SUELOS

INTRODUCCION

La caña de azúcar puede cultivarse con éxito en una gran variedad de suelos; sin embargo, los que más le convienen son los franco arcillosos profundos y drenados; también son utilizados los suelos volcánicos, los arcillosos con subsuelo abierto, los arenosos con subsuelo un tanto pesado y los pedregosos con materia orgánica (3).

La máxima producción se consigue en suelos aluviales, franco arcillosos de buen drenaje, porque los subsuelos impermeables dificultan la penetración de las raíces y además la alta retención de humedad impide la normal respiración y la planta sufre de hambre fisiológica.

Los suelos aluviales, cuando son húmedos producen abundantes cosechas, pero de baja concentración de azúcares y, por tanto de bajo rendimiento industrial. Lo mismo ocurre generalmente en suelos fértiles provenientes de inmediatos desmontes; la caña se desarrolla muy bien, se vuelca con frecuencia y sus jugos contienen bajos porcentajes de sacarosa.

La permeabilidad tanto del suelo como del subsuelo es de gran importancia. Un buen drenaje interno baja el nivel freático y mejora notoriamente la producción y calidad de las cañas.

TIPOS DE SUELO

Earle, citado por Ramos (3), describe algunos de los suelos comunes para el cultivo de la caña de azúcar:

TIERRAS ROJAS

Ocupan extensas áreas en los trópicos y son más o menos semejantes entre sí; en ellas la caña de azúcar da buenas producciones. Son pegajosas y plásticas como las arcillas pero normalmente abiertas y porosas, de tal manera que el agua circula con facilidad y no existen problemas de

drenaje.
El color rojo es debido al hierro, cuyo contenido puede ser de seis, ocho y aún 20 o/o; el de cal es bajo y en algunos casos deficiente. Inicialmente son ricos en nitrógeno, fósforo y potasio, pero debido a su porosidad se lavan más rápidamente que los más pesados y después de ocho a 10 años de cultivo necesitan fertilizarse.
La característica sobresaliente de estas tierras es su adecuado drenaje que facilita su adaptación al cultivo; realmente se presentan pocos problemas agrícolas, siendo el más serio mantener su fertilidad.

TIERRAS NEGRAS CON SUBSUELO ARCILLOSO
Estos suelos son franco arcillosos, superficiales y con subsuelo impermeable. Como generalmente son bajos y planos, el drenaje apropiado presenta el más importante y muchas veces el más difícil problema.
Estos suelos son potencialmente ricos y producen en los primeros cortes abundantes cosechas, pero al irse compactando, la aireación va siendo menor y las aguas se estancan; en estas condiciones las enfermedades radiculares perjudican notoriamente las plantaciones.

ALUVIALES
Son suelos depositados por las aguas corrientes; son de textura variable, pero por lo general más livianos que los tipos de suelo ya discutidos; por su mayor abundancia de arena, se pueden clasificar como francos o franco arenosos. Se reconocen como los mejores suelos para la agricultura, son fáciles de cultivar y conservan la fertilidad por mucho tiempo.

FRANCO ARENOSOS
No son típicos para la caña de azúcar aunque se usan en algunas partes. Son fáciles de cultivar y responden bien a la aplicación de fertilizantes, de los que dependen para su producción. Algunas variedades bajan su rendimiento rápidamente en estos suelos pero otras se adaptan bien a ellos. La facilidad y economía de la preparación y cultivos son factores que pueden favorecer el costo extra de los fertilizantes. Parece evidente que se puede mantener con éxito permanente una industria azucarera sobre suelos ligeros considerados poco aptos.

ACIDEZ
Las experiencias indican que la caña de azúcar prefiere suelos neutros o ligeramente alcalinos, aproximadamente 6,8 - 7 pH, pero puede cultivarse relativamente bien en límites de 5,5 a 7,5 pH. En términos generales parece que los procesos asimilativos de la caña se deprimen marcadamente a consecuencia de la acidez del suelo. Por otra parte, los jugos de las cañas cultivadas en suelos ácidos son más ricos en amidas, almidones y dextrinas que dificultan la fabricación del azúcar. Además, hay menor resistencia a

ciertas enfermedades especialmente a la mancha de ojo (3).
También, los suelos ácidos son generalmente pobres en fósforo y calcio. En suelos neutros y alcalinos, el ácido fosfórico existe en la mayoría de las veces en forma de fosfatos tricálcicos que son relativamente insolubles. La acidez se corrige con la cal y la alcalinidad con azufre.
La alcalinidad excesiva se encuentra frecuentemente en las regiones secas, especialmente en los suelos que contienen una regular cantidad de carbonato de calcio. En estas circunstancias, probablemente se forma carbonato de sodio en cantidades suficientes para dar al suelo un carácter alcalino que es perjudicial para la vida de la planta. Esta condición se puede remediar lavando el suelo, previo drenaje completo o neutralizando el álcali, lo cual puede hacerse aplicando yeso (sulfato de calcio), que reacciona con el carbonato de sodio para formar carbonato de calcio y sulfato de sodio o aplicando un ácido indirectamente, como incorporando azufre finamente pulverizado al suelo, el que se transformará en ácido sulfúrico.

