

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



**Experimento con un Desecante Foliar, como Inhibidor de la Floración
en la Caña de Azúcar, en la Zona de Tamazula, Jal.**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

ORIENTACION EN FITOTECNIA

P R E S E N T A

PABLO GONZALEZ GONZALEZ

GUADALAJARA, JALISCO. 1974

"EXPERIMENTO CON UN DESECANTE FOLIAR, COMO
INHIBIDOR DE LA FLORACION EN LA CAÑA DE
AZUCAR, EN LA ZONA DE TAMAZULA, JAL."

A M I S M A E S T R O S :
QUE CON SUS SABIOS CONSEJOS
AYUDARON A MI FORMACION CO
MO PROFESIONISTA, Y MUY ES
PECIALMENTE AL ING. JOSE HER
NANDEZ FLORES CON AGRADECIMIEN
TO POR SU DESINTERESADA AYUDA
EN MI CARRERA PROFESIONAL, ASI
COMO EN ESTE TRABAJO.

A MI DIRECTOR DE TESIS:
C. ING. RIGOBERTO PARGA INIGUEZ.

A EL SR. ING.:
RODOLFO SALDANA COSTRUITA
POR SU GRAN COLABORACION
Y AYUDA PARA LA REALIZA
CION DE ESTA TESIS.

A MI LINDA NOVIA... JULIANA.

A M I P A D R E :

SEÑOR PABLO GONZALEZ ROBLES.

CON RESPETO, DEDICO ESTE HU

MILDE ESFUERZO COMO UNA PE

QUENA RECOMPENSA A SUS AÑOS

DE SACRIFICIO Y TRABAJO POR

DARME UNA PROFESION UNIVERSI

TARIA.

A M I M A D R E :

SRA. LEONOR GONZALEZ DE GLEZ.

CON CARINO, ENTREGO EL FRUTO

DE SUS AÑOS DE DEDICACION,

COMPRESION Y TERNURA, PARA

LOGRAR LA META QUE ME HABIA

FIJADO.

I N D I C E

	PAG.
INTRODUCCION	1
OBJETIVO	3
ANTECEDENTES	5
DESCRIPCION BOTANICA DE LA CAÑA DE AZUCAR	17
REVISION DE LITERATURA	23
MATERIAL Y METODOS	43
RESULTADOS	50
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
BIBLIOGRAFIA	58

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

Tomando en cuenta la tecnificación y modernización que se viene llevando a cabo en los campos de México, llegamos a la conclusión de que es necesario plantear y erradicar todos los problemas existentes en las áreas de cultivo, y así poder aplicar esas técnicas y adelantos modernos de que tanto se habla. Contribuyendo así, a llevar el progreso del Sector Primario que es el de mayor importancia y por desgracia el más abandonado del país.

Teniendo en consideración lo anteriormente expuesto y observando la gran incidencia en la flor de caña de azúcar en los últimos años en la Zona de Tamazula, Jal., se procedió a efectuar el presente trabajo, teniendo en cuenta que los directamente beneficiados son los agricultores, pues la floración de la caña afecta los rendimientos del campo, mermando con ello la producción de fábrica, y por consiguiente agravando aún más la crisis económica existente que afrontan los agricultores cañeros del país, así como todos los ingenios en explotación.

Por otra parte, si contemplamos el ingreso de divisas que significa para el país la exportación de azúcar, es comprensible los beneficios que acarrearía al lograr aumentar los rendimientos de caña en el mismo campo.

OBJETIVO

El gran porcentaje de floración en la caña de azú -
car en la zona de Tamazula, Jal., trae como consecuencia en
las parcelas donde se presenta pérdidas hasta de 6.75 tonela
das de azúcar por hectárea.

El presente experimento tiene por objeto, dar a co -
nocer una forma de control de la floración a costos que re -
sulten accesibles al agricultor.

ANTECEDENTES

ANTECEDENTES HISTORICOS

Antes de la Conquista, este lugar fué un cacicazgo que tenfa sujetos a los pueblos de, Mazamitla, Jilotlán y -- Quitupan, contaba aproximadamente con 12 000 habitantes, bajo el dominio del cacique Calizentli. El nombre de Tamazula proviene de la palabra "Tamazatlán" o Tamazollán" que se interpreta como "Lugar de Sapos".

Tamazula fué conquistada en 1521, por Don Alfonso - de Avalos; su territorio fue nuevamente reconocido en 1524, - por Don Francisco Cortez y se le conoció con el nombre de Tamazula de San Francisco.

El Decreto del Congreso del Estado con fecha del 8- de abril de 1844 le dió Ayuntamiento, constituyéndolo en Municipio y el Decreto del 19 de abril de 1856 dió a la cabecera el nombre de Tamazula de Gordiano, en honor del Insurgente, Gordiano Guzmán, que se dice nació en la población de -- San Francisco de este Municipio. (2)

LOCALIZACION

El Municipio de Tamazula de Gordiano se localiza en la porción media de la Subregión del mismo nombre, en la región Sur del Estado. La cabecera municipal está ubicada al - Oeste del Municipio, a una altitud de 1 250 metros sobre el nivel del mar, con una Latitud Norte de 19° 40' y Longitud - Oeste de 103° 15'.

La superficie total del municipio es de 1.712 Km² y su población es de 39 151 habitantes (Censo 1970), siendo el municipio más grande y con más habitantes de la subregión, - con una densidad de población de 23 habitantes por kilómetro cuadrado. (2)

DATOS FISICOS

El territorio que ocupa el municipio de Tamazula de Gordiano presenta una topografía irregular, propia de las zonas cercanas al eje volcánico transversal, En sus partes Centro y Oeste predominan altitudes que varían entre 900 y 1500 metros sobre el nivel del mar y en el resto del territorio - las altitudes van de los 1 500 a los 2 100 metros, con excepción de una parte al Noreste, donde alcanzan hasta los 2 700 M. SNM.

La estación climatológica que opera en el ingenio, - clasifica el clima del municipio como semi-seco con invierno seco y semi-cálido sin cambio térmico invernal bien definido

Su temperatura media anual alcanza los 21.8 grados-centígrados en por medio, teniéndose registradas como temperatura máxima extrema 38.5°C y como mínima extrema 1°C.

La mayor parte de su territorio esta dentro de un - área con régimen pluviométrico superior a los 800 milímetros anuales, registrándose en promedio 1 007.7 mm. de precipitación pluvial anual. (2)

RECURSOS NATURALES

Tiene una superficie total de 171,175 hectáreas, de las cuales 3,075 Has. se clasifican como de riego, 14,761 -- Has. de temporal y humedad, 52,600 Has. de pastizales, ----- 53,800 Has. de bosques y 46,939 Has. se clasifican como eriales o improductivas agrícolamente.

Por lo que se refiere a los tipos de suelos que con forman su territorio, el 75% corresponden a suelos café y - café rojizo de bosque y el 25% restante pertenece al tipo -- (chernozem) de suelos grises.

Sus recursos hidrológicos están proporcionados por los ríos y arroyos que pertenecen a la sub-cuenca hidrológica "Río Tuxpan" que forman parte de la región hidrológica -- "Pacífico Centro"; recibiendo también la afluencia de los -- ríos y arroyos integrantes de la sub-cuenca hidrológica "Río Tepalcatepec" perteneciente a la región hidrológica "Cuenca-del Río Balsas".

Las zonas de cultivos cubren una extensión de ---- 17,836 Has. localizadas principalmente hacia el Centro del - Municipio. Para el desarrollo de la ganadería se dispone de 52,600 Has. de zonas de pastizales, que generalmente son de buena calidad.

Las zonas boscosas se localizan en las partes Este, Sureste y Noreste, cubriendo un total de 53,800 Has., en las que sobresalen las especies de pino y encino. Estos recursos son explotados por la Cfa. Industrial de Atenuique, S. A.

