

1100
C.1

PROCEBERENCIA	DONACION
NUM. DE ORIGINACION	
PRECIO	

ALFALFA COMUN.

(Medicago Sativa).

Tesis:

Que someto a la alta cons-
racion de mis profesores
motivo de mi examen profe-
nal.

Escuela de Agricultura de Coahuila.

Agosto de 1933.

Universidad Autonoma Agraria
"SAN CARLOS" APRO



A mi padre Dn. José Ascención Valad
dedico este humilde trabajo, en prueba
gratitud, cariño y respeto.

Carlos Martínez Valadez
Carlos Martínez Valadez.

BIBLIOTECA



T09171
CID UAAAN

~~NOTACION INTERNA~~

Reino Vegetal.
 Clase. Dicotiledónea.
 Sub-clase. Monopétalas.
 Familia. Leguminosas.
 Sub-familia. Papilionáceas.
 Tipo. Fanerógamas.
 Sub-tipo. Angiospermas.
 Género. Superovéricas.
 Orden Medicagö--Dialipétalas.
 Especie (Medicago Sativa)
 Nom. Común Alfalfa.

cree que su origen sea Media, de donde toma su nombre en latín, Grecia y, por tanto, Italia. Su conocimiento muy antiguo de Plinio (año 23 de la era Cristiana).
 ica de cultivo.- Siendo la alfalfa un forrage muy nutritivo planta mejorante para el suelo (física, química y biológica te) su cultivo está muy difundido en todo el mundo; pero puede darse como latitud y altitud, respectivamente, lo siguiente:
 Lat. Norte y Sur, y, 3000ms. de altitud en nuestro país.

S E M I L L A.

y medio milímetros de largo por un milímetro de gruesa. illa normal de un color amarillento brillante.
 ejante a un frijol, reniforme.
 entayocho Kgs. por Hl.
 ativo.- De ochentainueve a noventa por ciento.
 la germinación.-En el laboratorio y en germinadores a 18° C. germinar en tres días. En el terreno tiene muchos factores que considerar: profundidad, época, humedad, terreno, clima, estado cérico del tiempo que dure bajo tierra, etc., pero, como término medio se pueden marcar siete días.
 ercialmente debe tener una pureza de 98 %.
 al.-Este depende del ensayo de germinación y debe obedecer a la fórmula $V = \frac{P \text{ por } G}{100}$, donde P es el coeficiente de pureza; G, la altura germinativa; a la vez, el coeficiente de pureza se obtiene con la fórmula $C = \frac{P \text{ por } P}{P}$, donde P es el peso de la semilla el de las impurezas. La facultad germinativa se obtiene haciendo un ensayo de germinación. Entonces para conocer el valor natural de una semilla de alfalfa es necesario hacer un análisis de las impurezas con lo que tenemos el coeficiente de pureza y el ensayo de germinación.
 Depende esta de la trilla, de la conservación y, de otros factores, pero, puede decirse que agricolamente tiene una duración de 5-6 años, en los cuales al sembrarse, germina discretamente.

- a) Con materias inertes.-Agrónómicamente y comercialmente se tiene en cuenta que la semilla de alfalfa puede estar mezclada con sustancias inertes tales como arena, residuos vegetales, etc.
- b) Con otras semillas.-La semilla de alfalfa puede estar mezclada con numerosas semillas de hierbas nocivas; pero, lo más temido

o, cuando este nómbrase por presentar una raíz central como p
ngación del tallo, siendo un pibote que se puede profundizar
stante (hasta 16 ms.); a la vez, está provista de raíces sec
rias. Es también una raíz vivaz porque tiene la propiedad de
ñar después del corte reproduciendo así constantemente la pa
rea.

externa.- Tiene una raíz central, continuación del tallo (pib
n raíces primarias provistas éstas de raíces secundarias. La
íz tiene un color café amarillento y liso.
raíz.

Sostén.- Estando la raíz hundida en el terreno a una profu
d variable gracias al fenómeno del Geotropismo (atracción na
l del suelo ejercida a las raíces), y, estando con sus ramif
ones bien adheridas al terreno en toda su superficie, ofrece
parte aérea un sostén seguro para guardar la posición verti
los envates del viento sin ser arrancada.

Nutrición.- Tiene la raíz el papel importantísimo de absor
cias al fenómeno natural de la osmosis, el agua cargada de
s minerales en solución o en suspensión y hacerlas emigrar a
jas que por medio de la clorofila y con intervención de la l
ectúa la Síntesis Orgánica.- Así pues, la raíz tiene el pape
trir en parte la planta dándole sustancias alimenticias y ag
absorción se efectúa de esta manera: El agua cargada de sus
as minerales por esmosis penetra a la raíz por los pelos abs
ntes que están constituidos de una célula y de material apro
para que se efectúe el fenómeno; éste es ayudado por la cap
dad y por la absorción que ejercen las hojas al quedar vacía
ando transpiran el agua.

Medio microbiano.- La raíz de la alfalfa tiene además y co
das las leguminosas el papel de albergar en sus raicillas un
dad considerable de Bacillus en forma de nudosidades visible
simple vista. Este Bacillu es el Radicicola y que tiene la
edad de absorber y fijar el nitrógeno atmosférico, de cederl
planta en cambio de materias hidro-carbonadas; fenómeno que
nomina simbiosis. Cuando haga la descripción del cultivo de
falfa como planta mejorante, hablaré extensamente del Bacill
dícicola.

