

ศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตหวายบางพันธุ์ที่ปลูก¹ เป็นพีชร่วมในสวนยาง

สมยศ ชูกำเนิด² ไวยวิทย์ บุรณธรรม² สมพงศ์ คงสีพันธ์²

บทคัดย่อ

ศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตหวายบางพันธุ์ที่ปลูกเป็นพีชร่วมในสวนยาง ทำการทดลองที่สวนยางเขาสำนึก ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง จังหวัดนราธิวาส ระหว่างปี 2532 ถึง 2541 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อก ใช้หวายที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ชนิดที่มีลักษณะการเจริญเติบโตและขนาดของลำต้นที่แตกต่างกันคือหวายกำพวน (*Calmus longisetus*) หวายน้ำ (*C. godifroyi*) และหวายโป่ง (*C. latifolius*) เป็นหวายใหญ่ชนิดที่แตกกอ หวายงวย (*C. peregrinus*) เป็นหวายใหญ่ชนิดที่ไม่แตกกอ และหวายตะค้าทอง (*C. caesius*) เป็นหวายเล็กชนิดที่แตกกอ ปลูกเป็นพีชร่วมในสวนยางพาราพันธุ์สงขลา 36 อายุ 3 ปี ที่มีระยะปลูก 3x7 เมตร และวิธีการเปรียบเทียบคือไม่มีการปลูกหวายเป็นพีชร่วม มีจำนวน 4 ซ้ำต่อวิธีการ

ผลจากการศึกษาการกระจายของรากหาอาหารของหวายที่ใช้เป็นตัวแทนในการศึกษาที่มีอายุ 7 ปี และยางพารามีอายุ 10 ปี พบว่าการกระจายของรากหาอาหารทางด้านแนวตั้งของหวายและยางพาราอยู่ในระดับเดียวกันคือหนาแน่นที่สุดอยู่ที่ผิวดินถึงความลึก 15 ซม รองลงมาที่ระดับ 15-30 ซม และน้อยที่สุดที่ระดับ 30-45 ซม จากผิวดิน เมื่อพิจารณาถึงการกระจายของรากหาอาหารทางด้านแนวนอนของหวายและยางพารา พบว่ามีความแตกต่างกันคือหวายงวยมีการกระจายของรากหาอาหารหนาแน่นไม่แตกต่างกับยางพาราดั้งโคนต้นออกไปเพียง 1.5 ม ส่วนหวายกำพวนและหวายตะค้าทองมีการกระจายของรากหาอาหารหนาแน่นไม่แตกต่างกับยางพาราลดลงแนวหน้าตัดดินที่ทำการศึกษาคือตั้งแต่บริเวณโคนต้นออกไปถึง 2.5 ม แต่ที่ระดับความลึก 0-15 ซม หวายกำพวนมีการกระจายของรากหาอาหารทางด้านแนวนอนหนาแน่นมาก

1: เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ “พิกุลทองสองทศวรรษ”

2: ศูนย์วิจัยยางสงขลา สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร

กว่าหวายตะค้าทอง สำหรับแปลงเปรียบเทียบพบว่าการกระจายของรากหาอาหารมีความหนาแน่นมากอยู่ที่บริเวณตรงกลางมากกว่าใกล้แถวและหนาแน่นที่สุดที่ระยะ 3.0 ม การปลูกหวายเป็นพืชร่วมยางช่วยรักษาความชื้นดินในฤดูแล้งช่วงที่ยางพาราผลัดใบได้ดีกว่าการไม่ปลูกพืชร่วมในสภาวะเครียดน้ำช่วงฤดูแล้ง ต้นหวายมีการปรับตัวเพื่อลดการคายน้ำโดยการเพิ่มความต้านทานปากใบที่แตกต่างกัน หวายตะค้าทองมีความต้านทานปากใบเพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือ หวายโป่ง หวาย กำพวน และหวายน้ำ ส่วนหวายวงวยมีความต้านทานปากใบเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด

หวายตะค้าทองที่ปลูกเป็นพืชร่วมยางสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตที่นำไปใช้ประโยชน์ได้ 1-2 ลำต่อกอ หลังจากปลูก 7 ปีเป็นต้นไป ความยาวของลำหวายเฉลี่ย 15-18 ม และมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 45-50 กก ต่อ ไร่ เมื่อหวายมีอายุ 7 และ 8 ปี สำหรับหวายใหญ่ที่เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 9 ปี ได้แก่ หวายกำพวน หวายโป่ง หวายวงวย และหวายน้ำ สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 1-2 ลำต่อกอ (ชนิดที่แตกกอ) ความยาวของลำหวายนำไปใช้ประโยชน์เฉลี่ย 7-9 ม น้ำหนักแห้งเฉลี่ย 307, 260, 214 และ 136 กก ต่อ ไร่ ตามลำดับ สำหรับหวายตะค้าทองเป็นการเก็บเกี่ยวผลผลิตเป็นปีที่ 3 ได้น้ำหนักแห้งเฉลี่ย 47 กก ต่อ ไร่

การปลูกหวายทั้ง 5 ชนิดเป็นพืชร่วมมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตยางพาราแตกต่างกัน คือหวายใหญ่ชนิดที่แตกกอได้แก่หวายกำพวน มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตยางพารามากที่สุด รองลงมาคือหวายน้ำและหวายโป่ง หวายวงวยมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตยางพาราน้อยที่สุด ส่วนหวายตะค้าทองมีผลกระทบต่อยางพารามากกว่า หวายวงวยเล็กน้อย หวายกำพวน หวายโป่ง และหวายน้ำ ก่อให้เกิดปัญหาต่อการปฏิบัติงานในสวนยางพารามาก และไม่เหมาะสมต่อการปลูกเป็นพืชร่วมยาง

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หวายเป็นพืชที่มีความสำคัญและบทบาทต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศพืชหนึ่งในอดีต เพราะอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์และผลิตภัณฑ์หวายสามารถลดการนำเข้าเฟอร์นิเจอร์และผลิตภัณฑ์หวายจากต่างประเทศ ในขณะที่เดียวกันก็สามารถส่งออกนำเงินรายได้มาสู่ประเทศปีละหลายร้อยล้านบาท ทำให้เกิดการจ้างแรงงานทั้งในเมืองและชนบท เป็นการกระจายรายได้และอาชีพไปสู่ประชากรในที่ต่างๆซึ่งสามารถช่วยลดปัญหาการว่างงาน และการอพยพย้ายถิ่นฐานได้ทางหนึ่ง ดังนั้นเพื่อให้อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์และผลิตภัณฑ์หวายสามารถดำเนินการต่อไปได้อย่างมั่นคง จะต้องผลิตหวายให้มีปริมาณเพียงพอกับความต้องการใช้ภายในประเทศ แต่การผลิตหวายของประเทศไทยได้ลดน้อยลงไปมากตามการลดลงของพื้นที่ป่าไม้ แม้จะมีการแก้ปัญหาโดยการนำเข้าหวายจากต่างประเทศ แต่ราคาหวายที่นำเข้าจากต่างประเทศ

เพิ่มสูงขึ้นมากในบางปีทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นตามไปด้วย และที่สำคัญคือประเทศที่เคยส่งหว่ายมาจำหน่ายให้กับประเทศไทยรายใหญ่ ได้แก่ อินโดนีเซียและมาเลเซียเริ่มใช้มาตรการลดการส่งออกหว่ายในรูปวัตถุดิบไปจำหน่ายต่างประเทศ ดังจะเห็นได้จากปริมาณนำเข้าหว่ายที่เริ่มลดลงเรื่อยๆ ตั้งแต่ปี 2532 ซึ่งมีจำนวน 27,187.6 เมตริกตัน (กรมศุลกากร, 2532) เหลือเพียง 11,826.4 เมตริกตันในปี 2536 (กรมศุลกากร, 2536) ลดน้อยลงกว่าปี 2532 ถึง 15,361.2 เมตริกตัน หรือประมาณ 56.5 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่หว่ายซึ่งได้จากป่าภายในประเทศสามารถผลิตได้เพียง 329.0 เมตริกตันหรือประมาณ 3.0 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการใช้ทั้งหมด จึงเป็นสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อการผลิต และการส่งออกเฟอร์นิเจอร์และผลิตภัณฑ์หว่ายของประเทศไทยที่เคยส่งออกได้ถึง 1,182.9 ล้านบาทในปี 2531 (กรมศุลกากร, 2531) แต่ลดลงเหลือเพียง 304.1 ล้านบาทในปี 2536 (กรมศุลกากร, 2536) ดังนั้นประเทศไทยจึงต้องหามาตรการเพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนหว่ายระยะยาวทั้งในปัจจุบัน และอนาคต ได้แก่ การส่งเสริมให้มีการปลูกหว่ายทดแทนในส่วนที่ถูกตัดนำไปใช้ประโยชน์อย่างจริงจังและต่อเนื่องในพื้นที่ป่าธรรมชาติ สวนป่าปลูกสร้าง หรือสวนพืชปลูกชนิดอื่นๆ โดยเฉพาะสวนยางพาราซึ่งเป็นพื้นที่พืชเศรษฐกิจแหล่งใหญ่ของประเทศซึ่งปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกอยู่ในภาคใต้ถึง 10.5 ล้านไร่ ภาคตะวันออก 1.5 ล้านไร่ และภาคตะวันออกเฉียงเหนืออีกประมาณ 0.3 ล้านไร่ (สถาบันวิจัยยาง, 2541) นอกจากนี้ก็ควรส่งเสริมให้มีการค้นคว้าวิจัยเรื่องหว่ายอย่างต่อเนื่อง ใช้ประโยชน์จากหว่ายอย่างประหยัด มีประสิทธิภาพและหาวิธีการอนุรักษ์ที่เหมาะสม (อิศรา วงศ์ข้าหลวง, 2529ก)

การใช้ประโยชน์และปัญหาในการผลิตหว่าย

หว่ายเป็นผลผลิตจากป่าที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งรองจากไม้ซุง เนื่องจากหว่ายเป็นพืชที่มีลักษณะเด่นเฉพาะตัว คือลำต้นมีความสวยงามตามธรรมชาติ เนื้ออ่อนกว่าไม้แต่มีความเหนียวสามารถตัดให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ และคงรูปอยู่ได้ตามความต้องการ (ชนาธิป กุลดิลก และคณะ, 2536) หว่ายถูกนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันมาตั้งแต่สมัยโบราณในลักษณะต่าง ๆ ได้หลายลักษณะ เช่น หน่อหว่ายและยอดหว่ายใช้ประกอบเป็นอาหารและพืชสมุนไพรได้เป็นอย่างดี (ธีระนันท์ ทิพา, 2535) เมล็ดใช้เป็นยาสมุนไพร สีย้อมผ้า (Dransfield and Manokaran, 1994) ส่วนของลำต้นใช้ทำเครื่องใช้ เช่น ไม้เท้า ด้ามไม้กวาด ขาเตียง กระชู่ ปุ้งกี อุปกรณ์กีฬาบางชนิด เครื่องจักสาน และที่สำคัญที่สุดคือใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมการผลิตเฟอร์นิเจอร์จากหว่ายตลอดจนเครื่องอำนวยความสะดวกอื่นๆ ได้อีกมากมาย (นิวัตร จำปาทอง, 2529; Dransfield and Manokaran, 1994) หว่ายจึงเป็นพืชที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศพืชหนึ่งในอดีต เพราะอุตสาหกรรม

เฟอร์นิเจอร์ และผลิตภัณฑ์หวายสามารถลดการนำเข้าเฟอร์นิเจอร์และผลิตภัณฑ์หวายจากต่างประเทศ ในขณะที่เดียวกันก็สามารถส่งออกนำเงินรายได้มาสู่ประเทศปีละหลายร้อยล้านบาท ทำให้เกิดการจ้างแรงงานทั้งในเมืองและชนบท เป็นการกระจายรายได้และอาชีพไปสู่ประชากรในที่ต่างๆ กรมศุลกากร (2530,2531,2532) รายงานว่าประเทศไทยสามารถส่งออกเฟอร์นิเจอร์และผลิตภัณฑ์จากหวายออกไปจำหน่ายในต่างประเทศได้เฉลี่ยถึงปีละ 1,041 ล้านบาท แต่มูลค่าการส่งออกกลับลดลงตั้งแต่ปี 2534-2536 เหลือเพียง 450 ล้านบาทต่อปีเท่านั้น (กรมศุลกากร, 2534,2535,2536) เนื่องจากเกิดการขาดแคลนวัตถุดิบขึ้นภายในประเทศ นิวัตรจำปาทอง (2529) กล่าวว่าสาเหตุประการสำคัญที่ทำให้เกิดการขาดแคลนหวายขึ้นภายในประเทศ ได้แก่การตัดและนำหวายออกจากป่ามาใช้ประโยชน์โดยเสรีปราศจากการวางแผนอนุรักษ์ ขาดการปลูกทดแทนในส่วนที่ตัดไปใช้ประโยชน์อย่างจริงจัง และการลดลงอย่างรวดเร็วของพื้นที่ป่าไม้ในประเทศไทยซึ่งสอดคล้องกันกับที่ Vibulsresth และ Ratanasermpong (1992) และกรมป่าไม้ (2537) ได้รายงานว่พื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทยมีอยู่ถึง 43.2 เปอร์เซ็นต์ในปี 2516 แต่ในปี 2536 มีพื้นที่ป่าไม้เหลืออยู่เพียง 26.0 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น ทางออกที่ผู้ประกอบการได้ดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาขาดแคลนหวายคือการนำเข้าหวายจากต่างประเทศมาใช้ให้เพียงพอกับความต้องการของโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์และผลิตภัณฑ์หวาย ดังนั้นจึงได้มีการนำเข้าหวายดิบจากต่างประเทศเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆตั้งแต่ปี 2525 เป็นต้นมา ในปี 2532 ประเทศไทยต้องนำเข้าหวายดิบจากต่างประเทศมากที่สุดเป็นมูลค่าถึง 293 ล้านบาท (กรมศุลกากร, 2532) และประเทศไทยต้องประสบกับปัญหาการขาดแคลนหวายมากยิ่งขึ้น เนื่องจากหวายที่นำออกจากป่ามีปริมาณลดน้อยลงทุกปี ในขณะที่เดียวกันหวายดิบที่นำเข้าจากต่างประเทศก็มีราคาสูงขึ้นเรื่อยๆ ประเทศที่เคยส่งหวายดิบมาจำหน่ายให้กับประเทศไทยรายใหญ่ได้แก่ อินโดนีเซียและมาเลเซียเริ่มใช้มาตรการลดการส่งออกหวายในรูปวัตถุดิบไปจำหน่ายต่างประเทศ ในปี 2536 ประเทศไทยสามารถนำเข้าหวายจากป่ามาใช้ประโยชน์ได้เพียง 329.0 เมตริกตัน หรือเพียง 3.0 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณทั้งหมดที่ใช้ในอุตสาหกรรมภายในประเทศเท่านั้น (กรมป่าไม้, 2537) ปริมาณ 97.0 เปอร์เซ็นต์ หรือ 11,826 เมตริกตัน เป็นหวายที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมด (กรมศุลกากร, 2536) จากปัญหาวิกฤติการณ์ดังกล่าวประเทศไทยจึงต้องหามาตรการและแนวทางแก้ไขปัญหการขาดแคลนหวายทั้งในปัจจุบันและอนาคต ได้แก่การส่งเสริมให้มีการปลูกทดแทนหวายที่ถูกตัดนำไปใช้ประโยชน์อย่างจริงจังและต่อเนื่องในพื้นที่ป่าธรรมชาติ สวนป่าปลูกสร้างหรือสวนปลูกพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นๆ โดยเฉพาะสวนยางพาราซึ่งเป็นพื้นที่พืชปลูกแหล่งใหญ่ของประเทศ

