ระบบแข่งขันของรากหวายกำพวนและหวายงาย ที่ปลูกเป็นพืชร่วมกับยางพารา

Competing Root Systems of *Calamus longisetus* and *Calamus peregrinus* as Intercropping in Rubber

สมยศ ชูกำเนิด[1] สายัณห์ สดุดี[2] ไววิทย์ บูรณธรรม[1] และสุขุม แก้วกลับ[1]
Somyot Chugamnerd[1] Sayan Sdoodee[2] Waiwit Buranatham[1] Sukhum Keawklub[1]

ABSTRACT

To develop rattan as a supplementary crop in rubber plantation, an experiment was established in southern Thailand. In 1989, two species of rattan (*C. longisetus* and *C. peregrinus*) were grown between rows of 3-year rubber (KRS 156 clone with spacing 3x7 m). Six years after planting, root systems of the rattan species were investigated by soil-coring at 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 and 2.5 m away from both sides of each rattan plant and 3 layers of soil depth (0-15, 15-30, 30-45 cm). Soil samples were collected at each sampling point with 4 replications, and 4 plants of each species were used. Evaluation of feeder root distribution of both rattan species, it was found that the greatest feeder root proliferation was in the top soil (0-15 cm) and the proliferation decreased with depth. Feeder root density and distribution of *C. longisetus* were greater than those of *C. peregrinus.* Corresponding to the relative rooting densities between rattan and rubber; *C. longisetus* exhibited high relative rooting density through the soil profile of study zone, whereas the high relative rooting density of *C. peregrinus* was found 1.5 m away. It is sugested that *C. longisetus* compets more effectively, this leads to high competition with the rubber.

Keyword: competing root systems, *Calamus* spp., intercropping, rubber

บทคัดย่อ

เพื่อพัฒนาหวายมาปลูกเป็นพืชร่วมในสวนยางพารา จึงได้ทำการทดลองในภาคใต้ของประเทศไทยในปี 2532 โดยปลูกหวายกำพวนและหวายงวยในสวนยางอ่อนอายุ 3 ปี พันธุ์ KRS 156 ที่มีระยะปลูก 3x7 เมตร เมื่อหวายมีอายุ 6 ปี ได้ทำการศึกษาการกระจายของรากหาอาหารของหวายทั้ง 2 ชนิดกับยางพาราโดยใช้วิธีเจาะดินที่ระดับความลึก 0-15, 15-30 และ 30-45 ซม. จากผิวดิน โดยเจาะดินจากโคนต้นหวายเข้าหาแถวยางพาราทั้ง 2 ด้านที่ระยะ 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 เมตร ผลจากการประเมินการกระจายของรากหาอาหารของหวายทั้ง 2 ชนิด และยางพารา พบว่ามีรากหาอาหารอยู่ที่ผิวดิน (0-15 ซม.) มากที่สุดและลดน้อยลงไปตามระดับความลึกจากผิวดิน หวายกำพวนมีการกระจายและความหนาแน่นของรากหาอาหารมากกว่าหวายงวย เมื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของความหนาแน่นรากระหว่างหวายกับยางพารา พบว่าหวายกำพวนมีความสัมพันธ์ของ

(1) ศูนย์วิจัยยางสงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110
Songkhla Rubber Research Centre, Had Yai, Songkhla 90110.
(2) ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110
Department of Plant Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkhla University, Had Yai, Songkhla 90110.

ความหนาแน่นรากสูงตลอดแนวหน้าตัดดินที่ศึกษา ส่วนหวายงวยมีความสัมพันธ์ของความหนาแน่นรากสูงจากโคนต้นห่างออกไปเพียง 1.5 เมตรเท่านั้น ดังนั้นจึงให้ข้อแนะนำว่าหวายกำพวนมีประสิทธิภาพในการแข่งขันของรากสูงกว่าหวายงวย ซึ่งส่งผลให้หวายกำพวนมีการแข่งขันสูงต่อยางพาราด้วย

คำหลัก: ระบบแข่งขันของราก, หวาย, พืชร่วม, ยางพารา

คำนำ

ในบรรดาของป่าทั้งหลายอาจจะกล่าวได้ว่าหวายเป็นผลผลิตจากป่าที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งรองจากไม้ซุง (Zoysa, 1987) เพราะสามารถนำเอามาใช้ประโยชน์ในลักษณะต่างๆ ได้หลายลักษณะ เช่น หน่อหวายและยอดหวายใช้ประกอบเป็นอาหารและพืชสมุนไพรได้เป็นอย่างดี (ธีระนันท์, 2535) ส่วนของลำต้นใช้ทำเครื่องใช้ เช่น ไม้เท้า ด้ามไม้กวาด ขาเตียง กระชุ ปุงกี๋ อุปกรณ์กีฬาบางชนิด เครื่องจักสาน และที่สำคัญที่สุดคือใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมการผลิตเฟอร์นิเจอร์จากหวายตลอดจนเครื่องอำนวยประโยชน์สุขอื่นๆ ได้อีกมากมาย (นิวัตร, 2529)

การใช้ประโยชน์จากหวายได้เป็นที่รู้จักกันมาเป็นเวลายาวนานแล้ว ในปัจจุบันได้มีการพัฒนานำหวายมาใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้นอย่างกว้างขวางโดยเฉพาะการผลิตเฟอร์นิเจอร์หรือเครื่องเรือน มีการผลิตกันอย่างแพร่หลายทั้งในรูปแบบครัวเรือนและอุตสาหกรรมขนาดใหญ่โดยใช้แรงงานในครัวเรือนหรือว่าจ้างแรงงานที่มีฝีมือในท้องถิ่น ตลอดจนการนำเอาเครื่องจักรมาประยุกต์ใช้ผลิตด้วยวิธีการและเทคนิคใหม่ๆ ผลิตภัณฑ์หวายที่ได้จึงมีความสวยงาม น่าใช้และมีอายุการใช้งานได้ยาวนาน ทำให้ผลิตภัณฑ์และเฟอร์นิเจอร์จากหวายเป็นที่ได้รับความสนใจและนิยมจากผู้บริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศกันอย่างแพร่หลาย (นิวัตร, 2529) ในการดำเนินกิจกรรมดังกล่าวจึงเป็นผลโดยตรงต่อการสร้างงานให้กับชาวชนบทและชาวเมืองบางส่วน ซึ่งส่งผลทางเศรษฐกิจต่อบุคคลเหล่านั้น เท่ากับเป็นการส่งเสริมเศรษฐกิจของชาติโดยส่วนรวมอีกทางหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่มีการดำเนินกิจกรรมหรือทำการค้ากันในปริมาณที่มาก (อิศรา, 2529ค)

