



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA

*Adaptación y rendimiento de 11 Variedades
Forrajeras de Sorgo para Heno en la Zona
Costera de Chiapas, Bajo Condiciones de
Temporal*

TESIS PROFESIONAL

ALFREDO AGUIRRE PRIETO

INGENIERO AGRONOMO

Guadalajara, Jal. 1976

A DIOS:

Por el amor y el espíritu
de lucha que me dio.

A MIS PADRES:

SR. PEDRO AGUIRRE VAZQUEZ.

SRA. ESPERANZA PRIETO DE U.

Con profundo respeto y cariño por
todos sus sacrificios realizados
durante mi vida de estudiante, y
por el gran impulso que durante -
ella me brindaron.

A MIS HERMANOS:

Eduardo.

Gloria.

Pedro.

José.

Gabriel.

Esperanza.

Rosa.

Ricardo.

A MI ESPOSA:

JOVITA: Todo mi amor por su sincero cariño y apoyo moral que me brindó para la superación de mi vida.



A MI HIJO

JOSE ALFREDO

Porque su inocencia me brindó la tranquilidad espiritual.

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Con sincero agradecimiento
a mis maestros:

ING. BONIFACIO ZARAZUA CABRERA

ING. ANTONIO JUAREZ MARTINEZ

ING. ELENO FELIX FREGOSO

Que fungieron como asesores de
esta tesis y me brindaron su -
valiosa ayuda, sin la cual no-
hubiese sido posible la reali-
zación de este trabajo.

A MI ESCUELA

A MIS MAESTROS.

A MIS COMPAÑEROS Y

AMIGOS.

I N D I C E

CAPITULO:	CONTENIDO:	PAGINA:
I	INTRODUCCION.	1
II	LITERATURA REVISADA.	2
	a). Aspectos de la Zona Costera de Chiapas.	2
	b). Origen.	5
	c). Siembra.	6
	d). Ensilado.	9
	e). Clasificación Internacional de Ensilado.	15
	f). El Acido Cianhídrico.	23
III	MATERIALES Y METODOS	28
IV	RESULTADOS EXPERIMENTALES	31
V	DISCUSION	43
VI	CONCLUSION Y RECOMENDACIONES	44
VII	RESUMEN	47
VIII	BIBLIOGRAFIA.	49.

INTRODUCCION

La importancia de la producción forrajera en la zona costera de Chiapas está dada por una ganadería sumamente numerosa y selecta, destinada a proporcionar productos más abundantes y de mejor calidad.

Todo esto con el objeto de alimentar a una población en constante crecimiento, cuyo nivel de vida va exigiendo cada vez mayor cantidad de productos animales, por lo tanto deben afluir al mercado: leche, carne, pieles, etc. Los cuales se ven seriamente afectados por la falta de alimentos para el ganado durante ciertas épocas del año.

En el trópico de México, la producción forrajera marca notables diferencias durante el año; en la estación húmeda los pastos abundan, pero en la estación seca escasean a tal grado que el ganado sufre trastornos, produce poco o nada de leche, no engorda, muestra síntomas de debilidad, es presa de las garrapatas y sus crías se desarrollan deficientemente.

Por tal motivo la finalidad del sorgo forrajero tipo ensilaje, es conservarlo en el punto que resulte más succulento, con su valor nutritivo más alto, para guardarse en este estado y suministrarlo en la época que no se cuenta con forraje fresco.

El desarrollo de este trabajo está destinado a la producción de forraje para ensilado y emplearlo en la alimentación del ganado en la zona costera de Chiapas; por tal motivo se probaron 11 variedades forrajeras de sorgo para ensilaje, tomando en cuenta los aspectos de adaptación y rendimiento en condiciones de temporal.

LITERATURA REVISADA

Los datos que a continuación se mencionan son el resultado de experimentos realizados en cuanto adaptación y rendimiento de sorgos forrajeros para ensilaje en la zona costera de Chiapas, bajo condiciones de temporal y han sido obtenidos para dar a conocer la presente información, mismos que sirven de apoyo para el presente trabajo.

Aspectos de la zona costera de Chiapas.

La localización geográfica de la zona costera del estado de Chiapas se encuentra entre los paralelos $14^{\circ} 30'$ y $16^{\circ} 30'$ de latitud norte y entre los meridianos $92^{\circ} 10'$ y 94° de longitud oeste. Esta región presenta una forma de franja de aproximadamente 300 km. de largo por 20 a 40 km. de ancho, con una superficie territorial de aproximadamente 11,610 km², orientada del Sureste al Noroeste.

OROGRAFIA.- El relieve que presenta esta zona es muy variable, pudiéndose agrupar en cuatro zonas o franjas bien determinadas, las cuales son:

- a). Vertiente de la sierra madre de Chiapas, cuya altitud varía de 3,000 a 1,800 m. sobre el nivel del mar, con pendientes muy pronunciadas.
- b). Zona templada que va de 1,800 a 200 m. sobre el nivel del mar.
- c). Planicie costera, que va de 200 a 20 m. so-

bre el nivel del mar, con pendientes ligeras y ocupa la mayor parte de la superficie de la zona.

- d). Litoral, que va de 10 a 0 m. sobre el nivel del mar.

HIDROGRAFIA. La vertiente hidrográfica de la zona es de aproximadamente 12,500 km. en la cual se encuentran innumerables arroyos y ríos provenientes de los escurrideros de la parte suroeste de la Sierra Madre que desemboca al litoral del océano Pacífico. Dicho escurrimiento es de aproximadamente 4,000 millones de metros cúbicos al año, de lo cual se utiliza una mínima parte para el riego de 7,000 hectáreas, y en una planta hidroeléctrica para generación de energía en la ciudad de Tapachula, Chis.

CLIMA. En la zona costera se encuentran varios tipos de clima, dependiendo del relieve que presenta. La temperatura media anual varía de 27°C en la planicie costera a 18°C en la zona templada.

La precipitación pluvial varía de 3,000 a 4,500 centímetros cúbicos en la Sierra del Soconusco y hasta 1,500 c.c. en los municipios de Arriaga y Tonalá, Chiapas.

SUELOS. Los tipos de suelo que predominan en la zona costera se encuentran bien localizados, los principales son:

- a). Alubial, con lluvia todo el año, tal como su nombre lo indica, se encuentran estos suelos en las regiones de abundante precipitación y clima cálido.

- b). Suelo de pradera de montaña. Se localizan en las áreas próximas a los bosques de coníferas en la ladera de la Sierra Madre, son suelos delgados, generalmente de textura arenosa, y con buen drenaje.
- c). Podzol. Son generalmente delgados con regular contenido de materia orgánica y buen drenaje.

GANADERIA. En esta zona se estima una población de 500,000 bovinos, 70,000 porcinos y 700,000 aves. Son los tres tipos de ganado que se explotan, siendo desde luego el ganado bovino de mayor importancia en la región. Predominan las razas: Cebú (Indu - Brasil), Brahman, Gyr y sus cruza, se encuentran algunos lotes de razas suizas jersey y charolais, principalmente. Es importante señalar que el ganado criollo casi se ha eliminado por completo en esta región.

La superficie que está dedicada a la ganadería, se estima en 400,000 hectáreas, las cuales se encuentran con pastos mejorados, como (Pangola, Estrella africana, Guinea, Pará, Alemán).

El sistema de explotación que se practica en la zona es de tipo extensivo y de doble propósito, es decir, para producción de carne y leche; la forma de alimentación es a base de potrero directo, aunque a últimas fechas se ha venido observando el considerable aumento de explotaciones con ganado para producción de leche, cuya alimentación es complementada con alimentos concentrados y ensilados. Estas explotaciones se manejan en forma semi extensiva debido a la influencia que han tenido en la zo-

na las compañías procesadoras de leche.

La zona costera envía anualmente para el abastecimiento del D.F. aproximadamente la cantidad de 10,000 - cabezas de ganado.

