

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



COMPARACION DE RENDIMIENTOS EN FORRAJE
DE 5 FECHAS A LA REMOSION DE LAS HOJAS
EN REMOLACHA FORRAJERA (Beta vulgaris)
GENERAL ESCOBEDO, NUEVO LEON

TESIS

JAIME GARCIA SIERRA

1972



1

SB21

.M27

G3

C.1



1080062307

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



COMPARACION EN RENDIMIENTO DE FORRAJE DE
CINCO FECHAS A LA REMOSION DE LAS HOJAS
EN REMOLACHA FORRAJERA (Beta vulgaris)
GRAL. ESCOBEDO, N.L.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A
JAIME GARCIA SIERRA

MONTERREY, N.L.

DICIEMBRE DE 1972

2507 *GM*

Biblioteca Agronomía UANL

T
SB2LL
•M27
93



Biblioteca Central
Maana Solidaridad
F. Tesis



BURADI RANGOL Elias
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

040.633
FA9
1972
C-5



A mis Padres:

Sr. Serapio García Tovar

Y

Sra. Minerva Sierra de García

Con veneración, respeto y eterno --
agradecimiento, ya que sin su ejem-
plo no hubiera logrado la culmina--
ción de mis estudios.



A mis Hermanos:

Sylvia
Armyda
César
Oscar
Nancy
Myrna
Serapio

A mis Compañeros y Amigos.

De manera muy especial a
mi hermana:

Minerva García Sierra

Como agradecimiento a
su ejemplo el cual trao
to de seguir.

A mis Maestros:

De Manera Especial a mis Asesores:

Ing. Arnoldo J. Tapia Villarreal.

Ing. Angel J. Valenzuela Meraz.

I N D I C E

	<u>PAGINA</u>
INTRODUCCION.	1
REVISION DE LITERATURA.	3
Características de la Planta.....	3
Raíz.....	3
Tallo.....	4
Hojas.....	4
Flores.....	4
Clima.....	5
Riegos.....	7
Suelos.....	7
Preparación del Terreno.....	9
Epoca de Siembra.....	9
Método de Siembra.....	12
Labores Culturales.....	14
Fertilización.....	15
Plagas.....	17
Enfermedades.....	18
Cosecha.....	19
Producción.....	20
Conservación.....	22
Raciones.....	24
Variedades.....	27
MATERIALES Y METODOS.	29
Materiales.....	29
Métodos.....	30
RESULTADOS EXPERIMENTALES.	35
Rendimiento total de forraje verde.....	37
Rendimiento de raíz en forraje verde....	38
Rendimiento en hoja de forraje verde....	39
Rendimiento de raíz en forraje seco.....	39
Rendimiento en hojas en forraje seco....	41
DISCUSION.	47
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	50
RESUMEN.	53
BIBLIOGRAFIA.	56

INDICE DE TABLAS

<u>TABLA No.</u>		<u>PAGINA</u>
I	Rendimiento total en ton/ha de las -- cinco variedades de Remolacha Forraje ra. General Escobedo, N.L. Invierno - 1969-1970.....	20
II	Resultados en porciento de los análi- sis Bromatológicos de cuatro varieda- des de Remolacha Forrajera para hojas Apodaca, N.L. Primavera 1970.....	21
III	Resultados en porciento de los análi- sis bromatológicos de cuatro varieda- des de Remolacha Forrajera para raíz. Apodaca, N.L. Primavera 1970.....	22
IV	Rendimiento total en kilogramos/parce la útil y ton/ha de cinco variedades de Remolacha Forrajera. Gral. Escobe- do, N.L. Invierno 1969-1970.....	27
V	Tabla de precipitación la cual com--- prende desde el tres de Noviembre de 1971 hasta Abril 26 de 1972. Gral. Es- cobedo, N.L.	32
VI	Concentración de datos de rendimien- tos en kgs/parcela útil y longitud en cms de cinco fechas a la remosión de las hojas con sus cuatro repeticiones en Remolacha Forrajera. Gral. Escobe- do, N.L. Invierno 1971-1972.....	36

TABLA No.

PAGINA

VII	Análisis de Varianza de los rendimientos de raíz en forraje seco obtenidos en cinco fechas a la remoción de las hojas con sus cuatro repeticiones en Remolacha Forrajera. Gral. Escobedo, N.L., Invierno 1971-1972.....	40
VIII	Comparación de medias para forraje seco en raíz de las cinco fechas a la remoción de las hojas en kg/parcela útil en Remolacha Forrajera. Gral. Escobedo, N.L., Invierno 1971-1972.....	40
IX	Análisis de varianza de los rendimientos de hojas en forraje seco obtenidos en cinco fechas a la remoción de las hojas con sus cuatro repeticiones en Remolacha Forrajera. Gral. Escobedo, N.L. Invierno 1971-1972.....	41
X	Comparación de medias para forraje seco en hojas de las cinco fechas a la remoción de las hojas en kgs/parcela útil en Remolacha Forrajera. Gral. Escobedo, N.L., Invierno 1971-1972.....	42
XI	Medias de rendimiento en kgs/parcela útil, y de longitud en cms obtenidos de cinco fechas a la remoción de las hojas con sus cuatro repeticiones en Remolacha Forrajera. Gral. Escobedo, N.L. Invierno 1971-1972.....	44

TABLA No.

PAGINA

XII	Variables de las cuales se determinó - su % de correlación obtenidas de cinco fechas a la remoción de las hojas con sus cuatro repeticiones en Remolacha - Forrajera. Gral. Escobedo, N.L. Invi <u>e</u> no 1971-1972.....	45
XIII	Porcentaje de correlación encontrados entre las variables de la Tabla XII. - Gral. Escobedo, N.L. Invierno 1971 - 1972.....	46

INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA No.

PAGINA

1	Rendimiento total de forraje verde en ton/ha de las cinco fechas a la remoción de las hojas y sus cuatro repeticiones. Gral. Escobedo, N.L. Invierno 1971-1972.....	37
2	Rendimiento en forraje verde para raíz y hojas en ton/ha de las cinco fechas a la remoción de las hojas y sus cuatro repeticiones. --- Gral. Escobedo, N.L. Invierno - -- 1971-1972.....	38
3	Producción de forraje seco para -- raíz y hojas en ton/ha de las cinco fechas a la remoción de las hojas y sus cuatro repeticiones. --- Gral. Escobedo, N.L. Invierno - - 1971-1972.....	43

INDICE DE FIGURAS

FIGURA No.

PAGINA

1	Distribución de las cinco fechas a la remoción de las hojas y sus cuatro repeticiones, según su localización en el diseño experimental - de bloques al azar. Gral. Escobedo, N.L. Invierno 1971-1972.....	30
---	---	----

Biblioteca Agronomía UANL

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

La remolacha forrajera es una planta la cual reúne - muy buenas cualidades para la producción del forraje en - la época más crítica del año, como lo es el invierno.

En la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León se están haciendo una serie de estudios de este cultivo con el fin de aportar literatura y sacar algunas conclusiones las cuales son de beneficio para los ganaderos del Estado, ya que es necesario tener una mayor diversificación de cultivos, para aumentar tanto la pro-- ducción lechera como la de carne dando como resultado un mejor nivel de vida.

Esta serie de estudios es muy necesaria ya que según literatura consultada indica que del año de 1965 a 1969 sólo se han aumentado 260 has., cosechadas. (20) La poca importancia que se la ha dado a dicho cultivo es debido a los pocos trabajos de investigación efectuados hasta la - fecha.

Tratando de dar una nueva aportación en el estudio - de la remolacha forrajera (Beta vulgaris L.) se efectuó - el presente trabajo en el campo experimental de la Facul- tad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León que consistió en la comparación de rendimientos en forra-

je de cinco fechas a la remoción de las hojas en la Re---
gión de General Escobedo, N.L.

REVISION DE LITERATURA

Características de la Planta.

La remolacha es una planta bianual, que desarrolla - en el primer año una raíz abultada y un tallo reducido, - que no lleva más que hojas, en el curso del segundo año - tiene lugar la formación de flores, frutos y semillas, es entonces cuando la planta se desprende de sus reservas para formar los tallos florales. (12)

En ocasiones la planta puede producir el tallo flo--
ral en el primer año, diciéndose que la planta se "sube", esto puede deberse a períodos fríos prolongados, y este - mismo fenómeno se utiliza en invernaderos para la produc--
ción de semilla. El inconveniente de estas plantas es --
que no producen raíces normales y bajan la producción to--
tal. (18)

Raíz.

La raíz es abultada, rapiforme, carnosa que está forma
da por capas exteriores finas de epidermis y de corteza, siendo la mayor parte de la carne parénquima de floema y del xilema. En su parte externa son de color claro, par--
do o amarillento adoptan las formas más diversas. La ---
raíz no se encuentra totalmente enterrada en el suelo, --
del que llegan a sobresalir hasta dos tercios de su longitu

tud, según de la variedad de que se trate. (22)

Tallo.

Este es sumamente reducido, comprendiendo sólo la -- parte donde se unen todas las hojas en su parte inferior. El tallo de la remolacha forrajera está menos desarrollado que el de la remolacha azucarera. (24)

Hojas.

Las hojas son grandes, lisas y puntiagudas, de porte erecto, su color es verde intenso y con la superficie bastante rugosa. Las primeras hojas nacen en la región periférica del cuello brotando cada vez más hacia el centro, por lo que siempre es más joven la que está más cerca del centro. (15)

Flores.

Estas son pequeñas en forma de taza, sin pétalos y -- son perfectas. Las flores solitarias tienen cinco estambres cada una y éstos se encuentran adheridos a una parte del anillo del perianto. El ovario es generalmente de -- una sola semilla con tres estigmas cortos y unidos en su base, los periantos de un grupo de flores que nacen en -- una sola axila se funden formando un glumérulo multigérmico, cuando uno de estos glumérulos germina aparece un gru

po de plántulas, esto es indeseable pues exige mucha mano de obra a la hora de efectuar el aclareo. Para reducir este costo la semilla multigérmica se somete a un proceso mecánico para reducir el tamaño y número de gérmenes del glumérulo antes de la siembra. (18)

La remolacha es de polinización cruzada y el viento es el agente más eficaz para el transporte del polén, teniendo una importancia secundaria los insectos. Este cultivo muestra un alto grado de autoesterilidad hereditaria aun cuando también existen líneas altamente autofértiles. La autoesterilidad puede deberse principalmente a un crecimiento lento del tubo polínico y en forma secundaria a una degeneración del embrión después de la fecundación -- (18).

