

870132

Z
29.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA
INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE AGRICULTURA Y GANADERIA



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

EVALUACION DE ADAPTABILIDAD EN CUANTO
A RENDIMIENTO DE CUATRO CULTIVARES DE TABACO
(*Nicotiana tabacum* L.), BAJO CONDICIONES DE RIEGO, EN EL
VALLE DE SANTIAGO IXCUINTLA, NAYARIT.

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRICOLA
AREA AGROECOSISTEMAS
P R E S E N T A
FLAVIO AMAYA MELENDEZ
GUADALAJARA, JALISCO. 1990



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 GENERAL

	Página
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCION	1
I. OBJETIVOS	4
II. HIPOTESIS	5
III. REVISION DE LITERATURA	6
3.1 Origen del tabaco	6
3.2 Areas de cultivo	6
3.2.1. Localización mundial	6
3.2.2. Zonas de producción en México	7
3.3. Clasificación botánica	9
3.3.1. Descripción	9
3.4. Exigencias edáficas	10
3.4.1. Características de los suelos para cultivar tabaco	11
3.5. Exigencias climáticas	14
3.6. Labores culturales	15
3.6.1. Preparación del terreno	15
3.6.2. Plantación	16
3.6.3. Fertilización	18
3.6.4. Borra	20
3.6.5. Cultivos	21
3.6.6. Ceshije y despunte (capado)	21
3.6.7. Riego	24
3.7. Cosecha y grados de madurez	25
3.7.1. Puntos de madurez	26
3.7.2. Cortes en que se divide la planta de tabaco al momento de la cosecha	28
3.8. Proceso de curado al horno	29
3.8.1. Amarillamiento	31
3.8.2. Fijado de color	32
3.8.3. Secado de la vena	33
IV. MATERIALES Y METODOS	35
4.1. Materiales	35
4.1.1. Descripción y localización del sitio experimental	35
4.1.2. Material genético	35
4.1.3. Descripción de los cultivares utilizados	36
4.2. Métodos	37
4.2.1. Diseño experimental	37

	Página
4.2.1.1. Tamaño de la unidad experimental	37
4.2.1.2. Tamaño de la parcela útil	37
4.2.1.3. Variables a cuantificar	38
4.2.1.4. Distribución de los tratamientos	38
4.2.2. Metodología	38
4.2.2.1. Preparación del terreno	38
4.2.2.2. Plantación	39
4.2.2.3. Fertilización	39
4.2.2.4. Cultivos	39
4.2.2.5. Riegos	39
4.2.2.6. Deshije	40
4.2.2.7. Plagas	40
4.2.2.8. Enfermedades	40
V. RESULTADOS Y DISCUSIONES	42
5.1. Altura de la planta ya capada	42
5.2. Hojas útiles por planta	44
5.3. Rendimiento en kg/ha (tabaco seco)	45
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
6.1. Conclusiones	48
6.2. Recomendaciones	49
VII. BIBLIOGRAFIA	50
VIII. APENDICE	52

INDICE DE CUADROS

No. de Cuadro		Página
1.	Principales características y áreas de producción de tabaco en México	53
2.	Temperaturas y precipitaciones medias mensuales registradas en la estación Santiago Ixcuintla, Nayarit	54
3.	Distribución y dimensiones de los tratamientos en el sitio experimental	55
4.	Tipos y cantidades de fertilizantes aplicados en las parcelas experimentales	56
5.	Análisis de varianza de la altura de la planta ya capada	57
6.	Comparación de promedios de altura de la planta utilizando prueba de Tuckey	57
7.	Análisis de varianza de hojas útiles por planta	58
8.	Comparación de promedios de hojas útiles por planta utilizando prueba de Tuckey	58
9.	Análisis de varianza del rendimiento en kg/ha (tabaco seco)	59
10.	Comparación de promedios de rendimiento en kg/ha de tabaco seco, utilizando prueba de Tuckey	59
11.	Análisis del suelo donde se llevó a cabo el experimento	60
12.	Total de hectáreas plantadas en la zona de Nayarit, temporada 1988-1989	61
13.	Zonas agronómicas de producción en que se divide la zona Nayarit	62
14.	Superficie total plantada de tabaco en el municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit	63

INDICE DE FIGURA

Figura

Página

1

Cortes en que se divide la planta de tabaco, al momento de la cosecha

64

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se realizó en el municipio de Santiago Ixcuintla, Nayarit; en un predio agrícola que presenta una altitud de 20 m sobre el nivel del mar, con un suelo ligeramente ácido y de textura franca, una precipitación media anual de 1178.9 mm y una temperatura anual de 26°C.

La investigación consistió en evaluar cuatro cultivares de tabaco (Nicotiana tabacum L.) de la variedad Virginia (tabaco rubio), bajo condiciones de riego.

Los objetivos fueron: evaluar la adaptabilidad de los cultivares en dicha región, en cuanto a rendimiento y a hojas útiles, por planta.

Los cultivares utilizados, pertenecientes a la variedad Virginia fueron los siguientes:

1) V-9; 2) Tabamexina; 3) Speight G-28 y 4) K-326.

Se empleó el diseño de parcelas completamente al azar, con cuatro repeticiones cada una. Las variables a cuantificar fueron: altura de la planta ya capada, hojas útiles por planta y rendimiento en kg/ha de tabaco seco.

Todos los datos recolectados fueron obtenidos de muestras representativas e interpretados por análisis de varianza con pruebas de F y, en caso de existir diferencia, mediante prueba de Tuckey.

Para el caso de la altura de la planta ya capada, el análisis de varianza mostró una diferencia altamente significati-

va entre los distintos cultivares, por lo que se procedió a realizar la prueba de significancia de Tuckey a un nivel de error de 5%, dando como resultado que, entre todos los cultivares, existió una diferencia altamente significativa; siendo el mayor Tabamexina, seguida por V-9, después K-326 y el menor fue Speight G-28.

En el análisis de varianza realizado para hojas útiles por planta, mostró una diferencia altamente significativa entre los distintos cultivares; la prueba de Tuckey demostró que los cultivares Speight G-28 y K-326 son iguales estadísticamente al compararlos entre sí, y los cultivares V-9 y Tabamexina, son diferentes entre sí, siendo éstos últimos los de menor producción de hojas útiles por planta.

El análisis de varianza para el carácter de rendimiento en kg/ha en tabaco seco, reveló diferencia altamente significativa entre los cultivares probados y la prueba de Tuckey mostró que el cultivar K-326, presentó una diferencia altamente significativa al compararlo con los otros cultivares; siendo éste, el de mayor producción. El cultivar Speight G-28 mostró significancia respecto al resto de los cultivares, en tanto que V-9 y Tabamexina, mostraron igualdad estadística entre ellos, siendo éstos los de menor rendimiento.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación, se recomienda explotar el cultivar K-326 en la región de Santiago Ixcuintla, ya que fue el que presentó mayor rendimiento.

ABSTRACT

The present research work was set in Santiago Ixcuintla a town in the state of Nayarit. The farm is located 20 meters over sea level, in a slightly acid soil with medium texture. The annual precipitation is 1178.9mm and the annual temperature is 26.4°C.

The object of this research was to evaluate four plots of tobacco (Nicotina tabacum L.) from the variety Virginia (blond tobacco) under irrigation conditions. The adaptability of the plots in regard to yielding of dried tobacco and usable leaves was evaluated too.

The variety Virginia types used for this investigation were: V-9; Tabamexina; Speight G-28 and K-326.

The statistical design was randomized blocks with four repetitions each. The variabilities to be quantify were: gelled plant height; usable leaves per plant and dried tobacco yielding in kg.

All data collected was taken from representative samples and interpreted with analysis of variance with F test, and if any difference existing The Tuckey test was to be applied.

The analysis of variance in gelled plants height showed a high significant difference in the plots, so the Tuckey test was applied with an error level of 5%. There were significant differences in all plots. Tabamexina showed a high significant difference, followed by V-9 and K-326. Speight G-28 showed the lowest significant difference.

The analysis of variance in usable leaves showed a high significant difference. The Tuckey test showed that Speight G-28 and K-326 were statistically equal. Types V-9 and Tabamexina were different between them and showed the lowest production in usable leaves per plant.

The analysis of variance to get the yielding character in dried

tobacco per kg/ha, showed a high significative difference among all plots tested. The Tuckey test showed a high significative difference in type K-326 as compared to the other three, with the highest production. Type Speight G-28 showed a significance in relation to the others, while types V-9 and Tabamexina showed to be statistically equal, giving thus the lowest yielding.

As a conclusion from this investigation, it is recommended to growth the K-326 type in the Santiago Ixcuintla region, since it showed the best and highest yielding.

INTRODUCCION

En el estado de Nayarit, la superficie bajo cultivo asciende a 321,761 hectáreas anuales aproximadamente; de las cuales, 173,761 corresponden al ciclo agrícola de otoño-invierno. En este ciclo los principales cultivos son: frijol con 86,000 hectáreas; tabaco con 36,000 hectáreas; sorgo para grano con 27,000 hectáreas y otros. Entre estos últimos, destacan las hortalizas con 12,000 hectáreas, por el alto valor de la producción (Barrera y Padilla, 1980).

En el transcurso de 55 años que se ha estado produciendo tabaco de hornos (secado en hornos) en México, se ha llegado a concluir que en algunas regiones del estado de Nayarit, concurren varios factores que optimizan esta producción, como son: el clima y el suelo.

Dentro del estado de Nayarit, se encuentra el municipio de Santiago Ixcuintla, principal productor de tabaco en el estado, con 14,540 hectáreas, ya que sus características climatológicas y edafológicas, hacen que esta región se vea favorecida para el establecimiento de este cultivo. (*)

Para fines comerciales, el tabaco se divide en grandes grupos, de acuerdo con las variedades, región en que se produce, métodos de producción, sistemas de curado y uso a que se desti-

(*) Información proporcionada por el Departamento de Investigación y Experimentación de Tabacos Mexicanos, S.A. de C.V. (TABAMEX).

na la hoja. En la República Mexicana, se cultivan en forma comercial tres grandes grupos de tabaco:

- | | |
|-------------|------------------------|
| Rubios: | en zonas de Nayarit. |
| Obscuros: | en zonas del Golfo. |
| Aromáticos: | en el Valle de Oaxaca. |

El grupo de tabacos rubios está formado por las variedades Virginia y Burley, principalmente. Es dentro de la variedad Virginia donde se sitúa la clase de tabaco para hornos, que se cultiva en la región de Santiago Ixcuintla.

La importancia del tabaco de hornos, radica en su gran demanda, porque interviene en la mezcla de tabacos usada para la manufactura de cigarrillos, en un porcentaje que varía comúnmente del 10% al 50% según las marcas. Más aún, en algunas marcas europeas, el 100% del tabaco es de hornos (Barrera y Deloach, 1970).

