

วารสารวนศาสตร์ ๖ : ๑๘-๓๕ (๒๕๓๐)

มวลชีวภาพของถั่วบางชนิดภายใต้สวนป่าไม้เลื้อย
ที่มีอายุและระยะห่างระหว่างต้นต่างกัน

BIOMASS OF SOME LEGUMINOUS SPECIES UNDER DIFFERENT
AGES AND SPACINGS OF *MELIA AZEDARACH* Linn. PLANTATION

โดย

นิวัต เรืองพานิช^๑ สมนึก ผ่องอำไพ^๒
NIWAT RUANGPANIT SOMNUEK PONGUMPHAI

ABSTRACT

The study on biomass of three leguminous species, namely *Centrosema pubescens* Benth., *Macroptilium atropurpureum* Urb. and *Lablab purpureus* Linn. under 4 x 4 m and 2 x 8 m spacings of *Melia azedarach* Linn. plantation at Ongpra Reforestation Unit, Suphan Buri Province, were carried out during May 1984 to June 1985. The experimental method used in the study was a completely randomized factorial design.

Statistical analysis of biomass showed that there was significant difference ($P < 0.01$) existed among leguminous species *Centrosema pubescens* Benth. (1,116.25 kg.ha⁻¹) followed by *Macroptilium atropurpureum* Urb. (804.52 kg.ha⁻¹) and *Lablab purpureus* Linn. (158.06 kg.ha⁻¹), and also significant difference ($P < 0.01$) between spacings. Apparently, the biomass varied with the amount of rainfall. During the dry season *Centrosema pubescens* Benth. and *Macroptilium*

^๑ / ภาควิชาอนุรักษวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กท. ๑๐๙๐๓

^๒ / ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กท. ๑๐๙๐๓

atropurpureum Urd. are still green and tend to produce higher biomass than *Lablab purpureus* Linn. The average dry matter of leguminous species in 2×8 m spacing was higher than that of 4×4 m spacing of *Melia azedarach* Linn. plantation. They were $879.63 \text{ kg.ha}^{-1}$ of biomass under 2×8 m spacing and $506.25 \text{ kg.ha}^{-1}$ under 4×4 m spacing. It was recommended that the appropriate spacing for the agroforestry practice under the forest plantation should be 2×8 m rather than 4×4 m.

บทคัดย่อ

จากการทดลองหามวลชีวภาพของพืชในวงศ์ถั่ว ๓ ชนิด คือ ถั่วเซโนโตรซีมา ถั่วเซอราโตร และถั่วแลปแลป ภายใต้สวนป่าไม้เต็งที่มีระยะห่างระหว่างต้น 4×4 เมตร (ปลูกปี ๒๕๒๓) และ 2×8 เมตร (ปลูกปี ๒๕๒๔) ที่สวนป่าองค์พระ จังหวัดสุพรรณบุรี ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๒๗ ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. ๒๕๒๘ โดยใช้วิธีทดลองแบบ Completely randomized factorial design

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมวลชีวภาพบนดินปรากฏว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ทั้งระหว่างชนิดถั่ว และระหว่างระยะห่างระหว่างต้นโดยถั่วเซโนโตรซีมา มีมวลชีวภาพเฉลี่ยต่อบีสูงที่สุดคือ $1,116.25$ กิโลกรัมต่อเฮกเตอร์ ส่วนถั่วเซอราโตร มีมวลชีวภาพเฉลี่ย 804.52 กิโลกรัมต่อเฮกเตอร์ และถั่วแลปแลป 158.06 กิโลกรัมต่อเฮกเตอร์ ปริมาณมวลชีวภาพของถั่วที่เก็บแต่ละครั้งจะผันแปรไปตามปริมาณน้ำฝน และในช่วงฤดูแล้งเฉพาะถั่วเซโนโตรซีมาและถั่วเซอราโตรเท่านั้นที่ยังคงเขียวชะอุ่มอยู่ สำหรับสวนป่าที่ปลูกระยะห่าง 2×8 เมตร มีมวลชีวภาพเฉลี่ยจากถั่วทุกชนิดเท่ากับ 897.63 กิโลกรัมต่อเฮกเตอร์ ซึ่งมากกว่าสวนป่าที่ปลูกด้วยระยะห่าง 4×4 เมตร ที่มีมวลชีวภาพรวมโดยเฉลี่ยเพียง 506.25 กิโลกรัมต่อเฮกเตอร์ ถ้าหากต้องการประยุกต์หลักการคำนวณเกษตร เข้าจัดการพื้นที่สวนป่าก็ควรใช้ระยะปลูก 2×8 เมตร จะเหมาะสมกว่า 4×4 เมตร

คำนำ

ปัจจุบันประชากรของประเทศไทยได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้ทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ เช่น ป่าไม้ ที่ดิน และทรัพยากรอื่น ๆ ถูกนำมาใช้เพื่อสนองความต้องการของประชาชนมากขึ้น จึงเป็นเหตุให้ทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้น้อยและเสื่อมถอยลงไปทุกขณะและมีแนวโน้มว่าจะเกิดการขาดแคลนต่อไปในอนาคต โดยเฉพาะทรัพยากรป่าไม้นับตั้งแต่เริ่มมีการปลูกสร้างสวนป่าเมื่อปี พ.ศ. ๒๔๔๙ จนถึงปัจจุบัน ได้มีการปลูกสร้างสวนป่าไปแล้วรวม ๒,๗๔๒,๘๐๒ ไร่ (สอจ, ๒๕๒๔) ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่น้อยมากเมื่อเทียบกับการทำลายป่า

ในการปลูกสร้างสวนป่าต้องใช้เวลานานกว่าจะให้ผลผลิตได้ ดังนั้นระหว่างที่รอผลผลิตจากป่าไม้จึงควรใช้พื้นที่ระหว่างต้นไม้ให้เป็นประโยชน์ โดยอาศัยระบบวนเกษตร (agro-forestry) เข้าช่วย (มณฑิ, ๒๕๒๔)

การเลี้ยงสัตว์ในสวนป่าจัดเป็นระบบวนเกษตรประเภท sylvopastoral system คือ การปลูกป่าและเลี้ยงสัตว์ร่วมกัน ซึ่งควรให้ความสนใจและพัฒนาให้มากยิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต เพราะสามารถช่วยแก้ปัญหาในเวลาเดียวกันได้อย่างน้อยก็สองประการ กล่าวคือ (๑) เป็นการใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ได้ผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่เพิ่มขึ้น (๒) ช่วยให้เกษตรกรมีพื้นที่ในการประกอบอาชีพโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเลี้ยงสัตว์ ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้นอีกทางมูลสัตว์จะช่วยเป็นปุ๋ยบำรุงดินด้วย

ปกติการเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยนิยมเลี้ยงปล่อยตามทุ่งหญ้าธรรมชาติ ตามที่เลี้ยงสัตว์สาธารณะ ที่รกร้างว่างเปล่าตามชายป่า ตลอดจนเลี้ยงในไร่นาที่เก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว ชนิดของพืชอาหารสัตว์ที่ขึ้นอยู่มีจำนวนน้อย และค่อยคุณภาพ และมักจะขาดแคลนโดยเฉพาะในฤดูแล้ง ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงจำนวนสัตว์ที่มีอยู่มากก็ย่อมต้องการพื้นที่ในการเลี้ยงเพิ่มขึ้นด้วย ในขณะที่พื้นที่สวนป่าของประเทศไทยได้เพิ่มจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ จึงควรที่จะสนับสนุนให้มีการใช้ประโยชน์พื้นที่สวนป่าให้เป็นที่ยังเลี้ยงสัตว์ อันจะเป็นการแก้ปัญหาคาขาดแคลนที่เลี้ยงสัตว์ได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามก็พืชพื้นล่างที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ในสวนปาก็มีคุณภาพต่ำ และปริมาณไม่เพียงพอ ถ้าหากสามารถนำถั่วชนิดที่ปลูกร่วมกับพืชธรรมชาติที่ขึ้นอยู่ก่อนได้ก็จะเป็นประโยชน์ต่อสัตว์เลี้ยงยิ่งขึ้น เพราะพืชวงศ์ถั่วจะช่วยเพิ่มคุณภาพพืชอาหาร