กรมศุลกากร (2530, 2531, 2532) รายงานว่าประเทศไทยสามารถส่งออกเฟอร์นิเจอร์และผลิตภัณฑ์จากหวายออกไปจำหน่ายในต่างประเทศได้ถึงปีละ 1,041.40 ล้านบาท แต่ปริมาณและมูลค่าการส่งออกได้ลดลงตั้งแต่ปี 2533-2535 เหลือเพียง 592.23 ล้านบาทต่อปีเท่านั้น (กรมศุลกากร, 2533, 2534, 2535) ทั้งนี้เนื่องจากเกิดการขาดแคลนวัตถุดิบขึ้นภายในประเทศ นิวัตร (2529) กล่าวว่าสาเหตุประการสำคัญที่ทำให้เกิดการขาดแคลนหวายขึ้นภายในประเทศ ได้แก่การตัดและนำหวายออกจากป่ามาใช้ประโยชน์โดยเสรีปราศจากการวางแผนอนุรักษ์การปลูกทดแทนในส่วนที่ตัดไปใช้ประโยชน์อย่างจริงจัง และการลดลงอย่างรวดเร็วของพื้นที่ป่าไม้ในประเทศไทย ซึ่งสอดคล้องกับที่ Vibulsresth and Ratanasermpong (1992) ได้รายงานว่าพื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทยมีอยู่ถึง 43.2 เปอร์เซ็นต์ในปี 2516 แต่ในปี 2532 มีพื้นที่ป่าไม้เหลืออยู่เพียง 28 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น

ทางออกประการหนึ่งที่ผู้ประกอบการจะต้องดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาขาดแคลนหวายคือการนำเข้าหวายดิบจากต่างประเทศมาใช้ให้เพียงพอกับความต้องการของโรงงานผลิต ดังนั้นจึงได้มีการนำเข้าหวายดิบจากต่างประเทศเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตั้งแต่ปี 2525 เป็นต้นมา ในปี 2532 ประเทศไทยต้องนำเข้าหวายดิบจากต่างประเทศเป็นมูลค่าถึง 293.39 ล้านบาท (กรมศุลกากร, 2532) และประเทศไทยต้องประสบกับปัญหาการขาดแคลนหวายมากยิ่งขึ้น เนื่องจากปริมาณหวายที่นำออกจากป่ามีน้อยลงทุกปีในขณะเดียวกันหวายดิบที่นำเข้าจากต่างประเทศก็มีราคาสูงขึ้นเรื่อยๆ ประเทศที่เคยส่งหวายดิบมาจำหน่ายให้กับประเทศไทยได้แก่ อินโดนีเซียและมาเลเซียเริ่มใช้มาตรการห้ามส่งออกหวายในรูปวัตถุดิบไปจำหน่ายต่างประเทศ (Priasukmana, 1987) ดังนั้นประเทศไทยจึงต้องหามาตรการและแนวทางแก้ไขปัญหาการขาดแคลนหวายทั้งในปัจจุบันและอนาคต

ได้แก่การส่งเสริมให้มีการปลูกแทนหวายที่ถูกตัดนำไปใช้ประโยชน์อย่างจริงจังและต่อเนื่องในพื้นที่ป่าธรรมชาติ สวนป่าปลูกสร้างหรือสวนพืชปลูกชนิดอื่นๆ เช่นสวนยางพารา ส่งเสริมให้มีการค้นคว้าวิจัยเรื่องหวายอย่างต่อเนื่อง ใช้ประโยชน์จากหวายอย่างประหยัดและหาวิธีการอนุรักษ์ที่เหมาะสม (อิศรา, 2529ก)

สวนยางพาราเป็นพื้นที่แหล่งใหญ่ของประเทศซึ่งมีศักยภาพต่อการใช้เป็นแหล่งผลิตหวายทดแทนหวายจากป่าธรรมชาติที่นับวันจะลดน้อยลง ในประเทศจีนได้มีการใช้สวนยางพาราที่มีอายุ 5 ปี ปลูกหวายตะค้าทอง (*Calamus caesius*) พบว่าสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตหวายครั้งแรกหลังจากปลูก 5 ปี ได้ผลผลิตประมาณ 120 กิโลกรัมต่อไร่ การปลูกหวายเพียงครั้งเดียวสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้หลายปี แต่ไม่มีรายงานผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตยางพารา (สถาบันวิจัยยาง, 2535) สมพงศ์และคณะ (2535) รายงานว่าในประเทศมาเลเซียมีการแนะนำให้เกษตรกรปลูกหวายข้อดำ (*Calamus manan*) ในสวนยางพาราที่มีอายุ 3-5 ปี เพื่อผลิตเป็นการค้า การปลูกหวายในสวนยางพาราไม่พบโรคและแมลงศัตรูทำลายต้นหวายและยังไม่มีรายงานว่าต้นหวายทำให้ผลผลิตยางพาราลดลง Mohamud (1992) กล่าวว่าเกษตรกรในประเทศมาเลเซียสามารถปลูกหวายข้อดำเป็นพืชร่วมในสวนยางพาราในเชิงการค้าได้โดยปลูกเมื่อยางอายุ 4 ปี และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตหวายได้หลังปลูก 7 ปีไปแล้ว ความยาวของลำต้นหวายที่เก็บเกี่ยวได้เฉลี่ย 15-27 เมตรต่อต้น คิดเป็นเงินรายได้ถึง 3,534 ริงกิต ($ M) หรือคิดเป็นเงินไทยประมาณ 35,640 บาทต่อเฮกตาร์ แต่ยังไม่มีรายงานว่ามีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตยางพาราหลังเปิดกรีดหรือไม่