การปลูกหนวยเป็นพืชร่วมในสวนยางพารา

สวนยางพาราในประเทศไทยส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหนวย ดังนั้นการใช้พื้นที่สวนยางพาราซึ่งมีอยู่ในปัจจุบันถึง 12.3 ล้านไร่ปลูกหนวยจึงเป็นแนวทางหนึ่งสำหรับการแก้ปัญหาขาดแคลนหนวย ในประเทศจีนได้มีการใช้สวนยางพาราที่มีอายุ 5 ปี ปลูกหนวยตะค้าทอง (*C. caesius*) พบว่าสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตหนวยครั้งแรกได้หลังจากปลูก 5 ปี ได้ผลผลิตประมาณ 120 กิโลกรัมต่อไร่ การปลูกหนวยเพียงครั้งเดียวสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ติดต่อกันเป็นเวลาหลายปี แต่ไม่มีรายงานว่ามีผลกระทบที่เกิดจากการแข่งขันของหนวยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของยางพาราหรือไม่ (กรรณิการ์ ธีระวัฒน์สุข และคณะ, 2535) สมพงษ์ สุขมาก และคณะ (2535) กล่าวว่าในประเทศมาเลเซียมีการแนะนำให้เกษตรกรปลูกหนวยข้อดำ (*Calamus manan*) ในสวนยางพาราที่มีอายุ 3 - 5 ปี เพื่อผลิตเป็นการค้า การปลูกหนวยในสวนยางพาราไม่พบโรคและแมลงศัตรูทำลายต้นหนวย และยังไม่มีรายงานว่าต้นหนวยทำให้ผลผลิตยางพาราลดลง Mohamad (1992) รายงานว่าเกษตรกรในประเทศมาเลเซียสามารถปลูกหนวยข้อดำเป็นพืชร่วมในสวนยางพาราในเชิงการค้าได้ โดยปลูกเมื่อยางพาราอายุ 4 ปี และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตหนวยได้หลังปลูก 7 ปีไปแล้ว ความยาวของลำต้นหนวยที่เก็บเกี่ยวได้เฉลี่ย 15 - 27 เมตรต่อต้น แต่ก็ไม่มีรายงานว่ามีผลกระทบที่เกิดจากการแข่งขันของหนวยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตยางพาราลงเปิดกรีดหรือไม่เช่นกัน การศึกษาในเรื่องนี้เป็นแนวทางหนึ่งที่จะพัฒนาการปลูกหนวยเป็นพืชร่วมในสวนยางพาราได้อย่างเหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อทราบการปรับตัวการเจริญเติบโตและผลผลิตหนวยที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจต่อสภาพร่มเงาในสวนยางพารา
2. เพื่อทราบอิทธิพลของหนวยที่ปลูกเป็นพืชร่วมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของยางพารา ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานในสวนยาง
3. เพื่อใช้สวนยางพาราเป็นแหล่งผลิตหนวยทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ จากป่าธรรมชาติ และเป็นการอนุรักษ์พันธุ์กรรมหนวย

วิธีการดำเนินงาน

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ต้นหวายตะค้าทอง หวายกำพวน หวายงวย หวายน้ำ และหวายโป่งอายุ 1 ปี
2. ต้นยางพาราพันธุ์สงขลา 36 (KRS 156)
3. ปุ๋ยหินฟอสเฟต 0-3-0
4. ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ สูตร 15-15-15 และ 15-7-18
5. ลวดเก็บผลผลิตยางก้อน
6. กรดฟอร์มิก
7. แผ่นป้ายชื่อและหมายเลขอะลูมิเนียม
8. สีนํ้ามันและแปรงทาสี
9. ท่อ พีวีซี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 ซม พร้อมฝาครอบ และกาว
10. ถังพลาสติกใสขนาด 8x10 นิ้ว
11. ยางรัดของ
12. วัสดุการเกษตร และวัสดุปฏิบัติการต่างๆ
13. เครื่องวัดแสง (Sun Station System)
14. เครื่องวัดความชื้นดิน ยิปซัมบล็อก (Soil Moisture Meter Model 5910A)
15. เครื่องวัดความชื้นดิน
16. เครื่องวัดการปิดเปิดปากใบพืช
17. เครื่องชั่ง
18. เครื่องวัดความยาว เช่น ไม้บรรทัด ตลับเมตร สายวัด
19. เครื่องนับ
20. เครื่องเจาะดินเก็บตัวอย่างรากขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 ซม พร้อมอุปกรณ์
21. เครื่องวัดความหนาเปลือกยางพารา
22. เครื่องวัดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น
23. ไม้วัดความสูง
24. ตารางวัดความยาวราก (grid line) ขนาด 2x2 ตร ซม
25. ตู้อบ
26. กล้องถ่ายรูปพร้อมฟิล์มสีและสไลด์
27. อุปกรณ์อื่นๆ

- **วิธีการ**

- 1. ช่วงก่อนเปิดกรีดยาง**

ทำการปลูกหวายตะค้าทอง หวายกำพวน หวายงวย หวายน้ำ และหวายโป่งในแปลงทดลองที่สวนยางเขาสำนัก ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส ในสวนยางพาราพันธุ์สงขลา 36 ที่มีระยะปลูก 3x7 ม. เมื่อยางพารามีอายุ 3 ปี โดยปลูกกึ่งกลางระหว่างแถวยางพารา ระยะปลูกระหว่างต้นหวาย 4 ม. วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อก (randomized complete block) มีจำนวน 4 ซ้ำต่อสิ่งทดลอง และมีวิธีการเปรียบเทียบคือไม่มีการปลูกหวายเป็นพืชร่วม การปฏิบัติต่อต้นยางพาราได้แก่การกำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ

การบันทึกข้อมูล

- 1.1 วัดการเจริญเติบโตของต้นยางพารา โดยวัดขนาดเส้นรอบวงของลำต้น (girth) ที่ระดับ 170 ซม. จากพื้นดินตามแนวสีที่ทาไว้รอบลำต้น 2 ครั้งต่อปีจาก 6 สิ่งทดลองทุก 6 เดือน คือครั้งที่ 1 ในเดือนพฤษภาคม และครั้งที่ 2 ในเดือนพฤศจิกายน จากสิ่งทดลองละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 16 ต้น

- 1.2 วัดการเจริญเติบโตของต้นหวาย โดยวัดความยาวของลำต้นจากโคนต้นถึงทางใบที่ 3 จากส่วนยอด สิ่งทดลองละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 18 ต้น

- 1.3 ตรวจนับจำนวนต้นที่เกิดจากการแตกกอ

- 1.4 ปัญหาและอุปสรรค

- 2. ช่วงหลังเปิดกรีด**

การบันทึกข้อมูล

- 2.1 วัดการเจริญเติบโตของต้นยางพารา โดยวัดขนาดเส้นรอบวงของลำต้นที่ระดับ 170 ซม. ปีละ 2 ครั้ง

- 2.2 ผลผลิตยางพารา โดยการเก็บผลผลิตยางพาราจาก 6 สิ่งทดลองเปรียบเทียบกันในรูปแบบของยางก้อน (cup-lump) เดือนละ 2 ครั้ง ทำให้น้ำยางจับตัวในถ้วยรองยางโดยใช้กรดฟอร์มิกที่เจือจางให้มีความเข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์ หยดลงในถ้วยน้ำยางประมาณ 0.4 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักน้ำยาง คนให้น้ำยางจับตัวทิ้งไว้จนแข็ง เก็บรวบรวมยางก้อนเปียกโดยใช้หลอดแยกเป็นซ้ำ แขนงไว้ในโรงเก็บยางก้อนซึ่งมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก ทิ้งไว้ให้น้ำระเหย 15-21 วัน หลังจากนั้นนำไปชั่งน้ำหนักแห้งโดยหักความชื้นออก 15.0 เปอร์เซ็นต์ (สมพงศ์ สุขมาก, 2536) จากสิ่งทดลองละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 16 ต้น

คำนวณหาน้ำหนักแห้งหักความชื้นออกจากเนื้อยาง 15.0 เปอร์เซ็นต์ตามสูตร

$$\text{น้ำหนักยางแห้ง} = \frac{\text{น้ำหนักซึ่งจริงหลัง 15 วัน} \times 85}{100}$$

2.3 การเปลี่ยนแปลงของพลังงานแสงใต้ทรงพุ่มยางพาราในรอบปี

ติดตั้งตัวรับพลังงานแสงของเครื่องวัดแสงสูง 150 ซม. จากพื้นดินให้กระจายไปในแปลงทดลอง 4 จุด และที่โล่งแจ้งภายนอกแปลงทดลอง 1 จุด นำตัวรับแสงไปอ่านค่าของพลังงานแสงที่ผ่านทรงพุ่มยางพาราสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของพลังงานแสงภายใต้ทรงพุ่มยางพาราเฉลี่ยต่อวันในรอบปี และศึกษาช่วงเวลาผลัดใบของยางพาราในแปลงทดลองโดยใช้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของพลังงานแสงภายใต้ทรงพุ่มและการเฝ้าสังเกตการร่วงของใบยางพารา

2.4 ผลกระทบจากการแข่งขันของหวายที่ต่อยางพารา

ทำการศึกษาผลกระทบจากแข่งขันของหวายต่อยางพาราเนื่องจากพบว่าเมื่อหวายมีอายุ 6 ปีหวายใหญ่ชนิดที่แตกกอที่ปลูกเป็นพืชร่วมได้แก่หวายกำพวน หวายน้ำ และหวายโปงมีแนวโน้มทำให้ขนาดลำต้นของต้นยางพาราเล็กลงกว่าหวายใหญ่ชนิดที่ไม่แตกกอและหวายเล็กชนิดที่แตกกอ ดังนั้นเมื่อหวายมีอายุ 7 ปี และยางพารามีอายุ 10 ปี จึงได้ทำการศึกษาผลกระทบจากการแข่งขันของหวายของหวายที่มีต่อยางพาราดังต่อไปนี้คือ

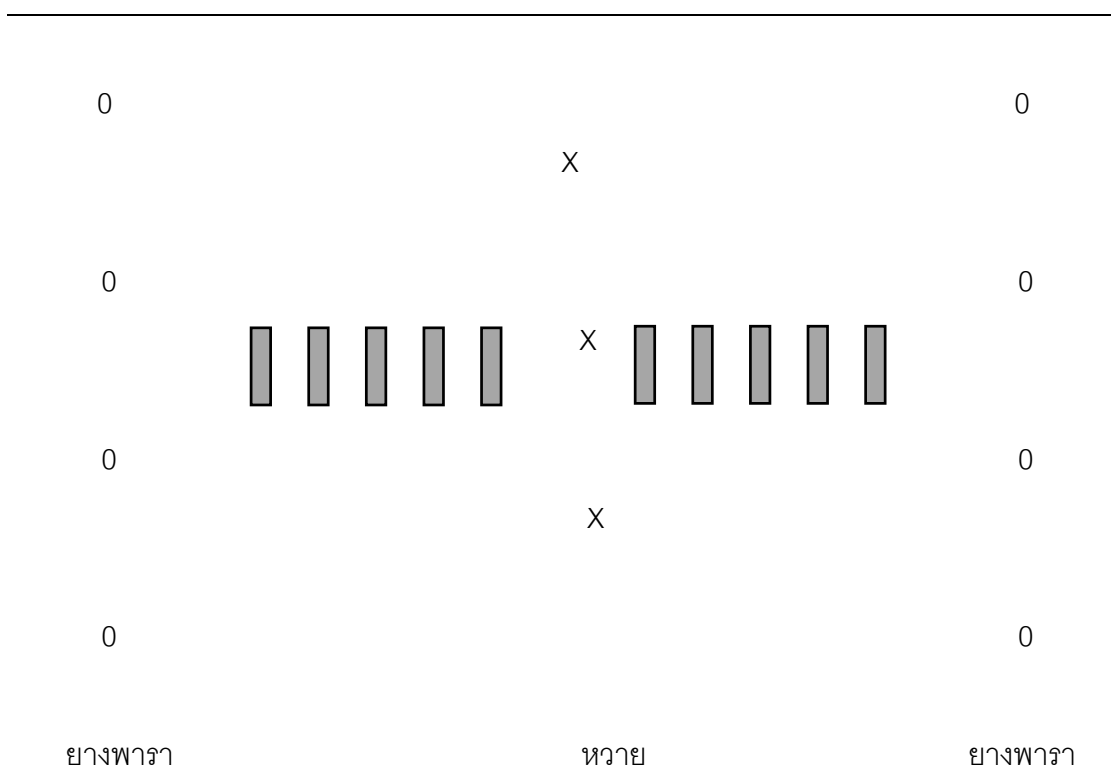
2.4.1 ความหนาของเปลือก วัดความหนาของเปลือกเดิมเหนือรอยเปิดกรีดครั้งแรก (ที่ระดับ 150 ซม) 10 ซม. และความหนาของเปลือกงอกใหม่ได้รอยเปิดกรีดครั้งแรก 10 ซม. จากสิ่งทดลองละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 16 ต้น

2.4.2 การแข่งขันของระบบรากหาอาหาร (feeder-root) ของหวายกับยางพารา โดยคัดเลือกหวายที่มีลักษณะการเจริญเติบโตแตกต่างกันมาเป็นตัวแทนในการศึกษาการแข่งขันของระบบรากหวายต่อยางพารา คือใช้หวายตะค้าทองเป็นหวายเล็กชนิดที่แตกกอ หวายงวยเป็นหวายใหญ่ชนิดที่ไม่แตกกอ และหวายกำพวนเป็นตัวแทนหวายใหญ่ชนิดที่แตกกอ ดังนั้นสิ่งทดลองในหัวข้อนี้จึงประกอบไปด้วย

