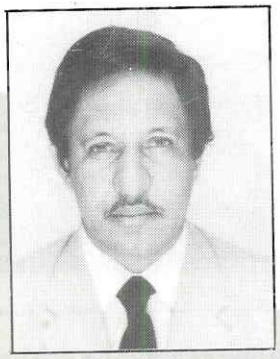
Otoniel Carmen Carrillo



Manejo del suelo y densidades de siembra en maíz

Profesión: *Ingeniero Agrónomo.*
Cargo: *Investigación Convenio ICA-FENALCE, Programa de Maíz y Sorgo. ICA, Palmira, Apartado Aéreo 233.*
Estudios: *Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Palmira. 1981.*
Cursos: *Producción en Fincas de Agricultores en el CIMMYT. México. 1987.*

Experiencia:
1. *1982-1983. Banacol, Compañía Exportadora de Banano. Urabá, Colombia.*
2. *1984. Secretaría de Agricultura. Distrito Buga.*
3. *1985-1989. FENALCE. Convenio ICA-FENALCE. Programa de Maíz y Sorgo del ICA. Palmira.*

Introducción

En Colombia el área mecanizada ha sido estimada entre 3 y 4,3 millones de hectáreas, según el Incora y el Instituto de Investigaciones Tecnológicas. Otros autores indican que la superficie correctamente mecanizada es de sólo 1.181.800 hectáreas.

Estas cifras muestran la importancia del manejo que se le debe dar a los suelos para evitar su deterioro y aumentar la productividad en los diversos cultivos.

A nivel nacional, en la zona mecanizada, Fenalce ha determinado en el cultivo de maíz como principales limitantes en la productividad las siguientes causas:

1. Manejo inadecuado del suelo.
2. Aplicación superficial de fertilizantes (fósforo y potasio).
3. Bajas densidades de población en maíz.
4. Uso deficiente del agua.

Para estudiar la solución a estos problemas se ha seguido y encontrado cierta metodología en cultivos comerciales que han resultado en un aumento del rendimiento hasta del 30%.

1. Manejo del suelo

Para un buen desarrollo de las plantas en su proceso de fotosíntesis, se requiere de la energía solar. Así se forman los carbohidratos y proteínas adecuados de la especie. Adicionalmente, los requerimientos de nutrientes, aire y agua dependen de las condiciones físico-químicas del suelo.

Antes de iniciar la preparación del suelo se deben analizar y tener muy en cuenta aquellos requerimientos. Por acción natural o por la sobreutilización de la maquinaria en muchos suelos, se han formado capas endurecidas que impiden el desarrollo vertical total de las raíces, que deben alcanzar profundidades hasta de un metro. Por esta causa se disminuye la cantidad de nutrientes, agua aprovechable y la oxigenación requerida para que las plantas sean deficientes en área foliar que, siendo completa, es requisito básico para una óptima producción. Para resolver el problema de compactación se recomienda utilizar el arado de cincel parabólico, que rotura el suelo conservando su estructura. En otras ocasiones más difíciles es necesario utilizar el subsolador.

Según Fenalce en Palmira, para desmenuzar los residuos de las cosechas an

teriores, que en abundancia también impiden el correcto desarrollo de las plantas, se pueden utilizar guadañas adaptadas a bajas velocidades (± 540 revoluciones del toma-fuerza del tractor), picadoras de ensilaje o inicialmente arar superficialmente. Además, podría ser recomendable que, por cada tonelada de producto cosechado del cultivo anterior, se riegue al voleo, con máquina o con gente, 22 kg/ha de úrea sobre la basura, se incorpora y después se procede a rotular el suelo con arado de cincel.

2. **Aplicación de Fertilizantes**

Generalmente en Colombia el fósforo y el potasio se aplican superficialmente y se incorporan con rastrillo. Sin embargo, en otros lugares del mundo, muy productivos en maíz, los profundizan hasta 40 cm. Así se hacen más disponibles por una mayor cantidad de raíces, ya que estos nutrientes son poco movibles y se fijan fácilmente en el suelo.

