ISBN 974-7612-85-2

เอกสารสมทบ
การประชุมวิชาการป่าไม้ ประจำปี 2536

"ป่าไม้เพื่อชีวิต"

VOLUNTARY PAPERS OF THE FORESTRY CONFERENCE 1993 ROYAL FOREST DEPARTMENT (RFD)

ระหว่างวันที่ 20-24 ธันวาคม 2536

ณ โรงแรมมารวยการ์เด้น กรุงเทพฯ

กรมป่าไม้

รูปแบบของเลื่อยสายพานและการแปรรูปไม้ซุงท่อน

Bandsaw considerations and sawing pattern

สุธี วิสุทธิเทพกุล[1] Sutee Visuthitepkul
วรกิจ สุนทรบุระ[2] Worakit Soontonbura

บทคัดย่อ

ความจำเป็นที่ต้องแปรรูปไม้ซุงให้ได้มากสุดอุปกรณ์ที่ใช้ในการแปรรูปไม้ที่สำคัญคือเลื่อยสายพาน คุณสมบัติของใบเลื่อยและเครื่องเลื่อยที่ดีทำให้การสูญเสียเนื้อไม้น้อยลง โดยมีข้อกำหนดและหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเพื่อความถูกต้องและประหยัดในการดำเนินงาน พบว่าความหนาแน่นของไม้ตั้งแต่ 0.45 กรัม/ซม^3 ถึง 0.70 กรัม/ซม^3 ใช้องศามุมเลื่อย หน้าคมเลื่อย 20 และมุมหลังคมเลื่อย 18 โดยใช้อัตราความเร็วเข้าป้อนเลื่อยประมาณ 34-78 ฟุต/นาที ให้ผลการเลื่อยดี ต้องคำนึงถึงรูปแบบของการแปรรูปไม้ในกรณีต่างๆ เพื่อให้ได้ไม้แปรรูปมากสุด

คำนำ

เลื่อยสายพาน เป็นอุปกรณ์หนึ่งที่นำมาใช้ในการแปรรูปไม้ซุงท่อนเพื่อนำไม้แปรรูปที่ได้ใช้ในกิจการของการก่อสร้าง เครื่องเรือน และอื่น ๆ เครื่องเลื่อยสายพาน สามารถแยกออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ตัวเครื่องเลื่อยสายพาน-เครื่องจักร-มูเล่ย์เลื่อย และอีกส่วนหนึ่งที่สำคัญได้แก่ ใบเลื่อยสายพาน งานวิจัยการแปรรูปไม้ฯ ศึกษาเกี่ยวกับขนาด รูปแบบ ของฟันเลื่อย ที่เหมาะสมต่อการใช้งาน ปรับปรุงอาศามุมฟันเลื่อยเป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี่เพื่อเพิ่มผลผลิต กรณีการเลื่อยไม้หลายชนิดที่มีความหนาแน่นแตกต่างกัน นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์โดยตรงทำให้เพิ่มความคงทนคมของฟันเลื่อย ประหยัดพลังงานไฟฟ้าในการเลื่อยไม้ซุงท่อนโดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนมุมฟันบ่อย ๆ หรือมีใบเลื่อยสายพานหลายใบเกินความจำเป็น

[1]นักวิชาการป่าไม้ ๗, [2]นักวิชาการป่าไม้ ๖ กลุ่มพัฒนาอุตสาหกรรมไม้ ส่วนวิจัยผลิตผลป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้

หลักพิจารณาเลือกใบเลื่อยให้เหมาะสมกับเครื่องเลื่อยสายพาน

1. ความยาว (เมตร)

โดยทั่วไปความยาวของใบเลื่อย จะใช้ความยาวมากสุดที่เครื่องเลื่อยสายพานจะตั้งได้ เพราะเมื่อมีความจำเป็นต้องต่อใบเลื่อยทำให้สามารถใช้ใบเลื่อยเดิมได้หลายครั้ง เราสามารถตั้งมูเล่ย์เครื่องเลื่อย ให้ช่องห่างของมูเล่ย์เข้าหาหรือออกห่างกันได้จำเป็นต้องสำรวจระยะห่างสูงสุดและต่ำสุด เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการจัดทำใบเลื่อยพอเหมาะกับเครื่องเลื่อยสายพานที่ใช้งาน

2. ความกว้าง (มม)

ความกว้างมากสุดของใบเลื่อยควรอาศัยหลักดังนี้

ความกว้างสูงสุด = ความกว้างมูเล่ย์ + ความสูงของฟันเลื่อย + 5 มม

ส่วนความกว้างน้อยสุดของใบเลื่อย ควรไม่น้อยกว่า 65% ของความกว้างสูงสุดเดิมถ้าความกว้างน้อยกว่านี้จะทำให้ติดตั้งกับมูเลย์ลำบาก อนึ่งความกว้างของใบเลื่อยสายพาน อาจใช้หลักคือ ประมาณ $^{13}/_{100}$ x ผ่าศูนย์กลางของมูเล่ย์

3. ความหนาของใบเลื่อย (มม หรือ BWG)

หน่วยวัดความหนานิยมวัดเป็นมิลลิเมตร แต่ในด้านการค้าหรือที่นิยมเรียกกัน เป็น Birmingham Wire Guage (BWG) ความหนาของใบเลื่อยถูกกำหนดจากขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของมูเล่ย์ เนื่องจากใบเลื่อยต้องเคลื่อนตัวอยู่บนส่วนโค้งของมูเล่ย์ การคำนวนหาความหนาโดยทั่วไป = $^{1}/_{1000}$ x เส้นผ่าศูนย์กลางมูเล่ย์ (บางประเทศเช่นฟินแลนด์ใช้ ความหนาใบเลื่อย = $^{1}/_{1000}$ x เส้นผ่าศูนย์กลางมูเล่ย์ - 0.1 มม) ถ้าความหนาของใบเลื่อยไม่ถูกต้อง ทำให้เกิดการแตกของใบเลื่อยทั้งด้านหลังและท้องฟันเลื่อย การใช้ใบเลื่อยสายพานกับเครื่องเลื่อยที่ต่างกันโดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องเลื่อยที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่างกัน ต้องระมัดระวังในการเลือกใช้งานแต่ถ้าหลีกเลี่ยงกรณีนี้ได้จะปลอดภัยที่สุด

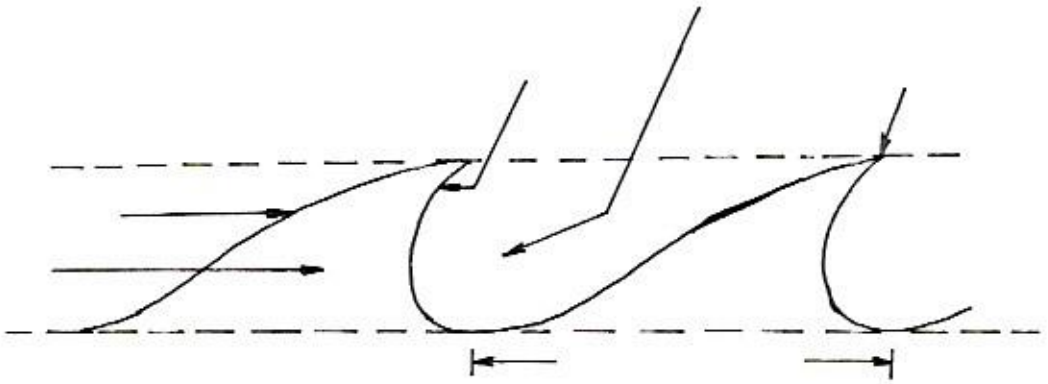
4. ทิศทางการหมุนของใบเลื่อย

การใช้ใบเลื่อยสายพานกับเครื่องเลื่อยแต่ละเครื่องต้องรู้ว่าทิศทางการหมุนของมูเล่ย์ไปในทิศทางใดเพื่อที่จะปรับฟันเลื่อยให้ถูกต้องโดยดูจากด้านหน้าฟันเลื่อยเมื่อมูเล่ย์ใช้งานหมุนตามเข็มนาฬิกา เรียกว่า หมุนขวา ส่วนหมุนซ้าย สังเกตเหมือนเดิมแต่การหมุนเป็นการหวนเข็มนาฬิกา

