



VIP

VALORISATION
& INNOVATION
en PARTENARIAT

N° 12 • Abril 2008

Editorial

Determinar el origen de un producto, ser capaz de autentificarlo, de rastrearlo, de controlar su calidad mediante análisis no destructivos, rápidos, asequibles y sin utilización de solventes, esto es lo que los investigadores del CIRAD desean realizar cuando desarrollan métodos de análisis basados en la espectroscopia de infrarrojo cercano.

Los ejemplos de proyectos expuestos en este boletín de información reflejan las múltiples posibilidades de utilización de este método: selección de especies forestales, torrefacción del café, calidad gustativa de las frutas, impacto de la fauna silvestre en el medio ambiente, propiedades químicas de la madera...

Para seguir mejorando esta técnica y explorar todas las posibles aplicaciones en el laboratorio y a escala industrial, con socios científicos y usuarios, el CIRAD es miembro de Helio-SPIR, una red para intercambiar y compartir material y conocimientos técnicos que se apoya en la comunidad científica de Agropolis. El próximo encuentro de la red internacional Helio-SPIR se celebrará a finales de agosto de 2008 en el CIRAD con el tema «Las contribuciones de la NIRS en la investigación y el desarrollo agronómicos».

Si están interesados por las posibilidades que ofrece esta tecnología bien experimentada y cuyas aplicaciones potenciales no dejan de crecer, les invitamos a unirse a nosotros con ocasión de este encuentro.

Véronique VISSAC-CHARLES

Oficina de transferencia
tecnológica del CIRAD

Encuentros Helio-SPIR en agosto de 2008

Creado en 2003, el club Helio-SPIR es un polo de competencias de dimensión internacional en el ámbito de la espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS). Tiene como vocación el fomento del uso de la técnica NIRS y está fuertemente imbricado en la comunidad científica de Agropolis, en el Languedoc-Rousillon. El CIRAD organizará los próximos encuentros Helio-SPIR en agosto de 2008 sobre las aportaciones de la NIRS en investigación y desarrollo agronómicos.

Para saber más: www.heliospir.free.fr

Contacto: guy.self@cirad.fr

Colmenas inteligentes

La empresa APISYSTEMS fue creada en colaboración con un equipo de investigación del CIRAD en el ámbito del tratamiento de las señales sonoras. Se dedica a la concepción de colmenas «inteligentes», equipadas con sensores sonoros que permiten detectar a distancia la presencia de predadores, abejas enfermas... De este modo, el apicultor puede tomar las decisiones necesarias en tiempo real. APISYSTEMS acaba de ser seleccionada por la incubadora de empresas Languedoc-Rousillon Incubation.

Contactos: jean.gerard@cirad.fr ; christophe.collet@cirad.fr

Una nueva variedad de sorgo en Nicaragua

Blanco Tortillero, variedad mejorada de sorgo de grano blanco para los pequeños productores de las zonas secas, acaba de inscribirse en el catálogo oficial de variedades de Nicaragua. Es la primera variedad de sorgo procedente de un proceso de selección participativa en América Central conducido por el CIRAD, el Centro Internacional de Agricultura Tropical, la ONG CIPRES, la cooperativa agrícola COSENUP y grupos locales de agricultores. Blanco Tortillero es precoz, rústico, productivo, se integra bien en los sistemas de cultivo existentes y presenta una excelente calidad de grano para la elaboración de tortillas.

Contacto: gilles.trouche@cirad.fr

Calidad de las maderas de toneles

El CIRAD y Ondalys, una empresa de quimiometría procedente de la incubadora de empresas del CEMAGREF (centro de investigaciones para ingeniería agroambiental), asociados al CEMAGREF y al *Institut national de la recherche agronomique*, estudian la composición de fenoles en las maderas de roble empleadas para elaborar toneles de vino y virutas, y su influencia en la calidad gustativa del vino. El estudio actual permite prever la puesta en línea de sensores ópticos de infrarrojo cercano para la selección de maderas de calidad en el aserradero, pero también para el control del nivel de calentamiento de los subproductos antes de su transformación en virutas.

Contacto: gilles.chaix@cirad.fr

Diagnóstico de las enfermedades del banano

El CIRAD organizó recientemente en Guadalupe una formación para el diagnóstico de las Sigatokas y enfermedades virales en banano destinada a los técnicos de los servicios de protección vegetal de Cuba, Surinam e islas anglófonas del Caribe. El taller se centró en la puesta en la práctica de las técnicas de diagnóstico para que los participantes las apliquen en sus respectivas instituciones. Se proyectó la creación de un servicio de diagnóstico colaborativo entre varias islas del Caribe.

