

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
DIVISION DE AGRONOMIA**



**La Fertilización Nitrogenada y Fosfatada en la Producción de Semilla de
Zacate Buffel Común (*Pennisetum ciliare* L.)**

POR:

Juan Manuel Carrillo Carrillo

T E S I S

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

Buenavista Saltillo, Coahuila, México.

Octubre del 2002

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

DIVISION DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

La Fertilización Nitrogenada y Fosfatada en la Producción de Semilla de
Zacate Buffel Común (*Pennisetum ciliare* L.)

POR:

Juan Manuel Carrillo Carrillo

TESIS

Que Somete a la Consideración del H. Jurado Examinador como Requisito
Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

Aprobada por el Comité de Tesis

Asesor Principal

Dr. Jorge R. González Domínguez

Sinodal

Sinodal

M.C. Susana Gómez Martínez

B.S. Carlos Herrera Dohrenbunrg

Coordinador de la División de Agronomía

M.C. Reynaldo Alonso Velasco

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Octubre del 2002

AGRADECIMIENTOS

Uno tiene metas en la vida, y al llegar a un objetivo que parecía muy difícil de alcanzar quiero agradecer:

A MI ALMA MATER:

Por haberme dado la oportunidad de terminar una carrera profesional para ver la vida con mas claridad.

A MIS ASESORES:

Dr. Jorge A. González Domínguez

M.C. Susana Gómez Martínez

Por su valiosa ayuda durante todo este tiempo y por su apoyo para la realización de este trabajo.

Al B.S. Carlos Herrera Dohrenburg por su amable disposición para fungir como sinodal del Jurado de Exámen Profesional.

DEDICATORIAS

A DIOS:

Por el regalo maspreciado que tengo, la vida y por que a lo largo de ella ha guiado mis pasos para seguir adelante.

A MIS ABUELOS:

Juan Carrillo Rodríguez (+)

Catalina Ruiz Benitez (+)

Por todo su apoyo a lo largo de mi vida y por sus sabios consejos que han servido para guiar mis pasos.

A MI MADRE:

SRA: MARINA CARRILLO RUIZ

Por darme la vida y por todo el apoyo que me ha dado durante mi estancia en la universidad y a lo largo de mi vida.

A MIS TIOS (AS): Ciriaco, Jesús, María Elena, María y María Luisa Carrillo Ruiz.

Por sus sabios consejos y el apoyo moral y económico durante mi estancia en la Universidad.

A MI PADRINO:

Prof. Francisco Carrillo Ruiz

Por todo su apoyo moral y económico y por ser para mí el padre que nunca conocí.

A MIS HERMANOS:

YADIRA, FRANCISCO JAVIER, LORENA Y JOSE

Por su cariño y comprensión durante toda la vida.

A MI ESPOSA:

Alejandra Garza Barrera

Por ser la compañera que Dios me ha dado y por compartir conmigo todas mis alegrías y tristezas. Por su amor y apoyo para lograr mis objetivos.

A MIS HIJOS:

**María Guadalupe
Juan Manuel**

Por ser una parte de mí, que con su amor infantil y su ternura ha venido a iluminar mi vida y me han inspirado para seguir adelante.

A MIS PROFESORES:

Por haberme transmitido sus conocimientos a lo largo de mi estancia en la Universidad.

A MIS AMIGOS:

Sandra Hernández Leos, Sergio Amacende León, Roberto Estrada Tirado, Rogelio Jiménez Granados y a todos los compañeros de la Generación LXXIV Especialidad Fitotecnia que convivieron conmigo durante nuestra estancia en la Universidad pasando momentos inolvidables.

INDICE DE CONTENIDO

	<i>Página</i>
INDICE DE CUADROS	<i>ix</i>
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	3
Origen Geográfico.....	3
Distribución Geográfica.....	3
Importancia del Zacate Buffel	3
Introducción del Zacate Buffel en América.....	4
Descripción Botánica.....	5
Adaptación Edáfica.....	6
Adaptación Climática.....	8
Respuesta del Zacate Buffel a la Fertilización.....	10
Producción de Semilla.....	13
MATERIALES Y METODOS	16
Localización del Sitio Experimental.....	16
Descripción del Sitio Experimental.....	16
Variedad Utilizada.....	17
Producción de Plántula para Transplante.....	17
Establecimiento en el Campo.....	17
Diseño Experimental.....	18
Aplicación de Tratamientos.....	18
Toma de Datos.....	18
Número de Espigas por Planta.....	19
Producción de Semilla.....	19
Pureza Real.....	19

Pureza Comercial.....	19
Número de Involucros por Espiga.....	20
Peso de Involucros por Espiga.....	20
Número de Cariópsides por Espiga.....	20
Peso de Cariópsides por Espiga.....	20
Por ciento de Fertilidad.....	20
Longitud de Espiga.....	21
Peso de 1000 Cariópsides.....	21
Altura de Planta.....	21
Análisis Estadístico.....	21
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
Rendimiento de Semilla y Componentes del Rendimiento.....	22
Rendimiento de Semilla.....	23
Espigas por Planta.....	25
Involucros por Espiga.....	26
Peso de Involucros por Espiga.....	27
Longitud de Espigas.....	28
Calidad de la Semilla.....	30
Cariópsides por Espiga.....	31
Peso de Cariópsides por Espiga.....	32
Pureza Real.....	33
Pureza Comercial.....	33
Fertilidad.....	35
Peso de 1000 Semillas.....	37
Altura de Planta	38
CONCLUSIONES.....	40
LITERATURA CITADA.....	41
APÉNDICE.....	47

INDICE DE CUADROS

<i>Cuadro</i>	<i>Página</i>
<i>No.</i>	
1. Valores promedio para rendimiento de semilla y sus componentes con cuatro niveles de nitrógeno en zacate buffel Común. Ocampo, Coah.....	22
2. Valores promedio para rendimiento de semilla y sus componentes con cuatro niveles de fósforo en zacate buffel Común. Ocampo, Coah.....	30
3. Valores promedio para número y peso de cariósides por espiga y pureza de la semilla con cuatro niveles de nitrógeno en zacate buffel Común. Ocampo, Coah.	31
4. Valores promedio para número y peso de cariósides por espiga y pureza real y comercial de la semilla con cuatro niveles de fósforo en zacate buffel Común. Ocampo, Coah.....	35
5. Valores promedio para fertilidad, peso de 1000 gramos y altura de planta con cuatro niveles de nitrógeno en zacate buffel Común. Ocampo, Coah.....	36
6. Valores promedio para fertilidad, peso de 1000 gramos y altura de planta con cuatro niveles de fósforo en zacate buffel Común. Ocampo, Coah.	39

A1. Análisis de varianza para rendimiento de semilla (involucros) de zacate buffel Común, con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.....	48
A2. Análisis de varianza para número de espigas por planta de zacate buffel Común, con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.....	48
A3. Análisis de varianza para número de involucros por espiga en zacate buffel Común, con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.....	48
A4. Análisis de varianza para el peso de involucros por espiga en zacate buffel Común, con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.....	49
A5. Análisis de varianza para longitud de espiga en zacate buffel Común con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fosforo. Ocampo, Coah.....	49
A6. Análisis de varianza para porcentaje de fertilidad en zacate buffel Común, con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.....	49
A7. Análisis de varianza para número de cariósides por espiga en zacate buffel Común, con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.....	50
A8. Análisis de varianza para peso de cariósides por espiga en zacate buffel Común, con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.....	50

A9. Análisis de varianza para pureza real en zacate buffel Común, con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.....	50
A10. Análisis de varianza para pureza comercial en zacate buffel Común, con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. <i>Ocampo, Coah</i>	51
A11. Análisis de varianza para peso de 1000 cariósides en zacate buffel Común, con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.....	51
A12. Análisis de varianza para altura de planta en zacate buffel Común, con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.....	51
A13. Concentración de datos para rendimiento de semilla (gramos por parcela) de zacate buffel Común, con 16 tratamientos de fertilización de nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.....	52
A14. Concentración de datos de rendimiento de semilla de zacate buffel Común, con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro dosis de fósforo. Ocampo, Coah.....	52
A15. Concentración de datos para número de espigas por planta en zacate buffel Común , con 16 tratamientos de fertilización en nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.....	53
A16. Concentración de datos para número de espigas por planta en zacate buffel Común, con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.....	53

A17. Concentración de datos para número de involucros por espiga en zacate buffel Común, con 16 tratamientos de fertilización, con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.....	54
A18. Concentración de datos para número de involucros por espiga en zacate buffel Común, con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.....	54
A19. Concentración de datos para peso de involucros por espiga (g) en zacate buffel Común, con 16 tratamientos de fertilización con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.....	55
A20. Concentración de datos para peso de involucros por espiga en zacate buffel Común, con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.....	55
A21. Concentración de datos para longitud de espiga (cm) en zacate buffel Común, con 16 tratamientos de fertilización con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.....	56
A22. Concentración de datos para longitud de espiga en zacate buffel Común, con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.....	56
A23. Concentración de datos para número de cariósides por espiga en zacate buffel Común, con 16 tratamientos de fertilización en nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.....	57
A24. Concentración de datos para número de cariósides por espiga en zacate buffel Común, con cuatro dosis nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.....	57

A25. Concentración de datos para peso de cariósides por espiga (g) en zacate buffel Común , con 16 tratamientos de fertilización en nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.....	58
A26. Concentración de datos para peso de cariósides por espiga en zacate buffel Común, con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro fósforo. Ocampo, Coah.....	58
A27. Concentración de datos para porcentaje de pureza real en zacate buffel Común, con 16 tratamientos de fertilización con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.....	59
A28. Concentración de datos para porcentaje de pureza real en zacate buffel Común, con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.....	59
A29. Concentración de datos para porcentaje de pureza comercial en zacate buffel Común, con 16 tratamientos de fertilización con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.....	60
A30. Concentración de datos para porcentaje de pureza comercial en zacate buffel Común, con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.....	60
A31. Concentración de datos para porcentaje de fertilidad en zacate buffel Común, con 16 tratamientos de fertilización con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.....	61

A32. Concentración de datos para porcentaje de fertilidad en zacate buffel Común, con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.....	61
A33. Concentración de datos para peso de 1000 cariósides (g) en zacate buffel Común, con 16 tratamientos de fertilización con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.....	62
A34. Concentración de datos para peso de 1000 cariósides (g) en zacate buffel Común, con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.....	62
A35. Concentración de datos para altura de planta (cm) en zacate buffel Común, con 16 tratamientos de fertilización con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.....	63
A36. Concentración de datos para altura de planta (cm) en zacate buffel Común, con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.....	63
A37. Concentración de datos para rendimiento de semilla (gramos por parcela) en zacate buffel Común, con 16 tratamientos de fertilización con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.....	64
A38. Concentración de datos para producción de semilla (gramos por parcela) en zacate buffel Común con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.....	64

A39. Concentración de datos para datos para número de espigas por planta en zacate buffel Común, con 16 tratamientos de fertilización con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.....	65
A40. Concentración de datos para número de espigas por planta en zacate buffel Común, con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.....	65

**LEYENDA SOBRE UN PAJARO QUE CANTA UNA SOLA VEZ EN
SU VIDA**

Hay una leyenda sobre un pájaro que canta solo una vez en su vida, y lo hace más dulcemente que cualquier otra criatura sobre la faz de la tierra. Desde el momento que abandona el nido, busca el árbol espinoso y no descansa hasta encontrarlo. Entonces, cantando entre las crueles ramas se clava él mismo en la espina más larga y afilada, y al morir, envuelve su agonía en un canto más bello que el de la alondra y el ruiseñor.

Un canto superlativo al precio de la existencia. Pero todo el mundo enmudece para escuchar, y Dios sonríe en el cielo. Pues lo mejor, solo se compra con grandes sacrificios al menos así dice la leyenda.

Colleon M.C. Cullough
(Australiana)

INTRODUCCION

El norte del país se caracteriza por tener extensas superficies áridas y semiáridas donde la escasa precipitación pluvial limita frecuentemente la producción de cultivos bajo temporal siendo la ganadería extensiva la actividad económica más importante. Las especies forrajeras que prosperan en estas regiones están adaptadas a la sequía y a condiciones climáticas y edáficas desfavorables, sin embargo las plantas nativas son difíciles de establecer cuando se recurre a la siembra de pastizales para su rehabilitación, por lo que se han utilizado extensivamente especies introducidas que se establecen mas fácilmente como el zacate buffel *Pennisetum ciliare* L.

El zacate buffel se caracteriza principalmente por su gran tolerancia a la sequía y de ahí su importancia como planta forrajera para las zonas áridas y semiáridas. La variedad Común, introducida a México a mediados de los cincuenta, es la más difundida en el Sur de Texas y en el Norte de México. Se ha estimado que existen actualmente en nuestro país entre 1.5 y 2.0 millones de ha de zacate buffel con las mayores superficies en Tamaulipas, Nuevo León y Sonora.

Existen extensas superficies en las cuales puede utilizarse el zacate buffel para proteger el suelo y mejorar la producción forrajera de los agostaderos o pastizales.

La producción de semilla de buena calidad de gramíneas forrajeras es uno de los aspectos que no se le ha puesto la atención debida ya que estas especies son mas utilizadas para forraje que para producir semilla. Sin embargo, buena producción de semilla es una característica esencial en especies forrajeras, esta es otra característica favorable de buffel Común, (Hanson, 1972; González y Gómez, 1992). Sin embargo, en México se ha realizado muy poca investigación para generar la tecnología mas apropiada para la producción comercial de semilla de zacate buffel.

OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de la fertilización con nitrógeno y fósforo en la producción y calidad de semilla de zacate buffel variedad Común bajo riego.

HIPOTESIS

Se cree que la fertilización nitrogenada y fosfatada aumenta la producción de semilla.

REVISION DE LITERATURA

Origen Geográfico

El zacate buffel ocurre en el Norte de Africa, Africa Tropical, Africa del Sur, India e Indonesia, pudiendo haberse originado en Africa del Sur de donde se dispersó hacia el Norte a través de las regiones más secas de Africa a los pastizales áridos del oeste de la India (Bashaw, 1985).

Distribución Geográfica

El zacate buffel se distribuye en forma natural entre los 30° de latitud Norte y 30° de Latitud Sur, y se ha mostrado promisorio a 34° de Latitud Sur en Australia (Flemons y Whalley, 1958).

Importancia del Zacate Buffel

En Africa del Sur el zacate buffel está reconocido como un zacate valioso para heno y pastoreo en las regiones más secas y de agricultura extensiva, que se extiende desde el desierto del Karoo, a través de la mitad Oeste del país, hasta el Norte de la Provincia del Transvaal.

En el este y centro de África es cultivado en praderas permanentes y temporales, así como en el Norte de Australia. En la India es uno de los zacates más importantes para heno natural. En el Norte de Australia, es uno de los tres zacates más utilizados e importantes para praderas (Humphreys, 1967).

En el Sur de Texas se ha convertido en el zacate más importante ocupando actualmente una superficie de mas de un millón de ha (Ocumpaugh y Rodríguez, 1998). En nuestro país el zacate buffel es una especie muy importante, en el noroeste de Sonora y Sinaloa, en el noreste de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas y en el sureste.

Introducción del Zacate Buffel en América

Los Estados Unidos de América fue el primer país que lo introdujo en América para llevar a cabo estudios de adaptación y producción de forraje. Estos trabajos fueron realizados en el Estado de Texas en Angleton en 1917, Temple en 1918, Chillicothe en 1928 y Tyler en 1932 (Hoverson, 1980).

Estas primeras pruebas fracasaron ya que las localidades mencionadas están demasiado al norte y por tener suelos arcillosos pesados que son desfavorables para el desarrollo de este pasto (Hanselka, 1988). El zacate buffel Común fue colectado en el desierto de Turkana en el Norte de Kenia, e introducido

a Estados Unidos en 1946 como P.I. 153671, y plantado por primera vez en San Antonio, Texas por Dave H. Foster. A este material le fue asignado informalmente el número de identificación T-4464 y fue liberado informalmente por el Servicio de Conservación de Suelos en 1949 (Holt, 1985).

Descripción Botánica

Es una planta perenne, aunque se hallaron formas anuales en condiciones extremas de aridez en las localidades de Bikanar, Barner, Jaislar, Sikar y Jhujhum, al Oeste de la India (Pandeya y Jayan, 1970). Su crecimiento es estival, presentando tallos geniculados que emergen de una corona nudosa; dependiendo de la variedad, puede alcanzar entre 15 y 150 cm de altura, sus tallos son alargados y suaves, con las bases hinchadas, lo que les permite almacenar más carbohidratos que otras especies (Humphreys, 1967).

Las hojas son planas y lineales, ligeramente pubescentes en la base, en especial cerca de la lígula miden alrededor de 3 a 10 mm de ancho cuando están extendidas terminan en punta, con una longitud de 7 a 30 cm. Su inflorescencia es una panícula cilíndrica densa de 2 a 12 cm de longitud, de color marrón, rojizo o púrpura, por lo general flexible. Las espiguillas pueden ser solitarias o agrupadas en fascículos de 2 a 7 y son sésiles, con una longitud de 5 a 10 mm, están rodeadas por cerdas frecuentemente plumosas, que caen simultáneamente con la espiguilla madura.

Las glumas son lanceoladas u oval-oblongas, agudas u obtusas, membranosas o hialinas iguales o más a menudo más cortas que la espiguilla, pudiendo tener las tres nervaduras o carecer de ellas; la gluma superior es casi tan larga como la espiguilla, pudiendo tener de 1 a 5 (raramente 7) nervaduras, (Robles *et al.*, 1990). Las espiguillas pueden contener de 1 a 5 semillas de acuerdo con la variedad; Gayndah y West Australian tienen de 1 a 3 semillas; Molopo y Biloela tiene un porcentaje más elevado con una sola semilla.

Puede propagarse por semilla o por medio de rizomas. Esta última forma es casi únicamente posible en las variedades de porte erguido. Las semillas no se encuentran visibles por estar encerradas dentro de un flósculo compuesto por varias espiguillas con su involucre de setas. Un flósculo puede llegar a tener de 0 a 4 semillas fértiles; lo común es encontrar 1 o 2, de las cuales la primera será de mayor tamaño y producirá una planta más vigorosa.

Adaptación Edáfica

Reportes de Australia, India, Africa del Sur y Estados Unidos de América (Marriot y Andersen, 1953; Flemons y Whalley, 1958; Humpreys, 1967; Pandeya y Jayan, 1970; Kelk y Donaldson, 1983 y Williamson y Pinkerton, 1985), señalan que el zacate buffel se adapta a una amplia variedad de suelos siendo más favorables, los suelos profundos, bien drenados, de textura ligera a media y menos favorables los suelos arcillosos.

En Arizona (EUA) el zacate buffel es recomendado para siembra de pastizales en sitios bajos con suelos arenosos, arenas de migajón, migajones arenosos finos, arcillo arenosos y migajones arcillosos (Arizona Interagency Range Technical Sub- Committee, 1973). En Texas se considera que los suelos de migajon arenoso ligeramente alcalinos son los mejores (Williamson y Pinkerton, 1985).

Suelos con valores de pH abajo de 5.5 no son favorables a menos que sean encalados (Kelk y Donalson, 1983). Los suelos infértiles poco profundos, con drenaje superficial o interno deficiente, y los suelos pesados son enteramente desfavorables (Kelk y Donalson, 1983). La emergencia de las plántulas, el crecimiento, el establecimiento, la persistencia y la dispersión natural del zacate buffel son afectados adversamente por los suelos arcillosos (Mutz y Scifres, 1975; Pandeya y Jayan, 1970; Wiliamson y Pinkerton, 1985; Marriot y Andersen, 1953; Holt y Bashaw, 1976) los cuales no favorecen la dispersión natural del zacate buffel (Wilson, citado por Humpreys, 1967).

Las líneas rizomatosas de buffel azul como la línea T-3782 (Wheeler y Hill, 1957; Hanson, 1972), la variedad Molopo (Humpreys, 1967) y los híbridos apomíticos Nueces y Llano (Hussey, 1985), se adaptan mejor a los suelos arcillosos.

Williamson y Pinkerton (1985) señalan que las arenas y las arcillas no son buenos suelos para la producción de zacate buffel y mencionan que los suelos con

mas de 30% de arcilla son totalmente inadecuados y aun en suelos con mas de 20% de arcilla se tiene problemas en siembras de temporal.

Adaptación Climática

Reportes de diferentes países destacan la tolerancia del zacate buffel a la sequía, Marriot y Andersen en 1953 reportaron en Australia que el zacate buffel esta adaptado a lugares con bajo promedio de lluvias (500 mm) mencionando además que la especie debería de ser probada en áreas más secas. Flemons y Whalley (1958) reportaron en el mismo país que el zacate buffel puede crecer en un amplio rango de condiciones de lluvia desde 300 a 1500 mm en las costas Oeste y Este respectivamente.

En el Norte Centro de Kenia y Sur de Etiopía, donde el zacate buffel ocurre en forma natural, la lluvia varía anualmente de 200 a 400 mm (National Animal Husbandry Research Station Annual Report from Naivasha, Kenia, 1988). Hanson (1972) menciona que el zacate buffel Común y Azul tienen una buena tolerancia a la sequía.

En Arizona la especie se adapta bien en los lugares con 280 a 400 mm de lluvia (Arizona Interagency Range Technical Sub-Committee, 1973) Humpreys (1967) menciona que una vez establecido el zacate buffel es muy resistente a la sequía. Según este autor, aún cuando las líneas de menor altura ocurren naturalmente en las áreas más secas, algunas líneas de porte alto como Molopo y Biloela fueron colectadas en lugares muy secos.

El zacate buffel crece mejor con intensidades de luz y temperaturas altas. Cuando las temperaturas diurnas son altas pero las nocturnas son moderadas o bajas la producción es afectada adversamente (Kelk y Donalson, 1983).

El zacate buffel crece menos que muchos de los zacates tropicales en tiempo fresco (Humpreys, 1967). En el desierto de Turkana en Africa (Norte y Centro de Kenia y Sur de Etiopía) las temperaturas medias mensuales mínimas y máximas varían dentro del año de 21 a 24 y 31 a 36°C respectivamente (National Animal Husbandry Research Station Annual Report from Naivasha, Kenia, 1988).

En los Estados Unidos de América, el buffel Común esta adaptado a los lugares donde las temperaturas raramente bajan hasta -17°C (Hanson, 1972). En Texas, temperaturas de -12°C han causado la muerte del zacate buffel Común mientras que buffel azul puede probablemente tolerar temperaturas de -19 a -20°C (Wheeler y Hill, 1957). En Arizona el zacate buffel Común se recomienda en los lugares donde las temperaturas invernales no llegan a ser menores de -12°C (Arizona Interagency Range Technical Sub-Committee, 1973).

En el desierto de Turkana el zacate buffel ocurre en elevaciones de 150 a 700 m (National Animal Husbandry Research Station Annual Report from Naivasha, Kenia, 1988). En Arizona el zacate buffel no se recomienda para los lugares con altitudes mayores de 900 m (Arizona Interagency Range Technical

Sub-Committee, 1973). En Africa del Sur no se recomienda el zacate buffel para altitudes mayores de 1550 m.

Respuesta del Zacate Buffel a la Fertilización

Humpreys (1967) asienta que el zacate buffel es un zacate fosfolico y cita a Skermon y Edye *et al.* mencionando que el primero encontró que los suelos pobres en fósforo llamados suelos mulga, porque en ellos crece el zacate mulga (*Thyridolepsis mitchelliana*), el zacate buffel mostró muy buena respuesta al superfosfato y a elementos menores en tanto que los segundos reportaron que el establecimiento y crecimiento del zacate buffel son limitados principalmente por el P y el N.

Reportes posteriores coinciden con estas observaciones, así Christie y Moorby (1975) consideran que el P es necesario en una concentración mínima de 25 ppm para que el zacate buffel pueda establecerse bien en los suelos mulga. Kelk y Donalson (1983) en Sud Africa recomiendan aplicar fósforo en la cantidad necesaria para obtener una concentración mínima de ppm en los primeros 15 cm de suelo para establecer este zacate. Es probable que la cantidad mínima necesaria de P en el suelo varíe con la textura del mismo ya que en estudios realizados en Brasil por Rego *et al.* (1985) con cinco texturas diferentes, el establecimiento de zacate buffel requirió de 50 a 100 ppm de P.

El establecimiento del sistema radicular secundario de los zacates de agostadero es esencial para la sobrevivencia de las plántulas ya que si hay sequía antes de esto es muy baja la probabilidad de sobrevivencia (Olmsted, 1941). En zacate buffel, la fertilización con P de un suelo pobre en este nutriente resultó en mayor peso radicular principalmente del sistema radicular secundario, mayor amacollamiento, penetración radicular y sobrevivencia a la sequía (Christie, citado por Christie, 1975).

El efecto positivo del P sobre el sistema radicular se manifiesta también en otras fases del crecimiento y desarrollo de las plantas. Aplicaciones de P de 12, 24, 48, 72, 96 y 144 kg/ha causaron una mayor producción de materia seca en nueve zacates tropicales. En el caso particular del zacate buffel la producción de materia seca al estado de prefloración (57 días después de la siembra) incrementó 20.7, 41.2, 67.0, 77.5, 83.2, 87.5 veces respectivamente con relación al testigo (Andrew y Robins, 1971).

Los resultados anteriores coinciden con los de Silcock *et al.* (1976) quienes encontraron en cuatro zacates un aumento significativo en las tasas de crecimiento como efecto del P, además de un incremento en el porcentaje de N y P de las plantas, una reducción en el tiempo entre emergencia y amacollamiento y en la proporción raíz/tallo. En las tasas de crecimiento de plántulas pequeñas (cuatro hojas completamente expandidas) se observó un efecto positivo del P que continuo hasta prefloración, fase en la cual solamente

el zacate buffel mostró un aumento significativo en rendimiento por la adición del P como resultado principalmente de hojas y tallos de mayor tamaño.

El nitrógeno en su nivel mayor (33.6 kg/ha) produjo una reducción significativa en la tasa de crecimiento de las plántulas considerando todas las especies y no tuvo efecto alguno sobre el amacollamiento. En promedio de todas las especies, las aplicaciones de nitrógeno redujeron el rendimiento de los brotes expresado como materia seca.