Clima.

Sólo los climas muy calientes y secos no le convienen, aun cuando la remolacha forrajera es procedente de climas templados se dan bien en los climas cálidos donde la temperatura no se eleva bruscamente.

La semilla de la remolacha germina de cuatro a nueve grados centígrados y es conveniente que la temperatura vaya elevándose paulatinamente. Algunos autores expresan -

que el peso de la raíz va en función de las temperaturas recibidas en las primeras fases de desarrollo así como la luz. (19)

Lo anterior se encuentra respaldado por lo que fue encontrado por Willes (25), que experimentando con remolacha forrajera en el Valle de Ciudad Juárez Chihuahua encontró que únicamente las temperaturas máximas perjudicaban considerablemente a este cultivo en dicha región. La temperatura máxima fue de 39.9°C , y fue la que más daño causó al cultivo, la temperatura mínima fue de -4°C , no causándole daño alguno.

El clima apropiado para este cultivo es con una temperatura media de $15 - 18^{\circ}\text{C}$, por lo tanto este es un cultivo que se desarrolla mejor en climas relativamente fríos que en los cálidos, ya que en éstos últimos se acentúa la transpiración pudiendo llegar a superar la capacidad de absorción de agua por las raíces, lo que traerá una posterior marchitez, debido a la reducción de elaboración de clorofila y algunos otros trastornos fisiológicos. (15)

Bajo temperaturas altas y otras condiciones desfavorables la raíz de la remolacha forrajera desarrolla anillos de color claro alternados, con los de rojo o violeta obscuro. (18)

Si el cultivo queda expuesto a temperaturas de 4 y -10°C, por quince días o más, algunas plantas emitirán el tallo floral durante el primer año y si el frío prevalece por uno o dos meses se puede perder del 50 al 100% de la producción. (18)

Riegos.

En cuanto a los requerimientos de agua para este cultivo es de 500-600 mm de lluvia, distribuída en todo el ciclo de la planta. Cuando esta cantidad de precipitación no se presenta es necesario suministrársele al cultivo mediante los riegos. (11)

En caso de que se lleven a cabo los riegos, éstos deberán ser ligeros en sus primeras fases de desarrollo de la planta ya que en dicha fase no requiere de mucha humedad la plántula, sino todo lo contrario ya que ésta es muy susceptible a pudriciones, en cuanto mayor sea la planta mayor será el requerimiento de agua debido a la gran superficie que presenta la hoja, facilitando así la transpiración. La remolacha forrajera necesita de un riego de asiento y tres de auxilio, dependiendo la frecuencia de éstos de las lluvias presentadas. (3)

Suelos.

La remolacha crece en una gran diversidad de suelos

situados desde el nivel del mar hasta una altura de 2,000 metros SNM. Los mejores suelos son aquellos que presentan buenas características, tales como buena profundidad, bien drenados, etc., como lo son los limo aluviales, tanto los suelos orgánicos como los arenosos son apropiados siempre y cuando tengan suficiente cantidad de nutrientes y humedad. (4)

La remolacha es sensitiva a la acidez y tolerante a suelos alcalinos, en cuanto al pH, lo óptimo es que oscile entre 6-7 pues fuera de este rango traerá por consiguiente algunos trastornos a la planta, como lo es la deficiencia de boro a un pH de 7 ó más lo mismo que clorosis debido a deficiencia de manganeso. Para corregir dichas deficiencias se utiliza bórax (4% de boro), a razón de 50 --- kgs/ha, y manganeso, agregados al fertilizante o al material de aspersión. (18)

En México la remolacha forrajera se cultiva principalmente en suelos con problemas de salinidad, ya que la alfalfa no se puede producir en este tipo de suelo de tal manera que la remolacha substituye a la alfalfa.

En cuanto a los elementos mayores más importantes -- que deben estar presentes en el suelo están el fósforo y potasio, en suelos con contenido bajo de estos elementos

los rendimientos bajan considerablemente. (11)

Preparación del Terreno.

La preparación del terreno para este cultivo es muy importante ya que de esta práctica depende la buena germinación de la semilla y un buen desarrollo de la planta.

Primeramente se requiere de una labor profunda, con un arado de vertedera de 25-40 cms. de profundidad, una labor profunda con un escarificador de 35-40 cms. y labores de nivelación y rastreo por medio de una rastra de -- discos. (11)

Para la preparación del terreno es preciso hacer labores tan numerosas y cuidadosas como para la remolacha azucarera. La superficie debe estar bien mullida, y profundamente ha de estar el suelo apretado para que las --- raíces no se bifurquen y se unan bien al suelo, pero muy fina en la superficie con el fin de facilitar la germinación, también debe estar el suelo bien nivelado, para que las labores superficiales se realicen en buenas condiciones. (2) Finalmente se bordea y se trazan los canales de riego.

Epoca de Siembra.

La siembra se hace en invierno, primavera o verano,

dependiendo de las condiciones ecológicas de la Región -- donde se efectúe ésta. Como por ejemplo en el Estado de México, Coahuila y Tamaulipas se siembra en el invierno; en Guanajuato, Puebla, D.F., y Ciudad Delicias Chihuahua se hacen en primavera y/o verano. (9)

En los lugares donde existe una época bien definida de sequía es conveniente que la siembra se efectúe lo más temprano posible, para que las raíces hayan profundizado lo suficiente cuando ésta llegue. (12)

En el Centro de Investigaciones Agrícola de Tamaulipas, (CIAT) en la Región de Río Bravo se hizo un estudio de adaptación y rendimiento de cuatro variedades de remolacha forrajera con dos fechas de siembra. La primer fecha de siembra fue el 18 de Octubre de 1968 obteniéndose los mayores rendimientos por hectárea ya que éste fue de 145.47 tons., por ha., la segunda fecha de siembra fue el 15 de noviembre de 1968 obteniéndose un rendimiento máximo de 132.84 tons., por ha., como puede verse es más recomendable la primera fecha para dicha región. (7)

Un estudio hecho en la Región de Apodaca, N.L., por el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey con un total de trece fechas de siembra espaciadas una de otra quince días, comenzando la primera fecha el 2 de Octubre de 1971 siendo la última el 12 de Abril de 1972.

La mejor fecha de siembra en cuanto a forraje verde fue la segunda (18 de Octubre) con 96.14 tons. por ha., - siguiéndole en rendimiento la cuarta fecha (19 de noviembre), con 83.38 tons., por ha. obteniéndose el rendimiento más bajo en forraje verde la fecha del 27 de marzo donde se obtuvieron 24.95 tons. por ha. (21)

Willes (25), en el Valle de Ciudad Juárez Chihuahua recomienda sembrar a fines del mes de marzo y a princi--- pios de Abril para obtener la cosecha a mediados de sep--- tiembre.

Marín (14), en San Jacinto D.F., recomienda sembrar en Abril y Mayo, si es de riego y hasta Junio si es de -- Temporal, pero para ganar tiempo y alcanzar cosechas más productivas, sería conveniente en todo caso anticipar la siembra haciéndola en almácigos abrigados desde Enero y - Febrero.

Un estudio efectuado en la Región de General Escobedo N.L., por la Facultad de Agronomía de la UANL que --- constó en la comparación de rendimientos en forraje entre ocho épocas de siembra con dos variedades de remolacha forrajera se encontró que la mejor fecha fue la tercera (2 de octubre de 1970), en la cual se obtuvieron los mayores rendimientos, siendo la peor fecha la última (15 de Di--- ciembre de 1970). (20)

Método de Siembra.

Los métodos de siembra más usados son mateado y a -- chorrillo en el lomo del surco, recomendándose efectuar -- un aclareo a los 40-45 días después de que haya emergido la planta, esta práctica debe hacerse con cuidado pues es una operación muy delicada. (5)

La profundidad de siembra es de dos centímetros y de -- be asegurarse el contacto de la semilla con el suelo, me -- diante el paso de algún implemento liviano. La plántula aparece de 6-20 días después de la siembra, dependiendo -- de la temperatura. (9) Los espaciamientos varían de -- 30-60 cms., entre surcos y de 35-40 cms., entre plantas, la densidad de siembra recomendada varía de 10-20 kgs, -- por ha., la semilla conserva durante cuatro años su facul -- tad germinativa pero a los dos años presenta su grado óp -- timo de germinación. (1)

La remolacha forrajera es un caso especial en cuanto a cultivos intercalares, existen formas apropiadas para -- obtener elevados rendimientos que convierten a la remola -- cha en el mejor cultivo intercalar por unidad de superfi -- cie, proporcionando rendimientos equiparables por su va -- lor nutritivo a las de trebol violeta o una pradera en -- plena producción. En este tipo de siembra (intercalar) --

existe una compensación cualitativa, cosa que no se obtiene mediante un solo cultivo: como por ejemplo la alfalfa tiene un exceso de proteína, pero en cuanto a sustancias Hidrocarbonadas su contenido es bajo, en cambio el maíz - presenta cualidades nutritivas opuestas.

Para un rendimiento elevado de los rumiantes es preciso equilibrar la relación entre proteínas e hidratos de carbono, los cultivos intercalares proporcionan con frecuencia dicho equilibrio en especial los de verano.

El cultivo doble sólo puede establecerse por transplante sembrando previamente en el semillero, conveniendo plantar inmediatamente con tierra bien abonada. La estercoladura es mejor aplicarla al cultivo previo; potasa y fósforo pueden aplicarse durante labores preparatorias y muy especialmente nitrógeno mineral.

