

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



RESPUESTA A DIFERENTES NIVELES DE
FERTILIZACION EN REMOLACHA FORRA-
JERA (Beta vulgaris L.) EN GRAL. TERAN, N.L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

ROGELIO CASTILLO TREVIÑO

MONTERREY, N. L.

FEBRERO DE 1978

0507

T
SB211
.M27
C3
c.1



1080061190

ARCHIVO

0507



AUDITORIA
U. A. N. L.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



RESPUESTA A DIFERENTES NIVELES DE
FERTILIZACION EN REMOLACHA FORRA-
JERA (*Beta vulgaris* L.) EN GRAL. TERAN, N.L.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

ROGELIO CASTILLO TREVIÑO

MONTERREY, N. L.

FEBRERO DE 1978

T
SB 211
• M 27
C 3

✓ FA 3
178



Biblioteca Central
Maana Solidaridad
F. Tesis



UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

A LA MEMORIA DE MI PADRE:

SR. MIGUEL CASTILLO PUENTE

A MI MADRE:

SRA. NICOLASA TREVIÑO VDA. DE CASTILLO

Que con su ejemplo y sabios consejos me --
han guiado en todos los aspectos de mi vida.

A MIS HERMANOS Y CUÑADAS:

MIGUEL Y ROSA ELVA
MAURO Y DELA ALICIA
NICOLAS Y REBECA
LEONCIO Y ROSARIO
ROMAN

A MI HERMANA Y SU ESPOSO:

IRMA E ISMAEL

Un reconocimiento especial al Ing. Enrique Elías Ca--
lles y al Personal Técnico y de Apoyo del Campo Agrícola
Experimental de Gral. Terán, N.L. por su valio-
sa y desinteresada ayuda en la realización de este tra-
bajo.

A MIS ASESORES:

ING. JUAN E. AGUIRRE COSSIO

ING. EMILIO OLIVARES SAENZ

ING. RAUL P. SALAZAR SAENZ

A MIS MAESTROS, COMPAÑEROS Y AMIGOS:

Que con sus conocimientos y apoyo moral contribuyeron ampliamente en la consumación de mis estudios.

I N D I C E

	Página
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	3
MATERIALES Y METODOS	25
RESULTADOS Y DISCUSION	32
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
RESUMEN	39
BIBLIOGRAFIA	40
APENDICE	46

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<u>TABLA</u>		<u>PAGINA</u>
1	Matriz de tratamientos para experimento - de fertilización en el Campo Agrícola Experimental de Gral. Terán, N.L. C.I.A.T. - I.N.I.A.	47
2	Características físico-químicas del suelo y subsuelo que fueron utilizadas en el presente experimento en el ciclo agrícola 1975-76. C.A.E., Gral. Terán, N.L. C.I.A.T. - I.N.I.A.	48
3	Donde se muestra el rendimiento total (Y_1) por unidad experimental en experimento de fertilización en remolacha forrajera en - Gral. Terán, N.L.	49
4	Datos de rendimiento de raíz (Y_2) en experimento de fertilización en C.A.E., Gral. Terán, N.L. C.I.A.T. - I.N.I.A.	50
5	Datos de rendimiento de follaje (Y_3) en experimento de fertilización en C.A.E., Gral. Terán, N.L. C.I.A.T. - I.N.I.A.	51
6	Datos de la variable X_1 (longitud de raíz) - en experimento de fertilización en C.A.E., Gral. Terán, N.L. C.I.A.T. - I.N.I.A.	52
7	Datos de la variable X_2 (diámetro de raíz) en experimento de fertilización en C.A.E., Gral. Terán, N.L. C.I.A.T. - I.N.I.A.	53

TABLAPAGINA

8	Donde se muestra el número de plantas por unidad experimental en experimento de fertilización en C.A.E., Gral. Terán, N.L. - - C.I.A.T. - I.N.I.A.	54
9	Donde se muestra las medias de rendimientos totales (Y_1), rendimiento de raíz (Y_2), de follaje (Y_3), largo (X_1) y diámetro de raíz (X_2)	55
10	Análisis de varianza para la variable Y_1 -- (rendimiento total por unidad experimental - en experimento de fertilización en C.A.E., Gral. Terán, N.L.	56
11	Análisis de varianza para Y_2 (rendimiento - en raíz en experimento de fertilización en - remolacha forrajera en Gral. Terán, N.L.	57
12	Análisis de varianza para la variable Y_3 -- (rendimiento de follaje) en experimento de - fertilización en Gral. Terán, N.L.	58
13	Análisis de varianza para X_1 (longitud de - raíz) en experimento de fertilización en re- molacha forrajera en Gral. Terán, N.L.	59
14	Análisis de varianza para la variable X_2 -- (diámetro de raíz) en experimento de ferti- lización en remolacha forrajera en Gral. Te- rán, N.L.	60
15	Análisis de covarianza para la variable Y_1 (rendimiento total) en experimento de fer- tilización en Gral. Terán, N.L.	61

TABLAPAGINA

16	Análisis de covarianza para la variable Y_2 - (rendimiento de raíz) en experimento de fer- tilización en Gral. Terán, N.L.	62
17	Análisis de covarianza para la variable Y_3 - (rendimiento de follaje) en experimento de -- fertilización en Gral. Terán, N.L.	63

FIGURAS

FIGURAPAGINA

1	Donde se muestra la distribución de los - tratamientos en experimento de fertiliza-- ción en remolacha forrajera en el Campo Agrícola Experimental en Gral. Terán, N.L.	30
2	Análisis de tratamientos (cuadrado doble) para experimento de fertilización en remc-- lacha forrajera en Gral. Terán, N.L.	31

INTRODUCCION

Entre los principales problemas a que se enfrenta el productor de ganado, tanto de carne como de leche, se encuentra el de la escasez de fuentes de alimentación para el mismo, para la zona Noreste, el problema se agudiza sobre todo en la época de invierno. Motivo por el cual se llevó a cabo un estudio como remolacha forrajera, esta planta reúne las características deseables para la alimentación del ganado, así como alta producción por hectárea, además, tiene la ventaja que se cosecha en la época crítica es decir, en invierno.

Cuando se usó como alimento en vacas lecheras, la producción de leche no fué diferente que al usar con el mismo fin avena forrajera, lo que muestra la capacidad alimenticia de esta planta. (34)

En trabajo realizado en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. en General Escobedo, N.L., se han obtenido rendimientos hasta de 167 Ton/Ha. (17).

El objetivo perseguido en este estudio preliminar es el de generar información acerca del aspecto de fertilización en este cultivo, ya que la existente es escasa.

El presente trabajo se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental de General Terán, N.L. que corresponde al -- Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas (CIAT) del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) en invierno de 1975.



REVISION DE LITERATURA

Clima . - Procedente de climas cálidos, la remolacha forrajera se da bien en los templados. Germina de 8 a 9°C y la elevación paulatina de la temperatura en su ciclo favorece su crecimiento; - el peso de la raíz es función directa de las temperaturas y cantidad de luz recibida en las primeras fases de desarrollo. (29)

En base a lo anterior, la región comprendida en los - Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Puebla, Querétaro y Tlaxcala, donde las lluvias se presentan en los meses de julio a septiembre beneficiando el desarrollo de la planta es el ideal. (31)

El clima más apropiado para la remolacha forrajera - es el fresco, con un óptimo de 15 a 18°C, aunque es tolerante a - temperaturas externas de 4 y 24°C, inclusive resiste bajas temperaturas, hasta de -4°C. (13), (26)

Se adapta además a los climas templados, sólo los -- climas calientes y secos no le convienen. (10), (35)

Es susceptible a cambios bruscos de temperatura. Su mejor desarrollo lo obtiene en climas fríos, ya que en los cálidos

se acentúa la transpiración, hasta el punto de sobrepasar la absorción y sobrevenir la marchitez. (21)

Necesita precipitaciones de 500-600 mm. distribuidos en todo el ciclo del cultivo y cuando no se presentan se recurre al riego. (20)

La riqueza sacarina de la remolacha es directamente proporcional a la luminosidad, temperatura y humedad cuyos factores son favorables para su cultivo en la zona comprendida entre los 47 y 57° de latitud norte a pesar de ser nativa de la zona sur de España

Es de notar que aunque los factores climáticos juegan un papel primordial, importa mucho su distribución durante el ciclo evolutivo. (30)

Bajo temperaturas altas y otras condiciones desfavorables, la raíz de la remolacha forrajera desarrolla anillos de color claro alternados, con los de rojo ó violeta obscuro. (33)

Preparación del terreno. - Para la preparación del terreno destinado a este cultivo, se requiere una labor profunda, con arado de vertedera de 25 a 40 cm. de profundidad, una labor profunda con escavificador de 35 a 40 cm. y labores de nivelación con rastras de discos (26)

La tierra debe de estar mullida, profundamente, ha - de estar apretada para que las raíces no bifurquen y se unan bien al suelo pero muy fina en la superficie, con el fin de facilitar la germinación y plana para que las labores superficiales se realicen en buenas condiciones. (2)

En fin, se requiere de un barbecho profundo, uno ó - dos pasos de rastra, una cruz si es necesaria y tener una buena nivelación. (5)

Las ventajas que se pueden alcanzar con una buena - semilla no son posibles sin una buena preparación del terreno. (22)

El terreno debe ser trabajado profundamente como se hace con el maíz y todas las plantas de escarda. (27)

La labor profunda no debe ser menor de 30 cm. pu-- diendo llegarse a los 40 cm. si el subsuelo lo permite, usando -- arado de discos cuyo trabajo se completa con un subsuelador, en el caso de que no convenga invertir los estratos profundos.