Contactos: catherine.abadie@cirad.fr ; pierre-yves.teycheney@cirad.fr

especial > **NIRS y control de calidad**

Ciencia

► CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DE LA MADERA

El contenido de lignina y celulosa en la madera, dos de sus principales componentes y cuyas proporciones son determinantes para su transformación en carbón o en papel, confieren a este material una innegable importancia económica.

El CIRAD intenta caracterizar los determinantes genéticos y ambientales de las características químicas de la madera, especialmente la lignina y la celulosa, para poder seleccionar eficazmente los mejores árboles en las poblaciones de mejoramiento de eucalipto. Si los análisis químicos clásicos de la madera son largos y costosos, la espectrometría de infrarrojo cercano (NIRS) aplicada a la madera

evaluar las características químicas de un gran número de muestras en poco tiempo

permite evaluar las características químicas de un gran número de muestras en poco tiempo y hace posible los análisis genéticos en las poblaciones estudiadas.

Estos estudios se realizan en eucaliptos con los industriales madereros de Brasil para aplicaciones siderúrgicas, y en Indonesia y el Congo para la industria papelera. ■

► ¿Le interesa la industria maderera?

CONTACTO CIENTÍFICO: gilles.chaix@cirad.fr

CONTACTO COMERCIAL: jean-michel.sers@cirad.fr

► CUALIDADES BIOQUÍMICAS DE LAS NUECES DE COCO

La medida del contenido de azúcar y de materia grasa de las nueces de coco es importante para estudiar los fenómenos de maduración de los frutos. Sin embargo, la evaluación de las cualidades bioquímicas y nutricionales de los frutos debe tener en cuenta las variaciones derivadas de las variedades, temporadas, suelos... lo que rápidamente provoca un alto número de muestras.

El CIRAD y el centro de investigaciones agronómicas de Vanuatu estudiaron la calidad de los frutos de una variedad de cocotero durante 3 años. Para el análisis de las 385 muestras de pulpa de nuez de coco con los métodos clásicos se habrían necesitado 109 litros de solventes orgánicos y se habrían tardado 40 semanas. El uso conjunto de un extractor automático de materia grasa y de la NIRS redujo el uso de solventes a 9 litros y la duración del estudio a 10 semanas. De este modo, la NIRS permitió disminuir el costo global de los análisis y las cantidades de solventes contaminantes para el medio ambiente. ■

disminuir el costo global de los análisis y las cantidades de solventes contaminantes para el medio ambiente

► ¿Le interesa este tipo de análisis?

CONTACTO CIENTÍFICO: alexia.prades@cirad.fr

CONTACTO COMERCIAL: sloan.saletes@cirad.fr

► SEGUIMIENTO DE FAUNA SILVESTRE Y DE GANADERÍA EXTENSIVA

Para estudiar los hábitos alimentarios, los desplazamientos o los impactos en la flora de la fauna silvestre y las ganaderías extensivas, hay que poder caracterizar la evolución espacial y temporal de los recursos alimenticios de los animales. Dichos recursos pueden evaluarse directamente, mediante análisis de vegetales, o indirectamente a través de los residuos de los animales. En ambos casos, la NIRS permite efectuar, con un costo muy bajo, la gran cantidad de análisis que requiere este seguimiento.

Gracias a su capacidad de producción de análisis químicos de referencia, el CIRAD desarrolla bases de datos espectrales adaptables a numerosas situaciones para el estudio del medio ambiente y la biodiversidad. Así,

bases de datos espectrales adaptables a numerosas situaciones para el estudio del medio ambiente

ha participado en el seguimiento de las poblaciones de ciervo Rusa en Nueva Caledonia, el manejo de ganaderías de impalas en Zimbabue, el estudio de la movilidad de manadas de búfalos en Burkina Faso... y

incluso en el estudio del régimen alimentario de los muflones en Francia! ■

► ¿Le interesan nuestros proyectos?

CONTACTO CIENTÍFICO: denis.bastianelli@cirad.fr



© D. Snoeck, F. Davrieux, Cirad

Torrefacción del café arabica en Burundi.

Espectros en el infrarrojo cercano de cafés verdes.

Mercado

► DETERMINAR EL CONTENIDO DE AGUA DEL CAFÉ TOSTADO

Para los industriales del café, la torrefacción es una etapa clave; su dominio y reproducibilidad sirven para satisfacer las expectativas de los consumidores y la normativa vigente. Se controlan las características organolépticas y fisicoquímicas del café, especialmente el contenido de agua que debe estar por debajo del 5%, a fin de garantizar un pilotaje rápido y preciso del equipo industrial.

