

Datos Generales					
Cultivo	Tipo de cultivo	Estado	Ciclo	Régimen de humedad	Etapa (cultivos perennes)
Sorgo forrajero	Anual	Zacatecas	P-V	Temporal	No aplica

Región Agroecológica

El estado de Zacatecas está comprendido entre los paralelos 21° 04' y 25° 09' de latitud norte y los meridianos 100° 49' y 104° 19' de longitud oeste. La superficie del Estado es de 7,416,702 hectáreas y representan 3.8% del territorio del país. En el Estado predominan tres ambientes climáticos: el subtropical árido semicálido con 1,174,030 ha que representan 15.8% de la superficie estatal, el subtropical árido templado con 4,354,375 ha que ocupan 58.7% y el subtropical semiárido templado con 1,294,182 ha que representan el 17.5%. No obstante que en el Estado predominan estos tres grandes ambientes, las condiciones del clima y de los suelos son muy variables. La precipitación media anual varía desde menos de 300 mm en el norte, hasta más de 800 mm en la región de Los Cañones. La temperatura media anual va desde 10°C en las sierras, hasta más de 20°C en las partes bajas del Estado. Los suelos son muy variables en pendiente, profundidad, textura, salinidad, etc.

DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES TECNOLÓGICOS

El presente paquete tecnológico puede aplicarse en el estado de Zacatecas.

Actividades

1. Preparación del terreno

Subsuelo	Se recomienda cuando existen problemas de compactación del suelo.
Barbecho	Profundidad de 30 centímetros.
Rastreo	En forma ordinaria bastan dos pasos de rastra cruzados para lograr un buen mullido del suelo de 10 a 15 cm de profundidad.
Bordeo y unión de bordos	Preferentemente se sugiere la construcción de bordos para incrementar la cosecha de agua y conservación de suelos.
Nivelación	Con pendiente de 2 cm por cada 100 m, con método convencional o equipo con rayo láser, a fin de "emparejar" el terreno de siembra.



SORGO FORRAJERO

(Sorghum bicolor)

Ciclo Primavera-Verano

Modalidad temporal

Introducción

El cultivo de sorgo bajo condiciones de temporal en el estado de Zacatecas, es de importancia estratégica para la producción animal en el sur del estado. En el estado de Zacatecas la superficie cultivada en promedio anual de sorgo es de 2,500 ha, que corresponde a una producción de 41,000 toneladas de forraje en materia verde, y deja una derrama económica de \$ 24,000.00 pesos. El rendimiento del sorgo forrajero en condiciones de temporal se reporta de 18 t/ha de materia verde. Siendo en consecuencia una especie forrajera para temporal importante en Zacatecas, con potencial para incrementar su superficie.

Preparación del terreno

La preparación del terreno requiere un barbecho a una profundidad del suelo no mayor a 40 cm y uno o dos pasos de rastra con el propósito de eliminar la presencia de terrones que dificulten la emergencia de plántulas del cultivo. También se recomienda nivelar el suelo. Por otra parte, se recomienda realizar un paso de rastra después de las lluvias y antes de sembrar a fin de eliminar la presencia de malezas que compiten con el cultivo durante su establecimiento.

Como alternativa al barbecho con arado de discos, se puede realizar la labranza vertical con arado de cincales, ya que no expone el suelo al intemperismo, se mitiga la oxidación de la materia orgánica, no se mezclan los horizontes, permite mantener residuos de la cosecha anterior en la superficie lo que reduce la erosión, mantiene la estructura del suelo y favorece la infiltración y conservación de humedad, además de evitar el piso de arado.

Posterior a la primera escarda y fertilización, se sugiere el uso del “pileteo” en regiones donde sea escasa la lluvia o bien los terrenos por su pendiente tengan el riesgo de erosión hídrica.