A diferencia de las plántulas jóvenes en proceso de establecimiento que muestran una respuesta más consistente al P, sin mayor respuesta al N, en las plantas establecidas se ha observado una respuesta inversa. Faroda (1974) estudió la respuesta del zacate buffel a tratamientos de 0, 20, 40 y 60 kg/ha de N, P y K. Los incrementos en N produjeron aumentos significativos para la altura de plantas y la producción de forraje verde y materia seca. Para amacollamiento se observaron incrementos debido al N sin ser estos significativos. No se observó respuesta a las aplicaciones de P y K excepto para P que incrementó el amacollamiento principalmente en el segundo corte. (Puri *et al.*, 1977) compararon tratamientos de 0, 40, 60 kg/ha de P en zacate buffel y encontraron que la altura de planta, la producción de forraje y el diámetro basal no fueron afectados por la aplicación de P; sin embargo, el amacollamiento y el peso seco de las raíces se incrementaron 40 y 60% respectivamente sobre el testigo con 40 kg/ha de P.

Aplicaciones de P en plantíos de temporal de buffel común durante varios años en diferentes localidades en Texas (Hoverson, 1980), han demostrado una falta de consistencia en las respuestas a la fertilización, con base en la producción de heno, siendo ligeramente mayor en el número de casos en que se ha observado aumento en la producción. Lo anterior sugiere que la respuesta al P depende en gran parte de las condiciones particulares del sitio de prueba ya que un estudio en Hidalgo, Texas realizado por Woodward y Wiedafeld (1980) en 1979 en un suelo con 4.5 ppm de P en los primeros 90 cm se observó la respuesta a N solamente.

Silcock *et al.* (1976) mencionan que comúnmente las plántulas responden inicialmente al P y a medida que las plantas maduran la respuesta al N incrementa. González y Cantú (1989), reportaron también que el P es esencial en el crecimiento inicial de las plántulas de zacate buffel y el N adquiere mayor importancia en fases posteriores del crecimiento y desarrollo.

Producción de Semilla

Cuando los pastizales son utilizados como fuente de semilla los rendimientos obtenidos son bajos. En Australia se han reportado rendimientos de 10 a 60 kg/ha de semilla limpia por cosecha (Paull y Lee, 1978; Cavaye, 1988).

En Texas los rendimientos de semilla de buffel Común bajo temporal son muy variables pero se pueden considerar como un buen promedio 22.5 kg/ha por

cosecha con dos cosechas por año cuando las condiciones de crecimiento y precipitación lo permiten (Hoverson, 1980).

El cultivo en hileras y la fertilización adecuada favorecen la producción de semilla (Humphreys, 1967). La excelente producción de la variedad Común (Texas-4464) es la razón principal de que prácticamente todo el buffel del Sur de Texas y Norte de México descienda de esta variedad; de acuerdo a Hanson (1972) puede producir bajo riego de 335 a 770 kg/ha de semilla.

Las variedades rizomatosas tienen mayor tolerancia al frío y producen más forraje que buffel Común pero, como regla general, producen poca semilla por su tendencia a permanecer vegetativas (Hussey, 1985). En Coahuila las variedades rizomatosas Llano y Nueces han mostrado excelente producción de forraje bajo temporal pero muy poca producción de semilla (González *et al.*, 1990). Aún cuando estas variedades con riego producen cantidades comerciales de semilla y Nueces rinde aproximadamente el doble de semilla que Llano (Hoverson, 1980), no han podido competir con la variedad Común. La variedad rizomatosa Zaragoza 115 bajo riego no rinde más de 150 kg/ha de semilla aún con 400 kg/ha de N (Medina, 1990).

Como regla general las líneas rizomatosas producen poca semilla, ya que durante el verano se presentan los fotoperíodos mas largos que limitan la producción de inflorescencias (Bashaw, 1981).

En el norte de México se ha observado en diversos trabajos, la mayor capacidad de producción de semilla de la variedad Común en comparación con líneas de lugares altos (Gómez y González 1992a; 1992b, y González y Gómez, 1992). La cantidad de nitrógeno y fósforo así como la proporción de estos afectó la producción de semilla de buffel Común según reporta Hoverson, (1980).

Con tratamiento de 0-0-0, 56-56-0, 112-112-0 y 168-56-0 kg/ha se reportaron rendimientos de semilla de 60, 246, 500 y 256 kg/ha. De estos resultados se desprende que las cantidades más favorables de nitrógeno y fósforo fueron 112 y 112 kg/ha con una proporción de 1 a 1. Esto coincide con lo señalado por Pogue (1985) en el sentido de que partes iguales de nitrógeno y fósforo con menor cantidad de potasio es la mejor fórmula para la producción de semilla de zacate buffel. El mencionó que lo más práctico está entre 20-20-5 y 80-80-20 aplicando los fertilizantes tarde en invierno o temprano en primavera.

MATERIALES Y METODOS

Localización del Sitio Experimental

El presente trabajo se llevó a cabo en 1991 en el Campo Experimental de Zonas Aridas Mardoqueo Ramos Ibarra que pertenecía a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (U.A.A.A.N.) ubicado a 33 km al norte de Ocampo, Coah. La localización geográfica es 27°36' Latitud Norte y 102° 33' de Longitud Oeste, a una altitud de 1200 m sobre el nivel del mar.

Descripción del Sitio Experimental

El clima de la región es muy seco, templado, muy extremoso, con lluvias escasas todo el año, siendo más abundantes en verano. La temperatura media anual es de 17.1°C, las heladas son intensas y frecuentes en enero, principiando en noviembre pero se pueden presentar desde octubre para terminar en marzo y ocasionalmente en abril. La precipitación promedio anual es de 270 mm con distribución de abril a octubre siendo por lo regular, de junio a septiembre, los meses de mayor precipitación. El suelo es profundo, la textura arcillosa, areno-arcillosa, con pH medianamente alcalino (7.9), calcáreo y bajo contenido en sales.

Variedad Utilizada

Se utilizó la variedad Común que es descrita por Hanson (1972) como perenne, amacollada de hojas abundantes con buena adaptación a suelos arenosos profundos en la parte de Texas donde las temperaturas bajan a 0°F (-17.6°C). Buen productor de semilla con rendimientos promedios de 335-670 kg/ha bajo riego. Las plantas características son verde claro, con buen vigor de plántula, buena tolerancia a la sequía y habilidad para crecer rápidamente desde temprano en la primavera y durante todo el tiempo caliente del verano, los tallos pueden alcanzar 1.20m de altura a la madurez de la semilla.

Producción de Plántula para Transplante

Los días 2 y 3 de mayo se sembró en el invernadero grano limpio de buffel Común en 20 charolas de nieve seca conteniendo tierra de bosque como medio de crecimiento. Durante el tiempo que el material permaneció en el invernadero se le proporcionó la atención necesaria regándose diariamente y se aplicó una solución de fertilizante (20-30-10) a una dosis de 1gr/lit cada 8 días.

Establecimiento en el Campo

El trasplante al campo se realizó el día 27 de junio de 1991, en parcelas de tres surcos con 10 plantas por surco a una distancia de 0.30 m entre plantas y 0.80 m entre surcos aplicándose un riego inmediatamente después del trasplante.

Diseño Experimental

El experimento fue establecido bajo un diseño Bloques al Azar con arreglo factorial de los tratamientos AxB, teniendo como factor A nitrógeno y como B fósforo con 4 niveles cada uno dando un total de 16 tratamientos, producto de la combinación de los dos factores.

Aplicación de Tratamientos

Los fertilizantes fueron aplicados en banda aun lado de los surcos el día 6 de septiembre de 1991 utilizando como fuente de nitrógeno sulfato de amonio (20% N) a razón de 0, 30, 60 y 90 kg/ha y superfosfato simple (20.5% P) como fuente de fósforo a las mismas concentraciones.

Toma de Datos

El registro de datos se inició en octubre de 1991. Algunas variables fueron tomadas en forma directa y otras se obtuvieron en forma indirecta en el laboratorio, estudiando un total de 12 variables que a continuación se describen.

Número de Espigas por Planta

Se cosecharon las ocho plantas de la parcela útil para posteriormente contar en bodega las espigas de cada planta y sacar una media la cual fue utilizada como el dato de la unidad experimental.

Producción de Semilla

Después de contar el número de espigas por planta se procedió a trillarlas de manera conjunta para pesar esa semilla y obtener el peso de semilla por parcela, después por medio de una regla de tres simple fue convertido a kg/ha.

Pureza Real

El peso de las cariósides sin sus envolturas, constituyen la pureza real. Para determinar esta variable, se pesó un gramo de semilla por parcela, los cariósides fueron extraídos manualmente de sus envolturas y pesados en una balanza analítica, con una regla de tres simple se obtuvo el porcentaje de cada parcela.

Pureza Comercial

La pureza comercial se obtuvo de la misma muestra de 1 gramo de involucros, la suma del peso de los cariósides más el peso de las envolturas que contenían esos cariósides constituyen la pureza comercial, se pesaron en una balanza analítica y después se expresó en porcentaje.

Número de Involucros por Espiga

Para determinar esta variable, se colectaron de la parcela útil 10 espigas completas y maduras, se contó el número de involucros por espiga y se obtuvo el promedio por espiga como dato de la parcela.

Peso de Involucros por Espiga

Los involucros de cada una de las 10 espigas fueron pesados en la balanza analítica para sacar una media y determinar el peso de involucros por espiga.

Número de Cariópsides por Espiga

Los involucros de cada espiga fueron escarificados para extraer los cariópsides y después proceder al conteo de los mismos utilizando como dato de parcela el número promedio.

Peso de Cariópsides por Espiga

Una vez que se contaron los cariópsides se pesaron en la balanza analítica utilizando como dato de parcela el peso promedio de las 10 espigas.

Porcentaje de Fertilidad

El porcentaje de fertilidad se obtuvo de una forma indirecta, se dividió el número de cariópsides por espiga entre el número de involucros y se expresó en porcentaje para cada una de las parcelas.

Longitud de Espiga

La longitud de espiga se determinó de la muestra de 10 espigas por parcela y en el laboratorio se midió la longitud de cada una de ellas, desde donde empezaba la inserción de la primera espiguilla hasta la punta del raquis.

Peso de 1000 Cariópsides

El peso de 1000 cariósides se obtuvo escarificando manualmente una muestra de semilla, se contaron 1000 cariósides y se pesaron en una balanza analítica.

Altura de Planta

La altura de planta se determinó de una muestra al azar de tres plantas de la parcela útil, se midieron desde la corona de la raíz hasta donde llegaban la mayoría de las espigas. La altura promedio se tomó como dato de parcela.

Análisis Estadístico

Una vez concentrados los datos de cada variable, fueron sometidos a la técnica de análisis de varianza y en los casos en que fueron significativos se utilizó la comparación de medias de Diferencia Mínima Significativa (DMS) al nivel de α 0.05.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos con los cuatro niveles de nitrógeno y los cuatro niveles de fósforo para todas las variables estudiadas se presentan en los Cuadros 1 y 2, 3 y 4, 5 y 6.

Rendimiento de Semilla y Componentes del Rendimiento

Cuadro 1. Valores promedio para rendimiento de semilla y sus componentes con cuatro niveles de nitrógeno en zacate buffel Común. Ocampo, Coah.

Nitrógeno kg/ha	Rendimiento de semilla kg/ha	Espigas por planta No.	Involucros por espiga No.	Peso de inv/esp Mg	Longitud de espiga (cm)
0	325	121	109	269	10.39
30	271	114	113	285	10.45
60	279	115	108	269	10.21
90	260	105	111	264	10.12

Los análisis de varianza no indicaron diferencia significativa para el rendimiento de semilla ni sus componentes con los distintos niveles de nitrógeno y fósforo. De igual manera no hubo significancia para la interacción (Cuadros A1-A5).

Rendimiento de Semilla

La variedad Común tiene un gran potencial de producción de semilla, esta es la principal razón por la que prácticamente todo el buffel que se encuentra en el sur de Texas y el norte de México descende de esta variedad (Humphreys, 1967). El análisis de varianza para el rendimiento de semilla indicó diferencias no significativas para nitrógeno, fósforo y la interacción (Cuadro A1).

Las estimaciones del rendimiento de semilla por ha, con los niveles de nitrógeno se presentan en el Cuadro 1. Como puede apreciarse en dicho Cuadro los rendimientos de semilla pueden considerarse satisfactorios en todos los casos, ya que este varió de 260 a 325 kg/ha.

Estos resultados concuerdan con los diversos trabajos que se han desarrollado en esta misma localidad, como el de Briones (1991) que realizó una investigación con 10 materiales, incluyendo 3 variedades comerciales: Común, Higgins y Zaragoza- 115. El reportó un rendimiento de semilla de 290 kg/ha para buffel Común y un rango de 124 kg/ha para Higgins que fue el de menor rendimiento hasta 325 kg/ha para la línea 409400 que fue la de mayor rendimiento. Para un segundo año de evaluación de estos mismos materiales Gómez y González (1992b) reportaron rendimientos de semilla con tres cosechas en el año de 173 a 415 kg/ha, Común obtuvo un rendimiento de 361 kg/ha.

Pérez (1995), en un sistema de producción de semilla, a nivel experimental utilizando dos surcos con plantas y uno libre, con 4 genotipos de zacate buffel en

Ocampo, Coah., reportó rendimientos de 290, 252, 216, y 218 kg/ha para la línea 1754, Común, la línea 12 y Z - 115 respectivamente.

El rendimiento de semilla con los niveles de fósforo fue de 269, 292, 271 y 303 kg/ha para 0, 30, 60, 90, kg/ha, aun cuando el análisis de varianza no detectó diferencias significativas se observa una tendencia a incrementar el rendimiento de semilla al aumentar los niveles de fósforo (Cuadro 2).