สัตว์ และยังช่วยรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินอีกด้วย แต่การเลือกชนิดถั่วเข้ามาเพื่อเพิ่มคุณค่าพืชอาหารสัตว์ในพื้นที่สวนป่านั้นจำเป็นต้องเลือกชนิดถั่วที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อมภายในสวนป่าที่ร่มเงาได้ นอกจากนี้หากสามารถหาพันธุ์ที่ทนร่มเงาและไม่ผลัดใบได้ก็ยิ่งดีแล้ว จะทำให้พื้นที่ป่าเขียวตลอดปี ซึ่งจะช่วยลดความรุนแรงของไฟป่าให้บรรเทาเบาบางลงไปได้อีกด้วย

การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินหาปริมาณมวลชีวภาพที่อยู่บนดินของถั่วบางชนิดที่ปลูกภายใต้ร่มไม้ของสวนป่าไม้เลื้อยที่มีอายุและระยะห่างระหว่างต้นต่างกัน จะได้นำข้อมูลไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพืชพื้นล่างในพื้นที่สวนป่าเพื่อประโยชน์ในการผลิตพืชอาหารสัตว์ และช่วยป้องกันและบรรเทาความรุนแรงของไฟป่าให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

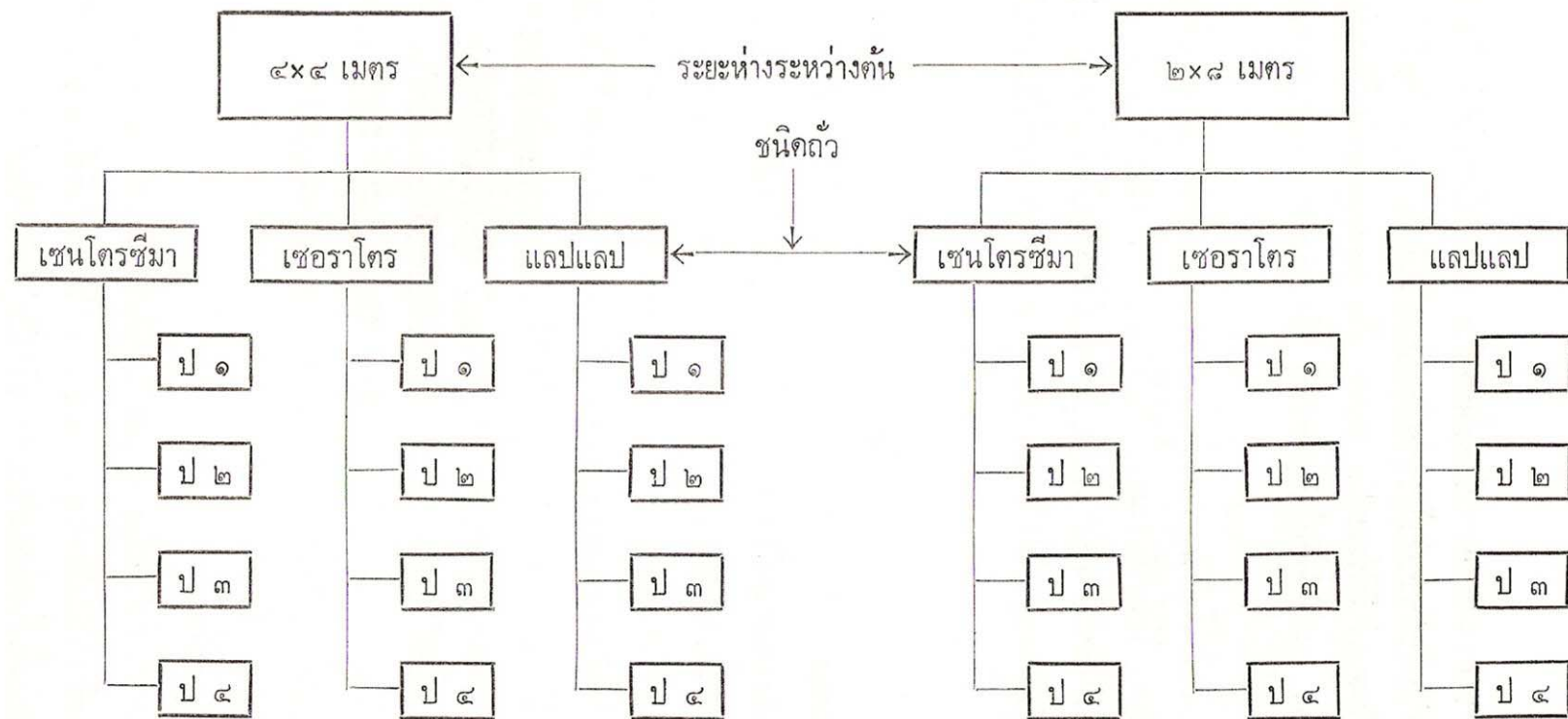
วิธีการ

การวางแผนการทดลอง

ได้วางแผนทดลองปลูกถั่ว ๓ ชนิด ในพื้นที่สวนป่าไม้เลื้อยที่มีระยะห่างระหว่างต้น 4×4 เมตร (ปลูกปี พ.ศ. ๒๕๒๓) และสวนป่าไม้เลื้อยที่มีระยะห่างระหว่างต้น 2×2 เมตร (ปลูกปี พ.ศ. ๒๕๒๔) โดยแต่ละสวนป่าจะปลูกถั่ว ๓ ชนิดๆ ละ ๔ ซ้ำ (replication) ในแต่ละสวนป่าจึงมีแปลงตัวอย่าง ๑๒ แปลง รวมแปลงตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บข้อมูลทั้งหมด ๒๔ แปลง ข้อมูลที่ได้จะนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้ Completely randomized factorial design โดยมีชนิดถั่วและระยะห่างระหว่างต้น (spacing) เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณมวลชีวภาพของพืช ในพื้นที่นี้ไม่ได้นำเอาปัจจัยด้านอายุมาวิเคราะห์ในทางสถิติด้วย เนื่องจากสวนป่าแปลงที่ปลูกปี พ.ศ. ๒๕๒๓ (4×4 เมตร) ได้ถูกไฟไหม้ จึงได้มีการปลูกซ่อมใหม่ในปี พ.ศ. ๒๕๒๔ เป็นผลให้การเจริญเติบโต และขนาดของต้นไม้ไม่แตกต่างกัน ผลการทดลองปรากฏดังภาพที่ ๑

การปลูกและการดูแลรักษา

ได้ทดลองปลูกถั่วที่ใช้เป็นอาหารสัตว์โดยวิธีหว่านด้วยเมล็ดในอัตรา ๒ กิโลกรัมต่อไร่ ในแปลงที่เตรียมไว้ในเดือนพฤษภาคม ๒๕๒๓ โดยใช้พันธุ์ถั่ว ๓ ชนิด ปลูกชนิดละ ๔ แปลงตัวอย่างในพื้นที่ทดลองแต่ละแห่ง ชนิดพันธุ์ถั่วที่ใช้ได้แก่



ภาพที่ ๑ แผนผังการทดลอง

ถั่วเขราโตร (*Macroptilium atropurpureum* Urb.)

ถั่วเขนโตรขีมา (*Centrosema pubescens* Benth)

ถั่วแลปแลป (*Lablab purpureus* Linn.)

