

En esta edición



Propuesta de aprovechamiento energético de subproductos del café



Ataque de Broca en la cosecha 2007/2008



ICAFE, MAG e INTA unen esfuerzos por productores de café



Homenaje a Fernando Felipe Terán

Preguntas frecuentes relacionadas con el nitrógeno

Ing. Agr. Víctor Chaves Arias
Unidad de Investigación, ICAFE

El presente artículo tiene como propósito responder algunas interrogantes sobre el nitrógeno en las plantas, principalmente aquellas relacionadas con el manejo de la fertilización nitrogenada en el café.

1. ¿Como se distribuye el nitrógeno en la biósfera?

El nitrógeno se encuentra en grandes cantidades en forma gaseosa en la atmósfera, en donde constituye el 79 % de su volumen; por el contrario los materiales rocosos son en su gran mayoría pobres en este elemento, motivo por el cual en los suelos minerales dedicados a la agricultura, sus contenidos suelen ser limitantes para el crecimiento de las plantas

2. ¿Qué cantidad de nitrógeno consumen las plantas de café?

El nitrógeno junto con el potasio son los nutrientes minerales absorbidos en mayor cantidad por las plantas de café. La extracción anual de nitrógeno por los cafetos es variable en función de la cosecha y el crecimiento vegetativo. Por cada fanega producida se extraen en el fruto aproximadamente 1,25 kg de nitrógeno y en un año en que se combinen un elevado crecimiento vegetativo y productivo, el consumo de nitrógeno de una plantación de café podría superar los 250 kg/ha.

3. ¿Por qué se considera baja la disponibilidad de nitrógeno en los suelos agrícolas?

Al ser un elemento escaso en las rocas, la mayoría del nitrógeno presente en los suelos proviene de la atmósfera, de donde ha sido obtenido a través de diversos mecanismos como son: fijación simbiótica, fijación asimbiótica, fijación industrial. De esta forma la mayoría del nitrógeno natural en el suelo (no proveniente directamente de los fertilizantes) se encuentra ligado a la materia orgánica del suelo que se forma a partir de los restos de organismos vegetales y animales.

El nitrógeno presente en la materia orgánica no puede ser consumido directamente por las plantas, debiendo sufrir un proceso de mineralización en donde los compuestos orgánicos nitrogenados son transformados a formas inorgánicas tanto aniónicas (nitratos) como catiónicas (amonio), que sí son fácilmente disponibles para las plantas.

La mineralización periódica de la materia orgánica es un proceso que puede suplir las necesidades de nitrógeno de una comunidad vegetal estable; en donde el nitrógeno pasa en forma cíclica del suelo a la biomasa vegetal y de esta nuevamente al suelo.

No obstante, en la mayoría de los casos la mineralización no es suficiente para satisfacer las necesidades de nitrógeno de los terrenos dedicados a la agricultura, ya que estos se empobrecen periódicamente como consecuencia del nitrógeno que es retirado por las cosechas. Es por estas razones que la disponibilidad del nitrógeno en la gran mayoría en los suelos agrícolas se considera baja y se debe recurrir a la aplicación de fertilizantes para complementar el nitrógeno aportado por el suelo.

4. ¿Son efectivos los análisis de suelos para orientar la fertilización nitrogenada?

El nitrógeno en el suelo más rápidamente disponible para las plantas se encuentra en forma de nitratos, que provienen de la mineralización o de la aplicación de fertilizantes. Estas sustancias tienen la particularidad que son muy débilmente retenidas por el suelo, por lo que se pierden muy rápidamente por lixiviación. De esta forma los contenidos de nitratos en el suelo pueden variar drásticamente en muy corto tiempo, tan solo por efecto de un fuerte aguacero que los traslade hacia zonas profundas fuera del alcance del sistema radical de las plantas. Es por ello que en regiones tropicales en donde las precipitaciones son muy elevadas, el análisis de nitratos no es normalmente utilizado para la elaboración de programas de fertilización nitrogenada en cultivos perennes.

5. ¿Es el contenido de materia orgánica del suelo un indicador adecuado de la disponibilidad del nitrógeno en el suelo para las plantas?

El nitrógeno de la materia orgánica disponible para las plantas, está directamente relacionado con la tasa de mineralización y dado que este es un proceso microbiológico afectado por numerosos factores (temperatura, humedad, precipitación, calidad de la materia orgánica, tipo de suelo, etc.), tiende a ser variable en el tiempo y entre localidades. Lo que significaría que dos suelos con un mismo contenido de materia orgánica podrían liberar cantidades muy distintas de nitrógeno; y lo mismo puede ocurrir en un mismo suelo en años en que se presenten condiciones meteorológicas diferentes.

6. ¿Como interpretar los resultados del análisis foliar?

El porcentaje de nitrógeno en las hojas de cafetos bien suplidos de este elemento, normalmente fluctúa entre 2,60 y 3,20 % (muestras tomadas del segundo o tercer par de hojas de bandolas productivas). Concentraciones foliares inferiores a 2,4 % de nitrógeno indicarían problemas de las plantas para la absorción del elemento.

En esta edición

Página	Tema
1	Preguntas frecuentes relacionadas con el nitrógeno
4	Propuesta de aprovechamiento energético de los subproductos del café
6	La enfermedad de las plantas y su relación con la nutrición mineral
9	Homenaje a Fernando Felipe Terán
10	Ataque de broca en la cosecha 2007/2008 Comisión
13	Comisión del sector cafetalero de Los Santos en marcha
15	ICAFE, MAG e INTA unen esfuerzos por productores de café



Revista Informativa

Es una publicación del Instituto del Café de Costa Rica

Tel : 22 60-1874 / 22 60-1875
 Fax : 22 60-1937 / 22 37-1975

No obstante, debido al fuerte impacto del nitrógeno en la formación de la biomasa vegetal, las plantas tienden a responder a las deficiencias de nitrógeno disminuyendo el crecimiento (tamaño y número de hojas), traslocando el elemento de tejidos viejos a nuevos y eliminando tejido (defoliación).

