

◇새로운 研究와 技術◇

# 쪽제비 싸리의 팔프 利用\*

山林廳 林業試驗場

## Development of Bastard Indigo (*Amorpha fraticosa*) Utilization for Pulping

Forest Research Institute

### SUMMARY

Bastard indigo, prevailing shrub species planted in erosion control work to constitute vegetation, is proved to be usefull for pulp material other than existing usage of green manure or fuel. Pulp made from bastard indigo is good enough for filler pulp though the quality of it is not remarkably excellent.

(1) Sorts of paper possible to make from this pulp.

Packing paper of medium grade. (general packing paper except heavy packing)

(2) Traits of this pulp as for pulp material

(A) It is more preferable than annual plants in these respects, eg. collection, transport and storage of pulp material, and yield, freeness and chemical consumption of pulp.

(B) Annual probable production of pulp material per ha from this plant is higher than that from long-term tree species or similar to that from fast growing species.

(C) Its cultivation on eroded area is welcomed and consecutive annual production of material by copice method is also proved possible.

### 1. 結 論

荒廢地植生으로 植栽되는 쪽제비싸리는 綠肥·燃料 外 製紙用 팔프 原料로 利用 可能하다.

#### 1.1 利用 可能한 팔프의 紙種

包裝用 中級紙(重包裝用을 除外한 一般包裝紙)

#### 1.2 팔프 原料로서의 特性

(1) 原料의 蒐集·運搬·貯藏 및 팔프의 比率·濾水性·藥品消費에 있어서 1年生 草木보다 有利하다.

(2) 年間 ha當 팔프 原料生産 可能量은 長期樹보다 많고 速成樹와 비슷하다.

(3) 荒廢山地의 栽培와 萌芽에 依한 年年 保續生産 이 可能하다.

#### 1.3 經濟性

工場을 中心으로 44km 以內에서

(1) 植栽者: ha當 租收入 45,000원

(2) 팔프工場: 팔프 %當 14,000원

#### 1.4 問題點

(1) 原料의 經濟蒐集圈(40km)內에 植栽의 集團化 (1,000ha以上)

(2) 팔프工場建設(所要資金 日產 10%: 2億원)

(3) 單獨抄紙不可能(一般木材化學 팔프 30%混合)

### 2. 研究의 배경

2.1 世界的인 人口增加에 따른 住宅의 建設 및 耕作地 擴大에 따라 生産性이 높고 接近可能한 山林面積은 漸次減少되어 가는 反面 文化의 發達에 따라 1人當 紙類 消費量은 增加되어 지금까지 纖維生産의 主原料인 木材만으로는 그 供給을 充足시킬 수 없게 되어가고 있다.

\* 1974年度 試驗研究事業의 結果임.

그리고 木材는 家具造船 및 建築材等 需要의 急增에 따라 그 廢材도 再用材化하여 쓰고 있으므로(例, 파티클보드, 集成材), 2,000年代 中半期에는 木材를 製紙의 原料로 使用하기에는 비록 廢材라 할지라도 너무 價格이 비싸져서 現在 製紙原料로 使用하고 있는 等級의 나무라도 상당한 部分이 價格의 上昇으로 使用할수 없을 것으로 展望되고 있다.

이에따라 여러나라에서는 芻草, 콩나무等 農林副産物을 pulp原料로 使用하고 있으나 作物育種의 傾向은 그 莖의 矮少化 方向으로 나아가고 있으므로 農林副産物의 利用도 크게 期待할 수 없게되어 가고있다. 이를 打開하기 爲하여 先進各國은 포푸라, 프라타나스等 速成 短伐期 樹種을 密植栽培하여 ha當 纖維收得量을 提高시키는 mini-rotation 方法을 檢討하고 있으며 同時에 持續的인 纖維 生産用 未來의 나무로서 年年 伐採가 可能하고 ha當 纖維收得量이 많은 纖維作物의 選拔 및 그 集約的 栽培에 對하여 研究하고 있다.

美國에서는 1957년부터 美農務省에서 農林副産物을 包含하여 約 3,500種의 纖維植物의 特性을 調査하여 約 850種을 1次選拔하여 그中 가장 可能性있는 纖維作物으로서 케네후(kenef)를 選拔하여 그 乾物收獲量, pulp化 및 木材纖維와의 類似性, 그 混合 pulp 強度等을 調査한 結果 가장 좋은 製紙原料로서 認定되어 1960년부터 그栽培 特性과 山地適應試驗 및 耐虫性 樹種選拔等의 試驗을 實施하고 있다.

2. 1973年度 우리나라의 pulp輸入量은 439%, 이에 所要한 外貨는 76,439千\$이 消費되었으며 同時에 深刻한 pulp求得難과 價格波動이 겹쳐 우리나라의 製紙工業은 그 基盤의 脆弱性을 露出하였으며 또한 우리나라의 繼續的인 輸出伸張에 따라 크라프트 및 板紙類인 産業用紙의 年年 增加率은 20%를 示顯하고 있어 더욱

그 深刻性을 深化시키고 있다.

이러한 國際 pulp 波動에서 우리나라의 製紙工業을 保護發展시키기 爲하여서는 pulp工業의 育成이 時急히 要請되고 있으며 이는 豊富한 pulp資源原料의 뒷받침이 先決問題라고 生覺된다. 當 林業試驗場에서는 1960년부터 우리나라産 pulp資源適性試驗을 實施하여 그간 상수리나무外 23樹種, 밤송이 芻草, 해바라기莖等 農林副産物 3種中 pulp原料로 適合한 9種을 選拔하였다.