ORIGEN. *Sorghum vulgare Pers.* Se cree que es originario del Africa, en una gran parte del mundo se cultiva, principalmente como cosecha de grano para la alimentación del hombre. En los Estados Unidos se produce principalmente para la alimentación del ganado y de las aves-domésticas. Poehlman (33), cita que el sorgo es de origen tropical y sin duda nativo del Asia y Africa en donde ha sido cultivado por más de 2,000 años. El sorgo se conocía en Egipto con anterioridad al año 2,200 antes de J. C. y fue introducido a los Estados Unidos a mediados del siglo XIX (37).

Descripción de la Planta.- El sorgo es una graminéa de tallos erectos y macizos, generalmente huecos, - están formados de nudos y entrenudos, la altura que llegan a alcanzar es desde 0.60 m. hasta los 4.5 m.

El sorgo es una planta que pertenece a la división de las Angiospermas, clase de las Monocotiledóneas, orden de las Glumíferas, familia de las Gramíneas, subfamilia de las Panicoideas, tribu de las Andropogóneas y - su nombre científico: *Sorghum vulgare Pers.* (22, 32). La planta tiene una yema en cada nudo en los lados opuestos; la longitud de los entrenudos es lo que determina la altura de la planta.

Las hojas son largas, lineales y puntiagudas, - tienen limbos glabros y su superficie es cerosa, lo que -

hace que las hojas se desarrollen durante los periodos de sequía; en el encuentro del limbo de la hoja con la yema existe un apéndice más o menos desarrollado, llamado lígula; las espiguillas pueden variar de abiertas a compactas (1, 22).

Adaptación. Crece favorablemente en elevaciones menores de 1,850 metros sobre el nivel del mar; para un crecimiento óptimo, su temperatura varía entre los 26°C - (35). El sorgo requiere temperaturas un poco más altas que el maíz; soporta grandes calores y tolera más la sequía. Se dice que el sorgo es un cultivo que puede esperar la lluvia; también es muy tolerante a la alcalinidad. (28)

SIEMBRA. El sorgo puede sembrarse a chorrillo y dar buenos resultados, pero la mayor parte del sorgo para la producción de forrajes se puede sembrar en líneas sembradoras para cereales y es de gran utilidad hacerlo de esta manera (18, 19). El sorgo puede sembrarse con bastante éxito en todos los tipos de suelos, al sembrarlo para la producción de forraje, las exploraciones ganaderas pueden resultar beneficiadas en el uso del mismo (6, 32).

Labores del Cultivo.- Empiezan cuando la planta tiene 15 cms. de altura, de este modo se logra evitar la competencia con las malezas, los siguientes se harán cuando sean necesarios (15, 31).

La Planta como Forraje.- El sorgo puede ser consumido por el ganado en tres formas:

- a). Picado en verde.
- b). Ensilado.
- c). Henificado (2).

Epoca de Corte. La mejor época de corte para el sorgo forrajero es la hecha en la fase final de la maduración lechosa del grano, ya que es cuando tiene mayor proporción de azúcar (15, 23). El ciclo aproximado para el primer corte es de 100 días y de 85 días para el segundo-corte (34); pudiéndose hacer tres cortes al año, si se siembra temprano, y si los cortes se hacen antes de la maduración (8, 20).

Riddle (36) cita, que cortando el sorgo cuando el grano se encuentra en estado lechoso masoso, los rendimientos de proteína, extracto etéreo, extracto libre de nitrógeno, fibra y cenizas de forraje de sorgo son mayores. El forraje de sorgo contiene más de 50% de principios digestibles con un promedio de 8% de proteínas, 2.5% de extracto etéreo y 45% de extracto libre de nitrógeno (19).

Calderón citado por Aguirre (1) afirma que el mejor periodo para la recolección de forraje de sorgo es cuando el grano tiene consistencia entre maduro e inmaduro. El sorgo es una planta forrajera muy aceptada por el ganado, pero es peligroso consumirlo en estado tierno, cuando ha sufrido daños de sequía o helada, ya que resulta tóxico, por la acumulación de ácido cianhídrico (13).

El mejor periodo para la recolección de forraje de sorgo es cuando el grano tiene consistencia entre media y dura. Rittle citado por Calderón (12) reporta que si el sorgo madura demasiado, el grano endurece y los animales no pueden digerirlo. Bretigniere y Khatchadourian (10), dicen que en estado pastoso el grano del sorgo se considera en el mejor momento para ensilar.

Ahlgren (3) y Calderón (12) reportan que el ensi

laje hecho de sorgo inmaduro a menudo llega a ser muy ácido durante la fermentación. La edad del forraje que se va a ensilar es de primordial importancia, porque influye directamente en la facilidad de la fermentación y en la calidad del ensilado.

Respecto a la humedad que deben tener los pastos para ensilarse, se recomienda que después de cortarlos se expongan 2 o 3 horas al sol. Esta práctica elimina algo de la gran cantidad de agua que contienen (5).

El almacenamiento de pasturas en silos evita los perjuicios que acarrea la escasez de pastos. Con esta práctica de manejo se logran excelentes resultados. El forraje ensilado puede darse al ganado cuando la pastura es escasa en el potrero. De este modo, los animales contarán en toda época con un buen alimento y su producción de leche y carne no tendrán los periodos críticos que afrontan los ganaderos. Por otra parte, se aprovecha en forma adecuada la pastura que suele abundar en la época húmeda. (5)

¿QUE ES UN ENSILADO? Hay la falsa creencia de que la pastura se pudre si se la almacena húmeda o verde. En el silo, construcción que impide el contacto del aire, con el forraje, la pastura se conserva perfectamente, pues en ausencia del aire y bien apisonada, fermenta o "se curte" sin pudrirse; Esto quiere decir que el ensilaje es el resultado de una fermentación deseable.

El ensilado como se le llama a la pastura ya fermentada, se puede utilizar como forraje desde un mes hasta después de los seis años de haberse almacenado, con la confianza de que tal alimento no causará ningún trastorno al ganado (5).

Hughes y Henson (17) dicen que el modo más eficiente de usar el sorgo forrajero es como ensilaje.

ENSILADO. Los ensilados se forman cuando se almacenan las cosechas para que fermenten en ausencia del aire, la buena conservación requiere que durante el proceso de la fermentación se formen ácidos láctico y acético (14), producidos como resultado de la presencia de microorganismos en la cosecha segada para inhibir otra forma de actividades microbianas y conservar de este modo el producto hasta el momento en que sea necesario su uso. (7)

Si la cantidad de agua en el ensilaje es excesiva puede producirse un tipo de fermentación indeseable como fuerte olor a ácido butírico en lugar de los ácidos lácticos y acéticos que dan sabor agradable. Cuando los forrajes están muy secos existe el peligro de que se emmohezcan. (24)

Los forrajes ensilados proporcionan alimentos succulentos de calidad superior, a mejor costo en cualquier época del año (24); aunque su riqueza protéica no es tan alta como la del heno de leguminosas, la materia seca de los productos ensilados contiene más cantidad de proteínas y materias digeribles que la de los forrajes no leguminosos (30). Generalmente se registra una pérdida menor de principios nutritivos cuando se ensila una cosecha que cuando se hénifica en el campo. Pero independientemente de los principios nutritivos que contiene un buen ensilaje, posee ciertas ventajas que no se encuentran en la mayor parte de los forrajes secos. Es muy apetecido por los animales y en consecuencia el ganado consume más materia-seca cuando consume un forraje ensilado, que cuando solo se le da forraje seco; esto permite una economía conside-

rable en la cantidad de alimentos concentrados para una buena producción (24).

El valor nutritivo de cualquier ensilado no es nunca mayor que el forraje verde, y puede considerarse que equivale al 80% del valor nutritivo del forraje verde solo cuando el proceso se ha realizado cuidadosamente. (39).

Becker citado por Owen y Webster (27) informan que los ensilajes de variedades de sorgo de grano son muy similares a los ensilajes de sorgos forrajeros.