1. หวายตะค้าทอง
2. หวายงวย
3. หวายกำพวน
4. เปรียบเทียบ

- สุ่มต้นหวายทั้ง 3 ชนิดที่ใช้เป็นตัวแทนในการศึกษาจากแปลงทดลองทั้ง 4 ซ้ำ มาชนิดละ 1 ต้นต่อซ้ำ ให้หวาย 1 ต้น คือตัวแทนของ 1 ซ้ำ โดยสุ่มต้นหวายจากกลุ่มที่มีความสูง และขนาดของลำต้นใกล้เคียงกัน จำนวนต้นที่เกิดจากการแตกกอไม่แตกต่างกันในกรณีที่เป็น หวายชนิดที่แตกกอ เช่น หวายกำพวน หวายตะค้าทอง

- เจาะดินเพื่อเก็บตัวอย่างรากหวายทั้ง 3 ชนิดและยางพาราในแปลงที่ปลูกหวายเป็นพืชร่วมและแปลงเปรียบเทียบด้วยเครื่องมือเจาะที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 5 ซม. โดยเก็บตัวอย่างราก 4 จุดต่อระยะในลักษณะแถวหน้ากระดาน ระยะห่างระหว่างจุด 15 ซม. ดังนั้นปริมาตรดินต่อตัวอย่างที่เก็บจึงเท่ากับ 1,176 ลบ ซม. ซึ่งจะใช้เป็นฐานตัวเลขในการคำนวณการกระจายความหนาแน่นของรากหาอาหารของหวายและยางพารา ต่อปริมาตรดิน 1,000 ลบ ซม. เก็บตัวอย่างที่ความลึก 3 ระดับ คือระดับ 0-15, 15-30 และ 30-45 ซม. เนื่องจากมีรายงานว่าที่ระดับความลึกดังกล่าวเป็นบริเวณที่มีการกระจายรากหาอาหาร (feeder-root zone) ของยางพารา (Rubber Research Institute of Malaya, 1958; Soong, 1976; ลิขิต นวลศรี และคณะ, 2534) ระยะห่างจากต้นหวาย 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 ม. เข้าหาแถวยางพาราทั้ง 2 ด้าน (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 บริเวณที่สุ่มเก็บตัวอย่างรากหาอาหารหวายและยางพารา

- แยกรากหาอาหารของหวายและยางพาราออกจากดิน ล้างทำความสะอาด นำรากที่แยกได้จากแต่ละตัวอย่างไปวัดความยาวรากโดยวิธี intersection method ซึ่งเป็นวิธีการคำนวณความยาวรากของ Tennant (1975) หาจำนวนจุดตัด (number of intersection) โดยการจัดวางรากอย่างสุ่มให้กระจายบนกราฟแผ่นพลาสติกใสที่สร้างขึ้นมามีขนาดของช่องกราฟ 2x2 ซม. นับจำนวนจุดตัดของรากกับเส้นกราฟทั้งแนวตั้งและแนวนอน คำนวณความยาวราก (root length) ของหวายและยางพารา โดยใช้สูตร (Tennant, 1975)

$$\text{ความยาวราก} = 11/14 NX$$

$$N = \text{จำนวนจุดตัดของรากกับเส้นกราฟทั้งแนวตั้งและแนวนอน}$$

$$X = \text{ขนาดช่องกราฟ}$$

- เปรียบเทียบความยาวรากหาอาหารของหวายและยางพาราที่ระดับความลึก 0-45 ซม. ระยะต่างๆ จากโคนต้นหวาย 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 ม. เข้าหาแถวยางพาราต่อปริมาตรดิน 1,000 ลบ.ซม. โดยใช้ T-test (Freund *et al.*, 1986)

2.5 ความชื้นดิน

โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ช่วงตามสภาพฤดูกาล จากข้อมูลสถิติจำนวนวันฝนตกและปริมาณน้ำฝนในรอบ 10 ปี ของสถานีตรวจอากาศจังหวัดนราธิวาส ซึ่งพบว่าฤดูแล้งจะอยู่ระหว่างเดือนมกราคม - เมษายน และฤดูฝนจะอยู่ระหว่างเดือนมิถุนายน - กันยายน

ฝังท่อ พีวีซี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 ซม. ตรงกึ่งกลางระหว่างแถวยางพาราและหวายลึก 70 ซม. จำนวน 4 จุดต่อแปลงย่อย วัดความชื้นดินที่ระดับความลึก 0-20, 20-40, 40-60 ซม. เดือนละครั้งโดยใช้เครื่องวัดความชื้นดินไฮโดรโพรบ ปรับค่าความชื้นดินที่อ่านได้ (reading) ให้เป็นค่าที่ถูกต้อง (calibration) โดยที่วิธีการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับเดียวกันกับค่าที่อ่านจากเครื่องวัดความชื้นดินไฮโดรโพรบจำนวน 36 ตัวอย่าง วิเคราะห์หาความชื้นในห้องปฏิบัติการเพื่อนำมาเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่อ่านได้กับความชื้นจริง ปรับค่าความชื้นที่อ่านได้จากเครื่องวัดความชื้นดินไฮโดรโพรบโดยใช้สมการ

$$Y = -0.12 + 0.91X$$

$$\text{โดยกำหนดให้ } Y = \% \text{ ความชื้นจริง}$$

$$X = \% \text{ ความชื้นที่อ่านได้จากเครื่องวัดความชื้นดินไฮโดรโพรบ}$$

2.6 การตอบสนองทางสรีรวิทยาบางประการของหวายที่ปลูกเป็นพืชร่วมต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในรอบปี

การปิดเปิดของปากใบ โดยสุ่มวัดการปิดเปิดของปากใบหวายแต่ละชนิดจากใบย่อยบนทางใบที่ 2 จากยอดของต้นที่เกิดจากแตกกอที่มีความสูงประมาณ 1.5 ม (หวายกำพวน, หวายโป่ง, หวายน้ำ และหวายตะค้าทอง) ส่วนหวายวงยซึ่งเป็นหวายที่ไม่แตกกอ วัดการปิดเปิดของปากใบจากใบย่อยบนทางใบที่ 2 จากยอดของต้นเดิมด้วยเครื่องวัดการปิดเปิดปากใบในช่วงฤดูแล้ง 3 เดือนและฤดูฝน 3 เดือน เดือนละ 2 ครั้งใน 1 วัน คือในช่วงเช้าเวลา 10.00 น และช่วงบ่ายเวลา 14.00 น นำค่าที่วัดได้มาหาค่าเฉลี่ย และปรับค่าที่อ่านได้เป็นค่าความต้านทานปากใบ (stomatal resistance) ที่ถูกต้องโดยใช้สมการ

$$Y = -1.04 + 0.005X$$

โดยกำหนดให้ Y = ค่าความต้านทานปากใบ
 X = ค่าที่อ่านได้จากเครื่องวัดการปิดเปิดปากใบ

2.7 ผลผลิตหวาย

ทำการตัดเก็บเกี่ยวผลผลิตลำหวายซึ่งเป็นส่วนของลำต้นที่กาบหุ้มหลุดล่อนออกไปหมดแล้วโดยเก็บเกี่ยวหวายตะค้าทองเมื่อหวายมีอายุ 7 ปี เป็นต้นไป ส่วนหวายใหญ่ได้แก่ หวายกำพวน หวายวงย หวายน้ำและหวายโป่งเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 9 ปี วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำหวาย ความยาวของปล้อง ความยาวของลำทั้งหมด น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของผลผลิตที่คำนวณจากการนำตัวอย่างไปอบหาน้ำหนักแห้งในห้องปฏิบัติการ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติการเจริญเติบโต ความหนาของเปลือก ผลผลิตของยางพารา ความชื้นดิน การตอบสนองทางสรีรวิทยาบางประการและผลผลิตของหวายโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อก เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (Freund *et al.*, 1986)

ผลการทดลอง

การศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตหวายบางพันธุ์ที่ปลูกเป็นพืชร่วมในสวนยางปรากฏผลดังต่อไปนี้

1. ช่วงก่อนเปิดกรีดยาง

1.1 การเจริญเติบโตของต้นยางพารา

จากการวัดการเจริญเติบโตของต้นยางพาราทุก 6 เดือนภายในรอบปี คือ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมและเดือนพฤศจิกายนในแปลงที่ปลูกหวายตะค้าทอง หวายกำพวน หวายงวย หวายน้ำ หวายโป่งเป็นพืชร่วมและแปลงเปรียบเทียบ พบว่าขนาดลำต้นของต้นยางพาราในแปลงที่ปลูกหวายทั้ง 5 ชนิดเป็นพืชร่วม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับต้นยางพาราในแปลงเปรียบเทียบ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการปลูกหวายทั้ง 5 ชนิดเป็นพืชร่วมไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของยางพาราช่วง 4 ปีก่อนเปิด (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของต้นยางพาราพันธุ์สงขลา 36 ในแปลงที่ปลูกหวายเป็นพืชร่วม 4 ปีก่อนเปิดกรีดยาง

พืชร่วม	ขนาดลำต้นยางพารา (ซม) ^{1/}			
	อายุ 4 ปี	อายุ 5 ปี	อายุ 6 ปี	อายุ 7 ปี
หวายตะค้าทอง	30.0	37.1	46.6	51.3
หวายกำพวน	31.0	37.7	46.3	51.8
หวายงวย	31.0	38.8	47.8	52.8
หวายน้ำ	31.1	38.8	47.5	51.8
หวายโป่ง	30.4	37.3	46.7	51.7
ไม่ปลูกหวาย	31.3	38.6	47.9	52.2
F-test	NS	NS	NS	NS
C.V. (%)	6.3	6.4	5.3	5.8

1/ : เส้นรอบวงของลำต้นวัดที่ระดับ 170 ซม จากพื้นดิน

NS : ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

1.2 การเจริญเติบโตของต้นหวาย

การปลูกหวาย 5 ชนิดในสวนยางพาราพันธุ์สงขลา 36 ได้แก่ หวายตะค้าทองซึ่งจัดอยู่ในประเภทหวายเล็ก และหวายใหญ่ อีก 4 ชนิดคือ หวายกำพวน, หวายงวย, หวายน้ำ และหวายโป่ง หวายทุกชนิดสามารถเจริญเติบโตได้ดี เริ่มแตกกอเมื่อมีอายุ 1 ปีครึ่งยกเว้นหวายงวยซึ่งเป็นหวายชนิดที่ไม่แตกกอ ไม่พบปัญหาโรค แมลงทำลายและปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงานในสวนยาง อัตราการเจริญเติบโตของหวายทั้ง 5 ชนิด ค่อนข้างต่ำในช่วง 1-3 ปีแรก หลังปลูก หวายที่เจริญเติบโตดีที่สุดคือหวายตะค้าทอง มีอัตราการเจริญเติบโต 1.9 ม ต่อปี จำนวนต้นที่เกิดจากการแตกกอ (sucker shoots) 4.2 ต้นต่อกอ ส่วนหวายชนิดอื่นๆ พบว่าหวายน้ำมีอัตราการเจริญเติบโตรองจากหวายตะค้าทองและดีที่สุดในกลุ่มหวายใหญ่ มีความยาวลำต้นเพิ่มขึ้น 0.9 ม ต่อปี แตกกอ 3.3 ต้นต่อกอ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 อัตราการเจริญเติบโตและการแตกกอของหวายที่ปลูกเป็นพืชร่วมในสวนยางพารา อายุ 3 ปี

พืชร่วม	ความยาวลำต้นที่เพิ่มขึ้น (ม.)			เฉลี่ย	การแตกกอ (ต้น/กอ)
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3		
หวายตะค้าทอง	0.8	1.8	3.0	1.9	4.2
หวายกำพวน	0.3	0.3	1.4	0.7	3.8
หวายงวย	0.2	0.3	1.2	0.6	-
หวายน้ำ	0.5	0.4	1.8	0.9	3.3
หวายโป่ง	0.4	0.4	1.1	0.6	4.1

เมื่อหวายมีอายุ 4 ปี อัตราการเจริญเติบโตของหวายทุกชนิดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว หวายตะค้าทองที่มีความเจริญเติบโตดีที่สุดและมีความแตกต่างกันทางสถิติกับหวายชนิดอื่นๆยกเว้นหวายน้ำ ความยาวลำต้นทั้งหมดเฉลี่ย 7.3 ม เพิ่มขึ้น 2.3 ม ต่อปี หรือเฉลี่ย 4 ปีหลังปลูกเท่ากับ 1.8 ม ต่อปี จำนวนต้นใหม่ที่เกิดจากการแตกกอมากที่สุดคือ 8.4 ต้นต่อกอ ส่วนในกลุ่มของหวายใหญ่ปรากฏว่า หวายกำพวน หวายน้ำ และหวายโป่ง มีความเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ความยาวลำต้นทั้งหมดเฉลี่ย 5.3-6.3 ม เพิ่มขึ้น 3.1-3.6 ม ต่อปี หรือเฉลี่ย 4 ปีหลังปลูกเท่ากับ 1.3-1.6 ม ต่อปี ซึ่งใกล้เคียงกับการปลูกในสภาพป่าธรรมชาติที่สถิตย์ สวินทร (2529) รายงานว่ามีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 1.2-1.8 ม ต่อปี ส่วนการแตกกอ เฉลี่ย 4.9-5.9 ต้นต่อกอ สำหรับหวายงวยซึ่งเป็นหวายที่ไม่แตกกอมีความเจริญเติบโตต่ำที่สุด

2. ช่วงหลังเปิดกรีด

เมื่อยางพารามีอายุ 9 ปี หรือเปิดกรีดยางไปแล้ว 2 ปี พบว่าการปลูกหวายทั้ง 5 ชนิดเป็นพืชร่วมยังไม่มีผลทำให้ขนาดลำต้น และผลผลิตของยางพาราหลังเปิดกรีดในปีที่ 1 และ ปีที่ 2 มีความแตกต่างกันทางสถิติกับต้นยางพาราในแปลงที่ไม่ปลูกหวายเป็นพืชร่วม (ตารางที่ 3) แต่หวายใหญ่ชนิดที่แตกกอ ได้แก่ หวายกำพวน หวายโป่ง มีแนวโน้มทำให้ขนาดลำต้นของต้นยางพาราเล็กลงกว่าหวายใหญ่ชนิดที่ไม่แตกกอ คือหวายงวย และหวายเล็กชนิดที่แตกกอ คือหวายตะค้าทอง สำหรับการเจริญเติบโตของหวาย พบว่าหวายน้ำมีอัตราการเจริญเติบโตดีที่สุด เฉลี่ย 3.5 ม ต่อปี ในขณะที่หวายโป่ง หวายกำพวน หวายตะค้าทอง และหวายงวยมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 3.2, 3.0, 2.5, และ 2.0 ม ต่อปีตามลำดับ

ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตและผลผลิตยางพาราพันธุ์สงขลา 36 ในแปลงที่ปลูกหวายเป็นพืชร่วมหลังเปิดกรีด 2 ปี

