สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ความสมเหตุผลทางนิเวศวิทยาของสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสม

Ecological Rationality of Good Agricultural Practice Mango Garden

นายกนก เลิศพานิช

นางสาววรัญญา อรัญวาลัย

RCH
A123A
2556

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน....137303
วัน เดือน ปี 22 ธ.ค. 2558

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

b.12619693
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ ความสมเหตุผลทางนิเวศวิทยาของสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสม
แหล่งเงิน เงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2556 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 350,000 บาท
ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ เมื่อ 1 ตุลาคม 2555 ถึง 30 กันยายน 2556
หัวหน้าโครงการ นายกนก เลิศพานิช และนางสาววรัญญา อรัญวาลัย(ผู้ร่วมโครงการ)
สาขาวิชาพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่อง ความสมเหตุผลทางนิเวศวิทยาของสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสม ครั้งนี้ใช้วิธีการวิจัยทางนิเวศวิทยาเพื่อมาอธิบายระบบนิเวศเกษตรที่เป็นสวนมะม่วง เพื่อพิจารณาถึงความสมเหตุผลทางนิเวศวิทยา การศึกษาพบว่า สวนมะม่วงทั้งที่เป็นสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมและสวนมะม่วงทั่วไปที่ทำการสำรวจมีการจัดชั้นในแนวดิ่งจำนวน 3 ชั้น ตามหลักการของ Richards (1996) เมื่อทำการเปรียบเทียบความสูง ความกว้างขุองเรือนยอด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกของต้นมะม่วงด้วย T-Test พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกในสวนมะม่วงอายุ 10 ปี และทุกข้อมูลในสวนมะม่วง 18 ปี ดินในสวนมะม่วงทั้งสวนมะม่วงทั่วไปและสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมเป็นดินที่มีอินทรียวัตถุน้อย ในหลายแปลงตัวอย่างพบว่ามี ฟอสฟอรัสและโปตัสเซี่ยมต่ำ เมื่อทำการเปรียบเทียบธาตุอาหารและคุณสมบัติอื่น ๆ ของดิน ด้วย t-test พบว่าธาตุอาหารในดินแต่ละรูปแบบสวนมะม่วงส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกัน ยกเว้น Zn ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 10 ปี pH Ca Mg และMn ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 18 ปี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสาคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณาโครงสร้างทางชีวภาพของสวนมะม่วงทั้งสองแบบค่อนข้างมีโครงสร้างที่เหมาะสม มีการใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงได้เต็มพื้นที่ ผลการวิเคราะห์ดินทำให้พบปัญหาหลักของระบบนิเวศเกษตรของสวนมะม่วงมีปัญหาในด้านการหมุนเวียนธาตุอาหาร

คำสำคัญ : เกษตรดีที่เหมาะสม มะม่วง ตำบลโป่งตาลอง ระบบนิเวศเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Research Title: Ecological Rationality of Good Agricultural Practice Mango Garden

Researcher: Kanok Lertpanich and Varanya Aranyavalai

Faculty: Agricultural Technology

Department: Agricultural Development and Resource Management

ABSTRACT

The study of Ecological Rationality of Good Agricultural Practice Mango Garden was an ecological research to determine the ecological rationality of Mango garden ecosystem. The results showed that the vertical stratification of the mango garden has 3 layers, according to Richard (1996). The comparison of mango height, crown width, and diameter at breast height by t-test are significantly difference ($p < 0.05$) in 10 years old mango DBH and all of data of 18 years old mango. The soil of all mango garden ecosystems showed the lack of organic matter and some of sampling plots represented the less K and P. Soil properties comparison by t-test exhibit the similar soil nutrients, except Zn in the sub soil of 10 years old mango garden and Ca Mg and Mn in sub soil of 18 years old mango garden are significantly difference ($p < 0.05$). The mango garden structure presents appropriate sun light utilization. However, the soil nutrients cycling is low efficiency regarding to soil nutrient analysis data.

Keywords : Good Agricultural Practice, Mango, Pongtalong District, Agroecosystem

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีจากการได้รับทุนอุดหนุนด้วยเงินรายได้จากคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง รวมทั้งเกษตรกรตำบลโป่งตาลอง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา หลายๆท่านที่เปิดโอกาสให้ได้เข้าไปวิจัยในพื้นที่ และขอขอบคุณนายณัฐพล ดีวัน นายสันทัชพงศ์ นรบิน นายปัณวิทช์ คำหงษ์ นายวรัญญู แก้วทอง และนายรชานนท์ หวังพิทักษ์ที่ช่วยเก็บข้อมูล และความรู้ที่เกิดจากการวิจัยขอมอบความดีให้กับครู อาจารย์ทุกท่านที่ก่ายทอดความรู้มา โดยเฉพาะรองศาสตราจารย์ ดร.จิรากรณ์ คชเสนีผู้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ด้านนิเวศวิทยาแก่ผู้วิจัย

กนก เลิศพานิช

วรัญญา อรัญวาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II
กิตติกรรมประกาศ III
สารบัญ IV
สารบัญตาราง V
สารบัญภาพ VI
บทที่ 1 บทนำ 1
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย 14
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล 16
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 37
เอกสารอ้างอิง 39
ภาคผนวก 43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1 หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตรวจรับรอง GAP 7
2 ตารางที่ 2 การใช้สารกำจัดศัตรูมะม่วง 11
3 ข้อมูลของ อุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเข้มแสง และความเร็วลม ในสวนมะม่วง 18
4 ข้อมูลของความสูง ความกว้างของเรือนยอด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก พื้นที่หน้าตัดของต้น ความเด่นในพื้นที่หน้าตัด และจำนวนต้นมะม่วงในแปลงตัวอย่าง 20
5 การเปรียบเทียบความสูง ความกว้างของเรือนยอด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกด้วย T-Test 20
6 สมการเชิงเส้นของความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกกับความสูงในสวนมะม่วง 21
7 ค่า pH, Organic matter, P ในดินที่วิเคราะห์ได้จากสวนมะม่วงแบบต่างๆ 29
8 ค่า Conductivity, K, Ca ในดินที่วิเคราะห์ได้จากสวนมะม่วงแบบต่างๆ 29
9 ค่า Mg, Fe, Mn, Zn ในดินที่วิเคราะห์ได้จากสวนมะม่วงแบบต่างๆ 30
10 การเปรียบเทียบธาตุอาหารในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 7 ปีด้วย T-Test 30
11 การเปรียบเทียบธาตุอาหารในดินชั้นล่างของสวนมะม่วงอายุ 7 ปีด้วย T-Test 31
12 การเปรียบเทียบธาตุอาหารในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 10 ปีด้วย T-Test 31
13 การเปรียบเทียบธาตุอาหารในดินชั้นล่างของสวนมะม่วงอายุ 10 ปีด้วย T-Test 32
14 การเปรียบเทียบธาตุอาหารในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 18 ปีด้วย T-Test 32
15 การเปรียบเทียบธาตุอาหารในดินชั้นล่างของสวนมะม่วงอายุ 18 ปีด้วย T-Test 33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

1 ภาพที่ 1 แสดงการจัดชั้นในแนวดิ่งของสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมอายุ 10 ปี.....17
2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกกับความสูงในสวนมะม่วงทั่วไปอายุ 7 ปี.....22
3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกกับความสูงในสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสม อายุ 7 ปี 22
4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกกับความสูงในสวนมะม่วงทั่วไปอายุ 10 ปี.....23
5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกกับความสูงในสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสม อายุ 10 ปี.....23
6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกกับความสูงในสวนมะม่วงทั่วไป อายุ 18 ปี.....24
7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกกับความสูงในสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสม อายุ 18 ปี.....24
8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดทรงพุ่มกับความสูงในสวนมะม่วงทั่วไปอายุ 7 ปี.....26
9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดทรงพุ่มกับความสูงในสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมทั่วไปอายุ 7 ปี.....26
10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดทรงพุ่มกับความสูงในสวนมะม่วงทั่วไปอายุ 10 ปี.....27
11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดทรงพุ่มกับความสูงในสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมอายุ 10 ปี.....27
12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดทรงพุ่มกับความสูงในสวนมะม่วงทั่วไปอายุ 18 ปี.....28
13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดทรงพุ่มกับความสูงในสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมอายุ 18 ปี.....28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

ระบบการเกษตรในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เป็นพื้นที่ที่มีระบบการเกษตรที่มีมายาวนานสามารถค้นพบหลักฐานทางโบราณคดีที่แสดงให้เห็นว่ามีการปลูกพืชที่เป็นระบบผสมผสานระหว่างพรรณไม้หลายชนิดและหลากหลายรูปลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นไม้ล้มลุก ไม้พุ่มและไม้ยืนต้น โดยมีหลักฐานของพืชที่ใช้ปลูก เช่น เผือก มัน กล้วย มะละกอ มะพร้าว ขนุน ทุเรียน และมะม่วง เป็นต้น (Gorman, 1969; Gorman, 1971; Pelzer, 1978) การปลูกพืชดังกล่าวนับเป็นภูมิปัญญาของคนในพื้นที่ที่ปรับตัวตามสภาพสิ่งแวดล้อมที่ตนอาศัยอยู่ และก่อให้เกิดความยั่งยืนกับระบบนิเวศเกษตรที่ตนได้สร้างขึ้น เช่น การศึกษาของ Rambo and Sajise (1984) พบว่าเกษตรกรในพื้นที่ลาดชันของเกาะลูซอน ประเทศฟิลิปปินส์นิยมเลือกปลูกเผือก เพราะเผือกเป็นพืชชนิดเดียวที่สามารถทนพายุใต้ฝุ่นได้ ระบบวนเกษตรในพื้นที่เขตร้อนก็เป็นตัวอย่างหนึ่งที่ชี้ให้เห็นว่าระบบเกษตรกรรมที่ทำกิจกรรมให้สอดคล้องกับธรรมชาติจะมีความยั่งยืน เช่น การศึกษาของจิรากรณ์และคณะ (2539) ที่ได้ศึกษาระบบสวนรอบบ้านในเขตลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาพบว่าสวนรอบบ้านเป็นระบบที่มีความหลากหลาย และเป็นการจำลองสภาพระบบนิเวศธรรมชาติ และยังชี้ให้เห็นว่าการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สั่งสมมากับสิ่งแวดล้อมที่เป็นอยู่ในการทำเกษตรกรรม จะก่อให้เกิดความยั่งยืน เพราะมีความเหมาะสมกับวิถีชีวิต กลมกลืนกับสภาพแวดล้อม จนระบบการทำสวนรูปแบบนี้อายุยืนยาวหลายร้อยปี ซึ่งสอดคล้องกับ Fernandes and Nair (1986) Landauer and Brazil (1990) กล่าวว่าระบบเกษตรที่มีความซับซ้อนและมีความหลากหลายมากจะเป็นระบบที่ยั่งยืน

จนในที่สุดช่วงทศวรรตที่ 60 เกิดการปฏิวัติเขียว (Green revolution) เกิดขึ้นด้วยความเป็นห่วงว่าอัตราการเพิ่มขึ้นของมนุษย์ในยุคนั้นจะทำให้เกิดการขาดแคลนอาหาร เนื่องจากอัตราการเพิ่มของมนุษย์เป็นอัตราการเพิ่มแบบเรขาคณิต ส่วนการผลิตอาหารเป็นการเพิ่มแบบอัตราเลขคณิต ซึ่งในที่สุดจะมีผลผลิตไม่เพียงพอต่อจำนวนประชากรโลก การปฏิวัติเขียว จึงเริ่มขึ้นจากการพัฒนาพันธุ์พืชที่ให้ผลผลิตสูง การใช้สารเคมีชนิดต่างๆ ที่เป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญ เช่น ปุ๋ยเคมี ยาฆ่าแมลง และการใช้เครื่องจักรกลการเกษตร นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในด้านด้านเศรษฐกิจ สังคม ตลอดจนสุขภาพอนามัย และระบบนิเวศในที่สุด อย่างไรก็ตามการเกษตรในประเทศไทยได้เปลี่ยนแปลงรูปแบบการผลิตจากรูปแบบดั่งเดิมที่พึ่งพาระบบนิเวศธรรมชาติ กลายเป็นปลูกพืชเชิงเดี่ยวมากขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการพัฒนาในด้านเศรษฐกิจของตัวเกษตรกรเอง การทำการเกษตรในรูปแบบปฏิวัติเขียวก่อให้เกิดปัญหาต่อระบบนิเวศและส่งผลให้เกิดการเสื่อมโทรมของพื้นที่ทำการเกษตรและส่งผลต่อปริมาณอาหารที่ผลิตได้ โดยองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) รายงานว่า 37 ประเทศทั่วโลกเกิดวิกฤติอาหารแล้ว ประกอบด้วย แอฟริกา 21 ประเทศ เอเชีย 10 ประเทศ สหภาพยุโรป 1 ประเทศ และลาตินอเมริกา 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเทศ นอกจากนี้ ดัชนีราคาสินค้าเกษตรโลกในเดือน มี.ค. 2551 เพิ่มอยู่ที่ระดับ 220 จุด เพิ่มขึ้นร้อยละจากเดือน มี.ค. 2550 ที่อยู่ที่ระดับ 80 จุด และยังมีแนวโน้มว่า ทั่วโลกจะเผชิญปัญหาข้าวยากหมากแพงไปอีก 10 ปีข้างหน้า และดัชนีราคาสินค้าเกษตรจะสูงกว่าปัจจุบันถึง 50 เท่า (ยุทธศักดิ์ สุภสร, 2551) ซึ่งผลที่เกิดขึ้นดังกล่าวอาจจะไม่ได้เกิดจากการที่ระบบนิเวศถูกทำลายลงอย่างเดียว แต่การที่ระบบนิเวศถูกทำลายจาการทำการเกษตรก็ยังเป็นปัญหาหลักลำดับต้นๆ ในปัจจุบันทั่วโลกเห็นตรงกันว่าปัญหาการทำลายหรือรบกวนระบบนิเวศมีการทวีความรุนแรงมากขึ้นทั่วโลก สร้างปัญหาการรบกวนการอยู่รอดของมนุษย์ ส่งผลให้เกิดมาตรการต่าง ๆ เกิดขึ้นมามากมาย เพื่อที่จะทำให้ปัญหาดังกล่าวลดน้อยลง มาตรการหนึ่งที่สำคัญคือการที่ประเทศในแถบ EU ไม่ยอมรับผลผลิตที่ได้มาจากการทำลายระบบนิเวศเข้าประเทศ มาตรการดังกล่าวก็เป็นเหมือนมาตรการที่กดดันให้ประเทศต่างๆ ต้องหันมาสนใจในเรื่องระบบนิเวศมากขึ้น และประเทศไทยเองก็เป็นหนึ่งในนั้นที่ต้องให้ความสำคัญกับเรื่องเหล่านี้ ประเทศไทยได้ปรับตัวในการทำกิจกรรมทางการเกษตรโดยได้เกิดการผลักดันให้เกิด มาตรฐาน GAP (Good Agricultural Practices) ซึ่งทางกรมวิชาการเกษตรได้ให้ความหมายว่าเป็นแนวทางในการทำการเกษตร เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีตรงตามมาตรฐาน ที่กำหนด ได้ผลผลิตสูงคุ้มค่าต่อการลงทุนและกระบวนการผลิตจะต้องปลอดภัยต่อเกษตรกรและผู้บริโภค มีการใช้ทรัพยากรที่เกิดประโยชน์สูงสุด เกิดความยั่งยืนทางการเกษตรและไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม (ยงยุทธ โอสถสภา, 2547) โดยหลักการนี้ได้รับการถ่ายถอดหลักการจากองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) และแนวคิดนี้ถูกถ่ายทอดให้กับเกษตรกรโดยเฉพาะเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงในหลายพื้นที่

จากนโยบายการผลิตอาหารปลอดภัยของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ที่ดำเนินนโยบายมาตั้งแต่ปีพ.ศ. 2547 ทำให้เกษตรกรสนใจที่จะผลิตสินค้าเกษตรสู่ระบบการค้าระดับโลกมากขึ้น กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงก็เช่นกัน โดยในแต่ละปีมะม่วงสามารถส่งออกและทำรายได้ต่อปีปีละประมาณ 600 ล้านบาท และมีอัตราความต้องการมะม่วงในตลาดโลกเพิ่มขึ้นปีละ 10 % (ผู้จัดการออนไลน์, 2554)ทำให้ดึงดูดใจให้เกษตกรปรับเปลี่ยนพื้นที่มาทำสวนมะม่วงมากขึ้น จากปัจจัยดังกล่าวก่อให้เกิดความน่าสนใจว่าระบบการเกษตรรูปแบบนี้จะมีความยั่งยืนมากน้อยเพียงใดในมุมมองทางนิเวศวิทยา

อย่างไรก็ตามยังมีคำถามที่น่าสนใจว่าการทำการเกษตรในรูปแบบเกษตรดีที่เหมาะสมมีความสมเหตุผลทางนิเวศวิทยามากน้อยเพียงใด จะก่อให้เกิดความยั่งยืนมากน้อยเพียงใดและตอบปัญหาการทำลายระบบนิเวศจริงหรือไม่เป็นคำถามที่ต้องสืบค้นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เพื่อทราบถึงความสมเหตุผลทางนิเวศวิทยาของสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสม บริเวณตำบลโป่งตาลอง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

2. ขอบเขตของโครงการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยในขอบเขตความรู้ด้านนิเวศวิทยาประยุกต์ โดยทำการศึกษาโครงสร้างทางชีวภาพของสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสม และปัจจัยทางกายภาพที่เกี่ยวข้อง เช่น ธาตุอาหารในดิน ความลาดชันของดิน เป็นต้น การศึกษาวิจัยนี้จะเป็นการประเมินว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมมีความสมเหตุผลทางนิเวศวิทยามากน้อยเพียงใด และสามารถจะปรับปรุงให้ดีขึ้นได้อย่างไร ที่จะนำไปสู่การพัฒนาการทำสวนมะม่วงให้ยั่งยืน มีความสมดุลของเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงและชุมชนรอบข้าง

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับของโครงการวิจัย

3.1 ทราบถึงความสมเหตุผลทางนิเวศวิทยาของสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมของพื้นที่ที่ศึกษา

3.2 ผลจากการวิจัยสามารถนำไปใช้เผยแพร่องค์ความรู้ผ่านการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ

3.3 ผลจากการวิจัยสามารถนำไปใช้ในการพัฒนากระบวนการทำสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมให้มีความยั่งยืนมากขึ้น สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้แก่เกษตรกรเพื่อพัฒนาระบบการทำสวนมะม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบนิเวศเกษตร

จากข้อมูลของ วิลาสลักษณ์ ว่องไว (2549) ได้กล่าวว่า ระบบนิเวศเกษตร คือ ระบบการผลิตทางการเกษตรไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ ประมง และป่าไม้ ที่มนุษย์ได้กระทำขึ้นในสภาพแวดล้อมธรรมชาติ เพื่อได้มาซึ่งปัจจัยทางการเกษตรนั้น ๆ โดยมีองค์ประกอบเป็นสิ่งมีชีวิต เช่น มนุษย์ พืช สัตว์ และส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิต เช่น ดิน น้ำ แสงแดด รวมถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระบบนิเวศ เช่น เทคโนโลยี เศรษฐกิจ สังคม ประเพณี ที่มีความเกี่ยวข้องกับการผลิต ส่วนสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (2554) ได้กล่าวถึงระบบนิเวศเกษตรว่า เป็นระบบนิเวศในพื้นที่ซึ่งมนุษย์ได้เข้าไปจัดการ ปรับปรุง และเปลี่ยนแปลง เพื่อดำเนินกิจกรรมทางการเกษตร ที่ก่อให้เกิดองค์ประกอบที่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันและมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และระบบนิเวศเกษตรยังได้รับผลจากระบบนิเวศอื่นๆ และส่งผลต่อมนุษย์และระบบนิเวศอื่นด้วยเช่นกัน

ประสิทธิ์ ประคองสี (2543) ได้กล่าวถึงลักษณะที่สำคัญของระบบนิเวศเกษตร ดังนี้

1. มีการจัดการโครงสร้างของระบบนิเวศเกษตร ได้แก่ ดิน น้ำ ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ พืช และสัตว์ ดังนี้

1.1 การกำหนดของเขตของระบบนิเวศ โดยพิจารณาให้ความสำคัญกับการผลิต ปริมาณ คุณภาพ รูปร่างลักษณะ และคุณสมบัติผลผลิตที่ต้องการ รวมทั้งมีการวางแผนการใช้ และพัฒนาทรัพยากรที่เป็นปัจจัยการผลิต

1.2 ดำเนินการปรับเปลี่ยนลักษณะและคุณสมบัติบางอย่างของโครงสร้างระบบนิเวศส่วนที่เป็นสิ่งไม่มีชีวิต เช่น ลักษระทางกายภาพ เช่น การจัดการดินและน้ำ การปรับระดับหน้าดิน การไถพรวน การขุดคลองส่งน้ำ การระบายน้ำให้มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศเกษตรไม่ว่าจะเป็นพืชและสัตว์ ทำให้ได้ผลผลิตตามที่ผู้ผลิตต้องการ

1.3 มีการเพิ่มของพลังงานและสสารลงไปในระบบนิเวศเกษตร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของระบบนิเวศ และพยายามที่จะลดการสูญเสียของผลผลิตอันเป็นผลมาจากการแข่งขันทำลายของวัชพืช ศัตรูพืช และจากภัยพิบัติตามธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มเติมวัสดุอุปกรณ์ แร่ธาตุอาหาร วิทยาการเทคโนโลยี และพลังงานจากภายนอกเข้าไปในระบบนิเวศ โดยมีความคาดหวังว่าจะทำให้สามารถดำเนินการผลิตตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนในระยะยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การดำเนินการของการผลิตในระบบนิเวศเกษตรจำเป็นต้องลดความหลากชนิดและสายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต เพื่อตอบสนองความต้องการต่อการบริโภคที่มีมาก ทำให้โครงสร้างของระบบมีความสลับซับซ้อนน้อยลง รวมถึงมีการใช้สายพันธุ์สิ่งมีชีวิตทางการเกษตรให้มีผลผลิตสูง มีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันน้อย จึงมีความแตกต่างกันระหว่างสายพันธุ์น้อย

3. มีลักษณะห่วงโซ่อาหารสั้นและระบบของสายใยอาหารสลับซับซ้อนน้อยกว่า มีการนำเอาผลผลิตออกจากพื้นที่ในระบบนิเวศเกษตรไปสู่พื้นที่อื่น ทำให้มีพืชและสัตว์เน่าเปื่อยทับถมลงไปในดินน้อยลง รวมถึงการปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์ที่มีอายุวงจรชีวิตสั้น สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้รวดเร็ว ส่งผลถึงการสูญเสียแร่ธาตุอาหารจากดินในระบบนิเวศเพิ่มขึ้น จากการที่ปริมาณและศักยภาพชีวมวลและแร่ธาตุอาหารที่เคยอยู่ในระบบนิเวศเกษตรนั้นลดลงเป็นเหตุให้ผลผลิตลดต่ำลงด้วย จึงต้องมีการพัฒนาด้านเทคโนโลยีและปัจจัยสนับสนุนให้มีศักยภาพสูงในการผลิตอยู่เสมอ

4. ระบบนิเวศเกษตรเป็นระบบเปิดมากกว่าระบบนิเวศตามธรรมชาติ ทั้งด้านปัจจัยนำเข้าจากภายนอกเพื่อใช้เป็นปัจจัยการผลิต และส่งผลผลิตที่เกิดขึ้นออกไปสู่ภายนอกระบบในรูปของวัตถุดิบและพลังงานจำนวนมากกว่าระบบนิเวศธรรมชาติ ผลผลิตขั้นพื้นฐานหรือขั้นทุติยภูมิจากระบบนิเวศเกษตรหนึ่ง อาจสามารถใช้เป็นวัตถุดิบหรือปัจจัยการผลิตสำหรับอีกระบบหนึ่งได้ และเมื่อมีความต้องการผลผลิตเป็นปริมาณมากและมีคุณภาพดีจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์หรือสารเคมี ถ้าปฏิบัติอย่างไม่ถูกต้องจะเป็นปัจจัยที่ทำให้มีมลพิษเกิดขึ้นในอากาศ ดินและน้ำของระบบนิเวศเกษตรรวมทั้งเกิดการปนเปื้อนอยู่ภายในผลผลิต ตลอดจนส่งต่อไปสู่ระบบนิเวศธรรมชาติ

5. เสถียรภาพของระบบนิเวศเกษตรอยู่ในระดับต่ำ หมายถึง ความสามารถในการสร้างผลผลิต ความยั่งยืนถาวรของระบบและการพึ่งตนเองได้อยู่ในระดับต่ำ เป็นผลจากการที่เกษตรกรได้เข้าไปบริหารและจัดการโครงสร้างระบบนิเวศ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะและคุณสมบัติของโครงสร้างของระบบนิเวศส่วนที่ไม่มีชีวิตที่เป็นปัจจัยการผลิต โดยเฉพาะดิน น้ำ ลักษณะภูมิประเทศ รวมถึงการกำหนดโครงสร้างระบบนิเวศส่วนที่มีชีวิตที่เป็นสิ่งที่ต้องการผลิต ได้แก่ พืชและสัตว์ ตลอดจนมีการนำปัจจัยต่างๆ เข้าจากภายนอกที่เป็นสสารและพลังงานไม่ว่าจะเป็นปุ๋ยหรือสารเคมีที่เป็นปัจจัยการผลิตอื่น ๆ จึงทำให้ระบบมีกลไกและความสามารถในการควบคุมและการปรับตัวของตนเองของระบบนิเวศเกษตรเพื่อให้เกิดความสมดุลตามธรรมชาติลดลงมีความอ่อนแอและไม่ยั่งยืน เมื่อระบบนิเวศเกษตรได้รับผลกระทบจากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไปอย่างรุนแรง เช่น เกิดความแห้งแล้ง และความหนาวเย็นที่ยาวนาน พายุรุนแรง โรคและแมลงศัตรูพืช รวมทั้งความต้องการผลผลิตที่กำลังการผลิตลดลงอย่างรวดเร็ว ทำให้ระบบนิเวศเกษตรไม่สามารถต้านทานต่อสภาพแวดล้อมที่ผิดปกติได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินระบบนิเวศเกษตร

สิ่งสำคัญตรวจสอบความยั่งยืนของระบบนิเวศเกษตร คือ การกำหนดตัวชี้วัดที่สามารถนำไปใช้ในการจำแนกระบบ ดังนี้

กฐิน ศรีมงคล (2542) กล่าวถึงตัวชี้วัดความยั่งยืนด้านการเกษตรว่าควรพิจารณาจาก คุณสมบัติของระบบ (System) ที่ประกอบไปด้วย ความสามารถในการผลิต (Productivity) เสถียรภาพในการผลิต (Stability) ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม ความเสมอภาค (Equitability) หรือการกระจายผลผลิตหรือรายได้กลุ่มประชาชนในพื้นที่ และความยั่งยืน (Sustainability) ที่พิจารณาถึงความยั่งยืนด้านผลผลิตสามารถรักษาระดับให้คงที่ แม้ว่ามีผลกระทบจากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป ได้แก่ ภาวะกดดัน (Stress) หรือการเปลี่ยนแปลงกะทันหันในที่นี้คือ ภาวะก่อกวน (Perturbation) อย่างไรก็ตามถ้าสามารถรักษาผลผลิตให้ได้เรื่อยไปก็แสดงว่าระบบเกษตรนั้นยั่งยืน

Kammerbauer et al. (2001) ใช้ตัวชี้วัดความยั่งยืนระบบการเกษตรในเขตภูเขา เขตลุ่ม ประเทศฮอนดูรัสตอนกลา จากปัจจัย 3 ด้าน คือ ด้านระบบการผลิต ที่ใช้ตัวชี้วัดคือ ความหลากหลายของพันธุ์และชนิดพืช พื้นที่เพาะปลูก ผลผลิต ดินที่มีอินทรียวัตถุ สวนหลังบ้าน ทรัพยากรในป่าที่สามารถนำมาใช้ได้ ด้านที่สองคือ ด้านเศรษฐกิจและสังคม ตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องมี ราคาปัจจัยการผลิต ราคาผลผลิต ต้นทุนแรงงาน การใช้เทคโนโลยีใหม่ สภาวะโภชนาการ และการมีการศึกษา และด้านที่สามคือ ด้านสถาบันที่เกี่ยวข้อง เช่น การเข้าถึงกิจกรรมส่งเสริมเกษตร สิทธิด้านทรัพย์สิน ระบบการจัดการ การมีสินเชื่อ การมีเงินออม การตลาด

Lefroy, Bechstedt and Rais (2000) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการจัดการที่ดินอย่างยั่งยืนใน 3 ประเทศ คือ ไทย เวียดนามและอินโดนีเซีย โดยใช้ตัวชี้วัด 5 ด้านคือ ด้านผลิตภาพ ใช้ผลผลิตต่อหน่วยที่ดิน สีของดิน ความเติบโตของพืชและสีของใบ ด้านความมั่นคง ใช้ปริมาณฝนเฉลี่ย การจัดการเศษเหลือของพืช ความถี่ของฝนแล้ง และรายได้จากปศุสัตว์ ด้านการอนุรักษ์ ตัวชี้วัดที่ใช้คือ การชะล้างพังทลายของหน้าดิน ความเข้มข้นในการปลูกพืชและระบบพืช ด้านเสถียรภาพ ตัวชี้วัดที่ใช้คือ รายได้จากการเกษตร รายได้นอกฟาร์ม ความแตกต่างของราคาตลาดและราคาหน้าฟาร์ม การมีแรงงานในการเกษตร ขนาดของฟาร์ม สินเชื่อและสัดส่วนของผลผลิตที่ขายสู่ตลาด และด้านความเกี่ยวข้องกับปัญจจัยอื่น ๆ เช่น การถือครองที่ดิน การมีบริการส่งเสริมเกษตร การมีโรงเรียน การมีศูนย์อนามัย การเข้าถึงปัจจัยการผลิต เงินอุดหนุน มาตรการอนุรักษ์ การฝึกอบรมในมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agriculture Practices, GAP)

กรมวิชาการเกษตร อ้างถึงใน ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหารครบวงจร (2553) กล่าวว่าเกษตรดีที่เหมาะสม หมายถึง แนวทางในการทำการเกษตรเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีตรงตามมาตรฐานที่กำหนด ได้ผลผลิตสูง คุ้มค่าการลงทุนและขบวนการผลิตจะต้องปลอดภัยต่อตัวเกษตรกรเองและผู้บริโภค มีการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ก่อให้เกิดความยั่งยืนทางการเกษตรและไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีประเด็นที่น่าสนใจดังนี้

สำหรับประเทศไทย กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการตรวจรับรองระบบการจัดการคุณภาพ เกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) โดยได้กำหนดข้อกำหนด กฎเกณฑ์และวิธีการตรวจประเมิน ซึ่งเป็นไปตามหลักการที่สอดคล้องกับข้อกำหนดโดยองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ที่เป็นหลักการสากล และกรมวิชาการเกษตรได้แบ่งการตรวจรับรองระบบการจัดการคุณภาพออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 1) กระบวนการผลิตที่ได้ผลิตผลปลอดภัย 2) กระบวนการที่ได้ผลิตผลปลอดภัยและปลอดภัยจากศัตรูพืช 3) กระบวนการผลิตที่ได้ผลิตผลปลอดภัย ปลอดจากศัตรูพืชและคุณภาพเป็นที่พึงพอใจของผู้บริโภค หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตรวจรับรอง GAP ทั้ง 3 ระดับ ประกอบด้วยข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตรวจรับรอง GAP

ข้อกำหนด	เกณฑ์ที่กำหนด
1.แหล่งน้ำ	น้ำที่ใช้ต้องได้จากแหล่งที่ไม่มีสภาพแวดล้อมซึ่งก่อให้เกิดการปนเปื้อนวัตถุอันตรายและจุลินทรีย์
2. พื้นที่ปลูก	ต้องเป็นพื้นที่ที่ไม่มีวัตถุอันตรายและจุลินทรีย์ที่จะทำให้เกิดการตกค้างหรือปนเปื้อนในผลิตผล
3. การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร	หากมีการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิตให้ใช้ตามคำแนะนำหรืออ้างอิงคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร หรือ ตามฉลากที่ขึ้นทะเบียนกับกรมวิชาการเกษตร ห้ามใช้วัตถุอันตรายที่ระบุในทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ห้ามใช้
4. การเก็บรักษาและการขนย้ายผลิตผลภายในแปลง	สถานที่เก็บรักษาต้องสะอาด อากาศถ่ายเทได้ดีและสามารถป้องกันการปนเปื้อนของวัตถุแปลกปลอม วัตถุอันตรายและสัตว์พาหะนำโรค อุปกรณ์และพาหนะในการขนย้ายต้องสะอาดปราศจากการปนเปื้อนและต้องขนย้ายผลิตผลอย่างระมัดระวัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ข้อกำหนด	เกณฑ์ที่กำหนด
5. การบันทึกข้อมูล	ต้องมีการบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวกับการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร การสำรวจและการป้องกันจำกัดศัตรูพืช และการจัดการเพื่อให้ได้ผลิตผลคุณภาพ
6. การผลิตให้ปลอดภัยจากศัตรูพืช	ผลิตผลที่เก็บเกี่ยวแล้ว ต้องไม่มีศัตรูพืชติดอยู่ถ้าพบต้องคัดแยกไว้
7. การจัดการกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตผลคุณภาพ	การปฏิบัติและการจัดการตามแผนควบคุมการผลิต มีการคัดแยกผลิตผลด้อยคุณภาพไว้ต่างหาก
8. การเก็บเกี่ยว และการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว	เก็บเกี่ยวผลในระยะที่เหมาะสมตามเกณฑ์ในแผนควบคุมการผลิต อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บเกี่ยว ภาชนะบรรจุและวิธีการเก็บเกี่ยวต้องสะอาดไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อคุณภาพของผลผลิต รวมถึงการปนเปื้อนสิ่งอันตรายที่มีผลต่อความปลอดภัยในการบริโภค

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร อ้างถึงใน ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหารครบวงจร (2553)

โดยถ้ามีการประเมินมาตรฐานได้ตามข้อ 1 – 5 จะอยู่ในระดับ 1) กระบวนการผลิตที่ได้ผลิตผลปลอดภัย ถ้าประเมินผ่านได้ตั้งแต่ 1 – 6 จะอยู่ในระดับ 2) กระบวนการที่ได้ผลิตผลปลอดภัยและปลอดภัยจากศัตรูพืช ถ้าผ่านการประเมินทุกข้อ จะอยู่ในระดับ 3) กระบวนการผลิตที่ได้ผลิตผลปลอดภัย ปลอดจากศัตรูพืชและคุณภาพเป็นที่พึงพอใจของผู้บริโภค

การผลิตมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสม

จากข้อมูลของกรมวิชาการเกษตร (2552) กล่าวถึงการปลูกมะม่วงควรมีข้อพิจารณาและปฏิบัติดังนี้

1. สภาพพื้นที่ที่เหมาะสม ควรเป็นพื้นที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 10-300 เมตร น้ำไม่ท่วมขัง พื้นที่มีความลาดเอียงไม่เกิน 15 เปอร์เซ็นต์ มีการคมนาคมและการขนส่งสะดวก

2. ลักษณะดิน ควรเป็นดินร่วนปนทราย มีการระบายน้ำได้ดี มีความเป็นกรดปานกลางถึงด่างเล็กน้อย ประมาณ 5.5-7.5 อย่างไรก็ตามมะม่วงมีความสามารถในการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตได้ดีในสภาพความเป็นกรด - ด่าง ของดินที่ค่อนข้างจะกว้าง

3. สภาพภูมิอากาศ ควรมีอุณหภูมิที่เฉลี่ยทั้งปีประมาณ 20-34 องศาเซลเซียส มะม่วงบางสายพันธุ์ต้องการช่วงแล้งก่อนการออกดอกประมาณ 2 เดือน และมีอุณหภูมิต่ำประมาณ 15-20 องศาเซลเซียสต่อเนื่องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณ 2 สัปดาห์ ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 700-1500 มิลลิเมตรต่อปี และการตกของฝนสม่ำเสมอในฤดูฝน

4. แหล่งน้ำ ควรเป็นแหล่งน้ำที่สะอาดไม่มีสารที่เป็นพิษปนเปื้อน มีความเป็นกรดเป็นด่างที่ประมาณ 6.0-7.5 ต้องมีน้ำใช้อย่างเพียงพอในระยะพัฒนาผล

5. พันธุ์ควรเป็นพันธุ์ที่ตลาดมีความต้องการและสามารถปลูกแล้วเจริญเติบโตดีให้ผลผลิตสูง และคุณภาพได้มาตรฐานตรงตามพันธุ์ เป็นพันธุ์ที่คัดเลือกจากสวนหรือแหล่งพันธุ์ที่เชื่อถือได้ ได้จากการขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ เช่น การทาบกิ่ง การเปลี่ยนยอด เป็นต้น มีความสูงมากกว่า 60 เซนติเมตร มีระบบรากแข็งแรงไม่ขดหรืองอ

