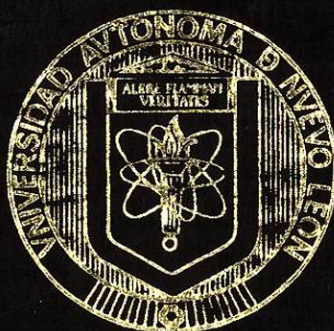


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DE LA FERTILIZACION BASICA
EN ALMACIGOS DE TABACO VARIEDAD
"VENA AMARILLA" EN LA ZONA DE
PAPANTLA, VERACRUZ

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

JULIO CESAR JASSO GUIDO

MONTERREY, N. L.

MAYO DE 1979

040.633

T

SB27

.M6

J3

C. 3

278

6

3



1080061569

nº 604

Biblioteca Agronomía UANL Dep. de Investigación

06697 *BA*

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DE LA FERTILIZACION BASICA
PAPANTLA, VERACRUZ
EN ALMACIGOS DE TABACO VARIEDAD
"VENA AMARILLA" EN LA ZONA DE
TESIS

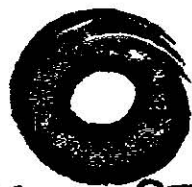
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA
JULIO CESAR JASSO GUIDO

MONTERREY, N. L.

MAYO DE 1979

T
5B278
M6
J3
ej. 3

040.633
FA 9
1979
C.5



Biblioteca Central
Magna Sala

F. TESIS



BURRO RANGEL FERRAS
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

A MIS PADRES

RAUL JASSO BELTRAN Y YOLANDA GUIDO DE JASSO

Con cariño y en agradeci-
miento a su apoyo moral y
dedicación durante toda -
mi carrera.

CON CARIÑO A MIS HERMANOS

Raúl
Omar
Oscar
y
Sonia

A MI NOVIA

Kristty Jiménez Z.

Con Gran Amor
Por su ayuda y estímulo durante mis es-
tudios.

AL ING. JUAN ENRIQUE AGUIRRE COSSIO

AL ING. JUVENAL MENCHACA

AL ING. MARCO ANTONIO CARRILLO

AL ING. EDGAR LARREA

AL DR. SABINO CHAVEZ

Por su gran apoyo, orientación y sus valiosos consejos, en el desarrollo de esta Tesis.

INDICE GENERAL

	Página
INTRODUCCION.	1
LITERATURA REVISADA.	
SISTEMATICA Y DESCRIPCION BOTANICA.	3
SELECCION DEL TERRENO.	4
PREPARACION DEL TERRENO.	5
FORMACION DE ERAS O ALMACIGOS.	6
ESTERILIZACION DE SUELOS.	6
FERTILIZACION.	8
SIEMBRA.	17
CUBIERTA PARA ALMACIGOS.	22
RIEGOS.	22
TRANSPLANTE EFICAZ.	23
CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN ALMACIGOS DE TABACO.	25
MATERIALES Y METODOS	26
RESULTADOS.	38
DISCUSION.	45
CONCLUSIONES.	46
RESUMEN.	48
BIBLIOGRAFIA	50

I N D I C E D E T A B L A S

	Página
Tabla 1. TRATAMIENTOS Y FUENTES UTILIZADAS EN GRAMOS/MTO. ² EN EL EXPERIMENTO.	31
Tabla 2. DISTRIBUCION DE PARCELAS EN CAMPO	32
Tabla 3. DATOS AGRONOMICOS OBTENIDOS DEL PROMEDIO DE TRES ARRANQUES DE CUATRO REPETICIONES POR TRATAMIENTO.	39
Tabla 4. PROMEDIO DEL NUMERO DE PLANTAS/MTO. ² POR TRATAMIENTO Y ARRANQUE DE 4 REPETICIONES	40
Tabla 5. ANALISIS ESTADISTICO. SUMA DE TRES ARRANQUES DE PLANTA/MTO. ² POR TRATAMIENTO Y REPETICION.	41
Tabla 6. ANALISIS DE VARIANZA	42
Tabla 7. COMPARACION DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS DE LA PRODUCCION DE PLANTAS/MTO. ² MEDIANTE EL METODO DE DUNCAN.	43

* EXP. FERT. ALMACIGOS TABACO VENA AMARILLA
CICLO (1978-1979) TABAMEX

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

En el Norte del Estado de Veracruz, el cual denominamos Zona Norte, el Agricultor del cultivo de Tabaco, (Planta que pertenece a la familia de las Solanáceas, al Género y Subgénero Nicotiana tabacum), ha venido estableciendo tradicionalmente sus propios planteros, almácigos, o semilleros, la tecnificación de éstos es aceptable, en algunos aspectos, como la fumigación de suelos, el control de luz, la humedad y el combate de plagas y enfermedades, sin embargo en otros como la fertilización química de los suelos es por demás deficiente.

Por lo general no aplican los productos fertilizantes adecuados, encontrándose algunos casos en que aplican dosis muy bajas y desequilibradas de nutrientes.

La planta bajo estas condiciones, desequilibrio nutricional de inicio; no presenta las características deseables como el color de la hoja, el vigor de la planta, la flexibilidad, el grosor y longitud del tallo, la abundancia y longitud radicular, las cuales representan un trasplante adecuado y una buena producción.

Los primeros estudios sobre fertilización en almácigos del cultivo Nicotiana tabacum, variedad Vena Amarilla, se realizaron en el ciclo (1975-1976) (1977-1978) y se continuaron en el presente ciclo (1978-1979).

Los objetivos que se persiguen con estos estudios son los siguientes:

- a) Definir el elemento o elementos limitantes y el nivel óptimo de fertilización en cada caso.
- b) Determinar un tratamiento de fertilidad apropiado para obtener el máximo de plantas sanas, de buen vigor, flexibles y con buen sistema radicular.
- c) Conocer los períodos en días para el arranque de plantas, la duración del mismo, influenciados por la fertilización, y obtener

La modificación de dichos períodos, mediante la adición o sustracción de un elemento dado.

Estudios hechos en el Campo de Investigación y Experimentación Agrícola de Tabamex en Papantla, Veracruz, nos indicaron que en general el elemento Nitrógeno sólo y en presencia del Fósforo y Potasio tuvo efectos negativos en la producción de plantas por Mto², al ser aplicado en el inicio de la siembra, pero ésto al aplicarlo 20 días después de la germinación tiene efectos aceptables sobre el desarrollo de las plantas.

El presente estudio sobre fertilización en almácigos de Tabaco se realizó en el Campo de Investigación y Experimentación Agrícola de la Compañía Tabacos Mexicanos, S.A. de C.V., en la Zona Agronómica de Papantla, Veracruz, que se localiza entre los 22°28'11" de latitud Norte y los 90°35'15" de latitud Oeste del Meridiano de Greenwich, a una altura de 45 Mts. sobre el nivel del mar.

El estudio fue correspondiente al ciclo de cultivo (1978-1979) que se inició en el mes de Agosto y que finalizó con la obtención de datos agronómicos del mismo en el mes de Noviembre de 1978.

LITERATURA REVISADA

Sistemática y Descripción Botánica

El Tabaco pertenece a la familia de las Solanáceas y al Género Nicotiana, todas las formas cultivadas pertenecen a dos especies, Nicotiana tabacum y Nicotiana rústica, siendo la primera la principal fuente de Tabaco en el mercado. N. tabacum es nativa de la India Occidental y la mayor parte de Centro América del Sur, aunque nunca se le ha encontrado en estado silvestre, N. rústica, probablemente es originaria de México y Texas, y se le cultiva en la U.R.S.S. y otros países europeos demasiado fríos para N. tabacum.

Nicotiana tabacum, es una planta herbácea anual o semiperene con un tallo fuerte, erecto, pubescente, pegajoso, ramificado cerca de su ápice y que alcanza (2 Mts.) o más de altura en su maduréz. Las ramas que se originan en la base cerca del suelo, le pueden dar una apariencia arbusciva. Bajo condiciones normales de suelo y clima, el número de hojas varía de 25 a 30. Las hojas individuales son de unos 70 Cms. de largo y de unos 30 Cms. de ancho, alargadas, lanseoladas y sésiles con un ápice agudo y adheridas al tallo. Las flores son de 4 a 5 Cms. de largo, de pedicelo corto, bracteadas y que se originan en racimos paniculados de flores múltiples, el cáliz es largo, con cinco segmentos lanceolados desiguales y ápices agudos, la corola es en forma de embudo y lanígera en su exterior, el limbo tiene cinco lóbulos y es de color rosado o rojo, con cinco estambres. El fruto es una cápsula oboide, de dos divisiones (a veces 4) de aproximadamente 2 Cms. de largo, que encierra numerosas pequeñas semillas ligeras. Un gramo puede contener aproximadamente 6,000 semillas. (13)

El Tabaco se cultiva hasta los 60° de latitud Norte y hasta los 40° de latitud Sur. Más del 90% de la producción mundial se localiza entre el Ecuador y los 40° de latitud Norte. El Tabaco es una planta tropical que

prospera en un clima tropical aun cuando ciertas variedades se cultivan en regiones con veranos frescos y cortos. Las plantas jóvenes son bastante sensibles al frío, y las más viejas no resisten temperaturas de heladas.

El cultivo requiere de bastante humedad al principio y en la parte media del ciclo vegetativo, pero las lluvias que se presentan al tiempo de la cosecha, bajan considerablemente la cantidad de las hojas. Se re quiere un total de 500 - 1000mm. de lluvia al año. (8)

La necesidad de adoptar un almácigo es muy importante, debido a - que la semilla de Tabaco es de tamaño diminuto y acertadamente la germi nación es algo muy delicado. Esto significa que las plantas deben ser cuidadas minuciosamente en lugar bien resguardado, hasta que tengan el vigor suficiente para 'arrostrar' los elementos en campo abierto.