5. แรงดึงในใบเลื่อย

โดยทั่วไปแรงดึงนี้ประมาณ 125-185 กก/มม^2 แรงดึงในใบเลื่อยจะทำให้ใบเลื่อยสามารถยึดติดมูเล่ย์ได้ดีเครื่องเลื่อยและใบเลื่อยผู้ใช้ต้องสังเกตการใช้งานว่าเป็นไปได้ตรงตามความต้องการหรือไม่ เพราะเราต้องระวังในการต่อใบเลื่อยเพื่อใช้งานให้เหมาะสมกับเครื่องเลื่อยนั้น ๆ

รูปแบบฟันสำหรับใบเลื่อยสายพาน



แสดงลักษณะและส่วนประกอบฟันเลื่อย การกำหนดรูปแบบและลักษณะฟันเลื่อยแต่ละประเทศมีการเรียกชื่อต่างกันออกไป เพื่อทำความเข้าใจเรื่องใบเลื่อยสายพานให้เป็นสากลดังนี้คือ

1. ฟันเลื่อย

จากรูปบนสามารถให้คำจำกัดความส่วนประกอบต่างๆ ของฟันเลื่อยดังภาพ ฟันเลื่อยเลื่อยไม้และเกิดช่องว่างระหว่างใบเลื่อยกับเนื้อไม้ ช่องว่างนี้เรียก คลองเลื่อย (kerf) คลองเลื่อยนี้มีขนาดใหญ่กว่าความหนาของใบเลื่อย ทั้งนี้เกิดจากเครื่องเลื่อยสายพานเองและปฏิกริยาของใบเลื่อยขณะเลื่อยไม้ (play)

2. ลักษณะคัดคลองฟันเลื่อย

ปกติมีอยู่ 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ แบบคัดฟันเลื่อยสลับ (spring-set) และแบบบีบปลายฟัน (swage-set) การคัดฟันเลื่อยแบบสลับใช้กับใบเลื่อยสายพานที่มีหน้าแคบไม่เกิน 75 มม หรือความหนาของใบเลื่อยน้อยกว่า 0.90 มม เพราะว่ายากที่ทำคมฟันแบบบีบปลายฟันอย่างไรก็ตามการคัดฟันเลื่อยแบบสลับนี้สามารถใช้กับใบเลื่อยที่หนากว่านี้ได้ ถ้าใช้เลื่อยไม้ที่ไม่แข็งและไม่มีสารแทรกจำพวก ซิลิก้ามากนัก

3. การทำปลายหรือหน้าฟันให้แข็ง

ดำเนินการเพื่อความแข็งแรงในการเลื่อยไม้ทำได้หลายวิธี เช่น ใช้ความร้อนเผา แต้มสเตลไลท์ หรือบีบปลายฟันโดยใช้ความร้อน ปัจจุบันนี้นิยมใช้แต้มสเตลไลท์ที่หน้าฟันเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งาน

4. ชนิดไม้และวิธีการเลื่อยปัจจัยที่กำหนดรูปแบบของฟันเลื่อย

ข้อสำคัญในการพิจารณาเพื่อหารูปแบบฟันที่เหมาะสม

4.1 คุณภาพไม้ซุง

ชนิดและคุณภาพไม้ซุง โดยเฉพาะอย่างยิ่งความหนาแน่น และสารแทรกในเนื้อไม้ ความแข็งหรืออ่อนของเนื้อไม้ เศษโลหะ หรือสิ่งสกปรกมากน้อยเพียงใด เป็นตัวแปรเพื่อกำหนดรูปแบบฟัน

4.2 ทิศทางการเลื่อยไม้

เลื่อยไม้ตัดขวางเพิ่มแรงเค้นในฟันเลื่อยมากกว่าเลื่อยไม้ขนานเสี้ยนหรือเลื่อยซอยข้าง

4.3 ความเร็วในการเลื่อยไม้

ไม้เนื้ออ่อนความเร็วที่ใช้ย่อมเร็วกว่าเลื่อยไม้เนื้อแข็ง ต้องเลื่อยไม้และป้อนไม้เข้าเลื่อยให้ช้าเมื่อเลื่อยไม้เนื้อแข็ง

4.4 ความเร็วในการป้อนไม้เข้าเลื่อย

ความเร็วของไม้ซุงท่อนเข้าเลื่อยเพิ่มแรงเค้นให้ฟันและท้องฟันมากขึ้น ส่งผลในการนำขี้เลื่อยออกมาได้ดีหรือไม่และเนื้อที่ท้องฟันมีมากพอที่จะเก็บขี้เลื่อยหลังจากเลื่อยไม้แล้วออกมาดีพอหรือเปล่า

4.5 ความหนาของใบเลื่อย

โดยทั่วไปใบเลื่อยที่บาง ฟันเลื่อยจำเป็นต้องแข็งแรงมากกว่าใบเลื่อยที่มีความหนาของใบเลื่อยมากกว่า

4.6 ขนาดไม้ที่เข้าเลื่อย

ถ้าปัจจัยอื่นๆ ไม่เปลี่ยนแปลง เราสามารถเพิ่มให้ฟันเลื่อยเลื่อยได้หนาขึ้นได้ ทั้งนี้ท้องฟันเลื่อยต้องมีพื้นที่เพิ่มมากขึ้น ขณะเดียวกันจะเพิ่มแรงเค้นในใบเลื่อย เพื่อลดปัญหาที่จะเกิดขึ้น ความเร็วในการป้อนไม้เข้าเลื่อยต้องลดลงตามไปด้วย

4.7 ข้อกำหนดในการเลือกแบบฟันให้เหมาะสม

4.7.1 ช่องห่างระหว่างฟันเลื่อย (Pitch)

มีส่วนสัมพันธ์กับความสูงของฟันเลื่อย เมื่อช่องห่างนี้มากจำนวนฟัน/นิ้ว ย่อมลดลง ทำให้เราสามารถเพิ่มอัตราการป้อนให้เร็วขึ้นได้ แต่ผิวหน้าไม้จะหยาบมากขึ้น ขณะเดียวกันฟันเลื่อยแต่ละฟันจะต้องรับแรงในการเลื่อยมากขึ้น ถ้าช่องห่างระหว่างฟันเลื่อยน้อยลงผิวหน้าไม้ที่เลื่อยจะเรียบขึ้น แต่การใช้กำลังไฟฟ้าในการเลื่อยเพิ่มขึ้นช่องห่างระหว่างฟันน้อยสุดประมาณ 2-3 ฟันต่อความหนาของชิ้นงานที่เลื่อย การคัดฟันเลื่อยแบบสลับนิยมใช้ช่องว่างระหว่างฟันมาก แต่น้อยกว่าช่องห่างระหว่างฟันที่ฟันเลื่อยคัดแบบบีบปลาย

4.7.2 ความสูงของฟันและท้องฟัน (Tooth height & gullet capacity)

ความสูงของฟันเลื่อยสำหรับเลื่อยไม้เนื้อแข็ง พบว่าถ้าช่องห่างระหว่างฟันไม่เกิน 50 มม ความสูงของฟันเลื่อยสำหรับการคัดฟันเลื่อยทั้งสองแบบ เท่ากับ ช่องห่างระหว่างฟัน