González *et al.* (2000) en un estudio realizado en Zaragoza, Coah. con fertilización nitrogenada y fosfatada en Común II, una línea hexaploide de zacate buffel, muy similar fenotípicamente a buffel Común, pero que difiere de esta por su resistencia a *Pyricularia grisea* obtuvo respuesta a los niveles de nitrógeno para rendimiento de semilla de 83, 117, 163 y 165 kg/ha con 0, 40, 80, 120 kg/ha de N. No se obtuvieron diferencias significativas para los niveles de fósforo.

Buffel común no es una variedad muy productora de biomasa y por otra parte el terreno donde se estableció el experimento era un terreno descansado y es factible pensar que por estas razones no se obtuvo respuesta al nitrógeno.

Espigas por Planta

Los resultados obtenidos para esta variable con los diferentes niveles de nitrógeno 0, 30, 60, 90 fue de 121, 114, 115 y 105 espigas por planta (Cuadro1); Gómez y González (1992a) en Ocampo, Coah, reportaron una alta correlación entre el número de espigas por planta y el rendimiento de semilla

($r=0.72$). Por lo que es importante emplear técnicas agronómicas que permitan elevar el número de espigas por planta para asegurar una buena cosecha de semilla.

Martínez (1996) realizó un estudio en la región de Navidad, N.L. con 10 materiales de zacate buffel. Los valores reportados por él, fueron de 84 espigas para buffel Común; Zaragoza -115 obtuvo 8 espigas por planta que fue el valor más bajo hasta 97 espigas para Higgins, el reportó un alto coeficiente de correlación altamente significativo de $r=0.75$ entre espigas por planta y rendimiento de semilla.

Pérez (1995) en su investigación en Ocampo, Coahuila al evaluar cuatro genotipos bajo tres niveles de competencia, reportó para buffel Común la línea 12, Z-115, y la línea 1754, 332, 287, 217 y 178 espigas por planta. Estos valores difieren grandemente de esta investigación en la que el valor más alto fue de 121 espigas.

Briones (1991) en su estudio reportó un rango de 75 a 207 espigas por planta para Higginns y la línea 414513 respectivamente, Común obtuvo 131 espigas ocupando el séptimo lugar de los 10 materiales evaluados. En el segundo año Gómez y González (1992a) obtuvieron 277 espigas por planta para buffel Común, ocupando el 1° lugar y fue estadísticamente diferente al resto de los materiales.

Carambula (1981), considera que la fertilización nitrogenada es uno de los principales factores que influyen para inducir una mayor producción de inflorescencias. Sin embargo, en este trabajo no se obtuvieron diferencias significativas con los niveles de nitrógeno. Al no incrementar el número de espigas por planta, no hubo incremento en el rendimiento de semilla.

En cuanto a los niveles de fósforo 0, 30, 60, 90 la cantidad de espigas por planta fue de 119, 120, 100, y 117 siendo el mas alto el de 120 el cual corresponde al tratamiento con 30 kg/ha (Cuadro 2).

Involucros por Espiga

El número de involucros por espiga para los niveles de nitrógeno varió de 109 a 113 (Cuadro 1). Para los niveles de fósforo 0, 30, 60, 90, el número de involucros por espiga fue de 108, 112, 107 y 115. El mas alto fue el de 115 involucros por espiga el cual correspondió al tratamiento con 90 kg/ha (Cuadro 2).

En esta misma localidad, Gómez y González (1992a) obtuvieron resultados similares de 103 involucros por espiga para buffel Común que fue el valor más bajo, de los 10 materiales que estos autores evaluaron. En su trabajo reportaron que la buena producción de semilla de buffel Común no esta influenciada por el peso de sus involucros, ni el peso de granos por espiga, sino por el número de espigas por planta.

González *et al.* (2000) en su trabajo con Común II reportaron diferencias significativas para los niveles de nitrógeno, pero no para los de fósforo y la interacción, ellos reportaron valores de 175, 197, 218 y 220 involucros por espiga para 0, 40, 80, 120 kg/ha de nitrógeno. Es conveniente aclarar que las espigas de buffel común tienen sus involucros más espaciados.

González *et al.* (1998) en una evaluación de seis híbridos apomícticos, producto de la cruce del clon sexual TAM CRD B-1S con Z-115 en Zaragoza, Coah. reportaron un promedio de 257 involucros por espiga, con un rango de 216 hasta 280 involucros.

Peso de Involucros por Espiga

El peso de involucros por espiga para los niveles de nitrógeno fue de un rango de 264 a 285 mg con un valor promedio de 271.75 mg (Cuadro 1).

Briones (1991) en su investigación de 10 materiales de zacate buffel obtuvo un peso de involucros por espiga para Común de 198 mg ocupando el 5° lugar, siendo sus involucros más pesados que los de la variedad Z-115. Los valores que el reportó son más bajos que los encontrados en esta investigación.

Gómez y González (1992a) obtuvieron valores de 347mg para la línea 22 que ocupó el 1° lugar a 213 mg para buffel Común que obtuvo el último lugar. González *et al.* (2000) reportaron una marcada influencia del nitrógeno en el peso

de involucros en Común II 251, 277, 347, y 359 mg para los niveles de 0, 40, 80 y 120 kg/ha.

González *et al.* (1998) en su evaluación de 6 híbridos apomícticos reportaron un rango de 241 para el H-13 hasta 375 mg de involucros por espiga para el H-115 el cual fue estadísticamente igual a H-17 que obtuvo un peso de 359 mg, estos fueron estadísticamente diferentes al resto de los híbridos. Lara (1998) en una evaluación de ocho genotipos de zacate buffel, en Zaragoza, Coahuila, reportó un valor de 370 mg para buffel Común.

Longitud de Espiga

Los resultados obtenidos con los cuatro niveles de nitrógeno muestran un rango en la longitud de espiga de 10.12 a 10.45 cm, con un valor promedio de 10.29 cm (Cuadro 1). Con los niveles de fósforo se obtuvieron 10.30, 10.19, 10.23 y 10.45 cm con 0, 30, 60 y 90 kg/ha (Cuadro 2).

Evers *et al.* (1969) condujeron un experimento con ocho materiales de zacate buffel bajo tres fotoperíodos. De estos estudios concluyeron, que el fotoperíodo no influye en el tamaño de la inflorescencia y que este no es un componente que contribuya a incrementar el rendimiento de la semilla.

Briones (1991) reportó un rango en la longitud de espiga de 9.8 a 8.3 cm para las líneas 409433 y 409248 respectivamente y la variedad Común con 8.9 cm, estos valores son mas bajos que los encontrados en la presente investigación.

La longitud de espiga de Común II bajo diferentes niveles de nitrógeno fue de 11.8, 12.4, 12.9 y 13.3 cm para 0, 40, 80 y 120 kg/ha de nitrógeno. esto nos indica que las espigas de este material son mas grandes que las de la variedad Común (Vázquez, 2000). También reportó que la fertilización nitrogenada, incrementó la longitud de espiga en un 12%.

González *et al.* (1992), en un experimento realizado en Navidad N. L. con nueve materiales de zacate buffel reportaron un rango para la longitud de espiga de 7.08, para la línea 12 hasta 8.40 cm para la línea 16 y para Común una longitud de 7.90 cm. Como puede observarse, estos valores son mas bajos que los reportados en esta investigación lo cual podría deberse a un fotoperíodo mas corto presente en la región de Navidad N. L.

Aun cuando en este experimento no se observaron diferencias significativas, las condiciones ambientales afectan la longitud de espiga aun dentro de la misma variedad, esta característica a veces varía de un ciclo a otro.

Cuadro 2. Valores promedio para rendimiento de semilla y sus componentes con cuatro niveles de fósforo en zacate buffel Común. Ocampo, Coah.

Fósforo Kg/ha	Rendimiento de semilla kg/ha	Espigas/ plantas No.	Involucros/ Espiga No.	Peso de involucros Mg	Longitud de Espigas Cm
------------------	------------------------------------	----------------------------	------------------------------	-----------------------------	------------------------------

0	269	119	108	274	10.30
30	292	120	112	263	10.19
60	271	100	107	265	10.23
90	303	117	115	287	10.45

Calidad de la Semilla

Los análisis de varianza no indicaron diferencias significativas entre niveles de nitrógeno para ninguna de las variables del Cuadro 3. Con respecto al fósforo solamente hubo diferencias significativas entre medias para pureza comercial (Cuadro A10). No hubo significancia para la interacción en ningún caso (Cuadros A6-A9).

Cuadro 3. Valores promedio para número y peso de cariósides por espiga y pureza de la semilla con cuatro niveles de nitrógeno en zacate buffel Común. Ocampo, Coah.

Nitrógeno Kg/ha	Cariósides por espiga No.	Peso de cariósides Mg	Pureza real %	Pureza comercial %
0	27.81	24.3	12.4	41.16
30	36.62	26.3	10.0	38.81

60	39.68	25.4	11.3	43.43
90	35.18	27.0	10.3	39.91

Cariópsides por Espiga

El número de cariópsides por espiga fue de 27.81, 36.62, 39.68 y 35.18 para los niveles de 0, 30, 60 y 90 kg de nitrógeno por ha (Cuadro 3). Para los niveles de fósforo aun cuando no hubo diferencias significativas, se observa una tendencia a incrementar el número de cariópsides conforme aumenta los niveles de fósforo. Se obtuvieron 35.18, 35.62, 36 y 42.50 para 0, 30, 60 y 90 kg de fósforo por ha (Cuadro 4).

Briones (1991), en su estudio de características de producción de semilla de 10 materiales obtuvo desde 20 cariópsides para la línea 409433 hasta 80 para Z-115. La variedad Común obtuvo 58 cariópsides, ocupando el 6° lugar. Sin embargo, en el trabajo realizado por González y Gómez (1992a), reportaron valores de 31 para la línea 25 hasta 91 granos para la variedad Z-115. Común obtuvo 66 granos.

Vázquez (2000) en un trabajo realizado en Zaragoza, Coah con 4 niveles de nitrógeno y 4 de fósforo en Común II no encontró efectos del nitrógeno ni de fósforo en el número de cariópsides, el obtuvo un promedio de 61 cariópsides

con aplicaciones de nitrógeno en el mes de junio y en octubre un promedio de 99 cariósides.

Peso de Cariósides por Espiga

Para los niveles de nitrógeno de 0, 30, 60 y 90 kg/ha se obtuvo un peso de los cariósides de 24.3, 26.3, 25.4 y 27 mg (Cuadro 3). Con respecto a los niveles de fósforo fue de 25.2, 22.9, 23.6 y 31.5 mg para 0, 30, 60 y 90 kg/ha (Cuadro 4).

González y Gómez (1992b) reportaron valores de peso de cariósides por espiga con un rango de 21.2 mg para la línea 25 a 68.8mg para la línea 22 que obtuvo el valor mas alto. Para Común se reporto un peso de 31.9 mg y la variedad Z-115 con 50.2 mg.

Vázquez (2000) reporta un rango en el peso de los cariósides para Común II de 28.3 para el testigo y de 39.1 mg con 120 kg/ha. Pérez (1998) en una investigación con 6 híbridos apomícticos de zacate buffel reportó un peso de 43.8 a 84.7 mg y un promedio de 67 mg.

Pureza Real

En el Cuadro 3 se presentan los promedios de porcentaje de pureza real con los diferentes niveles de nitrógeno. El rango obtenido es de 10.0 a 12.4 %. El promedio de los niveles es de 10.5 %. Para los niveles de fósforo los porcentajes de pureza real fueron de 10.22, 10.02, 11.33 y 10.47 % para 0, 30, 60 y 90 kg/ha respectivamente. El valor promedio para los niveles de fósforo es 10.6 %. Estos valores concuerdan con los reportados por González y Gómez (1992 a) ellos reportaron un porcentaje de 9.4 % para buffel Común que fue el mas bajo hasta 18.4% para la línea 12, Zaragoza -115 obtuvo un porcentaje de 11.5%.

Sin embargo, Briones (1991) reporta valores mas altos de pureza real para la variedad Común (26.9 %) el encontró en los 10 materiales un rango de 26.4 hasta 40.4 % y para Z-115 34.9%.

Pureza Comercial

Los valores promedio de porcentaje de pureza comercial con los diferentes niveles de nitrógeno se presentan en el Cuadro 3 estos fueron de 41.16, 38.81, 43.43 y 39.91 % para 0, 30, 60 y 90 kg/ha respectivamente. El valor promedio con las tres dosis de nitrógeno fue de 40.07%. Para los niveles de fósforo, los valores se presentan en el Cuadro 4, estos estuvieron en un rango de 38.51 a 44.29%.

Estos valores concuerdan con los reportados por González y Gómez (1992 a) para buffel Común obtuvieron un porcentaje de pureza comercial de 37.5% ocupando el 4° lugar, con un rango de 27.7% para Z-115 que ocupó el último lugar hasta 47.2% para la línea 24 que ocupó el 1° lugar.

Estos autores encontraron una asociación positiva entre rendimiento de semilla pura y los porcentajes de pureza real y comercial. El porcentaje de pureza comercial está relacionado con el peso del grano por lo cual los valores encontrados por Briones (1991) para pureza comercial también fueron más altos que los obtenidos en esta investigación. El reportó un 88% para Común que fue el valor más alto, a 59.5% para la línea 409236 que fue el porcentaje más bajo, Z-115 y Higgins obtuvieron un 75 y 65% de pureza comercial.

Cuadro 4. Valores promedio para número y peso de cariósides por espiga y Pureza real y comercial de la semilla con cuatro niveles de fósforo. Ocampo, Coah.