La cría de plantas jóvenes en un semillero proporciona un medio - ambiente de primera clase como foco de enfermedades, pero una buena ad- ministración reduce tales riesgos y éstos quedan compensados por la con veniente aplicación y medidas de control contra azares cuya aparición es posible en cualquier caso. Por éso precisamente existe una frase - que dice "Los semilleros de Tabaco son la base de la cosecha".

La necesidad de semilleros para producción de plántulas de Tabaco está basada en factores de gran importancia que hay que tomar en cuen- ta. (1)

Selección del Terreno

Una elección correcta del lugar es muy importante, su proximidad a la superficie es posiblemente el punto más importante, ya que los se milleros a una vivienda serán visitados con mayor asiduidad que los que se encuentren alejados de ella.

Hay una gama considerable de suelos que pueden ser estimados como aceptables, pero es mejor evitar los que tengan capas superficiales - como elevado contenido arcilloso. Su carencia normal de textura dificulta extraordinariamente la vida de las plántulas. (12)

Es importante elegir un lugar con protección contra el viento, o bien ergir protecciones artificiales, pero para evitar enfermedades - debe permitirse circulación de aire, especialmente en regiones tropicales donde las plantas adquieren mayor tamaño, la temperatura y la humedad tienden a aumentar. (1)

De acuerdo con la variedad cultivada, los suelos mas apropiados al objeto son los suelos ligeros o moderadamente pesados, con un buen abastecimiento de humedad. El Tabaco no tolera la presencia de una capa freática poco profunda, como tampoco la humedad estagnante del suelo, lo cual implica la realización del oportuno drenaje del mismo.

El pH óptimo se encuentra entre los valores ligeramente ácidos, ya que arriba del pH 6 las plantas son atacadas con frecuencia por la temida "Pudrición Negra de la Raíz" Thielavia basicola. El Tabaco se desarrolla mejor en suelos con pH de 5.0 a 5.6, debajo del pH 4.5 los compuestos de Manganese asimilados con frecuencia en demasía, ejercen un efecto tóxico. (10)

Preparación del Terreno

La preparación del terreno consiste en dar una serie de pasos con implementos agrícolas para dejar una cama mullida y aireada para el mejor funcionamiento y rendimiento del almácigo. Los trabajos de preparación generalmente se inician con la limpieza de las orillas que circundan el lote destinado a ser almácigo, en otras palabras sería el macheteo, corte de ramas de los árboles circundantes para evitar zonas de goteo. (5)

En la preparación del terreno son necesarios tres barbechos, tres

rastra de clavos, el sacado de piedra y el tabloneo. En la parte más elevada del terreno se excava perpendicularmente un dren principal profundo. Son necesarios drenes y desagües secundarios para desalojar rápidamente el agua de lluvia, evitando con esto estancamientos o corrientes sin control. (11)

Cuando más adecuado es el suelo, más fácil será cumplir el objetivo de una buena germinación, un crecimiento rápido, un sistema radicular fibroso, y una buena población eficiente. (1)

Formación de Eras o Almacigos

Para esto conviene decidir desde un principio el tamaño del área requerida. La extensión de terreno dedicada al cultivo, junto con el espaciado entre plantas y surcos permite calcular el número de plantas necesario. Basta entonces saber el número de plántulas producidas por unidad de semillero y se sabrá el área necesaria de éste. (1)

El terreno debe de estar completamente suelto para la fácil formación del almacigo. Estos almacigos se forman con una encamadora movida por un tractor, el cual deja los límites marcados de lo que será el almacigo y el pasillo.

Las medidas estándar de almacigos para Tabaco son de una anchura de 1.10 Mts. con pasillos de 40 Mts. de largo, 30 Mts. y 35 Mts. de altura, teniendo una configuración convexa con el fin de evitar los estancamientos de agua o excesos de humedad de riegos o lluvias.

La afinación del almacigo solamente se realiza con mano de obra utilizando azadón, rastrillo y palas. (5)

Esterilización del Suelo

Esencialmente integrada con la preparación, esta operación tiene

una concepción distinta que merece consideración aparte, de un modo u otro es práctica común en la mayoría de las zonas tabaqueras; su fin consiste en controlar:

- 1.- Las malas hierbas
- 2.- Los Nemátodos
- 3.- Otros organismos portadores de enfermedades nocivas

La substancia que muestra una eficacia más consistente en una amplia variedad de terrenos es el "Bromuro de Metilo". Se trata de un líquido muy volátil que hierve a 42°F (5.5°C) y que suele ser expedido a peso en bidones presurizados. El gas es muy venenoso y por inodoro e incoloro, a menudo viene mezclado con un "Indicador", como por ejemplo la Cloropicrina.

El Bromuro de Metilo asegura un excelente control de los Nemátodos (particularmente el Meloidogyne spp), las malas hierbas, el pecíolo negro (Phytophthora parasítica) y la Antracnosis (Colletotrichum tabacum). Se ha mostrado también efectivo contra otros hongos del suelo, tales como el Pythium. Se conocen resultados variables con respecto a su efecto sobre el organismo que provoca el fuego salvaje (Pseudomonas tabaci). (4)

La zona que ha de ser tratada, ha de estar bien cultivada y labrada, y presentar un bajo índice de humedad. Un suelo excesivamente seco no retiene el vapor, y un exceso de humedad evita la penetración del gas.

Se aplica usualmente a lechos individuales, bajo una cubierta hermética de plástico cuidadosamente cerrada, para que el gas no pueda escapar através de un agujero diminuto.

Una dosis aplicada cuidadosamente corresponde a 1 Libra de Bromuro de Metilo por cada 9 Mts.² de semillero.

El tratamiento se lleva a cabo precisamente antes de la siembra.

Cuando el tiempo es cálido, cabe aplicar el gas por la tarde, pero en tiempo más fresco es mejor hacerlo a media mañana. Es efectivo a cualquier temperatura del suelo superior a los 50°F (10°C). Se recomienda quitar las cubiertas pasadas de 48 - 72 horas. Las semillas pueden ser sembradas sin temor dos o tres días después de la fumigación. (1)

Fertilización

En estudios anteriores pertenecientes a los ciclos de cultivo (1976-1977) (1977-1978) que se han realizado en el Campo de Investigación y Experimentación Agrícola de Tabacos Mexicanos, S.A. de C.V. en la Zona Agronómica de Papantla, Veracruz, sobre manejo de planteros, para la determinación de la fertilización básica en almácigos de Tabaco, muestran en general, que el Nitrógeno sólo y en presencia de Fósforo y Potasio tuvo efectos negativos en la producción de plantas p/Mto.² junto con las características agronómicas deseables de la plántula lista para trasplante, impartiendo poca flexibilidad al tallo, y disminuyendo el desarrollo total de la plántula durante su estancia en el almácigo.

El elemento Fósforo influyó favorablemente en el número de plantas/Mto.² en el desarrollo total de la planta y principalmente en el sistema radicular, en presencia de Nitrógeno y Potasio. Lo que hace sugerirlo como un nutriente con influencia positiva en almácigos de Tabaco.

El Potasio se comportó en forma variable pero con tendencia a mejorar el número de plantas/Mto.², los sistemas radiculares, la flexibilidad del tallo y desarrollo total de las plántulas.

Los resultados estadísticos obtenidos, los análisis de las muestras de estos suelos y el comportamiento del desarrollo de las plántulas en los almácigos, nos indican que existen problemas químicos en los suelos de las zonas agronómicas del Norte, considerándose que estos problemas químicos son:

El alto pH, el cual puede afectar la solubilidad y disponibilidad de algunos de los elementos nutritivos y de algunos adicionados en los fertilizantes utilizados. El alto contenido de Calcio, provoca un desequilibrio en la asimilación del Potasio y Magnesio, además de aumentar el pH.

En estos suelos las reacciones químicas desarrollan un papel muy importante, estas reacciones se pueden llevar a cabo en la superficie del suelo al adicionar al mismo los productos fertilizantes, dando lugar a - compuestos tóxicos o volátiles como serían el Amoníaco NH_3 y el Carbonato de Amonio $\text{CO}_3 (\text{NH}_4)_2$, los cuales presentan estas dos características, siendo ésta la probable causa de falta de población y germinación de plántulas en almácigos con presencia de Nitrógeno a cualquier dosis al inicio de la siembra. (14)

Se espera que un semillero produzca con cierta rapidez una abundante cantidad de plantas, pero sería absurdo esperar tales resultados sin un - suministro adecuado de fertilizantes. (1)

El cultivo de las plantas solanáceas tiene grandes exigencias en cuanto al contenido del suelo en substancias nutritivas asimilables y en lo - que respecta al equilibrio mutuo entre éstas.

Es importante conocer la acción de los principales elementos nutritivos, porque en estos cultivos tienen un papel destacado sus efectos con respecto a la precosidad, calidad, resistencia a enfermedades, etc. (6)

El elevado contenido y extracción de nutrientes de Tabaco indican la gran importancia que el tratamiento fertilizante tiene en este cultivo. Sin embargo, todas las medidas de fertilización del Tabaco deberán ser ejecutadas con sumo cuidado, puesto que aquí la obtención de elevados rendimientos tiene una importancia menor que la que presenta el aseguramiento del producto de caracteres cualitativos específicos.

En vista de la especial posición que asume el Tabaco con respecto a la fertilización, es necesario tener una idea clara del efecto individual de los nutrientes antes de poder llevar a cabo conclusiones acerca del tipo de tratamiento fertilizante. (10)

Por lo común se piensa en el fertilizante como algo que, independientemente de su composición, cuando se aplica a la tierra hace crecer mejor a las plantas. En realidad el fertilizante contiene uno o más de los tres nutrimentos primarios para las plantas: Nitrógeno (N), Fósforo aprovechable (P_2O_5) y Potasa (K_2O); a menudo también contiene cantidades substanciales de otros nutrimentos.

Con más propiedad, el fertilizante debería definirse como la sustancia que contiene uno o más de los elementos químicos alimenticios para los vegetales, en formas tales que puedan ser absorbidos por las plantas y que favorezcan el desarrollo de las mismas.

