

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA



EFECTO DE TRES EPOCAS DE PODA SOBRE EL RENDIMIENTO DE SEMILLA
EN CINCO MATERIALES DE BLEDO (AMARANTHUS spp.)
EN LA CABECERA DEPARTAMENTAL DE CHIMALTENANGO

T E S I S

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

P O R

HEDZZARD ERICK DE LEON AYALA

EN EL ACTO A CONFERIRSE EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
EN EL GRADO ACADEMICO DE LICENCIADO EN
CIENCIAS AGRICOLAS

GUATEMALA, MARZO DE 1,990

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

R E C T O R

LIC. RODERICO SEGURA TRUJILLO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. Anibal B. Martínez M
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Gustavo Adolfo Méndez G.
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Efraín Medina G.
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Wotzbelí Méndez Estrada
VOCAL CUARTO:	P. A. Hernán Perla González
VOCAL QUINTO:	P. A. Julio López Maldonado
SECRETARIO:	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio

TRIBUNAL QUE REALIZO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO:	Ing. Agr. Anibal B. Martínez M.
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Gustavo Adolfo Méndez Gómez
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Sergio Velásquez M.
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Adalberto B. Rodríguez G.
SECRETARIO:	Ing. Agr. José Rolando Lara Alecio



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA.

Referencia
Asunto
.....

Guatemala,
13 de marzo de 1990

Ingeniero
Hugo A. Tobías V.
Director, Instituto de Investigaciones
Agronómicas
Facultad de Agronomía

Señor Director:

Tengo el agrado de informarle que he concluído el asesoramiento y la revisión del informe del trabajo de tesis "Efecto de tres épocas de poda sobre el rendimiento de semilla de cinco materiales de bledo (*Amarantus* spp.) en la cabecera departamental de Chimaltenango", del señor Hedzard Erick de León Ayala.

El trabajo constituye un valioso aporte para la generación de tecnología que permita una mejor utilización del cultivo del bledo, por lo que recomiendo su aprobación como requisito previo a obtener el título de Ingeniero Agrónomo.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAR A TODOS"


Ing. Agr. Anibal B. Martínez M.
ASESOR

Guatemala
12 de marzo de 1990

Señores
Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos

Señores:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

Efecto de tres épocas de poda sobre el rendimiento de semilla en cinco materiales de bleo (Amaranthus spp.) en la cabecera departamental de Chimaltenango.

Presentado como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,



Hedzard Erick De León Ayala

ACTO QUE DEDICO

A DIOS Porque El es la sabiduría y de su boca mana
la inteligencia

A MIS PADRES HERNAN DE LEON JIMENEZ
BLANCA LIDIA AYALA GARCIA DE DE LEON

A MI ESPOSA OLGA PATRICIA FIGUEROA DE DE LEON

A MIS HIJOS ERICK ROBERTO Y
ERICK ESTUARDO

A MIS HERMANOS LIGIA JANETH
GARY NORMAN
MARIA DE LOURDES
AURA CAROLINA

A MIS SUEGROS JOSE ROBERTO FIGUEROA ARAGON
MARTA ESTRADA DE FIGUEROA

AGRADECIMIENTO

- AL Ing. Agr. Anibal B. Martínez, por su acertada asesoría en el desarrollo del presente trabajo.
- AL Ing. Agr. Daniel Escalante, por su desinteresada colaboración en el análisis estadístico.

I N D I C E

	P A G I N A
I. INTRODUCCION	1
II. HIPOTESIS	2
III. OBJETIVOS	3
IV. REVISION DE LITERATURA	4
V. MATERIALES Y METODOS	13
5.1 Area Experimental	13
5.2 Materiales	13
5.2.1 Epoca de Poda	14
5.3 Diseño Experimental	15
5.3.1 Tratamientos	15
5.3.2 Modelo Estadístico	16
5.3.3 Detalle de Parcelas	16
5.3.4 Arreglo y Aleatorización de los tratamientos	17
5.4 Manejo del Experimento	17
5.4.1 Raleo	18
5.4.2 Fertilización	18
5.4.3 Control de Plagas	18
5.4.4 Control de enfermedades	19
5.4.5 Control de malezas	19
5.4.6 Cosecha	19
5.5 Variables respuesta	19
5.5.1 Altura de la planta al efectuar la poda	19
5.5.2 Días a inicio de la floración	20
5.5.3 Días a floración posterior a la poda	20
5.5.4 Número de inflorescencias	20
5.5.5 Tamaño de inflorescencia terminal	20
5.5.6 Diámetro de la inflorescencia	20
5.5.7 Altura de la planta a floración	20
5.5.8 Días a cosecha	20
5.5.9 Altura de la planta a cosecha	20
5.5.10 Rendimiento de semilla	21
VI. ANALISIS ESTADISTICO	21
VII. RESULTADOS Y DISCUSION	21

VIII.	CONCLUSIONES	36
IX.	RECOMENDACIONES	37
X.	BIBLIOGRAFIA	38
XI.	APENDICE	40

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
1.	Aminograma de la Semilla de <u>A. Hippocntriacus</u>	12
2.	Lugar de origen y características de los cinco mate_ riales de Bledo evaluados	14
3.	Resultado de los análisis de varianza	23
4.	Resumen de las variables estudiadas en los 5 materia_ les de Bledo	25
5.	Pruebas de Tukey, presentación de resultados	31
6.	Pruebas de Tukey, presentación de resultados	32
7.	Pruebas de Tukey, presentación de resultados	33
8.	Correlaciones entre las variables estudiadas	35

EFECTO DE TRES EPOCAS DE PODA SOBRE EL RENDIMIENTO DE
SEMILLA EN CINCO MATERIALES DE BLEDO (AMARANTHUS spp.) EN
LA CABECERA DEPARTAMENTAL DE CHIMALTENANGO

THE EFFECT OF THREE AGES OF PRUNING, CONCERNING THE YIELD
OF THE SEED IN FIVE MATERIALS OF WILD AMARANTH (AMARANTHUS spp.)
IN THE CAPITAL OF THE DEPARTMENT OF CHIMALTENANGO

R E S U M E N

En nuestro medio la dieta básica es deficiente en vitaminas, minerales, y ciertos aminoácidos como la lisina. En la actualidad, el amaranto o bleado está siendo investigado por sus altos valores alimenticios comparado con otros cultivos conocidos. Los resultados del análisis químico realizado a esta planta por algunos investigadores indican que es una fuente rica en lisina y por lo tanto puede suplir la deficiencia de este aminoácido en la dieta del guatemalteco.

En este estudio se evaluó el efecto de tres épocas de poda sobre el rendimiento de semilla en 5 materiales de bleado, para las condiciones prevalecientes de la cabecera departamental de Chimaltenango.

Las épocas de poda fueron: al inicio de la floración eliminando la inflorescencia inicial y central; a los 35 días después de emergidas las plántulas - realizada a 5 cms. del suelo cortando transversalmente el tallo y un tratamiento testigo que no se podó.

Se utilizó un diseño de bloques al azar, con arreglo en parcelas divididas y con 3 réplicas; las parcelas grandes correspondieron a los materiales de bleado y las parcelas pequeñas a la época de poda.

Las variables estudiadas fueron: Altura de la planta al efectuar la poda, días a inicio de la floración, días a floración posterior a la poda, número de inflorescencias, tamaño de inflorescencia terminal, diámetro de la inflorescencia, altura de la planta a floración, días a cosecha, altura de la planta a cosecha, rendimiento de semilla y los resultados obtenidos se sometieron al análisis de varianza respectivo para el diseño utilizado, a niveles de significancia del 1 y 5%; se efectuó también la comparación múltiple de medias por medio de la prueba de Tukey para los análisis de varianza que mostraron diferencia significativa. Además, las variables se correlacionaron entre sí con el fin de determinar el grado de asociación que guarda una variable respecto a la otra.