Inmediatamente después de la cosecha, desvar● los - residuos del cultivo anterior, barbeche a una profundidad de 20 a 30 cm. y perpendicular al surcado, si es necesario cruce. Ras--

tree para desmenuzar los terrones y nivele ó empareje el terreno.

(6)

Epoca de siembra. - La época dependiendo de las condiciones ecológicas de cada región podrá ser en invierno, primavera ó verano, para la zona noreste con necesidades de forraje en invierno, se recomienda sembrarla todo el mes de octubre y para la Comarca Lagunera se recomienda del 1º de agosto al 15 de octubre. (6), - (9), (16) y (20)

Las mejores épocas de siembra en un experimento -- realizado en General Escobedo, N.L., para probar el rendimiento de forraje en ocho fechas de siembra fueron las correspondientes a los meses de septiembre y octubre. (37)

En Coahuila, Estado de México y Tamaulipas, se - - siembra en invierno y en Guanajuato, Puebla, D.F. y Chihuahua, se hace en primavera ó en verano. (3)

En el Centro de Investigaciones Agrícolas del Noreste (CIANE) realizaron un experimento usando 5 variedades de remola cha y ocho fechas de siembra para invierno.

15 de agosto

15 de octubre

30 de agosto

30 de octubre

15 de septiembre	15 de noviembre
30 de septiembre	30 de noviembre

Las mejores fechas resultaron ser: las del 15 de - - agosto y 30 de septiembre. (7)

En General Escobedo, se realizó un experimento para comparar los rendimientos de forraje entre ocho fechas de siem--bra con dos variedades de remolacha, las variedades usadas fue--ron la roja bola poliploide y la Mammoth long red y las fechas:

2 de septiembre	1º de noviembre
17 de septiembre	15 de noviembre
2 de octubre	1º de diciembre
15 de octubre	15 de diciembre

Resultando ser las primeras 3 fechas las mejores.(8)

En el CIAT, usando la variedad amarilla ovalada se hizo un experimento de fechas de siembra para el ciclo de tempra no, las fechas fueron las siguientes:

Febrero 21	Abril 2
Marzo 13	Abril 22

Las plantas sembradas en la primera fecha obtienen - el mayor rendimiento con diferencia altamente significativa sobre las demás, observándose en éstas que el rendimiento total decrece cuando aumentan las temperaturas. (8)

Siembra: método y densidad. - La semilla presenta el grado óptimo a los dos años. Pero puede conservar sus facultades germinativas durante cuatro años. La profundidad de siembra es de 4 cm. utilizándose de 20 a 25 kilos de semilla/Ha., la siembra en secano se efectúa en líneas de 80 cm. de separación, con las máquinas sembradoras. La siembra de riego se efectúa también en líneas y a máquina, dejando como operación posterior el trazo de lomas de división en tabulares. (20), (21) y (1)

La siembra se hace a chorrillo en húmedo ó en seco. Se utilizan 20 Kg/Ha. de semilla cuando las siembras se hacen en seco y 18 Kg/Ha para siembra en húmedo. (4)

La siembra en hilera se puede hacer a golpe (mateado) con una densidad de 10 a 12 Kg/Ha. de semilla también a chorrillo, usando de 16 a 22 Kg. de semilla por hectárea. (35)

Los métodos de siembra usados son: mateado, chorrillo y a lomo de surco. De los métodos a todos el mateado se usa

poco, ya que presenta mayor problema en el aclareo, siendo más común el de a chorrillo. Se recomienda hacer el aclareo a los -- 40 días después de la emergencia de las plantas. (6)

Los espaciamientos varían de 50 a 60 cm. entre surcos y de 35 a 45 cm. entre plantas, la densidad de siembra se recomienda sea de 10 a 20 Kg./Ha. La siembra se hace a mano ordinariamente dado el volumen de la semilla, pero también se presta con suma facilidad a los procedimientos mecánicos. (11), (21)

Bolaños (13) probando 5 espaciamientos entre plantas que fueron: 20 cm., 25 cm., 30 cm., 35 cm. y 40 cm., encontró que el de 20 cm. es el más recomendable por obtenerse con - éste el mayor rendimiento (88.93 Ton/Ha.)

Riegos.- Los requerimientos de humedad durante todo el ciclo - de este cultivo es de 500-600 mm. de lluvia. Conviene alternar -- los riegos con la lluvia. Esperar a que se seque el suelo para iniciar los riegos, no es buena técnica agrícola, ya que se produce un estado de sequía que paraliza el crecimiento de la raíz y reduce grandemente la producción. (20)

Se sugieren 2 ó 3 riegos de auxilio pero ligeros, pues el exceso de humedad favorece pudriciones de la raíz. (6)

Si se siembra en seco, el riego de germinación debe ser lento para evitar el arrastre de la semilla. (4)

Los excesos de humedad, además de producir pudriciones, retrasa la germinación, porque disminuye la temperatura del suelo. (30)

Plagas. - Juscafresa (24) cita las siguientes plagas: la pulguilla de la remolacha Chaetocnema tribialis, coleóptero que alcanza -- una longitud de 1.5 a 2 mm., es de cuerpo ovalado. En estado -- adulto ataca a las plantas recién nacidas.

Las chinches (cassidaas) corresponden a los crisomélidos, el Cassida nebulosa y el Cassida vittata causan estragos en las hojas.

Las principales plagas de la remolacha en la Comarca Lagunera son: chicharrita, gusano soldado, pulgón y trips. Para combatir la chicharrita se recomienda: 3/4 a un litro por hectárea de paratión metílico (folido) al 50%, mezclado con 4 a 6 litros de D.D.T. al 25% ó con dipterex al 80% en forma de polvo humectable. (4). Estos insecticidas deben mezclarse con agua suficiente para cubrir una hectárea. Las otras plagas no es necesario combatirlas.

Enfermedades. - Las principales enfermedades en ciertas áreas -- donde se produce remolacha azucarera, son el arrollamiento la - mancha de la hoja y la raíz negra, aún cuando también hay otras enfermedades que reducen los rendimientos.

a) Arrollamiento de la hoja (Ruga verrucosans). El - arrollamiento es una enfermedad extremadamente destructora en - las zonas intermontañosas y en California. El arrollamiento es -- causado por un virus transmitido por insectos. Las plantas infectadas muestran las hojas arrolladas, una decoloración de la remola- cha y muerte de las raicillas laterales.

Las plantas jóvenes crecen poco después de la infec-- ción, pero la infección tardía causa muy pocos síntomas aprecia-- bles. El grado del daño varía de acuerdo con el número de insectos que se alimentan de las plantas, de la fase del desarrollo en que se produzca la infección y de la resistencia hereditaria de la planta.

b) Mancha de la hoja: (Cergopora beticola). La man- cha de la hoja es una enfermedad de la remolacha. La mancha de la hoja se caracteriza por pequeñas manchas circulares en las hojas y en los pecíolos que a medida que el ataque va siendo más - fuerte, hacen que las hojas dañadas se sequen y adquieran un co--

lor café de tal manera que todo el campo tiene un aspecto chamuscado. Las hojas afectadas son substituídas por nuevas hojas interiores, que a su vez pueden ser infectadas. Este nuevo crecimiento se produce a expensas del desarrollo de las raíces y del almacenamiento de azúcar.

c) Raíz negra (*Aphanomyces cochlioides*). La raíz negra prevalece ampliamente en las zonas húmedas y donde se cultiva en suelos con pH de 7 ó menos. La Raíz negra, causa la muerte de las plántulas pequeñas de tal manera que la población puede disminuir notablemente durante las primeras dos semanas después de la siembra. En las plantas adultas que sobreviven las raíces laterales pueden estar muertas ó la parte terminal de la raíz pivotante puede estar muerta. Las plantas afectadas son débiles y achaparradas. Aún cuando hay varios organismos que pueden estar relacionados con este tipo de daño, parece ser que el agente causal más importante es (*Aphanomyces cochlioides*).

d) Otras enfermedades. Entre otras enfermedades que atacan a la remolacha figuran mildiú veloso, la *Rhizoctonia* y el *Sclerotium*, ambos causantes de la pudrición de la raíz, los amarillamientos por *Fusarium* y por virus. ('33)

La chicharrita de la remolacha (Circulifer tenellus), es un insecto portador de un agente patógeno (Ruga verrucosans) causante de una enfermedad llamada chino.

