



## รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

รูปแบบการผลิตมะม่วงที่เหมาะสมในพื้นที่ลำปางทุ่งกะโล่  
ด้วยแนวทางเทคโนโลยีฟาร์มอัจฉริยะ

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชัย ใจกล้า และคณะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

กันยายน 2561



## รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

รูปแบบการผลิตมะม่วงที่เหมาะสมในพื้นที่ลำปางทุ่งกะโล่  
ด้วยแนวทางเทคโนโลยีฟาร์มอัจฉริยะ

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชัย ใจกล้า

อาจารย์ชวลิต รักษาภิรมณ์

อาจารย์ ดร.วิรัตน์ จำนงรัตน์พันธ์

อาจารย์พุทธดี อุบลสุข

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

กันยายน 2561

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยรูปแบบการผลิตมะม่วงที่เหมาะสมในพื้นที่ลำปางทุ่งกะโล่ด้วยแนวทางเทคโนโลยีฟาร์มอัจฉริยะ สำเร็จลงได้ด้วยความสำเร็จอย่างดียิ่งจากหลายฝ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2561

ขอขอบคุณ คณาจารย์และเจ้าหน้าที่ สำนักงานโครงการพัฒนาพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ทุ่งกะโล่ ที่อำนวยความสะดวกและสนับสนุนการใช้พื้นที่ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

คุณความดีของงานวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยขอมอบให้สถานศึกษาแห่งนี้และทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานวิจัย

คณะผู้วิจัย

กันยายน 2561



# รูปแบบการผลิตมะม่วงที่เหมาะสมในพื้นที่ลำปางทุ่งกะโล่ ด้วยแนวทางเทคโนโลยีฟาร์มอัจฉริยะ

พิชัย ใจกล้า<sup>1</sup> ขวลิต รักษาภิรมณ์<sup>1</sup> วิรัตน์ จำนงรัตนพันธ์<sup>2</sup> และพุทธรดี อุบลสุข<sup>2</sup>

Phichai Chaikla<sup>1</sup> Chaowalit Raksarikorn<sup>1</sup> Wirat Jamnongrattanapun<sup>2</sup> and Phutthadee Ubonsuk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ <sup>2</sup>สำนักงานพัฒนาพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ทุ่งกะโล่

## บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่และทำการสำรวจและวิเคราะห์ดิน เพื่อเตรียมการพื้นที่ให้พร้อมสำหรับการเพาะปลูกพืชในพื้นที่บริเวณลำปางทุ่งกะโล่ โดยศึกษาและสำรวจข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ดำเนินโครงการวิจัย ศึกษาลักษณะและคุณสมบัติของชุดดินในพื้นที่ วิเคราะห์ดินลักษณะทั้งทางกายภาพและทางเคมี เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการจัดการปลูกพืช เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 3 ระดับ ได้แก่ 30, 60 และ 100 เซนติเมตร ตรวจสอบความเป็นกรดเป็นด่างของดิน และสกัดสารละลายหรือธาตุอาหารในดิน โดยใช้ชุดตรวจดินอย่างง่าย ตรวจสอบปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดิน จากการศึกษาพบว่า จำนวนพื้นที่ของโครงการทั้งหมด 60 ไร่ ตั้งอยู่บนกลุ่มชุดดินที่ 4 ซึ่งมีลักษณะตรงกับชุดดินพิมาย ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในช่วง 4.6-6.5 ซึ่งจัดเป็นกรด ค่าอินทรีย์วัตถุลดลงตามระดับความลึก ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอยู่ในระดับต่ำมากถึงปานกลาง

**คำสำคัญ :** ชุดดิน ตรวจสอบดิน

## Abstract

Soil series properties of Thung Kalo area, Uttaradit was surveyed and determined. Soil samples were collected at 30, 60 and 100 cm in depth. A pH level and a soil organic matter were also examined by soil test kit. The results showed that soil series in this area was classified into the fourth soil group which was according to Phimai series (Pm). Soil texture was clay. The pH level varied from 4.6-6.5 which was acidic. The soil organic matter was decrease at 100 cm in depth. The nutrient contents (N, P, K) were very low to medium.