- . T A L L O . -

tallo de la alfalfa es herbáceo, aéreo, derecho y un bálago
externa.- Tiene forma romboédrica; largo hasta un metro, de u
lor verde ligeramente amarillento; cubierto en su totalidad
los finísimos de un color blanco; con hojas compuestas, disp
s dísticamente separadas a distancia variable, dependiendo c
región del tallo.

trozar el tallo vemos que es hueco reforzado a la distancia
disposición de las hojas, presentandose lleno sin formar ve
ros nudos.

llo.- El tallo sostiene las hojas y las flores y por ende, l
millas; contiene células verdes que contribuyen débilmente a
similación del anhídrido carbónico y contiene reservas alimer
as.- El tallo es el órgano conductor de la savia bruta (de l
íces a las hojas) y de la savia elaborada (de las hojas a lo

Sus hojas se encuentran entre las compuestas trifoliadas que caracterizan por que el folíolo terminal está fijo sobre el eje un poco más alto que los folíolos laterales.- Son dentada parte superior con estípulas adherentes a la base de los pedúnculos.

-. F L O R E S -- F R U T O S.-

Flores.- De color violeta o purpúreo, algunas veces amarillo mezclado con azul y blanco, dispuestas en grupos axilares comandando por ello un racimo. Cáliz casi cilíndrico con cinco dientes; corola papilionácea y ovario que se convierte por la madurez en una vainilla arrollada en espiral, que encierra las semillas y deja en libertad al efectuarse la dehiscencia, fruto que se abre seco y dehiscente.

Con esto termino la descripción botánica de la planta y, espero que esté más o menos completa, para así ver que se comprenda la descripción y se pueden imaginar la planta que me ocupa.

C u l t i v o d e l a A l f a l f a.

La alfalfa es la planta típica de los prados monofitos, que gracias a sus raíces da siempre cosecha y enriquece el terreno de nitrógeno; por lo tanto, requiere un suelo calcáreo, rico en fósforos y potasa asimilables, del tipo arcillo arenoso o silíceo-arcilloso o sub-suelo calcáreo o margoso. Prospera en casi todos los tipos de suelos; pero se debe escoger un terreno que se acerque a uno de los señalados siendo además heteróctono, profundo, continuo, permeable, fértil y fresco.

La alfalfa necesita calor y una humedad moderada, empieza su desarrollo a los 8° C.-Desde el brote a la floración necesita alrededor de 850° C. (Constante térmica).-De lo cual podemos deducir que requiere un clima templado, cálido y poco húmedo.-Resiste las bajas temperaturas y hasta el hielo.-En esta región en 1929, tuvimos heladas de -8° y -10° C., notándose que: la alfalfa de tiernos se fué muerta por completo; la ya desarrollada y con bastante firmeza en el terreno, sólo estancó su vegetación dejándose de desarrollar. Hay que tener en consideración que fueron varios los factores: la onda fría y el ascenso de temperatura tuvo efecto con marcada intensidad.

Las sequías muy largas detienen su desarrollo y vuelve a crecer cuando llueve o bajo la benéfica acción del riego. Muy variada es la altitud a que puede vejetar la alfalfa, pero puede marcar para nuestra República 3,000 ms.

Puede marcarse como Latitud 48° Norte y Sur, teniendo en consideración la altitud, clima, terreno, etc.

En los climas templados y cálidos y poco húmedos por estar en cualquier exposición es buena; en los fríos, necesita una posición al Sur o al Este que son calientes y húmedas; en los días muy calientes, al Norte, aunque no es indispensable.

-Hileras siguiendo la dirección de los vientos reinantes de la región de cultivo para asegurar una aireación más o menos perfecta o regular, a la vez que una distribución de la luz también adecuada.

del terreno.- Siendo la alfalfa una planta de raíz muy profunda

en el sentido del segundo. Esto naturalmente donde se carece de labores que hagan labores de la profundidad primero indicado y generalmente, es en todo nuestro país.- Esta buena preparación tribuye mucho a la conservación del prado a su mejor vegetación. Si se dá estiércol, como actualmente se usa en nuestro país, los labores deben efectuarse 2-3 meses antes de la siembra, máxime si se acostumbra también dar el estiércol sin podrir. Hay muchas opiniones aún de técnicos que el estiércol no es conveniente, creyendo sea por las mejoras químicas, físicas y biológicas que hacen al terreno. Químicas por la remoción de los elementos minerales que es el papel más importante que tiene; físicas, porque aumenta la aireación, la capacidad para el agua, destruye la compactación, etc., y, biológicas por sus grandes transformaciones que los microbios del terreno efectúan con él al tener materia orgánica para aumentar el calor, aireación, como ya dije, etc. pudiendo llevar a tales transformaciones el nombre de bio-químicas.- Después del momento de la siembra otra labor de 15-20 cms. que destruya las plantas adventicias que hayan nacido en el terreno poniendo ésto al menos en las condiciones apropiadas para la siembra. Después de dar el estiércol yo aconsejo, darlo a los cultivos precedentes en las épocas que éstos lo soliciten.

a) El Nitrógeno que sólo le es indispensable en las 4-5 primeras de su vida, no se hará muy indispensable, ya que lo tendrá en cantidades óptimas con el residuo del estiércol dado al cultivo precedente.

b) El fósforo aunque la planta lo utiliza en muy pequeña cantidad es indispensable darlo en cantidades regulares teniendo en consideración la ley del mínimo, y, para un terreno de fertilidad media y por año y por Ha. deben darse 200-300 Kgs. de escorias o fosforación procurando dar las primeras antes de la siembra y después tener cuidado de enterrarlas con la labor que comúnmente llaman "picar".

c) La potasa se dará a razón de 100-200 Kgs. por año y por Ha. en forma de sulfato o cloruro por ser las formas solubles y fácilmente aprovechables.

d) Son además muy buenas las aportaciones de yeso, margas, cal y huesos pulverizados, que se darán conforme la clase de terreno.