การดูแลรักษาใช้วิธีถอนวัชพืชที่ขึ้นภายในแปลง และรอบแปลงออกบ้างเท่านั้น โดยไม่ได้ใส่ปุ๋ยและรดน้ำแต่อย่างใด

การเก็บข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูลมวลชีวภาพบนดินของถั่วภายหลังการหว่านเมล็ดไปแล้ว ๓ เดือน โดยเริ่มเก็บข้อมูลครั้งแรกเดือนสิงหาคม ๒๕๒๗ และเก็บข้อมูล ๒ เดือนต่อครั้งติดต่อกัน ไปเป็นเวลา ๑ ปี โดยใช้ quadrat ขนาด ๑×๑ เมตร สุ่มตัวอย่างจากแปลงตัวอย่างแต่ละแปลงแล้วตัดมวลชีวภาพที่ระดับสูงจากพื้นดินประมาณ ๕ เซนติเมตร รวมจำนวนตัวอย่างที่ได้จากพื้นที่ทดลองทั้งสองแห่ง ๒๔ ตัวอย่างต่อการเก็บข้อมูลหนึ่งครั้ง นำมวลชีวภาพของถั่วไปชั่ง และบันทึกน้ำหนักสด แล้วนำไปอบแห้งในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ ๗๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๔๘ ชั่วโมงและชั่งน้ำหนักแห้งของมวลชีวภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย รายเดือน ของมวลชีวภาพของถั่วแต่ละชนิด เปรียบเทียบมวลชีวภาพระหว่างถั่วแต่ละชนิด และมวลชีวภาพทั้งหมดที่อยู่ภายใต้ร่มเงาของสวนป่าที่มีระยะห่างระหว่างต้นแตกต่างกัน โดยการวิเคราะห์หาเหวี่ยงแบบ factorial design ให้ชนิดถั่วและระยะห่างระหว่างต้นเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณมวลชีวภาพของถั่ว พร้อมทั้งวิเคราะห์ความผันแปรของมวลชีวภาพที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนอีกด้วย

สถานที่ทำการทดลอง

สวนป่าองค์พระ อำเภอคำชะอี จังหวัดสุพรรณบุรี

ระยะเวลาในการทดลอง

การทดลองเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๒๗ สิ้นสุดเมื่อเดือนมิถุนายน

พ.ศ. ๒๕๒๘

ผลและวิจารณ์ผล

มวลชีวภาพของถั่วภายใต้สวนป่าไม้เถียน

ปริมาณมวลชีวภาพของถั่วที่ปลูกภายใต้สวนป่าไม้เถียน บริเวณสวนป่าองค์พระ อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี โดยเฉลี่ยมีค่าประมาณ ๖๙๒.๙๕ กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ เป็นมวลชีวภาพที่อยู่ภายใต้สวนป่าที่ปลูกระยะห่างระหว่างต้น ๔×๔ เมตร ๕๐๖.๓ กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ และอยู่ภายใต้สวนป่าที่ปลูกระยะห่างระหว่างต้น ๒×๘ เมตร ๘๗๙.๖ กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ (ตารางที่ ๑)

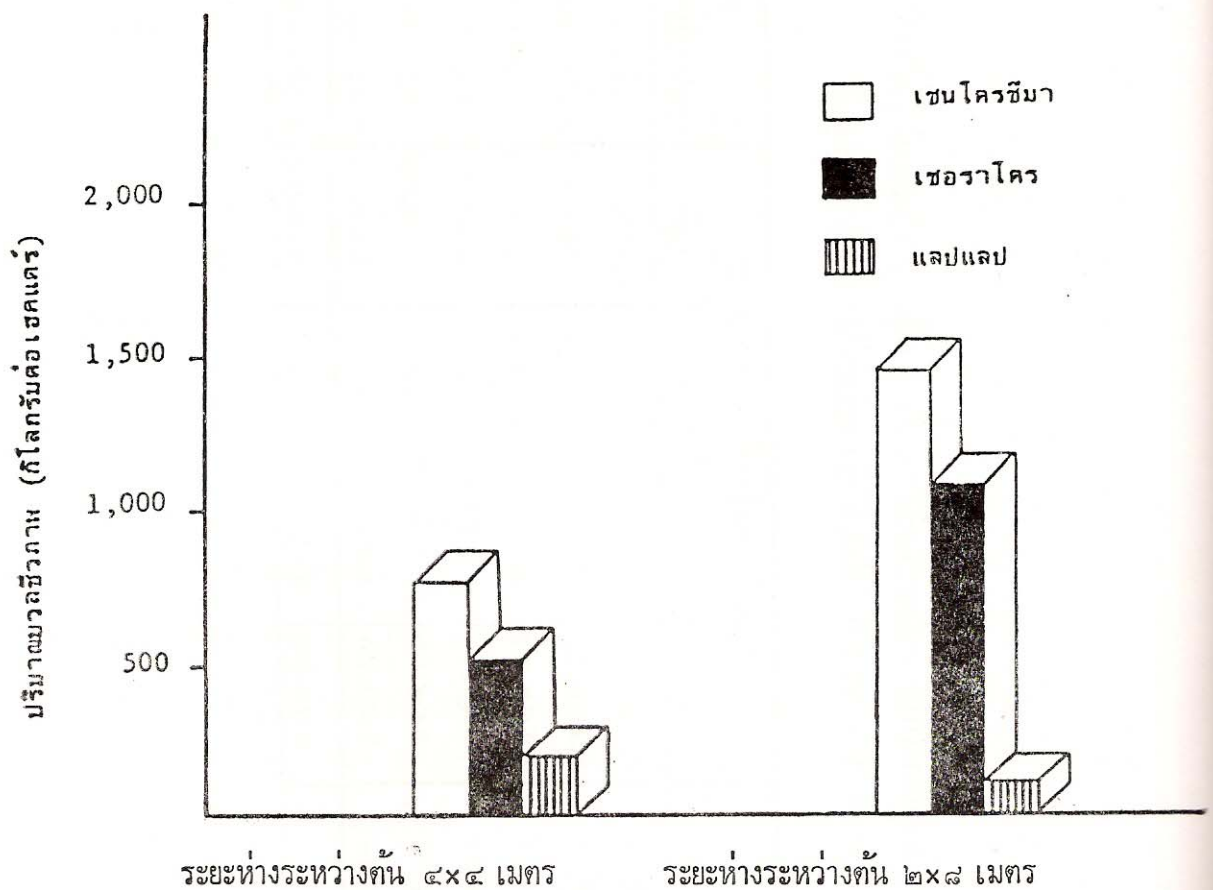
จะเห็นว่าปริมาณมวลชีวภาพของถั่วทั้งสองสวน มีแนวโน้มไปในทำนองเดียวกัน คือ ถั่วเซนโตรซีมาที่มีปริมาณมวลชีวภาพสูงสุด รองลงมาคือ ถั่วเซอร่าโตร และถั่วแลปแลป ตามลำดับ โดยสวนป่าที่ปลูกระยะห่างระหว่างต้น ๔×๔ เมตร มีปริมาณมวลชีวภาพของถั่วเซนโตรซีมา ๗๘๑.๔๘ กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ถั่วเซอร่าโตร ๕๓๒.๘๒ กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ และถั่วแลปแลป ๒๐๔.๔๗ กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ส่วนสวนป่าที่ปลูกระยะห่างระหว่างต้น ๒×๘ เมตร จะมีปริมาณมวลชีวภาพของถั่วเซนโตรซีมา ถั่วเซอร่าโตร และถั่วแลปแลป ๑,๔๕๑.๐๒, ๑,๐๗๖.๒๓ และ ๑๑๑.๖๕ กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ (ตารางที่ ๑ และภาพที่ ๒) และจากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า ปริมาณมวลชีวภาพระหว่างถั่วทั้ง ๓ ชนิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยเฉพาะอย่างยิ่งถั่วเซนโตรซีมา และเซอร่าโตร มีมวลชีวภาพแตกต่างจากถั่วแลปแลปอย่างเห็นได้ชัด

