

Universidad de Guadalajara
Escuela de Agricultura



Evaluación Proteica por
Hectárea entre Maíz y Sorgo

Tesis

que para obtener el Título de

Ingeniero Agrónomo

presenta:

Leonardo Gutiérrez Silva

CON MI ETERNO AGRADECIMIENTO:
A MIS QUERIDOS PADRES
SALVADOR Y MARIA A QUIENES
TODO DEBO, QUE GRACIAS A SU
AMOR, TENACIDAD Y SACRIFICIO
FORMARON A CADA UNO DE SUS HIJOS.

A MI TIA BERTHA
EN RECONOCIMIENTO A
SU BONDAD Y CARIÑO.

AGRADEZCO LA COLABORACION Y ORIENTACION PRESTADA

AL ING. EULOGIO PIMIENTA BARRIOS

ING. BONIFACIO ZARAZUA

Y EN FORMA ESPECIAL

AL ING. JUAN HERNANDEZ FLORES

EVALUACION PROTEICA POR HECTAREA

ENTRE MAIZ Y SORGO.

INDICE

	Págs.
INDICE DE CUADROS	1
I INTRODUCCION	2
II OBJETIVO	3
III REVISION DE LITERATURA	4
IV MATERIALES Y METODOS	20
1. Localización	
2. Clima	
3. Analisis del suelo	
4. Materiales	
5. Métodos.	
V DESCRIPCION GENERAL	29
1. Establecimiento del experimento	29
2. Labores culturales	29
3. Plagas	29
4. Enfermedades	29
5. Cortes	29
VI ANALISIS ESTADISTICOS	
1. Técnica de los análisis	
VII . DISCUSION DE RESULTADOS	42
VIII CONCLUSIONES	43
IX BIBLIOGRAFIA *	44

INDICE DE CUADROS

CUADRO (1) Precipitación y temperaturas medias mensuales para Zapopan, Jal.

FIGURA (1.A) Comparación entre las temperaturas medias mensuales, promedio de 5 años, y los del año de estudio en el periodo de Junio a octubre en Zapopan, Jal.

FIGURA (1.B) Comparación entre la precipitación media mensual, promedio de 12 años y la del año de estudio, en el periodo de junio a octubre en Zapopan Jal.

CUADRO (2) Algunas propiedades físicas y químicas del suelo donde se estableció el lote experimental durante el ciclo agrícola.

CUADRO (3) La Distribución de las parcelas

CUADRO (4) Distribución de tratamientos en el campo

CUADRO (5) Porcentaje de proteínas al primer corte base seca.

CUADRO (6) Porcentaje de proteínas al segundo corte base seca.

CUADRO (7) Porcentaje de proteínas al tercer corte base seca.

CUADRO (8) Análisis de proteínas en los 5 primeros cortes.

CUADRO (9) Porcentaje de proteínas al 4º corte base seca.

CUADRO (10) Análisis de proteínas al cuarto corte y rendimiento por Ha.

INTRODUCCION

El incremento demográfico de México se ha elevado notablemente en los últimos años, con lo cual se hace más grande la demanda de productos alimenticios.

El ganado vacuno, cuya importancia es primordial en nuestro país, proporciona sin embargo un rendimiento deficiente, esto es un reflejo de la deficiente alimentación que tiene el ganado de explotación que se caracteriza por tener un alto índice de prácticas irracionales de manejo de agostaderos y animales; la falta de abrevaderos, de alimentación suplementaria, etc. Esta deficiencia es manifiesta por dos razones porque el ganado se lleva al sacrificio después de los dos años de edad, con pesos aproximados de 450 Kgs. y porque su peso de canal es de 165 Kgs. en promedio, cifra que está muy por debajo de la alcanzada por otros países latinoamericanos, tales como Argentina, Chile, Uruguay que obtienen pesos de 202, 203 y 210 Kgs. respectivamente.

Por otra parte, el promedio anual de la producción de leche por vaca en el país, oscila alrededor de los 1,000 litros promedio por animal, que es relativamente bajo comparado con la producción de 2,000 litros año/vaca en Chile, que aunque no es de los más altos sirve para establecer una comparación, lo cual quiere decir que la producción láctea está sufriendo una deficiente integración con la Agricultura.

Esto indica que deben aprovecharse de la manera más eficiente posible los agostaderos, zonas irrigadas y las de temporal y esto se logra con pastizales mejorados, con praderas cultivadas o con plantas forrajeras y el aumento de la producción forrajera depende en gran proporción del conocimiento que se tenga de las especies y variedades que se pueden utilizar.

Dicho conocimiento incluye saber como, cuando y donde deben sembrarse, que cuidados necesitan y cuales son las posibilidades para su aprovechamiento; también es interesante su valor nutritivo. Con el fin de planear una explotación intensiva de ganado para carne y mejorar las explotaciones lecheras y si actualmen

te el valor de los alimentos esta en relación con su contenido proteínico debemos cuidar en forma muy especial la producción de plantas con altos contenidos de -- proteínas.

OBJETIVO

El objetivo del presente consiste, establecer una comparación bajo diseño - para valorar la producción de proteínas por hectárea entre maíz y sorgo.

REVISION DE LITERATURA

(5) Morrison nos dice que el maíz ocupa un lugar prominente como forraje -- fresco, por lo apetecible que es para los animales, por su gran rendimiento en principios nutritivos y por permanecer en buenas condiciones para la alimentación más largo tiempo que la mayor parte de los restantes forrajes verdes frescos. El forraje verde de maíz es de especial valor para las vacas lecheras cuando escasean los pastos.

Composición del forraje de maíz.- Al igual que el grano de maíz, el forraje de esta planta es rico en hidratos de carbono y pobre en proteínas. El rastrojo de maíz es todavía más pobre en proteínas ya que posee una relación nutritiva de 1:21 o aún más ancha.

Cuando el maíz padece por la sequía hasta el punto de que no se forman mazorcas y mueren las plantas, el forraje contiene un porcentaje de proteínas notablemente mayor de lo normal, pero el rendimiento total de principios nutritivos será muy reducido. Igualmente el maíz recolectado en la fase de maduración lechosa o antes, contendrá mayor porcentaje de proteínas en la materia seca que cuando la maduración ha adelantado más. No obstante, el forraje poco maduro es muy acuoso y pobre en principios nutritivos.

El forraje de maíz producido sobre un suelo bien provisto de calcio es bastante rico en este elemento, con 0.20% o más sobre la materia seca. El rastrojo es forraje tosco también del maíz es algo más rico en calcio que el forraje de la misma planta. Cuando el suelo sea deficiente en calcio, el forraje obtenido será pobre en este mineral.

El forraje de maíz es algo pobre en fósforo. El porcentaje de este depende en cierto grado de la riqueza del suelo en fósforo y el forraje obtenido sobre suelos pobres en este elemento será deficiente en él. El rastrojo de maíz es muy pobre en fósforo, pues la mayor parte de este mineral se acumula en el grano.

El forraje verde del maíz, aunque pertenezca a una variedad de maíz blanco, tiene un alto valor en vitamina "A". Se debe esto a que las hojas y los tallos-verdes del maíz contienen una cantidad de caroteno mayor que el grano, incluso en el grano de maíz amarillo. El valor en vitamina "A" de un forraje seco de -- maíz es muy variable y depende de que las hojas y tallos estuvieran verdes cuando se recolectó la cosecha y la forma en que se haya hecho la desecación.