Elementos Alimenticios para las Plantas

Las sustancias químicas que se encuentran en los fertilizantes y que son esenciales para el desarrollo de la planta, generalmente se denominan Nutrimentos o Elementos Alimenticios. Existen 16 elementos químicos reconocidos como esenciales para el desarrollo de las plantas, incluyendo a los tres nutrimentos primarios que son Nitrógeno, Fósforo y Potasa.

Casi todos los cultivos en todas las tierras, responden favorablemente a la aplicación de fertilizantes que contengan uno o más de los tres elementos alimenticios primarios.

Funciones de los Elementos Alimenticios para la Planta

De los 16 elementos químicos conocidos hasta ahora como necesarios para el desarrollo de la planta, 13 son nutrimentos derivados de la tierra, - debido a que normalmente entran a la planta a través de las raíces. Sin embargo, la mayoría de las plantas pueden utilizar pequeñas cantidades de esos nutrimentos cuando se los asperja sobre las hojas.

Se sabe que los dieciseis elementos químicos son necesarios para el cre

cimiento saludable de las plantas. La escasez de sólo uno de ellos puede mermar seriamente los rendimientos y las utilidades de la agricultura.

Se acostumbra clasificar a los nutrimentos derivados de la tierra en tres grupos cuando el propósito es entrar en el tratamiento de sus funciones en las plantas.

Nutrimentos Primarios (N, P_2O_5, K_2O)

Se denominan así porque normalmente el suelo no puede suministrarlos en las cantidades relativamente altas que se necesitan para el desarrollo saludable de la planta.

1) Nitrógeno (N)

Imparte un color verde intenso a las plantas.

Fomenta el crecimiento rápido.

Aumenta la producción de hojas. (3)

Cuando falta Nitrógeno las plantas permanecen cloróticas y no forman clorofila en sus hojas y tallos, por lo que todos procesos de formación y producción de las plantas se paraliza.

Aunque la intensa acción del Nitrógeno tiene muchas ventajas sobre los semilleros de Tabaco, es conveniente evitar la excesiva aplicación de este elemento, debido a que ocasiona las siguientes desventajas:

- a) Se obtiene una excesiva vegetación .
- b) Retrasa la maduración, desarrolla las hojas excesivamente, haciéndolas sensibles a enfermedades debido a que sus tejidos son tiernos.
- c) Las plántulas se hacen sensibles a los cambios bruscos de temperatura y humedad. (6)

El Nitrógeno ejerce un efecto específico en el crecimiento foliar, razón por la cual este nutriente afecta en mayor grado el rendimiento de

la hoja.

La demasía de Nitrógeno induce a un elevado e indeseable contenido de Nicotina, a un retardo en la maduración, a una irregular y deficiente coloración, y a una alteración de la aroma y del gusto. (10)

2) Fósforo (P)

En fertilizantes se le establece en forma de Fosfato aprovechable (P_2O_5).

Estimula la pronta formación de las raíces y su crecimiento.

Les da rápido y vigoroso comienzo a las plantas.

Acelera la maduración.(3)

Lo absorben las plantas durante toda su estancia en el semillero.

a) Favorece el desarrollo del sistema radicular y el enraizamiento de las plántulas.

b) Adelanta la floración; ésto es que da precocidad a las cosechas de Tabaco. (6)

Mediante el fomento de la uniforme maduración de la hoja y la favorable influencia que el Acido Fosfórico ejerce en la síntesis de los carbohidratos, se convierte éste en un nutriente esencial para la producción de tabacos de alta calidad, particularmente en lo que respecta a los tabacos para cigarrillo. (10)

3) Potasio

En fertilizantes se le establece en forma de Potasa (K_2O).

Imparte a las plantas gran vigor y resistencia a las enfermedades.

Lo toman las plantas en grandes cantidades, entrando a formar parte de los tejidos de las plantas.

a) Hace que las plántulas resistan mejor la sequía, porque disminuye la transpiración impidiendo que el agua del interior de la planta salga fácilmente a la atmósfera.

b) Aumenta la resistencia de las plántulas a las heladas, porque incrementa el contenido de elementos minerales en el interior de las mismas.

c) Favorece el desarrollo radicular y da mas rigidéz a los tejidos, asegurando así la menor cuantía de bajas en los trasplantes. (6)

Se le considera como el elemento fertilizante más importante para el cultivo del Tabaco, ya que de todos los elementos nutritivos es el que mayor efecto tiene en la calidad y el rendimiento del producto.

En el Tabaco para cigarrillos, el efecto del Potasio consiste principalmente en el fomento de la formación de los carbohidratos y en su favorabable influencia en la síntesis protéica.

En el Tabaco para cigarros (puros) es de particular importancia el que la combustibilidad y duración de encendido sea buena y uniforme, asociada con una alta calidad de la ceniza. Todos estos factores los determina la presencia de abundantes cantidades de Potasa. Además de ello, - también la elasticidad, forma de la hoja, textura de la misma y la susceptibilidad del Tabaco a toda clase de enfermedades que manchen la hoja, dependen del abastecimiento de Potasa. La combustibilidad del Tabaco depende no sólo del contenido potásico foliar, sino también de toda una serie de factores, particularmente del contenido del cloro y sulfato de la hoja.

(10)

Nutrimientos Secundarios (Ca, Mg, S)

Se llaman así porque también los necesitan las plantas en cantidades bastante substanciales. Se presentan en proporciones adecuadas en - algunas regiones y faltan en otras.

1) Calcio (Ca)

Activa la temprana formación y el crecimiento de las raicillas.

Mejora el vigor general de la planta y atiesa el pasto.

En determinadas formas rectifica la acidez del suelo. (3)

2) Magnesio (Mg)

Es un componente esencial de la clorofila.

Es necesario para la formación de azúcar.

Ayuda a regular la asimilación de otros nutrimentos.

Actúa como transportador de Fósforo en la planta. (3)

Es un elemento muy importante, interviene en la formación de la clorofila, que es la que da color verde a las hojas y tallos jóvenes. Fomenta la asimilación del Fósforo y circulación de éste por el interior de la planta. (6)

En los tabacos para cigarros, el Magnesio es de particular importancia por proporcionar una ceniza compacta y blanca. El mejor tratamiento de esta insuficiencia se logra por medio de la aplicación de dosis de Sulfato de Potasio y Magnesio ($K_2SO_4 + MgSO_4$). (10)

3) Azufre (S)

Ayuda a mantener el color verde intenso.

Procura el crecimiento más vigoroso de la planta.

En ciertas formas corrige la alcalinidad de la tierra. (3)

Junto con el Nitrógeno y Fósforo interviene en la formación de las proteínas. El Azufre favorece el equilibrio de la vida microbiana del suelo. (6)

Micronutrimentos (B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, Cl)

Los micronutrimentos o hueyas de nutrimentos, se llaman así debido a que la planta requiere de ellos en pequeñas cantidades. Estos elementos se encuentran disponibles en cantidades adecuadas, en muchos suelos. Los suelos arenosos, turbosos y de mantillo son los más frecuentemente deficientes.

Identificación de las Señales de Hambre en el Cultivo

Los daños que causan las enfermedades, los insectos u otros factores pueden parecerse a ciertos síntomas de deficiencia.

Señales comunes de Hambre en los Cultivos

a) Deficiencia de Nitrógeno

Color verde amarillento enfermizo.

Desarrollo distintivamente lento y escaso.

b) Deficiencia de Fósforo

Maduréz y desarrollo lentos.

La escasez de Fosfato da por resultado hojas de Tabaco pequeñas y estrechas.

c) Deficiencia de Potasa

Las hojas se vetean, se manchan, se rayan o se enrollan comenzando por los niveles más bajos.

Las hojas más bajas se tuestan o se queman de las orillas y de las puntas.

d) Deficiencia de Calcio

Las hojas jóvenes de los brotes terminales se "encorvan" al parecer y se marchitan de las puntas y de los bordes.

Las hojas se arrugan.

En algunos casos, las hojas jóvenes permanecen enrolladas.

e) Deficiencia de Azufre

Las hojas jóvenes de color verde claro, tienen sus venas de color más claro.

Tallos cortos, endebles, de color amarillo.

Desarrollo lento y raquítico.

f) Deficiencia de Magnesio

06697

Pérdida general de color verde, que comienza con las hojas de la base y después prosigue tallo arriba. Las venas de la hoja permanecen verdes.

Tallos déviles con largas ramificaciones de las raíces. (3)

Siembra

La semilla no es más que una planta en miniatura, cuya ampliación y desarrollo íntegro se asegura unicamente con la siembra.

La siembra es una operación por la cual se colocan en la tierra las semillas con el fin de hacerlas germinar e iniciar la formación de sus organos elementales (raíz, tallo, hojas), lo que conduce finalmente a la nascencia de las plántulas, que se realizan bajo la influencia de tres factores, que son Semilla, Suelo y Sistema de Distribución de - aquellas en el suelo. Estos tres factores están íntimamente ligados - entre sí y de ellos depende la producción de plantas fuertes, vigorosas y capaces de llegar a proporcionar una cosecha aceptable. (6)

El agua es un elemento tan apropiado como cualquier otro, y siempre y cuando los orificios de salida de la sembradora sean los apropiados, asegurará una distribución adecuada de las semillas en suspensión.

La proporción de semilla utilizada se determina mejor considerando lo que se pretende cultivar. Las plántulas deben tener la densidad suficiente para forzar cierto alargamiento del tallo, ya que una planta achaparrada, sin cuello entre la yema y las raíces ya no puede ser transplantada del modo más apropiado; pero cuando mayor sea la densidad, mayor será también la tendencia a crecer hacia arriba y más delgados serán los tallos, lo que significa que las plántulas serán más débiles. (1)

La Semilla

Aparte de sus envolturas, la semilla contiene un embrión que es una planta en miniatura y consta de un tallo rudimentario llamado (Plúmula), una raíz en potencia (Radícula) y uno o dos cotiledones, son las hojas - rudimentarias que aparecen primeramente en cada planta y en muchas semillas contienen las substancias nutritivas de reserva. La semilla adulta

o madura, es un ser vivo, cuyo embrión está en estado de reposo, en tanto las condiciones ambientales no lo hagan salir de él. Como todo ser vivo respira, aunque muy levemente, y en cuanto más activa sea su respiración, menor tiempo conserva su facultad germinativa.