2.3 pulp資源의 適性試驗 一選으로 砂防 및 遊休地에 綠肥 및 燃料生産을 爲하여 比較的 많이 植栽分布되고 있는 쪽제비싸리의 pulp 適性試驗을 1973년에 計劃하여 1974年度 非正規 試驗으로 實施되었기에 쪽제비싸리의 特性 및 適合紙種의 判定에 따른 經濟性을 分析 檢討 發表한다.

3. 研究內容 및 結果

3.1 原料의 特性(1年生)

쪽제비싸리는 比重이 0.39로써 거의 소나무와 비슷하여 다른 1年生 農林副産物보다 運搬의 有利性이 期待되며, 纖維長이 大端히 짧아서 強度面에서 不利가 豫測되었다.

化學性 成分에 있어서 全纖維量은 一般木材와 비슷하였으나 리그닌含量은 比較的 적은편이었다.

表 1. 原料의 特性(1年生)

Tab. 1. Physical and chemical properties of bastard indigo

區分	比重 Specific gravity	纖維長 Fiber length	纖維幅 Fiber width	全纖維素 (%) Holo cellulose	리그닌 (%) Lignin
樹皮 Bark	0.39	0.53	0.017	55.38	14.15
木質 Stem		0.44	0.024	75.26	17.67

表 2. pulp化 特性

Tab. 2. Pulp properties of bastard indigo

製造條件 Cooking condition		pulp 水率 (%) Pulp yield	pulp ton當 原料所要量 Bastard indigo consumption per ton pulp		pulp 品質 Pulp quality			
活性알카리 Active alkali	蒸解時間 (min) Cooking time		Ton (%)	m <sup>3</sup> /ton	漂白度 Kapper-no.	白色度 Bright-ness	裂斷長 Tensile factor	比破裂度 Burst factor
	90+90	43.00	2.33	5.96	50	22.4	3.05	1.58
	90+90	40.23	2.48	6.36	30	27.7	3.07	1.84
	90+40	46.25	2.16	5.54	60	30.3	3.55	1.43
	90+90	35.12	2.85	9.30	10	45.0	3.47	1.37
21*	90+90	46.50	—	—	—	—	—	—

\* 케네후의 크라프트 pulp

3.2 팔프化 特性

(1) 쪽제비싸리 팔프는 樹皮에서 波生되는 斑點이 나타나고 있으며 이를 安全히 除去하려고 製造條件을 變更하면 그 收率의 큰 損實을 가져오므로 樹皮斑點이 어느정도 混用되어도 使用可能한 包裝紙類用팔프에 使用하는것이 妥當하다고 生覺된다.

(2) 그리고 팔프製造時 活性알카리 15%, 最高溫度 170°C에서는 短時間 蒸解하는것이 收率面에서 大端히 有利하였다.

(3) 쪽제비싸리 팔프는 다른 1年生 草木植物의 팔프와는 달리 그 脫水性이 大端히 좋았다.

3.3 適正팔프 製造 및 抄紙條件

쪽제비싸리는 潤葉樹에 比하여 纖維長이 짧은 同時에 팔프強度가 다른 潤葉樹 팔프보다도 下位에 속하기 때문에 1種의 充填팔프(filler pulp)라 할수 있으며 따라서 未漂白 針葉樹 팔프(u.k.p)를 25~35%程度 混合抄紙하면 強度를 크게 要하지 않는 包裝中級紙에는 使用可能할 것으로 期待된다.

表 3. 適正팔프 製造 및 抄紙條件

Tab 3. Optimal pulping and paper making condition

製 造 法 Cooking method	活性알카리 (%) Active alkali	蒸 解 Cooking condition		抄紙時 UKP 混合率 (%) Mixing ratio of N-ukp
		溫 度(°C) Temp.	維持時間 (min.) Retention time	
크라프트法 (k.p)	15	170	40	25~35(30)

표 4. 年間 ha當 팔프 原料 生産量

Tab. 4. Annual production of pulp material per ha.

樹 種 Species	伐 期 Rotation (year)	全 收 獲 量 Total prod.	年(팔프)原料生産品 Mean Annual Prod.	備 考 Remarks
쪽 제 비 싸 리 Bastard indigo	3年後 毎年	6(4-8)㎏	6.0(㎏)	
낙엽 Larch	30	210m³	3.2	{比重 0.45 {造材率 90%
포푸 Poplar	15	280m³	6.3	
케비 Kenef	每 年	6(3-9)㎏	6.3	{比重 0.30 {造材率 90%

4. 經濟性

(1) 쪽제비 싸리는 一種의 充填팔프로서 使用할수있는 同時에 ha當 年 팔프 原料生産量이 木材보다 높기 때문에 纖維作物로서 開發可能性이 期待되어 팔프의 質보다 量을 重視하는 産業用紙 分野에는 더욱 有利한 것이다.

(2) ha當 팔프 生産量: 2,775㎏

(3) 年間 쪽제비싸리 팔프 需要量: 25千㎏(植栽面積: 9,000ha)

(4) 適正 工場規模: 日産10%(年産 3,000㎏)

(5) 原料 經濟蒐集團: 工場을 中心으로 44km

(6) 原料 經濟蒐集團內의 植栽面積: 1,080ha

(7) 쪽제비 싸리의 用途別 價値

表 5. 쪽제비 싸리의 用途別 價値

Tab 5. The effectiveness of bastard indigo by ulities

單位: 원

燃 料 Fuel		팔 프 Pulp		팔프로 利用할때의 附加價値 Added value of pulp	
㎏當	ha當	㎏當	ha當	㎏當	ha當
7,500	45,000	140,000	388,500	53,000	147,000

5. 試驗關係者

擔當者 李文哲·林奇杓(木材利用科 팔프研究室)

責 任 者 趙在明(木材利用科長)