuo desarrollo de los medios de cultivo, labranza media, aplicación de riego media y régimen de humedad disponible semiseco.

Las posibilidades de uso pecuario son las siguientes: se encuentra en uso agrícola actualmente, tiene aptitud alta para el desarrollo de especies forrajeras, aptitud alta para el establecimiento de pastizal cultivado, aptitud alta de movilidad en el área de pastoreo, excelente condición de la vegetación natural aprovechable, régimen de humedad disponibles semiseco.

Datos extraídos de las cartas de clasificación de DETENAL.

2.2. ORIGEN E IMPORTANCIA.

La cebolla es originaria de Asia Central, sus formas primitivas todavía se encuentran silvestres en Irán, Turkmenia, Afganistán y las montañas de Altay (24).

Los estudios más recientes y confiables, señalan al este de Irán y Oeste de Pakistán como el centro de origen primario. Sin embargo otros autores mencionan también al Norte de Africa como centro de origen (41,11,22,34).

La cebolla es una de las hortalizas que se han usado desde tiempos remotos, al inicio es muy probable que sólo fuera un producto de la recolección. Posiblemente los Caldeos fueron los primeros en utilizar esta hortaliza (34) también ha sido cultivada en la India atribuyéndosele virtudes medicinales (21). Fue introducida en Egipto bajo la primera dinastía anterior a la cautividad de los Hebreos. Además gran número de documentos manifiestan la importancia de esta planta en la alimentación y su uso en el arte, medicina y momificaciones (34,41).

A través de la civilización Asirio - Babilónica primero, la Egipcia, la Griega y la Romana después, la cebolla se introdujo en toda la cuenca mediterránea, para luego difundirse en Europa y América. Aunque haya sido afirmada la existencia de la cebolla en el mundo nuevo antes de la llegada de los españoles, es indudable que las variedades actuales que se cultivan en América son de origen Europeo (34).

La cebolla se empezó a cultivar en América alrededor de 1629. Según Mc Collum citado por (50).

El cultivo de la cebolla se establece más o menos en un millón y medio de hectáreas en todo el mundo y la producción en 1979 fué de un poco menos de veinte millones de toneladas (6).

La tendencia de incremento de la superficie cultivada aumenta considerablemente cada año, siendo China el mayor productor de cebollas de todo el mundo con cerca de 2.6 millones de toneladas en 200 mil hectáreas cultivadas (46).

Según las estimaciones realizadas en 1985, en México se dedicaron al cultivo de cebolla 37197 hectáreas con una producción aproximada de 569479 toneladas (7) (ver apéndice).

La cebolla es una planta que se adapta perfectamente a muchos tipos de climas aunque se desarrollaba originalmente en climas templados (6).

En general las cebollas contribuyen al mejoramiento del sabor de las comidas, acelera la secreción de las glándulas del sistema digestivo y sobre todo facilita la secreción del ácido clorhídrico, de esta forma la cebolla ayuda a la más completa digestión y absorción de los alimentos digeridos. El bulbo, contiene azúcar incristalizable que le da sabor dulce y un aceite volátil sulfurado de sabor acre y olor intenso,

también contienen vitaminas C, B, y B2 (11,13).

La cebolla tiene una acción bactericida muy fuerte y se usa desde hace mucho tiempo como medicina popular contra infecciones, se le atribuye poder calmante de las irritaciones de la garganta y de los órganos respiratorios. Contiene un buen porcentaje de sustancias nutritivas pero su importancia como alimento radica en sus cualidades gustativas por su sabor y aroma especial. Aunque las cantidades consumidas son pequeñas y según los datos del COABASTO CEDA (7) el consumo nacional aparente en la República Mexicana en 1985 fue de 5.44 kilogramos per-capita.

2.3. CLASIFICACION Y DESCRIPCION BOTANICA

La cebolla pertenece a la familia de las liliáceas, la cual contiene unos 300 géneros y más de 4,000 especies. El género Allium agrupa a cerca de 300 especies que se distribuyen en su mayor parte en el hemisferio Norte. Son bianuales y perenes y la mayoría son bulbosas.

Reino	Vegetal	
División	Tracheophyta	
Sub-División	Pteropsidae	
Clase	Angiospermae	
Sub-Clase	Monocotiledonea	
Orden	Liliales	
Familia	Liliáceas	
Sub-Familia	Alloideas	
Género	<u>Allium</u>	
Especie	<u>cebolla</u>	(50)

Algunos autores consideran a la cebolla como una planta bianual y otros como una planta perene pero no típica, ya que presenta un ciclo inicial de desarrollo bianual y la producción de semillas hasta el segundo año normalmente, pero también puede producir yemas laterales que prolongan la vida a la planta (22,34). En general se cultiva como anual para obtener sus bulbos y como bianual para obtener semillas.

La cebolla tiene el tallo reducido a una plataforma o disco que da lugar a la parte inferior a numerosas raíces blancas espesas y simples

y en la parte superior a un bulbo único, formado por tunicas o escamas concéntricas, carnosas superpuestas y que constituyen la base envainante de las hojas. La forma, el olor y las dimensiones del bulbo presentan grandes diferencias según las distintas variedades el ciclo vegetativo del bulbo se presenta en el primer año de crecimiento de la planta y en el segundo año se produce el escapo floral en cuyo extremo salen las flores reunidas en una inflorescencia del tipo umbela, las cuales después de ser fecundadas producen un fruto tipo cápsula (22).

2.3.1 RAIZ

La raíz embrionaria se diferencia muy poco de las adventicias y constituye una parte muy pequeña del sistema radicular de la cebolla que si bien es indispensable para el establecimiento y desarrollo de la plántula, posteriormente, cuando ya han brotado algunas de las raíces adventicias pierde importancia e incluso muere prematuramente (22).

Las raíces adventicias nacen del tallo; nunca surgen entre raíces viejas, sino que siempre a partir del tejido joven del tallo, es decir, de niveles más altos; frecuentemente empujan hacia afuera a través de las hojas viejas. Una vez que son formadas aumentan muy poco de diámetro, el cual varía de 0.5 a 2 milímetros.

Aproximadamente en cada 2.5 centímetros de raíz primaria se forman de 3 a 5 raíces secundarias, pero éstas, rara vez ramifican y presentan muy pocos pelos absorbentes, lo que trae como consecuencia un escaso rellenado del suelo (22).

Las nuevas raíces aumentan paulatinamente y éstas se forman a razón de 8 cada 2 semanas a partir de un mes de sembradas y hasta el inicio de la formación del bulbo, quedando cada planta con más o menos 35 raíces (19).

En general las raíces crecen 1 centímetro cada 24 horas llegando a alcanzar un promedio de 25 a 30 centímetros de largo. La longitud total del sistema es de 20 a 25 centímetros (22). Algunas raíces ocasionalmente llegan a alcanzar 90 centímetros de profundidad y a separarse horizontalmente 45 centímetros, pero la mayor parte del sistema de absorción se ubica de 5 a 40 centímetros de profundidad y de 0 a 30 centímetros de radio, por lo tanto, la planta de cebolla tiene un sistema radicular muy limitado (22).

2.3.2. TALLO

El tallo verdadero o base del bulbo de la cebolla es moderadamente corto. Se encuentra en el extremo inferior de los bulbos, sobre él, se forman las yemas y las hojas, y de él crecen las raíces adventicias. Durante el primer año el tallo alcanza una altura de sólo 0.5 a 1.5 centímetros y un ancho de 1.5 a 2 centímetros. Durante el segundo año o cuando las yemas se vernalizan crecen los tallos florales y el número de éstos depende del número de yemas vernalizadas. Los tallos florales son verdes, huecos y ensanchados en su parte central. Generalmente crecen más altos que el follaje, sobre ellos no se forman ni hojas ni raíces adventicias y mueren sólo si en ella se han formado yemas vegetativas mediante las cuales se va prolongando la vida de

las plantas. Si durante el segundo año no se han formado yemas vegetativas vernalizadas, la base del tallo floral muere con toda la planta al final del ciclo vegetativa (22,34).

2.3.3 HOJAS

Las hojas de la planta de cebolla presentan dos partes, una es la envainadora y la otra que es la hoja verdadera o limbo foliar; la parte envainadora se presenta como un tubo solamente en su unión con el limbo foliar; se haya fuertemente ensanchada o engrosada y constituye la porción comestible (22).

El limbo foliar es de color verde claro con o sin película parecida a la cera y aguzado en su parte superior, en un principio es sólido en su parte inferior y su sección transversal es hemicircular, conforme se alarga, los tejidos centrales no pueden crecer tan rápido como los de la superficie; ésto, aunado a la destrucción de algunas células, origina que las hojas maduras presenten una cavidad en casi todo su largo, un fenómeno parecido ocurre con el escape floral (21, 34). Las hojas son simples y presentan una superficie fotosintética más o menos pequeña (8).

Una planta de cebolla posee de 10 hasta 17 hojas que se alternan en una posición de 180° generando una filotaxia alterna opuesta así como también un falso tallo que se forma mediante el crecimiento sucesivo de las hojas, de manera que cada hoja más joven pasa por la vaina de la hoja ya crecida la que a su vez pasó por la vaina

predecesora, de tal manera que al situarse una hoja dentro de la vaina de la otra constituyen el llamado falso tallo.

El falso tallo es erecto durante todo el ciclo vegetativo y sólo hasta el final del ciclo, cuando cesa el paso del agua y sustancias nutritivas desde las raíces hacia las hojas, se caracteriza la maduración fisiológica de los bulbos y el falso tallo se ablanda y se dobla en la zona del cuello, sirviendo esto como indicador de que el bulbo ha alcanzado su plena madurez y puede realizarse la cosecha.

2.3.4. BULBO

El bulbo es el órgano donde se acumulan las sustancias nutritivas de reserva durante el primer año. Consiste en tónicas y escamas carnosas también llamadas catáfilas que son la porción basal de las hojas que se unen a un tallo corto y aplanado con una cantidad variable de yemas (22,34), estas tónicas envolventes al estar en contacto con el terreno y el aire se secan y constituyen en su parte externa la piel protectora, que de acuerdo con las variedades varía de color (16).

Los bulbos generalmente están formados por 7 escamas carnosas, éstas al estar adheridas estrechamente dan en conjunto la forma semiesférica.

Las escamas carnosas pueden ser abiertas o cerradas, las abiertas se forman mediante el engrosamiento de la parte inferior de las vainas de las hojas que crecen durante el ciclo vegetativo y envuelven

completamente el bulbo. Las sustancias nutritivas de las escamas exteriores circulan a través del tallo a las escamas interiores y a las yemas, por este método, las exteriores se convierten en túnicas delgadas, translúcidas y frágiles en estado seco. Las escamas cerradas se forman de las vainas enteras de las hojas que no han formado limbo, éstas envuelven a una o más yemas y son generalmente las más gruesas de todas las escamas que integran el bulbo (22,34).

El espesor de las escamas es leve cerca del cogollo y máximo en correspondencia con la mayor dimensión transversal del bulbo (34).

Las yemas se forman sobre la base, generalmente después de la sexta hoja. Cuando más temprano y con mayor número de hojas se forma la primera yema, tanto más rápido crece y aumenta la posibilidad de que se deforme el bulbo. Las yemas que se forman después ya no deforman el bulbo porque ya no hay condiciones favorables para el crecimiento, esto es, porque crecen más débiles ya que la acumulación de sustancias nutritivas en el bulbo tiene mayor influencia en este período del ciclo (22).

El carácter de crecimiento de las yemas y la deformación del bulbo depende también del grado en la correspondencia de las condiciones exteriores a las exigencias en las plantas para un normal crecimiento y acumulación de sustancias nutritivas en el bulbo.

En el bulbo pueden formarse menos o más yemas, esto depende de las peculiaridades de las distintas variedades y del tamaño del bulbo, ya que en los bulbos mayores de una misma variedad se forma un número mayor de yemas. Las variedades económicas más importantes son las que forman un solo bulbo (mononidoicas) por ser un parámetro de calidad la no deformación (22).

2.3.5. FLOR

La inflorescencia de la cebolla es una umbela simple, según la variedad y el tiempo de su formación la constituyen de 200 a 1000 flores. La umbela se encuentra protegida por una espata de dos bracteas membranosas. Cuando se empiezan a formar la espata de la inflorescencia se ve muy parecido al primordio de la hoja, pero conforme se desarrolla, es fácilmente reconocible aún cuando esté todavía pequeña.

Las flores son del tipo liliáceo, de color blanco o rosavioláceo, miden de 4 a 5 milímetros de diámetro. Cada flor está sujeta por un pedúnculo 4 veces más grande que ella (34).

Los pétalos que contiene son 6, los estambres también son 6, el ovario es súpero, trilocular; en cada lóculo se encuentran dos óvulos.

La cebolla es una planta de polinización cruzada y el agente más importante para la polinización se ha observado que es la abeja.

2.3.6 FRUTO Y SEMILLA

El fruto es una cápsula tricarpelar en la cual pueden formarse hasta 6 semillas. En las etapas tempranas la cápsula es de color verde pardo, cuando las semillas empiezan a madurar las cápsulas toman un color verde amarillento y en plena madurez, pardo claro. En este último estado, las cápsulas se rompen y las semillas se esparcen (21), (22,41).

