วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ ปีที่ 5 ฉบับที่ 4 (ตุลาคม-ธันวาคม): 77-84, 2561
Songklanakarin Journal of Plant Science, Vol. 5, No. 4 (October-December): 77-84, 2018
Research article

เปรียบเทียบการร่วงหล่นและการย่อยสลายของซากพืชในสวนยางเชิงเดี่ยวและสวนยางวนเกษตร
Comparison of Litter Fall and Decomposition in Rubber Monoculture and Rubber-Based Agroforestry Systems

จักรพรรดิ สุขกุล[1] อุไรวรรณ ทองแกมแก้ว[1*] พันธุ์ทิพย์ ปานกลาง[2] และ Alain Brauman[3]
Sukkul, J.[1] Tongkaemkaew, U.[1*] Panklang, P.[2] and Brauman, A.[3]

[1] คณะเทคโนโลยีและการพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง จังหวัดพัทลุง 93210
[2] คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112
[1] Faculty of Technology and Community Development, Thaksin University, Phatthalung Campus, Phatthalung, Thailand, 93210
[2] Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hatyai Campus, Thailand, 90112
[3] Institut De Recherche Pour Le Développement (IRD), French

** Corresponding author: t_uraiwan@hotmail.com, uraiwan@tsu.ac.th*
Received 13 July 2016; Revised 19 January 2018; Accepted 12 February 2018

บทคัดย่อ

ศึกษาเปรียบเทียบการร่วงหล่นของซากพืชและการย่อยสลายซากพืชในสวนยางเชิงเดี่ยวและสวนยางวนเกษตร ในพื้นที่อำเภอศรีนครินทร์ และ อำเภอศรีบรรพต จังหวัดพัทลุง ระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนเมษายน 2560 เลือกแปลงยางเปิดกรีดพันธุ์ RRIM 600 อายุ 10 - 30 ปี วางแผนการทดลองเปรียบเทียบระหว่างคู่แบบสุ่มสมบรูณ์ ระหว่างแปลงยางเชิงเดี่ยว และแปลงยางที่มีพืชร่วม จำนวน 3 คู่ ๆ ละ 3 แปลง ประกอบด้วย คู่ที่ 1 สวนยางปลูกร่วมกับผักเหลียง (RP) เปรียบเทียบกับสวนยางเชิงเดี่ยว (RM) คู่ที่ 2 สวนยางปลูกร่วมกับมังคุด (RF) เปรียบเทียบกับสวนยางเชิงเดี่ยว (RM) และคู่ที่ 3 สวนยางปลูกร่วมกับไม้ใช้สอย (RT) เปรียบเทียบกับสวนยางเชิงเดี่ยว (RM) รวมทั้งหมด 18 แปลง โดยเก็บซากพืชที่ร่วงหล่นทุก ๆ เดือน และซากพืชที่เหลือจากการย่อยสลายในเดือนสุดท้ายของการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า การร่วงหล่นของซากใบ กิ่ง และผล ในสวนยางเชิงเดี่ยวและสวนยางวนเกษตรทุกคู่เปรียบเทียบมีแนวโน้มการร่วงหล่นสูงในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนมีนาคมแต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของปริมาณซากพืชแต่ละประเภทระหว่างคู่เปรียบเทียบ โดยพบว่า การร่วงหล่นของซากใบมีแนวโน้มสูงกว่าซากพืชประเภทอื่นๆ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบตามชนิดของพืชร่วมพบว่า สวนยางวนเกษตรแบบ RT มีแนวโน้มการร่วงหล่นของปริมาณซากพืชประเภทต่างๆ สูงกว่าสวนยางแบบอื่น สำหรับชิ้นส่วนพืชที่เหลือจากการย่อยสลายประเภทต่างๆ ในสวนยางเชิงเดี่ยวและสวนยางวนเกษตรทุกคู่เปรียบเทียบ พบว่า มีปริมาณไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบตามชนิดของพืชร่วม พบว่า สวนยางวนเกษตรแบบ RT มีแนวโน้มของปริมาณชิ้นส่วนพืชที่เหลือจากการย่อยสลายสูงกว่าสวนยางแบบอื่น โดยพบชิ้นส่วนที่เหลือจากการย่อยสลายประเภทมูลฝอยค่อนข้างสูง
คำสำคัญ: พืชร่วมยาง, ยางเปิดกรีด, ชิ้นส่วนพืชที่เหลือจากการย่อยสลาย

Abstract

The comparison of little fall and its decomposition in rubber monoculture and rubber agroforestry plantations were study and were conducted at Si Banphot and Srinagarindra districts, Phatthalung province from October 2016 to April 2017. The mature rubber cultivar RRIM 600 clone with age around 10-30 years were selected to study in monoculture and rubber agroforestry systems. This experiment was carried out using Completely Randomized Design. Three rubber plantations were used to compare which consisted of; pair I: rubber with pakliang (RP) compared rubber monoculture (RM), pair II: rubber with timber (RT) compared rubber monoculture (RM), and pair III: rubber with fruit (RF) compared rubber monoculture (RM). Each pair

Published by Department of Plant Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University. All rights reserved.
For Permissions, please e-mail: nr-sjps@group.psu.ac.th.

was conducted for 3 plantations in total 18 plantations were collected the little fall in monthly, as well as decomposition was assessed at the end of experimental. The results showed high little falls in February and March which the leave was the highest, however; there was not significant different among parts of the little fall of leave, twinge, and fruit for both plantations. Of these, the most falling part was the leave. The comparison among plant species of intercrop found that, the rubber with timber (RT) trend to be high little falls. The decomposing of little falls were also not significantly among pair comparisons. The comparison among associated plant species found that rubber with timber (RT) trend to be higher decompose than other plantations with quite high the litter index as well.