Todos estos mecanismos tienen como consecuencia que después de una fuerte defoliación causada por deficiencias de nitrógeno, las hojas que permanecen puedan presentar concentraciones adecuadas del elemento, causando la falsa impresión de una adecuada condición nutricional de la planta. Podemos decir entonces que el análisis foliar es mucho más preciso para diagnosticar deficiencias de nitrógeno que para garantizar una buena nutrición nitrogenada. Esto significa que una concentración foliar de nitrógeno de 2,20 % nos indicaría claramente que los cafetos presentan una fuerte deficiencia de este elemento, mientras que una concentración de 2,80 % no garantiza que la planta se encuentre bien suplida del mismo. Es por ello, poco aconsejable utilizar el análisis foliar de nitrógeno como único criterio para reducir las recomendaciones de nitrógeno que se han calculado con base a la cosecha esperada.

7. ¿Como se calculan las necesidades de nitrógeno ha ser suplidas por medio de fertilizantes?

Para este propósito se toman en consideración dos aspectos. El primero de ellos son los resultados de ensayos en donde se han evaluado dosis crecientes de nitrógeno (curvas de respuesta), los que permiten estimar los niveles en donde podríamos alcanzar la mayor productividad o beneficio económico, y el segundo es el nivel de producción esperado, asumiendo que a mayor cosecha mayor será el consumo de nitrógeno por las plantas. De esta forma en Costa Rica se han propuesto los siguientes niveles de nitrógeno según la cosecha esperada:

Fan/ha	20	30	40	50	60	70	80	≥ 90
Kg N/ha	150	180	210	240	270	300	330	350

8. ¿Qué efectos negativos pueden causar los fertilizantes nitrogenados y que se recomienda para minimizarlos?

Las dos principales fuentes nitrogenadas utilizadas en nuestro país (Urea y Nitrato de Amonio) presentan una reacción ácida, por lo que su aplicación favorece una disminución del pH del suelo así como un aumento del aluminio intercambiable; características indeseables que deben corregirse por medio del empleo de enmiendas que como el carbonato de calcio tengan la capacidad de neutralizar la acidez del suelo. Por otra parte ambas fuentes liberan al medio iones nitrato, que si no son absorbidos por las plantas y pueden lixiviarse con facilidad, pudiendo contaminar fuentes de aguas profundas; razón por la cual se recomienda no aplicar cantidades de nitrógeno más altas de las recomendadas de acuerdo al nivel de producción, así como fraccionar el nitrógeno en tres aplicaciones anuales, de forma que se evite una concentración excesiva del elemento en un período determinado.

9. ¿Cuáles son las principales fuentes de nitrógeno empleadas en café?

La Urea (45 %N), el Nitrato de Amonio (33,5 % N) y el Sulfato de Amonio (21 % N) son las principales fuentes de nitrógeno empleadas en la caficultura a nivel mundial y si bien cada una de ellas posee algunas características distintivas, en la gran mayoría de los ensayos conducidos no se han observado diferencias productivas atribuibles a las fuentes. En Costa Rica la Urea es la principal fuente de nitrógeno de las fórmulas completas físicas y el Nitrato de Amonio es el fertilizante más utilizado como "extra nitrogenada" hacia el final del período lluvioso; mientras que el Sulfato de Amonio debido a su alto poder acidificante es poco empleado. Los fosfatos de amonio (DAP, MAP) son la fuente de fósforo de las fórmulas completas, aportando a la vez cantidades menores de nitrógeno.

PROPUESTA DE APROVECHAMIENTO ENERGETICO DE LOS SUBPRODUCTOS DEL CAFÉ : GASIFICACION DE LA BROZA + BIOETANOL = ENERGIA

Ing. Ind. Emmanuel Montero Gómez
 Unidad de Industrialización, ICAFE

Por lo general las plantas de beneficiado actúan en la reducción de sus consumos energéticos solo cuando se dan acontecimientos como:

- La inestabilidad y el aumento de las tarifas de eléctricas y combustibles.
- La fuerza creciente de las legislaciones ambientales.
- La incorporación de la gestión ambiental a la imagen competitiva de la empresa.
- La necesidad de independencia energética y confiabilidad.
- Altos costos de transporte de subproductos fuera del beneficio.

Una buena gestión del ahorro energético significa identificar: donde están las pérdidas energéticas del sistema que impactan los costos. El aprovechamiento de los subproductos del café, además de eliminar en gran parte el problema que representan nos anima a presentar la propuesta de la generación de energía térmica de bajo costo a partir de los mismos. A partir de la implementación de dos alternativas conjuntas:

- Secado y gasificación de la broza.
- Fermentación - destilación del mucílago y lixiviados para producir etanol.

GASIFICACION DE LA BROZA

En el cuadro 1 se presenta el potencial calórico de varios tipos de biomasa, en donde la broza seca presenta un alto contenido energético inclusive superior a la leña.

La experiencia en la utilización de la broza directamente en horno convencional no ha sido satisfactoria. Un proceso apropiado para este tipo de biomasa es la gasificación con lo cual, puede producirse gas a partir de la biomasa para generar electricidad o bien para producir calor de proceso.

La gasificación utiliza una alta temperatura para convertir la biomasa en gas (una mezcla de hidrógeno, monóxido de carbono y metano), la combustión de estos gases puede ser utilizada, dependiendo de la tecnología empleada, para generar electricidad o suministrar calor de proceso, por ejemplo para el secado del café.

Cuadro 1. Potencial calórico de algunas biomásas

BIOMASA	HUMEDAD %	PODER CALORICO cal/g
Cáscara de macadamia	8,7	4460
Cascarilla de café	10,5	4180
Broza seca	13,0	3840
Leña	16,0	3430

En diversos estudios realizados por el ICAFE sobre el uso de los recursos energéticos en la industria del beneficiado del café, se ha determinado que el proceso de secado es el de mayor demanda energética.