En contraposición a lo que ocurre con la mayor parte de las cosechas verdes en crecimiento, el forraje verde de maíz puede proporcionar una cantidad considerable de vitamina "D" si no se corta antes de la fase en que los granos se hacen dentados, casi toda la vitamina "D" se encuentra en las partes secas: penachos, -cabellos del jilote, brácteas y hojas ya secas.

Pérdidas de principios nutritivos cuando se recojen las cosechas demasiado temprano.- Experimentos en que se han analizado las plantas de maíz en diversas fases de desarrollo han mostrado que cuando la cosecha se recoge demasiado pronto, se registran grandes pérdidas de principios nutritivos. En la fase de maduración lechosa en que se corta el maíz algunas veces para ensilar, posee la cosecha su mayor peso verde, pero entonces cada hectárea contiene solamente dos terceras partes de la materia seca que existe cuando la maduración es total.

En los experimentos llevados a cabo en Indiana se obtuvo un aumento de 2,800 Kg/ha. de extracto no nitrogenado, y de ellos más de 1,000 Kg/ha. eran de almidón, desde la maduración lechosa hasta la fecha de la maduración completa (un período de menos de un mes). Casi toda esta acumulación de principios nutritivos tuvo lugar en la fase propia para el ensilaje, cuando los granos están bien dentados.

La principal acumulación de grasa tiene lugar después de la maduración lechosa, época en que se están formando los gérmenes de los granos; en cambio, el aumento en la cantidad de proteínas, fibra y materia mineral es más rápido en -- las primeras fases del desarrollo, período en el que están creciendo más rápidamente las hojas y los tallos.

SORGO

Composición y valor nutritivo del forraje de sorgo: El forraje de sorgo se parece mucho al forraje de maíz, en su composición general, pero tiende a ser un poco más pobre en proteínas y fósforo que este último. Si no contiene gran proporción de grano, será notablemente inferior en principios nutritivos digeribles totales a un forraje de maíz bien provisto de mazorcas. Será más semejante a un forraje de maíz que sólo tenga una pequeña proporción de grano.

Otra razón para que la riqueza en principios nutritivos digeribles totales para el ganado vacuno sea algo menor que el forraje de maíz, es que dicho ganado no utiliza el grano del sorgo ensilado o de su forraje tan bien como el grano del ensilaje o forraje de maíz. Como el grano del sorgo es de tamaño mucho más pequeño, queda mayor proporción de él sin masticar y pasa por el tubo digestivo casi sin alteración. En las ovejas no existe esta diferencia, pues estos animales acostumbran masticar mejor sus alimentos.

Como el grano de sorgo carece de caroteno, el forraje de sorgo dotado de grano poseerá mucho menor valor en vitamina "A" que un forraje de maíz amarillo bien provisto de mazorcas. En experimentos realizados en Texas, las terneras engordadas con una ración seca durante varios períodos, con sorgo ensilado, como único forraje, no obtuvieron suficiente vitamina "A" para satisfacer plenamente sus necesidades.

Cuando el forraje de sorgo, sea ensilado o seco se suministra exclusivamente durante períodos no más largos que el período usual de alimentación, la diferencia del contenido de caroteno es la única gran diferencia en valor nutritivo entre el forraje de sorgo y el maíz, sin embargo, los resultados no han sido satisfactorios en algunos experimentos en los que se suministró continuamente forraje de sorgo a las vacas lecheras durante períodos excepcionalmente prolongados.

Cuando se cosecha el sorgo cerca de su maduración, no suele ofrecer ningún peligro. El sorgo bien secado es generalmente satisfactorio y no se han registra

do casos de envenenamiento por ácido prúsico con el sorgo ensilado.

El forraje del sorgo: El forraje seco del sorgo tiene gran importancia para la alimentación del ganado en ciertas regiones.

Para la obtención de forraje seco, suelen emplearse variedades de sorgo --- dulce, con tallos jugosos, pues el forraje es más apetecible. La cosecha debe -- cortarse cuando la semilla esté en la fase final de la maduración lechosa. El fo- rraje de sorgo debe secarse completamente en pilas o en andenes antes de almace- narlo, pues de lo contrario podría ponerse demasiado ácido o enmohecerse.

El heno de sorgo dulce es más pobre en fibra y más rico en principios nutri- tivos digeribles totales que el heno medio de fleco o hierba de pradera, pero-- tiene mayor desperdicio si no se corta en pequeños trozos. A causa de su sabor-- dulce es algo más apetecible que el forraje de maíz.

El forraje procedente de los sorgos de grano, incluido el grano puede tener . tanto valor nutritivo por tonelada como el sorgo dulce.

Aunque los tallos son menos nutritivos, la proporción del grano suele ser-- mayor.

Maíz.- Watson (8) nos habla que posiblemente la planta de maíz sea mas popular que ningún otro cultivo para hacer ensilaje. Para obtener buenos rendimientos por hectárea, la planta se debe cortar después de la formación de las espigas, en cuya época la proporción de carbohidratos fermentables es alta y la cantidad de proteínas es relativamente baja. Quiere decir que, en este momento, las condiciones son favorables para obtener una rápida producción de ácido láctico - que asegure una adecuada preservación.

Es conveniente que el cultivo tenga un gran número de espigas aún cuando -- se destine para ensilaje con fines de producción. Rendimientos mayores se logran haciendo que el cultivo se desarrolle más rápidamente, pero como habrá menor cantidad de grano el ensilaje puede complementarse cuando concentrados, a menos -- que se emplee únicamente como ración de mantenimiento de ganados en el invierno.

Los rendimientos obtenidos varían según sea el tipo de suelo, el clima y la variedad del vegetal, al igual que en otros cereales. La composición del maíz -- cambia rápidamente a medida que se acerca a la madurez y almacena carbohidratos, por ejemplo: En una cosecha verde de 224 q.m./ha., la cantidad de materia seca - aumentará de 45 a 90 q.m./ha durante las 4 ó 5 semanas de transición entre el estado de leche y el que se considera como apropiado para ensilar. En este aumento intervienen principalmente dos carbohidratos. En el momento de ensilar la mayor parte de las hojas todavía están verdes, el cultivo contiene un 25 ó 30% de materia seca (incluyendo del 2 al 3% de proteína bruta) y las cañas aún muestran solidez, de manera que cuando se trocea la cosecha sedimenta fácilmente en el silo sin aprisionar aire. Si se corta en una etapa mas temprana el rendimiento de materia seca será menor y tratándose de cosechas más húmedas, pueden haber pérdidas considerables de nutrimentos en el drenaje.

Los sorgos.- Cuando la época de crecimiento es caliente y demasiado seca --- para el maíz, los sorgos representan un renglón de importancia en la obtención - de grano y forraje. Los sorgos azucarados suelen alcanzar una altura hasta 1.80m.

los tallos son suculentos y dulces y con ellos, se logra un ensilaje excelente-- después de que las semillas han madurado. En esta etapa de crecimiento hay poco peligro de envenenamiento por el ácido "prúsico" y los glucosidos que en grandes cantidades se encuentran en la planta inmadura.

Borgioli (1) nos manifiesta que el maíz representa el más típico e impor-- tante forraje intercalado estival que se siembra después del trigo y que puede - dar si es regado o las condiciones ambientales son favorables, grandes cantida-- des de forraje verde (400-600 quintales por ha.).