Keywords: Associated plant, mature rubber, litter index

บทนำ

ยางพาราเริ่มมีการนำเข้ามาปลูกในภาคใต้ของประเทศไทย เมื่อปี พ.ศ. 2442 ด้วยพันธุ์พื้นเมือง โดยมีลักษณะการปลูกแบบป่ายางร่วมกับพรรณพืชนานาชนิดที่ขึ้นตามธรรมชาติ ต่อมาในปี พ.ศ. 2503 สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง (ปัจจุบันเป็นการยางแห่งประเทศไทย หรือ กยท.) เข้ามาส่งเสริมและสนับสนุนการปลูกยางเชิงเดี่ยวแทนการปลูกยางแบบป่า ส่งผลให้เกิดการเพิ่มจำนวนพื้นที่ปลูกยางเชิงเดี่ยวมากขึ้น และยังแพร่ขยายไปยังภูมิภาคอื่นๆ ทั่วประเทศโดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง, 2549) อย่างไรก็ตามเกษตรกรยังสามารถปลูกพืชอื่นร่วมกับยางหรือปลูกยางแบบวนเกษตรได้ตามคำแนะนำของหน่วยงานภาครัฐเพื่อเพิ่มการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ ถึงกระนั้นก็ตามการปลูกยางแบบวนเกษตรยังไม่แพร่หลายนัก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเกษตรกรมีองค์ความรู้อยู่น้อย เช่น การปลูกยางแบบวนเกษตรกับการร่วงหล่นของซากพืชที่มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ซึ่ง Yang และคณะ (2004) กล่าวว่า การร่วงหล่นของซากพืชและการย่อยสลายของซากพืชเป็นต้นกำเนิดทางเคมีของธาตุอาหารที่สำคัญ คือ N, P และ K ที่ย้อนกลับไปยังต้นพืช นอกจากนี้ยังมีธาตุ Ca และ Mg ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชิ้นส่วนและชนิดของซากพืชที่ร่วงหล่น ดังในการศึกษาของ Chen และคณะ (2017) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณอินทรีย์คาร์บอนและประมาณ N ในสวนยางเชิงเดี่ยวและสวนยางวนเกษตร คือสวนยางร่วมกับกาแฟ สวนยางร่วมกับโกโก้ สวนยางร่วมกับไม้ใช้สอย และสวนยางร่วมกับพืชประเภทไทร พบว่า สวนยางวนเกษตรทั้ง 4 แบบ มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนและประมาณของ N สูงกว่าสวนยางเชิงเดี่ยว โดยที่สวนยางร่วมกับโกโก้ สวนยางร่วมกับไม้ใช้สอย และสวนยางร่วมกับพืชประเภทไทรพบมากสุด อย่างไรก็ตามการศึกษาการร่วงหล่นของซากพืชและการย่อยสลายซากพืชซึ่งเป็นต้นกำเนิดของธาตุอาหารย้อนกลับไปยังพืช (nutrient return) ในสวนยางเชิงเดี่ยวและสวนยางวนเกษตรยังมีข้อมูลอยู่น้อย ซึ่ง Pauli และคณะ (2012) และ Vendrami และคณะ (2012) ได้กล่าวว่า ความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศน์ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพดินเฉพาะถิ่น และความสัมพันธ์ระหว่างดินและพืชเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของความสำเร็จในการทำการเกษตรแบบวนเกษตร ดังนั้นในการศึกษานี้จึงทำการศึกษาเปรียบเทียบการร่วงหล่นซากพืชและการย่อยสลายซากพืชในสวนยางเชิงเดี่ยวและสวนยางวนเกษตร ทั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ให้แก่เกษตรกรในการจัดการสวนยางวนเกษตรเพื่อลดต้นทุนด้านการจัดการปุ๋ย และเป็นข้อมูลสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจของเกษตรกรที่มีความต้องการปลูกพืชร่วมยาง