Además dicha combustión es mas eficiente y limpia comparada con la incineración espontánea de la leña o la cascarilla como tradicionalmente se realiza, lo que mejora considerablemente la calidad de las emisiones.

Respecto al uso de la broza debido a su condición de alta humedad (80%) es necesario someterla a procesos de reducción de humedad, a través de medios físicos (prensado) y térmicos (secado al sol) para tenerla en condiciones de ser utilizada como combustible para gasificación, se ha determinado que un contenido de humedad del 30% la hace aprovechable. Aunque mejores resultados se obtienen a niveles de humedad entre el 15% y 10%

GENERACION DE ETANOL

Del proceso del presado de la broza fresca mencionado anteriormente, y dado que cada vez se utiliza menos agua en el beneficiado húmedo, se pueden obtener lixiviados con concentraciones importantes de azúcares que a su vez mezclados con el mucílago pueden ser fermentados y luego de un proceso de destilación ser convertidos en alcohol etílico (etanol), para uso industrial exclusivamente.

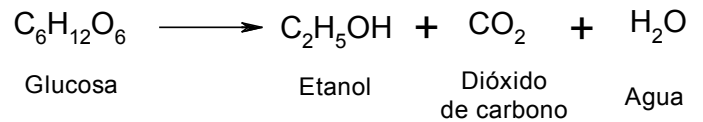
El peso seco del fruto de café promedio se encuentra compuesto en 29% de pulpa y un 5% de mucílago, los cuales se componen de azúcares como se muestra en la Cuadro 2

Cuadro 2. Componentes principales de la pulpa y el mucílago

COMPONENTES	PULPA %	MUCILAGO %
Azúcares reductores	12.4	30
Azúcares no reductores	2	20
Sustancias pécticas	6.5	35.8
Otras sustancias	79.1	14.2

El proceso de producción de etanol se realiza mediante un proceso fermentativo utilizando cepas de levaduras de *Saccharomyces cerevisiae*, en el cual los microorganismos degradan compuestos orgánicos, mediante su acción enzimática en presencia o ausencia de oxígeno. Estos microorganismos son hongos unicelulares, su reproducción se realiza vegetativamente mediante gemación multilateral. Una vez dentro del organismo, los azúcares son transformados en piruvato. Posteriormente, en condiciones anaerobias y/o cuando los niveles de glucosa exceden 0.1% p/v se produce la fermentación alcohólica, en la cual el piruvato es descarboxilado a acetaldehído y luego se reduce a etanol mediante la acción de la enzima alcohol deshidrogenasa.

De forma general la producción de etanol a partir de glucosa es:



Después de 48 a 72 horas de fermentación se procede a destilar el fermento para separar el agua presente, con lo que para muestras de 100 litros de lixiviado con concentraciones entre 5 y 9 grados Brix, se pueden obtener cantidades de entre 1,5 y 3 litros de etanol de 80°. El cual puede ser utilizado para alimentar un quemador que ha sido acondicionado para utilizar alcohol como recurso energético.

En la actualidad a través de la Unidad de Industrialización del ICAFE, se lleva a cabo como proyectos de investigación; la evaluación del proceso de gasificación con broza seca y la medición del rendimiento de la obtención de etanol a partir del mucílago y lixiviados, como alternativas de utilización de involucrar recursos energéticos para la obtención de energía calórica en el proceso de secado.



LA ENFERMEDAD EN LAS PLANTAS Y SU RELACIÓN CON LA NUTRICION MINERAL

Ing. Agr. Miguel Barquero Miranda.
Unidad de Investigación, ICAFE

Tradicionalmente se ha considerado que la nutrición mineral de las plantas, es de gran importancia únicamente para mantener la productividad del cultivo, y que para esto es necesario aplicar año con año fertilizantes con el fin de reponer los nutrimentos que fueron lixiviados, además de los que fueron extraídos con la cosecha. Sin embargo la nutrición mineral de las plantas es también de suma importancia en la condición fitosanitaria de los cultivos y en el manejo de las enfermedades.

El estado nutricional de la planta es un factor muy importante en la resistencia o susceptibilidad a las enfermedades. Los elementos minerales (N, P, K, Mg, Ca, S, Zn, B entre otros) están directamente relacionados con todos los mecanismos de defensa de la planta al ser componentes de las células, sustratos, enzimas, acarreadores de electrones, activadores, inhibidores y reguladores del metabolismo. Es por esta causa, que las plantas son más susceptibles a enfermedades cuando existe una condición que limita los elementos minerales en los tejidos. Sin embargo, también sucede que plantas con exceso de ciertos nutrimentos pueden ser más propensas a enfermar cuando están presentes ciertos patógenos (Piening, 1989).

Una enfermedad se presenta cuando ocurre una interacción entre la planta y el patógeno, donde el agente causante de la enfermedad (patógeno) reconoce al hospedero (planta), a través de mecanismos químicos o genéticos. La velocidad o el avance de la enfermedad estará condicionada al ambiente circundante, donde intervienen los factores de clima y manejo del cultivo. Por ejemplo, los caficultores a través de la aplicación de sistemas de cultivo regula y modifica las condiciones del ambiente dentro de la plantación a través de adecuadas distancias de siembra, renovación de tejidos agotados, aplicación oportuna de nutrimentos, regulación

de la sombra y aplicación oportuna de prácticas para el combate de plagas y malezas, limitando de esta forma el establecimiento y avance de las enfermedades.



En la caficultura se pueden citar ejemplos que están relacionados con la condición nutricional de las plantaciones y el desarrollo de algunas enfermedades comunes en café. Por ejemplo, el desarrollo de la Roya de café (*Hemileia vastatrix*) esta muy relacionado con el efecto bienal de la producción del café. Estudios de Holguín (1987) y Zambolim y colaboradores (1992) demuestran que la enfermedad se presenta con mayor incidencia en años de mayor producción.