Los minerales metálicos están representados por algunos yacimientos de fierro localizados en el ejido San Vi-cente, al Sureste de la cabecera. De minerales no metálicos-- existen pequeños yacimientos de yeso y cal en la localidad - de Soyatlán de Adentro, mismos que se explotan en pequeña escala. (2)

DEMOGRAFIA

En 1970 la población del municipio de Tamazula de - Gordiano fue de 39,290 Hab. de esos 19,690 son hombres y --- 19,600 son mujeres. En la cabecera del municipio, a ese año-- se concentraron 13,615 hab., que representan el 34.7% de la-- población total.

De acuerdo a su división política, el municipio --- cuenta con 174 localidades, que están integradas por una ciudad

dad, que es la cabecera municipal, 31 ejidos, una hacienda, 106 ranchos y 35 rancherías. La población del municipio está distribuida en los siguientes grupos de localidades: en 2 localidades de 2,500 y más habitantes, se encontraron 17,233, en 23 de 250 a menos de 2,500 se localizaron 13,924 hab., quedando el resto de la población 8,133 hab., distribuidos en 149 localidades menores de 250 habitantes.

En 1970 la población urbana registró 17,233 hab., mientras que la rural contó con una población de 22,057 personas; su densidad demográfica fue de 23 hab., por Km². y su población creció a una tasa anual de 1.06%.

Según la tasa de crecimiento observada en el decenio anterior se estima que la población para 1972 es de 40,127 hab. en el municipio y para la cabecera municipal de 14,295 hab.

La población potencialmente activa, que comprende las personas de 12 años y más fue de 23,605 los que comprenden 11,706 hombres y 11,899 mujeres. Esta población comprende la económicamente activa y la económicamente inactiva, contando la primera con 10,151 personas que representa un 25.8% de su población total, y la segunda con una población de 13,454 hab., participa con el 34.2%.

Su población económicamente activa, dividida por sectores económicos fue en el siguiente orden: el Sector Agropecuario con 6,247 personas; el Industrial 1,711; para el de Servicios 1,652; quedando en actividades insuficientemente especificadas 541 personas; en el sector que se registró una mayor participación fue en el Agropecuario con 61.5% respecto a su población económicamente activa. (2)

AGRICULTURA

En el año de 1971, la actividad agrícola del municipio de Tamazula de Gordiano, estuvo integrada por 9 cultivos y 2 frutales que cubrieron una superficie de 5,545 hectáreas de las cuales 5,424 se cosecharon, habiéndose perdido 121 debido a la acción de las plagas agrícolas y a factores de tipo meteorológico principalmente. Aproximadamente el 99.6% -- del área cosechada, correspondió a los cultivos y el restante 0.4% a los frutales, destacándose dentro de la extensión-cubierta por los primeros, la caña de azúcar con el 73.1% y el maíz con el 18.5%, y entre la de los segundos, el aguacate con el 85.7%.

Alrededor del 32.9% de la superficie laborada, fue de temporal y humedad y el 67.1% se benefició con riego. De igual manera 5,160 hectáreas que representan el 95.1% de las cosechadas, se fertilizaron en el 22.1% que significan 1,200 hectáreas, se aplicó la mecanización para lo cual se utilizaron 30 tractores, lo que arroja un promedio de 40 hectáreas-cubiertas por máquina, cifra que muestra la improductividad-operacional de cada unidad.

Haciendo un análisis de las características presentadas por la superficie en que se practicó la agricultura en este Municipio, se aprecia que la mayor parte de la actividad se beneficia con riego, el uso de fertilizantes está muy difundido, el empleo de semillas mejoradas es nulo y que el grado de mecanización es muy bajo, por lo que al conjugarse todos estos factores, dan como resultado que el 54.5% de los productos cosechados hayan alcanzado rendimientos superiores a sus promedios a nivel estatal, como se observará en el cuadro siguiente, por lo que es recomendable que se optimice la explotación de esas especies, especializándose hasta cierto punto, en su producción y que se sustituyan gradualmente y en cierta medida los cultivos de bajos rendimientos por otros que resulten más productivos y que sean propios del --

marco ecológico del lugar. (2)

TAMAZULA, CUADRO COMPARATIVO
RENDIMIENTOS FISICOS
Kgs./Ha. (2)

CONCEPTO	MUNICIPIO	ESTADO	DIFERENCIA
CULTIVOS:			
Caña de azúcar	106,203	71,868	+ 34,335
Frijol	400	-	-
Garbanzo	1,500	1,142	+ 358
Jitomate	6,000	9,414	- 3,414
Maguey mezcal	35,000	55,000	- 20,000
Mafz	2,100	2,545	- 445
Papa	6,500	8,000	- 1,500
Sorgo	4,500	3,375	+ 1,125
Tomate de cáscara	6,000	4,000	+ 2,000
FRUTALES:			
Aguacate	25,000	13,200	+ 11,800
Mango	35,000	32,800	+ 2,200

Respecto al volumen de producción, la cifra más elevada, dentro de los cultivos, fue la que alcanzó la caña de azúcar con 419,500 toneladas, siguiéndole a continuación la de maguey mezcal con 5,075 y entre la de los frutales, la del aguacate con 450 toneladas. (2)

En el cuadro siguiente, se puede observar que el valor de la agricultura fue de 43.8 millones de pesos, de los cuales el 96.4% lo aportaron los cultivos y el 3.6% restante los frutales destacándose dentro del valor de los primeros, la caña de azúcar con el 86.5% y el maguey mezcal con el ---

7.2% y entre el de los segundos, el aguacate con el 86.5%. - El valor total de la producción agrícola de este Municipio, - representa el 1.2% del estatal y el 8.9% del subregional. -- (2)

TAMAZULA, CARACTERISTICAS AGRICOLAS (2)

1971

CONCEPTO	SUPERFICIE CULTIVADA HA.	SUPERFICIE COSECHADA HA.	VOLUMEN DE PRODUCCION TON.	VALOR DE LA PRODUCCION MILES DE PESOS
CULTIVOS:				
Caña de azúcar (T) (CF)	500	500	40,000	3,480
Caña de azúcar (R) (CF)	3,500	3,450	379,500	33,017
Frijol (T)	20	18	7	14
Garbanzo (T)	100	80	120	180
Jitomate (R) (CF)	100	85	510	255
Maguey mezcal (T)	150	145	5,075	3,045
Maíz (T) (CF)	1,000	1,000	2,000	1,880
Papa (R) (CF)	20	18	117	47
Sorgo (T) (CF)	30	27	122	85
Tomate de cáscara (R)(CF)	100	80	480	192
S U M A S :	5,520	5,403		42,195
FRUTALES:				
Aguacate (T)	20	18	450	1,350
Mango (T)	5	3	105	210
S U M A S :	25	21		1,560
T O T A L :	5,545	5,424		43,755

Se calcula que alrededor del 2% de la producción, - es exportado a lugares tales como Ciudad Guzmán, Tequila, -- Guadalajara y Michoacán, a donde se envía maíz, maguey mez - cal, jitomate, tomate de cáscara y papa, productos cuyas ven - tas alcanzaron un valor global de 4.4 millones de pesos, que

representan el 10.1% del valor total de la producción, cifra que por sí sola refleja el grado de importancia que los mencionados lugares tienen en la comercialización de los productos agrícolas del Municipio.

Dado lo insuficiente o en su caso nula producción y la demanda que de algunas especies tiene el lugar, es necesario importar de Ciudad Guzman, Sayula, Guadalajara, Tuxpan y Michoacán, 2,750 toneladas de alfalfa, con valor de 755 mil pesos, 400 de sorgo por 420 mil pesos y 100 de garbanzo por 180 mil pesos, que comparado con el de lo exportado, refleja un saldo favorable para el Municipio por 3.1 millones de pesos.

El renglón de los insumos agrícolas utilizados durante el desarrollo de la actividad, esta representado principalmente por los fertilizantes inorgánicos, cuyo consumo fue de 5,000 toneladas, con valor de 5.5 millones de pesos, los insecticidas con 80 toneladas y 160 mil pesos y los herbicidas con 12 mil litros por 204 mil pesos, para representar en conjunto estos insumos que fueron adquiridos en el Ingenio de Tamazula, en Guadalajara y en Ciudad Guzmán, un valor de 5.8 millones de pesos.