Método de siembra

Se recomienda la siembra a doble hilo con distancia entre ellos de 20 cm y una distancia entre surcos de 76 cm. Para formar los surcos, una opción es el trazo de curvas a nivel, las cuales permitirán incrementar la captación de humedad en el suelo y reducen el escurrimiento y la erosión hídrica. Para su trazo se puede utilizar un clinometro de mano, un nivel montado o una manguera de nivel adherida a dos estadales. Una vez trazada una línea del mismo nivel, se usa como guía para el trazo de surcos y pasos de arado, rastras o escardas, así como la siembra.

Variedades y fecha de siembra

Se sugieren las variedades a continuación presentadas por su resistencia al acame, ataque a pájaros y alto rendimiento con ciclos de vida que van de 120 a 145 días, alargándose si las condiciones de humedad son favorables.

Variedades	Densidad de siembra Kg/ha	Época de siembra
Fortuna Esmeralda Silo Miel 370 VCB Super sweet II Sumiel II Híbrido Sudán	18 a 20 kg ha, para tener una población de 20 a 25 plantas m lineal	Inicio temporal hasta 31 de Julio

Ciclo vegetativo de 130 días

Labores de cultivo

Se sugiere se den dos pasos de escarda si la humedad del suelo lo permite, de ser posible implemente el pileteo para cosecha de agua dentro del área sembrada.

Fertilización

Usar la dosis 80-60-00 en la región de alto potencial, 60-40-00 en la de mediano y 40-30-00 en la de bajo potencial, aplicarlo antes o al momento de la siembra. Se sugiere realizar un análisis de fertilidad del suelo previo al establecimiento del cultivo a fin de conocer la disponibilidad de nutrientes y hacer una aplicación más precisa.

Control de enfermedades

Sembrar variedades recomendadas, las cuales son tolerantes a enfermedades.

Control de plagas

Las principales plagas del cultivo de sorgo en condiciones de temporal son las siguientes:

Gusano cogollero

(*Pseudaletia unipuncta*), cuando se tenga más del 10% de plantas dañadas; aplicar cualquier de los siguientes productos 10 kg/ha de Kevin 5 G, 15 kg/ha de Dipterex 2.5 G, Lorsban 3 G, Bux 2 G, Dipel 3.2 PS. Eliminar las malezas con dos escardas, la primera cuando el sorgo tenga 10-15 cm y la segunda a los 20-25 cm.

Gallina ciega

(*Phyllophaga* spp) es una larva blanco cremoso, cuerpo blanco y enroscado en forma de "C" y cabeza café brillante (rojiza) su efecto es en raíces propiciando que la planta se acame ya que también daña la base del tallo. Para su control se aplica de 15 a 20 kg/ha de Lorsban 5G, Furadan G 5% o Counter G 5%, incorporando el producto antes de la siembra o bien al momento de la fertilización cualquier opción seleccionada mezclar con la primera aplicación de fertilizante.

Pulga Negra

(*Epitrix cucumeris* (Harris)). Se presentan durante la primera etapa o estado de plántula, aplicar cuando se observan de 3 a 5 insectos por planta con Malation 1000 CE utilizando de 0.5 a 1.0 l/ha, Diazinon CE a razón de 1.0 l/ha.

Gusano Cogollero

(*Spodoptera frugiperda*). Se presenta desde el estado de plántula hasta el espigamiento, dañando el cogollo. Para realizar la aplicación, es conveniente observar más del 10% de las plantas con larvas pequeñas, para su control se sugiere aplicar de 10 a 15 kg/ha de Sevin G 5%, 0.5 a 1.0 l/ha de Lorsban 480 EM o bien, Confirm 2F a razón de 0.250 a 0.500 l/ha.

Alternativas de control amigable con el ambiente: La aplicación de cuatro gramos de detergente biodegradable por litro de agua es efectiva contra estos

pulgonas, además de la liberación del depredador *Chrysopa* en dosis de 1 huevo por cada dos pulgonas. Por lo cual es necesario hacer un muestreo del número de pulgonas por planta, para estimar la población por hectárea, y así calcular la cantidad de huevecillos a liberar de este depredador.

