

ENSILAJE DE MAÍZ



CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Aspectos a considerar al momento de realizar cualquier labor de suelo

1) Humedad del suelo

Se recomienda realizar las labores de suelo con los niveles de humedad que correspondan al implemento que se esté utilizando, de manera de:

- Lograr los mejores resultados con cada labor que se realice y minimizar la compactación.

2) Momento de preparación de suelo

- La preparación del suelo debe comenzar junto con el inicio de la cosecha del cultivo anterior, para evitar realizar la preparación de suelo con exceso de humedad hacia fines de otoño o comienzos de la primavera.

3) Control de Malezas

- Realizar un barbecho químico entre la cosecha de un cultivo de maíz y la siembra del siguiente permitirá controlar las malezas que surgen durante el invierno. Este control debe efectuarse uno o dos meses antes de la siembra.

De este modo se evita la realización de rastrajes para eliminar las malezas cuando el suelo está excesivamente húmedo y extremadamente susceptible a compactarse.

FERTILIZACIÓN

Fertilización nitrogenada

Rendimiento Esperado (qq/Ha)	Nitrógeno total a aplicar por hectárea (Kg/Ha)		Fertilización nitrogenada					
			A la siembra en la mezcla		Al estado de 7 hojas del maíz (aporca)			
			N (Kg/Ha)		N (Kg/Ha)		Urea (Kg/Ha)	
100	200	240	60	72	140	168	304	365
110	220	264	66	80	154	185	334	402
120	240	288	72	88	168	202	364	439
130	260	312	78	96	182	219	394	476
140	280	336	84	104	196	236	424	513
150	300	360	90	112	210	253	454	550
160	320	384	96	120	224	270	484	587
170	340	408	102	128	238	287	514	624
180	360	432	108	136	252	304	544	661

Fuente: Hugo Faigenbaum, 2011

ENSILAJE DE MAÍZ



Fertilización fosforada

El fósforo no presenta movilidad en el suelo, por lo que debe realizarse una fertilización localizada con el total de la dosis a la siembra. Para facilitar su absorción por parte de las raíces, el fósforo debe aplicarse ubicándolo a 7 u 8 cm al lado de la hilera de siembra y 1 o 2 cm por debajo de la semilla.

El fósforo es indispensable para el crecimiento aéreo de la planta, el desarrollo de las raíces y el rendimiento en grano. Ante un déficit de fósforo las plantas de maíz muestran hojas de color verde oscuro, pero con bordes y puntas de color rojizo, y un sistema radical reducido.

Los kilos de P_2O_5 a aplicar en la fertilización deben calcularse en base a los análisis de suelo (P-Olsen) efectuados previamente.

Si el suelo posee suficiente fósforo, igualmente debe realizarse una fertilización con 50 a 60 kg/ha para mantener un nivel adecuado de éste nutriente.

Análisis de suelo ppm P (Olsen)	Nivel relativo	Cantidad a aplicar (Kg P_2O_5 /Ha)	
		Máximo	Mínimo
0 – 4	Muy bajo	172	154
5 – 10	Bajo	153	100
11 – 15	Medio	99	65
16 – 20	Alto	64	51
> 20	Muy alto	50	0

Fertilización potásica

El potasio es muy importante para el vigor de las cañas y el buen crecimiento de la parte aérea del maíz. Un déficit de potasio se manifiesta en una amarillez de los bordes de las hojas inferiores. Además, se produce un debilitamiento de las raíces y una fragilidad en la caña hacia la madurez.

Análisis de suelo ppm K	Nivel relativo	Cantidad a aplicar (Kg K_2O /Ha)	
		Máximo	Mínimo
0 – 45	Muy bajo	220	170
46 – 90	Bajo	169	127
91 – 124	Medio	126	89
125 – 150	Alto	88	60
> 150	Muy alto	60	0

ENSILAJE DE MAÍZ



Ejemplo de cálculo fertilización

Los kilos de nitrógeno se parcializan en dos aplicaciones, recomendándose un 20 a 30% a la siembra y el resto al estado en que las plantas de maíz tengan siete hojas.

