

Manejo de cultivos forrajeros

2013

Ing. Francisco Muñoz González
Ing. Raunel Rodríguez Domínguez



GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO





GOBIERNO DEL
ESTADO DE MEXICO

MANEJO DE CULTIVOS FORRAJEROS

*Sorgo forrajero
Pastos forrajeros trop.
Canona*

Primera edición 2013.

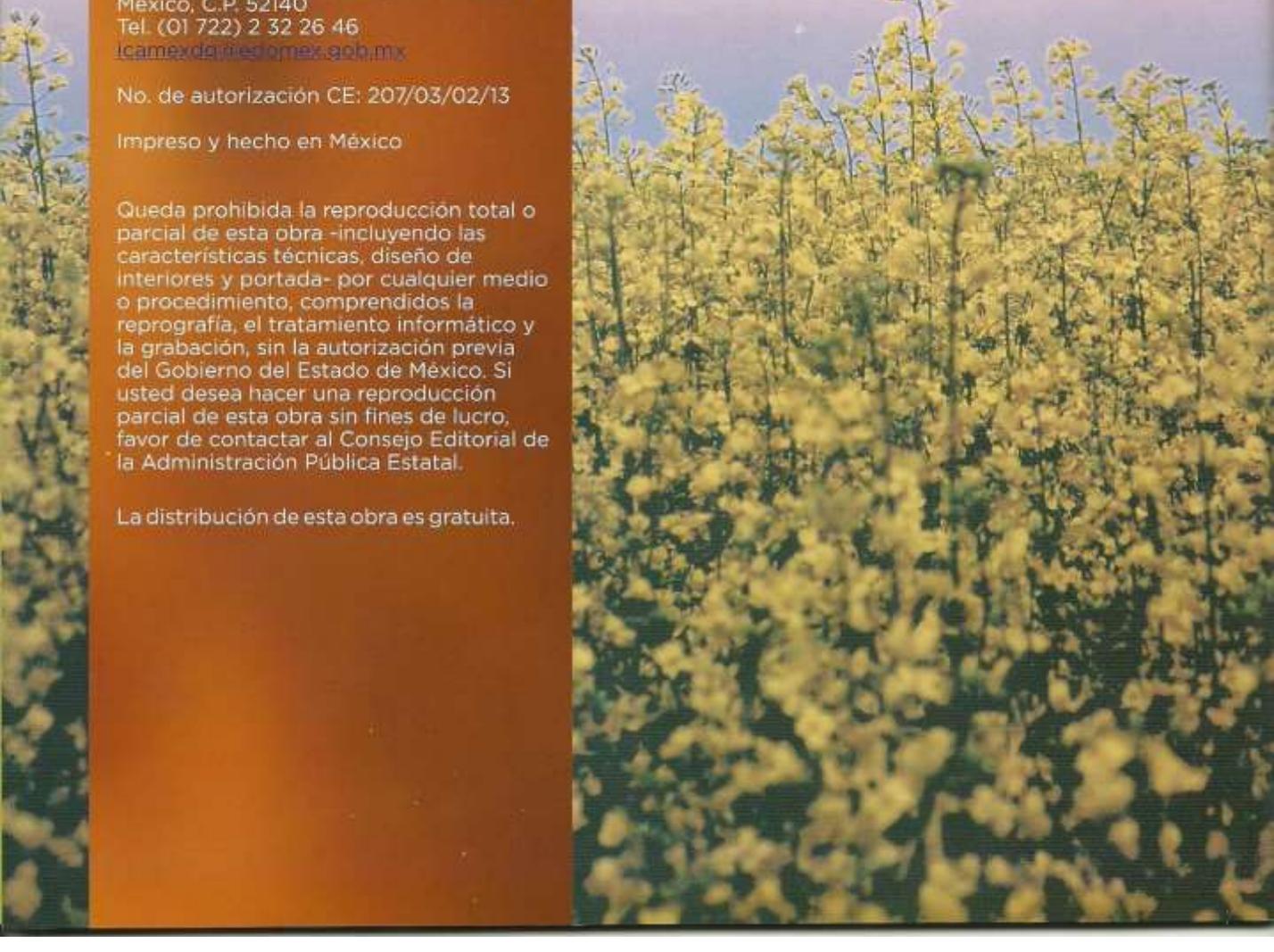
DR. Gobierno del Estado de México
Secretaría de Desarrollo Agropecuario
Instituto de Investigación y Capacitación
Agropecuaria, Acuícola y Forestal del
Estado de México-ICAMEX
Conjunto SEDAGRO, Metepec, Estado de
México, C.P. 52140
Tel. (01 722) 2 32 26 46
icamexdo@estromex.gob.mx

No. de autorización CE: 207/03/02/13

Impreso y hecho en México

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra -incluyendo las características técnicas, diseño de interiores y portada- por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía, el tratamiento informático y la grabación, sin la autorización previa del Gobierno del Estado de México. Si usted desea hacer una reproducción parcial de esta obra sin fines de lucro, favor de contactar al Consejo Editorial de la Administración Pública Estatal.

La distribución de esta obra es gratuita.



Contenido

3/ Presentación

4/ Guía para producir sorgo forrajero

5 Introducción

6 Variedades

Requerimientos agroecológicos del cultivo
Manejo del cultivo

6 Variedades

Requerimientos agroecológicos del cultivo
Manejo del cultivo

10/ Comportamiento de doce variedades de pastos forrajeros tropicales

11 Introducción

12 Nombre científico de las especies evaluadas

Evaluaciones

Características de los sitios de evaluación

13 Variedades

16 Disponibilidad de semilla

Aprovechamiento de los pastos forrajeros

18/ Canola forrajera

19 Introducción

20 Manejo del cultivo

21 Características forrajeras

22 Conservación del forraje

24 Utilización del forraje

25 Asociación con otros cultivos



2

Presentación

En el Estado de México la investigación agropecuaria ha sido impulsada y desarrollada durante más de 50 años, lográndose hasta la fecha un sinnúmero de tecnologías exitosas.

El crecimiento demográfico de nuestra entidad, nos plantea el reto de ser cada vez más eficientes, dinámicos y competitivos, para producir más y mejores alimentos, a través de sistemas de producción sustentados en tecnologías que permitan la coexistencia con el medio ambiente y el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas del sector agropecuario.

Es por ello que el Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal del Estado de México, pone a disposición del público en general los presentes documentos como aportación para que en la ganadería podamos ser más competitivos, no solo en el mercado local y nacional, si no además en el internacional.



Guía para producir sorgo forrajero

en el sur del
Estado de México

Ing. Raunel Rodríguez Domínguez

4

Introducción

En la región sur del Estado de México, la actividad más importante del sector agropecuario es la ganadería, actividad que en su mayor parte se desarrolla en forma extensiva, aprovechando como principal fuente de alimentación la producción de forrajes en praderas, agostaderos y los esquilmos de la cosecha de maíz.

La producción del forraje es estacional, ya que depende de la temporada de lluvias, existiendo abundancia de forraje en esta época e insuficiencia en el periodo de estiaje, periodo este último que inicia comúnmente en el mes de Noviembre.



Se acentúan los problemas en los meses de marzo, abril, mayo y algunas veces junio, provocando largos periodos de interparto en el ganado, pérdidas de peso y disminución de la producción de leche, ocasionando que los productores adquieran granos, concentrados y pacas de avena para el sostenimiento de su ganado, incrementándose los costos de producción y bajando la productividad y rentabilidad de las unidades de producción.

Una de las alternativas para asegurar el suministro de forraje en la época de estiaje es mediante su conservación en silos o en forma henificada. Si bien, en esta región se utiliza principalmente el

maíz como la planta forrajera para su conservación, se esta proponiendo utilizar el cultivo de sorgo para reducir costos de producción, en vista que con este cultivo es factible obtener dos o más cortes, dependiendo de la humedad existente o disponibilidad de agua para riego, es una especie que resiste mas los periodos de escasez de agua. Es por ello que se presenta esta guía, con el fin de disponer de la tecnología que ha generado ICAMEX a través de sus investigaciones realizadas en los últimos años, seleccionando y caracterizando los materiales sobresalientes de sorgo forrajero.

ICAMEX después de evaluar mas de 17 variedades de sorgo, determinó que los mejores materiales con buen rendimiento de forraje y con características agronómicas favorables como lo es la tolerancia al acame, resistencia del grano al ataque de pájaros, son los que se mencionan en el cuadro 1, los

rendimientos y el resto de la información que se plasma en el cuadro son el promedio de tres años de estudio, en donde en dos ciclos agrícolas se caracterizaron por haber existido periodos de bajas precipitaciones. Los materiales aquí recomendados, se puede conseguir la semilla a nivel comercial.