บุญฤา(๒๕๒๖) รายงานว่า ถั่วเซนโตรซีมาทนต่อสภาพร่มเงาได้ดี และใช้ปลูกคลุมดินอยู่ในสวนยางพาราทางภาคใต้ของประเทศ สายัณห์ (๒๕๒๒) รายงานว่า ถั่วชนิดนี้ถ้าปลูกในที่โล่งแจ้งให้ผลผลิตถึง ๕,๐๐๐-๖,๐๐๐ กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ และในออสเตรเลีย ถั่วเซนโตรซีมาให้ผลผลิตสูงถึง ๑๒,๐๐๐ กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ (อารีย์, ๒๕๒๖) ส่วนถั่วแลปแลป เป็นพืชใบกว้างที่ชอบแสง ไม่ทนต่ออิทธิพลของร่มเงา หากปลูกในที่โล่งแจ้งและตัดเมื่ออายุ ๔-๖ เดือน จะให้น้ำหนักสด ๒๕-๔๐ ตันต่อเฮกแตร์ และเฉพาะน้ำหนักแห้งของเมล็ดได้ถึง ๔ ตันต่อเฮกแตร์ (สายัณห์, ๒๕๒๒ : อารีย์, ๒๕๒๖) จะเห็นว่ามวลชีวภาพของถั่วทั้ง ๓ ชนิดที่ได้จากการทดลองครั้งนี้ โดยเฉลี่ยแล้วจะมีค่าต่ำกว่าผลที่ได้

ตารางที่ ๑ มวลชีวภาพแห้ง (กิโลกรัมต่อเฮกเตอร์) ของถั่ว ๓ ชนิด ภายใต้สวนป่าไม้เต็งที่มีระยะห่างระหว่างต้น ๔ x ๔ เมตร และ ๒ x ๘ เมตร บริเวณสวนป่าองค์พระ อำเภอคำชะอี จังหวัดสุพรรณบุรี

เดือน	ระยะห่างระหว่างต้น ๔ x ๔ เมตร				ระยะห่างระหว่างต้น ๒ x ๘ เมตร			
	เซนโตรซีมา	เซอราโตร	แลปแลป	เจลิย	เซนโตรซีมา	เซอราโตร	แลปแลป	เจลิย
สิงหาคม ๒๕๒๗	๑,๗๒๑.๓๐	๗๐๐.๐๑	๙๔๖.๑๐	๑,๑๒๒.๕๐	๒,๑๖๓.๔๐	๒,๐๑๐.๔๐	๑๒.๖๐	๑,๓๙๕.๔๗
ตุลาคม ๒๕๒๗	๑,๔๑๑.๕๐	๑,๘๐๐.๔๐	๒๕๐.๓๐	๑,๑๕๔.๐๗	๓,๘๗๐.๔๐	๑,๘๑๖.๓๐	๔๖๖.๘๐	๒,๐๕๑.๓๐
ธันวาคม ๒๕๒๗	๕๑๓.๓๐	๓๕๕.๕๐	๓๐.๔๐	๒๙๙.๗๓	๗๙๗.๓๐	๗๗๔.๖๐	๑๙๐.๕๐	๕๘๗.๔๗
กุมภาพันธ์ ๒๕๒๘	๒๕๐.๑๐	๗๖.๑๐	๐.๐๐	๑๐๘.๗๓	๖๑๓.๒๐	๕๑๓.๓๐	๐.๐๐	๓๗๕.๕๐
เมษายน ๒๕๒๘	๑๔๙.๓๐	๖๖.๖๐	๐.๐๐	๗๑.๙๗	๒๕๓.๓๐	๔๑๓.๖๐	๐.๐๐	๒๒๒.๓๐
มิถุนายน ๒๕๒๘	๖๔๓.๔๐	๑๙๘.๑๐	๐.๐๐	๒๘๐.๕๐	๑,๐๐๘.๕๐	๙๒๘.๘๐	๐.๐๐	๖๔๕.๗๗
เฉลี่ย	๗๘๑.๔๘	๕๓๒.๘๐	๒๐๔.๔๗	๕๐๖.๒๕	๑,๔๕๑.๐๒	๑,๐๗๖.๒๓	๑๑๑.๖๕	๘๗๙.๖๓

จากการทดลองที่แล้ว ๆ มา ทั้งนี้เนื่องจากปลุกอยู่ใต้ร่มไม้ในสวนป่า โดยไม่มีการใส่ปุ๋ย และรดน้ำ โดยเฉพาะถั่วเซอร่าโตร และถั่วแลปแลป ถึงจะทนแล้งได้ดี แต่ก็ไม่ทนต่อสภาพรุ่มเงา (Hutton, 1962) จึงมีมวลชีวภาพต่ำกว่าถั่วเซนาโตรซีมา ซึ่งสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพรุ่มเงาได้ดีกว่า นอกจากนั้นถั่วแลปแลปเป็นพืชที่มีอายุเพียงฤดูเดียว ประกอบกับความแห้งแล้งของพื้นที่จึงมีช่วงฤดูกาลเจริญเติบโตสั้น เมื่อหมดฤดูกาลเจริญเติบโตจึงแห้งและตายไป ถึงเมล็ดจากต้นใหม่งอกขึ้นทดแทนแต่ก็ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ เนื่องจากความแห้งแล้ง จึงมักจะตายตั้งแต่ยังเป็นต้นอ่อน นอกจากปัจจัยเกี่ยวกับรุ่มเงาที่ทำให้

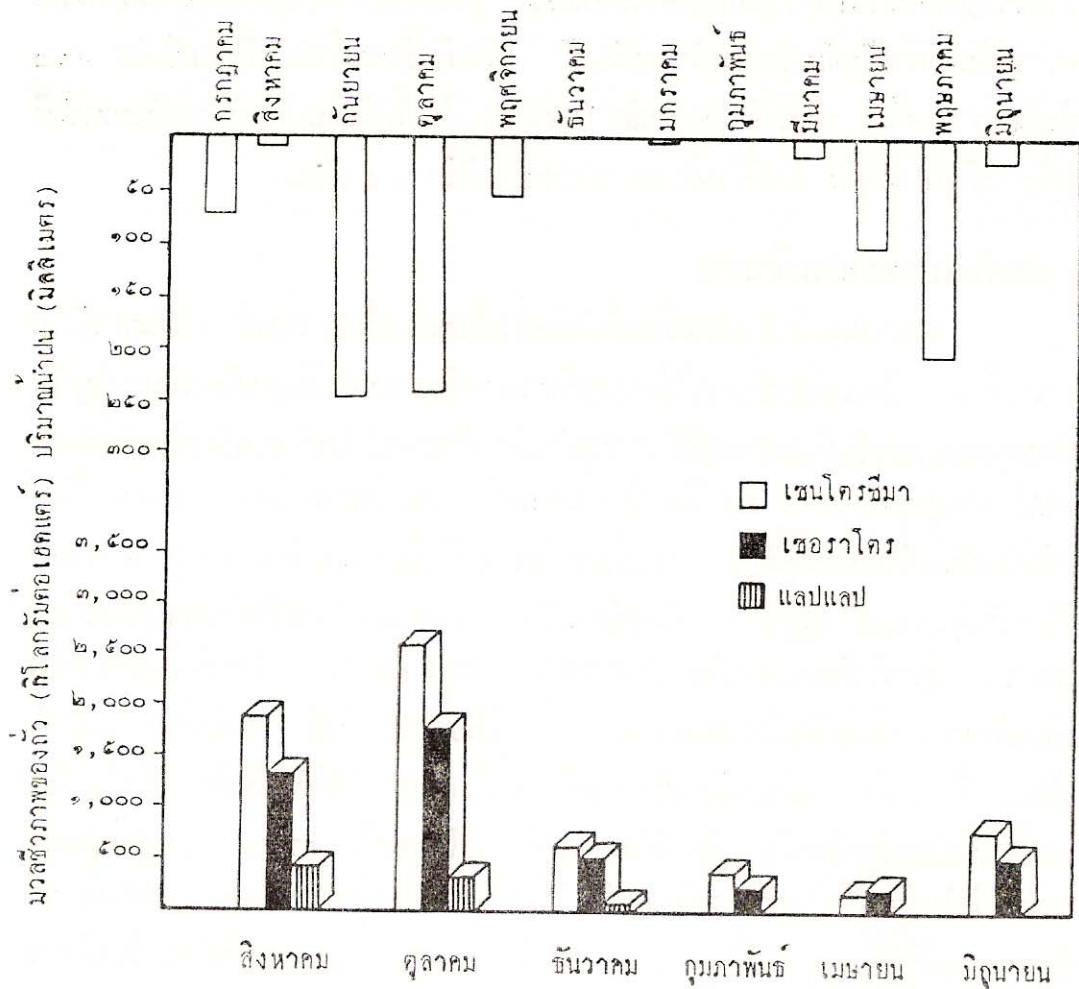


ภาพที่ ๒ มวลชีวภาพของถั่ว ๓ ชนิด ภายใต้สวนป่าไม้เลื้อยที่มีระยะห่างระหว่างต้น ๔x๔ เมตร และ ๒x๘ เมตร ณ สวนป่าองค์พระ อำเภอคำชะอี จังหวัดสุพรรณบุรี