3

แต่ถ้าช่องห่างระหว่างฟันมากเกิน 50 มม

กรณีบีบปลายฟัน : ความสูงของฟันเลื่อย = ช่องห่างระหว่างฟัน

4

กรณีบีบฟันสลับ : ความสูงของฟันเลื่อย = ช่องห่างระหว่างฟัน

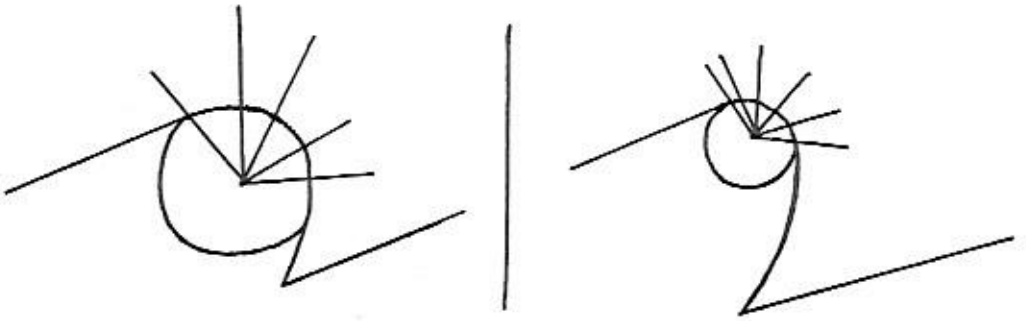
5

อย่างไรก็ตามความสูงของฟันเลื่อยต้องไม่มากกว่า 8-10 เท่าของความหนาของใบเลื่อย

จากประสบการณ์พบว่า ถ้าเป็นไม้เนื้อแข็ง ความสูงของฟันเลื่อยควรอยู่ในระดับช่องห่างระหว่างฟัน แต่สำหรับเลื่อยไม้เนื้ออ่อนความสูงของฟันเลื่อยประมาณ ช่องห่างระหว่างฟัน 4 หรือ 5 3 ท้องฟันเลื่อยควรมีพื้นที่มากพอที่จะนำขี้เลื่อยออกไปได้ถ้าน้อยไปขี้เลื่อย จะแทรกตัวออกข้างๆ ใบเลื่อย ทำให้ใบเลื่อยร้อนมากกว่าปกติ และเปลืองกระแสไฟฟ้า โดยทั่วไปพื้นที่ท้องฟันควรนำขี้เลื่อยออกไม่น้อยกว่า 65-70 % ของพื้นที่ท้องฟันเลื่อยทั้งหมด

4.7.3 โค้งท้องฟัน (Root radius)

โค้งท้องฟันเป็นส่วนที่ค่อนข้างแคบที่สุดจุดนี้จะมีแรงเค้นมากกระทำตรงบริเวณนี้มาก เพื่อให้พื้นที่กระจายแรงเค้นไม่ให้ลงบนจุดๆ เดียว ดังนั้นท้องฟันต้องทำให้โค้ง เพื่อลดการแตกและการบำรุงรักษาบริเวณนี้ต้องให้ความสำคัญเช่นเดียวกัน



แสดงให้เห็นว่าเมื่อรัศมีท้องฟันกว้างขึ้น พื้นที่รับแรงเค้นก็จะเพิ่มมากตามขึ้นไปด้วย

4.7.4 มุมหลังคม (Clearance angle)

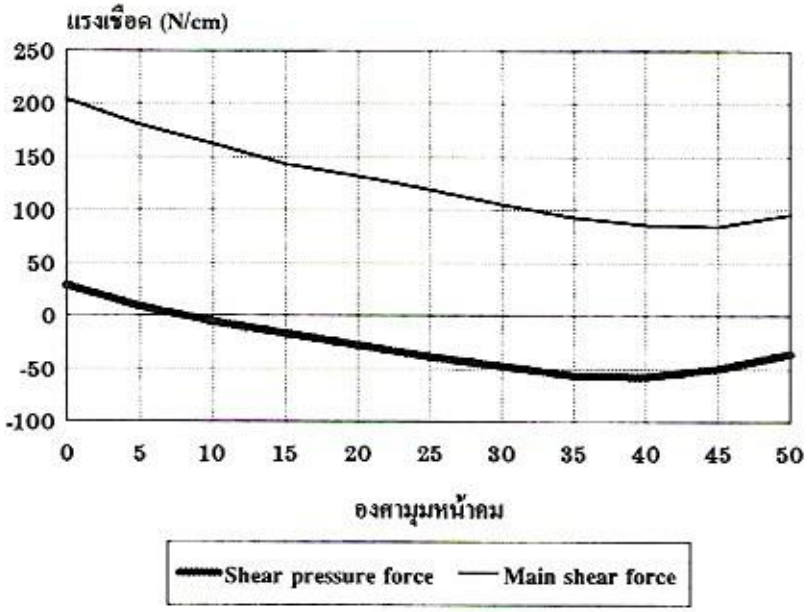
ความสัมพันธ์ของมุมประกอบฟันเลื่อย มุมหลังคมมีผลต่อผิวหน้าไม้ที่เลื่อยด้วย ปกติมุมหลังคมของเลื่อยต้องไม่น้อยกว่า 10 เพราะถ้าน้อยกว่านี้ หลังฟันเลื่อยจะเสียดสีกับเนื้อไม้ ทำให้ใบเลื่อยร้อนขึ้น และผลขององศาหลังคมน้อยก่อให้เกิดการกระเด็งกลับของใบเลื่อยขณะเลื่อยไม้

4.7.5 มุมฟัน (Tooth angle)

มุมฟันจะเป็นตัวบอกให้รู้ว่าฟันเลื่อยมีเนื้อที่มากน้อยแค่ไหน และบอกถึงความแข็งแรงของฟันเลื่อย สำหรับไม้เนื้อแข็ง มุมฟันนี้ไม่ควรน้อยกว่า 40 บางครั้ง เมื่อเลื่อยไม้ที่เนื้อแข็งมาก ๆ อาจถึง 50 ก็ได้

4.7.6 มุมหน้าคม (Hook angle, Rake angle)

จากรูปร่างฟันเลื่อย มุมหลังคม+มุมฟัน+ มุมหน้าคม สามารถมีได้ 2 แบบ คือ รวมกันได้มากกว่า 90 หรือ เท่ากับ 90 พบว่ากรณีแรกทำให้ท้องฟันแคบเลื่อยไม้ที่มีความหนาแน่นสูงๆ ไม่ได้ ถ้ามุมหน้าคมเพิ่มขึ้นไปถึง 30 กำลังงานที่ใช้เลื่อยลดน้อยลงแต่ถ้ามุมหน้าคมเพิ่มมากไปกว่านี้ก็ไม่มีผลต่อกำลังงานที่ใช้เท่าใดนัก อย่างไรก็ตามมุมหน้าคมยิ่งน้อยเท่าไร จะทำให้ผิวหน้าไม้แปรรูปที่ได้เรียบมากขึ้น แต่ถ้ามุมหน้าคมเล็กเกินไป การเลื่อยไม้จะได้ผิวหน้าไม่ดีนัก มุมหน้าคมที่เหมาะสมประมาณ 12-35 ความสัมพันธ์ระหว่างมุมหลังคม มุมฟันและมุมหน้าคม เช่นถ้ามุมหน้าคมมากขึ้น มุมฟันอาจเท่าเดิมหรือเล็กลง และมุมหลังคม เท่าเดิมหรือน้อยลงก็ได้ ทั้งนี้มุมทั้งสามเมื่อรวมกันแล้วต้องไม่เกิน 90 มุมใดจะเป็นเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ที่กล่าวมาข้างบน



ข้อมูลจาก (Soontonbura, 1988)

นอกจากหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ได้กล่าวข้างบน ยังมีส่วนประกอบอื่นๆ อีกคือ

ก. กรณีเครื่องเลื่อยใช้สำหรับงานเฉพาะเช่นเลื่อยซอย รูปแบบฟันและช่องห่างระหว่างฟันต้องเหมาะกับเครื่องเลื่อยไม้นั้นๆ ถ้าเครื่องเลื่อยจำเป็นต้องใช้เลื่อยไม้หลายๆ กรณีเช่น เลื่อยเปิดปีก เลื่อยซอย ต้องพิจารณารูปแบบฟันเลื่อยที่แข็งแรงช่องห่างระหว่างฟันสั้นลงจากเดิม เพื่อให้การทำงานดีขึ้น

ข. กรณีซื้อใบเลื่อยสายพานสำเร็จรูป ไม่จำเป็นเสมอไปว่าฟันเลื่อยนั้นๆ เหมาะกับการเลื่อยไม้หรือใช้กับเครื่องเลื่อยที่มีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพเสมอไปเราต้องสังเกตและปรับแต่งใบเลื่อยให้เหมาะกับเครื่องเลื่อยไม้มากที่สุด

ค. การออกแบบฟันเลื่อยเราสามารถคำนวณได้จากการออกแบบในกระดาษว่าควรเป็นแบบใดตามต้องการ แต่ต้องคำนึงว่าเครื่องลับคมหรือขึ้นแบบฟันที่มีอยู่นั้นสามารถ ทำได้ตามแบบที่ออกหรือไม่ การลับคมและบำรุงรักษาสะดวกหรือยากเพียงใด

รูปแบบฟันเลื่อย

รูป ก. รูป ข.