**Keywords:** soil series, soil test

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
3. กรอบแนวความคิดของโครงการ	2
4. ขอบเขตการดำเนินงานวิจัย	2
5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
6. สถานที่ดำเนินการวิจัย	2
<b>บทที่ 2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>3</b>
1. อนุกรมวิธาน	3
2. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมะม่วง	5
3. คุณสมบัติและประโยชน์	6
4. การจำแนกสายพันธุ์	7
5. พันธุ์มะม่วงการค้าของประเทศไทย	8
6. การเจริญเติบโตและพัฒนาการ	13
7. การจัดการธาตุอาหาร	13
8. สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช	16
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b>	<b>17</b>
1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่	17
2. การสำรวจและวิเคราะห์ดิน	17
3. การเตรียมพื้นที่สำหรับการปลูกมะม่วง	19

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b>	<b>20</b>
1. ข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่	20
2. การสำรวจและวิเคราะห์ดิน	24
3. แนวทางการปลูกมะม่วง	27
4. การเตรียมพื้นที่แปลงปลูกมะม่วง	29
<b>บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย</b>	<b>40</b>
1. ข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่	40
2. การสำรวจและวิเคราะห์ดิน	40
3. แนวทางการปลูกมะม่วง	41
4. การเตรียมพื้นที่แปลงปลูกมะม่วง	41
5. อภิปรายผล	41
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	<b>43</b>
<b>ภาคผนวก</b>	<b>46</b>

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ลักษณะผลและใบของมะม่วงทั้ง 8 กลุ่ม	7
2.2	ลักษณะของมะม่วงกลุ่มอินเดียและกลุ่มอินโดจีน	9
2.3	กลุ่มพันธุ์มะม่วงที่ปลูกเป็นการค้าในประเทศไทยที่แบ่งตามลักษณะการใช้ประโยชน์	10
2.4	ความเป็นกรดเป็นด่างของดินและปริมาณธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับมะม่วง ผลไม้ และพืชทั่วไป	14
4.1	สมบัติต่าง ๆ ของชุดดินพินาย	22
4.2	ความหนาแน่นของดิน	24
4.3	ปริมาณน้ำในดิน การอึมตัวของน้ำ ปริมาตรเนื้อดิน และ ปริมาตรช่องว่างในดิน	25
4.4	ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีของดินด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ	26
4.5	ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีของดินด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้	27

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
4.1	พื้นที่ดำเนินงานของโครงการวิจัย	21
4.2	ชุดดินบริเวณลำรางทุ่งกะโล่	21
4.3	ลักษณะกลุ่มชุดดินที่ 4	21
4.4	ตัวอย่างชุดดินพินาย	22
4.5	พื้นที่ที่ทำการเก็บตัวอย่างดินสำหรับการวิเคราะห์	25
4.6	การเตรียมพื้นที่สำหรับปลูกมะม่วง	28
4.7	การลงสำรวจพื้นที่แปลงปลูกมะม่วง	29
4.8	แนวร่องการปลูกมะม่วง	29
4.9	การเตรียมความพร้อมของเครื่องจักรองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุดรดิษฐ์ ก่อนลงพื้นที่แปลงปลูก	30
4.10	การจัดซื้อน้ำมันและการเติมน้ำมันให้กับเครื่องจักร	30
4.11	การกำจัดวัชพืชในแปลงปลูก	31
4.12	การขุดแนวคลองรอบพื้นที่แปลงปลูก	31
4.13	การระบายน้ำออกจากพื้นที่	32
4.14	การขุดแนวร่องรอบพื้นที่แปลงปลูกเพื่อช่วยในการระบายน้ำออกจากพื้นที่	32
4.15	แนวคลองรอบพื้นที่และจุดพักน้ำรอสูบ	33
4.16	แนวคลองด้านทิศตะวันตกของแปลงปลูก	33
4.17	แนวคลองรอบด้านทิศตะวันออกของพื้นที่แปลงปลูก	33
4.18	การสูบน้ำจากจุดพักน้ำ แนวคลองด้านทิศเหนือของพื้นที่แปลงปลูก	34
4.19	แนวการขึ้นบันคันดินของแปลงปลูกมะม่วงด้านทิศเหนือ	34
4.20	แนวคันคลองด้านทิศเหนือและคันดินแปลงปลูกมะม่วง	34
4.21	การตรวจรับวัสดุผสมดินปลูก ดินปุ๋ย	35
4.22	การขึ้นร่องแปลงปลูกจากทางด้านทิศตะวันตก	35
4.23	ต้นมะม่วงที่จะนำมาปลูกในแปลงปลูก	36
4.24	การทำงานของเครื่องจักรในการขุดร่องยกแปลงปลูกมะม่วง	37
4.25	แปลงปลูกมะม่วงที่ทำการขุดยกร่อง แล้วเสร็จตลอดแนว	38
4.26	มุมสูงของการขุดร่อง ยกแปลงปลูกมะม่วง	38
4.27	อุปกรณ์สำหรับระบบรดน้ำอัตโนมัติ และปั้มสำหรับระบบรดน้ำ	39