สมยศ และคณะ (2537) รายงานว่าหวายตะค้าทอง, หวายกำพวน (*Calamus longisetus*), หวายงวย (*Calamus peregrinus*), หวายน้ำ (*Calamus godefroyi*) และหวายโป่ง (*Calamus latifolius*) ที่ปลูกในสวนยางพาราอายุ 3 ปี สามารถเจริญเติบโตได้ดีในช่วงก่อนเปิดกรีด เมื่อยางพารามีอายุ 7 ปี ความเจริญเติบโตของต้นยางพาราที่ปลูกหวายทั้ง 5 ชนิดไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าหวายชนิดที่แตกกอ เช่น หวายกำพวน หวายโป่งและหวายน้ำมีแนวโน้มทำให้ขนาดลำต้นของต้นยางพาราเล็กกว่าหวายงวยซึ่งเป็นหวายที่ไม่แตกกอ เมื่อหวายมีอายุ 6 ปี และเปิดกรีดยางพาราไปแล้ว 2 ปี พบว่าหวายชนิดที่แตกกอมีผลทำให้ขนาดลำต้นของต้นยางพาราเล็กกว่าหวายที่ไม่แตกกอ และต้นยางพาราในแปลงที่ไม่ปลูกหวายเป็นพืชร่วม (สมยศ และคณะ, 2538) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหวายชนิดแตกกอเริ่มมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของยางพารา ลิขิต และคณะ (2534) กล่าวว่าการกระจายรากหาอาหาร (feeder root distribution) ของยางพาราในยางพาราหนุ่มหลังเปิดกรีดจะมีปริมาณมากและหนาแน่นอยู่ในบริเวณห่างจากโคนต้นประมาณ 3.0 เมตร ซึ่งเป็นตำแหน่งที่อยู่ห่างจากกอหวายเพียง 0.5 เมตร อิศรา (2529ข) กล่าวว่าระบบรากของหวายมีการศึกษากันน้อยมาก จากการศึกษารากของกล้าหวายในเรือนเพาะชำในแปลงทดสอบและหวายในป่า พบว่าลักษณะของรากเป็นแบบรากฝอยซึ่งมีรากแขนงมากมายแตกประสานกันอยู่ในลักษณะของรากพืชใบเลี้ยงเดี่ยวทั่วๆ ไป Dranfield and Manokaran (1994) รายงานว่าความรู้เกี่ยวกับระบบรากของหวายมีน้อยมาก จากการศึกษาระบบรากของหวายตะค้าทองในสภาพป่าธรรมชาติ พบว่าการกระจายของรากค่อนข้างสลับซับซ้อน ส่วนใหญ่จะกระจายไปในแนวราบ (horizontal) และหนาแน่นในบริเวณที่มีเศษซากพืชอยู่มาก ส่วนการกระจายของรากในแนวดิ่ง (vertical) จะอยู่ในระดับที่ตื้นๆ

ดังนั้นการศึกษาเกี่ยวกับระบบและการกระจายรากหาอาหารของหวายที่ปลูกเป็นพืชร่วมในสวนยางพาราซึ่งมีการจัดระยะปลูกที่แน่นอนทั้งยางพาราและหวาย คาดว่าจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการอธิบายถึงผลกระทบทางด้าน rhizosphere ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของยางพาราจากการปลูกหวายบางชนิดเป็นพืชร่วมอันเนื่องมาการสาเหตุการแข่งขัน (competiton) ของระบบรากหวายและยางพารา และเป็นประโยชน์ในการคัดเลือกชนิดหวายที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ที่เหมาะสมต่อการปลูกเป็นพืชร่วมในสวนยางพาราต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ต้นหวายกำพวน (หวายแตกกอ) และหวายงวย (หวายไม่แตกกอ) ซึ่งจัดอยู่ในประเภทหวายใหญ่ (large stem rattan) อายุ 6 ปีที่ปลูกในสวนยางพารา พันธุ์ KRS 156 ที่มีระยะปลูก 3x7 เมตร เมื่อยางอายุ 3 ปี ปลูกกึ่งกลางระหว่างแถวยางพาราใช้ระยะระหว่างต้น 4 เมตร โดยมีวิธีการดำเนินงานดังต่อไปนี้ คือ

1. สุ่มต้นหวายที่ใช้เป็นตัวแทนในการศึกษาจากแปลงทดลองโดยสุ่มชนิดละ 4 ต้นจากกลุ่มที่มีความสูง และขนาดของลำต้นใกล้เคียงกันในแต่ละชนิด

2. เจาะดินเพื่อเก็บตัวอย่างรากยางพาราและหวายทั้ง 2 ชนิด โดยเก็บตัวอย่างราก 4 จุดต่อระยะในลักษณะแถวหน้ากระดาน ระยะห่างระหว่างจุด 15 ซม. ดังนั้นปริมาตรดินต่อตัวอย่างจึงเท่ากับ 1,176 ลบ.ซม. ซึ่งจะใช้เป็นฐานตัวเลขในการคำนวณการกระจายความหนาแน่นของรากหวายและยางพารา เก็บตัวอย่างที่ความลึก 3 ระดับ คือระดับ 0-15, 15-30, 30-45 ซม. เนื่องจากมีรายงานว่าที่ระดับความลึกดังกล่าวเป็นบริเวณที่มีการกระจายรากหาอาหาร (feeder root zone) ของยางพารา (Soong, 1976) ระยะห่างจากต้นหวาย 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 เมตรเข้าหาแถวยางพาราทั้ง 2 ด้าน (Figure 1)

3. แยกรากหวายและรากยางพาราออกจากดิน ล้างทำความสะอาด นำรากที่แยกได้จากแต่ละตัวอย่างไปวัดความยาวรากโดยวิธี intersection method ซึ่งเป็นวิธีการคำนวณความยาวราก (Tennant, 1975) หาจำนวนจุดตัด (Number of intersection) โดยการกระจายรากบนแผ่นพลาสติกใสที่มีเส้น grid-line ขนาด 2x2 ซม. นับจำนวนจุดตัดของรากกับเส้นทั้งแนวตั้งและแนวนอน คำนวณความยาวของรากหวายและยางพาราโดยใช้สมการ Root length (R) = 11/14 x number of intersection x grid unit เมื่อ grid unit คือ ขนาดความกว้างของช่อง = 2 ซม.