Para caracterizar de manera no destructiva la calidad de cafés verdes y tostados, el CIRAD utiliza la NIRS y lleva más de diez años desarrollando bases de datos espec-

caracterizar de manera no destructiva la calidad de cafés verdes y tostados

trales. En 2006, a petición de la sociedad Kraft Foods (Hérault, Francia), el CIRAD

puso a punto un método de control de los lotes de café a la salida del cilindro torrefactor mediante un espectrómetro de infrarrojo cercano probado en condiciones industriales. Este estudio, premiado por el Ministerio de Agricultura, ha permitido definir las inversiones de material necesarias. ■

► ¿La torrefacción del café le interesa?

CONTACTO CIENTÍFICO: fabrice.davrieux@cirad.fr

CONTACTO COMERCIAL: sloan.saletes@cirad.fr

► CERTIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS MANGOS

La calidad de los frutos tropicales comercializados en el mercado europeo es muy variable. Los distribuidores suelen enfrentarse a lotes de fruta con distintas fases de madurez, lo que recarga las operaciones logísticas y hace que, a veces, los frutos carezcan de sabor.

Para mejorar la homogeneidad de la calidad en los circuitos de frutas tropicales, el CIRAD trabaja en la

Tecnología

► VALORIZACIÓN DE LOS ACEITES ESENCIALES DE *RAVENSARA AROMATICA*

Ravensara aromatica es una especie forestal endémica de Madagascar que los pequeños productores explotan por el aceite esencial que se extrae de las hojas para su uso en cosmética. Sin embargo, esta especie engloba varios tipos químicos y algunos árboles producen un aceite tóxico. Los productores de aceites esenciales de *Ravensara aromatica* deben afrontar regularmente el rechazo de sus productos por los recolectores nacionales, lo que conlleva una importante pérdida de ingresos tras la labor de extracción.

identificar los árboles
indeseables limitando los
análisis químicos

Para controlar en origen la calidad del aceite, el CIRAD y el FOFIFA, centro malgache de investigación agronómica, intentan identificar los árboles indeseables limitando los análisis químicos. Proceden a evaluar las posibilidades de la NIRS para detectar los tipos químicos en hojas secas, basándose en los datos de una muestra de árboles, que también se analiza de forma clásica. Las aplicaciones de este estudio permitirán ayudar a los productores para que seleccionen en sus tierras los árboles que deban cosecharse. ■

► ¿Le interesan estos aceites esenciales?

CONTACTO CIENTÍFICO: gilles.chaix@cirad.fr

CONTACTO COMERCIAL: jean-michel.sers@cirad.fr



predicción de la calidad gustativa de las frutas. En algunas frutas como el mango, que siguen madurando luego de la recolección, es posible predecir esta calidad a partir de su composición (azúcar, acidez, materia seca...) en la cosecha y seleccionar los lotes de fruta que desarrollarán un buen sabor. El NIRS permite medir estas características en frutos verdes, sin destruirlos. Junto a un importador de mangos del mercado Rungis, el CIRAD intenta establecer un sistema de certificación de la calidad de los mangos para los consumidores que aprecian los sabores exóticos. ■

establecer un sistema
de certificación de la calidad
para los consumidores

► ¿Le interesa predecir la calidad de la fruta?

CONTACTO CIENTÍFICO: guy.self@cirad.fr

CONTACTO COMERCIAL: christian.didier@cirad.fr

► UNA MÁQUINA DE CLASIFICACIÓN MECÁNICA DE LAS MADERAS

La normativa europea obliga a los aserraderos a clasificar las maderas destinadas a la construcción según sus características mecánicas (norma EN 14081-1). La clasificación visual es costosa en mano de obra y se subestima sistemáticamente el desempeño mecánico de las maderas. Existe maquinaria de clasificación mecánica en el mercado, pero está adaptada a grandes unidades de aserrado y supone una inversión costosa.

El CIRAD ha desarrollado, en asociación con la Cámara de Comercio de Lozère y la asociación interprofesional Arfoibois, una máquina de clasificación automatizada a partir del sistema CIRAD de medida de vibraciones «BING». Las pruebas de certificación se realizaron con el instituto tecnológico del sector maderero FCBA en abeto rojo y abeto de Douglas. La máquina permite obtener rápidamente las propiedades de resistencia mecánica de una pieza de madera. Está adaptada a las necesidades de las unidades de aserrado pequeñas y medianas. ■

la máquina está adaptada
a las necesidades de las
unidades de aserrado
pequeñas y medianas

► ¿Desea clasificar madera de construcción?