พืชร่วม	ปีที่ 1		ปีที่ 2	
	ขนาดลำต้น (ซม)	ผลผลิต ^{1/} (กรัม/ต้น/ครั้งกรีด)	ขนาดลำต้น (ซม)	ผลผลิต (กรัม/ต้น/ครั้งกรีด)
หวายตะค้าทอง	55.8	38.8	59.2	40.4
หวายกำพวน	54.8	44.2	57.6	40.0
หวายงวย	56.0	39.7	60.4	37.5
หวายน้ำ	55.4	39.7	59.5	36.7
หวายโป่ง	55.3	41.6	58.5	40.7
ไม่ปลูกหวาย	56.8	44.6	61.1	42.0
F-test	NS	NS	NS	NS
C.V.(%)	5.9	13.9	5.1	15.8

1/ : เป็นผลผลิตยางก้อน (cup lump) เก็บเดือนละ 2 ครั้ง

NS : ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2.1 ศึกษาผลกระทบจากการแข่งขันของหอยที่มีต่อยางพาราเมื่อหอยอายุ 7 ปี และยางพารามีอายุ 10 ปี

ทำการศึกษาผลกระทบจากการแข่งขันของหอยทั้ง 5 ชนิด คือ หอยตะค้าทอง หอย กำปวน หอยงวย หอยน้ำ และหอยโป่ง ที่มีต่อยางพารา ดังต่อไปนี้ คือ

2.1.1 ความหนาของเปลือกยางพารา

วัดความหนาของเปลือกเดิมเหนือรอยเปิดกรีดครั้งแรก 10 ซม. และความหนาของเปลือกงอกใหม่ได้รอยเปิดกรีดครั้งแรก 10 ซม. หลังจากเปิดกรีดเป็นปีที่ 3 เมื่อหอยมีอายุ 7 ปี จากสิ่งทดลองต่างๆ ผลการศึกษาพบว่า การปลูกหอยเป็นพืชร่วมมีผลทำให้ความหนาของเปลือกเดิมของต้นยางพารามีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าแปลงเปรียบเทียบ การปลูกหอยกำปวนเป็นพืชร่วมมีผลทำให้ความหนาของเปลือกเดิมต่ำที่สุด และมีความแตกต่างกันทางสถิติกับแปลงเปรียบเทียบ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับแปลงที่ปลูกหอยตะค้าทอง หอยน้ำ และหอยโป่งเป็นพืชร่วม ส่วนการปลูกหอยงวยเป็นพืชร่วมความหนาของเปลือกเดิมของต้นยางพารามีค่าเฉลี่ยสูงกว่าการปลูกหอยตะค้าทอง หอยกำปวน หอยน้ำ และหอยโป่งเป็นพืชร่วม แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4) สำหรับเปลือกงอกใหม่พบว่า การปลูกหอยเป็นพืชร่วมมีผลทำให้ความหนาของเปลือกงอกใหม่ของต้นยางพารามีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าและมีความแตกต่างกันทางสถิติกับแปลงเปรียบเทียบ การปลูกหอยกำปวน และหอยโป่งเป็นพืชร่วมทำให้ค่าเฉลี่ยความหนาของเปลือกงอกใหม่ต่ำที่สุดและต่ำกว่าการปลูกหอยตะค้าทอง หอยน้ำ และหอยงวยเป็นพืชร่วม แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ความหนาของเปลือกเดิมและเปลือกงอกใหม่ของต้นยางพาราพันธุ์สงขลา 36
อายุ 10 ปี หลังเปิดกรีด 3 ปี ที่ปลูกหว่ายเป็นพีชรวม 7 ปี

พีชรวม	ความหนาของเปลือกเดิม(มม) ^{1/}	ความหนาของเปลือกงอกใหม่(มม) ^{2/}
หว่ายตะค้าทอง	7.9b	5.6b
หว่ายกำปวน	7.5b	5.5b
หว่ายงวย	8.2ab	5.7b
หว่ายน้ำ	7.6b	5.6b
หว่ายโป่ง	7.5b	5.5b
เปรียบเทียบ	8.9a	6.2a
F-test	*	*
C.V. (%)	6.0	5.0

1/ = วัดที่ระดับ 10 ซม เหนือรอยเปิดกรีดครั้งแรก

2/ = วัดที่ระดับ 10 ซม ใธรอยเปิดกรีดครั้งแรก

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$)

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test

2.1.2 ผลผลิตยางพาราในรอบปี

เก็บผลผลิตยางก่อนเปรียบเทียบเป็นผลผลิตยางแห้งเดือนละ 2 ครั้ง ตั้งแต่เดือนมกราคมเป็นต้นไปจนถึงเดือนกันยายนจากสิ่งทดลองต่าง ๆ

ผลการทดลองพบว่าในเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ และ มีนาคม ผลผลิตยางพาราในแปลงที่ปลูกทั้ง 5 ชนิดเป็นพีชรวมมีค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับแปลงเปรียบเทียบ แต่ผลผลิตยางพาราในแปลงเปรียบเทียบมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแปลงที่ปลูกหว่ายทั้ง 5 ชนิดเป็นพีชรวม ผลผลิตยางพาราช่วงเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์จากสิ่งทดลองมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเดือนมีนาคมซึ่งเป็นช่วงที่ยางพาราเริ่มผลัดใบ หลังจากนั้นในเดือนเมษายนซึ่งเป็นช่วงที่ยางพาราผลัดใบหมด ผลผลิตยางพาราในแปลงเปรียบเทียบสูงสุดและมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) กับแปลงที่ปลูกหว่ายกำปวน หว่ายน้ำ และหว่ายโป่งเป็นพีชรวม แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับแปลงที่ปลูกหว่ายงวยและหว่ายตะค้าทองเป็นพีชรวม ในเดือนพฤษภาคมผลผลิตยางพาราในแปลงที่ปลูกหว่ายเป็นพีชรวม มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นสูงกว่าช่วงที่ยางพาราผลัดใบเพียงเล็กน้อย และต่ำกว่าแปลงเปรียบเทียบแต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ต่อมาในเดือนมิถุนายน

ถึงเดือนกันยายน พบว่าค่าเฉลี่ยของผลผลิตยางพาราในแปลงที่ปลูกหวายเป็นพีชรวมเพิ่มขึ้น กลับสู่สภาวะปกติ และไม่มีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับแปลงเปรียบเทียบ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยผลผลิตในรอบปีที่ 3 หลังเปิดกรีดของยางพาราพันธุ์สงขลา 36 อายุ 10 ปี ที่ปลูกหวายเป็นพีชรวม และแปลงเปรียบเทียบในช่วงเดือนมกราคม-กันยายน

พีชรวม	ผลผลิตยาง(กรัม/ต้น/ครั้งกรีด)								
	มค	กพ	มีค	เมย	พค	มิย	กค	สค	กย
หวายตะค้าทอง	55.7	52.0	37.1	37.8 ^{ab}	40.5	41.2	42.6	48.6	55.7
หวายกำพวน	54.9	54.4	39.5	33.8 ^b	34.0	45.9	42.7	42.6	54.3
หวายงวย	51.7	54.1	42.2	37.8 ^{ab}	37.5	43.9	44.6	45.7	58.7
หวายน้ำ	53.7	52.1	38.0	35.5 ^b	37.7	37.8	45.5	43.2	55.6
หวายโป่ง	53.2	51.7	37.7	33.9 ^b	35.5	36.1	43.8	45.3	54.9
เปรียบเทียบ	55.7	56.9	47.0	50.7 ^a	49.6	40.3	49.5	47.4	54.4
F-test	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS
C.V. (%)	20.7	24.7	18.9	24.5	26.5	16.5	16.5	9.4	9.5

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$)

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2.1.3 การแข่งขันของระบบรากหาอาหารของหวายกับยางพารา

2.1.3.1 การกระจายของรากหาอาหารของหอยตะค้าทอง และยางพารา

ที่ปลูกหอยตะค้าทองเป็นพืชร่วม

ผลจากการศึกษาพบว่า การกระจายของรากหาอาหารของหอยตะค้าทองและยางพาราทางด้านแนวดิ่งมีความหนาแน่นอยู่ที่ผิวดินที่ระดับ 0-15 ซม. มากที่สุด รองลงมาคือที่ระดับ 15-30 ซม. และ 30-45 ซม. ตามลำดับทุกระยะห่างจากโคนต้นหอยเข้าหาแถวยางพารา 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 ม. และเมื่อพิจารณาถึงการกระจายของรากหาอาหารทางด้านแนวนอน พบว่าหอยตะค้าทองมีการกระจายอยู่หนาแน่นมากตั้งแต่โคนต้นออกไป 1.5 ม. และลดน้อยลงที่ระยะห่างจากโคนต้น 2.0 และ 2.5 ม. เข้าหาแถวยางพารา ส่วนยางพารามีการกระจายของรากหาอาหารหนาแน่นใกล้เคียงกันตลอดแนวน้ำตาดินที่ทำการศึกษาคือที่ระยะ 0.5-2.5 ม. จากโคนต้นหอยเข้าหาแถวยางพารา

เมื่อเปรียบเทียบการกระจายของรากหาอาหารของหอยตะค้าทองกับยางพาราที่ระดับความลึก 0-15, 15-30 และ 30-45 ซม. ที่ระยะต่าง ๆ จากโคนต้นหอยเข้าหาแถวยางพารา 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 ม. พบว่าความหนาแน่นของรากหาอาหารของหอยตะค้าทองกับยางพาราไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตลอดแนวน้ำตาดินที่ทำการศึกษา ยกเว้นที่ระยะห่างจากโคนต้นหอย 2.0 ม. ที่ระดับความลึก 0-15, 15-30 ซม. และระยะ 2.5 ม. ระดับความลึก 0-15 ซม. ความหนาแน่นของรากยางพารามีมากกว่า และมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) กับหอยตะค้าทอง (ตารางที่ 6) และเมื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของความหนาแน่นรากหาอาหารที่ระดับความลึก 0-15, 15-30 และ 30-45 ซม. พบว่าความสัมพันธ์ของความหนาแน่นรากหาอาหารของหอยตะค้าทองกับยางพาราไม่มีความแตกต่างกันตลอดแนวน้ำตาดินที่ทำการศึกษานองเดียวกันกับหอยก้ามพวน

ที่ระดับความลึก 0-45 ซม

ความลึก (ซม)		ระยะห่างจากต้นหวายเข้าหาแถวยางพารา (ม)				
		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
		ความยาวราก (ซม/ ดิน 1,000 ลบ ซม)				
0-15	(r)	113.6	103.9	83.0	50.8	66.3
	(R)	173.6	196.6	187.7	196.1	160.3
T-test		NS	NS	NS	*	*
15-30	(r)	69.9	41.9	68.8	22.5	44.7
	(R)	57.5	66.3	55.1	83.6	81.9
T-test		NS	NS	NS	*	NS
30-45	(r)	44.5	17.5	13.0	8.0	11.3
	(R)	26.3	39.0	20.7	39.8	29.1
T-test		NS	NS	NS	NS	NS

r = หวายตะค้าทอง

R = ยางพารา

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$)

2.1.3.2 การกระจายของรากหาอาหารของหวายงวยและยางพาราที่ปลูกหวายงวยเป็นพืชร่วม

ผลจากการศึกษาพบว่า การกระจายของรากหาอาหารของหอยวงวยและยางพาราทางด้านแนวดิ่งมีความหนาแน่นมากที่สุดอยู่ที่ผิวดินที่ระดับ 0-15 ซม รองลงมาคือที่ระดับ 15-30 และ 30-45 ซม ทุกระยะห่างจากโคนต้นหอยเข้าหาแถวยางพารา 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, และ 2.5 ม ในขณะที่เดียวกันก็พบว่า การกระจายของรากหาอาหารของหอยวงวยทางด้านแนวนอนมีความหนาแน่นอยู่ที่โคนต้นห่างออกไปเพียง 1.5 ม แต่ที่ระยะห่างจากโคนต้น 2.0 และ 2.5 ม มีการกระจายของรากหาอาหารอยู่น้อยมากโดยเฉพาะที่ระดับความลึก 15-30 และ 30-45 ซม. ส่วนยางพารามีการกระจายของรากหาอาหารหนาแน่นอยู่ที่ระยะ 0.5-1.5 ม และสูงขึ้นมากที่ระยะ 2.0 และ 2.5 ม ห่างจากโคนต้นหอย ซึ่งมีความแตกต่างจากการปลูกหอยกำพวนและหอยตะค้าทองเป็นพืชร่วมที่มีการกระจายของรากหาอาหารไม่แตกต่างกันตลอดแนวหน้าตัดดินที่ศึกษา

ในขณะที่เดียวกันเมื่อเปรียบเทียบการกระจายของรากหาอาหารของหอยวงวยกับยางพาราที่ระดับความลึก 0-15, 15-30 และ 30-45 ซม ที่ระยะต่าง ๆ จากโคนต้นหอย 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 ม เข้าหาแถวยางพารา พบว่าความหนาแน่นของรากหาอาหารของหอยวงวยกับยางพาราไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระยะ 0.5-1.5 ม ทุกระดับความลึก ยกเว้นที่ระยะ 1.5 ม ระดับความลึก 0-15 ซม ความหนาแน่นรากหาอาหารของยางพารามีมากกว่าหอยวงวยและมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.01$) ส่วนที่ระยะ 2.0 และ 2.5 ม ความหนาแน่นของรากหาอาหารของยางพารามีมากกว่าหอยวงวย และมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความลึก 0-15 ซม ($P < 0.01$) และที่ระดับความลึก 15-30, 30-45 ซม ($P < 0.05$) (ตารางที่ 7) และเมื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของความหนาแน่นรากหาอาหาร พบว่าหอยวงวยมีความสัมพันธ์ของความหนาแน่นของรากหาอาหารกับยางพาราสูงตั้งแต่บริเวณโคนต้นออกไปเพียง 1.5 ม เท่านั้น

ตารางที่ 7 การกระจายของรากหาอาหารของหอยวงวยและยางพาราพันธุ์สงขลา 36
ที่ระดับความลึก 0-45 ซม

		ระยะห่างจากต้นหวายเข้าหาแถวยางพารา (ม)				
ความลึก (ซม)		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
		ความยาวราก (ซม/ ดิน 1,000 ลบ ซม)				
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	*	*
30-45	(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 = หวายงวย

R = ยางพารา

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$)

** มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.01$)

2.1.3.3 การกระจายของรากหาอาหารของหวายกำพวน และยางพาราที่ปลูก หวายกำพวนเป็นพืชร่วม