La semilla es lisa y más o menos blanda mientras está madurando pero después, conforme pierde humedad, adopta una forma sumamente irregular y su superficie se pone rugosa, dura y de color negro (21).

Un gramo de semilla contiene aproximadamente 250 semillas y un litro pesa más o menos 0.5 kilogramos (34).

Las semillas pierden su poder germinativo al año (9), Alsina dice que la facultad germinativa dura 2 años, mientras que Maroto indica que la semilla pierde del 30 al 50% de su capacidad germinativa en un año y el 100% en 2 años.

2.4. REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS

2.4.1. CLIMA

Debido a la gran cantidad de años que lleva cultivándose la cebolla en el mundo, existe un número muy grande de variedades que se adaptan mejor o peor a toda clase de climas. Así lo indica incluso el área de producción de este bulbo y es, en los climas cálidos en donde se desarrolla mejor. Si a esta característica de temperatura se une el ambiente seco, las condiciones resultan óptimas (20,27).

El clima ideal para la cebolla es aquel en que hace frío al comienzo del desarrollo y se van presentando aumentos paulatinos de la temperatura a medida que se aproxima la madurez del bulbo (8 23,26,40).

Los climas húmedos son poco recomendables (2) y para sembrar en éstos hay que tomar en cuenta los períodos de lluvias y condiciones del suelo para procurar que no existan condiciones de excesiva humedad para el cultivo, y sobre todo procurar tiempo seco por lo menos desde unos 20 días antes del momento de la cosecha. De cualquier manera, los ambientes húmedos son muy propicios para el desarrollo de enfermedades.

En general la cebolla es considerada una planta resistente al frío. El crecimiento de la parte aérea se da bien con temperaturas de 20° a 23°C. Las temperaturas bajas provocan un aumento en el ciclo vegetativo. Con temperaturas superiores a los 33 °C, la fase de

crecimiento vegetativo provoca crecimiento lento. Para las raíces el crecimiento adquiere rapidez con temperaturas de 5 a 10 °C (22).

2.4.2. FOTOPERIODO

La planta de cebolla tiene una respuesta muy marcada sobre el fotoperiodo para lograr una buena formación de bulbos. La duración mínima del día para la formación de los bulbos normalmente se encuentra entre las 12 y 15 hrs. de luz (23) y de 12 a 16 hrs. según Jones, citado por (48).

La formación de bulbos requiere primordialmente la incidencia de fotoperíodos largos, con fotoperíodos cortos no hay formación de bulbos, solamente se forman raíces y hojas (32).

Whistleside, et. al. citados por (32), constataron un mayor peso de los bulbos formados por plantas cultivadas con luz suplementaria, respecto a plantas cultivadas con luz incidente normal.

Las variedades de cebolla no reaccionan de igual manera a la duración del día y en general se les puede clasificar como sigue: variedades de día largo (14 o más hrs.), variedades de día intermedio (12 a 13 hrs.) y variedades de día corto (10 a 11 hrs.), para formar adecuadamente los bulbos.

Los cultivares de día corto se adaptan bien a lugares de latitud entre 0 y 24°, pudiendo llegar a 28° si las temperaturas son frescas, las

intermedias entre 28° y 40° y en el caso de fotoperíodos largos de 36° en adelante (6). Según (32) las variedades de día corto de 0 a 35° de latitud, las intermedias de 32 a 38° y las de día largo de 38° en adelante.

Jones y Mann citados por (48) concluyeron que todas las cebollas son de día largo en relación con la formación del bulbo y que se realiza más pronto cuando la duración del día se incrementa. Así los del día corto no lo son, sino que simplemente tienen la capacidad de formar bulbo bajo condiciones de longitud de día más corto, pero también lo pueden formar con día largo.

Cuando la duración del día empieza a ser grande, cesa la formación de hojas verdes nuevas y las bases de las ya formadas se hinchan y dan lugar al bulbo; al mismo tiempo cesa la expansión de las hojas embriónicas.

Una fuerte incidencia luminosa incrementa el peso de los diversos órganos de la cebolla, pero a partir de un cierto valor, los bulbos siguen aumentando de peso, no así los órganos restantes, en general los fotoperíodos largos y las temperaturas altas aceleran la formación de los bulbos, mientras que las temperaturas bajas la retrasan y pueden inducir floración (32).

No se puede desligar el efecto del fotoperíodo y la temperatura, pues éstas, de 15 a 21° C en promedio y los fotoperíodos largos, son

necesarios para las variedades que comúnmente se siembran en días largos (6).

Con fotoperíodos largos y temperaturas altas se acelera la formación de bulbos, mientras que las temperaturas bajas la retrasan y pueden inducir floración (32).

Según Jones y Mann citados por (48) el fotoperíodo tiene poca influencia para la floración.

Las temperaturas bajas inducen floración prematura. La fotoperiodicidad no desencadena la iniciación floral, pero con un tratamiento previo de temperaturas bajas un fotoperíodo largo puede provocar la inducción de flores (32) y Jones y Mann citados por (48).

La floración de la cebolla es un factor negativo para el productor de esta hortaliza y se relaciona precisamente a condiciones de desajuste de las variedades de acuerdo con las necesidades requeridas para cada una y las que se presentan en los lugares en donde se cultivan.

Thompson y Smith citados por (47), encontraron que cuando los bulbos de tamaño mediano de los cultivares Ebenezer y Wethersfield se plantaron y cultivaron en invernaderos a temperaturas de 10 a 15.5°C, ambos cultivares florecieron en un 100% y a temperaturas de 15.5 a 21.1° C, ambos cultivares florecieron no excedió el diez por ciento

y cuando se utilizaron temperaturas de 21.1 a 26.6° C, no se presentó ningún tallo floral, sin importar el fotoperíodo.

Jones y Mann citados por (48) consideran que el tamaño y la edad de la planta afecta al estímulo para florecer. Los bulbos o las plantas chicas muestran poca o ninguna inducción a la floración, cuando se someten a bajas temperaturas.

2.4.3. CONDICIONES DE HUMEDAD

La cebolla debe mantenerse con humedad adecuada durante todo el ciclo vegetativo, especialmente cuando empieza a formar bulbos (32).

La cebolla exige humedad debido a su sistema radicular poco desarrollado y de poca capacidad de absorción, pero sus requerimientos son desiguales en las distintas fases del crecimiento. La humedad del terreno no debe pasar del 80% de la capacidad de campo pues las cebollas sobrehumedecidas se hacen más susceptibles a enfermedades fungosas y bacterianas (22).

2.4.4. SUELOS

En cuanto a los requerimientos propicios del suelo para el desarrollo del cultivo de cebolla, se puede repetir lo que se indicó para las condiciones del clima, es decir, que existen variedades para todo tipo de suelo. En principio podría parecer que los terrenos sueltos y ligeros son los más adecuados, ya que en ellos se podrían desarrollar

mejor los bulbos, como ocurre con algunas plantas que desarrollan su fruto alimenticio debajo del suelo, como la papa; pero según la opinión de varios autores, algunas cebollas prefieren tierras de consistencia media y más bien, algo fuertes (20).

Los suelos con que se cultivan las cebollas son muy variados y en cada uno de ellos se pueden obtener buenos resultados (25).

En general la opinión de varios autores indica que debe sembrarse en suelos con un pH entre 6.5 y 7, o sea ligeramente ácidos o neutros, muy bien drenados pero con buena capacidad de retención de agua, humíferos con buena cantidad de materia orgánica y de consistencia suelta sin llegar a la textura arenosa (2,7,16,27).

Los mejores suelos para la cebolla son los ricos en nutrientes, de buena estructura y buena capacidad de retención de agua. Se prefieren los suelos más compactos que tienen mayor capacidad de retener el agua y sobre ellos se forman bulbos de mayor consistencia y mayor almacenamiento. Sin embargo, deben evitarse los suelos muy pesados por no ser bueno el drenaje que puede usar el ahogo de las raíces y la muerte de las plantas (22).

Las condiciones del suelo en el Estado de Morelos son de tipo arcilloso muy pesado y la calidad de la cebolla cultivada es muy bien aceptada, tanto por su consistencia, como por su color e incluso se considera que en Morelos se produce la mejor calidad de cebolla del

país, por lo que podríamos ubicar a este tipo de suelos como recomendables para la siembra de cebollas sobre los de textura arenosa y consistencia ligera ya que se observa que este tipo de suelo produce cebolla menos pesada y un poco fofa y de color amarillento.

Como se considera a la cebolla como un cultivo empobrecedor del suelo, se recomienda que no se repita su cultivo sobre el mismo terreno hasta después de 3 ó 4 años. Por lo que debe buscarse la rotación de cultivos mejoradores (5,27,49).

2.4.5. FERTILIZACION

La cebolla tiene un sistema de raíces relativamente poco desarrollado y de insuficiente capacidad de absorción, pero extrae grandes cantidades de sustancias nutritivas durante la primera mitad de su ciclo vegetativo y debe tenerse el cuidado de que en el suelo existan todos los elementos necesarios a la disposición de la planta.

Algunos autores mencionan que la cebolla es una hortaliza que requiere suelos ricos en humus y esta característica necesita la aplicación de estiércol como abono orgánico casi de manera forzosa (6 14).

La cebolla reacciona muy bien a los abonos nitrogenados, siempre que estos se apliquen en cantidades y antes de la formación del bulbo.

Los fosfóricos son los responsables de un buen enraizamiento. El potasio favorece la buena conservación, su falta provoca disminución

de la turgencia de los tejidos, disminución de los sólidos solubles y menos resistencia a las enfermedades en almacenamiento (27).

Los síntomas de deficiencias minerales en el follaje de las cebollas son los siguientes: (28)

Nitrógeno : crecimiento raquítico, las hojas tiene color verde pálido y se secan progresivamente a partir de los ápices.

Fósforo : igual que la deficiencia del nitrógeno, pero con las puntas de color verde oscuro.

Potasio y Calcio: crecimiento más normal que el anterior, las hojas de color verde oscuro que se secan progresivamente a partir de los ápices, en los suelos ácidos puede presentar una intensa clorosis de los ápices foliares, probablemente por toxicidad por aluminio.

Magnesio : igual que las del potasio pero hojas de un color verde más pálido.

Hierro: clorosis general en la hoja pero con nervaduras verde oscuro, se presenta primero en hojas viejas.

Existen una serie de características que se presentan por falta o exceso de fertilizantes que repercuten en la formación de los bulbos y pueden inducir a crecimiento del escapo floral, además existen

relaciones con las características del fotoperíodo y la temperatura que citan algunos autores y que resulta conveniente nombrar.

En la primera fase del crecimiento herbáceo la planta posee grandes necesidades de nitrógeno y de los restantes nutrientes y en la bulbificación, en excesivo gradiente de nitrógeno puede perjudicar la acción del potasio y el fósforo en la síntesis de glúcidos y su acumulación en los bulbos (32), la cebolla tiene también una alta exigencia de calcio (22).

Los principales factores que afectan la formación del bulbo son: la provisión de nitrógeno aprovechable y la longitud del día (7). Si están presentes cantidades excesivas de nitrógeno aprovechable con otros factores favorables, el crecimiento vegetativo resulta exagerado y se forman bulbos indeseables, éstos se conocen como "chalotes", y carecen de calidad, tienen escaso valor comercial y la capacidad de conservación resulta muy baja (7,22,25).

Es necesario abastecer al cultivo sin fertilizantes minerales completos con un elevado porcentaje de nitrógeno en la primera fase del crecimiento vegetativo, para favorecer el crecimiento foliar y cuando el bulbo comienza a formarse se debe suprimir el abonado, en caso contrario el ciclo de la planta se alarga y se interrumpe posteriormente al llegar los fríos sin permitir la formación de los bulbos (6).

El número de hojas formadas y por tanto el tamaño del bulbo y su rendimiento aumentan cuando más tiempo dura la época durante la cual tiene lugar la formación de hojas (25).

Tiene el mismo efecto una deficiencia de nitrógeno que la disponibilidad de día largo, es decir, un cultivar con deficiencia de nitrógeno y en un fotoperíodo crítico de formación del bulbo, se comporta como si estuviera en un día largo (32) y Scully, parcker y Borwick citados por (48); mientras que si en estas condiciones el gradiente de nitrógeno es elevado, la formación de bulbos puede quedar inhibida (32).

El hinchamiento de los bulbos tienen lugar a mayor velocidad a altas temperaturas y su magnitud puede estar determinada por el suministro de agua y nutrientes (25).

2.5. VARIEDADES

2.5.1. COJUMATLAN:

Es una variedad nacional propia para sembrarse en época de lluvia por ser resistente a enfermedades fungosas. Madura al rededor de los 120 días en clima cálido, con bajas temperaturas tiende a florear. Su forma es semi aglobada, pero tiene diferencias en su forma se pueden encontrar bulbos achatados. Se debe cubrir adecuadamente para evitar el enverdecimiento.