El ensilaje preparado con maíz forrajero en verde, sorgo verde, y vegetales parecidos, cortados en pequeños trozos y almacenados en silos herméticos o en depósitos adecuados, constituye un buen alimento para el ganado y es un forraje de muy bajo costo (9, 30).

La digestibilidad de los productos ensilados es superior a la de los forrajes henificados (21), y de un forraje de buena calidad, se puede hacer un ensilado de alta digestibilidad (16).

Ventajas del Ensilaje. 1). Se cuenta con pasturas suculentas y alimenticias durante los meses en que escasea el pasto verde.

2). Se utilizan mejor los excedentes de pastura de la época de lluvias. Si estos pastos no se aprovechan a tiempo, se secan y en la época de sequía se hacen más duros y pierden nutrientes.

3). Se utilizan al máximo los pastos altos de corte que por su tallo grueso no se aprovechan del todo

cuando se pastorean, ensilándolos picados se aprovechan - mucho mejor, ya que el material tosco se reblandece dentro del silo.

4. Es posible almacenar el forraje cuando está - en su mayor grado de riqueza alimenticia, la mayor parte de la cual se conserva en el ensilado. ✓

5. Cuando los becerros pastan en el potrero, corren el riesgo de infestarse de parásitos perjudiciales, - y de sufrir intoxicación cuando el sorgo está en su primera etapa de crecimiento, por el exceso de ácido prúsico - contenido en el sorgo; alimentándolos con ensilado se elimina el riesgo, ya que en el proceso de fermentación mueren todos los organismos dañinos que comunmente se encuentran en los pastos del trópico. ✓

6. La pastura bien ensilada no se pudre dentro del silo tapado, sino que puede permanecer allí por varios años, a condición de que no se destape por ningún lado, - hasta tanto se inicie su consumo. Esta ventaja favorece - las operaciones ganaderas, pues teniendo pastura así almacenada, se pueden aprovechar oportunidades de compra de - ganado que de otra manera tendrían que desecharse (5).

Tipos de Silos. Existen varios tipos de silos - que son convenientes para el trópico; el silo de trinche- ra, y el silo aereo vertical, pueden dar buenos resulta - dos.

El silo de trinchera consiste en una fosa larga y poco profunda, con paredes lisas y buen drenaje. Esta - fosa puede revestirse con material; sin embargo, el revestimiento no es necesario cuando la tierra es compacta y -

firme.

La construcción y el manejo -llenado y vaciado- del silo de trinchera son operaciones económicas y sencillas. Cualquier ganadero puede hacer uno en su rancho, sin utilizar materiales o maquinarias especiales. En contraste, la construcción de un silo vertical -clásicamente una torre circular de tabique o concreto- resulta sensiblemente más cara y debe ser dirigida por un experto en el ramo.

En vista de lo anterior, las recomendaciones - que se deben seguir son las de construcción para silos de trinchera.

Maíz y Sorgo para Ensilaje.- Son dos de las plantas más propias para ensilarse. Deben ser utilizadas variedades forrajeras que se pueden establecer con facilidad, y que pueda cortárseles 2 a 3 veces al año, pudiéndose cosechar semilla y, obtener forraje para ensilar y pastorear directamente.

Técnica del Ensilaje. Para tener éxito al trabajar con un silo se requiere que éste tenga paredes impermeables al aire y lo más lisas posibles. Si las paredes tienen grietas, cuando se carga el silo éstas se quedarán llenas de aire que echará a perder parte de la pastura. - Es necesario, además, que el silo tenga buen drenaje, un drenaje defectuoso se traducirá en pérdidas de las capas inferiores del forraje debido al agua que se acumula entre ellas.

Llenado del Silo.- El silo debe llenarse con el material lo más finamente picado (de 1.25 a 2.5 cm. es su

ficiente), con el fin de facilitar el compacto y de lograr una buena fermentación.

El apisonado o compactado de la pastura debe hacerse por capas de medio metro de espesor. Se debe apisonar toda la superficie del silo, teniendo especial cuidado con el prensado de la pastura que queda en las orillas. En esta tarea es conveniente usar animales, un tractor o una camioneta pesada. Nunca debe llenarse un silo totalmente y luego tratar de comprimir el forraje, porque quedaría mucho aire dentro que luego echaría a perder el ensilado.

Se debe llenar el silo lo más rápidamente posible, pues con dos días que se deje de trabajar, se puede echar a perder la capa que queda expuesta al aire. En todo caso, hay que desechar ésta antes de seguir el llenado si presenta indicios de pudrición o enmohecimiento.

Una vez lleno el silo, debe sellarse con una gruesa capa de paja, rastrojo entero, hojas de palma de apachite, o esparto seco; luego se ponen láminas de cartón o de otro material y por último una capa de tierra de unos 30 centímetros de espesor.

Transformaciones dentro del Silo. El aire es el principal enemigo del ensilado; esta es la razón por la que debe evitarse, en toda forma posible, que quede aire dentro del silo. La acción de millones de organismos -los cuales no pueden ser vistos a simple vista-, además de la respiración de las células vegetales de la propia pastura convierten el aire que pudiera haberse quedado dentro del silo en otro gas. Al suceder esta transformación, la temperatura del ensilado aumenta, de acuerdo con la cantidad

de aire que haya quedado encerrado. Si el aire es mucho, la temperatura será mayor y la pérdida en el ensilado será considerable. Ocorre lo contrario cuando el aire es poco.

Una vez que se consume el aire que fue imposible desalojar del silo, la acción de unos pequeños organismos hace que el forraje fermente y se haga ligeramente ácido hasta un punto tal que no permite la vida de otros organismos que enrancian y descomponen el forraje.

A todo este proceso lo sigue un periodo de reposo en que baja la temperatura dentro del silo. Este se puede abrir para iniciar el consumo un mes después de haberse sellado.

Manejo del Ensilado. El silo de trinchera debe abrirse por un extremo, y de allí sacar diariamente una capa vertical a manera de rebanada. Nunca debe destaparse todo el silo porque se tendrían graves pérdidas.

Las capas enmohecidas que denotan filtraciones de aire se deben eliminar. Dichas capas aparecen generalmente en la superficie en contacto con las paredes.

Calidad Alimenticia del Ensilado. Ninguna pastura ensilada puede ser mejor que cuando se ofrece verde al ganado. Sin embargo, la pastura ensilada puede ser rica si el forraje usado es de buena calidad y se sigue una técnica adecuada.

La riqueza alimenticia de los sorgos depende en gran parte de su edad, de allí que en pastos verdes sea difícil mantener una calidad uniforme para ensilar, en cambio, se procura cortar precisamente cuando los sorgos rin

den suficiente forraje y se puede conseguir la mayor cantidad de nutrientes, los cuales se conservan en el ensilado.

Para juzgar el producto final del ensilado se pueden considerar las normas siguientes:

Ensilado Deseable.- Color verde pálido en verde obscuro dependiendo del sorgo y de la cantidad de melaza que se haya adicionado. El olor debe ser limpio, ácido y agradable, sin ninguna indicación de putrefacción.

Ensilado Deseable en Menor Grado. Color verde amarillento que indica fermentación impropia, olor a frutas o a caramelo. Este olor significa que quedó o entró aire en el silo.

Ensilado Indeseable. Forraje enmohecido, de color quemado, café o negro. Olor a quemado que indica fuerte calentamiento dentro del silo u olor a forraje podrido que significa fermentación inapropiada.

"CLASIFICACION INTERNACIONAL DEL ENSILADO"

Ensilado muy bueno. Limpio, sabor y olor ácidos sin ácido butírico, sin hongos; material no pegajoso y sin signos de proteolisis; reacción ácida (pH 3.5 a 4.2); Nitrógeno amoniacal menor al 10% del nitrógeno total.

Ensilado bueno. Olor y sabor ácidos, solo hue llas de ácido butírico; reacción ácida (pH 4.5 a 4.8); nitrógeno amoniacal al 15 a 20% del nitrógeno total.