El análisis de resultados permitió llegar a las conclusiones principales siguientes:

1. Los materiales de bleo evaluados, responden estadísticamente diferente a la época de poda en cuanto a rendimiento de semilla.
2. Los materiales que presentaron el mayor rendimiento de semilla fueron los podados al inicio de la floración con un rendimiento medio de 2,780.58 kg/ha. siguiéndole en su orden los materiales no podados con un rendimiento medio de 2,713.77 kg/ha. y por último los materiales podados a los 35 días con rendimiento medio de 2,052.60 kg / ha.

I. INTRODUCCION

La relación entre la producción de alimentos de un país y su población no puede separarse de los problemas que surgen con el incremento de ésta y la necesidad que existe de obtener una alimentación balanceada; Guatemala no escapa a esto, ya que en la actualidad es considerado como uno de los países donde existe problemas de salud, desnutrición y mortalidad a gran escala; el consumo diario de proteínas, vitaminas y minerales por habitante es considerado deficiente, lo que repercute en el normal desarrollo físico e intelectual de una mayoría de la población guatemalteca.

Para mejorar esta situación, debemos aprovechar todos aquellos recursos vegetales nativos y utilizar de mejor manera los ya existentes; un recurso que puede ser utilizado por la población guatemalteca, lo es el bledo (Amaranthus spp.) el cual existe en nuestro medio en forma silvestre, estimándose que es consumido por un bajo porcentaje de la población del altiplano guatemalteco, y en el área urbana su empleo es mínimo, debido al desconocimiento del valor nutritivo de esta planta.

Con el presente trabajo se pretende estudiar el efecto de la época de poda, sobre el rendimiento de semilla en cinco materiales de bledo. La poda se practicará en tres diferentes épocas durante el desarrollo vegetativo de la planta, con el objetivo de determinar la más adecuada, así como la respuesta de los materiales a la misma.

II. HIPOTESIS

Los materiales de bleado HS, 492, 637, 23206 y 747 en estudio, responden significativamente diferente a las distintas épocas de poda, especialmente en cuanto a rendi-miento de semilla.

III. OBJETIVOS

GENERAL

Estudiar el efecto de la época de poda sobre el rendimiento de semilla en cinco materiales de bledo (Amaranthus spp.).

ESPECIFICO

Determinar la época más adecuada para efectuar la poda, evaluando el rendimiento de semilla en cinco materiales de bledo (Amaranthus spp.).

IV. REVISION DE LITERATURA

El amaranto pertenece a un grupo muy raro de plantas de crecimiento rápido y fotosíntesis ultraeficiente. Estas plantas (C4) requieren menos de dos terceras partes de la humedad que absorben las plantas corrientes (C3). Esta característica de resistencia a la sequía podría resultar muy valiosa en áreas donde la falta de agua limita permanentemente la producción agrícola - (11).

El género Amaranthus comprende hierbas anuales procumbentes ó erectas, con hojas simples, alternas, enteras y largamente pecioladas; plantas generalmente matizadas con un pigmento rojizo llamado amarantina, algunas formas cultivadas son intensamente coloreadas; las flores son unisexuales, monoicas ó dioicas, en densos racimos situados en las axilas de las hojas y en algunas especies en tirso terminales, densos sin hojas. La semilla es lenticular, café oscura ó blanca, con el embrión enrollado alrededor de un endospermo amiloso (12).

Las especies de Amaranthus alcanzan hasta dos metros de altura, generalmente tienen un solo eje central y con pocas ramificaciones laterales, su raíz pivotante es corta y robusta, el tallo es estriado con aristas fuertes y hueco en el centro en su etapa de madurez. Las hojas son largamente pecioladas, romboides, lisas y de escasa pubescencia y la nervadura central es gruesa y prominente. La inflorescencia es una panícula laxa ó compacta de diversos colores, desde el blanco amarillento, verde, rosado, rojo hasta el púrpura. El fruto es un pixidio contenien

do una sola semilla (15).

Muchos tipos de amaranto tienen hojas comestibles y nutritivas que pueden consumirse hervidas, forma en que se consume en nuestro país, los granos al ser sometidos al calor revientan y dan un producto parecido a las palomitas de maíz. El pan de harina de amaranto tiene un sabor suave a nueces y se obtiene a partir de moler el grano dando una harina rica en gluten y con buenas características de panificación. En México, el grano molido se mezcla con harina para hacer tortillas y otros alimentos básicos (11).

El follaje de amaranto puede producir grandes cantidades de proteína por hectárea. Algunos experimentos han mostrado que varias especies de amaranto dan semilla adecuada para alimentar ganado, pero todavía es necesario efectuar investigaciones debido a ciertos factores que podrían afectar la palatabilidad del grano y el rendimiento en los animales (11).

La planta de amaranto es de buen valor nutritivo pues tiene contenidos altos de proteína de buena calidad y de minerales esenciales. El grano es excepcionalmente rico en lisina, uno de los aminoácidos esenciales generalmente ausente en las proteínas vegetales (11).

Desde el punto de vista bromatológico, las hojas de muchas de las especies de amaranto resultan de extraordinario interés -
ra la carencia de vitaminas y minerales como calcio, magnesio, fósforo,

Las partes verdes pueden contener: 1.8 a 6.9 por ciento de fósforo. El hierro está presente en proporción de 18 a 25 mg. por ciento, pero se menciona a A. tristis (A. dubius) como la especie cuyas hojas tienen el más alto contenido, 38.5 por ciento (12).

Los tallos de algunas especies de semilla oscura son poco fibrosos y de gran digestibilidad, usualmente contienen de 2.8 a 5.9 por ciento de proteína, más de 350 mg. de calcio, alrededor de 30 mg. de fósforo y 2 mg. de hierro (en 100 gramos de tallo). Su valor bromatológico, entonces estriba en un alto contenido de calcio principalmente (12).

Lo más importante respecto a las semillas de amaranto es que contienen en promedio (%) 14.7 de proteína, 3.1 de grasa y 6.07 de carbohidratos, y son muy ricos en minerales: 510 mg. de calcio, 397 mg. de fósforo y 11 mg. de hierro. Tienen además proporciones discretas de tiamina, riboflavina, niacina y vitamina C. Lo extraordinario de la proteína del amaranto es su riqueza en aminoácidos esenciales incluyendo la lisina y la metionina, los cuales como es sabido, tienen una proporción que limita el valor biológico de los cereales. La eficiencia proteínica es comparable con la de la caseína (12).

Otros componentes que confieren cierta importancia bromatológica a estas semillas es el caroteno; 14 a 90 mg. por ciento en A. cruentus y 3,500 a 5,520 mg. por ciento en otras especies

Senft, J.P. reportó que el contenido de proteína de la semilla es del promedio del 15% con un buen patrón de aminoácidos según lo recomendado por FAO/OMS (13).

Downton, W.J.S. en un análisis de aminoácidos de la semilla y las hojas de Amaranthus edulis, reportó que la semilla contiene un 25 a 30% más lisina que los maíces Opaco-2 y Fluory 2 - ambos con un alto contenido de lisina (5).

Abbott, J. A. y T. A. Cambell mencionan que las hojas son excepcionalmente altas en calcio y contienen más fibra, niacina y ácido ascórbico que la espinaca, aunque los niveles de proteína, hierro y otros minerales son similares (1).

En un experimento realizado por P.R. Cheke y J. Bronson, - para evaluar el valor nutritivo de varias fracciones de la planta de amaranto, las semillas dieron un valor que las identifica como fuente de energía y proteína, mientras que el follaje puede ser utilizado en nutrición animal. El autor concluye que dietas conteniendo planta completa de Amaranthus hypocondriacus, - dieron pobres resultados en el crecimiento de ratas, debido al alto contenido de saponinas en la semilla (4).

En el cuadro número 1 se puede apreciar la buena calidad de la proteína, con altos valores de todos los aminoácidos, pero con una aparente deficiencia de leusina por lo que se complementa bien con los cereales (12).