En las zonas de Nayarit, la clase de tabaco de hornos, abarca un 26.5% (7,012 ha), del total de la producción estatal que beneficia a más de 3,000 productores y a 5,000 trabajadores de campo(*). No hay que olvidar que Nayarit es la única zona del país donde se produce tabaco de hornos; es decir, de la variedad Virginia. Por esta razón y junto con las demás variedades de tabaco (rubio), significan una derrama económica muy importante en el Estado. De aquí la necesidad de realizar un estudio que permita conocer el grado de adaptabilidad en rendimiento de los diversos cultivares de la variedad Virginia,

(*) Información proporcionada por el Depto. de Investigación y Experimentación de Tabacos Mexicanos, S.A. de C.V.(TABAMEX)

establecidos actualmente en el valle de Santiago Ixcuintla del estado de Nayarit.

1. OBJETIVOS

En el valle de Santiago Ixcuintla, Nayarit, se cultivan tabacos tipo rubio, de las variedades Burley y Virginia. Este último con doble sistema de curado, es decir, secado al sol y secado al horno, siendo este último al que se le da preferencia.

La variedad Virginia tiene diferentes cultivares que se explotan indistintamente en el Valle, según las necesidades de la empresa paraestatal Tabacos Mexicanos (TABAMEX). Pero el agricultor desconoce cuál de los cultivares presenta mayor rendimiento. Por lo que, los objetivos del presente trabajo, entre otros, son los siguientes:

- a) Evaluar la adaptabilidad de cuatro cultivares de la variedad Virginia a la región de Santiago Ixcuintla, en cuanto a rendimiento.
- b) Evaluar el rendimiento de los cuatro cultivares en cuanto a hojas útiles producidas por planta.

II. HIPOTESIS

Los cultivares a probar se vienen labrando desde hace tiempo, pero a la fecha, el productor desconoce a ciencia cierta, cual de ellos le conviene explotar en cuando a mejor utilidad económica. Para esta investigación, se parte en base a las siguientes hipótesis:

- Ho. De los cuatro cultivares de tabaco Virginia, probados, no existe diferencia significativa en cuanto a rendimiento, al compararlos entre sí.
- Ha. De los cuatro cultivares de tabaco Virginia probados, existe diferencia significativa en cuanto a rendimiento, al compararlos entre sí.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 Origen del tabaco.

No se sabe a ciencia cierta el lugar específico en que apareció el tabaco, pero sí en cambio, todos los investigadores están de acuerdo en señalar que éste es originario de América, de donde fue llevado al viejo mundo. Españoles, portugueses, ingleses y franceses lo encontraron difundidos en las islas americanas del Atlántico, Norte, Centro y Sudamérica.

Cristobal Colón, al desembarcar en la isla Guanahaní, a la que dió el nombre de San Salvador, junto con sus 119 hombres que le acompañaron, pudieron admirar un espectáculo nunca antes contemplado por los europeos: que los nativos de la isla, absorbían fuego y arrojaban humo por la boca y nariz, como si tuvieran un incendio interior que, sin embargo, no evidenciaba consumirlos ni aparentemente causarles perjuicio. Por ello fue grande su asombro al ver fumar a los aborígenes y uno de aquellos hombres barbados, Rodrigo de Jerez, no pudo resistir la tentación, convirtiéndose en el primer hombre blanco que se atrevió a imitar a los habitantes de la isla, fumando el tabaco. Así pues, el hábito de fumar, ya era costumbre en América cuando ésta fue descubierta en 1492. (Monografía, 1978).

3.2 Areas de cultivo.

3.2.1. Localización mundial.

Los límites geográficos del cultivo del tabaco, se encuentran entre la latitud 60°N y la latitud 40°S. (Hawks, 1978).

La mayoría de los países comprendidos entre estos límites,

tienen industrias de tabaco de importancia, aunque es poco lo que se cultiva entre las latitudes 50° y 60°N; las cantidades que intervienen masivamente en el comercio mundial proceden, casi por completo de la zona comprendida, entre las latitudes 45°N y 30°S. (Akehurst, 1973).

Entre los principales países productores de tabaco, en orden de importancia están: Estados Unidos, China, India, Unión Soviética, Japón, Brasil, Turquía, Pakistan, Grecia, Rodesia. Además de los mencionados, destacan: Alemania, Francia, Albania, Bulgaria, Italia, Hungría, Cuba, Indonesia, Corea, las Filipinas, Canadá y México. (Ibarra, 1977).

3.2.2. Zonas de producción en México.

En México, el área de producción se localiza en los estados de Nayarit, Jalisco, Veracruz, Chiapas y Oaxaca. Todas estas áreas de producción conforman dos zonas productivas, que son:

1. Zona Nayarit:

Comprende las costas de Nayarit y una pequeña porción de la costa norte del estado de Jalisco, en los municipios de Vallarta y Tomatlán. En esta zona, se producen tabacos rubios de las variedades Burley y Virginia.

2. Zona Golfo:

Controla la producción de Veracruz, Chiapas y Oaxaca, en donde se producen tabacos negros y aromáticos; además, en Chiapas, se produce la variedad Burley.

En la zona Nayarit, se cultivan diferentes variedades de tabaco rubio, destinados a la fabricación de cigarrillos, siendo los municipios de Santiago Ixcuintla principalmente, Tuxpan,

Ruiz, Acaponeta, Tecuala, Compostela, Tomatlán y Vallarta (estos dos últimos, en el estado de Jalisco), los que aportan la mayor producción de este tipo de tabaco en el país. (Tabacos Mexicanos, 1976).

3.3 Clasificación Botánica:

Reino	vegetal
Sub-reino	fanorógamas
Clase	angiospermas
Sub-clase	dicotiledoneas
Serie	Gamopétalas
Orden	polemoniales
Familia	Solanáceas
Sub-familia	nicotianas
Género	Nicotiana
Especie	tabacum

(Monografía, 1978)

3.3.1. Descripción.

Planta herbácea anual o semiperenne, alcanza una altura de dos metros o más en su madurez. Las ramas que se originan en la base cerca del suelo, le pueden dar a la planta una apariencia arbustiva. Bajo condiciones normales de suelo y clima, el número de hojas varía de 25 a 30. (Ochse, et al, 1980).

Tallo: cilíndrico con pubescencias, arbustivo, de longitud variable, produce chupones o hijos.

Raíz: típica con ramificaciones, con profundidad que varía de 30 a 50 cm.

Hoja: la parte baja de forma ovalada y la parte superior lanceolada (diformismo foliar); sésiles, aunque existen algunas especies peciladas, por su disposición en el tallo, son alternas, muy ásperas y grandes; cantidad variable, el envés produ-

ce secreciones (goma) y aquí en el envés, se encuentran las nervaduras prominentes, es el producto a cosecharse para ser industrializado: se pueden elaborar cigarrros, cigarrillos y tabacos para pipa y para aspirar; los residuos de esta producción se aprovechan para la fabricación de polvos antiparasitarios y extractos de tabaco.

Contiene además de otros numerosos componentes (celulosa, proteínas, resinas, aceites etéreos, ácidos orgánicos y sales), la nicotina que es un alcaloide al que se debe la acción del humo sobre el sistema nervioso y corazón y que parece ser el responsable de las repercusiones nocivas del tabaco en el organismo humano. La cuestión; sin embargo, es muy discutida y reavivada de vez en cuando, por algún nuevo experimento o investigación. El porcentaje de nicotina oscila en las hojas, entre el 0.60% y el 9%, siendo el óptimo 1.81%. (Barrera y Llamas, 1981).

Flor: cápsula cónica, de 2 a 4 valvas con numerosísimas semillas ovaladas, marrones y rugosas; autopolinización y autofecundación. Un gramo puede contener aproximadamente 6,000 semillas; es decir, 150,000 semillas por planta. (Ochse et al., 1980).

3.4. Exigencias edáficas.

El tabaco para curarse en hornos, es quizá el cultivo que más se ve influido por el suelo y subsuelo donde se planta, La textura, el drenaje natural, capacidad de retención de agua, son factores importantes. Los suelos típicamente recomendables en Nayarit, para obtener altos rendimientos de hoja de buena calidad para hornos, son los de textura franca, de buen drenaje,

con una retención de agua regular y de contenido bajo, tanto en materia orgánica como en nutrientes minerales. Deben ser de reacción ligeramente ácida e invariablemente sin salitre. Cuando los suelos son de arena muy gruesa, los tabacos producidos son de hojas muy delgadas pálidas, y sin cuerpo, consecuentemente, se obtienen bajos rendimientos. Cuando la arena es muy fina, se obtiene el efecto contrario, es decir, hoja demasiado gruesa, áspera, presenta problemas de madurez (color muy oscuro).

De acuerdo a un estudio de 33,325 hectáreas, al separarlas conforme a textura: arenosa, arcillosa y franca, se encontró que, en general, los suelos francos producen mayor rendimiento, los arcillosos producen en formas intermedia y los arenosos producen menos. Definitivamente, deben descartarse en lo posible las tierras salitrosas. (Tabacos Mexicanos, 1985).

3.4.1 Características específicas de los suelos para cultivar tabaco

Los suelos que tengan las características físicas y/o químicas fuera de los límites ilustrados en el cuadro siguiente (de acuerdo a los procedimientos analíticos del laboratorio de TABAMEX), no son aptos para el cultivo del tabaco, en virtud de producir una hoja inservible para la fabricación de cigarrillos.

FACTOR	NIVELES	CAUSA Y EFECTO
pH	< 5.8, > 7.4	Demasiado ácidas o muy alcalinas, limitan absorción de nutrientes.
% sat.	< 25, > 48	Excesivamente arenosas o

C.E. mmhos/cm < *0.12, > 1.00

Cloro > 17 ppm

Sodio > 150 ppm

Bicarbonatos > 120 ppm

Calcio-Magnesio > 4.5 meq/l

Suelos negros (cuando secos)

muy arcillosas; forzan la absorción del agua y son difíciles de trabajar respectivamente.

fuera de estos límites, es perjudicial para la calidad de la hoja (aroma, textura)

Alta concentración de cloro; tabaco "apagón", hoja muy húmeda, mal olor (no añeja, ni sabe bien).

Alta alcalinidad, impide que que el tabaco absorba los fertilizantes.

Alta concentración de bicarbonatos, suelos sódicos, reducen el desarrollo de la planta.

Alta concentración, la hoja es muy huesosa, reseca, quebradiza, de ceniza negra.

En general, son inaceptables por ser muy superficiales y de subsuelo muy permeable (pedregoso, gravoso o cascajoso), que fuerza el desarro-

llo de la raíz.

*Son inaceptables los suelos con C.E. menor de 0.12 mmhos/cm, porque son estériles. (Barrera y Llanos, 1970).

Es interesante señalar que todos los factores (excepto el % de saturación) incluidos en el cuadro anterior, forman en conjunto, lo que se conoce como "salinidad" en el suelo. Un suelo es salino, cuando presenta una conductividad eléctrica del estrato de saturación mayor de 4.0 mmhos/cm, los suelos con esta conductividad, tienen una cantidad tal de sales solubles que crean una fuerte presión osmótica en la solución del suelo, lo cual impide que la planta absorba el agua y, consecuentemente, los nutrientes, ésto puede ocasionar incluso, que la planta muera.