Las hojas pueden aprovecharse paulatinamente, lo que equivale a un cultivo entre intercalar y doble. Esta recolección de hojas en pleno verano disminuye los rendimientos, pero a fines del verano las hojas de la remolacha forrajera permiten mantener la producción lechera y esto tiene mucho valor para la explotación, si la recolección de hojas se realiza en la segunda mitad de septiembre (la época más crítica para el ganado), y si se tiene

la precaución de arrancar sólo las más exteriores y viejas; en la remolacha joven también la producción puede -- mantenerse bastante bien si se arrancan pocas hojas y se le añade a la vez nitrato, que activará la regeneración -- de las hojas por la parte superior. (13)

Labores Culturales.

La principal práctica es el control de malas hierbas debido a que en estudios hechos se han demostrado que éstas disminuyen los rendimientos por ha., y compiten con -- el cultivo por nutrientes y humedad por lo que se reco--- mienda que en regiones de México donde se cultiva la remo lacha deben procurarse que se encuentren libres de malas hierbas durante los primeros 40 días. (5)

Las labores de cultivo para combatir las malas hierbas en este cultivo deben ser muy superficiales y oportunas puesto que muchas raíces de éste se desarrollan en -- los primeros cinco centímetros de las capas superficiales del suelo. (18)

Thompson y Kelly (23) recomiendan el combate de ma-- las hierbas por aspersión de sal común (NaCl), a razón de 230 gms. por litro de agua y 1870 lts., por ha., aplica-- dos cuando las plantas tienen apenas de 3-5 hojas. A la solución de cloruro de sodio puede agregársele nitrato de

sodio o nitrato de amonio, si la remolacha necesita un -- abono nitrogenado auxiliar, así mismo puede agregársele - bórax a razón de 20-40 kgs., si hace falta boro y también porque ayuda al combate de las hierbas. La sal no afecta a hierbas como Chenopodium en este caso se puede aplicar el solvente "Stoddard" pero antes de la germinación de la semilla. Como un efecto de la sal las plantitas pueden - marchitarse un poco pero se recuperan en unos días. (18)

Fertilización.

Muchos experimentos de campo se han realizado sobre el abonado de la remolacha azucarera y como resultados se pueden dar recomendaciones al día. Es más difícil hacer recomendaciones precisas para remolacha forrajera, en parte debido a que esta cosecha no tiene un valor promedio, puesto que ella generalmente se utiliza como alimento para el ganado en el rancho donde fue cultivada.

La remolacha forrajera responde a los elementos como Nitrógeno, Fósforo, Potasio y al Sodio, en gran parte de la misma manera que la remolacha azucarera, por ello hay poca razón para abonar los dos cultivos en forma diferente. (8) ¿Cómo y cuándo fertilizar las remolachas?.

La forma usual de aplicar fertilizante para este cultivo, consiste en incorporar el Nitrógeno, Fósforo y Potal

sio, en la zona donde se van a depositar las semillas, antes de la siembra; usar la sembradora y el aditamento fertilizador resulta peligroso para las remolachas, pero se-ría completamente seguro aplicar a máquina los fertilizantes, en banda a 5 cms. al lado de la semilla.

La colocación del fertilizante en bandas a los lados de la semilla, no produce rendimientos más altos que la - aplicación de éstos al voleo antes de la siembra, sin em-bargo hace que la remolacha crezca más rápidamente a principios de temporada.

En suelos ligeros y húmedos, pueden dar mejores ren-dimientos aplicar el N. en partes, la primera antes de la siembra y la segunda aplicación después del desahije, --- Cuando la mayor parte del fertilizante se incorpore por - medio de un barbecheo, un poco de fósforo y de potasio se debe aplicar también junto con la siembra, para estimular el crecimiento temprano. (8)

El nitrato de sodio aplicado a razón de 383 kg/ha hace innecesaria la sal para este cultivo y además propor--ciona 6 unidades de nitrógeno el resto de los nutrientes (6.5 unidades de N, 6.2 unidades P_2O_5 y 12.5 unidades de K_2O), se pueden proporcionar por medio de un fertilizante compuesto N.P.K., con una proporción 1-1-2 incorporado al suelo antes de la siembra. El nitrato de sodio se debe -- aplicar después del desahije y antes de la última escarda.

La kainita a razón de 683 kg/ha, suministra más o menos 11.25 unidades de K_2O , junto con suficiente cloruro de sodio para producir una buena cosecha. (8)

Una cosecha de 40 toneladas/ha extraen del suelo las siguientes cantidades nutrientes: N = 175, anhídrido fosfórico = 75 kg, potasio = 220 kg, cal = 120 kg, magnesio = 60 kg, como aquí puede observarse la magnitud de las exigencias nutritivas, por lo cual en toda fórmula fertilizante hay que lograr las concentraciones anteriores con fertilizantes baratos y disponibles.

Ejemplo de fórmulas fertilizantes: En la región de Matamoros, Tamps., se recomienda la 40-60-00 (3) y en Delicias, Chih., la 80-40-00. (11)

Plagas.

Generalmente son pocas las plagas que causan un grave daño al cultivo de la remolacha forrajera, entre las más importantes se encuentran el minador de la hoja combatiéndolo a éste con insecticidas clorados de poco efecto residual asperjándolo al haz de las hojas cuando el daño se nota por primera vez. Diversas especies de coleopteros crisomelidos entre los cuales se encuentran el Chaetocnema tibialis, que en estado adulto mide 2-3 cm, de longitud y es de color verde obscuro. Otras especies -

que también atacan la remolacha tienen bandas amarillentas, estos insectos roen las hojas recién nacidas y destruyen por completo el cultivo, su control se hace a base de Endrin y Malathion. (18)

Enfermedades.

Una de las principales enfermedades que ataca a la remolacha es causada por Cercospora beticola, cuyos síntomas son pequeños agujeros o manchas blancuscas en las hojas rodeadas de un círculo rojo de antocianina, en la mayoría de los casos no parece causar daños severos y pocas veces se trata de combatirlo. (18) Su combate se hace a base de aspersiones con Zineb, Nabam y cobre fijado, las aplicaciones se empiezan al notarse las primeras manchas, repitiéndose con intervalos de 10 días, también se controlan por medio de rotación de cultivos y tratamiento de la semilla.

Otra de las enfermedades que se presenta con más frecuencia es la amarillez fusariosa producida por Fusarium conglutinas los síntomas son: la planta se torna amarillenta, la raíz principal se encuentra manchada en su interior, no existe control químico ni variedades resistentes para esta enfermedad. (6)

La remolacha forrajera es también atacada por el ne-

mátodo o filoxera de la remolacha, que se encuentra generalmente sobre las raicillas y provoca un amarillento de las hojas y posteriormente la muerte de la planta, para su combate es necesario suspender los cultivos de esta especie y de raíces durante cinco años como mínimo y evitar acarrear a los campos tierra procedente de suelos contaminados. (12)

Cosecha.

Esta se efectúa cuando las hojas empiezan a tornarse amarillentas lo que se considera como la maduración de la remolacha, o sea la mitad de su vida vegetativa, y el mayor contenido de azúcares. La cosecha se lleva a cabo -- arrancando a mano con sólo retorcer la base de la raíz, y para las raíces más enterradas se puede emplear un azadón y pala. (12)

Un estudio que se hizo en la Región de Apodaca, N.L. efectuado por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey en el cual se probaron ocho diferentes fechas de cosecha, efectuado la primera a los 80 días después de la siembra y a partir de ésta se efectuaron -- las siguientes cosechas con intervalos de 10 días.

Los mejores resultados en cuanto a rendimiento de forraje verde se obtuvieron en la cuarta cosecha (110 días),

con 87.53 tons., por ha., habiendo sido la primera cosecha en la que se obtuvieron los rendimientos más bajos. -

(17)

Producción.

Algunos autores (12), recomiendan cosechar entre los cinco y seis meses después de emergida la planta ya que indica que el producto es más abundante y de mejor calidad.

Un trabajo que se llevó a cabo en la Región de General Escobedo, N.L., efectuado por la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo Leon nos da la idea de los rendimientos de esta especie forrajera como se indica a continuación. (10)

Tabla No. I. Rendimiento total en Ton./Ha. de las cinco variedades de remolacha forrajera. Invierno 1969-1970, General Escobedo, N.L.

Variedades	Tons./Ha.
Roja Bola Poliploide	167.5
Roja Bola	150.7
Amarilla bola Eck	143.9
Trivert	164.3
Mammoth Long red	161.5

Como se puede ver la producción de estas variedades es bastante aceptable ya que casi ninguna otra especie forrajera iguala a estos rendimientos.

En cuanto a la calidad de este forraje es también -- aceptable, ya que esto se encuentra respaldado por un trabajo efectuado en Apodaca, N.L. por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, que constó en la comparación de rendimientos en forraje y análisis bromatológicos de cuatro variedades de remolacha forrajera. A continuación se describen los resultados de los análisis bromatológicos. (2)

Tabla II.- Resultados en % de los análisis bromatológicos de cuatro variedades de remolacha forrajera para hojas. Primavera 1970, Apodaca, N.L.

Variedades	M. S.	P. C.	E.E.	F. C.	Ceniza	E.L.N.
Rosa Veta	14.50	10.01	1.91	13.93	17.46	46.69
Mammoth Long Red	15.70	14.98	1.91	13.26	27.28	42.66
Verde Blanca	16.90	16.83	1.59	12.23	30.74	38.61
Trivert	16.10	17.51	1.81	12.74	30.51	37.43

Tabla III.- Resultados en % de los análisis bromatológicos de cuatro variedades de remolacha forrajera para raíz. Primavera 1970, Apodaca, N.L.

Variedades	M. S.	P.C.	E.E.	F. C.	Ceniza	E.L.N.
Rosa Veta	12.80	8.75	0.54	12.66	18.12	59.93
Mammoth Long Red	13.40	12.20	0.52	11.02	21.01	55.25
Verde Blanca	13.90	11.45	0.54	11.98	19.39	56.64
Trivert	14.30	8.25	0.32	9.53	14.46	67.44

M.S. = Materia Seca
P.C. = Proteína Cruda
E.E. = Extracto Etéreo
F.C. = Fibra Cruda
E.L.N. = Extracto libre de Nitrógeno

Conservación.