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มะม่วงเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่มีความสำคัญ ทั้งการบริโภคภายในประเทศและส่งออกต่างประเทศ เป็นไม้ผลที่ปลูกง่าย และปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศ ขณะเดียวกันยังเป็นไม้ผลส่งออกไปจำหน่าย ต่างประเทศอีกด้วย มะม่วงเป็นไม้ผลเขตร้อนที่มีความผูกพันและอยู่คู่กับชีวิตคนไทยมายาวนานตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ดังจะเห็นได้จากพันธุ์มะม่วงของไทยที่มีการคัดเลือกกันมาอย่างต่อเนื่อง จากคนรุ่นหนึ่งไปยังคนรุ่นหนึ่งจนทำให้มะม่วงมีมากกว่า 200 พันธุ์ บางพันธุ์ก็นิยมและบางพันธุ์แทบจะหาได้ยากเต็มที อาทิเช่น พราหมณ์ชายเมียชายตึก มะปราง สาวกระเทีบหอ เป็นต้น

มะม่วงพันธุ์การค้าในประเทศไทยเป็นกลุ่มพันธุ์ชนิดมะม่วงบ้าน หากจำแนกตามลักษณะการใช้ประโยชน์ อาจแบ่งได้ 3 กลุ่มพันธุ์ ได้แก่ มะม่วงเพื่อการรับประทานผลดิบ มะม่วงเพื่อการรับประทานผลสุก และมะม่วงเพื่อการแปรรูป ปัจจุบันพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้ามีทั้งพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศ กระบวนการผลิตผลไม้จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตไปพร้อม ๆ กัน การพัฒนาเกษตรกรชาวสวนให้มีความรู้ ส่งเสริมการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง การทำเกษตรแบบสมัยใหม่ (smart farmer หรือ intelligent farmer) ที่มุ่งเน้นให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยของผู้บริโภค การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า มีเป้าหมายเพื่อผลิตจำนวนมาก มีคุณภาพที่ดี และเพียงพอต่อความต้องการ น่าจะเป็นทิศทางที่สอดคล้องการเปลี่ยนแปลงที่เกษตรกรชาวสวนควรให้ความสำคัญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์มีพันธกิจสัมพันธ์กับการพัฒนาท้องถิ่นมีการศึกษาวิจัย พัฒนาองค์ความรู้เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน และสามารถถ่ายทอดความรู้ นวัตกรรมและเทคโนโลยี โดยนักวิชาการเกษตรที่มีความรู้ความสามารถ มีการเรียนการสอนด้านการเกษตร ดังนั้นทางมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์จึงควรพัฒนาพื้นที่ทุ่งกะโล่เป็นแหล่งการเรียนรู้ของนักศึกษาและประชาชน มีการศึกษาวิจัยการปลูกมะม่วงที่ครบวงจร ตั้งแต่การพัฒนาพื้นที่เพาะปลูก สายพันธุ์ที่ดี การดูแลที่ถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการ การเก็บเกี่ยวผลผลิต การแปรรูป และการขายหรือส่งออกที่ได้มาตรฐาน คุณภาพที่ดีเยี่ยม และถ่ายทอดความรู้สู่ชุมชนต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษา วิจัย พัฒนารูปแบบเกษตรอัจฉริยะกับการปลูกมะม่วงให้ได้มาตรฐานสูง
- 2.2 เพื่อสร้างแหล่งเรียนรู้การปลูกมะม่วง แบบเกษตรอัจฉริยะสำหรับถ่ายทอดความรู้ให้แก่ นักศึกษาและประชาชน
- 2.3 เพื่อสร้างแหล่งท่องเที่ยวชุมชนด้านการท่องเที่ยวเชิงเกษตร

## 3. กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

รูปแบบการผลิตมะม่วงที่เหมาะสมในพื้นที่ลุ่มน้ำท่วมด้วยแนวทางเทคโนโลยีฟาร์มอัจฉริยะ (smart farming technology) สามารถลดต้นทุนการผลิต เพิ่มคุณภาพมาตรฐานการผลิตและมาตรฐานสินค้า