2.5.2. SANTA CRUZ:

Es una variedad mejorada obtenida de la selección de la Cojumatlán. Presenta bulbos semiaglobados, o globos ligeramente achatados con muy buen rendimiento. Soporta la humedad y puede presentar problemas de qurote cuando se somete a temperaturas bajas. Su ciclo es similar al de Cojumatlán.

2.5.3 ALAMO F1

Esta variedad de cebolla blanca híbrida fue introducida en el año 1960, siendo muy bien recibida por los productores. Su madurez la alcanza de 2 a 3 semanas antes que la variedad White Granex F1. La forma de los bulbos es gruesa y plana. El rabo se desarrolla en forma vertical muy marcadamente. Es de cuello delgado y refinado, consecuentemente se orea rápidamente una vez que ha sido arrancada del suelo. Los bulbos blancos deberán ser protegidos antes y después de la cosecha para evitar la quemadura del sol y el reverdecimiento.

Su carne es firme y ligeramente picante. Se le ha incorporado el gene para hacerla resistente a la "Raíz Rosada". Su vida en almacenaje no es prolongada.

2.5.4 MAJESTIC F1

Variedad de cebolla blanca de día corto, especialmente para la sombra del invierno del sur de los Estados Unidos de Norte América, donde las temperaturas cálidas inhiben el desarrollo del "Quiote". Es de rendimiento muy alto. La forma de sus grandes bulbos es gruesa y plana cuya madurez alcanza alrededor de 10 días después de la Early Supreme F1. Los bulbos deberán ser protegidos de la luz solar intensa antes y después de la cosecha. Su carne es firme y moderadamente picante. La resistencia a la "Raíz Rosada" le ha sido incorporada. Su vida en almacenaje es limitada.

2.5.5. ROBUST F1

Variedad híbrida muy atractiva desarrollada por la casa Dessert. Cebolla blanca, vigorosa y de alta producción que madura de 8 a 10 días más temprano que la White Granex F1. Cuando se cultiva adecuadamente hay poca pérdida por cuateo. Puede desarrollar "Quiote" (florear), cuando se expone a temperaturas frías por períodos de varias semanas. Los bulbos son ligeramente aplanados de color blanco cristalino. Su carne es firme y moderadamente fuerte. Se le ha incorporado el gene para resistir la enfermedad de "Raíz Rosada". Los bulbos deberán ser protegidos de la luz solar excesiva antes y después de la cosecha. Su vida en almacenaje es limitada.

2.5.6. EARLY WHITE SUPREME FI

Excelente variedad de cebolla blanca muy temprana, desarrollada por la casa Dessert. En las áreas donde se adapta, la Early Supreme FI produce altos rendimientos de bulbos grandes de muy buena calidad. La forma de los frutos es aglobada, con tallos pequeños y refinados. A la cosecha todas las variedades de cebolla blanca deberán ser protegidos de la luz solar directa para evitar que se quemen o endurezcan. Resistente a la "Raíz Rosada". Vida en el almacenaje limitada.

2.5.7. EL THORO

Esta variedad se adapta perfectamente a las regiones productoras del Sur del Norte de América. Produce "Quiote" si su planta es sometida a temperaturas bajas por períodos prolongados de tiempo. La variedad El Thoro madura entre 7 y 10 días antes que la Eclipse. El bulbo es grueso y plano, en condiciones adecuadas de desarrollo es poco susceptible a encuatar bulbos. Es muy resistente a la cepa de "Raíz Rosada", del Sur del Estado de Texas. Los bulbos deberán ser protegidos de la luz intensa para evitar quemaduras y enverdecimiento. Su carne firme y más picante que la de la Eclipse y Cristal Wax.

2.5.8. WHITE GRANO

Esta variedad es muy productora y atractiva que madura entre 10 y 14 días después de la de Texas Early Grano 502. Se le ha incorporado el gene resistente a la "Raíz Rosada". La forma de los bulbos es

aperada, su carne es blanca y de sabor suave. Su vida en almacenaje es limitada.

2.5.9 PARADISE

Nueva variedad de cebolla blanca. Requiere ser sembrada en ciclo largo de día intermedio; madura en el mismo tiempo que la variedad New Mexico White Grano. Tipo de bulbos: Varían entre el aglobado medio aplanado y el de forma de trompo. Llegan a alcanzar tamaños muy grandes cuando se cultiva adecuadamente. Sus capas blancas, claras de fina textura hacen esta variedad especialmenete atractiva. Su carne es medio firme y moderadamente fuerte en sabor. Como todas las cebollas blancas, se deberá cubrir adecuadamente para evitar el enverdecimiento previo y durante la cosecha. Se le ha incorporado el gene que la hace resistente a la enfermedad "Raíz Rosada".

2.5.10 ROJA BURGUNDY

Esta variedad tiene una selección precoz de Lord Howe Island. Se comporta bien como variedad invernal en el Sur de los Estados de Norte América, y madura unos días antes que la Red Grano. Se le ha incorporado el gene que la hace resistente a la "Raíz Rosada". Los bulbos son gruesos y planos tendiendo a tener la forma de globos achatados. Su cutícula una vez que seca es de color rojo intenso extendiendo este color hasta el centro del bulbo. Los bulbos deberan ser protegidos de sol caliente antes y después de la cosecha para evitar que se blanqueen y presenten quemaduras solares. Su carne es blanca y de sabor excepcionalmente suave. Su vida en almacenaje es limitada.

2.5.11 CRISTAL WAX

Esta variedad fue originalmente la más importante de las cebollas blancas producidas en los Estados Unidos del Sur de la Unión Americana, pero ha sido reemplazada en gran parte por variedades híbridas más precoces. Es muy resistente a la cepa de la "Raíz Rosada", más común en el Sur del Estado de Texas. Los bulbos son de forma gruesa y plana y su cutícula delgada, una vez que seca se torna suave y sedosa. Su carne es bastante firme y de sabor especialmente suave.

2.5.12 ECLIPSE L-303

Esta variedad fue lanzada al mercado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norte América, y la Estación Experimental del Estado de Texas en el año de 1954. Cebolla blanca de apariencia atractiva que madura unos días antes que la variedad Cristal Wax. Muy resistente a la cepa de la enfermedad "Raíz Rosada" que predomina en el Estado de Texas. Los bulbos son de tipo grueso y plano. Su cutícula es delgada y al secar quedan suaves y sedosas. Su carne es firme, seca y de sabor suave.

2.6. CALIDAD DE LA CEBOLLA EN EL MERCADO

La calidad del bulbo tiene distintos parámetros como son:

- a) El tamaño
- b) La consistencia y duración en almacenamiento.
- c) El color.
- d) La forma.
- e) La limpieza o condiciones en las que se cosechó la cebolla
 - Muy temprano (presenta brote)
 - Con lluvia (esta sucia de lodo)
 - Variedad inadecuada (Quiote)

Las características de una buena calidad del bulbo están siempre relacionadas con la variedad que se siembra, el terreno, la época de siembra, las condiciones de cultivo y la selección a que se someten los bulbos. De tal manera que se tienen que hacer varias consideraciones con el objeto de obtener la mejor calidad de bulbos y así también un mejor precio en el mercado.

2.6.1. EL TAMAÑO DEL BULBO.

La selección de la cebolla se hace por tamaños considerando el diámetro del bulbo: extra grande con un diámetro de 12 a 15 cm.; Grande o de primera con un diámetro de 9 a 12 cm.; Mediana o de segunda con un diámetro de 7. a 9 cm.; Chica o de tercera con un diámetro de 4 a 7 cm.; y la cebolla de desecho o de cuarta con

diámetros menores de 4 cm.

La selección normalmente se hace en el campo al momento de la cosecha o también en corredoras, aunque generalmente estas últimas sólo se usan para cebollas de exportación, en algunos casos se reselectiona en la bodega donde se vende.

Generalmente en el mercado la norma más importante para exhibir y determinar precios al producto es el tamaño, pero pueden existir diferencias de precios en cebollas del mismo tamaño pero con distinta consistencia, limpieza, forma y color.

2.6.2. LA CONSISTENCIA Y DURACION EN ALMACENAMIENTO.

La consistencia es la firmeza que presenta un bulbo de cebolla, es decir, que las catafilas están más unidas y presentan una mayor cantidad de agua y en consecuencia un bulbo con mayor consistencia pesa más que otro aún cuando sean del mismo tamaño. Este parámetro está relacionado con la duración del bulbo en almacenamiento sin que se deteriore, es decir, que un bulbo más consistente puede durar más tiempo almacenado, pero todas las cebollas cambian su apariencia reduciendo su calidad entre más tiempo esten en bodega.

2.6.3. EL COLOR DEL BULBO DE LA CEBOLLA.

El color del bulbo está definido por la variedad, es decir, existen variedades de cebollas blancas, de cebollas amarillas y de cebollas rojas, cada una de ellas con características diferentes unas de otras.

Aunque sabemos que los factores de la calidad como el tamaño son decisivos para determinar la buena o mala calidad y por lo tanto influir en el precio, en realidad el valor de la cebolla se fija dependiendo de la oferta y la demanda. De tal manera que cada tipo de cebolla, sea blanca, amarilla o roja, tiene distinta demanda según la región donde se consume y también existen diferencias de consumo de los distintos tipos en razón de los meses del año. Por ejemplo, en el Sureste del país se consume preferentemente la cebolla roja y aún en el Distrito Federal el consumo de cebolla roja aumenta en diciembre con relación al consumo en los otros meses del año.

Otro aspecto que influye en el consumo de uno u otro tipo de cebolla es el precio, ya que cuando la cebolla blanca está cara aumenta el consumo de cebollas rojas que normalmente tienen menos preferencia o de cebollas amarillas que normalmente tienen poca demanda en México y en ocasiones se consideran de desecho aún presentando buen tamaño, consistencia, forma, etc.

2.6.4. LA FORMA.

El único factor que determina la forma de la cebolla es la variedad. Estas formas son:

- **Globo**
- **Semi globo**
- **Disco**
- **Trompo**

Cada variedad presenta una forma dada, como por ejemplo la

variedad White Grano tiene forma de trompo, la variedad Eclipse L-303 es de forma discoidal, es decir, aplastada por sus dos lados, en tanto que variedades como la Cojumatlan, Sta. Cruz y Chona tienen forma de semi- globo. La forma de globo generalmente la presentan cebollas híbridas como son la Suprema, Robust y Express.

Dentro de cada forma de cebolla encontramos que existen deformaciones, esto es, que los bulbos de cebolla presentan yemicidad que es la presencia de las yemas vegetativas dentro del bulbo y ésto dá origen al fenómeno llamado nidocidad que se presenta cuando dichas yemas vegetativas se desarrollan. Los bulbos comerciales preferentes se denominan como mononodoicos, es decir, que presentan sólo una yema desarrollada, y los bulbos con dos o más yemas vegetativas desarrolladas (bulbos deformes) se conocen como binidoicos , trinidoicos o polinidoicos.

La presencia de dos o más yemas en el bulbo se debe a que las condiciones de crecimiento de la planta no han sido las adecuadas , por ejemplo se presenta deformación del bulbo cuando una planta ha sido castigada por falta de agua por un período prolongado sin regar y después tiene un cambio drástico en el que recupera condiciones favorables, por tal motivo las yemas brotan en respuesta a la sobrevivencia y se deforma el bulbo presentando dos o tres partes. (22).

2.6.5. LIMPIEZA DEL BULBO.

La calidad del bulbo de cebolla también se identifica observando sus cualidades de limpieza, éstas se deben a diversos factores y afectan el precio del producto en el mercado. Dos factores se deben a las condiciones que existen cuando se realiza la cosecha.

La madurez fisiológica de cebolla provoca flacidez en las hojas debido a que la planta interrumpe su actividad metabólica y suspende la absorción de agua y el crecimiento vegetativo, por lo tanto, si se cosecha el bulbo temprano o sea antes de que la planta llegue a su madurez , aún arrancada sigue su proceso de crecimiento y dos días después de la cosecha se observa un rebrotamiento de las hojas y esto reduce la preferencia por parte del consumidor y por lo tanto su precio.

Cuando la planta de cebolla llegó a su madurez fisiológica necesita que el suelo se encuentre totalmente seco para que esto provoque la deshidratación de su catafila exterior y le de un aspecto más agradable para la comercialización, pero si ocurriera algún humedecimiento del suelo a causa de una lluvia o un riego tardío, por su condición de inactividad fisiológica provoca pudriciones si se prolongan las condiciones de humedad del suelo o si se retrasa más la cosecha y aún cosechándola pronto se presentan manchas en la parte exterior del bulbo debidas a principios de pudrición o a residuos de lodo que le dan un aspecto sucio a la cebolla y por consecuencia reduce la calidad y el precio.

Otro factor importante se debe a la elección inadecuada de la variedad a sembrar dependiendo en la época de desarrollo del cultivo. Cada variedad de cebolla tiene un requerimiento distinto de fotoperíodo y por lo tanto se desarrolla adecuadamente durante determinados meses del año y no tan favorablemente durante otro período del año, los efectos debido a este cambio pueden provocar que no se formen bulbos aunque el follaje crezca óptimamente o que se desarrolle un escapofloral que ahueca el bulbo y le quita consistencia, peso y puede provocar pudrición del bulbo, el efecto comercial de esta característica en el bulbo baja su calidad y su precio.