4. เปรียบเทียบความยาวรากหาอาหารของหวายและยางพาราที่ระดับความลึก 0-45 ซม. ระยะ

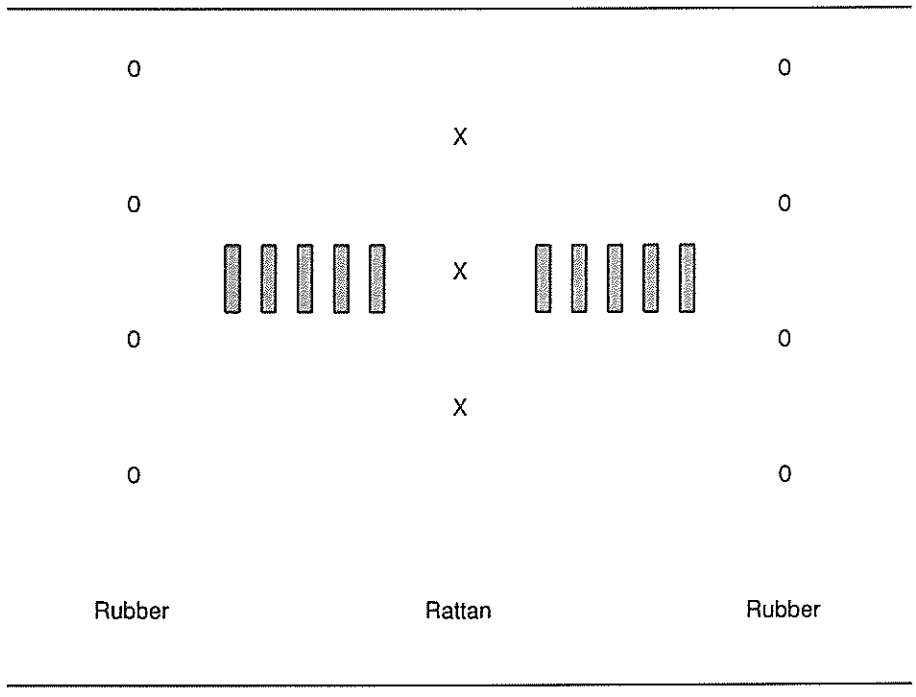


Figure 1. Feeder root sampling unit area

ต่างๆ จากโคนต้นหวาย 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 เมตรเข้าหาแถวยางพาราต่อปริมาตรดิน 1,000 ลบ. ซม. โดยใช้ T-test

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของรากหาอาหารของหวายกำพวน หวายงวย และยางพารา

รากหาอาหารของหวายทั้งสองชนิดและยางพารามีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนทั้งในรูปร่างลักษณะ การแตกราก สีของราก เนื่องจากหวายเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวแต่ยางพาราเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ หวายกำพวนมีรากฝอย (fibrous roots) เป็นจำนวนมากปลายรากเรียวเล็กบิดงอ และมีสีคล้ำกว่าหวายงวยและยางพารา สำหรับหวายงวยมีรากฝอยน้อยกว่าหวายกำพวน มีสีขาวอมเหลือง ส่วนรากหาอาหารของยางพารามีลักษณะเป็นเส้นเล็กยาวขนาดเท่ากันไม่แตกปลายเหมือนกับหวายทั้ง 2 ชนิด มีสีเหลืองอ่อน (Fig. 2) จากลักษณะของรากที่แตกต่างกันนี้ทำให้สามารถแยกรากของหวายแต่ละชนิด และยางพาราออกจากกันได้อย่างถูกต้อง

2. การกระจายของรากหาอาหาร

2.1 การกระจายรากหาอาหารของหวายกำพวนและยางพาราที่ปลูกหวายกำพวนเป็นพืชร่วม

จากการศึกษาพบว่าการกระจายของรากหาอาหารทางด้านแนวดิ่งมีความหนาแน่นอยู่ที่ผิวดินที่ระดับ 0-15 ซม. มากที่สุด รองลงมาคือที่ระดับ

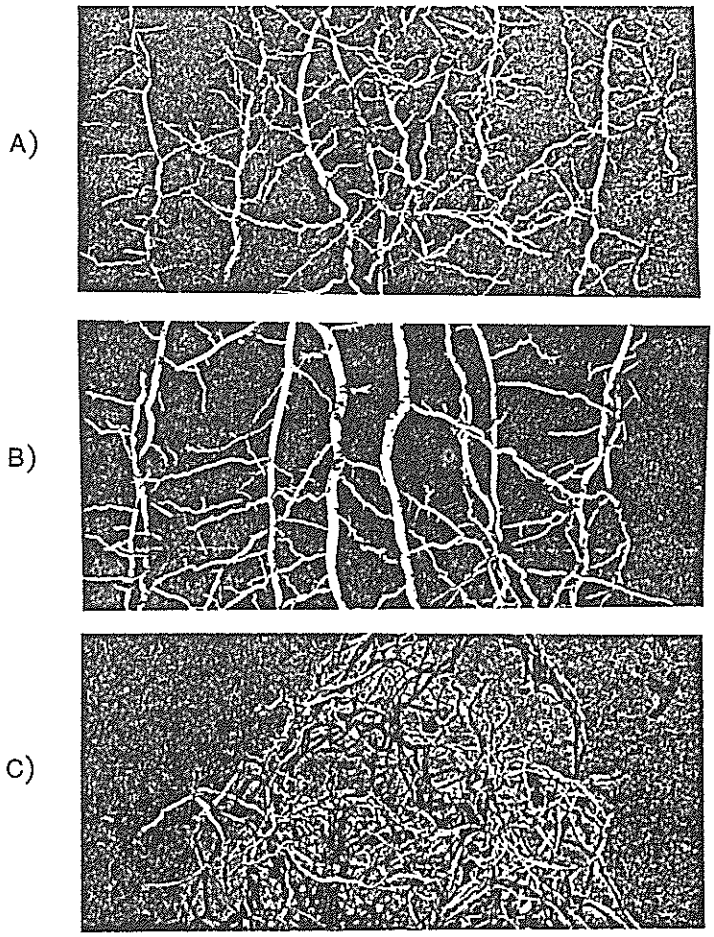


Figure 2. Feeder-root morphology of A) *C. longisetus*, B) *C. peregrinus*, C) *Hevea brasiliensis*.