## 4. ขอบเขตการดำเนินงานวิจัย

สำรวจพื้นที่ศึกษาข้อมูล ประชุมติดตามผลการดำเนินงาน ปัญหา อุปสรรค และรายงานผลการดำเนินงานประจำทุกเดือน สังเคราะห์ข้อมูล สำหรับการเตรียมพื้นที่แปลงปลูกมะม่วง เตรียมการผลิตดินปุ๋ย เตรียมกล้าพันธุ์ นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการปลูก การให้น้ำ การบำรุงรักษา และการดูแล จำนวน 3,000 ต้น โดยใช้รูปแบบการขุดยกร่องของแปลงปลูก และตั้งระบบควบคุมการให้น้ำแบบอัตโนมัติ บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตหลังปลูกทุกๆ เดือน

## 5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 5.1 ได้รูปแบบการปลูกมะม่วงที่ได้ปริมาณผลผลิตสูงและมีคุณภาพผลผลิตที่ดี
- 5.2 แหล่งเรียนรู้สำหรับนักศึกษาและประชาชน
- 5.3 มีสถานที่การท่องเที่ยวเชิงเกษตร

## 6. สถานที่ดำเนินการวิจัย

- 6.1 พื้นที่ลุ่มน้ำท่วม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
- 6.2 ห้องปฏิบัติการทางพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

## บทที่ 2

### เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มะม่วงมีความสำคัญด้านเศรษฐกิจและสังคมต่อผู้คนในชนบทของประเทศไทยมาช้านาน เนื่องจากเป็นไม้ผลเขตร้อนยืนต้นขนาดใหญ่ ทนแล้งได้ปานกลาง และเจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่าง ๆ ได้ดี ทำให้ได้รับความนิยมปลูกอย่างกว้างขวางไปทั่วทุกภาคของประเทศ ทั้งเพื่อการบริโภคในครัวเรือนและเพื่อการค้า (จงรักษ์และคณะ, 2549) สุภาวรณ (2556) กล่าวว่า มีความเชื่อกันว่ามะม่วงเป็นพืชพื้นเมืองหรือน่าจะมีถิ่นกำเนิดแถบภาคตะวันออกเฉียงของอินเดีย พม่า และเกาะอันดามัน มีการปลูกแพร่หลายมานานนับพัน ๆ ปี สอดคล้องกับ Sukonthasing *et al.* (1999) และ Chin (2003) ที่กล่าวว่า มะม่วงน่าจะอยู่ในพื้นที่ของอินเดียต่อเนื่องมายังพม่า ซึ่งเป็นบริเวณขอบของพื้นที่การกระจายพันธุ์ของไม้ในสกุล *Mangifera* และเป็นพื้นที่ในเขตกึ่งร้อน เป็นไม้ผลที่มีการนำมาปลูกในอินเดียเป็นเวลานานหลายพันปีมาแล้ว แต่ยังไม่ทราบต้นกำเนิดที่แท้จริงของมะม่วง มีการแพร่พันธุ์ของมะม่วงมาสู่ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ประมาณ 1,500 ปีที่ผ่านมา และแพร่กระจายพันธุ์ไปสู่แอฟริกาตะวันออกเมื่อประมาณ 1,000 ปีที่ผ่านมา มีการแพร่พันธุ์ต่อไปยังออสเตรเลีย แอฟริกาตะวันตก และอเมริกาในช่วงประมาณ 200-300 ปีที่ผ่านมา และแม้ว่ามะม่วงมีการแพร่กระจายพันธุ์ไปในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อนทั่วโลก มะม่วงยังคงเป็นผลไม้ของอินเดีย รวมไปถึงความเกี่ยวพันกับขนบธรรมเนียมและประเพณีที่เกี่ยวข้องกับศาสนาฮินดู (Sukonthasing *et al.*, 1999)