En Guatemala se han realizado estudios de diferente tipo - en cuanto al cultivo de bledo (Amaranthus spp.) se refiere: Al-

faro, M. A. (2) reporta datos sobre rendimiento y composición química del Amaranto en tres diferentes épocas de corte, 25, 40 y 60 días: primer corte a los 25 días desde el punto de vista nutricional fué el más aceptado debido a la composición química de la planta, especialmente en el contenido de proteína (29.5 g%), betacarotenos (33.7 mg%), calcio (2356.1 mg%), fósforo (759.1 mg%) y por el bajo contenido de fibra cruda (11.1 g%), no así desde el punto de vista agronómico, por obtenerse en esta etapa rendimientos sumamente bajos en materia verde (575.9 kg / ha.), materia seca (66.6 kg /ha.) y proteína (19.7 kg /ha.).

En el segundo corte, realizado a los 40 días además de obtener rendimientos adecuados en materia verde (6,530.4 kg /ha.), materia seca (681.8 kg /ha.), y proteína (154.3 kg /ha.), también se obtuvo una composición química aceptable en el contenido de proteína (22.7 g%), beta carotenos (24.1 mg%), calcio (2279.8 mg%), fósforo (740.9 mg%) y hierro (52.7 mg%), además de que el contenido de fibra cruda no se incrementa excesivamente (14.3 g%), por lo que se concluyó que ésta es la mejor época para realizar la cosecha en comparación con los cortes efectuados a los 25 y 60 días después de la emergencia.

Por último se observó que el corte a los 60 días proporcionó los mayores rendimientos en materia verde (24,272.8 kg /ha.), materia seca (3452 kg/ha.) y proteína (510.7 kg /ha.) pero la calidad del material disminuyó considerablemente debido al bajo contenido de proteína (14.4 g%) y al aumento de fibra cruda (17 g%) por lo que se concluyó que no debe esperarse hasta los 60

días para efectuar la cosecha.

El contenido de oxalatos, factor de toxicidad, se mantuvo en un promedio de 4.6 y 4.4 g% para el primero y tercer corte, - cantidades que pueden considerarse inofensivas para el consumo - humano, si se toma en cuenta que una buena parte de los mismos - se destruye en la cocción.

Villafuerte, V.A. (18) concluye en su trabajo, que la me -
jor época para realizar el corte, es a los 40 días después de la
emergencia, esto para obtener los mejores resultados en cuanto a
rendimiento en materia verde (1,369.75 kg/ha.) y un contenido pro -
medio de proteína (51.38 kg/ha).

Estrada, M.M.R. (7) concluye en su trabajo, que la mejor -
época de poda sobre el rendimiento de semilla en cinco cultiva -
res evaluados, es a los 35 días después de emergidas las plántu -
las. El cultivar que presentó los rendimientos de semilla más -
alto fué el 23206 procedente de San Antonio Pachalí, 2,416, 2,831
y 1816 kg/ha. cuando se podó al inicio de la floración, a los 35
dias después de la emergencia y cuando no se podó respectivamen -
te.

El cultivar 23206, cuando fué podado a los 35 días después
de emergidas las plántulas, produjo el rendimiento más alto al -
más bajo costo de producción (Q. 0.42/kg), generando la mayor -
utilidad (Q. 3804.97/ha) con la mayor rentabilidad 323%, por lo
que en forma comparativa es el tratamiento más económico.

Existen varias regiones americanas donde los amarantos se

cultivan para grano cada uno con su especie peculiar: Amaranthus hipocondriacus en México y el Sur-Oeste de los Estados Unidos, - Amaranthus cruentus en Guatemala, Amaranthus caudatus en Perú y Bolivia principalmente y Amaranthus edulis en Argentina. Parece existir algo de difusión entre las especies de los centro mexicana no y guatemalteco y entre los andinos y el argentino, pero en general los rangos de especies en el nuevo mundo están bien determinados (12).

La conclusión que los amarantos para grano, son todos originarios de América, parece generalizarse, pero no se sabe todavía de cual de las especies silvestres se derivan (13).

Es conveniente hacer mención de características que hacen del bledo un cultivo excelente:

a) Cultivo de rápido crecimiento, con un potencial de producción extremadamente alto; en climas cálidos, el rendimiento de hoja puede alcanzar hasta 30 toneladas de materia fresca ó 4.5 toneladas de materia seca por hectárea en cuatro semanas de corte directo.

b) Es menos susceptible a enfermedades originadas en el suelo que la mayoría de hortalizas fáciles de cultivar.

c) Se ajusta a la rotación de cultivos con cualquier otra hortaliza cultivable.

d) Para compensar el alto consumo de minerales, el cual es inherente con una productividad alta, y una buena composición nutricional, el amaranto reacciona favorablemente a los abonos -

verdes, además prospera bien en tierras fertilizadas con basura o desecho de ciudades; ya sea que estén en estado fresco o parcialmente descompuesto.

e) Debido al bajo costo de producción y a la alta productividad del amaranto, es una de las hortalizas de hojas verdes - oscuras más barata en los mercados tropicales y es a menudo descrita como una hortaliza de hombre pobre.

f) Es además una hortaliza de micronutrientes en alto contenido, de allí su excelente valor nutritivo, las hojas son buena fuente de: caroteno, hierro, calcio, vitamina C, ácido fólico y otros micronutrientes; también sus hojas contienen niveles de - oxalato y nitrato, similares a otras hortalizas verdes.

CUADRO No. 1

AMINOGRAMA DE LA SEMILLA DE A. hypocondriacus

AMINOACIDOS	<u>A. hypocondriacus</u>	PATRON FAO
Lisina	5.6	5.5
Metionina	2.3	2.2
Treonina	3.4	4.0
Cisteína	2.2	-
Valina	4.2	5.0
Tirosina	3.4	2.8
Leucina	5.6	7.0
Fenilalanina	3.8	2.8

FUENTE: Tomado y adaptado de: Sánchez Marroquín, A.
Potencial Agroindustrial del Amaranto.

V. MATERIALES Y METODOS

5.1 AREA EXPERIMENTAL

El área experimental donde se llevó a cabo el presente estudio se encuentra localizada en Chimaltenango cabecera municipal del departamento del mismo nombre, a la altura del Km. 56 carretera Interamericana. Según Cruz, J. R. de la (3) basado en el sistema de clasificación de Zonas de Vida de Holdridge (10), Chimaltenango se encuentra localizado en la zona de vida Bosque Húmedo Montano Bajo Sub-Tropical, las condiciones climáticas prevalecientes en esta zona son las siguientes:

Precipitación Anual Media 1,000 m.m.

Temperatura Anual Media 18° C.

Encontrándose a una altura de 1,820 msnm. El área basados en Simmons, CH.; Tárano, J. M.; Pinto, J. H. (14) pertenece a la serie de suelos Guatemala desarrollados sobre ceniza volcánica pomácea de color claro, con un relieve casi plano y drenaje interno bueno, de color café muy oscuro, de textura franca y consistencia friable, con un espesor de 30 - 50 cms.

5.2 MATERIALES

Se sometieron a evaluación cinco materiales de blede colectados en el país. Fueron escogidos por sobresalir en producción de hoja y semilla, además de su corto ciclo vegetativo (cuadro No. 2). Los datos climáticos que aparecen en el cuadro corresponden a las estaciones metereológicas

cas más cercanas al lugar de procedencia respectivo.