Germinación de la Semilla

Es un proceso por el cual la semilla pasa del estado de reposo o letargo a un estado de desarrollo y crecimiento que la convierte en plántula. En este proceso influye el poder germinativo de la semilla, la interrupción del letargo y condiciones ambientales adecuadas de humedad, luz, temperatura y aireación. (2)

Factores ambientales que influyen en la Germinación

1.- Humedad

La semilla no germina mientras se conserva seca, pero en cuanto absorbe cierta cantidad de humedad, se hincha y germina si los demás factores ambientales son favorables.

2.- Temperatura

Como norma general las plantas se desarrollan mejor en una temperatura variable, que en una temperatura constante.

3.- Oxígeno

La profundidad a que se siembra la semilla tiene mucha importancia, ya que el contenido en Oxígeno disminuye a medida que aumenta la profundidad; por este motivo no se deben hacer las siembras demasiado profundas.

4.- Luz y Frío

Corrientemente la germinación de las semillas tiene lugar en la obscuridad. Por ésto hasta hace poco tiempo se creía que la luz no ejercía ninguna influencia sobre la germinación de las semillas. Hoy en día se sabe que la luz puede influir de modos muy diferentes en la germinación.

El Crecimiento

El crecimiento es el aumento de volumen de la planta, en él pueden distinguirse tres estados que son crecimiento embrionario, ahijamiento y crecimiento interno.

Manifestación del Crecimiento

Las plantas están organizadas para realizar los movimientos que necesitan en su crecimiento y desarrollo de las funciones vitales, aunque más que movimientos son tendencias especiales que afectan a su crecimiento y desarrollo.

El Geotropismo

En su crecimiento las plantas siguen siempre la vertical; las raíces crecen hacia el centro de la tierra y los tallos en la misma línea hacia la atmósfera. Esta especial tendencia de la planta se llama Geotropismo.

El Heliotropismo

La importancia que tiene la luz para las plantas es muy importante. Las plantas hacen grandes esfuerzos por exponer sus hojas a la luz, aunque tengan que alargar sus tallos, lo hacen porque su meta óptima es la luz. A esta especial tendencia de las plantas se le llama Heliotropismo.

El Hidrotropismo

La raíz de una planta está especialmente constituida y preparada para la búsqueda del agua. La predisposición de la raíz para crecer en dirección a lugares donde encuentra humedad se le denomina Hidrotropismo.

Práctica de la Pregerminación de Semillas

Para facilitar la rápida germinación de las semillas de Tabaco en el semillero, se recurre a la pregerminación o cultivo artificial del embrión.

El desarrollo de plántulas vigorosas, formadas tras de una rápida y eficiente germinación necesita unas condiciones ambientales óptimas marcadas por factores determinados como luz, calor, humedad o substrato o soporte.

Practicamente la pregerminación se realiza siguiendo distintos pasos. (6)

La semilla que se utilizará, se coloca en un recipiente como cajas "Petri", añadiendo una solución que actúe como fungisida, pudiendo ser (Cobre Tribásico - Agri-mycin - 100 y 500), o también se puede utilizar el Manzate D-80. El tiempo que debe permanecer la semilla en la solución fungisida debe ser mínimo 24 horas y máximo 48 horas, tratando que la semilla esté durante todo este tiempo solamente húmeda con dicha solución. (11)

El mejor momento para sembrar es aquel en el cual la cuarta parte de las semillas tienen la cutícula o piel rota y la radícula asomando. Si la siembra se retrasa se corre peligro de que las radículas desarrollen demasiado y las semillas enmarañadas unas con otras se inutilicen.

Para que la pregerminación sea correcta, la humedad y temperatura deben mantenerse en el óptimo necesario.

Las ventajas de la pregerminación son las siguientes:

- a) Se ahorra semilla.
- b) Se asegura la uniformidad de la nascencia.
- c) Se acelera el desarrollo de las plántulas.

- d) Reduce el período de exposición a los daños producidos por condiciones climáticas adversas.
- e) Reduce los riesgos de enfermedad del "Mal de Pié" Thielavia basicola en el semillero. (6)

Cubierta para Almacigos

Los almacigos ya formados y afinados llevan una cubierta baja de manta de algodón de 1.12 Mts. de ancho tejido de 34 hilillos de pié - por 32 de trama, con hilo del No. 30, con una cenefa o bastilla de - 5 Cms. en ambos lados, tejido con hilo del número 18 por donde se hace pasar un cordel de rafia color negro número 30, que sirve para sostener y fijar dicha manta sobre arcos de alambión previamente colocados cada 2.5 Mts. de distancia a todo lo largo de las eras o almacigos.

La función de esta manta es con el fin de proteger la semilla y la plántula en sus primeras fases de desarrollo de las precipitaciones y el sol. (5)

También esta manta sirve para proteger la semilla del frío o del viento, pero no hay ventaja alguna en cubrir las plantitas para resguardarlas tan sólo de los rayos solares fuertes, puesto que crecen mejor y más vigorosas a plena luz. Las cubiertas ofrecen protección también contra el granizo. (1)

Riegos

La necesidad de mantener húmeda la superficie durante la germinación, representa en la mayoría de los lugares y al margen de la cobertura, recurrir al riego artificial. La regadera ordinaria todavía cumple un cometido con gran eficacia, pero en muchos países el costo de la mano de obra ha obligado a emplear otros métodos más perfeccionados. Una manguera alimentada por bombas es muy eficaz si se utiliza con presión moderada. En el Africa Central se utilizan depósitos montados sobre tractores y dotados de un dispositivo de riego, y en los Estados Unidos es común el uso del Riego por Aspersión.

La frecuencia de riego es cuestión de desición particular.

Donde el clima sea estable y seco, es posible establecer una ruti-

na. Es importante no regar con exceso en ningún momento, pues aunque los lechos se eleven suficientemente para evitar el encharcamiento, el suelo húmedo estará frío y retrasará el crecimiento.

Lo que importa es mantener el desarrollo regular y constante de las plantas.

El riego y la regulación de la cobertura del lecho son los dos factores que rigen el desarrollo de las plántulas una vez efectuada la siembra, restringiendo la propagación de ciertas enfermedades y plagas.

(1)

Transplante Eficaz

La altura de las plántulas sirve como base para juzgar cuándo están a punto de ser transplantadas, se define como la distancia entre la corona de la raíz y el brote terminal, que normalmente medirá 6 Pulgadas (15 Cms.). La plántula debe ser colocada en el suelo, de modo que su yema se encuentre a suficiente altura sobre el mismo, para que no que de enterrada en el caso de una fuerte tormenta poco después de efectuado el transplante. Si la planta es demasiado corta, las raíces quedan tan cercanas a la superficie que el calor y la sequedad pueden causarles daños fatales si el tiempo es caluroso y no llueve. Si la planta es demasiado larga, resulta físicamente difícil enterrarla a suficiente profundidad, aunque siempre cabe utilizar el recurso de colocarla formando án gulos con respecto a la vertical, o incluso en posición horizontal.

Al efectuar el arranque es importante proceder planta por planta, seleccionando únicamente aquellas que presenten un tamaño uniforme y sa tisfactorio.

Obviamente, será beneficioso mantener las plántulas a la sombra antes de replantarlas, con el fin de evitar una pérdida innecesaria de - agua. Es particularmente importante que las raíces se conserven fres-

cas y húmedas. No cuesta nada asegurarse de que las plantitas arrancadas estén protegidas de la luz del sol, en cambio replantar los huecos del campo debidos a las plantas muertas es costoso y representa una obstrucción del trabajo agrícola de la plantación.

Después de la última recolección de materiales aptos para el transplante quedarán algunas plantas deformes y raquíticas, que por razones de higiene, pueden ser destruídas cuanto antes. (1)

Control de Plagas y Enfermedades en Almacigos de Tabaco

Plagas

El control de insectos en semilleros, debe realizarse periodicamente ya que representan un gran problema, los insectos más comunes y su control son:

<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Científico</u>	<u>Control</u>
Rosquilla	<u>Agrotis spp</u>	Dipertex 12 Kg/Ha.
G. Falso Medidor	<u>Trichoplusia ni hbn</u>	Lanate 6% 12 Kg/Ha.
Moluscos	<u>Milax sowerbyi</u>	Taps 5 Kg/Ha.
Hormigas	<u>Atta fervens</u>	Volanton 2.5% (9)

Enfermedades

Dado que los planteros en esta región todavía alcanzan períodos de lluvia, las enfermedades de tipo bacteriano y fungosas se presentan con gran intensidad, algunas en ellas son:

<u>Nombre Común</u>	<u>Nombre Científico</u>	<u>Control</u>
Pie Negro (Black Snak)	<u>Phytophthora parasítica</u>	Var. Resistentes, Rotación de Cultivos. Aireación del Suelo.
Agriación	<u>Dampim off</u>	Manzate D-80 Agrimycin 100-500
Moho Azul	<u>Pernospora tabacine</u>	Manzate D-80 Agrimycin 100-500
Marchitez Bacteriana	<u>Pseudomonas solanacearum</u>	Var. Resistentes, Rotación de cultivos. Aireación de suelo. (7)

MATERIALES Y METODOS

En el Campo de Investigación y Experimentación Agrícola de la Compañía Tabacos Mexicanos, S.A. de C.V. de la Zona Agronómica Papantla, Veracruz, se realizó el estudio sobre la Determinación de la Fertilización - Básica en Almacigos de Tabaco variedad "Vena Amarilla", correspondiente al ciclo de cultivo (1978-1979), el cual se inició el día 25 de Agosto de 1978 y se dió por terminado con los datos agronómicos de campo el 30 de - Noviembre de 1978.