Antes de suministrarle al ganado la planta, se recomienda que las raíces de la remolacha se dejen en el suelo en pequeños montones durante una o dos semanas con el fin de que pierdan una parte de agua. (16)

Leroy citado por Rodríguez (20), dice que para la conservación de hojas y raíces de remolacha forrajera, se coloquen en montones llamados silos, éstos se cubren con paja y luego con tierra, a cierto espacio se dejan chimeneas para la ventilación. Durante su permanencia en los silos las remolachas respiran porque conservan su vitalidad, lo cual provoca una ligera disminución de sus reser-

vas de azúcar, por estas razones fisiológicas, la remolacha que se distribuye a los animales a fines de marzo no pueden compararse por lo que respecta a riqueza en principios alimenticios, con los de principios de invierno.

Aguilar (1), dice que las raíces de remolacha forrajera se conserva bien en silos de tierra durante la época de invierno, lo cual es altamente beneficioso para la escasez de forraje en esa época del año.

Watson y Smith (24), indican que en algunos países - la remolacha se lava, se rebana y se guarda en depósitos, aunque posiblemente en la práctica más común consiste en colocar las cabezas íntegras en una zanja o silo de trinchera las cuales deben acomodarse perfectamente bien; se construyen a una altura de 1.80 mts., sellándose cuidadosamente para defender la cosecha de la lluvia. No obstante que con el procedimiento ordinario se puede obtener un ensilaje de buena calidad, pero algunas veces se presenta una fermentación butírica y una degradación de proteínas, atribuibles en parte a la dificultad de asegurar bien un buen llenado de hojas y raíces, y parcialmente por la contaminación del suelo.

Según estos autores indican que existe una semejanza muy estrecha entre las hojas de remolacha y las patatas forrajeras, ya que las dos especies son susceptibles de -

contaminarse con el suelo de manera que para obtener una preservación adecuada, es necesario añadir azúcar o ácido; la pérdida de nutrientes asciende hasta un tercio del total que posee el material original. Una solución de melaza es la más adecuada para proporcionar el azúcar, ésta puede aplicarse por medio de riego ordinario o con una -- bomba pequeña a medida que el silo se esté llenando.

Otra medida es añadir ácido a la cosecha a medida -- que se va llenando el silo, con una cantidad suficiente -- para cambiar el pH. a 3.5 ó 4.0.

Aunque el método más seguro para conservar el forraje es mediante el empleo de ácidos minerales. Aunque mediante este método no se detiene la actividad bacteriana, reduce notablemente la respiración celular e impide que -- ocurran cambios indeseables. (24)

Según Alba citado por Rodríguez (20) dice que la --- raíz de la remolacha forrajera se debe lavar perfectamente antes de darlas al ganado, de lo contrario la inges--- tión de la tierra puede causarle trastornos digestivos de consideración al ganado.

Raciones.

Tanto la raíz como las hojas resultan muy adecuadas para formar parte de raciones balanceadas con leguminosas

o gramíneas, pudiéndoles ser proporcionadas estas raciones no sólo al ganado vacuno sino también al ganado porcino y equino. Este cultivo tiene mucha importancia en las zonas de grandes sequías ya que mezclado este cultivo con heno ensilado o simplemente una ración adicional para los hatos en potreros que salen al pastoreo a praderas de hierba seca. (1)

Las raíces de remolacha constituyen un excelente alimento para la vaca lechera durante el período invernal. A cada animal se le puede suministrar de 30-60 kgs., cortadas y puestas a fermentar ligeramente durante 24 a 48 hs., Si se quiere dar la remolacha forrajera cocida a los animales, hay que tener la precaución de eliminar el agua de cocido puesto que ésta es tóxica. (12)

Morrison citado por Espinoza, (10), indica que aunque las raíces no pueden subsistir al heno de las leguminosas en la alimentación del ganado, puede emplearse para reemplazar una parte del grano que se les suministra a las vacas lecheras, vacunos y lanar de engorda. En la mayor parte de los experimentos realizados con vacas lecheras un kilogramo de materia seca de raíces (como remolacha forrajera), da resultado equivalente a un kilogramo de materia seca en grano de maíz, trigo y cebada.

Cuando a fin del verano se escasea el forraje puede

recolectarse sectores del campo algo desiguales, y con calvas triturar hojas y raíces y amontonarlas toda la noche, estratificando con capas de salvado, para darlo este forraje ligeramente fermentado al día siguiente. (13)

Según Revuelta (19), no debe rebasar las siguientes cantidades de remolacha diarios al ganado, de lo contrario les traerá trastornos fisiológicos.

20-30	Kg / día	Ganado lechero
50	" "	Vacuno en cebo
15	" "	A caballos
2-10	" "	para cerdos

Ejemplo de raciones a base de remolacha según Giuliani, citado por Revuelta. (19)

Para vacas que producen de 11-13 lts. de leche diarios.

Heno de buena calidad	6 kgs
Paja de Trigo	2 "
Remolacha	15 "
Mezcla de concentrado	1 "

Para caballos de tiro con peso de 500-600 kgs.

Heno de Alfalfa	5 kgs
Paja de Trigo	2 "
Remolacha	15 "
Salvado de Trigo	2 "
Avena	3 "

Variedades.

La elección de variedades depende de la adaptación - que ofrezca cada una de ellas a las condiciones ecológicas de cada región. En México las más usadas son: La verde, la blanca, roja gigante, trivert, rosa veta, amarillo ovalada, roja poliploide y mammoth long red. (1)

Un estudio llevado a cabo en la Región de General Escobedo, N.L. efectuado por la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, sobre la adaptación y rendimiento de cinco variedades de remolacha forrajera en el cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla IV.- Rendimiento total en kgs/parcela útil y tonelada por ha., de cinco variedades de remolacha forrajera. Invierno 1969-1970, General Escobedo, N.L.

Variedad	Kg/parcela útil	Ton./Ha.
Roja Bola Poliploide	251.7	167.5
Roja Bola	226.4	150.7
Amarilla Bola Eck	216.2	143.9
Trivert	247.0	164.3
Mammoth Long Red	242.7	161.5

En cuanto a los análisis bromatológicos la que más -
alto contenido en proteínas fue la variedad Mammoth Long
Red siguiéndole en forma descendente la amarilla bola Eck.

Algunos autores (19), recomiendan que en lugares don
de las heladas son frecuentes, no sembrar la variedad ---
Cuerno de Buey ya que ésta es muy susceptible a heladas -
debido a que la raíz se encuentra hasta tres quintas par-
tes fuera del suelo.

MATERIALES Y METODOS

Este experimento se efectuó en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León localizado en el Municipio de Gral. Escobedo, N.L.

Materiales.

Se contó con todo el equipo necesario para las labores normales en un cultivo, como son la preparación del terreno, delimitación de las parcelas y las melgas, trazo de aseQUIAS, nivelación, cultivos, control de malas -- hierbas, etc.

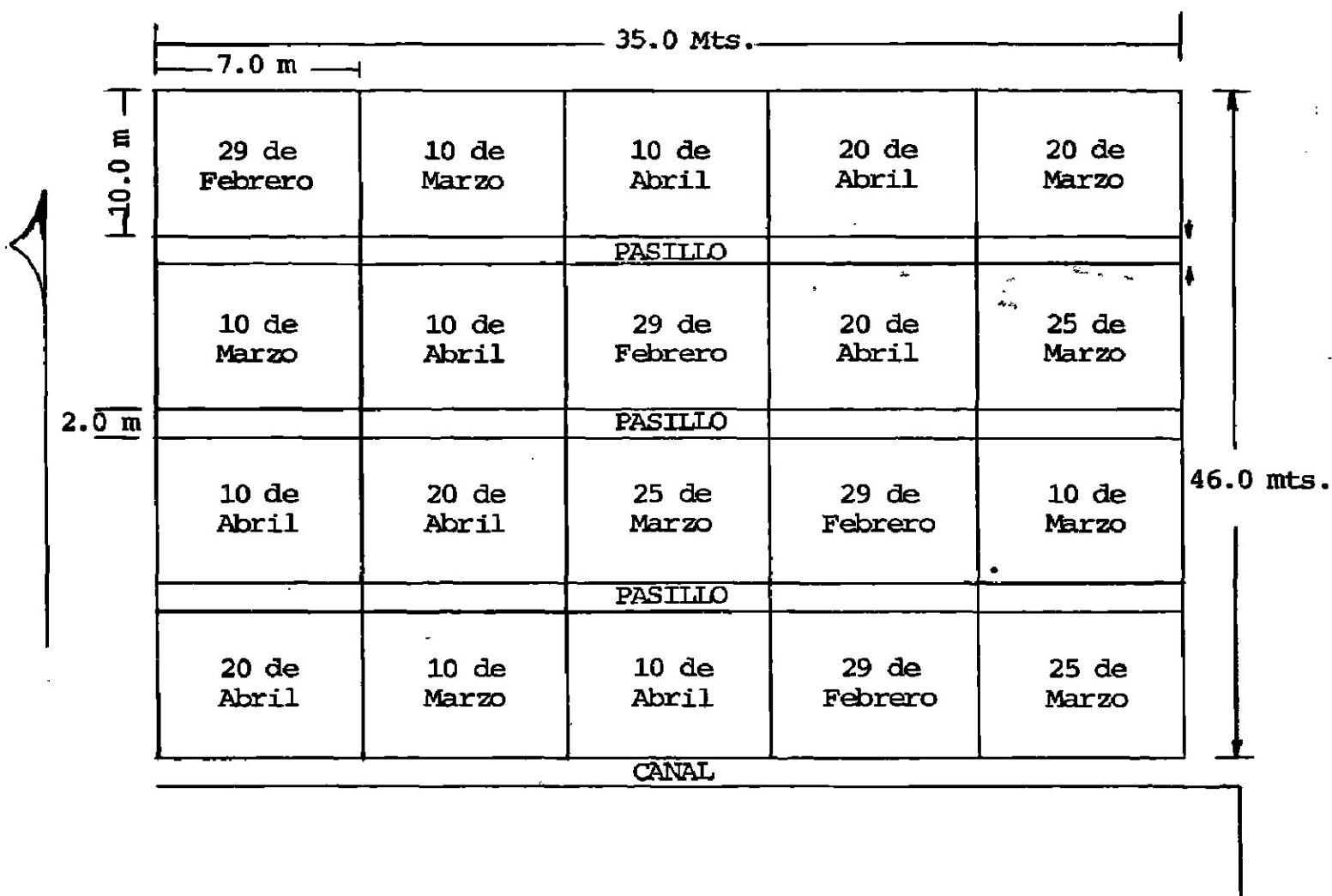
La variedad que se usó para el presente experimento fue la mammoth long red, esta variedad fue seleccionada -- por ser una de las que más sobresalió por su alto rendimiento proteínico y producción de carbohidratos, en un estudio efectuado en el año de 1969 en el Municipio de Gral. Escobedo, N.L. (10)

Materiales manuales usados; azadón, rayador, rastri-- llo, cinta métrica de acero, cuerdas y estacas (usadas du-- rante la siembra), y rosaderas, balanza granataria, regla de madera en centímetros, costales de tela de 25 cm. de -- longitud por 15 cm. de ancho, para las muestras de mate-- ria seca, marcador, cordón y estufa de aire, (usados du-- rante los verdeos y la cosecha).