ผลจากการศึกษาพบว่า การกระจายของรากหาอาหารของหวายกำพวนและยางพาราทางด้านแนวตั้งมีความหนาแน่นอยู่ที่ผิวดินที่ระดับ 0-15 ซม. มากที่สุด รองลงมาคือที่ระดับ 15-30 ซม. และ 30-45 ซม. ตามลำดับทุกระยะห่างจากโคนต้นหวายเข้าหาแถวยางพารา 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 ม. และเมื่อพิจารณาถึงการกระจายของรากหาอาหารทางด้านแนวนอน พบว่าหวายกำพวนมีการกระจายอยู่หนาแน่นมากตั้งแต่โคนต้นออกไป 1.5 ม. และลดน้อยลงที่ระยะห่างจากโคนต้น 2.0 และ 2.5 ม. เข้าหาแถวยางพารา ส่วนยางพารามีการกระจายของรากหาอาหารหนาแน่นไม่แตกต่างกันตลอดแนวหน้าตัดดินที่ทำการศึกษาคือที่ระยะ 0.5-2.5 ม. จากโคนต้นหวายเข้าหาแถวยางพารา

เมื่อเปรียบเทียบการกระจายของรากหาอาหารของหวายกำพวนกับยางพาราที่ระดับความลึก 0-15, 15-30 และ 30-45 ซม. ที่ระยะห่างจากโคนต้นหวายเข้าหาแถวยางพารา 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 ม. พบว่าที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30 ซม. ความหนาแน่นของรากหาอาหารของหวายกำพวนกับยางพาราไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตลอดแนวหน้าตัดดินที่ทำการศึกษา ยกเว้นที่ระยะห่างจากโคนต้นหวาย 2.0 ม. ความหนาแน่นของรากยางพารามีมากกว่าและมีความแตกต่างกันทางสถิติกับหวายกำพวน ($P < 0.01$) ส่วนที่ระดับความลึก 30-45 ซม. ความหนาแน่นของรากยางพารากับหวายกำพวนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระยะ 1.0, 1.5 และ 2.5 ม. สำหรับที่ระยะ 0.5 ม. ความหนาแน่นของรากหาอาหารของหวายกำพวนมีมากกว่ายางพาราและมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ที่ระยะ 2.0 ม. ความหนาแน่นของรากหาอาหารยางพารามีมากกว่าหวายกำพวน และมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 8) เมื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของความหนาแน่นรากหาอาหาร (relative rooting density) ที่ระดับความลึก 0-15, 15-30 และ 30-45 ซม. พบว่าความสัมพันธ์ของความหนาแน่นรากหาอาหารของหวายกำพวนกับยางพาราไม่มีความแตกต่างกันตลอดแนวหน้าตัดดินที่ทำการศึกษา ยกเว้นที่ระยะ 2.0 ม. ที่ระดับความลึก 15-30 และ 30-45 ซม. ที่อาจเกิดจากความแปรปรวนของดินตรงจุดที่เจาะเก็บตัวอย่างราก

ตารางที่ 8 การกระจายของรากหาอาหารของหวายกำพวนและยางพาราพันธุ์สงขลา 36 ที่ระดับความลึก 0-45 ซม.

ความลึก (ซม)		ระยะห่างจากต้นหวายเข้าหาแถวยางพารา (ม)				
		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
		ความยาวราก (ซม/ ดิน 1,000 ลบ ซม)				
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
30-45	(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 = หวายกำพวน

R = ยางพารา

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$)

** มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.01$)

2.1.3.4 การกระจายของรากหาอาหารของยางพาราในแปลงเปรียบเทียบที่ไม่ปลูกหวายเป็นพืชร่วม

ผลจากการศึกษาการกระจายของรากหาอาหารของยางพาราในแปลงเปรียบเทียบซึ่งไม่มีการปลูกหว่ายเป็นพีชร่วม พบว่าการกระจายของรากทางด้านแนวดิ่ง มีความหนาแน่นมากที่สุดที่อยู่ผิวดินที่ระดับ 0-15 ซม รองลงมาคือที่ระดับ 15.30 ซม และ 30-45 ซม ที่ทุกระยะห่างจากกิ่งกลางแถว 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 และ 2.5 ม. ทำนองเดียวกันกับการกระจายของรากในแปลงที่ปลูกหว่ายเป็นพีชร่วม แต่เมื่อพิจารณาถึงการกระจายของรากหาอาหารทางด้านแนวนอน พบว่าการกระจายของรากมีความหนาแน่นบริเวณตรงกลางแถวมากกว่าบริเวณใกล้แถว (ตารางที่ 9) ซึ่งมีความแตกต่างกับการกระจายของรากในแปลงที่มีการปลูกหว่ายเป็นพีชร่วม

ตารางที่ 9 การกระจายของรากหาอาหารของยางพาราพันธุ์สงขลา 36 ในแปลงเปรียบเทียบที่ระดับความลึก 0-45 ซม.

ความลึก (ซม.)	ระยะห่างจากจุดกิ่งกลางแถวเข้าหาแถวยางพารา (ม.)					
	0 ¹	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
ความยาวราก (ซม.)/ดิน 1,000 ลบ.ซม.)						
0-15	262.0	196.4	169.7	80.1	89.6	147.7
15-30	37.7	17.3	23.6	64.0	22.0	34.6
30-45	9.4	4.8	9.4	2.5	3.2	15.7

1: จุดกิ่งกลางระหว่างแถวยางพารา

2.2 การเปลี่ยนแปลงของพลังงานแสงใต้ทรงพุ่มยางพาราในรอบปี

จากการนำตัวรับแสงของเครื่องวัดแสงไปอ่านค่าของพลังงานแสงที่ส่องผ่านทรงพุ่มยางพาราสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของพลังงานแสงใต้ทรงพุ่มยางพารากับที่โล่งแจ้งภายนอกแปลงทดลองเฉลี่ยต่อวันในรอบปี ผลการศึกษาเป็นดังนี้คือ

ค่าเฉลี่ยของพลังงานแสงใต้ทรงพุ่มยางพาราในเดือนมกราคม และเดือนกุมภาพันธ์ก่อนที่ยางพาราผลัดใบมีค่าประมาณ 21.8-23.3 เปอร์เซ็นต์ของภายนอก ต่อมาในเดือนมีนาคมค่าเฉลี่ยของพลังงานแสงภายใต้ทรงพุ่มยางพารามีค่าเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ตั้งแต่ต้นเดือน เนื่องจากเป็นช่วงที่ยางพาราเริ่มผลัดใบจนกระทั่งถึงเดือนเมษายนซึ่งเป็นช่วงที่ยางพาราผลัดใบหมด และเริ่มแตกใบอ่อนใหม่ช่วงปลายเดือน พบว่าค่าเฉลี่ยของพลังงานแสงใต้ทรงพุ่มยางพารามีค่าสูงที่สุด คือ 46.3 เปอร์เซ็นต์ของภายนอก หลังจากนั้นในเดือนพฤษภาคมยางพารามีการพัฒนาพื้นที่ใบเป็นใบแก่ ค่าเฉลี่ยของพลังงานแสงภายใต้ทรงพุ่มยางพาราก็ลดต่ำลงมาสู่

สภาวะปกติ ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยของพลังงานแสงในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนธันวาคมนั้นมีค่าประมาณ 17.0-21.4 เปอร์เซ็นต์ของภายนอกทรงพุ่มยางพารา (ตารางที่ 10)

ในการศึกษาช่วงเวลาการผลัดใบของยางพาราพันธุ์สงขลา 36 ดำเนินการโดยการเฝ้าสังเกตการร่วงของใบ และการแตกใบใหม่ร่วมกับข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของพลังงานแสงที่วัดได้ทรงพุ่มยางพาราในแปลงทดลองเปรียบเทียบกับค่าที่วัดได้จากที่โล่งแจ้งภายนอก พบว่าการผลัดใบของยางพาราพันธุ์สงขลา 36 อยู่ในช่วงเดือนมีนาคมถึงเมษายน ซึ่งเป็นช่วงที่พลังงานแสงที่วัดได้ภายใต้ทรงพุ่มยางพารามีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นสูงที่สุดภายในรอบปี

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยพลังงานแสงใต้ทรงพุ่มยางพาราพันธุ์สงขลา 36 ที่ระดับ 1.5 ม เหนือพื้นดินเปรียบเทียบกับที่โล่งแจ้งภายนอก

เดือน	พลังงานแสง (MJ/ วัน)		คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของที่โล่งแจ้ง ^{1/}
	ใต้ทรงพุ่มยางพารา	ที่โล่งแจ้ง	
มกราคม	3.7	16.9	21.8
กุมภาพันธ์	3.1	13.3	23.3
มีนาคม	3.4	10.6	32.1
เมษายน	6.7	13.0	46.3
พฤษภาคม	2.7	15.0	21.4
มิถุนายน	2.2	12.6	17.5
กรกฎาคม	1.7	10.8	17.1
สิงหาคม	2.2	13.6	17.0
กันยายน	1.8	11.7	16.2
ตุลาคม	1.7	10.0	17.0
พฤศจิกายน	1.9	9.7	19.3
ธันวาคม	1.2	6.9	17.9

1/ = เปรียบเทียบกับที่โล่งแจ้งภายนอกซึ่งกำหนดให้พลังงานแสงเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์

MJ = Mega joule

2.3 การเปลี่ยนแปลงความชื้นดินในรอบปี

วัดความชื้นดินในแปลงที่ปลูกหว่ายตะค้าทอง หว่ายกำปวน หว่ายวงว ย หว่ายน้า หว่ายโปงเป็นพีชร่วม และแปลงเปรียบเทียบที่ระดับความลึก 0-60 ซม ทุกเดือน ตั้งแต่เดือน มกราคมถึงเดือนกันยายน

ผลจากการทดลอง พบว่าความชื้นดินที่ระดับความลึก 0-20, 20-40 และ 40-60 ซม ในแปลงที่ปลูกหว่ายทั้ง 5 ชนิดเป็นพีชร่วม และแปลงเปรียบเทียบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม ค่าเฉลี่ยของความชื้นดินที่ระดับความลึก 0-20 ซม ต่ำกว่าที่ระดับ 20-40 และ 40-60 ซม ความชื้นดินทุกระดับความลึกเริ่มลดต่ำลงตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ และเดือนมีนาคมซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้ง โดยเฉพาะในเดือนมีนาคมความชื้นดินทุกระดับความลึกลดลงต่ำกว่าเดือนกุมภาพันธ์ ยางพาราเริ่มผลัดใบจนกระทั่งถึงเดือนเมษายนซึ่งเป็นปลายฤดูแล้ง ยางพาราผลัดใบหมดและเริ่มผลิใบใหม่ พบว่าค่าเฉลี่ยของความชื้นดินในแปลง เปรียบเทียบที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-40 ซม มีค่าต่ำกว่าแปลงที่ปลูกหว่ายทั้ง 5 ชนิดเป็นพีช ร่วม และมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) กับแปลงที่ปลูกหว่ายกำปวน หว่ายน้าและหว่าย โปงเป็นพีชร่วม แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับแปลงที่ปลูกหว่ายวงวและหว่ายตะค้าทอง เป็นพีชร่วม ส่วนในแปลงที่ปลูกหว่ายทั้ง 5 ชนิดเป็นพีชร่วมค่าเฉลี่ยของความชื้นดินไม่มีความ แตกต่างกันทางสถิติ และที่ระดับความลึก 40-60 ซม ค่าเฉลี่ยของความชื้นดินไม่มีความแตกต่าง กันทางสถิติ ต่อมาในเดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูฝน และยางพาราอยู่ในระหว่างการ พัฒนาพื้นที่ใบเป็นใบแก่ ค่าเฉลี่ยของความชื้นดินที่ระดับ 0-20 ซม มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) ความชื้นดินในแปลงเปรียบเทียบมีค่าต่ำที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ แปลงที่ปลูกหว่ายตะค้าทองเป็นพีชร่วม ส่วนแปลงที่ปลูกหว่ายกำปวนเป็นพีชร่วมพบว่าค่าเฉลี่ย ของความชื้นดินสูงที่สุด รองลงมาคือแปลงที่ปลูกหว่ายน้าและหว่ายโปงเป็นพีชร่วม และมีความ แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) กับแปลงที่ปลูกหว่ายตะค้าทอง หว่ายวงวเป็นพีชร่วมและ แปลงเปรียบเทียบ สำหรับที่ระดับความลึก 20-40 และ 40-60 ซม ค่าเฉลี่ยของความชื้นดินไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ หลังจากเดือนพฤษภาคม คือเดือนมิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม และ กันยายน ความชื้นดินเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ค่าเฉลี่ยของความชื้นดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุก ระดับความลึกทั้ง 6 สิ่งทดลอง (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินที่ระดับความลึก 0-60 ซม ในแปลงยางพาราพันธุ์

สงขลา 36 ที่ปลูกหวาย 5 ชนิดเป็นพืชร่วมและแปลงเปรียบเทียบ

ระดับความลึก (ซม)	ความชื้นดิน (%)								
	มค	กพ	มีค	เมย	พค	มิย	กค	สค	กย
0-20									
หวายตะค้าทอง	8.3	5.7	4.0	3.6ab	4.7c	3.7	6.6	7.6	8.1
หวายกำพวน	6.9	6.4	5.2	4.7a	7.6a	5.3	7.5	8.5	8.7
หวายงวย	9.5	6.8	5.0	3.8ab	6.4b	5.2	7.8	9.1	9.0
หวายน้ำ	7.4	6.4	5.0	4.4a	7.5a	5.2	7.6	8.1	8.8
หวายโป่ง	7.6	6.3	5.1	4.6a	7.6a	5.4	7.7	8.4	8.7
เปรียบเทียบ	9.4	5.8	4.6	2.4b	4.8c	5.5	7.9	8.7	8.7
F-test	NS	NS	NS	*	*	NS	NS	NS	NS
C.V.(%)	30.4	24.2	30.5	26.7	10.4	24.4	19.0	15.4	16.1
20-40									
หวายตะค้าทอง	12.5	9.5	7.6	6.9ab	7.6	7.5	11.3	11.6	11.7
หวายกำพวน	11.5	9.9	8.4	7.9a	8.4	8.3	10.5	11.0	11.6
หวายงวย	12.5	10.3	8.9	7.7ab	8.9	8.6	11.2	11.5	12.3
หวายน้ำ	11.0	9.8	8.1	7.7ab	8.3	8.4	11.0	11.2	11.8
หวายโป่ง	11.7	9.9	8.3	7.9a	8.5	8.3	10.7	11.5	11.7
เปรียบเทียบ	11.7	9.6	7.1	5.8b	7.1	8.4	10.7	10.9	11.4
F-test	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS
C.V.(%)	14.5	17.2	15.8	17.8	15.8	15.4	15.7	12.1	12.2

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$)

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test

NS : ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 11 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินที่ระดับความลึก 0-60 ซม ในแปลงยางพารา