ผลจากการทดลอง การหาองศามุมฟันเลื่อย :

จากการทดลองหาองศามุมฟันเลื่อยในกรณีที่ต้องเลื่อยไม้หลายชนิดที่มีค่าความหนาแน่นของไม้แตกต่างกันตั้งแต่ 0.45 กรัม/ซม^3 ถึง 0.70 กรัม/ซม^3 พบว่าใบเลื่อยที่ปรับรูปฟันเลื่อยให้เหมาะสมสามารถเลื่อยไม้ได้หลายชนิด และสามารถปรับอัตราเร็วของการเลื่อยได้ตามความแข็งหรือความอ่อนของไม้แผ่นเข้าเลื่อย ตามข้อมูลข้างล่างนี้ หมายเหตุเครื่องเลื่อยสายพานที่ใช้ทดลองเป็นเลื่อย resaw (เลื่อยโต๊ะ 2)

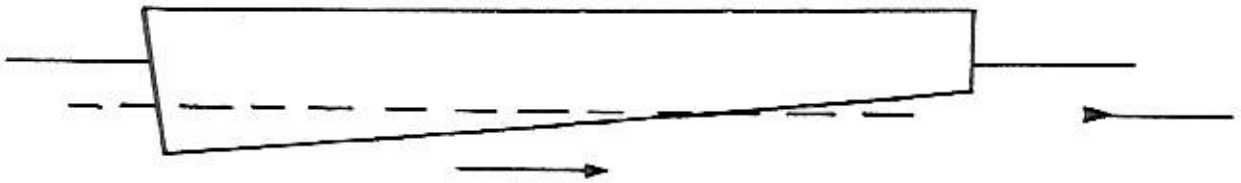
องศามุมฟัน			อัตราเร็วเข้าป้อนเลื่อย
มุมหลังคม	มุมฟัน	มุมหน้าคม	
18	52	20	34 - 78 ฟุต/นาที

ง. ใบเลื่อยหรือเครื่องเลื่อยใด ๆ ควรคำนึงเสมอในหลักและผลที่จะได้ออกมาดังนี้คือ

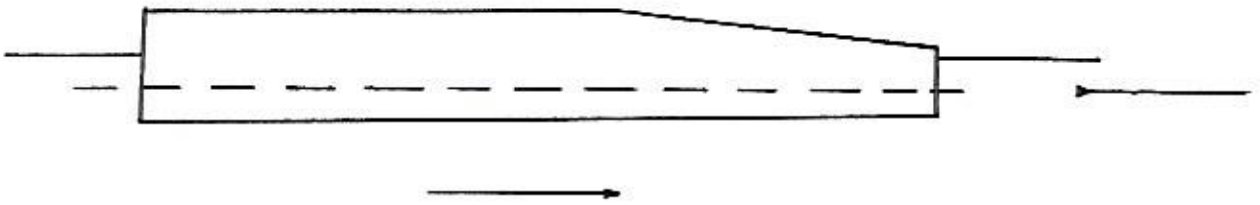
1. ให้ผลิตผลไม้แปรรูปสูงสุด
2. ลดปัญหาในการใช้งานของเลื่อยและเครื่องเลื่อยน้อยสุด
3. อายุการใช้งานหรือคมฟันเลื่อยมากหรือนานที่สุดเท่าที่จะทำได้หรือ มากกว่าเดิม
4. นอกจากเพิ่มผลิตผลไม้แปรรูปแล้วขนาดไม้ที่ได้ต้องตรงตามความต้องการหรือขนาดที่แน่นอนทุกแผ่น

หลักการแปรรูปไม้ซุงท่อน

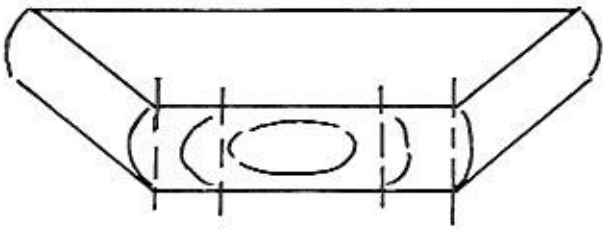
ต้นไม้ตามธรรมชาติบริเวณโคนต้นจะโตกว่าส่วนอื่นๆ ของลำต้น บางชนิดส่วนโคนสูง 3-5 เมตรแรก รูปทรงจะเป็นทรงลำต้นตาล แต่ความสูงถัดจากส่วนโคนนั้นขึ้นมาลำต้นมีรูปทรงไม่แตกต่างกันมากนัก ถ้าเอาท่อนซุงรูปทรงตาลมาขึ้นแท่นเลื่อยตามรูป



การเลื่อยทำมุมกับท่อนซุงดังภาพบน จะได้ไม้แผ่นรูปลิ่ม เมื่อกลับซุงโดยเอาด้านที่เปิดครั้งแรก กลับเข้าในแล้วทำการเลื่อยใหม่อีก



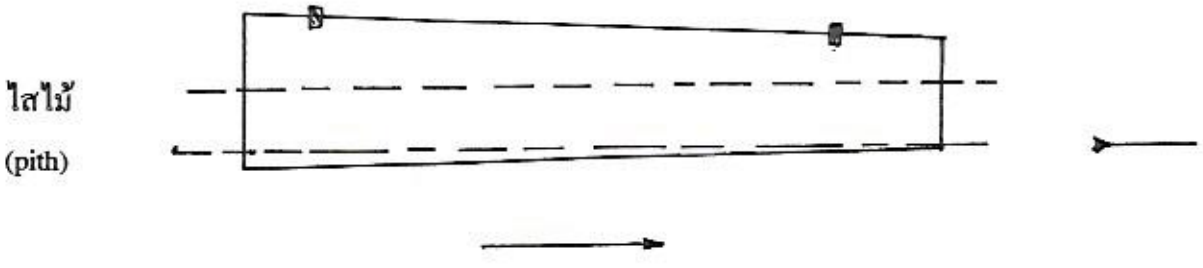
เมื่อทำการเลื่อยเปิดปีกอีก ได้ไม้ตับเหลี่ยมที่ปลายข้างหนึ่ง ด้านหน้าของซุงท่อน จะแคบกว่าอีกด้านหนึ่ง



การเลื่อยวิธีนี้ ทำให้เกิดการสูญเสียเนื้อไม้มากพอควรเพราะต้องตัดซอยด้านข้างหรือแต่งให้ได้ไม้แปรรูปเหลี่ยม บางครั้งการซอยข้างของไม้แผ่นอาจทำให้คุณภาพของแผ่นไม้เสียไปได้ ทำให้ราคาไม้ถูกลง

ปีกไม้ที่เลื่อยออกมาเป็นรูปลิ่มนี้เมื่อทำการซอยข้างหรือทอน เพื่อให้ได้ไม้เหลี่ยมทำให้เสียเนื้อไม้และคุณภาพด้อยลง

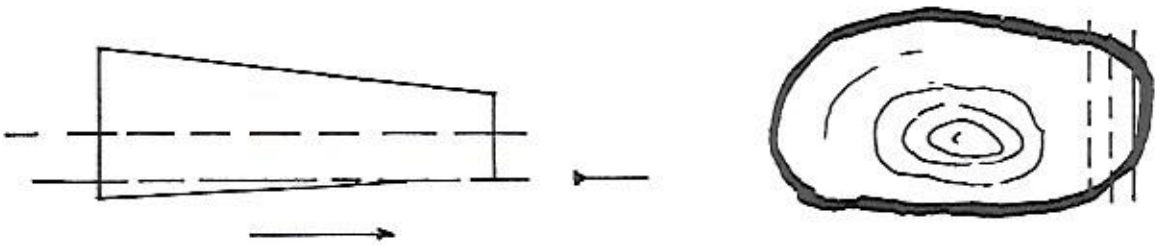
เพื่อให้การเลื่อยไม้ที่มีรูปทรงต้นตาลได้ไม้แปรรูปที่มีคุณภาพดีและผลิตผลไม้แปรรูปสูง ควรเลื่อยให้ขนานกับไสไม้ (Pith) ดังรูปข้างล่าง