Es conveniente aclarar que, para el objetivo de producción de tabaco, un suelo es salino cuando tiene una conductividad eléctrica mayor de 1.0 mmhos/cm. De hecho, la planta de tabaco crece vigorosamente en suelos con salinidades superiores a 1.0 mmhos/cm, pero, desde el punto de vista industrial, la calidad de la hoja obtenida en esas condiciones, baja considerablemente, tanto en aspecto físico como químico; ya que presenta un color blanquecino, de apariencia acartonada, con olor a vinagre, reseca, áspera, gruesa y con poca flexibilidad. En su contenido químico, se nota un incremento apreciable de cloro, calcio, magnesio, amonio, etc., elementos que, en concentraciones relativamente altas, le dan al tabaco un sabor indeseable. Además, se encuentra invariablemente un altísimo contenido de

azúcar, lo cual es perjudicial, ya que, aparejada con esa condición, viene la de una reducción de nicotina que hace que la hoja sea insípida y no tenga el sabor fuerte que gusta al fumador; es decir, que no le sepa a tabaco sino a simple paja quemada. (Barrera y Llanos, 1970).

3.5. Exigencias Climatológicas

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°N. El tabaco es una planta tropical que prospera en un clima tropical, aún 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. (Ochse et al , 1980).

Aunque la planta del tabaco es originaria del trópico, se produce en una amplia variedad de climas, comprendiendo desde el centro de Suecia hasta el sur de Australia y Nueva Zelanda (Barrera y Deloach, 1970). El tamaño, forma, color, venación, elasticidad, combustibilidad, estructura y composición química de la hoja, son conceptos de calidad afectados por el clima en que vive la planta.

La influencia del clima, es precisamente lo que ha hecho surgir los diversos tipos de tabaco, característicos de ciertas regiones. Las variaciones del tiempo diario durante la temporada, afectan al tabaco tanto como el clima de una región a otra. En las regiones frías, el tabaco requiere de un período de 100-120 días libres de heladas, contando desde el trasplan-

te hasta la completa maduración. En regiones cálidas, (temperatura media de 27°C) este período se acorta a 70-80 días.

En la República Mexicana y, en especial, en el estado de Nayarit, el tabaco prospera comercialmente en un clima subtropical seco, aproximadamente a los 22° latitud norte y 105° longitud oeste, en una altitud que va desde 0-200 metros sobre el nivel del mar, con una precipitación pluvial de 700-1,500 mm anuales y con temperaturas mínima de 15°C y máxima de 35°C. En la época del cultivo, que cubre los meses de octubre hasta mayo. (Barrera y Deloach, 1970).

3.6 Labores Culturales.

3.6.1. Preparación del terreno.

La adecuada preparación del terreno es esencial para la obtención de tabaco de excelente calidad. En el estado de Nayarit normalmente se acostumbra empezar a trabajar los suelos en los meses de septiembre y octubre, para eliminar las malezas y residuos de las cosechas anteriores.

Las labores principales de preparación del terreno son las siguientes:

- a) Barbecho: consiste en rotura del terreno por medio de un arado de discos.
- b) Cruza o volteo: es la labor de roturar el terreno en sentido perpendicular al barbecho inicial.
- c) Rastrada: consiste en pasar sobre el terreno barbechado y cruzado, una rastra de discos que corta, rompe y desmenuza el suelo de 8 a 15cm de profundidad, además

despedaza el rastrojo en la superficie y alisa un poco el terreno. El número de pasos de rastra, es generalmente de dos, el segundo perpendicular al primero.

- d) Tabloneada: esta labor es muy conveniente, ya que es el paso de un tablón de madera sobre el terreno rastreado y sirve para proteger al suelo de la pérdida de humedad, además de nivelar un poco el terreno. El tablón es colocado en la parte trasera de la rastra, de tal manera que esta labor se efectúa simultáneamente al realizar el segundo paso de la rastra.

3.6.2. Plantación

La planta de tabaco arrancada del plantero, es llevada al campo donde se trasplanta en su lugar definitivo. El trasplante se realiza en un surco abierto en el terreno, se entierra la planta con la mano, cubriendo de tierra húmeda la parte radicular y una parte del tallo.

La labor de trasplante es de las más importantes, ya que cualquier falla en la plantación mayor del 20%, deberá rastrear-se y plantarse de nuevo. Si la pérdida de las plantas es menor, se procederá a replantar, es decir, a reponer las plantas que no prendieron; pero ésto puede causar problemas al momento de la cosecha, al dificultarse ésta por la desigualdad de madurez en la población. (Larrea et al, 1976).

Para asegurar una buena plantación, deben seguirse las siguientes indicaciones:

El terreno que recibirá la planta, deberá contener un buen

índice de humedad, si no fuera así, se deberá dar un riego por aspersión antes de la plantación.

Las plantas que se trasplantan deberán ser sanas, vigorosas, con buen sistema radicular y tener una longitud entre 15 y 18 cm. Al recoger la planta del plantero, se deberá transportar con el mayor cuidado posible, para no maltratarla, ya que es delicada y poco resistente a golpes o cargas, conservarla en un lugar adecuado antes de trasplantarla, cerca del lugar definitivo. Que éste sea sombreado y húmedo, acomodándola de tal manera que quede vertical y junta para evitar que el aire reseque su sistema radicular. (Monografía, 1978).

Inmediatamente después de efectuado su trasplante, la planta deberá protegerse con una aplicación de insecticida, evitando así, el ataque de plagas del suelo. Por ejemplo: malatión al 2% en polvo, en una dosis de 15 kg/ha, pulverizando finamente todo el follaje.

La densidad de plantación varía de 21,000 a 22,000 plantas por hectárea, lo más generalizado es plantar a una distancia entre surcos de 1.20 m y a una distancia entre plantas de 0.40 m.

En un experimento realizado por Gerencia de Investigación y Experimentación de Tabacos Mexicanos, S.A. de C.V., se estudiaron espaciamientos de 90, 112, 115 y 120 cm entre surcos, y de 30, 40, 45 y 56 cm entre plantas, tomando en cuenta el aspecto económico, operabilidad y calidad de la hoja producida, los mejores espaciamientos son: 115 x 45, 115 x 50 y 120 x 40 cm. (Tabacos Mexicanos, 1985).

3.6.3. Fertilización.

La planta de tabaco es profundamente influida por la fertilización, de manera que, tanto las deficiencias como los excesos, reducen su valor comercial. El tabaco de hornos debe fertilizarse limitando el nitrógeno, calculando que éste influya en un crecimiento rápido pero que tal elemento se extinga al iniciarse la maduración y cosecha, ya que, de lo contrario, las hojas se ampollarán, dificultando su corte. En general, las fórmulas para tabacos de hornos, deben contener alrededor de 50kg de nitrógeno, 200kg de fósforo y 200kg por hectárea de potasio. (Barrera y Deloach, 1970). Naturalmente, lo anterior depende del estado de fertilidad del suelo, determinado por el análisis del mismo, que es importante efectuar, para así poder determinar con mayor certeza, la fórmula que más convenga. En el caso de los suelos muy ricos y productivos, si se aplican cantidades altas de fertilizantes, se podrá aumentar el rendimiento, pero se retardará la madurez, dañando así la calidad. En tales suelos, es aconsejable bajar el nitrógeno y elevar el fósforo y potasio.

Fuentes y dosis:

a) Nitrógeno.

Se recomienda que el 50% del nitrógeno aplicado sea de origen mineral, pues si es todo de origen orgánico (insoluble), presenta el riesgo de retardar la madurez y perjudicar la calidad especialmente durante tiempo seco, frío y nublado. Por otra parte, no se recomienda que el 100% de este elemento sea mineral, porque se perdería fácilmente. Típicamente, el nitrato de amonio

llena los requisitos del fertilizante ideal. (Barrera y Deloach, 1970).

El nitrógeno es el elemento clave, su nivel es más difícil de controlar que el de otros. Un nivel muy bajo provoca rendimientos escasos y de calidad paupérrima. Un nivel excesivo, aumenta el kilaje de hoja, pero ésta resulta tan áspera y ampollada, que no se puede curar debidamente en los hornos, estimulando además altas concentraciones de nicotina y otros compuestos nitrogenados a niveles que resultan perniciosos, reduciendo por otra parte, los azúcares y perjudicando su color y cuerpo.

En el caso de suelos muy fértiles, bastarán aplicaciones de 20 a 30 kg/ha de nitrógeno pudiendo aumentar la dosis hasta 50kg en suelos menos fértiles.

b) Fósforo.

Puede usarse como fuente el superfosfato triple. Este elemento es importante para estimular el rápido crecimiento y maduración normal de la planta de tabaco. De 80 a 140 kg/ha de ácido fosfórico, son suficientes para una tierra cuyo nivel natural de fósforo es de medio a rico. En cambio, una tierra pobre en este elemento, puede necesitar más de 200 kg/ha.

c) Potasio.

Debe usarse una fuente exenta de cloro, pues las tierras de la región, lo proveen en cantidades suficientes y el exceso daña la calidad (tabacos salitrosos). Un alto contenido de potasio en la hoja es deseable para asegurar su buena calidad. Cuando el suelo es deficiente en este elemento, las plantas su-

fren de fogueo (dorado o madurez) prematura y ataque de enfermedades que causan manchas en las hojas; finalmente, éstas no dan color, no añejan ni se fuman bien (tabacos apagones). Una aplicación de 100 a 200 kg/ha de este elemento cubre las necesidades de la generalidad de los suelos de la zona de Nayarit. Como fuente de potasio, se puede utilizar el sulfato de potasio (o nitrato de potasio) que es un fertilizante con ausencia de cloro. (Dominguez, 1973).

Método de aplicación:

El fertilizante es depositado en forma manual entre planta y planta, a escasos 10-15cm de ellas y en esta forma, dejar cerca del sistema radicular el fósforo y potasio que tienen poca movilidad en el suelo, de 8 a 10 días después del trasplante. Esta aplicación se hace antes de la "borra" del surco. En caso de ser necesario hacer una segunda aplicación de fertilizante, ésta se aplicará en banda continua de 10 a 12 cm de profundidad y lo más cerca posible de la planta, calculando no dañar las raíces con la reja de la cultivadora.

3.6.4. Borra

Así se le conoce regionalmente a la labor que consiste en emparejar con azadón el terreno, desapareciendo de esta manera, el rayado del surco que se había hecho durante la plantación y además, se logra arrimar tierra alrededor de la planta (aporcar), para evitar la suberización del tallo y facilitar el desarrollo de las raíces secundarias. Esta labor generalmente, se efectúa de ocho a diez días después del trasplante y su realización se facilita, si previamente se da un primer cultivo y además, se

aprovecha para cubrir el fertilizante cuando éste ha sido depositado en forma manual entre planta y planta.