พันธุ์สงขลา 36 ที่ปลูกหวาย 5 ชนิดเป็นพืชร่วมและแปลงเปรียบเทียบ

ระดับความลึก (ซม)	ความชื้นดิน (%)								
	มค	กพ	มีค	เมย	พค	มิย	กค	สค	กย
40-60									
หว่ายตะค้าทอง	10.8	9.8	8.9	8.0	7.4	8.6	10.3	10.9	11.4
หว่ายกำพวน	9.9	8.4	7.8	7.2	7.7	7.9	9.1	9.7	10.5
หว่ายงววย	11.7	10.1	8.9	8.1	8.6	8.4	10.4	11.2	11.3
หว่ายน้ำ	10.0	8.3	7.9	7.6	7.7	8.0	9.7	9.8	10.7
หว่ายโป่ง	10.1	8.4	7.7	7.4	7.6	8.1	9.3	10.0	10.8
เปรียบเทียบ	10.8	9.5	6.6	7.4	8.1	8.7	10.5	10.3	11.6
F-test	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
C.V.(%)	19.4	21.4	24.2	29.1	21.5	19.5	18.5	19.8	15.8

NS : ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2.4 การตอบสนองทางสรีรวิทยาบางประการของหว่ายที่ปลูกเป็นพืชร่วมต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในรอบปี

การปิดเปิดของปาก

ทำการศึกษาความต้านทานปากใบของหว่ายในช่วงฤดูแล้งตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน และช่วงฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม ผลการศึกษาพบว่าในช่วงต้นฤดูแล้งคือเดือนกุมภาพันธ์ซึ่งยางพารายังไม่ผลัดใบ ค่าเฉลี่ยของความต้านทานปากใบหว่ายทั้ง 5 ชนิดอยู่ในระดับต่ำ หว่ายกำพวนมีความต้านทานปากใบสูงที่สุดคือ 2.3 วินาที/ซม และมีความแตกต่างกันทางสถิติกับหว่ายงววยซึ่งมีค่าความต้านทานปากใบเพียง 1.2 วินาที/ซม แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับหว่ายตะค้าทอง หว่ายน้ำและหว่ายโป่ง ต่อมาในเดือนมีนาคมซึ่งเป็นช่วงที่ยางพาราเริ่มผลัดใบ ค่าเฉลี่ยของความต้านทานปากใบหว่ายทั้ง 5 ชนิดเพิ่มสูงขึ้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ หว่ายตะค้าทองมีการปรับตัวเพิ่มความต้านทานปากใบขึ้นสูงที่สุดเฉลี่ย 6.7 วินาที/ซม รองลงมาคือหว่ายกำพวน หว่ายโป่งและหว่ายน้ำ มีความต้านทานปากใบเฉลี่ย 3.8, 3.0 และ 2.8 วินาที/ซม ตามลำดับ ส่วนหว่ายงววยมีค่าความต้านทานปากใบเพียง 2.6 วินาที/ซม ในเดือนเมษายนเป็นช่วงที่ยางพาราผลัดใบหมด หว่ายกำพวน หว่ายน้ำ และหว่ายโป่ง มีค่าความต้านทานปากใบสูงขึ้นกว่าเดือนมีนาคมเล็กน้อยแต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับหว่ายงววย สำหรับหว่ายตะค้าทองมีการปรับตัวเพิ่มความต้านทานปากใบสูงขึ้นมากที่สุดเฉลี่ยถึง 11.6 วินาที/ซม และมีความแตกต่างกันทางสถิติกับหว่ายกำพวน หว่ายน้ำ หว่ายโป่ง

และหว่ายงวย เมื่อเข้าช่วงฤดูฝนคือเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม พบว่าค่าความต้านทานปากใบของหว่ายทั้ง 5 ชนิดปรับลดต่ำลงมาสู่สภาวะปกติ หว่ายกำพวนมีค่าความต้านทานปากใบเฉลี่ย 2.6-2.7 วินาที/ชม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับหว่ายตะค้าทอง หว่ายน้ำและหว่ายโป่ง ซึ่งมีค่าความต้านทานปากใบเฉลี่ย 2.1-2.9, 2.2-2.6 และ 2.5-2.8 วินาที/ชม ตามลำดับ ส่วนหว่ายงวยมีค่าความต้านทานปากใบต่ำที่สุดเฉลี่ย 1.4-1.7 วินาที/ชม และมีความแตกต่างกันทางสถิติกับหว่ายทั้ง 4 ชนิด (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยความต้านทานปากใบของหว่ายกำพวน หว่ายงวย และหว่ายตะค้าทอง ในช่วงฤดูแล้งเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน และฤดูฝนเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม

พืชร่วม	ความต้านทานปากใบ (วินาที/ชม)					
	กพ	มีค	เมย	พค	มีย	กค
หว่ายตะค้าทอง	1.5ab	6.7a	11.6a	2.9a	2.1a	2.5a
หว่ายกำพวน	2.3a	3.8b	4.7b	2.6a	2.7a	2.7a
หว่ายงวย	1.2b	2.6c	2.1b	1.7b	1.4b	1.7b
หว่ายน้ำ	1.8ab	2.8b	4.0b	2.6a	2.3a	2.2a
หว่ายโป่ง	2.1a	3.0b	4.9b	2.8a	2.6a	2.5a
F-test	*	*	*	*	*	*
C.V. (%)	28.1	11.4	24.9	16.3	19.5	17.9

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$)

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test

เมื่อพิจารณาถึงอิทธิพลของการปลูกหว่ายเป็นพืชร่วมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตยางพาราพันธุ์สงขลา 36 ระยะต่อมา พบว่าเมื่อหว่ายมีอายุ 8 ปี หว่ายใหญ่ชนิดที่แตกกอได้แก่หว่ายกำพวนมีผลทำให้การเจริญเติบโตของต้นยางพาราลดต่ำลงมากที่สุด รองลงมาคือหว่ายโป่งและหว่ายน้ำตามลำดับ ในขณะที่เดียวกันก็ส่งผลกระทบต่อผลผลิตยางพาราเกิดขึ้นในทำนองเดียวกันกับการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น คือการปลูกหว่ายกำพวน หว่ายโป่ง และหว่ายน้ำเป็นพืชร่วมมีผลทำให้ผลผลิตเฉลี่ยเป็นกรัมต่อต้นต่อครั้งกีดต่ำว่าการปลูกหว่ายงวย หว่ายตะค้าทองเป็นพืชร่วมและแปลงเปรียบเทียบ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อหว่ายมีอายุ 9 ปี พบว่าหว่ายใหญ่ชนิดที่แตกกอได้แก่หว่ายกำพวนแสดงผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของ

ยางพาราชัดเจนและรุนแรงขึ้น คือทำให้ขนาดลำต้นของยางพาราเล็กกว่าและมีค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนหวายโปงและหวายน้ำก็เกิดขึ้นในทำนองเดียวกันแต่ยังไม่มีมีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับผลกระทบต่อผลผลิตพบว่าเกิดขึ้นในทำนองเดียวกับปีที่ 8 (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 การเจริญเติบโตและผลผลิตยางพาราพันธุ์สงขลา 36 ในแปลงที่ปลูกหวาย เป็นพีชร่วมหลังเปิดกรีด 3 และ 4 ปี

พีชร่วม	ปีที่ 3		ปีที่ 4	
	ขนาดลำต้น (ซม)	ผลผลิต ^{1/} (กรัม/ต้น/ครั้งกรีด)	ขนาดลำต้น (ซม)	ผลผลิต ^{2/} (กรัม/ต้น/ครั้งกรีด)
หวายตะค้าทอง	64.2	56.9	66.1ab ^{3/}	65.5
หวายกำพวน	62.5	54.6	62.9 b	62.3
หวายงวย	66.2	58.1	68.8 a	64.4
หวายน้ำ	64.0	55.4	65.7 ab	62.7
หวายโปง	62.1	54.7	63.9 ab	63.4
ไม่ปลูกหวาย	66.5	56.4	68.3 a	66.7
F-test	NS	NS	*	NS
C.V.(%)	6.9	11.2	5.1	18.5

1/ : เป็นผลผลิตยางก้อน (cup lump) เก็บเดือนละ 2 ครั้ง

2/ : เป็นผลผลิตยางก้อนเฉลี่ยเพียง 3 เดือน

3/ : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$)

2.5 ผลผลิตหวาย

หวายที่ปลูกเป็นพีชร่วมยางสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตลำหวายซึ่งเป็นลำต้นที่ส่วนกาบ (leaf sheath) ที่ห่อหุ้มหลอดลอกออกไปแล้วเมื่ออายุประมาณ 7 ปี คือหวายตะค้าทองความยาวของลำหวายเฉลี่ย 15.0-18.0 ม จำนวน 1-2 ลำต่อกอ คิดเป็นความยาวทั้งหมดประมาณ 1,300-1,500 ม ต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ หรือเป็นผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 45-50 กก ต่อไร่ ส่วนหวายใหญ่ยังไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ ทำการเก็บผลผลิตหวายอีกครั้งเมื่อหวายมีอายุ 9 ปี เนื่องจากพบว่าหวายใหญ่นิดที่แตกกอได้แก่หวายกำพวน หวาน้ำ และหวายโปงส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของยางพาราชัดเจนคือทำให้ขนาดลำต้นของยางพาราต่ำกว่าและมีความแตกต่างกัน

ทางสถิติกับการปลูกหวายวอยซึ่งเป็นหวายใหญ่ชนิดที่ไม่แตกกอ และหวายตะค้าทองซึ่งเป็นหวายเล็กชนิดที่แตกกอเป็นพืชร่วม

ขนาดลำของหวายมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) หวายกำพวน และหวายโป่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกันคือเฉลี่ย 2.9 ซม รองลงมาคือหวายงวย หวายน้ำ มีขนาดลำต้นเฉลี่ย 2.4 และ 1.9 ซม ตามลำดับ ส่วนหวายตะค้าทองมีขนาดลำต้นเล็กที่สุดเฉลี่ย 0.6 ซม (ตารางที่ 14) ในขณะเดียวกันเมื่อพิจารณาถึงขนาดความยาวของปล้องของหวายก็พบว่าค่าเฉลี่ยความยาวของปล้องหวายกำพวน หวายน้ำ และหวายโป่ง มีความยาวไม่แตกต่างกันคือเฉลี่ย 29.8-30.7 ซม รองลงมาคือหวายตะค้าทองเฉลี่ย 19.1 ซม และต่ำที่สุดคือหวายงวยเฉลี่ย 16.2 ซม (ตารางที่ 14)

ในขณะเดียวกันก็พบว่าน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลำหวายที่เก็บเกี่ยวได้ต่อความยาว 1.0 ม ก็มีความแตกต่างกันทางสถิติและมีความสัมพันธ์กับขนาดของลำ หวายกำพวนมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งสูงที่สุด รองลงมาคือหวายโป่งและหวายงวย หวายน้ำ ตามลำดับ ส่วนหวายตะค้าทองมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต่อความยาว 1.0 ม ต่ำที่สุด (ตารางที่ 15) เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักแห้งพบว่าหวายกำพวนให้ผลผลิตสูงที่สุด คือ 307 กก ต่อไร่ รองลงมาคือหวายโป่ง หวายงวย และหวายน้ำ ให้ผลผลิต 260, 214 และ 136 กก ต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนหวายตะค้าทองให้ผลผลิตใกล้เคียงกับปีที่ 7 และ 8 คือเฉลี่ย 47 กก ต่อ ไร่ (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำหวายและความยาวของปล้องของหวายที่ปลูกเป็นพืชร่วม

พืชร่วม	เส้นผ่าศูนย์กลาง (ซม)	ความยาวของปล้อง (ซม)
หวายตะค้าทอง	0.6d	19.1b
หวายกำพวน	2.9a	30.3 a
หวายงวย	2.4b	16.2c
หวายน้ำ	1.9c	30.7a
หวายโป่ง	2.9a	28.9 a
F-test	*	*
C.V. (%)	4.8	7.3

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$)

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลำหวายต่อความยาว 1 เมตร

พืชร่วม	น้ำหนักสด(กรัม)	น้ำหนักแห้ง(กรัม)
หวายตะค้าทอง	78 d	30d
หวายกำพวน	1,315a	707a
หวายงวย	737b	529b
หวายน้ำ	590c	263c
หวายโป่ง	1,227a	578b
F-test	*	*
C.V. (%)	11.4	15.3

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรแตกต่างกันในสดมภ์เดียวกัน (a, b, c,d) มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ของหวายที่ปลูกเป็นพืชร่วมยางที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 9 ปี

พืชร่วม	ความยาว (ม)	น้ำหนักแห้ง (กก)
หวายตะค้าทอง	1,400	47
หวายกำพวน	435	307
หวายงวย	406	214
หวายน้ำ	520	136
หวายโป่ง	450	260

วิจารณ์ผลและข้อเสนอแนะ

1. ผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของยางพารา

อิทธิพลของการแข่งขันของหวายที่มีต่อยางพาราภายใต้ระบบการปลูกเป็นพืชร่วมเมื่อยางพารามีอายุ 10 ปี กรีดยางเก็บเกี่ยวผลผลิตเป็นปีที่ 3 และหวายมีอายุ 7 ปี พบว่าการปลูกหวายเป็นพืชร่วม ยังไม่มีผลทำให้การเจริญเติบโตของต้นยางพารามีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ก็พบว่า การปลูกหวายเป็นพืชร่วมมีแนวโน้มส่งผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตของต้นยางพารา เนื่องจากมีผลทำให้ขนาดลำต้นของต้นยางพาราเล็กลงกว่าแปลงเปรียบเทียบเมื่อหวาย

มีอายุ 7 ปี ได้แก่ หวายกำพวน หวายโป่งและหายน้ำ ซึ่งพบว่าหวายกำพวนมีแนวโน้มส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นยางพารามากที่สุด โดยทำให้ขนาดลำต้นของต้นยางพาราเล็กลงกว่าแปลงเปรียบเทียบ 6.0 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหวายโป่งและหายน้ำตามลำดับ แต่เมื่อหวายมีอายุ 9 ปี พบว่าการปลูกหยาบบางชนิดเป็นพืชร่วม เช่นหวายกำพวนและหวายโป่งมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นของยางพาราชัดเจน โดยเฉพาะหวายกำพวน ทำให้ค่าเฉลี่ยขนาดของลำต้นเล็กกว่าและมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยทั่วไปแล้วการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ว่างระหว่างแถวยางพาราในรูปแบบของการปลูกพืชแซมหรือพืชร่วม มีรายงานว่า การเลือกชนิดของพืชที่ใช้ปลูกและวิธีการจัดการที่ไม่เหมาะสม มีผลทำให้การเจริญเติบโตของต้นยางพาราลดลงต่ำกว่าปกติ Waidyanatha และ คณะ (1984) รายงานว่าการปลูกหญ้าอาหารสัตว์บางชนิดเป็นพืชแซมมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นยางพาราเมื่ออายุ 5 1/2 ปี 3.0-22.8 เปอร์เซ็นต์ขึ้นอยู่กับชนิดของหญ้า ไวรวิทย์ บุรณธรรม และคณะ (2532) พบว่าการปลูกหญ้ากินีร่วมกับพืชคลุมเช่นไตรชีมาเป็นพืชแซมทำให้ขนาดลำต้นของยางพาราอายุ 6 ปี เล็กกว่าการปลูกพืชคลุมดินตระกูลถั่ว อย่างเดียว 13.0 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการปลูกหยาบบ้างเป็นพืชร่วมน่าจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของยางพาราน้อยกว่าพืชชนิดอื่น ๆ หลายชนิด

