

# SUELO Y CLIMA

**Gabriel Saavedra del R.**

*Ing. Agrónomo, Ph.D.*

*INIA La Platina*

**E**ntre todos los cereales, el maíz es el que posee el mayor potencial de rendimiento. Al ser una planta C4, tiene la capacidad de utilizar el carbono muy eficientemente, lo cual facilita su crecimiento y desarrollo. Comparativamente, una hectárea de maíz para grano produce cuatro veces y el maíz dulce dos veces más materia seca que el trigo (Weier y otros, 1982). Por lo tanto, la planta tiene un gran desarrollo vegetativo, para lo cual posee un abundante y profundo arraigamiento. Ello presupone que las más altas producciones se deberían obtener en suelos cuyas características le permitan desarrollar al máximo su sistema radicular, acompañado de un medio ambiente favorable en temperatura del aire y del suelo.

## SUELO

El maíz choclero se cultiva desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región del Bío Bío, pero su mayor concentración productiva se encuentra entre las Regiones de Valparaíso y del Maule. Esta distribución regional muestra una gran adaptación a diferentes tipos de suelos, los cuales van variando a lo largo y ancho del país, debido al tipo de formación edáfica que ocurrió en los suelos de Chile.

### Profundidad y drenaje

El arraigamiento profundizador del maíz, mayor a un metro y a veces hasta tres metros, exige cultivarlo de preferencia en suelos de más de 60 centímetros de profundidad. Es decir, que hasta ese límite no existan toscas, napa freática o estratos duros que impidan el desarrollo de las raíces o dificulten la permeabilidad y el drenaje oportuno del agua. De

lo contrario, el crecimiento y desarrollo de la planta se verá afectado, produciéndose amarillez, menor tamaño y por lo tanto, una baja calidad de mazorcas y producción.

El maíz puede prosperar en suelos con un drenaje imperfecto, pero es afectado por asfixia radicular en el caso de un drenaje más restringido. Muchas veces problemas de drenaje está asociado a presencia de salinidad, suelos con conductividad eléctrica mayor a dos mmhos  $\text{cm}^{-1}$  presentan problemas para la producción de maíz. Este cultivo se considera poco tolerante a salinidad, inclusive suelos con conductividad eléctrica de 2,5 a 3,9 mmhos  $\text{cm}^{-1}$ , pueden disminuir el potencial de producción entre 75% y 50%, pero sobre 6,7 mmhos  $\text{cm}^{-1}$  simplemente no prospera. Sin embargo, en algunas localidades de las Regiones de Tarapacá y Arica y Parinacota, y otros sectores del país con problemas leves de salinidad, se cultivan ecotipos locales adaptados a estas condiciones.

## **Textura**

La mayor parte de las siembras de maíz se realizan en suelo aluviales de la Depresión Central y de las terrazas ribereñas de ríos y esteros. Estos suelos se caracterizan por presentar un estrato superficial, comúnmente de textura franca o arenosa, de variada profundidad, depositado sobre otros estratos de ripio y arena (subsuelo). Cuando el subsuelo incluye además de arena, una proporción de arcilla y limo, las raíces del cultivo la exploran y los rendimientos no se afectan mayormente. Sin embargo, si sólo tiene ripio o arenas sin arcillas, las raíces prácticamente no penetran y el crecimiento es limitado, pues sólo el suelo superficial es capaz de aportar nutrientes y de abastecer de agua al cultivo. Mientras menor es el espesor del suelo superficial, menor será el desarrollo del maíz.

Los rendimientos más altos se logran en suelos de textura mediana a pesada (francos o franco arcillosos). Allí el maíz dispone de mayor cantidad de agua y de nutrientes que en los de textura liviana (arenosos), generalmente de baja productividad.

