

Aptitud papelera de *Moringa oleífera*

Cobas, A. C.⁽ⁱ⁾; Molina Tirado, L. B.⁽ⁱⁱ⁾

⁽ⁱ⁾Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales – Universidad Nacional de la Plata (UNLP)

⁽ⁱⁱ⁾INTI – Celulosa y Papel

Introducción

La *Moringa oleífera* es un árbol o arbusto de hojas caducas bastante conocido por sus múltiples atributos, extensa adaptabilidad y fácil establecimiento. Sus hojas, vainas y flores están colmadas de nutrientes importantes tanto para humanos como para los animales. Presenta un crecimiento rápido (1 a 2 m por año durante los primeros años) alcanzando 12 m de altura al madurar y se puede adaptar a un amplio rango de suelos no requiriendo tratamiento previo.

En nuestro país existen plantaciones en la provincia de Misiones y Chaco, lográndose en sólo un año un árbol de aproximadamente 1 metro de altura que produce chauchas comestibles. Teniendo en cuenta esta elevada tasa de crecimiento, como también antecedentes sobre la utilización como materia prima para la fabricación de pulpas para disolver (proceso "celofan"), se consideró de interés evaluar la aptitud de la *Moringa* como materia prima fibrosa para la fabricación de papel.

Este trabajo tiene como objetivo la aptitud papelera de la *Moringa oleífera* variedad misiones. Para ello, el presente estudio comprende el análisis químico de la madera, caracterización microscópica de sus constituyentes fibrosos, producción de pulpas y elaboración de papel a escala semipiloto con el fin de evaluar las propiedades de los materiales obtenidos.

Metodología / Descripción Experimental

La evaluación de la aptitud papelera de *Moringa* se llevó a cabo a través del estudio de árboles de 1 año de edad de 1 a 1,5 m de altura y 15 cm de diámetro plantados en la provincia de Misiones.

El estudio comienza con un análisis químico, físico y morfológico de la *Moringa*. La madera es tratada mediante chipeado y clasificación del chip por zaranda para su posterior pulpado. Los tratamientos de pulpado a realizar son el tratamiento mecánico y tratamiento químico a la soda – antraquinona.

El pulpado mecánico se realiza mediante una primera pasada en el Sprout - Waldrom (refinador a disco) con una apertura entre discos de 20

pulgadas. El mismo procedimiento es repetido para las pasadas de 10 pulgadas y 7 pulgadas.

La pulpa mecánica es evaluada mediante la medición de blancura y grado de refinado (Schopper – Riegler).

El tratamiento químico consta de una cocción de los chips con 16% de NaOH y 0,1% de Antraquinona, con una relación licor / madera de 5 a 1. La duración de la misma es de 1 (una) hora a 170° en un recipiente sometido a presión (digestor MIK).

La pulpa química resultó tener un índice de grado de deslignificación (N° Kappa) de 57,07; el cual es un valor alto comparado con lo obtenido industrialmente para pulpas Kraft.

La pulpa química es evaluada realizando una curva de refinación en refinador tipo PFI. Luego, se elaboró hojas de laboratorio (120 g/m² en formador Rapid Köethen), con el fin de evaluar las resistencias a la tracción ^[1], rasgado ^[2] y reventamiento ^[3] por cada punto de refinado.

Los valores de resistencia fueron comparados con pulpa química de pino (fibra larga), semiquímica de eucalipto (fibra corta) y química de bagazo de caña de azúcar.

Resultados

Los resultados de análisis químicos se pueden observar en la Tabla I y los morfológicos en Tabla II.

Tabla I. Comparación entre los componentes químicos de *Moringa* y otras especies conocidas ^[4].

Vegetal	Cenizas (%)	Lignina (%)	Celulosa (%)
Paja de cereales	6-8	17-19	33-38
Caña	3-6	18-22	33-43
Bagazo	2	19-21	40-43
Coníferas	1	25-31	40-45
Latifoliadas	1	18-25	38-49
<i>Moringa oleífera</i>	6,1	17,7	53,40

Tabla II. Comparación morfológica entre Moringa y otras especies conocidas [4].