15-30 ซม. และ 30-45 ซม. ตามลำดับ ทุกระยะห่างจากโคนต้นหวายเข้าหาแถวยางพารา 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 เมตร ทั้งของหวายกำพวนและยางพารา และเมื่อพิจารณาถึงการกระจายของรากหาอาหารทางด้านแนวนอน พบว่าหวายกำพวนมีการกระจายอยู่หนาแน่นมากตั้งแต่โคนต้นออกไป 1.5 เมตร และลดน้อยลงที่ระยะห่างจากโคนต้น 2.0 และ 2.5 เมตรเข้าหาแถวยางพารา ส่วนยางพารามีการกระจายของรากหาอาหารหนาแน่นไม่แตกต่างกันตลอดแนวหน้าตัดดินที่ทำการศึกษาคือที่ระยะ 0.5-2.5 เมตรจากโคนต้นหวายเข้าหาแถวยางพารา (Fig. 3)

เมื่อเปรียบเทียบการกระจายของรากหาอาหารของหวายกำพวนกับยางพาราที่ระดับความลึก 0-15, 15-30 และ 30-45 ซม. ที่ระยะห่างจากโคนต้นหวายเข้าหาแถวยางพารา 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 เมตร พบว่าที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30 ซม. ความหนาแน่นของรากหาอาหารของหวายกำพวนกับยางพาราไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตลอดแนวหน้าตัดดินที่ทำการศึกษา ยกเว้นที่ระยะห่างจากโคนต้นหวาย 2.0 เมตรความหนาแน่นของรากยางพารามีมากกว่าและมีความแตกต่างกันทางสถิติกับหวายกำพวน ส่วนที่ระดับความลึก 30-45 ซม. ความหนาแน่นของรากยางพารากับหวายกำพวนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระยะ 1.0, 1.5 และ 2.5 เมตร สำหรับที่ระยะ 0.5 เมตร ความหนาแน่นของรากหาอาหารของยางพารามีมากกว่าหวายกำพวนและมีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ที่ระยะ 2.0 เมตร ความหนาแน่นของรากหาอาหารของหวายกำพวนมีมากกว่ายางพาราและมีความแตกต่างกันทางสถิติทำนองเดียวกันกับที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30 ซม. (Table 1) และเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนเปอร์เซ็นต์การกระจายรากหาอาหารของหวายกำพวนกับ

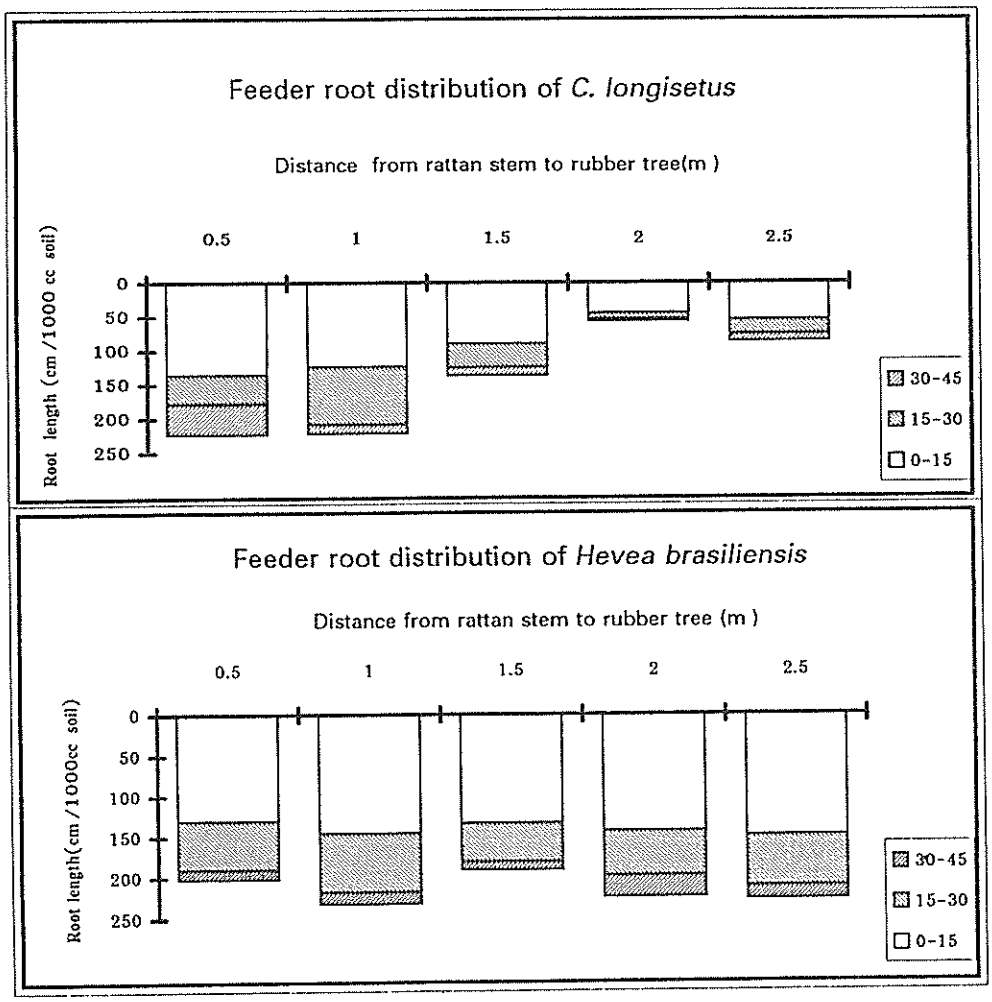


Figure 3. Feeder root distribution at 0-45 cm soil depth of *C. longisetus* and *Hevea brasiliensis*

Table 1. Comparison of feeder root distribution of *C. longisetus* with *Hevea brasiliensis* at 0-45 cm soil depth and various spacings from rattan stem to rubber tree.