6. การปลูก ต้องเตรียมพื้นที่ให้เหมาะสม ถ้าเป็นพื้นที่ดอนต้องปรับพื้นที่ให้สม่ำเสมอ แล้วไถดะและพรวน 1-2 ครั้ง ถ้าเป็นพื้นที่ลุ่มควรยกร่องให้สันร่องสูงกว่าระดับน้ำที่เคยท่วมสูงสุด 0.5 - 1.0 เมตร ปลูกมะม่วงบนสันร่อง ระยะระหว่างสันร่อง 6-8 เมตร ร่องน้ำกว้าง 1.0 - 1.5 เมตร ขุดหลุมปลูกขนาด 50x50x50 เซนติเมตร นำวัสดุปรับปรุงดินที่ใส่ในก้นหลุม ประกอบด้วยหินฟอสเฟต 0.5 กิโลกรัม ปุ๋ยอินทรีย์ 5-10 กิโลกรัม ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 200-300 กรัม คลุกเคล้ากับดิน กรณีดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ควรขุดหลุมให้มีขนาดใหญ่ขึ้นและใช้วัสดุปรับปรุงดินเพิ่มมากขึ้น นำมะม่วงออกจากถุงแล้วปลูกมะม่วงลงกลางหลุม ปักหลักยึดต้นกันการโยกคลอน แล้วใช้มีดกรีดเอาพลาสติกบริเวณรอยต่อระหว่างยอดพันธุ์กับต้นตอออก ในแหล่งปลูกที่มีลมแรงควรปลูกไม้บังลมเป็นแถว ระยะปลูกทั่วไปคือ ระยะระห่างแถว 6-8 เมตร ระหว่างต้น 6-8 เมตร แต่ถ้าจะใช้ระบบการปลูกชิด จะได้จำนวนต้นและผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่มากขึ้น ขณะที่การลงทุนเพิ่มมากขึ้น มีการควบคุมทรงพุ่มและการจัดการมากยิ่งขึ้นกว่าระยะปลูกปกติ

7. การดูแลรักษา โดยมะม่วงเริ่มปลูกถึงก่อนให้ผลผลิตต้องกำจัดวัชพืชใต้ทรงพุ่ม ใส่ปุ๋ยและให้น้ำอย่างสม่ำเสมอตลอดปี ตัดแต่งกิ่ง และจัดโครงสร้างต้น ให้เหมาะสมกับระยะปลูกป้องกันกำจัดศัตรูพืชกิ่งแข็งแรงมีใบสมบูรณ์ เมื่อมะม่วงมีต้นที่แข็งแรงสมบูรณ์ งดการให้น้ำก่อนฤดูออกดอกอย่างน้อย 2 เดือน และไถพรวนรอบนอกทรงพุ่ม เป็นการตัดรากมะม่วงบางส่วนและกำจัดวัชพืชพร้อมกัน ในกรณีที่มีฝนหลงฤดูตกลงมา ควรพ่นปุ๋ยทางใบ เช่น สูตร 2-52-34 อัตรา 100-150 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อช่วยให้มะม่วงไม่แตกใบอ่อนและ ยังคงมีการสะสมอาหารต่อไป มะม่วงจะพักตัวระยะหนึ่งแล้วจะเริ่มแทงช่อดอก ในระยะนี้ควรเริ่มให้น้ำปริมาณน้อย ๆ แล้วค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเป็นลำดับเพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของช่อดอก ทำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำ ในระยะ 7-10 วัน หลังการติดผล เพิ่มปริมาณการให้น้ำมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง จนถึงระดับที่มะม่วงต้องการอย่างเต็มที่ ใส่ปุ๋ยตามพัฒนาการของผลและหยุดการให้น้ำก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณ 10-15 วัน ห่อเมื่อผลอายุ 45-60 วัน จะทำให้มะม่วงมีคุณภาพดี เช่น ผิวผลสวยลดการร่วงของผล ลดหรือป้องกันการเข้าทำลายของโรคและแมลงบางชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. การให้ปุ๋ยจะต้องทำการกำจัดวัชพืชใต้ทรงพุ่มก่อนใส่ปุ๋ยทุกครั้ง ในช่วงมะม่วงอายุ 1-2 ปี ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 1-2 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี แบ่งใส่ 2 ครั้งเท่ากันในช่วงต้นและปลายฤดูฝน ใส่รอบโคนต้นแล้วพรวนดินกลบ มะม่วงที่ให้ผลผลิตแล้วหรือต้นอายุ 3 ปีขึ้นไป มีการใส่ปุ๋ยเป็นระยะตามพัฒนาการหรือความต้องการ โดยระยะบำรุงต้น หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตและตัดแต่งกิ่งแล้วใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 20-10-10 หรือ 30-10-10 อัตรา 1-2 กิโลกรัมต่อต้นต่อครั้ง ร่วมไปกับปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 10-20 กิโลกรัมต่อต้นต่อครั้ง โดยใส่รอบทรงพุ่มแล้วพรวนดินกลบ ใส่ปุ๋ยอีกครั้งเมื่อมะม่วงเริ่มแตกใบชุดที่ 2 โดยใช้สูตรปุ๋ยและอัตราเดิม ในระยะเร่งสร้างตาดอก ก่อนมะม่วงออกดอก 2-3 เดือน ใส่ปุ๋ย 12-24-12 หรือ 8-24-24 อัตรา 1-2 กิโล กรัมต่อต้น สำหรับต้นอายุ 2-4 ปี อัตรา 2-4 กิโลกรัมต่อต้น สำหรับต้นอายุ 5-7 ปี และ 4-6 กิโลกรัม ต่อต้น เมื่อต้นอายุ 8 ปีขึ้นไป ระยะบำรุงผล หลังดอกบาน 1 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 1-2 กิโลกรัมต่อต้น ในระยะปรับปรุงคุณภาพผลผลิตก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 1 เดือน ใส่ปุ๋ย 13-13-21 อัตรา 1-2 กิโลกรัมต่อต้น และอาจพ่นปุ๋ยทางใบร่วมในระยะนี้ด้วย

9. การให้น้ำ สามารถใช้ระบบให้น้ำแบบหัวเหวี่ยงเล็ก ที่การปฏิบัติงานทำได้สะดวก ประหยัดแรงงานและพืชได้น้ำสม่ำเสมอ หรือการให้น้ำแบบสายยางรดหรือแบบปล่อยตามร่องขนาดเล็ก มีต้นทุนต่ำกว่าระบบแรก แต่ควบคุม ปริมาณน้ำที่ให้พืชได้ยาก ไม่สม่ำเสมอ ใช้น้ำ แรงงาน และเวลามากกว่าระบบหัวเหวี่ยงเล็ก โดยมะม่วงระยะบำรุงต้น มีความต้องการน้ำประมาณ 0.5 เท่าของอัตราการระเหยน้ำ กล่าวคือ ถ้าสภาพ อากาศมีอัตราการระเหยน้ำ 5 มิลลิเมตรต่อวัน (การระเหย 1 มิลลิเมตรเทียบเท่ากับน้ำ 1 ลิตรต่อ ตารางเมตร) ต้นมะม่วงที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 3 เมตร จะต้องให้น้ำประมาณ 22.5 ลิตรต่อต้น ต่อวัน (ครั้ง) มะม่วงหลังการติดผล ถือเป็นระยะวิกฤตที่มะม่วงต้องการใช้น้ำมากที่สุด ประมาณ 0.7-0.8 เท่าของ อัตราการระเหยน้ำ กล่าวคือ ถ้าสภาพอากาศมีอัตราการระเหยน้ำ 5 มิลลิเมตรต่อวัน ต้นมะม่วงที่มี เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 5 เมตร จะต้องให้น้ำประมาณ 87.5-100 ลิตรต่อต้นต่อวัน ถ้าต้องการให้น้ำ 4 วันต่อครั้งดังนั้นต้องให้น้ำ เท่ากับ 90 ลิตรต่อครั้ง ในช่วงก่อนมะม่วงออกดอกจะต้องงดให้น้ำจนกว่ามะม่วงเริ่มแทงช่อดอกแล้วจึงจะเริ่มให้น้ำอีก

10. การตัดแต่งกิ่ง ทำขึ้นเพื่อการจัดทรงหรือสร้างทรงพุ่มมะม่วง โดยเลือกลำต้นหลัก 1 ลำต้น ความสูง 75-100 เซนติเมตร ทำลายตายอด ทำให้ตาข้างผลิเกิดเป็นกิ่งแขนง คัดเลือกกิ่งไว้ในทิศทางที่ต้องการ 3-5 กิ่ง และเลือกกิ่งไว้ ไปอีก 2-3 ครั้ง ตามขนาดทรงพุ่มที่ต้องการ ขนาดพุ่มต้นควรคำนึงถึงความสะดวกในการทำงานรวมถึงความปลอดภัยและเหมาะสมกับเครื่องมือที่มีอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. โรคและแมลงสามารถกำจัดตามวิธีการที่แนะนำ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การใช้สารกำจัดศัตรูมะม่วง

โรค/แมลง	สารป้องกันกำจัด	อัตราการใช้/น้ำ 20 ลิตร	วิธีการใช้/ข้อควรระวัง
แอนแทรคโนส	- แมนโคเซบ (80% ดับเบิ้ลยูพี) - เบนโนมิล (50% ดับเบิ้ลยูพี)	40-50 กรัม	พ่นเมื่อมะม่วงเริ่มออกดอก 1 ครั้ง และเมื่อ เริ่มติดผล 6-12 กรัม อ่อน 1 ครั้ง หากมีสภาพฝนชุก ความชื้นสูงในช่วงมะม่วงติดผล ควรพ่นสารกำจัดโรคพืชทุก 7-14 วัน ตามความ จำเป็นและเหมาะสม
ราแป้ง	- เบนโนมิล (50% ดับเบิ้ลยูพี) - คาร์เบนดาซิม (50% ดับเบิ้ลยูพี)	- 6-12 กรัม - 15-20 กรัม	พ่นเมื่อพบอาการของโรคโดยเฉพาะในระยะ ดอกบานและติดผลอ่อน
เพลี้ยไฟ	- แลมด้า ไซฮาโลทริน (2.5% อีซี) - เฟนโพรพาทริน (10% อีซี)	-10 มิลลิลิตร -30 มิลลิลิตร	ระยะใบอ่อน พ่น 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7-10 วันระยะดอก พ่นเมื่อเริ่มแทงช่อดอก และมะม่วงเริ่มติดผลขนาด 0.5-1.0 เซนติเมตร เมื่อช่อ ดอกบานแล้วไม่ควรพ่นสารฆ่าแมลง
เพลี้ยจักจั่นมะม่วง เพลี้ยจักจั่นฝอยมะม่วง	แลมด้า ไซฮาโลทริน (2.5 % อีซี)	10 มิลลิลิตร	พ่นในระยะ ก่อนมะม่วงออกดอก และเมื่อ มะม่วงเริ่มแทงช่อดอกส่วนในระยะ ดอกตูมและก่อนดอกบานถ้าพบเพลี้ยจักจั่น 5 ตัวต่อช่อควรพ่นอีก 1-2 ครั้ง การพ่นสาร ฆ่าแมลงล่าช้าอาจทำให้ดอกร่วงหมด
แมลงวันผลไม้	-เมทธิล ยูจินอล ผสมมาลาไธออน (83% อีซี) - มาลาไธออน (83% อีซี) ผสมยีสต์โปรตีน ไฮโดรไลเซท	- 2 : 1 - 280 มิลลิลิตร ต่อ 800 มิลลิลิตร ผสมในน้ำ 20 ลิตร	พ่นเป็นจุดบนใบแก่ต้นละ 4 แห่ง ๆ ละ 50 มิลลิลิตร พ่นทุก 7 วัน

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2552)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. การเก็บเกี่ยวมีผลต่อคุณภาพมะม่วง และระยะเวลาการวางจำหน่าย รวมทั้งการยอมรับจากผู้บริโภค อายุเก็บเกี่ยวสำหรับมะม่วง ต้องเก็บเมื่อผลแก่แต่ยังไม่สุก นั้นคือมะม่วงมีพัฒนาการทางสรีระมากเพียงพอที่จะสามารถสุกได้เป็นปกติ สังเกตได้จากปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ นวลที่ผิว รูปทรง สีของผลและสีของเนื้อ จำนวนวันหลังจากติดผลหรือแทงช่อดอกจนถึงเก็บเกี่ยว ได้ข้อมูลจากการประมาณการของปีก่อน ๆ สภาพอากาศมีส่วนให้เกิดการคลาดเคลื่อนของวันเก็บเกี่ยวได้ทดสอบโดยการนำมะม่วงแช่น้ำ มะม่วงแก่ความถ่วงจำเพาะจะมากกว่าน้ำจึงจมน้ำ วิธีการปฏิบัติในขณะทำการเก็บเกี่ยวอย่างระมัดระวัง ต้องไม่ทำให้มะม่วงเกิดแผลรอยขีดข่วน แตก หรือเกิดการชอกช้ำ อย่าให้มะม่วงตกกระแทกพื้นต้องมีผ้าใบหรือวัสดุ รองรับเพื่อลดการตกกระแทก และปนเปื้อนเศษดิน ใช้วิธีการเก็บเกี่ยวให้เหลือขั้วผลยาวป้องกันน้ำยางไหลจากผล มีภาชนะรองรับเพื่อสะดวกในการขนย้ายมะม่วง ภาชนะที่ใช้ควรมีวัสดุรองรับแรงที่เกิดจากการกระแทก ในระหว่างที่ทำการขนย้ายมะม่วง เช่น ตะกร้าพลาสติกสำหรับผลไม้ที่สามารถวางซ้อนกันได้โดยไม่กดทับ รีบนำมะม่วงที่เก็บเกี่ยวแล้วเข้าที่ร่มและเย็นระหว่างรอการเก็บเกี่ยวให้เสร็จ รีบขนย้ายมะม่วงทั้งหมดไปยังโรงเรือนคัดบรรจุ เพื่อปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว

13. คัดเลือกเอาผลที่มีตำหนิออก เช่น ผลที่มีแผล หรือลักษณะที่ผิดปกติจากโรค เช่น แอนแทรคโนส และขั้วผลเน่า หรือตำหนิจากแมลง เช่น เพลี้ยไฟ เพลี้ยหอย ราดำ เป็นต้น เพื่อมิให้เป็นแหล่ง แพร่กระจายของเชื้อที่เป็นสาเหตุให้เกิดการเน่าในภายหลัง ตัดขั้วมะม่วงให้มีความยาวเหลือไม่เกิน 1 เซนติเมตร เพื่อให้น้ำยางไหลพุ่งออกจากผล พักรอให้น้ำยางที่เหลือค่อย ๆ ไหลออกจากผลจนแห้ง ด้วยการคว่ำผลลงบนตะแกรงให้ไหล่ผล วางรองบนวัสดุที่ไม่คมหรือไม่ทำให้ผลมะม่วงเกิดแผลหรือช้ำปล่อยให้น้ำยางไหลผ่านช่องระบาย ลงท่อรองรับจนกว่าน้ำยางแห้ง ล้างทำความสะอาดมะม่วงในน้ำที่สะอาด น้ำที่ใช้ควรเป็นน้ำที่ไหลหรือเปลี่ยนน้ำบ่อยครั้ง อาจผสมสารช่วยทำความสะอาดผลไม้ที่เป็นที่ยอมรับว่า ไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขอนามัย และ ปลอดภัยต่อผู้บริโภค เช่น คลอรีน 75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ผึ่งให้น้ำที่เกาะบนผิวมะม่วงแห้ง คัดขนาดผลและระดับคุณภาพ บรรจุลงภาชนะหรือทำการปฏิบัติขั้นตอนต่อไปเพื่อการเก็บรักษา ขนส่ง หรือจำหน่าย

14. การยืดอายุมะม่วงระหว่างรอการจำหน่าย หรือการขนส่งอาจใช้ด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่งหรือหลายวิธีร่วมกัน ได้แก่ การห่อผลเพื่อลดการคายน้ำ ลดการกระแทก การเสียดสี และอาจป้องกันการติดต่อของโรค อาจใช้วัสดุห่ออย่างใดอย่างหนึ่งร่วมกับการบรรจุภัณฑ์ การลดอุณหภูมิและเพิ่มความชื้นสัมพันธ์ สภาพที่เหมาะสมในการเก็บรักษา คือ อุณหภูมิระหว่าง 13-15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85-95% โดยค่อย ๆ ลดระดับอุณหภูมิลงเป็นช่วง ๆ หรือเป็นระยะ การเคลือบผิวเพื่อให้ผิวมีความเงางามและลดการคายน้ำ หรือการใช้สารยับยั้งการสังเคราะห์เอทธีลีนเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา ในอนาคตอาจมีการใช้สารที่ยับยั้งการสังเคราะห์เอทธีลีนเพื่อชะลอการสุก สารดังกล่าว เช่น ไดอะไซเพนทาไดอีน (DACP)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. การบ่มสุก เพื่อให้การสุกของมะม่วงสม่ำเสมอพร้อมสำหรับการจำหน่ายหรือบริโภค และลดความเสี่ยงจากการเน่า วิธีการบ่มอาจใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่ง เช่น การรมในห้องปิดสนิทด้วยแก๊สเอทธีลีน โดยใช้ความเข้มข้น 0.01 ไมโครลิตรต่อลิตรที่ 20-25 องศา เซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ นาน 24 ชั่วโมง การบ่มด้วยแก๊สอะเซทธีลีน หรือถ่านแก๊สที่ห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ ในอัตรา 50 กรัม ต่อมะม่วง ประมาณ 15 กิโลกรัม โดยต้องระวังอย่าให้ผลมะม่วงสัมผัสกับถ่านแก๊ส ทำการปิดคลุมด้วยผ้าใบ 1-2 คืนก่อนเปิดผ้าใบเพื่อให้มะม่วงเริ่มสุก หรือการจุ่มในสารละลายเอทธีฟอน ความเข้ม 750 มิลลิลิตรต่อลิตร ที่มี 2-chloroethyl phosphonic acid เป็น active ingredient นาน 2-3 นาที แล้วผึ่งให้แห้งเพื่อบ่มสุก ปิดคลุมด้วยผ้าใบ 1 คืน จึงเปิดผ้าคลุมและปล่อยให้มะม่วงบ่มสุก การบ่มมะม่วงเพื่อแปรรูปให้แช่ในสารละลายเอธีฟอน หรือผสมเอธีฟอนในน้ำ แล้วใส่บัวรดมะม่วงที่ใส่ในถังขนาดบรรจุ 5-7 ตัน ปิดด้วยผ้าใบพลาสติก เป็นเวลา 1 คืน ทำการเปิดผ้าใบในวันรุ่งขึ้น และปล่อยมะม่วงไว้อีกประมาณ 24 ชั่วโมง ก่อนทำการแปรรูป หากต้องใช้มะม่วงสุกมากในการแปรรูปอาจต้องเพิ่มระยะเวลาในการบ่มให้นานขึ้น

การศึกษาในครั้งนี้เน้นหนักในประเด็นทางนิเวศวิทยา จึงให้ความสำคัญกับคุณสมบัติของระบบ เช่น โรงสร้างของระบบนิเวศ ความสามารถในการสร้างผลผลิต (Productivity) เสถียรภาพในการผลิต (Stability) ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม และความยั่งยืน (Sustainability) ของระบบที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยทางกายภาพ และความรู้ที่ได้สามารถนำไปพัฒนารูปแบบการจัดการสวนมะม่วงที่ก่อให้เกิดความยั่งยืนมากขึ้น

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาในพื้นที่การปลูกมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมในบริเวณตำบลโป่งตาลองและตำบลใกล้เคียง ในอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีการปลูกมะม่วงเป็นจำนวนมาก โดยกลุ่มผู้ประกอบการปลูกมะม่วงในพื้นที่ มี 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงน้ำดอกไม้ มีประมาณ 40 ราย มีพื้นที่ปลูกมะม่วงประมาณ 2,000 ไร่ส่วนใหญ่ใช้มาตราฐาน GAP สามารถผลิตมะม่วงเกรดเอได้ประมาณปีละ 200 ตัน นอกจากนี้ยังมีกลุ่มผู้ปลูกมะม่วงปลอดสารพิษ ที่มีสมาชิก 17 คน มีเนื้อที่ประมาณ 2,000 ไร่ โดยกลุ่มนี้ใช้ระบบมาตราฐาน Global GAP (ทวีศักดิ์ ชัยเรืองยศ, 2553) จึงนับได้ว่าเป็นพื้นที่ที่น่าสนใจในการดำเนินการวิจัยอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การทำการวิจัยครั้งนี้เป็นการดำเนินการในรูปแบบการวิจัยทางนิเวศวิทยา ที่มุ่งศึกษาในเรื่องโครงสร้างระบบนิเวศเกษตร โดยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน และรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง

1.1 พื้นที่ทำวิจัยเลือกพื้นที่สวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสม ในเขตตำบลโป่งตาลอง และบริเวณใกล้เคียง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

1.2 ทำการเลือกแปลงตัวอย่างจำนวน 2 รูปแบบ คือ แปลงตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของสวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP และแปลงตัวอย่างที่เป็นตัวแทนสวนมะม่วงน้ำดอกไม้ทั่วไป โดยทำการคัดเลือกช่วงอายุการปลูกที่เท่า ๆ กันในทั้ง 2 รูปแบบการปลูก คือ ช่วงอายุ 7 10 และ 18 ปี (นับอายุรวมตั้งแต่การพัฒนาการปลูกมะม่วงของกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2553)) พิจารณาพื้นที่ที่วางแปลงทดลองในพื้นที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน จำนวนทั้งสิ้น 6 แปลงตัวอย่าง

1.3 ทำการวางแปลงตัวอย่าง ขนาด 40x40 ม. ในทุกรูปแบบสวนมะม่วง

2. การเก็บข้อมูลโครงสร้างทางกายของของสวนมะม่วง

ภายในแปลงขนาด 40x40 ม.