CUADRO 1. Variedades sobresalientes de sorgo forrajero.

Variedad	D.E.P.	D.M.C.	Altura planta (m)	% de acame	P.P. (t/ha-T)	P.G.	Rend. Forraje (con grano) M.S. (t/ha ⁻¹)
Effort special	57	87	2.90	5	3.09	25.9	11.9
Híbrido Sudán	58	89	2.96	5	2.93	25.2	11.6
Calafia F-1	58	89	2.99	5	3.58	30.8	11.6
Súper sweet II	56	87	2.91	10	2.82	24.5	11.3
Sumiel II	60	90	2.99	0	3.00	26.5	11.3

D.E.P. Días a emisión de panoja.
D.M.C. Días a madurez de corte.
P.P. Pesti de panoja con grano
P.G. Porcentaje de grano en relación al rendimiento total de forraje.

Requerimientos agroecológicos del cultivo

Clima

El sorgo prospera muy bien en regiones con una temperatura mínima de 16 °C, con una precipitación pluvial de 430 a 650 mm al año (prospera en zonas donde existe escasez de agua). No obstante se adapta bien a una

mayor precipitación de 800 a 1400 mm y si esta se distribuye en un periodo de 5 meses se alcanzan los dos cortes por año, en vista que el sorgo tiene la capacidad de rebrotar después del corte. Es un cultivo de rápido crecimiento y pronta obtención de forraje.

Suelo

El cultivo se adapta bien bajo condiciones de suelo diferentes desde arcillosos o pesados hasta arenosos o ligeros, también tolera suelos ácidos o alcalinos.

Manejo del cultivo

Preparación del terreno

Para obtener un vigoroso crecimiento, es necesario disponer de una buena cama de siembra, que permita buenas condiciones de hábitat y emergencia de las plántulas. Para lograr esto es necesario, realizar un barbecho profundo y uniforme, procurando que el arado profundice a 30 cm, se deben dar uno o dos pasos de rastra para desmenuzar los terrones hasta lograr un tamaño de partícula adecuado. Se recomienda usar una viga tras la rastra para nivelar la superficie del terreno. Otra de las maneras de preparar el suelo para proceder a sembrar, es que una vez establecido el temporal de lluvias, únicamente se surque sin realizar barbecho ni rastra, lo que se conoce en la región como siembra a surco macho o en caso de disponer de una sembradora de conservación, la siembra puede ser directa sin remover el suelo. La preparación puede ser con yunta o tractor dependiendo de las posibilidades.

Época de siembra

Las siembras de temporal pueden llevarse a cabo al inicio de las lluvias, lo cual ocurre generalmente a fines de mayo o principios de junio y así poder aprovechar las bondades que ofrece el cultivo de sorgo en caso de que las lluvias se registren hasta el mes de octubre o noviembre, de obtener dos cortes en el ciclo agrícola. Si se dispone de riego, al terminar la temporada de lluvias se puede continuar regando el sorgo existente o también establecer una nueva siembra.



Método y densidad de siembra

En áreas cerriles con topografía accidentada puede sembrarse a espeque o con azadón realizando cajetes no profundos y distribuyendo la semilla a lo largo de estos. En lugares donde pueda entrar una yunta se marca únicamente el surco a una separación de 70 a 80 cm y se procede a sembrar a chorrillo ligero, depositando la semilla en el fondo del surco, se debe tener cuidado de no dejar caer bastante semilla, ya que ello provocaría la emergencia de un buen número de plantas, competencia entre ellas, con tallos delgados y mayores riesgos de acame. Es necesario cubrir la semilla, lo cual se puede realizar arrastrando una rama, con la cual se cubrirá ligeramente esta. Como ya se mencionó anteriormente, la siembra puede también realizarse con una sembradora ya sea "Z" o de conservación. La densidad o cantidad de semilla que se requiere para sembrar una hectárea es de 18 a 20 kilogramos.



Fertilización

Para recomendar el tratamiento de fertilización se requiere tomar en cuenta el historial y manejo del terreno, cultivo que se sembrara y sus fines de producción grano o forraje, entre otros. Es recomendable que el productor busque la asesoría técnica para realizar un análisis de suelo, donde mismo ICAMEX dispone de las instalaciones, equipo y personal técnico para brindar dicho servicio, el cual es de gran consideración para decidir la mejor



La segunda fertilización se aplicara aproximadamente de 25 a 30 días después de la siembra. El fertilizante se aplica a chorrillo a un lado de la planta o en caso de sembrar con sembradora se utilizaran los compartimientos destinados para ello.

fertilización y manejo de suelo, ya que para obtener la máxima productividad de forraje tanto en calidad y cantidad parte importante depende de una adecuada fertilización. Sin embargo, considerando una recomendación general por hectárea se realizaran dos aplicaciones de fertilizante, en la primera mezclar 100 kg de urea mas 150 kg de superfosfato de calcio triple y 50 kg de cloruro de potasio y en la segunda fertilización se aplicara 200 kg de urea y con ello tenemos un tratamiento de fertilización de 138-69-30. La primer fertilización se puede aplicar al momento de la siembra o en dado caso, ocho a 13 días después de ver sembrado con humedad.

Debe tenerse cuidado que al aplicar el fertilizante se estén registrando lluvias para que exista suficiente humedad en el suelo y se disuelva, que el fertilizante no quede en contacto con la planta y el cultivo se encuentre sin problemas de maleza. Recuerde que también puede utilizar en las fertilizaciones el estiércol o lama de los animales.

Control de maleza

El cultivo de sorgo desde que ha nacido y es invadido por la maleza registra pérdidas en el rendimiento, motivo por el cual es importante vigilar y controlar oportunamente su presencia.

Para el control de maleza por medio de productos químicos, se pueden utilizar diferentes herbicidas de acuerdo al tipo de maleza presente, para hoja ancha, angosta o en dado caso cuando se tienen ambos tipos, ver cuadro 2. Así mismo, es necesario



CUADRO 2. Herbicidas recomendables en el cultivo del sorgo.

Producto químico	Nombre comercial	Dosis/ha	Momento de aplicación	Control de maleza
2-4 D	Hierbamina	1.5 L	Se puede aplicar como postemergente en el sorgo hasta que tiene 6 hojas (30 cm de altura aproximadamente)	Hoja ancha
ATRAZINA	Gesaprim autosuspensible	2.0 L (suelo ligero) 3.0-4.0 L (suelo pesado)	Se puede aplicar como preemergente o postemergente pero de preferencia cuando la maleza apenas esta emergiendo	Hoja ancha y angosta
PARAQUAT	Gramoxone Transquat	2.0 L	Cuando sea necesario procurando que la maleza no tenga más de 15-20 cm para obtener mejor efecto. Si el sorgo ya nació aplicar en forma dirigida a la maleza.	Hoja ancha y angosta
GLIFOSATO	Faena	2.0-4.0 L	Aplicarlo como preemergente o sea antes de que salga el cultivo. Utilizarlo sobre todo si existen pastos perennes.	Hoja ancha y angosta

Se pueden realizar mezclas de paraquat con atrazina, para conservar limpio por mayor tiempo el terreno de hoja ancha y angosta, siempre y cuando al momento de la aplicación exista la maleza indicada, o en dado caso aplicar primero faena y una vez eliminada la maleza, aplicar la atrazina.

Es importante señalar que se debe calibrar el equipo de aspersión antes de aplicar cualquier producto. Se debe considerar que al utilizar cualquier herbicida se requiere que exista suficiente humedad en el terreno, no aplicarlo cuando se aproxime la lluvia, evitando que el producto

se lave y disminuya su efectividad. Además procurar que las aplicaciones se realicen de preferencia cuando la maleza sea pequeña y tener un mejor control, recomendándose tener especial atención de controlar la maleza en las primeras etapas de desarrollo del cultivo. Cabe recordar que los productos que se emplean no dejan de ser tóxicos en menor o mayor grado, por lo que se deben tomar las precauciones necesarias indicadas en las presentaciones de los productos y utilizar equipo adecuado para su aplicación.

