

◇ 새로운 研究와 技術 ◇

리기다 소나무의 碎木 펄프(新聞紙用) 利用 開發*

山林廳 林業試驗場

1. 結 論

리기다 소나무는 原木價가 소나무보다 3%가 低廉하다면 소나무에 代替하여 新聞用紙級 碎木 펄프의 原料로 利用可能 하다.

2. 研究의 背景

'73年度 新聞用紙 生産量은 120千噸이며 이에 所要된 碎木 펄프의 原資材인 소나무 原木은 170千m³이 消費 되었다. 新聞用紙의 需要推勢는 年 13%의 높은 增加率을 보이고 있어 앞으로 이에 必要한 소나무 原木의 消費量은 屢年적으로 年年 增加될 것이다.

그러나 소나무는 그 資源이 減少 일로에 있을뿐 아니라 그 용도 또한 多樣하여 大量 需要에의 계속 利用은 困難할 것이다. 그러므로 碎木 펄프 工場에서는 앞으로 닥칠 原料難을 解決하기 위하여 代替樹種開發의 일환으로 포푸라를 5~15% 利用하여 보았으나 (技術開發: 林業試驗場) 포푸라 역시 資源難으로 利用이 不可能하게 되었다.

리기다 소나무는 1920年代 美國에서 導入된 樹種으로서 砂防造林을 비롯하여 瘠惡林地에 그간 많은 面積을 造林하여 왔기 때문에 現在 伐採 利用 可能 蓄積이 相當量으로 推定되나 形質의 不良·腐朽等 材質의 特性上 지금까지 뚜렷한 用途開發이 되고 있지 않았고 특히 碎木 펄프 用材로는 美國에서 리기다 소나무의 一般名稱 “핏치파인”(pitch pine)이 말하듯이 樹脂含量이 많아서 抄紙時 樹脂障得를 일으켜 利用이 困難한 것으로 알려져 있다.

本 試驗은 天然乾燥 加성소다 및 알칼 投入에 依한 樹脂 除去方法和 適正碎木 條件을 究明하여 리기다 소나무의 碎木 펄프 利用法을 究明하였다.

3. 研究結果

3.1 펄프 原料로서의 特性

3.1.1 比重

리기다 소나무가 소나무보다 比重이 約 20%크기 때

문에 比重條件 만으로는 펄프 相當 原木所要量은 리기다 소나무가 소나무 보다 20% 적게 들 것이다.

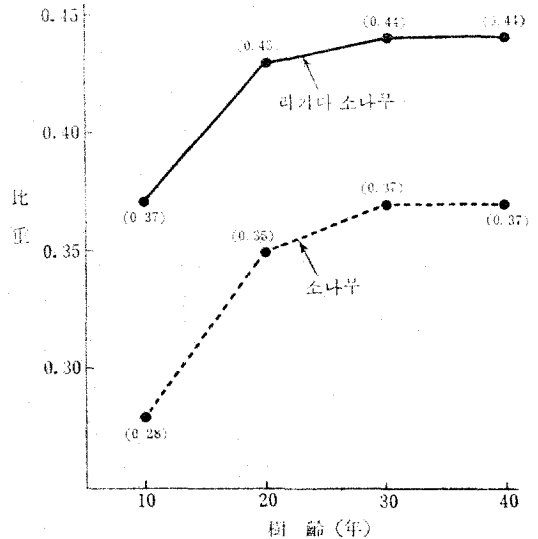


그림1. 리기다소나무·소나무의 樹令別 比重의 變化

3.1.2 硬 度

리기다 소나무는 소나무보다 硬도가 약 10% 크기 때문에 펄프 相當 動力所要量은 리기다 소나무가 소나무보다 많이 들 것이다.

표1. 리기다 소나무·소나무의 硬도 (單位: kg/mm²)

樹 種	徑 斷 面	觸 斷 面	橫 斷 面	平 均
리 기 다 소 나무	1.31	1.25	4.27	2.37
소 나무	1.19	1.18	4.10	2.16

3.1.3 纖維構造

幼年生 리기다 소나무는 소나무보다 纖維長이 짧고 纖維幅이 크기 때문에 종이 強度面에서 不利할 것이나 30年生 부터는 兩樹種間에 큰 差異가 없었다.