Fósforo kg/ha	Cariópsides/ espiga No.	Peso de cariópsides/ espiga Mg	Pureza real %	Pureza comercial %
0	35.18	25.2	10.22	38.71
30	35.62	22.9	10.02	44.29
60	36.00	23.6	11.33	41.81
90	42.50	31.5	10.47	38.51

Los análisis de varianza no indicaron diferencias significativas entre los niveles de nitrógeno o fósforo para ninguna de las variables del Cuadro 5 y 6. Con respecto a la interacción tampoco hubo significancia (Cuadro A10-A12).

Fertilidad

Además del número de inflorescencias, el porcentaje de fertilidad es uno de los componentes más importantes que contribuyen a elevar el rendimiento de semilla. El número de flores con grano es mayor en la base que en el extremo de la inflorescencia (Carambula, 1981).

Los porcentajes de fertilidad variaron de 34.5, 31.3, 36 y 31.9 para 0, 30, 60 y 90 kg de nitrógeno por hectárea respectivamente (Cuadro 5). Para los niveles de fósforo los valores fueron de 31.81, 32.31, 33.56 y 36 75% para 0, 30, 60 y 90 kg de P/ha (Cuadro 6). No hubo diferencia significativa entre los niveles de fósforo, sin embargo se observa una tendencia a incrementar el porcentaje de fertilidad conforme aumentan los niveles de fósforo.

Cuadro 5. Valores promedio para fertilidad, peso de 1000 granos y altura de planta con cuatro niveles de nitrógeno en zacate buffel Común. Ocampo Coah.

Nitrógeno Kg/ha	Fertilidad %	Peso de 1000 granos Mg	Altura de planta m
0	34.5	538	0.83
30	31.3	555	0.85
60	36.0	525	0.81
90	31.9	526	0.74

Briones (1991) reportó un rango de 12% para la línea 409433 hasta 63% para Higgins. La variedad Común obtuvo un porcentaje de 60%. Este valor es confirmado por Gómez y González (1992b) en un segundo año de evaluación, ellos reportaron un 64% para Común que fue el mas

alto hasta un 21% para la línea 25 que obtuvo el valor mas bajo, Z-115 obtuvo 54% de fertilidad.

Vázquez (2000) en su estudio de efecto del nitrógeno sobre los componentes del rendimiento de semilla de buffel Común II reportó un rango de 27% para el testigo a 32% para 120 kg de N /ha con un promedio de 29.2 % de fertilidad.

Peso de 1000 Semillas

En las gramíneas forrajeras se ha encontrado una asociación positiva entre el peso y/o tamaño de semilla con el vigor de plántula (Hinojosa, 1989). Kneeborne y Cremer (1955) realizaron estudios en invernadero y campo con diferentes materiales de banderilla, ellos concluyeron que la selección de líneas con semillas grandes asegura resultados óptimos en la siembra artificial de pastizales.

Evans, citado por Carambula (1981), reportó que la fertilización nitrogenada, aumento el peso de 1000 semillas en *Dactylis glomerata* y *Phleum pratense*. Sin embargo, en esta investigación no hubo diferencias significativas en el peso de 1000 semillas con los niveles de nitrógeno, los pesos fueron de 538, 555, 525 y 526 mg para 0, 30, 60 y 90 kg de nitrógeno por hectárea (Cuadro 5). Las aplicaciones de 0, 30, 60 y 90 kg de fósforo por hectárea produjeron 526, 520, 536 y 531 mg respectivamente (Cuadro 6).

Briones (1991) reportó un resultado similar para la variedad Común que pesó 493 mg, que fue el valor mas bajo, hasta 957 mg para la línea 414513 que ocupó el 1° lugar, Z-115 obtuvo un valor de 597 mg ocupando el 9° lugar.

Gómez y González (1992 a) reportaron un rango de 568 mg para Z-115 hasta 886 mg para la línea 414513. La variedad Común ocupó el octavo lugar con 584 mg. La consistencia en el peso de 1000 cariósides para los diferentes materiales, en esta investigación, con Briones (1991) y Gómez y González (1992) nos indica que esta es una característica influenciada genéticamente y que se pueden seleccionar materiales con base al peso de grano.

Vázquez (2000) reporta un rango de 603 a 618 mg, para buffel Común II lo que nos indica que este material produce cariósides mas pesados. Pérez (1998) reportó un rango en el peso de los cariósides de 6 híbridos apomícticos de 538 mg para el híbrido 13 a 638 mg para el híbrido 17.

Altura de Planta

La altura de planta fue de un rango de 0.74 a 0.85 m para los niveles de nitrógeno (Cuadro 5). El rango para los niveles de fósforo fue de 0.81 a 0.83 m (Cuadro 6). Los valores para altura de planta reportados por Briones fue de 0.80 para la línea 409256 a 0.98 m para Z-115 y Higgins, reporto una altura para Común de 0.91m.

Cuadro 6. Valores promedio para fertilidad, peso de 1000 semillas y altura de planta con cuatro niveles de fósforo en zacate buffel común. Ocampo Coah.

Fósforo Kg/ha	Fertilidad %	Peso de 1000 granos mg	Altura de Planta m
0	31.81	0.5261	0.81
30	32.31	0.5204	0.83
60	33.56	0.5368	0.82
90	36.75	0.5317	0.83

CONCLUSIONES

La fertilización en las gramíneas forrajeras perennes, normalmente resulta en el incremento de la producción de forraje y semilla, especialmente si existen los niveles adecuados de humedad en el suelo; aun cuando los requerimientos de nutrientes son bajos particularmente en aquellas especies adaptadas a las regiones áridas y semiáridas en las cuales generalmente se tiene respuesta a la aplicación de nitrógeno. Los rendimientos de semilla obtenidos con los diferentes tratamientos de fertilización con nitrógeno y fósforo, así como el número de espigas por planta, el cual es el componente mas importante del rendimiento de semilla, permiten concluir que la falta de respuesta del zacate buffel, variedad Común, a la fertilización se dio como resultado de la existencia previa en el suelo, de niveles adecuados de nutrientes, lo cual condujo a satisfacer los requerimiento de las plantas aun en las parcelas testigo en las cuales no se aplicó fertilizante.

LITERATURA CITADA

- Andrew, C.S. y W. Robins. 1971. The effect of phosphorus on the growth, chemical composition and critical phosphorus, percentages of some tropical pasture grasses. Aust, Jour. Agric. Res. 22: 693-706.
- Arizona Interagency Range Technical Sub-Committee. 1973. Guide to improvement of Arizona Rangeland. The University of Arizona, Cooperative Extension Service and Agricultural Experiment Station.
- Bashaw, E.C. 1981. Nueces and Llano buffelgrass. Texas Agricultural Experiment Station in cooperation with U.S. Department of Agriculture L-1819.
- Bashaw, E.C. 1985. Buffelgrass origins. In: Buffelgrass: Adaptation, management and forage quality. The Texas Agricultural Experiment Station in cooperation with the Texas Agricultural Extension Service; U.S. Department of Agriculture-Soil Conservation Service. College Station, Texas. MP1575. pp 6-8.
- Briones R., M.A. 1991. Características de producción de semilla de 10 materiales de zacate buffel (*Cenchrus ciliaris* L.). Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo Coahuila. Mexico. 57 p.
- Carambula, M.1981. Producción de semillas de plantas forrajeras. Editorial Agropecuaria Hemisferio sur. Montevideo, Uruguay. 517p.
- Cavaye, J.M. 1988. Buffelgrass basic. Queensland Agricultural Journal 114: 69-72.
- Christie, E. K. 1975. Physiology response of semiarid grasses II. The pattern of root growth in relation to external phosphorus concentration. Aust. J. Agric. Res. 26: 473-446.
- Christie, E.K. y J. Moorby. 1975. Physiology response of semiarid grasses, I. The influence of phosphorus. Agric. Res. 26: 423-436.
- Evers, G.W. E.C. Holt y E.C. Bashaw.1969. Seed production and photoperiodic responses in buffelgrass (*Cenchrus ciliaris* L.) Crop Sci. 9: 309-310.
- Faroda A.S. 1974. Effect of different levels of nitrogen, phosphorus and potash on growth and yield of anjan grass (*Cenchrus ciliaris*). Annals of Arid Zone 13: 114-118.

- Flemons, K.F. y R.D. Whalley. 1958. Buffelgrass *Cenchrus ciliaris*. Agricultural Gazette New South Wales 69: 449-460.
- Gómez M.,S. y J.R.González D. 1992a. Rendimiento y componentes del rendimiento de semilla de líneas de zacate buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) XIV Congreso Nacional de Fitogenética 4-9 de Oct. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. p. 468.
- Gómez M.,S. y J.R. González D. 1992b. Comportamiento del rendimiento en tres cosechas de semilla en varios genotipos de zacate Buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) XIV Congreso Nacional de Fitogenética 4-9 de Oct. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. p. 465.
- Gómez M.,S., J. R. González D. y J. Martínez V. 1992. Rendimiento y componentes del rendimiento de semilla de zacate buffel en Navidad N.L. Resúmenes. VII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Manejo de Pastizales. 19-21 de agosto. Guadalajara, Jalisco. p 23.
- González D., J. R. y P. Cantú M. 1989. Efecto del nitrógeno y fósforo en el crecimiento y desarrollo de plantas de zacate buffel para el transplante. Agraria 5:1:49-56.
- González D.,J.R. y S. Gómez M. 1992a. Semilla pura y sus componentes en zacate buffel (*Cenchrus ciliaris* L.). Resúmenes XIV Congreso Nacional de Fitogenética 4-9 de Oct. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. p. 467.
- González D.,J. R y S. Gómez M. 1992 b. Características de producción de semilla y su interrelacion en líneas de zacate buffel (*Chenchrus ciliaris* L.). Resúmenes. XIV Congreso Nacional de fitogenética. SOMEFI. 4-9 de octubre. Tuxtla Gutiérrez ,Chiapas p 467.
- González D., J. R., S. Gómez M. y L.M. Cortes J. 1990. Tolerancia a heladas y producción de forraje y semilla de líneas y variedades de zacate buffel. Rev. Fitot. Mex. 13: 76-86.
- González D., J. R., S. Gómez M. y J. Martínez V. 1992 Características de espiga relacionadas con el rendimiento de semilla en zacate buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) en Navidad, N.L. Memorias. VII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Manejo de Pastizales 19-21 de agosto. Guadalajara, Jalisco. p 32.
- González D., J. R., S. Gómez M. y L. Pérez P. 1998. Componentes del rendimiento de semilla en híbridos apomícticos de *Cenchrus ciliaris* L. resistentes a *Pyricularia grisea*. Memorias. XVII Congreso de Fitogenética. 5 a 9 de Octubre. Acapulco, Guerrero, Mexico. p. 60.

- González D., J. R., S. Gómez M. y C. Vázquez M. 2000 . Rendimiento de semilla y sus componentes en una línea hexaploide de zacate buffel *Pennisetum ciliare*. Memorias XVIII Congreso de Fitogenética. 15 al 20 de Octubre. Irapuato, Guanajuato, México. p.268.
- Hanselka, C.W. 1988. Buffelgrass South Texas wonder grass. Rangeland 10: 279-281
- Hanson, A.A. 1972. Grass Varieties in the United States. Agricultural Research Service USDA. Agriculture Handbook 170 pp. 39-40.
- Hinojosa A., S. J. 1989. Peso de semilla y su relación con vigor de plántula en zacate banderilla *Bouteloua curtipendula* (Michx). Tesis de Licenciatura Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, Mexico. 30p.
- Holt, E.C. 1985. Buffelgrass. A brief history. In: Buffelgrass: Adaptation, management and forage quality. The Texas Agricultural Experiment Station in cooperation with the Texas Agric. Ext. Service; U.S. Department of Agriculture-Soil Conservation Service. College Station, Texas. Mp 1575 pp 1-5.
- Holt, E.C. y E. C. Bashaw. 1976. Developing improved grasses and legumes. in Texas: development, production and utilization. Holt, E.C. and R.D. Lewis (eds). The Texas Agric. Exp. Sta. Texas A & M. Univ. College Station, Texas. Research Monograph 6 pp. 7-9.
- Hoverson, R.R. (1980) Buffelgrass establishment, culture, utilization. Texas A&M University. College Statin. Texas.
- Humphreys, L.R. 1967. Buffelgrass (*Cenchrus ciliaris*). Australia Tropical Grassland 1:123-134.
- Hussey, M.A. 1985. Buffelgrass breeding and evaluation for South Texas. In: Buffelgrass adaptation, management and forage quality. The Texas Agricultural Experiment Station in cooperation with the Texas Agricultural Extension Service; U.S. Department of Agricultural Soil Conservation Service and Agricultural Research Service. College Station, Texas. Mp1575 pp 9-12.
- Kelk, D.M. y C.H. Donaldson. 1983. Buffelgrass (*Cenchrus ciliaris* L.) Rho deplaat Agricultural Research Station, Pretoria, Republic of South Africa Leaflet 11M.
- Kneebone, W.R y C.L. Cremer. 1995. The relationship of seed size to seedling vigor in some native grass species. Agronomy Journal 47: 472-477.