Variedades. - Existen muchas variedades de remolacha forrajera, algunas de las más clásicas son: Campestre Roja de Alemania, la Gigante Mammouth, la Cuerno de Buey, la Gigante Roja, la Globo Roja, etc. (7)

En México, las más usadas son: la Roja Gigante -- Mammouth, la Verde Blanca, la Rosa Beta, la Amarilla Ovalada, la Roja Bola y la Trivert. Cada una de las cuales es usada según su adaptación a las condiciones ecológicas de cada región. (3), - (4)

La Amarilla Ovalada, la Roja Gigante y la Roja Bola, han dado buenos resultados en el Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas. (8)

Mientras que las variedades: Roja Gigante Mammouth Amarilla Ovalada, Rosa Beta y Trivert han resultado ser las mejores en el Centro de Investigaciones Agrícolas del Noreste (CIANE) Coah. (4)

Para la región de Apodaca, N.L., se ha encontrado -

buena adaptación para las variedades: Rosa Beta, Roja Gigante --
Mammoth, Verde Blanca y Trivert. (2)

Producción y cosecha. - En este cultivo son aprovechadas las raíces y las hojas y se han dado rendimientos promedios de 112 toneladas de raíces por 38 toneladas de hojas/Ha. (1)

En experimento realizado en el Campo Agrícola Experimental del I.T.E.S.M., ubicado en el Municipio de Apodaca, N.L. se dieron resultados altos en rendimiento de forraje, cuyo rango variaba de los 95.24 Ton/Ha. (44.42 Ton/Ha. de hojas y 51.25 -- Ton/Ha. de raíz) a los 156.04 Ton/Ha. (87.44 Ton/Ha. de hojas y 68 62 Ton/Ha de raíz) y con una producción total de materia seca de 12.94 Ton/Ha. a 23 89 Ton/Ha. (.2)

Se menciona que de 11 variedades de remolacha estudiadas por tres años en Albania, la "Beta Rosa" y "Mamut" dieron los rendimientos más altos en raíces. El contenido de materia seca en las raíces fué de 20.7% y 17.2% en las remolachas azucareras 14.8% y 12.5% en el tipo semiazucarero y 11.8% en el tipo -- forrajero.

Únicamente muy pocos días antes de la recolección se deben arrancar hojas, preferentemente sólo las avariadas; ya que antes sería perjudicial para la raíz que alcanzara menos peso.(35)

Aguilera (2) obtuvo buenos rendimientos realizando -- sus cosechas a los 90 días después de la siembra, en una producción total de 156.04 Ton./Ha. de forraje verde.

El cultivo está listo para cosecharse a los 120 ó 130 días después de nacidas las primeras plantitas. Puede cosecharse toda la planta, ó bien, cortarse el follaje y regar para provocar su recuperación, para cosechar se puede emplear un arado que re mueve profundamente la tierra con el fin de desprender fácilmente la remolacha. (6). La remolacha antiguamente se recogía y desmochaba a mano, pero se han ideado máquinas apropiadas para es tas labores, lo que unido al uso de nuevas variedades poliploides y monogérmicas de remolacha forrajera, permitirá realizar un cul tivo moderno en esta planta. Así es posible efectuar enteramente por medios mecánicos, las operaciones de cavar, sacar, cargar - en camiones y el arrollado en hileras. (39), (42)

Fertilización. - La buena calidad de la remolacha depende de un -- crecimiento rápido y continuado, por lo tanto el suelo debe ser -- fértil por naturaleza, recibir aplicaciones de los elementos que le hacen falta.

Poca es la información que se tiene acerca de reco-- mendaciones de fertilización, sin embargo para la zona de Matamoros, Tamps. se recomienda la de 80-40-0 (8).

La remolacha prefiere tierras ricas, profundas, abonadas y mullidas. Es muy sensible a los abonos orgánicos ó químicos. No debe abonarse nunca con estiércol fresco porque además de que deforma las raíces, hay peligro de que provoque la aparición de enfermedades fungosas. Cuando se use estiércol fresco, este se enterrará unos seis meses antes de la siembra, enterrándolo algo profundo. Se ha comprobado que la remolacha rinde -- más si se le aplica abono mixto ó sea estiércol combinado con abonos químicos.

Una de las mejores fórmulas es la siguiente:

300 Kg. de estiércol fresco
 6 Kg. de superfosfato de cal
 3 Kg. de nitrato de sodio
 1 Kg. de potasio

Cuando no se disponga de estos abonos químicos, se puede usar la siguiente fórmula que también da buenos resultados por área:

450 Kg. de estiércol fresco
 8 Kg. de cenizas vegetales
 3 Kg. de sosa
 1 Kg. de yeso
 1 Kg. de cal apagada

Conservación de la remolacha forrajera. - Debido a la protección de su piel y a su composición rica de azúcar y pobre en proteína, la remolacha se conserva fácilmente.

Para su conservación la remolacha debe limpiarse y - eliminar las podridas. Una de las formas más sencillas es elegir un suelo sano, cubrirlo con una gruesa capa de paja seca y sobre ella la remolacha (raíz) cosechada, luego se cubre con paja, así - queda defendida del frío y la lluvia. También se pueden utilizar -- depósitos ó silos (en este caso se pica la raíz).

La desecación integral es un nuevo método de conservación de la remolacha, para ello las remolachas recogidas pasan por un dispositivo de limpieza, y a continuación por otro de corte que las parte en pequeños rodajes, que son los que pasan a las -- deshidratadoras, consiguiéndose un producto excelente comparable a los cereales.

Cuando se van a ensilar los cuellos y las hojas es recomendable añadir medio kilo de carbonato de calcio para contra--rrestar el exceso de ácido oxálico que contiene y mejorar la con--servación para rebajar la humedad excesiva; antes de ensilar se deben secar ligeramente ó mezclarlo con pulpa seca ó paja seca en el momento de ensilar. (42)

Los ensilajes de hojas de remolacha forrajera son -- muy susceptibles a contaminarse peligrosamente con el suelo, de manera que para obtener una conservación adecuada se hace necesario añadir azúcar ó ácido. (25)

Marinova (28) menciona que en experimento de resistencia a putrefacción en almacenaje de tres tipos de remolacha, - la azucarera fué la que menos pérdidas sufrió por putrefacción, - luego siguió la semiazucarera y por último la mangel.

Valor nutritivo de la remolacha.- La cantidad de materia seca -- que produce el cultivo de la remolacha es muy considerable, pero puede ser sobrepasado por otros cultivos, como el maíz forrajero, sin embargo, si consideramos la concentración nutritiva vemos -- que la remolacha se coloca en la cabeza de los cultivos forrajeros ya que es el que tiene concentraciones nutritivas más altas (de 0.8 a 1.0 U.I./Kg.)

La materia seca de la remolacha es casi tan rica - como la de los cereales, pudiéndose utilizar en sustitución de los mismos, esta riqueza extraordinaria de la materia seca de la remolacha se debe a que la cantidad de fibra celulósica es mínima y la mitad de la materia está constituida por azúcar. (3), (42)

En la mayor parte de los experimentos realizados con vacas lecheras, 1 Kg. de materia seca de la remolacha forrajera ha resultado equivalente a 1 Kg. de materia seca de grano de maíz trigo y cebada, aunque las raíces no pueden substituir el heno de leguminosas en la alimentación del ganado, puede reemplazar una parte considerable del grano que se suministra a los animales. (32)

Risse (36) indica que la remolacha se caracteriza por su riqueza en agua, azúcar y sales de potasio y su pobreza en -- protefna. Se han encontrado en la remolacha forrajera los siguientes valores nutritivos:

<u>Composición de la raíz</u>	<u>Remolacha corriente</u>	<u>Tipo Danés</u>
Materia seca	13.0%	13.8%
Protefna bruta	1.6%	1.3%
Protefna digestible	1.2%	0.7%
Lípidos	0.1%	1.2%
Celulosa	1.0%	1.2%
Materias minerales	1.0%	1.2%
U. F. (Unidades forrajeras)	0.10%	0.16%
<u>Composición de hojas coronas</u>		
Substancia seca		16.5%
Protefna bruta		2.3%
Celulosa		1.6%
Cenizas		4.8%
U. F./Kg.		0.12%

Watson (41) indica el contenido de proteína bruta digerible (P.B.D.) y el equivalente de almidón (E.A.) de diferentes ensilajes:

<u>Tipo de ensilajes</u>	Porcentaje de ensilaje fresco			Porcentaje de materia seca		
	<u>M.S.</u>	<u>P.B.D.</u>	<u>E.A.</u>	<u>P.B.</u>	<u>P.B.D.</u>	<u>E.A.</u>
Cabezuela de remolacha	25	1.6%	10.8	11	6.4	43
Pulpa de remolacha	10	0.6	6.5	10	6.0	65
Hoja de remolacha	25	2.2	8.8	13	8.9	35

M.S. = Materia Seca

P.B. = Proteína Bruta.