มวลชีวภาพของถั่วน้อยกว่าที่เคยศึกษากันมาแล้ว บัจจุบันพบว่าสำคัญยิ่งอีกอย่างหนึ่งได้แก่ ความแห้งแล้งซึ่งเป็นลักษณะประจำของท้องที่ โดยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีเพียง ๙๖๒ มิลลิเมตร เท่านั้น บุญวงศ์ และ ชวลิต (๒๕๒๖) ได้จัดให้สวนป่าองค์พระเป็นสวนป่าที่แห้งแล้งที่สุดแห่งหนึ่ง คือมีช่วงความยาวของหน้าแล้งถึง ๖.๕ เดือน

ความผันแปรของมวลชีวภาพ

ปริมาณมวลชีวภาพของถั่วเฉลี่ยในแต่ละเดือนของทั้ง ๒ สวนป่า ได้แสดงไว้ในตารางที่ ๒ โดยเฉลี่ยแล้วแนวโน้มของปริมาณมวลชีวภาพของถั่วทุกชนิดจะมีมากที่สุดในเดือนตุลาคม (ยกเว้นถั่วแลปแลปที่มีมากที่สุดในเดือนสิงหาคม) โดยถั่วเซนโตรซีมีมีปริมาณมวลชีวภาพสูงสุด ๒,๖๔๐.๙๕ กิโลกรัมต่อเฮกเตอร์ และถั่วเซอร์ราโต ๑,๘๐๘.๕๕ กิโลกรัมต่อเฮกเตอร์ในเดือนตุลาคม และถั่วเซนโตรซีมีมีปริมาณมวลชีวภาพต่ำสุด ๒๐๑.๓๐ กิโลกรัมต่อเฮกเตอร์ และถั่วเซอร์ราโตรมีมวลชีวภาพ ๒๔๐.๑๐ กิโลกรัมต่อเฮกเตอร์ในเดือนเมษายน สำหรับถั่วแลปแลปมีปริมาณมวลชีวภาพสูงสุด ๔๗๙.๓๕ กิโลกรัมต่อเฮกเตอร์ในเดือนสิงหาคม และได้เหี่ยวแห้งตายไปหมดตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ทั้งนี้เนื่องจากฝนแล้งเป็นเวลาราว ๔ เดือน ตั้งแต่เดือนธันวาคมถึงเดือนมีนาคม ทำให้พืชนั้นมีความชื้นไม่เพียงพอที่จะเป็นประโยชน์ต่อพืช มีผลทำให้การเจริญเติบโตของถั่วหยุดชะงักลง ความชื้นในถั่วแต่ละชนิดในช่วงนี้น้อยกว่าช่วงอื่น ๆ ทำให้ถั่วต่าง ๆ แห้งเหี่ยวและตายไป จากนั้นมวลชีวภาพของถั่วจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นในต้นฤดูฝน เนื่องจากการทดแทนของต้นใหม่จากเมล็ดถั่วที่ร่วงหล่น และจากเหง้าเดิมที่เหลืออยู่ นอกจากถั่วแลปแลปที่ไม่มีการงอกขึ้นมาทดแทนเนื่องจากเป็นพืชฤดูเดียว การกระจายพันธุ์โดยเมล็ดเป็นไปด้วยความยากลำบาก เนื่องจากความแห้งแล้งเกิดขึ้นเป็นเวลายาวนาน จะเห็นได้ว่ามวลชีวภาพของถั่วแต่ละชนิดมีแนวโน้มสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณน้ำฝน ปริมาณมวลชีวภาพจะมีมากในช่วงที่มีฝนตกมาก คือในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม ดังภาพที่ ๓ และปริมาณมวลชีวภาพจะลดลงในช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยคือ เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ดังนั้นปริมาณมวลชีวภาพของถั่วแต่ละชนิดภายในสวนป่าจึงขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ตก ซึ่งสอดคล้องกับที่ Bement (1969) รายงานไว้ว่ามวลชีวภาพของพืชจะผันแปรไปตามปริมาณน้ำฝน ที่มีฝนมากมวลชีวภาพก็มากตามไปด้วย



ภาพที่ ๓. ความผันแปรของมวลชีวภาพเฉลี่ยของตัว ๓ ชนิด ภายใต้สวนป่าไม้เต็งไม้สัก ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน บริเวณสวนป่าองค์พระ อำเภอท่าช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี

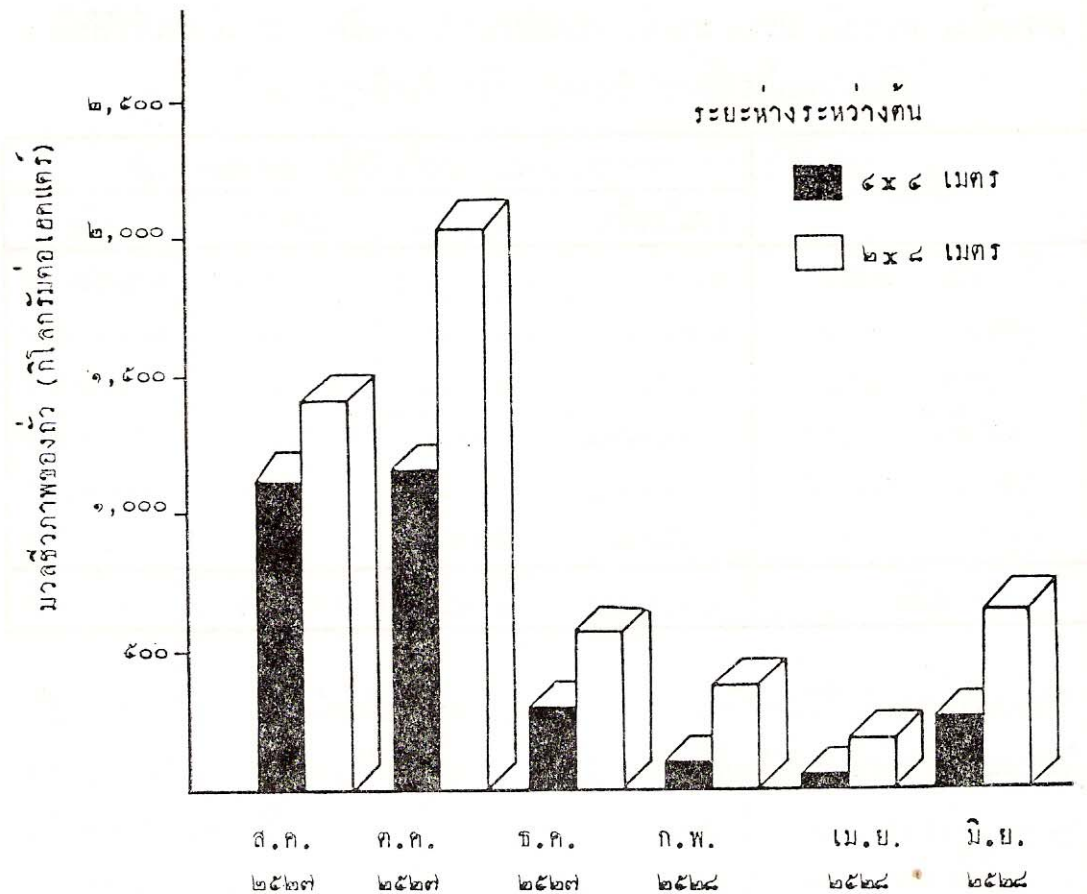
อิทธิพลของระยะห่างระหว่างต้นต่อมวลชีวภาพของตัว