Entre las muchas variedades utilizadas a este fin, numerosos híbridos forra-- jeros, el forraje del maíz se presta muchísimo a ser ensilado, y se caracteriza-- por un elevado contenido de extractos no nitrogenados (azúcares reductores 3-5%), celulosa escasamente disgregada y relación nutritiva amplia (de 8 a 14).

Cuando es utilizado en estado de pleno desarrollo de las inflorescencias-- masculinas, contiene cerca del 20% de substancia seca con 0.8-1% de protidos di-- gestibles y 14% de extractos no nitrogenados 5-5.5% de fibra bruta, es un forra-- je mas bien pobre en calcio, pero suficientemente rico en fósforo, su nivel de - carotenos es notable (15-20 mg. por kilogramo de forraje fresco).

Desde el punto de vista dietético y de utilización, el forraje de maíz es-- excelente y muy apetecido, especialmente por los bovinos, pero de por sí no pue-- de constituir la base de la ración para todos aquellos animales que tienen exigen-- cias proteicas elevadas, como las vacas lecheras, los terneros y las hembras grá-- vidas. Ello no significa por otra parte, que para estas clases de animales no se pueda emplear útilmente, con tal que se sepa equilibrar la ración con forrajes-- de leguminosas y con alimentos concentrados bien provistos de proteínas. La for-- ma mas conveniente de preparación del forraje torceado y desfibrado, de lo con-- trario el ganado deja gran parte de los tallos en el comedero.

Sorgo.- Para estos forrajes estivales se puede repetir en términos genera-- les, cuando ha sido dicho para el forraje de maíz. Como es sabido, existen varie-- dades de sorgo con elevado contenido de azúcar, pero en general las mejores va--

riedades para forraje, son semiazucaradas (5-8% de azúcares) y por su sabor dulce muy apetitosas. La época más conveniente para el corte es la plena floración, -- cuando el contenido de extractos no nitrogenados alcanzan el máximo, en estas -- condiciones un buen sorgo semidulce contiene el 25% de substancia seca y el 0.8% de proteína digestible y tiene un valor nutritivo 14-16 V.F. por quintal.

Torceado o desfibrado es un excelente forraje, adecuado especialmente para los bovinos para trabajo y carne, así como para los equinos. Se ha dicho que tal vez pueda producir fenómenos de envenenamiento ya que contiene un glucosido cianogénico, que por hidrólisis enzimática, libera ácido cianhídrico. Los fenómenos de intoxicación son, sin embargo, muy raros si el forraje es utilizado en la floración y se produce en terrenos compactos y en climas cálidos y áridos.

Según Bundy y Diggins (2) proteínas son aquellas sustancias que forman o han formado parte de un organismo vivo y se caracterizan químicamente por poseer como elemento distintivo al nitrógeno. Este último se encuentra como el elemento más abundante en el aire.

Pero su inclusión en material viviente requiere mucho esfuerzo por parte de plantas y animales. El nitrógeno atmosférico solo lo pueden fijar algunos microorganismos también son capaces, así como las plantas, de incorporar en su materia viva nitrógeno de compuestos simples.

De ahí la importancia de los fertilizantes nitrogenados para incrementar la producción de forrajes o granos. Estos fertilizantes no tienen valor directo para los animales. Algunos de ellos sin embargo, pueden servir a los microorganismos que trabajan en la panza de los rumiantes y después ser incorporados en el animal vivo. urea, este compuesto es fertilizante para las plantas y nutrimento para los rumiantes.

Requisitos de proteína para mantenimiento.- El metabolismo de las proteínas, ocurre una cosa muy similar al gasto basal de energía. Este gasto básico es medido a través de la orina en la cantidad de nitrógeno que excreta un animal cuando está en completo reposo y fuera de la influencia inmediata de los alimentos que contengan nitrógeno (proteínas).

Los nutricionistas consideran que dicho nitrógeno proviene del gasto de --- proteínas necesario en un nivel mínimo de mantenimiento. Se origina del interior de las células vivas o en su consecuencia de su calidad de materia viviente y se le da el nombre de NITROGENO ENDOGENO.

Se acostumbra medirlo por medio de la colección total de la orina en animales que reciben una dieta adecuada en energía, pero desprovista por completo de proteínas. Es un valor relativamente fijo para cada animal, y su cantidad es constante en la orina, por otra parte, la orina puede tener valores muy variables de NITROGENO EXOGENO, es decir, el que se origina de los alimentos ricos en proteí-

na, o bien del trabajo de quitar a esa proteína la fracción nitrogenada para poderla convertir a grasa.

Es obvio que después de entrar a una dieta desprovista de proteínas, un animal reduce su excreción de nitrógeno a un nivel constante, pero si no tiene fuentes de energía entra a un estado de catabolismo acelerado de sus propias células para suplir energía a las funciones básicas. En este caso el nitrógeno en la orina aumenta. Se ha confirmado que el mantenimiento de la integridad de los tejidos se puede lograr con proteínas cuya calidad sería insuficiente para lograr crecimiento.

Uno de los orígenes muy importante del nitrógeno endógeno está en la sangre. Los glóbulos rojos se destruyen dentro del cuerpo después de 120 días de vida (en el hombre) y se reponen con mayor rapidez aún en otras especies. La destrucción o reposición constante de las células del cuerpo sigue su curso aún cuando no haya actividad o producción. Es importante hacer notar que en las aves, el proceso de la muda ocurre aún con dietas desprovistas de proteínas. La gallina en la plena muda aumenta su excreción de nitrógeno aunque no lo reciba en la dieta. Esto significa que están destruyendo otras células del cuerpo del ave para convertirlas en plumas.

Parece existir una relación bastante constante entre el gasto mínimo de energía y la aparición del nitrógeno endógeno. Smuts (1935) concluyó que esta relación es de alrededor de 2 miligramos de nitrógeno perdidos diariamente por cada caloría de metabolismo basal y que dicho valor puede duplicarse para aproximarse a proteínas digeribles.

Requisitos protéicos cualitativos y cuantitativos en crecimiento y producción.- En el crecimiento de los no rumiantes y de estos últimos cuando son pequeños, la capacidad de las proteínas para efectuar retención o crecimiento es muy diferente según su composición de aminoácidos. Estos son compuestos nitrogenados capaces de encadenarse unos con otros para formar una proteína. Diferentes amino

ácidos encadenados dan origen a componentes animales que podemos distinguir con facilidad: Lana, pezuñas, cuero, músculo. En cada uno de esos componentes proteicos predominan ciertos aminoácidos. En la lana predominan los llamados "cisteína" y "metionina". En el músculo predomina el llamado ácido "glutámico" y en el hígado la "lisina". El cuerpo animal puede cambiar la composición de algunos de estos ácidos aminados a partir de otros. En este caso se les denomina ácidos "aminados no esenciales". Algunos de ellos no los puede sintetizar el cuerpo y tienen que estar incluidos en los alimentos por lo cual se les denomina ácidos "aminados -- esenciales".

Los requisitos de dos ácidos aminados esenciales son mayores en el crecimiento que en el mantenimiento. En el rumiante no existen propiamente requisitos de ácidos aminados, puesto que los microorganismos de la panza pueden sintetizarlos. Los denominados esenciales son 10: Lisina, triptofano, histidina, fenilalanina, leucina, isoleucina, treonina, metionina, valina, y arginina. Se ha confirmado que este último puede ser sintetizado en pequeñas cantidades por algunos mamíferos, pero no a nivel suficiente para permitir el máximo crecimiento.

