



AVANCES TÉCNICOS

217

Cenicafé

Gerencia Técnica / Programa de Investigación Científica / Julio de 1995

DESMUCILAGINADORES MECÁNICOS DE CAFÉ*

Carlos Eugenio Oliveros-Tascón**; Juan Rodrigo Sanz-Uribe***; César Augusto Ramírez-Gomez***; Jairo Rafael Alvarez-Hernández**; Gonzalo Roa-mejía****; José Alvarez-Gallo***

La técnica del desmucilaginado mecánico permite realizar la remoción rápida del mucílago dando origen a cafés con calidad de bebida similar a la obtenida con la fermentación natural. Los resultados de la mayoría de los trabajos realizados en este campo permiten afirmar que la técnica utilizada en la remoción del mucílago no afecta la calidad física y organoléptica del café (2).

En Cenicafé se han desarrollado desmucilaginosos de flujo ascendente, denominado **CENICAFÉ El Granjerito**, para fincas con capacidades menores de 750 kilogramos de café cereza por hora (Figura 1) y **El Granjero** para fincas con capacidades mayores de 3.000 kilogramos de café cereza por hora (Figura 2).

El equipo **El Granjerito** consiste de un rotor con 10 agitadores tipo COLMECANO (Figura 3), de 8 álabes y 13,5 cm de diámetro¹ (relación diámetro rotor/diámetro carcasa de 0,62), separados (centro:centro) 28 mm, al cual se le colocó un tornillo sinfín de 20,5 cm de



Figura 1.
Desmucilaginoso mecánico diseñado por Cenicafé para capacidad menor de 750 Kg de café cereza/hora

* PATENTE EN TRÁMITE

** Investigador Científico III. Ingeniería Agrícola. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé. Chinchiná, Caldas, Colombia.

*** Asistente de Investigación. Ingeniería Agrícola. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé. Chinchiná, Caldas, Colombia.

**** Investigador Principal. Ingeniería Agrícola. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé. Chinchiná, Caldas, Colombia.



Figura 2. Desmucilagador para capacidad mayor a 3.000 Kg café cereza/hora. Obsérvese el mucílago que se extrae de la masa de café en baba.



Figura 3. Rotor tipo COLMECANO.



Figura 4. Agitador tipo COLMECANO y tornillo sinfin del desmucilagador El Granjerito.

diámetro externo, 11,0 cm de diámetro interno, paso 10,2 cm 20,5 cm de longitud (Figura 4).

El rotor, a 870 rpm, es movido por un motor de 0,89 kW (1,2 HP). La carcasa está construida en lámina de hierro expandida y aplanada, calibre 18, dispuesta con las aberturas más largas paralelas al flujo del grano (similar a la utilizada en los pisos de los secadores de café). El agua requerida, 1,6 litros/min para desmucilaginar-lavar y limpiar el café, es suministrada en la parte superior del equipo.

En ensayos preliminares realizados con **El Granjerito** con café limpiado en una zaranda después de despulpado, se ha obtenido en promedio una capacidad de 744 kg cc/ha, consumo específico de agua de 1,09 L/kg de c.p.s. y café con 0,68% de daño mecánico, 0,5% de guayabas y media cara, y 1,15% de impurezas.

El modelo **El Granjero** utiliza 25 agitadores tipo COLMECANO, de 13,5 cm de diámetro, separados (centro:centro) 28 mm (Figura 5). Al igual que en el modelo anterior se colocó un tornillo sinfín de 20,5 cm de diámetro externo, 11,0 cm de diámetro interno, paso de 10,2 cm y 25,0 cm de longitud (Figura 6). El rotor gira a 870 rpm movido por un motor de 4,85 kW (6,6 HP).