มวลชีวภาพของตัวในสวนป่าที่มีระยะห่างระหว่างต้น 4×4 เมตร จะมีค่าเฉลี่ยประมาณ 506.25 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ และสวนป่าที่มีระยะห่างระหว่างต้น 2×4 เมตร มีค่าเฉลี่ย 579.63 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (ตารางที่ ๑) จะเห็นว่ามวลชีวภาพของตัวที่สุ่ม

ตารางที่ ๒ ความผันแปรของมวลชีวภาพเฉลี่ยของถั่ว ๓ ชนิด ภายใต้สวนป่าไม้เต็ง
บริเวณสวนป่าองค์พระ อำเภอคำชะอี จังหวัดสุพรรณบุรี

เดือน	มวลชีวภาพของถั่ว (กิโลกรัมต่อเฮกเตอร์)			
	เซนโตรซีมา	เซอราโตร	แลปแลป	เฉลี่ย
สิงหาคม ๒๕๒๗	๑,๙๔๒.๓๕	๑,๓๕๕.๒๕	๔๗๙.๓๕	๑,๒๕๘.๙๘
ตุลาคม ๒๕๒๗	๒,๖๔๐.๙๕	๑,๘๐๘.๕๕	๓๕๘.๕๕	๑,๖๐๒.๖๐
ธันวาคม ๒๕๒๗	๖๕๕.๓๐	๕๖๕.๐๕	๑๑๐.๔๕	๔๔๓.๖๐
กุมภาพันธ์ ๒๕๒๘	๔๓๑.๖๕	๒๙๔.๗๐	๐.๐๐	๒๔๒.๑๒
เมษายน ๒๕๒๘	๒๐๑.๓๐	๒๔๐.๑๐	๐.๐๐	๑๔๗.๑๓
มิถุนายน ๒๕๒๘	๘๒๕.๙๕	๕๖๓.๔๕	๐.๐๐	๔๖๓.๑๓
เฉลี่ย	๑,๑๑๖.๒๕	๘๐๔.๕๒	๑๕๘.๐๖	๖๗๒.๙๕

ได้ทุกระวังในสวนป่าที่มีระยะห่างระหว่างต้น 4×4 เมตร จะมีค่าน้อยกว่ามวลชีวภาพของถั่วในสวนป่าที่มีระยะห่างระหว่างต้น 2×8 เมตร โดยมวลชีวภาพของถั่วในเดือนสิงหาคม ตุลาคม ธันวาคม กุมภาพันธ์ เมษายน และมิถุนายน ของสวนป่าที่มีระยะห่างระหว่างต้น 4×4 เมตร มีค่า ๑,๑๒๒.๕, ๑,๑๕๔.๐๗, ๒๙๙.๗๓, ๑๐๘.๗๓, ๗๑.๙๗ และ ๒๘๐.๕๐ กิโลกรัมต่อเฮกเตอร์ ตามลำดับ และในสวนป่าที่มีระยะห่างระหว่างต้น 2×8 เมตร มีค่า ๑,๓๙๕.๔๗, ๒,๐๕๑.๓, ๕๘๗.๔๗, ๓๗๕.๕, ๒๒๒.๓ และ ๖๔๕.๗๗ กิโลกรัมต่อเฮกเตอร์ ตามลำดับ (ตารางที่ ๑ และภาพที่ ๔) จะเห็นได้ว่ามวลชีวภาพของถั่วเซนโตรซีมา และถั่วเซอราโตร ในสวนป่าที่มีระยะห่างระหว่างต้น 2×8 เมตรมีค่ามากกว่ามวลชีวภาพของถั่วในสวนป่าที่มีระยะห่างระหว่างต้น 4×4 เมตรมาก แต่มวลชีวภาพของถั่วแลปแลปในสวนป่าที่มีระยะห่างระหว่างต้น 4×4 เมตร มีค่ามากกว่ามวลชีวภาพในสวนป่าที่มีระยะห่างระหว่างต้น 2×8 เมตร เฉพาะในเดือนสิงหาคมซึ่งไม่มากนัก โดยเฉลี่ยแล้วสวนป่าที่มีระยะห่างระหว่างต้น 2×8 เมตร จะมีมวลชีวภาพมากกว่า มวลชีวภาพของถั่วในสวนป่าที่มีระยะห่างระหว่างกัน 4×4 เมตร และจากผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า มวลชีวภาพของถั่วภายใต้สวนป่าที่มีระยะห่างระหว่างต้น 4×4 เมตร และ 2×8 เมตร จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) การที่มวลชีวภาพของถั่วในสวนป่า



ภาพที่ ๔. เปรียบเทียบมวลชีวภาพ เถวัลย์ของถั่วภายใต้สวนป่าไม้เต็งที่ปลูกระยะห่างระหว่างต้น ๔ x ๔ เมตร และ ๒ x ๘ เมตร บริเวณสวนป่าองค์พระ อำเภอคำชะอี จังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่าง พ.ศ. ๒๕๒๓

ที่มีระยะห่างระหว่างต้น ๒ x ๘ เมตร มีมากกว่าในสวนป่าที่มีระยะห่างระหว่างต้น ๔ x ๔ เมตรนั้น เนื่องจากในสวนป่าที่มีระยะห่างระหว่างต้น ๒ x ๘ เมตร การปกคลุมของเรือนยอดมีน้อยกว่าย่อมจะมีช่องว่างที่แสงจะส่องถึงได้มากกว่าสวนป่าที่มีระยะห่างระหว่าง ๔ x ๔ เมตร จึงทำให้การเจริญเติบโตของถั่วในสวนป่าที่มีระยะห่างระหว่าง ๒ x ๘ เมตรดีกว่า ส่วนสวนป่าไม้เต็งที่มีระยะห่างระหว่างต้น ๔ x ๔ เมตรนั้นปลูกชิดกันมากกว่า ทำให้เรือนยอดปกคลุมพื้นที่มากกว่า เมื่อแสงส่องถึงพื้นป่าได้น้อยลงย่อมมีผลทำให้การเจริญเติบโตของพืช

พื้นล่างลดลงได้ นอกจากนี้การปลูกชิดกันก่อให้เกิดการแก่งแย่งปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโตได้แก่ การแก่งแย่งธาตุอาหารและความชื้นในดิน มีผลทำให้ถั่วเหลืองซึ่งการเจริญเติบโตได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Guzman (1974) ได้กล่าวว่าแสงเป็นปัจจัยสำคัญที่จำกัดการเจริญเติบโตของพืชอาหารสัตว์ในสวนมะพร้าว โดยร่มเงาจะทำให้ผลผลิตของพืชอาหารสัตว์ลดลงได้ โดยปริมาณของแสงในสวนมะพร้าวจะผันแปรไปตามปัจจัยต่าง ๆ หลายประการ ได้แก่ อายุของต้นมะพร้าว และระยะห่างระหว่างต้นมะพร้าวเป็นต้น ศิริวิวัฒน์ (๒๕๑๘) ได้กล่าวว่า ในสภาพของสวนป่าหรือในบริเวณที่มีไม้ขนาดใหญ่ขึ้นปกคลุม มวลชีวภาพของหญ้าจะเป็นสัดส่วนกลับกับความหนาแน่นของเรือนยอดของไม้ชั้นบน ดังนั้นมวลชีวภาพของถั่วจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยเหล่านี้ด้วย