Ahora bien, dada la extensión de la superficie en que se aplicaron fertilizantes y el volumen que de éstos se consumió, se observa un promedio de aplicación de 969 kilogramos por hectárea, cifra que en términos generales y combinada con la prácticamente nula asistencia técnica, en muy poco contribuye al mejoramiento de la productividad de la agricultura, constituyendo una inversión, que dados los rendimientos obtenidos, resulta completamente improductiva.

Las fuentes de financiamiento para la agricultura de este Municipio, están representadas por 2 instituciones oficiales, el Banco Agropecuario y la Financiera Nacional Azu

carera, por 2 privadas, el Banco de Comercio y el Nacional - de México, y principalmente por los agiotistas, calificándose en términos generales los servicios prestados, como insuficientes, inoportunos, caros y difícilmente accesibles para el labrador, lo cual se traduce en la ausencia de inversio - nes para un mejor aprovechamiento de la actividad.

Otro importante factor que ha impedido el sano desa rrollo de la agricultura, de este lugar, es la insuficiencia y mal estado de la red caminera, ya que está integrada en su mayor parte por caminos de herradura y brechas, que solo son transitables una parte del año, por lo que al no poder ser - recogidas y transportadas con facilidad y oportunismo las co sechas, éstas sufran considerables mermas, elevaciones en su costo de producción y entorpecimientos en su proceso de co - mercialización, lo cual repercute directamente en los ingresos del agricultor.

La carencia de almacenes propios para productos --- agrícolos de lugar a la inestabilidad en los precios de és - tos y permite libremente la perjudicial acción que acaparado res e intermediarios ejercen en contra de productores y consumidores, disminuyendo las utilidades de los primeros y aumentando los precios que por los productos pagan los segun - dos.

Según el Departamento de Asuntos Agrarios y Coloni- zación, este Municipio tiene 32 ejidos para 3,088 personas, - cubriendo una superficie de 55,425 hectáreas, de las que el - mayor porcentaje 67.4%, son de agostadero, el 27.3% son de - temporal y humedad, y apenas el 5.3% es de riego. Toca un -- promedio de 17.9 hectáreas a cada ejidatario, de las que --- 12.1 serían de agostadero, 4.9 hectáreas de temporal y hume- dad y sólo 0.9 de riego.

Entre los principales ejidos se encuentra el de Santa Rosa, que tiene 360 ejidatarios y una superficie de 7,828 hectáreas, de las que el 67.7% son de agostadero, 28.2% de temporal y humedad y el 4.1% son de riego. Le sigue el de Veladero y San Lázaro y los de Santa Cruz y Cortijo y Joya del Salto.

Una vez que se ha efectuado el anterior análisis de la actividad agrícola del Municipio de Tamazula de Gordiano, se puede concluir que los principales obstáculos que han frenado el óptimo aprovechamiento del recurso, son los siguientes: (2)

- Incertidumbre en la tenencia de la tierra.
- Condicionamiento de los resultados agrícolas al temporal de lluvias.
- Las labores se efectúan en su mayor parte en forma tradicionalista.
- Carencia de asistencia técnica.
- No se cuenta con el suficiente y adecuado financiamiento.
- La inapropiada red de caminos.
- Carencia de almacenes.
- Deficientes sistemas de comercialización.
- Subocupación y desempleo.
- Emigración de habitantes rurales hacia las áreas metropolitanas. (2)

DESCRIPCION BOTANICA DE LA CANA DE AZUCAR.

CAÑA DE AZÚCAR

(Saccharum officinarum L.)

BOTANICA:

La caña de azúcar pertenece a la familia de las Gramineas y a la subfamilia Andropogoneae. El genero Saccharum, contiene 5 especies; la caña "noble" o de tallo grueso S. Officinarum L.; Las cañas duras de tallo delgado de China e India S. sinense Roxb y S. barberi Jesw, y las cañas silvestres -- tres de la parte sur oriental de Asia S. spontaneum L. y S. robustum Jesw y Brandes. La primera constituye la fuente más importante de azúcar, las dos siguientes fueron las cañas comerciales originales, pero ya fuera de uso, excepto en muy pocas áreas. Las dos siguientes fueron las cañas comerciales originales, pero ya fuera de uso, excepto en muy pocas áreas. Las dos últimas no son de importancia en la manufactura de a zúcar, debido a que sus tallos son delgados y con frecuencia fofos; sin embargo, han sido de gran valor en el trabajo de mejoramiento genético. El número cromosómico diploide ($2n$) - en S. officinarum es 80, mientras que S. sinense tiene 118.- El número cromosómico en S. barberi es variable, lo cual indica que esta especie es una mezcla heterogenea de varias -- formas íntimamente relacionadas entre sí. Las tres especies se han cultivado por un tiempo tan largo, que no se conocen líneas silvestres. S. Spontaneum y S. robustum, también muestran números variables de cromosomas más, encontrándose formas intermedias donde quiera que se encuentren las dos especies en una misma área. (1)

MORFOLOGIA: ✓

Las principales partes de la planta de la caña de a zúcar, son el tallo, la hoja, la inflorescencia, la raíz y - el rizoma, constituido este último por la parte subterránea del tallo. Todas ellas tienen características más o menos sobresalientes que se pueden utilizar para la identificación -

de distintas variedades. (1)

La caña de azúcar tiene un tallo sólido compuesto - de un conjunto de entrenudos separados por nudos. En su parte subterránea y en la base de la planta, son cortos, siendo de mayor longitud en toda la parte media del tallo para luego disminuir de tamaño en forma rápida a medida que se acercan al punto de crecimiento. Los entrenudos proporcionan la historia completa del desarrollo de la planta a simple vista ya que no adquieren su máxima longitud si el crecimiento es limitado, debido a circunstancias desfavorables, tales como la falta de humedad y la baja temperatura. Por lo tanto, en caso de que se presente una sequía durante el desarrollo vital de la caña, los entrenudos serán más cortos de lo normal lo cual puede distinguirse fácilmente comparándolos con los de más arriba o más abajo. El tallo es de sección transversal circular u oval, y la forma y longitud media de los entrenudos es distinta para las diferentes variedades. (1)

Internamente, el tallo está formado por un tejido parenquimatoso desmenuzado en el cual se encuentran adheridos numerosos haces vasculares, con una capa epidérmica dura en su exterior. Esta capa exterior o anillo duro, sirve para ayudar a sostener el tallo y a proteger las células subyacentes; el sistema vascular es el canal por medio del cual los nutrimentos se transportan de una a otra parte de la planta. Las células del parenquima, son de interés primordial para el productor, ya que son las que contienen savia rica en azúcar. Bajo condiciones normales estas células permanecen llenas de jugo hasta la cosecha de la caña, pero parte del tejido disgregado puede desecarse y morir si se presenta una sequía durante el período de crecimiento. Bajo tales circunstancias, el tallo adquiere una apariencia fofa y contiene mucho menos azúcar que lo normal. Ciertas partes de la planta, especialmente los últimos entrenudos, generalmente pierden bastante humedad a medida que se desarrolla la inflorescencia.

cia de tal manera que pueden secarse por completo. Prácticamente, no tienen valor y, por lo tanto, se desechan al tiempo de la cosecha dejándolos en el campo. (1)

Las yemas están generalmente ocultas en forma parcial o total por las vases de las hojas. Su tamaño, forma, color y pilosidad, constituyen buenos caracteres de diagnóstico, para una determinada línea. Cada nudo tiene una yema única, colocada alternamente en lados opuestos del tallo. -- Las yemas pueden ser grandes o pequeñas y redondas, punteagudas, triangulares o aladas, y de coloración variada. Inmediatamente adyacentes a las yemas, se presentan dos o más hileras de puntos translúcidos colocados en una franja de coloración clara alrededor del tallo (figura 1). Estos constituyen el primordio radicular y, de igual manera que las yemas, permanecerán inactivos en tanto que el tallo está intacto, a menos que se encuentren en los nudos basales o en el rizoma. -- Excepto por los brotes laterales, que se desarrollan como resultado del daño a las partes terminales, la caña de azúcar no produce ramas verdaderas arriba de los nudos basales. Por supuesto, los pequeños pedazos de tallo que contengan una sola yema, pueden reproducir la planta entera cuando se les coloca en condiciones apropiadas. (1)