Soil depth (cm)		Distance from rattan stem (m)				
		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
		Root length (cm)/1000 cc soil				
0-15	(r)	135.35	123.85	90.43	45.43	55.18
	(R)	130.58	145.20	133.83	143.20	149.60
T-test		NS	NS	NS	**	NS
15-30	(r)	43.15	85.23	35.28	8.48	22.18
	(R)	59.13	72.60	47.25	54.93	61.80
T-test		NS	NS	NS	*	Ns
30-40	(r)	46.08	13.93	12.48	3.80	10.40
	(R)	12.63	15.93	10.50	27.68	17.68
T-test		*	NS	NS	*	NS

r : *C. longisetus*, R : *Hevea brasiliensis*

ยางพาราไม่มีความแตกต่างกันตลอดแนวหน้าตัดดินที่ทำการศึกษา ยกเว้นที่ระยะ 2.0 เมตร ที่ระดับความลึก 15-30 และ 30-45 ซม. ที่อาจจะเกิดจากความแปรปรวนของดินตรงจุดที่เจาะเก็บตัวอย่างราก (Fig. 5A)

2.2 การกระจายรากหาอาหารของหวายงวยและยางพาราที่ปลูกหวายงวยเป็นพืชร่วม

จากการศึกษาพบว่าการกระจายของรากหาอาหารทางด้านแนวดิ่งมีความหนาแน่นมากที่สุดอยู่ที่ผิวดินที่ระดับ 0-15 ซม. รองลงมาคือที่ระดับ 15-30 และ 30-45 ซม. ทุกระยะห่างจากโคนต้นหวายเข้าหาแถวยางพารา 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, และ 2.5 เมตร ทั้งหวายงวยและยางพารา ในขณะเดียวกันพบว่าการ กระจายรากหาอาหารของหวายงวยทางด้านแนวนอนมีความหนาแน่นอยู่ที่โคนต้นห่างออกไปเพียง 1.5 เมตร แต่ที่ระยะห่างจากโคนต้น 2.0 และ 2.5 เมตร มีการกระจายของรากหาอาหารอยู่น้อยมากโดยเฉพาะที่ระดับความลึก 15-30 และ 30-45 ซม. ส่วนยางพารามีการกระจายของรากหาอาหารหนาแน่นอยู่ที่ระยะ 0.5-1.5 เมตรและสูงขึ้นมากที่ระยะ 2.0 และ 2.5 เมตรห่างจากโคนต้นหวาย ซึ่งมีความแตกต่างจากการปลูกหวายกำพวนเป็นพืชร่วมที่มีการกระจายของรากหาอาหารไม่แตกต่างกันตลอดแนวหน้าตัดดินที่ศึกษา (Fig. 4)

ในขณะเดียวกันเมื่อเปรียบเทียบการกระจายของรากหาอาหารของหวายงวยกับยางพาราที่ระดับความลึก 0-15, 15-30 และ 30-45 ซม. ที่ระยะต่างๆ จากโคนต้นหวาย 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 เมตร เข้าหาแถวยางพารา พบว่าความหนาแน่นของรากหาอาหารของหวายงวยกับยางพาราไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระยะ 0.5-1.5 เมตร ทุกระดับความลึก ยกเว้นที่ระยะ 1.5 เมตร ระดับความลึก 0-15 ซม. ความหนาแน่นรากหาอาหารของยางพารามีมากกว่าหวายงวยและมีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนที่ระยะ 2.0 และ 2.5 เมตร ความหนาแน่นรากหาอาหารของยางพารามีมากกว่าหวายงวยและมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ทุกระดับความลึก (Table 2) และเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนเปอร์เซ็นต์การกระจายของรากหาอาหาร พบว่าสัดส่วนเปอร์เซ็นต์การกระจายรากหาอาหารของหวายงวยกับยางพารา ไม่มีความแตกต่างกันมากที่ระยะจากโคนต้นถึง 1.5 เมตร เท่านั้น (Fig. 5B) ดังนั้นความสามารถในการแข่งขันของระบบรากหาอาหารของหวายงวยกับยางพาราจะเกิดขึ้นได้สูงตั้งแต่บริเวณโคนต้นออกไปเพียง 1.5 เมตรเท่านั้น ในขณะที่ระบบรากหาอาหารหวายกำพวนสามารถแข่งขันกับยางพาราได้สูงตั้งแต่บริเวณโคนต้นออกไปถึง 2.5 เมตร เพราะฉะนั้นหวายกำพวนจึงทำให้เกิดผลกระทบต่อเจริญเติบโตของยางพาราได้มากกว่า