Los desequilibrios nutricionales que favorecen la roya se presentan en la época de formación de los frutos, ocasionados por una reducción en los niveles de nutrimentos en las hojas, que se traduce en una mayor susceptibilidad del cafeto a la roya (Acuña et al, 1992; Chaves, 2006). Caso contrario ocurre en años donde el nivel productivo es menor y la presencia de roya es menos notoria, a pesar de que siempre esta presente causando daños económicos.

Estudios desarrollados para comprender el impacto de la nutrición mineral en café en cuanto a la roya del café, determinaron que fuentes amoniacales de nitrógeno aumentan el periodo de latencia y disminuyen la esporulación por cm² de *H. vastatrix* (Pereira, et al. 1996). Por otra parte, también se considera que una correcta nutrición de los cafetos mejora la eficacia de los fungicidas. Matielli y colaboradores (1993) determinaron que plantas de café con una fertilización completa de 1500 kg/ha logra una disminución de 11 % la enfermedad en plantas tratadas con triadimenol + disulfoton, en comparación con plantas que recibieron el 50 % de la cantidad de fertilizante. De este modo se demuestra que los fungicidas tienen una eficacia reducida, cuando la fertilización es deficiente.

Una situación similar ocurre con la Chasparria causada por *Cercospora coffeicola*, donde el ataque del patógeno se ve favorecido por exceso o deficiencia hídrica, además de los desequilibrios nutricionales. Estudios realizados en Colombia por Fernández y colaboradores (1988), afirman que aumentos de P y K manteniendo constante el nitrógeno disminuye



Sin embargo, es importante resaltar que existen otros trabajos de investigación donde la respuesta es distinta; por ejemplo Pozza y colaboradores (2001) en Brasil determinaron, mediante cultivo hidropónico, que aumentos de nitrógeno junto a disminuciones de potasio reducen significativamente la incidencia de *Cercospora* en las hojas. Las diferencias en la respuesta encontradas en estas investigaciones pueden ser explicadas considerando que los trabajos fueron desarrollados bajo condiciones y variedades distintas.



La enfermedad del Ojo de Gallo es otro caso en la caficultura que tiene relación con la interacción de ciertos elementos de la nutrición mineral del cultivo del café. Ashby en (1952) descubrió la presencia de cristales de calcio en el medio del cultivo artificial debajo de colonias de *M. citricolor*. Posteriormente los trabajos de investigación desarrollados por Punja y Jenkins (1984) con el hongo *Sclerotium rolfsii*, confirmaron que al agregar Ca⁺⁺ al medio de cultivo artificial donde crece el hongo, se produce un aumento en la producción de cristales de oxalato de calcio, los cuales se forman por la reacción entre el Ca⁺⁺ agregado y el ácido oxálico liberado por el hongo. Rao y Tewari (1988) mediante aspersiones foliares de Ca(OH)₂, demostraron una reducción de lesiones de *M. citricolor* en hojas de café, sugiriendo que el Calcio (Ca) neutraliza el ácido oxálico liberado por el Ojo de Gallo, impidiendo la infección.

La reacción entre el Ca y el Ojo de Gallo representa el efecto directo de un elemento en el desarrollo de una enfermedad antes que la misma se presente. Sin embargo bajo las condiciones de precipitaciones fuertes y frecuentes, en la época de lluvias en nuestro país, es muy difícil mantener una cobertura adecuada de hidróxido o carbonado de calcio en el follaje, que mantenga un nivel de protección adecuado en una enfermedad que puede tener ciclos de formación de nuevas lesiones cada 15 días. Trabajos de investigación han demostrado que cerca de 60 % de la cobertura de Ca(OH)₂ o CaCO₂ se pierde tras la primera lluvia. De tal manera que el mayor efecto del Calcio en la planta está en el interior de la misma, ya que el calcio se relaciona con la estabilidad de la membrana celular, de tal forma que cuando sus contenidos son adecuados internamente se presenta una mayor integridad de las membranas y paredes de las células, además puede intervenir en la inhibición de enzimas pectolíticas (poligalacturonasa) que son liberadas por los patógenos al invadir los tejidos.

Los ejemplos descritos anteriormente nos deben de servir para reafirmar la importancia de la nutrición mineral de café y que el buen uso del insumo: fertilizante, de un alto costo, nos puede proporcionar una adecuada productividad, y el fortalecimiento de las defensas de la planta.

Literatura citada

Acuña, R.S.; Zambolim, L., Venegas, V.H. Chaves, G.M. 1992. Relacao entre producao de grãos, o teor foliar de macronutrientes e da severidad da ferrugem do cafeeiro. Revista Ceres 39(224):365-377.

Ashby, S. F. 1925. The perfect form of *Stilvum flavidum* Cke. En Pure culture, Roy. Bot. Gardens. Kew Bul. Misc. Inf (8):325-328.

Chaves, V. M. 2006. Variación estacional de la producción de biomasa y extracción de nutrientes en el cultivo del café (*coffea arabica*), en función de la fertilización y la carga fructífera. Instituto del Café de Costa Rica. San José, Costa Rica. Boletín técnico N° 3.

Fernández, B. O.; Mestre, A. M.; Duque, S. I. L. 1996. Efecto de la fertilización en la incidencia de la mancha de hierro (*Cercospora coffeicola*) en frutos de café. Cenicafe 17(1): 5-6.

Holguín, F. 1987. Estudios epidemiológicos de la roya del cafeto en México. En 10 Simposio Latinoamericano de Caficultora. Tapachula, Chiapas, México, 12-13 noviembre 1987. Costa Rica, IICA. p. 32-39.