Los requisitos de algunos de estos ácidos aminados para crecimiento son mucho mayores que los de otros y han sido estudiados tanto en aves, como en cerdos con cierto detalle, los mayores requisitos son los de lisina, leucina, isoleucina y metionina. Generalmente el más escaso en los alimentos comunes del cerdo es la lisina por lo cual es importante cotejar la disponibilidad de este ácido aminado en la dieta ofrecida a cerdos en crecimiento.

Digestión de la proteína en el rumen.- En el caso de las proteínas lo que utiliza el animal son los microorganismos mismos. De esta manera existe una digestión para beneficio de los microbios y (posterior al desarrollo de éstos) la digestión de ellos por el canal digestivo. En la absorción final pueden existir todavía residuos de proteínas de origen microbiano. En este aspecto diferente el rumiante no solo del omnívoro, sino también de otros herbívoros como el caballo.

En este último la digestión fermentativa en el ciego ocurre posteriormente a la acción del estómago y duodeno. Los microorganismos del ciego no son destruidos para beneficio de su hospedero. En las heces del rumiante los microorganismos de la panza han desaparecido o sus células destruidas casi totalmente.

Mediante ese proceso el rumiante tiene a su disposición un valor en calidad posiblemente mayor que el del forraje original. Las investigaciones que sostienen estas aseveraciones son muy numerosas y la mejor compilación de datos es la hecha por Hungarte (1966). Este autor reúne fuentes de información que indican que --- cuando el forraje es relativamente deficiente pero en condiciones que faciliten la multiplicación microbiana, el rumen puede elevar una dieta que sólo contenga un 5% de nitrógeno en forma de lisina, a niveles de 9% para bacterias y hasta -- 12% para protozoarios. En cuanto a la calidad que el animal puede disponer, concluye que el peso de las células microbianas formadas en el rumen constituye por lo menos el 10% de los alimentos.

Es importante para comprender mejor la alimentación de los rumiantes hacer un somero examen de cuáles son las circunstancias favorables a ese desarrollo microbiano.

La más importante parece ser la del nivel del nitrógeno de la dieta. De --- cualquier origen que esta sea, proteico o no proteico., la flora y fauna del rumen requieren a un nivel mínimo para poder desarrollarse. Varias pruebas indican que ese nivel mínimo está alrededor del 1.9% de nitrógeno o sea 8.5% en términos de proteína.

Examinaremos que es lo que ocurre con dietas más bajas o más altas que este nivel.

Lo más radical que ocurre cuando el rumen no tiene un ingreso mínimo de nitrógeno es que el rumiante come menos. De tal manera que bajo dietas deficientes en este elemento, la mala nutrición del animal se agrava porque el forraje malo que se le ofrece lo come en cantidades inferiores a las de su capacidad. Ese pun-

to ha sido probado por muchos investigadores y citaremos aquí los trabajos hechos por Campling (1962) en que mantuvieron a vacas bajo una dieta de paja de la cual no comían más que alrededor de 6 Kgs. diarios. Introduciendo 25 gramos de urea - diariamente (directo al rumen) el consumo se elevó a un 25% y con 25 gramos a -- un 40%. El efecto máximo no se estabilizó hasta unos 8 días después de iniciada la suplementación con urea.

Una consecuencia benéfica de la suplementación fué que la digestibilidad de la materia seca de la paja que sólo alcanzaba el 21% se elevó al 33% con ingreso mayor de nitrógeno al rumen.

La función de las proteínas en las aves: Las proteínas son esenciales en la alimentación de las aves domésticas, porque entran en la formación de la mayor parte de los músculos; órganos internos, piel y plumas. El cuerpo del pollito necesita recibir en su dieta, aproximadamente un 25% de proteínas, las gallinas ponedoras necesitan proteínas para reparar sus células gastadas y para producir -- huevos. Las proteínas constituyen aproximadamente el 50% de la materia seca del huevo.

La composición de la proteína; cada proteína incluyendo los músculos de -- los pollos y la de los huevos, está fabricada mediante una combinación diferente de oxígeno, hidrógeno carbono, nitrógeno y azufre, muchas contienen fósforo, pocas otros elementos tales como cobre y hierro formando compuestos químicos a los que se les dá el nombre de aminoácidos.

Las aves domésticas para construir sus tejidos, necesitan 19 aminoácidos, -- etc.

La gaceta agrícola (3) nos dice que el sorgo se comporta favorablemente con el maíz como alimento para animales ya que contiene de 7 a 12% de proteínas, 3% de; grasa y un 70% de carbohidratos. Es un excelente alimento para aves, ganado vacuno, lanar y porcino.

Puede substituir al maíz, kilo por kilo, en la ración de alimento. Cuando -

se le dá al ganado bovino, o porcino, el grano debe ser molido o quebrado. Si es to no se hace, gran parte de él pasará a través del animal sin haber sido digerido. El grano puede darse entero a ovinos o aves. Los animales distinguen cierta diferencia en sabor en distintas variedades, pero cuando se les alimenta con una variedad continuamente, comen una tan bien como la otra.

Los sorgos forrajeros se usan de preferencia para ensilaje, el ensilaje del sorgo es, según pruebas hechas, tan completo en valor nutritivo como el del maíz.- precaución-. El ácido prúsico es muy peligroso, por lo que no se debe pastorear animales o alimentos con plantas de sorgo híbrido después de una sequía o una helada, o cuando las plantas tienen menos de 20 cms. de altura.

Morrison (5) nos habla de las proteínas y otros compuestos nitrogenados.- Las proteínas son de extraordinaria importancia en la alimentación animal, por ser esenciales para la vida. Además de carbono, hidrógeno y oxígeno, las proteínas y los demás compuestos nitrogenados de las plantas y animales contienen nitrógeno. La mayor parte de las proteínas contienen también azufre y algunas de ellas fósforo.

Las proteínas son compuestos extraordinariamente complejos y cada molécula contiene probablemente varios miles de átomos. En las plantas y los animales existe una gran diversidad de proteínas que difieren unas de otras por su composición. Cada molécula de proteína está integrada por un número considerable de moléculas de aminoácidos enlazadas unas con otras. Los aminoácidos compuestos nitrogenados, son los materiales de construcción con que se edifican las proteínas. Antes de que puedan ser absorbidas y aprovechadas por el organismo, las proteínas deben ser desdobladas en aminoácidos durante la digestión.

Se han identificado por lo menos 23 aminoácidos en las proteínas. Los aminoácidos más sencillos son de estructura análoga a los ácidos grasos, con la diferencia que contienen un grupo nitrogenado. Otros aminoácidos son de estructura mucho más compleja.

Tanto en las plantas como en los animales el protoplasma de las células vivas y el núcleo que regula la actividad de cada célula, están constituidos principalmente por proteínas. En las plantas la mayor parte de las proteínas suele estar concentrada en los órganos reproductores y en las partes en crecimiento, como las hojas.

En los animales están constituidas por proteínas, no sólo el protoplasma -- sino también las paredes celulares. Por lo tanto las proteínas constituyen la mayor parte de los músculos, así como la piel, el pelo, la lana, las plumas, las pezuñas y los cuernos. Las proteínas forman parte del sistema nervioso e incluso del esqueleto, al que dan tenacidad y elasticidad.