การเลื่อยไม้กรณีรูปทรงซุงผิดปกติ

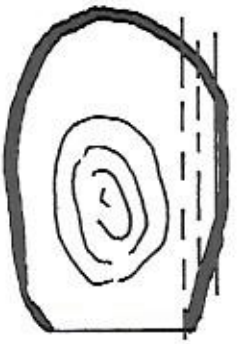
1. รูปทรงต้นตาล หัวและท้ายโตกว่ากันมาก

การเลื่อยไม้กรณีนี้จะต่างจากที่ได้กล่าวมาแล้วข้างบนอนึ่งถ้ารูปทรงแบบนี้ของท่อนซุงยาวมาก เราควรที่จะทอนไม้ซุงนั้นออกเป็น 2 หรือ 3 ท่อน ตามความเหมาะสม เพื่อลดความแตกต่างของส่วนหัวและท้ายของท่อนซุง นำไม้ซุงนี้ขึ้นบนรถเลื่อน ดังภาพ



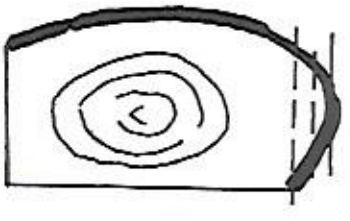
1

ทำการเลื่อยไม้ซุงดังภาพ เมื่อได้หน้าไม้ที่พอใจหรือให้คุณภาพที่ดีแล้ว ทำการพลิกซุงลงโดยให้ด้านที่เปิดปีกตั้งอยู่บนแท่นรถเลื่อน ดังภาพ



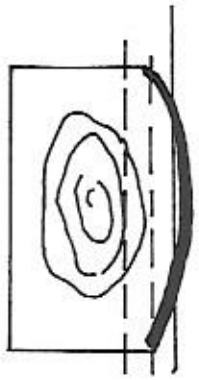
2

เมื่อเลื่อยไม้ได้หน้าที่พอใจและให้คุณภาพของไม้แปรรูปแล้ว ทำการพลิกด้านที่ 2 นี้ คว่ำลงบนแท่นแทนด้านที่ 1 ทำการเลื่อยไม้ตามวิธีการของการเลื่อยทั้งสองครั้งที่ผ่านมา



3

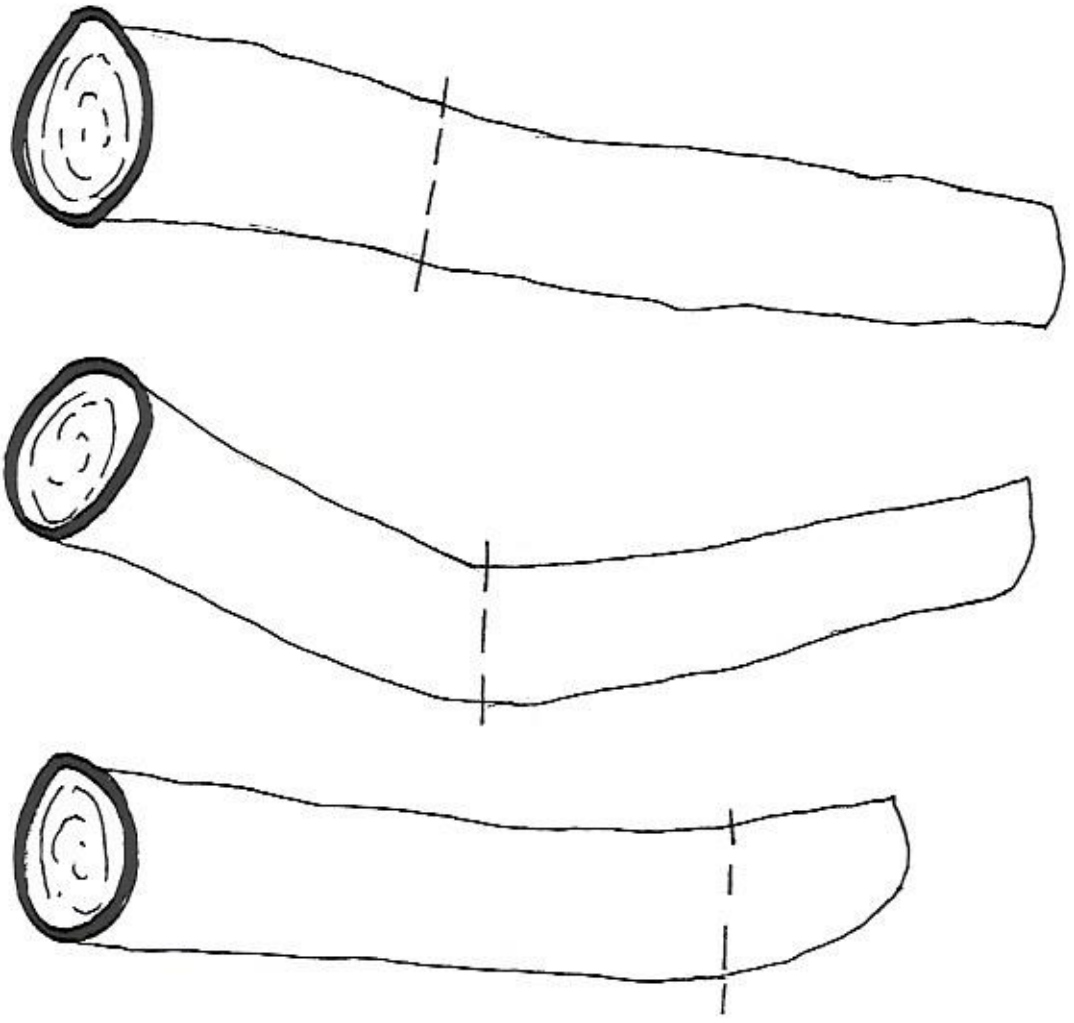
ทำการเลื่อยซุงนี้อีกครั้งหนึ่งเป็นครั้งที่ 4 โดยการพลิกซุงนี้อีกครั้ง โดยส่วนที่ต่างกันของส่วนหัวและท้ายจะหายไปได้ไม้เหลี่ยมที่สามารถเลื่อย ออกตามขนาดและคุณภาพที่ต้องการดังภาพ



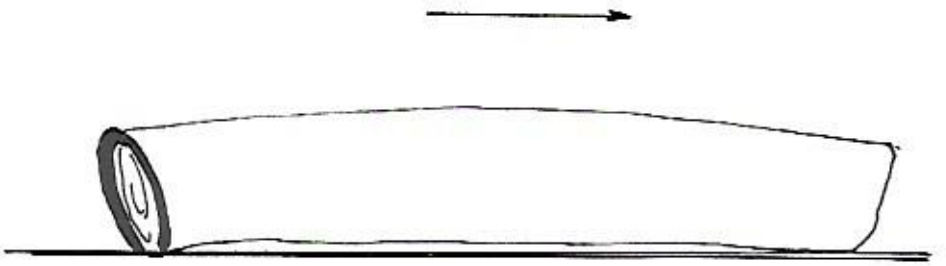
4

2. ซุงโค้ง หรือ งอ

ถ้าท่อนซุงที่ได้โค้งหรืองอและค่อนข้างยาว แก้ไขโดยการทอนไม้ซุงนี้ให้ได้ความยาวตามความเหมาะสมโดยให้ส่วนที่ตรงอยู่ในท่อนเดียวกันมากที่สุด ดังภาพตัวอย่าง