2.1 ทำการบันทึกข้อมูลขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก (DBH) ของต้นมะม่วงทุกต้น

2.2 วัดความสูงทั้งหมด ความสูงกิ่งสดกิ่งแรก และความกว้างของเรือนยอด 2 ด้าน (วัดที่จุดต่ำสุดของเรือนยอดแต่ละด้าน

2.3 พื้นที่หน้าตัดของต้นมะม่วง (Basal area) คำนวนจาก

$$\text{พื้นที่หน้าตัด} = \pi D^2 / 4$$

D = เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับอก 1.30 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ความเด่นในด้านพื้นที่หน้าตัด (Dominance=Do) คำนวนจาก

พื้นที่หน้าตัด/พื้นที่ที่ทำการสำรวจ

3. ศึกษาปัจจัยสภาพแวดล้อม ดังนี้

3.1 แสงโดยใช้การวัดจาก Light-meter

3.2 อุณหภูมิอากาศ ใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ

3.3 ความชื้นของอากาศ ใช้เครื่องวัดความชื้น

3.4 ศึกษาดิน โดยทำการเก็บตัวอย่างดินจากชั้น Top soil (0-30 cm) และ Sub soil (30-60 cm) โดยเลือกเก็บจากแปลงตัวอย่างของแต่ละรูปแบบ จากนั้นนำส่งห้องปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์ด้านสมบัติทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรดด่าง (pH) การนำไฟฟ้าของดิน (Electrical Conductivity) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (Organic Matter; OM) ปริมาณฟอสฟอรัส (P) ปริมาณโพแทสเซียม (K) ปริมาณธาตุทั้ง แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) เป็นต้น จากผลการศึกษาและสำรวจดินดังกล่าว จะได้นำมาประเมินและศึกษาความสัมพันธ์กับโครงสร้างทางชีวภาพของระบบ

4. เก็บข้อมูลผลผลิตที่ได้จากแปลงตัวอย่าง

ดำเนินการโดยใช้การสัมภาษณ์จากเจ้าของสวน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ และวิเคราะห์ทางสถิติ สังเคราะห์ เชื่อมโยง ประเมิน และเรียบเรียงนำเสนอผลการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

การศึกษาเรื่องความสมเหตุผลทางนิเวศวิทยาของสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสม ในครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยในขอบเขตทางนิเวศวิทยา โดยทำการเก็บข้อมูลจากภาคสนามและนำตัวอย่างดินมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจในระบบนิเวศเกษตรของสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสม โดยเน้นในการทำความเข้าใจโครงสร้างทางชีวภาพและปัจจัยทางกายภาพที่เกี่ยวข้องและขอนำเสนอผลการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

โครงสร้างทางชีวภาพของระบบนิเวศเกษตรของสวนมะม่วง

ในการวิจัยครั้งนี้โครงสร้างในส่วนโครงสร้างชีวภาพของสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสม พิจารณาในส่วนที่เป็นโครงสร้างทางชีวภาพที่เป็นกายภาพเป็นหลัก นั่นคือ ลักษณะของต้นมะม่วงที่เป็นโครงสร้างหลักของระบบดังนี้

รูปแบบชีวิต (Life form)

จากการใช้หลักเกณฑ์ของ Raunkiær system (Raunkiær, 1934) ที่ได้กำหนดโครงสร้างของสิ่งมีชีวิตในรูปแบบต่าง ๆ นั้น พบว่าระบบนิเวศเกษตรของสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมและสวนมะม่วงทั่วไป มีโครงสร้างชีวภาพหลักเป็น ต้นมะม่วงที่ทำหน้าที่เป็น Tree ถ้าต้นมะม่วงในแปลงทดลองนั้นสูงกว่า 3 เมตร และ Shrub ถ้าต้นมะม่วงมีความสูงน้อยกว่า 3 เมตร และสิ่งมีชีวิตที่ทำหน้าที่เป็น Herb ได้แก่ วัชพืชนานาชนิดที่มีวงจรชีวิตไม่เกิน 1 ปี

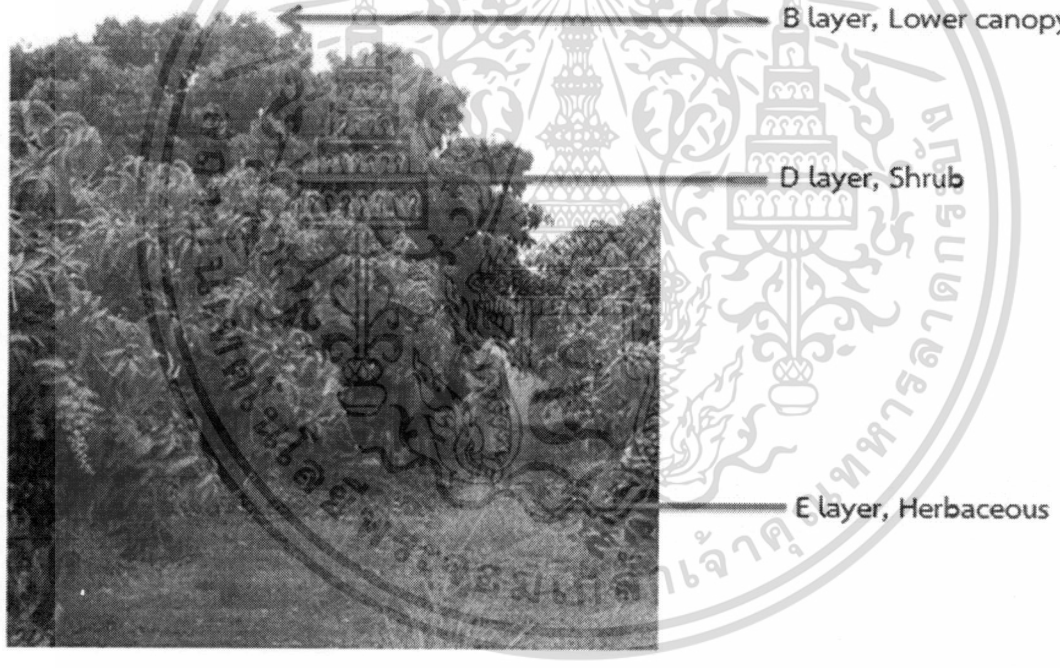
การจัดชั้นในแนวดิ่ง

ในระบบนิเวศจะมีการจัดชั้นในแนวดิ่ง โดยเป็นการจัดชั้นที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยของแสงซึ่งจะมีผลทำให้เกิดความเหมาะสมต่อรูปแบบชีวิตที่แตกต่างกัน จากการสำรวจพบว่าสวนมะม่วงทั้งที่เป็นสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมและสวนมะม่วงทั่วไปที่ทำการสำรวจมีการจัดชั้นในแนวดิ่งจำนวน 3 ชั้น ตามหลักการของ Richards (1996) คือ ในแปลงตัวอย่างที่มีมะม่วงอายุ 7 ปี และ 10 ปีทั้งสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมและสวนมะม่วงทั่วไป พบส่วนที่เป็นชั้นของหญ้าและพืชล้มลุก (E layer, Herbaceous) ชั้นที่เป็นชั้นเรือนยอดไม้พุ่ม (D layer, Shrub) และชั้นเรือนยอดชั้นรอง (B layer, Lower canopy) ส่วนแปลงตัวอย่างที่มีอายุ 18 ปี ทั้งสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมและสวนมะม่วงทั่วไป พบว่าชั้นเรือนยอดจะมีการขยับขั้นเป็นชั้นของหญ้าและพืชล้มลุก (E layer หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

Herbaceous) ชั้นเรือนยอดชั้นรอง (B layer, Lower canopy) และชั้นเรือนยอดชั้นบน (A layer, Canopy) ที่เป็นต้นมะม่วงที่เจริญเติบโตกว่าต้นอื่น ๆ ด้วยข้อจำกัดจากการกำหนดระยะปลูกทำให้เรือนยอดของมะม่วงคลุมรอบพื้นที่ทำให้ไม่มีชั้นมากกว่านี้เพราะต้นไม้อื่น ๆ จะไม่สามารถเข้ามาเจริญได้เนื่องจากขีดจำกัดของพื้นที่ทำให้มีช่องว่างที่รับพลังงานแสงน้อยลง



ภาพที่ 1 แสดงการจัดชั้นในแนวดิ่งของสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมอายุ 10 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
137303

ข้อมูลของปัจจัยทางกายภาพ

จากการเก็บข้อมูลพบว่าปัจจัยด้านอุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ของสวนมะม่วงแต่ละแบบมีค่าใกล้เคียงกัน ยกเว้นสวนมะม่วงน้ำดอกไม้ทั่วไป อายุ 10 ปี สวนมะม่วงน้ำดอกไม้เกษตรดีที่เหมาะสม อายุ 10 ปี ที่มีค่าอุณหภูมิอากาศสูงกว่าพื้นที่อื่น ๆ เนื่องมาจากพื้นที่ในแปลงดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่รับพลังงานแสงได้ดีกว่าพื้นที่อื่น ทำให้มีอุณภูมิเฉลี่ยค่อนข้างร้อนกว่าพื้นที่สวนมะม่วงอื่น ๆ อย่างไรก็ตามค่าของความเข้มแสงและความเร็วลมจะผันแปรไปตามจุดสุ่มและทรงพุ่มของต้นมะม่วงจึงส่งผลให้มีค่าผันแปรค่อนข้างสูง

ตารางที่ 3 ข้อมูลของ อุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเข้มแสง และความเร็วลม ในสวนมะม่วงแบบต่าง ๆ

รูปแบบสวนมะม่วง	อุณหภูมิของอากาศ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ความเข้มแสง (lux)	ความเร็วลม (m/hr)
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ทั่วไป อายุ 7 ปี	34.40 ± 1.34	47.14 ± 2.81	1157.60 ± 226.34	0.64 ± 0.77
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP อายุ 7 ปี	29.20 ± 0.84	48.64 ± 2.49	854.60 ± 111.27	5.02 ± 2.08
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ทั่วไป อายุ 10 ปี	39.20 ± 1.64	48.18 ± 1.94	562.60 ± 154.82	2.92 ± ±1.34
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP อายุ 10 ปี	40.60 ± 0.55	48.12 ± 1.10	1192.00 ± 382.82	1.88 ± 2.45
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP อายุ 18 ปี	32.72 ± 0.64	49.54 ± 1.12	405.00 ± 112.12	0.26 ± 0.58
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP อายุ 18 ปี	33.06 ± 1.58	47.88 ± 1.13	337.80 ± 51.87	2.56 ± 1.74

ข้อมูลเชิงประจักษ์ของต้นมะม่วง

จากการเก็บข้อมูลภาคสนามของต้นมะม่วงในแปลงตัวอย่าง ในด้านความสูง ความกว้างของเรือนยอด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก และนำไปคำนวนค่าพื้นที่หน้าตัดของต้น ความเด่นในพื้นที่หน้าตัด (แสดงในตารางที่ 4) โดยสามารถเปรียบเทียบกันได้ดังนี้

สวนมะม่วงอายุ 7 ปี

พบว่าความสูง ความกว้างของเรือนยอด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกของต้นมะม่วงในสวนมะม่วงทั่วไปและสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมอายุ 7 ปีมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน โดยสวนมะม่วงทั่วไปที่อายุ 7 ปีมีความสูงกว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมเล็กน้อย โดยมีค่าเท่ากับ 2.97 ± 0.44 เมตร และ 2.94 ± 0.49 เมตร ตามลำดับ อย่างไรก็ตามความกว้างของเรือนยอดของต้นมะม่วงในสวนมะม่วงทั่วไปกลับมีค่าน้อยกว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมเล็กน้อย คือ 3.48 ± 0.44 เมตร และ 3.50 ± 0.57 เมตร ส่วนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับอกของต้นมะม่วงในสวนมะม่วงทั่วไปมีค่าน้อยกว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมเล็กน้อย คือ 38.93 ± 5.13 ซม. และ 39.92 ±7.46 ซม. ตามลำดับ เมื่อคำนวณค่าพื้นที่หน้าตัดของต้นและความเด่นในพื้นที่หน้าตัด พบว่าสวนมะม่วงทั่วไปกลับมีค่าสูงกว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสม คือ 973.91 ตารางเมตร 0.61 ตารางเมตรต่อพื้นที่ตารางเมตร และ 878.90 ตารางเมตร 0.55 ตารางเมตรต่อพื้นที่ตารางเมตร

สวนมะม่วงอายุ 10 ปี

จากการเก็บข้อมูลพบว่าสวนมะม่วงทั่วไปที่อายุ 10 ปีมีความสูงน้อยกว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมเล็กน้อย โดยมีค่าเท่ากับ 3.21 ± 0.38 เมตร และ 3.29 ± 0.50 เมตร ตามลำดับ ความกว้างของเรือนยอดของต้นมะม่วงในสวนมะม่วงทั่วไปกลับมีค่ามากกว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมเล็กน้อย คือ 3.93 ± 0.36 เมตร และ 3.85 ± 0.56 เมตร และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกของต้นมะม่วงในสวนมะม่วงทั่วไปมีค่ามากกว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมเล็กน้อย คือ 43.74 ± 5.78 ซม. และ 40.60 ± 3.47 ซม. ตามลำดับ เมื่อคำนวณค่าพื้นที่หน้าตัดของต้นและความเด่นในพื้นที่หน้าตัด พบว่าสวนมะม่วงทั่วไปมีค่าสูงกว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมคือ 1,340.00 ตารางเมตร 0.84 ตารางเมตรต่อพื้นที่ตารางเมตร และ 1,148.39 ตารางเมตร 0.72 ตารางเมตรต่อพื้นที่ตารางเมตร

สวนมะม่วงอายุ 18 ปี

สวนมะม่วงทั่วไปที่อายุ 18 ปีมีความสูงน้อยกว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมเล็กน้อย โดยมีค่าเท่ากับ 3.66 ± 0.35 เมตร และ 4.17 ± 0.50 เมตร ตามลำดับ ความกว้างของเรือนยอดของต้นมะม่วงในสวนมะม่วงทั่วไปยังคงมีค่าน้อยกว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสม คือ 4.36 ± 0.65 เมตร และ 5.44 ± 1.23 เมตร และจากข้อมูลยังพบว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกของต้นมะม่วงในสวนมะม่วงทั่วไปมีค่าน้อยกว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสม คือ 49.21 ± 9.02 ซม. และ 70.43 ± 24.16 ซม. ตามลำดับ ดังนั้นเมื่อคำนวณค่าพื้นที่หน้าตัดของต้นและความเด่นในพื้นที่หน้าตัดก็จะพบว่าสวนมะม่วงทั่วไปมีค่าน้อยกว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสม คือ 1,580.75 ตารางเมตร 0.99 ตารางเมตรต่อพื้นที่ตารางเมตร และ 3,592.83 ตารางเมตร 2.25 ตารางเมตรต่อพื้นที่ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ข้อมูลของความสูง ความกว้างของเรือนยอด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก พื้นที่หน้าตัดของต้น ความเด่นในพื้นที่หน้าตัด และจำนวนต้นมะม่วงในแปลงตัวอย่าง

รูปแบบสวนมะม่วง	ความสูงของต้นมะม่วง (m)	ความกว้างของเรือนยอด (cm)	DBH (cm)	พื้นที่หน้าตัดของต้นมะม่วง(m^2)	ความเด่นในพื้นที่หน้าตัด (m^2 /m^2)	จำนวนต้น
สวนมะม่วงทั่วไป อายุ 7 ปี	2.97± 0.44	3.48± 0.44	38.93 ±5.13	973.91	0.61	74
สวนมะม่วง GAP อายุ 7 ปี	2.94 ± 0.49	3.50 ± 0.57	39.92 ±7.46	878.90	0.55	61
สวนมะม่วงทั่วไป อายุ 10 ปี	3.21 ± 0.38	3.93 ± 0.36	43.74 ± 5.78	1340.00	0.84	78
สวนมะม่วง GAP อายุ 10 ปี	3.29 ± 0.50	3.85 ± 0.56	40.60 ± 3.47	1148.39	0.72	81
สวนมะม่วงทั่วไป อายุ 18 ปี	3.66 ± 0.35	4.36 ± 0.65	49.21 ± 9.02	1580.75	0.99	74
สวนมะม่วง GAP อายุ 18 ปี	4.17 ± 0.50	5.44 ± 1.23	70.43 ± 24.16	3592.83	2.25	76