La relación de Materiales y Equipo que se utilizaron durante el experimento es la que a continuación se menciona:

- a) Material esterilizante Bromuro de Metilo, en presentación comercial, bote de 1.5 Libras.
- b) Manta de polietileno, medida 3.60 Mts. de ancho por 27 Mts. de largo, utilizada para la esterilización del plantero.
- c) Fertilizantes utilizados:

Nitrato de Amonio	33.5% (N)	NH_4NO_3
Super Fosfato Triple	46.0% (P_2O_5)	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
Sulfato de Potasio	50.0% (K_2O)	K_2SO_4
Fósforo Diamónico	18-46-00	$(\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4$
- d) Manguera de 1 Pulgada.
- e) Semilla variedad Vena Amarilla. Densidad de siembra de 1 Gmo. para - 6 Mts.² de almacigo.
- f) Regadera de mano con capacidad de 10 Lts. de agua especial para la distribución de la semilla.
- g) Arcos de alambrión para sostener la manta de cielo, protección de las - plántulas durante el período de crecimiento en el almacigo.
- h) Manta de cielo medida de 1.10 Mts. de ancho por 30 Mts. de largo, para cubrir la superficie del plantero.

- i) Rafia de alta torsión, para mantener en contacto la manta de cielo con los arcos de alambrón.
- j) Bomba aspersora con capacidad de 12 Litros.
- k) Bomba espolvoreadora con capacidad de 10 Kg.
- l) Fungisidas - Agrimycín - 500
Agrimycin - 100
Cobre Tribásico 7%
Manzate D - 80
Dyrene
- m) Insecticidas - Lannate 1.5%
Malathion - 1000 E.
Cebo envenenado a base de Dipertex
Caracolicida - Taps.

Procedimiento Experimental

El estudio realizado en el Campo de Investigación y Experimentación Agrícola de Tabamex, en la Zona Agronómica de Papantla, Veracruz, para de terminar la Fertilización Básica en Almácigos de Tabaco, Variedad "Vena - Amarilla", iniciado el 25 de Agosto del ciclo de cultivo (1978-1979), fue establecido bajo el diseño experimental que consistió en bloques al azar, tomando en cuenta cuatro repeticiones. Cada repetición constaba de 18 parcelas. El área de parcela útil fue de 1 Mto.² con espacio entre parcelas de 0.25 Mto.² Se probaron 18 tratamientos con diferentes niveles de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, incluyendo 4 tratamientos con aplicaciones a los 20 y 30 días después de la siembra, de Fosfato Diamónico y Nitrato de Amonio al voleo y disuelto en agua.

El suelo donde se estableció este experimento tiene las características de migajón arenoso, alcalino con algo de exceso de Calcio Libre, medio en Sodio y pobre en Fósforo.

El estudio se inició el 25 de Agosto de 1978 de acuerdo a las siguientes labores:

La Selección del Terreno.

El día 25 de Agosto de 1978 se seleccionó el terreno dentro del Campo de Investigación y Experimentación Agrícola de Papantla, Ver., se encuentra bien ubicado, cerca de una fuente de abastecimiento derivada de un río. Respecto a comunicación está bastante accesible, por lo que se presenta una gran vigilancia en los experimentos.

Datos obtenidos del Análisis de Suelo de este Campo Experimental.

pH	M.O %	P ppm	K ppm	Na ppm	Ca ppm	Mg ppm	CIC $\frac{\text{me}}{100 \text{ gr}}$	CE mmhos	HCO ₃ ppm	Cl ppm	SAT %	TEX. Migajón Arenoso
8.0	2.5	1.1	33	90	211	320	1.09	0.5	37	7	42	

El suelo es de fácil manejo para su preparación, al cual se le llama suelo de vega, que tiene un coeficiente de infiltración bueno y además una buena profundidad para el desarrollo radicular de las plantas.

La Preparación del Terreno.

Se realizó el día 11 de Septiembre de 1978, para ésto fueron necesarios tres barbechos, alternados con tres rastras, haciendo pasar una rastra de clavos y por último la nivelación del terreno, siendo el objetivo de ésto, obtener un terreno bien desmenuzado y con buena aireación.

Formación de Eras o Almácigos.

El día 2 de Octubre de 1978 se inició la formación de almácigos tomando en cuenta los siguientes factores de importancia: La orientación de los almácigos se estableció de Oriente a Poniente, debido a que la topografía lo permitió, teniendo por finalidad que los almácigos reciban la luz del sol de una manera muy uniforme. Se trazaron cuatro eras sobre el terreno, que corresponden a las cuatro repeticiones del experimento en bloques al azar.

Estas tuvieron una dimensión de (1.10 Mts. de ancho) por (30 Mts. de largo), teniendo un pasillo entre cada era de (40 Cms.). Después se procedió a marcar estas dimensiones con estacas de madera en las cabeceras de las eras, - posteriormente se tendieron hilos de lado a lado de las cabeceras para señalar sobre el terreno las eras, los pasillos o canales y los drenes. Después se procedió a excavar con una pala de tipo espada, para marcar la cantidad de tierra que se extraería de los canales con pala de tipo normal, por último se les dió forma a las eras con azadones normales.

Para terminar las eras, se quebraron los terrones y se nivelaron con pasos de rastrillo, procurando dejar la superficie de las eras ligeramente cóncava, para evitar encharcamientos, deformación de eras y arrastre de semillas.

Esterilización de Eras o Almacigos.

La esterilización de almacigos se efectuó el día 11 de Octubre de 1978, factor de gran importancia para una buena producción de tabaco.

El objetivo de esterilizar las eras fue para evitar la germinación de semillas de maleza y controlar los organismos constantes de enfermedades tales como hongos, bacterias, nemátodos, así como insectos del suelo. Con ésto se evitaron los deshierbes y la planta se desarrolló mucho más sana y vigorosa para el transplante.

El producto que se utilizó fue el Bromuro de Metilo. Se colocaron botes de 1.5 Libras sobre las eras uniformemente distribuidos, considerando - aplicar (1 Libra/10 Mts²) de era, junto a cada bote de Bromuro se colocó una varilla de metal con terminación en pico, llamada punzón, que se utilizaría para perforar el bote. Posteriormente se cubrieron las eras con una manta de polietileno, que alcanzó a cubrir las cuatro eras del experimento, después se procedió a sellar las orillas con la propia tierra del terreno, para evitar que se escapara el gas, dejando una orilla de las cabeceras sin sellar, para hacer penetrar por esa parte aire del medio ambiente formando una atmósfera, donde circuló el gas durante las 48 horas. Después de penetrar -

el aire, se selló esa orilla inmediatamente. Una vez hecho lo anterior, se perforaron los botes de Bromuro de Metilo con los punzonez para que se efectuara la acción esterilizadora. Después de pasadas las 48 horas, circulando el gas, se cubrieron las eras, para posteriormente remover el suelo con un rastrillo, tratando de airearlo, para que dentro de cinco días se efectuara la fertilización.

Fertilización.

El día 15 de Octubre de 1978 se realizó la fertilización que fue la base del experimento, para obtener como resultados los mejores tratamientos, que se sugerirán en uso para obtener una mejor producción en la variedad "Vena Amarilla" en la Zona Agronómica de Papantla, Veracruz.

Después de tener los cálculos de fertilización por tratamiento, se le dió a la era formada un paso de rastrillo para romper la costra, debido a las lluvias y el sol. La cantidad de cada compuesto se pesó y se vació en bolsitas de plástico numeradas de acuerdo al tratamiento, que posteriormente se pasaron a un recipiente de plástico también, con el fin de realizar una homogenización completa.

Teniendo todo lo anterior se procedió a la aplicación por parcela, con extremo cuidado en la distribución de los tratamientos, para que quedara como se había expuesto en el croquis de campo.

La fertilización quedó completamente bien distribuida y perfectamente incorporada al suelo, siendo el área de cada tratamiento de 1 Mto.² con 25 Cms. de espacio entre tratamiento.