Ensilado Malo. Material pegajoso con hongos; a-

cidez mayor a (pH 4.8); nitrógeno amoniacal alrededor de 20% del nitrógeno total (40).

Cómo construir un silo de trinchera. El silo debe construirse lo más cerca posible del establo o del lugar donde se encuentran los comederos. Para hacer el silo se pueden aprovechar las lomas bajas cercanas al establo o a los corrales. La pendiente natural facilita la excavación y favorece el drenaje, así como el manejo del ensilado.

En todo caso hay que escoger un lugar seco, con buen drenaje, que quede en terreno firme. Los terrenos porosos y los que se derrumban fácilmente no deben utilizarse, a menos que el silo se revista con un material resistente.

La excavación de la fosa puede hacerse con arado de doble vertadera usando animales o tractor, o con un "Bulldozer" con cuchilla. También puede excavarse con palas y picos. La tierra que se saca sirve para reforzar o para levantar las paredes. Es conveniente dar una inclinación al piso hacia el extremo que tenga mejor desagüe. Las paredes deben ser inclinadas hacia afuera para facilitar el prensado.

En caso de que el silo se construya en terreno plano es aconsejable cortar uno de los extremos a manera de rampa, de modo que se permita la entrada de vehículos para apisonar la pastura, al ser llenado el silo, y después, para sacar el ensilado. Con el fin de evitar infiltraciones de agua, particularmente en aquellas regiones en que llueve durante el invierno, es aconsejable construir un techo sobre el silo. Con el mismo fin es conve

niente, además, hacer una zanja alrededor del silo.

A veces es necesario revestir piso y paredes, - utilizándose entonces, cemento y ladrillo.

Cuando ya se ha usado el silo y se va a llenar de nuevo, es necesario sacar los residuos de ensilado anteriores, ya que de dejarse allí, arruinarían el nuevo en silado.

Cómo calcular el tamaño del Silo.- El tamaño de un silo de trinchera -o de cualquier otro tipo- se calcula de acuerdo con el consumo diario de ensilado y el número de días de consumo.

Para obtener el dato de consumo diario hay que tener en cuenta el número de animales que se tiene y que, en general, una vaca, un novillo o un toro, consume diariamente alrededor de 30 kgs. de ensilado. Un becerro, dependiendo de su edad, consume de 7 a 15 kgs. de ensilado por día. De acuerdo con esto, para el cálculo de consumo, 3 terneros chicos (de 3 a 8 meses de edad) o 2 becerros medianos (de 8 a 15 meses) equivalen a un animal adulto.

El número de animales multiplicados por el número de días que se los tenga que alimentar dará las toneladas del ensilado que son necesarias. De acuerdo con esa cantidad y con el volúmen que ésta ocupa, se calcula el tamaño del silo.

A continuación se presenta un ejemplo en el que se indican los pasos a seguir para calcular el tamaño de un silo.

Ejemplo: Se tienen 26 animales adultos, 6 terneros chicos, 4 becerros medianos, o sea, el equivalente a 30 vacas. Suponiendo que hay que alimentarlos por 3 meses (90 días), el consumo diario será:

30 vacas por 30 kigs. = 900 kigs. de ensilado.

El consumo en 3 meses (90 días) será:

900 kigs. diarios durante 90 días = 81,000 kigs.

Enseguida, se obtiene el volúmen que ocupan las 81 toneladas, dividiendo dicha cantidad entre 600 o 700 - (que es lo que pesa un metro cúbico de ensilado).

$81,000 : 600 = 135$ metros cúbicos.

El silo que se construya debe tener tal capacidad.

Para construir ese silo, pueden utilizarse muchas diferentes combinaciones de ancho, largo y profundidad. Como un buen promedio de medidas y para ilustrar el cálculo vamos a usar:

- a). Profundidad = 2 metros.
- b). Ancho de Arriba: = 4 metros.
- c). Ancho de abajo: = 3 metros.

Primero se saca mitad a la suma ancho de arriba más ancho de abajo:

$4 + 3 = 7; 7 : 2 = 3.5$ metros.

Este número se multiplica luego por la profundidad (a) para obtener el área de la cara (e) del silo (que es la superficie de un lado del corte diario).

$$3.5 \times 2 = 7 \text{ metros cuadrados.}$$

Para determinar el largo del silo (d) se divide el volúmen que ocupa el ensilado -en nuestro caso 135 metros cúbicos- entre este número:

$$135 : 7 = 19.28 \text{ metros, o sea unos 19.5 metros de largo.}$$

Tal longitud es de un silo con las dimensiones de ancho y profundidad que se anotaron antes, y cuya capacidad es suficiente para almacenar 81,000 kgs., cantidad con la que se pueden alimentar 30 animales adultos durante 3 meses.

También usted puede calcular el grueso (f) del corte diario en la siguiente forma: Necesitamos 900 kgs.- en ensilado diariamente; el peso de un metro cúbico de ensilado es de 600 kgs. Entonces, los 900 kgs. que necesitamos ocuparán un volúmen mayor que un metro cúbico, o sea: 1.5 metros cúbicos (900 : 600).

En cálculos que se hicieron en un párrafo anterior determinamos que el área de la cara (e) del silo es de 7 metros cuadrados; entonces, para determinar el grueso del corte diario se divide el volúmen ocupado por 900 kgs. (en este lado: 1.5 metros) entre 7. En esta forma, - tendremos:

$$1.5 : 7 = 0.213 \text{ metros, o sea, 21 centímetros.}$$

Quiere esto decir que, diariamente, habrá necesidad de sacar del silo un corte, en forma de rebanada, de 21 centímetros de grueso.

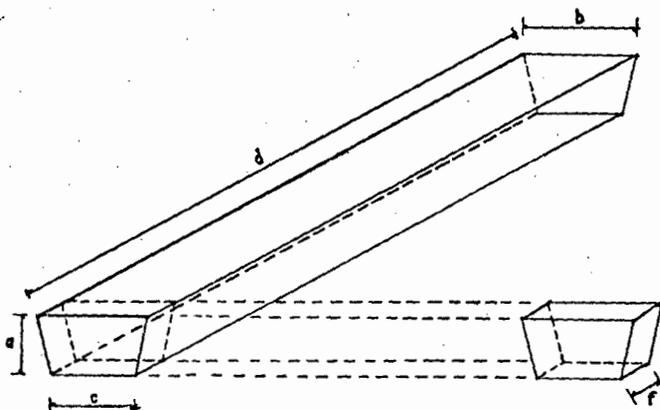
Las medidas para la anchura, profundidad y largo del silo se toman considerando la facilidad para el manejo del ensilado.

Una anchura menor de 3 metros impide la entrada de vehículos para sacar el producto, y una profundidad mayor de 2.5 metros probablemente es inconveniente, pues en algunos lugares se encuentran mantos de agua superficial. Por ejemplo, cuando se tiene un mayor número de animales se puede aumentar cualquiera de las dimensiones, pero en muchos casos probablemente será más conveniente hacer otros silos.

Es preferible hacer 2 ó 3 silos de tamaño regular que uno muy grande que no pueda llenarse con el producto de un solo corte. En cambio, teniendo 2 ó 3 sillos más chicos, es posible llenarlos uno a uno con el producto de cada corte, especialmente si se cuenta con sorgos que rinden 3 cortes durante la temporada de lluvias.

Debe recordarse también que el dinero que se invierte en la construcción de uno o más silos se recupera con seguridad, pues los animales darán un buen rendimiento durante la época en que por la escasez generalmente de forrajes, los productos como carne y leche se venden en el mercado a mejor precio.

A continuación se presenta un esquema de un silo de trinchera, mostrando las partes cuyas medidas deben tomarse en cuenta:



Esquema de un Silo de Trinchera.

- a). Profundidad.
- b). Ancho Arriba.
- c). Ancho Abajo.
- d). Largo (Longitud).
- e). f). (corte para el consumo diario).