#### 1. อนุกรมวิธาน

การจำแนกชั้นมะม่วงทางวิทยาศาสตร์มีดังนี้

อาณาจักร : Plantae

ไฟลัม : Magnoliophyta

ชั้น : Magnoliopsida

อันดับ : Sapindales

วงศ์ : Anacardiaceae

สกุล : *Mangifera*

วงศ์อะนาคาเดียซีอี (Anacardiaceae) มีลักษณะประจำวงศ์ดังนี้คือ เป็นไม้ต้น ไม้พุ่ม หรือไม้เลื้อย เนื้อแข็ง มีกลิ่น เปลือกเมื่อตัดตามขวางจะมีแถบจางของเนื้อเยื่อท่อลำเลียงเป็นคลื่น ใบเป็นใบเดี่ยวหรือใบประกอบ เรียงแบบเวียน แบบสลับ หรือแบบตรงข้าม ขอบใบเรียบหรือกึ่งจักฟันเลื่อย

เส้นใบออกจากสองข้างของเส้นกลางใบแบบขนนก มีน้ำยางใสเมื่อถูกอากาศกลายเป็นสีดำหรือสีน้ำตาล ไม่มีหูใบ ดอกออกเป็นช่อแยกแขนงที่ปลายยอด ใบประดับและใบประดับย่อยร่วงง่าย ก้านดอกย่อยอยู่แยกกัน ดอกมีขนาดเล็ก มีกลีบเลี้ยงและกลีบดอก พบทั้งแบบดอกมีเพศเดียว (unisexual) หรือมีดอกเพศเดียวและดอกสมบูรณ์เพศร่วมต้น (polygamous) หรือดอกสมบูรณ์เพศ (bisexual) เกสรเพศผู้ย่อยละ 5 แยกจากกัน รังไข่แบบเหนือวงกลีบ ก้านเกสรเพศเมียติดเยื้องจากกึ่งกลางของรังไข่ มีจานฐานดอก มีออวูล 1 หน่วยต่อ 1 ช่องรังไข่ ผลเป็นแบบเมล็ดเดี่ยวแข็งหรือผลมีปีก (ก่องกานดา, 2550; Chayamarit, 2010) พบประมาณ 77 สกุล 600 ชนิด กระจายทั่วเขตร้อนและเขตกึ่งร้อน ในประเทศไทยพบ 18 สกุล 65 ชนิด (Chayamarit, 2010) ตัวอย่างพืชที่อยู่ในวงศ์เดียวกันกับมะม่วง เช่น มะม่วงหิมพานต์ (*Anacardium occidentale*), มะปราง (*Bouea macrophylla*), รักรน้ำ (*Gluta coartata*), รักรป่า (*Holigarna helferi*), อ้อยช้าง (*Lanea coromandelica*), รักร (*Malanorrhoea glaba*), รักรขน (*Semecarpus anacardium*) และมะกอก (*Spondias pinnata*) เป็นต้น (กาญจนา, 2542; ไชมอนและคณะ, 2543)

มะม่วงจัดอยู่ในสกุล *Mangifera* มีลักษณะเป็นไม้ต้น ใบเดี่ยว ขอบใบเรียบ ผิวเกลี้ยง เมื่อฉีกออกมีเส้นใยคล้ายเส้นผม มีก้านใบ ช่อดอกแบบแยกแขนงที่ปลายยอดหรือปลายกิ่งหรือตามซอก มักอยู่รวมกันเป็นกระจุกที่ปลายของกิ่ง ดอกสมบูรณ์เพศหรือดอกแยกเพศอยู่ร่วมต้น ก้านดอกย่อยเป็นช่อ วงกลีบเลี้ยงมี 4-5 แฉก กลีบดอก 4-5 กลีบ เกสรเพศผู้ไม่เท่ากัน มักสืบพันธุ์ได้อันเดียว อับเรณูติดด้านหลัง รังไข่เหนือวงกลีบ ผลเมล็ดเดี่ยวแข็ง พบประมาณ 40 ชนิด ในเอเชียเขตร้อน พบมากในประเทศอินเดีย จีน อินโดจีน มาเลเซีย ในประเทศไทยพบ 17 ชนิด ได้แก่ *M. caesia* Jack (ลำไย ลำยา บินยา) *M. caloneura* Kurz (มะม่วงเทพรส ม่วงเทียน มะม่วงกะล่อน มะม่วงป่า มะม่วงชี้ใต้) *M. camptosperma* Pierre (บาป มะม่วงบาป สะวายสอ หมักม่วง) *M. cochinchinensis* Engl. (มะม่วงกิลเลน มะม่วงไข่แลน มะม่วงหิมพานต์ขาว) *M. duperreana* Pierre (มะม่วงชี้ยา มะม่วงคัน) *M. flava* Evrard (แปบ) *M. foetida* Lour. (มะแจ มาจิง มาแจ มะมุด มะละมุดไทย ลูกมุด) *M. geddebe* Miq. (มะม่วงปาน กะตือแป) *M. gracilipes* Hook.f. (มะม่วงชัน) *M. griffithii* Hook.f. (มะม่วงป่า มะม่วงละว้า ละว้า) *M. indica* L. (มะม่วง มะม่วงบ้าน มะม่วงสวน) *M. lagenifera* Griff. (มะม่วงป้อม) *M. macrocarpa* Blume (มะม่วงใหญ่) *M. odorata* Griff. (มะม่วงจิ้งหรีด มะม่วงป่า กินนิง) *M. pentandra* Hook.f. (มะม่วงป่า) *M. quadrifida* Jack (มะม่วงคัน) *M. sylvatica* Roxb. (มะม่วงข้างเหยียบ มะม่วงแป็บ โคะแมงซา มะม่วงชี้ใต้ ส้มม่วงกล้วย) (Chayamarit, 2010)