การเปรียบเทียบด้วย T-Test

เมื่อทำการเปรียบเทียบความสูง ความกว้างของเรือนยอด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกของต้นมะม่วงด้วย T-Test พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกในสวนมะม่วงอายุ 10 ปี และทุกข้อมูลในสวนมะม่วง 18 ปี (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบความสูง ความกว้างของเรือนยอด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกด้วย T-Test

ปัจจัย	Sig. (2-tailed)
ความสูงของต้นมะม่วงสวนมะม่วงอายุ 7 ปี	0.70
ความกว้างของเรือนยอดของต้นมะม่วงในสวนอายุ 7 ปี	0.66
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกของต้นมะม่วงในสวนมะม่วงอายุ 7 ปี	0.36
ความสูงของต้นมะม่วงสวนมะม่วงอายุ 10 ปี	0.27
ความกว้างของเรือนยอดของต้นมะม่วงในสวนอายุ 10 ปี	0.24
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกของต้นมะม่วงในสวนมะม่วงอายุ 10 ปี	0.00*
ความสูงของต้นมะม่วงสวนมะม่วงอายุ 18 ปี	0.00*
ความกว้างของเรือนยอดของต้นมะม่วงในสวนอายุ 18 ปี	0.00*
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกของต้นมะม่วงในสวนมะม่วงอายุ 18 ปี	0.00*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

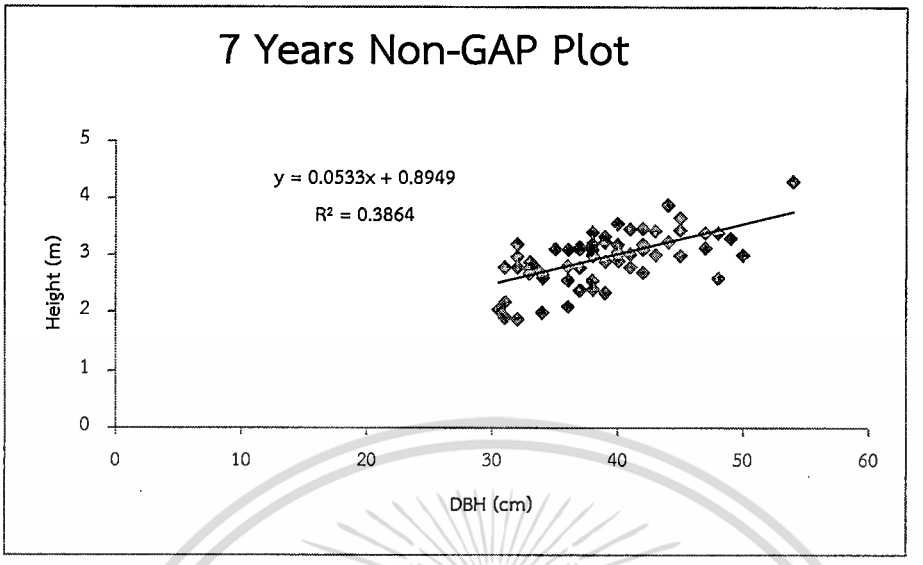
ความสัมพันธ์ระหว่างความสูง ทรงพุ่มกับขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกของต้นมะม่วง

ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกกับความสูงเป็นการศึกษาแนวโน้มการเจริญเติบโตของต้นไม้ การที่มีความสัมพันธ์ในลักษณะที่เป็นเส้นตรง (linear) และมีความสัมพันธ์ในลักษณะคงที่ (Static diameter- Height Allometry) จะเป็นการเจริญเติบโตของต้นไม้ที่เป็นต้นไม้เด่นในระบบนิเวศ (Sumida *et al.* 2013) ดังนั้นการเปรียบเทียบค่า R^2 จะเป็นการชี้ให้เห็นถึงการเจริญเติบโตทางโครงสร้างของต้นมะม่วงในลักษณะแปลงปลูกที่แตกต่างกระบวนการปลูกได้ จากการเก็บข้อมูลพบว่ามะม่วงในสวนมะม่วงทั่วไปที่อายุ 7 ปี มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่ามะม่วงในสวนมะม่วง GAP อายุ 7 ปี (R^2 = 0.39 และ 0.30) แต่เมื่อเปรียบเทียบในสวนมะม่วงอายุ 10 ปี พบว่าต้นมะม่วงในสวนมะม่วง GAP มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีกว่า (R^2 = 0.60 และ 0.38) เช่นเดียวกับในสวนมะม่วงอายุ 18 ปี แต่พบอัตราการเจริญเติบโตแตกต่างกันน้อยลง (R^2 = 0.23 และ 0.21) (ตารางที่ 6 และภาพที่ 2 - 7)

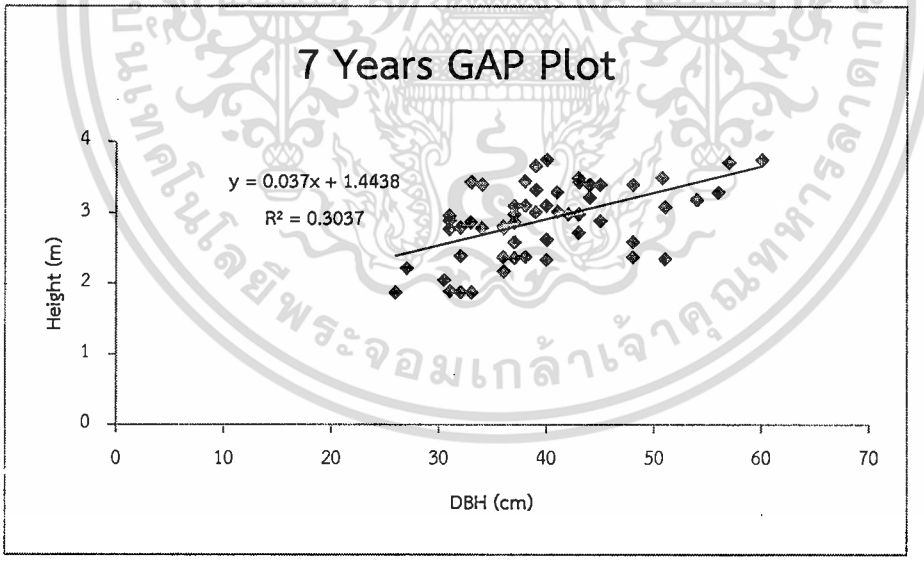
ตารางที่ 6 สมการเชิงเส้นของความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกกับความสูงในสวนมะม่วงแบบต่าง

รูปแบบสวนมะม่วง	สมการเชิงเส้น	R^2 ของ DBH-Height
สวนมะม่วงทั่วไป อายุ 7 ปี	y = 0.0533x + 0.8949	0.39
สวนมะม่วง GAP อายุ 7 ปี	y = 0.037x + 1.4438	0.30
สวนมะม่วงทั่วไป อายุ 10 ปี	y = 0.0404x + 1.4456	0.38
สวนมะม่วง GAP อายุ 10 ปี	y = 0.1118x - 1.2495	0.60
สวนมะม่วงทั่วไป อายุ 18 ปี	y = 0.0179x + 2.7748	0.21
สวนมะม่วง GAP อายุ 18 ปี	y = 0.01x + 3.4687	0.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

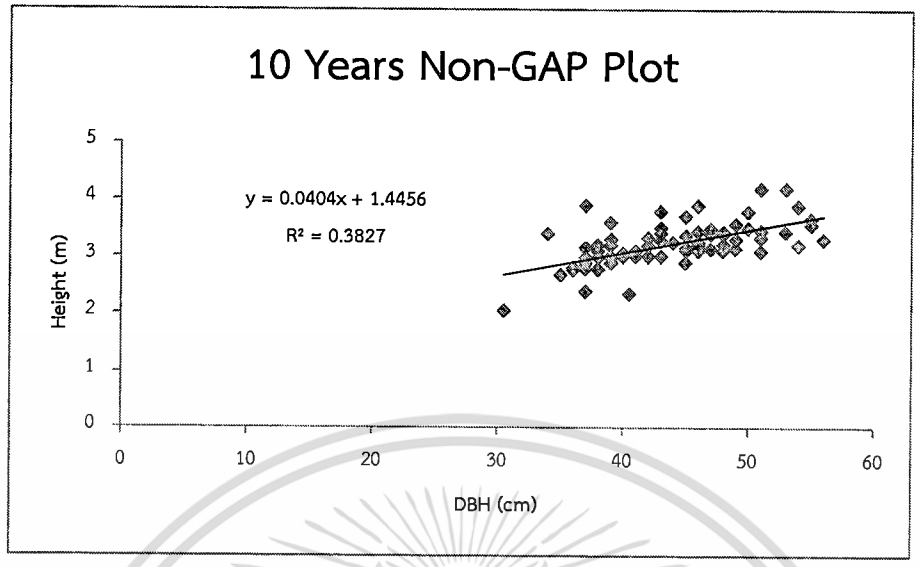


ภาพที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกกับความสูงในสวนมะม่วงทั่วไปอายุ 7 ปี

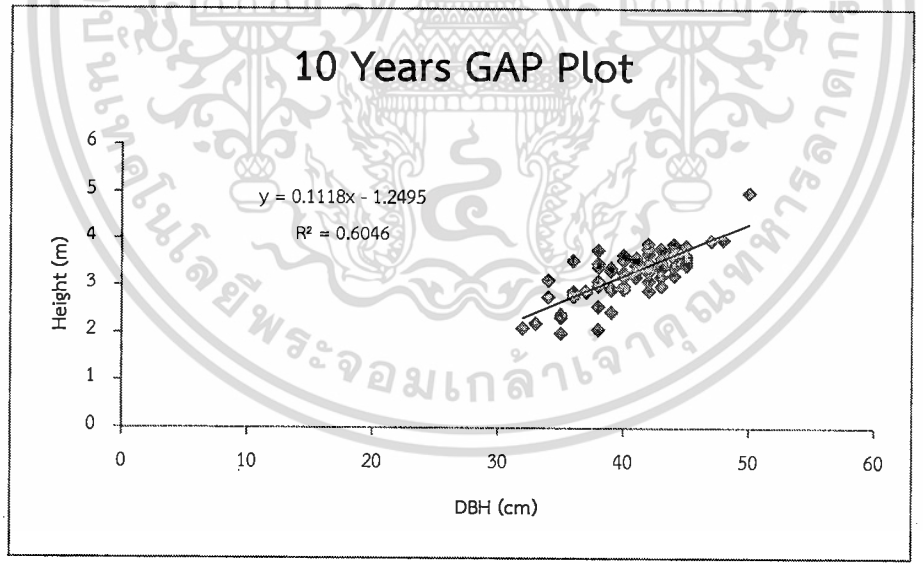


ภาพที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกกับความสูงในสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมอายุ 7 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

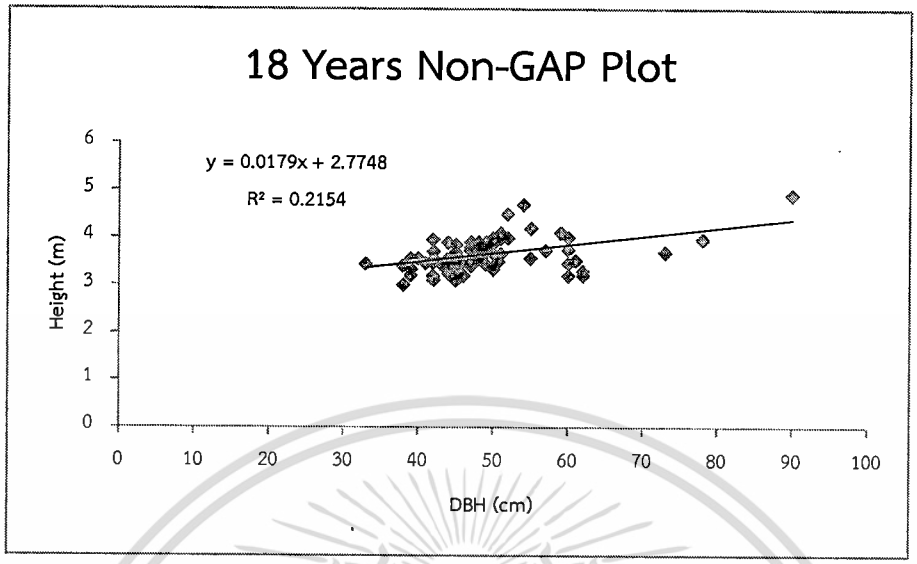


ภาพที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกกับความสูงในสวนมะม่วงทั่วไป อายุ 10 ปี

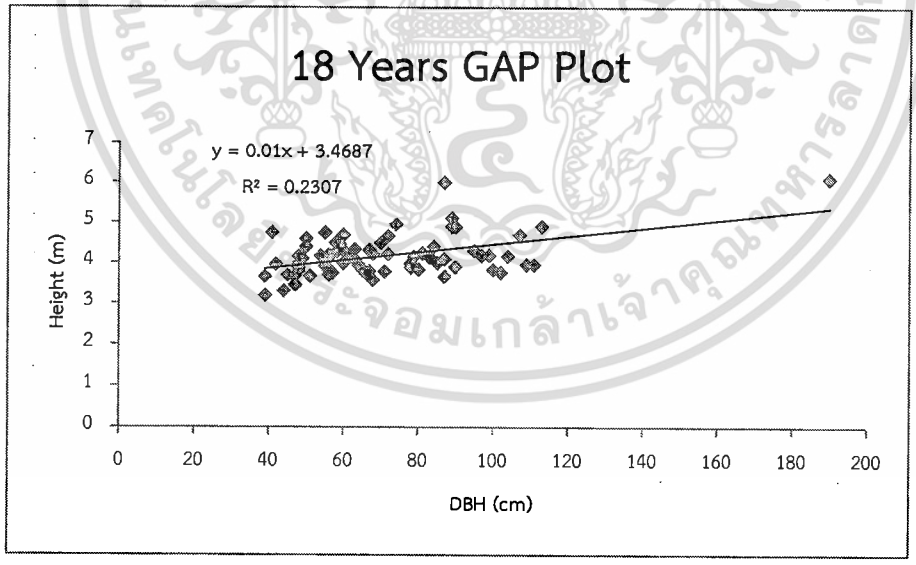


ภาพที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกกับความสูงในสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมอายุ 10 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกกับความสูงในสวนมะม่วงทั่วไป อายุ 18 ปี



ภาพที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกกับความสูงในสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมอายุ 18 ปี

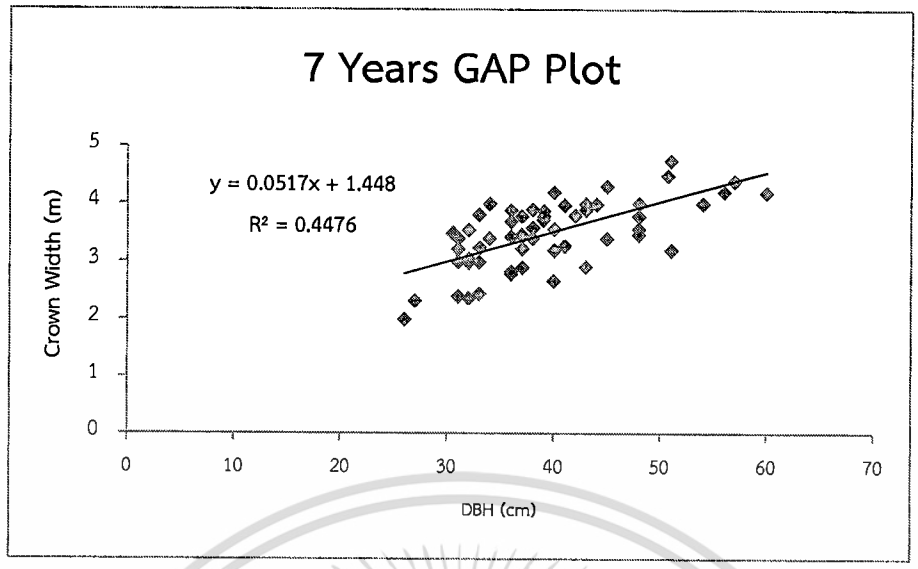
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแนวคิดเช่นเดียวกับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกกับความสูง การใช้ความสัมพันธ์ระหว่างทรงพุ่มกับความสูงก็สามารถใช้อธิบายการเจริญเติบโตของต้นมะม่วงได้เช่นเดียวกันแต่จะใช้อธิบายการเจริญเติบโตที่เป็นส่วนของกิ่งก้านและใบที่ไม่ใช่ส่วนของลำต้น จากการเก็บข้อมูลพบว่าอัตราการเจริญเติบโตมีแนวโน้มเช่นเดียวกับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกกับความสูง คือ มะม่วงในสวนมะม่วงทั่วไปที่อายุ 7 ปี มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่ามะม่วงในสวนมะม่วง GAP อายุ 7 ปี (R^2 = 0.44 และ 0.38) แต่เมื่อเปรียบเทียบในสวนมะม่วงอายุ 10 ปี พบว่าต้นมะม่วงในสวนมะม่วง GAP มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีกว่า (R^2 = 0.40 และ 0.27) เช่นเดียวกับในสวนมะม่วงอายุ 18 ปี แต่พบอัตราการเจริญเติบโตแตกต่างกันน้อยลง (R^2 = 0.70 และ 0.40) (ตารางที่ 6 และภาพที่ 8 - 13)

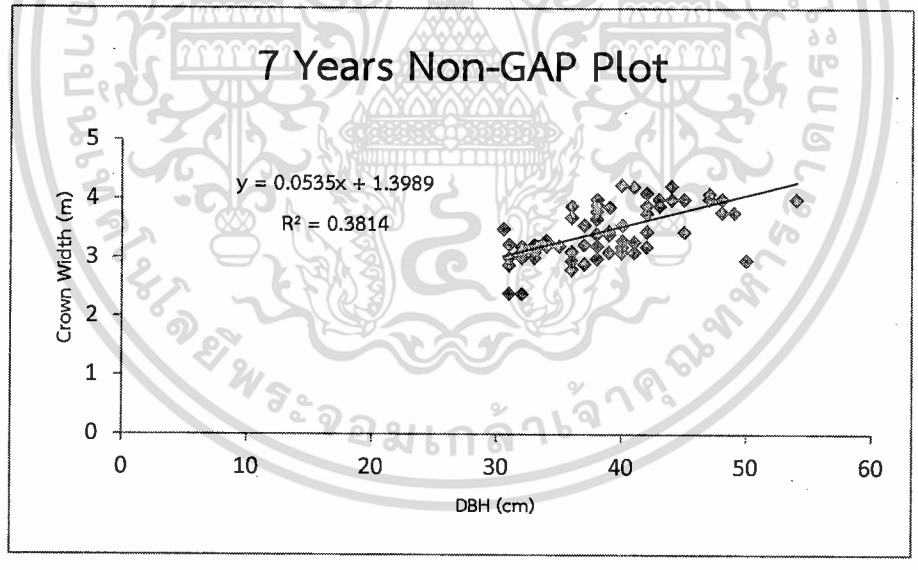
ตารางที่ 6 สมการเชิงเส้นของความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกกับความสูงในสวนมะม่วงแบบต่าง

