

Proyecto : Pudrición de Cogollo

La acumulación de nitritos en el suelo puede tener relación con la pudrición de cogollo

La investigación que Cenipalma viene adelantando sobre la Pudrición de Cogollo (PC), involucra el estudio de las características del suelo que pueden actuar como factores de predisposición de la palma de aceite para desarrollar la enfermedad y se incluyen tanto las características físicas como las químicas y la dinámica biológica en el suelo. Las investigaciones preliminares en este campo han mostrado que cuando las condiciones físicas del suelo determinan una limitación para la aireación del sistema radical, hay una mayor incidencia de la enfermedad. Tal es el caso de las condiciones de altos contenidos de arcilla en capas superficiales, baja porosidad por compactación, conductividad hidráulica lenta o períodos prolongados de alta humedad del suelo por otras causas.

Los nitritos se forman de manera natural en el suelo como consecuencia de los procesos biológicos de nitrificación en medio aireado y de desnitrificación en condición anaeróbica. Sin embargo, cuando los suelos están bien aireados los nitritos no se acumulan, porque se transforman rápidamente en nitratos. Una limitada aireación del suelo, junto con la práctica de aplicar altas cantidades de urea, hacen parte de las circunstancias excepcionales que a través de la investigación en el medio internacional se han identificado como causantes de acumulación de nitritos. Por otra parte, también se ha registrado en la literatura que los efectos tóxicos que los nitritos tienen sobre las plantas se acentúan en los suelos ácidos y cuando se fertiliza con urea en dosis altas. Dado que la circunstancias

antes mencionadas se presentan en los suelos cultivados con palma de aceite en la Zona Oriental, Cenipalma inició la investigación de la cual acá se presentan algunos resultados preliminares.

Esta actividad se inició como un estudio exploratorio en el segundo semestre de 1996 en la plantación Santa Bárbara de Unipalma y pretende determinar la dinámica de los nitratos, nitritos y amonio en cuatro tipos de suelo en los cuales la palma mostró diferencias contrastantes en la incidencia de PC. Adicionalmente, por medio de la caracterización física que se hizo de los suelos, se encontró que los mismos contrastan en cuanto a su conductividad hidráulica (Tabla 1).

Se utilizó un sistema de muestreo en el cual se tomaron cuatro transectos en cada suelo con siete puntos de muestreo en sentido horizontal en cada transecto y tres profundidades por punto. De esta manera, se tuvo un total de 336 muestras, las cuales tan pronto se tomaron, se empacaron al vacío y se refrigeraron. Los iones nitrogenados se extrajeron con KCl 1 N y con agua y mediante agitación constante durante una hora y posterior filtrado. Las determinaciones de los iones se realizaron con electrodos selectivos para nitratos, nitritos y amonio. Este artículo reporta solamente los resultados para amonio y nitritos extraídos en KCl, dada la dificultad presentada en la calibración del electrodo de nitrato en medio de KCl.

La Tabla 1 muestra el promedio de las concentraciones de amonio y nitrito encontrados para los 84 muestras de cada tipo de suelo. Como los lotes habían sido fertilizados comercialmente en fechas diferentes, debe tenerse en cuenta dicha diferencia al interpretar los resultados.

Como se puede observar, en el suelo arcilloso se presentó la mayor incidencia de PC y la mayor concentración promedio de

nitrito a pesar de llevar más de 118 días de fertilizado, contrastando con el suelo franco arenoso, que alcanzó 12 ppm de nitrito a los 44 días de fertilizado. En el suelo franco arcilloso sólo se detectaron 2.6 ppm de nitrito muy posiblemente debido al corto tiempo transcurrido entre la aplicación del fertilizante y la toma de las muestras, situación muy similar a la que pudo haberse presentado en el suelo orgánico. De igual manera, la información de la Tabla 1 muestra una relación inversa entre conductividad hidráulica e incidencia de PC y una tendencia a mayor acumulación de nitritos cuando hay una baja conductividad hidráulica.

En un segundo experimento, se viene investigando con mayor detalle la transformación del nitrógeno, uniformizando el tiempo y la forma de fertilización en los cuatro suelos bajo estudio y midiendo a la vez como cambian las concentraciones de nitrito a partir de la aplicación de la urea. Se aplicaron 2 kg por planta en los cuatro tipos de suelo estudiados y se procedió a realizar muestreos sucesivos y simultáneos en las cuatro estaciones así: el día de la aplicación, y a los 2, 4, 8, 16 y 32 días después de esta. El esquema de muestras que se aplica determinó un número total de 384 muestras para el estudio. Por limitación de espacio se presentan los resultados obtenidos solamente en tres de los suelos estudiados, excluyendo el suelo orgánico que es representativo de condiciones muy locales (Figura 1).

Dinámica del amonio

En el de suelo arcilloso, se observó un pico de concentración alta de amonio que se inició inmediatamente se aplicó la urea y se sostuvo hasta el día 16. En este caso el pico apareció solamente en el estrato más superficial, y solamente a partir del día 16 se comenzó a insinuar el inicio de un pico en el estrato de 15 a 20 cm. En los otros dos

suelos se presentó un pico de alta concentración de amonio al rededor del día 8 después de aplicado el fertilizante, el cual se observó en el primer estrato del perfil (0 a 5 cm) en el caso del suelo franco arcilloso, pero también involucró estratos más profundos en el suelo franco arenoso donde hay una mayor conductividad hidráulica y se permite una buena distribución del fertilizante a través del perfil, lo cual también se observó un suelo orgánico (datos no incluidos).

