

Datos Generales					
Cultivo	Tipo de cultivo	Estado	Ciclo	Régimen de humedad	Etapa (cultivos perennes)
Avena Forrajera	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 Altiplano Zacatecano.

Actividades

1. Preparación del terreno

Subsuelo	Se recomienda cuando existen problemas de compactación del suelo.
Barbecho	Profundidad de 30 centímetros.
Rastro	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.
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.



AVENA FORRAJERA (*Avena sativa* L.)
Ciclo Primavera-Verano
Modalidad temporal

Introducción

El cultivo de avena bajo condiciones de temporal en el estado de Zacatecas, es de importancia estratégica para la producción animal. Dentro de los valores relevantes es que la superficie cultivada se encuentra con aproximadamente 85,000 ha anuales similar a la de maíz forrajero. Por otra parte, su rendimiento se encuentra en 12 t/ha promedio anual. Con relación a su producción el promedio es de 1,011,840 toneladas anuales de forraje en materia verde. Siendo en consecuencia la especie forrajera para temporal más importante en Zacatecas. Aun al contrastarla con la producción bajo riego con relación al valor de la producción anual, esta se encuentra en el orden de los \$855,055,000, superior en aproximadamente ocho veces la producción de avena bajo riego.

Región agroecológica

Subtrópico árido templado, subtrópico semiárido semicálido

Preparación del terreno

Es necesario realizar un barbecho, no mayor de 40 cm de profundidad del suelo, y uno o dos pasos de rastra para eliminar la presencia de terrones que dificulten la emergencia de plántulas del cultivo. Por otra parte, se recomienda realizar un paso de rastra después de las lluvias y antes de sembrar para evitar 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 cinceles. La labranza vertical evita la exposición de la materia orgánica a la oxidación, reduce la mezcla entre los horizontes del suelo,

reduce la erosión, mantiene la estructura del suelo. Además, favorece la infiltración y conservación de humedad.

Por otro lado, en 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.

Para siembras al voleo, después de la distribución de la semilla, es necesario realizar un paso de rastra para tapar la semilla a 5 cm de profundidad del suelo. Con respecto a la siembra en corrugaciones, la semilla deberá dejarse en hileras entre 12 y 15 cm de separación. Para la distribución de la semilla se puede usar una sembradora Brillion o hacer la distribución al voleo, y posteriormente pasar una rastra de picos para formar las corrugaciones sobre el suelo.

La labranza reducida, el aumento de la cubierta vegetal y el uso correcto de los fertilizantes, etc. Contribuyen a mejorar la salud del suelo, aumentan el rendimiento y ayudan a disminuir la emisión de gases de efecto invernadero. Estas prácticas reducen el efecto del cambio climático.

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, reducen el escurrimiento y la erosión hídrica. Para su trazo se puede utilizar un clinómetro 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. Con relación al valor de la producción anual, esta se encuentra en el orden de los \$855,055,000, superior en aproximadamente ocho veces la producción de avena bajo riego.

Variedades y Fecha de Siembra

Variedades	Densidad de siembra kg/ha		Época de siembra
	Surcos doble hilera con pileteo	Corrugaciones con pileteo y al voleo	
Karma, Teporaca, Papigochi y Turquesa.	80	130-150	Inicio temporal hasta 31 de Julio

Ciclo vegetativo de 100 días

Fertilización

Usar la dosis 40-40-00 en la región de alto potencial, 30-30-00 en la de mediano y 20-20-00 en la de bajo potencial kg por ha de nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente. 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 plagas