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

เลือกพื้นที่ศึกษาในอำเภอศรีนครินทร์ และอำเภอศรีบรรพต จังหวัดพัทลุง ซึ่งมีแปลงยางแบบวนเกษตรเปิดกรีดพันธุ์ RRIM 600 อายุ 10 - 30 ปี มีวนเกษตร 3 ระบบ คือ ปลูกยางร่วมกับผักเหลียง ปลูกยางร่วมกับมังคุด และปลูกยางร่วมกับไม้ใช้สอย เปรียบเทียบกับการปลูกยางแบบเชิงเดี่ยว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ทำการเปรียบเทียบตำรับการทดลองเป็นคู่จำนวน 3 คู่ โดยแต่ละคู่ มี จำนวน 3 คู่เทียบ (ซ้ำ) ดังนี้ คู่ที่ 1 (Pair I) แปลงยางที่ปลูกร่วมกับผักเหลียง (*Gnetum gnemon* Linn) (Rubber with Pakliang : RP) เปรียบเทียบกับแปลงยางแบบเชิงเดี่ยว (Rubber Monoculture : RM) คู่ที่ 2 (Pair II) แปลงยางที่ปลูกร่วมกับไม้ใช้สอยคือต้นสัก (*Tectona grandis* L.f.) (Rubber with Timber : RT) เปรียบเทียบกับแปลงยางแบบเชิงเดี่ยว (Rubber Monoculture : RM) และคู่ที่ 3 (Pair III) แปลงยางที่ปลูกร่วมกับไม้ผลคือมังคุด (*Garcinia magostana* Linn) (Rubber with Fruit : RF) เปรียบเทียบกับแปลงยางแบบเชิงเดี่ยว (Rubber Monoculture : RM) รวมทั้งหมด 18 แปลง แปลงยางเชิงเดี่ยวและแปลงยางวนเกษตรมีระยะปลูกของยาง 3x7 เมตร ส่วนแปลงยางวนเกษตรมีการปลูกพืชร่วมระหว่างแถวยางปลูกเป็นระบบ อายุของชนิดพืชร่วมในแต่พื้นที่ศึกษามีอายุใกล้เคียงกัน ทำการศึกษาเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2560 และเก็บข้อมูลดังนี้

การร่วงหล่นของซากพืช (litter fall)

เลือกตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างเศษซากพืชในแปลง 3 จุด (ซ้ำ) คือ หัวแปลง กลางแปลง และท้ายแปลงเป็นแนวทแยงมุม นำกระบะเก็บซากพืชทั้งหมดในพื้นที่ขนาด 1x1 เมตร และสูงจากพื้นดิน 1 เมตร วางในแต่ละซ้ำ ๆ ละ 2 กระบะ คือ ระหว่างแถว 1 กระบะ และระหว่างต้น 1 กระบะ ทำการเก็บข้อมูลซากพืชที่ร่วงหล่นในกระบะทุก ๆ เดือน จากนั้นนำมาอบในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำตัวอย่างซากพืชที่อบแห้งมาแยกส่วนประกอบคือ ซากพืชที่เป็นส่วนของใบ (leave) ส่วนของกิ่ง (twigs) ส่วนของผล (fruits) และชั่งน้ำหนักเพื่อหาน้ำหนักแห้งของแต่และชิ้นส่วนพืช นำข้อมูลน้ำหนักซากพืชทั้งหมดและซากพืชที่แยกชิ้นส่วนไปวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบตาราง ANOVA และเปรียบเทียบข้อมูลทางสถิติแบบ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

การย่อยสลายของซากพืช (decomposition)

เลือกตำแหน่งจุดศึกษาการย่อยสลายของซากพืชในแปลงยาง 3 จุด (ซ้ำ) คือ หัวแปลง กลางแปลง และท้ายแปลงเป็นแนวทแยงมุม นำแผ่นพลาสติกใส ขนาด 20x20 เซนติเมตร วางในพื้นที่ทั้ง 3 จุด จากนั้นทำการเก็บซากพืชทั้งหมดในบริเวณใต้แผ่นพลาสติกทุก ๆ เดือน นำมาอบในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำตัวอย่างซากพืชที่อบแห้งมาแยกส่วนประกอบ คือ ซากพืชที่ยังไม่มีการย่อยสลายหรือยังคงสภาพแบบเดิมทั้งหมด (entire) ซากพืชที่เหลือเฉพาะโครงสร้าง (skeleton) ซากพืชที่เหลือบางส่วน (fragment) ซากพืชที่ไม่สามารถแยกได้ (compact) ซากพืชที่ยังสด (fresh) ซากพืชที่ถูกย่อยเป็นมูลฝอย (cast) และซากพืชที่เป็นไม้ (wood) จากนั้นนำมาชั่งน้ำหนักเพื่อหาน้ำหนักแห้งของแต่ละชิ้นส่วนพืช นำข้อมูลน้ำหนักซากพืชทั้งหมด และน้ำหนักซากพืชแต่ละชิ้นส่วน เพื่อหาชิ้นส่วนพืชที่เหลือจากการย่อยสลาย (litter index) นำข้อมูลไปวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบตาราง ANOVA และเปรียบเทียบข้อมูลทางสถิติแบบ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การร่วงหล่นของซากพืชในสวนยางแบบพาราเชิงเดี่ยวและสวนยางแบบวนเกษตร