La remolacha en la alimentación animal. - En algunos países se -- cultiva la remolacha forrajera (México) con muy buenos rendimientos y tiene valor por ser apetecida por el ganado. Las hojas también pueden ser utilizadas frescas ó en forma de ensilaje. (15)

Tanto las raíces como hojas, resultan muy adecuadas para formar parte en raciones balanceadas. Útiles en el forraje de vacunos. Su valor es sobre todo de inmensa utilidad en la estación de las grandes sequías, mezcladas al heno, ensilaje ó simplemente como una ración adicional para los rebaños empotrados a que sa len al pastoreo a praderas de hierba seca. (1)

Todas las variedades ordinarias como las semiazucareras, son forrajes preciosos para la alimentación del ganado durante las estaciones otoñales e invernales, tratándose de forraje acuoso y fácilmente digestible, con relación nutritiva amplia, indicadas para la alimentación del ganado de engorda, de trabajo y vacas lecheras. (14)

La remolacha en cualquiera de sus formas, solamente debe emplearse en animales cuya panza sea plenamente funcional, es decir, los terneros no deben tener menos de siete a nueve meses de edad cuando empiecen a consumirla. (42)

Jull (23) menciona que como la remolacha contiene — aproximadamente 90% de agua, no tiene valor práctico para la alimentación de las aves.

La remolacha en el ganado vacuno - El ganado vacuno, es sin duda la especie ganadera que mejor se acomoda para el aprovechamiento de la remolacha en sus distintas formas de presentación. - Es muy apetecida por el ganado vacuno y favorece la producción de leche en invierno, época en que los forrajes habituales son secos y poco jugosos. (42)

Tanto las raíces como las hojas pueden picarse en — pedazos pequeños, pues de lo contrario se lleva el riesgo de que

las vacas que degluten los alimentos sin masticarlos bien, pasen - algunos fragmentos demasiado grandes que produzcan la asfixia, - al no poder pasar por el esófago. (29). Son particularmente ade-- cuadas para la alimentación de los bovinos a los que se pueden su ministrarse hasta 40 kilos por día, bien trozados mezclados con pa- ja. (36)

Revuelta (35) cita que todas las especies comen con - gusto estas raíces, pero que no se deben rebasar las siguientes - cantidades: 30 Kg. diarios a las vacas en producción de leche y - 50 Kg. diarios en vacunos de cebo.

Yarza (42.) indica que debe darse a las vacas con - - ciertas precauciones, debido al elevado contenido de ácido oxálico y potasio, cuyo efecto laxante puede llegar a diarréico cuando se abusa en el consumo. El carbonato de calcio en dosis de 50 g. - por cada 100 kilos de restos de remolacha, evita sus efectos de - calcificantes, tanto en estado fresco como ensilados, no son recomu mendables cantidades mayores de 30 kilos en vacas.

La mezcla experimental con más éxito comprendió:

Alfalfa deshidratada	60%
Pulpa seca de remolacha	39%
Minerales	1%

Fraser (18) cita que en el invierno la remolacha se combina con heno y concentrado para novillos de leche en ceba. Estos animales son amamantados por vacas nodrizas durante 8 meses, con concesiones liberales de heno y concentrado. Después de los 8 meses los animales pastorean en verano y en invierno reciben la dieta mencionada.

La remolacha en la alimentación del cerdo. - En la ración con los cerdos es mejor distribuirla cruda, picada para los jóvenes y animales de engorda; enteras a las cerdas. Las cantidades suministradas varían de 10 a 5 kilos por día (alrededor del 5% del peso vivo). (36)

Yarza (42) cita un método de engorda llamado Leham, usado en el Norte de Europa y consiste en suministrar diariamente 1.5 Kg. de pienso concentrado del 14 al 16% de proteína digerible por cerdo, luego dejarlos que coman tanta remolacha como quieran. Los cerdos regulan el consumo de remolacha según sus necesidades y el engorde conseguido es correcto.

El 1.5% de concentrado protéico puede estar constituido por:

Cereales	1,250 g.
Harina de soya	225 g.
Mineral	15 a 25 g.

El concentrado protéico comprende de 50 a 100% de soya y 50 a 100% de harina de carne.

La otra forma es:

Cereales	65%
Concentrado protéico	30%
Minerales	5%

El método de Leham le permite substituir cereales, que son las fuentes más utilizadas de energía por remolacha.

La pulpa no debe darse seca, pues al tomar agua se hincha y causa trastornos incluso rotura del estómago.

La remolacha es buena en la alimentación del cerdo y cerdas, siempre que se le complete bien proteínas, minerales y vitaminas.

Al calentar las hojas y corona de la remolacha para suministrarse cocidas a los cerdos, traen como consecuencia - diarreas y muerte, algunos autores piensan que hay formación de ácido oxálico. En esta forma debe darse con mucho cuidado y restringirse a lechones jóvenes y cerdas preñadas.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental de General Terán, N.L. que corresponde al -- C.I.A.T. del I.N.I.A. durante el ciclo agrícola 1975-76.

Se realizó un muestreo de suelo y subsuelo a una profundidad de 0-30 y 30 a 60 respectivamente, las muestras obtenidas fueron analizadas en el laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Los resultados en la Tabla 2 del Apéndice y los métodos usados en las determinaciones se mencionan a continuación.

Color. - La clasificación se hizo en base a la escala de Munsell.

Reacción del suelo (pH). - Se realizó utilizando un potenciómetro photovolt modelo 115.

Textura. - Se determinó mediante el hidrómetro de Bouyoucus.

Materia orgánica. - Se efectuó utilizando el método de Walkley y Blacke.

Nitrógeno total. - Para su determinación se utilizó el método Kjeldahl.

Fósforo y Potasio aprovechables. - Estas determinaciones se hicieron por el método de Peech y English.

Sales solubles. - Se determinó en el extracto del suelo por medio del puente de Wheatstone.

En este experimento se utilizó la variedad Mammoth Long Red y la semilla fué adquirida en una casa comercial de -- Matamoros, Tamps.

Se usaron los implementos necesarios para la preparación del terreno, tractor, con arado, rastra y bordeadores para hacer los canales y bordos para separar las parcelas. Además se utilizaron herramientas manuales como azadones, palas y rastillos, estacas, cordones y cinta.

Se utilizó nitrato de amonio (33.5% de N) como fuente de nitrógeno y superfosfato triple (46% P_2O_5) como fuente de fósforo.

Insecticidas para controlar plagas y una aspersora -- portátil para hacer las aplicaciones de estos.

El diseño experimental que se utilizó fué el de bloques al azar, probando trece tratamientos y estableciendo 4 repeticiones para cada uno, dando un resultado de 52 parcelas.

Especificaciones del diseño experimental. -

Cada parcela estuvo formada de 4 surcos de 10 m. de largo con una separación de 60 cm. entre surco y surco.

La distancia entre plantas fué de 20 cm.

La parcela útil fué de 1:20 por 8:00 m. ésta quedó así al eliminar los dos surcos laterales y 1:00 m. en cada extremo de las parcelas.

La distancia entre repeticiones fué de 3:00 m. ubicándose en ese espacio canales intermedios.

Superficie total empleada 1774.8 m², ya que se incluyen los bordos hechos cada dos parcelas para facilitar el riego.

Preparación del terreno. -

Este consistió en un barbecho y dos pasos de rastra.

Siembra. -

La siembra se realizó el 17 de octubre de 1975 y ésta fué hecha a chorrillo y en plano, utilizando rayadores a poca profundidad.

La cantidad de semilla usada fué la correspondiente a una densidad de 10 Kg. por hectárea, la emergencia de las plantas ocurrió a los 5 días, sucediendo ésta en forma uniforme.

Riegos. -

El primer riego fué el de germinación, efectuado al día siguiente de la siembra ó sea el 18 de octubre de 1975 y los otros en la forma siguiente:

24 de octubre

15 de noviembre

16 de diciembre

12 de enero

9 de febrero

3 de marzo

Las láminas de riego no se pudieron evaluar.

Labores culturales. -

De la fecha de siembra hasta la cosecha, se efectuaron labores de cultivo necesarios para el buen desarrollo de las plantas y fueron las siguientes:

Aclareo. - Este se hizo los días 11, 12 y 13 de diciembre, dejando una planta cada 20 cm., debido al ataque de

las plagas que se presentaron en estado de plántula. Esta densidad no resultó como se había planeado.

Deshierbes. - Se realizaron con azadón, según se hacía necesario eliminando en lo más posible las malas hierbas.