Vegetal	Longitud (mm)	Ancho (μm)
Bagazo	1,7	20
Bambú	2,7	14
Paja de cereales	1,5	13
Pino	2-3	22-50
Álamo	1,1	10-27
Eucalipto	1	50-55
Moringa	0,78	10,26

El tratamiento de pulpado mecánico da como resultado una hoja con una blancura natural de 51,765, lo que indica que la Moringa presenta una blancura interesante para este tipo de pulpado y resulta de un Grado Shopper ($^{\circ}\text{SR}$) de 32, luego de 3 pasadas por el refinador.

En los ensayos físicos, luego de realizar las curvas de refinación de la pulpa de Moringa (ver Fig. 1) y de otras pulpas como química de fibra larga (ver Fig. 2) química de Bagazo (ver Fig. 3), y semiquímica de fibra corta (ver Fig. 4). De éstos, se observan que los índices de rasgado y reventamiento de la Moringa son más bajos que los demás, pero que el índice de tracción era similar a los otros. Además el $^{\circ}\text{SR}$ sin refinar de la pulpa química de Moringa es alto (24).

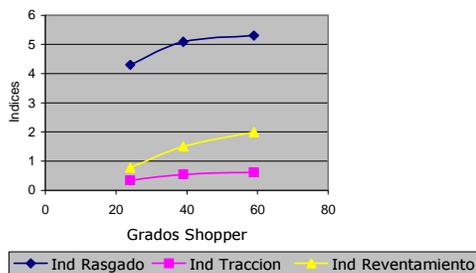


Fig. 1: Evaluación física de Moringa oleífera

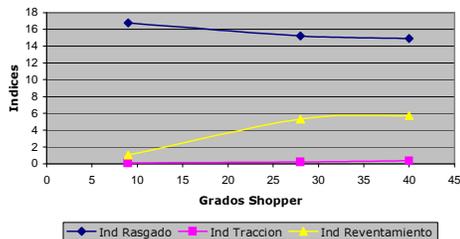


Fig. 2: Evaluación física de Fibra larga de pino

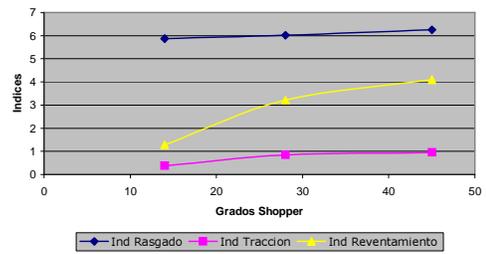


Fig. 3: Evaluación física de Bagazo de caña de azúcar

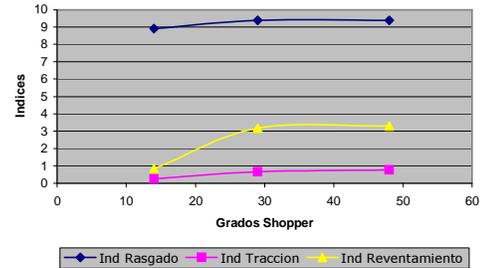


Fig. 4: Evaluación física de Fibra corta de eucalipto

Conclusiones

Analizando los resultados obtenidos de los distintos estudios realizados a la *Moringa oleífera* se puede observar que la composición química de la misma tiene mayor similitud con las fibras de no leñosas

En las observaciones microscópicas se observa que no presenta similitudes con ningún otro tipo de especies debido a que cuenta con fibras de paredes espesas ($2,63\mu\text{m}$) que reducen el colapso (aplastamiento de las fibras) y la superficie de contacto entre fibras. Además, son fibras anchas ($76,03\mu\text{m}$) y cortas ($0,78\mu\text{m}$) no favoreciendo la unión interfibra, fundamental para la formación del papel.

Después de las conclusiones anteriormente citadas, se puede decir que la Moringa oleífera pulpada químicamente, es utilizable en conjunto con otras pulpas para papel para ondular o para embalajes (cartones y cartulinas). Sin embargo, se propone estudiar pulpados alto rendimiento favorecido por la blancura propia de la madera.

Referencias

- [1] Norma TAPPI 494 om - 96.
- [2] Norma TAPPI 414 om - 98.
- [3] Norma TAPPI 807 om - 99.
- [4] Garcia Hortal, "Constituyentes Fibrosos de Pastas y Papeles" Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Terrassa.
- [5] Norma Tappi 218 sp - 97

Para mayor información contactarse con:
nombre del autor de contacto - lmolina@inti.gov.ar