La planta de la caña de azúcar está constituida por hojas largas y angostas que pueden crecer hasta 100 cm. o -- más de longitud, y unos 8 cm. de ancho. Las hojas están divididas por su nervadura central, en dos mitades desiguales. -- Observando de arriba, la nervadura central contrasta fuertemente con el resto de la hoja, ya que está claramente undida y tiene color blanco; en el envés es de sección transversal convexa y de color verde. La forma de la hoja y su firmeza determinan el hábito de la variedad. Algunas tienen hojas -- largas, anchas e inclinadas, en tanto que otras tienen hojas cortas, angostas y erectas. La parte inferior de la hoja, o sea la base envolvente, con frecuencia envuelve al tallo en-

una parte que comprende varios entrenudos antes de terminar en la parte en donde se puede acumular agua. La junta se puede distinguir por dos más zonas de forma triangular y coloración oscura en cualquier lado de la hoja. El extremo de la envoltura basal tiene una o dos aurículas de color paja que juntamente con la lígula a lo largo del margen interior tienen una forma típica en una determinada variedad. (1)

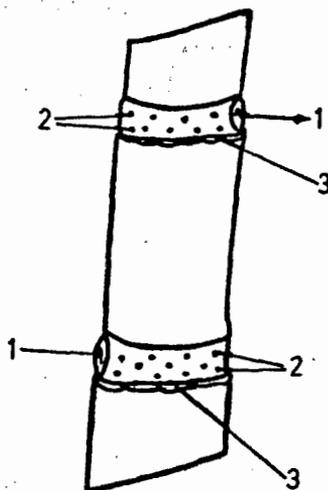


Figura No. 1 parte del tallo de la caña de azúcar-- con dos nudos y un entrenudo. 1, Ojo o yema. 2, Primordia radical. 3, Cicatriz foliar.

La longevidad de una determinada hoja de la caña, es corta, cuando mueren y se secan, pueden caerse en un cor-

to tiempo en algunas variedades, en otras permanecen adheridas a los tallos estorbando las operaciones del campo. (1)

La inflorescencia es una panfcula terminal que contiene innumerables y pequeñísimas flores perfectas en sus ejes laterales. Algunas variedades florecen profusamente. Otras apenas si lo hacen. La edad de la caña y las condiciones ambientales, como son: temperatura, humedad y especialmente duración del día, tienen una gran influencia respecto a si las flores aparecen y cuando van a aparecer. Aunque constituyen problemas para el productor debido a que absorben nutrientes que de otra manera serían acumulados como azúcar, las flores son de vital interés para el fitogenetista, ya que éste debe utilizarlas para la obtención de nuevas variedades. (El término "semilla" se usa tan extensivamente en toda la industria, para referirse a los trozos de tallo que normalmente se emplean para la propagación vegetativa de la caña, que hace inapropiado dicho término en la práctica ya que hablando en forma estricta, esas semillas no son sino trozos de caña). (1)

REVISION DE LITERATURA

CAUSAS DEL QUEBRANTO EN LA FLORACION

La floración en la caña marca el final de su desarrollo vegetativo, para iniciar la fase de reproducción, y afecta, tanto al rendimiento como a la calidad de la caña.

Si la caña florea antes de que alcance su desarrollo normal, el quebranto es más o menos serio, según el crecimiento logrado al iniciarse la floración. (3)

Si la floración tiene lugar cuando la caña está completamente desarrollada, poco antes de la zafra o durante la misma, el quebranto puede ser relativo. Los cañeros experimentados estiman que la calidad de la caña se mantiene sin alteración por un lapso de seis semanas a partir de la fecha en que brotan las espigas o "Banderilla", experimentos realizados en Mante, Tamp. un sólo año, la calidad de la caña se conservó por un período de tres meses antes de empezar a declinar. (3)

En Hawái donde se cosecha caña de dos años la floración en el primer año produce quebrantos muy sensibles en el rendimiento y la calidad de la caña cortada al final del segundo año. (3)

Experimentos realizados en los años 1956-57 con la variedad H-37-1933, con lotes testigos que mostraron el 39% de tallos floreados en el primer año, en comparación con lotes tratados para inhibir la floración; que mostraron tan sólo el 6%, de tallos floreados, se obtuvieron datos para la caña cortada a los veintitres meses: Que aparece la flor dependiendo de la latitud como sigue: (3)

A los 3° de latitud en Agosto.

A los 10° de latitud en Octubre.

A los 20° de latitud en Noviembre.

A los 28° de latitud en Diciembre.

Tres meses después de la formación del botón floral que marca la iniciación de la floración, según las circunstancias particulares del lugar, para el año determinado. (3)

En la zona de Tamazula, en la que se realizó el presente trabajo, donde la latitud es de 19° 40', de acuerdo a los datos anteriores la floración se presenta a fines de Octubre y en algunos casos en Noviembre.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FLORACION

TEMPERATURA.

Los efectos de la temperatura en la floración de -- las plantas, parecen estar en relación con los efectos foto-periódicos, con las plantas de días largos (PDL), la temperatura puede afectar el lapso requerido para inducción de la floración, sin embargo este efecto no ha sido observado con las plantas de días cortos (PDC). (3)

Temperaturas sensiblemente uniformes y húmedas son las condiciones más favorables para la floración de la caña, Brett observó, que la caña floró bien en un campo donde las temperaturas máximas variaron entre 27.8° C y 28.5° C. y las mínimas entre 20.5° C. y 20.7° C., es decir una oscilación diurna de 7° a 8° C. (3)

Por otra parte se ha informado que los Genetistas de la estación H.S.P.A. han observado, que las variaciones diurnas de 5.5° C: no perjudican la floración. (4)

FOTOPERIODO.

La importancia de este factor para la floración de las plantas se demostró en 1920 por Garner y Allard. Sus investigaciones condujeron a la clasificación de las plantas de acuerdo con sus relaciones al fotoperfodo, en las plantas de días largos (PDL) y plantas de días cortos (PDC), plantas indeterminadas y plantas intermedias. La investigación que siguió a esta clasificación nos condujo a conocer mejor el proceso en el perfodo de luz, y el perfodo de obscuridad. --

(3)

Ahora de acuerdo a Livernman, se considera que los fotoperfodos comprenden varios procesos diferentes, ante todo, el proceso de gran intensidad de luz, que requieren tanto las PDL como las PDC, es considerado principalmente como una de las fotosntesis en las que se sintetizan ciertas --- substancias esenciales para la respiración. Después ésto se continúa en el caso de PDC por la necesidad de un proceso de obscuridad y se ha demostrado a fin de que se inicie la floración, este perfodo de obscuridad debe de estar dentro de los lmites de un lapso determinado. (4)

Las reacciones bioquímicas que tienen lugar durante el perfodo de obscuridad no se conocen, pero se han establecido ciertos aspectos: Se necesita CO_2 , es sensible a los --

cambios de temperatura, se evita con aplicaciones de auxinas o con la luz de una lámpara de baja intensidad. (3)

La naturaleza de la reacción de la luz de poca intensidad en el proceso de obscuridad, ha sido estudiada en forma casi completa por Borthwick y sus colaboradores en Beltsville, su trabajo basado en descubrimientos anteriores de Hamner y Bonner que demostraron que esta luz de poca intensidad es inhibitoria para las PDC, y promueve la floración en las PDL, estuvo relacionado principalmente con la reversibilidad de la luz infra roja en este proceso. (3)

Estos estudios, junto con los trabajos de Liverman y Bonner, sobre la relación de las auxinas con esta reacción a la luz infra roja, ha conducido a la teoría de que este efecto inhibitorio, de la reacción de la luz de poca intensidad, produce su efecto en el sistema de auxinas de la planta (4).