El primero fué el de 8 de noviembre y los otros los días 12 de diciembre, 20 de enero y 12 de marzo.

Las principales malas hierbas fueron el zacate Johnson (Sorghum alephense)

La fertilización se realizó el día 15 de diciembre, inmediatamente después de hacer el aclareo, las dosis que se usaron fueron las que correspondían a cada tratamiento y la forma de aplicación fué en bandas, distribuyéndolo a chorrillo a los lados del surco aproximadamente a 15 cm. de la hilera de plantas. Los tratamientos probados se muestran en la Tabla 1.

Los tratamientos fueron obtenidos en base a cuadrado doble, como se muestra en la Figura 2.

La distribución de los tratamientos en el terreno se muestran en la Figura 1.

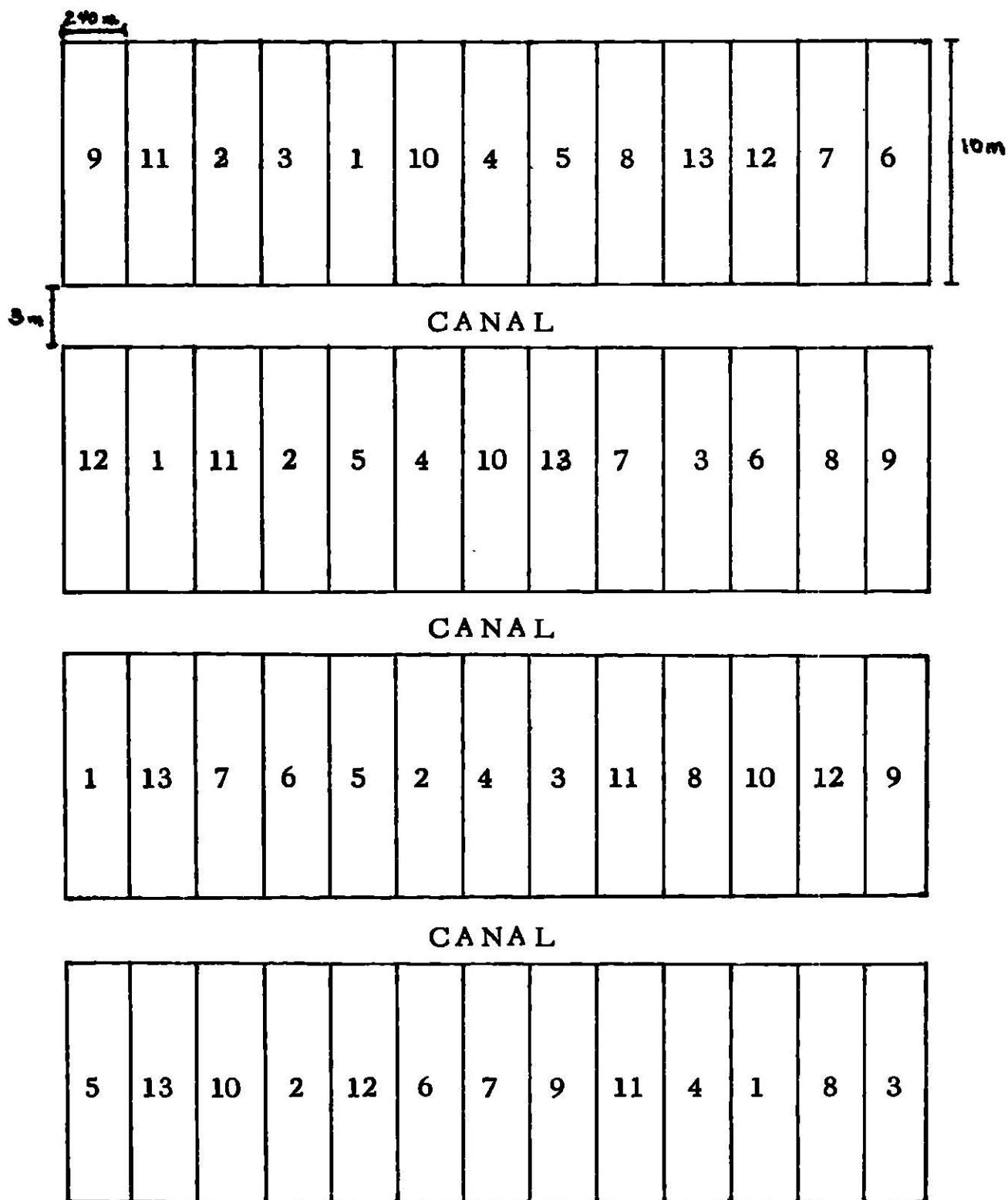


Figura 1. - Donde se muestra la distribución de los tratamientos -- en experimento de Fertilización en Remolacha Forrajera en el Campo Experimental de General Terán, N. L.

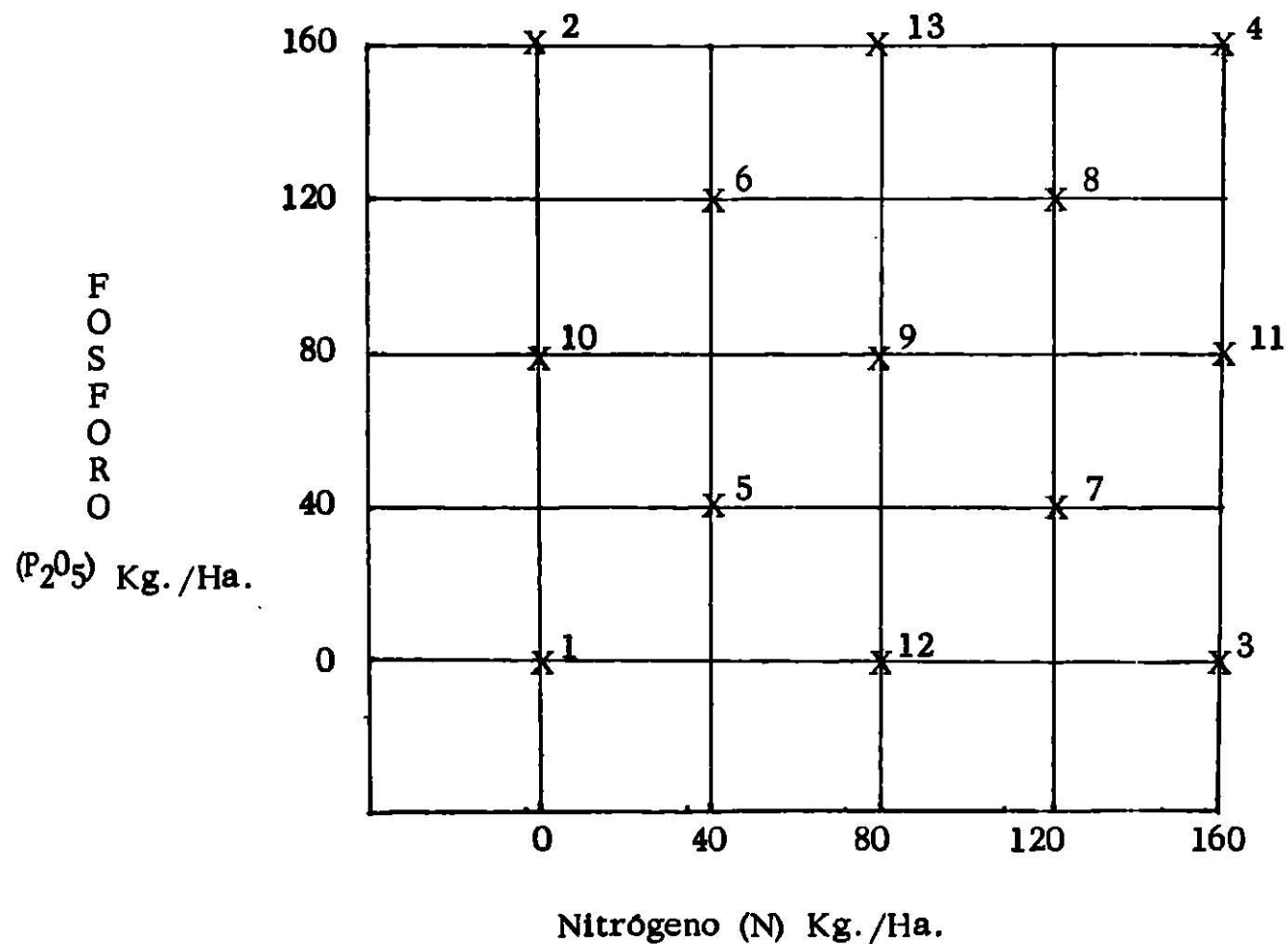


Fig. 2. Análisis de Tratamientos (Cuadro Doble). Para experimento de Fertilización en Remolacha Forrajera en General Terán, N. L.