รูปแบบสวนมะม่วง	สมการเชิงเส้น	R^2 ของ DBH-Height
สวนมะม่วงทั่วไป อายุ 7 ปี	y = 0.0517x + 1.448	0.44
สวนมะม่วง GAP อายุ 7 ปี	y = 0.0535x + 1.3989	0.38
สวนมะม่วงทั่วไป อายุ 10 ปี	y = 0.0327x + 2.505	0.27
สวนมะม่วง GAP อายุ 10 ปี	y = 0.1021x - 0.3002	0.40
สวนมะม่วงทั่วไป อายุ 18 ปี	y = 0.0456x + 2.1147	0.40
สวนมะม่วง GAP อายุ 18 ปี	y = 0.0426x + 2.4377	0.70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

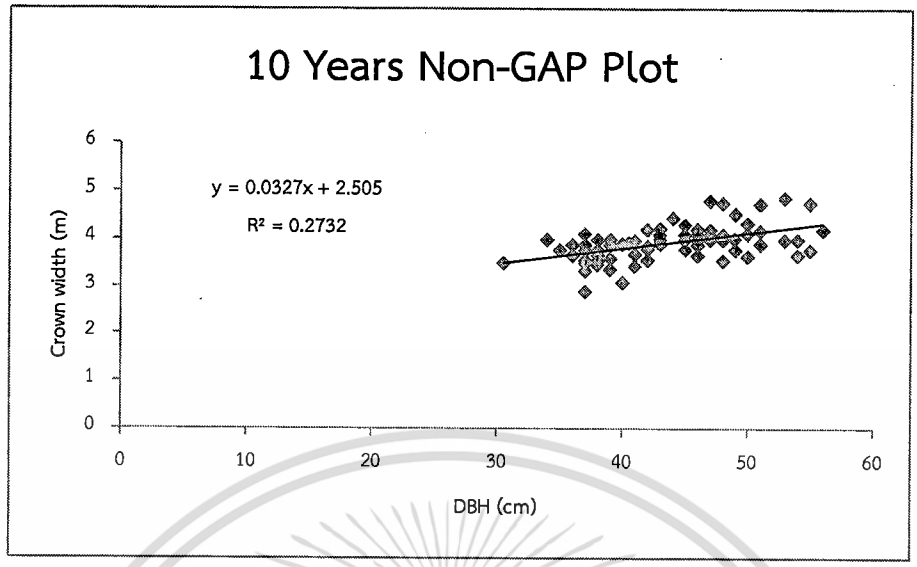


ภาพที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดทรงพุ่มกับความสูงในสวนมะม่วงทั่วไปอายุ 7 ปี

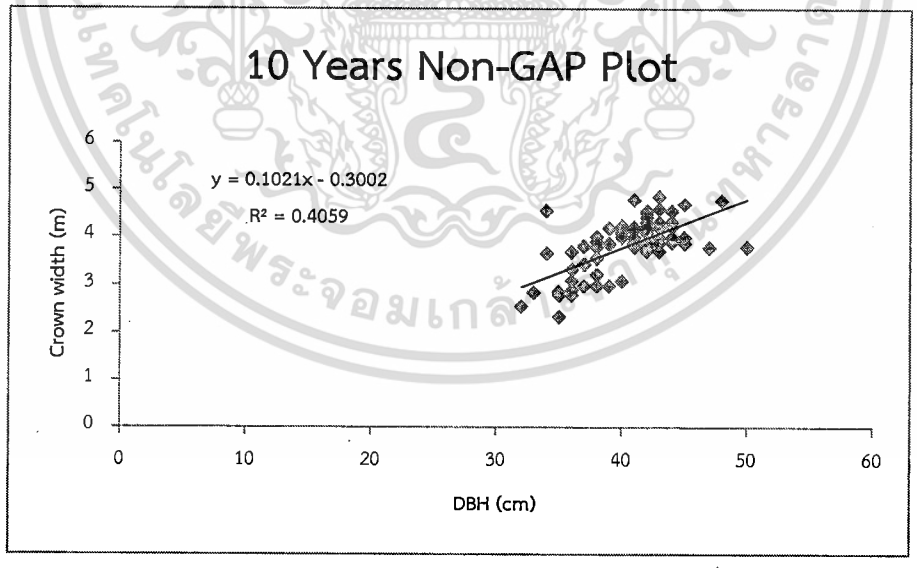


ภาพที่ 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดทรงพุ่มกับความสูงในสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมอายุ 7 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

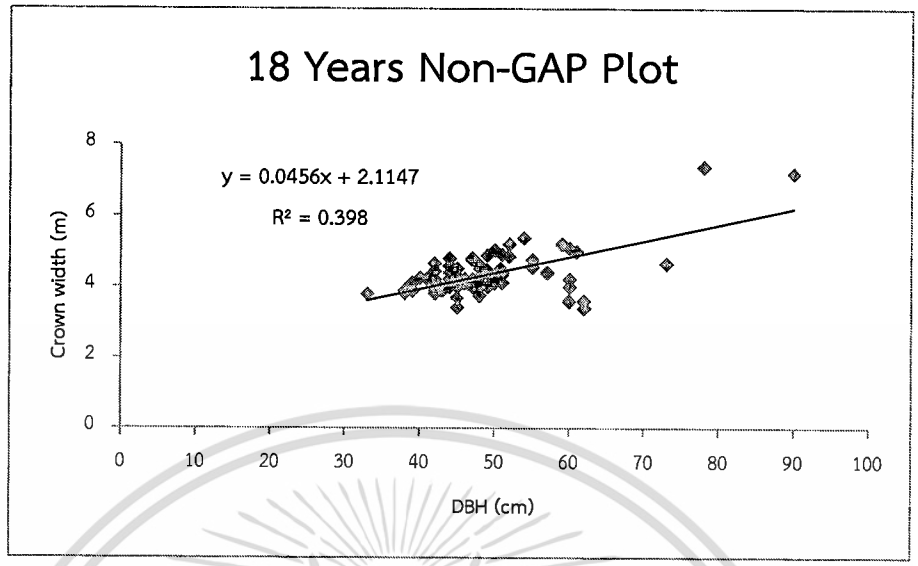


ภาพที่ 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดทรงพุ่มกับความสูงในสวนมะม่วงทั่วไปอายุ 10 ปี

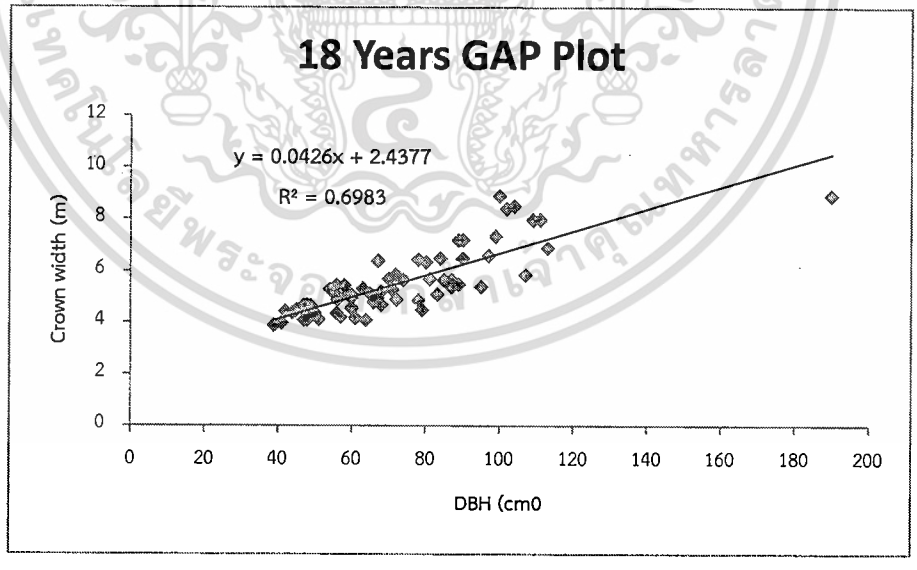


ภาพที่ 11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดทรงพุ่มกับความสูงในสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมอายุ 10 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดทรงพุ่มกับความสูงในสวนมะม่วงทั่วไปอายุ 18 ปี



ภาพที่ 13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดทรงพุ่มกับความสูงในสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมอายุ 18 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ทำการวิเคราะห์ดินจากแปลงทดลอง จำนวน 2 ซ้ำ ผลพบว่าปัญหาหลักของดินในสวนมะม่วงทั้งสวนมะม่วงทั่วไปและสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมเป็นดินที่มีอินทรียวัตถุน้อย ในหลายแปลงตัวอย่างพบว่ามีฟอสฟอรัสและโปตัสเซี่ยมต่ำ และมีแนวโน้มจะเป็นพื้นที่ที่ขาดธาตุสังกะสี (ตารางที่ 7- 9)

ตารางที่ 7 ค่า pH, Organic matter, P ในดินที่วิเคราะห์ได้จากสวนมะม่วงแบบต่างๆ

รูปแบบสวนมะม่วง/ชั้นดิน	pH	Organic Matter	P
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ทั่วไป อายุ 7 ปี/ Top soil	5.59 ± 0.85	1.09 ± 0.68	10.49 ± 1.58
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ทั่วไป อายุ 7 ปี/ Sub soil	5.06 ± 1.05	0.56 ± 0.11	4.24 ± 1.00
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP อายุ 7 ปี/ Top soil	6.47 ± 0.51	0.82 ± 0.18	58.08 ± 77.68
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP อายุ 7 ปี/ Sub soil	6.36 ± 0.77	0.56 ± 0.08	59.64 ± 79.71
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ทั่วไป อายุ 10 ปี/ Top soil	6.81 ± 0.18	1.10 ± 0.28	3.98 ± 2.91
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ทั่วไป อายุ 10 ปี/ Sub soil	6.66 ± 0.18	0.68 ± 0.01	3.36 ± 3.59
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP อายุ 10 ปี/ Top soil	6.53 ± 0.08	1.25 ± 0.18	3.80 ± 1.07
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP อายุ 10 ปี/ Sub soil	5.58 ± 0.02	0.76 ± 0.11	2.12 ± 0.74
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ทั่วไป อายุ 18 ปี/ Top soil	5.60 ± 0.80	0.83 ± 0.07	2.28 ± 1.54
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ทั่วไป อายุ 18 ปี/ Sub soil	4.72 ± 0.02	0.85 ± 0.33	2.09 ± 0.69
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP อายุ 18 ปี/ Top soil	6.16 ± 0.16	1.24 ± 0.26	1.51 ± 0.08
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP อายุ 18 ปี/ Sub soil	5.81 ± 0.08	1.04 ± 0.28	1.38 ± 0.59

ตารางที่ 8 ค่า Conductivity, K, Ca ในดินที่วิเคราะห์ได้จากสวนมะม่วงแบบต่างๆ

รูปแบบสวนมะม่วง/ชั้นดิน	Conductivity	K	Ca
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ทั่วไป อายุ 7 ปี/ Top soil	203.50 ± 132.23	68.65 ± 12.37	1151.00 ± 756.60
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ทั่วไป อายุ 7 ปี/ Sub soil	176.75 ± 167.23	35.70 ± 1.27	634.50 ± 644.17
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP อายุ 7 ปี/ Top soil	202.50 ± 61.52	34.20 ± 7.78	2335.00 ± 1904.95
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP อายุ 7 ปี/ Sub soil	229.00 ± 147.08	32.60 ± 5.94	1978.50 ± 1767.06
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ทั่วไป อายุ 10 ปี/ Top soil	247.50 ± 108.19	24.75 ± 7.28	1865.00 ± 305.47
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ทั่วไป อายุ 10 ปี/ Sub soil	287.50 ± 153.44	23.50 ± 4.67	1614.50 ± 57.28
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP อายุ 10 ปี/ Top soil	279.50 ± 92.63	29.25 ± 8.84	1941.50 ± 350.02
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP อายุ 10 ปี/ Sub soil	297.70 ± 29.70	27.85 ± 2.05	1867.00 ± 917.82
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ทั่วไป อายุ 18 ปี/ Top soil	178.50 ± 61.52	51.75 ± 13.39	975.50 ± 371.23
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ทั่วไป อายุ 18 ปี/ Sub soil	177.50 ± 40.31	50.60 ± 4.53	791.00 ± 55.15
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP อายุ 18 ปี/ Top soil	330.50 ± 94.05	34.30 ± 5.23	1902.00 ± 244.66
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP อายุ 18 ปี/ Sub soil	321.50 ± 111.02	32.35 ± 5.16	1860.50 ± 282.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 ค่า Mg, Fe, Mn, Zn ในดินที่วิเคราะห์ได้จากสวนมะม่วงแบบต่างๆ

รูปแบบสวนมะม่วง/ชั้นดิน	Mg	Fe	Mn	Zn
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ทั่วไป อายุ 7 ปี/ Top soil	270.00 ± 11.31	13.97 ± 7.12	29.12 ± 28.26	0.32 ± 0.32
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ทั่วไป อายุ 7 ปี/ Sub soil	275.50 ± 111.02	7.46 ± 2.33	4.72 ± 2.12	0.13 ± 0.06
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP อายุ 7 ปี/ Top soil	556.50 ± 408.00	8.34 ± 2.35	12.92 ± 10.02	0.25 ± 0.16
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP อายุ 7 ปี/ Sub soil	613.50 ± 398.10	6.20 ± 1.99	9.69 ± 8.50	0.14 ±0.03
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ทั่วไป อายุ 10 ปี/ Top soil	185.50 ± 4.95	10.60 ± 2.27	30.70 ± 6.65	0.08 ± 0.03
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ทั่วไป อายุ 10 ปี/ Sub soil	254.50 ± 43.13	8.42 ± 1.40	18.20 ± 2.69	0.02 ± 0.01
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP อายุ 10 ปี/ Top soil	286.50 ± 92.63	19.10 ± 3.96	55.60 ± 11.17	0.26 ± 0.26
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP อายุ 10 ปี/ Sub soil	388.00 ± 158.39	14.90 ± 4.10	18.90 ± 4.53	0.15 ±0.02
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ทั่วไป อายุ 18 ปี/ Top soil	642.00 ± 251.73	11.80 ± 5.09	19.97 ± 16.31	0.51 ± 0.30
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ทั่วไป อายุ 18 ปี/ Sub soil	1078.50 ± 99.70	15.55 ± 1.48	8.81 ± 2.39	0.14 ± 0.08
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP อายุ 18 ปี/ Top soil	433.00 ± 14.14	17.00 ± 3.54	44.60 ± 19.37	0.17 ± 0.05
สวนมะม่วงน้ำดอกไม้ GAP อายุ 18 ปี/ Sub soil	519.50 ± 13.44	13.65 ± 0.21	30.45 ± 3.75	0.17 ± 0.13

การเปรียบเทียบความอุดมสมบูรณ์ดิน

เมื่อทำการเปรียบเทียบธาตุอาหารและคุณสมบัติของดิน ด้วย t-test พบว่าธาตุอาหารในดินแต่ละรูปแบบสวนมะม่วงส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกัน ยกเว้น Zn ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 10 ปี pH Ca Mg และMn ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 18 ปี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสาคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ตารางที่ 10 - 11)

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบธาตุอาหารในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 7 ปีด้วย T-Test

ปัจจัย	t	Sig. (2-tailed)
pH ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 7 ปี	-1.26	0.33
Organic matter ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 7 ปี	0.54	0.67
Conductivity ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 7 ปี	0.10	0.99
Phosphorus ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 7 ปี	-0.87	0.54
Potassium ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 7 ปี	3.33	0.10
Calcium ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 7 ปี	-0.82	0.50
Magnesium ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 7 ปี	-1.02	0.41
Ferrous ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 7 ปี	1.06	0.45
Manganese ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 7 ปี	0.76	0.52
Zinc ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 7 ปี	0.26	0.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบธาตุอาหารในดินชั้นล่างของสวนมะม่วงอายุ 7 ปีด้วย T-Test

ปัจจัย	t	Sig. (2-tailed)
pH ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 7 ปี	-1.41	0.30
Organic matter ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 7 ปี	0.00	1.00
Conductivity ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 7 ปี	-0.33	0.77
Phosphorus ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 7 ปี	-0.98	0.50
Potassium ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 7 ปี	0.72	0.54
Calcium ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 7 ปี	-1.01	0.42
Magnesium ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 7 ปี	-1.16	0.37
Ferrous ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 7 ปี	0.58	0.62
Manganese ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 7 ปี	-0.80	0.51
Zinc ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 7 ปี	-0.22	0.85

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบธาตุอาหารในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 10 ปีด้วย T-Test

ปัจจัย	t	Sig. (2-tailed)
pH ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 10 ปี	2.05	0.23
Organic matter ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 10 ปี	-0.63	0.60
Conductivity ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 10 ปี	-0.32	0.78
Phosphorus ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 10 ปี	0.08	0.94
Potassium ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 10 ปี	-0.56	0.64
Calcium ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 10 ปี	-0.23	0.84
Magnesium ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 10 ปี	-1.54	0.26
Ferrous ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 10 ปี	-2.63	0.15
Manganese ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 10 ปี	-2.71	0.11
Zinc ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 10 ปี	-0.94	0.52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบธาตุอาหารในดินชั้นล่างของสวนมะม่วงอายุ 10 ปีด้วย T-Test

ปัจจัย	t	Sig. (2-tailed)
pH ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 10 ปี	8.58	0.07
Organic matter ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 10 ปี	-0.99	0.50
Conductivity ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 10 ปี	-0.08	0.94
Phosphorus ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 10 ปี	0.48	0.71
Potassium ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 10 ปี	-1.21	0.40
Calcium ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 10 ปี	-0.38	0.74
Magnesium ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 10 ปี	-1.15	0.37
Ferrous ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 10 ปี	-2.11	0.17
Manganese ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 10 ปี	-0.19	0.87
Zinc ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 10 ปี	-6.93	0.03*

ตารางที่ 14 การเปรียบเทียบธาตุอาหารในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 18 ปีด้วย T-Test

ปัจจัย	t	Sig. (2-tailed)
pH ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 18 ปี	-0.97	0.43
Organic matter ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 18 ปี	-2.11	0.17
Conductivity ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 18 ปี	-1.91	0.20
Phosphorus ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 18 ปี	0.71	0.61
Potassium ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 18 ปี	1.66.	0.23
Calcium ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 18 ปี	-2.97	0.10
Magnesium ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 18 ปี	-1.17	0.36
Ferrous ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 18 ปี	-1.19	0.37
Manganese ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 18 ปี	-1.38	0.30
Zinc ในดินชั้นบนสวนมะม่วงอายุ 18 ปี	1.56	0.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 การเปรียบเทียบธาตุอาหารในดินชั้นล่างของสวนมะม่วงอายุ 18 ปีด้วย T-Test