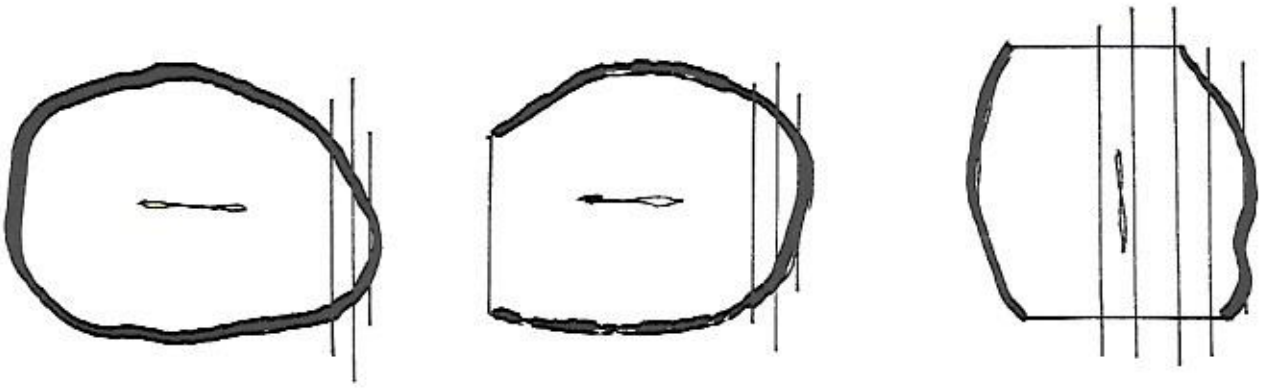


จากการศึกษาการเลื่อยไม้คดกับการเลื่อยไม้ตรงพบว่า ไม้คดให้ไม้แปรรูปน้อยกว่าการเลื่อยไม้ตรงประมาณ 15% คุณภาพไม้แปรรูปจากไม้คดต่ำและไม้แปรรูปที่ได้ค่อนข้างสั้น อีกประการหนึ่งเวลาที่ใช้เลื่อยไม้ซุงที่คดโค้งนี้ใช้เวลานานกว่าเลื่อยไม้ตรงประมาณ 28% สำหรับ ไม้ซุงที่โค้งไม่มากนัก ควรวางบนรถเลื่อนเพื่อเลื่อยดังภาพ

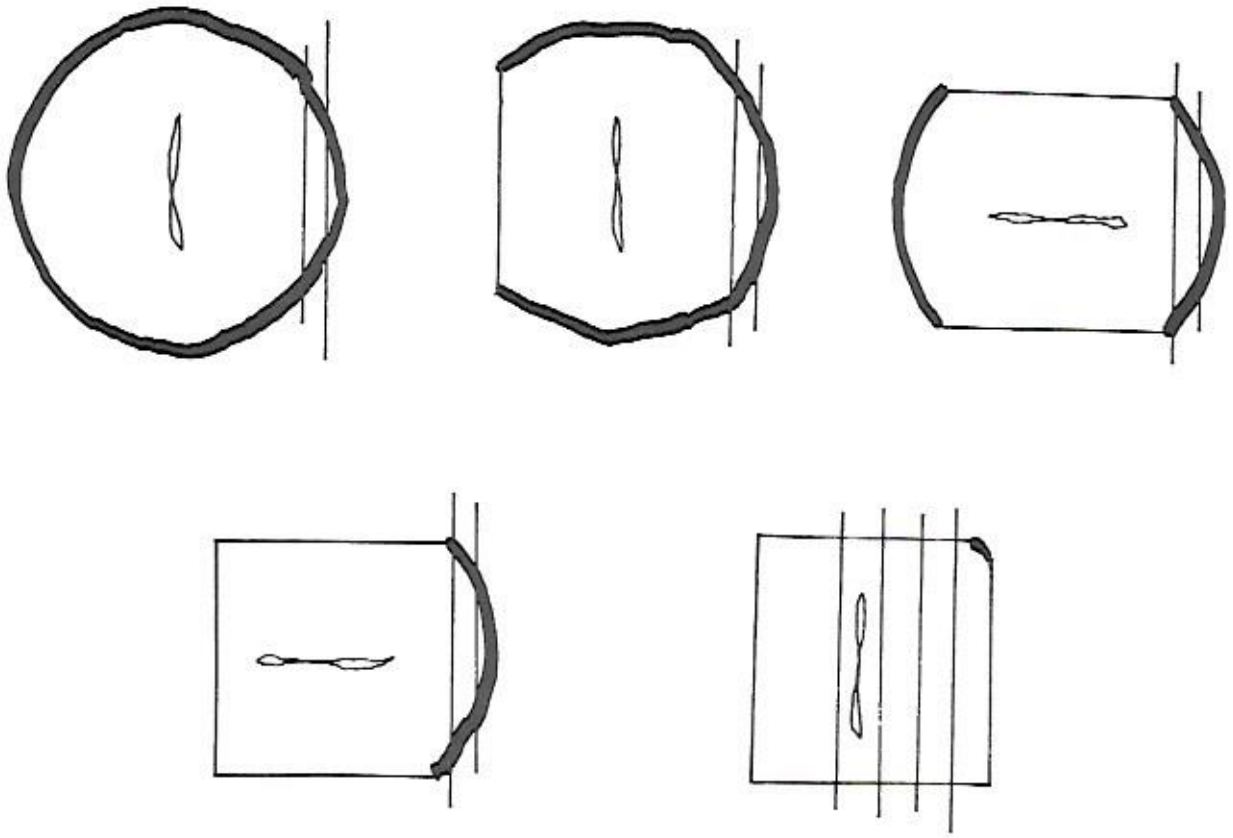


3. หน้าตัดไม้ซุงแตกหรือปริ

การนำไม้ซุงประเภทนี้เข้าเลื่อย ใช้เวลาในการปรับซุงมากพอควรอาศัยหลักว่า รอยแตกหรือปริ ตรงใจไม้ต้องตั้งฉากหรือขนานกับใบเลื่อย เหตุผลก็คือ เพื่อให้ตำหนิดังกล่าว มีอยู่ในไม้แปรรูปน้อยแผ่นที่สุด ดังภาพตัวอย่าง