Formación de las proteínas en las plantas y animales:

Las plantas son capaces de edificar las complejas moléculas de proteínas -- a partir de los nitratos tomados del suelo por las raíces. Para formar las proteínas, el nitrógeno se une con el carbono el hidrógeno y oxígeno de los azúcares y otros hidratos del carbono sencillos y generalmente con pequeñas cantidades de azufre. Por otra parte, ciertas proteínas importantes contienen también fósforo.

Las plantas leguminosas utilizan indirectamente el nitrógeno del aire interpuesto en el suelo para formar proteínas. Este proceso se realiza mediante la fijación del nitrógeno atmosférico por las bacterias existentes en los módulos de las raíces de las leguminosas. Estas bacterias transforman el nitrógeno en compuestos nitrogenados orgánicos, que son utilizados por la leguminosa.

Los animales, en contraposición a lo que ocurre en las plantas, solo pueden formar las proteínas de sus tejidos a partir de los aminoácidos que obtienen al digerir las proteínas de sus alimentos.

Para formar una molécula de cualquier proteína del organismo son necesarios varios aminoácidos diferentes que tienen que encontrarse en cierta proporción definida para cada clase de proteína. Algunos de los aminoácidos más sencillos pueden formarse a partir de otros que se hallen en exceso.

Sin embargo, los animales no son capaces de formar ciertos aminoácidos a -- partir de otra fuente. Por lo tanto, estos aminoácidos tienen que ser proporcionados en cantidades suficientes con los alimentos.

Las proteínas de ciertos alimentos contienen cantidades insuficientes de -- algunos aminoácidos que los animales necesitan. Para una nutrición satisfactoria del hombre y de los cerdos, aves y de otros animales de estómago sencillo, di--- chos alimentos deben combinarse con otros que proporcionen abundantemente es-- tos aminoácidos.

Según Queipo (7) nos manifiesta .- Aproximadamente, el valor alimenticio -- del forraje de maíz puede considerarse que es del 30 40% del valor alimenticio - de un buen heno. Puede juzgarse de sus posibilidades comparandolo con otros productos empleados en las raciones del ganado y sobre todo en comparación con los piensos bastos que constituyen la mayor parte del volumen de dichas raciones.

100 Kg. de ensilado de maíz equivalen aproximadamente:

120 Kg. de maíz forrajero

130 Kg. de Sorgo forrajero.

MATERIALES Y METODOS.

Situación geográfica y características climáticas del sitio experimental.

El presente estudio se desarrolló durante el verano de 1972 en el campo agrícola experimental de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, el cual está ubicado dentro del valle de Guadalajara teniendo por coordenadas el paralelo $20^{\circ}43'$ y de latitud norte y el meridiano $103^{\circ}23'$ de longitud oeste. Su elevación sobre el nivel del mar es de 1,200 m..

Según la clasificación de Thornthwaite modificada por Contreras Arias (1) el Valle de Guadalajara tiene un clima C (oip) B' (a') que significa C = Semi seco (oip) = con otoño, invierno y primavera secos B', = semi cálido (a') = sin cambio término invernal bien definido.

La precipitación media anual de los últimos 12 años para el municipio de Zapopan Jalisco ha sido 906.1 mm. registrándose el 92 % en los meses de junio a Octubre.

La precipitación mínima ha sido 409 mm. y fue registrada el año 1957, la precipitación máxima ocurrió el año 1958 y se registraron 1419.2 mm.

La temperatura media anual de los últimos 5 años para el municipio de Zapopan, Jalisco ha sido 23.5°C .

Los vientos durante el ciclo vegetativo de los cultivos (junio-octubre) alcanzan una velocidad media mensual de 8 Km/hora.

Durante los meses de agosto septiembre estadísticamente ocurren de 2 a 3 tempestades ocasionando el acame de algunos cultivos.

Estadísticamente también, ocurren de una a dos granizadas fuertes por año durante los meses julio agosto (1)

En el cuadro (1) se presentan los valores medios mensuales de precipitación y temperatura registrados en los últimos 12 y 5 años respectivamente.

En la figura (1A) se presentan en forma gráfica los valores medios de precipitación para los meses de junio a octubre haciendo una comparación con los ocu-

rridos durante los años de estudio.

En la figura (2A) se presentan en forma gráfica los valores medios de temperatura para los meses de junio a octubre haciendo una comparación con los ocrridos en el año de estudio

CUADRO (10) - Precipitaciones y temperaturas medias mensuales para Zapopan, Jal.

Mes	Precipitación media (mm) promedios de 12 años	Temperaturas medias (°C) promedios de 5 años
Enero	13.6	19.9
Febrero	4.3	20.8
Marzo	0.2	22.7
Abril	4.3	25.3
Mayo	24.8	27.0
Junio	189.2	25.8
Julio	250.9	26.7
Agosto	192.6	24.0
Septiembre	126.2	23.1
Octubre	74.4	24.0
Noviembre	10.1	21.4
Diciembre	15.5	20.8
A N U A L	906.1	23.5

FIG. 1A. Comparación entre las temperaturas medias mensuales, promedio de 5 años y las del año del estudio, en el periodo de junio a octubre en Zapopan, Jal.

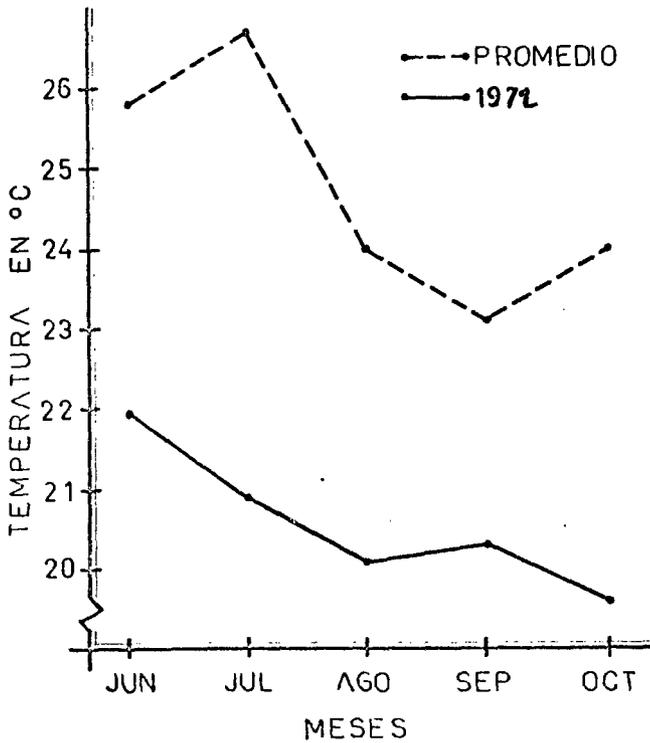
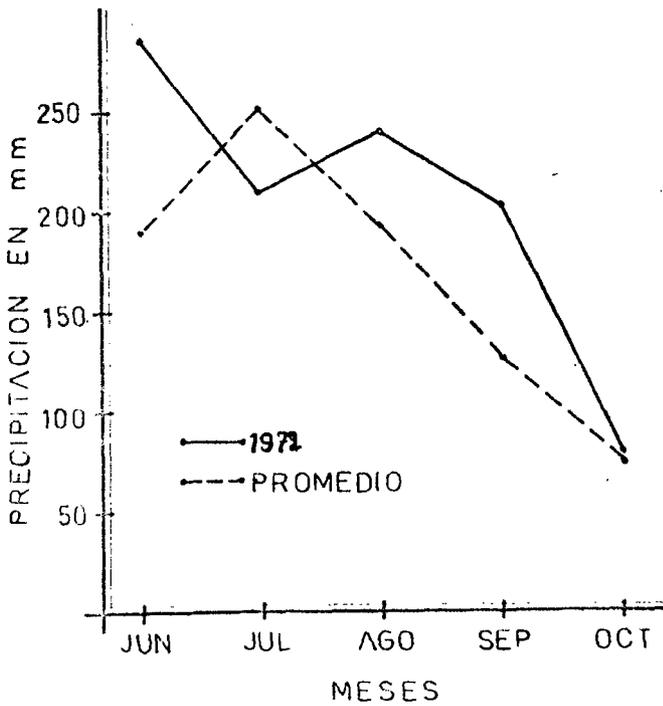


FIG. 1A. Comparación entre la precipitación media mensual, promedio de 12 años y la del año del estudio, en el periodo de junio a octubre en Zapopan, Jal.