a) Época.- Hay dos épocas para sembrar la alfalfa. Antes de las heladas y después de ellas. Me parece mucho mejor la anterior por ser las heladas más o menos en septiembre por la razón de que el invierno aprovecha la planta para crecer sus raíces, ya que no es muy frío en nuestro país, y de esta manera se proporciona fuerza para cuando llega la primavera crecerá con gran vigor dando cortes de bastante rendimiento en principio de año. Sólo en determinados terrenos sería buena la siembra en enero, cuando han pasado las heladas, y sería en aquellos que necesitan el mejoramiento por la acción del hielo; o bien, por otra causa cualquiera en que el trabajo del campo de recolección no deje que se lleve a efecto la primavera mencionada.

b) Método de siembra.- Hay también dos métodos de siembra: en surcos y en líneas a chorrillo.- El primero sólo lo creo bueno en

semilla con una botella con el tapon agujereado. Para este sistema de siembra hay unas maquinitas de sencillo manejo, pues el hombre siembra y tapa con facilidad suma.

c) Cantidad de semilla.- La semilla debe sembrarse en la proporción de 20 Kgs. por Ha.- En enero próximo pasado vi efectuada una siembra que salió a razón de 90 Kgs. por Ha. y como me llamó la atención pregunté la causa de emplear tanta semilla y se me dieron las razones siguientes: Primera, se quería para un prado que durara el máximo de tiempo y que se perdía mucho en un primer año por la acción de la hoz en manos inexpertas ya que la alfalfa tenía raíces fuertes y profundas; segundo, que al extenderse el radical de la alfalfa obstaculaba el desarrollo de las malas hierbas, y, tercero, se tenía mayor cantidad de forraje. Me pareció exagerada la cantidad y creo que se tienen todas las ventajas que me dieron con una siembra a razón de 35-40 Kgs. por Ha.

d) Desinfección de la semilla.- Hay máquinas especiales para tratar las semillas infestadas de la semilla de alfalfa y, como es común es la cuscuta, las máquinas reciben el nombre de desinfectadoras.

e) Asociaciones.- Por regla general, la alfalfa se siembra sola y, me parece que sea el método más apropiado por ser las necesidades muy particulares. Sin embargo, se efectúan siembras mixtas y se asocia con la cebada, principalmente cuando se hace la siembra a tarde en otoño, por razón de que la cebada defiende de las plagas a la alfalfa tierna. También en prados naturales algunas veces se asocia la alfalfa como planta secundaria a razón de 2 Kg. por Ha. y, he dicho secundaria porque el papel principal lo toman las gramíneas tales como el agrotis dispar, alopecuro pratensis, ctylus glomerata, etc., y una pequeña cantidad de tréboles y leguminosas; esta práctica en mi concepto no es útil ya que el precio de la alfalfa es elevado y sus necesidades son incompatibles con las de las plantas que se usan para prados naturales.

e) Labores.- Una labor superficial si el terreno tiene que estar preparado. Siembra con escardilla si es en líneas y tapa con el rodillo. Un paso de rastra si la siembra se efectuó al voleo. Si la siembra se hace a máquina en líneas; la máquina hace todo, desde preparar el terreno.

f) Riegos.- Un riego antes de la siembra para poner la tierra en condiciones apropiadas de humedad. Después de la siembra se debe regar para dar a la semilla humedad suficiente para el proceso de germinación, y, ablandando el terreno facilitar así el ascenso de la plántula y la penetración de las tiernas raíces. Si el terreno está muy seco y la cantidad de agua usada en los riegos precedentes es muy precaria, como regla debo decir que se debe dar el agua suficiente para mantener el terreno en condiciones húmedas y no regar así que germine la semilla.- *Profundidad.- Varía con la altura del terreno, pero puede ser al rededor de 15 cm.*

a) Sistema de riego.- El sistema de riego que me parece más conveniente a la par que el de más uso en nuestro país es el riego por surcos.

b) Cantidad de agua.- La cantidad de agua necesaria para la alfalfa depende de muchos factores, clima, terreno, etc.; pero puedo decir como regla que se debe dar el riego en aniego con

das. El fenómeno es el siguiente: Sabemos que los estragos de helada consisten en que al haber expulsado las células vegetales su contenido constituyente y que afuera de ellas se convierte en cristal de hielo por la acción del descenso de temperatura; si después de haber estado en estado líquido es lento el agua que está en forma de hielo tiene tiempo para licuarse y penetrar en las células, así no serán sentidos los estragos de la helada más que como un obstáculo breve al común desarrollo de la planta. Pues bien cuando hay suficiente humedad en el terreno, las plantas están turgidas y el terreno regula la temperatura lentamente (Dependiendo esto todavía de la exposición al viento, del clima, estado de la vegetación, etc.

terrestres.- Después de las labores y riegos de preparación para el invierno son pocas las labores que hay que hacer.

a) Labores.- Estas serán en número variable con tal de mantener el terreno limpio de malas hierbas. Se darán con el Bidentón comúnmente llaman picar una alfalfa a la labor que se hace con el diente más o menos profundamente con el fin de quitar el zacatón denso denominado comúnmente "grama", labor que se hace cuando en cuando aunque creo que debiera darse cada año sigue siendo es creo también que sea remunerado el gasto por un mejor rendimiento al encontrarse en buenas condiciones de vida, la alfalfa y los abonos que anualmente deben esparcirse se enterrarán con la superficie.

b) Riegos.- El agua no debe faltar nunca y si después de dar el riego después de cada corte, la tierra no tiene la humedad suficiente será necesario intercalar otro riego aun cuando sea en cantidad mucho más inferior.