Métodos.

Para este experimento se utilizó un diseño de bloques al azar de cinco tratamientos con cuatro repeticiones, dando un total de veinte parcelas cuyas dimensiones fueron de siete metros de ancho por diez metros de longitud, como puede observarse en la Figura 1.

Figura 1.- En la presente figura se muestra la distribución de las 5 fechas a la remoción de las hojas y sus respectivas repeticiones según su localización en el diseño experimental de bloques al azar.



La parcela útil estuvo formada por nueve líneas de - ocho metros de longitud, con una separación de 60 cms. de bido a que se eliminó un surco de cada lado y un metro de cabecera, dándonos así una área útil de 43.2 metros cuadrados.

La siembra se efectuó a chorrillo y en seco, los --- días 6 y 7 de Noviembre de 1971, con una densidad aproximadamente de 10 kilogramos por hectárea y a una profundidad de dos centímetros.

En cuanto a los riegos fueron cuatro y cuyas fechas se mencionan a continuación:

Primer riego	23 de Noviembre de 1971
Segundo riego	31 de Diciembre de 1971
Tercer riego	1 de Febrero de 1972
Cuarto riego	14 de Marzo de 1972

Todos los riegos se efectuaron por el sistema de --- inundación. Además de los riegos ya descritos se contó - con las precipitaciones que se presentaron durante el ciclo del cultivo. A continuación se presenta la Tabla V - la cual comprende el mes y los milímetros de precipita--- ción.

Tabla V.- Tabla de precipitación, la cual comprende desde el 3 de Noviembre de 1971 hasta Abril 26 de 1972. Gral. Escobedo, N.L.

M e s	Año	Promedio de Precipitación en mm.
Noviembre	1971	19.5
Diciembre	1971	10.5
Enero	1972	9.5
Febrero	1972	14.5
Marzo	1972	11.0
Abril	1972	20.5

A los 53 días después de la emergencia de las plántulas se efectuó el aclareo, debido al exceso de humedad -- por la cual no se podía entrar al cultivo y efectuar dicha práctica, ya que ésta se recomienda a los 40 días, dejando las plantitas a 35 cm. entre sí, obteniéndose un promedio de 20 plantas por línea. El control de malas -- hierbas se efectuó al principio por medio de azadón y posteriormente se hizo a mano debido a la naturaleza que presentaba la planta, era imposible efectuarlo con algún instrumento manual, los deshierbes se efectuaron en las siguientes fechas; el primero fue el 4 de Diciembre de 1971, el segundo el 5 de Enero de 1972, el tercero y último el 25 de Enero de 1972.

En cuanto a los tratamientos de que constó el presente experimento se describen a continuación.

VERDEOS *		DIAS A LA EMERGENCIA	FECHAS DE REALIZACION
Primero	(A)	105	29 de Feb. de 1972
Segundo	(B)	115	10 de Mar. de 1972
Tercero	(C)	130	25 de Mar. de 1972
Cuarto	(D)	145	10 de Abr. de 1972
Testigo	(E)	155	20 de Abr. de 1972

* Remoción de las hojas.

En cada una de las parcelas se sacaron 15 muestras - al azar (por números aleatorios), para obtener el porcentaje de materia seca, variando las fechas de obtención de dichas muestras de acuerdo con el tratamiento de que se trate.

Estas muestras se pesaron en una balanza granataria (peso verde), posteriormente se colocaron dentro de bolsas de tela las cuales se pusieron por algunas semanas al sol con el fin de que perdieran una gran parte del agua, después de dicha práctica se pasaron a la estufa de aire a una temperatura de 65-70°C con el fin de que las muestras (hojas) perdieran su totalidad de agua (peso constante), para luego por diferencia entre el peso verde y el peso seco obtener el porcentaje de materia seca.

En cada uno de los verdeos se sacó el peso individual del total de hojas que presentaba cada planta de la parcela útil y además la longitud de dichas hojas.

La cosecha se llevó a cabo a mano, pues sólo bastaba con retorcer la base, ya que la raíz sobresalía dos tercios del suelo.

En cuanto a los datos a levantar a la hora de ésta fueron los siguientes:

Se pesó la planta completa, peso de la raíz obteniéndose el peso de las hojas por diferencia de éstos, utilizándose una báscula común posteriormente se tomó la longitud de las hojas, el diámetro y la longitud de la raíz.

Por último se tomaron muestras de raíz para la obtención de materia seca, por el mismo método por el cual se obtuvo la materia seca de las hojas, dichas muestras constaron de una rebanada del centro de la raíz y con un espesor de aproximadamente 0.5 cms.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Los resultados experimentales obtenidos en rendimiento total de forraje verde, rendimiento de raíz y hojas en forraje verde, producción de raíz y hojas en forraje seco se presentan a continuación.

El análisis de covarianza realizado en bloques al azar, fue con el fin de corregir en cuanto a la población de plantas se refiere, ya que el número de éstas fue muy variable dentro de cada tratamiento, debido a que la siembra se efectuó fuera de época según Rodríguez. (20)

Los kilogramos por parcela útil de los cinco tratamientos con sus cuatro repeticiones para forraje verde total, forraje verde y seco para raíz y hojas, así como las medias en centímetros de la longitud de raíz y hojas, y por último el diámetro de raíz, pueden observarse en la Tabla VI.

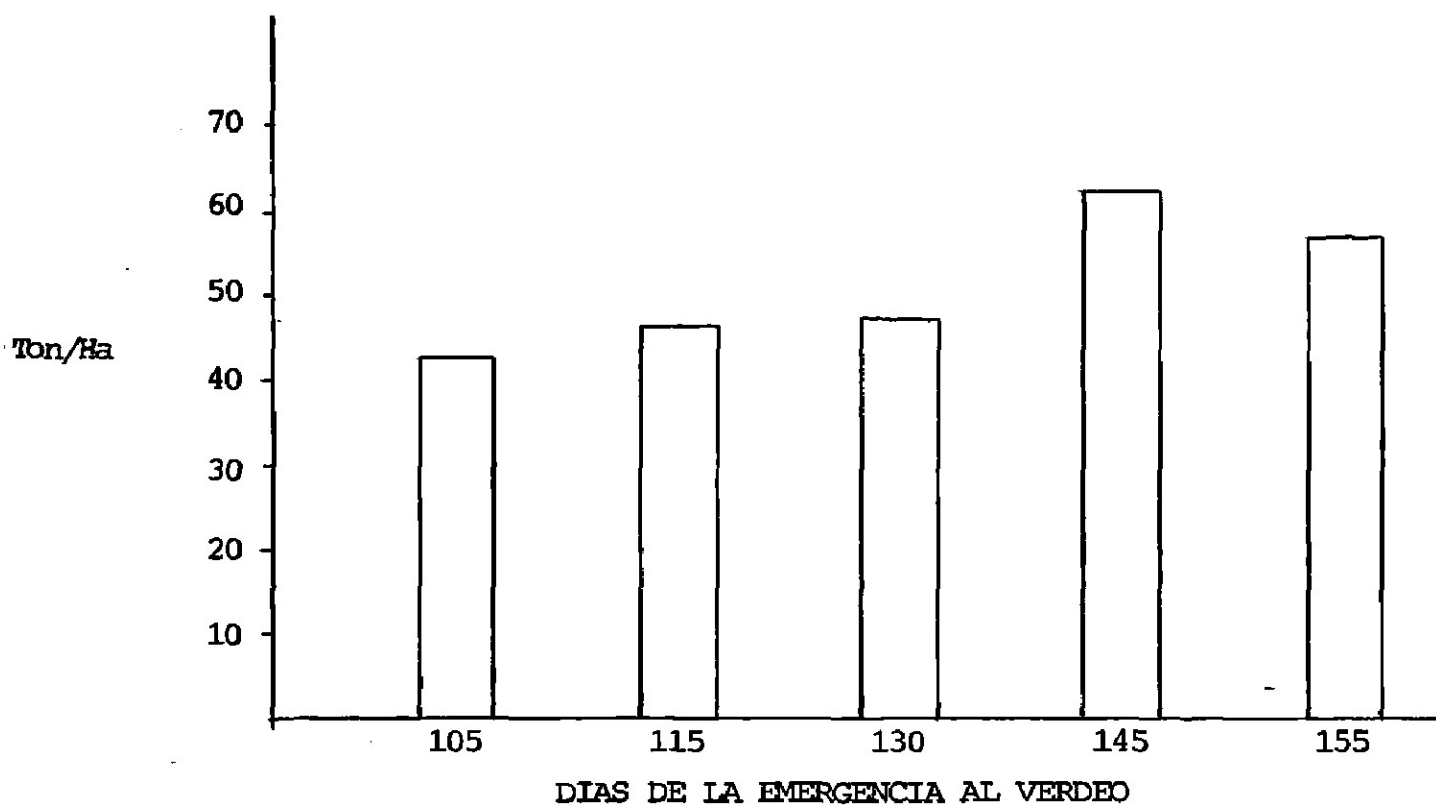
Tabla VI.- Concentración de datos de rendimientos en kg/p.u. y longitudes en cm. de 5 fechas a la remoción de las hojas con sus 4 repeticiones en remolacha forrajera Gral. Escobedo, N.L. Invierno 1971-1972.