3.6.5. Cultivos

Una semana después de la "borra", se inician los cultivos; los que se hacen con tractor o con cultivadora de tracción animal, cuando por la altura de la planta, imposibilita el realizar esta labor con tractor. Los objetivos que se persiguen son: airear el terreno, romper la capilaridad y eliminar las malezas existentes. En la región de Santiago Ixcuintla, no se utilizan herbicidas en el tabaco para control de malezas.

Es necesario dar un paso de cultivadora después de cada riego, o lluvia, si se llega a presentar durante el ciclo; en total se dan entre cuatro y cinco pasos de cultivadora.

3.6.6. Deshije y despunte (capado).

Desde hace mucho tiempo, es bien sabido que la extracción del ramo floral en una planta de tabaco, influye considerablemente en el tipo de tabaco producido; los indios americanos tenían ya esta costumbre. (Akehurst, 1973).

La planta tiene una forma determinada de desarrollo que termina en una cabeza floral que, por dominancia apical, inhibe el crecimiento de los brotes axilares. El control de los brotes, puede resultar un problema al despuntar la planta, pero éstos son eliminados al momento de despuntarla a fin de evitar el desarrollo de brotes.

Las prácticas de "deshijar" y "despuntar" (capar), incrementan los rendimientos, favorecen una madurez más uniforme de los cortes y ayudan a tener un mayor control de insectos y en-

fermedades. (Larrea et al., 1976).

Estas prácticas se realizan al mismo tiempo y, en la mayoría de los casos, marcan el inicio de la cosecha.

Deshije:

Esta operación consiste en cortar las yemas que se desarrollan en las axilas de las hojas, cuando estas yemas alcanzan una longitud de entre diez y quince centímetros. Entre menos longitud tengan los hijos, menor será el costo de su eliminación.

Despunte (capado):

Se llama "capar" a la acción de cortar la yema terminal de la planta, o sea, donde se desarrollan los órganos reproductores de la planta (inflorescencia), con el fin de detener su proceso vegetativo, promover el inicio de maduración de la hoja y controlar el contenido de alcaloides de la misma. Al detener su desarrollo vegetativo, la planta inicia más aceleradamente la madurez de la hoja, siendo más uniforme y facilitando así la cosecha. (Monografía, 1978).

Efectos físicos y fisiológicos:

En el aspecto botánico, la hoja es un instrumento destinado a la síntesis de las materias nutritivas utilizadas en los procesos de desarrollo y almacenadas en las semillas y en otros órganos de almacenamiento (raíces y/o tallos crasos). El tabaco carece de estos órganos y, al evitar la formación de semillas, se consigue que las materias alimenticias destinadas a ellas, permanezcan en las hojas, aunque las plantas despuntadas y deshojadas, acusan un incremento en el desarrollo del sistema radicular. Berthold, 1939; Avery, 1934. (Akehurst, 1973). Por sí

solo el despunte ejerce mayor efecto en el incremento del desarrollo de la raíz y el grosor de las ramificaciones laterales y responde, con mayor intensidad si se efectúa al principio (poco antes de que se abran las primeras flores). El deshijado tiene mayor influencia en el desarrollo de las raíces capilares. Una mayor área radical incrementa la fijación en el suelo y puede elevar el nivel de síntesis de nicotina. Hay un aumento en el área foliar en relación estricta con la fase de maduración al despuntar. Wolf y Gross, 1937 (Akehurst, 1973) y este crecimiento no es debido a un incremento proporcional en longitud y anchura. El incremento en anchura es mayor, sobre todo, cerca del punto medio y por encima de él. Por lo tanto, las hojas de una planta despuntada, se tornan menos puntiagudas. Además, el despuntado produce un acusado aumento en el grosor de las hojas y el peso en seco. Una hoja contiene un número definitivo de células cuando alcanza de una quinta parte a una sexta parte de su grado de madurez, y por lo tanto, en incremento antes mencionado en área y grosor, se debe únicamente al desarrollo de las células ya existentes. Avery, 1934. Wolf y Gross, 1937 (Akehurst, 1973).

Casi toda la nicotina es producida en las raíces y trasladada a las hojas, para su almacenaje; pero también elaboran cierta cantidad de ella las hojas jóvenes en curso de crecimiento y el tallo. Estudios efectuados, demostraron que 97% era producido en las raíces, menos del 1% en las hojas y el resto en el tallo. Dawson, 1960 (Akehurst, 1973). La relación de la producción de nicotina con el ritmo de crecimiento de la raíz,

explica hasta cierto punto las influencias del tiempo seco y del despunte en el aumento de la nicotina contenida en la planta, pues en ambos casos hay estimulación del desarrollo radicular.

Aparte de las manifestaciones físicas del despunte y deshijado, hay también importantes respuestas fisiológicas y químicas a esta drástica interferencia en el metabolismo de la planta. La observación demuestra que la maduración de cosechas de desarrollo normal es retardada por el despunte y deshijado. (Akehurst, 1973).

Existe en el mercado un producto llamado Royal MH-30, el cual es un regulador del crecimiento indicado para el cultivo del tabaco, es de acción sistemática y se aplica dentro de las 24 horas siguientes después de realizar la capa y el deshije. El producto penetra por los estomas y se transloca dentro de la planta, dirigiéndose a los sitios de crecimiento en las axilas de las hojas donde crecen los hijos. Allí inhibe su desarrollo y evita que salgan más yemas que darían origen a otros hijos. Según un muestreo realizado en 33,293 has, el inhibidor Royal MH-30 que se aplicó en 3,385 hectáreas de ellas, incrementó su rendimiento en un 13% en relación al hectareaje no tratado. (Tabacos Mexicanos, 1985). Por lo que se recomienda el uso de este producto para aumentar el rendimiento, sin afectar las propiedades físicas y químicas de la hoja del tabaco.

3.6.7. Riegos.

El inicio de las plantaciones de tabaco coincide con la terminación de la temporada de lluvias, por lo que el tabaco

requiere se le auxilie con riego.

La finalidad que se persigue con el riego, es reemplazar la humedad que las plantas han tomado del suelo y la que se pierde por evaporación, de tal manera que el desarrollo del tabaco no se retrase. ésto significa que el agua debe ser aplicada en el momento oportuno y en cantidades suficientes para que el suelo alcance su capacidad de campo. (Máxima retención de agua por un suelo).

El número de riegos que se proporciona al tabaco depende de varios factores, entre éstos destacan los siguientes:

1. Tipo de suelo.
2. Epoca de plantación.
3. Vientos.
4. Intensidad de lluvias extemporáneas.
5. Tipo de tabaco.
6. Otros.

Generalmente el número de riegos es de tres; sin contar el pre-riego, que se efectúa antes de realizar el trasplante.

3.7 Cosecha y grados de madurez.

Para obtener un buen tabaco curado en hornos, el principal requisito es que la cosecha de las hojas, se haga cuando éstas alcanzan su mejor madurez y todas sean uniformes en este aspecto. Cuando la planta comienza a florecer, las dos o tres hojas inferiores llamadas "rastros" empiezan a ponerse amarillas y a madurar, siendo las primeras en ser cosechadas, pero no llevadas a la planta de hornos, sino que se ensartan para ser secadas al sol. Bajo condiciones normales, la cosecha se efectúa cortando

de dos a tres hojas por planta por semana, durante un período de seis a siete semanas. (Tabacos Mexicanos, 1986).

Es muy importante el grado de madurez del tabaco que va a ser curado en hornos, pues si las hojas se cortan tiernas, el curado se dificulta y el producto carece de sabor y aroma, presentando una textura lisa de color verde. En el otro extremo, cuando las hojas se cortan estando pasadas de madurez, al curarse en hornos, se deshidratan, perdiendo su consistencia y color, adquiriendo una textura apapelada. (Monografía, 1978).

Se requiere experiencia de parte de los cortadores, para determinar cuando una hoja dada, está en su grado óptimo de madurez, es decir, ni tierna ni pasada. Existen algunas variedades que de por sí crecen y desarrollan con un tinte amarillento que sugiere madurez, pero ésta no es real. Estas variedades deben cosecharse cuando las hojas se tornan pronunciadamente amarillas. En cambio aquellas variedades que se desarrollan con un color notablemente verde, al madurar adquieren un tinte o tonalidad amarillo limón y se ven granosas, síntoma indicativo de madurez, éste es el caso de las variedades Virginia. (Monografía, 1978).

Otras veces, independientemente de la variedad, el tabaco "se forza" por falta de humedad, o ataque del vegetal parásito denominado flor de tierra (Orobanch ramosa L.) y nemátodos y el color amarillo presentado, no necesariamente indica madurez.

3.7.1. Puntos de madurez.

No es tarea fácil el determinar los puntos de madurez, por lo que se requiere de personal capacitado para realizar la co-

secha. A continuación se describe cada uno de ellos.

Liiso: Las hojas son de un color verde limón uniforme, sin trazas de otro color, denominándose también tabaco "sazón"; es arriesgado cortar las hojas en este grado de madurez, ya que el personal de corte se confunde y corta un alto porcentaje de tabaco tierno y, además, las hojas no han alcanzado su máximo balance químico, lo que repercute en sabor y aroma. Por estas razones no es recomendable efectuar el corte en este grado de madurez. (Barrera y Deloach, 1970).

Punteado: Este es el estado de madurez óptimo, porque las hojas tienen su máximo peso y balance químico ideal. Las puntas u otras partes de la hoja, comienzan a amarillar. La hoja presenta un color uniforme verde pálido a verde limón, sin brillo, y en los bordes, principalmente en las puntas, tienen un área amarilla de tres a diez centímetros cuadrados, aproximadamente. Cabe recalcar que este grado de madurez se considera el punto exacto en que la hoja obtiene la proporción adecuada de sus componentes químicos y sus mejores características físicas dando por relación mayor peso y grado de facilidad en el curado al horno y por consecuencia, la mejor clasificación en calidad.

Amarillo- verde: Son aquellas hojas cuya lámina tiene entre el 25 y 75% de su superficie ya amarilla, (el resto de la hoja está aún verde). Se acepta para ser curado en hornos, siempre y cuando se separe de la clase puntada y del amarillo.

Amarillo: Tabaco de color completamente amarillo, uniforme, en algunos casos se aceptan lunares verdes, (generalmente en la

base de la hoja). Estas hojas se consideran como pasadas de madurez y son sólo aceptadas para horno, si presentan suficiente cuerpo, es decir, no están deshidratadas aún. En este último caso, se deshidratan al sol en vez de hornos. (Monografía, 1978).

3.7.2. Cortes en que se divide la planta de tabaco, al momento de la cosecha.

Para obtener tabaco de hornos con buena calidad y rendimiento, se ha dividido la planta en cinco partes, llamadas comúnmente cortes, determinados de acuerdo con el grosor, textura y posición de las hojas en la planta, iniciando su localización de la base del tallo hacia el ápice, que es precisamente, en la forma en que se efectúa la maduración.