ปัจจัย	t	Sig. (2-tailed)
pH ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 18 ปี	-17.70	0.02*
Organic matter ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 18 ปี	-0.62	0.60
Conductivity ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 18 ปี	-1.72	0.22
Phosphorus ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 18 ปี	1.11	0.38
Potassium ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 18 ปี	3.76	0.06
Calcium ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 18 ปี	-5.26	0.03*
Magnesium ในดินชั้นล่างนสวนมะม่วงอายุ 18 ปี	7.86	0.02*
Ferrous ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 18 ปี	1.79	0.31
Manganese ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 18 ปี	-6.88	0.02*
Zinc ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 18 ปี	-0.22	0.00*

ผลผลิตที่ได้จากแปลงตัวอย่าง

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของแปลงตัวอย่างพบว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมและสวนมะม่วงทั่วไปมีปริมาณผลผลิตใกล้เคียงกัน โดยมีช่วงผลผลิตประมาณ 34 - 35 กิโลกรัมต่อต้น โดยในต้นมะม่วงอายุน้อยจะพบว่าให้ผลผลิตน้อยกว่าต้นที่มีอายุมากกว่าเล็กน้อย อย่างไรก็ตามสิ่งที่แตกต่างกันก็คือจำนวนผลต่อต้น โดยต้นมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมจะมีจำนวนผลน้อยกว่าและต้นมะม่วงในสวนมะม่วงทั่วไป เนื่องจากข้อกำหนดในการปฏิบัติของเกษตรดีที่เหมาะสมจะต้องดำเนินการดูแลผลผลิตต่อต้นในจำนวนที่จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิจารณ์ผลการวิจัย

ประเด็นที่น่าสนใจในการศึกษาครั้งนี้ก็คือการใช้ตัวบ่งชี้ในการประเมินความสมเหตุผลทางนิเวศวิทยา โดย Torquebiau (1992) ได้กำหนดตัวบ่งชี้ทางนิเวศวิทยาที่อธิบายถึงความยั่งยืนของระบบนิเวศและสังคมเศรษฐกิจ 15 ประการ แต่ในการวิจัยในครั้งนี้เลือกนำมาใช้บางประการ เช่น โครงสร้างทางชีวภาพ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นต้น

ความยั่งยืนจากส่วนประกอบของมนุษย์

ประเด็นแรก คือ ความยั่งยืนของระบบ จากข้อมูลในการคัดเลือกแปลงตัวอย่างพบว่ามีเกษตรกรทำสวนมะม่วงทั้งสองรูปแบบในพื้นที่ตำบลโป่งตาลอง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมาเป็นระยะเวลาที่ค่อนข้างยาวนาน และเป็นกลุ่มแรก ๆ ที่เข้าร่วมโครงการกลุ่มปรับปรุงคุณภาพผลผลิตมะม่วงมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 เพื่อส่งเสริมและพัฒนาการผลิตมะม่วงคุณภาพดีทั้งในและนอกฤดูกาล (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2553) ดังนั้นเกษตรกรจะมีทักษะ ประสบการณ์ เทคโนโลยีพอเพียงที่จะคงความยั่งยืนของระบบไว้ไม่ว่าจะเป็นการเลือกที่จะทำในระบบสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมหรือสวนมะม่วงทั่วไป ที่พบจากการวิจัยของจิราวรรณ เลิศคุณลักษณ์และคณะ (2555) พบว่าเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมหรือไม่ร่วมโครงการต่างมีความรู้เกี่ยวกับเกษตรดีที่เหมาะสมในระดับมากและไม่แตกต่างกันทางสถิติ

โครงสร้างทางชีวภาพในด้านกายภาพ

จะพบว่าโครงสร้างทางชีวภาพในด้านกายภาพของสวนมะม่วงทั้งสองระบบไม่แตกต่างกันมากนัก โดยจะมีโครงสร้างของระบบนิเวศ 3 ชั้น ซึ่งแตกต่างกับระบบนิเวศธรรมชาติของป่าเขตร้อนและระบบสวนรอบบ้านทั่วโลก (จิรากรณ์ คชเสนี และคณะ, 2539) ที่พบว่ามีชั้นเรือนยอด 4 ชั้น แต่อย่างไรก็ตามระยะการปลูกมะม่วงที่ใกล้กันจะทำให้แสงไม่ส่องผ่านไปสู่พื้นล่าง เมื่อเปรียบเทียบค่าความเข้มแสงก็จะพบว่ามีค่าต่ำสุดที่ 337.80 ± 51.87 lux ซึ่งมีค่าน้อยกว่าสวนรอบบ้านในที่มีค่าต่ำสุดที่จังหวัดสุโขทัยที่ 580 lux ดังนั้นก็จะเป็นการยากที่จะทำให้สิ่งมีชีวิตพื้นล่างอื่น ๆ มาใช้ประโยน์จากแสงในระบบสวนมะม่วง นอกจากนี้มีประเด็นที่ชี้ให้เห็นว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมมีแนวโน้มที่จะพัฒนาโครงสร้างระบบนิเวศดีกว่าสวนมะม่วงทั่วไป โดยพบว่าการปฏิบัติตามหลักการเกษตรดีที่เหมาะสมจะมีแนวโน้มที่จะส่งผลให้มีการเจริญเติบโตของต้นมะม่วงในด้านความสูง ความกว้างของเรือนยอด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับของต้นมะม่วงที่อายุสวนมากกว่า 10 ปีขึ้นไป กล่าวได้ว่าในระยะยาวการพัฒนาโครงสร้างของระบบนิเวศของสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมจะดีกว่าและสามารถสร้างผลผลิตทางชีวภาพเป็นมวลชีวภาพได้ดีกว่า แสดงให้เห็นว่าระบบสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมนำธาตุอาหารและพลังงานมาสะสมไว้ในระบบได้ดีกว่าแต่ต้องใช้เวลาที่ยาวนานไม่ต่ำกว่า 10 ปี เมื่อเปรียบเทียบค่า R^2 (สูงที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.60)กับสวนป่าสัก (สาพิศ ดิลกสัมพันธ์และคณะ, 2554) จะพบว่าค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มวลชีวภาพของลำต้นน้อยกว่าป่าสักมาก (R^2 = 0.99) ดังนั้นจะเห็นถึงการสูญเสียสสารและพลังงานออกไปจากระบบเป็นจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นผลผลิตมะม่วงและสิ่งที่สำคัญคือธาตุอาหารในดิน

ธาตุอาหารในดินและปัจจัยของดิน

ในเขตร้อนธาตุอาหารและการหมุนเวียนธาตุอาหารเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดการสร้างผลผลิตของระบบนิเวศ (Richard, 1996) ในระบบนิเวศเกษตรก็เช่นเดียวกันถ้าไม่จัดการอย่างเหมาสมการสร้างผลผลิตของระบบนิเวศนั้นก็จะมีปัญหา และผลผลิตที่สำคัญของระบบนิเวศเกษตรคือผลผลิตที่เป็น ผลไม้ ธัญพืช เป็นต้น ดังนั้นการประเมินคุณสมบัติของดินก็จะเป็นการช่วยบ่งชี้สภาวะของระบบนิเวศนั้น ปัญหาในเขตร้อนที่ส่งผลต่อการสร้างผลผลิตในเขตร้อนที่พบมากคือ ดินเป็นกรด การขาดฟอสฟอรัส และการยับยั้งการใช้ฟอสฟอรัสของพืชดินโดยการดูดซับจากธาตุเหล็กและอลูมินั่ม (จิรากรณ์ คชเสนีและคณะ, 2539)

เมื่อพิจารณาค่า pH ในสวนมะม่วงทั้งสองระบบ พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 4.72- 6.18 (ค่าเฉลี่ย 5.94) ที่มีความเป็นกรด เมื่อพิจารณาค่า pH ที่เหมาะสมกับพืชจะพบว่าอยู่ในช่วง 5.5 – 7(Jordan, 1985) และคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2552) กำหนดให้ผู้ทำสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมควรพัฒนาค่า pH ให้อยู่ในช่วงมีความเป็นกรดปานกลางถึงด่างเล็กน้อยประมาณ 5.5-7.5 ดังนั้นถือได้ว่าเกษตรกรสามารถจัดการให้ระบบนิเวศของสวนมะม่วงมีความเป็นกรดด่างที่เหมาะสม แต่ยังสามารถพัฒนาให้มีความเป็นด่างเพิ่มขึ้นได้อีกเล็กน้อย แต่ควรระวังการใช้โดโลไมท์ (Dolomite)ในดิน เนื่องจากดินในระบบนิเวศสวนมะม่วงมีค่าแมกนีเซี่ยมสูงอยู่แล้ว

เมื่อพิจารณาค่าอินทรียวัตถุในดินพบว่าค่าอินทรียวัตถุในดินค่อนข้างต่ำทั้งดินในระบบนิเวศสวนมะม่วงทั้งสองแบบ ย่อมส่งผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินและการสร้างผลผลิตในอนาคต ดังจะเห็นได้จากระบบนิเวศป่าเขตร้อนหรือระบบนิเวศเกษตรที่อุดมสมบูรณ์จะมีกระบวนการย้อนกลับของอินทรียวัตถุอย่างสม่ำเสมอ และส่งผลให้การแลกเปลี่ยนประจุบวก ธาตุอาหารหลักสูงกว่าดินที่มีอินทรียวัตถุต่ำกว่า (ปัทมา วิตยากร, 2534; จิรากรณ์ คชเสนีและคณะ 2539) ดังนั้นการเพิ่มอินทรียวัตถุลงในระบบนิเวศสวนมะม่วงทั้งสองแบบจึงเป็นเรื่องจำเป็นเร่งด่วนที่ควรกระทำ เมื่อพิจารณาจากข้อกำหนดของแนวทางปฏิบัติของเกษตรดีที่เหมาสมที่แนะนำให้ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 10-20 กิโลกรัมต่อต้นต่อครั้งในการดูแลรักษาต้นมะม่วงจึงเป็นเรื่องที่ต้องเคร่งครัดและให้ความสำคัญมากขึ้น และนอกจากนี้ปุ๋ยอินทรีย์เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน ทำให้ดินมีความชุ่มชื้น ลักษณะดังกล่าวจะลดการชะล้างพังทลายของหน้าดินที่เป็นตัวบ่งชี้ตัวหนึ่งที่มีความสำคัญ นอกจากนี้การมีอินทรียวัตถุในดินที่มากพอจะส่งเสริมการทำหน้าที่ของจุลินทรีย์ในดินและก่อให้เกิดวงจรธาตุอาหารได้ โดยอินทรียวัตถุจะปลดปล่อยทั้งธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองทำให้เกิดการหมุนเวียนธาตุอาหารกลับไปสู่ผู้ผลิตที่เป็นต้นมะม่วงในระบบนิเวศได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟอสฟอรัสที่อยู่ในระบบนิเวศสวนมะม่วงทั้งสองรูปแบบค่อนข้างต่ำ และส่งผลต่ออัตราการสร้างผลผลิตไม่ว่าจะเป็นมวลชีวภาพหรือผลผลิตที่เป็นผลมะม่วง เช่นเดียวกับปริมาณโปแตสเซี่ยมในดินที่มีน้อยเช่นเดียวกัน การเก็บเกี่ยวเอาผลผลิตที่เป็นผลออกไปจากระบบนิเวศในปริมาณมากแต่จัดการให้มีการหมุนเวียนย้อนกลับธาตุอาหารในระบบที่น้อยอาจส่งผลต่อความยั่งยืนของระบบนิเวศในระยะเวลาที่ยาวนาน และมีผลต่อการสร้างผลผลิตที่เป็นรายได้ของเกษตรกร เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าฟอสฟอรัสมีหน้าที่ช่วยเร่งการเจริญเติบโตและการแพร่กระจายของราก ควบคุมการออกดอก ออกผล และการสร้างเมล็ด ถ้าพืชขาดธาตุนี้ระบบรากจะไม่เจริญเติบโต ลำต้นแกร็นไม่ผลิดอกออกผล นั่นคือมีผลโดยตรงต่อการสร้างผลผลิตปฐมภูมิที่จะส่งผลต่อผลผลิตที่เป็นผลผลิตทุติยภูมิ และยิ่งขาดโปแตสเซี่ยมที่เป็นธาตุที่ช่วยในการสังเคราะห์น้ำตาล แป้ง และโปรตีน ส่งเสริมการเคลื่อนย้ายน้ำตาลจากใบไปสู่ผล ช่วยให้ผลเติบโตเร็วและมีคุณภาพดีจึงทำให้ระบบมีผลผลิตทุยภูมิยิ่งแย่ไปด้วย การจัดการการให้ธาตุอาหารหลักจึงเป็นประเด็นที่สำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะระบบนิเวศสวนมะม่วงที่วงจรธาตุอาหารไม่เป็นไปตามธรรมชาติที่มีเสถียรภาพ ข้อควรระวังอีกประการคือการสร้างผลผลิตนอกฤดูกาลจะส่งผลให้มีการเก็บเกี่ยวเอาสสารและพลังงานออกจากระบบเป็นจำนวนมาก การให้ความสำคัญกับธาตุอาหารในดินจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งและต้องเคร่งครัดเพื่อรักษาเสถียรภาพทางสสารและพลังงานของระบบ

ความมั่นคงทางเศรษฐกิจ

จากข้อมูลของจิราวรรณ เลิศคุณลักษณ์และคณะ (2555) พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงมีรายได้จากการผลิตมะม่วงเฉลี่ยต่อไร่ต่อปี 102,580 บาท ถือว่าสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรมากพอสมควร แต่ก็มีรายจ่ายที่ค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับการเกษตรในรูปแบบอื่น คือ มีรายจ่ายจากการผลิตมะม่วงเฉลี่ยต่อไร่ต่อปี 82,904 บาท ดังนั้นการสร้างการหมุนเวียนธาตุอาหารในระบบนิเวศสวนมะม่วงเองได้มากเท่าไหร่ก็จะช่วยลดรายจ่ายในการต้องซื้อหาปุ๋ยที่มีราคาแพง แต่อย่างไรก็ตามด้วยคุณลักษณะที่เป็นระบบนิเวศที่มีการเก็บเกี่ยวเอาสสารและพลังงานออกจากระบบมากคงยังทิ้งปุ๋ยเคมีออกจากการจัดการได้ยาก แต่อย่างไรก็ตามมีตัวอย่างเกษตรกรที่พัฒนาระบบการผลิตมะม่วงที่น่าสนใจ ได้แก่ นาย ทอง สิงห์สุขุม เกษตรกรที่ได้รับรางวัลเกษตรกรดีเด่นแห่งชาติประจำปี พ.ศ. 2550 ได้พัฒนาการทำสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมร่วมกับการลดใช้สารเคมีทางการเกษตรได้ 100 % และสร้างผลผลิตได้ประมาณ 50-60 กิโลกรัมต่อต้น และสามารถสร้างรายได้เป็นจำนวนมาก(รักบ้านเกิด, 2556) นับว่าเป็นการสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจที่น่าสนใจและสอดคล้องกับบริบททางนิเวศวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาวิจัยเรื่องความสมเหตุผลทางนิเวศวิทยาของสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสม ครั้งนี้สามารถสรุปผลดังต่อไปนี้

1. สวนมะม่วงทั้งที่เป็นสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมและสวนมะม่วงทั่วไปที่ทำการสำรวจมีการจัดชั้นในแนวดิ่งจำนวน 3 ชั้น ตามหลักการของ Richards (1996)

2. พบว่าความสูง ความกว้างของเรือนยอด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกของต้นมะม่วงในสวนมะม่วงทั่วไปและสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมอายุ 7 ปีมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน โดยสวนมะม่วงทั่วไปที่อายุ 7 ปีมีความสูงกว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมเล็กน้อย โดยมีค่าเท่ากับ 2.97 ± 0.44 เมตร และ 2.94 ± 0.49 เมตร ตามลำดับ อย่างไรก็ตามความกว้างของเรือนยอดของต้นมะม่วงในสวนมะม่วงทั่วไปกลับมีค่าน้อยกว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมเล็กน้อย คือ 3.48 ± 0.44 เมตร และ 3.50 ± 0.57 เมตร ส่วนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกของต้นมะม่วงในสวนมะม่วงทั่วไปมีค่าน้อยกว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมเล็กน้อย คือ 38.93 ± 5.13 ซม. และ 39.92 ±7.46 ซม. ตามลำดับ ส่วนสวนมะม่วงทั่วไปที่อายุ 10 ปีมีความสูงน้อยกว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมเล็กน้อย โดยมีค่าเท่ากับ 3.21 ± 0.38 เมตร และ 3.29 ± 0.50 เมตร ตามลำดับ ความกว้างของเรือนยอดของต้นมะม่วงในสวนมะม่วงทั่วไปกลับมีค่ามากกว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมเล็กน้อย คือ 3.93 ± 0.36 เมตร และ 3.85 ± 0.56 เมตร และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกของต้นมะม่วงในสวนมะม่วงทั่วไปมีค่ามากกว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมเล็กน้อย คือ 43.74 ± 5.78 ซม. และ 40.60 ± 3.47 ซม. ตามลำดับ และสวนมะม่วงทั่วไปที่อายุ 18 ปีมีความสูงน้อยกว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสม เล็กน้อย โดยมีค่าเท่ากับ 3.66 ± 0.35 เมตร และ 4.17 ± 0.50 เมตร ตามลำดับ ความกว้างของเรือนยอดของต้นมะม่วงในสวนมะม่วงทั่วไปยังคงมีค่าน้อยกว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสม คือ 4.36 ± 0.65 เมตร และ 5.44 ± 1.23 เมตร และจากข้อมูลยังพบว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกของต้นมะม่วงในสวนมะม่วงทั่วไปมีค่าน้อยกว่าสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมคือ 49.21 ± 9.02 ซม. และ 70.43 ± 24.16 ซม. ตามลำดับ

3. เมื่อทำการเปรียบเทียบความสูง ความกว้างของเรือนยอด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกของต้นมะม่วงด้วย T-Test พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกในสวนมะม่วงอายุ 10 ปี และทุกข้อมูลในสวนมะม่วง 18 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ปัญหาหลักของดินในสวนมะม่วงทั้งสวนมะม่วงทั่วไปและสวนมะม่วงเกษตรดีที่เหมาะสมเป็นดินที่มีอินทรียวัตถุน้อย ในหลายแปลงตัวอย่างพบว่ามี ฟอสฟอรัสและโปตัสเซี่ยมต่ำ และมีแน้วโน้มจะเป็นพื้นที่ที่ขาดธาตุสังกะสี

5. เมื่อทำการเปรียบเทียบธาตุอาหารและคุณสมบัติอื่น ๆของดิน ด้วย t-test พบว่าธาตุอาหารในดินแต่ละรูปแบบสวนมะม่วงส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกัน ยกเว้น Zn ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 10 ปี pH Ca Mg และMn ในดินชั้นล่างสวนมะม่วงอายุ 18 ปี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสาคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

6. เมื่อพิจารณาโครงสร้างทางชีวภาพของสวนมะม่วงทั้งสองแบบค่อนข้างมีโครงสร้างที่เหมาะสม ใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงได้เต็มพื้นที่ ผลการวิเคราะห์ดินจากแปลงทดลอง ทำให้พบปัญหาหลักของระบบนิเวศเกษตรของสวนมะม่วงมีปัญหาในด้านการหมุนเวียนธาตุอาหาร ดังนั้นการพัฒนาวงจรธาตุอาหารในระบบจะส่งผลให้ระบบมีความยั่งยืนทางนิเวศวิทยามากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรจัดให้มีการส่งเสริมการสร้างการหมุนเวียนธาตุอาหารในระบบนิเวศสวนมะม่วง ร่วมกับการใช้จุลินทรีย์ที่ทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์ที่จะปลดปล่อยเป็นธาตุอาหารในดินได้

2. การวิจัยนี้ยังมิได้สำรวจเปรียบความหลากหลายทางชีวภาพระหว่างการปลูกมะม่วงสองระบบที่จะก่อให้เกิดความเข้าใจในส่วนที่เป็นโครงสร้างทางชีวภาพด้านปริมาณประชากรของสิ่งมีชีวิตที่จะสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้เพิ่มเติมได้

3. สามารถใช้ตัวชี้วัดทางสุขภาพของเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงเป็นการทำความเข้าใจเพิ่มเติมในด้านความยั่งยืนของระบบนิเวศเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กฐิน ศรีมงคล. 2542. การพัฒนาชุมชนและการพัฒนาการเกษตร. เชียงใหม่ : ภาควิชาส่งเสริมและเผยแพร่การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับพืชต่างๆ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร. 2552. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก: http://it.doa.go.th/vichakan/news.php?newsid=37 [20/03/2556].