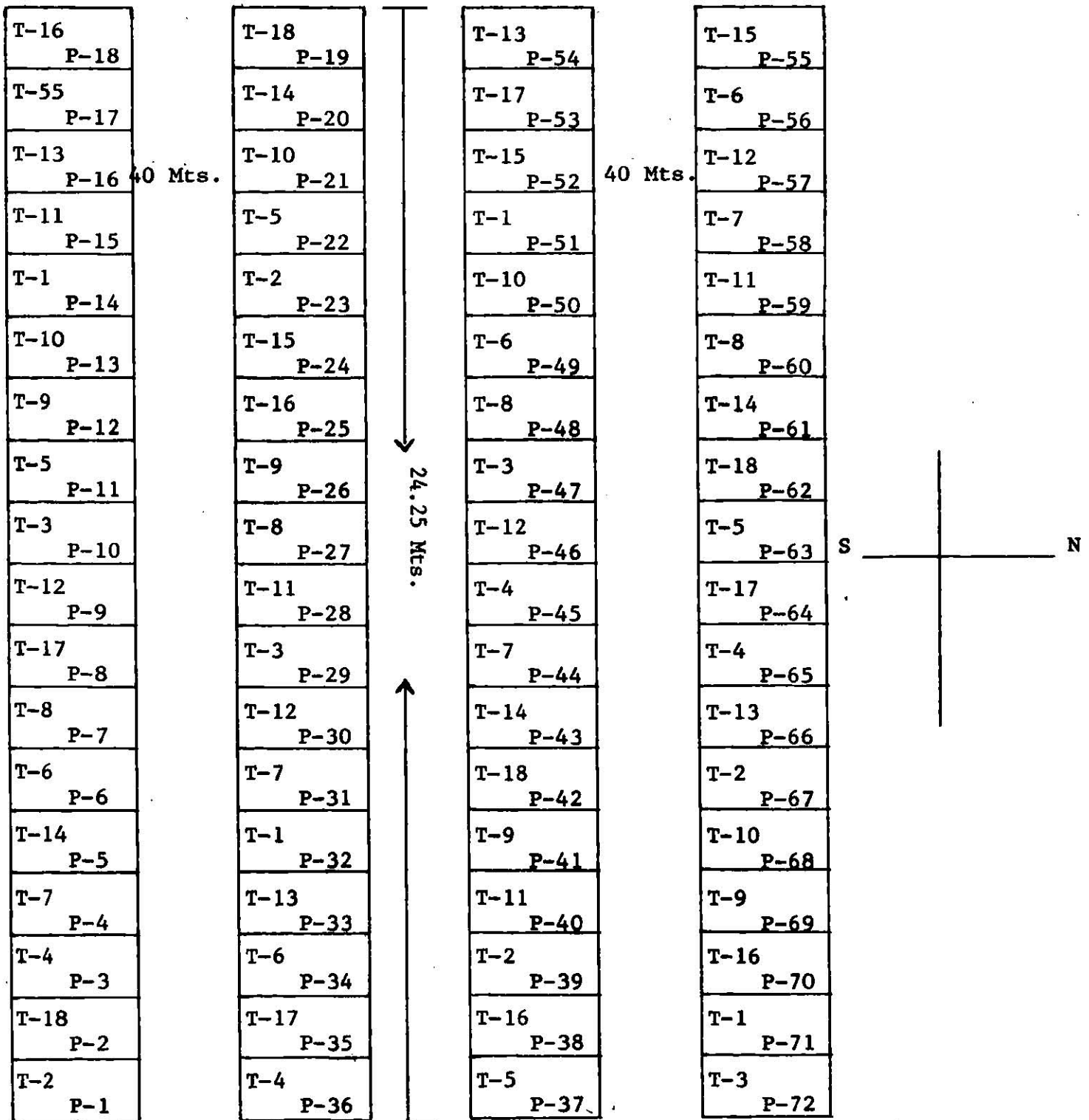
Tabla 1. Tratamientos y Fuentes utilizadas en Gramos/Mto.²
Exp. Fert. Almácigos Tabaco V. Amarilla
Ciclo (1979-1979) TABAMEX

TRATA- MIENTO	NIVELES			FUENTES EN GMS./MTO. ²			
	N	P	K	Nitrato de Amonio	Super Fosfa to triple	Sulfato de Potasio	Fosfato Diamónico
1	0	0	0	0	0	0	0
2	20	0	0	8.95	0	0	0
3	0	200	0	0	65.21	0	0
4	0	0	50	0	0	15	0
5	20	200	0	8.95	65.21	0	0
6	0	200	50	0	65.21	15	0
7	20	200	50	8.95	65.21	15	0
8	40	200	50	17.91	65.21	15	0
9	60	200	50	26.86	65.21	15	0
10	20	0	50	8.95	0	15	0
11	20	50	50	8.95	16.30	15	0
12	20	100	50	8.95	32.60	15	0
13	20	400	50	8.95	130.43	15	0
14	20	200	100	8.95	65.21	30	0
15	0	200	50	0	65.21	15	5(V)
16	0	200	50	0	65.21	15	10(V)
17	0	200	50	0	65.21	15	5(D)
18	0	200	50	5(D)	65.21	15	0

* D = Aplicación disuelto en agua

V = Aplicación al voleo

Tabla 2. Distribución de Parcelas en Campo
Exp. Fert. Almacigos Tabaco V. Amarilla
Ciclo (1978-1979) TABAMEX



I

II

III

IV

Area Total de Parcela 1,10 Mto.²
Area de parcela útil = 1 Mto.²

Espacio entre parcelas = .25 Mto.²

No. de tratamientos = 18

No. Parcelas = 72

Siembra.

El día 16 de Octubre de 1978 se realizó la siembra en los almácigos del experimento.

El método que se utilizó para la siembra con semilla de la variedad Vena Amarilla fue el método humectante que se caracteriza por utilizar el agua como medio de distribución de la semilla sobre el almácigo.

La semilla que se utilizó para el experimento se puso en pregerminación en cajas petri con solución acuosa de Agrimycin-100 a razón de 5 Gm/Lto. de agua, durante 48 horas suficientes para que se adelantara la germinación por lo menos tres días.

La siembra se realizó utilizando regaderas de mano con capacidad de 10 Litros de agua, manteniendo en constante suspensión la semilla con el agua de la regadera, para una mejor distribución de la misma sobre el almácigo. La densidad de siembra que se utilizó en el experimento fue de 1 Gmo./6 Mts.²

Después que se efectuó la siembra se colocaron los arcos de alambrón tipo dos aguas espaciados a 2 Mts. de distancia uno de otro a lo largo del almácigo, para sostener la manta de algodón de 1.10 Mts. de ancho por 30 Mts. de largo, atirantada por un cordel de rafia de No. 30, que haría la función protectora de la semilla en germinación y las plántulas durante 20 días después, aparte de mantener humedad, regular temperatura y proteger la caída fuerte de lluvias o riegos intensos.

Riegos.

El mantener húmeda la superficie del suelo durante la germinación de la semilla es de suma importancia para que no se afecte el ciclo germinativo. Por lo que debido al clima que se presentó, fue necesario dar dos riegos diarios, uno por la mañana y otro por la tarde, por toda la duración del experimento. El método que se utilizó para los riegos fue por medio de una manguera con una cebolla en la salida, alimentada por una bomba para que el riego fuera en forma de aspersión.

Control de Plagas y Enfermedades

Las plagas y enfermedades son factores biológicos que actúan negativamente sobre la producción de plántulas en los almácigos. Pueden causar grandes daños, pudiendo ser ésto un foco de infección.

Para evitar este tipo de problemas se estableció un calendario de aplicaciones de insecticidas y fungisidas; que durarían todo el experimento.

Insecticidas	Helicidas	Fungisidas
Lannate 1.5%	Caracolisida	Agri-mycin - 100
Cebo envenenado a base Dipertex	Taps.	Agri-mycin - 500 Manzate D-80
Malathion 100-E Tamaron		Dyrene

El calendario de aplicaciones de estos productos químicos consistió en hacer una aplicación de cada uno de los insecticidas mencionados anteriormente, alternándose con una aplicación de un fungisida antes de la aplicación del insecticida con otra de otro fungisida después de la aplicación del insecticida.

Esto quiere decir que en una semana se aplicaban dos fungisidas y un insecticida. Para un mejor control de diferentes plagas y enfermedades que pudieran dañar las plantas.

Plagas que se presentaron en poca escala

N. Común	N. Científico
Rosquilla	<u>Agrotis spp.</u>
Falso Medidor	<u>Trichoplusia ni hbn</u>
Hormiga Arriera	<u>Atta fervens</u>

Enfermedades que se presentaron en poca escala.

N. Común	N. Científico
Pié Negro (Black Snak)	<u>Phytophthora parasítica</u>
Agriación	<u>Dampim off.</u>
Moho Azúl	<u>Pernospora tabacine</u>

Transplante.

El arranque de plantas de los almácigos, labor de gran importancia para evaluar los datos agronómicos en el experimento, se inició el 17 de Noviembre de 1978.

A partir de la fecha de siembra, a los 29 días posteriores, se observaron pocas plantas que sobresalían de las demás en desarrollo, pero a los 32 días las plantas que se encontraban en las parcelas con tratamientos en los que no se les había aplicado Nitrato de Amonio de inicio, ya tenían las características deseables de transplante, y se procedió a dar el primer arranque.

El arranque se realizó por parcelas anotando el número de plantas/Mto.² que diera en tratamiento, las plantas se fueron colocando en rejillas de madera, separando 10 plantas al azar por tratamiento y repetición para la obtención de datos agronómicos y realizar después con éstos el análisis estadístico.

El segundo arranque de plantas se realizó a los 38 días después de la siembra en igual forma que el primer arranque y el tercero se efectuó de igual manera a los 45 días de la siembra.

Importancia de los Datos Agronómicos para el Análisis Estadístico.-

Plantas por Metro Cuadrado.

Este dato fue de gran importancia para saber la cantidad de plantas/Mto.² que se obtuvo en los mejores tratamientos.

Una observación de los datos obtenidos es que en el primer arranque se obtiene menos cantidad de plantas con características deseables que en el segundo y tercer arranque, y que en el tercer arranque se obtienen más que en el primero pero menos que en el segundo.

Altura de la Planta.

Es un factor que está íntimamente relacionado con la adición de una buena fertilización. A base de Fósforo y Potasio de inicio y aplicaciones de (Dap) Fosfato Diamónico a los 20 y 30 días de haber sembrado.

Este dato se tomó desde la base o cuello a la yema terminal.

Color Foliar.

Su diferenciación entre tratamientos fue un criterio particular a simple vista, clasificado como sigue:

- a) Verde pálido
- b) Verde normal
- c) Verde oscuro

Vigor de las Plantas.

Se presentaron características de vigor normales en la mayoría de los tratamientos y se clasificó tomando en cuenta la apariencia general de la planta, con la escala siguiente:

- a) Delgada
- b) Delgada normal
- c) Gruesa vigorosa

Grosor del Tallo.

Este dato se relaciona hasta cierto punto con el vigor de la planta. Se tomó la medida en el centro de la planta con un vernier expresándolo en milímetros.

Flexibilidad del Tallo.

Este factor es de gran importancia dentro de las características deseables de transplante, debido a que con buena flexibilidad se facilita el -

arranque de planta, el transplante y transporte al terreno.

Su clasificación fue de una escala entre:

- a) Mala
- b) Regular
- c) Buena
- d) Muy buena

Raíz (Abundancia)

El sistema radicular de una planta debe reunir características deseables, ya que aquellas con raíz escasa, tardan más en prender y con abundante y larga pueden quedar mal transplantadas.