Adición de Granos al Ensilaje.-

Para aumentar los carbohidratos fermentables - del ensilado se pueden agregar 50 a 75 kgs. de cereal por tonelada métrica de materia verde, la desventaja de este sistema es la dificultad de obtener una distribución uniforme del grano en toda la masa del silo (39).

La adición del grano molido aumenta la apeten -

cia del ensilaje por los animales, ya que estos aprecian mucho el grano y aumenta la cantidad de ácido producido en el ensilaje, pues puede formarse una cierta cantidad de ellos a partir del almidón de los granos. La mayor parte del valor nutritivo de los granos añadidos queda retenido en el ensilaje. (24).

La urea administrada al grano en forma líquida es altamente tóxica, la toxicidad es debida a la rapidez de conversión del nitrógeno de la urea en carbonato de amonio, el cual es adsorbido directamente dentro del sistema circulatorio; pero si la urea es suministrada en mezclas de concentrados o ensilaje no hay efectos notables. Las recomendaciones para el uso de la urea son las siguientes:

1. No usar urea a niveles que suplan más de 1/3 del total de nitrógeno o equivalente en proteínas para raciones de acabado final o más de 1/4 en raciones de crecimiento.

2. No usar más de 1% en peso en raciones completas y no más del 5% en mezclas de concentrados protéicos.

3. Cuando se utilice urea en raciones alimenticias, suplementar alto contenido de energía y proteína.

4. Se recomienda usar mezcladoras para una mejor distribución en la ración.

5. Cuando se utilizan altas cantidades de urea, suplementar minerales, fósforo, calcio (38).

La adición de urea y sulfato de amonio al maíz-

durante el ensilaje aumenta la digestibilidad y produce un ensilado de alto valor nutritivo realmente aceptable por el ganado (38).

EL ACIDO CIANHIDRICO

Los miembros del género *Sorghum* spp. contienen el glucósido cianogenético, llamado Durina y los sorgos - en crecimiento no contienen el HCN libre, pero contienen el glucósido cianogenético.

El ácido cianhídrico se produce cuando los caracteres favorecen el desarrollo de una enzima presente en el sorgo; en condiciones naturales la hidrólisis de glucósido es llevada a cabo por acción enzimática en la planta o el animal (26).

Franzke y William Et. citados por Patel y Wright (29) encontraron que en general el contenido de HCN en -- sorgos disminuye a medida que aumenta la edad y en estos jóvenes de crecimiento, los tallos secundarios contienen ligeramente más ácido cianhídrico y menos azúcar que el tallo principal; estas diferencias desaparecieron con la madurez, cuando el tallo principal fue ligeramente más rico en azúcares.

Algunas plantas, bajo condiciones adversas, contienen ácido cianhídrico en cantidades que resultan venenosas para el ganado, y que al ser ingeridas por éste pueden causar su muerte. Las plantas sanas en desarrollo casi nunca contienen ácido cianhídrico; pero, ciertas plantas cuando están atrofiadas especialmente por sequía o he- ladas, algunas veces contienen ácido para ser peligrosas.

Las plantas que presentan este problema son el-

zacate sudán, el sorgo, el zacate johnson, cerezo negro - silvestre, el lino silvestre y el almendro del desierto - del Canadá.

Por lo que se refiere al zacate sudán, cuando alcanza una altura de unos 60 cms., casi nunca es peligroso durante el pastoreo.

Si estas plantas se someten a pastoreo después de condiciones climáticas adversas, deben probarse utilizando algún animal que no sea muy valioso, antes de introducir todo el ganado a la pradera. También es aconsejable proporcionarle otro alimento al ganado antes de ponerlo a pastar.

Los síntomas del envenenamiento por el ácido cianhídrico.-

Consiste en un breve periodo de estímulo, seguido de depresión y parálisis. El efecto del ácido sobre los centros cerebrales que regulan la respiración da lugar a estupor, dificultades de respiración y frecuentes convulsiones.

El ácido cianhídrico suele matar a los animales en pocos minutos, pero algunas veces el animal puede vivir una hora después de aparecer los primeros síntomas.

Lo más recomendable en caso de envenenamiento por el ácido cianhídrico de algún animal, es llamar al médico veterinario tan pronto como sea posible. Esto es importante porque el veneno es muy activo; pero si se aplica a tiempo una inyección de tiosulfato de sodio y nitrato de sodio puede ser efectivo (25).

El contenido de ácido cianhídrico decrece cuando la humedad del suelo aumenta.

La aplicación de estiércol al suelo produce un incremento en el crecimiento de la planta y una reducción en el contenido de ácido cianhídrico, cuando la planta tiene suficiente humedad en el suelo que le puede ser útil (20, 23).

Las investigaciones demuestran que hay una liberación de ácido cianhídrico a la atmósfera durante el crecimiento del sorgo. Hay varias conjeturas respecto a la presencia de ácido cianhídrico dentro de la planta, del sorgo, unos autores opinan que se debe a la hidrolización de la "durrina" por acción de las enzimas; otra suposición es que el ácido se produce por autólisis (autodigestión) encontrándose libre en la planta (18).

Morrison (20, 23) lo explica de una manera más vez cuando la planta es venenosa, el veneno no suele encontrarse en grandes cantidades como ácido cianhídrico libre, sino en forma de compuestos complejos llamados glucósidos. Estos compuestos tienden a descomponerse y poner en libertad el ácido cianhídrico para que se produzcan un envenenamiento. Tales glucósidos se descomponen con gran facilidad por acción de una enzima presente en la planta. El veneno puede ponerse en libertad en el tubo digestivo del animal que haya consumido la planta peligrosa, o en la propia planta, cuando se marchita o se machaca.

El ganado bovino y el lanar son afectados por el veneno, pero éste no parece causar jerjuicios en los caballos o cerdos, o los causa muy rara vez (8).

La capacidad de envenenamiento solo se produce-

en cantidades importantes cuando se detiene el crecimiento de la planta por sequía, las heladas, el pisoteo, la siega o la marchitez. Las plantas jóvenes suelen tener mucho más veneno que en fases más avanzadas (20).

Las plantas verdes en muchas variedades de sorgo pueden contener suficiente cantidad de ácido cianhídrico (ácido prúsico) para causar la muerte de vacas u ovej^{as}. El contenido de ácido cianhídrico puede llegar a ser tan alto para constituir un peligro en las plantas jóvenes, cuando se detiene el crecimiento por sequía u otras razones (23).

Cuando se cosecha el sorgo cerca de la maduración, no suele ofrecer ningún peligro. Además, el ácido cianhídrico se destruye en grado considerable cuando se seca el forraje de un modo completo al henificarlo, destruyéndose más completamente cuando se ensila la cosecha. (8, 23).

Nelson (26) observó que hay más HCN en el material de las plantas jóvenes que en las plantas maduras.

En el Instituto Agronómico de Milán al estudiar algunas variedades de sorgos dulces, forrajeros y otros; según citan Bretigniere y Khatchadourian (11), concluyeron lo siguiente:

- a). El contenido de HCN disminuye a medida que decrece la planta.
- b). En una fase avanzada de la vegetación existen considerables diferencias entre los contenidos de HCN de las plantas. Parece que -

este contenido guarda más relación con las condiciones climatológicas, que con el intervalo de tiempo transcurrido desde la siembra.

- c). Tras un periodo de baja precipitación pluvial y temperatura elevada, el contenido de HCN de las plantas hasta el final de la floración alcanza un 0.1% o más de la materia-seca.

- d). En igual estado de desarrollo las plantas de altura baja tienen un contenido mayor de HCN, Bretigniere y Khatchadourian (11), reportan que la finura de los tallos de sorgo y su gran riqueza en azúcares facilita el ensilaje.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en la estación experimental de cultivos tropicales de Rosario Izapa, Chiapas.