2.7. TERRENO DE PLANTACION

Se recomienda realizar los barbechos con dos meses de anticipación para promover la meteorización del suelo y controlar de esta manera plagas y enfermedades posibles.

En general los suelos no requieren labores profundas pero deben de estar bien trabajados y finos en la parte de la superficie.

Toda la preparación del suelo anterior al trasplante y los cultivos posteriores tienen como finalidad la eliminación de malas hierbas, porque éstas, de la misma manera en que ocurre en la totalidad de los cultivos, son un factor que puede determinar el rendimiento total de la cosecha.

El surcado se realiza de acuerdo a las condiciones regionales que se emplean para determinar la distancia entre surcos y el tipo de plantación.

La distancia utilizada entre surcos y entre plantas en un mismo surco, es un factor que determina de manera importante los rendimientos de cosecha en el cultivo, especialmente debido a la competencia entre plantas, y en el caso del cultivo de cebolla también a la oportunidad y calidad con que se realicen las labores de cultivo.

La densidad de plantación tiene influencia en la formación de los bulbos de la cebolla (32).

Las investigaciones realizadas en México sobre la conveniencia de la distancia de siembra entre plantas (12,42,43), dicen que es recomendable utilizar de 9 a 11 cms., y la distancia que mejores resultados ha tenido para espaciar los surcos es de 55 cm., por que aun cuando se pueden obtener mejores rendimientos en peso con surcos más juntos se dificultan las labores de cultivo y resultan inconvenientes.

2.8. PREPARACION Y DESARROLLO DEL ALMACIGO

Almácigo es el lugar destinado para sembrar las semillas. El almácigo es el lugar con las condiciones más apropiadas para la germinación y crecimiento en el primer período de la planta, en donde además se pueden suministrar los mejores cuidados como lo son: riegos, control de plagas, enfermedades y fertilización, hasta que la

planta obtiene el porte adecuado para ser transplantada al terreno definitivo.

El almácigo para la cebolla debe de estar muy bien preparado, con la tierra bien mullida y las camas altas; con un ancho de 50 a 80cms. Se hacen pequeños surcos transversales con una equidistancia de 10 cms. Con la intención de depositar más o menos 1.0 grs., de semilla por metro lineal a una profundidad de 1 a 2 cms. Procurando una buena uniformidad en la cubierta de tierra sobre la semilla, ya que si queda muy superficial el agua de riego descubre la semilla y la acción del sol seca la plántula, por el contrario si queda muy profunda tarda demasiado tiempo en emerger o no lo hace.

Una vez cubierta la semilla con tierra se procede a fertilizar la cama de siembra con una dosis de 40-40-0 en dos aplicaciones, una la momento de sembrar y antes de tapar las camas con paja y la otra al quitar la paja más o menos 8 días después. La cubierta de paja es necesaria para mantener la humedad del suelo, evitar que el agua descubra las semillas y también para amortiguar cambios rápidos de temperatura. Posteriormente cuando la plántula tiene más o menos 15 días se procede a administrar fertilizante en el agua de riego, más o menos 200 grs. , de sulfato de amonio en 16 lts., de agua. Por lo que respecta a los riegos, un almácigo se riega de 2 a 3 veces al día si no ocurren lluvias (en climas cálidos) y la fertilización se hace con intervalos de 8 días durante todo el ciclo del almácigo. El riego normalmente se hace con regaderas manuales pero puede usarse

aspersión o riego rodado o minado, este último dependiendo de la textura del suelo, no siendo recomendable en suelos pesados ya que favorece enfermedades fungosas.

2.9. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL ALMACIGO

Es aconsejable hacer un tratamiento de suelo para controlar algunas plagas como las gallinas ciegas, y también prevenir cualquier ataque fungoso en la raíz de las plántulas de cebolla. El tratamiento se puede hacer con la mezcla de algún insecticida como Volaton, Furadan, Eptacloro u otro, con un fungicida como PCNB ó Tecto 60.

Una vez establecido el almácigo se recomienda realizar un programa de fumigaciones, en donde se incluyan aplicaciones de insecticidas, cuando se presenten problemas de plagas, una vez determinado el umbral económico. Con respecto a la aplicación de fungicidas es necesario hacer aplicaciones constantes a intervalos de 6 días con fungicidas a base de Cu, Mn ó Zn; ya que la humedad promueve el ataque fungoso.

Concluido el tiempo de duración del almácigo que usualmente es de 45 a 50 días, se recomienda hacer una aplicación con fungicida e insecticida sistématicos para proteger a la planta en el momento de trasplantar.

2.10. TIPOS DE ALMACIGOS

Existen muchas maneras para realizar la forma de los almacigos de acuerdo con las zonas del país en donde se siembre la cebolla y se toman en cuenta para definirla distintas condiciones; el clima, el tipo de suelo, la facilidad para utilizar el agua para riego, etc. Una clasificación rápida de estas formas es la siguiente:

Por la preparación del terreno	Siembra en bancos altos Siembra en bancos bajos Siembra en surcos
Por el ancho de los bancos y surcos	Distintos anchos
Por el tipo de siembra en banco	En surcos longitudinales En surcos transversales Al voleo
Por el tipo de siembra en surco	Distinto número de líneas Al voleo a distintos anchos
Por el tipo de riego	Por gravedad Con regaderas manuales Por aspersión

La elección completa del desarrollo del almacigo se realiza combinando estas características de diferente manera, por ejemplo, la forma en que en el presente trabajo se hizo el almacigo fue la

siguiente: siembra en bancos bajos, angostos (aproximadamente 30 cms.) y en surcos transversales a una distancia de 10 cms. , y con riegos por aspersión.

Cada una de éstas formas responde a un tipo de características de cada zona del país y regularmente resulta adecuado de acuerdo con que están definidos por prácticas realizadas en varios años y por las condiciones económicas de los campesinos.

2.11. MANEJO DE ALMACIGOS

El proceso general de cuidados de el almácigo para procurar el corte de buenas plantas de acuerdo con el presente experimento es el siguiente:

Buena preparación del terreno para limpiarlo de maleza y procurar una cama blanda que favorezca el crecimiento de las raíces. Según el tipo de suelo se hacen los barbechos (1 ó 2) y un paso de rastra.

Se preparan la camas de siembra a una altura conveniente para evitar una saturación de agua que dañe las raíces, el ancho es según preferencias. Se siembran las semillas a chorrillo en los surcos hechos a una distancia de 10 cms., procurando que la densidad de semilla no sea muy alta para evitar mucha competencia por agua, luz y

nutrientes. Después de la siembra se tapan los surcos con la misma tierra del banco y queda la semilla más o menos a 1 cm., de profundidad. El siguiente paso es tapar los bancos con paja o algún material que permita que el suelo no se seque rápidamente con el calor del sol y matenga constante la temperatura al rededor de la semilla. Seguido de esto, se riegan los bancos par obtener una humedad a capacidad de campo para provocar la germinación, a partir de este momento se procura la cantidad de riegos necesarios para mantener siempre húmeda la tierra (normalmente dos veces al día).

Después de 8 a 10 días desde el momento de la siembra y cuando se observe que las plantas ya vienen emergiendo, se quita la paja y se puede dar una fertilización (normalmente con sulfato de amonio) y un riego, tanto para disolverlo como para evitar el sufrimiento de las plántulas al cambiarles el ambiente. Estas fertilizaciones se pueden seguir realizando cada 10 días de manera ligera hasta el momento de arrancar la planta.

Es muy importante fumigar cuando más cada 6 días para prevenir el ataque de enfermedades fungosas o bacterianas y estar al pendiente si se presentan plagas de insecto para combatirlos, estas plagas pueden ser de manera común trips, minadores de la hoja o gallina ciega.

Por último, es necesario mantener siempre libre de malezas el almácigo para que la planta no tenga problemas de crecimiento por competencia.

2.12 ASPECTOS RELACIONADOS CON EL TRANSPLANTE.

La siembra de almácigos es aconsejable porque las cebollas prosperan mejor y adquieren mayor tamaño(2). También sugiere que se trasplante cuando la planta tiene de 15 a 20 cms., de largo y sea del grueso de un lápiz; y cita que algunos autores recomiendan cortar las extremidades de las hojas y raíces, operación que han desechado varios prácticos.

Con fotoperíodos largos y temperaturas altas se acelera la formación del bulbo mientras que las temperaturas bajas las atrasan y pueden inducir floración. Una fuerte incidencia luminosa incrementa el peso de los diversos órganos de la cebolla, pero a partir de un cierto valor, los bulbos siguen aumentando en peso aunque no así los órganos restantes(32). Esta cita resulta interesante porque con la reducción del ciclo vegetativo se pueden evitar los fotoperíodos cortos de invierno y se promovería una mayor cantidad de iluminación buscando la mayor duración de los días.

El tamaño de la planta y la densidad de plantación puede tener cierta influencia en la formación de los bulbos de la cebolla(32). Indica también que si la duración de un fotoperíodo está cerca de un valor crítico, una escasa disponibilidad de nitrógeno puede conducir hacia la formación de bulbos, es decir, jugando el mismo papel de un fotoperíodo largo; mientras que si en escasas condiciones de luz el gradiente de nitrógeno es elevado la formación de bulbos puede

quedar inhibida.

No se debe recortar el follaje ni las raíces excepto en el caso de trasplante mecánico, en cuyo caso la poda facilita las operaciones. Cuando se hacen despachos de plántulas de una región a otra, por conveniencia las hojas se cortan para hacer atados de un mismo tamaño(6).

En condiciones normales de producción la postura está lista para ser trasplantada 60 días de la siembra. La postura de buena calidad mide de 18 a 20 cms., de altura, tiene 3 hojas y el falso tallo es de 7 a 8mm., de diámetro. El rendimiento obtenido con posturas pequeñas es considerablemente menor, sin embargo, tampoco es preferible trasplantar posturas muy robustas (más de 10mm. de diámetro), porque aumenta el peligro de deformación de bulbos(22).

La preparación habitual de la postura, antes del trasplante, generalmente debe ser la siguiente: se cortan la raicillas a 5 mm., del inicio del tallo; se cortan las hojas al nivel de las más jóvenes; se separan las hojas marchitas y secas, así preparadas, las posturas se trasplantan con mayor facilidad, separándose más comodamente una de otra. Sin embargo esta práctica carece de fundamentos biológicos, ya que, cortada una parte de las hojas la planta joven se queda privada de las sustancias nutritivas que las mismas contenían(22).

Los resultados de los experimentos realizados por distintos investigadores en varios países, señalan que el rendimiento aumenta considerablemente cuando la postura es trasplantada sin ser cortadas las hojas, (22).

En general el problema de la preparación de la postura debe resolverse antes del trasplante y de acuerdo con el estado en que se encuentre la postura. Con plantas delgadas bien producidas y robustas es más conveniente no cortar al momento de trasplantar(22).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño de bloque al azar con 4 repeticiones, considerando un arreglo de parcelas subdivididas para la interpretación de los resultados, ya que se definió que por cada tratamineto se obtendrían 4 diferentes calidades, que vienen a constituir las subparcelas. De tal manera que existe la calidad del bulbo considerando su tamaño como un fuente de variación interactuando con cada tratamiento. (ver figura 1)

Los tratamientos estuvieron constituídos por 4 diferentes tipos de planta esto es, planta delgadas de 3 a 5 milímetros de diámetro y plantas gruesas de 6 a 9 mm. de diámetro; cada uno de estos dos tipos de plantas podadas y sin podar, quedando los siguientes tratamientos:

Tratamiento	Características
1	Planta gruesa 6 a 9 mm sin podar
2	Planta gruesa 6 a 9 mm podada
3	Planta delgada 3 a 5 mm sin podar
4	Planta delgada 3 a 5 mm podada

(ver figura 2)

La práctica de la poda se realizó un momento antes del trasplante, seccionando más o menos la tercera parte de la longitud de la planta.

El tratamiento 4 es equivalente al testigo, pues sus características

corresponden a las condiciones que usualmente se utilizan en siembras comerciales de trasplante.

El lote experimental estuvo constituido por 16 surcos de 40 m. de largo y cada surco a una distancia una con respecto al otro de 50 centímetros, lo que da una superficie de 360 m²

La parcela experimental estuvo formada por 8 surcos de 5 metros de largo y separados 50 centímetros entre sí , obteniendo una parcela experimental de 22.5 m². Se dejó un surco de separación entre tratamientos.

3.2. FACTORES A EVALUAR

Para obtener los rendimientos se consideró el peso del bulbo en kilogramos por parcela experimental. Los datos se obtuvieron mediante la suma de los pesos obtenidos de cada calidad dentro de cada tratamiento, equivaliendo a los kilos cosechados por parcela de 22.5 mts. y extrapolando para obtener el rendimiento en kilos por hectárea

La calidad se evaluó, considerando básicamente el tamaño del bulbo y se clasificó de la siguiente manera:

Calidad	Díámetro del bulbo (cm)
1	9 - 12
2	7 - 9
3	4 - 7
4	menor 4 - 4

Se obtuvieron los pesos en kilogramos por cada calidad dentro de cada tratamiento. (ver cuadro de resultados).