CUADRO No. 2

LUGAR DE ORIGEN Y CARACTERISTICAS DE LOS CINCO MATERIALES
DE BLEDO EVALUADOS

MATERIAL	LUGAR DE RECOLECCION	ALTITUD msnm	PRECIPITA- CION X ANUAL	TEMPERATU- RA MAX./MIN.	COLOR DE SEMILLA	COLOR PLANTA	DIAS A FLORACION	DIAS A COSECHA
HS	Sololá	2,040	1,035	27.7/11.6	Blanco Amarillo	Verde	55-72	112-123
492	San Lucas Sac.	2,090	1,255	20.5/11.6	Negro Café	Rojo Manchado	65-75	108-127
637	Santiago Sac.	2,090	1,255	20.5/11.6	Negro Café	Verde	48-64	99-124
23206	San Antonio Pachalí	2,090	1,255	20.5/11.6	Negro	Verde	63-68	118-122
747	Morales, Izabal	40	1,348	31.3/18.7	Negro Café	Rojo Manchado	44-57	107-124

5.2.1 EPOCA DE PODA

La época de poda se llevó a cabo así:

- a) Al inicio de la Floración, eliminando la inflorescencia inicial y central.
- b) A los 35 días después de la emergencia de las plantulas (realizada a 5 cms. del suelo cortando transversalmente el tallo).
- c) Control, sin poda

5.3 DISEÑO EXPERIMENTAL

La evaluación de los resultados experimentales, se -
llevó a cabo mediante un diseño de bloques al azar con arre
glo en parcelas divididas y con tres réplicas, las parcelas
grandes correspondieron a los materiales de bledo (Amaran--
thus spp.) y en las parcelas pequeñas se efectuaron las po-
das en su época respectiva.

5.3.1 TRATAMIENTOS

- alb.1 Material HS podado al inicio de la floración
- alb.2 Material HS podado a los 35 días después de la emerg
gencia
- alb.3 Material HS sin poda (Testigo)
- a2b.1 Material 492 podado al inicio de la floración
- a2b.2 Material 492 podado a los 35 días después de la emerg
gencia
- a2b.3 Material 492 sin poda (Testigo)
- a3b.1 Material 637 podado al inicio de la floración
- a3b.2 Material 637 podado a los 35 días después de la emerg
gencia
- a3b.3 Material 637 sin poda (Testigo)
- a4b.1 Material 23206 podado al inicio de la floración
- a4b.2 Material 23206 podado a los 35 días después de la -
emergencia
- a4b.3 Material 23206 sin poda (Testigo)
- a5b.1 Material 747 podado al inicio de la floración

a5b.2 Material 747 podado a los 35 días después de la emergencia

a5b.3 Material 747 sin poda (Testigo)

5.3.2 MODELO ESTADÍSTICO

El modelo estadístico para el diseño experimental - utilizado fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = U + B_i + A_j + E_{ij} + P_k + (AP)_{jk} + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Valor observado de la variable respuesta - en la ijk -ésima unidad experimental

U = Efecto de la media general

B_i = Efecto del i -ésimo bloque ($i = 1, 2, 3$)

A_j = Efecto del J -ésimo cultivar del Bledo ($j = 1, 2, 3$)

E_{ij} = Error experimental asociado a la ij -ésima parcela grande

P_k = Efecto de la k -ésima época de poda ($k = 1, 2, 3$)

$(AP)_{jk}$ = Efecto de la interacción entre el j -ésimo cultivar de bledo y la k -ésima época de - poda

E_{ijk} = Error experimental asociado a la ijk -ésima unidad experimental

5.3.3 DETALLE DE LAS PARCELAS

La parcela grande consistió de 15 surcos de 5 Mts. de longitud, distanciados cada uno 0.8 Mts. Cada 5 surcos, constituyeron una parcela pequeña de tal manera que 3 parce

las pequeñas conformaron una parcela grande. La parcela neta objeto de estudio consistió en los tres surcos centrales, no tomando en cuenta la primera y la última planta de cada surco, con el objeto de disminuir el efecto de borde y cabeceros.

Cada una de las tres réplicas estuvo formada por cinco parcelas grandes, existiendo una separación de 1.5 m. entre bloques. De acuerdo con lo anterior las áreas fueron las siguientes:

Area bruta de parcela pequeña: 20.00 m².
(5 m. x 4 m.)

Area neta de parcela pequeña: 9.60 m².
(4 m. x 2.4 m.)

Area bruta de parcela grande: 60.00 m².
(5 m. x 12 m.)

Area neta de parcela grande: 28.80 m².
(9.6 m. x 3 m.)

Area bruta total: 1316.25 m².
(32.5 m. x 40.5 m.)

Area neta total: 432.00 m².
(28.8 m. x 15 m.)

5.3.4 ARREGLO Y ALEATORIZACION DE LOS TRATAMIENTOS

Los tratamientos fueron distribuidos aleatoriamente tanto para las parcelas grandes como para las parcelas pe-queñas, separadamente.

5.4 MANEJO DEL EXPERIMENTO

Se buscó un terreno que presentara al máximo, carac

terísticas homogéneas en cuanto a textura de suelo y topografía plana. Se delimitó el mismo, en función del área bruta total calculada. El terreno se preparó mediante una pasada de arado y una de rastra; se trazaron las parcelas de acuerdo al diseño experimental posteriormente se procedió a la siembra.

La siembra se efectuó en forma manual colocando por postura una cantidad de 6 a 8 semillas a una distancia de 0.40 mts. entre plantas y 0.80 mts. entre surcos.

El manejo que se le dió a cada una de las parcelas fue el siguiente:

5.4.1 Raleo

Después de 20 días de sembrado, se efectuó un raleo, dejando únicamente 1 ó 2 plantas por postura, las más vigorosas.

5.4.2 Fertilización

Se efectuó un análisis de suelos con fines de fertilidad obteniéndose una recomendación de utilizar 63 kg /ha. de N. La aplicación se efectuó en bandas y a un lado de las posturas, en una sola dosis a los 20 días después de sembrado.

5.4.3 Control de Plagas

Para plagas del suelo se aplicó Phoxim granulado al 5% a razón de 65 kg/ha. para controlar insectos del género -

Phyllophaga. En plagas del follaje se aplicó Methil Parathión en dosis de 0.5 litros de producto comercial por hectárea, controlando principalmente insectos del género Diabrotica balteata y Diabrotica bianularis.

5.4.4 Control de enfermedades

Durante el ciclo de cultivo no hubo incidencia de enfermedades, por lo que no se aplicó ningún control.

5.4.5 Control de malezas

La primera limpia se realizó a los 15 días después de germinada la semilla y posteriormente se efectuaron dos limpias más a intervalos de 15 días.

5.4.6 Cosecha

Se realizó en forma manual, cortando las inflorescencias por su base, luego de esto, se pusieron al sol durante 5 días para poder obtener la semilla por aporreo. Se cosechó la semilla de las plantas que conforman la parcela pequeña neta. Se guardó la semilla en bolsas de papel, cada una identificada con número de bloque, material y tratamiento.

5.5 VARIABLES RESPUESTA

Durante el ciclo del cultivo, así como después de la cosecha, se tomaron los siguientes datos:

5.5.1 Altura de la Planta al efectuar la Poda

Se tomó la altura de 15 plantas en cada parcela,

para luego obtener un promedio.

5.5.2 Días a inicio de la Floración

Cuando aparecieron inflorescencias en el 50% de las plantas en cada parcela.

5.5.3 Días a Floración Posterior a la Poda

Cuando aparecieron inflorescencias en el 50% de las plantas en cada parcela.

5.5.4 Número de Inflorescencias

Se realizó por conteo, tomando el promedio de 15 plantas.

5.5.5 Tamaño de Inflorescencia Terminal

Se midió la longitud en centímetros desde la base hasta el ápice de la inflorescencia.

5.5.6 Diámetro de la Inflorescencia

Se midió al centro de la inflorescencia en 15 plantas y luego se promedió.

5.5.7 Altura de la planta a Floración

Se tomó la altura de 15 plantas en cada parcela y luego se promedió.

5.5.8 Días a Cosecha

Se determinó cuando la semilla estuvo completamente dura.

5.5.9 Altura de la planta a cosecha

Se tomó la altura de 15 plantas en cada parcela y -



luego se promedió.

5.5.10 Rendimiento de Semilla

Se tomaron los datos de 15 plantas al azar por parcela experimental, luego se promedió, para posteriormente, - convertir el dato de cada parcela a kg /ha.