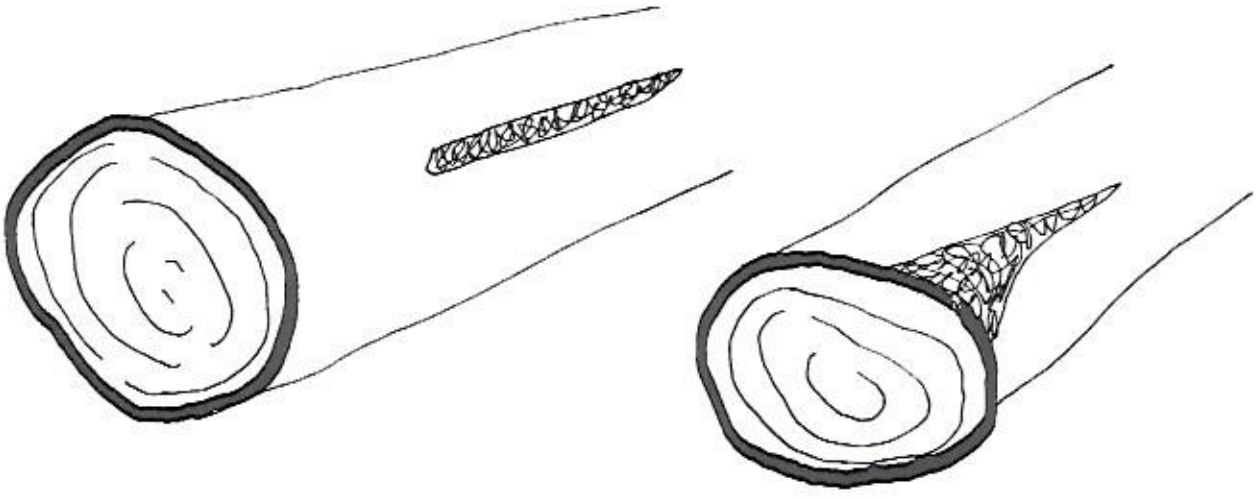
แสดง : ตั้งรอยแตกปริตั้งฉากกับใบเลื่อย



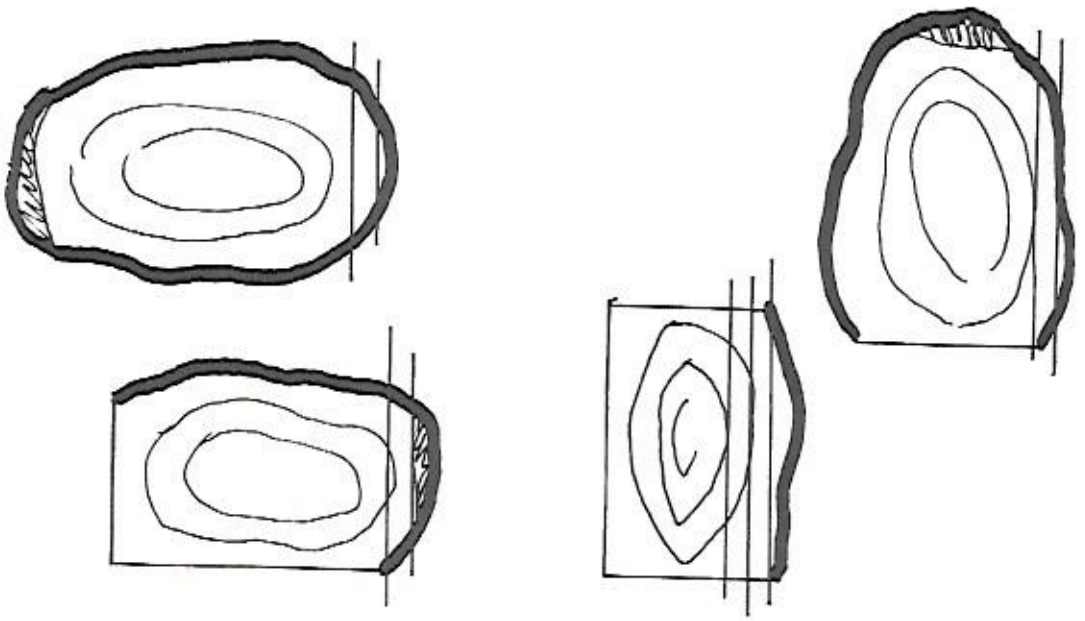
แสดง : ตั้งรอยแตกปริ ขนานกับใบเลื่อย

4. ตากิ่ง หรือบางส่วนผุ

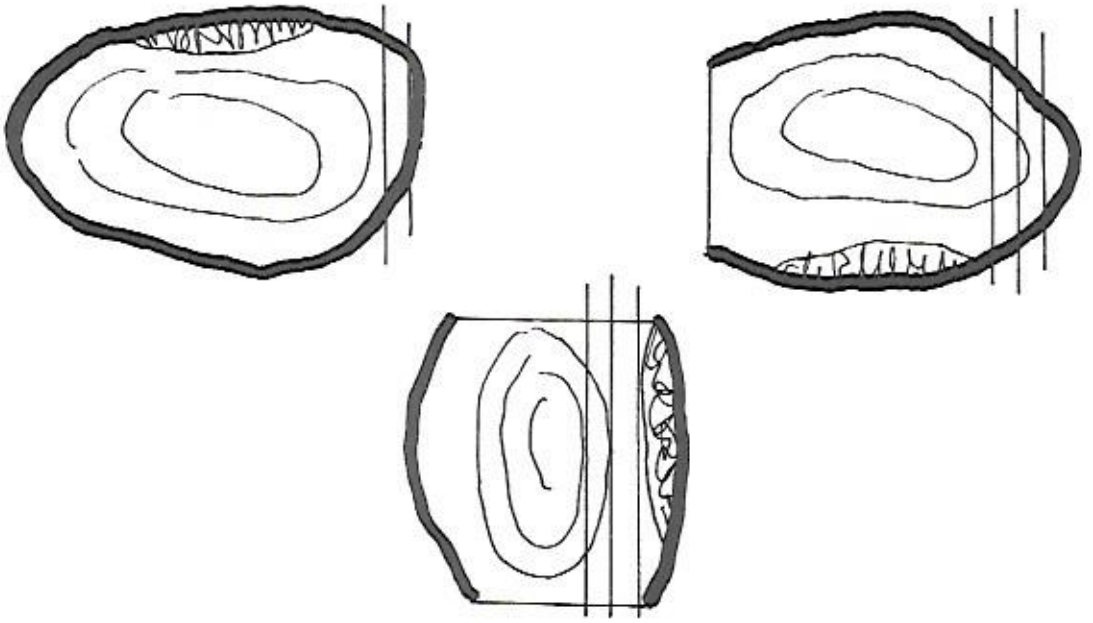
ไม้ซุงที่เข้าเลื่อยมีตำหนิเกิดขึ้นที่ท่อนซุง ไม่ด้านใดด้านหนึ่ง เมื่อนำไม้เข้าเลื่อยควรหลีกเลี่ยงตำหนิที่เกิด โดยให้ตำหนิดังกล่าวนี้ติดอยู่บนไม้แปรรูปให้น้อยแผ่นมากที่สุด



กรณีเลื่อย ตา - กิ่ง



กรณีเลื่อยซุงบางส่วนผุ



ในการเลื่อยไม้ซุงมีรูปแบบของการเลื่อยหลายวิธี แต่มีอยู่ 2 วิธี ที่นิยมเลื่อยมากสุด เนื่องจากให้ผลผลิตสูงสุดและสนองตอบความต้องการของลูกค้า หรือผู้ใช้ประโยชน์ไม้แปรรูปมากสุด วิธีการเลื่อยดังกล่าวได้แก่

1. เลื่อยตะ (Through & Through)

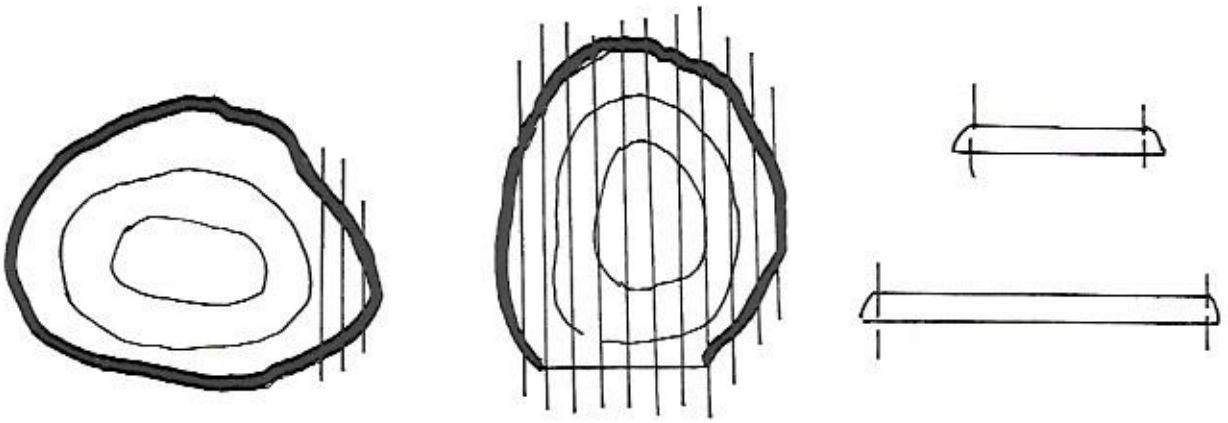
2. เปิดปีก 2 ข้าง (Cant sawing)

ไม้ซุงท่อนที่เข้าเลื่อยควรที่จะคัดคุณภาพของไม้ซุง เพื่อให้การแปรรูปสดวกและคุณภาพไม้แปรรูปดีขึ้น ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อคุณภาพไม้ซุง พอสรุปได้คือ

- แหล่งที่ไม้ซุงนั้นนำมาจากแหล่งดีหรือไม่เพียงใด
- อายุของต้นไม้ที่ตัดมาใช้งาน

รูปแบบของการแปรรูปไม้ซุง (Soontonbura, 1988)

แบบการเลื่อยตะ (Through & Through)



การเลื่อยไม้วิธีนี้ นิยมใช้แปรรูปไม้เพื่อใช้ในงานอุตสาหกรรมทำเครื่องเรือน หรืองานฝีมือ หรือ บางกรณีที่ต้องเลื่อยไม้ขนาดเล็ก ๆ