Cuando la alfalfa se tiene para pastizar (nada costoso) no se debe cortar, sino que se meten los animales cuando está la planta en período vegetativo de mayor rendimiento. Cuando se corta para darla a los animales o achicalarla, la siega debe hacerse cuando la alfalfa está en floración parcial (30-40 %) también nos sirve de indicación para la siega cuando el tallo está hueco o mejor dicho, cuando comienza a ahuecarse. Cuando se quiere producir semilla se debe dejar un alfalfar de 3-4 años se deja pasar el primer corte corta la planta o se recogen las vainas cuando han tomado el color tinte obscuro; se termina su desecación con cuidado y se tritura.

El uso general de cortar la alfalfa en nuestro país es por medio de la hoz; me parece razonable y de sumo interés recomendar el uso de la alfalfa con guadaña que tiene ventajas muy marcadas sobre la siega con la hoz y son: Primero, hacer un corte a ras de tierra, siempre que el operario conozca su manejo, y, segundo, la cantidad que un hombre puede cortar con la guadaña es muy superior a la que cortare con hoz. Esta práctica la observé en la Hda. Agrícola, S.L.P. que siendo propiedad de Dn. Rodolfo Von Hiller, ingeniero alemán me comprueba que en Europa prefieren la guadaña a la hoz sin duda alguna por sus buenos resultados; aunque como dije se necesita enseñar a la gente su manejo.

La siega de la alfalfa debe ser antes que se manifiesten los brotes nuevos y que están a punto de darse a ver. Es un error cuando el que cometen algunos agricultores al segar su alfalfa en un tiempo inoportuno. Antes de la floración parcial corta ferraje y se pierde la riqueza. peligroso para el ganado (produce meteorismo o e

2.- Es el sistema de deshidratar mas o menos las plantas y entarlas debidamente para su conservación y buen consumo.- Esta operación la alfalfa pierde un 75% de su peso total.- En henificación hay que cuidar dos cosas: que la alfalfa no esté lada con gramíneas y que no se moje; en ambos casos disminuy ucho las materias alimenticias que viene a formar un heno de idad mediocre.- Hay tres procedimientos de henificación:

a) Al sol.- Este es el sistema mas rudimentario y consist ejar la alfalfa tirada en los campos para que la acción del a deshidrate. Este procedimiento tiene la ventaja mal entend e no reclamar gasto alguno, salvo el de corte y acarreto. En io tiene el grave inconveniente de producir un heno de calid ediana por perderse mucha hoja al levantarlo, fuente de riqu a sustancias nutritivas.

b) Bajo cobertizos.- Sistema que observé en la Hda. de Pa .L.P. y que creo sea el mas conveniente por las actuales cir ancias económicas de nuestro país y al mismo tiempo por su e ia en la producción de heno de buena calidad. Este sistema c iste en lo siguiente: tras de la siega va el acarreto; se de a el forraje verde en un patio que tiene piso de cemento o d rillo y que parcialmente está entoldado con lámina. En estos ertizos uno o más peones extienden la alfalfa en capas delga bien esponjadas para facilitar el acceso del aire, y, se si evoloteando hasta conseguir la desecación que más o menos se uiere. En seguida se amontona la alfalfa y con la humedad qu ueda y el calor que desarrolla sufre ligeras transformacione e comunican una aroma especial, y completa las cualidades de uen heno. Cerca del cobertizo está la máquina empacadora; as l empaque es inmediato, en seguida las pacas pueden ser tras as al lugar de conservación. Con este sistema se tiene el me úmero de pérdidas en sustancias nutritivas ya que el heno to na consistencia ligeramente correosa y pierde la mínima cant e hojas.

c) Sistema Mason.- Este sistema indefectiblemente es el m más moderno, de utilización en los Estados Unidos donde fué roducido por Mr. Arthur J. Mason.- El sistema es además muy ido (45 minutos); teniendo la desventaja para los agricultor e nuestro país, de ser muy elevado su precio. (25.000 Dls.).

El sistema Mason consiste en lo siguiente:

El corte y manipulación de la alfalfa lo hace una guadaña a especial, provista de un elevador que a medida que la guad ora camina levanta aquél la alfalfa y la coloca en un carro amina apareado a la máquina cortadora. Los carros son especi ambién y se necesitan cuatro; tanto éstos como la guadañador on tirados por tractores.- Los carros conducen la alfalfa al adero, éste consiste en un compartimiento largo, bajo y angon cuyo interior existe una correa sin fin, movida por una má a. Hay también unos hornos donde se quema carbón y que gener es que son los que curan la alfalfa. La alfalfa se descarga re la correa donde es cardada y transformada en una especie olchón móvil de determinadas dimensiones. Esta masa de forra vanza en dirección contraria: a la de los gases provinientes os hornos, a razón de 150 ms. por minuto y es sometida dos v

a) Nunca toca el suelo y por ello, no va mezclada con hierbas y sustancias extrañas.

b).- El producto es limpio y nutritivo conteniendo de 18-22% de proteínas, mientras que el curado al sol tiene 14%.

c).- La manipulación se hace cuando la planta está verde y no pierde sus hojas.

En nuestro país es más general la costumbre de consumir la alfalfa fresca, y solo en invierno, cuando la producción de la granja es suficiente para la alimentación de los animales se les da alfalfa achicalada.

En cualquier caso de henificación hay que completarla amoviendo la alfalfa para que sufra ligeras transformaciones que, como ya se dijo, le da un aroma especial y con ello le hace más apetecible para el ganado.

Cuando la producción de alfalfa es elevada y los animales no pueden consumir toda y no es posible su venta; además si agregamos una estación lluviosa, la carencia del sistema Mason para la henificación y la necesidad inherente de guardarla para el invierno, su conservación se hace en silos.