CUADRO (2)

Algunas propiedades físicas y químicas del suelo donde se estableció el -
lote experimental durante el ciclo agrícola.

Determinación		Profundidad en cm. 0-30
	Arena %	56
Textura	Limo %	30
	Arcilla%	14
Clasificación	Textural	Migajón arenoso
reacción	PH	6.00
	Materia orgánica	0.88
	Nitrógeno nítrico	Rico - 40
	" amoniacal	Pobre - 20
	Fósforo	Pobre - 10
	Magnesio	Muy pobre - 10
	Manganeso	" " - 5
	Potasio	Extra rico - 400
	Calcio	Muy rico - 3,000

MATERIALES

Los materiales e implementos usados en el desarrollo de este trabajo para labores de preparación del terreno fueron, los usados generalmente en la zona: - barbecho, rastra, cruz, cultivadora; para los trabajos de siembra (la siembra-- se realizó manual) deshierbes y cosecha se utilizó el material de uso común en la región además de:

Sulfato de amonio

Super fosfato triple 46%

Aldrín al 2 %

Los tratamientos fueron los siguientes:

Se emplearon los híbridos de maíz	H - 309
	H - 352
	H - 366

Puebla grupo I que son los recomendados para la altitud en la que se encuentra en el valle de Atemajac.

De sorgo se emplearon la	SX - 16
	SX - 11
	FS - 4

Swert Siovx, Azteca, Pioneer 988

Frudan 5

Sordan 70

NK - 320

Millex- 23

Métodos:

El estudio se hizo bajo un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones, incluyendo un total de 14 tratamientos. La parcela experimental consistió en 4 surcos de 10 m. de longitud y se uso como parcela útil la delimitada por surcos centrales de 8 m. de longitud.

Fertilización: fórmula 120 - 40 - 00

Método de siembra: Para sorgo a chorillo y el maíz
moteado a 20 cm.

Densidad de siembra: en los sorgos 15 Kg/ha. en el zacate millex 23 = 20
Kg/ha y maíz 60 Kg/ha.

Superficie por tratamiento = 30 m²

Superficie total del experimento = 2,300 m²

Superficie total de parcela útil = 12 m²

CUADRO (3)

LA DISTRIBUCION DE LAS PARCELAS ES:

Tratamientos	Repeticiones				
	I	II	III	IV	
1	1	20	30	54	
2	2	17	42	53	1 Sordan 70
3	3	27	31	44	2 - SX - 16
4	4	21	37	52	3 - H - 309
5	5	19	29	50	4 - H - 352
6	6	26	34	47	5 - Pioneer 988
7	7	24	40	56	6 - SX - 11
8	8	16	32	46	7 - H - 366
9	9	25	41	48	8 - Sweet Sioux
10	10	18	33	55	9 - Azteca
11	11	28	39	51	10 - Puebla grupo 1
12	12	23	36	43	11 - NK - 320
13	13	15	38	45	12 - Millex - 23
14	14	22	35	49	13 - Trudan - 5
					14 - FS - 4

CUADRO (4)

DISTRIBUCION DE TRATAMIENTOS EN EL CAMPO

IV	56 7	55 10	54 1	53 2	52 4	51 11	50 5	49 14	48 9	47 6	46 8	45 13	44 3	43 12
III	29 5	30 1	31 3	32 8	33 10	34 6	35 14	36 12	37 4	38 13	39 11	40 7	41 9	42 2
II	28 11	27 3	26 6	25 9	24 7	23 12	22 14	21 4	20 1	19 5	18 10	17 2	16 8	15 13
I	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5	6 6	7 7	8 8	9 9	10 10	11 11	12 12	13 13	14 14

Los datos agronómicos que se recopilaron desde la siembra a la cosecha, fueron los siguientes:

1. Días a la nacencia
2. Altura
3. Días al corte
4. Madurez al corte
5. Peso forraje verde
6. Peso forraje seco (secado al aire)

DESCRIPCION GENERAL

ESTABLECIMIENTO DEL EXPERIMENTO:

Una vez surcado el terreno se delimitaron las repeticiones o bloques con estacas e hilos. Se dejó entre cada repetición una calle de dos metros de longitud. Con la ayuda de un riego la siembra se realizó en tierra venida. En el fondo del surco procurando que la semilla del sorgo quedara a unos 3-4 cm. de profundidad y del maíz a unos 5-6 cm. de profundidad aproximadamente. La fecha en que se efectuó la siembra fué el 18 de mayo de 1972.

LABORES CULTURALES:

Para mantener limpio el cultivo durante el ciclo, y con el fin de remover el terreno, se realizaron dos escardas, la primera a los 12 días de nacida y la segunda al mes de nacida. La aplicación de fertilizantes se hizo en dos partes: con: sulfato de amonio y super fosfato triple.

En la primera se aplicó todo el fósforo, así como la mitad del nitrógeno en la primera escarda; y en la segunda escarda el resto del nitrógeno.

Las observaciones que se efectuaron en todas las variedades: la nacencia se presentó entre los 4 y 5 días, muy buena, por lo que no hubo necesidad de efectuar resiembra.

PLAGAS:

Se presentaron ligeros ataques de pulgón (*Rhopalosiphum maidis*) y ataques del gusano cogollero (*Spodoptera faungiperda*), sin que fuera necesario efectuar ninguna aplicación.

ENFERMEDADES:

Algunos híbridos del sorgo presentaron un ligero ataque de la mancha roja de las hojas, causada por el hongo *Helminthosporium maydis*.

CORTES:

Se efectuaron los cortes cada mes para el análisis bromatoológico, con un corte intermedio cuando estaba la planta al 100 % de espigada. El corte final

se hizo cuando el maíz y sorgo estaban en estado lechoso, de los surcos centrales que corresponden a la parcela útil; se sacó una muestra de 200 gramos para secar al aire y obtener los resultados de materia seca.

TECNICA PARA LOS ANALISIS DE FORRAJES

Proteínas Crudas:

En el matraz Kjeldahl se ponen 3gr. de la muestra con 0.50 gr. de sulfato de cobre, 10 gr. de sulfato de potasio y 35 ml. de H_2SO_4 como. Se lleva a digestión hasta destrucción total de la materia orgánica o hasta oxidación completa; Se enfría y se presede a la destilación: al matraz se le añaden 300 ml. de agua destilada, un poco de grawalla de zinc, perlas de vidrio y lejía de sosa, la suficiente a a neutralizar el ácido mas un pequeño exeso. Se conecta inmediatamente al aparato, recibiendo el destilado en un Erlenmeyer con solución valorada -- de Hcl 0.10 N () con indicador especial para estar pendiente que siempre haya un exceso de ácido. Se destilan las 2 terceras partes y en seguida se-- valora el exceso de ácido con solución 0.10 N. de NA o H. la diferencia con la-- cantidad total de Hcl. que se puso multiplicada por el factor del N. (0.0014) y a su vez por el factor de las proteínas (6.25) corresponde a la cantidad de proteínas de la muestra que se tomó.