Control de plagas

Dentro de las principales plagas que atacan el cultivo del sorgo en el sur del Estado de México y sin dejar de ser importantes algunas otras podemos citar las siguientes:

Gallina ciega (*Phyllophaga* spp.) es una larva de color blanco cremoso, cuerpo blando enroscado en forma de "C" con cabeza café-rojiza. El daño lo realiza

consumiendo raíces y bases de tallos, ocasionando densidades bajas de población, acame y disminución del rendimiento. Para su control se puede usar furadán 5G a razón de 20 kg/ha o 7 kg/ha de counter FC 15%, cualquiera de ellos mezclado con la primer aplicación de fertilizante, para ello no olvide buscar asesoría técnica y tomar las precauciones necesarias en el manejo de cualquier producto químico. Actualmente existe un producto biológico elaborado por el CESAVEM (Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de México) a base del hongo *Metarhizium anisopliae*, que no causa daño a la salud humana ni al medio ambiente y controla las plagas del suelo, este producto se conoce como metasavem.



Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*). Es una larva de color gris a café con rayas claras a lo largo del cuerpo, se alimenta de las hojas, se introduce en el cogollo y destruye la yema terminal.



Gusano soldado (*Pseudaletia unipuncta*). El adulto es una palomilla color café con una mancha blanca en el centro de cada ala, la larva es color verde con una franja blanca delgada en el dorso y otra color naranja a los lados, durante el día permanece oculto y sale en la noche para alimentarse de la hojas.



Para el control de estas dos últimas plagas del follaje antes mencionadas, se pueden utilizar los insecticidas conocidos como lorsban o parathion metílico a razón de un litro por hectárea, mezclado en 200 litros de agua.

Cosecha y aprovechamiento del forraje

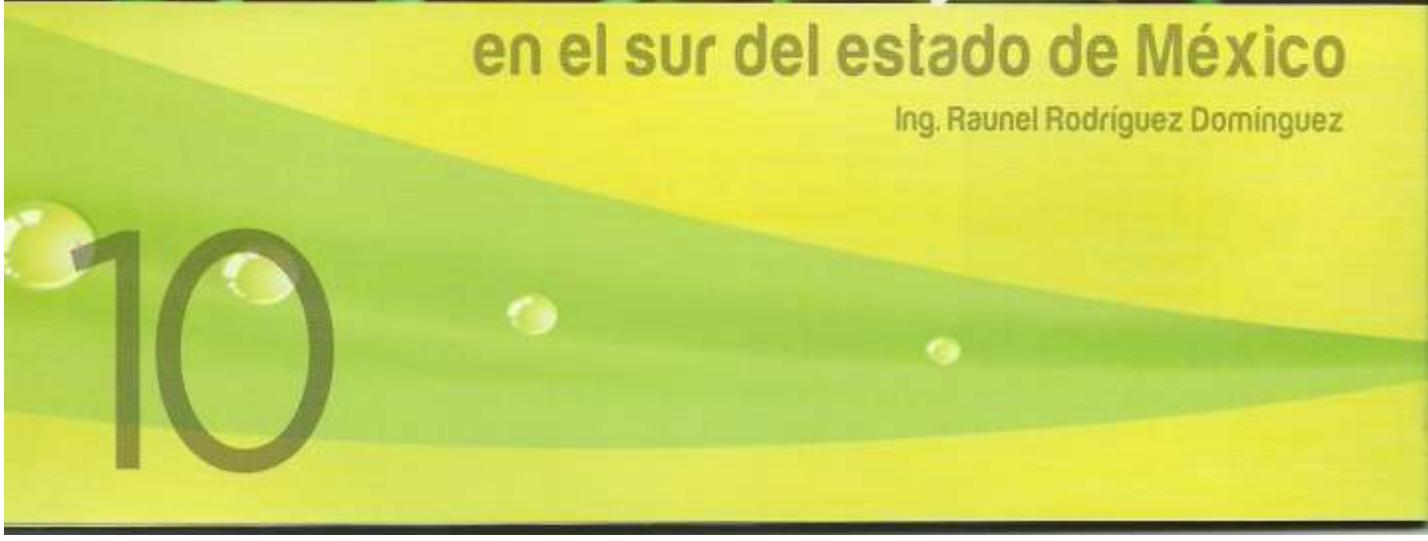
El principal objetivo de la siembra de sorgo forrajero en la región sur del Estado de México, es proveer de forraje barato y buena calidad para disponer de él en la época de estiaje, conservación que se logra por el método de ensilado, por lo que se recomienda cortarlo cuando el grano se encuentre en estado lechoso - masoso. Otra manera sería cortarlo cuando el sorgo llegue a su madurez total y una vez seco se muele y se guarda para utilizarlo en la época indicada. Algunos productores, aprovechan sobretodo el segundo corte para molerlo o introducir el ganado directamente como pastoreo.



Variedades de pastos forrajeros tropicales

en el sur del estado de México

Ing. Raunel Rodríguez Domínguez



10

Introducción

Sin lugar a duda, que en la ganadería para ser competitivo no solo en el mercado local y nacional, además internacional, es necesario mejorar su rentabilidad, produciendo a bajos costos carne, leche y sus derivados, para lo cual se necesita depender menos de alimentos balanceados y granos entre algunas otras posibles acciones. La alimentación constituye un 70 % en promedio de los costos directos de producción, se tiene bien constatado que el alimento más económico para el ganado son los pastos que durante gran parte del año constituyen la totalidad o en algunos lugares parte de su dieta.

Los países que exportan carne, leche y sus derivados a México a precios inferiores a los que se producen en el país, entre las prácticas que les permiten reducir sus costos de producción y competir favorablemente en los mercados internacionales esta la disponibilidad de forraje aprovechado en gran parte del año bajo pastoreo. México cuenta con los recursos naturales, climatológicos y tecnológicos necesarios para incrementar el potencial productivo que le permitan mejorar la rentabilidad de sus ranchos.

En la región subtropical del sur del estado de México que comprende parte de los distritos de Tejupilco, Coatepec de Harinas y Valle de Bravo, donde se ubica la zona ganadera de mayor importancia de la entidad por su extensión en superficie de uso pecuario e inventario ganadero. Sus condiciones climatológicas y edafológicas, principalmente el corto período de lluvias, algunas veces sequías en la época de temporal marcada evapotranspiración, así como la baja fertilidad de los suelos, delgada capa arable, topografía accidentada, suelos con problemas de erosión, entre algunos otros, restringen la siembra de cultivos anuales y propicia como mejor alternativa el continuar incrementando la superficie de siembra de praderas, indispensables para asegurar la disponibilidad de forraje durante la mayor parte del año, el cual en época de abundancia, una parte se puede conservar en forma henificada y el resto dejar para pastoreo. Considerando diversificar la región con nuevas especies y variedades de buen potencial de producción y calidad nutritiva, capaces de persistir después de un período de 7 a 8 meses de sequía.

Hoy en día se conocen una gran variedad de pastos forrajeros perennes para condiciones subtropicales y de las cuales en gran parte han sido evaluadas por el Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria Acuicola y Forestal del Estado de México (ICAMEX).

Sus resultados más recientes se dan a conocer en el presente folleto, para que los productores y técnicos los tengan presentes al momento de elegir cual o cuales son las variedades que han sobresalido y las más recomendadas de acuerdo a las diversas características climáticas y edáficas de cada rancho.

Se acentúan los problemas en los meses de Marzo, Abril, Mayo y algunas veces Junio, provocando largos periodos de interparto en el ganado, pérdidas de peso y disminución de la producción de leche, ocasionando que los productores adquieran granos, concentrados y pajas de avena para el sostenimiento de su ganado, incrementándose los costos de producción y bajando la productividad y rentabilidad de las unidades de producción.

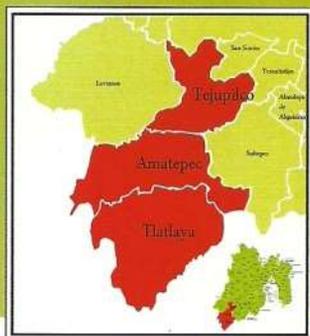
Una de las alternativas para asegurar el suministro de forraje en la época de estiaje es mediante su conservación en silos o en forma henificada. Si bien, en esta región se utiliza principalmente el maíz como la planta forrajera para su conservación, se esta proponiendo utilizar el cultivo de sorgo para reducir costos de producción, en vista que con este cultivo es factible obtener dos o más cortes, dependiendo de la humedad existente o disponibilidad de agua para riego, es una especie que resiste mas los periodos de escasez de agua. Es por ello que se presenta esta guía, con el fin de disponer de la tecnología que ha generado ICAMEX a través de sus investigaciones realizadas en los últimos años, seleccionando y caracterizando los materiales sobresalientes de sorgo forrajero.