เมื่อพิจารณาถึงผลของการปลูกหยาบบ้างเป็นพืชร่วมต่อผลผลิตยางพาราในรอบปี พบว่าผลผลิตยางพาราในแปลงที่ปลูกหยาบบ้างทั้ง 5 ชนิดเป็นพืชร่วมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับแปลงเปรียบเทียบในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม แต่ผลผลิตยางพาราเริ่มลดลงตั้งแต่เดือนมีนาคมซึ่งเป็นช่วงที่ยางพาราเริ่มผลัดใบทั้ง 6 สิ่งทดสอบ และในแปลงที่ปลูกหยาบบ้างเป็นพืชร่วมผลผลิตยางพารามีแนวโน้มลดลงต่ำกว่าผลผลิตในแปลงเปรียบเทียบ เมื่อยางพาราผลัดใบหมดและเริ่มผลิใบใหม่ในเดือนเมษายน ผลผลิตยางพาราลดลงต่ำที่สุดในรอบปีซึ่งสอดคล้องกับรายงานของพิชิต สพอโชค (2536) ซึ่งพบว่าผลผลิตยางพาราที่กรีดตลอดปีโดยไม่หยุดพักการกรีดในช่วงยางพาราผลัดใบหมด และเริ่มผลิใบใหม่ลดลงต่ำที่สุดในรอบปี ในขณะเดียวกันเมื่อเปรียบเทียบผลผลิตยางพาราในแปลงที่ปลูกหยาบบ้างเป็นพืชร่วมกับแปลงเปรียบเทียบ พบว่าผลผลิตลดลงมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าและมีความแตกต่างทางสถิติกับแปลงเปรียบเทียบซึ่งน่าจะมาจากผลกระทบจากการแข่งขันที่รุนแรงกว่าปกติในช่วงฤดูแล้งจากหยาบบ้างที่ปลูกเป็นพืชร่วม ต่อมาในเดือนพฤษภาคมและเดือนมิถุนายนซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูฝน ยางพารามีการพัฒนาพื้นที่ใบเข้าสู่สภาวะปกติ ผลผลิตยางพาราในแปลงที่ปลูกหยาบบ้างเป็นพืชร่วมเพิ่มสูงขึ้นกลับมาอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกับช่วงก่อนผลัดใบ และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับแปลงเปรียบเทียบ

2. การเปลี่ยนแปลงของพลังงานแสงใต้ทรงพุ่มยางพาราในรอบปี

จากผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพลังงานแสงได้ทรงพุ่มยางพารา พันธุ์สงขลา 36 หลังเปิดกรีดเมื่ออายุ 9 ปี พบว่าพลังงานแสงที่ส่องผ่านทรงพุ่มยางพาราในช่วงปกติมีค่าเฉลี่ย 16.2-23.3 เปอร์เซ็นต์และเพิ่มขึ้นเป็น 32.1-46.3 เปอร์เซ็นต์ในช่วงเวลา 2 เดือนที่ยางพาราผลัดใบซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Soong (1976) ที่รายงานว่าแสงที่ส่องผ่านทรงพุ่มยางพาราของพลังงานแสงในรอบปีมีค่าเฉลี่ย 16.0-21.0 เปอร์เซ็นต์ในช่วงปกติและเพิ่มมากขึ้นกว่าปกติในช่วงเวลาประมาณ 2 เดือนที่ยางพาราผลัดใบคือมีค่าเฉลี่ย 30.0-50.0 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ Wilson และ Ludlow (1990) ก็พบว่าพลังงานแสงที่ส่องผ่านทรงพุ่มยางพารามีค่าเฉลี่ยลดต่ำลงมากที่สุดเมื่อยางพารามีอายุมากกว่า 5 ปีขึ้นไป เมื่อยางพารามีอายุ 10 ปี ค่าเฉลี่ยของพลังงานแสงที่ส่องผ่านทรงพุ่มมีเพียงประมาณ 16.0 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น

3. การแข่งขันของระบบรากหาอาหารของหวายกับยางพารา

ผลจากการศึกษาการกระจายของรากหาอาหารของหวายกำพวน หวายงวย หวายตะค้าทอง และยางพาราที่ปลูกหวายทั้ง 3 ชนิดเป็นพืชร่วม พบว่าการกระจายของรากหาอาหารของหวายทั้ง 3 ชนิดทางด้านแนวดิ่งอยู่ในระดับดินสอดคล้องกับรายงานของ Dransfield และ Manokaran (1994) คือมีการกระจายหนาแน่นอยู่ที่ผิวดินที่ระดับความลึก 0-15 ซม. มากที่สุด รองลงมาอยู่ที่ระดับความลึก 15-30 ซม. และที่ระดับความลึก 30-45 ซม. มีการกระจายของรากหาอาหารอยู่น้อยที่สุด ส่วนยางพาราก็พบว่าการกระจายของรากหาอาหารทำนองเดียวกันกับหวาย คือรากหาอาหารกระจายหนาแน่นอยู่ที่ผิวดินที่ระดับความลึก 0-15 ซม. มากที่สุด รองลงมาอยู่ที่ระดับความลึก 15-30 ซม. และน้อยที่สุดอยู่ที่ระดับความลึก 30-45 ซม. เช่นกัน สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Soong (1976) และ ลิขิต นวลศรี และคณะ (2534) แต่เมื่อพิจารณาถึงการกระจายของรากหาอาหารทางด้านแนวนอนของหวาย พบว่าการกระจายของรากมีความแตกต่างกันคือ หวายงวยมีการกระจายของรากหาอาหารหนาแน่นตั้งแต่โคนต้นออกไปถึงระยะห่างจากโคนต้นเพียง 1.5 ม เท่านั้น ในขณะที่หวายกำพวน และหวายตะค้าทองมีการกระจายของรากหาอาหารหนาแน่นตลอดหน้าดินที่ทำการศึกษาคือตั้งแต่โคนต้นออกไปถึง 2.5 ม จึงทำให้หวายกำพวนและหวายตะค้าทองมีความสามารถในการแข่งขันต่อยางพาราสูงกว่าหวายงวย ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบพืชตระกูลปาล์มชนิดอื่น ๆ ที่มีระบบรากเดียวกัน มีรายงานว่ามีการกระจายของรากหาอาหารมีความแตกต่างกันตามชนิดและอายุของพืช Omoti และ Ataga (1983) ได้รายงานผลการศึกษาการกระจายของรากหาอาหารของปาล์มน้ำมันอายุ 15 ปี โดยการใช้ P^{32} พบว่าการกระจายของรากหาอาหารของปาล์มน้ำมันนั้นมีความหนาแน่นตั้งแต่โคนต้นออกไปถึง 4.0 ม

สำหรับการกระจายของรากหาอาหารทางด้านแนวนอนของยางพาราที่ปลูกหวายเป็นพืชร่วม พบว่าการกระจายของรากมีความหนาแน่นใกล้เคียงกันตลอดแนวหน้าตัดดินที่

ศึกษา คือตั้งแต่โคนต้นออกไป 1.0-3.0 ม ยกเว้นในแปลงที่ปลูกหวายวายเป็นพืชร่วมซึ่งมีการกระจายของรากหาอาหารของยางพาราหนาแน่นสูงขึ้นไปเรื่อยๆจากโคนต้น 1.0 และ 1.5 ม แตกต่างกับผลการศึกษาของลิซิต นวลศรี และคณะ (2534) ที่รายงานว่าการกระจายของรากหาอาหารของยางพาราทางด้านแนวนอนของยางพาราอายุ 10 ปีที่ไม่มีการปลูกพืชร่วมระหว่างแถวมีความหนาแน่นมากที่สุดอยู่ที่บริเวณห่างจากโคนต้น 3.0 ม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าอิทธิพลจากการแข่งขันของระบบรากของหวายและยางพารา ทำให้การกระจายและความหนาแน่นของรากหาอาหารเปลี่ยนแปลงไป ลักษณะเช่นนี้ปรากฏว่าเกิดขึ้นทำนองเดียวกันกับผลการศึกษาของ Watson และคณะ (1964) ที่พบว่าชนิดของพืชคลุมดินต่างชนิดกันที่เจริญเติบโตอยู่ระหว่างแถวยางพาราเช่น พืชคลุมตระกูลถั่ว หญ้าธรมชาติ และขี้ไก่ย่าน (*Mikania cordata*) มีผลทำให้การกระจาย และความหนาแน่นของรากหาอาหารของยางพาราแตกต่างกันเนื่องจากสาเหตุการแข่งขันของระบบรากของพืชที่เจริญเติบโตอยู่ระหว่างแถวยางพารากับยางพารา ในขณะที่เดียวกันก็พบว่าการกระจายของรากหาอาหารของยางพาราทางด้านแนวนอนในแปลงที่ไม่มีการปลูกหวายเป็นพืชร่วมมีการกระจายของรากหาอาหารหนาแน่นอยู่บริเวณตรงกลางแถวมากกว่าบริเวณใกล้โคนต้น และหนาแน่นมากที่สุดที่ระยะ 3.0 เมตรสอดคล้องกับผลการศึกษาของลิซิต นวลศรี และคณะ (2534)

4. ความขึ้นดินที่ปลูกหวายเป็นพืชร่วม

จากการศึกษาความขึ้นดินที่ระดับความลึก 0-60 ซม ในรอบปี พบว่าความขึ้นดินที่ระดับความลึก 0-20, 20-40 และ 40-60 ซม มีค่าเฉลี่ยลดต่ำลงไปเรื่อยๆในช่วงฤดูแล้ง ในแปลงที่ปลูกหวายเป็นพืชร่วมความขึ้นดินมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแปลงเปรียบเทียบที่ความลึกทั้ง 3 ระดับในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนมีนาคม และเมื่อถึงเดือนเมษายนซึ่งเป็นช่วงที่ยางพาราผลัดใบหมดความขึ้นดินในแปลงเปรียบเทียบก็ลดต่ำลงมาก และมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติกับแปลงที่ปลูกหวายเป็นพืชร่วม โดยเฉพาะที่ผิวดินที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-40 ซม ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากพื้นผิวดินได้รับแสงเต็มที่และการสูญเสียความชื้นไปจากการระเหยของน้ำที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่า ส่วนในแปลงที่ปลูกหวายเป็นพืชร่วมความขึ้นดินมีค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามก็พบว่าการปลูกหวายกำพวน หวายโปงและหวายน้ำเป็นพืชร่วมมีผลทำให้ความขึ้นดินที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-40 ซม มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแปลงที่ปลูกหวายวายเป็นพืชร่วม เนื่องจากหวายทั้ง 3 ชนิดโดยเฉพาะหวายกำพวนและหวายโปงจะมีลักษณะทรงพุ่มที่หนาทึบและแผ่กว้าง สามารถปกคลุมผิวดินได้ดีกว่าหวายวายเป็นพืชร่วม จึงทำให้ลักษณะเช่นนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ไวกิทย บวรธรรม และอารักษ์ จันทมา (2533) ที่รายงานว่าพืชต่างชนิดกันที่ปลูกระหว่างแถวยางพารามีผลทำให้ความขึ้นดินแตกต่างกันด้วย โดยพบว่าการปลูกกล้วยเป็นพืชแซมในเขตแห้งแล้งสามารถช่วยรักษาความขึ้นดินที่ระดับความลึก 0-15, 15-30 และ 30-45 ซม ในช่วงฤดูแล้งได้ดีกว่าการปลูกพืชคลุมดินคาโลโปโกเนียม

ผสมกับเซนโตรซีมา ในขณะที่เดียวกันเมื่อมาพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงของความชื้นดินในช่วงฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน พบว่าความชื้นดินที่ระดับความลึกทั้ง 3 ระดับในแปลงที่ปลูกหวายทั้ง 5 ชนิดเป็นพีชรว่มและแปลงเปรียบเทียบมีค่าเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆตั้งแต่เดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนกันยายน และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นที่ระดับผิวดินความลึก 0-20 ซม. ของเดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูฝน โดยทั่วไปความชื้นดินหรือน้ำในดินจะถูกยึดติดอยู่กับพื้นผิวของอนุภาคดินหรือช่องว่างในดิน ซึ่งคุณสมบัตินี้จะขึ้นอยู่กับลักษณะเนื้อดินและปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน Donahue และคณะ (1983) อ้างโดยสายัณห์ สดุดี (2534) รายงานว่าดินที่มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายมีค่าความจุความชื้นที่ภาคสนามเฉลี่ย 14.5 เปอร์เซ็นต์ และจุดเหี่ยวเฉาถาวรเฉลี่ย 4.5 เปอร์เซ็นต์ และจากการศึกษาลักษณะของเนื้อดินในแปลงทดลองที่ปลูกหวายทั้ง 5 ชนิดเป็นพีชรว่ม และแปลงเปรียบเทียบที่ระดับความลึก 0-20, 20-40 และ 40-60 ซม. พบว่าลักษณะของเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย มีค่าเฉลี่ยความจุความชื้นในภาคสนามไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ 14.9-16.5, 16.3-17.9 และ 15.5-17.5 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความลึก 0-20, 20-40 และ 40-60 ซม. ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยจุดเหี่ยวเฉาถาวรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน คือ 4.1-4.6, 4.0-4.5 และ 4.2-4.4 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความลึก 0-20, 20-40 และ 40-60 ซม. ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันกับรายงานของ Donahue และคณะ (1983) อ้างโดยสายัณห์ สดุดี (2534) นอกจากนี้ก็ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Chootummatat (1988) ที่พบว่าดินที่มีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย มีค่าความจุความชื้นในภาคสนามที่ระดับความลึก 0-60 ซม. เฉลี่ย 14.0-16.5 เปอร์เซ็นต์ และจุดเหี่ยวเฉาถาวรเฉลี่ย 5.0 เปอร์เซ็นต์

