

SUB-PRODUCTOS DEL CAFE

HERNAN CALLE VELEZ

Jefe de la Sección de Química Industrial, CENICAFE,
hasta el año de 1971

DEDICATORIA

Distinguidos asistentes: esta modesta conferencia, la dicto como testimonio de gratitud al doctor Gabriel Cadena, y a todos los compañeros que con su ayuda generosa hicieron grato mi trabajo en Cenicafé.

NUEVOS ASPECTOS ENERGETICOS DE LOS DESPERDICIOS DE LA ZONA CAFETERA

Un informe de la Agencia de Protección Ambiental de los EE. UU., que apareció en El Tiempo el domingo 23 de octubre, asegura que la humanidad sufrirá grandes cambios climáticos y marítimos, por causa del efecto de invernadero que producen varios gases, principalmente el anhídrido carbónico y el metano.

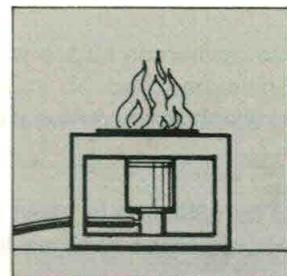
Es dudoso que la civilización se apague, como si le hubieran prohibido fumar, porque se resistirán los enormes intereses carboneros y petroleros. Pero es indudable que rígidas disposiciones gubernamentales obligarán a tomar medidas muy saludables para obligar a los automóviles y a las fábricas a desarrollar descontaminantes.

Simultáneamente, se incrementará notablemente el estudio para aprovechar nuevas energías no contaminantes, como la energía hidroeléctrica, las baterías cargadas con células solares y con el viento, el calor y la electricidad que producen ciertos microbios y peces. La energía atómica se presentará como inocua para la capa de ozono, pero con otra clase de contaminación más peligrosa que la del CO_2 . Y qué haremos para controlar los volcanes; pero en sus cercanías podremos obtener energía geotérmica no contaminante.

En esta conferencia, me referiré a ensayos e iniciativas para obtener energía de la biomasa de la región cafetera de Caldas.

La biomasa cafetera

Podemos considerar como susceptibles de manipulaciones químicas y bioquímicas una enorme y variada cantidad de materiales agrícolas y animales, que crecen y se destruyen cíclicamente, y otros productos colaterales a la diversificación cafetera.



Café, cacao, plátano, naranjas, guayabas, piñas, maracuyá, papayas, mangos, bananos, tomates, caña, pastos, crotalarias, matarratones, añil, retama, amor seco, leguminosas de cobertura, balú, fríjoles, higuera, malezas etc.

Las primeras operaciones para utilizar estos materiales consisten en su reunión, secado y reducción a partículas pequeñas.

Instalación para obtener agua caliente con pulpa de café y pastos

En junio de 1970, en colaboración con el doctor Francisco García, se hizo en Cenicafe un chiquero rectangular, con guadua redonda; el fondo inclinado y en forma de parrilla para permitir el escurrimiento y la ventilación del material. En el centro del chiquero, se colocó sobre un parapeto una caneca de 55 galones, pintada de negro, provista de entrada y salida del agua. El chiquero se llenó con una mezcla de 50 partes de pasto cortado menudo, y pulpa de café escurrida, del día anterior, hasta que la caneca quedó completamente cubierta y a unos 80 centímetros de profundidad. Diariamente, a las 9 a.m. y a las 3 p.m. se tomaba la temperatura de la masa a diversas profundidades, y la temperatura de 25 litros de agua extraídos de la caneca.

Por la brevedad del tiempo, se resumen los resultados.

Tiempo de observaciones: 2 meses

Cantidad de material: 300 kilos de pulpa y pasto calientan 95 litros diarios de agua hasta 46 °C, en promedio.

La temperatura varía: Con la temperatura ambiente; con la frecuencia con que se renueva el material; con la humedad y calidad de éste.

Recomendaciones

Por los resultados anteriores, se podría recomendar una estructura, en la cual se podrían obtener mayores temperaturas, incorporando al sistema uno o varios calentadores solares, construcción de adobe y materiales de aislamiento térmico, por ejemplo el icopor.

Otros autores, como Miehle, encuentran que la mayor temperatura se produce a 185 centímetros de profundi-

dad de la pila. La construcción debe tener por consiguiente 2,80 metros de altura, y la amplitud dependerá del tamaño y número de las canecas, que deberán quedar rodeadas lateralmente por 1,50 de material (pulpa pasto).

La construcción, de forma convencional, con zarpa, paredes de adobe hueco y vigas de amarre, calculadas para resistir el peso del material. El techo en lámina de zinc con pintura negro mate; su costo se justifica porque su mayor objetivo sería la descomposición rápida del material para abono.

Para calentar cada caneca se requieren unos 400 kilos de material. Retirando cada semana el material frío, lo cual se hace quitando guaduas del fondo del chiquero, y agregando pulpa fresca que se cubre con costales, hojas de plátano o plástico. Estos cambios los indicará un termómetro colocado a diversas profundidades.

Para estimular el calentamiento y la descomposición, se agregan fertilizantes químicos. Se recomienda la fórmula siguiente para cada 300 kilos de pulpa y pasto:

10 libras de sulfato de amonio
5 de superfosfato
1 de cal.
1/2 de sulfato de magnesio
1 de sal común

Se deben preparar soluciones de esta fórmula para regarla proporcionalmente al material agregado.