Nombre científico de las especies evaluadas

Andropogon gayanus Kunt, variedades: Llanero y Tun-Tun.
Panicum maximum Jacq, variedades: Tanzania, Mombasa y Tobiata.
Brachiaria brizantha, variedad: Insurgente
Brachiaria decumbens, variedad: Chontalpo
Cenchrus ciliaris (Buffel), variedades: Biloela, Molopo y Nueces
Chlores gayana, (Rhodes), variedad: Común
Dichanthium anulatum, variedad: Pretoria



Todas las variedades antes señaladas son pastos perennes, que se establecen principalmente por semilla y las variedades que se mantuvieron en campo en todo el tiempo de evaluación tienen un buen rebrote a pesar de ser quemados.



Evaluaciones

Las variedades antes mencionadas se evaluaron a nivel experimental y los materiales sobresalientes se han validado y demostrado en parcelas de productores de mas de una hectárea, donde se ha corroborado los resultados obtenidos, por lo cual con plena seguridad se reafirmó el buen comportamiento de las variedades sobresalientes. Las evaluaciones se llevaron a cabo en los municipios de Tejupilco, Amatepec y Tlatlaya tanto en terrenos de lomerío como planadas, en siembras a espeque y con yunta, así como en altitudes que fueron de los 550 hasta los 1900 msnm donde mostraron un buen comportamiento.

Características de los sitios de evaluación

Los resultados del cuadro 1, fueron obtenidos del establecimiento de las 12 variedades de pasto en un suelo donde el cultivo de maíz muestra un buen desarrollo con características de mediana a buena fertilidad y pH de 5.9. Por lo contrario los resultados del cuadro 2, fueron obtenidos en un suelo con características limitantes, que desafortunadamente en la región sur existen áreas considerables y su superficie se va extendiendo, ya que son lugares con un relieve accidentado donde prácticamente no se cuenta con capa de suelo, son extremadamente ácidos (pH 3.8) de textura franco, baja fertilidad, poca retención de humedad y donde el sobrepastoreo esta acrecentando el proceso de erosión. Se hace hincapié principalmente en las características de suelo por ser este factor el que influyó determinadamente en la adaptación de las especies de pastos evaluados.



Cuadro 1. Resultados de 12 variedades de pastos forrajeros tropicales perennes, establecidos y conducidos por tres años consecutivos en suelos de mediana fertilidad.

Variedad	1997			1998			1999			(1)
	(1)	(2)	(2)	(1)	(2)	(2)	(1)	(2)	(2)	
	Primero	Primero	Segundo	Tercero	Primero	Segundo	Tercero	Primero	Segundo	Tercero
Mombasa	21.166	9.963	7.585	10.250	5.850	6.435	2.457	21.235		
Tobiata	16.138	9.060	3.300	6.500	3.582	4.000	2.200	14.926		
Insurgente	13.640	8.671	3.075	7.892	3.997	4.192	2.361	14.609		
Tanzania	13.291	6.416	3.054	5.637	3.945	5.300	2.681	13.441		
Chontalpo	11.845	7.400	2.600	6.100	4.200	4.875	2.712	13.244		
Llanero	11.180	5.391	4.366	5.022	3.004	5.000	2.216	12.060		
Tun-Tun	9.203	5.863	3.228	5.637	3.509	6.122	1.793	11.785		
Pretoria	7.576	4.100	3.300	4.500	2.565	3.000	1.240	8.760		
Biloela	7.323	6.060	3.520	2.250	2.353	2.980	1.476	8.654		
Molopo	8.213	5.060	3.250	1.900	2.409	2.867	1.300	8.333		
Nueces	7.732	4.800	2.360	1.800	1.933	2.525	1.402	7.517		
Rhodes	7.958	5.720	1.032	1.650	1.850	1.575	1.200	6.995		

Cuadro 2. Resultados de 12 variedades de pastos forrajeros tropicales perennes, establecidos y conducidos por tres años consecutivos en suelos de baja fertilidad y con un alto grado de erosión.

Variedad	1997			1998			1999			(1)
	(1)	(2)	(2)	(1)	(2)	(2)	(1)	(2)	(2)	
	Primero	Primero	Segundo	Tercero	Primero	Segundo	Tercero	Primero	Segundo	Tercero
Llanero	5.824	2.992	1.795	0.756	2.743	1.538	0.617	5.421		
Chontalpo	6.430	2.035	1.850	0.924	1.115	1.295	0.475	4.708		
Insurgente	4.030	1.942	1.275	0.808	1.658	1.014	0.379	3.702		
Tun-Tun	3.161	2.467	1.450	0.745	1.384	1.200	0.624	3.677		
Tobiata	3.649	1.600	0.975	0.714	1.840	0.817	0.330	3.308		
Mombasa	3.554	1.720	0.980	0.700	0.949	0.930	0.341	3.058		
Tanzania	2.451	1.850	0.530	0.650	1.591	1.045	0.331	2.816		
Rhodes	3.033	*	*	*	*	*	*	3.033		
Molopo	0.895	*	*	*	*	*	*	0.895		
Nueces	0.606	*	*	*	*	*	*	0.606		
Biloela	0.464	*	*	*	*	*	*	0.464		
Pretoria	0.435	*	*	*	*	*	*	0.435		
Pasto nativo	0.570	1.070	0.400	0.157	0.410	0.275	0.180	1.020		

(1) = Rendimiento de materia seca t ha-1.

(2) = Corte o pastoreo.

* = No se obtuvieron rendimientos de forraje, ya que las variedades no sobrevivieron, por no adaptarse principalmente a las características de suelo prevalientes.

En el año de 1997 por ser el año de siembra de la pradera solo se efectuó un pastoreo al final del temporal permitiendo con ello el buen establecimiento y desarrollo de las plantas. Así mismo observamos en ambos cuadros, grandes diferencias con la misma variedad en los rendimientos de forraje, por ubicarse estas en condiciones diferentes principalmente de fertilidad de suelo. Sin embargo en el cuadro 2, que muestra los rendimientos mas bajos estos son considerados en estas circunstancias en que se estableció el trabajo como excelentes, ya que en este tipo de suelos donde hace varios años aun se sembraba maíz, es difícil que prospere algún otro cultivo mismo el pasto nativo mostró los mas bajos rendimientos de forraje, por lo tanto con el establecimiento y manejo de pastos mejorados aparte de alcanzar mejores producciones de forraje, se logra una paulatina recuperación de su fertilidad, disminuir considerablemente la erosión de los suelos, sostenimiento de un mayor número de animales, dando un mejor valor económico al terreno que en caso de continuar en un total abandono como actualmente se observan, seguramente en años inmediatos ni las variedades de pasto que sobresalieron prosperarán por la pérdida total de la cubierta de suelo que dejará a descubierto la roca madre y en un futuro se incorporarán a las estadísticas de superficies improductivas del mundo. Sin embargo, se observó que es posible aún volver a la vida productiva a este tipo de suelos, mostrando la conveniencia de que productores que se encuentren en estas condiciones tomen acciones inmediatas, que además contribuirán a mejorar la falta de forraje en la región.

En la localidad del cuadro 2, se muestreo el pasto nativo de la región ubicándose en el último sitio en rendimiento, siendo superado ampliamente por llanero, ello muestra la conveniencia de que los productores que se encuentren en estas condiciones puedan sembrar pastos mejorados como llanero y chontalpo que se adaptan satisfactoriamente y que comparativamente producen mas altos rendimientos de forraje que el pasto nativo.

Variedades

Llanero

Es un pasto perenne que amacolla, propio para la región tropical, es una gramínea de tipo C4, que le permite aún bajo condiciones extremas de sequía realizar sus actividades fotosintéticas. Por poseer un sistema radicular extenso y profundo le permite sobrevivir en suelos que no tienen una gran capacidad de retención y acumulación de humedad y a períodos largos de estiaje de 7 a 9 meses, no prospera en suelos con excesos de humedad. Llanero es la variedad que mejor respuesta y elevado potencial de materia seca presenta en suelos con un alto grado de erosión, baja fertilidad, deficitarios de fósforo, asimismo prospera en suelos de buena fertilidad, sin embargo, por los resultados antes expuestos en estos casos no es la mejor opción, tolera suelos extremadamente ácidos en presencia de altos niveles de aluminio hasta del 83%, no manifiesta las anomalías observadas en los pastos que no se adaptan a ese medio. Sus requerimientos de nutrimentos son bajos, como es cierto también que presenta bajas concentraciones críticas de nutrientes en su planta principalmente de fósforo, por lo que sería necesario suplementar este elemento a animales con altos requerimientos como pueden ser becerros en crecimiento. En época de lluvias sostiene de 3 a 4 U.A./ha registrándose aumentos de peso

promedio por día de 600 gr y durante las secas sostiene entre 0.5-1.0 U.A./ha. Es una planta de día corto, por lo que su floración esta bien definida y se presenta en los meses de octubre a noviembre, permitiendo a los productores obtener su propia semilla alcanzándose rendimientos que van de 150 a 300 kg/ha de semilla apta para siembra para satisfacer sus propias necesidades o dejarla que caiga en el propio campo para tener una repoblación natural al momento de iniciar el próximo período de lluvias. Es resistente a la plaga conocida como mosca pinta. La densidad de siembra apropiada es de 8 a 10 kg por hectárea con un mínimo de 20% de valor cultural, en la fase de establecimiento es una especie de bajo vigor y crecimiento lento, su digestibilidad de la materia seca verde de hojas y tallos en promedio es de 55% y su contenido de proteína cruda de 9 a 12%.