VI. ANALISIS ESTADISTICO

Los resultados obtenidos de las variables: Altura de la planta al efectuar la poda, días a inicio de la flora - ción, días a floración posterior a la poda, número de in - florescencias, tamaño de inflorescencia terminal, diámetro de la inflorescencia, altura de la planta a floración, - días a cosecha, altura de la planta a cosecha y rendimiento de semilla, se sometieron al análisis de varianza respec - tivo para el diseño utilizado a niveles de significancia - del 1 y 5%.

También se efectuó la comparación múltiple de medias - por medio de la prueba de Tukey, para los análisis de va - rianza que mostraron diferencia significativa. Además las variables se correlacionaron entre sí con la finalidad de - determinar el grado de asociación que guarda una variable - respecto a la otra.

VII. RESULTADOS Y DISCUSION

Los análisis de varianza del cuadro No. 3 muestran que para las variables días a inicio de la floración y días a - floración posterior a la poda, existe alta diferencia signi - ficativa en la interacción de los factores A B, (material *

poda) lo que nos indica que la poda influye directamente en estas variables: número de inflorescencias no presenta significancia al 1%, mientras que en lo que a tamaño de inflorescencia terminal, diámetro de la inflorescencia, altura de la planta a floración, altura de la planta a cosecha y rendimiento de semilla se refiere, existe alta diferencia significativa en el factor B (poda).

Los coeficientes de variación de la mayoría de variables, se encuentran dentro de un rango permitido para este tipo de experimento, lo que nos da una idea de que éste fue bien manejado. El alto coeficiente de variación para el rendimiento, se debe a que por un lado los materiales no son mejorados y las características de la especie son genéticamente variables, por otro lado el efecto fisiológico de la poda expone a las plantas a una mayor influencia ambiental. Por lo tanto debe tomarse con reserva los rendimientos obtenidos.

Lo anterior se demuestra con el contraste que presentan las características días a inicio de floración con poda y sin poda cuyos coeficientes de variación no llegan al 1% pero, sin embargo, muestra alta variabilidad y las características cuantitativas que presentan valores mayores (23.10%, 13.70%).

CUAI RO No. 3

RESULTADO DE LOS ANALISIS DE VARIANZA
PARA LAS VARIABLES ESTUDIADAS

VARIABLE ESTUDIADA	F.C. A	F.C. B	F.C. A.B.	C.V.A.	C.V.B.	C.M.A.	C.M.B.
Días a Inicio de la floración	** 242.13	** 15.99	** 6.34	0.98	2.75	0.24	1.91
Días a floración posterior a la poda	** 71.62	** 1255.13	** 28.87	0.94	1.33	0.57	1.13
Número de inflorescencias	N.S. 1.06	N.S. 2.4	N.S. 1.69	21.37	15.02	10.54	5.20
Tamaño de Inflorescencia terminal	N.S. 0.78	** 19.83	N.S. 0.68	17.08	16.39	17.99	16.55
Diámetro de la inflorescencia	N.S. 1.55	** 10.39	N.S. 1.48	23.10	15.68	20.90	9.62
Altura de la planta a floración	N.S. 0.19	** 204.03	N.S. 1.29	16.90	13.88	0.015	0.010
Altura de la planta a cosecha	N.S. 1.77	** 11.46	N.S. 1.08	13.70	11.16	0.05	0.03
Rendimiento de semilla	N.S. 2.95	** 9.23	N.S. 2.02	43.26	21.93	1226688	315459

** Significativo al 1%

N.S. No significativo

Para fines de una mejor interpretación de los resultados se consideró importante incluir en el análisis el comportamiento de todas las variables estudiadas que tienen relación y afectan de una u otra manera el rendimiento de semilla.

En el cuadro No. 4 se presenta el resumen de los datos obtenidos al evaluar 5 materiales de bledo y puede notarse que en lo que se refiere a altura de la planta al efectuar la poda, las alturas medias de los materiales podados a los 35 días después de la emergencia fueron de 0.16 a 0.27 m. para los materiales 23206 de San Antonio Pachalí y 637 de Santiago Sacatepéquez; mientras que los podados al inicio de la floración oscilaron entre 0.94 y 1.09 m. para las procedencias 492 de San Lucas Sacatepéquez y HS de Sololá respectivamente.

Días a inicio de la floración, el material 492 es el que obtuvo la media mayor; presentando el testigo como el tratamiento poda al inicio de la floración un promedio de 55 días.

Los materiales 747, 23206, 637 y HS presentan medias que oscilan entre 51 y 47 días respectivamente, la prueba de Tukey para esta variable indica que este grupo de materiales son iguales estadísticamente.

Días a floración posterior a la poda; al realizarse la poda al inicio de la floración retarda considerablemente los días a floración siendo el material 492 el más lento respecto a esta característica con una media de 94 días, la prueba de Tukey indica que es un material estadísticamente diferente a los demás.

RESUMEN DE LAS VARIABLES ESTUDIADAS EN LOS 5 MATERIALES DE BLEDO

TRATAMIENTOS	a1 (HS)			a2 (492)			a3 (637)			a4 (23206)			a5 (747)			
	b1	b2	b3	b1	b2	b3	b1	b2	b3	b1	b2	b3	b1	b2	b3	
Altura de la planta al efectuar la poda (m)	\bar{X}	1.09 1.03 1.22 1.02	0.22 0.20 0.22 0.25	0.94 0.89 1.07 0.86	0.21 0.19 0.24 0.20		1.00 1.20 0.97 0.85	0.27 0.32 0.25 0.26		0.96 1.10 0.83 0.95	0.16 0.15 0.16 0.18		0.97 1.12 0.95 0.84	0.19 0.22 0.17 0.20		
Días a Inicio de la Floración (D.E.)	\bar{X}	48 48 49 48		50 55 55 50	55 55 56 56		50 50 50 50		50 50 50 51	47 48 48 45		50 52 50 48	50 50 50 50		51 51 51 51	
Días a Floración - posterior a la Poda	\bar{X}	86 86 86 86	73 73 73 73	94 94 94 94	74 74 74 74		88 88 88 88	74 74 74 74		80 77 81 82	73 74 73 73		87 87 87 87	73 73 73 73		
Número de Inflorescencias	\bar{X}	12 14 11 11	14 17 15 10	16 13 15 20	19 17 19 21	15 10 18 17	17 15 20 16	16 18 15 15	15 14 15 16	15 14 16 17	18 19 15 20	13 12 13 14	14 15 11 17	15 14 14 17	13 12 9 19	14 11 15 16
Tamaño de Inflorescencia terminal	\bar{X}	0.19 0.20 0.15 0.22	0.25 0.24 0.29 0.24	0.26 0.17 0.26 0.35	0.20 0.24 0.20 0.17	0.27 0.29 0.26 0.28	0.24 0.15 0.33 0.26	0.20 0.19 0.23 0.19	0.28 0.33 0.28 0.32	0.31 0.18 0.30 0.20	0.19 0.18 0.19 0.20	0.25 0.27 0.24 0.25	0.30 0.28 0.30 0.33	0.17 0.19 0.14 0.19	0.25 0.26 0.20 0.29	0.28 0.29 0.24 0.33
Diámetro de Infloroscencia (m)	\bar{X}	0.26 0.23 0.28 0.28	0.15 0.14 0.17 0.16	0.20 0.19 0.18 0.23	0.24 0.23 0.29 0.20	0.19 0.20 0.20 0.17	0.20 0.20 0.22 0.19	0.25 0.24 0.27 0.24	0.19 0.23 0.19 0.15	0.18 0.16 0.18 0.20	0.19 0.13 0.18 0.26	0.17 0.17 0.19 0.16	0.19 0.21 0.18 0.18	0.18 0.18 0.13 0.23	0.14 0.17 0.11 0.16	0.18 0.24 0.13 0.17
Altura de la Planta a Floración (m)	\bar{X}	1.09 1.03 1.22 1.02	0.25 0.28 0.22 0.27	0.86 0.84 0.73 1.01	0.94 0.89 1.07 0.86	0.26 0.28 0.26 0.24	0.97 1.08 0.92 0.91	1.00 1.20 0.97 0.85	0.35 0.41 0.37 0.29	0.82 0.96 0.87 0.65	0.96 1.10 0.83 0.95	0.33 0.43 0.25 0.33	0.85 0.82 0.81 0.92	0.97 1.12 0.95 0.84	0.29 0.33 0.31 0.24	0.80 0.90 0.61 0.91
Días a cosecha	\bar{X}	137 137 137 137	137 137 137 137	102 102 102 102	133 133 133 133	133 133 105 105	105 137 137 105	137 137 137 137	137 103 103 103	133 133 133 133	133 110 110 110	133 133 133 133	110 133 133 133	133 133 133 133	104 104 104 104	
Altura de la planta a cosecha (m)	\bar{X}	1.68 1.51 1.80 1.75	1.35 1.49 1.54 1.02	1.68 1.68 1.51 1.86	1.74 1.67 1.91 1.66	1.55 1.71 1.50 1.44	1.95 2.06 1.91 1.88	1.74 1.90 1.88 1.46	1.73 1.99 1.59 1.61	1.66 1.46 2.00 1.56	1.60 1.72 1.51 1.58	1.30 1.29 1.13 1.48	1.68 1.77 1.56 1.72	1.63 1.90 1.47 1.53	1.30 1.51 0.99 1.42	1.75 1.89 1.57 1.81
Rendimiento de Semilla (Kg./Ha.)	\bar{X}	2603.19 2763.33 2303.75 2742.50	1699.57 1634.16 1714.16 1751.41	2058.33 1462.50 1702.50 3010.00	1483.33 1328.75 1761.76 1359.48	1806.24 1120.83 2159.58 2138.77	2668.32 4141.38 3033.33 3945.83	4141.38 5083.33 4158.50 3582.50	2819.44 3000.00 3625.00 1833.33	302.08 385.41 350.00 370.83	3177.77 325.00 241.66 366.66	2144.44 1750.00 1733.33 2950.00	2878.47 2810.41 2075.00 3750.00	2497.22 2137.50 2083.33 3270.83	1793.33 1409.16 1526.33 2442.50	2261.66 1930.83 2008.33 2845.83