Se calcularon los costos de producción de 1 hectárea explotada a nivel comercial considerado desde el inicio del almácigo hasta el inicio de la cosecha. (ver apéndice)

3.3. CONDICIONES DE DESARROLLO DEL EXPERIMENTO

3.3.1. PRODUCCION DE PLANTULAS EN EL ALMACIGO.

Para la producción de la cebolla en almácigo es necesario considerar diversos factores que determinan la buena calidad de la simiente que es tan importante para obtener una buena cosecha. Por lo que a continuación se mencionan los siguientes puntos:

En México existen dos grandes grupos con respecto a la producción

de semillas de distintas variedades. Uno es la semilla nacional producida en México, como lo son las variedades Blanca Criolla, Tule, Canarias, Cojumatlán Blanca, Cojumatlán Roja, Santa Cruz y otras. En el otro grupo se contemplan a las variedades "americanas" cuya procedencia es de los Estados Unidos como son las variedades: Suprema, Express, Alamo, Cristal Wax, White Grano, Eclipse y otras, generalmente precoces y de día corto.

Seleccionar una variedad adecuadamente es muy importante ya que hay que considerar el fotoperíodo, la temperatura y la humedad requeridas y existentes en el lugar de cultivo; estas características se pueden manejar con distintas fechas de siembra. Otro factor importante son los caracteres morfológicos de los bulbos en cada variedad ya que existe variación en cuanto a color de catafilas, forma del bulbo, características del bulbo para ser almacenado y sabor, principalmente, la variedad par el experimento fue: Variedad Santa Cruz.

En términos generales, en México las zonas de producción de cebolla están distribuidas a lo largo de todo el año por lo que la selección de una variedad para siembra depende, entre otros factores, de la zona de producción, como por ejemplo en Guanajuato se siembra en temporal las variedades Conjumatlán y Santa Cruz ya que están mejor adaptadas para soportar las lluvias y no enfermarse fácilmente. Al contrario de las variedades "americanas" que se siembran en el invierno por que producen mejor con la ausencia de lluvias que elevan

la humedad relativa y por consiguiente el desarrollo de enfermedades fungosas. Considerando también que en invierno el fotoperíodo es corto y la temperatura es baja por lo que variedades adaptadas a otras condiciones no desarrollan el bulbo o tienden a crecer. Este punto es indispensable cuando el objetivo no es obtener bulbos sino semilla. (Ver Capítulo Variedades.).

3.3.2. DESARROLLO DE LA PLANTA EN EL TERRENO DEFINITIVO.

El trasplante se realizó según la distribución de los tratamientos en un diseño de bloques al azar, se escogieron las plantas por su diámetro y se podaron o no, según el tratamiento indicado. Antes de realizar el trasplante toda la planta se trato con el fungicida Daconil 2847.

Se realizaron las siguientes labores culturales: (revisar el calendario de actividades en el anexo).

Riego: Se llevó a cabo un programa de riegos con un intervalo de 8 días, el tipo de riego fue rodado.

Fertilización: Se estableció un programa de fertilización para aplicar una dosis de 140-70-00 en tres aplicaciones al suelo a base de sulfato de amonio (20.5 % N), y superfostato de calcio simple (20%P), además reforzando con aplicaciones cada 15 días de fertilizante foliar.

Control de hierbas: Se realizó control manual. Al principio con azadón y posteriormente cultivos de yunta y deshierbes a mano.

Control fitosanitario: En el calendario de actividades localizado en el anexo se encuentra el programa de aplicación de insecticidas y fungicidas, los cuales usaron para controlar plagas como trips (Thrips tabaci) y minadores de la hoja (Liriomusa pusilla y L. brassicae) y un tizon (Alternaria spp.).

La cosecha se inició cuando el porcentaje de plantas rendidas fué superior al 50% es decir, que el ciclo vegetativo de la planta en general ha terminado. El factor de rendimiento se presenta cuando el falso tallo se ablanda en la zona del cuello y se dobla fácilmente bajo el peso de sus hojas y cae al suelo. (Ver figura 3)

Cuando las plantas están rendidas, ya no se forman nuevas hojas ya que las yemas han pasado al estado de reposo, por lo tanto este momento se considera como el más apropiado par realizar la cosecha de la cebolla.

Las plantas se sacaron del suelo a mano y se dispusieron fajas para facilitar la maniobra del corte del falso tallo lo cual se realizó más o menos a 2 centímetros por encima del bulbo, y las raíces lo más pegadas al bulbo. Una vez realizada esta labor se procedió a la clasificación y arpillado de la cebolla por clases, de acuerdo al diámetro del bulbo como se indicó anteriormente.

Ya que se determinó la cantidad de cebolla por calidades y por parcela experimental que se obtuvo, se prosiguió a pesar y a asentar los datos en el cuadro de resultados.

IV. RESULTADO Y DISCUSION

El diseño utilizado en campo fue el de bloques al azar. Para el análisis e interpretación de resultados se hizo un arreglo en parcelas subdivididas.

Los tratamientos del experimento se refieren a dos características de las plántulas de cebolla que son: el diámetro y la poda, con los cuales se pretende demostrar que influencia ejercen sobre el rendimiento y la calidad del cultivo de cebolla. Los tratamientos son los siguientes:

Cuadro 1 TRATAMIENTOS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

Tratamiento	1	Planta gruesa	(6 a 9 mm.)	sin poda
Tratamiento	2	Planta gruesa	(6 a 9 mm.)	con poda
Tratamiento	3	Planta delgada	(3 a 5 mm.)	sin poda
Tratamiento	4	Planta delgada	(3 a 5 mm.)	con poda

Nota: El tratamiento 4 se considera como testigo, por ser la forma como se realizan las siembras de transplante tradicionalmente

En el cuadro No.2 de resultados encontramos el factor de calidad el cual se determinó en cada tratamiento de acuerdo al tamaño, considerando cuatro clases; la 1a. con un diámetro de bulbo de 9 a 12 cm., la 2a. con diámetros de 7 a 9 cm., y la 3a. y 4a. calidad con diámetros de 4 a 7 cm. y menores de 4 cm. respectivamente.

Cuadro No. 2 TABLA DE RESULTADOS EN KGS. POR TRATAMIENTO DE CADA CALIDAD CON CUATRO REPETICIONES O BLOQUES. TOTALES Y MEDIAS POR TRATAMIENTO Y CALIDAD DE CADA BLOQUE. TOTALES POR CALIDADES EN LOS CUATRO TRATAMIENTOS EN CADA BLOQUE.

TRATAMIENTOS		BLOQUES				TOTALES	MEDIAS	
CALIDAD	PODA	GROSOR	I	II	III	IV		
1	Sin	6 a 9 mm	29.045	26.195	25.120	28.950	109.310	27.327
		3 a 5 mm	9.445	4.093	6.770	7.545	27.855	6.963
	Con	6 a 9 mm	19.420	11.745	15.582	16.357	63.104	15.776
		3 a 5 mm	6.370	6.145	6.257	5.807	24.574	6.143
totales			64.28	48.18	53.729	58.659	224.848	14.053
2	Sin	6 a 9 mm	54.585	35.585	45.217	49.697	185.084	46.271
		3 a 5 mm	60.890	54.590	47.740	45.125	208.345	52.086
	Con	6 a 9 mm	54.140	50.030	52.085	44.200	200.455	50.114
		3 a 5 mm	58.465	58.230	58.347	40.702	215.744	53.936
totales			228.08	198.435	203.389	179.724	809.628	50.601
3	Sin	6 a 9 mm	12.195	23.390	17.792	15.305	68.682	17.1705
		3 a 5 mm	14.970	18.745	16.857	23.282	73.854	18.4635
	Con	6 a 9 mm	17.545	20.404	18.970	23.352	80.271	20.067
		3 a 5 mm	19.090	17.293	18.192	27.337	81.912	20.478
totales			63.80	79.832	71.811	89.276	304.719	19.044
4	Sin	6 a 9 mm	0.0	2.690	1.345	1.230	5.265	1.316
		3 a 5 mm	0.695	1.295	0.995	1.320	4.305	1.076
	Con	6 a 9 mm	0.745	1.095	0.950	2.332	5.122	1.280
		3 a 5 mm	1.320	0.995	1.157	1.857	5.329	1.332
totales			2.76	6.075	4.447	6.739	20.021	1.251
TOTALES			358.920	332.524	333.376	334.400	1,359.22	

ANALISIS DE VARIANZA

El análisis completo de varianza se muestra en el cuadro No. 2 en donde fuentes de variación que nos interesan son: grosor, y poda de la plántula al momento del transplante y la calidad del bulbo en la cosecha.

Cuadro No. 3. ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS FACTORES; PODA, DIAMETRO DE LA PLANTULA DE CECOLLA Y CALIDAD DEL BULBO.

FUENTE DE VARIACION	G1	SC	CM	f observada	f requerido	
					5%	1%
Parcelas (sub-sub parc)	63	23,279.376				
Parcelas (sub parc)	31	21,922.172				
Parcela (principal)	15	21,514.534				
Bloques	3	30.558	10.186	NS 0.2196	3.86	6.99
Calidad	3	21,066.567	7,022.188	**151.412	3.86	6.99
Error (a)	9	417.409	46.378			
Poda	1	0.132	0.132	NS 0.0022	10.13	34.12
Calidad por poda	3	232.64	77.5466	NS 1.3303	9.28	29.46
Error (b)	3	174.866	58.2886			
Diámetro	1	88.305	88.305	** 12.0604	4.13	7.44
Calidad por diámetro	3	730.421	310.140	** 42.3582	2.88	4.42
Poda por diámetro	1	17.06	17.06	NS 2.3300	4.13	7.44
Calidad por poda por diám.	3	79.797	26.399	* 3.6328	2.88	4.42
Error (c)	33	241.621	7.3218			

*diferencia significativa ** diferencia altamente significativa NS no significativa.

Por lo que respecta a los bloques, el análisis nos muestra que no existe una diferencia significativa, lo que permite que la comparación entre repeticiones sea viable.

Es importante hacer notar que con respecto al aspecto de calidad no se pretende demostrar las diferencias significativas que existen entre las cuatro clases, ya que esto está dado por hecho, sino ver como la calidad del bulbo en la cosecha es afectada por la poda o el grosor de las plantulas de cebolla en el momento del transplante.

Para la variable de poda el análisis de varianza establece que no existe diferencia significativa entre los tratamientos con poda o sin ella. La hipótesis de trabajo No. 2 establece que no podar a las plantas tiene un efecto favorable sobre el rendimiento y la calidad del bulbo de cebolla, por lo tanto se rechaza esta hipótesis, ya que la interacción de calidad y poda no presentan diferencia significativa según el análisis de varianza.

En el objetivo No. 2, se busca determinar si el uso de plantas podadas o sin podar al momento de ser transplantadas afectan al rendimiento o la calidad del bulbo en la cosecha del cultivo de cebolla.

La poda de la plántula de cebolla no constituye un factor que determine el aumento del rendimiento o la calidad del bulbo de cebolla. La poda facilita el manejo de la plántula para el transplante haciéndolo más rápido y fácil, pero aún cuando podemos pensar que cortar el follaje puede afectar el rendimiento o calidad al disminuir las

reservas nutricionales contenidas en las hojas, la recuperación de la planta es muy rápida y la emisión de las hojas nuevas cubre los requerimientos de las plantas.

Es importante hacer notar que la poda del follaje no afecta la dominancia apical, por lo que las características morfológicas de la planta de cebolla muestran que el tallo es un disco aplanado llamado cormo y en donde se encuentran las yemas apicales vegetativas, formando un seudotallo, de tal manera que al podar el follaje no se afecta el crecimiento, es decir que no propicia el desarrollo de yemas vegetativas provocando la deformación del bulbo y la consiguiente pérdida de calidad. Por lo anterior no se puede aceptar la hipótesis de trabajo No. 2

Para el caso de la variable diámetro el análisis de varianza demuestra que existen diferencias altamente significativas entre plántulas gruesas y las delgadas, siendo éste el factor que decide el aumento en el rendimiento y no así el factor de poda como se observa en la prueba de separación de medias.

CUADRO 4 PRUEBA DE SEPARACION DE MEDIAS POR EL METODO DE DUNCAN PARA CADA TRATAMIENTO.

1 . Planta gruesa	(6 a 9 mm.)	sin poda	23.021	a
2 . Planta gruesa	(6 a 9 mm.)	con poda	21.816	a b
3 . Planta delgada	(3 a 5 mm.)	con poda	20.472	b c
4 . Planta delgada	(3 a 5 mm.)	sin poda	19.647	c

En el cuadro de separación de medias se observa que los tratamientos con plántulas con diámetros de 6 a 9 mm. superan a los tratamientos con plántulas delgadas, es decir que tienen diámetros de 3 a 5 mm. No así el caso de la poda ya que el tratamiento No. 1 superó al No. 2, lo que supone una ventaja para la plantula sin podar. Y para el caso de los tratamientos No. 3 y No. 4 es la plantula sin podar la que presenta menor rendimiento.