Se clasificó tomando en cuenta la siguiente escala:

- a) Escasa
- b) Normal
- c) Abundante

Raíz (Longitud)

Este dato se tomó a partir del cuello hasta la última fracción de raíz.

RESULTADOS

Después de los seis días de haber sembrado con semilla pregerminada de la variedad Vena Amarilla, se obtuvo planta de dos hojitas, con una población uniforme por parcelas y una densidad de 30 plántulas por Decímetro cuadrado. Aclarando que ésto sólo en los tratamientos que no se aplicó el Nitrato de Amonio de inicio.

A los 29 días después en estos tratamientos se presentaron plantas con características deseables de transplante.

En todo el tiempo que duró el experimento, se mantuvo libre del ata que de plagas, enfermedades y malas hierbas, debido al riguroso calendario de aplicaciones de insecticidas, helicidas, y fungisidas, ayudando también la buena esterilización del suelo y el buen manejo de labores en los almácigos.

A los 32 días de haberse sembrado, se inició el primer arranque de plantas en las parcelas que presentaban las características deseables para transplante, siendo éstas en las que se habían aplicado los tratamientos de (N)0-(P)200-(K)50, más aplicaciones de (Dap) al voleo y disuelto en agua a los 20 y 30 días después de la siembra, se continuó después con los que tenían aplicaciones sucesivas de (N)0-(P)200-(K)0, (N)20-(P)400-(K)50, (N)20-(P)200-(K)100, (N)20-(P)200-(K)0, (N)20-(P)200-(K)50, (N)0-(P)0-(K)50, (N)20-(P)0-(K)0, (N)0-(P)0-(K)0, (N)20-(P)100-(K)50, (N)20-(P)50-(K)50, (N)20-(P)0-(K)50, (N)40-(P)200-(K)50, y (N)60-(P)200-(K)50.

Observándose que las aplicaciones de Nitrato de Amonio actuaron negativamente, respaldando esta acción las aplicaciones de Fósforo y Potasio, obteniéndose como resultado de observación, que no se debe aplicar Nitrato de Amonio al inicio, aunque el Fósforo compense la acción negativa de éste.

* (DAP) Fosfato Diamónico

Tabla 3. Datos Agronómicos obtenidos del promedio de tres arranques de cuatro repeticiones por tratamiento.
Exp. Fert. Almacigos Tabaco Vena Amarilla
Ciclo (1978-1979) TABAMEX

No.	TRATAMIENTO			ALTURA Cms.	COLOR Esc.	VIGOR Esc.	GROSOR Tallo m.m.	FLEXI. Esc.	RAIZ	
	(N)	(P)	(K)						ABUN. Esc.	LONG. Cms.
1	0	0	0	13.9	1.5	1.6	3.6	1.6	1.5	4.5
2	20	0	0	14.6	1.3	1.5	3.8	1.7	1.5	4.8
3	0	200	0	15.1	1.6	1.8	3.7	1.7	1.6	4.8
4	0	0	50	13.4	1.2	1.5	3.9	1.8	1.6	5.5
5	20	200	0	15.1	1.6	1.9	3.6	1.5	1.5	4.9
6	0	200	50	14.6	1.5	1.5	3.5	1.7	1.5	4.8
7	20	200	50	15.7	1.6	1.9	3.7	1.7	1.6	4.6
8	40	200	50	14.8	1.5	1.7	3.6	1.6	1.5	4.2
9	60	200	50	14.5	1.4	1.5	4.1	1.3	1.5	4.2
10	20	0	50	14.6	1.2	1.3	3.8	1.7	1.6	4.8
11	20	50	50	14.6	1.5	1.5	3.9	1.4	1.5	4.8
12	20	100	50	14.3	1.4	1.6	3.6	1.7	1.5	4.4
13	20	400	50	15.3	1.7	1.6	3.7	1.8	1.6	4.7
14	20	200	100	15.4	1.4	1.7	3.7	1.7	1.6	4.2
* 15	0	200	50	15.5	1.7	1.9	3.9	1.5	1.6	4.7
	Más 5 Gms. de Dap/Mto. ² al V									
* 16	0	200	50	15.3	1.7	1.9	3.7	1.4	1.6	5.1
	Más 10 Gms de Dap/Mto. ² al V									
** 17	0	200	50	16.4	1.7	1.8	3.6	1.7	1.6	4.9
	Más 5 Gms de Dap/Mto. ² dis. en H ₂ O).									
* 18	0	200	50	14.5	1.7	1.9	3.7	1.7	1.7	4.5
	Más 5 Gms de N. de A. dis en H ₂ O M ²									

NOTA: * Aplicados a los 20 días después de la Germinación

** Aplicados a los 20 y 30 días después de la Germinación

Tabla 4. Promedio del número de Plantas por Mto.² por Tratamiento y Arranque de cuatro Re_peticiones.
Exp. Fert. Almacigos Tabaco Vena Amarilla
Ciclo (1978-1979) TABAMEX

No.	TRATAMIENTOS			(32) ₂ Plan/M. ²	(38) ₂ Plan/M. ²	(45) ₂ Plan/M. ²	Total	Millones de Plantas/Ha.
	(N)	(P)	(K)					
1	0	0	0	65	352	133	550	3;666,663
2	20	0	0	74	346	142	562	3,746,662
3	0	200	0	188	434	169	791	5;273,328
4	0	0	50	142	352	137	631	4;206,662
5	20	200	0	81	410	161	652	4;346,662
6	0	200	50	174	439	168	781	5;206,661
7	20	200	50	132	383	135	650	4;333,329
8	40	200	50	49	311	115	475	3;166,663
9	60	200	50	27	250	92	369	2;459,997
10	20	0	50	52	354	80	486	3;239,996
11	20	50	50	55	357	75	487	3;246,663
12	20	100	50	61	364	83	508	3;386,663
13	20	400	50	119	395	172	686	4;573,328
14	20	200	100	111	378	164	653	4;353,328
* 15	0	200	50	231	451	177	859	5;726,660
	Más 5 Gms de Dap/Mto. ² al V							
* 16	0	200	50	239	461	184	884	5;893,327
	Más 10 Gms de Dap/Mto. ² al V							
** 17	0	200	50	217	475	188	880	5866,660
	Más 5 Gms. de Dap/Mto. ² de Dis. H ₂ O							
* 18	0	200	50	175	469	181	825	5;499,994
	Más 5 Gms. de N. de A./Mto. ² dis. en H ₂ O							

NOTA: (32) (38) (45) - Indican el número de días de la siembra hasta el arranque de plantas.

Se toma una Hectárea de almacigo = 6666.66 Mto.²

Tabla 5. Análisis Estadístico. Suma de tres arranques de planta por Metro cuadrado por tratamiento y repetición.

Exp. Fert. Almácigos Tabaco Vena Amarilla
Ciclo (1978-1979) TABAMEX

No.	TRATAMIENTO			I	II	III	IV	TRATS.
	(N)	(P)	(K)					
1	0	0	0	549	522	570	560	2,201
2	20	0	0	580	520	570	580	2,250
3	0	200	0	805	783	798	782	3,168
4	0	0	50	665	610	610	642	4,527
5	20	200	0	700	635	654	621	2,610
6	0	200	50	763	795	776	791	3,125
7	20	200	50	692	681	610	620	2,603
8	40	200	50	470	468	468	497	1,903
9	60	200	50	376	381	349	375	1,481
10	20	0	50	477	437	502	530	1,946
11	20	50	50	479	445	497	529	1,950
12	20	100	50	500	470	521	541	2,032
13	20	400	50	692	665	670	719	2,746
14	20	200	100	674	630	640	673	2,617
* 15	0	200	50	838	770	909	919	3,436
	Más 5 Gms de Dap/Mto. ² al V.							
* 16	0	200	50	890	798	920	930	3,538
	Más 10 Gms. Dap/Mto. ² al V							
** 17	0	200	50	892	843	919	870	3,524
	Más 5 Gms. de Dap/Mto. ² dis H ₂ O							
* 18	0	200	50	777	843	821	860	3,301
	Más 5 Gms. de N.A. dis H ₂ O.							
Suma Repts.				11819	11296	11804	12039	46,958

Tabla 6. Análisis de Varianza
Exp. Fert. Almácigos Tabaco V. Amarilla
Ciclo (1978-1979) TABAMEX

Fuentes de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. CALC.	F. TEORICA	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	17	1,685,085	99,122	179.24	1.84	1.37
REPETICIONES	3	16,495	5,498	9.94	2.79	4.20
E. EXPERIMEN.	51	28,247	553			
TOTAL	71	1,729,827	24,631			

$$\% \text{ Coeficiente de Variación} = \frac{\sqrt{\text{CME}}}{\bar{Y}}$$

$$\% \text{ C.V.} = \frac{\sqrt{553}}{652.194} = 0.036$$

$$\% \text{ C.V.} = 3.6$$

** Altamente Significativa.

Como F. Cal. > F. Teórica en el nivel de (0.05) se rechaza la hipótesis y se acepta que existe una diferencia significativa entre tratamientos.

Como F. Calc. > F. Teórica en el nivel de (0.01) se rechaza la hipótesis y se acepta que existe una diferencia significativa entre tratamientos.

Tabla 7. Comparación de Medidas de Tratamientos de la Producción de Plantas/Mto.², mediante el Método de Duncan.
Exp. Fert. Almácigos Tabaco Vena Amarilla
Ciclo (1978-1979) TABAMEX

TRATAMIENTO (N) (P) (K)	\bar{X}	(0.05)	(0.01)
0 200 50 Más 100 Gms. Dap al Voleo	884.5		
0 200 50 Más 5 Gms. Dap. disuelto	881.0		
0 200 50 Más 5 Gms. Dap al Voleo	859.0		
0 200 50 Más 5 Gms. N. Amonio dis.	825.2		
0 200 0	792.0		
0 200 50	781.2		
20 400 50	686.5		
20 200 100	654.2		
20 200 0	652.5		
20 200 50	650.7		
0 0 50	631.7		
20 0 0	562.5		
0 0 0	550.2		
20 100 50	508.0		
20 50 50	487.5		
20 0 50	486.5		
40 200 50	475.7		
60 200 50	370.2		

En este cuadro se muestra la comparación de medias, con el fin de obser

var la diferencia estadística de tratamientos de fertilización en cuanto a producción de plantas/Mto.²

Los tratamientos estadísticamente iguales están determinados usando el valor calculado de la diferencia mínima significativa y se unen por medio de una barra, como las medidas están colocadas de mayor a menor, - los mejores tratamientos son los que están unidos con la primera barra, ya sea en la significancia de (0.05) o en la de (0.01), y por consiguiente, los tratamientos menos sobresalientes están unidos con la última barra.