25

Los materiales 637 y 747 podados al inicio de la floración presentan medias de 88 y 87 días en los cuales también se retarda la floración siendo estadísticamente iguales.

Los materiales podados a los 35 días después de la emergencia, son más rápidos en florear siendo los más lentos respecto a esta característica los materiales 492 y 637 y los más rápidos los materiales 23206, HS y 747 con medias de 74 y 73 días respectivamente. Sin embargo, el período entre esta etapa y la de cosecha es más prolongada.

La poda a los 35 días induce a las plantas a emitir tallo floral en menor tiempo, debido a que en esa edad, la mayor cantidad de glúcidos son transportados hacia las áreas de alta actividad metabólica, como el tallo en activo crecimiento y las hojas jóvenes; mientras que con la poda al inicio de la floración este proceso se retarda, pues las plantas han agotado su fase vegetativa.

La variable número de inflorescencias es una característica muy importante, pues constituye un componente primario en el rendimiento de semilla. En esta variable se incluyen inflorescencias terminales así como axilares, siendo las últimas mucho más pequeñas que las terminales, llegando a constituir un 90% del total de inflorescencias de la planta.

Es importante hacer notar que los tratamientos sin poda, presentan una inflorescencia terminal, los tratamientos poda-

dos a los 35 días, presentan 2 ó 3 inflorescencias terminales, mientras que los tratamientos podados al inicio de la floración presentan 3 o 4 generalmente; en estos casos, el dato es complementado con las inflorescencias axilares; es importante resaltar que cada brote generó una inflorescencia terminal.

Los datos muestran en forma general que la poda efectuada a los 35 días, generó menos inflorescencias que la efectuada al inicio de la floración, lo que es explicable en cuanto a que la poda temprana altera drásticamente la fisiología de la planta, teniéndose que regenerar nuevamente.

Por ello los materiales no podados presentan mayor número de inflorescencias axilares que los podados a los 35 días.

El material que mostró el mayor número de inflorescencias para los tres tratamientos fue el 492 con medias de 19, 17 y 15, cuando fue podado al inicio de la floración, cuando no se podó y cuando fue podado a los 35 días después de la emergencia respectivamente.

El material 23206 se ve estimulado con la poda al inicio de la floración ya que se incrementa el número de inflorescencias teniendo una media de 18, no sucede así con el testigo el cual posee 14 y la poda a los 35 días con 13 inflorescencias.

En el caso del material HS, el testigo tiene más que los materiales podados, con una media de 16 inflorescencias.

Es importante hacer notar en términos generales, que la poda al inicio de la floración estimula el número de inflorescencias y a los 35 días hay un efecto inhibitor, sin embargo para esta característica los materiales evaluados no presentan diferencia significativa entre sí, siendo estadísticamente iguales.

El tamaño de la inflorescencia constituye otro componente básico del rendimiento de semilla. En general los tratamientos que no se podaron, presentaron una longitud mayor que los que se podaron a los 35 días y estos a su vez superaron a los podados al inicio de la floración. En este orden el material 637 es consistente en todos los tratamientos con medias de 0.31, 0.28 y 0.20 m., siendo este el mejor material respecto a esta característica.

El material 23206 mayor media la presenta el testigo, de 0.30 m. , mientras que los tratamientos poda a los 35 días y poda al inicio de la floración presentan medias de 0.25 y 0.19 m. , respectivamente.

Los materiales HS y 747 siguen el mismo patrón de los materiales citados anteriormente.

De lo expuesto con antelación y una vez efectuada la separación de medias por el método estadístico de Tukey los ma

teriales podados a los 35 días y los materiales que no se podaron (Testigo) son estadísticamente iguales con medias de 0.26 m. y 0.28 m. Los materiales podados al inicio de la floración presentan la menor media siendo la misma de 0.19 m.

El diámetro de la inflorescencia al igual que la variable anterior es una característica muy importante respecto al rendimiento de semilla y una vez efectuada la separación de medias por el método de Tukey los materiales podados al inicio de la floración, presentan la mayor media, siendo la misma de 0.22 m., en lo que respecta a los tratamientos testigo y podados a los 35 días ocurre lo contrario ya que el diámetro disminuye, presentando medias de 0.19 m. y 0.17 m. respectivamente, siendo estadísticamente iguales. La poda al inicio de la floración favorece la formación de nuevos brotes, lo que a su vez incrementa el diámetro de la inflorescencia, no ocurre así con la poda a los 35 días donde se obtienen diámetros menores.

La altura de la planta a floración con la poda a los 35 días corta de manera brusca el crecimiento de la planta, por lo mismo los materiales presentan las menores alturas en comparación con los otros oscilando estas entre 0.25 y 0.35 m.

La altura de los materiales no podados es intermedia y va de 0.80 a 0.97 m.

La diferencia de alturas entre los tratamientos poda al

inicio de la floración y poda a los 35 días se debe a que al momento de realizar la poda al inicio de la floración las plantas poseen una altura promedio de 0.99 m., mientras que a los 35 días las plantas poseen una altura promedio de 0.21 m. y la poda se realiza a 5 cms. del suelo, requiriendo una actividad fisiológica mayor para recuperar la biomasa podada; para esta característica una vez efectuada la separación de medias por el método estadístico de Tukey los materiales evaluados son estadísticamente diferentes.

Los días a cosecha cada época muestra una considerable homogeneidad ya que el coeficiente de variación es bajo. En este orden la poda al inicio de la floración y poda a los 35 días, los materiales alcanzaron su punto de cosecha entre los 133 y 137 días y los materiales no podados lo hicieron entre los 102 y 105. Esto indica que la poda al inicio de la floración y poda a los 35 días no influye en los días a cosecha, pero si se retarda en comparación con el testigo.