RESULTADOS Y DISCUSION

Con el propósito de evaluar los tratamientos en estudio, se consideraron distintas características agronómicas del cultivo, las cuales se enumeran a continuación identificándolas con la literal correspondiente.

- Y_1 = Rendimiento total por unidad experimental
- Y_2 = Rendimiento de raíz por unidad experimental
- Y_3 = Rendimiento de follaje
- X_1 = Longitud de raíz
- X_2 = Diámetro de raíz

Los datos obtenidos de cada una de estas variables, se muestran en las Tablas 3, 4, 5, 6 y 7 del Apéndice respectivamente.

Debido a que hubo pérdida de plantas, la población entre unidades experimentales no fué homogénea, por lo que se consideró necesario tomar el número de plantas para tratar de realizar una corrección por covarianza. Esta variable se identifica como X_3 . Los resultados aparecen en la Tabla 8 del Apéndice.

La diferencia entre número de plantas por unidad experimental se debió a diferentes factores, entre estos podemos -- mencionar la presencia de plagas cuando el cultivo se encontraba en estado de plántula, lo cual produjo porciones de surco sin plantas, mayores al espaciamiento que se había planeado, por lo ya -- aún al momento de realizar el aclareo, se tenía diferencia de población entre parcelas.

Otro factor de importancia lo constituyó la presencia de pudrición de raíz, motivado por exceso de humedad, propiciado por una diferencia de niveles en las distintas áreas del terreno utilizado en este experimento.

Con los datos obtenidos para la variable Y_1 (rendimiento total por unidad experimental) presentados en la Tabla 3 , se realizó un análisis de varianza, cuyo objetivo fué el de estimar y comparar el efecto de los diferentes niveles de fertilización utilizados.

El análisis mencionado con anterioridad se puede observar en la Tabla 10 del Apéndice, en el cual se aprecia que no hubo diferencia significativa entre tratamientos.

Sin embargo es necesario hacer notar la marcada diferencia que existe entre las medias del tratamiento 13 con la do-

sis 80-160-0 y el tratamiento testigo, la cual es aproximadamente de 30 Kg. por unidad experimental.

La diferencia de producción entre los distintos tratamientos nos indica que sí hubo aprovechamiento de los nutrientes, sin embargo éste no se pudo evaluar con exactitud debido a la heterogeneidad que presentaron las unidades experimentales en cuanto a densidad de población y distribución ó eficiencia de los riegos, principalmente.

Para la variable Y_2 (rendimiento de raíz por unidad experimental) también se realizó el análisis de varianza correspondiente y éste aparece en la Tabla 11 del Apéndice, en él se puede observar que los tratamientos de fertilización empleados no tuvieron influencia en la producción de raíz, ya que dicho análisis nos reporta que no hay diferencia significativa, por lo que se asume que los datos que aparecen en la Tabla 4 son estadísticamente iguales, a pesar de que la diferencia entre las medias de tratamientos para esta variable, los cuales aparecen en la Tabla 9 es muy grande.

En lo que se refiere a la variable Y_3 (rendimiento de follaje por unidad experimental) cuyos datos aparecen en la Tabla del Apéndice, también fué sometida a análisis estadístico y se puede observar en la Tabla 17 del Apéndice.

El follaje evaluado fué el resultado de un rebrote posterior a la pérdida del follaje original provocado por la presencia de una helada de -3.5°C registrada cuando el cultivo se encontraba ya casi listo para ser cosechado, sin provocar la muerte de las plantas por lo cual se aplicó un riego que favoreció la recuperación del follaje, sin embargo este no fué de las dimensiones del original.

Los análisis para las variables X_1 (longitud de raíz) y X_2 (diámetro de raíz) aparecen en las Tablas 13 y 14 del Apéndice respectivamente y en estos al igual que en los anteriores, no existe diferencia significativa.

Sin embargo al no observar diferencia significativa entre las distintas variables, se procedió a evaluar la influencia que sobre estas podía tener la covariable X_3 (número de plantas por parcela útil) para lo cual se realizó un análisis de covarianza para cada una de las variables observadas, utilizando para este análisis los datos de la Tabla 8. .

Los resultados de estos análisis se muestran en las Tablas 15, 16 y 17.

Como se puede observar, la covariable X_3 no tuvo influencia sobre las variables Y_1 , Y_2 , X_1 y X_2 y solamente influyó

en la variable Y_3 (rendimiento de follaje)

Lo anterior se puede explicar en base a la facilidad de recuperación de follaje que tuvieron las plantas, debido a la cantidad de nutrientes disponibles en las diferentes unidades experimentales, las cuales variaban de una a otra de acuerdo a las dosis aplicadas en cada caso.

Otra explicación posible es el grado de desarrollo individual de las plantas, ya que al tener mayor tamaño el almacenamiento de nutrientes tendría que ser mayor y por lo tanto la recuperación de follaje resultaría más rápida y con mayor tamaño que en aquellas plantas con un grado de desarrollo ríquifico.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los materiales de este estudio, la metodología empleada y las limitaciones, se llega a las siguientes conclusiones:

- a). - No existe diferencia significativa entre las medias de los tratamientos probados.
- b). - La diferencia entre las medias de rendimiento total por uni--dad experimental del tratamiento 13, es superior en 30 Kg. aproximadamente al de la media del tratamiento testigo, sin embargo no hay significancia.
- c). - Tampoco hay diferencia significativa entre las medias de las variables Y_2 , Y_3 , X_1 y X_2
- d). - La covariable "Número de plantas" no tuvo influencia en las variables Y_1 , Y_2 , X_1 y X_2 pero sí la tuvo sobre la variable Y_3 (rendimiento de follaje).

Debido a las experiencias del presente trabajo se recomienda:

Continuar trabajando con este cultivo con otro tipo de experimentos tales como:

- a). - Pruebas de fertilización con distintas densidades de población, para observar el efecto combinado de estas variables.
- b). - Pruebas de adaptación y rendimiento de variedades de remolacha forrajera.
- c). - Efectuar un experimento para determinar el tamaño óptimo de parcela para este cultivo.
- d). - Programación de intervalos y láminas de riego para evitar problemas de pudrición de raíz.
- e). - Repetir el presente experimento.

Al realizar cualquier experimento, se deberá poner especial atención en la preparación del terreno y efectuar una buena nivelación del mismo, con el objeto de evitar encharcamientos perjudiciales para el cultivo.

RESUMEN

El presente estudio tuvo por objetivo generar información acerca del aspecto fertilización en el cultivo de la remolacha forrajera y fué realizado en el Campo Agrícola Experimental de Gral. Terán, N.L. correspondiente al Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas durante el ciclo invierno 1975-76.

El diseño empleado fué el de bloques al azar con 13 tratamientos y 4 repeticiones. Los niveles de Nitrógeno y Fósforo (0, 40, 80, 120 y 160 Kg./Ha.). Los tratamientos se obtuvieron conforme a un cuadrado doble.

Al realizar el análisis estadístico se observó que no existe diferencia significativa entre tratamientos para ninguna de las variables evaluados, sin embargo hay una marcada diferencia entre las medias de los tratamientos 13 y 1.

La variable número de plantas solamente tuvo influencia sobre la variable Y_3 (rendimiento de follaje).

BIBLIOGRAFIA

1. - AGUILAR G.J. 1961 Forrajes y Plantas Forrajeras, 1a. Edición
Editorial Trucco, S.A. México, D.F. p.p. 292-294
2. - AGUILERA PALMA, J.E. 1971 Comparación en Rendimientos en
Forrajes y Análisis Bromatológicos en 4 variedades
de Remolacha Forrajera (*Beta Vulgaris L.*) en Apodaca
ca, N.L. División de Ciencias Agropecuarias y Marí
timas ITESM Tesis sin publicar pp. 30-42
3. - ANONIMO 1971 Remolacha Forrajera Trivert Northrup King y -
Cía., S.A. Boletín # 5 Torreón, Coah. P-1
4. - ANONIMO 1969 Informe Anual de la Comarca Lagunera y Zona -
de Cd. Delicias, Chih INIA-CIANE Pag. 93-95
5. - ANONIMO 1969 Plan Agrícola Ganadero y Forestal 1969-1972 --
S.A.G. p. 42
6. - ANONIMO 1972 Cultivos y recomendaciones aplicables al Norte -
de Tamps. Centro de Investigaciones Agrícolas de Tama
maulipas CIAT pp-20-21-22
7. - ANONIMO 1970 Ensayo de cinco variedades de Remolacha Fo--
rrajera sembradas en ocho diferentes fechas de siembra
bra. Informe Invierno 1969-1970 del CIANE pp. 86 -