* 1973年度 試驗研究事業의 結果임

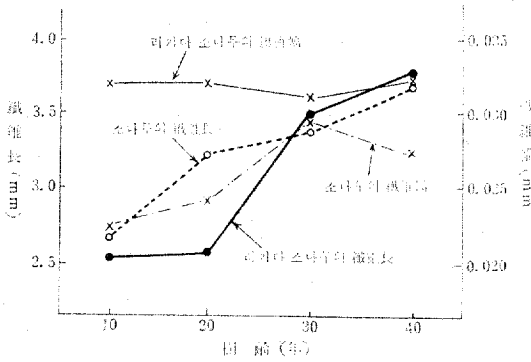


그림2. 樹令別 纖維構造

3.1.4 化學的 組成分

溫冷水抽出物, 全纖維素, 리그닌, 펠토산은 리기다 소나무와 소나무는 큰 차이가 없으나 灰分과 鹽基抽出物은 소나무가, 有機溶劑抽出物은 리기다 소나무가 많았다.

특히 樹脂障壁와 密接한 관계가 있는 有機溶劑抽出物(樹脂)이 리기다 소나무가 소나무보다 약 20% 많기 때문에 이를 除去하기 위한 藥品의 消費가 많을 것이고 天然乾燥期間이 길어야 될 것이다.

표2. 供試材의 化學的 組成分 (단위: %)

成 分	리기다소나무	소 나 무
灰 分	0.32	0.52
冷 水 抽 出 物	2.49	2.22
溫 水 抽 出 物	4.36	4.00
鹽 基 抽 出 物	13.90	15.40
有 機 溶 劑 抽 出 物	4.46	3.86
全 纖 維 素	72.20	74.30
리 그 닌	26.30	27.50
펠 토 산	14.90	14.90

3.2 樹脂除去處理效果

3.2.1 天然乾燥處理에 依한 樹脂除去效果

리기다 소나무는 天然乾燥 90일 만에 약 38%, 소나무는 同期間에 약 33%의 樹脂除去가 可能하였으며, 90일간 天然乾燥 處理한 리기다 소나무의 樹脂含量은 乾燥處理前 소나무의 樹脂含量과 비슷하다.

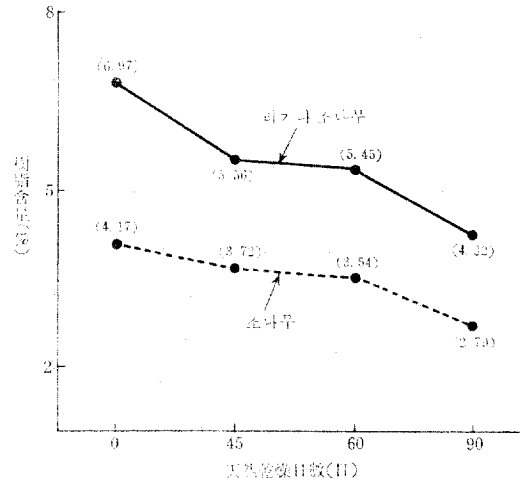


그림3. 天然乾燥處理에 依한 樹脂除去效果

3.2.2 펄프의 苛性소다 處理에 依한 樹脂除去效果

리기다 소나무 펄프에 苛性소다를 1%投入한 결과 強度의 增加效果가 뚜렷이 나타났다.

苛性소다를 投入하면 펄프내의 樹脂는 비누화 되어 일부는 물에 씻겨 나가고 일부는 알칼 投入으로 인한 로진·사이즈(rosin size)效果를 겸하면서 그 PH가 4.5정도로 調節되어 樹脂의 活性度를 減少 시키므로 新聞用紙製造에 큰 問題點이 없었다.