CUADRO (5)

PORCENTAJE DE PROTEINAS AL PRIMER CORTE EN BASE SECA

Tratamientos o variedades	I	II	III	IV	Total por tratamiento	media de cada tratamiento m _x
A	12.19	13.30	15.95	12.16	53.60	13.40
B	12.10	13.30	12.45	9.99	47.84	11.96
C	12.57	16.62	10.26	12.92	52.32	13.09
D	14.46	10.09	11.14	12.92	48.61	12.15
E	14.14	14.25	17.77	13.82	59.98	14.99
F	16.25	13.67	11.56	12.51	53.99	13.49
G	11.14	8.56	11.81	12.22	43.73	10.93
H	15.16	14.26	10.61	15.45	55.48	13.62
I	16.45	13.09	13.70	11.05	54.29	13.57
J	12.39	12.80	14.58	11.69	51.46	12.86
K	13.09	16.18	11.22	13.70	54.19	13.54
L	11.87	11.26	13.41	10.35	46.89	11.72
LL	15.31	12.24	13.56	14.05	55.66	13.91
O	14.90	13.88	11.43	13.32	53.53	13.38
Total por repetición	192.02	184.00	179.45	176.15	731.62	
Media de cada Repetición m' _x	13.71	13.14	12.81	12.58		M _x = 13.05

ANALISIS DE VARIANZA

Factor de variación	S.C	G.l.	C.M.	Fe	Valores de F	
					5%	1%
Entre tratamientos	53.04	13	4.08	1.18	2.02	2.69
entre repeticiones	9.80	3	3.26	.94	2.85	4.34
error experimental	134.62	39	3.45			
Total general	197.46	55				

S.C = Suma de cuadrados

G.l = Grados de independencia

C.M = Cuadrado medio

Fe = F calculada

La interpretación: en los 2 casos F calculada es menor que F de tablas,-- lo cual indica que la variabilidad entre tratamientos y repeticiones no es significativa.

CUADRO (6)

PORCENTAJE DE PROTEINAS AL SEGUNDO CORTE BASE SECA

Tratamientos o Variedades	R E P E T I C I O N E S				Total por Tratamiento	Media de cada Tratamiento
	I	II	III	IV		
A	12.89	13.97	11.81	8.46	47.13	11.78
B	5.80	11.90	11.34	10.50	39.54	9.88
C	7.39	11.84	12.04	11.24	42.51	10.62
D	11.87	11.39	11.08	9.10	43.44	10.86
E	8.51	11.81	9.37	6.67	36.36	9.09
F	12.19	10.55	10.06	9.05	41.85	10.45
G	13.12	9.46	11.20	12.99	46.77	11.69
H	12.45	12.10	9.05	13.88	46.98	11.74
I	12.96	10.50	7.29	9.06	39.81	9.95
J	10.50	8.45	10.50	6.83	36.28	9.07
K	13.09	10.06	10.70	7.60	41.45	10.36
L	11.52	7.72	11.05	12.16	42.45	10.61
LL	8.67	7.72	10.20	10.10	36.69	9.17
O	7.39	10.61	9.34	12.51	39.85	9.96
Total por Repetición	148.35	148.08	145.03	139.65	581.11	
Media de cada Repetición	10.59	10.57	10.35	9.97	MX =	10.37

ANALISIS DE VARIANZA

FACTOR DE VARIACION	S. C.	G. I.	C. M.	F. C.	5%	1%
entre tratamientos	43.08	13	3.31	.78	2.02	2.69
entre repeticiones	2.80	3	.93	.02	2.85	4.34
error experimental	168.59	39	4.32			
Total o Gral.	214.47	55				

S. C. = Suma de cuadrados

G. I. = Grados de independencia

C. M. = Cuadrado medio

F. C. = F Calculada

La interpretación: en los 2 casos F calculada es menor que F de tablas lo cual indica que la variabilidad entre tratamientos y repeticiones No - es significativa.

CUADRO (7)

PORCENTAJE DE PROTEINAS AL TERCER CORTE

Tratamientos o Variedades	R E P E T I C I O N E S				Total por tratamiento	Media de cada tratamiento m _x
	I	II	III	IV		
A	12.46	11.85	9.66	11.28	45.25	11.31
B	.43	8.13	.43	8.66	17.65	4.41
C	11.33	9.71	8.88	7.52	37.44	9.36
D	12.16	5.25	5.86	5.55	28.82	7.20
E	6.56	8.61	8.26	6.82	30.25	7.56
F	6.83	7.04	8.48	9.18	31.53	7.88
G	8.31	5.65	8.83	11.76	34.55	8.63
H	6.47	8.18	.61	7.56	22.82	5.70
I	7.91	6.60	7.70	9.93	32.14	8.03
J	6.82	8.70	8.22	10.63	34.37	8.59
K	6.70	7.97	8.09	8.18	30.94	7.73
L	11.37	9.45	10.06	8.79	39.67	9.91
LL	10.10	8.22	7.78	7.87	33.97	8.49
O	7.30	5.11	6.82	7.74	26.97	6.74
Total por Repetición	114.75	110.47	99.68	121.47	446.37	
Media de cada m' _x repetición	8.19	7.89	7.12	8.67		M _x = 7.96

ANALISIS DE VARIANZA

FACTOR DE VARIACION	S.C.	G.l.	C.M.	Valores de F		
				F.C.	5%	1%
entre tratamientos	152.32	13	11.71	2.51	2.02	2.69
entre repeticiones	17.50	3	5.83	1.25	2.85	4.34
error experimental	181.57	39	4.65			
Total o Gral.	351.39	55				

S.C. = Suma de cuadrados

G.l. = Grados de independencia

C.M. = Cuadrado medio

F.C. = F. calculada.

La interpretación: en los dos casos F calculada es menor que F de tablas-- lo cual indica que la variabilidad entre tratamientos y repeticiones no es significativa.

CUADRO (8)

ANALISIS DE PROTEINAS DE LOS 3 PRIMEROS CORTES

Tratamientos	1er. C O R T E			2o. C O R T E			3er. C O R T E		
	M.S.T.	B.H.	B.S.	M.S.T.	B.H.	B.S.	M.S.T.	B.H.	B.S.
Sordan 70	12%	1.7	13.4	18 %	2.3	11.7	22%	2.7	11.3
SX - 16	"	1.6	11.9	"	2.0	9.8	"	1.1	4.4
H - 309	"	1.7	13.0	"	2.1	10.6	"	2.3	9.3
H - 352	"	1.6	12.1	"	2.2	10.8	"	1.8	7.2
Pioneer 988	"	2.0	14.9	"	1.8	9.0	"	1.8	7.5
SX - 11	"	1.8	13.4	"	2.1	10.4	"	1.7	7.8
H - 366	"	1.4	10.9	"	2.3	11.7	"	2.1	8.6
Sweet Sioux	"	1.8	13.6	"	2.3	11.7	"	1.4	5.7
Azteca	"	1.8	13.5	"	2.0	9.9	"	2.0	8.0
Puebla Grupo 1	"	1.7	12.8	"	1.8	9.0	"	2.1	8.6
NK - 320	"	1.8	13.5	"	2.1	10.3	"	1.9	7.7
Millex - 23	"	1.5	11.7	"	2.1	10.6	"	2.4	9.9
Trudan - 5	"	1.8	13.9	"	1.8	9.1	"	2.1	8.5
FS - 4	"	1.7	13.3	"	2.0	9.9	"	1.6	6.7

B.H = Base húmeda

B.S. = Base seca

M.S.T. = Materia seca total se saco promedio.