Matielli, A.; San Juan, A. C.; Santinato, A.; O'Antonio, A.M.; Nobiyasu, E. M.; Pereira, E.M. 1993. Doses e épocas de aplicação de Baysiston com carga alta, media e baixa na presença de dois níveis de adubação NPK no Alto Paranaíba. En Congresso Brasileiro sobre Pesquisas Cafeeiras. Río de Janeiro, Brasil. MAARA/PROCAFE. p. 111-114.

Pereira, J. C. A.; Silva-Acuña, A.; Pereira, A. A.; Guimaraes, F. B. 1996. Efeito de fontes de nitrogênio em componentes da resistência a ferrugem do cafeeiro. Fitopatologia Brasileira 21(2):292-295.

Piening, L.J. 1989. Fertilizers can reduce plant diseases. Better Crops plant Food. p. 18-20.

Pozza, A. A. A.; Martinez, H. E.; Caixeta, S. I.; Cardoso, A. A.; Zambolim, L.; Pozza, E. A. 2001. Influência da nutrição mineral na intensidade da mancha-de-alho-pardo em mudas de cafeeiro. Pesq. Agropec. Brasileira 36(1): 53-60.

Punja, Z. K.; Jenkins, S. F. 1984. Influence of médium composition on mycelial growth and oxalic acid production in *Sclerotium rolfsii*. Mycologia 76:947-950.

Rao, D. V.; Tewari, J. P. 1988. Suppression of the symptoms of American leaf spot of *coffea* with calcium hydroxide. Plant Disease 72:688-690.

Zambolim, L.; Silva-Acuña, A.; Aena, A. B.; Chaves, G. M. 1992. Relação de produção de grãos aos teores foliares de amido e acuceres e seus efeitos subseqüentes no desenvolvimento da ferrugem do cafeeiro. Fitopatologia Brasileira 17(1):23-27.

Le entregan la Medalla al Mérito 2007 ELIJEN PERSONALIDAD DEL SECTOR CAFETALERO

*Lic. Warner Villegas Ugalde
Promoción y Divulgación, ICAFE*

Por destacarse como Productor, Beneficiador y Exportador de café y por su responsabilidad social y empresarial en beneficio de nuestro país, don Fernando Felipe Terán Alvarado recibió la Medalla al Mérito Cafetalero, 2007 durante el



XXXVI Congreso Nacional Cafetalero.

Esta es una distinción que otorga todos los años el gremio cafetalero nacional a personas físicas y/o jurídicas por sus valiosos aportes al sector.

Don Fernando Felipe es un ciudadano, Ingeniero Agrónomo y empresario distinguido cuyo currículo e historial en las más diversas actividades enaltece al país. Es Gerente de la Compañía Mercantil e Industrial Alvarado Jurado, Ltda., propietaria de Hacienda La Laguna y del Beneficio La Laguna y dueña de las marcas de café: J&S LA LAGUNA ESPECIAL (sundried), J&S LA LAGUNA TRES RIOS – estate, J&S CONCEPCION TRES RIOS – estate y AJSA NAVARRO); así como de la Hacienda Navarro, Ltda. y Hacienda Vieja, Ltda., empresas dedicadas desde su fundación en 1933, al cultivo, beneficiado y exportación de café.

Don Fernando Felipe Terán se ha destacado como un trabajador incansable. Continuó la labor de su padre con las mejoras en el beneficio y la Hacienda La Laguna, donde adquirió moderna maquinaria para el procesamiento. Instaló y puso en funcionamiento el sistema de tratamiento de aguas mieles que le valió al Beneficio La Laguna en enero de 2000 la BANDERA BLANCA, símbolo de reconocimiento

por la puesta en marcha de acciones para mejorar y proteger el ambiente humano.

Desde hace 26 años la empresa tomó conciencia de las bondades de la Asociación Solidarista y apoyó a los trabajadores en todas las gestiones destinadas a satisfacer las necesidades de sus colaboradores. Al igual que hace 150 años, tanto el cultivo como el beneficiado del café se realizan hoy bajo los más estrictos controles de calidad y selección del mejor fruto a fin de garantizar la calidad y sabor del grano de oro, lo que en varias ocasiones le ha valido los primeros lugares en los certámenes de catación de la Semana Internacional del Café, SINTERCAFE.

Además, don Fernando F. Terán se ha hecho merecedor a dos importantes reconocimientos: en 1987 como representante del sector cafetalero de Costa Rica en su calidad de productor y beneficiador y, en noviembre de 2006, por los 150 años de permanencia de la Marca J&S La Laguna en el mercado internacional, otorgados por SINTERCAFE y el Instituto del Café de Costa Rica. Forma parte de la Cámara Nacional de Cafetaleros, de la Asociación de Cafés Finos de Costa Rica. Además, es miembro honorario del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica, de la Red Nacional de Reservas Naturales, de la Asociación Nacional de Fomento Económico y de CINDE.

Posee don Fernando Felipe la suma de virtudes personales y sociales que conforman la personalidad del empresario moderno que ha de combinar el sentido de la eficacia y de la organización con el de la solidaridad humana, la capacidad y la sencillez, de tal suerte que la familia, el trabajo, la empresa y la proyección social integran una unidad de conceptos y coherencia de vida.

Desde esta perspectiva, don Fernando Felipe, con su vida fecunda y silenciosa, llena de obras de bien y logros de todo orden, representa un modelo y una inspiración para todo el sector cafetalero, empresarial y laboral de nuestro país.

ATAQUE DE BROCA EN LA COSECHA 2007/2008

Ing. Agr. Mainor Rojas Barrantes
Unidad de Investigación, ICAFE

La Broca del Café ha continuado su dispersión por los cafetales de Costa Rica y al final de la cosecha 2007/2008 se encuentra presente con diferentes niveles de ataque en el 92,1% del área cafetalera nacional. En general, van quedando pocas áreas sin incidencia de la plaga, como es el caso de las zonas cafetaleras de mayor altura.