Dinámica del nitrato

En cuanto a la dinámica de los nitratos, se presentaron dos tendencias:

En la primera, se observaron picos de concentración pronunciados como en el caso del suelo arcilloso donde el incremento en la concentración se inició desde el mismo día en que se hizo la aplicación de úrea y se prolongó hasta el día 8 y luego en el día 16 volvió a insinuarse un nuevo incremento en la concentración y en el suelo franco arcilloso donde se presentó un pico de alta concentración en el horizonte más superficial en el día 2 después de la fertilización, el cual se repitió con menor intensidad en el día 8.

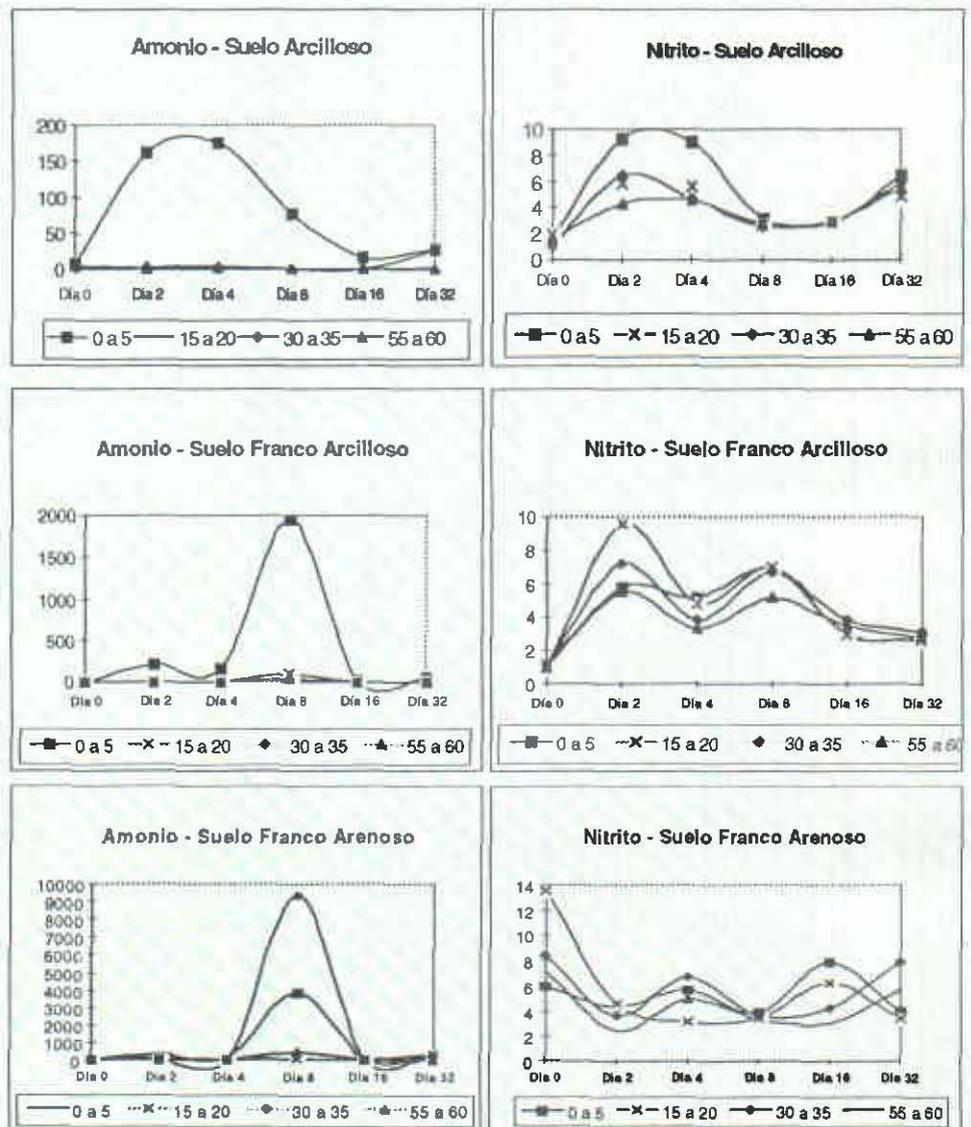
En ambos casos, la variación en concentración involucró los cuatro estratos estudiados indicando cómo, a diferencia del amonio, los nitratos tuvieron la posibilidad de descender. Una segunda tendencia es la observada en el suelo franco arenoso donde no se presentaron picos pronunciados en la concentración de los nitratos sino que hubo pequeñas variaciones al rededor de una media.

Si se hace una comparación del lapso a través del cual se presentan contenidos altos de nitrato y se establece su relación con la incidencia de PC en cada suelo, se puede ver claramente cómo a una mayor acumulación de nitrato se presentó una mayor incidencia de PC. Estos resultados, aunque de carácter preliminar, permiten confirmar la relación existente entre las características físicas del suelo, su dinámica química y la incidencia de la PC, razón por la cual se continúa investigando en este tema.

Tabla 1
Características de los suelos bajo estudio, incidencia de PC en ellos y concentraciones de amonio y nitrato hallados como promedio de 84 muestras por suelo

Tipo de Suelo	Conductividad hidráulica (cm/hora)	Incidencia de PC (%)	Días entre fertilización y muestreo	Amonio (ppm)	Nitrato (ppm)
Arcilloso	0.57	73	118	6.4	44.6
Franco Arcilloso	0.68	30	4	4.2	2.6
Orgánico	4.11	3	12	6.2	4.9
Franco arenoso	4.40	5	44	1.8	12.4

Figura 1
Variación de la concentración de amonio y nitrato a través del tiempo. En el eje vertical se representa la concentración en ppm de cada ION en el horizontal el tiempo transcurrido a partir de la fertilización con úrea. Los diferentes trazos corresponden a la profundidad (cm).



Esta publicación ha sido financiada por el Fondo de Fomento Palmero.