Tun-Tun

Es una variedad de pasto obtenida del mismo llanero que guarda sus mismas características sobresalientes y que mediante procedimientos de selección difiere de este principalmente en una ligera mayor producción de hojas y de tallos mas delgados que le permiten al ganado ser mejor aprovechado sobre todo cuando se deja desarrollar para la época de estiaje.

Chontalpo

Esta variedad junto con llanero son las más recomendadas para establecerse en suelos con alto grado de erosión, baja fertilidad y extremadamente ácidos. Chontalpo es nativo de África tropical, es estolonífero, alcanza alturas hasta de 1.20 m, su rebrote es rápido, emite su inflorescencia de manera precoz, una vez que se encuentra en floración y termina esta es muy susceptible de acamarse, por lo que productores que acostumbran a reservar sus potreros en época de lluvias, no es muy recomendable realizar esta práctica por la pérdida y desperdicio de forraje que se tendría al acamarse el pasto a parte de la disminución en su valor nutritivo, por lo tanto, es un pasto que permite como todos los demás realizar el pastoreo rotacional. Su contenido de proteína cruda varía de 8 a 12%. Una de sus limitantes es que en la región sur del Estado no se tienen las condiciones climatológicas favorables para que produzca semilla, por lo que esta se tendría que adquirir, además es susceptible al ataque de la mosca pinta, sin embargo, se puede prevenir su ataque manteniendo la pastura a una altura no mayor de 30 cm en la época de mayor precipitación. La cantidad de semilla para establecer una hectárea es de 8 a 10 kg/ha.

Mombasa, Tanzania y Tobiata

Estas variedades de pasto guinea pertenecen al mismo género y especie, originarias de África tropical y subtropical, son pastos que se establecen por semilla, su planta es erecta y de crecimiento rápido que amacollan, sus hojas son lineales y largas nacen en la base de los entrenudos, sus alturas van desde los 2.00 a 3.00 m. Su inflorescencia es una panícula bastante ramificada, es una especie que ha demostrado producir en la región desde 150 a 350 kg/ha de semilla, con excelente rentabilidad para este propósito ya que su costo de la semilla a nivel comercial se ubica entre las más costosas de las variedades tropicales, sin embargo, una vez que el productor tenga establecida una pequeña superficie en su rancho es factible de que satisfaga sus propias necesidades produciendo esta, su porcentaje de germinación es alto hasta de 85%. Son variedades aptas para suelos de mediana a buena fertilidad donde han demostrado su mejor potencial de rendimiento de forraje como se observa en los cuadros de resultados, para su establecimiento requiere de 8 a 10 kg/ha de semilla, se encuentran dentro de las variedades tropicales que hasta el momento muestran mejor calidad nutritiva con un porcentaje de proteína cruda del 10 al 14% y una digestibilidad del 70%, estas variedades han demostrado sobrevivir a períodos largos de sequía, manteniendo verde su follaje aún después de un tiempo considerable de retirado el temporal. En casos de querer desaparecer estas variedades de alguna superficie del terreno son fácilmente erradicadas por no ser una planta agresivamente

Chontalpo

Esta variedad junto con llanero son las más recomendadas para establecerse en suelos con alto grado de erosión, baja fertilidad y extremadamente ácidos. Chontalpo es nativo de África tropical, es estolonífero, alcanza alturas hasta de 1.20 m, su rebrote es rápido, emite su inflorescencia de manera precoz, una vez que se encuentra en floración y termina esta es muy susceptible de acamarse, por lo que productores que acostumbran a reservar sus potreros en época de lluvias, no es muy recomendable realizar esta práctica por la pérdida y desperdicio de forraje que se tendría al acamarse el pasto a parte de la disminución en su valor nutritivo, por lo tanto, es un pasto que permite como todos los demás realizar el pastoreo rotacional. Su contenido de proteína cruda varía de 8 a 12%. Una de sus limitantes es que en la región sur del Estado no se tienen las condiciones climatológicas favorables para que produzca semilla, por lo que esta se tendría que adquirir, además es susceptible al ataque de la mosca pinta, sin embargo, se puede prevenir su ataque manteniendo la pastura a una altura no mayor de 30 cm en la época de mayor precipitación. La cantidad de semilla para establecer una hectárea es de 8 a 10 kg/ha.

invasora, como estrella de África y por lo mismo no soporta el sobrepastoreo el cual le afecta negativamente, ya que se pierde gran población de plantas y se da oportunidad a la invasión de malezas, son variedades exigentes en disponer de nutrientes en el suelo para que se manifieste sus características sobresalientes, por lo que requieren ser fertilizadas cuando menos 2 veces en la época del temporal o en cada ocasión que se retire el ganado bajo el sistema de pastoreo rotacional. Son resistentes a la mosca pinta. Las variedades señaladas comparativamente con el resto de las especies bajo un buen manejo, el ganado en pastoreo alcanza las mejores ganancias de peso diario y producciones de leche reduciéndose significativamente los costos de producción y por tanto se logran los mayores márgenes de ganancia, son una excelente alternativa para alimentar vacas lecheras y becerros en desarrollo, tienen una excelente aceptación por el ganado sobre todo cuando es consumido en su mejor momento de pastoreo.

En los cuadros de resultados observamos que para suelos de mediana a buena fertilidad sobresalió en rendimiento la variedad mombasa, material que después de varias evaluaciones y estudios fue lanzada al mercado internacional en 1993 como alternativa para la ganadería tropical, es una variedad que junto con el resto de las variedades del género Panicum el 80% de la planta son hojas, estas son largas y abundantes y sobrevive a períodos largos de sequía de 7 a 8 meses.

Insurgente

Variedad de pasto nativa de África tropical, semierecta, estolonífera, con una altura de 1.80 m, de alta producción de hojas lanceoladas, buena producción de forraje, bien aceptado por el ganado, ha demostrado que aún en suelos de baja fertilidad prospera, pero es más recomendable para aquellos suelos de mediana a buena fertilidad. La densidad de siembra es de 6 a 8 kg/ha de semilla, en la región sur no se tienen las condiciones propicias para obtener buenos rendimientos de semilla. Compete bien con las malezas y con un buen establecimiento evita su crecimiento, es resistente a la mosca pinta o salivazo, su contenido de proteína varía de 10 a 14% y junto con las variedades de *Panicum maximum* son de las especies de mejor valor nutritivo y elevada digestibilidad en el trópico.

Pretoria

Especie apta para regiones tropicales y subtropicales, prospera en regiones con baja precipitación, sin embargo, manifestó un similar comportamiento que las variedades buffel, viéndose seriamente afectada en suelos extremadamente ácidos donde desapareció en el primer año de establecido. Por lo tanto no es un material recomendado para la región sur del estado a pesar de prosperar en suelos moderadamente ácidos donde sus rendimientos se ubicaron en la parte baja de las variedades utilizadas en la zona.

Buffel: Variedades molopo, biloela y nueces

Si bien esta especie es apta para regiones áridas y semiáridas y regiones tropicales y subtropicales y desarrolla satisfactoriamente en áreas de sequía prolongada, ya que prospera con 250 mm de precipitación anual como mínimo, también es cierto que si el año es muy lluvioso sus hojas manifiestan problemas de enfermedades foliares, así como en suelos extremadamente ácidos comunes en la región sur de la entidad no prosperó desapareciendo en el primer año de establecido y a pesar de desarrollarse en suelos moderadamente ácidos y ser palatable para el ganado, sus rendimientos de forraje fueron inferiores al resto de los materiales, confirmando que no es una especie recomendada para esta región.

Rhodes: Variedad común

Pasto originario de la región tropical y subtropical del sur de África, es de tallos erectos, su inflorescencia es una panícula en forma de dedos. Esta especie también no es recomendada para la región sur ya que no tuvo un buen comportamiento y fue superada ampliamente por otras especies como se observa en los cuadros de resultados.