El modelo **El Granjero** requiere un suministro de agua de 6,0 L/min cuando es alimentado con 1.400 kg de café en baba/h (provenientes de 2.400 kg de café en cereza/h). El agua se aplica en dos sectores del equipo: 4,0 L/min, en la mitad de la altura para facilitar la expulsión del mucílago desprendido y de las impurezas (restos de pulpa, pergamino, pedazos de café brocado, etc.) y 2,0 L/min, en la descarga del equipo para terminar el lavado del café.

¹ Con los discos originales de 14,5 cm de diámetro se forma un ánulo de 7,07 cm de ancho a través del cual circula la suspensión café-mucílago (con agua). En ensayos preliminares se observó que con este ánulo se genera una alta disipación viscosa (refleja en notorio calentamiento de la suspensión) debido a la cual se sobrecarga el motor. Con la ampliación del ánulo a 8,27cm no ocurre el comportamiento anterior.



Figura 5. Desmucilagador El Granjeo. La sección superior es la de lavado y la inferior de desmucilaginado

De esta forma, como se observa en la Figura 5, se generan dos secciones en estos equipos: de desmucilaginado, en la mitad inferior y de lavado en la mitad superior.

Con los bajos consumos de agua obtenidos con el equipo (0,6 L/kg de c.p.s.) se obtiene un mucílago altamente viscoso con alto contenido de sólidos suspendidos provenientes de los restos de pulpa, endospermo, pergamino y otras impurezas (Figura 7). Este líquido, con un promedio de concentración de mucílago de 49,5%, es altamente contaminante (9.466 mg/L) de sólidos suspendidos y 116.800 mg de DQO/L). Sin embargo, su manejo se facilita ya que se puede mezclar con la pulpa² para alimentar los lombricultivos y obtener mayor producción de lombricompuesto.

La calidad del café pergamino húmedo obtenida con **El Granjero** ha sido evaluada en Cenicafé. En la Figura 8 se muestran los promedios de 12 evaluaciones de



Figura 6. Tornillo sinfin de EL Granjero. Nótese su mayor longitud.



Figura 7. Mucilaginado extraído en el proceso mecánico. Es viscoso y tiene un alto contenido de sólidos suspendidos.

² En estudios preliminares realizados con estos efluentes mezclados con la pulpa fresca se ha obtenido más de 90% de retención. El drenaje resultante (<10%) se puede aplicar a las camas de lombrices reduciéndose de esta forma la contaminación de los subproductos generados por el beneficio húmedo del café a cero.

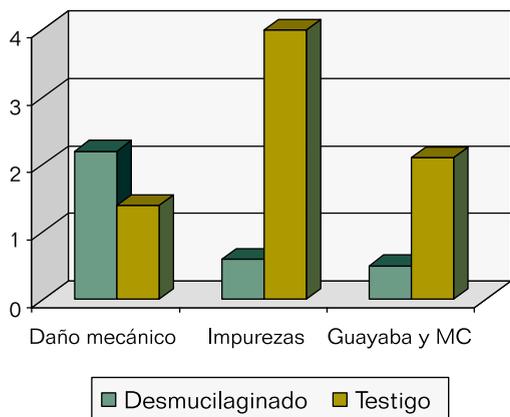


Figura 8. Daño mecánico, Impurezas y Guayabas y Mdia Cara (MC) obtenidos en el desmucilaginador CENICAFÉ El Granjero y con el beneficio tradicional (testigo).

calidad física de café pergamino lavado obtenido con el desmucilaginador. De acuerdo con lo mostrado en el gráfico, el daño mecánico neto producido al café es de 0,8%. Este valor es altamente dependiente de la calidad del café cereza procesado: cuando el porcentaje de café verde y seco en el lote de cereza es alto, la cantidad de café pergamino con daño mecánico resultante es relativamente alta. El porcentaje de impurezas en el café pergamino lavado obtenido con **El Granjero** es de 0,9% (reducción del 78,6%) y el porcentaje de guayabas y media cara es de 0,7% (reducción del 59,3%).

En la Tabla 1 se presentan los promedios de capacidad, porcentaje de expulsión de mucílago, consumo específico de agua y consumo específico de potencia obtenidos con los desmucilaginadores CENICAFÉ, modelos **El Granjerito** y **El Granjero**.