Por lo tanto, los 380 kg de nitrógeno se dividen en:

$$380 \times 0,3 = 114 \text{ Kg de nitrógeno a la siembra}$$

$$380 - 114 = 266 \text{ Kg de nitrógeno con plantas de siete hojas}$$

Aplicación a la siembra (114-90-100)

Si se utilizan mezclas prefabricadas, como por ejemplo la 20-15-15, los cálculos deben comenzar considerando el nutriente que se necesita en menor cantidad; en este caso es el fósforo (P), para el que se necesitan 90 Kg de P_2O_5 .

Si 100 kg de mezcla tienen 15 Kg P_2O_5 , X kg mezcla tienen 90 Kg de P_2O_5 .

$$X \text{ kg mezcla} = \frac{90 \text{ Kg de } P_2O_5 \times 100 \text{ kg mezcla}}{15 \text{ Kg } P_2O_5}$$

$$\text{kilos de mezcla a aplicar} = 600$$

600 kg de la mezcla 20-15-15 entregan 120 kg de N, 90 kg de P_2O_5 y 90 kg de K_2O . Por lo tanto,

$$X = \begin{array}{r} 114 \quad 90 \quad 100 \\ 120 \quad 90 \quad 90 \\ \hline -6 \quad 0 \quad +10 \end{array}$$

Para terminar de balancear la mezcla se debe utilizar Muriato de Potasio para suministrar los 10 kg de potasio faltantes.

$$\text{kg de Muriato de Potasio} = \frac{10 \text{ Kg de } K_2O \times 100 \text{ kg muriato de potasio}}{60 \text{ Kg } K_2O}$$

$$\text{kilos de Muriato de Potasio a aplicar} = 17$$

Fuente: Fundación Chile, 2011.

Segunda aplicación de N al estado de 7 hojas del maíz: 260 kg/ha. A la siembra ya se habían aplicado 120 kg de N/ha. Para calcular cuántos kg de Urea se necesitan por ha para lograr 260 kg de N, se tiene:

$$\text{kg de Urea} = \frac{260 \text{ Kg de N} \times 100 \text{ kg Urea}}{46 \text{ Kg N}}$$

$$\text{kilos de Urea a aplicar} = 565$$

Es importante que esta información quede registrada en la hoja de monitoreo

ENSILAJE DE MAÍZ

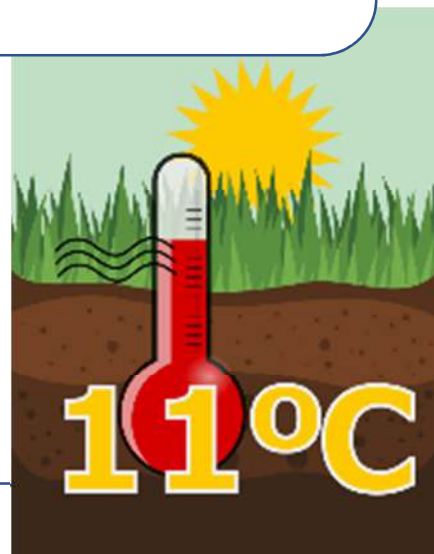


MOMENTO DE SIEMBRA

Temperatura del suelo

Fecha de Siembra:

Para cada localidad debería comenzar idealmente cuando la temperatura del suelo alcance 11°C, de modo que el crecimiento de la radícula (raíz) y del coleoptilo se exprese adecuadamente. Aunque es recomendable realizar siembras en fechas tempranas, éstas nunca deben iniciarse con temperaturas de suelo inferiores a 10°C; esto porque las semillas no inician el crecimiento de la raíz, lo que lleva a que la semilla en contacto con la humedad pueda pudrirse, o que se logre una menor emergencia y uniformidad.