Los niveles de ataque fueron bajos en esta cosecha para la mayoría de las regiones, a excepción de Turrialba y el café veranero de Pérez Zeledón. En este comportamiento influyen factores de manejo, climáticos y fisiológicos. En la mayoría de las regiones se logró reducir en forma satisfactoria las pérdidas que puede llegar a causar la Broca en nuestros cafetales. La meta para el presente año es bajar los niveles de ataque en las zonas con más presencia de broca y mantener los niveles bajos en las demás regiones.

Ataque en la cosecha 2007/2008

El Instituto del Café, por medio del personal de las oficinas regionales realiza muestreos representativos en cada región durante toda la cosecha, logrando así establecer el ataque de la plaga. Durante la cosecha 2007/2008 se tomó un total de 2164 muestras, provenientes de 49 cantones, en época de inicio, óptimo y final de maduración (20%-65%-15%).

El **Cuadro 1** muestra la dispersión de la plaga y el ataque por región sobre la cosecha 2007/2008. Ocho años después del ingreso de la broca al país, esta se ha dispersado a través de todas las regiones cafetaleras, quedando pocas áreas sin presencia de la plaga. Tal es el caso del cantón de Dota, donde se han reportado aún pocas fincas con broca. En algunas otras áreas de la región de Los Santos los muestreos no determinan presencia de broca, así como zonas altas de las regiones Valle Central, Valle Occidental, Pérez Zeledón, Coto Brus y la Zona Norte. Diferente es el caso de la región de Turrialba y los cafetales del llamado "café veranero" en Pérez Zeledón, donde la broca está presente en todos ellos con diferentes grados de ataque.

En las regiones de Valle Central, Valle Occidental y Los Santos, la broca no causó pérdidas económicas de importancia durante la cosecha 2007/2008, donde los productores realizan un buen control integrado de la plaga, además el comportamiento del ciclo productivo del cafeto en estas zonas con período seco bien marcado, determina que ocurran floraciones bastante concentradas, lo cual no resulta tan favorable para la broca como si ocurre en lugares donde se presentan numerosas floraciones distribuidas por un período de tiempo prolongado.

Región	ÁREA (Ha)	Números muestras	Lugares más afectados	Área atacada (%)	Ataque promedio (%)
Valle Central	17226	316	Escazú, Mora, Tibás	95	1,2
V. Central Occidental	21705	350	Atenas	98	1,8
Turrialba	11540	184	Santa Rosa, Pavones	100	9,4
Pérez Zeledón (Inverniz)	10825	339	Cajón, Platanares	98	2,2
Pérez Zeledón (Veranero)	2706	70	Cajón, Buenos Aires, Platanares	100	11,9
Coto Brus	11646	301	San Vito, Limoncito	95	2,2
Los Santos	21235	408	Aserrí, Desamparados	74	1,3
Zona Norte	1798	196	Sarapiquí, Venecia	90	3,1
Totales	98681	2164	Prom. ponderado	92,1	2,8

El ataque de broca en la Zona Norte, Coto Brus y el café inverniz (Caturra y Catuai) de Pérez Zeledón apenas sobrepasó el 2%, indicando que las pérdidas causadas por la plaga fueron mínimas. Las floraciones múltiples, altas temperaturas y períodos secos poco marcados en sitios como Pérez Zeledón, Buenos Aires, Sarapiquí y Venecia de San Carlos, entre otros, dificultan el manejo de la plaga. Sin embargo, el uso adecuado de las labores de control, permiten mantenerse con niveles muy aceptables de ataque.

El caso de la región de Turrialba (Turrialba, Jiménez y Paraíso) y el café veranero de Pérez Zeledón es diferente y supera ampliamente el ataque de las otras zonas. Esta condición se asocia con un ambiente mucho más favorable para el desarrollo y reproducción de la broca, bajo condición de alta temperatura, período seco poco marcado, floraciones múltiples, caída de café y dificultades para realizar una adecuada recolección. Además en el caso del veranero de Pérez Zeledón, su característica de maduración tardía favorece la reinfestación de nuevos frutos antes de que inicie la recolección.



RECOMENDACIONES GENERALES DE MANEJO

Control cultural

En esta línea recordamos la importancia de mantener un buen manejo del cafetal, tanto del ambiente como del tejido. Las prácticas como la regulación de sombra, poda del café, deshija y control de malezas, que regulan la

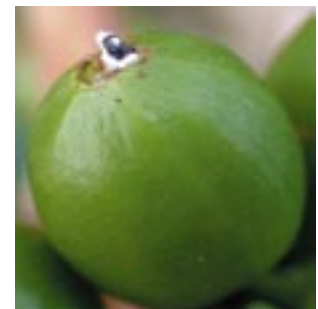
humedad, permiten la entrada de luz y facilitan las labores de cosecha y junta. Además el uso de una sola variedad en cada lote es importante para tratar de concentrar las floraciones y la época de recolección.

Registro de floraciones

La anotación de la fecha de cada floración y la estimación de la magnitud de la misma, permite programar las actividades de control según el comportamiento de la Broca en cada zona particular. Recordemos que dos meses después de la floración ya los frutos han sufrido ataques de Broca, por lo que se debe iniciar el monitoreo para definir la práctica a realizar según el ataque. En zonas cafetaleras ubicadas a 700 msnm, la Broca inicia la reproducción dentro de los frutos alrededor de 125 días después de la floración (DDF); a 1200 msnm se inicia la postura alrededor de 145 DDF y a 1700 msnm la Broca empieza a reproducirse alrededor de 175 DDF. Las prácticas de control con *Beauveria bassiana* entre otras, deben realizarse entre uno y dos meses antes de que la Broca perfore el pergamino, cause un daño y empiece la reproducción. Igualmente de ser necesario realizar alguna aplicación controlada con insecticida, es de suma importancia contar con el apoyo de la información de las floraciones para cada región.