Manejo de la pradera

En el año de establecida la pradera el primer pastoreo debe ser de los cuatro meses en adelante después de la siembra evitando el sobrepastoreo, con el objeto de no permitir el arranque de las plantas y en los siguientes años se recomienda pastorear de manera rotacional, para lo cual es necesario hacer divisiones de potreros preferentemente con cerco eléctrico que resulta mucho más económico que con alambre de púas y así en forma alterna introducir el ganado a pastorear en cada potrero por tres días y un descanso de 28 días en época de lluvias o adoptar el sistema de pastoreo intensivo tecnificado, para ello es necesario que el productor solicite la asesoría del técnico de la región para que lo oriente. Al inicio del temporal la pradera se fertilizará con el tratamiento 46-60-30 o sea el productor mezclará 100 kg de urea más 130 kg de superfosfato de calcio triple y 50 kg de cloruro de potasio para una hectárea, posteriormente cuando se manejen los potreros en forma rotacional después de retirar el ganado de cada potrero que quedará en descanso puede aplicar 46 unidades de nitrógeno por hectárea transformando esta recomendación a la superficie que tenga cada potrero.

Mediante el manejo de la pradera, lo que se busca es conservarla por mayor tiempo en vida productiva, evitar el sobrepastoreo, que el ganado aproveche el pasto uniformemente en su óptimo momento cuando tiene una mayor producción de hoja y valor nutritivo, tener una mejor distribución de las heces fecales y orina como fertilizantes orgánicos, que el ganado camine lo menos posible evitando desgaste de energía y llene rápidamente sus requerimientos de forraje y tenga mayor tiempo de descanso que le permita mejorar sus producciones de carne y leche, así como, evitar la erosión de los suelos.

Disponibilidad de semilla

La semilla de todas las variedades evaluadas se encuentran disponibles en el mercado por diferentes empresas productoras de semilla y de algunas variedades sobresalientes las tiene contemplada SEDAGRO en sus programas de apoyo para el establecimiento de praderas.



Aprovechamiento de los pastos forrajeros

La forma más barata y sencilla de utilizar los pastos forrajeros es mediante el pastoreo directo del ganado, siendo indispensable el manejo de las praderas sobre todo en época de lluvias, conservando sus excedentes de pasto que se tiene en el temporal y disponer de este en época de estiaje mediante el henificado en forma de pacas, práctica que resulta más económica que el comprar pacas de avena y donde en lugar de reservar los potreros dejando crecer el pasto a grandes alturas propiciando se acame, disminuya su valor nutritivo, teniendo una mayor producción de tallos que hojas y por tanto mayor desperdicio al momento de introducir el ganado, la mejor alternativa para el ganadero es henificarlo antes de que esto suceda, disponiendo ICAMEX de la tecnología para realizarlo.



Para mayor información adicional.

Para ampliar los conocimientos sobre algunos aspectos que en el presente folleto no se consideraron como puede ser el establecimiento de las praderas o su producción de semilla, el ICAMEX dispone de esta información en los folletos denominados guía para cultivar pastos forrajeros, guía para semilla de pasto llanero (*Andropogon gayanus* Kunt) y pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq) en el sur del estado de México.



17



Conocida
comúnmente
como colza,
mostaza o
nabo aceitero

Canola forrajera

Ing. Francisco Muñoz González
Dr. Jesús Aquino Martínez
Tec. Victoria Pulido Reyes
Ing. Fermín Bravo Quirino

18

Conocida comúnmente como colza, mostaza o nabo aceitero (*Brassica napus* y *Brassica rapa*) la canola es una variante dentro de la especie que adoptó el nombre como abreviación de "Canadian Oil Low Acid", (C.A.N.O.L.A.) para identificar a la colza o nabo aceitero que genéticamente contiene menos del 5% de ácido erúico en el aceite y menos de 30 micro moles de glucosinolatos por gramo de pasta.



Introducción

La industria ganadera del Estado de México, requiere de manera constante mejorar la alimentación del ganado en las distintas etapas fisiológicas y en los distintos sistemas de producción con la finalidad de incrementar los rendimientos de carne y leche y bajar costos.



La canola tiene distribución mundial y gran variedad de usos. Aceite para margarina, mesa y cocina. En la industria de alimentos pecuarios la torta de canola posee niveles de nutrientes similares a los de la torta de soya. Las plantas se emplean como forraje para ganado. Las semillas y "vainas" como alimento para pájaros. Los "cogollos" como verdura tradicional en la región centro de México. En la apicultura se usa como planta melífera. La semilla contiene 36 a 45 % de aceite y la torta posee 38 a 42 % de proteína.



Esta situación demanda el uso de plantas forrajeras con características especiales de adaptación, rendimiento y calidad que puedan ser incluidas con éxito en el programa de producción forrajera de cada rancho y en la ración alimenticia del ganado. Las características particulares de la canola forrajera le permiten presentarse como una alternativa para la producción de forraje, con alto contenido de proteína, de buen consumo voluntario, tolerancia a bajas temperaturas y versatilidad de producción ya que puede ser ensilada, henificada, pastoreada o cortada en verde.



La presencia de glucosinolatos y ácidos eicosenoico y erúico limitó en algún momento el uso del nabo como alimento para animales, ya que el contenido de estas sustancias le confiere un olor penetrante y sabor picante. Sin embargo, la obtención de variedades de colza con nulo contenido de estas sustancias ha propiciado su uso como fuente de forraje y de concentrado. Las variedades denominadas "doble cero" conocidas como canola han permitido la expansión industrial del cultivo y su amplia utilización en la alimentación humana y animal. La adopción del cultivo de colza tiene alto potencial en varios estados de la República Mexicana incluyendo la zona templada del estado de México.





Para lograr el correcto establecimiento del cultivo de canola es necesaria una buena preparación del terreno mediante barbecho y rastreo. También es conveniente adoptar la siembra en surcos de doble hilera con separación entre surcos de 80 centímetros o alguna otra distribución que permita el uso rentable de semilla y posibilite el adecuado control de malezas en post-emergencia. Se pueden utilizar sembradoras de precisión o manuales dependiendo de lo intensivo del cultivo; así como también es posible la siembra al voleo.

Con la siembra en surcos es posible realizar escardas con la finalidad de mejorar el drenaje superficial y controlar la maleza; en general puede realizarse la primera escarda a los 30 días después de la siembra cuando la planta tenga unos 15 centímetros de altura; la segunda escarda se puede realizar a los 25 días después de la primera cuando las plantas tienen una altura de aproximadamente 35 centímetros.

Otras prácticas de manejo que permiten obtener altas producciones de forraje son la densidad de siembra de 8 kilogramos de semilla por hectárea para siembra en surcos.

Bajo condiciones de temporal la siembra temprana al inicio de la época de lluvias entre el 15 de junio y el 8 de julio permite el completo desarrollo del cultivo maximizando el rendimiento de forraje. Las siembras tardías permiten obtener forraje de mejor calidad ya que este se cosecha sin riesgo de daños fuera de la época de lluvias y la competencia con malezas se disminuye; sin embargo, el rendimiento de forraje disminuye entre más tarde se siembre.

Para el control de plagas es necesario considerar las plagas insectiles como "pulga saltona" (*Phyllotreta* sp.) y "gusano de la col" (*Pieris rapae*). Otras plagas de importancia pueden ser el pulgón (*Brevicoryne brassicae*) y el frailecillo (*Macrodactylus mexicanus*). Mientras que en las enfermedades figuran *Alternaria*, Virus Amarillo y el Chauixtle Blanco.

Aunque la canola se considera una especie de bajos requerimientos, esta planta forrajera responde favorablemente a la aplicación de fertilizante nitrogenado; la aplicación mínima de 46 unidades y máxima de 92 unidades de nitrógeno por hectárea incrementa hasta en 30 % el rendimiento de forraje y aunque aplicaciones mayores mejoran la producción predisponen al cultivo a acame severo.

También la adición de fertilizantes fosforados y potásicos mejora ligeramente los rendimientos de la canola forrajera. Sin embargo, la respuesta es más limitada de solamente entre 5 a 15 % de incremento en la producción para aplicaciones de 46 unidades de fósforo y 30 unidades de potasio por hectárea. Los incrementos obtenidos con el fósforo y el potasio pueden ser adicionales al obtenido con la fertilización nitrogenada.

Sin embargo, para determinar con eficiencia la cantidad de fertilizante a utilizar es necesario considerar las condiciones de cultivo y el nivel de fertilidad que tenga el suelo en cuestión.

Otra alternativa de combate de las malas hierbas es el control químico a base de herbicidas selectivos y no selectivos al cultivo.