Dosis de semilla:

La dosis de semilla en siembras de maíz no es igual al número de plantas establecidas. Esto se debe a que la germinación de la semilla nunca es del 100%, y a que alguna semilla o plántula puede perderse bajo algún terrón, entre otras causas. Por ello se debe aumentar la dosis de siembra, por lo general entre un 5% y un 15%, de manera de llegar con poblaciones óptimas a cosecha. El porcentaje de incremento de dosis dependerá del porcentaje de germinación y de las condiciones del suelo en las que se va a realizar la siembra.

ENSILAJE DE MAÍZ



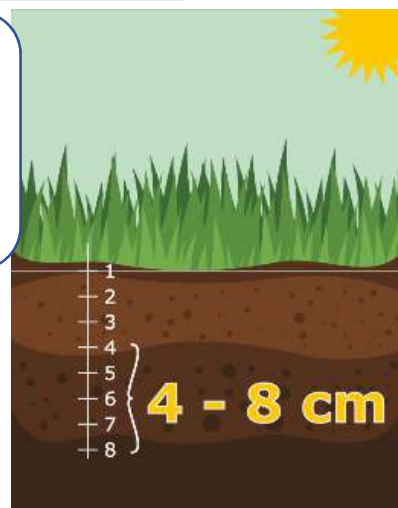
Siembra:

Una vez que se tiene una buena preparación del suelo y una buena cama de siembra, el siguiente paso para maximizar la expresión del rendimiento en maíz, es lograr una adecuada población y distribución de las plantas en el potrero. Se puede considerar una siembra exitosa aquella en que:

- La diferencia entre la cantidad óptima de plantas de maíz a obtener y la cantidad de plantas emergidas es mínima.
- La distancia entre las plantas sobre la hilera es uniforme.
- La emergencia de todas las plantas es pareja y ocurre en un máximo de 2 días.
- Se obtiene un buen vigor de las plantas establecidas. La emergencia desigual de plantas es causada por varios factores, como por ejemplo temperaturas de 10 °C o menos en el suelo al realizar la siembra, temperaturas menores a 6 °C luego de la emergencia, diferente profundidad de siembra, residuos de maíz o de malezas mal picados o poco descompuestos, humedad del suelo no uniforme y presencia de costra. La falta uniformidad en la germinación o emergencia provoca una disminución en los rendimientos finales, ya que las plantas que emergen primero van sombreando a las que lo hacen con posterioridad, afectando su crecimiento.

Profundidad de Siembra:

La profundidad de siembra debería fluctuar entre 4 y 7 cm, dependiendo de la preparación del suelo, del tipo de suelo, de la humedad del suelo al momento de la siembra y del tamaño de la semilla. En caso de tener riego por aspersión, la profundidad a



Densidad de Siembra:

En general cada empresa semillera indica cuál es la población óptima para cada una de sus variedades, pero la gran mayoría recomienda poblaciones de entre 90 y 100 mil plantas por hectárea. Con hileras a 75 cm de distancia, deberían establecerse entre 7 y 8 plantas por metro lineal.

ENSILAJE DE MAÍZ



Manejo del cultivo:

Las malezas compiten con el cultivo, y por lo tanto, por los recursos que requieren las plantas para crecer (agua, luz y nutrientes). Periodo crítico de interferencia (PCI) El periodo crítico de interferencia corresponde al tiempo de desarrollo del cultivo en que la presencia de malezas interfiere en el rendimiento. En maíz, dicho período comprende desde la emergencia hasta la séptima hoja como promedio (alrededor de 50 días). Si el maíz crece libre de malezas hasta que las plantas se cierran cubriendo el suelo, las malezas en general no podrán desarrollarse por falta de luz. Para controlar malezas en maíz pueden considerarse distintas estrategias y diferentes productos, dependiendo fundamentalmente de las especies de maleza existentes y si se realizan o no aplicaciones de pre

Las especies de maleza más comunes que aparecen infestando cultivos a través de la zona maicera, son:

Malezas anuales	Hoja Ancha	Ambrosia, Bledo, Chamico, Clonqui, Malvilla, Quinguilla, Rábano, Suspiro, Tomatillo, Verdolaga.
	Hoja angosta o gramíneas	Huacacho, Pata de gallina, Pega-pega.
Malezas perennes		Correhuela, Chépica, Chufa, Maicillo, Pasto bermuda, Hierba del té.