มวลชีวภาพของพืชพื้นล่างกับมวลชีวภาพของถั่ว

พืชพื้นล่างที่มีอยู่เดิมภายใต้สวนป่าไม้เตียน โดยเฉลี่ยจะมีมวลชีวภาพประมาณ ๑,๖๐๔.๑ กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ เป็นมวลชีวภาพที่อยู่ภายใต้สวนป่าที่มีระยะห่างระหว่างต้น ๒×๘ เมตร ๑,๖๙๓.๘ กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ และภายใต้สวนป่าที่มีระยะห่างระหว่างต้น ๔×๔ เมตร ๑,๕๑๔.๔ กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ในขณะที่มวลชีวภาพของถั่วที่ปลูกโดยเฉลี่ยมีมวลชีวภาพประมาณ ๖๙๒.๙๕ กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ เป็นมวลชีวภาพที่อยู่ภายใต้สวนป่าที่มีระยะห่างระหว่างต้น ๒×๘ เมตร ๘๗๙.๖๓ กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ และภายใต้สวนป่าที่มีระยะห่างระหว่างต้น ๔×๔ เมตร ๕๐๖.๒๕ กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ (ตารางที่ ๓) ถึงแม้ว่ามวลชีวภาพของพืชพื้นล่างเดิมจะมีปริมาณโดยเฉลี่ยมากกว่าก็ตาม แต่พืชพื้นล่างที่มีอยู่เดิมมากกว่าร้อยละ ๘๐ เป็นพวกหญ้าจรจบและสาบเสือ ที่เหลือเป็นพวกพืชอื่น ๆ ที่มีปริมาณไม่มากนัก ได้แก่ หญ้าคา กกสามเหลี่ยม น้านมราชสีห์ ตีนตุ๊กแก และหนามกระสุน เป็นต้น จะเห็นว่าพืชพื้นล่างดังกล่าวไม่ใช่พืชที่สัตว์ชอบกิน และมีคุณค่าในทางพืชอาหารสัตว์ต่ำ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบเป็นรายเดือนแล้ว จะเห็นได้ว่ามวลชีวภาพของพื้นล่างและถั่วต่าง ๆ มีค่าสูงสุดใน ตุลาคม คือ ๓,๕๗๓.๗ และ ๑,๖๐๒.๖๙ กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ แต่ในเดือนกุมภาพันธ์ ขณะที่พืชพื้นล่างตามธรรมชาติได้เหี่ยวแห้งตายไป ถั่วเซนโตรชีมาและถั่วเซอราโตร ยังคงเขียวชะอุ่มและมีมวลชีวภาพเฉลี่ย ๒๔๒.๑๒ กิโลกรัมต่อเฮกแตร์ ดังนั้นการที่จะใช้ประโยชน์พื้นที่สวนป่าเพื่อการเลี้ยงสัตว์ควบคู่ไปกับ

การปลูกป่านั้น ควรที่จะได้นำพืชวงศ์ถั่วเข้าไปทดแทนพืชพันธุ์เดิม อันจะเป็นการช่วยให้สวนป่ามีความชุ่มชื้นมากขึ้นในฤดูแล้ง ดินในสวนป่าจะอุดมสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พืชจะมีคุณค่าทางอาหารสัตว์มากขึ้น ขณะเดียวกันจะสามารถบรรเทาความรุนแรงของไฟป่าในฤดูแล้งได้อีกด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากพื้นที่สวนป่าแห่งอื่น ๆ ที่มีปริมาณน้ำฝนตกมากพอสมควรและไม่แห้งแล้งมากเท่าสวนป่าองค์พระด้วยแล้ว โอกาสที่จะพัฒนาพืชพันธุ์ต่างเพื่อใช้เป็นพืชอาหารสัตว์น่าจะมีโอกาสและมีแนวโน้มเป็นไปได้มากยิ่งขึ้น

ตารางที่ ๓ ปริมาณมวลชีวภาพของพืชชั้นล่างตามธรรมชาติ ในสวนป่าไม้เลื้อยกับมวลชีวภาพเฉลี่ยของถั่ว ๓ ชนิด ที่ทดลองปลูกบริเวณสวนป่าองค์พระ อำเภอคำชะอี จังหวัดสุพรรณบุรี

เดือน		มวลชีวภาพพืชชั้นล่าง ๑/ (กิโลกรัมต่อเฮกตาร์)			มวลชีวภาพเฉลี่ยของถั่ว (กิโลกรัมต่อเฮกตาร์)		
		๔ X ๔ เมตร	๒ X ๘ เมตร	เฉลี่ย	๔ X ๔ เมตร	๒ X ๘ เมตร	เฉลี่ย
สิงหาคม	๒๕๒๗	๒,๕๓๙.๑	๒,๖๘๔.๑	๒,๖๑๑.๖	๑,๑๒๒.๕๐	๑,๓๙๕.๔๗	๑,๒๕๙.๙๘
ตุลาคม	๒๕๒๗	๓,๐๕๓.๔	๔,๐๙๔.๐	๓,๕๗๓.๗	๑,๑๕๔.๐๗	๒,๐๕๑.๓๐	๑,๖๐๒.๖๘
ธันวาคม	๒๕๒๗	๖๐๗.๐	๗๑๐.๘	๖๕๘.๙	๒๙๙.๗๓	๕๙๗.๔๗	๔๔๓.๖๐
กุมภาพันธ์	๒๕๒๘	๐.๐	๐.๐	๐.๐	๑๐๘.๗๓	๓๗๔.๕๐	๒๔๒.๑๒
เมษายน	๒๕๒๘	๓๘๒.๘	๔๓๓.๓	๔๐๘.๑	๗๑.๙๗	๒๒๒.๓๐	๑๔๗.๑๔
มิถุนายน	๒๕๒๘	๒,๕๐๓.๙	๒,๒๔๐.๕	๒,๓๗๒.๒	๒๙๐.๕๐	๖๔๕.๗๗	๔๖๓.๑๔
เฉลี่ย		๑,๕๑๔.๔	๑,๖๙๓.๘	๑,๖๐๔.๑	๕๐๖.๒๕	๘๗๙.๖๓	๖๙๒.๙๕

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ได้ทดลองหามวลชีวภาพของพืชในวงศ์ถั่ว ๓ ชนิด คือ ถั่วเซโนโตรซีมา ถั่วเซอราโตร และถั่วแลปแลป ภายใต้สวนป่าไม้เลื้อยที่มีระยะห่างระหว่างต้น ๔ X ๔ เมตร และ ๒ X ๘ เมตร ที่สวนป่าองค์พระ จังหวัดสุพรรณบุรี ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๒๗ ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. ๒๕๒๘ ผลปรากฏว่า

๑. ถั่ว ๓ ชนิดคือ เซโนโตรซีมา เซอราโตร และแลปแลป ที่ปลูกภายใต้สวนป่าไม้เลื้อย บริเวณสวนป่าองค์พระ อำเภอกำแพง จังหวัดสุพรรณบุรี โดยเฉลี่ยจะมีมวลชีวภาพประมาณ ๖๙๒.๙๕ กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ถั่วเซโนโตรซีมา จะให้มวลชีวภาพสูงสุด

เฉลี่ยประมาณ ๑,๑๑๖.๒๕ กิโลกรัมต่อเฮกเตอร์ รองลงมาเป็นถั่วเซอร่าโตรและเลปแลป โดยมีมวลชีวภาพเฉลี่ย ๘๐๔.๕๒ และ ๑๕๘.๐๖ กิโลกรัมต่อเฮกเตอร์ ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า มวลชีวภาพระหว่างถั่วทั้ง ๓ ชนิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