Para colocar el fertilizante rico en fósforo y potasio se recomienda aplicarlo antes de la siembra, utilizando una abonadora de caña a una profundidad de 40 cm con la cincelada, o una sembradora abonadora que coloque el abono más profundo que la semilla. La literatura general al respecto indica que la aplicación de fósforo y potasio es más eficiente cuando se coloca en bandas y más profunda que la semilla. Luego se puede pulir el suelo utilizando rastrillos de cincel o de rastra dando los mínimos pases posibles. El nitrógeno adicional al del fertilizante completo se aplica de 25 a 30 días después de establecido el cultivo, inmediatamente se aporcan, si es necesario, con un implemento agrícola. Las demás labores, como aplicación de herbicidas y control de insectos, se hacen de acuerdo con las recomendaciones técnicas establecidas.

Para el control de malezas, si las condiciones del suelo lo permiten, es recomendable utilizar la cultivadora por medio del surco; la última cultivada se hace cuando el maíz esté rodillero. Cuando está más alto se pueden cortar raíces causando daños irremediables.

3. **Densidades de población en maíz**

Estudios realizados a nivel mundial, y en Colombia el ICA, concluyeron que la densidad ideal en el cultivo industrial del maíz es de 55.000 plantas por hectárea. En genotipos braquíticos y otros de estatura corta, hasta 60.000 plantas por hectárea. Las distancias entre surcos pueden

Los requerimientos de nutrientes, aire y agua dependen de las condiciones físico-químicas del suelo.

variar entre 75, 80 y 90 cm dependiendo de los implementos agrícolas que se tengan. La distancia entre plantas depende de la distancia entre surcos. Ello conlleva a que para realizar la siembra se utilicen entre 18 y 25 kg de semilla por hectárea. Esta cantidad generalmente sobrepasa la cantidad mencionada, así, cuando el maíz tenga una altura de 15 a 20 cm se ralea para dejar la población ideal.

Sin embargo, cuando se hacen conteos de plantas en un cultivo comercial generalmente se encuentra poblaciones de 30.000 a 40.000 plantas por hectárea por fallas en la sembradora. Esto se agrava más porque en algunos sitios se deposita una gran cantidad de semillas y en otros no se coloca la semilla suficiente. Hay necesidad de sembradoras bien calibradas, que distribuyan la semilla uniformemente y que el tractor se desplace a una velocidad adecuada.

4. **Uso del agua**

La planta de maíz es muy sensible a la falta de agua. En la actualidad no hay materiales resistentes a la sequía; algunos genotipos escapan por su precocidad o por la mayor profundidad de las raíces para buscar humedad.

Aunque existen estudios sobre el uso consuntivo del agua en el maíz, según las etapas de su desarrollo, no se aplican para regar adecuadamente. Usando tablas de balance hídrico por días o semanas, se puede lograr un provecho más racional del agua. El riego se puede diseñar técnicamente por gravedad o por aspersión.

Manejo del suelo en zona de ladera

La mayor cantidad de maíz en Colombia para autoconsumo, y algunos excedentes para la industria, salen de esta zona. Aquí hay mayor necesidad de proteger el suelo erosionable. Para la preparación del suelo existen diferentes métodos que utilizan los agricultores y recomendaciones de diferentes entidades. A continuación se detallan algunos:

1. **Siembra con herbicidas**

Si la maleza está muy alta se corta con machete o guadaña. A la semana se siembra haciendo un hueco, colocando el abono rico en fósforo y potasio más profundo que la semilla, se tapa el abono y luego se coloca la semilla, inmediatamente después de la siembra se aplica un herbicida. A los 30 días se puede aplicar el abono rico en nitrógeno.

2. **Con azadón**

Se destruyen las malezas con azadón, los residuos vegetales se colocan a intervalos a través de la pendiente. Las labores de desyerba deben realizarse de la

misma manera. La siembra se hace igual al método anterior.

3. Barreras y zanjas de protección

A través de la pendiente y a intervalos se pueden hacer zanjas y sembrar barreras de protección, con algunas especies como el limoncillo. La siembra se hace igual a los métodos anteriores.