Clases de Silos.- Los silos pueden ser subterráneos o aéreos.

a).- Los subterráneos, son fosos de profundidad y altura variables, sus paredes deben estar revestidas de mampostería; deben tener en el fondo un declive razonable y un canal de desagüe previsto para desalojar el agua que algunos forrajes desalojan.

b).- Los aéreos son de forma cilíndrica, de mampostería, mampostería o cemento armado, de dimensiones variables dependiendo de las necesidades de la granja. En la cúpula tiene una abertura para la introducción del forraje y en el techo, un sistema de prensa para compactar el forraje y desalojar el aire.

Modo de operar.- Se pone el forraje en capas de 20-30 cms. de espesor comprimiéndolo muy bien, con el objeto de desalojar el aire y se continúa en la forma así dicha hasta llenar el foso o el silo. En el caso de fosos, se comprime con los pies y se tapa con una capa de tierra y piedra de 0.80 ms. dándole la forma conveniente para que el agua se escurra en caso de lluvias.

Fenómenos.- Se expulsa el aire para menguar la producción de ácidos. La temperatura que debe conservar el silo, según experimentos debe ser de 30°-50° C., durante la cual, se mantiene una fermentación láctica, variando la temperatura con la especie de microorganismos. La temperatura puede ser otra y en tal caso, tenemos otra clase de fermentación que no recomiendo por producir forrajes muy ácidos que el ganado rechaza, o muy dulces que tienen una tendencia muy marcada a enmohecerse. En consecuencia, debe procurarse mantener la temperatura antes indicada, que es la más conveniente. La temperatura se eleva en los silos debido a la respiración que efectúan las células produciendo una verdadera combustión, con el oxígeno que queda, pues el vacío que se hace es relativo. Tenemos también la respiración intramolecular (fermentación intracelular) producida por acción diastásica con producción de alcohol y ácido carbónico. La respiración normal dura según la cantidad de oxígeno almacenado por el forraje; la respiración intracelular empieza cuando el oxígeno se va terminando y es la responsable de la diástase alcohólica de Buchner. En el silo la

- a).- Es más digerible.
 - b).- No pierde la alfalfa ni hojas ni flores, partes más
tivas.
 - c).- Su consumo es completo, aunque es menos nutritivo que
heno.
 - d).- No sufre daños en el campo.
 - e).- Menos costoso que la henificación.
 - f).- No está expuesto a entrar en ignición.
 - g).- Se ha comprobado que las vacas lecheras producen más
h).- El crecimiento de los animales jóvenes es más segu
pedido debido a que existen las vitaminas (a) Alfa.
- a de la alfalfa.- La producción de la alfalfa depende del el
suelo, siembra, abonos, cuidados, etc.; pero como término m
marcaré lo siguiente:

a).- Como forraje verde:	de 80-120 tons. por Ha. y por añ						
b). Heno:	de 20-30	"	"	"	"	"	"
c). Ensilaje:	" 40-60	"	"	"	"	"	"
d). Semilla:	" 250-600 Kgrs.	"	"	"	"	"	"

CULTIVO DE LA ALFALFA COMO PLANTA MEJORANTE.

-Sin duda alguna, cuando la población del mundo aumentó, el
se vió en la necesidad de aumentar la producción agrícola p
tisfacer así sus necesidades en general. Hubo necesidad de
cultivos de continuo que, para mantener el terreno en estad
equilibrio, tuvo que recurrir a mejor sistema de cultivo y e
de los abonos.- Más tarde, fué necesario mejorar aún más el
dicho sistema, aportar cantidades elevadas de abonos, siste
riegos, etc. y, finalmente en los países de Europa de eleva
blación y, por ende, de más grandes necesidades al descubri
mejoras tan grandes de las plantas leguminosas al conocer
1886 la vida simbiótica del Bacterium Radicicola y sus prop
des de fijar el nitrógeno atmosférico, se adaptó con verdad
triunfo el cultivo en rotación de plantas que por sus cuida
culturales (remolacha, maíz, patata, etc.), mantenían el te
limpio de plantas nocivas, y, por su alimentación reclaman
nos de importante papel como la materia orgánica; seguidos
reales (trigo, avena, cebada, etc.), que aprovechan las ópti
condiciones en que han encontrado el terreno, y además, hac
explotación de elementos fertilizantes que podría restaurar
dosis elevadas de abonos químicos; pero, como el nitrógeno
mas caro y escaso, aunque en la actualidad hay fábricas de
mida calcica, (NO 3-2 Ca.) etc., no dejan de reclamar mucho
ro que se ahorra en gran parte con el cultivo de una legumii
como abono verde que aporta al terreno muy considerable can
de nitrógeno.- Los antiguos agrónomos latinos ya atribuían
leguminosas un papel mejorante para el terreno. En los país
Europa de elevadas producciones como Francia, Italia, Aleman
etc., la base de su adelanto toma asiento en la rotación de
tivos con leguminosas intercaladas y hasta existe una costum
entre los contratantes de un rancho, en que si el dueño, al
dar su tierra la entrega con un número determinado de Has. (

ción de cultivo bien seleccionada, de tal manera que las leguminosas no falten, es donde reside el progreso de la Agricultura de nuestro país, teniendo la concurrencia de las obras de irrigación.

Un sistema muy sencillo de seguir es el de tener la propiedad dividida en cuatro partes, teniendo siempre y progresivamente con alfalfa.

La propiedad que tienen dos individuos de distinta especie y aptitudes diferentes de hacerse vivir en común, valiéndose de relaciones recíprocas.