Con respecto a las interacciones entre la calidad y el diámetro, el análisis de varianza muestra una diferencia altamente significativa entre tratamientos. Esto es que se ve incrementada la calidad cuando se usan plantulas con un grosor de 6 a 9 mm. de diámetro. Existe una correlación entre el tamaño del bulbo de cebolla y el rendimiento. Esto es, que a mayor tamaño, mayor rendimiento, considerando la misma densidad de siembra. Como el tamaño es uno de los factores que determinan la calidad en mayor medida, es decir, que en el mercado la norma para determinar precios al producto es el tamaño. Pero pueden existir diferencias de precios en cebollas del mismo tamaño pero con distinta consistencia, limpieza, forma, y color.

El objetivo número 1 pretende determinar el efecto del uso de plantulas gruesas y plantulas delgadas, sobre el rendimiento y calidad del bulbo de cebolla. Las plantulas con un diámetro de 6 a 9 mm. demostraron un mejor rendimiento que las plantulas con diámetros entre 3 y 5 mm. superando de un 12% a 17% el rendimiento por efecto del grosor de la plantula en los tratamientos No.1 y No. 2 comparados

contra los tratamientos No. 3 y No. 4 respectivamente.

Es decir, que las plantulas gruesas superaron a las delgadas obteniendo un mayor tamaño del bulbo en el momento de la cosecha, lo que propició además de un rendimiento mayor, una mejor ganancia al vender bulbos de mejor calidad que en el mercado se cotiza, a un precio más elevado. De lo anterior, se puede decir que se acepta la hipótesis de trabajo No. 1.

En el cuadro 5 se presentan los gastos de producción y comercialización así como el valor de la cosecha en el mercado de cada uno de los tratamientos, de tal manera que se puede calcular la ganancia y su porcentaje tomando como fuente de variación la calidad obtenida con su diferencia en el precio de venta.

CUADRO 5 CALCULO DE LA GANANCIA Y SU PORCENTAJE PARA CADA TRATAMIENTO. VALORES EXTRAPOLADOS DE PARCELA DE 90 MTS² A 1 HECTAREA.

Tratamiento	Gastos de producción	Valor de la producción	Ganancia	% de ganancia
1	815,414.4	3,133,444.4	2,318,030.0	284.2
2	798,179.5	2,844,111.1	2,045,931.6	256.3
3	767,430.2	2,495,888.8	1,728,458.6	225.2
4	779,171.5	2,575,888.8	1,796,717.3	230.5

La diferencia de los datos en gastos de producción y comercialización

en cada tratamiento se debe a que el costo de comercialización es por volumen de producción en kgs. cosechados y no por unidad de superficie, ya que cada tratamiento arrojó distinto rendimiento o volumen en Kgs./mts.², teniendo cada uno la misma superficie,

La diferencia que se nota entre el precio promedio de cada kilogramo de cebolla por tratamiento se debe solamente al efecto de la calidad que tiene cada tratamiento, ya que las cebollas de primera, segunda, tercera o cuarta tienen el mismo precio para cada tratamiento. Es decir que el tratamiento que alcanza un mayor precio promedio, es debido a que tiene un mayor porcentaje de cebollas de primera o de segunda que alcanzan un mejor precio de venta que las de tercera o de cuarta calidad.

La interacción entre la poda y el grosor no muestra diferencia significativa en el análisis de varianza. Por lo anterior se demuestra que el efecto de poda no interviene sobre el efecto del diámetro de la plántula en el momento de ser transplantada.

Considerando que en el análisis de varianza se estudia la interacción entre la calidad del bulbo, el diámetro y la poda de la plántula de cebolla, podemos hacer referencia a los párrafos anteriores, ya que existe diferencia significativa en la interacción de los tres factores. Se puede decir que esta diferencia se debe primordialmente a la interacción del diámetro con la calidad y no así con la poda.

El objetivo No. 3 persigue comprobar si el uso de plántulas más vigorosas disminuyen los costos de producción por efecto de mayor

rendimiento.

En primera instancia, para obtener plántulas más vigorosas en el almacigo, es necesario disminuir la densidad de plantas por unidad de superficie y aumentar la cantidad de tiempo de crecimiento de la plántula en el almacigo. Esto trae como consecuencia el aumento de los costos de producción hasta antes de transplantar, ya que al disminuir la densidad, aumenta la superficie de cultivo para el almacigo, con su respectivo aumento de jornales para riegos, deshierbes, fertilizaciones y otros gastos. Y al prolongar el tiempo que dura la plántula en el almacigo, que es de 45 días normalmente a 60 días para alcanzar el grosor deseado, lo que representa un aumento del 30% por concepto de mano de obra en el almacigo.

Una vez hecho el transplante, el uso de plántulas vigorosas (con diámetros de 6 a 9) tiene como ventajas reducir labores de trabajo que se tienen que hacer a mano cuando las plantas son muy pequeñas y delgadas, ya que requieren más tiempo antes de soportar el paso del arado. Las plantas más vigorosas se establecen más rápidamente y soportan mejor cualquier situación adversa, como puede ser la falta de agua, la presencia de enfermedades fungosas o de plagas, así como también los cultivos (paso del arado) y aplicación de herbicidas.

Comparando el costo de producción de la plántula de cebolla en el almacigo contra los beneficios que tiene en el terreno una vez hecho el transplante, reduciendo el costo de algunas labores como la primera fertilización que normalmente se hace manualmente, al poder realizarla

mecánicamente (o usando yunta), o también al poder usar herbicidas que con plantas delgadas no sería conveniente porque se pueden dañar. Por lo anterior se observa que todo esto influye en el rendimiento. Por lo tanto, si el rendimiento aumenta, el costo de producción de cada kilogramo de cebolla es menor. De esta conclusión obtenemos que la hipótesis 3 se acepta.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo se concluye lo siguiente:

- 1.- El uso de plántulas gruesas (de 6 a 9 mm de diámetro) en el transplante es mejor por que aumenta el rendimiento y calidad del bulbo de cebolla.
- 2.- La poda de la plántula de cebolla no tiene efecto sobre el rendimiento o calidad del bulbo de cebolla.
- 3.- La poda de la plántula de cebolla facilita el manejo de ésta al realizar el transplante.
- 4.- El uso de plántulas vigorosas con diámetros de 6 a 9 mm. disminuyen los costos de producción por que soportan mejor las labores de cultivo y aumentan el rendimiento.

VI. RECOMENDACIONES

En términos generales es conveniente producir plántulas con un diámetro de 6 a 9 mm. Ya que si se hace el transplante con plántulas muy delgadas (con diámetros menores de 5 mm.) se corre el riesgo de perder densidad de población. Además de que, como se ha demostrado en el presente trabajo, que el rendimiento es menor aún cuando no se tengan pérdidas en la densidad de población.

Es importante considerar que las plántulas más gruesas de 10 mm. resisten bien condiciones adversas, en especial la falta de agua, pero su establecimiento es más lento ya que la emisión de raíces es mucho más lenta; por lo que recomendamos no transplantar plántulas demasiado gruesas (de más de 10 mm.).

Con respecto a la poda del follaje de la plántula de cebolla, es recomendable realizarla; en especial si la planta es delgada, ya que al no podarse, las hojas se doblan y quedan en contacto con el suelo, lo que propicia enfermedades. Cuando la planta es gruesa no es necesario podarla, pero por cuestiones prácticas se realiza. Debido a que el trasplante en México, salvo contadas excepciones, se realiza manualmente y el no podar constituye un problema en la manuableidad de la planta, además de que ocupa un mayor volumen en las cajas para transportarse del almacigo al terreno de plantación.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. Aguilera, B. (1981). DETERMINACION DE COMERCIALIZACION DE ALGUNOS PRODUCTOS AGRICOLAS: AGUACATE, LIMON, PAPA Y CEBOLLA. Tesis profesional. ITESM División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. Monterrey N. L. México
2. Alsina, G. (1972). HORTICULTURA ESPECIAL. Ed. Síntesis. S, A. Barcelona, España.
3. Barba M., J. (1983). PRUEBA DE CAMPO DE 4 FITORREGULADORES EN EL CULTIVO DE CEBOLLA (*Allium cepa*. L.) EN APODACA, MONTERREY, N.L. Tesis. ITESM División de Ciencia Agropecuarias y Marítimas. Monterrey, N. L. México.
4. Brauer H., O. (1964). FISILOGIA DE LA FLORACION. Escuela Nacional Agrícola. Colegio de Postgraduados, Rama Genética. Chapingo, Gro. México.
5. Campos I. (1981). HORTICULTURA RENTABLE. Ed. de Vecchi, S.A. Barcelona, España.

6. Casseres E. (1966). PRODUCCION DE HORTALIZAS. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Ed. IICA Lima, Perú.
7. Departamento del distrito federal COABASTO CEDA 1985 SISTEMA PRODUCTO CEBOLLA PARA EL D. F. serie tematica #3 México.
8. Edmon J.; Senn T. (1967). PRINCIPIOS DE HORTICULTURA. Compañía Editorial Mexicana, S.A. México-España.
9. Fazio F. (1981). HORTICULTURA MACROBIOTICA. Ed. de Vecchi. S.A. Barcelona, España.
10. Fazio F. (1978). HORTALIZAS DE BULBO RAIZ Y TUBERCULO. Ed. de Vecchi, S. A. Barcelona, España.
11. Fersini A. (1976). HORTICULTURA PRACTICA. Ed. Diana. México.
12. Flores I.; Saenz M. (1969). EFECTO DE LA DISTANCIA DE PLANTACION SOBRE EL RENDIMIENTO Y DESARROLLO EN CEBOLLAS. XI Informe de Investigación. 1967-1968. Escuela de Agricultura y Ganadería. Instituto Tecnológico de Monterrey. México.

13. Flores I.; Saenz M. (1969). CONTENIDO DE FOSFORO NITROGENO Y POTASIO EN LAS HOJAS DE CEBOLLA (*Allium cepa*. L.) DURANTE EL DESARROLLO DE LA PLANTA. XI Informe de Investigación. 1967-1968. Escuela de Agricultura y Ganadería. Instituto Tecnológico de Monterrey. México.
14. Flores I.; Pañuelas G. 1975. EFECTO DE FERTILIZACION DE CEBOLLA CON NITROGENO Y ESTIERCOL. XIV Informe de Investigación. 1973-1974. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. ITM. México.
15. Fondo Nacional de Investigación Agropecuaria. (1982). MANUAL PARA EL MANEJO POST/COSECHA DE CEBOLLA. Fundación CIEPE. Maracay, Venezuela.
16. Gajón S. (1971). HORTICULTURA MODERNA. Brtolomé Trucco. México.
17. García E. (1968). LOS CLIMAS DEL VALLE DE MEXICO SEGUN EL SISTEMA DE CLASIFICACION CLIMATICA DE KOEPPEN MODIFICADO POR GARCIA. Colegio de Post-graduados. Chapingo, Gro. México.

18. García E. (1981). MODIFICACIONES AL SISTEMA DE CLASIFICACION CLIMATICA DE KOEPPEN PARA ADAPTARLO A LAS CONDICIONES DE LA REPUBLICA MEXICANA. Colegio de Postgraduados. Chapingo, Gro. México.

19. García N. (1979). RESPUESTA DE LA CEBOLLA (*Allium cepa*. L.), A DIFERENTES DOSIS DE NITROGENO Y FOSFORO BAJO LAS CONDICIONES DEL CAMPO DE APODACA, N.L. Tesis. ITESM. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. Ing. Agrónomo en Producción. Monterrey, N.L. México.

20. García R. (1952). HORTICULTURA. Ed. Salvat, S.A. México.

21. Guajardo M. (1970). EFECTO DE LA DISTANCIA ENTRE SURCOS SOBRE EL RENDIMIENTO Y TAMAÑO COMERCIAL DE LA CEBOLLA (*Allium cepa*. L.) EN GENERAL ESCOBEDO N. L. Tesis. Universidad de Nuevo León. Ing. Agrónomo. Monterrey, N. L. México.

22. Guenkov G. (1969). FUNDAMENTOS DE HORTICULTURA CUBANA. Instituto del Libro. La Habana, Cuba.

23. Halfacre; Barden. (1984). HORTICULTURA. Agricultura Editor, S. A.

24. Holguín LL., J. (1973). PRUEBA DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE 7 VARIEDADES DE CEBOLLA (*Allium cepa*. L.) EN LA HACIENDA MAMULIQUE MUNICIPIO DE SALINAS VICTORIA, N. L. Tesis. Universidad Autónoma de Nuevo León. Ing. Agrónomo. Monterrey, N. L. México.
25. Hume W.; Kramp K. (1971). PRODUCCION COMERCIAL DE CEBOLLAS Y GUISANTES. Ed. Acribia. Zaragoza, España.
26. Janick J. (1965). HORTICULTURA CIENTIFICA E INDUSTRIAL. Ed. Acribia. Zaragoza, España.
27. Japón Q. (1982). CULTIVO EXTENSIVO DE LA CEBOLLA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
28. León G. (1982). GUIA PARA EL PRODUCTOR DE CEBOLLAS. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Publicación divulgativa. Panamá.
29. Leyva P. (1983). EVALUACION DE 4 VARIEDADES DE CEBOLLA (*Allium cepa*. L.), BAJO CONDICIONES DE RIEGO DE ATLIXCO, PUEBLA. Avances de la Investigación. Colegio de Postgraduados. Chapingo, Gro. México.