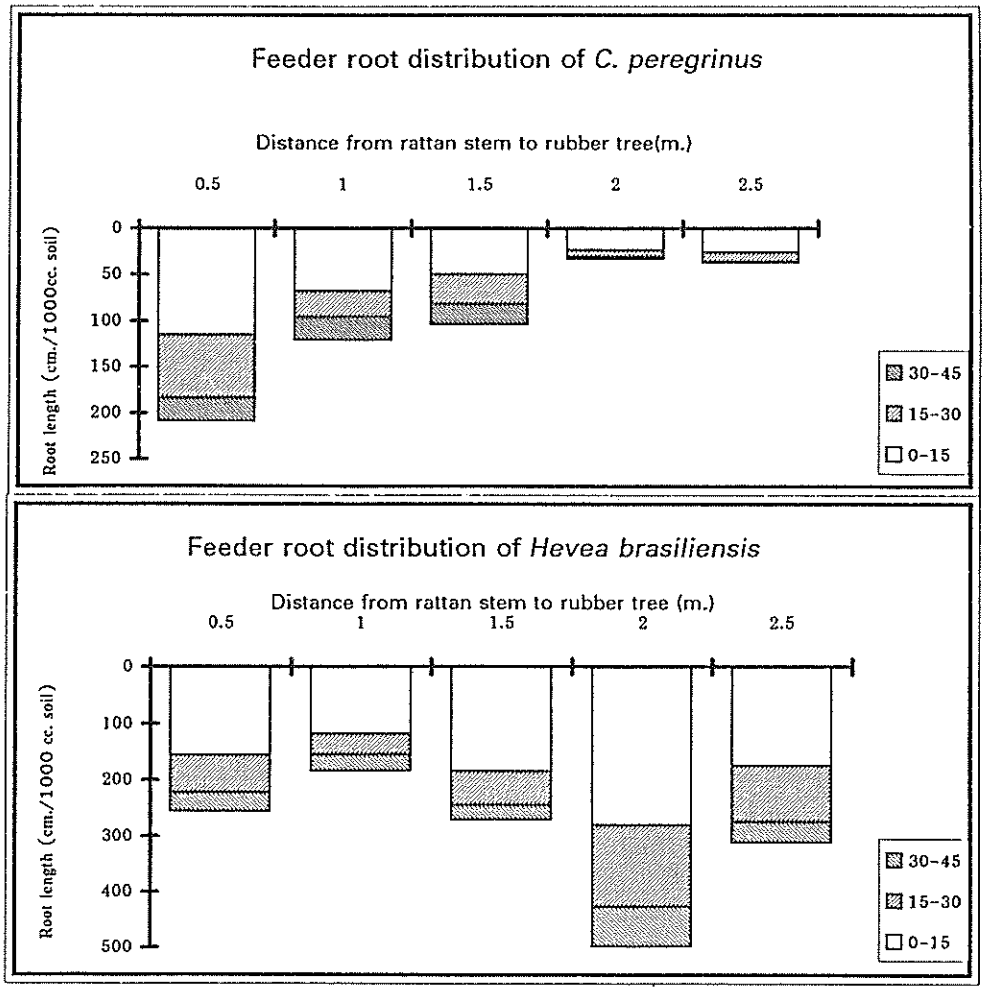


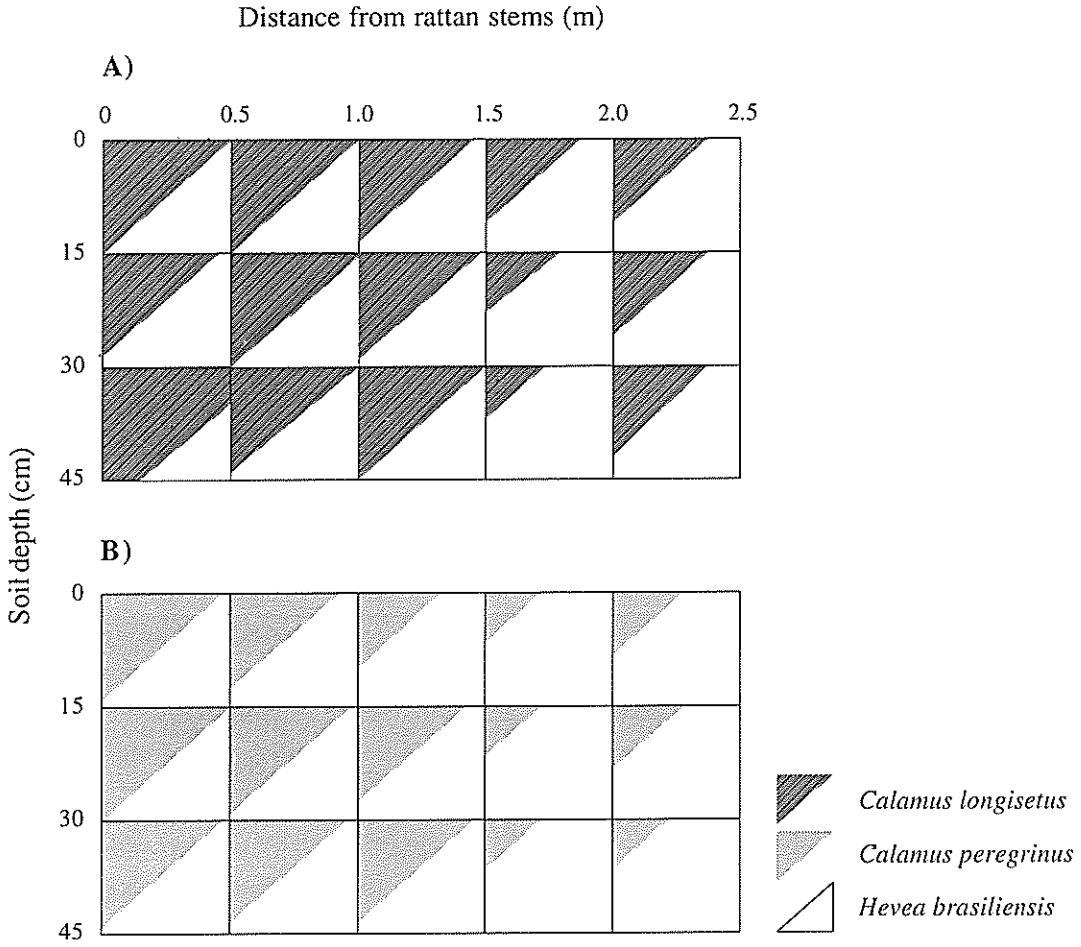
Fig. 4. Feeder root distribution at 0-45 cm soil depth of *C. longisetus* and *Hevea brasiliensis*.

Table 2. Comparison of feeder root distribution of *C. peregrinus* with *Hevea brasiliensis* at 0-45 cm soil depth and various spacings from rattan stem to rubber tree.

Soil depth (cm)		Distance from rattan stem (m)				
		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
		Root length (cm)/1000 cc soil				
0-15	(r)	119.45	68.20	49.93	23.18	25.65
	(R)	155.18	116.75	183.93	279.85	174.90
T-test		NS	NS	**	**	**
15-30	(r)	68.20	27.83	32.30	8.10	10.68
	(R)	67.80	38.03	60.65	147.25	99.20
T-test		NS	NS	NS	*	*
30-40	(r)	25.05	25.20	21.98	2.25	0.98
	(R)	33.10	29.03	26.88	71.93	37.60
T-test		NS	NS	NS	*	*

r : *C. peregrinus*

R : *Hevea brasiliensis*



(Relatives rooting densities in each cell are indicated as percentage)

Figure 2. Profiles of relatives rooting densities of A) *C. longisetus* and *Hevea brasiliensis*, B) *C. peregrinus* and *Hevea brasiliensis*.