SALINIDAD

La presencia de sal en los suelos dedicados al cultivo de la caña de azúcar es en términos generales perjudicial. Sin embargo, moderadas cantidades de sales en ciertos suelos y bajo ciertas condiciones, pueden ser benéficas (3).
La acumulación de sales solubles en el perfil del suelo, como resultado de la presencia de una capa freática superficial de materiales altamente salinos, presenta un grave problema para la explotación del cultivo de la caña de azúcar.
Los efectos que sobre el comportamiento de la caña de azúcar tienen las sales solubles del suelo pueden considerarse desde dos puntos de vista: efecto relativo al crecimiento y producción en peso y efecto relativo al rendimiento en por ciento de sacarosa.
Zerban, citado por Fogliata (2), señala que un alto contenido de sal en el suelo, disminuye el porcentaje de sacarosa y la pureza del jugo de la caña. Así mismo se ha demostrado que un alto porcentaje de sales en el jugo de la caña, el cual es siempre un reflejo de contenidos altos de sales en el suelo, disminuye la producción de azúcar por tonelada de caña (4).

LA CONDUCTIVIDAD ELECTRICA

La conductividad eléctrica es una medida directa del porcentaje de sales solubles del suelo. Existe una íntima relación entre la presión osmótica de la solución del suelo, el contenido salino de la misma y la absorción de agua por las plantas. El aumento de presión osmótica causado por el exceso de sales solubles en los suelos reduce la absorción de agua y afecta considerablemente el crecimiento de las plantas.
Algunos investigadores (2), dan como límite de tolerancia de la caña de azúcar, 0,15 o/o de sales; a 0,05 o/o el cultivo comienza a ser afectado y a

0,10 o/o los daños son ya apreciables; también a medida que la conductividad eléctrica de la solución del suelo se incrementa, el contenido sacarino de la caña de azúcar disminuye. Este efecto de la conductividad eléctrica está relacionado al mayor gasto de energía que la planta debe soportar para extraer agua del suelo con el consiguiente consumo de hidratos de carbono (2).

IONES CLORURO Y SODIO

La reducción de rendimiento que manifiesta la caña de azúcar en suelos salinos está vinculada según Evans (1), al efecto inhibitorio del ión cloruro sobre la absorción de nitrógenoy fósforo. La caña de azúcar absorbe el ión cloruro más rápidamente y lo acumula en mayores cantidades que el ión sodio debido a que tiende a excluir a este último elemento no esencial como nutrimento. La hipótesis generalmente aceptada, que el sodio puede reemplazar en cierta medida al potasio como elemento nutritivo no se cumple, de acuerdo a Van Dillewijn (5), para la caña de azúcar. El sodio desplazado actúa como sustancia osmóticamente activa en la solución del suelo reduciendo la absorción de agua por la planta. Además, el sodio puede ejercer importantes efectos secundarios sobre el crecimiento de la planta a través de modificaciones adversas de la estructura del suelo.

ION SULFATO

El ión sulfato es considerado menos tóxico para las plantas que el ión cloruro en concentraciones equivalentes, debido probablemente a que es absorbido con mayor lentitud.

La sensibilidad de las plantas al ión sulfato parece estar relacionada a la tendencia de las concentraciones altas de sulfatos en la planta, limitando la absorción de calcio e incrementando la de sodio y potasio, lo cual altera el balance catiónico dentro de la planta.

Debe tenerse en cuenta que el daño por salinidad debe correlacionarse con la textura del suelo y ésta con la humedad del mismo. Así, una cantidad de sal puede ser completamente inofensiva en la época de lluvia y ocasionar envenenamiento de sales en la estación seca, al reducirse considerablemente la humedad del suelo.

Por lo anterior, el problema de la salinidad debe estudiarse en conexión con la capacidad del suelo para retener humedad (3).

BIBLIOGRAFIA

1. EVANS, H. 1959. Elements other than nitrogen, potassium and phosphorus in the nutrition of sugar-cane. Int. Soc. Sugar-cane Technol. Proc. *10:* 473-508.
2. FOGLIATA, F. 1964. Efecto de las sales solubles del suelo sobre el rendimiento sacarino de la caña de azúcar. Ext. Exp. Agr. Tucumán. Bol. No. 97. 15 p.
3. RAMOS, N.G. 1968. Curso de Caña de Azúcar. Fac. Nal. de Agronomía, Palmira. 94 p (mimeografiado).
4. ROSENFELD, A.H. 1956. Sugar-cane *around* the world. Univ. Chicago. U.S.A. 562 pp.
5. VAN DILLEWIJN, C. 1952. Botany of sugar-cane. The chronica botánica Co: U.S.A. 317 pp.