30. Lujan F. (1981). FECHAS DE SIEMBRA VARIEDADES Y FENOLOGIA. Avances de Investigación Agrícola en Zonas de Riego y Temporal. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidraulicos. INIA. México.
31. Messiaen C.; Lafon R. (1968). ENFERMEDADES DE LAS HORTALIZAS. Ed. Oicos-Tau., S. A. Barcelona, España.
32. Maroto B. 1983. HORTICULTURA HERBACEA ESPECIAL. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España.
33. Mortensen E.; Bullard E. (1971). HORTICULTURA TROPICAL Y SUBTROPICAL. Ed. Pax-México. México.
34. Morrel G. (1975). HAY DINERO Y SALUD EN LA CEBOLLA; VARIEDAD; CLIMA Y TERRENO. Ed. Síntesis. Barcelona, España.
35. Ogilvie L. (1964). ENFERMEDADES DE LAS HORTALIZAS. Manuales de Técnica Agropecuaria. Ed. Acribia. Zaragoza, España.
36. Ortiz R. (1982). RESPUESTA DE LA CEBOLLA (*ALLIUM CEPA*), A DIFERENTES NIVELES DE NITROGENO, FOSFORO Y MATERIA ORGANICA. Tesis. ITESM División de Ciencias Agropecuarias y maítimas. Ing. Agrónomo en Producción y Agropecuaria. Monterrey, N. L. México.

37. Pañuelas F. (1974). EFECTO DE LA FERTILIZACION CON NITROGENO Y ESTIERCOL EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.) EN APODACA, N. L. Tesis. ITESM. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. Ing. Agrónomo Fititecnista. Monterrey, N. L. México.
38. Ramírez G. (1981). EFECTO DE DIFERENTES CRITERIOS DE RIEGO EN PRODUCCION DE 2 CULTIVARES HORTICOLAS DE INVIERNO, CEBOLLA (*Allium cepa* L.) (BRASSICA OLERACEAE). Tesis. ITESM. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. Ing. Agrónomo en Producción Agropecuaria. Monterrey, N. L. México.
39. Rodríguez G. (1973). EL MERCADO DE LA CEBOLLA (*Allium cepa* L.) EN LA CIUDAD DE MONTERREY; BASE PARA UN POSIBLE INCREMENTO DEL CULTIVO EN EL ESTADO DE NUEVO LEON. Tesis. Ing. Agrónomo. Monterrey, N. L. México.
40. Ruiz de la R. (1975). DETERMINACION DE LAS FECHAS DE SIEMBRA EN LA PRODUCCION COMERCIAL DE CEBOLLAS EN LA COMARCA LAGUNERA. INIA. Informe de Investigación Agrícola. Hortalizas 1975. Centro de Investigaciones Agrícolas del Noreste. México.

41. Sandoval E. (1974). PRUEBA PRELIMINAR DE APLICACION DEL FITORREGULADOR CCC (Cloruro de 2-cloroetiltrimetilamonio) EN CEBOLLA (ALLIUM CEPA L.). Tesis. ITESM. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. Ing. Agrónomo Fitotecnista. Monterrey, N. L. México.
42. Secretaría de Agricultura y Ganadería. (1957). ENSAYO DE VARIEDADES Y PRACTICAS CULTURALES EN CEBOLLA. Adelantos de la Investigación 1956-1957. Oficina de Estudios Especiales. Campo Experimental "El Horno". Chapingo, Gro. México
43. Secretaria de Agricultura y Ganaderia. (1958). EFECTO DE DISTANCIAMIENTO SOBRE CUATRO VARIEDADES DE CEBOLLA. Adelantos de la Investigación 1957-1958. Oficina de Estudios Especiales. Campo Experimental "La Cal Grande". La Piedad, Michoacan. México.
44. Secretaría de Agricultura y Ganadería. (1976). INIA. XV Años de Investigación Agrícola 1961-1976. México.
45. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidraulicos. (1981). PROGRAMA DE SIEMBRA EXPORTACION DE CEBOLLA PARA LA TEMPORADA 1981-1982. México.

46. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidraulicos. (1982).
PROGRAMA DE SIEMBRA EXPORTACION DE CEBOLLA
PARA LA TEMPORADA 1982-1983. México.
47. Secretaría de Programación y Presupuesto. (1981). Atlas Nacional
del Medio Físico 1981. México.
48. Soza C. (1972). ESTUDIOS DE FECHAS DE SIEMBRA Y CULTIVARES
DE CEBOLLA (*Allium cepa*. L.) PARA DESHIDRATADO
EN EL VALLE DE MEXICALI, B. C. Tesis. INA. Ing.
Agrónomo. Chapingo, Gro. México.
48. Tejas Barrera 1982 EL CULTIVO DE LA CEBOLLA EN EL ESTADO DE
MORELOS Y SU MERCADEO EN LA CIUDAD DE MEXICO Tesis
U.N.A.M. MEXICO.

VII. APENDICE

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Almácigo

1. Preparación de la Tierra:
 - a) Barbecho
 - b) Volteo o Cruza
 - c) Rastro
 - d) Surcado
 - e) Preparación de las camas

2. Siembra:
 - a) Surcado de camas
 - b) Siembra (desinfección de semilla)
 - c) Tapado de semilla (con tierra)
 - d) Fertilización
 - e) Tapado de camas (con paja)
 - f) Riego

3. Desarrollo del Almácigo:
 - a) Destapar camas (quitar paja)
 - b) Riegos
 - c) Fertilización
 - d) Control Fitosanitario
 - Insecticidas
 - Fungicidas
 - Hormonas vegetales
 - Fertilización Foliar
 - e) Podas (rasuradas)

4. Preparación de la Plántula para el Transplante:
 - a) Arranque (rasurado)
 - b) Empaque

ESTA TESIS NO DEBE
79 SALIR DE LA BIBLIOTECA

Plantación en Terreno Definitivo

1. Preparación de la Tierra:
 - a) Barbecho
 - b) Cruza o Volteo
 - c) Rastro

2. Transplante:
 - a) Surcado *
 - b) Riego de Resfrío
 - c) Transplante

3. Programa de Fertilización:
 - a) Surcado
 - b) Fertilización sólo con N.
 - c) Raspadilla (10 días) **
 - d) Fertilización sólo con N antes de que el bulbo crezca
 - e) Fertilización Foliar

- * Es aconsejable hacer una fertilización con N y P.
- ** Se usa también para controlar malezas.

4. Programa de Control de Hierbas:
 - a) Raspadilla (10 días ddt)
 - b) Aplicación de Herbicida Goal (cuando la maleza de 2 a 3 hojas o preemergente)
 - c) Cultivos con yunta
 - d) Tlamatecas

5. Programa de Riegos:
 - a) Riego de Resfrío (pesado)
 - b) Riego de Pasada (ligero)
 - c) Riego Normal (auxilio)
 - d) Riego Programado cada 12 días.

6. Programa de Control

Fitosanitario:

a) Control de Plagas ** ***

- Trips
- Gallina ciega
- Cogollero
- Minador

b) Rotación de Insecticidas ** ***

- Furadan
- Malathion
- Rogor
- Tamaron
- E -605
- Nudrin *
- Ambush *
- Naled *

c) Control de Enfermedades ** ***

- Mancha púrpura
- Tizón
- Putrefacción del cuello
- Ataque de bacterias
(putrefacción blanda)

d) Uso de Fungicidas ** ***

- Mezclas
- Rotación de Fungicidas
- . Cobre
- . Zinc
- . Manganeseo
- . Otros (R-domil, Tecto)

* Se recomienda usar los menos fuertes o tóxicos primero e ir alternándolos para no favorecer la resistencia.

** El programa fitosanitario se lleva a cabo con aplicaciones más o menos cada 8 ó 10 días de intervalo, con ataque severo se reduce este intervalo.

*** El criterio para selección del insecticida y del fungicida es con base en lo que se presente en el campo, según las plagas y las enfermedades.

7. Cosecha y Empaque:

I Consumo Nacional

- a) Verificación del porcentaje de plantas rendidas
- b) arranque
- c) Moche o desrrabar
- d) Envase en arpillas de 30 kg color rosa.

II Consumo en el Extranjero

- a) Verificación de madurez fisiológica y comercial
- b) Engavillado
- c) Moche o desrrabo
- d) Encostalado (costal de algodón) y transporte a la corredora
- e) Selección de tamaño y calidad
- f) Envase en arpillas de 50 Lbs de color blanco o en algunos casos de color morado

8. Comercialización:

- a) Transporte
- b) Destino
- c) Venta

- Fijación de precio
- Modalidades
- Canales de comercialización

DISEÑO EXPERIMENTAL
BLOQUES AL AZAR CON 4 TRATAMIENTOS Y 4 REPETICION

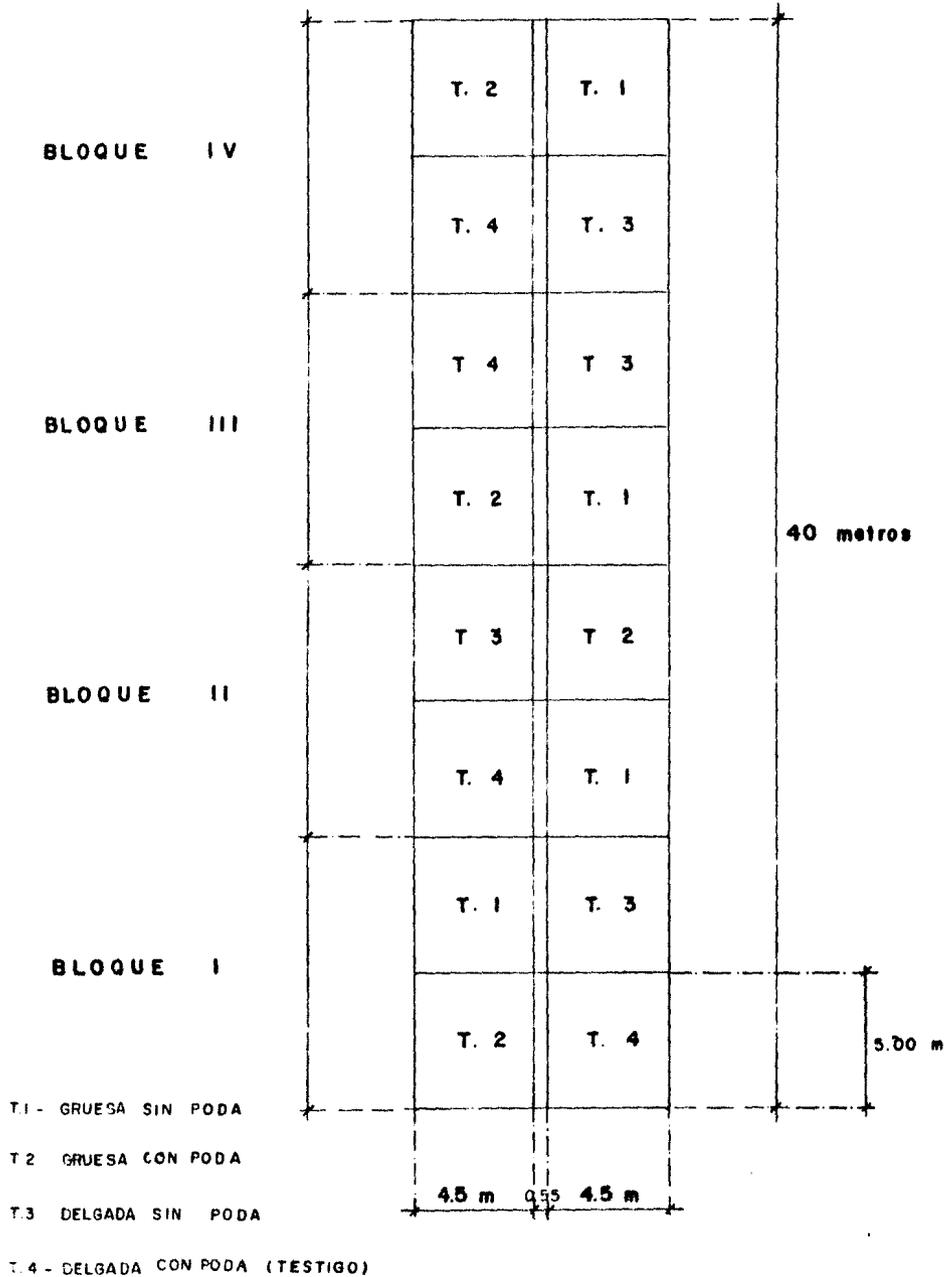
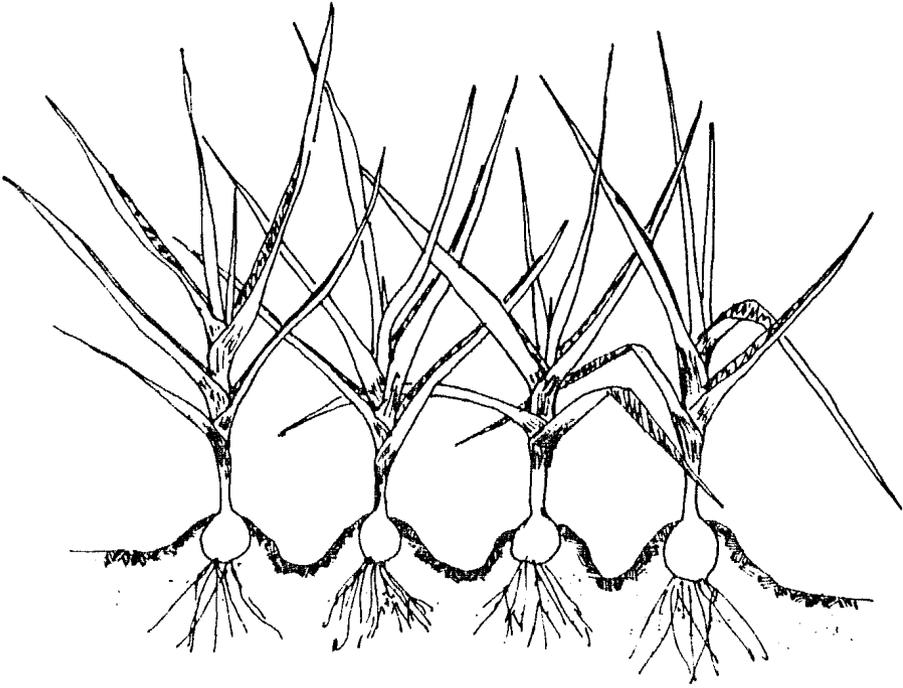
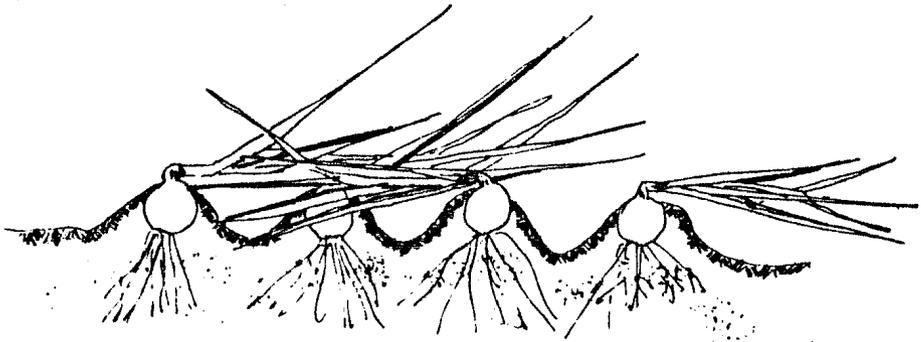