หวายงวย ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษาในเรื่องนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการคัดเลือกหวายชนิดอื่นที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจที่เหมาะสมต่อการปลูกเป็นพืชร่วมเพื่อเสริมรายได้ของเกษตรกรต่อไป

สรุปผลการทดลอง

หวายกำพวนและหวายงวยเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีรากเป็นระบบรากฝอย การกระจายของรากหาอาหารส่วนใหญ่อยู่ที่ผิวดินที่ระดับความลึก 0-15 ซม. และลดน้อยที่ระดับ 15-30 และ 30-45 ซม. ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบการกระจายของรากหวายทั้ง 2 ชนิดที่ปลูกเป็นพืชร่วมในสวนยางพารา พบว่าหวายกำพวนมีการกระจายของรากหาอาหารหนาแน่นไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับยางพาราตลอดแนวหน้าตัดดินที่ทำการศึกษา คือจากโคนต้นหวายออกไปถึง 2.5 เมตร ส่วนหวายงวยมีการกระจายของรากหาอาหารหนาแน่นไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับยางพาราที่ระยะจากโคนต้นออกไปเพียง 1.5 เมตร เมื่อเปรียบเทียบบริเวณซึ่งเป็นจุดแข่งขันของระบบรากหาอาหาร จะเห็นว่าหวายกำพวนมีโอกาสเกิดการแข่งขันของระบบรากกับยางพาราได้มากกว่าหวายงวย โดยที่หวายกำพวนมีความสัมพันธ์ของความหนาแน่นรากสูงตั้งแต่โคนต้นออกไปจนถึงระยะ 2.5 เมตร ในขณะที่หวายงวยมีความสัมพันธ์ของความหนาแน่นรากสูงตั้งแต่บริเวณโคนต้นออกไปเพียง 1.5 เมตรเท่านั้น ดังนั้นผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นยางพาราที่ปลูกหวายกำพวนเป็นพืชร่วมจึงเกิดขึ้นมากกว่าหวายงวย

เอกสารอ้างอิง

กรมศุลกากร. 2530. ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศไทย. กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง. 799 หน้า.

กรมศุลกากร. 2531. ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศไทย. กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง. 997 หน้า.

กรมศุลกากร. 2532. ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศไทย. กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง. 1,099 หน้า.

กรมศุลกากร. 2533. ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศไทย. กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง. 1,095 หน้า.

กรมศุลกากร. 2534. ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศไทย. กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง. 954 หน้า.

กรมศุลกากร. 2535. ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศไทย. กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง. 721 หน้า.

ธีระนันท์ ทีทา. 2535. หวายและผลิตภัณฑ์จากหวาย. นสพ. กสิกร 65(5): 585-590.

นิวัตร จำปาทอง. 2529. เศรษฐกิจการผลิตและการจำหน่ายหวาย. รายงานการประชุมสัมมนาเรื่องหวาย คณะวนศาสตร์และกรมป่าไม้ 13-14 พฤศจิกายน 2529 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. หน้า 139-164.

ลิขิต นวลศรี, จิตติวรรณ มหิสรากุล, ยุบล ลิมจิตติ, วิมล ปิ่นไพฑูรย์, รังสรรค์ ไชยชอุ่ม, นุชนาช กังพิศดาร และรังษี วัฒนะ. 2534. ศึกษาลักษณะการกระจายรากของยางพาราโดยใช้ธาตุกัมมันตภาพรังสี P32. ว.วิชาการเกษตร (กษ.) 9: 102-112.

สถาบันวิจัยยาง. 2535. การปลูกหวายเป็นพืชร่วมยางในประเทศจีน. ข่าวสถาบันวิจัยยาง 7(6): 6-7.

สมพงศ์ สุขมาก, สมศักดิ์ พุกพิบูลย์, อารักษ์ จันทุมา และสมยศ ชูกำเนิด. 2535. รายงานการไปดูงานการปลูกหวายเป็นพืชร่วมยาง ณ ประเทศมาเลเซีย. 9 หน้า.

สมยศ ชูกำเนิด, ไววิทย์ บูรณธรรม, สุขุม แก้วกลับ และสมพงศ์ คงสีพันธ์. 2537. การปลูกหวายเป็นพืชร่วมในสวนยาง. ว. วิชาการเกษตร 12(2): 147-154.

สมยศ ชูกำเนิด, สมพงศ์ คงสีพันธ์, สุขุม แก้วกลับ, นิลรัตน์ โชติมณี และไววิทย์ บูรณธรรม. 2538. ศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตหวายบางพันธุ์ที่ปลูกในสวนยาง. รายงานความก้าวหน้าผลงานวิจัยประจำปี 2538 ศูนย์วิจัยยางสงขลา สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร. 5 หน้า (เอกสารโรเนียว).

อิศรา วงศ์ข้าหลวง. 2529ก. ข่าวหวาย. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 1(4):4-5.

อิศรา วงศ์ข้าหลวง. 2529ข. ลักษณะของหวายไทยโดยทั่วไป. รายงานการประชุมสัมมนาเรื่องหวาย คณะวนศาสตร์และกรมป่าไม้ 13-14 พฤศจิกายน 2529 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. หน้า 55-63.

อิศรา วงศ์ข้าหลวง. 2529ค. หวายไทย...สถานภาพโดยทั่วไป. รายงานการประชุมสัมมนาเรื่องหวาย คณะวนศาสตร์และกรมป่าไม้ 13-14 พฤศจิกายน 2529 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. หน้า 87-98.

Dransfield, J. and Manokaran, N. 1994. Rattan. Plant Resources of South East Asia. Bogor. Indonesia. 137 p.

Mohamad, A.B. 1992. Income from harvesting trial of manau cane in rubber plantation. RIC Bulletin 11(1): 1-3.

Priasukmana, S. 1987. Rattan for economic development in east Kalimantan. International Rattan Seminar, ChiangMai, Thailand, 12-14 November 1987, 25p.

Soong, N.K. 1976. Feeder root development of *Hevea brasiliensis* in relation to clones and environment. J. Rubb. Res. Inst. 24(5): 283-298.

Tennant, D. 1975. A test of modified line intersect method of estimate root length. J. Ecology 65: 995-1001.

Vibulsresth, S. and Ratanasermpong, S. 1992. Application of remote sensing in tropical rain forest and mangrove forest monitoring in Thailand. *In*: Proceedings of the IUFRO S4.02.05. Watcharakitti International Workshop, Pattaya, Thailand 13-17, January 1992, p 37-42.

Zoysa, N.D. 1987. Recent progress in rattan research in Srilanka. International Rattan Seminar, Chiengmai, Thailand, 12-14 November 1987, 8 p.