Los principales insectos plaga de la avena son el pulgón del follaje (*Rhopalosiphum maidis*). El más dañino es el pulgón del cogollo porque inyecta una toxina cuando se alimenta. Respecto al pulgón del follaje los mayores daños se observan durante las dos semanas posteriores a la emergencia de las plántulas. El umbral económico para la toma de decisión de control químico es de tres a cinco pulgones por planta en la primera semana posterior a la germinación y, a partir de ahí, 15 pulgones por planta. Los pulgones no se multiplican con temperaturas superiores a los 30° C, y lluvias frecuentes, ya que son desprendidos de las plantas. Suelen causar daños mayores en primavera, atacando primero a las hojas nuevas y después a las espigas. Según la época de siembra, vuelven a invadir a los cultivos cuando el clima sea el ideal para su reproducción y sobrevivencia. Para el control de los pulgones se puede aplicar alguno de los siguientes productos Pirimicarb 50W, dimetoato 40 E, malation 1000 E, metomilo 90 PS, en dosis de 0.5 kg, 1.0 litro, 1.0 litro, y 0.4 kg por hectárea, respectivamente.

Alternativas de control amigable con el ambiente: La aplicación de cuatro gramos de detergente biodegradable por litro de agua es efectiva contra estos pulgones. Además, la liberación del depredador *Chrysopa* en dosis de 1 huevo por cada dos pulgones. Por lo cual, es necesario hacer un muestreo del número de pulgones por planta, para estimar la población por hectárea, y así calcular la cantidad de huevecillos a liberar de este depredador.

Control de enfermedades

Respecto a enfermedades la presencia de roya afecta negativamente al cultivo de avena, convirtiéndose en una de las enfermedades más devastadoras. Para evitar daños en el cultivo, deben usarse variedades mejoradas con resistencia a roya como las recomendadas en esta guía. La variedad Diamante R-31 es altamente resistente a roya integrándose a ese grupo la variedad Turquesa, y el grupo de variedades más susceptible son: Guelatao, Tulancingo, Ópalo y Cuauhtémoc, seguido por Cevamex, Paramo y Chihuahua. Sin embargo, la industria promete controlar hasta al 100% la roya, uno de los productos que ofrecen es Elatus TM Era.

Control de maleza

Control mecánico. 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 cultivo se eliminará la maleza existente. Cuando la presencia de maleza llega a ser problema, recúrrase al control químico. Control químico postemergente. Las malezas de hoja ancha son las más comunes en los cereales menores 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.

Cosecha

La cosecha deberá realizarse cuando el grano este en estado lechoso, la cual corresponde que al desprender el grano sea de consistencia suave y al ser presionado con la uña brote al grano 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 moler cuando el forraje esté deshidratado.

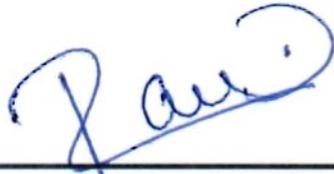
Rendimiento potencial

Alto: 12 t/ha de materia verde; mediano: 7 t/ha de materia verde.

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	100	12	1,200
Siembra (mecánica o yunta)	Servicio	1	500	500
Mano de obra	Servicio/ha ó Jornales	10	250	2,500
Fertilización				
Urea	kg	119	8.5	1,012
DAP	kg	87	14	1,218
Aplicación de fertilizantes (maquinaria)	ha	1	700	700
Mano de obra	Servicio/ha ó Jornales	1	250	250
Control de plagas				
Cipermetrina	l o kg	1	260	260
Mano de obra	Servicio/ha ó Jornales	1	250	250
Control de malezas				
Herbicida 2-4-D Amina	Kg/ha	1	560	560
Mano de obra	Servicio/ha ó Jornales	2	250	500
Labores culturales				
Escarda	jornal	1	600	600
Cosecha				
Corte Maquina	Jornal	1	250	250
Empaque	Jornal	1	250	250
Costo total		10,510		
Rendimiento	t MV/ha	12		
Precio	\$/t	901.5		
Ganancia neta\$	Kg	10,818		
Relación b/c		1.03		

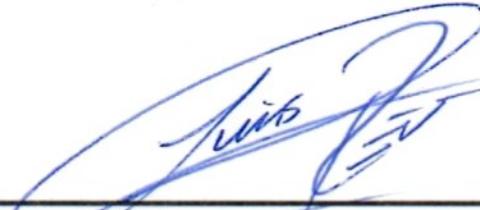
ELABORÓ



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