CONTACTO CIENTÍFICO: loic.brancheriau@cirad.fr

CONTACTO COMERCIAL: philippe.ourcival@cirad.fr

► RECICLAJE DE MADERAS DE CONSTRUCCIÓN

Los productos para la conservación de la madera prolongan la duración, al tiempo que protegen contra insectos, pudriciones y agresiones climáticas... Pero para reciclar la madera de construcción tratada (carbón, quema...), previamente hay que identificar los productos empleados, ya que pueden ser más o menos nocivos para el medio ambiente. Esto requiere análisis químicos largos y costosos.

El CIRAD y el laboratorio de investigación aplicada sobre madera y productos derivados Sylvadour (Mont de Marsan, Francia), con el apoyo del Consejo General de las Landas, demostraron que es posible detectar con NIRS las moléculas utilizadas y el nivel de tratamiento en el pino rodeno. Estos resultados permiten prever el futuro interés de la técnica NIRS en empresas de reciclaje, pero antes habrá que ampliarlos a las principales especies de madera utilizadas en la construcción. ■

detectar las moléculas
utilizadas y el nivel
de tratamiento en
el pino rodeno

► ¿Desea reciclar madera?

CONTACTO CIENTÍFICO: gilles.chaix@cirad.fr

CONTACTO COMERCIAL: jean-michel.sers@cirad.fr

► CALIDAD DE LOS LOTES DE DÁTILES

Los compuestos de aroma son unos interesantes marcadores de la calidad de la fruta. Para analizarlos, la nariz electrónica, conjunto de sensores a base de óxidos metálicos que simulan el comportamiento del olfato humano, es una herramienta complementaria de la técnica NIRS. Los datos obtenidos generan rápidamente un verdadero sello de identidad olfativa de los frutos.

El CIRAD explora esta técnica de alto rendimiento para caracterizar variedades y orígenes, gracias a un equipo que acopla sensores y espectrometría de masas. Recientemente, y para valorizar la producción de un oasis, el CIRAD y el centro marroquí de investigación agronómica diferenciaron los aromas, especialmente sutiles, de nueve variedades de dátiles con distinto valor comercial. Esta técnica se aplica para fraudes, adulteraciones, contaminantes... Existen versiones de narices electrónicas móviles con dimensiones reducidas que sólo incluyen los sensores específicos para la aplicación deseada. ■

caracterizar variedades
y orígenes, gracias a un
equipo que acopla sensores y
espectrometría de masas

► ¿Le interesa la detección de aromas?

CONTACTO CIENTÍFICO: marc.lebrun@cirad.fr

CONTACTO COMERCIAL: christian.didier@cirad.fr

Bourbon pointu

Los caficultores de La Reunión acaban de agruparse en la cooperativa «Bourbon pointu». Desde 2002 colaboran con el CIRAD para desarrollar un circuito económico de café premium en La Reunión.

Entrevista al Sr. Josian Corr , administrador de la cooperativa Bourbon pointu



© Bourbon pointu

¿Cuál es la actividad de la cooperativa Bourbon pointu?

Los caficultores han reactivado el cultivo del café Bourbon pointu, un café típico de La Reunión, frutal, sin amargor y con un contenido muy bajo en cafeína. Actualmente, producimos 2 toneladas de café verde al año. La cooperativa cosecha los frutos en su justa madurez en los cafetales, realiza las transformaciones postcosecha y comercializa los lotes de café que reflejen las características cualitativas de su terruño de origen. El 60% de la producción se vende localmente y el 40% se exporta a Asia, Europa y EE. UU., sin poder satisfacer la demanda. Se están ampliando las plantaciones.

¿Cómo empezaron a colaborar con el CIRAD?

Al desaparecer el cultivo del geranio en la isla, la Región de La Reunión solicitó los servicios del CIRAD para reactivar la caficultura en un nicho de alta valorización. Frédéric Descroix, investigador del CIRAD, inició un programa experimental en 2002, basándose en una red de caficultores de toda la isla. Dichos caficultores participaron en el desarrollo de las prácticas de cultivo y de los procesos de transformación más adaptados. El éxito de los primeros resultados nos impulsó a continuar y a agruparnos.

Bourbon pointu en resumen

Nacionalidad: francesa
Estatuto: Sociedad Cooperativa Agrícola
Fecha de creación: 2007
Socios: 30
Volumen de negocio en 2006: 50 000 euros
Sector: café premium

¿Cómo seleccionaron este material vegetal elite?