พืชสกุล *Mangifera* ส่วนใหญ่มีการกระจายพันธุ์อยู่ในพื้นที่ที่มีความสูงไม่เกิน 300 เมตรเหนือระดับทะเลปานกลาง บางชนิดขึ้นได้ดีในพื้นที่ดินระบายน้ำได้ดี ซึ่งพบที่ระดับ 600-1,900 เมตรเหนือระดับทะเลปานกลาง โดยกระจายอยู่ในที่ราบป่าฝนเขตร้อน (tropical lowland rain forests) ซึ่งดินมีลักษณะระบายน้ำได้ดี (well drained soils) ส่วนอีกกลุ่มขึ้นได้ดีในพื้นที่น้ำท่วมขังเป็นครั้งคราว (periodically flooded) และบางชนิดเจริญในพื้นที่ป่าชุ่มน้ำ (swam forest) (กาญจนา, 2542; ไชมอนและคณะ, 2543)

## 2. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมะม่วง

มะม่วงที่ใช้ศึกษาในงานวิจัยนี้มีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Mangifera indica* L. ซึ่งในประเทศไทยมีการเรียกชื่อพื้นเมืองมะม่วงที่แตกต่างกัน ได้แก่ มะม่วงหรือมะม่วงบ้าน (ทั่วไป) สะเคาะ สำเคาะสำ (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน) แปะ (ละว้า-เชียงใหม่) หมักโม่ง (ชาน-ภาคเหนือ) โตรัก (ชาวบน-นครราชสีมา) ขู (กะเหรี่ยง-กาญจนบุรี) โคนแล้ะ (ละว้า-กาญจนบุรี) สวาย (เขมร) มะม่วงสวน (ภาคกลาง) เจาะซอกซอก (ชอง-กาญจนบุรี) มะม่วงกะเล้ง มะม่วงซีกวาง (ภาคใต้) เปา (มลายู-ภาคใต้) (สุภาวรรณ, 2556; Chayamarit, 2010)

สุภาวรรณ (2556) Boer *et al.* (1995) Sukonthasing *et al.* (1999) Chin (2003) และ Chayamarit (2010) ได้รายงานลักษณะทางพฤกษศาสตร์ไว้ดังนี้

2.1 ต้นเป็นไม้ต้น ขนาดของลำต้นขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และอายุ มีความสูงตั้งแต่ 10-45 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางต้น 60-120 เซนติเมตร ลำต้นตรง เปลือกลำต้นมีสีเทาหรือเกือบดำ เปลือกแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือน้ำตาลแกมเทา มีผิวขรุขระและมีเกล็ดมาก มีรอยแตกตามทางยาว เปลือกอ่อนมีสีเขียว เปลือกมีน้ำมันยาง (resin) ผสมกับยางไม้ (gum) ในอัตราส่วน 78 เปอร์เซ็นต์ ต่อ 15 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งกรดแทนนิก (tannic acid) ด้วย เนื้อไม้เมื่ออายุน้อยมีสีเขียว เมื่อแก่มีอายุมากขึ้นเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแกมแดง มีกิ่งก้านขนาดใหญ่และแข็งแรง ลักษณะทรงพุ่มเป็นรูปครึ่งวงกลม หรือรูปไข่ หรือรูปไข่ค่อนข้างยาว