Los trabajos de Hamner han demostrado que un proceso de luz de alta intensidad, puede ser necesario para algunas plantas y, aún cuando la naturaleza exacta de este proceso no ha sido estudiada, se considera como una variación a la reacción a la luz de baja intensidad, o como un proceso similar al primero de la reacción con luz intensa. (4)

La caña de azúcar florea dentro de muy estrechos límites de longitud de día, que está regida por la latitud que regula el fotoperíodo. La emergencia de la espiga, tiene lugar según la latitud, pero que sí se perjudican cuando la oscilación diurna es de 11.7° C., y que variedades que florecen mucho al nivel del mar, casi no florecen a altitudes de 330 - Mts. sobre el nivel del mar, como efecto de la oscilación -- diurna de la temperatura. (4)

ESTADO NUTRICIONAL

La caña debe de alcanzar determinada edad fisiológica o estado de desarrollo para florear, y las opiniones casi concuerdan en el sentido de que, el nivel de Nitrógeno contribuye más bien a prolongar su juventud retrasando la pubertad. (3)

Los reportes que relacionan los efectos del nivel del Nitrógeno sobre la floración de la caña de azúcar, casi concuerdan en que este puede ser debido a los efectos de los nutrientes sobre la madurez. (3)

Como lo anotó Brett y los reportes de Hawai, la caña de azúcar debe alzar una determinada edad, o grado de madurez para que sea posible la iniciación de la floración, -- siempre que las circunstancias sean favorables, esto queda demostrado por los datos de Hes y Hu, que muestran los efectos de las fechas de siembra sobre la floración. (3)

Burr reporta un caso en que se aplicó en la caña todo el Nitrógeno en Abril y florecó más que la caña a la que la misma cantidad de Nitrógeno fué aplicada en dosis fraccionadas en Abril y Agosto, otro reporte de Hawai enfatiza que la deficiencia de Nitrógeno en la época de la diferenciación conduce a la floración abundante, y que el abastecimiento de Potasio y Fósforo no tienen efecto. (4)

En contraste con el Nitrógeno Burr observó, que el potasio aumentó la floración en una variedad H-32-8560, pero la disminuyó en otra H-38-2915. Rege y Sannabhd, reportan que las aplicaciones de fósforo promueven la floración. (4)

S U E L O

Parece que el suelo por sí mismo carece de influencia determinante sobre la floración, puesto que la caña florea igualmente en cultivos hidropónicos, y que más bien influyen el factor humedad y su nivel nutricional. (3)

Los suelos ligeros aceleran la floración, y los suelos pesados la retardan, como consecuencia del drenaje y humedad asociados. Un bajo nivel de Nitrógeno en la época de la formación del botón floral conduce a una floración abundante. (3)

Los datos relacionados con la magnitud del efecto del factor suelo, en la floración de la caña de azúcar, se mencionan en los informes sobre la humedad del suelo, y unas cuantas observaciones sobre la textura del mismo. (3)

Cheng y Chen, reportan que la caña de azúcar en suelos arenosos florea más abundantemente que en los migajones arenosos, Brett también ha observado que los suelos ligeros aceleran la floración, mientras que los pesados la retardan. En Florida se ha observado que frecuentemente la floración es mayor en suelos arenosos que en los campos adyacentes turvosos. (4)

No se puede precisar con estos datos si el efecto se debe a la estructura del suelo por sí misma o debe atribuirse al drenaje y la humedad del suelo que están asociados (4)

Hay muy buenas pruebas de que la humedad del suelo es un factor importante en la floración de la caña aún cuando no hay un acuerdo completo sobre si mucha o poca humedad es favorable. Esto puede atribuirse en parte a la falta de observaciones para precisar la época en que la humedad es im

portante. Cheng y Chen y Venkatraman reportan que en los sue los secos hay mejor floración, Mc. Martín y Barber asociados en Hawái mostraron que la floración es mejor en condiciones de alta humedad en el suelo. (4).

Todo este problema se ha dilucidado por los traba - jos que la suspensión del riego entre el 10 de Agosto y el - 28 de Septiembre suprimen completamente la iniciación de la - floración, por lo cual quitando el agua antes o después de es te período permite regular por cientos variables de la flora ción, el riego de la caña sedienta el 17 de Septiembre produ - jo un 20% de floración, es significativo anotar que este pe - ríodo crítico del nivel de humedad corresponde en forma idén tica al fotoperíodo crítico. (3)

c) HORMONAS VEGETALES

Las investigaciones más recientes de Haes han demostrado que las auxinas en la caña de azúcar tienen un poder - de absorción del espectro casi igual a la del ácido indolacético que promueve el crecimiento. (3)

Los informes de Hawai indican que el ácido triyodobenzóico y la cumarina inducen la iniciación de la flora -- ción, y que el hidróxido málico la inhibe o la retarda. (3)

Se ha hecho muy poco trabajo en cuanto a la rela -- ción de las auxinas con la floración de la caña de azúcar. - Engar y Larsen han reportado sustancias que promueven el -- crecimiento, principalmente el ácido indol-3-acetaldeido en los tejidos meristémicos de la caña de azúcar. Investigaciones más recientes de la Haes han demostrado que las auxinas de la caña de azúcar tienen una absorción igual al ácido indolacético. (4)

Otras pruebas de estas relaciones provienen del uso de ciertos compuestos anti-auxinas en intentos para inducir o retrasar la floración, se ha reportado que el Hylenoacetileno, etileno cloridrina, 2-4 ácido diclorofenoxi-isobutirico, alfa-naftilmaleimida y ácido penta-clorobenzoico no tie -- nen efectos en inducir la iniciación de la floración en va -- riedades difíciles de florear.

REGLONE:

Es un herbicida de contacto no selectivo y disecante su aplicación es post-emergente. Es un compuesto en base hormonal, que actúa en forma similar a una herbicida, los da ños que causa al follaje es por contacto y causa como efecto la desecación del follaje, provocando que la planta no flo -- ree. (4)

3.- METODOS DE CONTROL DE LA FLORACION.

La mayor parte de las variedades de caña florecan mucho en Hawai, en la vertiente del pacífico en el primer año-causando pérdidas hasta de tres toneladas de azúcar por acre (6.75 T/ha) y, por este motivo, la floración de la caña ha sido motivo de numerosas y detalladas investigaciones y experimentaciones y se ha llegado ya a una aproximación práctica valedera. (3)

Por supuesto que el mejor método y el más efectivo-para impedir la floración es crear variedades que no florecen pero no siempre es posible combinar esta cualidad con las otras características que reclaman el campo y la fábrica, y de hecho la mayoría de las mejores variedades comerciales obtenidas son floreadoras. (3)

Los siguientes métodos son aquellos que han demostrado alguna efectividad en la práctica. Algunos pueden ser adaptables a México por su tipo de agricultura, otros deberán modificarse para amoldarlos a las diferentes necesidades de cada ingenio, deberán ser probados primero en forma experimental. (3)

Hay algunos registros que deberá llevar cada ingenio para ayudar a la determinación del método de control de floración que se deberá usar, entre otros las temperaturas diarias máximas y mínimas durante Septiembre, Octubre y Noviembre, para algunos lugares datos de precipitación pluvial durante Julio, Agosto y Septiembre, para otras la cantidad de agua de riego aplicada durante estos meses, época y cantidad de fertilizantes aplicados al campo. También sería útil conservar registros del grado de floración anual en cada campo, junto con fechas de la iniciación visible de la floración, y fechas de la primera aparición de flores. (3)

Los siguientes métodos para el control están basados en la suposición de que en México la floración empieza durante el período comprendido entre Septiembre 1° y Septiembre 25. Hay buena evidencia de que este es el período de iniciación en otros países de la misma latitud. Los datos coleccionados durante esta inspección indica que este es el período de iniciación en México. Dependiendo de las condiciones climatológicas después de la iniciación las flores emergen casi en cualquier fecha desde fines de Octubre hasta Enero. Para que la prevención de la floración sea efectiva, las medidas de control deberán llevar esa práctica durante este período de iniciación. (3)

a) CASTIGO EN LOS RIEGOS.