VERDEOS	RENDIMIENTO EN FORRAJE VERDE				RENDIMIENTO EN FORRAJE SECO				Longitud		Diámetro	
	Total	Raíz	Hojas	Raíz	Hojas	Raíz	Hojas	Hoja	Raíz	Hoja	Raíz	Raíz
A	254.176	169.580	84.491	8.553	4.565	29.73	18.03	9.29				
	227.573	134.820	92.413	5.762	5.802	23.98	17.66	9.10				
	198.808	110.500	87.308	5.623	5.227	22.88	14.33	8.94				
	115.658	56.910	58.658	2.151	3.732	20.68	13.79	8.50				
B	339.371	213.535	125.446	3.444	4.751	27.25	19.90	11.04				
	158.187	93.035	65.002	2.977	3.759	24.81	15.65	9.07				
	173.962	106.595	67.507	2.768	3.694	20.32	13.63	8.85				
	185.615	96.655	88.930	2.228	4.304	25.63	15.72	9.67				
C	178.267	109.570	68.552	4.071	4.515	20.47	11.58	7.85				
	238.170	171.650	67.140	4.973	4.320	21.43	14.83	8.94				
	237.759	158.420	78.349	4.599	4.372	20.97	16.42	10.49				
	209.385	140.585	68.795	4.638	4.747	22.78	16.29	9.91				
D	296.914	240.025	56.874	10.775	4.221	18.08	17.92	11.14				
	335.265	260.650	74.635	12.962	4.810	21.14	19.28	11.65				
	373.270	303.515	70.790	13.309	5.132	20.39	20.04	11.35				
	153.645	116.080	37.534	3.969	2.841	18.48	15.50	10.07				
E	209.915	188.360	22.395	7.124	1.995	26.11	15.45	9.22				
	251.255	221.960	27.495	9.356	2.370	25.81	17.46	10.64				
	300.980	275.490	25.035	10.000	1.848	25.56	20.74	11.66				
	266.255	239.125	26.980	11.070	2.640	27.87	20.35	11.23				

p.u. = parcela útil
 B = 115 días al verdeo
 D = 145 días al verdeo
 A = 105 días al verdeo
 C = 130 días al verdeo
 E = Testigo

Rendimiento total de forraje verde.

En los resultados obtenidos en el análisis de covarianza no se encontró diferencia significativa para los diferentes verdeos. Los rendimientos de forraje verde total de las cinco fechas a la remoción de las hojas y sus cuatro repeticiones, pueden observarse en la Tabla VI, columna 1.

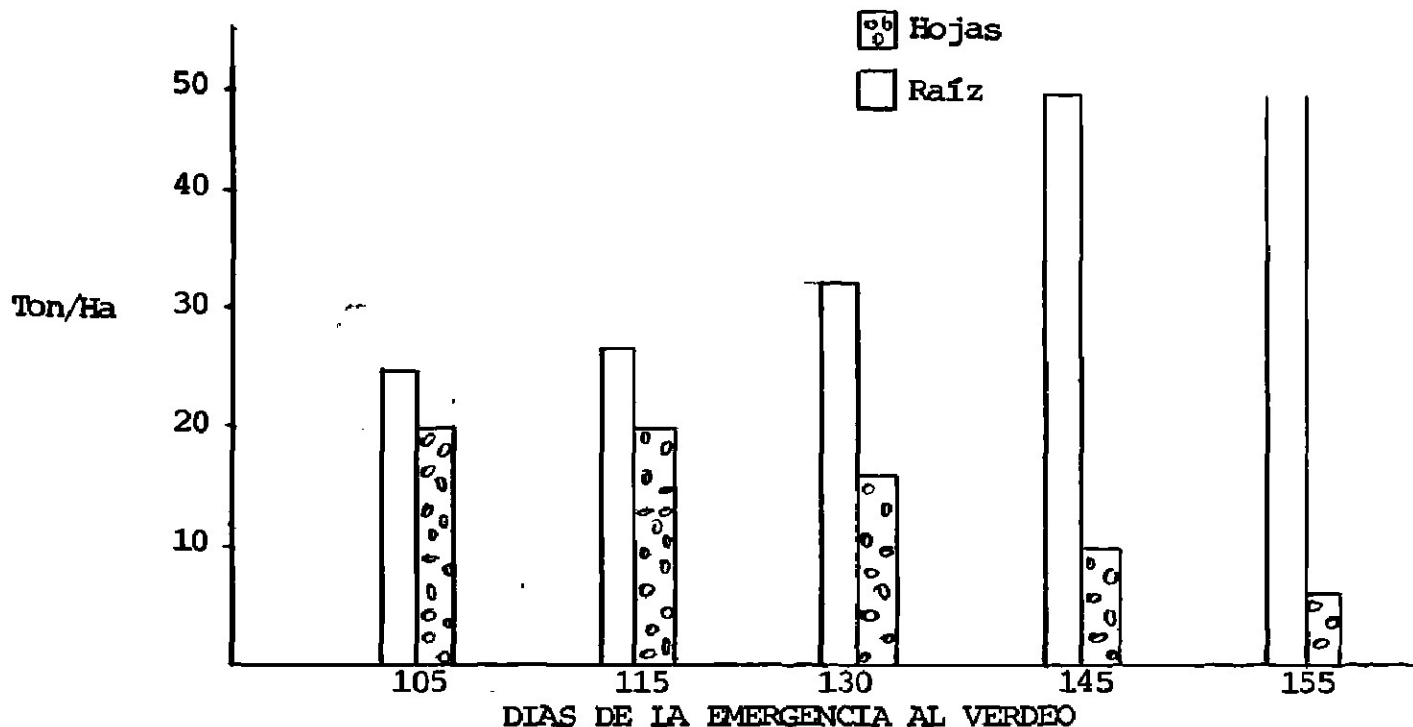


GRAFICA 1.- Producción total de forraje verde en ton/ha de las 5 fechas a la remoción de las hojas y sus 4 repeticiones, en remolacha forrajera. Gral. Escobedo, N.L. — invierno 1971-1972.

En la Gráfica 1 se muestra la producción total en toneladas por hectárea de forraje verde, en la cual se puede observar que la cuarta fecha a la remoción de las hojas fue la que mayor rendimiento presentó y siguiéndole en orden descendente la quinta fecha.

Rendimiento de raíz en forraje verde.

Según los resultados obtenidos en el análisis de covarianza no se encontró diferencia significativa, para los diferentes verdeos. En la Tabla VI columna 2, se muestran los rendimientos en kilogramos por parcela útil de las cinco fechas a la remoción de las hojas, y sus cuatro repeticiones.



Gráfica 2.- Rendimiento de raíz y hojas en forraje verde, en ton/ha de las 5 fechas a la remoción de las hojas y sus 4 repeticiones en remolacha forrajera. Gral. Escobedo, N.L. In vierno 1971-1972.

En la Gráfica 2, se muestra la producción en toneladas por hectárea de forraje verde tanto para raíz como para hojas, pudiéndose observar que la fecha a la remoción de las hojas que más producción presentó, fue la quinta, en cuanto a raíz se refiere, observándose también que dicha fecha fue la más baja en rendimiento en producción de hojas, debido a las altas temperaturas registradas durante esos días.

Rendimientos de hojas en forraje verde.

En cuanto a los rendimientos de hojas en forraje verde, en kilogramos por parcela útil de las cinco fechas a la remoción de las hojas y sus cuatro repeticiones, se pueden observar en la Tabla VI columna 3, en la cual los resultados del análisis de covarianza no mostraron diferencia significativa para los diferentes verdeos.

Rendimiento de raíz en Forraje seco.

Los rendimientos en kilogramos por parcela útil de las cinco fechas a la remoción de las hojas y sus cuatro repeticiones, se pueden observar en la Tabla VI columna 4, los cuales en el análisis de varianza mostraron diferencia altamente significativa, como se puede observar en la Tabla VII.

Tabla VII.- Análisis de varianza de los rendimientos de raíz en forraje seco, obtenidos en cinco fechas a la remoción de las hojas y sus cuatro repeticiones en remolacha forrajera. Gral. -- Escobedo, N.L. Invierno 1971-1972.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. cal	F. Teórica	
					.95	.99
Bloques	3	20.07	6.69			
Tratam.	4	161.64	40.41	7.2 **	3.26	5.41
Error	12	66.55	5.54			

** = Altamente significativa
 S.C. = Suma de cuadrados
 F. cal = F. Calculada
 G.L. = Grados de libertad
 C.M. = Cuadrado medio

Tabla VIII.- Comparación de medias para forraje seco en raíz de las cinco fechas a la remoción de las hojas en kilogramos por parcela útil, en remolacha forrajera. Gral. Escobedo, N.L. -- Invierno, 1971-1972.

VERDEOS.	\bar{X}	D.M.S.	
		.95	.99
D	10.247		
E	9.360		
A	5.520		
C	4.565		
B	2.565		

D.M.S. al .95 = .37 A = 105 días al verdeo
 D.M.S. al .99 = .62 B = 115 días al verdeo
 C = 130 días al verdeo D = 145 días al verdeo
 E = 155 días al verdeo

Según los resultados obtenidos, en la comparación de medias nos dice que tanto al .95 como al .99, todas las fechas de verdeo son diferentes.

Rendimiento de hojas en forraje seco.

Los rendimientos de hojas en forraje seco, de las cinco fechas a la remoción de las hojas con sus cuatro repeticiones en kilogramos por parcela útil, se pueden observar en la Tabla VI Columna 5, los cuales en el análisis de varianza mostraron diferencia altamente significativa como se puede observar en la Tabla IX.