2.2 รากมีระบบรากเป็นรากแก้วความยาวของรากมีตั้งแต่ 6-8 เมตรหรือมากกว่า ต้นมะม่วงที่มีอายุ 18 ปี พบว่า มีรากลึก 1.2 เมตร และแผ่กว้างออกเป็นรัศมีประมาณ 7.5 เมตร ระบบรากหาอาหารบนผิวดินหนาแน่น

2.3 ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงสลับหรือเรียงแบบเวียนรอบกิ่ง มีเส้นใบเล็กและห่างกัน ขอบใบไม่มีเส้น มีการผลิใบเป็นช่วง ๆ ลักษณะรูปร่างและขนาดของใบมีหลายแบบ เช่น รูปใบหอกแกมรูปขอบขนาน (oblong-lanceolate) รูปใบหอกแกมรูปรี (elliptic-lanceolate) หรือรูปรีแคบ (narrowly elliptic) มีขนาดยาว 8-45 เซนติเมตร กว้าง 2-10 เซนติเมตร ใบอ่อนตามปกติมีสีออกแดง แล้วจึงเปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้มเป็นมันในระยะต่อมา ปลายใบแหลม (acute) ถึงเรียวแหลม (acuminate) โคนใบรูปสามเหลี่ยม (cuneate) หรือมน (obtuse) ขอบใบเรียบ (entire) หรือเป็นคลื่น (undulate) แผ่นใบเกลี้ยงเป็นมัน คล้ายกึ่งแผ่นหนัง เส้นใบด้านข้าง 12-30 คู่ ฐานใบตัดบนผิวใบทั้งสองด้าน ก้านใบยาว 2.5-13 เซนติเมตร ทรงกระบอก ฐานโคนด้านล่าง ส่วนด้านบนเป็นร่องหรือแบน

2.4 ดอกออกเป็นช่อแยกแขนงตามปลาย กิ่งหรือตาดอกที่อยู่ปลายกิ่งช่อดอก รูปทรงคล้ายพีระมิด ขนาด 18-30 เซนติเมตร x 14-35 เซนติเมตร ดอกหนาแน่น ช่อดอกมีความยาวประมาณ 10-30 เซนติเมตร ตามก้านช่อดอกมักมีสีเขียวออกแดงและมีขนประปราย มีดอกสมบูรณ์เพศและดอกเพศผู้อยู่ในช่อเดียวกัน ดอกสมบูรณ์เพศคือดอกที่มีเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียอยู่ภายในดอกเดียวกัน เมื่อได้รับการผสมเกสรสามารถเจริญเติบโตกลายเป็นผลได้ ดอกเพศผู้เป็นดอกที่เป็นดอกที่ไม่สามารถเจริญไปเป็นผล ช่อดอกย่อยเรียงตัวแบบกระจุก ดอกมีหลายสี เช่น สีเขียวอมเหลืองถึงสีขาว

สีออกครีมหรืออมชมพู สีเหลืองอ่อน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5-0.8 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงมี 4-5 กลีบ มีลักษณะโค้งมน มีสีเขียวอมเหลือง และมีขนแข็งขนาดยาวปกคลุม กลีบดอกโดยทั่วไปมักมี 5 กลีบ มีความยาวเป็น 2 เท่าของกลีบเลี้ยง กลีบดอกมีสีเหลืองและมีร่องสีเหลืองเข้มบริเวณโคนกลีบดอก ฐานรองดอกสั้นและหนา รูปถ้วย มี 5 กลีบ เกสรเพศผู้มีจำนวน 5 อัน มีลักษณะสมบูรณ์เพียง 1 อันหรือไม่เกิน 2 อัน ที่เหลือฝ่อไป เกสรเพศผู้มีความยาว 2 มิลลิเมตร มีสีชมพู เมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีม่วง อับเรณูทรงรูปไข่ สำหรับดอกเพศผู้มีเกสรเพศเมียเป็นหมัน ดอกสมบูรณ์เพศมีรังไข่อยู่เหนือวงกลีบ เป็นทรงไข่ เบี้ยวหรือเกือบทรงกลม ก้านชูเกสรเพศเมียอยู่เยื้องศูนย์กลาง ยอดเกสรเพศเมียมีขนาดเล็ก ออวูลมี 1 ออวูล ออกดอกช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ และติดผลในฤดูร้อน