El café se cultivaba en La Reunión en el siglo XVIII y todavía puede encontrarse en los huertos criollos. Buscamos, pues, aquellos cafetos que presentasen la morfología específica del Bourbon pointu. Elegimos sólo los frutos con una tasa de cafeína inferior al 0.7%. La progenie de esas plantas madre se sembró dentro de la red para evaluar su desempeño cuantitativo y cualitativo. Se seleccionaron las líneas de mayor desempeño y se trazó el mapa de los mejores terruños.

¿Efectúan también el control de calidad de los granos de café?

Supervisamos la calidad a lo largo de toda la cadena de transformación: calidad de cerezas, determinación del contenido de glúcidos, materias grasas, cafeína, etc. de los granos mediante espectrometría de infrarrojo cercano (NIRS) y, mediante un panel de catación, las características sensoriales; y esto se hace con todos los lotes que entran en la fábrica. Estos controles son indispensables para clasificar el café en categorías comerciales premium y proponer grandes añadas, como con el vino, a los compradores de cafés especiales.

¿Qué resultados destacaría de su colaboración con el CIRAD?

El aspecto más significativo es la clasificación de nuestro café por la asociación japonesa de cafés especiales entre los mejores del mundo ("premier cru" mundial en 2006), cuando aún estaba en fase experimental. También hemos formado un panel de catación de La Reunión que ya cuenta con el reconocimiento de la gran distribución europea.

¿Tienen nuevos proyectos en perspectiva con el CIRAD?

Esto sólo es el principio. El circuito se está implantando y necesitamos respaldo organizativo y técnico para pasar de 2 a 6 toneladas de café "grand cru"... Vamos a desarrollar un sensor de medición de madurez de las cerezas de café, estudiar el papel de los compuestos bioquímicos del café verde en la formación de los aromas, promover una denominación de origen protegida...

CONTACTOS: cooperative@cafe-reunion.com
frederic.descroix@cirad.fr

Camerún

En Camerún, el CIRAD desarrolla investigaciones centradas principalmente en la intensificación ecológica. Concentra sus acciones de cooperación en las dinámicas campesinas de producción y en las nuevas exigencias de los mercados de consumo, en términos de calidad y diversificación de los productos: cacao, algodón, palma aceitera, bananos, plátanos, frutales, acuicultura y horticultura... El CIRAD participa también en la reflexión política sobre el desarrollo y apoya al sector privado.



EL CIRAD en Camerún

Cuenta con una directora regional y 20 empleados destinados en el *Institut des recherches agricoles pour le développement* (IRAD), en el *Pôle régional de recherche appliquée au développement des savanes d'Afrique centrale* (PRASAC), en el *Centre africain de recherche sur bananiers et plantains* (CARBAP) y en el *Centre international de recherche sur les forêts* (CIFOR).

El CIRAD desarrolla métodos de investigación en asociación con los usuarios de la investigación: – en el norte del país, colabora estrechamente con el *Pôle régional de recherche appliquée au développement des savanes d'Afrique centrale*, especialmente mediante el proyecto de apoyo a la investigación regional para el desarrollo de las sabanas de África Central (ARDESAC); – en el sur del país, el CIRAD constituye el polo de asociación de competencias «Grand Sud Cameroun» junto con el IRAD y las universidades de Dschang y Yaoundé I, sobre el manejo integrado de las agriculturas familiares en los ecosistemas agroforestales húmedos. El polo alberga un proyecto de refuerzo de la colaboración para la investigación agronómica en Camerún (REPARAC).

Cada año, el CIRAD acoge a una treintena de practicantes cameruneses y franceses. Asimismo, participa en formaciones colectivas sobre la investigación-acción en asociación, los recursos de tierras y el tratamiento estadístico de los datos...

Principales ámbitos de intervención

- Apoyo a los circuitos agroindustriales de exportación: cacao, algodón, palma aceitera, banano
- Desarrollo local y seguridad alimentaria: asesoría para el manejo de explotaciones familiares, investigación-acción en asociación
- Manejo sostenible de los recursos naturales: bosques de la cuenca del Congo, agroforestería en la zona cacaotera, fertilidad en la zona algodona...
- Alimentación de las ciudades: suministro de productos hortícolas, comercialización de los productos, manejo de residuos

CONTACTO: sylvie.lewicki_dhainaut@cirad.fr

Para recibir gratuitamente CIRAD-VIP por correo electrónico, suscríbese en vip-cirad@cirad.fr