8. - ANONIMO 1970 Informe Anual de Labores del Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas S.A.G. INIA pp. 102-105
9. - ANONIMO 1973 Forrajes de Invierno S.A.G. INIA-CIANE circular # 41 pag. 6
10. - ANONIMO 1965 Methods of Analysis 20th Ed. Association of official Agricultural Chemist Editorial Board pp. 15 16 y pp. 332-334
11. - ANONIMO 1956 Manual de Agricultura Midwest. Farm Hand--book Iowa State University pp. 101-102
12. - ANTONY D.J. Y F.F. LEWIS 1970 Enfermedades del Cerdo 4a. Impresión CECSA p. 427
13. - BOLAÑOS L.G. 1972 Prueba de cinco Espaciamientos entre - Plantas en Remolacha Forrajera (Beta Vulgaris L.) En General Escobedo, N.L. Tesis sin publicar - F.A.U.A.N.L. p 41
14. - BORGOLI ELVIO, 1962 Alimentación del Ganado 3a. Edición Editorial GEA Barcelona pp. 242-293

15. - DE ALBA J. 1958 Alimentación del Ganado en América Latina
1a. Reimpresión Ed. FOURNIER México 20, D.F.
p. 81
16. - DE SORCA J.M. Y PINEDA 1968 Diccionario de Agricultura -
2a. Edición Editorial Labor, S.A., México D. F.
p 284
17. - ESPINOSA L.S. 1971 Adaptación y Rendimiento de cinco Varie-
dades de Remolacha Forrajera (Beta Vulgaris L.) En
General Escobedo, N.L. Tesis sin publicar F.A. U.
A.N.L. p. 18
18. - FRASSER ALLAN 1964 Cría y Explotación del Ganado Bovino
2a. Impresión en Español CECSA México D.F. p. -
257
19. - GARCIA E. 1973 Modificaciones al Sistema de Clasificación
Climática de Koppen. Instituto de Geografía, U.N.--
A.M. México p. 152
20. - GARCIA F.J. 1960 Cultivos Frecuentes 1a. Edición Editorial
Doossatt, S.A. Plaza Santa Ana Madrid p. 90-94
21. - GONDE H.G. GORRE Y P.H. JUSSIAX 1965 Lecciones de
Agricultura 6a. Edición Editorial Aguilar S.A. Ma---

22. - HITTIER H. 1930 Plantas de Escarda: Patatas y Remolachas Salvat Editores, S.A. pp 205-206
23. - JULL, M.A. 1962 Avicultura 2a. Edición en Español traducción de la 3a. Edición en Inglés Edit. Hispanoamericana - México, D.F. p.343
24. - JUSCAFRESA, B. 1967 Plagas de la Huerta 1a. Edición Editorial Serrahima y Urpi, S.L. Barcelona, pp. 99-100 - 101.
25. - LANDAW, C.E. 1963 Apuntes de Botánica Sistemática Escuela de Agricultura y Ganadería ITESM p. 21
26. - LEROY, M.A. 1967 Cría Nacional del Ganado, Traducido al Español por José Ma. Soler y Coll. Ediciones G.E.A. Barcelona pp. 145-146
27. - MARIN L. 1936 La Remolacha Forrajera pp. 1-7
28. - MARINOVA R. 1967 On These Estorage of Sugar and Semisugar Beets and Mangel for Use as Food. Resumen en Inglés en Planta Breeding Abstrocts. 1968 vol. 34 Artículo 3052 p. 374
29. - MATONS, A. 1940 Diccionario de Agricultura y Zootecnia y Veterinaria tomo III Salvat Editores S.A. pp. 461-463

30. - MELA M. PEDRO, 1963 Cultivos de Regadío Tomo III Ediciones Agrocienza, Zaragoza pp. 460-497
31. - MORRISON F.B. 1960 Alimentación del Ganado Edición no compendiada. Tomo I Traducción de José Luis de la Loma Ed. UTEHA pp. 487-495
32. - MORRISON, J.B. 1966 Compendio de Alimentación del Ganado - 21a. Edición UTEHA México, D.F. pp 301-303 y 393
33. - POEHLMAN, J.M. 1975 Mejoramiento Genético de las Cosechas 1a. Edición Editorial Limusa Wiley, S.A. pp 335-376
34. - RAMIREZ M.J.N. 1975 Evaluación de la Producción de Leche con Remolacha Forrajera (Beta Vulgaris L.) Monterrey, N.L. 1975 Tesis (Ing. Agr.Zootecnista) - U.A.N.L.
35. - REVUELTA, G.L. 1963 Bromatología, Zootecnia y Alimentación Animal 2a. Edición Salvat Editores, S.A. Barcelona pp 528-530
36. - RISSE, J. 1970 La Alimentación del Ganado Ovino, Bovino, Porcino y Aves. 1a. Edición. Editorial Blume Barcelona 6. España p. 117-118

37. - RODRIGUEZ A.J. 1971 Comparación de Rendimientos en Forraje entre ocho Epocas de Siembra con dos Variedades de Remolacha Forrajera (Beta Vulgaris L.) en General Escobedo, N.L. Tesis sin publicar F.A.U.A.N.-L.
38. - ROJAS M. 1959 Principios de Fisiología Vegetal 1a. Edición - México Artículo 125 p. 175
39. - SOHERY R.W. 1956 Plantas Útiles al Hombre 1a. Edición Salvat Editores, S.A. Barcelona p 579
40. - WALKER, J.E. 1965 Patología Vegetal. Traducción de la 2a. Edición Americana por Azpeitia A.G. Ed Omega, - J.A. Barcelona p 107
41. - WATSON, S.I.A.M. SMITH 1963 El Encilaje 1a. Edición - - CECSA México, D.F. pp. 33, 71, 73 y 142
42. - YARZA GARCIA J.R. 1970 La Remolacha Forrajera en la Alimentación del Ganado. Hojas Divulgadoras del Ministerio de Agricultura. Publicaciones de Capacitación Agraria Bravo Murillo, 10 Madrid 20 pp 2, 5, 7, 14 y 16-19.

A P E N D I C E



BIBLIOTECA
GRADUADOS

Tabla 1.- Matriz de tratamientos para experimento de fertilización en el Campo Agrícola Experimental de Gral. Terán, N.L. C.I.A.T., I.N.I.A.

Tratamiento	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	0	0	0
2	0	160	0
3	160	0	0
4	160	160	0
5	40	160	0
6	40	120	0
7	120	40	0
8	120	120	0
9	80	80	0
10	160	80	0
11	160	80	0
12	80	0	0
13	80	160	0

Tabla 2 . - Características físico-químicas del suelo y subsuelo, que fueron utilizadas en el presente experimento en el ciclo agrícola - - - 1975-76. C.A.E. Gral. Terán, N.L. C.I.A.T. - I.N.I.A.

Determinaciones	(Suelo (0-30 cm.)		Subsuelo (30-60 cm.)	
	Valores	Clas. Agron.	Valores	Clas. Agron.
Color seco	10 YR 5/1	Gris	10 YR 5/8	Café amari- lento.
Color húmedo	10 YR 5/1	Gris	10 YR 5/6	Café amari- lento.
pH	7.5	Lig. alcalino	7.7	Lig. alcalino
Arena %	22.58		17.04	
Limo %	27.46	Arcilloso	26.76	Arcilloso
Arcilla %	49.96		56.20	
Materia orgánica %	2.95	Med. rico	0.43	Pobre
Nitrógeno total %	0.22	Mediano	0.15	Med. pobre
Fósforo aprovechable Kg/Ha.	265	Extr. rico	120	Extr. rico
Potasio aprovechable Kg/Ha.	745	Extr. rico	585	Extr. rico
Salas solubles (mmhos/cm. a 25°C)	2.40	Lig. salino	2.90	Lig. salino

Tabla 3 .- Donde se muestra el rendimiento total (Y_1) por unidad experimental, en experimento de fertilización en remolacha forrajera en Gral. Terán, N.L.

Tratamientos	Repeticiones			
	I	II	III	IV
1	52.50	48.00	52.00	47.85
2	47.45	69.80	89.00	59.75
3	77.40	68.55	78.30	78.00
4	80.00	74.15	50.00	73.30
5	63.401	73.40	40.35	70.00
6	64.05	46.50	69.00	50.30
7	59.00	62.20	68.40	71.20
8	63.00	61.60	52.20	64.90
9	59.00	56.50	75.00	57.90
10	51.90	47.30	88.50	71.25
11	66.50	63.50	67.00	67.80
12	59.50	59.00	62.20	74.40
13	73.65	73.15	97.90	77.40

Tabla 4 . - Datos de rendimiento de raíz (Y_2) en experimento de fertilización en C. E. A., Gral. Terán, N. L. - - - C. I. A. T. - I. N. I. A.