Tabla IX.- Análisis de varianza de los rendimientos de hojas en forraje seco, obtenidos en cinco fechas a la remoción de las hojas con sus cuatro repeticiones, en remolacha forrajera. Gral. Escobedo, N.L. Invierno 1971-1972.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal	F. Teórica	
					.95	.99
Bloques	3	0.84	.28			
Tratam.	4	16.80	4.20	8.7**	3.26	5.41
Error	12	5.87	.48			

* * Altamente significativo

S.C. = Suma de cuadrados

F. Cal. = F. Calculada

G. L. = Grados de libertad

C. M. = Cuadrado medio

Tabla X.- Comparación de medias para forraje seco en hojas, de las cinco fechas de la remoción de las hojas, en kilogramos por parcela útil, en remolacha forrajera, Gral. Escobedo, N.L. Invierno 1971-1972.

VERDEOS	\bar{X}	D.M.S.	
		.95	.99
A	4.827	I	I
C	4.485	I	I
D	4.250	I	I
B	4.122	I	I
E	2.210		

D.M.S. al .95 = .37

A = 105 días al verdeo

D.M.S. al .99 = .62

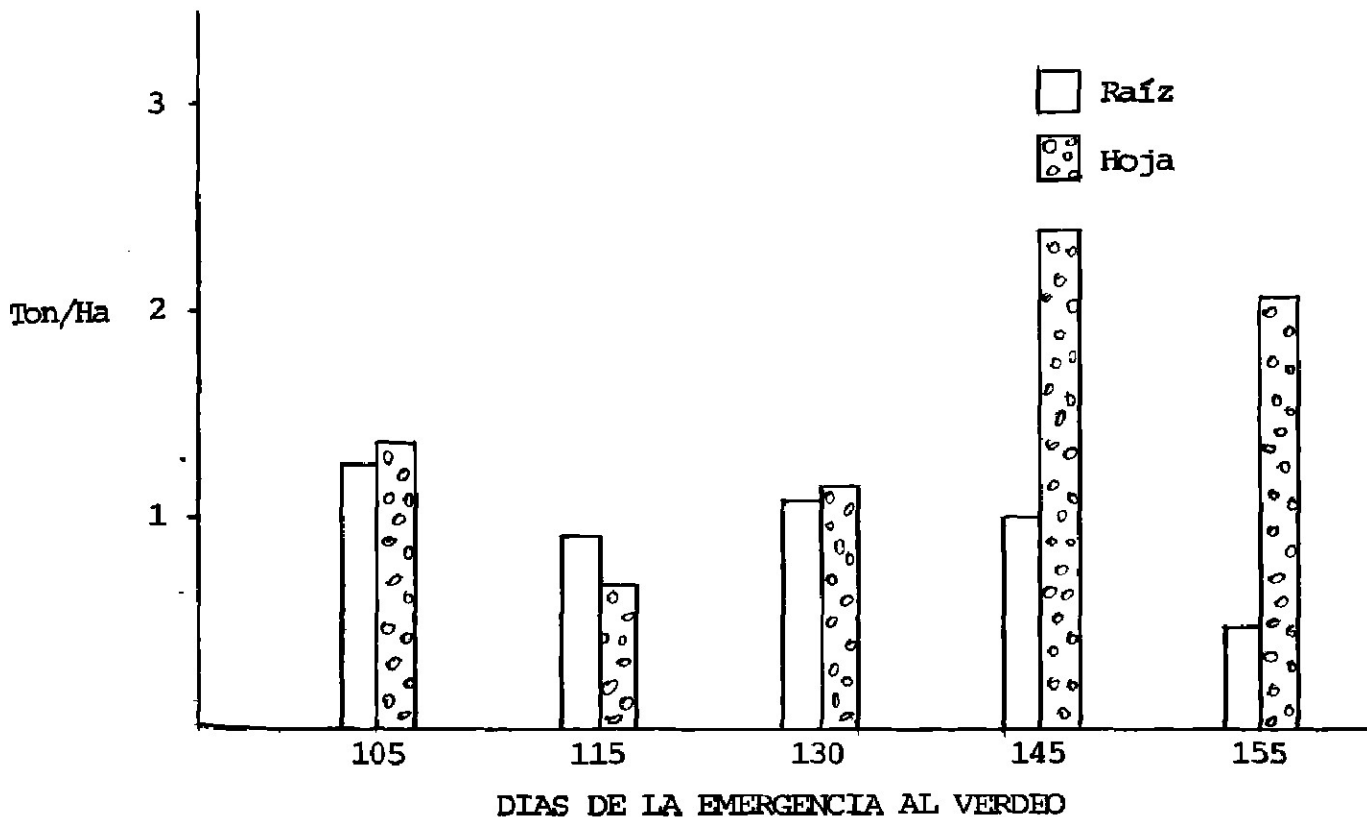
B = 115 días al verdeo

C = 130 días al verdeo

D = 145 días al verdeo

E = 155 días al verdeo

Los resultados obtenidos en la comparación de las medias al .95 la A y la C son iguales entre sí, la C, la D, y la B son iguales entre sí, la D y la B son diferentes a la A, y la E fue la de más bajo rendimiento y diferente a todas. Al .99 según los resultados en la comparación de las medias, las fechas A, C y la D son iguales entre sí, y la C, la D y la B son iguales entre sí, la fecha B es diferente a la A y la fecha E fue la de más bajo rendimiento y diferente a todas.



Gráfica 3.- Producción de forraje seco para raíz y hojas en ton/ha. de las 5 fechas a la remoción de las hojas y sus 4 repeticiones en remolacha forrajera. Gral. Escobedo, N.L. - Invierno 1971-1972.

En la Gráfica 3, se muestra la producción de forraje seco, tanto para raíz como para hoja en toneladas por hectárea, como se puede observar la cuarta fecha de verdeo - fue en la que mayor rendimiento se obtuvo, en cuanto a -- raíz se refiere, ya que la primera fecha de verdeo fue la que mayor rendimiento en hojas presentó.

Tabla XI.- Medias de rendimiento en kilogramos por parcela útil y de longitudes en centímetros, obtenidas de cinco fechas a la remoción de las hojas con sus cuatro repeticiones, en remolacha forrajera. Gral. Escobedo, N.L. Invierno 1971-1972.

VERDEOS	FORRAJE VERDE			Long. de Hojas	Long. de Raíz	Diám. de Raíz	FORRAJE SECO	
	Total	Raíz	Hojas				Raíz	Hojas
A	199.053	117.952	80.717	24.31	15.95	8.95	4.4	5.9
B	214.283	127.455	86.721	24.50	16.22	9.65	2.4	4.8
C	215.895	145.056	70.056	21.41	14.78	9.29	3.1	6.3
D	289.773	230.067	59.958	19.52	18.18	11.05	4.3	7.8
E	257.101	231.233	25.476	26.33	18.50	10.68	4.5	8.7

A = 105 días al verdeo B = 115 días al verdeo
D = 145 días al verdeo E = 155 días al verdeo
C = 130 días al verdeo

La tabla de medias (XI), de los rendimientos en kilogramos por parcela útil y de las longitudes en centímetros, se presentó con el fin de tener una mejor visión del comportamiento de los tratamientos para con estas variables.

Tabla XII.- Variables de las cuales se determinó su porcentaje de correlación, obtenidas de las cinco fechas a la remoción de las hojas, con sus cuatro repeticiones en remolacha forrajera. - Gral. Escobedo, N.L. Invierno 1971-1972.

Y	X ₁	X ₂
254.17	18.03	9.29
227.57	17.66	9.10
198.80	14.33	8.94
115.65	13.79	8.50
339.37	19.90	11.04
158.18	15.65	9.07
173.96	13.63	8.85
185.61	15.72	9.67
178.26	11.58	7.85
238.17	14.83	8.94
237.75	16.42	10.49
209.38	16.29	9.91
296.91	17.92	11.14
335.26	19.28	11.65
373.27	20.04	11.35
153.64	15.50	10.07
209.91	15.45	9.22
251.25	17.46	10.64
300.98	20.74	11.66
266.25	20.35	11.23

Y = Rendimiento total. X₁ = Longitud de Raíz. X₂ = Diámetro de Raíz

Tabla XIII.- Porcentajes de correlación encontrados entre las variables de la Tabla XII. Gral. Escobedo, N.L. Invierno 1971-1972.

VARIABLES	% de Correlación	Correlación Teórica	
		.95	.99
Y X ₁	82.86	.444	.561
Y X ₂	80.39	.444	.561

Y = Rendimiento total

X = Longitud de Raíz

X = Diámetro de Raíz

La correlación se llevó a cabo entre el peso total del forraje en kilogramos por parcela útil con la longitud de la raíz en centímetros y con el diámetro de la raíz en centímetros. En la tabla XIII se puede observar los porcentajes de correlación obtenidos en estas variables.

De acuerdo con la correlación teórica se puede establecer que la correlación para dichas variables es altamente significativa.

DISCUSION

La variedad utilizada de remolacha forrajera en el presente experimento fue la mammoth long red, el cual se desarrolló bajo las condiciones climatológicas normales para la región de Gral. Escobedo, N.L. para dicho año.

Como se puede observar en el análisis estadístico desarrollado se encontró diferencia altamente significativa, sólo para rendimiento en forraje seco, tanto para raíz como para hojas, no habiéndose encontrado diferencia para rendimiento total, rendimiento en raíz y rendimiento en hojas en forraje verde.

El rendimiento total en forraje verde no es satisfactorio ya que éste ascendió sólo a 67.07 ton/ha. y comparado con otro estudio efectuado en la misma región, en el invierno de 1970-1971 se obtuvo un rendimiento de 161.5 ton./ha. (10)

El porcentaje de correlación más alto que se encontró fue el rendimiento total de forraje verde con la longitud de raíz con 82.86%, el cual es menor al obtenido por Rodríguez (20), ya que éste fue de 93.63%.

En cuanto a las plagas y enfermedades que se presentaron durante el presente experimento no afectaron en ningún momento al cultivo.

La fecha a la remoción de las hojas que mayor rendimiento en forraje verde nos dió fue la cuarta (145 días de la emergencia), con un promedio de 67,07 ton./ha., y la fecha en la cual se obtuvo menor rendimiento de forraje verde fue en la primera (105 días de la emergencia) con un rendimiento de 46.07 ton/ha como se puede observar en la Gráfica 1.