Tratamiento pre-siembra:

Se recomienda aplicar él o los productos seleccionados el día anterior a la siembra o el mismo día de la siembra en forma previa a su realización. De aplicar insecticidas al suelo, éstos deben mezclarse con los herbicidas para realizar así una aplicación simultánea de ambos tratamientos. Principales aspectos a considerar al realizar tratamientos de presiembra:

- El tratamiento debe determinarse en base al historial de malezas del potrero.
- Para maximizar su eficiencia en el control, los herbicidas de presiembra requieren de una buena cama de semilla y de un buen nivel de humedad.
- La profundidad de incorporación de los productos aplicados debe ser de 5 a 6 cm.
- Los herbicidas de presiembra logran un control temprano de las malezas.
- La atrazina ha perdido eficiencia en el control de algunas importantes malezas de hoja ancha, como el chamico y la quinguilla.
- Ningún herbicida de presiembra controla malezas perennes. Tratamientos de postemergencia Al realizar aplicaciones de postemergencia debe considerarse, por una parte, el estado del cultivo para asegurar la selectividad de los productos, y por otra, el estado de desarrollo de las malezas.

ENSILAJE DE MAÍZ



Principales aspectos a considerar al realizar tratamientos de postemergencia:

- Existen varios herbicidas que, ya sea solos o en mezclas, pueden controlar un espectro relativamente amplio de malezas.
- Los herbicidas de postemergencia pueden considerarse como único tratamiento contra las malezas, o constituirse en un muy buen complemento para los tratamientos de presembrado.
- Hay tratamientos postemergentes específicos para las malezas perennes (correhuela, chéptica, chufa y maicillo).
- Constituyen la mejor opción para siembras de maíz en camellones.

Control de malezas anuales de hoja ancha considerando aplicaciones de presembrado y/o de postemergencia. Presembrado Existen las siguientes posibilidades:

- Primagram Gold (Atrazina + Dual)
- Atrazina más un graminicida como Frontier, Guardián, Lasso, Surpass o Taxco
- Dinamic más un graminicida, o aplicación
- Solamente de un graminicida.

Postemergencia Frecuentemente se requiere un control complementario de malezas anuales de hoja ancha, ya sea porque en presembrado se aplicó sólo un graminicida, o por la presencia de malezas que escaparon al control de Atrazina o de Dinamic. Productos a usar: Arrat o 2,4-D con plantas de maíz que tengan entre tres y cinco hojas

Control de malezas anuales considerando sólo aplicaciones en postemergencia. Productos posibles: Callisto, Convey, Option Pro o Soberan, cuando las plantas de maíz presenten entre cuatro y siete hojas. Al usar estos herbicidas debe considerarse el adyuvante específico recomendado para cada producto y también posibles mezclas con atrazina. Control de malezas perennes En muchos casos, al menos una especie perenne se presenta afectando fuertemente los cultivos de maíz.