En otros países se recomiendan los siguientes productos:

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| • Trifluralina | • Cicloxime |
| • Napropamida | • Fluazifop-p-butil |
| • Napropamida + Tebutame | • Haloxifop-R |
| • Trialate | • Propaquizafop |
| • Metazaclore + Quinmerac | • Propizamida |
| • Tebutame | • Piridate |
| • Tebutame + Clomazone | • Picloram |
| • Metazaclore | • Quizalofop-etil Isómero D |
| • Carbetamide | • Setoxidim |
| • Clorirald | • Tricloroacetato de sodio |
| | • Dalapon |

En México los herbicidas recomendados para el combate de la maleza en crucíferas cultivadas entre otras, son los siguientes:

- | | |
|--------------------------|----------------|
| • Bensulide | • Paraquat |
| • Clortal Dimetil (DCPA) | • Setoxidim |
| • Oxifluoren, | • Trifluralina |

En el estado de México los herbicidas probados con buenos resultados para el combate de la maleza en canola han sido los siguientes:

- | | |
|---------------------|----------------|
| • EPTC | • Trifluralina |
| • Paraquat + Diuron | • Oxifluoren, |
| • Fluazifop-p-butil | • Alactor |



Gusano de la col

Chauixtle blanco

Acame



Características forrajeras

Etapa del cultivo	% en la materia seca	
	Proteína cruda	Fibra cruda
Vegetativa o de Roseta	24.4	11.2
Emisión de tallos florales	28.6	13.0
Inicio de floración a plena floración	25.2	17.4
Formación de silicuas	18.6	23.9
Inicio llenado de grano	17.1	26.6
Grano pastoso	10.5	27.0
Paja post-cosecha del grano	6.6	34.8

El forraje de canola se caracteriza por poseer altos niveles de proteína aún en etapas avanzadas de maduras. Inclusive el esquilmo que se produce una vez realizada la trilla del grano contiene una cantidad de proteína mayor a la de muchas otras pajas y rastrojos. El contenido de los minerales calcio y fósforo en la materia seca, varía ligeramente a lo largo del ciclo de cultivo, manteniéndose entre los niveles de 0.76 a 1.12 % en una relación casi 1:1.

Respecto al contenido de nitratos; están presentes sobre todo en la etapa de crecimiento vegetativo de la canola y su cantidad disminuye hacia la fase de floración de la planta y prácticamente desaparecen en la fase de llenado de grano; sin embargo, aún los niveles más altos de nitratos en el forraje verde de canola, se encuentran 50 % por debajo de los niveles considerados potencialmente peligrosos de estas sustancias para el ganado.

La etapa en la que se corta el forraje de canola incide significativamente sobre el rendimiento y el contenido de materia seca, aspectos que deben ser considerados para lograr cosechar la mayor cantidad de forraje de la mejor calidad posible. La etapa de inicio de llenado de grano es la más conveniente para uso como forraje verde y henificado, ya que permite balancear un buen rendimiento de materia seca con un nivel adecuado de proteína.

Para su uso como ensilaje puede ser conveniente considerar etapas más avanzadas de maduras o utilizar la técnica de marchitamiento o presecado antes de ensilar a fin de mejorar los procesos de fermentación láctica que ocurren durante el ensilado ya que en las etapas iniciales el forraje de canola se caracteriza por tener altos niveles de humedad que perjudican el proceso de fermentación.

Etapa de corte	Rendimiento de forraje (%)		Contenido de materia seca (%)
	Verde	Seco	
Vegetativo o de roseta	51	22	8.50
Emisión de tallos florales	64	36	10.85
Inicio de floración	81	48	11.25
Plena floración	87	64	13.90
Formación de silicuas	95	74	14.90
Inicio llenado de grano	100	86	16.50
Grano pastoso	98	93	18.22
Silicuas basales con grano semiduro	95	100	20.12

Corte	No. de días Rebrote		Rendimiento materia seca (ton/ha)		
	Total	Corte	Rebrote	Total	Total
60	90	150	2.995	2.366	5.361
70	83	153	39.48	2.344	6.292
77	76	153	4.799	2.717	7.516
84	69	153	5.430	2.949	8.379
91	62	153	6.311	1.466	7.777
98	55	153	7.572	0.758	8.330
106	52	158	8.419	0.789	9.208
133	---	133	11.418	---	11.418
148	---	148	13.202	---	13.202

Contenido de nitratos como % de la materia seca

Vegetativa o de roseta	0.505
Emisión de tallos florales	0.428
De inicio de floración a plena floración	0.143
Formación de silicuas	0.001
Inicio llenado de grano	NO
Grano pastoso	NO
Paja post-cosecha del grano	NO



Vegetativa o de Roseta



Floración



Maduración del grano



Esquilmo post-cosecha

Si el cultivo de canola se corta en etapas tempranas se obtiene un rebrote; el cual es más vigoroso y abundante cuanto más temprano se realice el primer corte y va disminuyendo conforme se acerca a la etapa de floración. El máximo rendimiento de rebrote se obtiene cuando el primer corte se realiza en la etapa de emisión de inflorescencia; sin embargo el rendimiento acumulado no iguala al que se lograría en un solo corte en etapas de desarrollo más avanzadas, como sería la de inicio de formación de grano que supera en 26 % al forraje acumulado obtenido por corte y rebrote en la etapa de emisión de inflorescencia. Esta técnica de aprovechamiento del rebrote puede utilizarse cuando se requiera disponer de forraje en el menor tiempo posible; o cuando es necesario diferir o distribuir la producción en fechas diferentes.

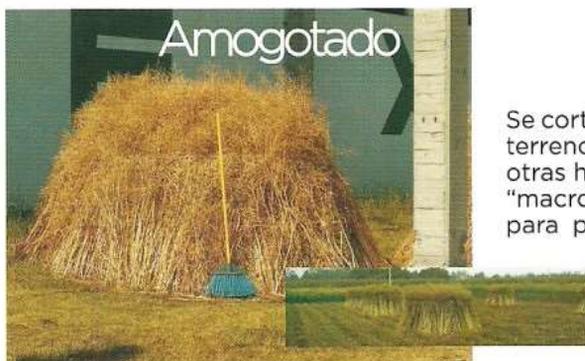
Para su uso como ensilaje puede ser conveniente considerar etapas más avanzadas de maduras o utilizar la técnica de marchitamiento o presecado antes de ensilar a fin de mejorar los procesos de fermentación láctica que ocurren durante el ensilado ya que en las etapas iniciales el forraje de canola se caracteriza por tener altos niveles de humedad que perjudican el proceso de fermentación.

Conservación del forraje

Los mayores rendimientos de forraje que el cultivo puede lograr en la época de primavera-verano pueden ser aprovechados mediante prácticas adecuadas de henificado y ensilado para su posterior utilización. Es posible producir heno de colza de buena calidad y su obtención esta influenciada entre otros factores por la práctica de manejo utilizada para el secado de forraje. También es factible conservar el forraje fresco de colza mediante ensilaje y para obtener ensilado de colza de buena calidad, es necesario considerar la aplicación de tratamientos físicos y químicos que mejoren la fermentación.

Henificado

El henificado es la conservación de forrajes por desecación o pérdida de humedad, hasta un nivel en el que el forraje pueda ser conservado sin que se eche a perder o merme su calidad.



Tipo de Henificado	% Proteína cruda	% Calcio	% Fósforo
Canola en inicio de llenado de grano			
Amogotado	12.3	0.78	0.15
Engavillado	13.2	0.92	0.14
Canola en estado de grano pastoso			
Amogotado	9.1	0.77	0.31
Engavillado	8.9	0.80	0.25
Secado en sombra	9.9	1.31	0.32

Se corta el forraje de colza y se acomoda o "amogota" sobre el terreno de manera vertical apilando las plantas una al lado de otras hasta formar un círculo de unos 2 metros de diámetro o "macromogote"; las plantas de colza no se aprietan mucho para permitir aireación que favorezca un buen secado; en ocasiones es necesario atar el "mogote" para que el forraje de la orilla permanezca de pie. Una vez desecado el forraje se puede conservar por un tiempo mayor ya que el centro se conserva verde y de buena calidad

El forraje de colza en estado de grano lechoso o masoso se corta en campo y se acomoda sobre el terreno procurando que el grueso de la gavilla no sea excesivo para permitir un secado rápido. Por lo regular no es necesario voltear la gavilla y puede permanecer en su lugar hasta ser recogida para su molienda o empaclado. Si permanece durante un tiempo largo en campo, se pierde calidad y el heno obtenido parece más una paja o esquilmo.