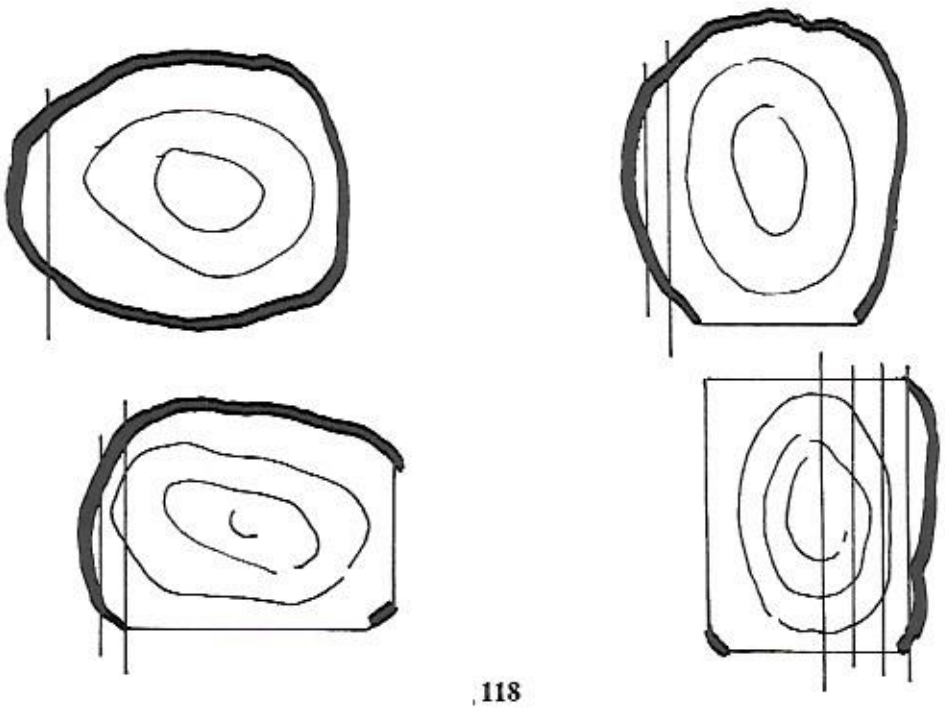
ข้อดี

การปรับเปลี่ยนด้านเพื่อเลื่อยไม้น้อย และเลื่อยไม้ได้เร็วขึ้น

ข้อเสีย

เปอร์เซนต์ผลิตผลที่ได้ค่อนข้างน้อย การซอยข้างไม้แผ่นมากกว่าปกติ ทำให้สูญเสียเนื้อไม้ (กรณีต้องการได้ไม้แปรรูปเหลี่ยม)

แบบเลื่อยเปิดปีก 2 ข้าง (Cant sawing)



การเลื่อยไม้วิธีนี้นิยมเลื่อยมากสุด ข้อดี คือ

- ไม้แปรรูปที่ได้หรือปีกไม้ มีการซอยข้างน้อย
- สามารถกำหนดความกว้างตามต้องการ
- เปอร์เซนต์ไม้แปรรูปที่ได้ค่อนข้างสูง

สรุป

สาระเกี่ยวกับเลื่อยสายพานและรูปแบบการแปรรูปดังกล่าวมานี้ เป็นพื้นฐานในการพิจารณาคัดเลือกรูปแบบฟัน รูปตัวอย่างข้างล่างนี้ช่างเลื่อยสามารถนำไปปรับปรุงและพัฒนาจากประสบการณ์ที่ปฏิบัติงานอยู่ตามปกติ องศามุมฟัน ขนาดและความเหมาะสมของใบเลื่อยสายพานที่ดีย่อมก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานของทั้งเครื่องจักรและการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่เพื่อให้ได้ไม้แปรรูปออกมามากสุดและมีคุณภาพและมาตราฐานที่ดีสนองตอบต่อการใช้งานในอุตสาหกรรมไม้ต่อไป

เหมาะสำหรับใบเลื่อยสายพานขนาดเล็กกว้างไม่เกิน 50 มม ให้ฟันที่แข็งแรงแต่ท้องฟันค่อนข้างเล็ก

เหมาะกับใบเลื่อยสายพานขนาดใหญ่และบีบปลายฟัน

เหมาะสำหรับเลื่อยไม้เนื้ออ่อนและผิวหยาบ

เหมาะสำหรับเลื่อยไม้สดที่มีความหนาแน่นสูง ความสูงของฟันประมาณ 30% ของช่องห่างระหว่างฟัน

รูปแบบฟันข้างบนนี้ไม่ได้ระบุว่าต้องเป็นแบบที่ใช้เฉพาะกรณีดังกล่าวเท่านั้น ช่างเลื่อยสามารถปรับปรุงฟันเลื่อยให้เหมาะกับใบเลื่อยและประเภทของการทำงานและขีดความสามารถในการบำรุงรักษาใบเลื่อยของแต่ละโรงเลื่อยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้ได้มากสุด (APFIDG, 1989)

เอกสารอ้างอิง

Asia Pacific Forest Industries Development Group (APFIDG). 1990. Sawmill Productivity Improvement, Machine Performance. UNDP/FAO. Project RAS/86/048. Extension leaflet No. 6.

Asia Pacific Forest Industries Development Group (APFIDG). 1989. Sawmill Productivity Improvement, Bandsaw Blades : Relevant Background Considerations. UNDP/FAO. Project RAS/86/048. Extension leaflet No. 4.

ฉรงค์ โทณานนท์. 2528. ไม้เนื้อแข็งของประเทศไทย. เลขที่ 5 188 กรมป่าไม้.

Soontonbura, W. 1988. Sawmilling and Production management. Finland 1988-1889.

ภาคผนวก

การแบ่งไม้เนื้ออ่อน ไม้เนื้อแข็งของกรมป่าไม้

แบ่งไม้ออกเป็น3ประเภทโดยถือเอาค่าความแข็งแรงในการดัดของไม้แห้ง (ความชื้นประมาณ 12%) และความทนทานตามธรรมชาติของไม้ชนิดนั้น ๆ เป็นเกณฑ์ดังนี้

ตารางภาคผนวกที่ 1 ความทนทานธรรมชาติของเนื้อไม้ชนิดต่าง ๆ

	ความแข็งในการดัด (กก/ซม^2)	ความทนทานตามธรรมชาติ (ปี)
ไม้เนื้อแข็ง	สูงกว่า 1000	สูงกว่า 6
ไม้เนื้อแข็งปานกลาง	600-1000	2-6
ไม้เนื้ออ่อน	ต่ำกว่า 600	ต่ำกว่า 2

ตารางภาคผนวกที่ 2 ขนาดของมูเล่ย์ และใบเลื่อยที่ใช้กับเครื่องเลื่อยที่เหมาะสม

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมูเล่ย์		ขนาดความกว้างใบเลื่อย		ความหนาใบเลื่อย	
ฟุต	เมตร	นิ้ว	ซม	นิ้ว	ซม
5	1.52	5-9	12.70-22.86	0.058	1.473
5.5	1.68	7-11	17.78-27.94	0.065	1.651
6	1.83	8-12	20.32-30.48	0.072	1.829
7	2.13	10-14	25.40-35.56	0.083	2.108
8	2.44	12-16	30.48-40.64	0.095	2.413
9	2.74	14-16	35.56-40.64	0.109	2.769

ข้อมูลจาก (APFIDG, 1989)

ตารางภาคผนวกที่ 3 ความสัมพันธ์ความกว้างของใบเลื่อยและช่องห่างระหว่างฟัน

ขนาดใบเลื่อย				ช่องห่างระหว่างฟัน	
ความกว้าง		ความหนา		กรณีฟันเลื่อยบีบปลายฟัน	
มม	นิ้ว	มม	BWG	มม	นิ้ว
76	3	1.07	19	30	1 1/8
105	4 1/8	1.07	19	35	1 3/8
118	4 5/8	"	"	35	1 3/8
130	5 1/8	"	"	35	1 3/8
156	6 1/8	1.25	18	38	1 1/2
181	7 1/8	1.47	17	38	1 1/2
206	8 1/8	1.65	16	45	1 3/4
232	9 1/8	1.83	15	45	1 3/4
260	10 1/4	1.83	15	51	2
286	11 1/4	2.11	14	51	2
311	12 1/4	2.11	14	51	2

ข้อมูลจาก (APFIDG, 1989)

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมุมฟัน อัตราการป้อนไม้และชนิดไม้

ความหนาแน่นของไม้	อัตราการป้อนไม้		องศามุมฟัน	
	ม/นาที	มุมหลังคม	มุมฟัน	มุมหน้าฟัน
ไม้แข็งมาก	0-8	8	60	22
ไม้แข็ง	8-30	10	56	24
ไม้แข็งปานกลาง	30-50	11-12	49-52	26-30
ไม้แข็งปานกลางถึงอ่อน	50-60	16	44	30

ข้อมูล : (APFIDG, 1989)