Tabla 1. Desempeño de los desmucilaginadores CENICAFÉ modelos **El Granjerito** y **El Granjero**.

Modelo	Rendimiento Kg cc./h	Consumo de agua L/kg c.p.s.	Consumo de potencia W/kg c.p.s./h
El Granjerito	744	1,09	5,93
El Granjero	2.304*	0,63	10,53

* El rendimiento en este modelo está limitado por la alimentación de café en baba de que se disponga. En ensayos preliminares se ha observado que el equipo CENICAFÉ El Granjero en esta versión, es capaz de procesar más de 3.000 kg de cc/h.

Estos desmucilaginadores realizan las tareas de desmucilagar, lavar y limpiar el café (reduciendo los costos de los equipos normalmente utilizados) con consumos de agua muy bajos (próximos a 0,6 L/kg de c.p.s.), ahorrando grandes volúmenes de agua y permitiendo que el líquido efluente, de alta viscosidad, se pueda manejar ya sea mezclado con la pulpa o como alimento de animales, contribuyendo de esta forma reducir a cero la contaminación generada por el beneficio húmedo del café.

La tecnología propuesta por CENICAFÉ es de fácil construcción en talleres no especializados, de bajo costo y de fácil mantenimiento, lo cual facilitará su adquisición por los caficultores. Con ella se dispone de una alternativa tecnológica para evitar la contaminación de las aguas y una herramienta para que el cafetero aumente sus ingresos al lograr mejores conversiones de café cereza a café seco.

En ensayos preliminares con desmucilaginado mecánico se han encontrado conversiones de cereza/seco de 4,2, mientras que por la vía húmeda tradicional de la fermentación fueron de 4,8. En el caso de los equipos **El Granjero** y **El Granjerito**, que evitan las pérdidas de café pergamino que normalmente ocurren en la clasificación hidráulica, esta conversión debe ser aún más favorable.

El complemento óptimo del uso de los desmucilaginadores - lavadores aquí presentados CENICAFÉ - Granjero y Granjerito, lo constituye el inicio

inmediato del proceso de secado, el cual no se consigue normalmente en épocas de baja cosecha, debido al tiempo de espera ocurrido mientras se completa la capacidad de los silos convencionales.

Una alternativa en ese sentido la ofrece el sistema tradicional de carros secadores, empleados para el

secado solar, modificado por Buitrago *et al.* (1), el cual puede ser utilizado para realizar secado mecánico con capas de café más gruesas. El aire calentado por un intercambiador de calor, pasa por los pisos perforados del fondo de todos los carros alineados. También se puede aprovechar la energía solar, si se utiliza el mismo procedimiento convencional, cuando no se requiera usar el secado mecánico.

LITERATURA CITADA

1. BUITRAGO, B. O. Implementación del secado mecánico en carros secadores. Ingeniería e Investigación No. 25. 7 p. Universidad Nacional de Colombia. 1991.
2. OLIVEROS T., C. E.; ROA M., G. El desmucilaginado mecánico del café. Chinchiná, Cenicafé, 1995. 4 p. (Avances Técnicos Cenicafé No. 216).

Los trabajos suscritos por el personal técnico del Centro Nacional de Investigaciones de Café son parte de las investigaciones realizadas por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Sin embargo, tanto en este caso como en el de personas no pertenecientes a este Centro, las ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no expresan necesariamente las opiniones de la Entidad.

Cenicafé
Centro Nacional de Investigaciones de Café
"Pedro Uribe Mejía"

Chinchiná, Caldas, Colombia
Tel. (6) 8506550 Fax. (6) 8504723
A.A. 2427 Manizales
cenicafe@cafedecolombia.com

Edición: *Héctor Fabio Ospina Ospina*
Fotografía: *Gonzalo Hoyos Salazar*
Diagramación: *Olga Lucía Henao Lema*