Las características de los cortes son las siguientes:

a) Primer corte.- Llamado también "rastros", son las dos o tres primeras hojas sumamente delgadas, con bastantes manchas café redondas, pequeñas, hasta de 1cm de diámetro, aproximadamente; contiene mayor cantidad de agua en los tejidos y por estar cerca del suelo reciben directamente las irradiaciones del calor, teniendo una maduración precoz; presentan un alto grado de dificultad para el curado en horno, no garantizando una buena calidad, por estas razones, las hojas se cortan y se ensartan para ser curadas al sol.

b) Segundo corte.- Estas hojas, aún cuando son similares a las del primer corte, tienen mayor consistencia, presentan menos manchas café y su contenido de agua es menor, siendo aceptable para curar en horno. Comprende las tres hojas siguientes.

c) Tercer corte.- Son las cinco hojas inmediatamente después del segundo corte, considerándose el más perfecto, pues por estar en la mitad del tallo reciben en forma proporcionada los nutrientes y por estar más protegidas de las irradiaciones solares directas, se producen con buen cuerpo y textura; cortadas en su punto exacto de madurez, facilitan el curado, obteniéndose tabaco de excelente calidad. (Tabacos Mexicanos, 1986).

d) Cuarto corte.- Las cuatro o cinco hojas siguientes se producen más densas, con bastante cuerpo, algo gruesas. Es necesario cosechar estas hojas cuando el suelo conserva buena humedad, si no es así, se obtiene un tabaco grueso, blanquecino o plomizo, según el grado de humedad que conserva el suelo al momento de efectuar el corte.

e) Quinto corte.- Las dos o tres hojas que se encuentran, en el copo o ápice de la planta, corresponden a este corte; que es el que presenta mayor dificultad para la cosecha, influyendo en forma decisiva, el tipo de suelo donde se planta; en suelos de consistencia media por su mayor poder de absorción y retención de humedad, son los que mejores condiciones ofrecen para que este corte alcance el mejor grado de maduración; no así, los arenosos, que al no retener la humedad, no permiten que estas hojas alcancen una madurez óptima para ser curadas en hornos y por lo tanto, se destinan para secado al sol.

3.8 Proceso de curado al horno.

Curar tabaco en horno es un proceso de preservación de la hoja mediante el secado en un período corte de tiempo (seis días)

aplicando temperaturas, humedad ambiente y ventilación adecuadas para lograr las transformaciones físicas y químicas indispensables para alcanzar una óptima calidad de tabaco. (Tabacos Mexicanos, 1986).

Un buen curado de tabaco en hornos consiste en la deshidratación rápida de la hoja en los hornos, dentro de los cuales, se aplica artificialmente calor, aumentado gradualmente por medio del sistema de calefacción.

Las hojas a deshidratar en este proceso, deben desarrollarse con el mínimo nitrógeno posible, para que resulte con un contenido bajo en proteínas y alto en carbohidratos (azúcares y almidón) y de color claro, debido a la poca cantidad de cromógenos.

Mediante el calor artificial, se controla la humedad que depende del contenido del agua de las hojas con que se llenó el horno y del tiempo prevaleciente. Al entrar las hojas en el horno, contienen alrededor de 88% de agua y al sacarlas ya curadas y en condiciones de moverse, contienen aproximadamente el 13% sobre el peso seco original, lo que nos da una relación de poco más de siete partes de verde a una de seco. (Monografía, 1978)

No hay reglas fijas para llevar a cabo el curado, pues varían para adaptarse cada cosecha, según el tipo de tierra, región de donde procede el tabaco, demasiada lluvia o nublados prolongados, provocan que las hojas de tabaco presenten características especiales, que se toman en cuenta para obtener el color y calidad deseado.

La capacidad del aire para mantener humedad y consecuentemente para secar, depende de su temperatura, que deberá ser elevada para que pueda hacerlo. La velocidad del secado debe controlarse a un ritmo tal, que dé tiempo a que la hoja cambie a un color amarillo limón a anaranjado brillante y que este color se fije sin que aparezcan colores rojizos o cafésuzcos y mucho menos verdes, por lo que la temperatura artificial dentro del horno debe mantener cierta relación con la temperatura natural del exterior. Cuando el tiempo es caluroso y húmedo, la temperatura dentro del horno debe ser más alta que la necesaria, para obtener los mismos resultados que en tiempo fresco y seco. Para controlar la humedad dentro del horno se usan las ventilas inferiores y superiores, ya que el aire húmedo y caliente debe ser evacuado constantemente permitiendo que entre aire más seco del exterior.

El curado, en realidad es un proceso de deshidratación de las hojas en forma gradual, para que el almidón o material de reserva se convierta en azúcares, siendo muy necesaria la suficiente circulación del aire por entre las hojas.

se puede decir que el curado tiene tres fases:

Amarillamiento o maduración.

Fijado de color o secado de los tejidos de la hoja

Secado de la vena.

3.8.1. Amarillamiento. Es la fase durante la cual el color verde limón de la hoja cambia a un amarillo puro cuando el curado tiene éxito y requiere aproximadamente de 25 a 35 horas, depen-

diendo de la maduración de las hojas y del corte de que se trate e iniciando con temperaturas de 35° (95°F) hasta 46.1°C (115°F) y humedad relativa hasta del 100%, que tiende a disminuir, pues la velocidad de deshidratación es lenta y la hoja pierde en esta fase del 10 al 20% de su agua. Las ventilas del horno se mantienen cerradas para que la atmósfera dentro del horno permanezca con alta humedad relativa y temperaturas entre 34.9°C y 46.1°C (95° y 115°F) (Tabacos Mexicanos, 1976).

A medida que el amarillamiento progresa, es necesario eliminar la humedad lenta pero progresivamente para evitar que se acumule en las hojas y las manche, regulando las ventilas, sin permitir jamás que la temperatura baje, ya que de suceder ésto, el tabaco se ennegrecerá, especialmente en las últimas horas del amarillamiento.

3.8.2. Fijado del color. Cuando la lámina está completamente amarilla, se incia esta fase, las células de las hojas han dejado de respirar, están sin vida y a fin de evitar la aparición de colores rojizos, cafesuzcos y aún decoloraciones, es necesario fijar el color amarillo, para obtenerlo, se requiere el secado rápido de los tejidos, de manera que no se oxide la materia colorante. Se permite amplia ventilación para abatir la humedad relativa y al mismo tiempo, se eleva la temperatura a un ritmo, que varía según las condiciones de las hojas, 5°F por hora, hasta alcanzar 140°F (60°C), permaneciendo el horno en esta temperatura hasta deshidratar completamente la lámina de la hoja y no debe subirse más, pues puede provocar ennegrecimientos. Si la temperatura se eleva muy lentamente, las hojas se motean

o se vetean de colores extraños. Por estas razones, se hace necesario vigilar constantemente los termómetros e higrómetros interiores y desde luego, las hojas en varios lugares del horno; si están sudando demasiado deben abrirse las ventilas inferiores como las superiores y elevar la temperatura. Esta fase requiere aproximadamente de 80 horas, perdiendo las hojas la mayor cantidad de agua, y la humedad relativa dentro del horno es de 50% aproximadamente.

3.8.3. Secado de la vena. Consiste en la deshidratación completa de la parte más gruesa de la hoja que se logra elevando gradualmente la temperatura, 5°F por hora, hasta alcanzar entre 165° a 170°F (73.8° y 76.6°C) y cerrando simultáneamente las ventilas inferiores y superiores. Al alcanzar la temperatura máxima se calcula dejar un 5% abierto de la ventilación. Este proceso de secado de la vena dura alrededor de 30 horas y en tal punto se apagan los quemadores, considerándose terminado todo el proceso para el curado del tabaco, para lo que se requieren de 130 a 145 horas aproximadamente y un consumo promedio de 2.160 litros de petróleo diáfano por kilo de tabaco seco. (Monografía, 1978).

Una vez finalizado el proceso de curado y se apaga el horno, se procede a regar el piso para que con el calor que aún existe dentro del horno, se provoque una evaporación de agua, a fin de obtener, un reblandecimiento de la hoja que facilite su manejo para la descarga. En caso de no hacerse esta práctica y además dejar la puerta abierta, provocando la absorción de

la humedad ambiente, el tabaco se despedazaría por estar demasiado seco.

El tabaco curado y en condiciones de manejo, se traslada de los hornos al almacén de tabaco seco, el que está provisto de un sistema de humidificación que sirve para mantener un ambiente húmedo y que el tabaco esté siempre en condiciones de manejo. Aquí, el tabaco es seleccionado y posteriormente es enviado a la planta desvenadora localizada en la ciudad de Tepic, donde es sometido al primer proceso industrial: separar la lámina de la nervadura central.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1. Materiales.

4.1.1. Descripción y localización del sitio experimental.

La investigación se llevó a cabo en un predio agrícola denominado "Mangos Vallarta", ubicado a dos kilómetros al poniente de la población de Santiago Ixcuintla, con las coordenadas $21^{\circ}49'N$ y $105^{\circ}12'O$, y una altitud de 20 metros snm.

El suelo es ligeramente ácido, el porcentaje de materia orgánica bajo, el contenido de nitratos y fósforo es medio, alto en potasio y de textura franco (Cuadro No. 11 en anexos).

La precipitación media anual es de 1178.9mm y la mayor parte de ésta se presenta en los meses de julio, agosto y septiembre; la temperatura oscila entre $16^{\circ}C$ mínima y $35.9^{\circ}C$ máxima, siendo la temperatura media anual de $26.4^{\circ}C$. (Cervantes y Vargas, 1976). Se identifica con la fórmula climática de Koppen modificado por García (1973) como $AW_1(w)(\dot{\mu}')$, que significa:

A: Clima muy cálido. La temperatura media anual sobre $26^{\circ}C$ y temperatura media del mes más frío sobre $18^{\circ}C$.

W_1 : Lluvias en verano con un cociente Precipitación/Temperatura entre 43.2 y 55.0 ($P/T = 44.65$).

(w): Lluvia en invierno menor del 5% de la anual (2.19 ($2.94 < 5\%$)).

($\dot{\mu}'$): Oscilación anual de las temperaturas medias mensuales entre 5° y $7^{\circ}C$.

4.1.2. Material genético.

Los cultivares usados pertenecen a la variedad Virginia, que son los más usuales en la región, fueron los siguientes:

- 1) V-9
- 2) Tabamexina
- 3) Speight G-28
- 4) K-326

El número de plantas utilizadas para cada cultivar en cada uno de los tratamientos fue de 60. Fueron 960 plantas, más el 10% por posibles fallas de replante; en total 1,056 plantas.