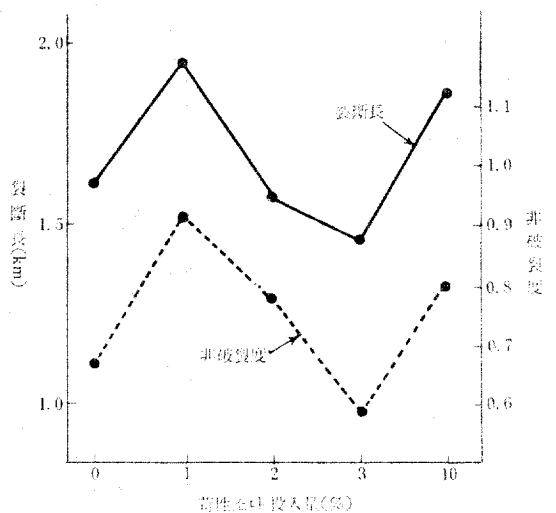


그림4. 苛性소다 處理에 依한 리기다 소나무 碎木 펄프의 強度變化

兩樹種의 適正 苛性소다 投入量을 決定하기 위하여 苛性소다를 0, 0.25, 0.50, 0.75, 1.00, 1.25, 1.50% 投入한 結果 리기다 소나무는 1%, 소나무는 0.5% 投入된 것이 그 物理性에 있어서 가장 좋았다.

3.3 펄프의 適正 製造條件

리기다 소나무는 소나무보다 낮은 碎木의 壓力 條件에서 碎木한 펄프가 그 物理性에 있어서 良好하였으며, 또한 리기다 소나무는 樹脂가 많기 때문에 樹脂除去를 위하여 苛性소다를 소나무보다 약 2배 投入하는 것이 樹脂障礙除去 및 強度增進에 效果의이었다.

그러나 目立 條件에서는 큰 차이가 없었으나 幼年生 特히 10年生 리기다 소나무의 경우에는 12目立이 9目立보다 그 物理性에 있어서 더욱 良好하였다.

표3. 리기다 소나무와 소나무의 適正 碎木條件.

樹 種	碎木石의 目 立	磨碎壓力 (kg/cm ²)	苛性소다 投入量(%)
리기다소나무	9	1	1
소 나 무	9	2	0.5

3.4 펄프의 品質

適正製造 條件下에서 製造된 펄프의 品質을 보면 白色도와 強度面에서 리기다 소나무가 소나무보다 약간 떨어지는 傾向이 있다. 이는 리기다 소나무가 소나무보다 樹脂含量은 많고 펜토산 含量은 적으며 50메쉬

표4. 리기다 소나무와 소나무 碎木 펄프의 品質

樹 種	白色度 (% GE)	裂斷長 (km)	樹脂含量 (%)	펜토산 (%)	50메쉬이상 殘存纖維量(%)
리기다 소나무	53.0	1.97	4.1	13.0	12.08
소나무	53.8	1.82	3.3	14.6	14.40

이상의 殘存纖維가 적은데 그 原因이 있다고 보아지나 利用上에는 지장이 없는 펄프의 品質이었다.

3.5 抄紙時 化學펄프의 適正 混合比

抄紙時 化學 펄프의 追加의 投入에 따라 叩解度는 점차 낮아지는 傾向이 있었으나, 強度는 크게 向上되 었다.

그리고 그 增加傾向은 리기다 소나무와 소나무 사이 에 큰 차이가 없다. 따라서 리기다 소나무 碎木 펄프의 新聞用紙 抄紙는 現在 소나무와 비슷한 條件으로 化學 펄프를 混入하는 것이 좋을 것이다.

3.6 生産原單位

리기다 소나무는 소나무에 비하여 펄프 相當 原木所 要量에서는 有利하나 所要動力과 藥品消費面에서는 不利하므로 原加面에서 약 3% 비싸다.

따라서 原木價에서 소나무보다 리기다 소나무가 3% 정도 싸다면 新聞紙用 碎木 펄프 原料로 何用可能할 것이다.

표6. 리기다 소나무와 소나무 碎木 펄프 生産原單位

樹 種	펄프收率 (%)	原木所要 量(m ³ / ton)	所要動力 (kwh/ ton)	苛性소다 消費率 (%)	生産費 (천원/ ton)
리기다 소나무	95.5	2.02	1.888	1	162
소나무	96.0	2.39	1.256	0.5	157

4. 研究關係者

主擔當者 李文哲(木材利用科 펄프研究室 林業研究士)

責任者 趙在明(木材利用科長)

指導者 田豐鎮(指導教授·漢陽大)

辛東韶(共同研究教授·서울大)