



Organización Internacional del Café
Organização Internacional do Café
Organisation Internationale du Café

ED 1967/05

17 agosto 2005
Original: inglés

C

Posibles usos alternativos de los residuos y subproductos del café

El Director Ejecutivo saluda atentamente a los Miembros y, para su información, adjunta el texto de un documento acerca de posibles usos alternativos de los residuos y subproductos del café que fue preparado por el equipo que está volviendo a formular el proyecto titulado “Utilización de los subproductos del café y usos alternativos del café de calidad inferior”. La reseña del proyecto fue presentada por Costa Rica (documento WP-Board No. 942/03) y aprobada en principio por el Consejo en septiembre de 2003. Está siendo coordinada ahora la elaboración de un proyecto amplio con el Centro Internacional para la Ciencia y la Alta Tecnología – Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ICS-UNIDO).

Posibles usos alternativos de los residuos y subproductos del café

Rajkumar Rathinavelu y Giorgio Graziosi

ICS-UNIDO, Science Park, Padriciano, Trieste, Italia; Departamento de Biología de la Universidad de Trieste (Italia)

En los países productores de café, los residuos y sub-productos del café constituyen una fuente de grave contaminación y problemas ambientales. Por ese motivo, desde mediados del siglo pasado se ha tratado de inventar métodos de utilizarlos como materia prima para la producción de **piensos, bebidas, vinagre, biogás, cafeína, pectina, enzimas pécticos, proteína, y abono**. El uso de la pulpa de café fresca o procesada ha sido tema de muchos estudios en los que, en general, se llega a la conclusión de que los residuos y sub-productos del café pueden usarse de varias maneras, algunas de las cuales se resumen en este trabajo.

La eficiencia “sin par” de la reducción de residuos es resultado de unas ideas y una estrategia de manejo

La pulpa:

La pulpa del café es un material de desecho que procede de la industria del café. En las publicaciones citadas se llega a la conclusión de que la pulpa del café puede reemplazar hasta un 20% de los concentrados comerciales en la alimentación del ganado lechero, sin efectos perjudiciales y con un ahorro del 30%. Los resultados generales de los estudios de alimentación realizados con cerdos indicaron que el grano de cereales puede ser sustituido por pulpa deshidratada de café en hasta un 16% de la ración total, sin ningún efecto perjudicial con respecto al aumento de peso o a la conversión del pienso. Eso significa que al final del período establecido, cada cerdo criado ha dejado cerca de 50 kg de grano de cereales disponible para consumo humano u otros usos alternativos.

Además de hacerse con cerdos, los experimentos de alimentación con pulpa de café se hicieron con peces, pollos, corderos y conejos. En esos experimentos de alimentación se determinó el aumento diario del peso corporal y se midieron la toma diaria de materia seca y la eficiencia de conversión de la alimentación. En los cerdos alimentados con raciones que contenían hasta un 15% de pulpa de café ensilada con un 5% de melaza se observó un aumento de peso igual o mejor que en los alimentados con concentrados comerciales.

El ensilaje de la pulpa de café es una alternativa válida a la de manipular y almacenar las enormes cantidades de pulpa de café que se producen en las fábricas de todo el mundo que procesan el fruto del café. La inclusión de ensilaje de pulpa de café en el régimen alimenticio de algunos animales de granja podría contribuir a reducir los costos de producción de leche y carne, especialmente en los países en desarrollo.

Biogás procedente del agua residual del café:

Otra fuente potencial de producción de biogás es el agua drenada del extracto de la cereza del café. El extracto de la cereza que ha sido recogida y mantenida varias horas en un saco o que se ha dejado suelta y puesta a secar será un hervidero de microorganismos de todo género que funcionan en los pegajosos jugos de fruta que se liberan. La adecuada fermentación y otros procedimientos reducen el pH, y el proceso ulterior de neutralización da lugar a que surja espuma CO₂ [principalmente sales de acetato y un aumento del pH de 3,8

a 6,1], formada de tal manera que hará que salgan a la superficie más sólidos, principalmente taninos y polifénicos de color oscuro. La evolución del CO₂ llegado a este punto hace posible la producción posterior de un biogás de metano altamente enriquecido que tiene únicamente la mitad del nivel habitual de CO₂ inerte. La clara solución de acetato puede pasarse entonces por un digestor UASB para hacer biogás, o se puede verter gota a gota sobre un lienzo tirante, como en el proceso aeróbico de "Fungal Gulp" (trago fungal?), para hacer **proteína monocelular** para pienso animal. La mejor manera de usar el biogás que se produce es haciendo funcionar con él un motor para generar electricidad, y todo el calor residual de grado más bajo proveniente de la refrigeración y el escape puede todavía usarse para secar café.

Sólidos de la pulpa de café para ensilaje:

La pulpa del café es realmente una sustancia muy versátil, pero el hecho de que contenga cafeína se vio hasta ahora como un factor negativo que la hacía inutilizable como pienso animal. Con un leve drenaje de la pulpa, inoculación con aditivos comerciales de ensilaje y envase en forros de plástico dentro de contenedores de reciclaje, o en contenedores de carga flexible de una tonelada, puede conseguirse en 3-4 meses un pienso excelente, adecuado para forraje de ganado, que puede traer ingresos suplementarios fuera de temporada.

Setas:

En contraste con las operaciones en mayor escala que se necesitan para el tratamiento de las aguas residuales y para hacer el ensilaje, la pulpa de café puede ser manejada en menor escala con facilidad, como tarea de la familia. La pulpa fermentada y secada parcialmente puede ser usada como sustrato para el cultivo de setas exóticas. De interés especial es la mezcla de cáscara y pulpa semi seca para el cultivo rápido, en unas cuantas semanas, de Shiitake, Linchi y otras setas que habitualmente tardan muchos meses en crecer en leños de roble. Más rápida aún es la producción de *pleurotus* o setas ostra que habitualmente crecen en árboles podridos en los matorrales. En zonas en que las setas son bocado delicado y apreciado, los caficultores en pequeña escala pueden conseguir ingresos importantes en los mercados locales.

Cáscara de café como combustible:

La cáscara del café es prácticamente pura lignocelulosa y no tiene ningún valor como fertilizante. Se quema habitualmente en hornos toscos para secar el café en pergamino. Si la mayor parte del pergamino se seca parcialmente al sol por motivos de calidad, es aún posible tener un excedente de combustible después de una operación de acabado del secado incluso con los toscos secadores de aire caliente de un paso de hoy en día. Puede quemarse la cáscara en un generador de gas pobre y después accionar un motor sobre ese gas pobre para producir electricidad. Al igual que con el biogás, el calor residual procedente del generador de gas y del motor puede usarse para calentar una corriente de aire limpio, y eso puede todavía usarse para secar aún más café.

Sólidos de la pulpa de café como estiércol:

Los sólidos de la pulpa del café contienen solamente una quinta parte de los nutrientes que se sacan del suelo con la exportación del grano verde. Sin embargo, son una buena fuente de humus y de suelo de carbono orgánico. Si se da la vuelta a la pulpa del café cada pocos días y se pone en un montón que se conserva durante unos cuantos años, que es la forma habitual de hacer el estiércol, se convertirá en abono en tres semanas con una quinta parte

del volumen original y como un material firme que huele a tierra y no atrae moscas. Si se deja madurar durante tres meses cubierto, se reducirá más hasta convertirse en un abono muy agradable de tierra seca que es un buen factor de mejora y enmienda del suelo.

Es entonces, al empezar a calentarse el montón por segunda vez, después del primer volteo, cuando ocurre el colapso de la estructura y hay una liberación masiva de líquido negro y pegajoso que contiene la mayoría de los nutrientes y es el auténtico material fertilizante. No debiera permitirse que ese líquido se vaya, sino que, para conseguir una fuente adicional de ingresos, debiera recogerse y venderse como un factor de nutrición vegetal orgánico de alto valor y disuasivo de plagas.