4.1.3. Descripción de los cultivares utilizados.

a) V-9. Este cultivar se obtuvo de la siguiente cruce:

(M 50 x BL Hicks) x (MC 2512) x BL Hicks = V-9. fue liberado por Tabacos Mexicanos, S.A. de C.V., en el año de 1976. Su principal característica es que presenta resistencia al nemátodo común del tabaco (Meloidogyne), que ocasiona la enfermedad llamada raíz nudosa, presenta también resistencia al mosaico del tabaco (VMT), es susceptible a la enfermedad pie negro causada por el hongo Phytophthora parasitica Dast y, es tolerante a la enfermedad mancha café causada por Alternaria tenuis Nees y se considera de ciclo precoz y rendimiento medio.

b) K-326. Este cultivar fue liberado en el año de 1983 por Northrup King Seed Company. Presenta moderada resistencia al pie negro, resistencia a Meloidogyne y es susceptible al virus del mosaico del tabaco (VMT). Tiene un número moderado de hojas y florece en un tiempo medio al ser comparado con otros cultivares (Collins, 1983).

c) Tabamexina. Cultivar obtenido y liberado por Tabacos Mexicanos, S.A. de C.V. en el año de 1978. Presenta susceptibilidad al ataque de Phytophthora parasitica que ocasiona la enfermedad

pie negro: es tolerante a mancha café (Alternaria tenuis Nees) y presenta resistencia, tanto al virus del mosaico del tabaco (VMT) como al nemátodo Meloidogyne se considera de precocidad media, y es un cultivar que presenta gran altura. (Porte alto) d) Speight G-28. Fue obtenido de la cruce de (Ox 1-181)X(C 139)X X (NC 95) utilizando como patrón el cultivar Speight ; fue liberado en 1969; presenta las siguientes características: alta resistencia al pie negro y al nemátodo Melidogyne, es tolerante a la mancha café y susceptible al ataque del virus del mosaico del tabaco (VMT). Se considera este cultivar como tardío, aunque es un cultivar que presenta poca altura. (Rice et al, 1980).

4.2. Métodos.

4.2.1. Diseño experimental.

Se utilizó el diseño de parcelas completamente al azar, utilizando los cuatro cultivares antes mencionados con cuatro repeticiones cada uno, dando un total de 16 tratamientos. El tamaño de la parcela experimental fue de 542.2 m^2 .

4.2.1.1. Tamaño de la unidad experimental.

La plantación se realizó a una distancia entre surcos de 1.20m y de 0.40m entre plantas. La unidad experimental fue de 28.8 m^2 ; es decir, 4 surcos con una longitud de 6 metros cada uno.

4.2.1.2. Tamaño de parcela útil.

Se eliminaron los surcos de las orillas, cosechándose únicamente los surcos centrales, por lo que el tamaño de la parce-

la útil fue de $12m^2$; es decir 26 plantas.

4.2.1.3. Variables a cuantificar.

Las variables que se cuantificaron en la presente investigación fueron las siguientes:

Altura de la planta ya capada:	Se tomó la medida de las plantas, una vez que se realizó la capa. (La lectura se tomó en centímetros).
Hojas útiles por planta: (rendimiento en número de hojas)	Se contaron las hojas que se cosecharon; ya sea para curado al horno o al sol.
Rendimiento: (en kilogramos de tabaco seco).	El rendimiento de cada tratamiento se calculó a una hectárea, en base a la hoja seca. Considerando un factor de 7.1 kg de tabaco verde, equivalente a 1 kg de tabaco seco. Siendo éste el mismo para todos los tratamientos. (Tabacos Mexicanos, 1987).

4.2.2. Metodología.

4.2.2.1. Preparación del terreno .

El terreno se preparó antes de realizar el trasplante con un barbecho, volteo y dos pasos de rastra (en el segundo paso de rastra, se utilizó un tablón para nivelar un poco el suelo y así, evitar la pérdida de humedad), fue necesario antes de realizar el trasplante, aplicar riego por aspersión, ya que la humedad existente en el terreno no era suficiente para asegurar un buen rendimiento de la planta; el riego se aplicó hasta alcanzar la capacidad de campo del terreno.

4.2.2.2. Plantación.

La plantación se llevó a cabo el día 4 de enero de 1989, utilizando una distancia entre surcos de 1.20m y entre plantas de 0.40m, el trasplante se llevó a cabo en forma manual, para lo cual fue necesario abrir el surco, utilizando un tractor con surcador. La densidad de plantación fue de 20,750 plantas por hectárea.

4.2.2.3. Fertilización.

Ocho días después de la plantación (12 de enero), se efectuó la fertilización, utilizando la fórmula 45-90-120 a razón de 510 kg/ha (fórmula y dosis recomendada por técnicos de TABA-MEX); la fertilización se llevó a cabo en forma manual, depositando el fertilizante entre planta y planta.

4.2.2.4. Cultivos.

Una vez que se aplicó el fertilizante, se procedió a cubrirlo, mediante la labor conocida como "borra", para después realizar un paso de cultivadora con el fin de eliminar las malezas existentes. Después de cada riego fue necesario un paso de cultivadora.

4.2.2.5. Riegos.

En total el número de riegos aplicados fueron cuatro, tomando en cuenta el "pre-riego" que se dió antes de la plantación. Las fechas de los riegos fueron las siguientes:

30 de diciembre de 1988 (antes de la plantación).

23 de enero de 1989 .

14 de febrero de 1989.

6 de marzo de 1989.

Se aplicaron tres horas de riego por hectárea, a través del sistema de riego por aspersión, con una lámina neta de 7.5cm (3").

4.2.2.6. Capado y deshije.

El capado y deshije se efectuaron en diferentes fechas, es decir, para cada cultivar fue diferente, según los estados de cada uno.

4.2.2.7. Plagas.

Durante el desarrollo del cultivo las plagas que se presentaron fueron las siguientes:

Gusanos trozadores: Agrotis ypsilon (Rottemburg); Feltis subterranea (Haworth); en estado larvario atacan a la planta de tabaco recién trasplantada, trozándola a nivel del suelo; son de actividad nocturna. Para su control, fue necesario sumergir las plantas de tabaco antes de ser trasplantadas, en agua con Acefate al 80%, a razón de 4gr/litro.

Gusano de la yema (Heliothis virescens). El daño lo causan las larvas, al introducirse en la yema terminal y en la hoja aún sin abrir, de tal manera que si las lesiones son hechas en las puntas de las yemas, al brotar las hojas, éstas estarán deformadas y rasgadas, afectando considerablemente la producción. Se controló con Metomilo al 90% a razón de 400gr/ha.

Falso medidor (Irnhichoplusia ni). Esta plaga es de las que más daño causan a las plantaciones por su ataque a las hojas, prefiere las hojas jóvenes e inicia su ataque del borde hacia la parte central, formando especie de medias lunas, si no se

logra un buen control puede destruir la lámina de la hoja, dejando únicamente las nervaduras principales. Para su control se utilizó monocrotopos al 55% a dosis de un litro por hectárea.

Gusano de cuerno (Manduca sexta). Su ataque es directamente a la hoja (parte comercial de la planta); es parecido al anterior, pero las larvas son aún más voraces, dañando a la hoja en los bordes y en la superficie laminar, por lo que un ataque severo hacer que se pierdan las hojas completas. lo que representa una disminución en la producción. Para su control, fue necesario aplicar Metomilo al 90% a una dosis de 400gr/ha.

4.2.2.8. Enfermedades.

La enfermedad que se presentó durante el desarrollo del cultivo, fue el moho azul, causada por el hongo (Peronospora tabacina). El síntoma típico de esta enfermedad son manchas amarillentas por el haz de la hoja, los cuales se tornan café cuando el tejido muere, acompañando a esto la presencia de un micelio algodonoso color azul-violáceo por el envés de la hoja. Si el daño es fuerte todas las hojas mueren y únicamente queda viva la parte apical de la planta. Para su control fue necesario hacer dos aplicaciones de Metalaxil al 10% más Mancozeb al 48% a razón de 500gr/ha y dos de Mancozeb al 80% a dosis de 600gr/ha.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

Todos los datos recolectados fueron obtenidos de muestras representativas e interpretados por análisis de varianza con prueba de F y posteriormente, en caso de existir diferencia, mediante prueba de Tuckey.

En las tablas respectivas, se representan los caracteres a evaluar de cada prueba; además de los resultados de Tuckey. En éstos los promedios que presentan literales iguales presentan la carencia de una diferencia significativa en términos estadísticos en el límite de significancia de 0.05.

5.1. Altura de la planta ya capada.

El análisis de varianza para el carácter de la altura de la planta ya capada, mostró una diferencia altamente significativa entre los distintos cultivares de tabaco, por lo que se procedió a realizar la prueba de significancia de Tuckey a un nivel de error del 5%.

Con dicha prueba se obtuvo que entre todos los cultivares existió una diferencia altamente significativa con respecto a su altura, siendo el mayor Tabamexina, en seguida V-9, después K-326 y el menor fue el cultivar Speight G-28.

Todos los datos anteriormente presentados se consideran altamente confiables de acuerdo al Coeficiente de Variación que es menor del 1%, por lo que se puede decir que no existió error en ellos.

Discusión del resultado para altura de la planta.

En este aspecto, el análisis de varianza se hizo con la finalidad de probar el conocimiento sobre el genotipo y su manifes-

tación de cada cultivar ya que de antemano se sabe que la variabilidad genética en cada especie y en cada variedad vegetal, muestra variación a la altura que alcanza cada individuo, pero siempre regido por la información genética propia de la especie y/o de la variedad.

La finalidad del análisis de varianza fue demostrar el fenotipo sometido a iguales condiciones a fin de que se muestre el genotipo en relación a la altura, para tener la seguridad de la existencia de variación de esta característica (altura).

El estudio de la altura de la planta se hace principalmente por la importancia que tiene en la planta de tabaco, la distribución y el número de hojas, por el lado de mayor producción y en calidad. Desde el punto de vista agronómico, también se considera la altura como una característica no deseable en el tabaco, ya que se expone a la planta al efecto del acame debido a la mayor resistencia opuesta al paso del viento, y dificultad para las labores como la capa, el deshije, la cosecha y demás labores culturales.

Es de suponerse, que a mayor altura, mayor número de hojas; pero en cuanto a la calidad no es proporcional, ya que se ve comprometida al recibir la hoja mayor cantidad de radiación solar en forma directa o por reflexión del suelo. En otros cultivos, resulta una relación directa ya que la hoja entre mayor energía luminosa, tendría una capacidad mayor de fotosíntesis (siempre y cuando el agua, tanto en el ambiente como dentro del sistema de la planta, no sea factor limitante o ningún otro factor del medio edáfico) y estos fotosintatos irán a parar a la for-

mación del fruto hortícola diferente a las hojas y al fruto botánico. En el caso del tabaco, el fruto hortícola son, precisamente las hojas y éstas deben formar fotosintatos, pero deben conservar las características de tamaño, color, consistencia, etc., que se pide en un buen tabaco y estas características al estar la hoja expuesta se deterioran al endurecerse y adquirir resistencia a los factores ambientales perdiendo calidad.