จากการเก็บตัวอย่างการร่วงหล่นของซากพืชในสวนยางแบบเชิงเดี่ยวและสวนยางแบบวนเกษตร ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2559 และช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2560 (เดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 และเดือนมกราคม พ.ศ. 2560 ผู้วิจัยไม่ได้เก็บข้อมูลเนื่องจากเป็นช่วงฤดูฝนและเกิดน้ำท่วมแปลงทดลอง) โดยเปรียบเทียบ 3 คู่เปรียบเทียบ คือ สวนยางแบบ RF เปรียบเทียบกับสวนยางแบบ RM, สวนยางแบบ RP เปรียบเทียบกับสวนยางแบบ RM และสวนยางแบบ RT เปรียบเทียบกับสวนยางแบบ RM พบว่า การร่วงหล่นของซากพืชที่เป็นส่วนของใบ ส่วนของกิ่ง และส่วนของผล ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในช่วงเดือนตุลาคม พฤศจิกายน ปี พ.ศ. 2559 และเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน ปี พ.ศ. 2560 (Table 1) แต่พบว่า สวนยางแบบ RT เปรียบเทียบกับสวนยางแบบ RM มีแนวโน้มการร่วงหล่นของซากพืชโดยรวมมีมากในเดือนกุมภาพันธ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 58.55 และ 47.63 กิโลกรัมต่อไร่ และเดือนมีนาคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.22 และ 38.28 กิโลกรัมต่อไร่ และในช่วงเดือนเดียวกันก็พบว่า สวนยางแบบ RT เปรียบเทียบกับสวนยางแบบ RM มีแนวโน้มการร่วงหล่นของซากใบสูงเช่นกัน คือ เดือนกุมภาพันธ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 146.34 และ 119.62 กิโลกรัมต่อไร่ และเดือนมีนาคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83.01 และ 92.77 กิโลกรัมต่อไร่

เมื่อเปรียบเทียบการร่วงหล่นซากพืชในสวนยางตามชนิดของพืชร่วม คือ RM, RP, RT และ RF ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2559 และช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2560 พบว่า สวนยางแบบ RT มีการร่วงหล่นของซากพืชสูง รองลงมาคือ สวนยางแบบ RF, RM และ RP มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.48, 23.04, 20.96 และ 19.52 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 2) โดยพบว่า ในเดือนตุลาคมมีการร่วงหล่นซากใบและกิ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่การร่วงหล่นซากผลมีความแตกต่างทางสถิติ โดยสวนยางแบบ RP มีค่าเฉลี่ยของการร่วงหล่นมากสุด รองลงมาคือสวนยางแบบ RF มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.25 และ 0.82 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนเดือนพฤศจิกายนและเดือนกุมภาพันธ์ พบว่าการร่วงหล่นซากพืชไปในทิศทางเดียวกัน คือ การร่วงหล่นของซากผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติขณะที่การร่วงหล่นซากใบและกิ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่ามีการร่วงหล่นของซากใบสูงกว่าการร่วงหล่นของซากกิ่ง และเป็นที่น่าสังเกตว่าในเดือนกุมภาพันธ์เป็นช่วงที่มีการร่วงหล่นของซากพืชสูงสุดโดยเฉพาะในสวนยางแบบ RT และ RP มีการร่วงหล่นของซากใบสูงมากเฉลี่ยคือ 147.79 และ 113.15 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ในเดือนมีนาคมมีการร่วงหล่นของใบ กิ่ง และผลไม่มีความแตกต่างสถิติ แต่ก็มีแนวโน้มการร่วงหล่นซากพืชสูงรองจากเดือนกุมภาพันธ์ ส่วนเดือนเมษายนมีการร่วงหล่นซากพืชน้อยที่สุด แต่พบว่าการร่วงหล่นซากผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่การร่วงหล่นซากใบและกิ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ

Table 1 Average of litter fall (kg/rai) of each pair in rubber monoculture and rubber agroforestry systems from October 2016 to April 2017

Month/Year	Pair I			Pair II			Pair III		
	RP	RM	T-test	RT	RM	T-test	RF	RM	T-test
Oct-16									
Leave	48.19	49.06	ns	48.19	49.06	ns	45.74	39.22	ns
Twigs	10.46	9.39	ns	10.46	9.39	ns	8.18	6.42	ns
Fruit	0.82	0.34	ns	0.82	0.34	ns	0.00	1.89	ns
mean	19.82	19.59		19.82	19.59		17.97	15.84	
Nov-16									
Leave	51.90	37.52	ns	51.90	37.52	ns	44.90	33.22	ns
Twigs	8.46	10.40	ns	8.46	10.40	ns	8.69	10.27	ns
Fruit)	1.28	0.72	ns	1.28	0.72	ns	0.70	0.08	ns
mean	20.55	16.21		20.55	16.21		18.10	14.52	
Feb-17									
Leave	146.34	119.62	ns	146.34	119.62	ns	109.76	103.65	ns
Twigs	26.08	19.87	ns	26.08	19.87	ns	25.17	19.25	ns
Fruit	3.23	3.39	ns	3.23	3.39	ns	25.17	3.84	ns
mean	58.55	47.63		58.55	47.63		53.37	42.25	
Mar-17									
Leave	89.01	92.77	ns	89.01	92.77	ns	60.10	70.69	ns
Twigs	16.27	20.35	ns	16.27	20.35	ns	15.18	18.66	ns
Fruit	0.38	1.73	ns	0.38	1.73	ns	3.31	1.42	ns
mean	35.22	38.28		35.22	38.28		26.20	30.26	
Apr-17									
Leave	16.48	15.55	ns	16.48	15.55	ns	13.84	13.70	ns
Twigs	6.56	7.50	ns	6.56	7.50	ns	4.75	5.26	ns
Fruit	0.08	0.19	ns	0.08	0.19	ns	0.00	0.00	ns
Mean	7.71	7.75		7.71	7.75		6.20	6.32	

ns= not significant, * = significant at $p \leq 0.05$

Different letters indicate significant difference of the same litter in each rubber plantation system.