La planta de alfalfa y el *Bacterium Radicicola* que vive en las raíces en colonias que son visibles en forma de nudillos o nódulos, se mantiene en simbiosis y consiste ésta en que el *Bacterium* dá a la planta nitrógeno que toma de la atmósfera por propiedad específica, en cambio de hidratos de carbón que la planta elabora por la acción de la clorofila y la intervención de la luz.

a).- Caracter de *Bacterium Radicicola*.

1).-Bacteria.-Es un vegetal inferior, monocelular, desprovisto de clorofila y por ello, incapaz de asimilar el Carbono del aire.

2).-Bacillu.-Es una bacteria en forma de bastoncillo que se multiplica por división longitudinal.

3).-Bacillu *Radicicola*.-Hay diferentes especies que no tienen diferencias morfológicas; pero que según el género de leguminosa tienen marcadas diferencias fisiológicas.

b).- Las Bacterias se presentan en tres formas bien definidas:

1).-Bastoncillos muy pequeños, móviles, que se encuentran en la tierra y que pueden penetrar a las raicillas de la alfalfa.

2).-Bastoncillo mayor (0.6-2.5 por 1.5-5 micras) Raro en la misma célula y que origina la tercer forma.

3).-Aparece ramificada, siendo la unión de dos o más bastoncillos reunidos en una masa gelatinosa y aparece en el cambio de una a otra célula.

Las bacterias productoras de nudos se denominan *Pseudomonas Radicicola*.

c).- Medio propicio para las bacterias.- Según la acidez o alcalinidad que soporta la alfalfa, las bacterias tienen compatibilidad a este medio. La humedad favorece mucho su desarrollo, y la sequía impide el contacto con la raíz huésped. La sequía es perjudicial para las bacterias. Pequeñas proporciones de nitrógeno alcalinos bastan para evitar la formación de nudosidades. I tener una aireación asegurada.

d).-Fijación del nitrógeno.-El *Bacterium Radicicola* fija y libera el nitrógeno atmosférico por una propiedad específica.

e).-Cómo lo cede.- El nudo se llena de bacterias de las dos primeras formas indicadas que no son capaces de ceder el nitrógeno pero una vez dando lugar a la tercera que es la ramificada regular, las células de las raíces secretan un encima que disuelve esta última forma suministrándose así considerable cantidad de nitrógeno que se difunde por toda la planta.- De aquí deducimos que si alguna causa retarda la formación de bacterias ramificadas la presencia de las nudosidades es nociva porque resisten la acción

solución de cloruro de mercurio (Cl Hg.) 1:500 y, finalmente en alcohol.

4).-Remuévase con la flama de alcohol y pónganse los nodos en un porta-objetos esterilizado pasándolos por la flama de la lampara de alcohol.

5).-Córtense los nódulos con una navaja esterilizada y se toma una porción de la parte inferior del nódulo.

6).-Inóculase esta masa en varias gotas de agua esterilizada en un vaso de Petri también aséptico.

7).-Vuélvase a inocular del primero al segundo vaso, en la misma forma; del segundo al tercero y, del tercer al cuarto.

8).-Póngasele Manítáagar (medio de cultivo) en cada vaso distribuyéndose perfectamente.

9).-Incúbese a la temperatura de 28° C.

10).-A los 6-8 días se examinen los vasos de Petri. Las colonias, se caracterizan por su forma redonda y abultada; su color al principio blanco hialino cambiando después a opaco. El tamaño de las colonias varia de 1,5-4 mm. diámetro.

g).- Observación al microscopio.

1).-Se toma una aguja de platino esterilizada un poco con la punta de las colonias formadas anteriormente, se extiende en un porta-objetos bien limpio.

2).-Se colorea con violeta de metilo o fucsina y hace aparecer las bacterias en rojo y se lava el exceso de colorante.

3).-Se deseca y se observa al microscopio con la lente de inmersión.

h).- Observación directa.

1).-Se lavan las raíces de la alfalfa con agua común.

2).-Se arrancan los nódulos con una navaja esterilizada y se ponen en un recipiente también aséptico que contenga también agua esterilizada.

3).-Se parten los nódulos con la navaja aséptica y se toma un poco de lo del centro, extendiéndolo con cuidado sobre un porta-objetos bien limpio, teniendo cuidado de formar una capa muy delgada.

4).-Se colorea con violeta de metilo o fucsina que hace aparecer las Bacterias en rojo y las células especiales en azul.

5).-Se lava el exceso de colorante. Se deseca y se observa al microscopio con la lente de inmersión.

i).-Prueba de la formación de los nódulos y la acción del Radicicola.

1).-Sumérganse semillas de alfalfa en una solución de cloruro de mercurio Cl Hg. 1:500 por tres minutos.

2).-Lávense las semillas con agua destilada y esterilizando con utensilios también asépticos.

3).-Pónganse a germinar las semillas en papel filtro esterilizado, usando vasos de Petri quizás de germinadores.

4).-Pónganse 6 ó-10 semillas germinadas en tubos de ensayo y pónganse en un cuarto bien iluminado por unos días. Examínense los tubos y deseche los que tengan mohos ó otros organismos.

5).-Con una pipeta esterilizada inóculense la mitad de los tubos con un cultivo puro de B. Radicicola y la otra mitad póngase con un cultivo puro de B. Radicicola y la otra mitad póngase con un cultivo puro de B. Radicicola.

8).-Podremos apreciar la presencia, el número, tamaño y forma de los nódulos, así como, el lugar de su formación.

9).-Poniendo estas plantas en estratos inertes (arena y regando con soluciones nutritivas exentas de nitrógeno comprobaremos su acción al ver que las plantas inoculadas subsisten mientras que las otras han muerto. Llenando más lejos con un análisis químico de la planta encontraremos en su constitución el Nitrógeno.