CUADRO (9)

PORCENTAJE DE PROTEINAS AL CUARTO CORTE

Tratamientos o variedades	R E P E T I C I O N E S				Total por tratamiento	Media de cada tratamiento
	I	II	III	IV		
A	8.70	8.92	7.42	8.40	33.44	8.33
B	8.09	7.55	5.03	5.25	25.92	6.48
C	7.35	7.35	7.21	5.90	27.81	6.95
D	6.08	4.98	7.87	4.37	23.30	5.82
E	8.26	8.61	9.53	8.26	34.66	8.66
F	9.84	6.12	8.83	7.83	32.62	8.15
G	4.94	8.96	10.06	6.47	30.43	7.60
H	7.35	6.12	.48	7.43	21.38	5.34
I	8.48	8.48	10.06	6.12	33.14	8.28
J	7.26	6.89	8.18	7.30	29.63	7.40
K	3.95	6.56	10.06	3.85	24.42	6.10
L	11.31	7.61	9.43	7.87	36.22	9.05
LL	7.96	7.97	4.33	6.95	27.21	6.80
O	6.91	.48	4.37	7.82	19.63	4.90
Total por Repetición	106.48	96.60	102.86	93.87	399.81	
Media de cada repetición	7.60	6.90	7.34	6.70		MX = 7.13

ANALISIS DE VARIANZA

FACTOR DE VARIACION	S.C.	G.l.	C.M.	Valores de F		
				FC.	5%	1%
entre tratamientos	86.40	13	6.64	1.69	2.02	2.69
entre repeticiones	6.86	3	2.28	.58	2.85	4.34
error experimental	152.86	39	3.91			
Total o Gral.	246	55				

La variabilidad entre tratamientos y repeticiones no es significativa.

S.C. = Suma de cuadros

G.l. = Grados de independencia

C.M. = Cuadrado medio

FC, = F calculada

La interpretación, en los dos casos F calculada es menor que F de tablas, lo cual indica que la variabilidad entre tratamientos y repeticiones no es significativa.

CUADRO (10)

ANALISIS DE PROTEINAS DEL CUARTO CORTE

TRATAMIENTOS	MATERIA SECA TOTAL	% DE PROTEINA		TON./ha. RENDIMIENTO DE FORRAJE		RENDIMIENTO DE PROTEINA X ha/ Ton/ha.	
		B. HUMEDA	B. SECA	M. HUMEDA	M. SECA	B. HUMEDA	B. SECA
Sordan 70	26 %	2.5	8.3	52,626	13,692	1,315	1,136
SX - 16	"	1.9	6.5	76,680	19,936	1,456	1,295
H - 309	"	2.1	6.9	92,146	23,957	1,935	1,653
H - 352	"	1.7	5.8	118,666	30,853	2,017	1,789
Pioner 988	"	2.4	8.6	61,693	16,040	1,480	1,379
SX - 11	"	2.4	8.1	57,613	14,979	1,382	1,213
H - 366	"	2.1	7.6	111,790	29,065	2,347	2,208
Sweet Sioux	"	1.5	5.3	62,173	16,164	,932	856
Azteca	"	2.5	8.3	63,786	16,584	1,594	1,376
Puebla grupo 1	"	2.2	7.4	131,373	34,156	2,890	2,527
NK - 320	"	1.8	6.1	56,240	14,662	1,012	894
Millex - 23	"	2.7	9.0	77,146	20,057	2,082	1,805
Trudan - 5	"	2.0	6.8	42,640	10,086	,852	685
FS - 4	"	1.4	4.9	78,306	20,359	1,095	997

DISCUSION DE RESULTADOS

- 1.- Los análisis de varianza sobre el contenido de proteína realizados entre las diferentes variedades del maíz y de sorgo, nos indican que no existe diferencia significativa. Esto afirma que las gramíneas no tienen la capacidad de otras plantas de elaborar proteína y nos afirma el criterio de Morrison al clasificarlas como plantas forrajeras.
- 2.- Sin embargo habrá que pensar que bajo ciertas condiciones como lo es la aplicación de altas dosis de abonos nitrogenados, se pudieron incrementar el contenido de proteína, ya que en algunas gramíneas como la cebada se reportan que un nivel alto de N viene a incrementar el contenido de proteína en estas.
- 3.- A pesar de esto el maíz y el sorgo no deben descartarse como una fuente de alimento de animales productores de leche y de carne, ya que ambas al ensilarse ocupan un lugar importante como forraje fresco, y --- además de que permanecen en buenas condiciones para la alimentación -- por largo tiempo.

CONCLUSIONES

- 1.- Entre el maíz y el sorgo como forrajes, debe descartarse que algunos - de ellos pueda sobresalir en cuanto a mayor capacidad para elaborar -- proteína, ya que los análisis efectuados así lo indican cuando menos - para la zona donde se realizó este trabajo.
- 2.- Cuando se decida entre maíz y sorgo como plantas forrajeras, debe pensarse en la aptitud de estas a producir altos rendimientos como forraje.
- 3.- Sin embargo al ensilarse variedades de sorgo como de maíz, se puede -- pensar en adicionar urea al momento de preparar al silo, ya que Morrison reporta, que al agregar urea en las raciones pobres en proteínas, - para vacas y novillos lecheros, los resultados han sido satisfactorios como cuando se ha complementado la ración con un alimento rico en proteínas.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- BORGIOI ELVIO ALIMENTACION DEL GANADO.- TERCERA EDICION.- BARCELONA 1962.- EDICIONES G.E.A.
- 2.- BUNDY CLARENCE E. Y DIGGINS RONALD.- LA PRODUCCION AVICOLA.- PRIMERA EDICION MEXICO 1961.- EDITORIAL CONTINENTAL.
- 3.- GACETA AGRICOLA.- ABRIL 20 DE 1972.- GUADALAJARA, JAL.
- 4.- I. N. I. A. 1971.- ADELANTOS DE LA CIENCIA AGRICOLA EN MEXICO, S.A.G. TOMO N. 1.- MEXICO, D. F.
- 5.- MORRISON B. FRANK.- COMPENDIO DE ALIMENTACION DEL GANADO TRADUCIDO POR JOSE LUIS DE LA LOMA.- MEXICO 1963.- EDITORIAL HISPANO AMERICANA.
- 6.- PLAT. BOLETIN METEROLOGICO No. 3 PLAN LERMA Y ASISTENCIA TECNICA, GUADALAJARA, JAL.
- 7.- QUEIPO DEL LANA JAIME.- EL MAIZ FORRAJERO.- PUBLICACIONES DE CAPACITACION AGRARIA.- MADRID 1967.- SERIE TECNICA No. 21.
- 8.- WATSON J. STEPHEN, EL ENSILAJE.- PRIMERA EDICION EN ESPAÑOL.- MEXICO 1963.- EDITORIAL CONTINENTAL, S. A.