- Lara R., M. J. 1998. Rendimiento y calidad de semilla de zacate buffel (*Cenchrus ciliaris*) con diferentes pizcas bajo condiciones de riego. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo Coah. 151 p.
- Marriot, S. y K.B. Andersen. 1953. Buffelgrass (*Cenchrus ciliaris* L.) Queensland Agricultural Journal 76:3-9.
- Martínez V.,J. 1996. Adaptación de zacate buffel de lugares altos en la región templada de Navidad N.L. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila México. 60p.
- Medina M.,E.J. 1990. Fertilización nitrofosfatada para producción de semilla de pasto buffel variedad Zaragoza 115 en: (INIFAP-Coahuila) INFORMA 5:25-28 Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias de Coahuila.
- Mutz, J.L. y C.J. Scifres. 1975. Soil texture and planting depth influence buffelgrass emergence. Journal of Range Management 28:222-224.
- National Animal Husbandry Research Station Annual Report. Naivasha, Kenia.1988. pp 16-17.
- Ocuppaugh, W.R. y O. Rodríguez. 1998. Pasture Forage Production: Integration of improved pasture species into South Texas livestock production systems. Proceedings, Management of Grasslands in Northern Mexico and South Texas. Workshop. Texas A&M International University Laredo Texas. pp. 49-60.
- Olmsted, C.E. 1941. Growth and development in range grasses.I. Early development of *Bouteloua curtipendula* as affected by drought periods. Bot .Gaz. 103:531-542.
- Pandeya, S.C. y P.K. Jayan. 1970. Population differences in buffel grass (*Cenchrus ciliaris*) at Ahmedabad India; productivity under various agronomic conditions. Proceedings of the XI International Grassland Congress. 239-244.
- Paull, C.J. y G.R. Lee. 1978. Buffel Grass in Queensland. Queensland Agric. Journal 104:57-75.
- Pérez M., J.M. 1995. Efecto de la competencia sobre la producción de semilla de zacate buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 60 p.

- Pérez P., L. 1998. Caracterización de híbridos apomícticos de zacate buffel (*Cenchrus ciliaris* L.). Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista Saltillo, Coahuila, México. 69 p.
- Pogue, G. E. 1985. Buffelgrass seed production and seed conditioning. In : Buffelgrass: Adaptation, management and forage quality. The Texas Agricultural Experiment Station in cooperation with the Texas Agricultural Extension Service College Station Texas, pp. 35-38
- Puri, D.N., M.L. Khybrid, M.K. Paliwal y I. Sing. 1977. Preliminary studies of the effect of phosphates fertilizers of forage yield and root development of grass. *Annals of Arid Zone*. 16:73-78
- Rego, M.C., J.A. Gomide y R.F. Novais. 1985. Phosphorus requirement for grass establishment in five tropical soils. *Proceedings of the XV International Grassland Congress*. pp. 476-477.
- Robles S.R., O. Eichelmann B. y O. Alvarado A. 1990. Cultivo del zacate buffel (*Cenchrus ciliaris* L.). En : Producción de granos y forrajes. Robles S.,R (ed) Quinta Edición. Editorial Limusa. México pp. 443-455.
- Silcock, R.G., A. Nuble y R.D.B. Waller. 1976. Importance of phosphorus and nitrogen in the nutrition of grass seeding growing in mulga soils. *Aust. J. Agric. Res.* 27:583-592.
- Vázquez M.,C. 2000. Efecto del nitrógeno y fósforo sobre el rendimiento de semilla y sus componentes en zacate buffel (*Pennisetum ciliare* L.). Tesis de Licenciatura Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 94 p.
- Wheeler, W.A. y D.D. Hill. 1957 Great Plains grasses In: *Grassland Seeds*. Wheeler, W.A. (ed) D.Van Nostrand Company, Princeton, New Jersey. pp 559-601.
- Williamson, J. y B. Pinkerton. 1985. Buffel grass establishment In: *Buffel grass: Adaptation, management and forage quality*. The Texas Agricultural Extension Service; U.S. Department of Agricultural Soil Conservation Service and Agricultural Research Service. College Station, Texas M.P. 1575 pp. 25-29.
- Woodward, W.T.W. y R.P. Wiendenfeld. 1980. Forage fertilization in South Texas. *Forage Research in Texas*, Departmental Technical Report No. 80-6. Department of Soil and Crop Sciences. pp 66-69.

A P E N D I C E

Cuadro A1. Análisis de varianza para rendimiento de semilla (involucros) de zacate buffel Común con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F α	
					.05	.01
Bloques	3	15296.92	5098.97	14.22**	2.82	4.265
Nitrógeno	3	2252.02	750.67	2.06ns	2.82	4.265
Fósforo	3	756.92	252.30	0.69ns	2.82	4.265
NXP	9	1527.42	169.71	0.47ns	2.10	2.847
E. Exp	45	16370.08	363.780			
Total	63	36203.36				

C.V. 27.9%

Cuadro A2. Análisis de varianza para número de espigas por planta de zacate buffel común, con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F α	
					.05	.01
Bloques	3	14780.03	4926.667	5.41**	2.82	4.265
Nitrógeno	3	1936.19	646.398	8.71ns	2.82	4.265
Fósforo	3	4104.32	1368.108	1.50ns	2.82	4.265
NXP	9	6150.75	683.416	0.75	2.10	2.847
E. Exp	45	41008.33	911.296			
Total	63	67982.62				

C.V. 26.4%

Cuadro A3. Análisis de varianza para número de involucros por espiga en zacate buffel común con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F α	
					.05	.01
Bloques	3	217.562	72.520	0.308.ns	2.82	4.265
Nitrógeno	3	242.812	80.937	1.344ns	2.82	4.265
Fósforo	3	704.937	234.979	0.998ns	2.82	4.265
NXP	9	3054.750	339.416	1.442ns	2.10	2.847
Error	45	10585.687	235.237			
Total	63	14805.750				

C.V, 13.9%

Cuadro A4. Análisis de varianza para el peso de involucros por espiga en zacate buffel común con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro dosis de fósforo. Ocampo, Coah.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F α	
					.05	.01
Bloques	3	0.02768	0.009228	5.218**	2.82	4.265
Nitrógeno	3	0.00403	0.001343	0.759ns	2.82	4.265
Fósforo	3	0.00571	0.001904	0.076ns	2.82	4.265
NXP	9	0.01508	0.001676	0.947ns	2.10	2.847
Error	45	0.07957	0.001768			
Total	63	0.132090				

C.V. 15.4%

Cuadro A5. Análisis de varianza para longitud de espigas en zacate buffel común, con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F α	
					.05	.01
Bloques	3	0.3442	0.11474	0.314ns	2.82	4.265
Nitrógeno	3	1.0947	0.36490	1.000ns	2.82	4.265
Fósforo	3	1.6357	0.21191	0.581ns	2.82	4.265
NXP	9	4.4560	0.49511	1.358ns	2.10	2.847
E. Exp.	45	16.4072	0.36460			
Total	63	22.9379				

C.V. 5.8%

Cuadro A6. Análisis de varianza para porcentaje de fertilidad en zacate buffel común, con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	F α	
					.05	.01
Bloques	3	1641.546	547.182	5.99 **	2.82	4.265
Nitrógeno	3	195.421	65.140	0.713 ns	2.82	4.265
Fósforo	3	236.421	78.807	0.863 ns	2.82	4.265
N x P	9	690.640	76.737	0.840 ns	2.10	2.847
E. Exp.	45	4107.203	91.271			
Total	63	6871.234				

CV.28.4%

Cuadro A7. Análisis de varianza para número de cariósides por espiga en zacate buffel común, con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F α	
					.05	.01
Bloques	3	1630.296	583.432	4.750**	2.82	4.265
Nitrógeno	3	174.046	58.015	.507ns	2.82	4.265
Fósforo	3	575.921	1913.973	1.678ns	2.82	4.265
NXP	9	1059.890	117.765	1.029ns	2.82	2.847
E. Exp.	45	5147.953	114.398			
Total	63	8588.109				

C.V. 28.6%

Cuadro A8. Análisis de varianza para peso de cariósides por espiga en zacate buffel común, con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F α	
					.05	.01
Bloques	3	0.0468	0.0156	1.437ns	2.82	4.265
Nitrógeno	3	0.0063	0.0021	0.193ns	2.82	4.265
Fósforo	3	0.0742	0.0241	2.279ns	2.82	4.265
NXP	9	0.1233	0.0137	1.263ns	2.10	2.847
E. Exp.	45	0.4880	0.0108			
Total	63	0.7385				

C.V. 40.3%

Cuadro A9. Análisis de varianza para pureza real en zacate buffel común, con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F α	
					.05	.01
Bloques	3	1223.579	407.859	62.395**	2.82	4.265
Nitrógeno	3	53.261	17.753	2.716ns	2.82	4.265
Fósforo	3	34.325	11.441	1.750ns	2.82	4.265
NXP	9	105.620	11.735	1.79ns	2.82	2.847
E. Exp.	45	294.148	6.536			
Total	63	1710.935				

C.V. 23.2%

Cuadro A10. Análisis de varianza para pureza comercial en zacate buffel común, con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F α	
					.05	.01
Bloques	3	12391.882	4130.627	109.135**	2.82	4.265
Nitrógeno	3	188.546	62.848	1.660ns	2.82	4.265
Fósforo	3	364.843	121.614	3.23*	2.82	4.265
NXP	9	363.835	40.426	1.068ns	2.10	2.847
Error	45	1703.195	37.848			

Total	63	15012.304				
-------	----	-----------	--	--	--	--

C.V. 15%

Cuadro A11. Análisis de varianza para peso de 1000 cariósides en zacate buffel común, con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	F α	
					.05	.01
Bloques	3	0.038361	0.012787	5.502**	2.82	4.265
Nitrógeno	3	0.001945	0.000648	0.279 ns	2.82	4.265
Fósforo	3	0.002396	0.000794	0.343 ns	2.82	4.265
NxP	9	0.023975	0.002664	1.146 ns	2.10	2.847
E.Exp.	45	0.104574	0.002324			
Total	63	0.171251				

C.V.9.1%

Cuadro A12. Análisis de varianza para altura de planta en zacate buffel común, con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	F α	
					.05	.01
Bloques	3	892.937	297.645	3.455**	2.82	4.265
Nitrógeno	3	407.812	135.937	1.578 ns	2.82	4.265
Fósforo	3	22.187	7.398	0.085 ns	2.82	4.265
NxP	9	821.625	91.261	1.059 ns	2.10	2.847
E.Exp.	45	3875.812	86.129			
Total	63	6020.375				

CV.28.4%

Cuadro A13. Concentración de datos para rendimiento de semilla (gramos por parcela) de zacate buffel Común con 16 tratamientos de fertilización de nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.

Tratamientos	Bloques				TOTALES	MEDIAS
	I	II	III	IV		
0 - 0 - 0	59.00	86.00	36.50	122.50	304.00	76.00
0 - 30 - 0	95.00	104.50	48.50	67.50	316.00	79.00
0 - 60 - 0	104.00	94.50	73.00	31.50	303.00	75.75
0 - 90 - 0	69.00	103.50	66.50	88.00	327.00	81.75

30 -0 -0	66.00	93.00	32.50	47.00	238.50	59.62
30 -30 -0	81.00	69.00	45.50	39.50	235.00	58.75
30 -60 -0	60.00	116.50	38.00	58.00	272.50	68.12
30 -90 -0	67.00	96.00	72.50	60.00	295.50	73.87
60 -0 -0	81.50	95.00	49.00	42.00	267.50	66.87
60 -30 -0	77.50	70.00	56.50	64.50	268.50	67.12
60 -60 -0	77.50	79.00	24.50	82.50	263.50	65.87
60 -90 -0	74.00	108.00	60.50	31.50	274.00	68.50
90 -0 -0	72.50	52.00	44.50	57.00	226.00	56.50
90 -30 -0	81.00	132.00	54.50	38.00	305.50	76.37
90 -60 -0	64.00	50.00	42.00	47.00	203.00	50.75
90 -90 -0	69.00	88.50	44.00	66.00	267.50	66.87
TOTALES	1198.50	1437.50	788.50	942.50	4367.00	
MEDIAS	74.90	89.84	49.28	58.90		68.23

Cuadro A14. Concentración de datos de rendimiento de semilla de zacate buffel Común. Con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro dosis de fósforo. Ocampo, Coah.

Nitrógeno Kg/ha	Fósforo kg/ha				TOTALES	MEDIAS
	0	30	60	90		
0	304.00	316.00	303.00	327.00	1250.00	78.12
30	238.50	235.00	272.50	295.50	1041.00	65.09
60	267.50	268.50	263.20	274.00	1073.50	67.09
90	226.00	305.50	203.00	267.50	1002.00	62.62
TOTALES	1036.00	1125.00	1042.00	1164.00	4367.00	
MEDIAS	64.75	70.31	65.12	72.75		68.23

Cuadro A15. Concentración de datos para número de espigas por planta en zacate buffel Común con 16 tratamientos de fertilización con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.