Gas pobre de pulpa húmeda y otros desperdicios

Fuera de la producción de gas metano, la pulpa de café, las hojas de plátano, las cáscaras de naranja, de cacao, etc., pueden convertirse en carbón y gases combustibles. Lo que más encarece la gasificación es la humedad. Pero los gasógenos modernos aprovechan el agua para producir hidrógeno, al contacto con carbón y piedra volcánica incandescente.

Con el propósito de quemar pulpa con más del 40% de humedad, en combinación con aceites quemados de petróleo, se construyó el siguiente aparato: un quemador transportable en forma de pirámide, en hierro soldado, con un tubo ancho en el vértice para fácil carga y descarga y salida del gas, y un tubo para entrada del aire soldado en la parte inferior. El aparato se llenó hasta un tercio con piedra pómez, cuidando de no interrumpir la entrada del aire. Se agregó un litro de aceite quemado. Se encendió con un hisopo y se fue agregando pulpa de café escurrida a presión con una humedad del 50%. La

combustión se mantuvo hasta que la pulpa se redujo a cenizas, produciendo gas combustible. Este gas, purificado y secado, se puede adaptar a los motores diesel modernos.

Mejor aún resultaría la mezcla del gas metano de fermentación y gas pobre de madera. Se podría realizar una mecanización agrícola con estos dos gases, que se producirían en instalaciones localizadas en sitios en los cuales se pudiera hacer acopio económico de café, caña, plátano, cacao, frutales, etc. En estas centrales, se producirían alcoholes, alquitranes, acetona, cresoles, ácido acético, amoníaco, abonos y gases combustibles.

El gas de madera, debido a su contenido en monóxido de carbono no se debe generar en lugares confinados debido a su toxicidad. Pero su uso es muy apropiado para abaratar la mecanización del campo.

Un proceso para obtener combustibles de desperdicios, está en marcha en los EE. UU. En este proceso, el material rico en celulosa, se seca en un horno rotatorio hasta cerca del 4% de humedad y se muele hasta finas partículas de 14 - mesh. Se pasa el polvo a un reactor pirolítico. La mezcla de productos sale del reactor a 510°C. El gas se separa rápidamente del carbón que lo acompaña; y al enfriarse rápidamente a 80°C da un combustible líquido. Este se compone de: 10% de agua, 20% de carbón, 30% de gas y 40% de un combustible líquido, el cual es comparable al fuel oil. Se emplea como combustible para motores diesel y otros usos.

El enriquecimiento del petróleo crudo con materiales vegetales

Los ensayos hechos, carbonizando y calentando por un sistema electrolítico, hojas y pulpa de café, con aceites quemados de petróleo permiten proponer lo siguiente: formando gran parte de la biomasa cafetera, hay gran cantidad de plantas que contienen aceites, grasas, resinas, principalmente árboles y arbustos que contienen latex compuesto de hidrocarburos isoprenoides; y otras que producen furfural, alquitranes, alcoholes, aldehidos, acetona, ácidos grasos, ceras, esencias etc. La extracción de estas sustancias supone plantas muy costosas. Pero habría una posibilidad muy atrayente: enriquecer el petróleo crudo, hirviendo en éste las hojas a presión para disolver los hidrocarburos

y otras sustancias que a su vez se convertirían en hidrocarburos en el proceso de "cracking" y refinación, con lo cual se obtendría un mayor rendimiento en gasolinas que con el petróleo solamente.

Las bases de este proceso se han obtenido experimentalmente. Se recortan 2 láminas de aluminio de igual tamaño, se perforan en una de sus extremidades y se sujetan con un doblé en los lados opuestos de un frasco de conserva de boca ancha. A cada placa se asegura en la perforación un alambre que se conecta a una toma de corriente de 110 voltios. Se colocan en el frasco hojas, pulpa de café, aceite de petróleo crudo y agua. Como la pulpa es muy buen conductor de la corriente, el petróleo hierve a una temperatura que disuelve gran parte de las hojas y la pulpa. Enseguida habría que someter el petróleo al "cracking" catalítico por medio de catalizadores (óxido de aluminio y fluoruro de hidrógeno) para obtener una nueva cantidad de gasolina adicional proveniente de las hojas y 40% de combustible líquido, el cual es comparable al fuel oil como combustible diesel u otros usos.

Energía eléctrica de la pulpa

Desde el año 1969, en el laboratorio de CENICAFE, se puso en práctica las primeras pilas con pulpa de café, que consistían en un frasco con pulpa acidificada en las fosas (pulpa amarilla) en la cual se introducían dos láminas (cobre y zinc). Luego se hicieron reemplazando el zinc por un tarro de lata o un galón lleno de pulpa fresca o amarilla con una lámina de cobre o un carbón conductor elevado en el centro de la pulpa. Si bien la energía era pequeña, el conjunto de diez pilas era suficiente para accionar un radio casero, sin más trabajo que cambiar la pulpa cada 15 días.

Como se ha seguido trabajando para producir electricidad con plantas vivas y diversos electrodos (cobre, zinc, aluminio) se encontró que el aluminio, el hierro oxidado y el zinc, producen unas 5 veces más energía con las hojas y tallos de plantas lechosas, que el zinc y la planta solamente.

Se probó esta nueva asociación aluminio, hierro, zinc dentro de una vasija de plástico con pulpa de café negra descompuesta y produjo una energía de más de 1 amperio, 10 veces superior a la que produce la pulpa en el mismo estado de descomposición, con 2 electrodos de cobre y zinc.