Las variedades utilizadas fueron: Sugar Drip, Beef Builder, Tracy, Lindsey 101-F, NK-320, Fs-15, Titan-R, Azteca, FS-401, FS-403, FS-531.

El diseño experimental utilizado fue: Parcelas de bloques al azar con cuatro repeticiones.

Las parcelas total, constaron de 4 surcos con separación de 0.92 m. por 10 m. de largo, o sea 36.80 m².

Las parcelas útil constaron de 2 surcos centrales de cada parcela, eliminando 2 m. de cada cabecera o sean 11.04 metros cuadrados, para evitar competencia con otras especies y evitar error al tomar los datos.

La siembra se realizó el día 6 de julio de 1972 efectuando el sistema a "chorrillo", empleando 15 kgs. de semilla certificada por hectárea, depositándola sobre el lomo del surco y enterrándola a una profundidad de 8 a 6 cm. aproximadamente.

Los datos que se tomaron en cuenta fueron: Porcentaje de germinación, porcentaje de población, porcentaje de floración, porcentaje de recuperación, alturas de la planta, peso de forraje verde Kgs./ha.

Labores Culturales: Se aplicaron dos cultivos -

con máquina y dos con azadón, cuando se hizo necesario.

En la fertilización se empleó la fórmula: 120--40-00 en forma total; la cual se dividió en dos épocas:

a). Al momento de la siembra se aplicó la fórmula: 60-40-00.

b). Después del primer corte la fórmula: 60-00-00.

Como fuentes se aplicaron Urea para el caso de los Nitrogenados y Superfosfato de calcio triple para el caso de los fosforados.

Los cortes se realizaron cuando el grano se encontraba en estado lechoso-masoso; utilizando para la cosecha manual machetes y hoces grandes, cortando al raz del suelo.

El primer corte se efectuó a los 76 días de la siembra, el segundo corte se efectuó a los 35 días del primer corte y el tercer corte se realizó a los 70 días del segundo corte.

Las principales plagas que se presentaron fueron:

a). Pulgones chupadores (*Rhopalosiphum padi*), - no se combatió debido a que con las lluvias las poblaciones de este insecto no fueron muy grandes y por considerar que los daños no fueron muy severos, esto sucedió a los 16 días de la nacencia de las plantulitas.

b). Gusano Cogollero (*Spodoptera Frugiperda*), -

con daño de consideración, para su control se aplicaron - 15 kgs. de Telofrín granulado al 1.5% por hectárea; esto se presentó en dos épocas y hubo de aplicarse el producto antes mencionado a los 45 y 140 días de la siembra respectivamente.

Las condiciones ecológicas de la zona costera de Chiapas, son propicias para el establecimiento y desarrollo de los sorgos forrajeros para ensilaje.

Con la implantación de sorgos forrajeros para ensilaje se puede mantener mayor número de animales durante la época en la cual escasean los alimentos frescos y nutritivos.

Se observó que todas las variedades de sorgo forrajero para ensilaje dieron buenos resultados, por tal motivo, cualquier variedad puede ser utilizada para establecer sus cultivos en la zona costera de Chiapas.

Por todas estas razones deben incrementarse considerablemente las siembras de este tipo de forraje, que es fácil de cultivar, a un costo sumamente bajo, y fácil de conservar.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

En el presente capítulo se dan a conocer los resultados obtenidos, provenientes del campo agrícola experimental de cultivos tropicales en Rosario Izapa, Chis; -asimismo se muestran los resultados por variedad y repetición con los cuales se construyeron las tablas en este capítulo.

TABLA No. 1

Rendimiento promedio de forraje verde expresado en kgs./ha. durante los tres cortes que se realizaron:

VARIEDADES:	R E P E T I C I O N E S :			
	I	II	III	IV
Sugar DRip	105807	123300	115844	118952
Beef Builder	114605	130482	116575	113517
Bracy	122085	116562	119716	118612
Lindsey-101-F	116915	108627	114774	124659
NK - 320	109917	110597	102784	103633
FS-15	118341	113313	119632	131826
Titan - R	111140	119496	110121	93205
Azteca.	116710	114978	110033	125134
ES-401	116031	115217	112101	107913
FS-403	116150	99454	97213	121057
FS-531	127920	114672	115930	108355

TABLA No. 2

Porcentaje de germinación de las plantas, se tomaron lecturas a los 8 días de efectuada la siembra.

R E P E T I C I O N E S

VARIETADES:	I	II	III	IV
Sugar Drip	80 %	80 %	90 %	85 %
Beef Builder	80	80	80	75
Tracy	85	75	85	80
Lindsey-101-F	85	80	75	80
NK - 320	75	90	95	80
FS-15	90	75	70	85
Titán - R	80	80	80	80
Azteca	90	90	80	75
FS - 401	80	80	80	85
FS - 403	80	80	80	80
FS - 531	70	80	80	75

TABLA No. 3

Alturas de las plantas al momento de realizar el primer corte, expresadas en cms.

VARIETADES:	R E P E T I C I O N E S			
	I	II	II	IV
Sugar Drip	400 cm.	405 cm.	405 cm.	400 cm.
Beef Builder.	310	300	315	300
Bracy	315	310	320	320
Lindsey-101-F	380	375	385	390
NK - 320	370	375	370	370
FS-15	350	345	340	340
Titan - R	390	400	400	390
Azteca	370	365	360	360
FS-401	325	330	330	320
FS-403	380	375	380	380
FS-531	450	435	450	440

TABLA No. 4

Altura de las plantas al momento de realizar el segundo corte, expresada --
en cm.

REPETICIONES

VARIETADES:	I	II	III	IV
Sugar Drip	140 cm.	152 cm.	149 cm.	100 cm.
Beef Builder	205	172	180	147
Tracy	178	168	180	157
Lindsey-101-F	171	157	169	156
NK-320	180	200	192	190
FS - 15	190	157	200	180
Titán - R	200	190	190	172
Azteca	200	130	190	172
FS - 401	172	137	168	177
FS - 403	210	180	170	190
FS - 531	210	170	180	162

TABLA No. 5

Altura de las plantas al momento de realizar el tercer corte, expresada en cm.

R E P E T I C I O N E S

VARIEDADES:	I	II	III	IV
Sugar DRip	118 cm.	123 cm.	128 cm.	136 cm.
Beef Builder	128	126	131	133
Tracy	123	128	128	132
Lindsey-101-F	123	126	128	133
NK - 320	128	133	128	128
FS - 15	133	132	133	128
Titan - R	128	128	133	133
Azteca	123	128	128	128
FS - 401	123	126	133	128
FS - 403	133	128	128	133
FS-531	123	123	123	128

TABLA No. 6

Porcentaje de recuperación tomado a los 8 días de que se realizó el primer corte.

R E P E T I C I O N E S

VARIETADES:	I	II	III	IV
Sugar Drip	85 %	80 %	70 %	90 %
Beef Builder	75	80	93	100
Tracy	65	85	70	80
Lindsey-101-F	85	80	90	85
NK-320	70	65	75	65
FS-15	70	65	80	90
Titán - R	90	85	85	100
Azteca	80	90	90	90
FS - 401	85	85	90	90
FS - 403	90	90	90	90
FS - 531	90	80	80	80

TABLA No. 7

Porcentaje de recuperación tomado a los 12 días de que se realizó el segundo corte.

R E P E T I C I O N E S :

VARIEDAD:	I	II	III	IV
Sugar DRip	65 %	70 %	65 %	70 %
Beef Builder	70	70	73	80
Tracy	60	80	60	75
Lindsey - 101-F	80	75	85	80
NK - 320	60	60	65	60
FS - 15	65	60	70	70
Titán - R	80	80	75	80
Azteca	70	80	80	75
FS - 401	75	80	80	85
FS - 403	80	80	80	80
FS - 531	80	75	75	75

TABLA No. 8

Porcentaje de recuperación tomado a los 8 días de que se realizó el tercer corte.