Si las plantas de caña de azúcar están sedientas durante la iniciación del período de floración se disminuirá considerablemente o en algunos casos se evitará por completo. Para lograrlo la tierra deberá secarse hasta llegar al punto de marchitamiento a principios de Septiembre. Por lo tanto la época del último riego dependerá de factores tales como, la capacidad de retención de humedad del suelo y la profundidad de los suelos. Será necesario que cada Ingenio haga los experimentos conducentes para determinar la fecha apropiada para sus suelos. En los suelos profundos, Agosto 7 y 10 pueden ser el tiempo más conveniente para el último riego, y en suelos delgados Agosto 20 puede ser la fecha apropiada. En todos los casos el agua deberá aplicarse a las tierras de nuevo para el día 15 de Septiembre. Se toma en cuenta que este método puede ser no efectivo en todas las áreas de riego, serán suficientes para impedir que la humedad del suelo alcancen el punto de marchitamiento las lluvias, aunque ligeras, de Septiembre. En tales casos deberán usarse otros métodos. (3)

b) ASPERCIÓN FOLIAR DE COMPUESTOS QUÍMICOS. ←

En algunos países se han probado muchos compuestos para su efectividad en el control de la floración, de éstos, el hidróxido málico, el amino triazole y el versine han probado su efectividad hasta cierto grado, el CMU ha demostrado ser muy efectivo, y su dosificación y costo lo hacen el más práctico para su uso comercial, en Hawai, una cantidad de 5-lbs. por acre (5.6 Kg/ha) ha resultado muy efectivo, la fecha de aplicación puede variar algo, dependiendo de las condiciones locales y la experimentación que pueda ser necesaria efectuar para establecer fechas en diferentes áreas, ya que el CMU trabaja con mucha rapidez, las últimas recomendaciones de Hawai sugieren que la aplicación se haga durante la segunda semana de Septiembre, para las condiciones de México, probablemente la aplicación durante el período del 3 al 10 de Septiembre sería efectivo, estas aplicaciones por supuesto, se harían por avión tomando muy en cuenta la insolubilidad en el agua de CMU a fin de que la suspensión preparada permita el uso mínimo volumen de agua. (4)

Aún cuando este método de control es bastante efectivo, puede ser poco práctico en muchos lugares debido a la topografía de suelo y al tipo de tenencia de la tierra. Cuando se trate de grandes plantaciones en topografía plana donde se pueda disponer de aviones este método amerita consideración. (4)

En los últimos años se ha venido experimentando con el CMU (Karmex) que fue además ensayado por su época de aplicación. Los resultados fueron: (3)

TRATAMIENTO	FECHA	% ESPIGAS
5 lbs. CMU/acre	9/3	27
5 Lbs. CMU/acre	9/6	12
5 Lbs. CMU/acre	9/10	0
5 Lbs. CMU/acre	9/13	4
Testigo		93
(3)		

El cuadro anterior indica que el CMU a diferencia del valeic Hydrazide y algunas otras sustancias químicas actúa tan rápidamente la aplicación durante el período de iniciación de la floración es más efectiva. Sobre esta base se sugiere se aplique durante la segunda semana de Septiembre, de preferencia en la época indicada anteriormente, que era del 30 de Agosto al 1° de Septiembre, se usa el CMU al 85% en suspensión acuosa con la mínima cantidad de agua. (3)

c) PRACTICAS CULTURALES

Este método parece ser el más apropiado para muchas áreas de México, esta basado en el hecho de que si las plantas son jóvenes menos de cinco canutos maduros durante Septiembre no florearán, las plantas tampoco florecen si son fuertemente vegetativas, o están en crecimiento vigoroso puede inducirse con fuertes aplicaciones de Nitrógeno antes de que se inicie el período de floración.

La aplicación deberá hacerse entre el 1° y el 15 de Julio con más de 100 Lbs. de Nitrógeno por acre (112 Kg/ha), entre 100 y 150 lbs. (112-168 Kg/ha) será más efectivo pero esto se determinará con la experimentación que haga cada Ingenio para determinar la dosis más económica, en muchos campos esta puede ser la única aplicación de fertilizante para la cosecha y en otros se aplicará como una fertilización complementaria. (3)

Otros métodos para obtener la inmadurez en Septiembre son; plantando la caña tarde, o rozando tarde los campos de caña, en general en latitudes similares a las de México, - la caña que se siembra después del 15 de Mayo no floreará el siguiente Septiembre, puede haber algo de variación en esta fecha en las diferentes regiones de México, y la experimentación local podrá establecer fechas más precisas, sembrar después del 1° de Junio asegurará una floración muy reducida. - (3)

La fecha del roce del campo de caña debe ser después del 1° de Junio debido a la ventaja de tener ya un sistema radicular establecido. Los datos experimentales de ---- Hawai indican que deberá rozarse el campo el 1° de Julio para reducir considerablemente la floración, en éste nuevamente la experimentación local podrá establecer una fecha más apropiada para el roce, según las circunstancias locales, antes de decidirse por este método de control se debe considerar la pérdida en rendimiento por la floración, en muchos casos esto sería lo más conveniente para los campos que deban ser cosechados tarde. (3)

Para este experimento la mayoría de los lotes de ensayo de floración se utilizaron en el último otoño para el efecto, el roce fué hecho en diferentes épocas a fin de que la edad de la caña para el 10 de Septiembre variara entre 11 y 23 1/2 semanas, a estos lotes se les aplicaron cantidades variables de Nitrógeno entre 75 y 450 lbs. de (84 a 504 Kg/ha N) a fin de eliminar el efecto de la aplicación de altas dosis de Nitrógeno, que se traduce en el aumento de la población del campo, se etiquetaron en cada lote 20 tallos para hacer las observaciones, que fueron como sigue. (3)

POR CIENTO FLORACION				
SEMANAS EDAD	NITROGENO		LBS./ACRE	
	75	150	300	450
11	0	0	0	--
15	64	65	5	--
18	80	96	36	--
23.5	--	96	66	19

(3)

Los resultados de el cuadro anterior muestran la -- marcada interacción entre la edad y las cantidades de Nitrógeno aplicadas, el campo rozado 11 semanas antes del 10 de Septiembre (Julio 1°) tuvo caña muy joven para que pudiera florear, independientemente de cualquier cantidad de Nitrógeno no aplicada, la caña de 15 semanas de edad florecen abundantemente con moderadas cantidades de Nitrógeno pero casi no florea con 300 lbs./acre (336 Kg/ha) en la caña de 24 semanas de edad se puede impedir la floración en gran parte, con la aplicación de 450 lbs. de Nitrógeno (504 Kg/ha) aplicando 75 lbs. en el corte y 375 lbs. el 1° de Agosto (84 y 120 Kg/ha. respectivamente. (3)

Desde el punto de vista práctico parece posible extender el control de la floración por un mes, por lo menos, aún en variedades muy floreadoras como la H-37-1933. Los ensayos de fertilizantes indican que en muchas localidades la mayor parte del Nitrógeno se puede aplicar antes de que la caña tenga 5 meses de edad sin ninguna pérdida en el rendimiento, por consiguiente se planea, usar de 300 a 400 lbs. de Nitrógeno (336-448 Kg/ha) para cada cosecha, aplicando la mayor cantidad el 1° de Agosto para reducir la floración. -- (3)

Una aplicación final el 1° de agosto siempre reduce la floración. Se planea aplicar 150 lbs. (168 Kg/ha) y 375 lbs. (420 Kg/ha) a la caña que ha recibido previamente 75 lbs. (84 Kg.). (3)