Bebidas alcohólicas y refrescantes:

Es muy poco lo que se descubrió sobre el uso de la pulpa de la cereza del café para la elaboración de bebidas alcohólicas o refrescantes. En este caso la cafeína no supondría un problema, ya que se añade con frecuencia a las bebidas refrescantes y hay licores fuertes conocidos a base de café (Kahlua en México, Caffè Borghetti en Italia).

Mucílago de café:

De los residuos industriales del café pueden obtenerse, en distintos estados de pureza, los siguientes tipos de sustancias:

- **Pectinas sin refinar:** Esas pectinas pueden estar en forma de gel soluble termorreversible o en forma de eslabón en cruz no reversible, que tienen un sabor de boca distinto.
- **Azúcares naturales del fruto del café,** procedentes principalmente del agua del despulpe reciclada: Son en su mayor parte monosacáridos, glucosa, galactosa, ramnosa y arabinosa, con un sabor distinto, que recuerda al de las ciruelas, y podrían comercializarse como una novedad para el connoisseur de café más refinado.
- **Compuestos antioxidantes y flavonoides:** Estos son principalmente los compuestos de antocianina de color del fruto, pero también contienen todos los demás polifenólicos, tales como los ácidos clorogénicos y, por supuesto, cafeína. Esas sustancias pueden combinarse de varias maneras para hacer una serie de aditivos de los alimentos que pueden tener interés para la industria del 'alimento saludable'.
- **Pro antocianinas incoloras:** podrían usarse como recurso básico para la fabricación de otros alimentos o quizá para la síntesis más sofisticada de otras sustancias químicas.

Aspectos relativos a la salud:

Los subproductos del café tienen muchas propiedades medicinales. Se enumeran a continuación algunas de ellas:

- **Fibra soluble dietética:** La aterosclerosis surge cuando se cargan las arterias con depósitos de colesterol (esto es, lipoproteínas de baja densidad). De suma importancia a ese respecto son las arterias coronarias y el peligro de un ataque cardíaco. Las pectinas del café también elevan el nivel de las lipoproteínas de alta densidad, que son las beneficiosas. Es bien sabido que las pectinas encierran los ácidos de la bilis (de donde

proceden esos colesteroles) y los llevan a través del intestino delgado hasta el intestino grueso o el colon, donde algunos de ellos se convierte en alimento para las bacterias, que a su vez protegen contra el cáncer de colon.

- **Propiedades de intercambio de cationes:** Las pectinas, en forma de oligosacáridos galacturónicos, son un poco como resinas de intercambio de iones. Son capaces de formar complejos con calcio puro, hierro y otros iones de carácter divalente en la dieta y llevarlos fuera del cuerpo, reduciendo considerablemente el nivel de esos importantes elementos nutritivos.
- **Antioxidantes:** El mucílago del café, pero más en especial la pulpa, no es todo pectinas o protopectinas. Contiene también una serie de azúcares eslabonados y las sustancias químicas polifenólicas, antocianinas, proantocianinas, y cianuros, bioflavonoides y taninos, además, por supuesto, de cafeína y ácidos clorogénicos. Cabe señalar, por supuesto, que la mayoría de esos beneficios se obtienen también comiendo mucha fruta fresca. "Una manzana al día...", en especial si es de las que tienen piel roja, proporcionará muchas de esas sustancias químicas.
- **La cafeína está perdiendo la mala imagen que tenía:** La cafeína y muy en especial esos ácidos clorogénicos son muy buenos antioxidantes. Noticia corta: "Una taza de café es equivalente a tres naranjas".

Sustituto de la grasa: Una técnica bien establecida consiste en el uso de emulsiones de pectina para reemplazar las emulsiones de grasa para cocinar y en la fabricación de aliños de ensalada y mayonesa. Se adjunta un documento corto sobre una formulación patentada como indicación de los usos de este material.

El objetivo general de este documento es el de sugerir que la obtención y utilización de productos de café con valor añadido es la única manera de conseguir sostenibilidad y una imagen positiva del café.