Ensilado

Para el ensilado de colza se pueden utilizar varios métodos como son los silos aéreos, subterráneos y en bolsa. Sin embargo, en todos los casos es necesario considerar algún tratamiento del forraje para lograr una correcta fermentación y calidad del ensilaje. Además es importante aplicar las prácticas generales recomendadas para el ensilado de forrajes como son buen contenido de materia seca, picado fino, excelente compactación y perfecto sellado del silo.



Elaboración de diferentes tipos de silo con canola forrajera

Tratamientos para mejorar la fermentación láctica en ensilados de canola o colza forrajera

Melaza

Aplicar melaza en dilución con agua 1:1. A una dosis de 40 kilogramos de dilución por tonelada de forraje verde.

Acido acético

Utilizar como agente acidificante del forraje en dilución con agua en proporción 3.5:30. Dosisificación de 4 litros de ácido acético diluido por tonelada de forraje verde.

Inoculante para silos

Utilizar productos comerciales en polvo o líquidos a base de bacterias fermentativas y enzimas. Seguir las instrucciones del fabricante.

Maíz forrajero

Debido a las buenas cualidades fermentativas del maíz para ensilaje se utiliza en combinación con el forraje de colza para mejorar la fermentación. Utilizar maíz picado planta entera en proporciones con el forraje de canola desde 1:3 hasta 3:1.

Presecado

Consiste en asolear el forraje en campo durante 1 a 2 días para disminuir el contenido de humedad y lograr una concentración de materia seca de alrededor del 30% que favorezca una buena fermentación del ensilaje. Es el más económico. Se puede utilizar en combinación con los demás.

Características fisicoquímicas y organolépticas de ensilaje de canola con diferentes tratamientos

Tratamiento	Contenido de materia seca (%)	Acidez o pH	Contenido de nitrógeno amoniacal (% DE LA MATERIA SECA)	Color, olor y consistencia
Melaza	23.5	4.21	0.186	Color verde oscuro, olor afrutado algo dulce, consistencia normal. No se percibe ácido butírico. Ligera presencia de moho en superficie.
Acido acético	24.3	4.40	0.204	Color verde tabaco claro, olor afrutado algo picante, consistencia normal. No se percibe ácido butírico. Ligera presencia de moho en superficie.
Inoculante para silo	26.7	3.86	0.236	Color verde claro amarillento, olor ligeramente afrutado, consistencia normal. No se percibe ácido butírico. Sin presencia de moho en superficie.
Presecado + Acido acético	30.5	3.92	0.170	Color verde claro, olor fermentado picante, consistencia normal. No se percibe ácido butírico. Sin presencia de moho en superficie.
75% Maíz forrajero	25.4	3.74	0.181	Color verde claro, olor fermentado menos picante, consistencia normal. No se percibe ácido butírico. Sin presencia de moho en superficie.
25% Maíz forrajero	25.0	3.60	0.202	Color verde tabaco claro, olor fermentado picante, consistencia normal. No se percibe ácido butírico. Sin presencia de moho en superficie.
Sin Tratamiento	26.0	3.64	0.206	Color verde claro amarillento, olor poco afrutado enlamado, consistencia normal. No se percibe ácido butírico. Sin presencia de moho en superficie.
Tierno sin Tratamiento	16.0	4.09	0.333	Color verde oscuro, olor fermentado acedo y a orines, consistencia viscosa. No se percibe ácido butírico. Con presencia de moho en superficie.



La concentración de materia seca de entre 25 a 32 % mejora todo el proceso de fermentación del ensilaje.

Un picado fino de ½ a 1 cm mejora la compactación y el consumo voluntario del animal.

La correcta compactación elimina el exceso de aire en el silo evitando que el forraje se pudra.

El adecuado sellado o tapado del silo evita la entrada de aire y agua al forraje evitando pérdidas por moho y pudrición.

Los ensilajes de mejor calidad y estabilidad son los que presentan una elevada acidez o pH menor de 4.0.

Los ensilajes con bajo contenido de nitrógeno amoniacal contienen proteína de mejor calidad sin degradación.

La presencia de moho indica poca estabilidad y acidez del ensilaje.

El olor a ácido butírico o de "rata muerta" indica putrefacción del forraje.

El aroma de orines se debe al nitrógeno amoniacal por alta degradación de la proteína.

La consistencia viscosa del ensilaje es ocasionada por crecimiento de bacterias y exceso de humedad.

El color café oscuro del ensilaje se produce por pérdida de energía debido a calentamiento excesivo ocasionado por la presencia de oxígeno y el uso de forraje muy seco.





Utilización del forraje

Los mayores rendimientos de forraje que el cultivo puede lograr en la época de primavera-verano pueden ser aprovechados mediante prácticas adecuadas de henificado y ensilado para su posterior utilización.

Es posible producir heno de colza de buena calidad y su obtención esta influenciada entre otros factores por la práctica de manejo utilizada para el secado de forraje.

También es factible conservar el forraje fresco de colza mediante ensilaje y para obtener ensilado de colza de buena calidad, es necesario considerar la aplicación de tratamientos físicos y químicos que mejoren la fermentación.

Pastoreo

El forraje de canola se puede utilizar mediante el pastoreo de los animales. Para lograr un buen aprovechamiento se recomienda que el pastoreo se realice en las etapas avanzadas de roseta o como máximo al inicio de la floración, evitando de esta manera las pérdidas por pisoteo en etapas donde las plantas de canola tengan mayor altura. Puede darse mediante pastoreo por cortos periodos para complementar la alimentación del ganado en épocas críticas, para mejorar la nutrición de animales con altos requerimientos nutricionales o como complemento a pasturas pobres y esquilmos.



La asociación de canola para el pastoreo en otoño-invierno, mejora la calidad del forraje ya que esta planta se conserva más tierna, con mejor calidad y tiene mayor gustosidad para el ganado.

Forraje verde

En esta modalidad de uso, la canola puede ser utilizada para alimentación de vacas lecheras, suministrándola en el pesebre y se recomienda cortarla a partir de la etapa de plena floración hasta la etapa de formación de grano. No presenta el inconveniente de provocar timpanismo como sucede con la alfalfa y tréboles y cortándola en la etapa recomendada no hay riesgo de intoxicación del ganado con nitratos. El corte se puede efectuar con maquinaria agrícola o manualmente con hoz o guadaña.



Heno

La canola achicalada o henificada se puede utilizar para la suplementación de ovinos y vacas de cría directamente sin moler o "en greña" ya que presenta poco desperdicio debido a que la mayoría de los tallos son suaves y muy friables razón por la que son fácilmente consumidos por el ganado. El heno molido o picado puede ser fácilmente incorporado en raciones integrales para toros y borregos de engorda en niveles de hasta un 30 % del total de la ración.



Ensilaje

El ensilaje de canola de buena calidad puede ser usado ampliamente en la alimentación de vacas lecheras, vacas de cría, toros de engorda y borregas. Es un excelente complemento en épocas de estiaje o cuando se alimenta el ganado con pajas y rastrojos.

Asociación con otros cultivos

También puede sembrarse asociado con algún cereal para mejorar el balance de la ración alimenticia o el rendimiento de forraje por hectárea.



Asociación canola-avena para el pastoreo de ovinos en época de estiaje, en donde se aprecia la preferencia de los ovinos por las plantas de canola.

Cuando se va a sembrar asociada se recomienda utilizar una densidad de siembra del 20 o 30 % de la densidad recomendada para unicultivo de canola y por parte del cereal utilizar un 60 o 70 % de la densidad utilizada cuando este se siembra solo. Para la asociación conviene considerar el ciclo vegetativo de los dos o tres cultivos a asociar a fin de que sean afines o se adapten a la programación de cosecha deseada.

Aspecto de la asociación triticale-canola-ebro utilizada para alimentar vacas lecheras en producción.



Manejo de cultivos forrajeros, se terminó de imprimir en el mes de diciembre de 2013. La edición consta de 1,000 ejemplares y estuvo al cuidado del Ing. Roberto Arias Mora. Diseño y formación: Samuel Octavio Guadarrama Díaz.

A decorative graphic on the right side of the page consists of a grid of squares in various shades of green. Some squares contain stylized leaf patterns, while others are solid colors. The grid is arranged in a way that suggests a map of Mexico, with the squares forming the outline and internal details of the country's shape.

Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria,
Acuícola y Forestal del Estado de México (ICAMEX), es
un organismo público descentralizado, encargado de
generar, validar y transferir tecnologías básicas y
aplicadas en materia agropecuaria, acuícola y forestal,
así como brindar capacitación a los productores y
técnicos.