



Paquete Tecnológico para Maíz forrajero

■ Características del área

Suelos ligeramente ácidos, con alta materia orgánica y buen drenaje. Temperaturas entre 25 y 30 °C. Precipitación 500 a 800 milímetros.

■ Preparación del terreno

Labores de presiembra. El subsoleo se recomienda en suelos compactados principalmente por el paso de maquinaria, para romper la capa endurecida del suelo, y permitir la aireación, infiltración y retención de humedad. Se recomienda barbecho para incorporar los residuos de cosecha del cultivo anterior y disminuir plagas en desarrollo. El rastreo desmenuza los terrones del suelo y permite una cama de siembra adecuada para la germinación de la semilla y establecimiento de la plántula. El trazo de riego se realiza para lograr un aprovechamiento adecuado del agua y evitar la erosión del suelo. Puede ser por medio de surcos, canales, melgas o curvas a nivel. El surcado tiene el propósito de conducir y distribuir el agua de riego.

■ Variedades

Híbridos DK-1030, DK-2038, DK-2042, DK-2030, Cebú, SB-302, Poseidón, Arrayán, G-8285, Pegaso, Hermes, Gorila, Alicante, N85N5, 1863, Cronos, A7573, Croplan 9105W.

■ **Siembra**

La semilla de maíz debe depositarse a chorrillo para lograr un establecimiento uniforme del cultivo. La siembra puede hacerse en suelo seco o húmedo, cuando es en seco, la semilla debe depositarse a una profundidad de 4 centímetros, mientras que en suelo húmedo, la semilla debe quedar a una profundidad de 5 a 7 centímetros. La siembra en surcos estrechos incrementa el rendimiento de materia seca y la eficiencia en la utilización del Nitrógeno en la producción de maíz.

■ **Fecha de siembra**

La fecha de siembra está influenciada por las condiciones de clima. La germinación óptima del maíz se obtiene con temperaturas de 18 a 21 °C, disminuyendo significativamente con temperaturas menores de 13 °C. Por lo tanto, el periodo adecuado para el crecimiento de maíz forrajero es de principios de abril hasta mediados de octubre en Chihuahua. Para la región de Delicias, se pueden manejar dos épocas de siembra, la primera del 1° de abril al 31 de mayo para la siembra de primavera, bajo condiciones de riego. La segunda del 1° de junio al 15 de julio para la siembra de verano, que puede ser de temporal o de riego. Para la región de Cuauhtémoc, la fecha de siembra es del 15 de abril al 15 de mayo.

■ **Densidad de siembra**

En cuanto a la densidad de población, el rendimiento de forraje seco se incrementa al aumentar la densidad de plantas. Además, se presentan otros efectos, tales como una mayor competencia entre plantas, y una disminución en la calidad del forraje. Investigaciones sobre densidad de siembra, indican que en híbridos de maíz de ciclo intermedio y hojas laxas, se pueden sembrar hasta 80 mil plantas por hectárea. Mientras que los híbridos con hojas semierectas o erectas se puede sembrar hasta 115 mil plantas por hectárea.

Para maíz forrajero, el objetivo es lograr un establecimiento de 6 plantas por metro para tener una población de 75 mil plantas por hectárea. Existen híbridos de porte más bajo, hojas erectas y ciclo corto que pueden sembrarse hasta 100 mil plantas por hectárea.

Fertilización

Se recomienda que las aplicaciones de fertilizante se realicen basándose en los resultados de un análisis de suelo; el cuál se deberá efectuar como mínimo cada dos años. Esta gramínea requiere para su desarrollo cantidades importantes de Nitrógeno (N), Fósforo (P), Po-tasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Azufre (S) y en menor cantidad otros conocidos como elementos menores o micronutrientes, Se recomienda utilizar 180 kilogramos de Nitrógeno + 90 kilogramos de Fósforo (180-90-00). Se sugiere aplicar la mitad del Nitrógeno (90 kilogramos) y todo el Fósforo (90 kilogramos) en presiembra o bien al momento de la siembra; el resto del Nitrógeno deberá aplicar-se en el primer riego de auxilio.

Nutrientes extraídos por maíz forrajero para producir una tonelada y 13 toneladas de materia seca (rendimiento para un híbrido de alto potencial)

Nutriente		para producir una tonelada de MS (kg)	para producir 13 toneladas de MS (kg)
Nitrógeno	N	14	182
Fósforo	P ₂ O ₅	5.6	73
Potasio	K ₂ O	13.2	172
Calcio	Ca	3.6	47
Potasio	K ₂ O	13.2	172
Magnesio	Mg	1.8	23
Azufre	S	0.072	0.93
Cobre	Cu	0.005	0.07
Manganeso	Mn	0.07	0.91
Zinc	Zn	0.016	0.21
Boro	B	0.08	0.10

Nitrógeno a adicionar para producir maíz forrajero, considerando la eficiencia

Requerimiento de N como fertilizante	Rendimiento (t por hectárea MS)				
	12	14	16	18	20
	kg por hectárea de Nitrógeno				
Riego por aspersión	240	280	320	360	400
Riego por gravedad	280	327	373	420	467

Control de maleza

Las malezas se debe controlar oportunamente con énfasis en los primeros 40 días del ciclo del cultivo, el control se puede efectuar mecánicamente mediante escardas o cultivos, la primera de ellas se realiza a las tres semanas de emergida la planta, la segunda a los 15 después de la primera. Si el control es químico se puede llevar a cabo aplicando 2,4-D Amina en dosis de 1.0 a 1.5 litros por hectárea.