FIG. No. 1

Fig. No. 3



CEBOLLAS EN ESTADO DE CRECIMIENTO



CEBOLLAS "RENDIDAS" : LISTAS PARA COSECHAR

RELACION ENTRE LOS DIAMETROS Y SUPERFICIES DE LAS PLANTAS GRUESAS Y DELGADAS DE CEBOLLA PARA - TRASPLANTE

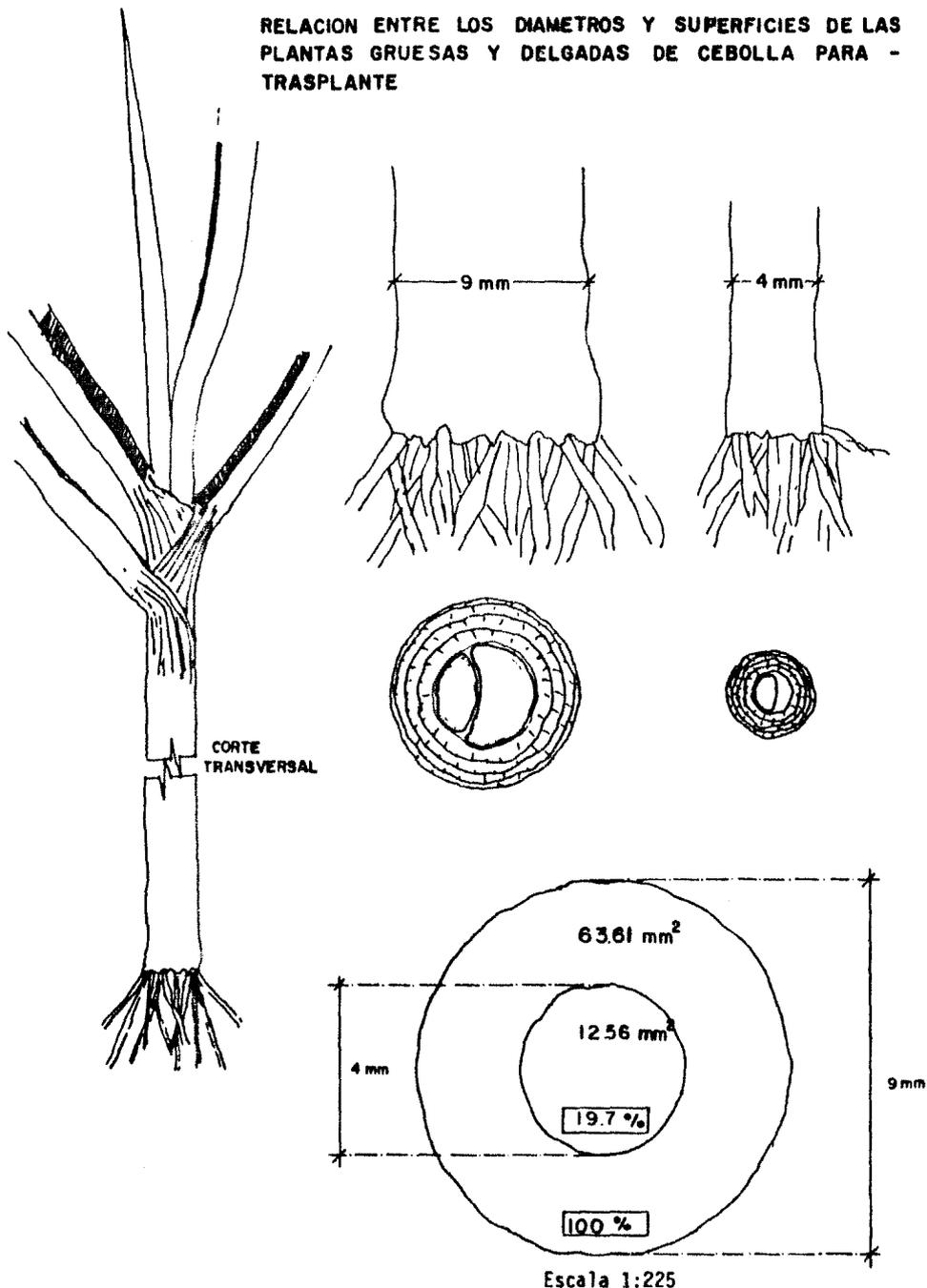


Fig. No. 2

COSTO DE PRODUCCION DEL ALMACIGO DE CEBOLLA

MANO DE OBRA O MAQUINARIA				INSUMOS			
				ARTICULOS No.	PRECIO UNITARIO	SUB-TOTAL	TOTAL
JORNALES	SALARIO	SUB-TOTAL					
I. PREPARACION DEL TERRENO							
BARBECHO	1 hectárea	800	800				800
CRUZA O VOLTEO	1 hectárea	800	800				800
RASTREO	1 hectárea	600	600				600
SURCADO DE TERRENO	1 hectárea	700	700				700
PREPARACION DE CAMAS	5 peones	1,000	5,000				5,000
II. SIEMBRA							
SURCADO DE CAMAS	4 peones	1,000	4,000	10 Kg. SEMILLA	5,000	50,000	4,000
SIEMBRA (semilla)	4 peones	1,000	4,000	100 MANOJOS ARROZ	100	10,000	54,000
TAPADO CON PAJA	4 peones	1,000	4,000				14,000
III. LABORES CULTURALES							
DESTAPE DE CAMAS	2 peones	1,000	2,000				2,000
LIMPIEZA DE CAMINOS Y REGADERAS	6 peones	1,000	6,000				6,000
PODAS	6 peones	1,000	6,000				6,000
IV. RIEGOS							
RODADO	1 peón	1,000	1,000				1,000
REGADERA O ASPERCIÓN	57 peones	1,000	57,000				57,000
V. FERTILIZACION							
AL SUELO	1 peón	1,000	1,000	50 Kg. NH ₃ SO ₄	566	566	1,566
EN EL RIEGO	1 peón	1,000	1,000	50 Kg. NH ₃ SO ₄	566	566	1,566
FOLEAR	Mezclado con el fungicida			3 Kg. 20-30-10	280	840	840
VI. CONTROL FITOSANITARIO							
PLAGAS	Revuelto con el fertilizante						
ENFERMEDADES	8 peones	1,000	8,000	3 Kg. Furadan 5%	500	1,500	1,500
				2 Kg. de cobre	1,050	2,100	10,100
				2 Kg. de manzate	880	1,760	1,760
VII. ARRANQUE Y EMPAQUE							
	15 peones	1,000	15,000				15,000
VIII. TRANSPORTE DE PLANTA							
	Flete	90 cajas	15,000				15,000
TOTAL							
COSTO DE PRODUCCION DE PLANTA PARA TRASPONER 5 HECTAREAS				199,232			
COSTO DE PRODUCCION DE PLANTA PARA TRASPONER 1 HECTAREA				39,864.4			

Costo de Producción del Cultivo de Cebolla

Mano de Obra o Maquinaria				INSUMOS			
	Jornales	Salario	Sub-tota	ARTICULO No.	PRECIO UNITARIO	SUB-TOTAL	T O T A L
I. Preparación del Terreno							
Barbecho	1 Hectárea	8,000	8,000				8,000
Cruza o volteo	1 Hectárea	8,000	8,000				8,000
Rastro	1 Hectárea	6,000	6,000				6,000
II. Trasplante							
Surcado	1 Hectárea	7,000	7,000				7,000
Hacer regaderas	2 Peones	1,000	2,000				2,000
Riego de restrío	2 Regadores	1,300	2,600	Agua 24 horas	200	4,800	7,400
Trasplante	1 Hectárea	40,000	40,000				40,000
III. Programa de Fertilización							
1o. Fertilización (raspadilla)	1 Hectárea	15,000	15,000	250 kg. Sup. Trip + 350 kg. NH ₃ SO ₄	911 566	4,555 3,962	23,577
2o. Fertilización	2 peones	1,000	2,000	600 kg. NH ₃ SO ₄	566	6,792	8,792
3o. Fertilización	2 peones	1,000	2,000	14 kg. 20-30-10	325	4,550	4,550
Fertilización Foliar	Mezclado con el fungicida.						
IV. Programa de Control de Hierbas							
Aplicación de Herbicidas	2 veces	1,300	2,600	1 litro Goal	7,500	7,500	10,100
Tlamatecas o Deshierbes Manuales	1 Ha. x 2	30,000	30,000				30,000
Cultivos con junta	1 Ha. x 3	24,000	24,000				24,000
V. Programa de Riegos							
Riego de Trasplante	1 Regador	1,300	1,300	Agua 12 horas	200	2,400	3,700
Riego de Pasada	1 Regador	1,300	1,300	Agua 12 horas	200	2,400	3,700
Riego de Auxilio	1 Regador	1,300	1,300	Agua 12 horas	200	2,400	3,700
Riego Programado	1 Reg x 9	1,300	11,700	Agua 108 horas	200	21,600	33,300
VI. Programa de Control Fitosanitario							
Control de Plagas	Fumigadas junto con fungicidas						
Minador (<i>Liriomyza pusilla</i>)				4 lts. Parathion E	1,100	4,400	4,400
Cogollero (<i>Spodoptera sp.</i>)				1 kg. Nudrin	7,500	7,500	7,500
Trips (<i>Thrips tabaci</i>)				2 lts. Rogor	2,400	4,800	4,800
Gallina Ciega (<i>Phylloxera sp.</i>)				2 BTS Heptacloro	2,700	5,400	5,400
Nematodos (varias sp.)				4 lts. Furadan	2,620	10,480	10,480
Control de enfermedades	12 Fumigadas	1,300	15,600				15,600
Mancha Púrpura (<i>Alternaria porri</i>)				4 kg. Manzate	865	6,055	6,055
Tizon				4 kg. Ridomil	4,500	18,000	18,000
Podrición del Cuello				7 kg. Sulf. Cobre	900	8,300	8,300
				7 kg. Maneb	1,000	7,000	7,000
				18 lts. Adherente	600	10,800	10,800
TOTAL DEL COSTO DEL CULTIVO						328,946	