El cultivo de maíz choclero soporta pH que varía de 5,6 (medianamente ácido) a 8,4 (moderadamente alcalino), siendo el pH óptimo entre 5,6 y 6,5. El principal problema con los pH extremos es la falta de disponi-

bilidad de algunos nutrientes minerales en el suelo para la planta, y la toxicidad provocada por otros, lo cual provoca retardos de crecimiento y muchas veces pérdida total del cultivo.

## CLIMA

El maíz requiere de condiciones bastante determinadas de temperatura e intensidad de luz para su crecimiento. Esta es una especie de día corto, lo cual implica que su inducción floral ocurre con días con menos de 10 horas luz, pero al tener una gran adaptación, tolera días largos con 12 a 14 horas de luz.

### Temperatura

Este cultivo es muy sensible a las bajas temperaturas, siendo el período de la emergencia a la floración, el de máxima sensibilidad. La temperatura del suelo para germinación de semilla debe estar entre 15 y 20°C; temperaturas menores hasta 12°C producen un retardo y disminución de la germinación. Por lo tanto, la semilla embebida de agua queda expuesta por un periodo más largo de tiempo a patógenos del suelo, los cuales la atacan y destruyen. Sin embargo, una vez ocurrida la germinación una baja en la temperatura del suelo no afecta el desarrollo de la plántula. Temperaturas mayores a 28°C en el suelo, también son dañinas para la germinación de la semilla.

Posterior a la emergencia de la plántula, la temperatura mínima tolerada es de 7°C. Por esta razón, se debe elegir cuidadosamente la fecha de siembra, de acuerdo a la localidad y temperatura histórica. Posteriormente, la planta en desarrollo soporta hasta 8°C, aunque su óptimo para crecimiento está entre 25 y 30°C, pero temperaturas excesivamente altas, pueden provocar problemas serios debidos a mala absorción de nutrientes, minerales y agua.

Temperaturas del aire mayores a 35°C coincidentes con antesis, afectan directamente la viabilidad del polen, independiente del suministro de agua a la planta. La viabilidad del polen no es mayor a 24 horas, aunque normalmente no supera las tres horas, dependiendo del potencial

hídrico de la atmósfera. En atmósferas más secas, el grano de polen se deshidrata más rápidamente. Estas condiciones de alta temperatura restringen la fecundación y formación de granos en la mazorca, pero se ve más afectado si existen condiciones de falta de humedad en el suelo.

## Grados días acumulados

La tasa de crecimiento del cultivo puede ser afectada por muchos factores como el fotoperiodo, humedad del suelo, radiación solar y fertilidad. Sin embargo, es afectada principalmente por la temperatura. Por esto, el crecimiento del maíz es posible predecirlo en base a índices térmicos acumulados. Uno de los más usados son los Grados Días Acumulados en base 10°C. Esta base corresponde a la temperatura menor en que el maíz no crece. Este índice se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$\sum_{j=1}^n (T^{\circ med} - 10^{\circ C}) n$$

Donde:  $T^{\circ med}$  es la temperatura media del aire diaria y 10°C es la temperatura base, desde la emergencia de la plántula hasta el momento de cosecha del choclo. La temperatura media se calcula sumando la temperatura máxima con la temperatura mínima del día, dividiendo el resultado por dos (Shaw, 1988). Los valores acumulados para cualquier tipo de maíz varían con el genotipo y el medio ambiente o localidad donde crezca. Por esto, para crecer óptimamente las variedades de maíz traen información en sus catálogos sobre sus necesidades de acumulación de temperatura. En el caso de los maíces para consumo fresco, como Choclero y Dulce, las exigencias del cultivo en la acumulación de temperatura son bastante menores que para grano. Esto debido al estado de desarrollo de la planta al momento de la cosecha, donde la mazorca está en estado de inmadurez. Este menor requerimiento permite variar en fechas de siembra el cultivo durante la temporada de crecimiento, aunque siembras tardías provocan un retraso en alcanzar el estado óptimo de cosecha, debido a la acumulación de temperaturas más lenta, por la temperatura media menor que ocurre.