Otro método más práctico de prueba es el siguiente: Se pone en cultivo la alfalfa y una gramínea mantenida con desleadura de tina donde se han cultivado leguminosas; vemos que produce efectos marcados en las leguminosas y nulos en las gramíneas. Ahora bien, si se calienta hasta la ebullición la desleadura, el efecto nulo en las leguminosas y en las gramíneas.

j).- Prueba de la simbiosis.- (No es necesaria ésta para que el bacterium fije el nitrógeno).- Un cultivo puro de Bacterium R. en un vaso de Petri se le añaden 2% de sacarosa, 1% de cloruro de sodio, é indicios de Bicarbonato de sodio, solidificándose con 15% de gelosa. Se cultiva durante 10 días con una corriente de aire desprovisto de nitrógeno combinado, se comprueba abundante desarrollo de basillus que consumen todo el azúcar y fijan el nitrógeno libre.

Gracias a todo lo ya dicho podremos convencernos de la necesidad de cultivar la alfalfa con el objeto de mejorar las tierras pobres. Pues por estas razones deja con sus raíces una gran cantidad de nitrógeno, mejorando así el terreno físicamente, químicamente y biológicamente.

Mejora el terreno físicamente porque siendo la alfalfa de raíz profunda ha hecho galerías en el terreno, mulléndolo y facilitando el acceso del aire y del agua, se ha incorporado materia orgánica, etc.

Mejora el terreno químicamente porque ha hecho en su mayor parte fijación de elementos nutritivos en las capas inferiores dándole un descanso a las superiores, y, como punto principal deja en el terreno 300 Kgrs. de nitrógeno que equivalen a una estercoladura de 10 tons. Así que se ve lo necesario que es reservar en los cultivos un lugar importante a la alfalfa, planta forrajera de primer orden que mejora el terreno agrario.

k).-Inoculación del Bacterium R. de un terreno que es virgen con el cultivo de la alfalfa.

Existen en el comercio cultivos puros de Bacterium que se venden en diversas sales nutritivas, sulfato magnésico, fosfato magnésico, fosfato amónico, con peptona, azúcar, glicerina, asparagina, etc., y llevan el nombre de nitragina, nitro-cultivo y nitro-bacterium. Estos cultivos llevan adjuntas las indicaciones para su uso y acción, y, por ello, no indico la forma de operar con ellas.

Muy práctico me parece, a la vez que seguro la siguiente forma de inoculación: Se lleva un costal de tierra de la profundidad de 25 cms. de un alfalfar viejo se esparce en la tierra que se quiere inocular seguido de un paso de rastra. El Bacterium va adherido a la rastra en cantidad considerable es segura la inoculación. El paso de rastra sirve para incorporar la tierra acarreada al terreno y conservar las bacterias de la luz (esterilizante más o menos en

a).-Animales domésticos.-Todos los animales domésticos gustan de pisotear y comer irregularmente, por lo que debemos buscar para evitar tales daños.

b).-Roedores.-Ratas, topos, etc. haciendo su galería en el suelo destruyen o destrozan las raíces de la alfalfa, causando así un perjuicio en su nutrición; a más de que el agua de riego puede perderse en gran cantidad por las galerías. Para esto hay individuos con escopeta de munición cazan con destreza a la hora del día a los topos y los cobran a 12 cts. cada uno.

c).-Lombrices.-Cuando es número crecido, con sus galerías destruyen las raíces.

d).-Insectos.

1).-Tetranychus telarius.-Es un ácaro que vive en las hojas.

2).-Haltica Rufipes.-Destruye el tejido perenquimatoso de las hojas.

3).-Otiorynchus ligustici.-Un gorgojo de un centímetro de longitud de color terroso más o menos obscuro.

4).-Calaspidema atrum.-Neguilla.-Tiene 3-4 mm. de largo, negro y roe las hojas de la alfalfa.

5).-Phytonomus variabilis.-Tiene 5 mms. de longitud, color verde y roe las hojas donde pone sus huevos.

6).-Plusia gamma.-Mariposa de envergadura de 4 cms. de color verde agrisado, con una mancha plateada brillante en cada una de sus alas. Deposita sus huevos en el envés de las hojas. De un color verde pálido.

7).-Limax agrestis.-Babosa de 3-4 cms. de longitud, color verde ceniciento con manchitas pardas.

a).-Fanerógamas.

1).-Cuscuta trifolii.-Planta que vive parásitamente de la alfalfa al juntar su tallo con el de aquélla extrae con sus raíces los nutrientes ya elaborados y los toma para su nutrición.-La cuscutea es una semilla muy fina, plomada y cubierta de envoltura dura, que permite conservar su poder germinativo y dificultar su exterminación en los alfalfares invadidos. Además puede reproducirse por los tubérculos de tallo y portubérculos, lo que nos muestra lo temible de esta invasión. Cuando las condiciones le son favorables, germina dando origen a una plantita de raíz pequeña. Cuando el tallo alcanza una cierta altura, muere la raíz de la cuscutea porque su alimentación está asegurada. El tallo de la cuscutea es herbáceo, filamentosamente ramificado de un color amarillo ligeramente anaranjado y blanco.

CONTROL.-Si la invasión es local hay dos métodos de destrucción: 1º.-Primero: Se corta la alfalfa atacada con cuidado, se amonaja y el centro, se pone paja y se incinera.

2º.-Cuando: Se corta la alfalfa en el foco infectado con un poco de paja sana se rasca el terreno a una profundidad de 2-5 cms., se aplica la raspadura en el centro y se riega con $\text{SO}_4 \text{Fe}$ (sulfato de hierro) al 10-20 % y a razón de 15-20 lts. por m^2 .