Tratamientos	Bloques				TOTALES	MEDIAS
	I	II	III	IV		
0 - 0 -0	94.85	140.00	92.71	206.25	533.81	133.45
0 -30 -0	132.75	112.50	120.28	155.00	520.53	130.13
0 -60 -0	123.62	69.50	99.25	125.25	417.62	104.40
0 -90 -0	101.75	164.71	99.00	101.37	466.83	116.70

30 -0 -0	127.75	131.85	106.75	158.85	525.20	131.30
30 -30 -0	83.57	155.42	76.71	105.25	420.95	105.23
30 -60 -0	102.37	141.87	135.37	60.85	440.46	110.11
30 -90 -0	74.62	107.25	144.00	121.50	447.37	111.84
60 -0 -0	98.25	125.75	102.37	164.12	490.49	122.62
60 -30 -0	84.62	150.14	90.87	144.12	469.75	117.43
60 -60 -0	69.71	95.37	71.25	126.25	362.58	90.64
60 -90 -0	128.87	190.57	125.62	70.87	515.93	128.98
90 -0 -0	84.12	97.00	96.87	81.00	358.99	89.74
90 -30 -0	79.50	156.20	111.00	157.42	504.12	126.03
90 -60 -0	47.62	106.50	114.75	116.00	384.87	96.21
90 -90 -0	86.12	175.70	76.87	104.87	443.56	110.89
TOTALES	1520.09	2120.33	1663.67	1998.97	7303.06	
MEDIAS	95.00	132.52	103.97	124.93		114.10

Cuadro A16. Concentración de datos para número de espigas por planta en zacate buffel Común, con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

Nitrógeno Kg/ha	Fósforo kg/ha					TOTALES	MEDIAS
	0	30	60	90			
0	533.81	520.53	417.62	466.83		1938.79	121.17
30	525.20	420.95	440.46	447.37		1833.98	114.62
60	490.49	469.75	362.58	515.93		1838.75	114.92
90	358.99	504.12	384.87	443.56		1691.54	105.72
TOTALES	1908.49	1915.35	1605.53	1873.69		7303.06	
MEDIAS	119.28	119.70	100.34	117.10			114.10

Cuadro A17. Concentración de datos para número de involucros por espiga en zacate buffel Común con 16 tratamientos de fertilización, con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.

Tratamientos N -P -K	Bloques				TOTALES	MEDIAS
	I	II	III	IV		
0 - 0 -0	110	139	93	115	457	114.25
0 -30 -0	119	120	113	110	462	115.50
0 -60 -0	93	105	126	76	400	100.00
0 -90 -0	100	117	96	120	433	108.25

30 -0 -0	102	122	123	118	465	116.25
30 -30 -0	116	103	91	113	423	105.75
30 -60 -0	119	115	129	123	486	121.50
30 -90 -0	90	102	114	130	436	109.00
60 -0 -0	96	97	117	121	431	107.75
60 -30 -0	116	109	93	104	422	105.50
60 -60 -0	103	93	88	119	403	100.75
60 -90 -0	114	132	105	132	483	120.75
90 -0 -0	124	95	90	73	382	95.50
90 -30 -0	95	105	142	88	430	107.50
90 -60 -0	80	113	111	118	422	105.50
90 -90 -0	137	113	117	129	496	124.00
TOTALES	1714	1780	1748	1789	7031	
MEDIAS	107.12	111.2	109.25	111.81		109.85

Cuadro A18. Concentración de datos para número de involucros por espiga en zacate buffel Común. Con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

Nitrógeno Kg/ha	Fósforo kg./ha				TOTALES	MEDIAS
	0	30	60	90		
0	457	462	400	433	1752	109.50
30	465	423	486	436	1810	113.10
60	431	422	403	483	1739	108.60
90	382	480	422	496	1780	111.20
TOTALES	1735	1787	1711	1848	7081	
MEDIAS	108.43	111.68	106.93	115.50		110.63

Cuadro A19. Concentración de datos para peso de involucros por espiga (g) en zacate buffel Común con 16 tratamientos de fertilización, con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.

Tratamientos N -P -K	Bloques				TOTALES	MEDIAS
	I	II	III	IV		
0 - 0 -0	0.3190	0.3826	0.1848	0.2304	1.1168	.2792
0 -30 -0	0.2762	0.3052	0.2502	0.2361	1.0677	.2669
0 -60 -0	0.2430	0.2759	0.2940	0.2025	1.0154	.2538
0 -90 -0	0.2767	0.3111	0.2224	0.2949	1.1051	.2762

30 -0 -0	0.2915	0.3446	0.2898	0.2635	1.1894	.2973
30 -30 -0	0.2708	0.2950	0.2163	0.2889	1.0710	.2677
30 -60 -0	0.3072	0.3157	0.3242	0.2769	1.2240	.3060
30 -90 -0	0.2443	0.2561	0.2830	0.3023	1.0857	.2714
60 -0 -0	0.2842	0.2761	0.2409	0.3176	1.1188	.2797
60 -30 -0	0.3099	0.2753	0.2259	0.2126	1.0237	.2559
60 -60 -0	0.2732	0.2451	0.2223	0.2589	0.9995	.2498
60 -90 -0	0.3042	0.3526	0.2508	0.2909	1.1985	.2996
90 -0 -0	0.3224	0.2705	0.2142	0.1600	0.9671	.2417
90 -30 -0	0.2709	0.2330	0.3461	0.1926	1.0426	.2606
90 -60 -0	0.1987	0.3241	0.2257	0.2515	1.0000	.2500
90 -90 -0	0.3576	0.3400	0.2481	0.2824	1.2281	.3070
TOTALES	4.5498	4.8029	4.0387	4.0620	17.4534	
MEDIAS	0.2843	0.3001	.2524	.2538		.2726

Cuadro A20. Concentración de datos para peso de involucros por espiga en zacate buffel Común, con cuatro niveles de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

Nitrógeno Kg/ha	Fósforo kg/ha					
	0	30	60	90	TOTALES	MEDIAS
0	1.1168	1.0677	1.0154	1.1051	4.3050	0.2690
30	1.1894	1.0710	1.2240	1.0857	4.5701	0.2856
60	1.1188	1.0237	0.9995	1.1685	4.3105	0.2694
90	0.9671	1.0426	1.0000	1.2281	4.2385	0.2649
TOTALES	4.3921	4.2050	4.2389	4.5874	17.4241	
MEDIAS	0.2740	0.2628	0.2649	0.2867		0.2722

Cuadro A21. Concentración de datos para longitud de espiga (cm) en zacate buffel Común con 16 tratamientos de fertilización, con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.

Tratamientos N -P -K	Bloques				TOTALES	MEDIAS
	I	II	III	IV		
0 -0 -0	11.74	11.25	9.60	10.90	43.49	10.86
0 -30 -0	10.00	10.25	11.10	10.50	41.85	10.46
0 -60 -0	9.80	9.95	10.60	9.80	40.15	10.03

0 -90 -0	10.20	9.85	9.90	10.85	40.80	10.22
30 -0 -0	10.25	10.85	10.75	10.40	42.25	10.56
30 -30 -0	10.80	9.75	9.60	10.90	41.05	10.26
30 -60 -0	10.90	10.20	10.90	10.50	42.50	10.62
30 -90 -0	9.60	10.25	10.60	11.00	41.45	10.36
60 -0 -0	9.65	10.40	10.10	10.60	40.75	10.11
60 -30 -0	10.00	10.45	10.30	9.90	40.65	10.16
60 -60 -0	9.90	9.75	9.55	11.00	40.20	10.05
60 -90 -0	10.45	10.85	9.70	10.90	41.90	10.47
90 -0 -0	10.65	9.90	9.80	8.30	38.65	9.96
90 -30 -0	9.70	9.50	11.10	9.20	39.50	9.87
90 -60 -0	10.35	10.30	9.50	10.40	40.85	10.21
90 -90 -0	10.85	10.85	10.05	11.30	43.05	10.76
TOTALES	164.84	164.65	163.15	166.45	659.09	
MEDIAS	10.30	10.29	10.19	10.40		10.29

Cuadro A22. Concentración de datos para longitud de espiga en zacate buffel Común. Con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

Nitrógeno Kg/ha	Fósforo kg/ha					TOTALES	MEDIAS
	0	30	60	90			
0	43.45	41.85	40.15	40.90		166.35	10.39
30	42.25	41.05	42.50	41.45		167.25	10.45
60	40.47	40.65	40.20	41.90		163.22	10.20
90	38.65	39.50	40.85	43.05		162.05	10.12
TOTALES	164.82	163.05	163.70	67.30		162.05	10.29
MEDIAS	10.30	10.19	10.23	10.45		358.87	

Cuadro A23. Concentración de datos para número de cariósides por espiga en zacate buffel Común con 16 tratamientos de fertilización. Con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.

TRATAMIENTOS			BLOQUES			
N -P -K	I	II	III	IV	TOTALES	MEDIAS
0 -0 -0	42	41	20	29	132	33.00
0 -30 -0	49	41	43	30	163	40.75
0 -60 -0	49	57	29	25	160	40.00
0 -90 -0	42	36	37	35	150	37.50

30 -0 -0	24	41	36	33	134	33.50
30 -30 -0	33	49	26	36	144	36.00
30 -60 -0	60	34	41	20	155	38.75
30 -90 -0	34	27	54	38	153	38.25
60 -0 -0	40	45	51	42	178	44.50
60 -30 -0	52	29	30	17	128	32.00
60 -60 -0	25	34	34	39	132	33.00
60 -90 -0	61	50	49	37	197	49.25
90 -0 -0	32	50	26	11	119	29.75
90 -30 -0	50	28	39	18	135	33.75
90 -60 -0	23	52	31	23	129	32.25
90 -90 -0	39	69	30	42	180	45.00
TOTALES	655	683	576	475	2389	
MEDIAS	40.93	42.68	36.00	29.68		37.32

Cuadro A24. Concentración de datos para número de cariósides por espiga en zacate buffel Común. Con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

Nitrógeno Kg/ha	Fósforo kg/ha				TOTALES	MEDIAS
	0	30	60	90		
0	132	163	160	150	605	37.81
30	134	144	155	153	586	36.62
60	178	128	132	197	635	39.68
90	119	135	129	180	563	35.18
TOTALES	563	570	576	680	2389	
MEDIAS	35.18	35.62	36.00	42.50		37.32

Cuadro A25. Concentración de datos para peso de cariósides por espiga (g) en zacate buffel Común con 16 tratamientos de fertilización, con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.

Tratamientos N -P -K	Bloques				TOTALES	MEDIAS
	I	II	III	IV		
0 - 0 -0	.0287	.0296	.0110	.0163	.0856	.0214
0 -30 -0	.0306	.0270	.0278	.0158	.1012	.0253
0 -60 -0	.0305	.0379	.0177	.0151	.1012	.0253
0 -90 -0	.0313	.0243	.0235	.0233	.1024	.0256

30 -0 -0	.0334	.0304	.0231	.0297	.1166	.0291
30 -30 -0	.0219	.0378	.0178	.0224	.0999	.0249
30 -60 -0	.0247	.0241	.0280	.0240	.1008	.0252
30 -90 -0	.0257	.0196	.0350	.0242	.1045	.0262
60 -0 -0	.0274	.0330	.0317	.0308	.1229	.0307
60 -30 -0	.0145	.0208	.0208	.0168	.0729	.0182
60 -60 -0	.0166	.0261	.0242	.0192	.0861	.0215
60 -90 -0	.0414	.0310	.0329	.0218	.1271	.0317
90 -0 -0	.0203	.0328	.0169	.0084	.0784	.0195
90 -30 -0	.0364	.0153	.0262	.0149	.0928	.0202
90 -60 -0	.0142	.0399	.0174	.0190	.0905	.0226
90 -90 -0	.0195	.0528	.0170	.0816	.1709	.0427
TOTALES	.4171	.4824	.3710	.3833	.16358	
MEDIAS	.0260	.0301	.0231	.0370		.0258

Cuadro A26. Concentración de datos para peso de cariósides por espiga en zacate buffel Común, con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

Nitrógeno Kg/ha	Fósforo kg/ha					TOTALES	MEDIAS
	0	30	60	90			
0	.0856	.1012	.1012	.1024	.3904	.0244	
30	.1166	.0999	.1008	.1045	.4218	.0263	
60	.1229	.0729	.0861	.1271	.4090	.0255	
90	.0784	.0928	.0906	.1709	.4327	.0270	
TOTALES	.4035	.3668	.3787	.5049	1.6538		
MEDIAS	.0252	.0229	.0236	.0315		.0258	

Cuadro A27. Concentración de datos para porcentaje de pureza real en zacate buffel Común con 16 tratamientos de fertilización, con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.

Tratamientos N -P -K	Bloques				TOTALES	MEDIAS
	I	II	III	IV		
0 - 0 -0	6.20	16.92	5.05	6.00	34.17	8.54
0 -30 -0	22.00	17.92	7.25	10.31	57.48	14.37
0 - 60 - 0	21.10	22.27	5.95	9.57	58.89	14.72
0 - 90 0	14.43	20.15	6.93	6.57	48.08	12.02

30 -0 0	15.46	14.04	4.99	7.73	42.22	10.55
30 -30 0	10.39	18.66	2.50	8.44	39.99	9.99
30 -60 0	14.65	15.65	7.81	5.35	43.46	10.86
30 -90 0	10.26	14.01	5.49	6.11	35.87	8.96
60 -0 0	15.11	16.77	7.71	8.02	47.61	11.90
60 -30 0	14.16	12.93	7.25	9.80	44.14	11.03
60 -60 0	13.64	13.34	9.22	7.68	43.88	10.97
60 -90 0	16.57	15.59	7.19	4.70	44.05	11.01
90 -0 0	14.33	17.79	3.08	4.47	39.67	9.91
90 -30 0	12.33	20.69	7.03	10.76	50.81	12.70
90 -60 0	7.59	13.57	7.03	7.86	36.05	9.01
90 -90 0	13.44	16.02	3.51	5.64	38.61	9.65
TOTALES	221.66	226.32	97.99	19.01	704.98	
MEDIAS	13.85	16.65	6.12	7.43		11.01

Cuadro A28. Concentración de datos para porcentaje de pureza real en zacate buffel Común. Con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

Nitrógeno Kg/ha	Fósforo kg/ha					
	0	30	60	90	TOTALES	MEDIAS
0	34.17	57.48	57.89	48.08	197.62	12.35
30	42.22	39.99	43.46	35.87	161.54	10.09
60	47.61	44.14	43.88	45.05	180.68	11.29
90	39.67	50.81	36.05	38.61	165.14	10.32
TOTALES	163.67	192.42	181.28	167.61	704.98	
MEDIAS	10.22	10.02	11.33	10.47		11.01

Cuadro A29. Concentración de datos para porcentaje de pureza comercial en zacate buffel Común con 16 tratamientos de fertilización. Con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.