RM=Rubber Monoculture, RP=Rubber with Pakliang, RT- Rubber with Timber and RF=Rubber with Fruit

Table 2 Average of litter fall (kg/rai) of each pair in rubber monoculture (RM), rubber with pakliang, rubber with timber (RT) and rubber with fruit (RF) from October 2016 to April 2017

Month/Year	RM	RP	RT	RF	F-test	CV (%)
October/2016						
Leave	45.02	47.46	48.19	45.74	ns	4.83
Twigs	7.39	10.58	10.46	8.18	ns	10.76
Fruit	0.93b	3.25a	0.82b	1.89ab	*	16.45
November/2016						
Leave	36.45c	47.63b	51.90a	44.90b	*	3.81
Twigs	0.40b	11.30a	8.46 a	8.69a	*	19.94
Fruit	0.38	1.07	1.28	0.70	ns	18.45
February/2017						
Leave	106.32b	113.15 b	147.79a	109.36b	*	6.37
Twigs	18.62bc	17.02c	26.14a	25.46ab	*	16.91
Fruit	3.57	3.46	3.22	3.31	ns	18.08

Table 2 Continued

Month/Year	RM	RP	RT	RF	F-test	CV (%)
March/2017						
Leave	59.66	15.55	89.01	60.10	ns	18.72
Twigs	14.83	5.47	16.27	15.18	ns	12.74
Fruit	1.09	0.16	0.38	3.31	ns	13.85
April/2017						
Leave	13.94b	12.59b	16.48a	13.84b	*	6.91
Twigs	5.68ab	4.26b	6.56a	4.75ab	*	19.54
Fruit	0.10	0.08	0.08	0.00	ns	19.10
Mean	20.96	19.52	28.48	23.04		

ns=not significant, * = significant at $p \leq 0.05$

Different letters indicate significant difference of the same litter in each rubber plantation system.

จากการศึกษาการร่วงหล่นของซากพืชในสวนยางแบบเชิงเดี่ยวและสวนยางแบบวนเกษตร พบว่า เดือนกุมภาพันธ์และเดือนมีนาคม มีการร่วงหล่นของซากพืชมากสุดซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ อานุช และคณะ (2559) พบว่า ปริมาณการร่วงหล่นของซากพืชในพื้นที่ป่าของจังหวัดพัทลุงมีสูงในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม เพราะเป็นช่วงที่เข้าสู่ฤดูแล้งและมีอุณหภูมิค่อนข้างสูงจึงส่งผลต่อการสูญเสียน้ำของสูงทำให้พืชหลายชนิดต้องปรับตัวโดยการลดพื้นใบในการคายน้ำโดยการสลัดใบทิ้งหรือการร่วงหล่นของใบ ซึ่งในช่วงนี้ของการทดลองพบว่าสวนยางแบบ RT มีแนวโน้มการร่วงหล่นของซากพืชโดยเฉพาะใบมีสูงกว่าสวนยางแบบอื่น รองลงมาคือกิ่งและผล เช่นเดียวกับการศึกษาของ Cizungu และคณะ (2014) พบว่า พื้นที่ป่าและแปลงยูคาลิปตัสเชิงเดียวมีการร่วงหล่นของซากใบพืชสูงกว่าชิ้นส่วนอื่นๆ เช่นกัน รองลงมาเป็นกิ่ง ดอก ผล และเปลือกไม้ อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าการศึกษานี้จะพบว่าสวนยางแบบ RT มีการร่วงหล่นของซากพืชสูง แต่ไม่ได้หมายความว่าดินจะมีการปล่อยธาตุอาหารสูงตามไปด้วยเช่นกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการการย่อยสลายของซากพืชในพื้นที่นั้น ๆ ซึ่งมีปัจจัยทางด้านกายภาพ ชีวภาพและเคมีเข้ามาเกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปริมาณธาตุอาหารในเศษซากพืชแต่ละชนิดของตำรับการทดลองที่ส่งผลต่อการร่วงหล่นและการย่อยสลายของเศษซากพืชต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน

2. การย่อยสลายซากพืชในสวนยางแบบเชิงเดี่ยวและสวนยางแบบวนเกษตร

จากการเก็บตัวอย่างซากพืชที่เหลือจากการย่อยสลายในสวนยางแบบเชิงเดี่ยวและสวนยางแบบวนเกษตร สามารถจำแนกเศษซากพืชได้ 8 ประเภท คือ entire skeleton fragment compact fresh cast และ wood ผลการศึกษาพบว่า แปลงปลูกยางทั้ง 3 คู่เปรียบเทียบมีปริมาณซากพืชที่เหลือจากการย่อยสลายแต่ละประเภทไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 3) โดยพบว่าสวนยางแบบ RT เปรียบเทียบกับสวนยางแบบ RM มีชิ้นส่วนพืชที่เหลือจากการย่อยสลายแต่ละประเภทโดยเฉลี่ยสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงปลูกยางคู่อื่นๆ และทั้ง 3 คู่เปรียบเทียบ พบซากพืชที่มีลักษณะเป็น entire มากสุด และพบซากพืชที่มีลักษณะเป็น compact น้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของชิ้นส่วนพืชที่เหลือจากการย่อยสลายในสวนยางตามชนิดของพืชร่วม คือ RM RP RT และ RF ในพื้นที่ 1 ไร่ พบว่า ปริมาณชิ้นส่วนพืชที่เหลือจากการย่อยสลายที่มีลักษณะเป็น entire cast และ wood มีความแตกต่างทางสถิติ (Table 4) ส่วนปริมาณชิ้นส่วนพืชที่เหลือจากการย่อยสลายที่มีลักษณะเป็น skeleton, fragment, compact และ fresh ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยพบว่า สวนยางแบบ RT พบชิ้นส่วนพืชที่เหลือจากการย่อยสลายที่มีลักษณะเป็น entire และ fragment มากสุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.14 และ 4.53 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนสวนยางแบบ RP พบชิ้นส่วนพืชที่เหลือจากการย่อยสลายที่มีลักษณะเป็น wood มากสุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.98 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งจะเห็นได้ว่าสวนยางวนเกษตรพบชนิดของซากที่เหลือจากการย่อยสลายแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของพื้นที่ เช่น ความชื้นของดิน อุณหภูมิ และความอุดมสมบูรณ์ของดิน ทั่วไปในสภาพพื้นที่ที่มีความชื้นในดินสูง อุณหภูมิไม่สูงและไม่ต่ำจนเกินไปและดินมีสารอาหารที่พร้อมใช้งานในสภาพเช่นนี้จะส่งผลต่อมวลชีวภาพของตัวอ่อนของจุลินทรีย์และกิจกรรมเอนไซม์ในการย่อยสลายซากพืช ซึ่งในสภาพนี้ในพื้นที่ที่มีซากพืชที่ร่วงหล่นสูงจะเกิดกิจกรรมของจุลินทรีย์และกิจกรรมเอนไซม์สูง (Wang *et al*., 2008) ขณะที่ปริมาณร้อยละการร่วงหล่นของซากพืชและชิ้นส่วนพืชที่เหลือจากการย่อยสลาย พบว่า สวนยางแบบ RT มีการร่วงหล่นของซากพืชและชิ้นส่วนพืชที่เหลือจากการย่อยสลายสูงกว่าสวนยางแบบอื่น (Figure 1) โดยสวนยางแบบ RP มีปริมาณการร่วงหล่นของซากพืชน้อยกว่าปริมาณชิ้นส่วนพืชที่เหลือจากการย่อยสลาย ส่วนสวนยาง

แบบ RF มีปริมาณการร่วงหล่นซากพืชมากกว่าปริมาณชิ้นส่วนพืชที่เหลือจากการย่อยสลาย และสวนยางแบบ RM มีปริมาณการร่วงหล่นซากพืชและปริมาณชิ้นส่วนพืชที่เหลือจากการย่อยสลายใกล้เคียงกัน ซึ่งจะเห็นว่า สวนยางแบบ RT ถึงแม้ว่าจะมีแนวโน้มการย่อยสลายซากพืชสูงแต่ก็พบว่ามีชิ้นส่วนพืชที่เหลือจากการย่อยสลายที่มีลักษณะเป็น cast อยู่สูงเช่นกัน แสดงให้เห็นว่าสวนยางแบบ RT มีการสะสมอินทรียวัตถุในดินสูงเมื่อเทียบกับสวนยางแบบอื่น ซึ่ง cast นี้จะแปรสภาพเป็นอินทรีย์วัตถุในดินและจะปลดปล่อยแร่ธาตุอาหารย้อนกลับให้แก่พืช (Yang *et al*., 2004) ดังนั้นสวนยางแบบ RT จึงมีแนวโน้มการเจริญเติบโตสูงกว่าสวนยางแบบอื่น คือมีเส้นรอบวงของลำต้นที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 1.5 เมตร (66.09 เซนติเมตร) และมีมวลชีวภาพของราก (2.31 กรัม) สูงกว่าสวนยางแบบอื่น (ข้อมูลไม่ได้แสดง) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Cizungu และคณะ (2014) ซึ่งพบว่าแปลงที่มีลักษณะเป็นป่าซึ่งพืชมีความหลากหลายของชนิดจะมีชิ้นส่วนที่เหลือจากการย่อยสลายสูงแต่ก็พบว่ามีการย่อยสลายสูงเช่นกัน และสอดคล้องกับ Pausch และคณะ (2013) พบว่าการปลูกพืชแบบผสมผสานมีการร่วงหล่นของซากพืชสูงทำให้ซากพืชถูกย่อยสลายสูงเช่นกันขณะที่ พงษ์เทพ (2557) กล่าวว่า การย่อยสลายซากพืชเป็นความสัมพันธ์และกลไกของการหมุนเวียนคาร์บอนโดยเฉพาะในระบบป่าไม้ พืชที่เจริญเติบโตในป่าจะได้รับธาตุอาหารจากดินซึ่งเกิดจากการเกื้อกูลกับพืชร่วมโดยการร่วงหล่นของซากพืชและมีการปลดปล่อยธาตุอาหารให้ซึ่งกันและกัน