El Fósforo tiene efectos sobre la floración, durante los últimos tres años se ha observado que la caña de azúcar en cultivo hidropónico florea cuando hay una marcada deficiencia de Fósforo, las observaciones de cultivos en macetas han sido hechas por el departamento de Agronomía con sue los deficientes en fósforo y han mostrado que la floración de las primeras socas de la variedad H-37-1933 Kg/ha) la roca fosfórica o el superfosfato aplicados en bandas e incorporados al suelo a razón de 800 lbs/acre (896 Kg/ha) dan solamente una supresión parcial, o ninguna, de la floración; la floración se presentó en tres de los suelos ensayados alta mente deficientes, cuando no se les aplicó ningún abono fosfatado, así como cuando se les aplicó superfosfato en bandas a razón de 448 Kg/ha. (4)

Los experimentos más recientes en cultivos hidropónicos confirman el efecto favorable del bajo nivel de fósforo sobre la floración. (4)

Las plantas se utilizaron en tres soluciones: control.- abono básico menos p; y bajo en N menos P; la única planta que floreció fue aquella que tuvo bajo nitrógeno y sin fósforo, el tallo de esta planta pesó más que los de las otras de la serie, este tallo tuvo el más bajo porcentaje de humedad y el más alto porcentaje de sacarosa, un porcentaje bajo (pero no el más bajo) de azúcares reductores y fue, por consiguiente, más maduro que el de las otras plantas, este tallo tuvo el porcentaje más bajo en fósforo total, pero no fue ni el más bajo ni el más alto en las fracciones K o N, consecuentemente, floreció el tallo más maduro con el porcentaje bajo de fósforo. (4)

d) MEJORAMIENTO GENETICO.

Es un hecho bien sabido que ciertas variedades tienen una mayor tendencia a florear que otras, esto se observó en numerosas ocasiones durante el curso de la inspección actual, un método para el control de la floración sería a través de la selección de variedades que no florealan o variedades que florealan poco, que se planten en las zonas de floración pesada, debe de reconocerse que este método no es tan simple como parece, una razón es que casi todas las variedades agrónomicamente adecuadas son también las que más florealan, frecuentemente las variedades que florealan poco o que no florealan tienen otras características indeseables tales como su susceptibilidad a enfermedades, en estos casos el Ingeniero deberá pasar las pérdidas por la florealación contra las pérdidas por otros inconvenientes. (4)

Las diferencias que existen entre variedades de floración pesada y variedades sin floración son relativamente pequeñas y dependen de condiciones del ambiente. En algunas áreas, particularmente en el sur de México y a lo largo de la costa, todas las variedades florealan fuertemente, sin embargo, en lugares más altos o en áreas montañosas donde la altura causa diferencias de temperatura, las variedades difieren en sus hábitos de floración el suscrito no está muy familiarizado con el censo de las variedades cultivadas en México, por lo tanto le es bastante difícil recomendar cuáles variedades serían no florealadoras y cuáles de floración pesada, únicamente pueden considerarse las observaciones tomadas durante el recorrido. (4)

Otro aspecto de la situación de las variedades que se deben considerar es el hecho de que las pérdidas debidas a la floración son distintas entre las diferentes variedades algunas desarrollarán brotes rápidamente y formarán médula, mientras que otras tendrán una deterioración más lenta, los-

factores climatológicos también juegan un papel importante -
en el grado de pérdidas de azúcar debido a la floración. (4) —

MATERIAL Y METODOS

M A T E R I A L :

REGLONE; Desecante foliar con base hormonal.

SURFACTANTE; Dispersante emulsificable.

AGUA LIMPIA; Como diluyente.

AGUA DE CANAL; Como diluyente.

AVIONETA; Acondicionada con equipo adecuado para aplicaciones foliares a ultra bajo volumen.

BOQUILLAS; (D-10-45) y (D-12-56) acondicionadas con TEEJET-8004.

M E T O D O L O G I A

Para la elaboración del presente trabajo, se eligieron las zonas en donde los últimos dos años se ha venido presentando con mayor incidencia la floración en la caña de azúcar dentro del municipio de Tamazula, Jal., las parcelas utilizadas fueron facilitadas por sus propietarios con desconfianza por no conocer el producto que se utilizó ni los efectos del mismo, ya que el ingenio de la localidad no cuenta con campos experimentales.

Las parcelas que se escogieron para este trabajo -- presentan variación en cuanto al ciclo vegetativo de las --- plantas, por lo que como se puede observar en el cuadro No.-(2) las aplicaciones del producto se realizaron tanto en --- plantillas como en socas y resocas, así como también en el número de riegos y fórmulas de fertilizantes y cantidad de éstos por hectárea.

C U A D R O No. (2)

CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES

LOCALIZACION (predio)	APLICACIONES	SUP. APLICADA (Has)	CICLO DE LA PLANTA	VARIEDAD	EDAD A LA APLICACION (Días)	RIEGOS ANTES DE LA APLICACION	PRODUCCION ANTERIOR (Ton/Ha)	FERTILIZACION FORMULA	CANTIDAD (Ton/Ha)
El Bolitario	1a.	4	Resoca	Nco-310	170	3	82.5	17-4-8	1.5
Prado	2a.	5	Resoca	Nco-310	174	2	100	26-8-12	1.0
Cahuayote	3a.	5	Resoca	Mex-53-142	207	3	100	26-8-12	1.0
Cahuayote	4a.	5	Resoca	Co-290	207	3	100	26-8-12	1.0
Cahuayote	5a.	5	Plantilla	Nco-310	200	3	-0-	26-8-12	1.0
Cerca Lisa	6a.	5	Soca	Nco-310	150	2	150	26-8-12	1.0
Cerca Lisa	7a.	5	Soca	Nco-310	150	2	150	26-8-12	1.0
Cerca Lisa	8a.	6	Soca	Nco-310	150	2	150	26-8-12	1.0

El efecto del producto en las plantas asperjadas se notó rápidamente, debido a su acción de contacto, comenzando a notarse efectos a las 24 horas de haberse aplicado, presentando las parcelas tratadas un color amarillento y, conforme fueron pasando los siguientes días el color amarillo se tornó dorado hasta llegar a la desecación completa de las hojas que se notó a los tres días después de la aplicación.

Se observó en las aplicaciones que sólo en las hojas superiores de la planta en un 90 por ciento hubo el producto debido principalmente, a la gran población de este cultivo, y por consiguiente bastante follaje, no se notó penetración del producto en las hojas inferiores.

En el presente trabajo se pretendió con el desecado de el follaje forzar a la planta a seguir produciendo hojas nuevas en lugar de el botón floral, ya que en las plantas y en especial en el caso de la caña utilizan las hojas superiores para efectuar sus más importantes funciones vegetales, y al tener estas secas seguirá produciendo más.

En las plantas tratadas hubo un retraso de el crecimiento de cinco días a partir de la aplicación del producto, después de ese período las plantas siguieron su crecimiento normalmente.

Las variantes que se observan en el cuadro No. (3), se hicieron debido a que en la zona de Tamazula, Jal., nunca se habfa hecho un experimento sobre el control de la flora - ción de la caña, no contando con ningún dato referente a fecha de aplicación, cantidad de producto, cantidad de agua, - etc., únicamente basándose en la latitud de la zona la cual es de 19° 40' y según estudios anteriores en otras zonas con esta misma latitud la formación del botón floral en la caña tiene lugar a fines de Octubre y en algunos casos a princi - pios de Noviembre, calculamos aproximadamente cuando iba a o currir el cambio de yema de crecimiento a yema floral median te muestreos periódicos que consistían en cortar la parte su perior de la planta a la altura del último entrenudo, y ha - ciendo un corte longitudinal por el centro de éste, para po - der ver el punto o yema de crecimiento, basados en las obser vaciones anteriores se procedió a comenzar las aplicaciones el 24 de Agosto, tomando tiempo para que la planta una vez - desecado su follaje forzarla a seguir creciendo en lugar de hacer el cambio a botón floral.