Los productos a considerar para el control de las especies perennes más importantes que afectan maíz, son los siguientes:

- 2,4-D o Arrat: correhuela
- Accent: maicillo
- Sempra: chufa

ENSILAJE DE MAÍZ



Vigor de la Planta:

La condición climática del lugar, la variedad, la preparación del suelo, la fertilidad del suelo, la siembra, el manejo de las malezas, la fertilización y el riego, son los principales factores que determinan el vigor de las plantas. Del vigor, del verdor y de la uniformidad de las plantas dependerán en gran medida los resultados finales. El diámetro de los tallos se relaciona con la calidad del suelo y de los manejos realizados, debiendo considerarse que mientras más gruesos sean los tallos dentro de poblaciones óptimas, mayor será el nivel de rendimiento. El vigor está en definitiva muy relacionado con el grosor del tallo. La medición del diámetro del tallo se realiza por el lado angosto de la caña justo bajo el nudo de inserción de la mazorca. Para ello debe utilizarse un pie de metro. En general, un grosor de tallo superior a 1,5 cm indica un muy buen vigor en las plantas, lo que permitirá que los rendimientos alcanzados sean altos. La altura final de la planta es otra medición que proporciona antecedentes sobre el crecimiento de las plantas y debe medirse desde la base de las plantas hasta la última hoja expandida.

ENFERMEDADES DEL MAÍZ

CARBÓN COMÚN

Nombre científico: *Ustilago maydis* Estado de ataque: Infestación a partir de estados vegetativos iniciales. Descripción del daño: Presencia de agallas cubiertas por una membrana blanca, principalmente en nudos del tallo ubicados bajo la mazorca. El carbón común también se presenta eventualmente infestando mazorcas principales, y en forma de pequeñas agallas, en la parte basal de las hojas y en las panojas. Medidas para reducir la intensidad de infestación de carbón común No existe control químico. Ante presiones altas de carbón común resulta muy importante seleccionar híbridos que presenten mayor tolerancia a la enfermedad.



ENSILAJE DE MAÍZ



CARBÓN DE LA PANOJA

Nombre científico: *Sphacelotheca reiliana*

Estado de ataque: Infestación desde el estado de plántula hasta el estado de siete a ocho hojas, siendo el estado de tres hojas el más susceptible.

Síntomas: masa negra de esporas que se desarrolla cubriendo habitualmente las panojas en forma parcial y los choclos en forma total. Las mazorcas infestadas presentan una forma redondeada y carecen de estilos.

- El suelo es la principal fuente de inóculo. Las esporas pueden permanecer viables en el suelo por 5 a 10 años.
- Las esporas penetran en las plántulas o plantas jóvenes, ya sea a través del coleoptilo o de las raíces.
- El micelio coloniza de preferencia el ápice de las plantas, evolucionando en forma sistémica hasta expresarse externamente en los órganos reproductivos.

Control: Uso de fungicida granular específico (Atout), localizado al fondo del surco con la sembradora. El producto es muy eficiente para el control de carbón de la panoja.

La desinfección de semilla con un producto específico permite disminuir el nivel de incidencia de la enfermedad. Por otra parte, si bien no existen híbridos resistentes, existen materiales más tolerantes que otros a la enfermedad, y que por lo tanto ven mucho menos afectados sus rendimientos.



ENSILAJE DE MAÍZ



FUSARIOSIS

Nombre científico: *Fusarium graminearum* y otros

Estado de ataque: Prefloración en adelante Síntoma: Pudrición en la base del tallo y necrosamiento de los nudos basales.

Marchitez y secado prematuro de las plantas.

Niveles de infestación

- La infestación ocurre cuando las raíces de las plantas entran en contacto con propágulos del hongo en el suelo. La susceptibilidad de las plantas aumenta cuando éstas presentan problemas nutricionales o hídricos, o debido a una inadecuada traslocación de fotosintatos a las raíces.
- En la medida que las plantas avanzan en la etapa reproductiva las raíces se tornan más susceptibles, aumentando los niveles de la enfermedad.
- La fusariosis ocurre bajo un amplio rango de temperaturas y condiciones de humedad. Su severidad aumenta frente a niveles extremos de humedad en los suelos (muy secos o muy húmedos). Tratamiento
- No existe control químico para fusariosis. Los tratamientos a la semilla sólo pueden reducir en algo el nivel de infestación.
- Rotaciones de maíz con otros cultivos, o variedades tolerantes, permiten disminuir la incidencia de la enfermedad