Control de plagas y enfermedades

El control de plagas es indispensable para evitar pérdidas importantes de rendimiento. Las plagas del maíz se agrupan en dos categorías, las plagas del suelo y plagas del follaje.

Plagas del suelo

Se alimentan de la raíz reduciendo la capacidad de la planta para absorber agua y nutrientes del suelo lo que ocasiona que las plantas tengan un desarrollo pobre, marchitamiento, acame y disminución de rendimiento y si la infestación es grave, la muerte de las mismas, las principales plagas del suelo son:

- *Gallina ciega*. Nombre que recibe las larvas de varias especies de escarabajos entre las cuales destacan los géneros (*Phyllo-phaga sp.*, *Macroductylus sp.*, *Euetheola sp.*, *Cyclocephala sp.*).
- *Gusano de alambre*. Comprende varias especies del género *Agriotes*.

El control de estas dos plagas se debe realizar antes de la siembra con aplicaciones de insecticidas al suelo, los productos recomendados son

carbofuran 5% G y terbufos 5% G en dosis de 20 kilogramos por hectárea. El criterio a seguir para definir si se requiere el control de la plaga mediante la aplicación de insecticidas es cuando en un cubo de suelo de 30x30x30 centímetros se encuentran de tres a cuatro larvas de la plaga. Una práctica que ayuda a controlar estas plagas es barbechar el terreno después de la cosecha para exponer las larvas a la superficie y que sean consumidas por depredadores, como pájaros, o sean eliminadas por las condiciones climáticas adversas para estos organismos.

Plagas del follaje

Las plagas del follaje se alimentan de hojas tanto tiernas como maduras y de la savia que circula en ellas.

- *Gusano cogollero (Spodoptera frugiperda)*. Es la plaga más importante del maíz, afecta al cultivo desde que emerge hasta que alcanza una altura de 50 centímetros. Los gusanos se albergan en el cogollo de la planta del cual se alimentan causando daño a las hojas que posteriormente emergerán reduciendo el rendimiento del cultivo. El control se debe efectuar cuando el 20% de las plantas presenten daño; los insecticidas recomendados son endosulfan, malation, clorpirifos, metomilo y metamidofos en dosis de 0.3 a 0.4 litros por hectárea, también los hay en presentaciones granuladas las cuales se aplican al cogollo con un salero.
- *Araña roja (Olygonychus mexicanus)*. Es un ácaro que vive en el envés de las hojas y se alimenta de la savia causando manchas amarillentas que van extendiéndose hasta cubrirla por completo. Este ácaro ataca al cultivo durante las épocas más calientes y secas del ciclo del cultivo e inicia su ataque en las hojas inferiores de la planta. El control de la araña roja se lleva a cabo con insecticidas sistémicos como oxidemetón metilo (0.4 kilogramos de i.a por hectárea), ometoato (0.42 kilogramos de i.a por hectárea) y dimetoato (0.25 kilogramos de i.a por hectárea). El criterio para iniciar el control es cuando aparecen las primeras colonias de la plaga en las hojas inferiores.

- *Gusano soldado* (*Pseudaletia unipuncta*). Esta plaga ocasionalmente puede causar daño al maíz y se controla con los mismos insecticidas que el gusano cogollero.

Cosecha

Etapas de madurez. Una vez que el cultivo se ha desarrollado se debe tomar la decisión de cuando cosechar el forraje, para ello se considera el estado de madurez porque determina el contenido de grano, la digestibilidad y contenido de humedad del forraje.

El forraje se debe cosechar con un contenido de 65% de humedad; en este punto las pérdidas de forraje durante la cosecha, se minimizan. Este contenido de humedad se alcanza cuando la línea de leche o línea blanca está a la mitad del grano.

La altura de corte recomendada es de 15 centímetros, para maximizar el rendimiento de forraje y de leche por hectárea.

Rendimiento esperado (t/ha)

40.

Costo de producción

\$14,572.00 pesos por hectárea.

Ingreso bruto

\$20,000.00 pesos.

Relación costo beneficio

1.37.

Pedro Jurado Guerra
Carlos René Lara Macías
Rubén Saucedo Terán