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2553. สมาพันธ์ชาวสวนมะม่วงแห่งประเทศไทย. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก: http://www.doae.go.th /prompt/ 2552/090605/3.pdf [30/08/2554].

จิรากรณ์ คชเสนี. และคณะ. 2539. ระบบสวนรอบบ้านแบบดั้งเดิมในลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา: ความสมเหตุผลทางนิเวศวิทยา. รายงานวิจัยทุนรัชฎาภิเษก. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จิราวรรณ เลิศคุณลักษณ์และคณะ. 2555.ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเข้าร่วมโครงการผลิตมะม่วงตามแนวทางการเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 30:(3)13-21.

ทวีศักดิ์ ชัยเรืองยศ. 2553. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก http://www.kasetloongkim.com/modules.php?name=Forums&file=viewtopic&p=5803[28/08/2554].

ยุทธศักดิ์ สุภสร. วิกฤตโลกข้าวแพงนับ 10 ปี แนะรัฐจัดโซนนิ่งเพาะปลูก. ผู้จัดการรายวัน 23 เมษายน 2551.

ประสิทธิ์ ประคองสี. 2543. เอกสารการสอนวิชาระบบนิเวศเกษตร. ภาควิชาส่งเสริมการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (อัดสำเนา)

ปัทมา วิตยากร. 2534. ความสัมพันธ์ระหว่างอินทรียวัตถุและคุณสมบัติทางเคมีบางประการของดินทรายที่มีต่อการใช้ที่ดินและการจัดการดินต่างกัน. วารสารดินและปุ๋ย 13: 254-264.

ผู้จัดการออนไลน์. 2554. ออนไลน์ เข้าถึงได้จาก: http://www.manager.co.th/SMEs/ViewNews.aspx?NewID=9540000029257[20/03/2556].

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยงยุทธ โอสถสภา. 2547. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก: http://www.alro.go.th/alro/ess/upload/13/pf13_233_1.pdf[20/03/2556].

รักบ้านเกิด. 2556. มะม่วงชีวภาพเพื่อการส่งออก. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก: http://www.rakbankerd.com/agriculture/page.php?id=243&s=tblblog[20/03/2556].

วิลาสลักษณ์ ว่องไว. 2549. การวิเคราะห์ระบบนิเวศเกษตรเพื่องานวิจัยและพัฒนาการเกษตร. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่1 กรมวิชาการเกษตร. เชียงใหม่.

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. 2554. โครงการบูรณาการคุณค่าความหลากหลายทางชีวภาพสู่แนวทางการจัดการทรัพยากรธรรมชาติในประเทศไทย. รายงานฉบับสมบูรณ์. สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. กรุงเทพ.

สาพิศ ดิลกสัมพันธ์และคณะ. 2554. การประเมินการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของไม้สัก ณ สวนป่าทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก: http://www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch54/GroupEnvironment/14-Sapit_Dil/template.html[28/04/2557].

ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหารครบวงจร. 2553. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก: http://www.foodnetworksolution.com/news_and_articles/article/0058/good-agricultural-practice-[20/03/2556].

Fernandes, E.C.M. and P.K.R. Nair. 1986. An evaluation of the structure and function of tropical homegardens. Agricultural Systems 21: 279-310.

Grips, T. 1992. What is sustainable agriculture?. In Allen. P.and D. Van Dusen. (eds.). Global Perspectives on Agroecology and Sustainable Agricultural Systems. Proceedings of the Sixth International Scientific Conference of the International. Federation of Organic Agriculture Moverments. “Volume I. Agroecology Program.” Santa Cruz: University of California.

Gorman, CF 1969. Hoabinhian:: a pebble-tool complex with early plant associations in Southeast

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Asia. Science: 63: 671-673.

Gorman, C. F. 1971. The Hoabinhian and after: subsistence patterns in Southeast Asia during the late Pleistocene and early Recent periods. World Archaeology 2:300-320.

Jordan, C.F. 1985. Nutrient Cycling in Tropical Forest Ecosystems. Wiley, Chichester.

Kammerbauer, J. B. *et al.* 2001, Identification of development indicators in tropical mountainous regions and some implications for natural resource policy designs: an integrated community case study. Ecological Economics. 36: 45-60.

Landauer, K., and M. Brazil. (eds.) 1990. Tropical Home Gardens. United Nations University Press, Tokyo.

Lefroy, R.D.B.; Bechstedt, H.D. and M. Rais. 2000. Indicators for sustainable land management based on farmer surveys in Vietnam, Indonesia, and Thailand. International Journal of Agriculture, Ecosystems & Environment. 81: 137-146.

Pelzer, K.J. 1978. Swidden cultivation in Southeast Asia: historical, ecological, and economic perspectives. Farmers in the Forest. In Kunstadter, P., Chapman, E. C., and S. Sabahasri. (eds.), Farmers of the Forests. Honolulu: University of Hawaii Press.

Rambo, T. and P. E. Sajise. 1984. An Introduction to human ecology research on agricultural systems in Southeast Asia. . Laguna: University of the Philippines at Los Banos.

Raunkiær, C. 1934. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography, being the collected papers of C. Raunkiær. Oxford University Press., Oxford.

Richards, P. W. 1996. The tropical rain forest: An ecological study, second edition. University Press, Cambridge. Cambridge.

Sumida, A., Miyaura, T. and H. Tori. 2013. Relationships of Tree Height and Diameter at Breast Height Revisited: Analyses of Stem Growth using 20-year Data of an Eeven-aged *Chamaecyparis obtusa* Stand. Tree Physiology (00):1-13.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TAC/CGIAR. 1988. Sustainable Agriculture production: Implications for International Agricultural Research. Rome: FAO.

Torquebiau, E. 1992. Are tropical agroforestry homegardens sustainable? Agriculture. Ecosystems and Environment 41: 189-207.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัตินักวิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

ชื่อ (ภาษาไทย) นายกนก เลิศพานิช

(ภาษาอังกฤษ) MR. KANOK LERTPANICH

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

หน่วยงานที่ติดต่อ สาขาวิชาพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โทร. 0-23298520

ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา (ตรี โท เอก)	อักษรย่อปริญญา	สาขาวิชา	วิชาเอก	ชื่อสถาบัน	ประเทศ
2536	ปริญญาตรี	วท.บ.	เกษตรศาสตร์	สัตวศาสตร์	สจล.	ไทย
2539	ปริญญาโท	วท.ม.	สัตววิทยา	นิเวศวิทยา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย
2546	ปริญญาเอก	Ph.D.	ชีววิทยา	นิเวศวิทยา	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย

สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขา :

- การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ
- การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
-พัฒนาการเกษตร

ประสบการณ์ที่เกี่ยวกับงานวิจัย: -

เรื่องการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ

ปวิตตา ดวงจิต และกนก เลิศพานิช. 2554. ความรู้ ความตระหนักและพฤติกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพของเกษตรกร อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 29 (1): 96-103.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รินดา ดวงจิม และ กนก เลิศพานิช. 2552. ความรู้และการปฏิบัติตนของเกษตรกรต่อภาวะโลกร้อน หมู่บ้านหนองกระโดนมน ตำบลหนองโพธิ์ อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี. วารสารอิเล็กทรอนิกส์พัฒนาการเกษตร 2(1): 52-61.

อำนาจ หอมจันทร์ และ กนก เลิศพานิช. 2551. การศึกษามูลค่าของป่าในเขตป่าชายเลนอ่าวคุ้งกระเบน หมู่ 7 ตำบลคลองขุด อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี. วารสารอิเล็กทรอนิกส์พัฒนาการเกษตร 1(1): 10-20.

อภิญญา เกตุแก้ว และ กนก เลิศพานิช. 2551. การศึกษารูปแบบการจัดการทรัพยากรน้ำของกลุ่มเกษตรกรสวนผลไม้ ตำบลคลองนารายณ์ อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี. วารสารอิเล็กทรอนิกส์พัฒนาการเกษตร 1(1): 67-75.

กนก เลิศพานิช. 2551.การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและทรัพยากรดินในเขตพื้นที่ชุ่มน้ำอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด. วารสารอิเล็กทรอนิกส์พัฒนาการเกษตร 1(2): 16-29.

ศุภฤกษ์ วิภาคะ และ กนก เลิศพานิช. 2551.ความคิดเห็นของผู้ผลิตปลาสลิดหอมบางบ่อต่อสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์. วารสารอิเล็กทรอนิกส์พัฒนาการเกษตร 1(2): 51-58.

พัฒนาการเกษตร

อัคนีย์ ส่องแสง และกนก เลิศพานิช. 2556. การทำนายลักษณะของสีดอกกล้วยไม้ว่านเพชรหึง. เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 51: สาขาพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพ.

ปทิตตา สถาปนาภัทร์ ปัญญา หมั่นเก็บ และกนก เลิศพานิช. 2554. กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาอาชีพเพาะเห็ดฟางของเกษตรกร ตำบลตะพง จังหวัดระยอง. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 29 (2): 37-46.

วรภรณ์ ยิ้มพิทักษ์กุล และ กนก เลิศพานิช. 2550. ระบบการส่งออกปลากัด. วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง. 15(2): 42-48.

กนก เลิศพานิช. 2547. การนำหลักการ แนวคิด และทฤษฎีต่างๆทางนิเวศวิทยามาใช้กับระบบเกษตรกรรม. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 22(1): 83-85.

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

Varanya, A., Lertpanich, K. and W. Chulalaksananukul. 2013. Distribution and chromosomal variation in the scincid lizard genus *Lygosoma* (Reptilia: Squamata) in Thailand. Natural Science: 5(9) 993-996.

Lertpanich, K. and V. Aranvalai. 2010. Morphometry of Wild Bubble Nesting Bettas (*Betta spp*) in Thailand. 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology. KMITL: Bangkok.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Aranvalai, V., Lertpanich, K. and W. Chulalaksananukul. 2009. Karyotype of two skink of genus *Lygosoma* in Thailand. 16th National Genetic Symposium. Thammasart University: Bangkok.

Lertpanich, K. and Aranyavalai, V. 2007. Species diversity, distribution and habitat characteristic of wild bubble nesting betta (*Betta* spp.) in Thailand. KMITL Science Journal 7(1): 37-42.

Lertpanich, K. 2007. A study on Mahachai betta an integration of ecological and qualitative research. International Conference on Integration of Science and Technology for Sustainable Development, Bangkok,Thailand 26-27 April 2007, 296-300.

Lertpanich, K. and Aranyavalai, V. 2005. Biometric comparison among *Leiolepis* spp. (Sauria: Agamidae). King Mongkut's Agricultural Journal 23(2): 48-52.

Lertpanich, K. and Aranyavalai, V. 2005. Surveying butterfly lizards (*Leiolepis* spp.) distribution in Thailand. King Mongkut's Agricultural Journal 23(1): 36-42

Aranyavalai, V., Lertpanich, K., Thirakhupt, K., and Chulalaksananukul, W. 2005. Taxonomic re-evaluation of the two subspecies of *Leiolepis belliana* (Hardwicke & Gray, 1827) (Sauria: Agamidae). Fifth World Congress of Herpetology, Stellenbosch, South Africa. 120.

Lertpanich, K. and Brockelman, W. 2003 Lianas and Environmental Factors in the Mo Singto Biodiversity Research Plot, Khao Yai National Park, Thailand. NHJCU 3(2): 7-17.

กนก เลิศพานิช และวรัญญา อรัญวาลัย. 2555. การศึกษานิเวศวิทยาของปลากดเกราะในคลองประเวศบุรีรมย์ เขตลาดกระบัง กรุงเทพ. การประชุมใหญ่โครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษา ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยราชภัฏ พิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก.

กนก เลิศพานิช และวรัญญา อรัญวาลัย. 2554. การศึกษาความหลากหลายชนิดของปลาน้ำจืดในเขตลาดกระบัง กรุงเทพ : รายงานการวิจัย. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ร่วมวิจัย

นักวิจัย

1. ชื่อ (ภาษาไทย) นางสาว วรัญญา อรัญวาลัย

(ภาษาอังกฤษ) MISS VARANYA ARANYAVALAI

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3-1018-00534-85-3

3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา

4. หน่วยงานที่ติดต่อ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โทร 02-2187535 โทรสาร 02-2187535

E-mail address: aranyavalai@yahoo.com

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา (ตรี โท เอก)	อักษรย่อปริญญา	สาขาวิชา	วิชาเอก	ชื่อสถาบัน	ประเทศ
2536	ปริญญาตรี	วท.บ.	ชีววิทยา	สัตววิทยา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย
2539	ปริญญาโท	วท.ม.	สัตววิทยา	นิเวศวิทยา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย
2547	ปริญญาเอก	วท.ด.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ	นิเวศวิทยา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขา:

6.1 อณูพันธุศาสตร์

6.2 อนุกรมวิธานของสัตว์

6.3 การศึกษามอร์โฟร์เมตรี

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวกับงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ :

7.1 Lertpanich, K. and **Aranyavalai, V.** 2007. Species diversity, distribution and habitat characteristic of wild bubble nesting betta (*Betta* spp.) in Thailand. KMITL Science Journal 7(1): 37-42.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 Pratchayapong Y, Denduangboripant J, and **Aranyavalai V.** 2006. Molecular genetic relationship of butterfly lizards *Leiolepis belliana belliana* and *Leiolepis belliana ocellata* in Thailand. Senior's Project, Department of Biology, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Thailand. 59 pp.

7.3 Pomchote P, Khonsue W, **Aranyavalai V,** and Pariyanont P. 2006. Occurrence and distribution of two types of newt genus *Tylototriton* in Thailand (Amphibian: Urodela: Salamandridae). The 11th Biological Science Graduate Congress, Bangkok, Thailand. 153.

7.4 Lertpanich, K. and **Aranyavalai, V.** 2005. Biometric comparison among *Leiolepis* spp. (Sauria: Agamidae). King Mongkut's Agricultural Journal 23(2): 48-52.

7.5 Lertpanich, K. and **Aranyavalai, V.** 2005. Surveying butterfly lizards (*Leiolepis* spp.) distribution in Thailand. King Mongkut's Agricultural Journal 23(1): 36-42

7.6 **Aranyavalai, V.**, Lertpanich, K., Thirakhupt, K., and Chulalaksananukul, W. 2005. Taxonomic re-evaluation of the two subspecies of *Leiolepis belliana* (Hardwicke & Gray, 1827) (Sauria: Agamidae). Fifth World Congress of Herpetology, Stellenbosch, South Africa. 120.

7.7 Pomchote P, Khonsue W, **Aranyavalai V.** 2005. Morphometry and distribution of newts; Genus *Tylototriton* Anderson, 1871 in Thailand. Senior's Project, Department of Biology, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Thailand. 65 pp.

7.9 **Aranyavalai, V.**, Chulalaksananukul, W., and Thirakhupt, K. 2004. Karyological comparative study of the genus *Leiolepis* (Reptilia: Uromastycidae) from Thailand. Chromosome Research 12(Supplement 1): 7-8.

7.10 **Aranyavalai, V.**, Thirakhupt, K., Pariyanont, P., and Chulalaksananukul, W. 2004. Karyotype and unisexuality of *Leiolepis boehmei* Darevsky & Kupriyanova, 1993 (Sauria: Agamidae) from southern Thailand. The Natural History Journal of Chulalongkorn University 4(1): 15-19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.11 **Aranyavalai, V.**, Thirakhupt, K., Chulalaksananukul, W., and Pariyanont, P. 2002. Variations in the body pattern of butterfly lizards in the Genus *Leiolepis* from Thailand. The 7th Biological Science Graduate Congress, Bangkok, Thailand. 32.

7.12 **Aranyavalai, V.**, Thirakhupt, K., and Chulalaksananukul, W. 2001. Morphometric study of butterfly lizards in Thailand. The 6th Graduate Congress, NUS, Singapore. 34.

7.13 **วรัญญา อรัญวาลัย.** 2551. แย้ในประเทศไทย: แหล่งอาหารจากธรรมชาติที่ใหล้สูญหาย. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. หน้า 111-115.

7.14 ผุสตีปริยานนท์, **วรัญญา อรัญวาลัย**, กรภัทร แก้วเนิน และสมชาย เสนศร. 2550. การคืนสู่ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต ที่ใครก็คิดว่าเป็นเรื่องง่ายหรือไม่สำคัญ. จากยอดเขาถึงใต้ทะเล 2 **สรรพสิ่ง**ล้วนพันเกี่ยว...สู่...ประโยชน์แท้แก่มหาชน จัดทำขึ้นในวโรกาสมหามงคลที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงเจิญพระชนมาบุ 80 พรรษา และสิบห้าปีที่สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงสืบสานปณิธานงานอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ. หน้า 161-165.

7.15 นัยนา ชัยบุตร, ลาวัลย์ จันทร์โฮม, มาลินี ฉัตรมงคลกุล และ **วรัญญา อรัญวาลัย**. 2540. พยาธิภายในและภายนอกของงูจากแหล่งต่างๆในประเทศไทย. การประชุมเสนอผลงานวิจัย เฉลิมฉลอง 80 ปี แห่งการสถาปนาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 755-768.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้