Respecto de la altura de la planta a cosecha, al comparar las medias de esta variable, tenemos que las alturas de los materiales no podados así como los podados al inicio de la floración son estadísticamente iguales con medias de 1.74 y 1.68 m. respectivamente; los materiales podados a los 35 días después de la emergencia se comportan de manera diferente respecto a esta característica, presentando una media de 1.44 m.

PRUEBAS DE TUKEY, PRESENTACION DE RESULTADOS

MATERIAL	PODA*	DIAS A INICIO DE LA FLORACION	PRESENTACION	MATERIAL	PODA*	DIAS A FLO RACION POS TERIOR A LA PODA	PRESENTACION
492	3	56	a	492	1	94	a
492	1	55	a	637	1	88	b
747	3	51	b	747	1	87	b c
23206	3	50	b	HS	1	86	c
637	3	50	b	23206	1	80	d
HS	3	50	b	492	2	74	e
637	1	50	b	637	2	74	e
747	1	50	b	23206	2	73	e
HS	1	48	b	HS	2	73	e
23206	1	47	b	747	2	73	e

* PODA 1: Poda al inicio de la floración

PODA 2: Poda a los 35 días después de la emergencia

PODA 3: Sin Poda (Testigo)

PRUEBAS DE TUKEY, PRESENTACION DE RESULTADOS

PODA *	TAMAÑO DE INFLORESCEN- CIA TERMINAL	PRESENTA- CION	PODA*	DIAMETRO DE INFLO- RESCENCIA	PRESENTA- CION	PODA *	ALTURA DE PLANTA A FLORACION	PRESENTA- CION
3	28.37	a	1	22.59	a	1	0.99	a
2	26.48	a	3	19.25	b	3	0.86	b
1	19.62	b	2	17.50	b	2	0.30	c

* PODA 1: Poda al inicio de la floración

PODA 2: Poda a los 35 días después de la emergencia

PODA 3: Sin Poda (Testigo)

PRUEBAS DE TUKEY, PRESENTACION DE RESULTADOS

PODA *	ALTURA DE LA PLANTA A CO-SECHA	PRESENTA_CION	PODA *	RENDIMIEN-TO	PRESENTA_CION
3	1.74	a	1	2,780.58	a
1	1.68	a	3	2,713.77	a
2	1.44	b	2	2,052.60	b

* PODA 1: Poda al inicio de la floración

PODA 2: Poda a los 35 días después de la emergencia

PODA 3: Sin poda (Testigo)

Al analizar la variable rendimiento de semilla y efectuada la separación de medias por el método estadístico de Tukey los materiales podados al inicio de la floración como los materiales no podados son iguales estadísticamente con medias de 2,780.58 kg /ha. y 2713.77 kg /ha. respectivamente. Los materiales podados a los 35 días después de la emergencia presentan un rendimiento medio menor, siendo el mismo de 2,052.60 kg /ha. Estas diferencias entre tratamientos, se deben básicamente a la variabilidad genética de los materiales estudiados, así como la variabilidad provocada mediante la época de poda y la interacción de los factores mencionados.

Al efectuar el análisis de correlación, se determinó que existe un relativo grado de asociación entre algunas variables, por ejemplo la relación directa en altura de la planta a la poda y días a floración posterior a la poda demuestra que entre más alta es la planta al momento de la poda, más se prolongan los días a floración, e independientemente de esta relación, entre más tardía es la floración la planta alcanza mayor altura en esta época, asimismo, a mayor días a floración más tardía la época a cosecha, por último si mayor es la altura de la planta al momento de la floración, mayor va a ser la altura de las plantas al momento de la cosecha.

CORRELACIONES ENTRE LAS VARIABLES ESTUDIADAS

	A.P.P.	D.I.F.	D.F.P.P.	N.I.	T.I.T.	D.I.	A.P.F.	D.C.	A.P.C.	Rend.
A.P.P.										
D.I.F.	0.3116									
D.F.P.P.	0.7635	-0.359								
N.I.	0.2352	0.5134	-0.043							
T.I.T.	-0.899	-0.300	-0.691	-0.255						
D.I.	0.6148	0.5785	0.2135	0.2803	-0.479					
A.P.F.	0.4794	0.9694	-0.190	0.4492	-0.459	0.6830				
D.C.	0.6605	-0.495	0.9744	-0.171	-0.575	0.1243	-0.320			
A.P.C.	0.1138	0.7309	-0.374	0.5169	-0.055	0.6323	0.7071	-0.441		
Rend.	0.2027	0.4349	-0.153	0.2026	-0.039	0.3474	0.4955	-0.141	0.4536	

REFERENCIAS:

- A.P.P. Altura de la planta a la poda
D.I.F. Días a inicio de la floración
D.F.P.P. Días a floración posterior a la poda
N.I. Número de inflorescencias
T.I.T. Tamaño de inflorescencia terminal
D.I. Diámetro de la inflorescencia
A.P.F. Altura de la planta a floración
D.C. Días a cosecha
A.P.C. Altura de la planta a cosecha
Rend. Redimiento

VIII. CONCLUSIONES:

Con base en las observaciones de campo, y en los análisis estadísticos efectuados en el presente trabajo se concluye:

1. Los materiales de bleo evaluados, responden estadísticamente diferente a la época de poda y en cuanto a rendimiento de semilla, por lo que se acepta la hipótesis planteada.
2. Los materiales que presentaron el mayor rendimiento de semilla fueron los podados al inicio de la floración - con un rendimiento medio de 2,780.58 kg /ha. siguiéndole en su orden los materiales no podados con un rendimiento de semilla de 2,713.77 kg /ha. y por último los materiales podados a los 35 días con un rendimiento de 2,052.60 kg /ha. El material 637 fue el mejor, llegando a rendimientos máximos de 5,000 kg /ha.
3. La poda al inicio de la floración, reduce el tamaño de la inflorescencia terminal, sin embargo, se incrementa el número de inflorescencias terminales y axilares, como consecuencia de esto, se obtiene un mayor rendimiento de semilla.
4. La poda al inicio de la floración y poda a los 35 días retardan los días a cosecha, pero no difieren entre sí.

IX. RECOMENDACIONES:

1. Seguir efectuando estudios en la misma localidad con los materiales 637 y 23206 que fueron los que mayor rendimiento de semilla presentaron, con la finalidad de comparar resultados.
2. Continuar con esta línea de investigación, en otros ambientes, para obtener mayor información sobre la práctica de poda, ya que presenta una buena alternativa para aumentar el rendimiento de semilla en nuestro medio.
3. Recopilar la información existente sobre este recurso y crear una campaña de divulgación a nivel nacional con el objeto de dar a conocer su valor alimenticio y la forma más adecuada para cultivarlo.

X. BIBLIOGRAFIA

1. ABBOTT, J. A.; CAMPBELL, T.A. 1982. Sensory evaluation of vegetable amaranth (Amaranthus spp.) Hort Science 17 (3): 409 - 410
2. ALFARO VILLATORO, M. A. 1985. Evaluación del rendimiento y composición química del amaranto (Amaranthus Hypochondriacus L.) en tres diferentes épocas de corte. Tesis Ing. - Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. p. 1 - 3
3. CRUZ, J. R. DE LA 1.982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Dirección General de Servicios Agrícolas p. 29 - 30
4. CHEEKE, P. R. ; BRONSON, J. 1980. Feedings trials with amaranthus grain, forage and leaf protein concentrates. In Proceedings of the Second Amranth Conference. Emmaus, EE. UU., Rodale Prees. p. 5 - 11
5. DOWNTON W., J. S. 1973. Amaranth edulis: a high ly sine grain amaranth. World Crops 25 (1): 20
6. ESCALANTE HERRERA, D. A. 1987. Evaluación del rendimiento foliar y proteína de 16 materiales promisorios de ble do (Amaranthus spp.) en Salamá, Baja Verapaz. Tesis Ing. - Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 49 p.
7. ESTRADA MUY, M. E. 1987. Efecto de la época de poda sobre el rendimiento de semilla en cinco (5) cultivares de ble do (Amaranthus spp.) en el Centro Experimental de Agronomía. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. p. 12 - 15
8. GONZALEZ, J. M.; BRESSANI, R. 1984. Producción de semilla de amaranto de variedades seleccionadas; informe anual. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. p. 64 - 65
9. GRUBBEN G. J. H.; SLOTEN, D. H. 1981. Ban genetic resources of amaranthus. Roma, FAO. 57 p.
10. HOLDRIDGE, L. R. 1982. Ecología basada en zonas de vida. Trad. por Humberto Jiménez. San José, C. R., IICA. 216 p.
11. LEES, P. 1983. Amaranto ¿ el super cultivo del futuro ? - Agricultura de las Américas (EE.UU.) 32 (8): 16-17, 32. 11
12. SANCHEZ MARROQUIN, A. 1980. Potencialidad agroindustrial del amaranto. México, Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo. 238 p.