Densidades de siembra en zona de ladera

Con la siembra a "chuzo", según estudios realizados por el ICA y por Fenalce en este tipo de agricultura en el Valle del Cauca, se concluyó que, en maíces sembrados con la fertilización adecuada, con desyerbas a tiempo y agua suficiente, se pueden manejar poblaciones entre 40.000 y 50.000 plantas por hectárea. La distancia entre surcos más apropiada es la de 90 a 100 cm y 50 cm entre plantas. Con este método, colocando seis semillas por sitio para dejar cuatro plantas a la cosecha, se observaron diferencias significativas hasta de 2 t/ha, comparada con el sistema tradicional de sembrar cuatro semillas para dejar dos a la cosecha. Es así obvia la influencia en dos plantas más por sitio en la producción final, que obliga a un cuidado permanente en la siembra, en los controles de malezas, insectos y enfermedades y en la distribución de las semillas, para asegurar poblaciones ideales de la cosecha.

HISTORIA DE LA INVESTIGACION DEL MAIZ EN COLOMBIA

(Viene de pág. 63)

Período 1950-1952 (Continuación)

más de altitud). Desde allí, en el mismo año, se llevaban trabajos en La Isla (Nemocón, Cundinamarca) a 2.700 metros; en Bonza (Duitama, Boyacá) a 2.500 metros y en Obonuco (Pasto, Nariño) a los 2.700 metros. Las primeras siembras en este Programa fueron en febrero de 1952.

El I.A. Emilio Yepes Y., fue el primer investigador de maíz en Tibaitatá en 1952.

El año de 1952 tuvo especial significancia para el mundo científico: nació el Banco de Germoplasma de Colombia. El National Research Council de los E.U. designó a Colombia sede del Banco para recolectar y guardar las colecciones de las zonas de maíz de la Región Andina (Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Chile y Bolivia).

La primera noticia de un Día de Campo como tal se tiene, también en el mismo año de 1952, en Medellín y en Palmira, los días 13 y 14 de febrero; 40 agricultores asistieron en Medellín y 350 en Palmira. Es, pues, histórica esta realización: fue la primera acción de transferencia de tecnología conocida en Colombia ¡y fue realizada por el Programa Nacional de Maíz!

El personal del Programa en 1952, bajo la dirección del doctor L.M. Roberts, asesorado por el doctor U.J. Grant, ya se componía de los investigadores:

Medellín: Eduardo Chavarriaga M. Jefe de Sección; Ricardo Ramírez E., Asistente; Clímaco Cassalett D., Comisionado por OIE; Manuel Torregroza C., Comisionado por OIE; Luis E. Valderrama, Comisionado por OIE.

Palmira: Fernando Villamil, Jefe de Sección; Daniel Sarria V., Asistente; Rafael Bravo, Comisionado por OIE,

Montería: Roberto Astrálaga R., Jefe de Sección; Eduardo Rodríguez, Comisionado por OIE; Libardo Escobar, Comisionado por OIE.

Tibaitatá: Emilio Yepes Y., Jefe de Sección.

En 1952 y 1953 se establecieron también los Programas Cooperativos de Fitopatología, Entomología y Suelos, principalmente en Palmira y Medellín, ya en Tulio Ospina.

Período 1953-1954

Los hechos más importantes, durante estos dos años fueron:

1. Minagricultura apropió $500.000.oo (US$1,00 = Col. $2.40).

2. Fundación Rockefeller apropió US$208.000.00.

3. En 1953 se compró la Hacienda La Selva en Rionegro en Antioquia.

4. En Tibaitatá (1953) se estudiaron variedades precoces.

En Palmira (1953) se obtuvieron líneas puras nativas de Palmira y se completó el *Edificio de Maíz*.

En Tulio Ospina (1953 y 1954) se empezó el intercambio de maíces dentro y fuera del país. Se hicieron las primeras rotaciones entre maíz y fríjol. Se hicieron los primeros estudios con polen estéril y se continuó la hibridación sencilla y múltiple.

En Montería (1953) se recolectaron y aumentaron 936 variedades nacionales y extranjeras.

5. La Caja Agraria en 1952, y por intermedio de su Fondo Rotatorio, inició la Campaña de Multiplicación de Semilla Mejorada. Ellos distribuyeron, en 1953, semilla de los híbridos Rocol H.201, Rocol H.202, Rocol H.203 y Rocol H.151 y de las variedades ETO, Col.2, Ven.1, Rocol V.1 y Rocol V.101.

(Pasa a pág. 91)

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

Gesaprim® 500
CIBA-GEIGY
Protección Vegetal