En base al análisis de varianza respecto a la altura de la planta, es el cultivar Tabamexina el que muestra la mayor altura en promedio.

5.2. Hojas útiles por planta.

Para este carácter el análisis de varianza mostró una diferencia altamente significativa entre los distintos cultivares de tabaco; por lo que se procedió a realizar la prueba de significancia de Tuckey a nivel de error del 5%. Esta prueba demostró que existe diferencia entre los cultivares, siendo estadísticamente iguales en significancia el cultivar Speight G-28 y el cultivar K-326 comparados entre sí, pero los cultivares V-9 y Tabamexina sí son diferentes al compararlos entre sí, siendo éstos dos los de menor promedio de hojas útiles por planta.

Como se mencionó anteriormente, el fruto de interés en el tabaco corresponde a las hojas, pero no todas las hojas alcanzan la calidad requerida, por lo que sólo un porcentaje es aprovechado. El análisis estadístico de esta característica reveló que los cultivos son diferentes entre sí, siendo unos mejores

que otros. Haciendo alusión a la distribución de las hojas en el análisis anterior, que menciona el por qué no es conveniente una mayor distancia y distribución de las hojas debido a los efectos solares, contrarios al interés del tabaquero, de manera que los cultivares con porte un tanto arrosado protegen mejor sus hojas y por lo tanto, éstos son de mayor calidad o calidad de cosecha, cabe pues señalar que en este caso, hubo más hojas de la calidad requerida en las plantas bajas que en las de mayor altura; saliéndose un poco de este razonamiento el cultivar K-326 que se puede considerar como de intermedio a alto pero respecto a hojas útiles, queda clasificado como la más alta calificación a hojas útiles.

5.3 Rendimiento en kilogramo por hectárea (tabaco seco).

El análisis de varianza para el carácter de rendimiento en kilogramo por hectárea en tabaco seco, revela la existencia de diferencias altamente significativas entre los cultivares probados; por lo que se procedió a realizar la prueba de significancia de Tuckey al 5%, una vez realizada la prueba se observó lo siguiente: el cultivar K-326 resultó el de mayor rendimiento, presentando una diferencia altamente significativa al compararla con los otros cultivares.

El cultivar Speight G-28 mostró significancia respecto al resto de los cultivares, en tanto que el V-9 y Tabamexina no fueron significativas y sí mostraron igualdad estadística entre ellos, siendo éstos los de menor rendimiento.

Estos datos son altamente confiables, ya que el coeficien-

te de variación resultó ser de 4.68%, lo que está dentro de los límites de confiabilidad.

Los resultados estadísticos de rendimiento, confirman los demás resultados para los caracteres; número de hojas útiles y altura de la planta.

Como se comentó anteriormente, el fruto hortícola de interés en el tabaco son precisamente las hojas, y no sólo el número o cantidad de hojas, sino la calidad de las mismas; por lo mismo, no es proporcional con la calidad la altura de la planta con el número de éstas. Se mencionó como factor o característica negativa, la mayor altura y distribución de las hojas, ya que éstas se convierten en un laboratorio químico para la formación de fotosintatos, por lo que adquiere una textura más rígida, a fin de soportar los factores ambientales mejor; como lluvia, viento, insolación, etc., perdiendo la calidad requerida. Se puede comparar el efecto de los agentes atmosféricos en la dureza de la hoja, como ocurre con el cultivo de lechuga, en donde las hojas expuestas a los efectos intemperizantes son las que producen mayor cantidad de fotosintatos, pero son las de menor calidad comercial o incluso no tienen interés hortícola, ya que se vuelven un tanto amargas, fibrosas y de color menos atractivo y consecuentemente, de sabor menos apetecible. De igual modo, las hojas de tabaco se requieren por la apariencia y calidad para convertirlo en tabaco de calidad, para industrializarse y ofrecerlo al consumidor. Respecto al contenido de nicotina, ésta se sintetiza en la raíz (un 97%) por lo que la mayor exposición de la hoja no tiene relación con la calidad y

contenido del alcaloide "nicotina" en tanto la textura y el color sí dependen de la exposición a los agentes atmosféricos, pero esta exposición resulta negativa para estas características muy deseables.

Con ésto queda demostrado que las plantas más rendidoras son las de menor porte y las que menos exponen sus hojas a los agentes atmosféricos, siendo por esta causa lógicos los resultados en rendimiento de las plantas de menor tallo o altura.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones.

El estudio de adaptabilidad por rendimiento de los cuatro cultivares de tabaco de la variedad Virginia, del tipo para hornos, proporcionó los resultados estadísticos antecedentes y ello lleva a las siguientes conclusiones.

Al evaluar el desarrollo de la planta respecto a la altura alcanzada por cada cultivar, éstos se encontraron en el medio suficientemente adecuado ya que lograron su altura promedio normal. Al hacer análisis de varianza para este factor, se manifestó plenamente la existencia de diferencias significativas en cuanto a altura y en donde el cultivar Tabamexina fue el más alto en promedio y Speight G-28 el más bajo.

Para el carácter, hojas útiles, reveló que las plantas con menor altura o más arrosadas, protegen mejor a sus hojas de los efectos de endurecimiento provocados por la exposición directa a los factores climáticos, por consiguiente las hojas mejores provienen de las plantas bajas, esto en base al análisis estadístico en donde la prueba de tuckey señaló en igualdad estadística de significancia a los cultivares Speight G-28 y K-326, señalándolos como los más productivos, en menor grado Tabamexina y V-9 fue el menor en hojas útiles.

Para el factor rendimiento, el estudio estadístico reveló al cultivar K-326 como altamente significativo, ya que el rendimiento promedio es el más alto (2410.0 kg/ha), siguiendo en significancia el cultivar Speight G-28 (2156.50 kg/ha) y no habien-

do significancia entre los cultivares menos rendidores, es decir, V-9 (1704.0 kg/ha) y Tabamexina (1611.0 kg/ha).

Finalmente, de los cuatro cultivares se encontró para rendimiento, los tres parámetros de significancia; es decir, altamente significativo para el cultivar K-326, significativo para el cultivar Speight G-28 y no significativo para los cultivares Tabamexina y V-9. Esto conlleva a la aceptación de la hipótesis alterna propuesta al principio del estudio.

6.2 Recomendaciones.

De acuerdo a los resultados de la presente investigación se puede recomendar a los agricultores de la región de Santiago Ixcuintla lo siguiente:

-Dado que el cultivar K-326 fue el que presentó mayor producción al compararlo con los demás, se recomienda darle preferencia al momento de elegir que cultivar de tabaco Virginia se va a establecer.

-Si no es posible establecer el cultivar K-326, se puede optar por Speight G-28, que también presentó buena producción.

-Realizar la cápa y deshije para asegurar tabaco de excelente calidad y estimular una maduración de las hojas más uniforme.

-Es recomendable continuar investigando para obtener cada día tabaco de mejor calidad, que presente características deseables para la industria cigarrera.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. Akehurst, B.C. 1973. El Tabaco. Serie de Agricultura tropical. Ed. Labor S.A. Barcelona, España.
2. Barrera Ceniceros, R. y Llanos Perales A. 1981. Caracterización de los tabacos rubios. Folleto de divulgación técnica número 7. Ed. Tabacos Mexicanos S.A. de C.V. México.
3. Barrera Ceniceros, R. y Llanos Perales A. 1982. Análisis físico-químico de los suelos productores de tabaco en el Estado de Nayarit. Segunda Edición. Folleto de divulgación técnica número 6. Ed. Tabacos Mexicanos S.A. de C.V., México.
4. Barrera C.R. y L.R. Deloach. 1970. Producción de tabaco de hornos. Segundo boletín informativo del Departamento Experimental de T.E.R.S.A. Ed. Tabaco en Rama S.A., México.
5. Barrera Sánchez, J., J. Padilla A. 1980. Enfermedades de los principales cultivos del Estado de Nayarit. Campo Agrícola Experimental "Santiago Ixcuintla". Ed. S.A.R.H., I.N.I.A., México.
6. Cervantes R.J. y M. Vargas G. 1976. Guía para la asistencia técnica Agrícola. Área de influencia del Campo Agrícola Experimental "Santiago Ixcuintla". Ed. S.A.G.I.N.I.A., México.
7. Collins W.K. 1983. Tobacco Information. North Carolina Agricultural Extension Service. North Carolina State University. E.U.A.
8. Domínguez Vivancos, A. 1973. Abonos minerales. Ministerio de Agricultura. Ed. Publicaciones de extensión agraria. Madrid, España.
9. García, Enriqueta. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
10. Gerencia de Investigación y Experimentación. 1985. Extractos de resultados de los experimentos realizados en la zona Nayarit-Jalisco durante el trienio 1981-1984. Ed. Tabacos Mexicanos S.A. de C.V., S.A.R.H., México.
11. Gerencia de planta de hornos. 1986. Tabaco de hornos, temporada 1985-1986. Ed. Tabacos Mexicanos S.A. de C.V. Tepic, Nayarit.
12. Hawks S.N. Jr. 1978. Principles of flue-cured tobacco production. Ed. North Carolina State University. Raleigh N.C., E.U.A.

13. Ibarra Torres, I. 1977. Nacionalización del proceso productivo del tabaco en cuatro años de resultados en la zona Nayarit. Tesis profesional. Escuela Superior de Economía. Instituto Politécnico Nacional, México, D.F.
14. Larrea Reynoso, E., J.L. Romero, S. Chávez y A. Briseño. 1976. El cultivo del tabaco Burley semi-sombra en Nayarit. Folleto de divulgación número 1. Ed. Tabacos Mexicanos S.A. de C.V. México.
15. Monografía, 1978. El cultivo del tabaco en el Estado de Nayarit. Memoria del curso El cultivo del tabaco en el Estado de Nayarit. Ed. Anónimo. Tepic, Nayarit.
16. Ochse, J.J., M.J. Soule Jr., M.J. Dijam y C. Wehlburg. 1980. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Vol. II. Segunda Edición. Ed. Limusa. México.
17. Reyes Castañeda, P. 1981. Diseño de experimentos aplicados. Ed. Trillas. México.
18. Rice, J.C., R. Black y G. Tart. 1980. Measured crop performance tobacco 1980. Department of crop science. North California State University at Raleigh.
19. Tabacos Mexicanos S.A. de C.V. 1986. Tabacos de hornos. Ed. Tabacos Mexicanos. Tepic, Nayarit.
20. Tabacos Mexicanos S.A. de C.V. 1976. Que es Tabamex. Folleto de divulgación. Ed. Tabacos Mexicanos. México.
21. Tabacos Mexicanos S.A. de C.V. Normas de producción para el cultivo del tabaco en Nayarit, Jalisco y Sinaloa. Ed. Tabacos Mexicanos. México.