Tratamientos N -P -K	Bloques				TOTALES	MEDIAS
	I	II	III	IV		
0 -0 -0	30.72	57.46	24.35	24.04	133.57	33.39
0 -30 -0	59.30	57.74	29.55	42.37	188.96	47.24
0 -60 -0	59.06	59.97	24.22	27.43	170.68	42.67
0 -90 -0	54.28	57.74	27.59	25.88	165.49	41.37

30 -0 -0	57.14	51.41	22.01	27.97	160.53	40.13
30 -30 -0	54.81	58.54	11.82	32.49	157.66	39.41
30 -60 -0	56.31	52.04	30.63	21.99	160.97	40.24
30 -90 -0	44.47	49.72	22.97	24.79	141.95	35.48
60 -0 -0	53.96	58.41	35.33	37.37	177.80	44.45
60 -30 -0	55.32	52.68	29.75	40.60	178.35	44.58
60 -60 -0	55.82	53.49	380.04	29.70	177.05	42.26
60 -90 -0	56.76	55.91	30.13	18.97	161.77	40.44
90 -0 -0	58.37	57.50	12.05	19.66	147.58	36.89
90 -30 -0	54.32	59.27	29.90	40.21	183.70	45.92
90 -60 -0	49.01	55.51	26.50	29.38	160.40	40.10
90 -90 -0	55.81	57.19	15.32	18.65	146.97	36.74
TOTALES	855.46	894.31	407.16	456.50	2613.43	
MEDIAS	53.46	55.89	25.44	28.53		40.70

Cuadro A30. Concentración de datos para porcentaje de pureza comercial en zacate buffel Común. Con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

Nitrógeno Kg/ha	Fósforo kg/ha					TOTALES	MEDIAS
	0	30	60	90			
0	133.57	188.96	170.68	165.49		658.70	41.16
30	160.53	157.66	160.97	141.95		621.11	38.81
60	177.80	178.35	177.05	161.77		694.97	43.43
90	147.58	183.70	160.40	146.96		638.64	39.91
TOTALES	619.48	708.67	669.10	616.17		2613.43	
MEDIAS	38.71	44.29	41.81	38.51			40.83

Cuadro A31. Concentración de datos para porcentaje de fertilidad en zacate buffel Común con 16 tratamientos de fertilización. Con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.

Tratamientos N -P -K	Bloques				TOTALES	MEDIAS
	I	II	III	IV		
0 - 0 -0	38	29	21	25	113	28.25
0 -30 -0	41	34	38	27	140	35.00
0 -60 -0	52	54	23	32	161	40.25
0 -90 -0	42	30	38	29	139	34.75

30 -0 -0	23	33	29	27	112	28.00
30 -30 -0	28	47	28	31	134	33.50
30 -60 -0	50	29	31	16	126	31.50
30 -90 -0	37	26	47	29	139	34.75
60 -0 -0	41	46	43	34	164	41.00
60 -30 -0	44	26	32	16	118	29.50
60 -60 -0	24	36	38	32	130	32.50
60 -90 -0	53	37	46	28	164	41.00
90 -0 -0	25	52	28	15	120	30.00
90 -30 -0	52	26	27	20	125	31.25
90 -60 -0	28	46	27	19	120	30.00
90 -90 -0	28	61	25	32	146	36.50
TOTALES	606	612	521	412	2151	
MEDIAS	37.87	38.25	32.56	25.75		33.60

Cuadro A32. Concentración de datos para porcentaje de fertilidad en zacate buffel Común. Con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

Nitrógeno Kg/ha	Fósforo kg/ha				TOTALES	MEDIAS
	0	30	60	90		
0	113	140	161	139	553	34.56
30	112	134	126	139	511	31.93
60	164	118	130	164	576	36.00
90	120	125	120	146	511	31.93
TOTALES	509	517	537	588	2151	
MEDIAS	31.81	32.31	33.56	36.75		33.60

Cuadro A33. Concentración de datos para peso de 1000 carióspsides (g) en zacate buffel Común con 16 tratamientos de fertilización. Con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.

Tratamientos N -P -K	Bloques				TOTALES	MEDIAS
	I	II	III	IV		
0 - 0 -0	0.4429	0.5696	0.4447	0.6059	2.0631	0.5157
0 -30 -0	0.5118	0.4948	0.5226	0.5444	2.1036	0.5259
0 -60 -0	0.5225	0.5567	0.5562	0.5567	2.221	0.5555
0 -90 -0	0.5003	0.6152	0.5563	0.5698	2.2246	0.5561

30 -0 -0	0.5128	0.5767	0.5547	0.5308	2.1750	0.5437
30 -30 -0	0.4240	0.5159	0.4863	0.5508	1.9770	0.4942
30 -60 -0	0.5680	0.5731	0.5893	0.4712	2.2016	0.5504
30 -90 -0	0.4628	0.4846	0.4995	0.6116	2.0585	0.5146
60 -0 -0	0.5338	0.5897	0.4827	0.5706	2.1768	0.5442
60 -30 -0	0.4720	0.4756	0.4792	0.5737	2.0005	0.5001
60 -60 -0	0.5418	0.5035	0.5136	0.5702	2.1291	0.5322
60 -90 -0	0.4315	0.6010	0.6006	0.4638	2.0969	0.5242
90 -0 -0	0.4851	0.5423	0.4996	0.4760	2.0030	0.5007
90 -30 -0	0.5126	0.6408	0.5040	0.5893	2.2467	0.5616
90 -60 -0	0.4012	0.5964	0.5460	0.4932	2.0368	0.5092
90 -90 -0	0.5009	0.5208	0.5356	0.5707	2.1280	0.5320
TOTALES	7.8540	8.8567	8.3839	8.7487	33.8433	
MEDIAS	0.4908	0.5239	0.5239	0.5467		0.5287

Cuadro A34. Concentración de datos para peso de 1000 cariósides (g) en zacate buffel Común. Con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

Nitrógeno Kg/ha	Fósforo kg/ha					TOTALES	MEDIAS
	0	30	60	90			
0	2.0631	2.3136	2.2221	2.2224	8.6134	.5383	
30	2.1750	1.9770	2.2016	2.0585	8.4121	.5257	
60	2.1768	2.0005	2.1291	2.0969	8.4033	.5252	
90	2.0030	2.2467	2.0368	2.1280	8.4145	.5259	
TOTALES	8.4179	8.3178	8.5896	8.5080	33.8433		
MEDIAS	0.5261	0.5204	0.5368	0.5317		0.5287	

Cuadro A35. Concentración de datos para altura de planta (cm) en zacate buffel Común con 16 tratamientos de fertilización, con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.

Tratamientos N -P -K	Bloques				TOTALES	MEDIAS
	I	II	III	IV		
0 - 0 -0	92	95	70	95	352	88.00
0 -30 -0	75	87	75	95	332	83.00
0 -60 -0	67	88	80	78	313	78.25
0 -90 -0	85	82	77	93	337	84.25

30 -0 -0	83	95	73	98	349	87.25
30 -30 -0	80	93	73	83	329	82.25
30 -60 -0	98	83	90	80	351	87.75
30 -90 -0	80	78	88	90	336	84.00
60 -0 -0	80	85	70	87	322	80.50
60 -30 -0	98	80	70	95	343	85.75
60 -60 -0	87	88	65	83	323	80.75
60 -90 -0	78	88	78	75	319	79.75
90 -0 -0	75	70	70	62	277	69.25
90 -30 -0	93	52	90	83	318	79.50
90 -60 -0	78	93	72	85	328	82.00
90 -90 -0	75	92	75	90	332	83.00
TOTALES	1324	1349	1216.00	1372.00	5261	
MEDIAS	85.75	84.31	76.00	85.75		82.20

Cuadro A36. Concentración de datos para altura de planta (cm) en zacate buffel Común. Con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

Nitrógeno Kg/ha	Fósforo kg/ha				TOTALES	MEDIAS
	0	30	60	90		
0	352.00	332.00	313.00	337.00	1334.00	83.37
30	349.00	329.00	351.00	336.00	1365.00	85.31
60	322.00	343.00	323.00	319.00	1307.00	81.68
90	277.00	318.00	328.00	332.00	1255.00	78.47
TOTALES	1300.00	1322.00	1315.00	1324.00	5261.00	
MEDIAS	81.25	82.62	82.18	82.75		82.20

Cuadro A37. Concentración de datos para rendimiento de semilla (gramos por parcela) en zacate buffel Común con 16 tratamientos de fertilización, con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.

Tratamientos	Bloques				TOTALES	MEDIAS
	N -P -K	I	II	III		
0 - 0 - 0	11.00	33.00	19.00	65.50	128.50	32.12
0 -30 -0	45.50	12.00	28.00	61.50	147.00	36.75
0 -60 -0	33.00	30.00	29.00	45.00	137.00	34.25
0 -90 -0	24.50	50.00	26.50	52.00	153.00	38.25
30 -0 -0	32.00	28.00	21.50	42.00	123.50	30.87
30 -30 -0	35.50	42.50	16.00	32.00	126.00	31.50
30 -60 -0	38.00	46.00	32.50	27.50	144.00	36.00
30 -90 -0	46.50	47.00	28.00	52.00	173.50	43.37
60 -0 -0	59.00	21.50	22.50	33.50	136.50	34.12
60 -30 -0	42.00	32.00	36.00	47.50	157.50	39.37
60 -60 -0	42.50	45.00	55.50	41.00	184.00	46.00
60 -90 -0	27.00	48.00	35.50	38.00	148.50	37.12
90 -0 -0	36.00	60.50	34.00	29.00	159.50	39.87
90 -30 -0	51.00	14.50	49.00	53.00	167.50	41.87
90 -60 -0	52.00	40.00	43.00	41.00	176.00	44.00
90 -90 -0	53.50	42.00	36.50	57.00	189.00	47.25
TOTALES	629.00	592.00	512.50	717.50	2451.00	
MEDIAS	39.31	37.00	32.03	44.84		38.29

Cuadro A38. Concentración de datos para producción de semilla(gramos por parcela) en zacate buffel Común con cuatro dosis de nitrógeno y cuatro de fósforo. Ocampo, Coah.

Nitrógeno kg/ha	FósforoKg/ha				TOTALES	MEDIAS
	0	30	60	90		
0	128.50	147.00	137.00	153.00	565.50	35.34
30	123.50	126.00	144.00	173.00	567.00	35.43
60	136.50	157.50	184.00	148.50	626.50	39.15
90	159.50	167.50	176.00	189.00	692.00	43.25
Totales	548.00	598.00	641.00	664.00	2451.00	
Medias	34.25	37.37	40.06	41.50		

Cuadro A39 Concentración de datos para número de espigas por planta en zacate buffel Común con 16 tratamientos de fertilización con nitrógeno y fósforo. Ocampo, Coah.

Tratamientos N -P -K	Bloques				TOTALES	MEDIAS
	I	II	III	IV		
0 - 0 - 0	37.00	72.00	49.00	144.00	302.00	75.50
0 - 30 - 0	91.00	31.00	88.00	107.00	317.00	79.25
0 - 60 - 0	127.00	95.00	70.00	88.00	380.00	95.00
30 - 90 - 0	52.00	141.00	42.00	70.00	305.00	76.25
30 - 0 - 0	85.00	92.00	65.00	117.00	359.00	89.75
30 - 30 - 0	61.00	118.00	61.00	67.00	307.00	76.75
30 - 60 - 0	78.00	131.00	78.00	62.00	349.00	87.25
30 - 90 - 0	89.00	135.00	106.00	88.00	418.00	104.25
60 - 0 - 0	143.00	75.00	118.00	105.00	441.00	110.25
60 - 30 - 0	89.00	102.00	86.00	66.00	343.00	85.75
60 - 60 - 0	82.00	110.00	185.00	120.00	497.00	124.25
60 - 90 - 0	75.00	154.00	155.00	84.00	468.00	117.00
90 - 0 - 0	94.00	130.00	106.00	91.00	421.00	105.25
90 - 30 - 0	118.00	113.00	120.00	143.00	494.00	123.50
90 - 60 - 0	95.00	152.00	114.00	76.00	437.00	109.25
90 - 90 - 0	139.00	101.00	113.00	126.00	479.00	119.25
TOTALES	1455	1752	1556	1554	6317	
MEDIAS	90.93	109.50	97.25	97.12		98.70

Cuadro A40. Concentración de datos para número de espigas por planta En zacate buffel Común con cuatro dosis de nitrógeno y Cuatro de fosforo. Ocampo, Coah.

Nitrógeno Kg/ha	Fósforo kg/ha				TOTALES	MEDIAS
	0	30	60	90		
0	302.00	317.00	380.00	305.00	1304.00	81.50
30	359.00	307.00	349.00	418.00	1433.00	89.56
60	441.00	343.00	497.00	468.00	1749.00	109.31
90	421.00	494.00	437.00	479.00	1831.00	114.43
TOTALES	1523.00	1461.00	1663.00	1670.00	6317.00	
MEDIAS	95.18	91.31	103.93	104.37		98.70