VARIETADES:	R E P E T I C I O N E S			
	I	II	III	IV
Sugar Drip	8 %	10 %	7 %	15 %
Beef Builder	6	9	6	17
Tracy	5	12	5	15
Lindsey-101-F	16	10	17	17
NK-320	6	6	7	6
FS-15	7	6	8	8
Titán-R	15	16	10	8
Azteca	9	17	17	8
FS-401	10	17	17	17
FS-403	16	17	17	13
FS-531	17	14	13	11

TABLA No. 9

ANALISIS DE VARIANZA PARA ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE LAS
VARIETADES ESTUDIADAS.

B L O Q U E S A L A Z A R						
F V	G L	S C	C M	F C	F.05	F.01
Repet.	3	88492071.52	29497357.17	.49	2.92	4.51
Trat.	10	925325962.0	92532596.20	1.54	2.16	2.98 N.S.
Error	30	1795253296.0	59841776.55			

C V = 6.74

S \bar{d} = 5469.99

D. M. S. .05 = 10721.19

.01 = 14090.71

Simbología:

F V = Fuente de Variación. G L = Grados de Libertad.

S C = Suma de Cuadrados. C M = Cuadrado Medio.

N.S. = No resultó significativa. F C = F Calculada.

tivo. F.05 = F Tabulada.

F.01 = F Tabulada.

C V = Coeficiente de Variación

D.M.S. = Diferencia Mínima Significativa.

S \bar{d} = Error mínimo de la diferencia.

TABLA No. 10

RENDIMIENTO PROMEDIO FORRAJE VERDE Kg/Ha.

VARIETADES:	RENDIMIENTO:
FS - 15	120778.00
Tracy	119193.75
Beef Builder	118794.75
FS - 531	116719.25
Azteca.	116713.75
Lindsey 101-F	116243.75
Sugar Drip	115975.75
FS-401	112815.50 - .05
Titan R	108490.50
FS - 403	108468.50
NK - 320	106732.75 - .01

TABLA No. 11

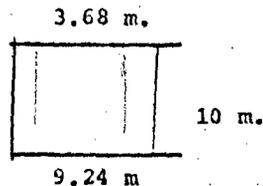
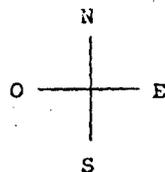
DISTRIBUCION DE LAS PARCELAS EN EL CAMPO

R E P E T I C I O N E S	I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	II	10	6	4	5	3	11	9	7	1	8	2
	III	7	6	8	9	5	3	2	1	4	10	11
	IV	10	8	4	5	7	3	11	9	6	2	1

VARIETADES:

1. Sugar DRip
2. Beef Builder.
3. Tracy.
4. Lindsey 101-F
5. NK - 320
6. FS - 15
7. Titan - R
8. Azteca.
9. FS - 401
10. FS - 403
11. FS - 531

ORIENTACION



DISCUSION

Se considera que la época de siembra no fue la oportuna, pues ésta se realizó demasiado tarde, perdiéndose algunas lluvias que hubiesen beneficiado mejor la siembra.

Existe la posibilidad que aumentando la cantidad de fertilizante a una aplicación posterior al segundo corte, los rendimientos pudieran aumentar, siempre y cuando la humedad existente sea buena.

Como la siembra se realizó demasiado tarde, - dio lugar a que se desarrollara y creciera mucha mala hierba, viniendo a afectar el desarrollo de las plantulitas durante las primeras etapas de su crecimiento.

Se deben buscar variedades que sean más precoces en cuanto a sus cortes, para ver la posibilidad de realizar mayor número de ellos.

El análisis de varianza de conjunto se encontró que no hay diferencia significativa entre tratamientos, como se podrá ver en las tablas 9 y 10.

Por tanto, todos los tratamientos se adaptaron y los rendimientos obtenidos fueron prometedores para la zona costera de Chiapas.

Los rendimientos, alturas y recuperación de las plantas fueron disminuyendo a medida que se realizaban los cortes.

CONCLUSION Y RECOMENDACIONES.

Considerando que hay escasez de forrajes y que existe una ganadería sumamente numerosa y selecta, se hace necesario establecer sorgos forrajeros para ensilaje en la zona costera de Chiapas; como es sabido, - un animal que se alimenta deficientemente al ingerir forraje en pocas cantidades, reduce considerablemente su peso, produce poco o nada de leche, sufre trastornos, muestra síntomas de debilidad, es presa de las - garrapatas, sus crias se desarrollan deficientemente y por tal motivo se pierde una cantidad muy grande de dinero.

Si tomamos en cuenta estos aspectos, debe interesarnos el sembrar ese tipo de forrajes que se pue--den almacenar en la época que resulte más nutritivo,- para suministrarlo cuando exista escasez del mismo.

Cabe hacer esta reflexión: Con un buen sistema de pastoreo y la construcción de silos, para almacenamiento de forraje; que destinan a la ganadería, se redujera la superficie considerablemente, para que se - tratara de establecer cultivos básicos para la alimentación humana.

Con los resultados experimentales del presente trabajo, se comprobó que todas las variedades que se utilizaron se comportaron bien y puede concluirse que todas fueron buenas en cuanto a adaptación y rendi---miento, que fue el objeto que se pretendía, como po--drá verse en la tabla #9, nos muestra el análisis de varianza y cuyo resultado indica que no hubo diferen--cia significativa entre las variedades estudiadas.

Se observó que los rendimientos y alturas de las variedades fueron disminuyendo después de cada corte que se iba realizando, es decir: El mejor rendimiento se obtuvo al primer corte, después le siguió el segundo y por último el rendimiento más bajo se obtuvo del tercer corte, como podrá observarse en las tablas 1, 3, 4 y 5.

El segundo corte es el que se realizó en más corto tiempo, debido a que tal vez las condiciones climáticas y ambientales fueron más favorables que para los otros cortes, y como podrá verse en las tablas 6, 7 y 8, los porcentajes de recuperación fueron disminuyendo después de cada corte que se iba realizando, es decir: el mejor porcentaje de recuperación se obtuvo después del 1er. corte, después le siguió el 2do. corte y por último el del 3er. corte.

Se hace necesario hacer aplicaciones de algún herbicida específico para sorgo, principalmente del tipo preemergente, para tener una nacencia mejor y más pareja, logrando con esto que el desarrollo de las plantulitas sea más rápido, como el Gesaprim 50, en dosis de 2 kg. disuelto en 300 litros de agua por hectárea.

Se considera que definitivamente la época de siembra debe realizarse cuando se empieza a establecer el temporal, que puede ser del 1 al 20 de junio; y cortando antes de la maduración total podría lograrse que el 3er. corte pudiera rendir mayor cantidad de forraje y con mejor calidad nutritiva.

Una recomendación para la utilización del silo

de sorgo forrajero, sería aprovechar la pastura de un mes hasta dos años, para evitar el envejecimiento del mismo y tener un margen de seguridad más amplio.

R E S U M E N :

El objetivo del presente trabajo fue el de determinar la adaptación y rendimiento de 11 variedades forrajeras de sorgos para ensilaje, bajo condiciones de temporal.

El experimento se llevó a cabo en el campo agrícola experimental de cultivos tropicales en Rosario Izapa, Chis., y tuvo una duración del 10 de julio de 1972 al 11 de enero de 1973.

Las variedades que se sembraron fueron:

Sugar Drip	Titán-R
Beef Builder	Azteca
Tracy	FS-401
Lindsey-101-F	FS-403
NK-320	FS-531
	FS-15

Se utilizó un diseño experimental de parcelas en bloques, al azar con 11 tratamientos y 4 repeticiones.

La parcela total se constituyó por 4 surcos de 10 m. de largo y 92 cm. entre surco, ocupando 36.80 m². La parcela útil se constituyó por 2 surcos centrales, eliminando 2 m. por cada cabecera, ocupando 11.04 m². La siembra se efectuó a chorrillo utilizando - 15 kg. de semilla certificada por hectárea.