13. SENFT, J. P. 1980. Protein quality of amaranth grain. In Proceedings of the Second Amaranth Conference. Emmaus, EE.UU. Rodale Prees. p. 43 - 47
14. SIMMONS, CH.; TARANO, J. M.; PINTO, J. H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
15. SUMAR, K. L. 1983. El pequeño gigante. El Amarantho y su Potencial, Boletín (Gua.) no. 2: 4
16. THOMAS, M. L.; JACKSON, F. H. 1,979. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. México, Trillas. p. 59 - 60, 87 - 88.
17. VIETMEYER, N. 1982. Nueva gloria del amaranto. CERES (Roma) 15(5): 43 - 46.
18. VILLAFUERTE VILLEDA, A. 1986. Evaluación y rendimiento foliar de cuatro cultivares de amaranto (Amaranthus spp.) en Cobán, Alta Verapaz. Tesis Ing. - Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 139 p.

Vo. Co.

Patuallo



XI. A P E N D I C E

COSTOS DE PRODUCCION/Ha. DE BLEDO; PARA MATERIALES PODADOS
AL INICIO DE LA FLORACION

I.	C O S T O S	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	V A L O R	
				PARCIAL	TOTAL
	1. COSTOS DIRECTOS				
	1.1 Preparación de Suelo	117.00	1 ha.	117.00	
	1.2 Siembra	4.50	9 Jrts.	40.50	
	1.3 Labores Culturales				
	1.3.1 Fertilización	1.50	5 Jrts.	22.50	
	1.3.2 Limpias	4.50	18 Jrts.	81.00	
	1.3.3 Raleo	4.50	9 Jrts.	40.50	
	1.3.4 Poda	4.50	5 Jrts.	22.50	
	1.3.5 Aplicación de Pesticidas	4.50	5 Jrts.	22.50	
	1.4 Cosecha				
	1.4.1 Corte	4.50	10 Jrts.	45.00	
	1.4.2 Asoleado, Aporreado, ventilado y - Almacenado	4.50	10 Jrts.	45.00	
	1.5 Insumos				
	1.5.1 Fertilizante	28.10	1.5	42.15	
	1.5.2 Pesticidas			215.50	
	1.5.3 Semilla	1.76	1.14 kg.	2.00	
	1.5.4 Costales	0.50	100 Cost.	50.00	
	1.5.5 Pita Nylón	5.00	1 Rollo	5.00	751.15
	2. COSTOS INDIRECTOS				
	2.1 Administrativos 5%			37.55	
	2.2 Imprevistos 5%			37.55	
	2.3 Intereses 14%/6 meses			52.58	
	Sub - Total				127.68
	Valor Arrendamiento	360.00	6 meses		360.00
	TOTAL DE COSTOS				1,238.83
II.	INGRESO BRUTO				
	1. Venta del Producto	1.76	2,780.71 kg		4,894.04
III.	INGRESO NETO				3,655.21

COSTO DE PRODUCCION/Ha. DE BLEDO; PARA MATERIALES NO PODADOS (TESTIGO)

I.	C O S T O S	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	V A L O R	
				PARCIAL	TOTAL
	1. COSTOS DIRECTOS				
	1.1 Preparación del suelo	117.00	1 ha.	117.00	
	1.2 Siembra	4.50	9 Jrts.	40.50	
	1.3 Labores Culturales				
	1.3.1 Fertilización	4.50	5 Jrts.	22.50	
	1.3.2 Limpias	4.50	18 Jrts.	81.00	
	1.3.3 Raleo	4.50	9 Jrts.	40.50	
	1.3.4 Aplicación Pesticidas	4.50	5 Jrts.	22.50	
	1.4 Cosecha				
	1.4.1 Corte	4.50	10 Jrts.	45.00	
	1.4.2 Asoleado, Aporreado, Ventilado y Almacenado	4.50	10 Jrts.	45.00	
	1.5 Insumos				
	1.5.1 Fertilizante	28.10	1.5 qq	42.15	
	1.5.2 Pesticidas			215.50	
	1.5.3 Semilla	1.76	1.14 kg.	2.00	
	1.5.4 Costales	0.50	100 Cost.	50.00	
	1.5.5 Pita Nylón	5.00	1 Rollo	5.00	
	SUB - TOTAL				728.65
	2. COSTOS INDIRECTOS				
	2.1 Administrativos 5%			36.40	
	2.2 Imprevistos 5%			36.40	
	2.3 Intereses 14%/6 meses			51.00	
	SUB - TOTAL				123.80
	Valor Arrendamiento	360.00	6 meses		360.00
	TOTAL COSTOS				<u>1,212.45</u>
II.	INGRESO BRUTO				
	1. Venta del Producto	1.76	2,713.77 kg.		4,776.23
III.	INGRESO NETO				3,563.78

COSTOS DE PRODUCCION/Ha. DE BLEDO; PARA MATERIALES PODADOS
A LOS 35 DIAS DESPUES DE LA EMERGENCIA

I.	C O S T O S	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	V A L O R	
				PARCIAL	TOTAL
	1. COSTOS DIRECTOS				
	1.1 Preparación de Suelo	117.00	1 ha.	117.00	
	1.2 Siembra	4.50	9 Jrns.	40.50	
	1.3 Labores Culturales				
	1.3.1 Fertilización	4.50	5 Jrns.	22.50	
	1.3.2 Limpias	4.50	18 Jrns.	81.00	
	1.3.3 Raleo	4.50	9 Jrns.	40.50	
	1.3.4 Poda	4.50	9 Jrns.	40.50	
	1.3.5 Aplicación de Pesticidas	4.50	5 Jrns.	22.50	
	1.4 Cosecha				
	1.4.1 Corte	4.50	10 Jrns.	45.00	
	1.4.2 Asoleado, Aporreado, ventilado y Almacenado	4.50	10 Jrns.	45.00	
	1.5 Insumos				
	1.5.1 Fertilizante	28.10	1.5	42.15	
	1.5.2 Pesticidas			215.50	
	1.5.3 Semilla	1.76	1.14 kg.	2.00	
	1.5.4 Costales	0.50	100 Cost.	50.00	
	1.5.5 Pita Nylón	5.00	1 Rollo	5.00	
	SUB - TOTAL				769.15
	2. COSTOS INDIRECTOS				
	2.1 Administrativos 5%			38.45	
	2.2 Imprevistos 5%			38.45	
	2.3 Intereses 14%/6 meses			53.84	
	SUB - TOTAL				130.74
	Valor Arrendamiento	360.00	6 meses		360.00
	TOTAL COSTOS				1,259.89
II.	INGRESO BRUTO				
	1. Venta del Producto	1.76	2,052.74kg.		3,612.82
III.	INGRESO NETO				2,352.93

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1845

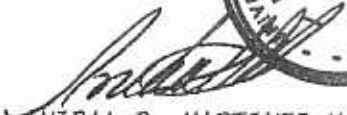
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto
.....

27 de marzo de 1990

"IMPRIMASE"




ING. AGR. ANIBAL B. MARTINEZ M.
DECANO