5. การตอบสนองทางสรีรวิทยาของหวายที่ปลูกเป็นพีชรว่ม

การปิดปากใบหรือการลดขนาดของปากใบลงเป็นกระบวนการตอบสนองทางสรีรวิทยาของพืชประการหนึ่งเพื่อป้องกัน และลดการสูญเสียน้ำเมื่อพืชได้รับสภาวะเครียดน้ำ (สายัณห์ สดุดี, 2534) ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามขึ้นอยู่กับสภาวะความรุนแรงของการขาดน้ำ ชนิดของพืชและสภาพแวดล้อม ผลจากการศึกษาในแปลงที่ปลูกหวายเป็นพีชรว่มพบว่าในช่วงฤดูแล้งที่สภาพแวดล้อมเริ่มเปลี่ยนแปลงคือความชื้นดินลดต่ำลงเรื่อยๆ ในขณะที่เดียวกันต้นหวายก็ได้รับแสงมากกว่าปกติในช่วงเดือนมีนาคมและเดือนเมษายนซึ่งเป็นช่วงที่ยางพาราผลัดใบ ต้นหวายแต่ละชนิดมีค่าเฉลี่ยของความต้านทานปากใบเพิ่มขึ้นและมีความแตกต่างกันทางสถิติ และค่าความต้านทานปากใบของหวายทั้ง 5 ชนิดเพิ่มขึ้นมากที่สุดเมื่อความชื้นดินลดต่ำลง โดยเฉพาะในเดือนเมษายนซึ่งพบว่าความชื้นดินลดลงต่ำที่สุด และต้นหวายได้รับแสงมากที่สุดในรอบปี หวายตะค้าทองมีการปรับตัวและเพิ่มความต้านทานปากใบขึ้นไปจากสภาวะปกติมากที่สุด คือเฉลี่ย 11.6

วินาที/ชม และมีความแตกต่างกันทางสถิติกับหวายกำพวน หวายงวย หวายน้ำและหวายโป่งซึ่งมีค่าความต้านทานปากใบเฉลี่ย 4.7, 2.1, 4.0 และ 4.9 วินาที/ชม ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหวายแต่ละชนิดมีการปรับตัวต่อสภาวะเครียดน้ำแตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ดีก็พบว่าหวายทั้ง 5 ชนิดมีการตอบสนองต่อสภาวะเครียดน้ำเป็นไปในทำนองเดียวกัน คือมีการปรับตัวเพิ่มความต้านทานปากใบมากขึ้นเมื่อได้รับสภาพความเครียดน้ำมากขึ้นในช่วงฤดูแล้ง สอดคล้องกับผลการศึกษาในพืชชนิดอื่นเช่นข้าวโพด ข้าวฟ่าง ยาสูบ (Turner, 1976) และ โกโก้ (Balasimha and Rajagopal, 1988) นอกจากนี้ Shivashankar และคณะ (1991) ก็พบว่ามะพร้าวที่ได้รับสภาวะเครียดน้ำในช่วงฤดูแล้งประมาณ 6 เดือนมีค่าความต้านทานปากใบเฉลี่ยสูงกว่าต้นมะพร้าวที่มีการให้น้ำตามปกติ 63.2 เปอร์เซ็นต์

6. ผลผลิตหวาย

การปลูกหวายเป็นพืชร่วมยางเป็นแนวทางหนึ่งสำหรับการแก้ปัญหาขาดแคลนหวายในอนาคต กรรณิการ์ ธีระวัฒน์สุข และคณะ (2535) รายงานว่าในประเทศจีนได้มีการปลูกหวายตะค้าทองในสวนยางขนาดใหญ่ โดยปลูกเป็นแถวคู่ 2 แถว ระยะปลูก 0.5 x 0.5 ม สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตหวายได้หลังจากปลูก 5 ปี เมื่อความยาวของลำต้นประมาณ 4.0-5.0 ม เฉลี่ยประมาณ 120 กก ต่อ ไร่ หลังจากนั้นก็สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ทุกปีเป็นเวลายาวนานหลายปี ผลจากการศึกษาพบว่าหวายตะค้าทองที่ปลูกเป็นพืชร่วมยางที่จังหวัดนราธิวาส เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 7 ปี ความยาวของลำต้นประมาณ 15-18 ม คิดเป็นน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 45-50 กก ต่อ ไร่ หลังจากนั้นในปีที่ 8 และ 9 ก็สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณ 47 กก ต่อไร่ ซึ่งน้อยกว่ารายงานของประเทศจีน เนื่องจากจำนวนต้นปลูกต่อไร่ต่ำกว่าเพราะใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 4 ม ในการเพิ่มผลผลิตหวายสามารถทำได้โดยการเพิ่มจำนวนต้นปลูกด้วยการใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 2 ม และในขณะเดียวกันเมื่อเปรียบเทียบผลผลิตหวายตะค้าทองกับหวายใหญ่ชนิดต่างๆ ได้แก่ หวายกำพวน หวายโป่ง หวายงวย และหวายน้ำ พบว่าหวายตะค้าทองให้ผลผลิตต่ำกว่า แต่หวายตะค้าทองมีข้อดีกว่าคือสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ตลอดไปจนกระทั่งโคนยางพาราปลูกแทนใหม่ ผลกระทบต่อยางพาราน้อย เกิดปัญหาอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานน้อย ในขณะที่การปลูกหวายใหญ่เป็นพืชร่วมส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของยางพาราค่อนข้างรุนแรง รบกวนทรงพุ่มยางพารามาก และก่อให้เกิดปัญหาอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานในสวนยางมาก การจัดการสวนทำได้ลำบาก การเก็บเกี่ยวผลผลิตก็ต้องใช้เวลายาวนาน 12-15 ปี ไม่เหมาะสมต่อการปลูกเป็นพืชร่วมยางโดยเฉพาะหวายกำพวน หวายโป่ง และหวายน้ำ ส่วนหวายงวยถึงแม้จะมีผลกระทบต่อยางพาราน้อยเนื่องจากเป็นหวายใหญ่ชนิดที่ไม่แตกกอ แต่เป็นหวายที่คุณค่าทาง

เศรษฐกิจน้อยและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น จึงไม่เหมาะสมต่อการนำมาปลูกเป็นพืชร่วมยางเช่นกัน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. การปลูกหวายทั้ง 5 ชนิดเป็นพืชร่วมมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตยางพาราแตกต่างกัน คือหวายใหญ่ชนิดที่แตกกอได้แก่หวายกำพวน มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตยางพารามากที่สุด รองลงมาคือหวายโป่งและหวายน้ำ ส่วนหวายตะค้าทองมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตยางพาราสูงกว่าหวายวงเล็กน้อย หวายใหญ่ชนิดที่แตกกอก่อให้เกิดปัญหาและอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานในสวนยางพาราค่อนข้างมาก ไม่เหมาะสมต่อการปลูกเป็นพืชร่วมยาง

2. การกระจายของรากหาอาหารของหวาย และยางพาราทางด้านแนวดิ่งอยู่ที่ระดับเดียวกัน คือหนาแน่นที่สุดที่ผิวดินระดับความลึก 0-15 ซม รองลงมาอยู่ที่ระดับความลึก 15-30 ซม และที่ระดับความลึก 30-45 ซม มีการกระจายของรากหาอาหารอยู่หนาแน่นน้อยที่สุด

3. การกระจายของรากหาอาหารทางด้านแนวนอนของหวายและยางพารามีความหนาแน่นแตกต่างกัน หวายใหญ่ชนิดที่แตกกอเช่นหวายกำพวนมีความสามารถในการแข่งขันของระบบรากหาอาหารต่อยางพาราได้สูงกว่าหวายใหญ่ชนิดที่ไม่แตกกอคือหวายวงเล็ก และหวายเล็กชนิดที่แตกกอคือหวายตะค้าทอง

4. การปลูกหวายเป็นพืชร่วมช่วยรักษาความชื้นดินในช่วงแล้งที่ยางพาราผลัดใบได้ดีกว่า

5. เมื่อได้รับสภาวะเครียดน้ำในช่วงฤดูแล้งต้นหวายมีการปรับตัวเพื่อลดการสูญเสียน้ำโดยการเพิ่มความต้านทานปากใบแตกต่างกัน หวายตะค้าทองมีความต้านทานปากใบเพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือหวายโป่ง หวายกำพวน และหวายน้ำ ส่วนหวายวงเล็กมีความต้านทานปากใบเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด

6. หวายตะค้าทองที่ปลูกเป็นพืชร่วมยางช่วงก่อนเปิดกรีด 4 ปี สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 1-2 ลำต่อกอเมื่ออายุ 7 ปีเป็นต้นไป ความยาวของลำหวายที่นำไปใช้ประโยชน์ได้เฉลี่ย 15-18 ม และมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 40-50 กก ต่อไร่ และเป็นหวายที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกเป็นพืชร่วมยางมากกว่าหวายชนิดอื่นที่ได้ทำการศึกษา

7. หวายใหญ่ที่เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 9 ปี สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 1-2 ลำต่อกอ (ชนิดที่แตกกอ) ความยาวของลำหวายที่นำไปใช้ประโยชน์ได้เฉลี่ย 7- 9 ม น้ำหนักแห้ง 136-307 กก ต่อไร่ ขึ้นอยู่กับชนิดของหวาย

เอกสารอ้างอิง

กรมศุลกากร. 2530. ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศของไทยปี 2530. กรุงเทพฯ :

กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง.

กรมศุลกากร. 2531. ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศของไทยปี 2531. กรุงเทพฯ :

กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง.

กรมศุลกากร. 2532. ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศของไทยปี 2532. กรุงเทพฯ :

กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง.

กรมศุลกากร. 2534. ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศของไทยปี 2534. กรุงเทพฯ :

กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง.

กรมศุลกากร. 2535. ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศของไทยปี 2535. กรุงเทพฯ :

กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง.

กรมศุลกากร. 2536. ข้อมูลสถิติการค้าระหว่างประเทศของไทยปี 2536. กรุงเทพฯ :

กรมศุลกากร กระทรวงการคลัง.

กรมป่าไม้. 2537. สถิติการป่าไม้ของประเทศไทยปี 2537. กรุงเทพฯ : ที.พี. พรินท์ จำกัด.

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

นิวัตร จำปาทอง. 2529. เศรษฐกิจการผลิตและการจำหน่ายหวาย. รายงานการประชุม

สัมมนาเรื่องหวาย ครั้งที่ 1 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

13 - 14 พฤศจิกายน 2529 หน้า 139-164.

พิชิต สฟโชค. 2536. การเพิ่มผลผลิตยางพาราหลังผลัดใบโดยการหยุดพักกรีดและใช้

สารเคมีเร่งน้ำยางเมื่อเปิดกรีด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ลิขิต นวลศรี, จิตติวรรณ มหิสรากุล, ยุบล ลิ้มจิตติ, วิมล ปิ่นไพฑูรย์, รัชสรรค์ ไชยช่อม,

นุชนารถ กังพิศดาร และ รัชชี วัฒนนะ. 2534. ศีรษะลักษณะการกระจายรากของยางพารา

โดยใช้ธาตุกำมะถันตรังสี P³². ว. วิชาการเกษตร (กษ.) 9 : 102-112.

ไววิทย์ บุรณธรรม, สุริยะ คงศิลป์ และ พิบูลย์ เพ็ชรยิ่ง. 2532. การปลูกพืชแซมยางใน

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ว. ยางพารา 9(2) : 95-107.

ไววิทย์ บุรณธรรม และ อารักษ์ จันทูมา. 2533. พืชคลุมดินในสวนยางเพื่ออีสานเขียว

ปัจจุบันและอนาคต. ว. ยางพารา 10(3) : 143-162.

- สถาบันวิจัยยาง. 2541. สถิติยางประเทศไทย. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร
24(3) : 17-37.
- สายัณห์ สุดดี. 2534. สภาพะชาตน้ำในการผลิตพืช. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์
คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สมพงศ์ สุขมาก, สมศักดิ์ พุกพิบูลย์, อารักษ์ จันทูมา และ สมยศ ชูกำเนิด. 2535.
การปลูกหยาเป็นพืชร่วมยางในประเทศมาเลเซีย. กรุงเทพฯ :
กรมวิชาการเกษตร. (สำเนา)
- สมยศ ชูกำเนิด, ไวยทย์ บุรณธรรม, สุขุม แก้วกลับ และ สมพงศ์ คงสีพันธ์. 2537.
การปลูกหยาเป็นพืชร่วมในสวนยาง. ว. วิชาการเกษตร 12 (2) : 147-154.
- Balasimha, D. and Rajagopal V. 1988. Stomatal responses of cocoa (*Theobroma cacao*)
to climatic factors. J. of Agri. Sci. 58(3): 213-216.
- Chootummatat, V. 1988. The water use of Plum trees (*Prunus salicina*) trained to
Different canopy arrangements. MS Horticulture. University of Western Australia.
- Dransfield, J. and Manokaran, N. 1994. Rattans. Plant Resources of South-East Asia.
No. 6 Bogor : PROSEA.
- Freund, R.J., Littell, R.C. and Spector, P.C. 1986. SAS System for Linear Models.
Cary, NC : SAS Institute Inc.
- Mohamad, A.B. 1992. Income from harvesting trial of manau cane in rubber plantation.
RIC Bulletin 11(1) : 1-3.
- Omoti, U. and Ataga, D.O. 1983. Root activity pattern of oil palm determined with
radioactive phosphorus. I. Dry season study. J. Nigerian Institute for
Oil Palm Research. 6(23) : 256-267.
- Shivashankar, S., Kasturi K.V. and Rajagopal V. 1991. Leaf water potential, stomatal
resistance and activities of enzymes during the development of moisture stress
in the coconut palm. Trop. Agri. 68(2) : 106-110.
- Soong, N.K. 1976. Feeder root development of *Hevea brasiliensis* in relation to clones
and environment. J. Rubb. Res. Inst. Malaysia 24(5) : 283-298.
- Tennant, D. 1975. A test of modified line intersect method of estimating root length.
J. of Ecol. 63 : 995-1001.
- Turner, N.C. 1976. Stomatal behavior and water status of maize, sorghum and tobacco
under field conditions. Plant physiol. 53 : 360-365.

- Vibulsresth, S. and Ratanasermpong, S. 1992. Application of remote sensing in tropical rain forest and mangrove forest monitoring in Thailand. Proceedings of the IUFRO S4.02.05.Watcharakitti International Workshop, Pattaya, Thailand, 13-17 January 1992, pp. 37-42.
- Waidyanatha, U.P. de S. , Wejesinghe, D.S. and Stauss, R. 1984. Zero-grazed pasture under immature *Hevea* rubber; Productivity of some grasses and grass-legume mixtures and their competition with *Hevea*. Tropical Grasslands 18 : 21-26.
- Watson, G.A. , Wong, P.W. and Narayanan, R. 1964. Effect of cover plants on soil nutrient status and growth of *Hevea* III. A comparison of leguminous and creepers with grasses and *Mikania cordata*. J. Rubb. Res. Inst. Malaya 18 : 79-95.
- Wilson, J.R. and Ludlow, M.M. 1990. The environment and potential growth of herbage under plantations. Proceedings of a Workshop of ACIAR, Bali, Indonesia, 27-29 June 1990, pp. 10-24.