DISCUSION

Los niveles de (N) usados en este experimento fueron bajos con intervalos cortos, debido a que durante los dos ciclos pasados se observó que las dosis usadas tuvieron un efecto muy negativo en los resultados; los intervalos actuales fueron de 0, 20, 40, y 60 Kilogramos comparados con los de los años anteriores. Primero 0, 50, 100, 150 y 250 y después 0, - 50, y 100 Kilogramos por Hectárea. Con 0 y 20 Kilogramos de N/Ha. iniciales se obtuvieron los mejores resultados en número de plantas/Mto.²

Los niveles de 40 y 60 Kg./Ha. tuvieron un efecto decremental en dicho aspecto. En cambio cuando no se puso Nitrógeno en el inicio de la fertilización y al agregar pequeñas cantidades de este elemento 20 días después de la germinación se incrementó significativamente el número de plantas/Mto.² en comparación a cualquier tratamiento con (N) en la siembra y aún con el tratamiento sin este elemento.

El Fósforo influyó positivamente en el número de plantas/Mto.² y en el sistema radicular, en el sentido de los incrementos del nutriente aplicado, ésto en presencia de Nitrógeno y Potasio, lo que hace sugerirlo como un nutriente con influencia positiva en planteros.

El elemento Potasio se comportó en forma variable, pero con tendencia a mejorar el número de plantas/Mto.², los sistemas radiculares y la flexibilidad del tallo tal vez, induciendo externa e internamente a la planta a un equilibrio nutricional.

Indiscutiblemente además de proporcionar una buena fertilización en almácigos con los mejores tratamientos obtenidos, el manejo de labores durante la estancia de plántulas en el mismo, fue muy eficiente, mostrando una gran efectividad el calendario de aplicaciones de insecticidas y fungicidas para el control de plagas y enfermedades.

CONCLUSIONES

Definitivamente el Nitrógeno en dosis de 50 Kgs. o más por Ha. aplicado antes de sembrar, actúa negativamente en el desarrollo de las plantas en el almácigo, ésto debido presumiblemente a las características químicas de los suelos del Norte de Veracruz. Por lo que se recomiendan los niveles de fertilización:

- a) Aplicación inicial de (N) 0-(P)200 - (K) 50
- b) Una segunda aplicación a los 20 días de haberse sembrado de 5 a 10 Gms. de (Dap) al voleo.
- c) Una tercera aplicación a los 30 días de haberse sembrado de 5 a 10 Gms. de (Dap) al voleo.
- d) O bien una aplicación de Nitrato de Amonio disuelto en agua 20 días después de la siembra.

Realizando tres arranques bien programados se pueden obtener 800 - plantas por Mto.² utilizando la fertilización adecuada.

Considerando conjuntamente las respuestas numéricas, las características agronómicas de las plantas y el análisis estadístico se concluye que el tratamiento de fertilidad más adecuado es el que ya se mencionó.

En general se podría recomendar la evaluación de este mismo experimento con los 18 tratamientos y los niveles de fertilización utilizados a base de Nitrato de Amonio, pero probando otras fuentes de fertilizantes nitrogenados como Sulfato de Amonio, Urea, Amoníaco Anhidro, etc. en lugar de Nitrato de Amonio.

Aclarando que los mejores resultados serán obtenidos haciendo las aplicaciones de los fertilizantes nitrogenados utilizados a los 20 y 30 días después de haberse sembrado el experimento. Esto debido a que en los suelos de este Campo de Investigación y Experimentación Agrícola de Tabamex, en la Zona Agronómica de Papantla, Veracruz existen reacciones nega-

tivas a las aplicaciones de fertilizantes nitrogenados al inicio de la siembra en almácigos de Tabaco. Esto a su vez provoca una deficiencia o nula población de plántulas en el mismo almácigo, creando una baja producción del cultivo.

Se recomendaría la aplicación en los almácigos de algún mejorador de suelos para bajar el pH. Se sugiere la conveniencia de realizar nuevamente una experimentación en almácigos que tuvieron un pH más bajo para confirmar los resultados obtenidos.

RESUMEN

En la Zona Agronómica de Papantla, Veracruz, a la cual se le denomina Zona Norte, el agricultor del cultivo del tabaco, ha venido estableciendo tradicionalmente sus propios planteros o almácigos. La tecnificación de éstos es aceptable en algunos aspectos como la fumigación de los suelos, el control de la luz, humedad y el combate de plagas y enfermedades, sin embargo, en otros como la fertilización química de los suelos es por demás deficiente.

Los almácigos de Tabaco ocupan un lugar muy importante en la producción y proceso del mismo y éstos dependerán de factores de gran importancia para su mejoría, como una buena selección de terreno, la preparación del suelo, esterilización o fumigación de suelo; un buen método de siembra, un buen control de humedad, un buen manejo del control de plagas y enfermedades y lo que más importante es la dinámica alimenticia que es la nutrición de las plántulas en el almácigo.

Este estudio se realizó en un lote dentro del Campo de Investigación y Experimentación Agrícola de la Compañía de Tabacos Mexicanos, S.A. de C.V. en la Zona Agronómica de Papantla, Ver., durante el ciclo de cultivo (1978-1979).

Utilizando un diseño de bloques al azar, formado por cuatro repeticiones, incluyendo 18 tratamientos de niveles de fertilización a base de Nitrato de Amonio 33.5% (N), Super Fosfato Triple 46% (P_2O_5), el Sulfato de Potasio 50% (K_2O) y el Fosfato Diamónico (18-46-00). Con un área útil de 1 Mto.² y espacio entre parcelas de 0.25 Mto.²

Los mejores resultados obtenidos en este estudio para la determinación de la fertilización básica en almácigos de Tabaco variedad "Vena Amarilla", fueron con los niveles de (N) 0 - (P) 200 - (K) 50, más aplicaciones de 5 y 10 Gms/Mto.² de Fosfato Diamónico (18-46-00) a los 20 y 30 días

de haberse sembrado, o bien más aplicaciones de 5 Gms./Mto.² de Nitrato de Amonio pero disuelto en agua.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALKEHURST; C.B. EL TABACO AGRICULTURA TROPICAL 1973
1a. EDICION EDITORIAL LABOR PAGS. 73 - 103.
- 2.- ALVAREZ; G.M. PATOLOGIA VEGETAL PRACTICA MEX. 1977
1a. EDICION EDITORIAL LIMUSA PAGS. 9, 36, 37.
- 3.- CARRERA; H.J.L. DETERMINACION DE LA FERTILIZACION
BASICA EN ALMACIGOS DE TABACO EN LA ZONA DE SAN ANDRES
TUXTLA, VER. 1977 TESIS PROFESIONAL MEX. PAGS. 15-
57.
- 4.- CHRISTIE; R.J. NEMATODOS DE LOS VEGETALES SU ECOLOGIA
Y CONTROL MEX. 1976 1a. EDICION EDITORIAL LIMUSA
PAGS. 61 - 78.
- 5.- FERNANDEZ; C.A. HORTICULTURA INTENSIVA 1968 MADRID -
2a. EDICION EDITORIAL PUBLICACIONES DE CAPACITACION -
AGRICOLA PAGS. 12 - 123.
- 6.- JACOB; A, VON; U.H. NUTRICION Y ABONADO DE LOS CULTI-
VOS TROPICALES 1973 4a. EDICION EDITORIAL EURAN PAGS.
251 - 261.
- 7.- LARREA; R.E.; CHAVEZ; R.S. EL CULTIVO DEL TABACO BURLEY
SEMI-SOMBRA EN NAYARIT MEXICO 1977 1a. EDICION PAGS.
43 - 45.
- 8.- LARREA; R.E.; CHAVEZ; R.S. GINER; G.M. EL CULTIVO DEL -
TABACO NEGRO PARA PURERIA EN LA REGION DE SAN ANDRES TUX
TLA, VER. MEX. 1976 PAGS. 20 - 25

- 9.- MORA; B.J.M.; ORTIZ; C.R. EL CULTIVO DEL TABACO AROMATICO EN LOS VEGETALES DE OAXACA MEX. 1977 1a. EDICION PAGES. 10 - 15.
- 10.- N.P.F.I.; MANUAL DE FERTILIZANTES, 1974 2a. EDICION - EDITORIAL LIMUSA PAGES. 47 - 78.
- 11.- OCHSE; J.J.; SOULE; J.M., DIJKMAN; J.M., WEHLBURG; C. CULTIVO Y MEJORAMIENTO DE PLANTAS TROPICALES Y SUBTROPICALES 1974 2a. EDICION EDITORIAL LIMUSA PAGES. 1394, 1931.
- 12.- VILLANUEVA; O.B. EDAFOLOGIA MEX. 1977 1a. EDICION - EDITORIAL PATENA A.C. PAGES. 59 - 70.
- 13.- ZAMORA; D.L.F.A. EL TABACO Y SU CULTIVO MEX. 1959 - 1a. EDICION EDITORIAL STYLO PAGES. 242 - 245.
- 14.- ZAMUDIO; A.R. PROYECTOS DE INVESTIGACION Y EXPERIMENTACION AGRICOLA DE LA ZONA GOLFO NORTE DE TABAMEX 1977-1978 PAGES. 25 - 30.