Control manual

Es la suma de prácticas más importantes para el manejo de la Broca. Inicia con una excelente labor de recolección, evitando dejar frutos en la planta en donde se pueda establecer



y reproducir la plaga. Se incluye también la eliminación de todos los frutos de la planta por medio de una excelente repela y la junta de los frutos que hayan quedado en el suelo después de la recolección. Con estas prácticas se reduce al mínimo la población de brocas residuales de la cosecha y se inicia el siguiente período con ataques muy bajos que no causan pérdidas económicas. Si por algún motivo de manejo o de ambiente durante el desarrollo de la nueva cosecha se localizan focos más atacados, se debe recoger y eliminar los frutos verdes brocados para evitar mayores ataques.

Control etológico

Consiste en la colocación de trampas para capturar las brocas que sobreviven a la repela y la junta, por lo que es un complemento de esas prácticas. Se recomienda la instalación de 20 trampas/Ha en cafetales donde el ataque en la cosecha anterior fue superior al 2%. El mayor control de la trampa se logra con las primeras lluvias, que estimulan la salida de las brocas de frutos residuales de la cosecha anterior. Por este motivo las trampas deben estar colocadas antes del período de inicio de lluvias, que varía de una región a otra. Por ejemplo en zonas como Turrialba y Pérez Zeledón, las trampas deben colocarse inmediatamente finalizada la cosecha porque el periodo seco es poco marcado; mientras en zonas como el Valle Occidental la época recomendada para colocarlas es final de marzo. En general, para el mes de julio ya las capturas son muy bajas y se pueden recoger para usarlas el siguiente año. El mantenimiento de la trampa implica revisiones semanales o quincenales para recoger la broca capturada y lavar el dispositivo, con el fin de que su funcionamiento sea el adecuado.

Monitoreo

El monitoreo se debe realizar cada mes a partir de los 60 días después de la floración, con el fin de decidir qué medidas de control implementar según el ataque para evitar pérdidas económicas importantes. Con esta práctica se ubican los parches más atacados y la posición de la Broca en el fruto; esto junto con la información de fechas de floraciones indican las épocas más adecuadas para el control de la plaga.

**Para mayor información
consulte a los Técnicos
del ICAFE en las Oficinas
Regionales**

Control biológico

Incluye el uso del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* y la liberación de parasitoides, éstos últimos aún no disponibles para su aplicación comercial. El hongo infecta y controla las brocas cuando están volando y/o empezando a penetrar el fruto. La aplicación debe realizarse cuando hay buena humedad en el ambiente para lograr un control que normalmente se acerca al 30%. En zonas con floraciones concentradas se recomienda la aplicación alrededor de los 60-90 DDF y en zonas con floraciones múltiples es conveniente realizar al menos dos aplicaciones para tratar de cubrir la época de vuelo del insecto y la mayoría de la cosecha.

Control químico

Cuando las prácticas citadas anteriormente son bien aplicadas, el nivel de ataque en la nueva cosecha no amerita la aplicación de insecticida. El componente químico debe ser la última estrategia del manejo integrado y se debe aplicar cuando sea estrictamente necesario para evitar una pérdida económica importante.



Regional Los Santos coordina actividades técnicas

Ing. Agr. Adrián Gamboa Barboza
Regional Los Santos, ICAFE

En el mes de julio del 2007 se convocó a una reunión del sector cafetalero de la zona de Los Santos con funcionarios del Instituto del Café de Costa Rica, con el fin de analizar el tema de los principales problemas y necesidades del sector en la región en cuanto a Investigación y Transferencia de Tecnología. La actividad logró como producto la identificación de los principales problemas por atender, por lo cual se conformó una comisión del sector cafetalero de Los Santos y el ICAFE formada por técnicos y productores de la región, en su mayoría representantes de las empresas vinculadas con la actividad cafetalera de la zona de Los Santos. El vínculo formado entre el ICAFE y la comisión para dar apoyo al sector, ha logrado un mayor acercamiento entre los funcionarios de la institución y los técnicos de cooperativas y empresas privadas, mediante reuniones y giras de campo donde ha tratado de conciliar criterios técnicos y analizar la problemática de nuestra caficultura, para tratar de dar solución a los mismos.

Entre las giras realizadas se contó con el apoyo de Funcionarios del Centro de Investigaciones en Café (CICAFE). Se realizó un primer reconocimiento en varias localidades productoras a fin de que los técnicos de la región pudieran mostrar las principales sintomatologías de los problemas apuntados, a saber problemas de la raíz y algunas defoliaciones severas. En esta instancia se realizaron algunos muestreos de suelo, raíces y tejido vegetal para análisis en el laboratorio e interpretación de resultados en el CICAFE. Se realizaron entonces muestreos del sistema radical, foliar y de suelo en la mayoría de los casos para ser analizadas por el personal de encargado de la investigación en cada una de sus respectivas áreas (Nutrición Mineral, Fitopatología, Entomología). Además llevaron a cabo otros muestreos de raíces los cantones de Acosta, Aserrí, Corralillo, Desamparados, León



Cortés, Tarrazú y Dota, a fin de llevar a cabo la caracterización morfológica y molecular de nemátodos fitoparásitos *Pratylenchus spp.* y *Meloidogyne spp* presente en las plantaciones de café de la zona. Unido a esto más adelante se realizarán ensayos con la utilización de café injertado con patrón resistente a nematodos e injerto de variedades comerciales Caturra y Catuaí para estudiar el comportamiento bajo condiciones locales.

Por iniciativa de la comisión del sector cafetalero de Los Santos, el ICAFE se ha dado a la tarea elaborar material divulgativo diverso respecto a la importancia del control de la broca del café así como para la atención del problema de Ojo de Gallo. Se han venido desarrollando campañas radiales con recomendaciones técnicas para la zona, e inclusive se ha realizado divulgación técnica por medio del perifoneo en las principales localidades de la región. La distribución de hojas divulgativas y con recomendaciones técnicas muy específicas, ha venido a complementar la intensa campaña que se ha venido desarrollando en la región. Esto ya ha permitido dotar de mayor información técnica a los productores como apoyo a las recomendaciones para el manejo de las plantaciones.