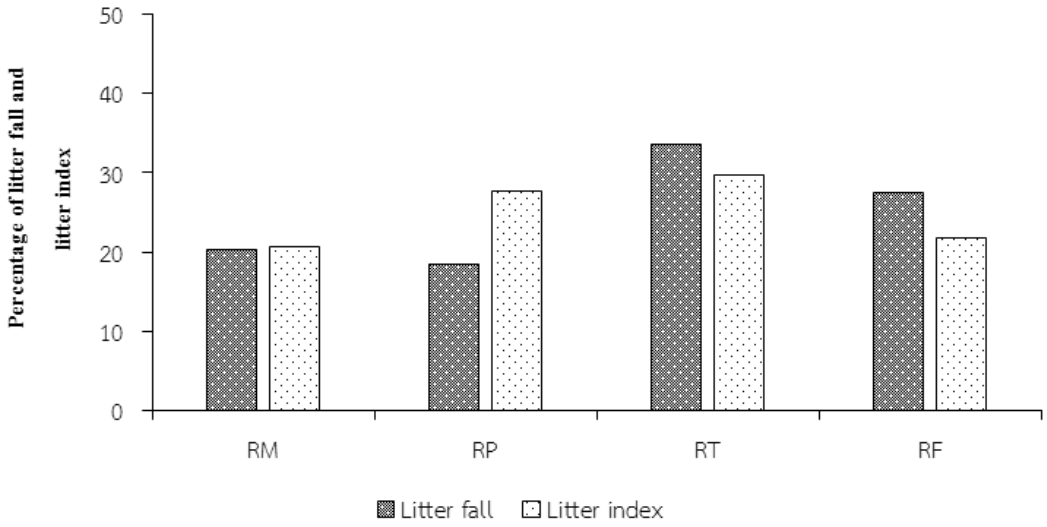

Figure 1 Percentage of average of litter fall and litter index in rubber monoculture (RM), rubber with pakliang (RP), rubber with timber (RT) and rubber with fruit (RF)

Table 3 Average of litter index (kg/rai) of each pair in rubber monoculture and rubber agroforestry systems.

Litter index	Pair I			Pair II			Pair III		
	RP	RM	T-test	RT	RM	T-test	RF	RM	T-test
Entire	3.94	4.75	ns	5.14	4.02	ns	3.97	3.78	ns
Skeleton	2.02	1.87	ns	1.89	1.14	ns	1.04	1.23	ns
Fragment	2.86	3.97	ns	4.53	3.25	ns	2.85	3.07	ns
Compact	0.22	0.05	ns	0.62	0.26	ns	0.03	0.03	ns
Fresh	4.66	3.30	ns	4.80	3.17	ns	3.02	2.99	ns
Cast	3.06	2.34	ns	3.46	2.10	ns	2.53	1.39	ns
Wood	4.98	1.98	ns	4.46	2.61	ns	3.57	1.25	ns
Mean	3.10	2.61		3.56	2.36		2.43	1.96	

ns=not significant,

Different letters indicate significant difference of the same litter in each rubber plantation system.

RM=Rubber Monoculture, RP=Rubber with Pakliang, RT- Rubber with Timber and RF=Rubber with Fruit

Table 4 Average of litter index (kg/rai) of each pair in rubber monoculture (RM), rubber with pakliang (RP), rubber with timber (RT) and rubber with fruit (RF).

Litter index	RM	RP	RT	RF	F-test	CV (%)
Entire	4.18ab	3.94b	5.14a	3.97b	*	13.29
Skeleton	1.41	2.02	1.89	1.04	ns	43.46
Fragment	3.42	2.86	4.53	2.85	ns	24.90
Compact	0.11	0.22	0.62	0.03	ns	10.45
Fresh	3.15	4.66	3.23	3.01	ns	27.57
Cast	1.94c	3.06ab	3.46a	2.51b	*	10.45
Wood	1.95c	4.98a	4.46ab	3.57b	*	12.08
Mean	2.31	3.10	3.33	2.43		

ns=not significant, * = significant at $p \leq 0.05$

Different letters indicate significant difference of the same litter in each rubber plantation system.

การร่วงหล่นของซากพืชและการย่อยสลายซากพืชในสวนยางแบบเชิงเดี่ยวและสวนยางแบบวนเกษตรเมื่อเปรียบเทียบเป็นคู่พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะหน่วยทดลองของการศึกษามีความไม่สม่ำเสมอจึงทำให้ข้อมูลมีความผันแปรจากปัจจัยทางสภาพแวดล้อมสูง นอกจากนี้การศึกษานี้ยังไม่สามารถเก็บข้อมูลได้อย่างน้อย 1 ปี เนื่องจากได้รับผลกระทบจากอุทกภัยในปีที่ศึกษา อย่างไรก็ตามเมื่อนำมาเปรียบเทียบตามชนิดของพืชร่วม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด นั้นแสดงให้เห็นว่าชนิดของพืชที่ปลูกร่วมยางมีผลต่อการร่วงหล่นของซากพืชและการย่อยสลายของซากพืช ซึ่งจะเห็นในสวนยางแบบ RT ซึ่งมีพืชร่วมคือไม้สักเป็นไม้พลัดใบ ขณะที่มังคุดและผักเหลียงเป็นพืชที่มีการผลัดใบน้อยกว่า ขณะที่ยางก็มีการพลัดใบเช่นกัน ดังนั้นในสวนยางแบบ RT ซึ่งมีการร่วงหล่นของใบสักประกอบกับมีการร่วงหล่นของใบยางร่วมด้วย จึงอาจมีผลต่อการหมุนเวียนคาร์บอนสูงกว่าสวนยางที่มีพืชร่วมที่ไม่การพลัดใบหรือในสวนยางแบบเชิงเดี่ยว อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในด้านคุณภาพของซากพืช เช่น ปริมาณธาตุอาหาร องค์ประกอบทางเคมีของซากพืช ซึ่งจะส่งผลอัตราการย่อยสลายและการย้อนกลับของอินทรียวัตถุและธาตุอาหารในดินของพื้นที่ศึกษา และศึกษาปริมาณอินทรียวัตถุในดินรวมถึงสิ่งมีชีวิตในดินที่ไปมีผลต่อการย่อยสลายของซากพืชเหล่านั้น ซึ่งอาจมีความแตกต่างกันออกไปตามบริบทของพืชพื้นที่