Cuando la invasión es general, lo mejor es roturar el terreno y dejar pasar de 6-8 años sin cultivar alfalfa.- Lo conveniente

enen la particularidad de hundirse perpendicularmente y a gran profundidad, abrigándose así del parásito.

CONTROL.-Lo mejor es cultivar la alfalfa en terreno sembrando semilla pura.

Invasiones locales o generales.-Arar profundamente, constantes adventicias que sirvan de cebos, destruir las flores de obanque antes de la formación de la semilla y desinfectar el terreno con sulfuro de carbono (SC).-Segar la alfalfa antes de la aparición del orobanque y detener así la invasión que si es fuerte y otro remedio que destruir el alfalfar.

3).-Plantas adventicias.-Largo sería enumerar las plantas adventicias que pueden convivir con la alfalfa, y, en general todas roban elementos nutritivos, agua y al cortar la alfalfa forraje muy mezclado, heno de mala calidad, etc.- Las malas se exterminan con riegos frecuentes, unas, otras con segadoras, cortas, etc. dependiendo de la clase de hierba.

También se menguan sus males con una siembra tupida y una ración del terreno bien hecha.

b).-Criptógamas.-

Rhizoctonia Viólácea.- Se presentan en forma de filamentos blancos que envuelven las raíces de la alfalfa, se nutre de ella y le causa la muerte. Exteriormente notamos círculos sin agua y que van agrandándose progresivamente.- Se desarrolla en áreas de terrenos muy húmedos.- Se detiene la invasión abriendo una zanja de 50-70 cms. de profundidad al rededor de los focos de infección, se amontona en el centro, se remueve el círculo de tierra y se prende fuego.- Después se recubren las paredes de la zanja con azufre y en el círculo se esparce cal en buena cantidad. Si se detiene la infección por que hayan quedado filamentos se roba el alfalfar y se vuelve a sembrar alfalfa después de 4 años. También en los círculos aunque se detenga la invasión no se deben sembrar hasta después del tiempo indicado.

c).-Microbios.-**Bacillus Medicaginis.**-Tizón del tallo de la alfalfa (Stem blight of alfalfa).-Muchas veces este Bacillus ataca a las alfalfas independiente del tallo. En cualquier caso, vemos que en alfalfas atacadas hay una especie de líquido viscoso, brillante, blanco que, dá una aspecto de mancha de barniz, se extiende hasta la cúspide de la raíz que la envuelve y le obstruye en sus vías de nutrición hasta ocasionar la muerte a la planta.

1).-**Erisiphe poligoni.** (Oidium).-Tiene peritecos que con sus pedicelos y fulcros siempre simples a menudo poco diferenciados confundibles con los filamentos miceliares. Su invasión es representada de un color blanco que son los micelios recubriendo las yemas y las ramitas tiernas. Envía este hongo un garfio chupador que penetra en las células y raramente penetra en la planta.- Al poco tiempo las manchas toman un aspecto harinoso.

CONTROL.-Los medios que existen para la prevención ó cura de la Erisiphe son impracticables en los alfalfares (azufre, cal, etc.), y sólo resta sufrir su invasión que es rara y el corte destructible cuando las condiciones no favorecen su invasión.

2).-Roya u Hollín.-Añublo.-**Uromyces Striatus.**-Teleutoesporas

de fructificaciones. Es muy raro su ataque.

CONTROL.-Como el caso anterior sólo el corte antes de que ique el hongo.

3).-Peronóspora Trifoliorum.-Mildiú de la alfalfa.-Conidióficados, con ramas erguidas, en cuyas extremidades llevan c s de forma elíptica y color violáceo.- Cubre las hojas con u ligeramente violado.

CONTROL.-Siega inmediata de la alfalfa y evitar así la for a de los esporos que perpetúan el hongo.-No tirar al estercó desperdicios con hojas enfermas para evitar que vuelvan al la rotación de cultivo que en toda granja debe llevarse.

4).-Urophlyctis alfalfæ.- Cladochytrium alfalfæ.-Produce e ces de la alfalfa y a veces en la base del tallo, agallas ir es, del tamaño de un guisante; son de un color blanco en pri de su formación apareciendo después sembradas de puntos neg

5).-Pseudopeziza Medicaginis.-Se presenta en las hojas de alfa en forma de manchas parduzcas, de contorno muy irregula do el ataque es fuerte ocasiona la caída de las hojas.

CONTROL.- Segando el alfalfar afectado, nos oponemos a la a del mal.

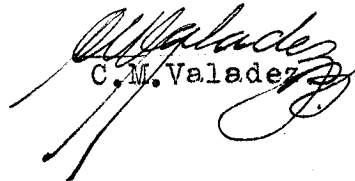
6).-Esclerotinia Trifoliorum.- Peziza Ciborioidis.-Muy rar la alfalfa sea atacada por este hongo. El micelio penetra y ve la base del tallo y el vértice de la raíz.- Amarillea la se cubre de un moho blanco y muere.

CONTROL.-Si la enfermedad no está muy avanzada se puede de invasión arrancando y quemando las plantas enfermas.- Cuando asión es general hay que roturar el alfalfar, ararlo profunda y cultivarlo con otras plantas por varios años.

7).-Gloesporium Morianum.-Manchas rojizas en las hojas, má a de un color ocre. Vive primeramente en el interior de la p e liberta desparrando la cutícula que produciendo conídeas la cara externa de la mancha.

8).-Gloesporium Medicaginis.-Se presenta en manchas negras hojas, pecícolos y tallo. Diferenciándose del anterior en e

9).-Phacidium Medicaginis.-Esta enfermedad no la conozco y aiera tuve la oportunidad de encontrarla en textos que estuv a mi alcance; por ello, me concreto a nombrarla.


C. M. Valadez