Otro aspecto respecto al cual el ICAFE viene prestando colaboración, se refiere a la disponibilidad de la información contenida en el Sistema de Información Geográfica (SIG).

En el área de beneficiado se dio un curso corto para el sector, además se realizaron charlas y demostraciones de cataciones. Más adelante al final del año 2007 y en atención a una solicitud presentada por CoopeLlano Bonito y a poyada por MANA Los Santos, Municipalidad de León Cortés y CoopeTarrazú, expertos de CICAPE con apoyo de los técnicos de las empresas de la zona, se dieron ala tarea de realizar un estudio para evaluar los daños causados por la incidencia de Ojo de Gallo y estimar cantidad

de área afectada popr la enfermedad. Se realizaron entonces varias giras de campo abarcando las zonas afectadas en los cantones de Dota Tarrazú y León Cortés y León Cortes. Se establece una cuantificación de daño y una estimación de pérdida de cosecha, cuyos resultados se presentan ante el sector en el mes de diciembre.

Por lo tanto con este esfuerzo por parte de las entidades involucradas en la actividad cafetalera, la comisión de apoyo y el Instituto de Café de Costa Rica se pretende realizar un mejor manejo y canalización de la información del área de afluencia.

Icafe
Instituto del Café de Costa Rica

**SEÑOR PRODUCTOR DE CAFÉ
DE LOS SANTOS**



Aunque la broca ya se encuentra en nuestros cafetales, podemos lograr que el daño que causa sea mínimo, siempre y cuando realicemos buenas prácticas de manejo:

1. *Durante la cosecha, realice una buena recolección, sin dejar frutos maduros en la planta.*
2. *Al finalizar la cosecha, repela muy bien y junte todo el café que quedó en el suelo.*

Para más información, consulte a los técnicos en la oficina regional del Icafe.
Teléfonos 546-7714 ó 546-5453.



Figura 2. Material divulgatio para el manejo de la broca utilizado en la región de Los Santos

ICAFE, MAG E INTA UNEN ESFUERZOS POR PRODUCTORES DE CAFÉ

*Lic. Warner Villegas Ugalde
Promoción y Divulgación, ICAFE*

Fortalecer la Transferencia de Tecnología en café con esfuerzos de mayor capacitación y extensión en investigación es lo que pretenden el Instituto del Café de Costa Rica, ICAFE, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG y el Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología, INTA.

Con esta intención, funcionarios de las tres Instituciones realizaron un Seminario - Taller en que se estableció un programa de capacitación y actualización que estarán impartiendo expertos del ICAFE a los extensionistas del MAG que atienden las diferentes zonas cafetaleras del país.

Las principales prioridades de capacitación estuvieron centradas en temas como la caficultura sostenible y procesos de certificación, plagas y enfermedades del cafeto, conservación de suelos, manejo de plantaciones, desarrollo de pequeños beneficios de café y legislación vigente; panorama mundial de la actividad cafetalera y uso de subproductos del café.



Organizados en grupos, los participantes establecieron las prioridades temáticas en materia de capacitación de extensionistas, indicaron los temas generales de importancia para todo el colectivo y los temas particulares por región cafetalera del país.

A partir de mayo de 2008 se inicia el programa regional de capacitación de los extensionistas del MAG por parte del ICAFE, con apoyo de algunos especialistas del INTA. También se estableció algunas prioridades de capacitación por región que requieren los productores. Los participantes también conocieron los aspectos macro más relevantes que en el contexto mundial y nacional afecta a la actividad cafetalera.

El café en Costa Rica

Su cultivo es uno de los temas prioritarios del sector agropecuario costarricense, debido a sus aportes socio-económicos a escala local y nacional, así como al uso de considerables extensiones de tierra de ladera en seis provincias del país.

En su fase de producción primaria, la agro-cadena presenta una serie de características que atentan contra su sostenibilidad y competitividad como la incidencia de plagas y enfermedades (Broca, Ojo de Gallo y Roya, principalmente), degradación de los suelos, agotamiento de cafetales (plantaciones de más de 20 años), tendencia al aumento de costos de producción (costo de agroquímicos y mano de obra), cambio climático (efectos negativos por exceso de lluvias, principalmente).

Bajo este contexto, el éxito en la producción, requiere que los productores estén bien informados y capacitados para realizar las prácticas que permitan contrarrestar lo más posible los efectos negativos de las características citadas. Un importante punto de apoyo para la toma de decisiones por parte de productores de café en 40 cantones del país es el equipo técnico de extensionistas del Ministerio de Agricultura y Ganadería, quienes para desarrollar su rol en asistencia técnica, capacitación y desarrollo de proyectos de caficultura sostenible y competitiva, requieren contar con información actualizada sobre las buenas prácticas agrícolas recomendadas para el cultivo.

La actividad fue inaugurada por el Ing. Ronald Peters, Director Ejecutivo del ICAFE; el Director del INTA, Ing. Bernardo Mora; el Director de Extensión Agrícola del MAG, Ing. Nils Solórzano y coordinada por Ing. Jorge Ramírez, Gerente Técnico del ICAFE y Roberto Azofeifa, de Producción Sostenible del MAG.

El Taller fue realizado el 10 de abril de 2008 en el Centro de Investigaciones del Instituto del ICAFE, del Instituto del Café en San Pedro de Barva de Heredia, al que asistieron 54 extensionistas del MAG de todo el país, 6 técnicos de la Corporación COOCAFE y 13 funcionarios del ICAFE, de sus Oficinas Regionales y de investigación.



Instituto del Café de Costa Rica



Centro de Investigación en café

www.icafe.go.cr