En cuanto a la producción de raíz en forraje verde, la fecha de verdeo en la cual se obtuvo el mayor rendimiento fue en la quinta (testigo), con un total de 53.52 ton/ha. la cual es baja comparándolo con el rendimiento que obtuvo Rodríguez (20), que fue de 115.31 ton/ha.

En las dimensiones de la raíz lo que fue la cuarta fecha de verdeo y la quinta (testigo), son muy semejantes, ya que la cuarta fecha el verdeo se efectuó cuando las temperaturas eran altas, por lo tanto el corte de las hojas fue de beneficio para la planta, ya que disminuyó considerablemente la transpiración, cosa que no ocurrió con las plantas de las parcelas del testigo.

Los deshierbes tardíos ocasionaron problemas al cultivo, tales como la competencia por nutrientes y por la luz, los cuales pueden haber hecho bajar los rendimientos.

Otra de las razones por la cual se cree que los rendimientos hayan sido bajos fue la falta de cultivos a la planta en sus primeras fases de desarrollo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en el presente experimento se pueden sacar las siguientes conclusiones y recomendaciones.

1.- Los rendimientos obtenidos en el presente experimento no son satisfactorios para la producción de forraje en dicha región.

2.- El análisis estadístico mostró diferencia altamente significativa para los tratamientos, en cuanto a hojas y raíz en forraje seco.

3.- El análisis estadístico no mostró diferencia significativa para rendimiento total, rendimiento en raíz y hojas en forraje verde.

4.- El porcentaje de correlación más alto fue de --- 82.86, entre las variables de rendimiento total de forraje verde y la longitud de la raíz.

5.- La fecha de verdeo donde se obtuvo mayor rendimiento en forraje total, fue la cuarta (67.07 ton./ha), y en la que menor rendimiento se obtuvo fue en la primera - (46.07 Ton./ha).

6.- En la fecha de verdeo donde se obtuvo mayor ren-

dimiento en hojas fue en la segunda (20.07 ton./ha.).

7.- En la fecha de verdeo donde se obtuvo mayor rendimiento en raíz fue en la quinta con 53.52 ton./ha.

8.- En la producción total hubo un rango de variación de 21.00 ton. entre las fechas de verdeo.

9.- En la producción de raíz hubo un rango de variación de 26.22 ton, entre las fechas de verdeo.

10.- En la producción de hojas hubo un rango de variación de 14.18 ton. entre las fechas de verdeo.

11.- Se recomienda repetir el presente trabajo pero con la diferencia de que la remoción de las hojas se efectúe sólo parcialmente, o sea cortar solamente las hojas viejas y maltratadas, dejando así las hojas del centro con el fin de que la planta se recupere con mayor rapidez.

12.- Es recomendable hacer más experimentos, tales como probar variedades en suelos salinos para establecer su adaptabilidad.

13.- Se recomienda efectuar deshierbes y cultivos tempranos tantos como sean necesarios.

14.- Según el análisis estadístico no afecta la práctica del verdeo, pero sí llega a bajar a la producción en

21.00 ton./ha. Es recomendable efectuar el verdeo a los -
145 días de la emergencia ya que en esta fecha es menos -
condenable y aún en algunas ocasiones, como cuando las --
temperaturas son altas llega a aumentar la producción li-
geramente.

RESUMEN

Este experimento se llevó a cabo en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León localizado en la Región de General Escobedo, N.L.

Los días 6 y 7 de noviembre se llevó a cabo la siembra de remolacha forrajera variedad mammoth long red, con cinco tratamientos (fechas de remoción de las hojas), y cuatro repeticiones con una densidad de siembra de 10 kilogramos por hectárea aproximadamente. Como principal objetivo del presente trabajo fue determinar la mejor fecha a la remoción de las hojas para en caso de una emergencia disponer de una cantidad considerable de forraje.

Esta variedad de remolacha forrajera fue escogida -- por su alto rendimiento proteínico, ya que en resultados de estudios anteriores así lo determina.

El diseño utilizado en el presente trabajo fue el de bloques al azar con cuatro repeticiones y con una área -- útil de 43.2 metros cuadrados por cada parcela.

Los verdeos (remoción de las hojas) se efectuaron -- con una rosadera y la cosecha se hizo a mano y ésta fue -- en los días 20 y 21 de abril de 1972.

El análisis de covarianza realizado en bloques al azar se efectuó debido al ajuste que se tuvo que hacer por el número de plantas tan variable dentro de cada tratamiento. En dicho análisis se encontró diferencia altamente significativa para hojas y raíz en forraje seco. No habiéndose encontrado diferencia significativa para rendimiento total, rendimiento de raíz, y rendimiento de hojas en forraje verde.

La fecha de remoción de las hojas en la cual mayor rendimiento se obtuvo en forraje total fue la cuarta (145 días a la emergencia) siendo la más baja en rendimiento la primera (105 días a la emergencia).

En cuanto al rendimiento de raíz la fecha que mayor producción presentó fue la quinta (testigo), siendo la más baja en rendimiento la primer fecha (105 días a la emergencia).

El rendimiento mayor en hojas se obtuvo en la segunda fecha (115 días a la emergencia) y en la quinta fecha (testigo) fue en la que menor rendimiento se obtuvo de hojas.

Las observaciones tomadas durante este trabajo al tiempo de efectuar la remoción de las hojas fue la longitud y el peso de éstas. Y a la hora de la cosecha se to-

mó el peso total, peso de la raíz, longitud de hojas y -- raíz y diámetro de la raíz.

La fecha de remoción de hojas en la cual se obtuvieron los mejores resultados en cuanto a la longitud de la raíz fue la quinta, y en cuanto al diámetro de la raíz -- fue la cuarta (145 días a la emergencia).

La fecha de remoción de las hojas en la cual se obtuvo mayor longitud de hoja fue en la quinta.

Los rendimientos para la producción de forraje en el presente trabajo no son satisfactorios.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1.- AGUILAR, G.J. 1951 Forrajes y plantas forrajeras. Prmera Edición, Editorial Trucco, S.A. México, D.F. --- pp. 292-294.
- 2.- AGUILERA, P.J.E. 1971. Tesis Comparación de Rendimientos en Forraje y Análisis Bromatológico de Cuatro Variedades de Remolacha Forrajera (Beta vulgaris) en -- Apodaca, N.L. p. 42.
- 3.- ANONIMO. 1969. Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas (CIAT), folleto técnico # 1 pp. 7,8.
- 4.- ANONIMO. 1969. Plan Nacional Agrícola Ganadero y Fo-- restal S.A.G. p. 92.
- 5.- ANONIMO. 1969 Informe Anual de Labores. Zonas Deli--- cias Chihuahua y Comarca Lagunera (CIANE), p. 83.
- 6.- ANONIMO. 1956. Manual de Agricultura, Midwest Farm -- Handbook, Iowa State University pp. 101, 102.
- 7.- ANONIMO 1969. Informe Anual de Labores, Centro de In-- vestigaciones Agrícolas de Tamaulipas (CIAT). pp. --- 141-144.
- 8.- COOKE G.W. Fertilizantes y sus usos, (Fertilizers and profitable Farming.) pp. 106-110.
- 9.- DE SORCA J.M. y Pineda. 1968 Diccionario de Agricultura, 2a. Ed. Editorial Labor, S.A., México, D.F. p. -- 284.

- 10.- ESPINOSA L.H.S. 1971, Tesis de Adaptación y Rendimiento de 5 variedades de Remolacha Forrajera en la Región de General Escobedo, N.L.
- 11.- GARCIA F.J. 1960. Cultivos Frecuentes, Editorial Dossat, S.A. Madrid, pp. 87-97.
- 12.- GONDE H., G. GORRE y P.H. Jussiaux. 1965. Lecciones de Agricultura 6a. Edición Aguilar, S.A., Ediciones Madrid, pp. 138-141.
- 13.- KLITSCH C. Producción de Forrajes, Segunda Edición, p. 167.
- 14.- MARIN L. 1936 Dirección General de Agricultura, Tesis en San Jacinto, D.F.
- 15.- MELA M.P. 1963 Cultivo de Regadío. 1a. Edición T. 11, Ediciones Agrociencia. Zaragoza pp. 425-470.
- 16.- MORRISON F.B. 1960. Alimentos y Alimentación de Gado. Edición no Compendiada Tomo 1 Trad. José L. de la Loma. Ed. U.T.H.E.A. pp. 486-488.
- 17.- PINZON E.I. Javier. 1971 Tesis de Comparación de Rendimiento y Calidad en 8 diferentes fechas de Cosecha en Remolacha Forrajera Var. Trivert en Apodaca, N.L.
- 18.- POEHLMAN J.M. 1965 Mejoramiento Genético de las Cosechas, primera edición Editorial Limusa-Wiley, S.A. -- pp. 335-376.
- 19.- REVUELTA, G.L. 1963 Bromatología, Zootecnia y Alimentación Animal, 1a. Edición Salvat, Ed. Barcelona, p. 579.

- 20.- RODRIGUEZ L.A. José 1971 Tesis Comparación de Rendimientos en Forraje Verde entre 8 Epocas de Siembra -- con 2 Variedades de Remolacha Forrajera en Apodaca, - N.L.
- 21.- SANCHEZ P.H. 1971 Tesis determinación de la fecha óptima de siembra respecto al Rendimiento y Calidad para Remolacha Forrajera en Apodaca, N.L.
- 22.- SCHERY W.R. 1965. Plantas Utiles al Hombre. 1a. Edición. Salvat Editores, S.A., Barcelona, Madrid, p. -- 579.
- 23.- THOMPSON H.C. y W.C. Kelly 1957 Vegetable crops Mc. - Graw-Hill Book Company, quinta edición, p. 611.
- 24.- WATSON J.S. A.M. Smith. 1969. El Ensilaje, 3a. Edición traducido al Castellano por Rodolfo Vera y Zapata Editorial C.E.C.S.A. México, D.F. pp. 71, 74, 141.
- 25.- WILLES F.L. 1934 Experimentación de la Remolacha Forrajera en el Valle de Cd. Juárez Chihuahua.