C U A D R O No. (3)

VARIANTES UTILIZADOS EN EL EXPERIMENTO

C O N C E P T O	DOSIS EN REGLONE	C.C. SURFACTANT	CANTIDAD DE		A P L I C A C I O N E S			B O Q U I L L A S	
			AGUA EN LTS. LIMPIA	CANAL	FECHA	HORA	TEM. APROX.	No. De	T I P O
Parcela No. 1	1 000	100	80	-	24 Agt.	12.00	25°C.	42	(D-10-45) Teejet-8004
Parcela No. 2	1 000	100	-	40	27 Agt.	8.30	18°C.	42	(D-10-45) Teejet-8004
Parcela No. 3	800	500	40	-	3 Sep.	12.45	27°C.	40	(D-10-45) Teejet-8004
Parcela No. 4	1 000	500	-	35	3 Sep.	13.00	28°C.	40	(D-10-45) Teejet-8004
Parcela No. 5	1 000	500	100	-	3 Sep.	14.45	29°C.	42	(D-10-45) Teejet-8004
Parcela No. 6	1 000	100	-	70	25 Agt.	8.30	18°C.	42	(D-10-45) Teejet-8004
Parcela No. 7	1 000	500	-	65	25 Agt.	13.28	27°C.	40	(D-10-45) Teejet-8004
Parcela No. 8	1 000	500	100	-	25 Agt.	14.15	28°C.	42	(D-12-56) Teejet-8004

RESULTADOS

En el presente trabajo se pudo comprobar como se de muestra en el cuadro No. (4) que el rendimiento de campo es relativamente mayor en las parcelas tratadas, debido a la poca presencia de flor, y por lo tanto, las plantas llegaron a tener un desarrollo mayor que las que presentan la floración así mismo el Brix, el contenido de sacarosa y la pureza son mayores en las plantas tratadas que en las testigo.

El método utilizado en el presente trabajo fue el METODO DE PARCELAS APAREADAS O DE "STUDENT". (5)

Este método es aplicable cuando se trata de un experimento en que se comparan solamente dos variantes, en este caso las variantes son las parcelas tratadas y los testigos. (5)

Con un número relativamente corto de repeticiones u observaciones de cada uno, en este caso ocho y un número igual de testigos; la condición esencial para que puedan aparearse dos a dos, siguiendo un criterio lógico, basado en algún hecho concreto que justifique tal apareamiento. -- (5)

La aplicación del método consiste pues, en hallar las diferencias entre cada dos observaciones apareadas y -- calcular en la forma ordinaria la desviación y el error típico del promedio de la serie de diferencias así obtenidas. (5)

Después, se calcula el valor de t , dividiendo el promedio de las diferencias por su error típico, y se busca en la tabla de t , y en la fila encabezada por $n-1$, el valor más próximo al valor de t , hallado. Si este valor está en la columna correspondiente a una probabilidad de 0.05 o menor, dos variantes comparados serán significativamente distintos. (5)

APLICACION DEL METODO DE PARCELAS APAREADAS.

No. DE PARCELA	% DE TALLOS CON FLOR EN CADA PARCELA.		DIFERENCIAS ENTRE OBSERV.	DESVIACIONES DEL PROMEDIO	CUADROS DE LAS DESVIACIONES
	TESTIGO	TRATADA			
1	37.80	.22	37.58	18.34	336.35
2	.40	.15	.25	-18.99	360.62
3	.15	.07	.08	-19.16	367.10
4	.09	.00	.09	-19.15	366.72
5	40.00	.66	39.34	20.10	404.01
6	20.00	.15	19.85	.61	.37
7	25.00	.14	24.86	5.62	31.58
8	32.00	.07	31.93	12.69	161.03
			$M_D = \frac{153.98}{8}$		SUMA $D^2 = 2027.86$
			= 19.24		

Como vemos en el cuadro anterior, el promedio de las diferencias entre las observaciones apareadas es decir los porcentos de tallos floreados encontrados al azar tanto en las parcelas tratadas como en las testigos, es decir 19.24 la desviación típica de la serie de diferencia será:

$$s = \sqrt{\frac{D^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{2027.86}{7}} = 17.02$$

Y el error típico del promedio aritmético será:

$$\text{e.t.m.} = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{17.02}{\sqrt{8}} = \frac{17.02}{2.38} = 6.01$$

Como $n-1 = 7$ buscamos en la tabla de t , y en la fila encabezada por 7, el valor de la columna 0.05, que es de 2.365 y lo multiplicamos por el error típico de la diferencia, 6.01 obteniendo $2.365 \times 6.01 = 14.213$.

CONCLUSIONES
Y
RECOMENDACIONES.

C O N C L U S I O N

Habiendo sacado la desviación típica, el error típico y buscando en la tabla de t, y multiplicando el valor que encontramos en la columna correspondiente para el error típico, obteniendo 14.213. Como este producto es menor que el promedio de las diferencias puede admitirse que los resultados obtenidos en las parcelas tratadas con el desecante REGLONE y los porcentos de tallos floreados encontrados son significativamente distintos a los encontrados en las parcelas testigo, por tanto el producto utilizado da buenos resultados para controlar la floración en la caña de azúcar dentro de condiciones análogas a las de el experimento.

En este trabajo como lo indica el resultado del método estadístico anterior, se pudo comprobar que el desecante foliar REGLONE es efectivo en el control de la floración en la caña, aplicando una dosis de un litro de reglone por hectárea, con lo cual este experimento viene a dar una ayuda considerable económicamente a los campesinos de la zona de Tamazula, Jal., y a otras zonas donde se presente este mismo problema. Teniendo un costo del producto de \$65.00 litro, y el costo de la aplicación aérea de \$60.00 por hectárea. Estos costos son relativamente bajos comparados con el incremento que hay en la producción por hectárea.

R E C O M E N D A C I O N E S

1.- FECHA DE APLICACION.- Se pudo comprobar que la fecha más apropiada para aplicar el producto en la zona tomando en cuenta la latitud es, entre el 27 de Agosto y el 3 de Septiembre.

2.- HORA DE APLICACION Y TEMPERATURA.- Se observó que las aplicaciones del producto que se hicieron entre las 12.00 Hs. y las 17.00 Hs. fueron las que mayor resultado -- dieron, ya que el producto Reglone actuó mejor en ausencia de humedad y con temperaturas altas.

3.- CANTIDAD DEL PRODUCTO "REGLONE". La cantidad - del producto que se encontró más indicada para la zona es - de un litro por hectárea.

4.- CANTIDAD DEL DISPERSANTE "SURFACTANT". Dicho - producto se utilizó como dispersante y emulsificante del re glone, la cantidad que se vió fue más efectiva es de 200 c. c. por cada litro de reglone.

5.- CANTIDAD DE AGUA. El producto tiene más eficacia cuando es diluido en agua limpia para su aplicación, la cantidad de agua más indicada es de 40 a 60 litros por hectárea.

6.- MODELO DE BOQUILLAS ASPERSORAS.- El tipo de boquilla que presentó más penetración al follaje del producto y tener una distribución homogénea del mismo fue la No. --- (D-10-45) acondicionadas con TEE JET-8004. El número de boquillas que dió mejor distribución es el de veinte en cada ala del avión.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- CULTIVO Y MEJORAMIENTO DE PLANTAS TROPICALES Y SUBTROPICALES.
J. J. Ochse, M. J. Soule Jr., M. J. Dijkman, C. Wehl --
burg. Pag. 1293, 1294, 1295, 1296, 1297.
- 2.- ESTIMACIONES DEL DEPARTAMENTO DE ECONOMIA CON BASE EN -
INVESTIGACION DIRECTA Y LA SECRETARIA DE AGRICULTURA Y-
GANADERIA DEL ESTADO DE JALISCO.
Mayo 1973.
- 3.- BOLETIN INFORMATIVO DEL INSTITUTO PARA EL MEJORAMIENTO-
DE LA PRODUCCION DE AZUCAR.
Agosto de 1969.
- 4.- BOLETIN INFORMATIVO DEL INSTITUTO PARA EL MEJORAMIENTO-
DE LA PRODUCCION DE AZUCAR.
Septiembre de 1973.
- 5.- EXPERIMENTACION AGRICOLA.
J. L. de la Loma. 1966
Pag. 180, 181, 182.