Se tomaron datos de producción de forraje verde y los rendimientos totales de los tres cortes son:

VARIETADES:	RENDIMIENTOS KG/Ha.
FS - 15	120778.00
TRACY	119293.75
BEEF BUILDER	118794.75
FS-531	116719.25
AZTECA	116713.75
LINDSEY 101-F	116243.75
SUGAR DRIP	115975.75
FS-401	112815.50
TITAN - R	108490.50
FS-403	108468.50
FS-320	106732.75

Las fechas de floración se tomaron cuando se iban a realizar los cortes; las alturas en cm. se tomaron al momento de realizar los cortes y el porcentaje de recuperación se tomó a los 8 días de que se realizaron los cortes.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Aguirre, E.L. 1965. Rendimiento, Análisis Químico Proximal y Acido Cianhídrico en Sorgos Forrajeros. Tesis sin publicar Esc. de Agríc. y Ganadera del I.T.E.S.M. III Sorghum Vulgare, Pers.
- 2.- Ahlgre, G.H. 1949. Forage Crops. 1a. Edición Mc. Graw Hill. New York. P. 200-212.
- 3.- Ahlgre, G. H. 1956. Forage Crops. 2^a. Edición. P. 145, 268, 272. Mc. Graw Hill Book Co. Inc. - New York.
- 4.- Anónimo. 1958. Heterosis en F_1 hybrid of Sorghum vulgare X Sorghum Sudhense and Sorghum vulgare X Sorghum arundinaceum Agron. Jour 50: 714.
- 5.- Anónimo. 1960. Forraje ensilado, circular Cotaxtla No. 5 S.A.G., Centro de Investigaciones Agrícolas e Industria Animal para zonas tropicales.
- 6.- Anónimo. 1964. Revista Técnica "Tierra".- Asociación de la Prensa Técnica Mexicana. No. 10 p. - 799.
- 7.- Barnett, A.J.G. 1957. Fermentación del ensilado. Traducción al castellano de la 1^a. Edición en Inglés por María Teresa Toral. 1^a. Ed. Madrid. Aguilar. p. 29,65.
- 8.- Beerton, G. W. 1951, Breeding Grasses for southeastern states advan in agron. 3: 233.

9.- Bolin, B.W., R.P. King y E. W. Kloster--
man. 1950 a simplified method for the determination -
of chromic oxide when used as an index substance. - -
Science 116: 634.

10.- Bretigniere, L. y L. Khatchadourian. 1962.
ensilado de forraje verde. Edit. Aguilar. p. 85-88 -
2^a. Edic. Madrid.

11.- Bretigniere, L. y L. Khatchadourian, 1962.
ensilado de los forrajes verdes. Traducción al caste
llano de la 4^a. Ed. en francés por Andrés Suárez, 2^a.
Ed. Madrid. Aguilar p. 90-97.

12.-Calderón, F.M.O. 1964, Comparación de hibri
dos y variedades de sorgos de grano y forrajeros en -
Apodaca N.L. Inst. Tec. de Monterrey, tesis sin publi
car.

13.- Cañas Prieto Gilberto. 1957. Efecto de la
distancia de siembra y fertilización en el rendimien
to del sudán dulce tesis sin publicar, Esc. de Agríc
y Ganad. Inst. Tec. M' N. L.

14.- Diggins, R.V. y C.E. Bund. 1962, Produc
ción de carne bovina Traducción al castellano de la -
1^a. Edición México, Continental p. 40,228.

15.- Félix, L. C. y G. de Alba. 1957. Sorgos pa
ra el norte de México. Boletín Agronomía no. 53. Esc.
de Agríc. y Ganad. Inst. Tec. de Monterrey.

16.- Harris, C. E. y W. F. Raymond. 1963. The
effect of ensiling on crop digestibility. Herbage --
Abstracts 34: 32-33 1964.

17. Hughes, H. D. y R. Henson 1957, Crop. Production - Ed. revisada p. 24-243 The Mc. Millan Co. New York.

18. Hughes, H. D. M.E., Heath, y D.S. Metcalf. 1952, - forages 2da. Edic. p. 347-353. Iowa State Univ. Pres. Ames. Iowa.

19. Hughes, H. D., M. E., Heath, y D.S. Metcalf. 1966, Forrajes Trad. de forages por José Luis de la Lima E. Continental. S.A. México p. 380-381.

20. Kuhlman, J. W. y F.G. Owen. 1962, Effect of stage-of maturity on the digestibility of sorghum silages. University of Nebraska. Compendio en inglés en: Dairy Sci. Abstracts 45 : 666.

21. Matohs, A. 1947. Diccionario de Agricultura, Zoo - técnica y Veterinaria. Tomo K. 2da. Edic. España. Salvat. P. 978-980.

22. Milton, Poehlman John. 1965, Mejoramiento Genético de las cosechas, editorial Limusa Wiley, S.A., México p. 263.

23. Morrison F.B. 1951, Alimentos y Alimentación del ganado 21a. Edic. Cap. XVII. Maiz y Sorgo para Forraje.

24. Morrison, F.B. 1956. Compendio de Alimentación del Ganado. Traducción al castellano de la 8a. Edic. en ingles, por José Luis de la Loma, Edic. 21a.

25. Narro J.M. 1975. Revista Técnica México Agropecuario, Plantas que envenenan al Ganado No. 7, pág. 21. Edit.- Narro. S.A.

26. Nelson, C.E. 1953. HCN Content of certain sorghums under irrigation as effected by nitrogen fertilizer and soil-moisture stress. Agron. Jour. 45: 615-518.

27. Owen, F.G. y O. J. Webstern 1963 Effect of sorghum maturity at harvest and variaty on certain chemical constituents in sorghum silages. Agron. Jour. 55: 167, 169.

28. Papadakis, Juan. 1960. Geografía Agrícola Mundial. Barcelona Salvat. p. 110-112.

29. Patel C.J. y M.J. Wright. 1958. The effect of certain nutrients upon the HCN content of sudan grass grown in nutrients solution. Agron. Jour. 50: 645-647.

30. Peters. W.H. y R.H. Grumer. 1955. Ganadería productiva. Traducción al castellano de la 2da. Edic. México. U.-T.E.H. A. p. 196-197.

31. Pitner J.B., J.L. de la Vega y N. Sánchez. 1955. - El Cultivo del Sorgo Foll. Técnico No. 5 Of. de Est. Esp. - S.A.G. México.

32. Pitner J. B. J.L. Lazo y N. Sánchez 1955. El cultivo del sorgo. S.A.G. Oficina de Estudios Especiales. México Folleto técnico No. 15.

33. Poehlman. J.N. 1959. Breeding Field Crops. H. Colt Co. p. 279-303.

34. Puertas J.L. 1953. El cultivo del sorgo. Bol. Agro. No. 30 Inst. Tec.: Monterrey, N.L.

35. Rachie, K. O. 1957. Los Sorgos Híbridos, S.A.G. --

Dirección General de Agricultura y Ofic. de Est. Boletín No. 302.

36. Riddle, E.E. 1966. Rendimiento de Forraje y Análisis Químico Proximal del Sorgo Sudan Sembrado en Dos Distancias de Surcos y Cortado en Cuatro Estados de Madurez, Tesis sin publicar, Esc. de Agric. y Ganad. del I.T.E.S.M.

37. Shey, W. Robert. 1957, Plantas Útiles al Hombre - (Botánica Económica), Salvat Editores, S.A., Barcelona, Madrid 528.

38. Snapp, R.L. y A.L. Newman. 1962. Beef Cattle. Ed. 5ta. p. 638. J. Wiley Co. Sons. New. York. P. 199-383.

39. Watson, S.J. y A.M. Smith. 1963, el ensillaje. Traducción al castellano de la 2da. Edic. en Inglés por Rodolfo Vera. 1ra. Ed. México. Continental. p. 125-133.

40. Zarazua C.B. 1970. Instructivo de prácticas de Microbiología Agrícola. Esc. Agric. Universidad de Guadalajara.