Control de maleza

Se realiza en forma indirecta cuando la siembra se efectúa en tierra húmeda, y antes de sembrar se rastrea con lo cual se elimina la maleza presente. Posteriormente en cada paso de escarda se eliminará la maleza existente.

También hay dos formas de control químico de malezas, una preemergente: Se realiza al terminar la siembra (nunca se aplica cuando el sorgo haya emergido) se aplica sobre la superficie del suelo el producto Gesaprim Combi 500 FW el cual es un herbicida selectivo para el sorgo, en dosis de 1 a 1.5 l/ha diluido en 200 a 400 litros de agua, suficientes para cubrir una hectárea. Este herbicida controla malezas de hoja angosta y ancha y no es residual para posteriores siembras de cultivos sensibles.

Control químico postemergente: Solo cuando la presencia de maleza llegue a ser problema, recúrrase al control químico postemergente. Las malezas de hoja ancha son las más comunes en las gramíneas en el estado de Zacatecas, si este es el caso, aplicar el herbicida 2,4-D amina en dosis de 1.5 a 2.0 l/ha de producto comercial diluido en 400 litros de agua. La aplicación debe hacerse en la etapa de amacollamiento del cultivo.

Otras actividades

Se sugiere realizar una escarda mecánica donde se efectuó el "pileteo" en los sistemas de siembra en surcos a doble hilera, para captar y retener el agua de lluvia del temporal. En la región de alto potencial el "pileteo" puede hacerse en la primer escarda o realizar la siembra en contorno o curvas a nivel sin el "pileteo". En la región de mediano potencial y en siembras tardías, debe realizarse desde la siembra y en todos los surcos.

Cosecha

La cosecha deberá realizarse en estado lechoso del grano a los 115 días después de siembra, la cual coincide con que el grano sea de consistencia suave y al ser presionado con la uña brote del grano líquido con apariencia lechosa. La cosecha puede realizarse con maquinaria o bien a mano en pequeñas superficies. En el segundo caso se sugiere hacer gavillas y cuando el forraje esté deshidratado moler.

Rendimiento potencial

Alto: 18 t de materia verde/ha; mediano: 10 t de materia verde/ha.

Cuadro Costo Beneficio

Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (\$/Unidad)	Costo (\$/Ha)
Preparación del terreno				
Nivelación	Servicio/ha			
Barbecho	Servicio/ha	1	1,500	1,500
Rastreo	Servicio/ha	2	600	1,200
Siembra				
Semilla o plantas	Kg	20	8	160
Siembra (mecánica o yunta)	Servicio	1	700	700
Mano de obra	Servicio/ha ó Jornales	2	250	500
Fertilización				
Urea	kg	123	8.5	1,046
DAP	kg	130	14	1,820
Mano de obra	Servicio/ha ó Jornales	2	250	500
Control de plagas				
Mano de obra	Servicio/ha ó Jornales	2	250	500
Control de malezas				
Herbicida 2-4-D Amina	Kg/ha	1	560	560
Herbicida pre-emergente	kg/ha	1	599	599
Labores culturales				
Escarda	jornal	2	600	1,200
Cosecha				
-Corte Maquina	Jornal	1	600	600
-Empaque	Jornal	2	500	1,000
Costo total	\$/ha	10,475		
Rendimiento	t MV/ha	18		
Precio	\$/t	725		
Ganancia neta\$	\$	13,050		
Relación b/c		1.25		


ELABORÓ



Dr. Ramón Gutiérrez Luna

Investigador del Programa de Pastizales
y Cultivos Forrajeros del
C.E. Zacatecas
E-mail: gutierrez.ramon@inifap.gob.mx
Tel: (55)38718700 Ext.82318

REVISÓ



Dr. Luis Roberto Reveles Torres

Director de Coordinación y Vinculación
del INIFAP - Zacatecas
E-mail: reveles.roberto@inifap.gob.mx
Tel: (55)38718700 Ext.82328

Fecha de elaboración: 12/03/2024