VIII. APENDICE

CUADROS Y FIGURA

CUADRO No. 1. PRINCIPALES CARACTERISTICAS Y AREAS DE PRODUCCION DE TABACO EN MEXICO

Tipo de Tabaco	CARACTERISTICAS	Lugares de Producción
<u>Tabaco rubio</u>		
Virginia	Hoja de cuerpo ligeramente grueso, textura flexible, color amarillo limón	Estado de Nayarit
Burley	Hoja de cuerpo delgado, textura flexible, y elástica, color que va del café caoba al canela claro	Estados de Nayarit, Jalisco y Chiapas
<u>Tabaco obscuro</u>		
Huasteco V.A.	Textura ligeramente gruesa, buena combustibilidad y color semi-oscuro	Norte de Veracruz (Platón Sánchez, Alamo y Papan ^u tlia)
Habano	Textura delgada, buena combustibilidad y color ligeramente verdoso	Norte de Veracruz
Cordoba	Textura áspera, buena combustibilidad, color oscuro	Córdoba, Veracruz
Negro San Andrés	Textura suave, buena combustibilidad, color oscuro	San Andrés Tuxtla, Ver.
Valle Nacional	Textura ligeramente áspera, buena combustibilidad y color que varía de semi-oscuro al oscuro	Tuxtepec, Oax (Valle Nacional)
<u>Tabaco aromático</u>		
Turco	Textura suave, hoja pequeña, olor perfumado y color amarillo limón	Zimatlán, Oaxaca

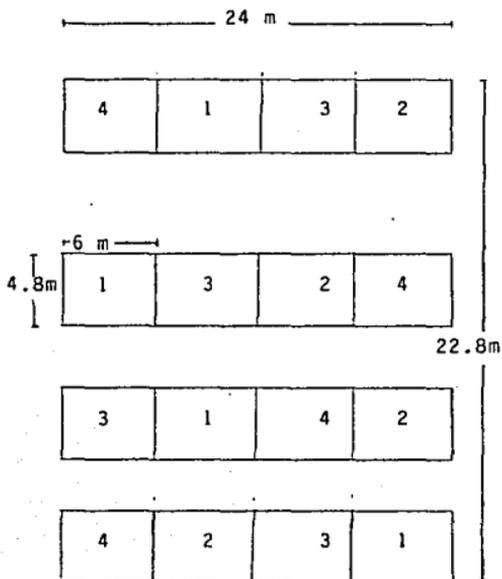
CUADRO No. 2 TEMPERATURAS Y PRECIPITACIONES MEDIAS MENSUALES REGISTRADAS EN LA ESTACION SANTIAGO IXCUINTLA, EDO DE NAYARIT.

Años de registro: Temperatura 12
Precipitación 18

MESES	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)	PRECIPITACION MEDIA MENSUAL (mm)
ENERO	22.7	10.3
FEBRERO	22.8	4.1
MARZO	23.5	2.9
ABRIL	25.4	6.6
MAYO	27.4	5.2
JUNIO	29.1	110.1
JULIO	28.8	328.4
AGOSTO	29.0	318.4
SEPTIEMBRE	29.0	276.4
OCTUBRE	28.3	95.7
NOVIEMBRE	26.5	6.0
DICIEMBRE	23.8	14.2
PROMEDIO (SUMA)	26.4	1,178.9

CUADRO No. 3 DISTRIBUCION Y DIMENSIONES DE LOS TRATAMIENTOS
EN EL SITIO EXPERIMENTAL .

REPETICION



Tratamientos:

1. Cultivar V-9
2. Cultivar Tabamexina
3. Cultivar Speight G-28
4. Cultivar K-326

CUADRO No. 4 TIPOS Y CANTIDADES DE FERTILIZANTES APLICADOS
EN LAS PARCELAS EXPERIMENTALES

ELEMENTO	UNIDADES/ha	Kg/ha	FERTILIZANTE EMPLEADO
N	45	75	Nitrato de amonio
P ₂ O ₅	90	195	Superfostato de calcio triple.
K ₂ O	120	240	Sulfato de Potasio
		<hr/>	
		510	

=====

CUADRO No. 5 ANALISIS DE VARIANZA DE LA ALTURA DE LA PLANTA
YA CAPADA

	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
Tratamiento	3	2808.6275	936.21	866.19**	3.49 (0.5)
Error	12	12.9700	1.08		5.95 (0.1)
T o t a l	15	2821.5974			

C.V. = 0.78%

CUADRO No. 6 COMPARACION DE PROMEDIOS DE ALTURA DE LA PLANTA
UTILIZANDO PRUEBA DE TUCKEY

CULTIVAR	Altura-Planta (cm)	Tuckey	% relativo
V-9	139.85	b	125.4822
Tabamexina	146.65	a	131.5836
Speight G-28	111.45	d	100.0000
K-326	135.20	c	121.3100

Tuckey (0.05) = 2.1832

CUADRO No. 7. ANALISIS DE VARIANZA DE HOJAS UTILES POR PLANTA.

	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
Tratamientos	3	16.3125	5.44	32.22**	3.49 (0.5)
Error	12	2.2505	0.17		5.95 (0.1)
T o t a l	15	18.3375			

C.V. = 2.23%

CUADRO No. 8. COMPARACION DE PROMEDIOS DE HOJAS UTILES POR PLANTA UTILIZANDO PRUEBA DE TUCKEY

CULTIVAR	Hojas útiles	Tuckey	% Relativo
V-9	16.97	c	100.0000
Tabamexina	18.03	b	106.2463
Speight G-28	19.30	a	113.7301
K-326	19.45	a	114.6140

Tuckey (0.05) = 0.8658

* Los valores que presentan la misma letra son iguales estadísticamente entre sí.

CUADRO No. 9. ANALISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO EN KG/HA
(TABACO SECO)

	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
Tratamientos	3	1712074.7500	570691.58	67.10**	3.49(0.5)
Error	12	102059.0000	8504.92		5.95(0.1)
T o t a l	15	1814133.7500			

C.V. = 4.68%

CUADRO No. 10. COMPARACION DE PROMEDIOS DE RENDIMIENTO EN
KG/HA DE TABACO SECO, UTILIZANDO PRUEBA DE
TUCKEY.

CULTIVAR	Rendimiento kg/ha	Tuckey	% Relativo
V-9	1704.00	c	105.7728
Tabamexina	1611.00	c	100.0000
Speight G-28	2156.50	b	133.8609
K-326	2410.00	a	149.5965

Tuckey (0.05) = 193.666

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CUADRO No. 11. ANALISIS DEL SUELO DONDE SE LLEVO A CABO EL
EXPERIMENTO

ppm NO_3 (nitratos)	21	medio
ppm P_2O_5 (fósforo)	55	medio
ppm K_2O (potasio)	848	alto
% de materia orgánica	0.45	bajo
mmhos/cm Conductividad Eléctrica	0.29	
ppm (Na) (sodio intercambiable)	80	
meq/L (Ca+Mg)	2.0	
ppm (Cl)	5.0	
pH	6.2	
% de saturación	38.3	
Textura	Franco	

Análisis realizado en el laboratorio de TABAMEX, Santiago lxc.

CUADRO No. 12. TOTAL DE HECTAREAS PLANTADAS EN LA ZONA DE
NAYARIT, TEMPORADA 1988-1989

Burley semi-sombra	9,166-75
Burley sombra-mata	2,675-50
Virginia verde-sarta	7,012-75
Virginia sarta-sol	7,585-50
T o t a l	<u>26,440-50</u>

Fuente:

Resultados preliminares de la temporada 1988-1989.

Documento interno TABAMEX

CUADRO No. 13. ZONAS AGRONOMICAS DE PRODUCCION EN QUE SE DIVI-
DE LA ZONA DE NAYARIT

00	Tomatlán	
1-2	San Juan de Abajo	
3	Las Varas	
4	Valle de Lerma	
5-6	Villa Hidalgo	Municipio de Santiago
7-8	Santiago Ixcuintla	Ixcuintla
9-10	Tuxpan	
11-12	Acaponeta	

CUADRO No. 14. SUPERFICIE TOTAL PLANTADA DE TABACO EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO IXCUINTLA, EDO DE NAYARIT

Unidad administrativa	Zona agronómica	Tipo Virginia		Tipo Burley
		Verde-sarta	Sarta-sol	Semi-sombra
Valle de Lerma	04	1,750-50	543-00	640-50
Villa Hidalgo	05	759-00	1,223-75	876-00
	06		405-75	1,789-75
Santiago	07	2,169-75	1,344-00	
	08	530-50	719-00	1,789-00
		<u>5,209-75</u>	<u>4,235-50</u>	<u>5,095-25</u>

Total de hectáreas plantadas en el municipio de Santiago Ixcuintla = 14,540-50

=====

Fuente: Resultados preliminares de la temporada 1988-1989.
Documento interno, Tabacos Mexicanos, 1989

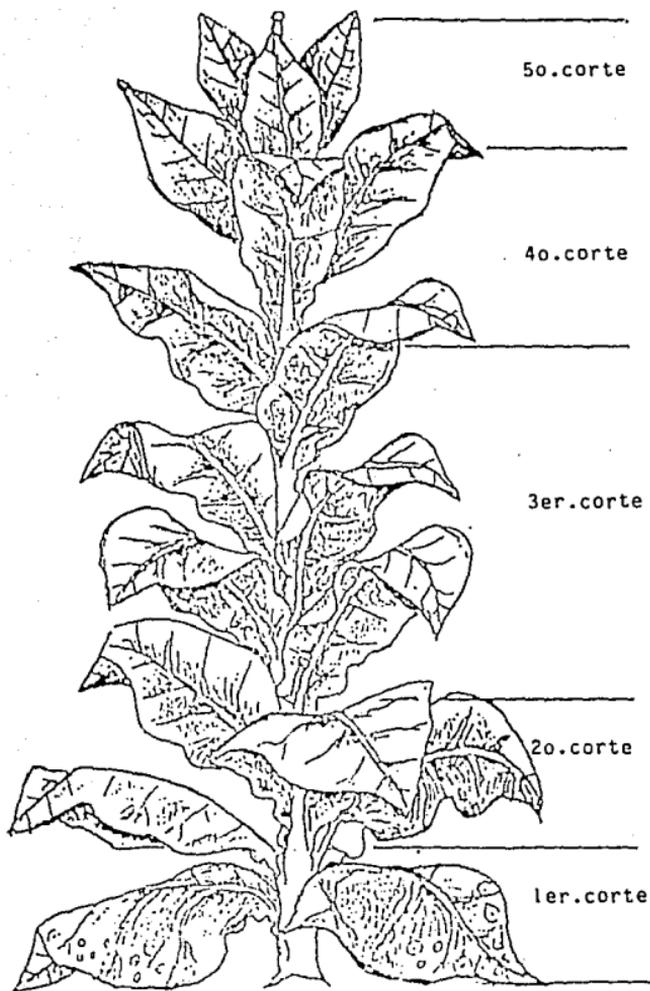


Fig. 1. Cortes en que se divide la planta de tabaco al momento de la cosecha