สรุป

จากการศึกษาเปรียบเทียบการร่วงหล่นของซากพืชและการย่อยสลายของซากพืชในสวนยางแบบเชิงเดี่ยวและสวนยางแบบวนเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนเมษายน 2560 พบว่า เมื่อพิจารณาตามระบบการปลูกยางทั้ง 3 คู่เปรียบเทียบ การปลูกยางทุกระบบมีปริมาณการร่วงหล่นของซากพืชสูงในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนมีนาคม แต่ปริมาณซากใบ กิ่ง และผลไม่มีความแตกต่างกันระหว่างคู่เปรียบเทียบ แต่เมื่อพิจารณาปริมาณซากพืชในสวนยางตามชนิดของพืชร่วม พบว่าสวนยางแบบ RT มีปริมาณการร่วงหล่นของซากใบสูงกว่าสวนยางระบบอื่น ๆ สำหรับปริมาณชิ้นส่วนพืชที่เหลือจากการย่อยสลายประเภทต่าง ๆ เมื่อพิจารณาตามระบบการปลูกยางทั้ง 3 คู่เปรียบเทียบไม่มีความแตกต่างกันเช่นกัน แต่เมื่อพิจารณาปริมาณซากพืชในสวนยางตามชนิดของพืชร่วม พบว่าปริมาณชิ้นส่วนพืชที่เหลือจากการย่อยสลายประเภท skeleton, fragment, compact และ fresh ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม ชิ้นส่วนพืชที่เหลือจากการย่อยสลายประเภท entire และ cast มีปริมาณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าในสวนยางแบบ RT มีแนวโน้มการร่วงหล่นของซากพืชสูงกว่าสวนยางแบบอื่น ๆ และมีแนวโน้มของปริมาณชิ้นส่วนพืชที่เหลือจากการย่อยสลายมากที่สุด คือ entire และมีค่าสูงกว่า entire ของแปลงยางระบบอื่น ๆ รองลงมาเป็น cast

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. 2549. การศึกษาวิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการพัฒนาอาชีพของเกษตรกรเจ้าของสวนยาง. ฝ่ายวิจัยและแผน สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

พงษ์เทพ หาญพัฒนา. 2557. การทบทวนวิธีการศึกษาผลผลิตและการย่อยสลายเศษซากชีวมวลในวัฏจักรคาร์บอนต่อการปลดปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในป่าเขตเส้นศูนย์สูตร. วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 6(12): 134-146.

อานุช คีรีรัฐนิคม, สุภฎา คีรีรัฐนิคม และทิพย์ทิวา สัมพันธมิตร. 2559. การย่อยสลายของซากพืชและการปลดปล่อยธาตุอาหารในป่าชุมชนบ้านหนองถิน อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง. วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ 19(2): 34-41.

Chen, C., W. L. Xiaojin and J. J. Wu. 2017. Effects of rubber-based agroforestry systems on soil aggregation and associated soil organic carbon: Implications for land use. Geoderma 299: 13-24.

Cizungu, L., J. Staelens, D. Huygens, J, Walangululu, D, Muhindo, O. V. Cleemput and P. Boeck. 2014. Litterfall and leaf litter decomposition in a Central African tropical mountain forest and *Eucalyptus* plantation. Forest Ecology and Management 326: 109–116.

Pauli, N., E. Barrios, A. J. Conacher and T. Oberthür. 2012. Farmer knowledge of the relationships among soil macrofauna, soil quality and tree species in a smallholder agroforestry system of western Honduras. Geoderma 189–190: 186-198.

Pausch, J. , B. Zhu, Y. Kuzyakov and W. Cheng. 2013. Plant inter-species effects on rhizosphere priming of soil organic matter decomposition. Soil Biology and Biochemistry 57: 91-93.

Vendrami, J. L., C. F, Jurinitz, C. T. Castanho, L. Lorenzo and A. A. Oliveira. 2012. Litterfall and leaf decomposition in forest fragments under different successional phases on the Atlantic Plateau of the state of Sao Paulo, Brazil. Biota Neotropica 12 (3): 134-141.

Wang, Q., S. Wang and Y. Huang. 2008. Comparisons of litterfall, litter decomposition and nutrient return in a monoculture *Cunninghamia lanceolata* and a mixed stand in southern China. Forest Ecology and Management 255: 1210–1218.

Yang, Y. S., J. F. Guo, G. S. Chen, J. S. Xie, L. P. Cail and P. Lin. 2004. Litterfall, nutrient return, and leaf-litter decomposition in four plantations compared with a natural forest in subtropical China. Annals of Forest Science 61(5): 465-476.

SJPS-O-M08-4PSS-P038