Tratamientos	Repeticiones			
	I	II	III	IV
1	43.50	42.00	44.20	40.35
2	36.50	60.00	79.00	51.80
3	61.50	54.70	64.15	66.50
4	67.20	61.80	40.50	63.45
5	48.50	63.50	32.35	58.30
6	50.00	38.75	57.10	43.60
7	50.00	51.70	56.00	62.10
8	55.15	47.10	45.45	55.40
9	47.40	49.20	63.75	50.80
10	40.00	40.50	75.00	60.25
11	53.00	51.60	57.00	56.05
12	48.50	49.00	52.00	61.30
13	62.25	65.00	82.10	69.00

Tabla 5 . - Datos de rendimiento de follaje (Y_3) en experimento de fertilización en C.A.E., Gral. Terán, N.L. -- C.I.A.T. - I.N.I.A.

Tratamiento	Repeticiones			
	I	II	III	IV
1	9.00	6.00	7.80	7.50
2	11.90	9.80	10.00	8.95
3	15.90	13.85	14.15	11.50
4	12.80	12.35	9.50	9.95
5	14.90	9.90	8.00	11.70
6	14.05	7.75	11.90	6.70
7	9.00	10.50	12.40	9.10
8	7.85	14.50	9.75	9.50
9	11.60	7.50	11.25	7.10
10	11.90	6.80	13.50	11.00
11	13.50	11.90	10.00	11.75
12	11.00	10.00	10.20	13.10
13	11.40	13.15	15.80	8.40

Tabla 6 .- Datos de la variable X_1 (longitud de raíz) en experimento de fertilización en C.A.E., Gral. Terán, N.L. C.I.A.T. - I.N.I.A.

Tratamientos	Repeticiones			
	I	II	III	IV
1	32.7	32.0	30.0	26.0
2	26.4	34.0	39.0	29.0
3	31.7	35.0	35.0	45.0
4	36.3	40.0	37.0	40.5
5	33.7	30.0	37.0	37.0
6	30.0	30.0	35.0	40.0
7	40.0	35.0	35.0	30.0
8	40.7	35.0	26.0	32.0
9	27.3	40.0	35.0	36.0
10	26.0	36.0	40.0	30.0
11	36.5	36.0	37.0	35.0
12	40.0	27.0	38.0	30.0
13	35.0	34.0	42.0	40.0

Tabla 7 .- Datos de la variable X_2 (Diámetro de raíz) en experimento de fertilización en C.A. E., Gral. Terán, N. L.
C.I.A.T. - I.N.I.A.

Tratamientos	Repeticiones			
	I	II	III	IV
1	9.0446	9.2357	8.9172	9.5541
2	8.0573	9.7134	11.4649	8.9172
3	9.5860	11.1464	11.4649	10.1911
4	11.3694	10.8280	11.1465	13.5667
5	9.3949	9.5541	12.1019	11.1465
6	8.9172	9.2357	9.8726	10.8280
7	11.1465	9.5541	11.1465	8.9172
8	10.7962	10.1911	7.9618	9.7134
9	8.6624	11.1465	10.1911	10.1911
10	8.2803	11.1465	11.4649	9.8726
11	9.7134	10.1911	12.7388	14.3312
12	9.5541	9.2357	9.8726	8.9172
13	10.8280	10.5096	12.7388	9.8726

Tabla 8 . - Donde se muestra el número de plantas por -
 unidad experimental (X_3) en experimento de fertiliza-
 ción en C.A.E., Gral. Terán, N.L. C.I.A.T. - I.N.I.A.

Tratamientos	Repeticiones			
	I	II	III	IV
1	53	33	54	42
2	68	56	53	54
3	69	48	50	54
4	49	54	34	40
5	51	62	18	32
6	64	38	57	42
7	40	54	46	63
8	35	40	53	50
9	76	30	53	54
10	80	38	56	55
11	51	42	38	41
12	46	43	56	61
13	55	56	59	43

Tabla 9 . - Donde se muestran las medias de rendimientos totales (Y_1), rendimiento de raíz (Y_2), de follaje por unidad experimental (Y_3), largo (X_1) y -- diámetro de raíz (X_2)

Trata.	Y_1	Y_2	Y_3	X_1	X_2
13	80.525	69.587	12.18	37.7	10.98
3	75.562	61.712	13.85	36.67	10.59
4	69.362	58.237	11.15	38.45	11.73
2	66.5	56.82	10.16	32.10	9.53
11	66.2	53.66	11.78	36.1	11.74
7	65.2	54.95	10.25	35.0	10.19
10	64.737	53.93	10.80	33.0	10.19
12	63.77	52.70	11.07	33.75	9.39
9	62.10	52.78	9.31	34.57	10.04
5	61.78	50.66	11.125	34.425	10.547
8	61.175	50.775	10.40	33.75	9.71
6	57.46	47.36	10.10	33.75	9.71
1	50.08	42.51	7.57	30.175	9.26

Tabla 10 .- Análisis de varianza para la variable Y_1 (rendimiento total por unidad experimental) en experimento de fertilización en remolacha forrajera en Gral. Terán, N.L.

F.V.	g.l.	S.de Cuadrados	C.Medio	F.cal.	Teórica	
					.01	.05
Tratam.	12	2757.8364	131.429	1.9778	2.708	2.054
Repet.	3	394.2898	229.819	1.131	4.43	2.888
Error	36	4183.144	116.198			
T.corregido	51	7335.27	143.828			
C.V.	16.59942					

Tabla 11 .- Análisis de varianza para Y_2 (rendimiento en --
raíz) en experimento de fertilización en remola-
cha forrajera en Gral. Terán, N.L.

F.V.	g.l.	S. de Cuadrados	C. Medio	F. cal.	Teórica	
					.01	.05
Tra.am.	12	2116.274	176.3562	1.9003	2.708	2.054
Repet.	3	421.924	140.6413	1.5154	4.43	2.888
Error	36	3340.937	92.804			
T. corregido	51	5879.136	115.277			

C.V. = 17.7459

Tabla 12. - Análisis de varianza para la variable Y_3 (rendimiento de follaje) en experimento de fertilización en Gral. Terán, N.L.

F.V.	g.l.	S.de Cuadrados	C.Medio	F.cal.	Teórica	
					.01	.05
Tracam.	12	105.7948	8.8768	1.8768	2.708	2.054
Repet.	3	35.7232	11.9077	2.535	4.43	2.888
Error	36	169.1017	4.6972			
T.corregido	51	310.6198	6.0905			

C.V. = 20.1575

Tabla 13 .- Análisis de varianza para X_1 (longitud de raíz)
 en experimento de fertilización en remolacha -
 forrajera en Gral. Terán, N.L.

F.V.	g.l.	S. de Cuadrados	C. Medio	F. cal.	Teórica	
					01	.05
Tratam.	12	251.024	20.919	.912	2.708	2.054
Repet.	3	36.722	12.241	.534	4.43	2.888
Error	36	825.703	22.936			
T. corregido	51	1113.449	21.832			

C.V. = 13.86

Tabla 14. - Análisis de varianza para la variable X_2 (diámetro de raíz) en experimento de fertilización en -
remolacha forrajera en Gral. Terán, N.L.

F.V.	g.l.	S. de Cuadrados	C. Medio	F. cal.	Teórica	
					.01	.05
Tratam.	12	32.205	2.825	2.027	2.078	2.054
Repet.	3	10.175	3.392	2.561	4.43	2.888
Error	36	47.675	1.324			
T. corregido	51	90.055	1.766			

C.V. = 11.1968

Tabla 15. - Análisis de covarianza para la variable Y_1 --
 (rendimiento total) en experimento de fertiliza--
 ción en Gral. Terán, N.L.

F.V.	g.l.	S. de Cuadrados	C. Medio	F. cal	Teórica	
					.01	.05
Covariáble	1	120.758	120.758	1.019	7.435	4.125
Tratam.	12	2611.715	217.643	1.837	2.865	2.045
Repetición	3	416.586	138.862	1.172	4.410	2.88
Error	35	4145.76	118.450			
T. corregido	51	7335.27	143.829			

Tabla 16 - Análisis de covarianza para la variable Y_2 (rendimiento de raíz), en experimento de fertilización en Gral. Terán, N.L.

F.V.	g.l.	S. de Cuadrados	C. Medio	F. cal	Teórica	
					.01	.05
Covariable	1	24.898	24.898	.261	7.435	4.125
Tratam.	12	2036.682	169.723	1.779	2.865	2.045
Repetición	3	418.694	139.565	1.463	4.410	2.88
Error	35	3338.738	95.393			
T. corregido	51	5879.137	115.277			

Tabla 17 .- Análisis de covarianza para la variable Y_3 -
 (rendimiento de follaje) en experimento de --
 fertilización en Gral. Terán, N.L.)

F.V.	g.l.	S.de Cuadrados	C.Medio	F.cal	Teórica	
					.01	.05
Covariable	1	38.087	38.087	9.060	7.435	4.125
Tratam.	12	104.124	8.677	2.064	2.865	2.045
Repetición	3	20.597	6.866	1.633	4.410	2.88
Error	35	147.135	4.204			
T.corregido	51	310.62	6.091			