๒. มวลชีวภาพของถั่วที่อยู่ภายใต้สวนป่า ที่มีระยะห่างระหว่างต้น 2×8 เมตร (๘๗๘.๖๓ กิโลกรัมต่อเฮกเตอร์) จะมีมวลชีวภาพมากกว่าที่อยู่ภายใต้สวนป่าที่มีระยะห่างระหว่างต้น 4×4 เมตร (๕๐๖.๒๕ กิโลกรัมต่อเฮกเตอร์) และจากการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่ามวลชีวภาพของถั่วที่ปลูกภายใต้สวนป่าไม้เลื้อยที่มีระยะห่างระหว่างต้นต่างกัน จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

๓. มวลชีวภาพของถั่วแต่ละชนิดในแต่ละเดือนจะผันแปรมาก และมีแนวโน้มสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณน้ำฝน เดือนกันยายนและตุลาคม เป็นเดือนที่มีฝนตกชุกกว่าเดือนอื่น มวลชีวภาพของถั่วจึงมีมากที่สุดในเดือน ตุลาคม และต่ำสุดในเดือนเมษายนซึ่งเป็นฤดูแล้ง

๔. ถั่วเซนาโตรซีมาที่มีปริมาณมวลชีวภาพสูงสุด รองลงมาคือถั่วเซอร่าโตรและถั่วสองชนิดนี้มีมวลชีวภาพเขียวชะอุ่มตลอดฤดูแล้ง ในขณะที่ถั่วเลปแลปได้แห้งเหี่ยวตายไปตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์

๕. มวลชีวภาพของพืชพื้นล่างตามธรรมชาติจะมีมากกว่ามวลชีวภาพของถั่วที่ปลูก แต่ส่วนมากเป็นหญ้าจวบกับสาปเสื่อที่มีคุณค่าอาหารสัตว์ต่ำและมักเหี่ยวแห้งตายในฤดูแล้ง

๖. การที่มวลชีวภาพของถั่วโดยเฉลี่ยแล้วต่ำกว่าที่ได้เคยศึกษาในที่อื่น ๆ ทั้งนี้ นอกจากปัจจัยเกี่ยวกับร่มเงา และไม่ได้ใส่ปุ๋ยและรดน้ำแล้ว สาเหตุสำคัญยังได้แก่ความแห้งแล้งของท้องที่ ถ้าหากเป็นสวนป่าในท้องที่อื่นที่มีปริมาณน้ำฝนมากพอสมควรก็เชื่อว่าจะมีมวลชีวภาพมากกว่านี้ และการพัฒนาพืชพื้นล่างเพื่อใช้เป็นพืชอาหารสัตว์น่าจะมีแนวโน้มเป็นไปได้มากกว่านี้

ข้อเสนอแนะ

๑. ถั่วเซนาโตรซีมา และถั่วเซอร่าโตร ให้ปริมาณมวลชีวภาพโดยเฉลี่ยสูงกว่าถั่วเลปแลป และในฤดูแล้งคือช่วงเดือนเมษายนยังเขียวชะอุ่มอยู่ แต่มีข้อเสียโดยเฉพาะถั่ว

เช่น ไทรชีมา ถือเป็นพืชเถาเลื้อยชอบพันพืชอื่นที่อยู่ใกล้ แต่อย่างไรก็ดี ถั่วเซอร่าโตรและถั่วเซโนโตรชีมาเป็นถั่วที่ควรพิจารณานำมาทดแทนพืชพื้นล่างในสวนป่ามากกว่าถั่วชนิดอื่น

๒. ถั่วที่มีอายุเพียงฤดูเดียว และไม่ทนต่ออิทธิพลของร่มเงา เช่น ถั่วแลปแลป ไม่เหมาะที่จะนำมาทดแทนพืชพื้นล่างในสวนป่า

๓. การปลูกต้นไม้โดยใช้ระยะห่างระหว่างต้น 4×4 เมตร และ 2×8 เมตร จะได้จำนวนต้นไม้ที่ปลูกต่อหน่วยพื้นที่เท่ากัน แต่ถ้าปลูกระยะ 2×8 เมตร จะให้มวลชีวภาพของพืชพื้นล่างมากกว่าปลูกด้วยระยะ 4×4 เมตร ดังนั้นหากต้องการประยุกต์หลักการคำนวณเกษตรเข้าจัดการพื้นที่สวนป่าก็เห็นควรใช้ระยะปลูก 2×8 เมตร จะเหมาะสมกว่า 4×4 เมตร

๔. หากต้องการใช้ประโยชน์พื้นที่สวนป่าเพื่อการเลี้ยงสัตว์ควบคู่กับการปลูกป่า ก็ควรที่จะได้หาพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสัตว์และขึ้นเขียวอยู่ได้ตลอดปี โดยเฉพาะพืชวงศ์ถั่ว เช่น เซโนโตรชีมา เซอร่าโตร เข้าทดแทนพืชพื้นล่างที่มีอยู่เดิมก็จะช่วยให้ได้ผลผลิตต่อเนื่องที่สูงขึ้น ขณะเดียวกันการที่มีพืช พื้นล่างเขียวสดอยู่ได้ตลอดปี นอกจากจะเป็นประโยชน์ต่อการเลี้ยงสัตว์แล้วยังจะสามารถช่วยบรรเทาความรุนแรงของไฟป่าในฤดูแล้งได้อีกด้วย

๕. การศึกษากรณีกระทำเพียงปีเดียว ข้อมูลที่ได้ก็น้อยเกินไปจึงควรทำการศึกษาโดยต่อเนื่องต่อไป และควรจะได้เก็บข้อมูลเดือนละครั้ง พร้อมกับเพิ่มชนิดของถั่วลดขนาดของ quadrat ลง และเพิ่มจำนวนตัวอย่างให้มากขึ้น เพื่อลดความผันแปรให้น้อยลงด้วย

เอกสารอ้างอิง

บุญฤา วิไลพล. ๒๕๒๖. พืชอาหารสัตว์เขตร้อนและการจัดการ. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ๒๗๓ น.

บุญวงศ์ ไทยอุดสำห้ และ ชวลิต เนืองดี. ๒๕๒๖. หน้าแล้งของสวนป่า อ.อ.ป. วารสารสักทอง. ๘ : ๓๑-๔๔

มณฑิ โพธิ์ทัย. ๒๕๒๔. Agro-Forestry และระบบหมู่บ้านป่าไม้ขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้. ส่วนปลูกสร้างสวนป่าฝ่ายทำไม้ภาคตะวันตกและใต้, องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้. ๒๑ น.

ศิริวัฒน์ เฝ้าวางศา. ๒๕๑๘. ลักษณะทางนิเวศวิทยาบางประการของสังคมพืชในป่า
เต็งรัง. ปัญหาพิเศษปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สมนึก ผ่องอำไพ และ นิวัติ เรืองพานิช. ๒๕๒๗. องค์ประกอบและมวลชีวภาพ
ของพืชพื้นล่างในสวนป่าที่มีชนิดไม้และระยะห่างระหว่างต้นต่างกัน. วารสารวน-
ศาสตร์ ปีที่ ๓ ฉบับที่ ๔ หน้า ๒๔๑-๒๕๒.

สอาด บุญเกิด. ๒๕๒๔. ประวัติการปลูกสร้างสวนป่าในประเทศไทย. คณะวนศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ๓๕ น.

สายัณห์ ทัดศรี. ๒๕๒๒. หลักการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ๔๔๕ น.

อารีย์ วรรณวัฒน์. ๒๕๒๖. พืชอาหารสัตว์หลักและปฏิบัติ. ภาควิชาพืชไร่นา คณะ
เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ๒๒๒ น.

Bement, B.E. 1969. Dynamics of standing dead vegetation on the shortgrass
plains. R.S. Series 2 : 221-224.

Guzman, M.R. 1974. Pasture and fodder production under coconuts ASPAC Fd.
Fert. Tech. Cent. Ext. Bull. No. 45. 29 p.

Hutton, E.M. 1962. Siratro, A tropical pasture legume bred from *Phaseolus*
atropurpureus. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 2 : 17-25.