2.5 ผลเป็นผลสดแบบผลเมล็ดเดี่ยวแข็ง (drupe) มีความหลากหลายในเรื่องของขนาด รูปร่าง สีเปลือกและสีเนื้อ ปริมาณเส้นใย รสชาติ และกลิ่น ผลรูปทรงเกือบกลมถึงรูปไข่แกมรูปขอบขนาน มีผิวเรียบ ความยาวของผลมีตั้งแต่ 5-30 เซนติเมตร ความกว้าง 4-10 เซนติเมตร ผลดิบมีสีเขียว เมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีเหลืองหรือเหลืองส้ม ผลจะแก่ภายใน 3-4 เดือนหลังจากดอกบาน ผลแบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ ผนังผลชั้นนอก (เปลือก) หนาและมีต่อมน้ำยางกระจายทั่วไปในเปลือก ผนังผลชั้นกลางเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อผล สีขาวอมเขียวเมื่อดิบ แล้วเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมส้มเมื่อแก่จัด และมีสีส้มเข้มขึ้นเมื่อสุก มีรสหวานไปจนถึงมีกลิ่นขี้ไต้ ผนังผลชั้นใน (กะลา) เป็นส่วนหุ้มเมล็ดมีลักษณะแข็ง มีผิวเป็นเส้นใย มีเมล็ดภายใน 1 เมล็ด ซึ่งเมล็ดอยู่ถัดจากผนังผลชั้นในมีขนาดแตกต่างกันไปตามสายพันธุ์ บางชนิดมีเมล็ดลีบ ประกอบด้วยเปลือกเมล็ดชั้นนอกกับเปลือกเมล็ดในซึ่งเป็นเยื่อหุ้มเมล็ดมีสีน้ำตาล ในเมล็ดประกอบด้วยเอนโดสเปิร์มและต้นอ่อน

### 3. คุณสมบัติและประโยชน์

องค์ประกอบของผลมะม่วงโดยทั่วไปเป็นส่วนของเปลือก 11-18 เปอร์เซ็นต์ เนื้อผล 14-22 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ด 60-75 เปอร์เซ็นต์ องค์ประกอบของเนื้อน้ำหนักรวม 100 กรัม ประกอบด้วย น้ำ 78-85 กรัม โปรตีน 0.3-0.8 กรัม ไขมัน 0.1-0.2 กรัม คาร์โบไฮเดรต 13.2-20.0 กรัม เส้นใย 0.6-0.7 กรัม แคลเซียม 9-22 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 10-15 มิลลิกรัม และเหล็ก 0.1-0.2 มิลลิกรัม ค่าพลังงาน 225-350 กิโลจูลต่อ 100 กรัม มะม่วงเป็นผลไม้ที่มีวิตามินสูงโดยในน้ำหนักรวม 100 กรัมของเนื้อผลมีวิตามินซี 14-62 มิลลิกรัม วิตามินบี1 0.03-0.09 มิลลิกรัม และวิตามินบี2 0.05-0.08 มิลลิกรัม (Sukonthasing *et al.*, 1999)

มะม่วงนำมารับประทานใน 3 รูปแบบ ขึ้นอยู่กับพันธุ์ คือ รับประทานผลดิบ ผลสุก และนำไปแปรรูป นอกจากนี้มีการใช้มะม่วงดิบในการปรุงรสอาหารในแบบเดียวกันกับการใช้มะขามหรือผลไม้รสเปรี้ยวอื่น ๆ

เมล็ดเป็นวัสดุเหลือใช้ในการแปรรูปสามารถนำมาใช้ประโยชน์เป็นอาหารปศุสัตว์ ในอินเดียมีการนำมาใช้เป็นอาหารในยามขาดแคลน โดยการนำไปต้ม เผาไฟ หรือแช่น้ำเพื่อให้มีรสฝาดน้อยลง

ยอดอ่อนรับประทานเป็นผักสดหรือใช้ปรุงอาหารเป็นผัก ดอกแห้ง เปลือกลำต้น และน้ำต้มเมล็ดมีสรรพคุณทางยาสมุนไพร สารสกัดจากผลดิบ เปลือกลำต้น เนื้อไม้ และใบ มีคุณสมบัติเป็นสารปฏิชีวนะ เนื้อไม้มะม่วงจัดเป็นไม้เนื้อแข็ง ค่อนข้างแข็งแรง และใช้ประโยชน์ได้ง่าย แต่ต้องอาบน้ำเมื่อใช้ภายนอก รวมทั้งการใช้เผาถ่านและเผาเห็ดได้ดี นอกจากนี้เปลือกลำต้นสามารถใช้เป็นสีย้อมเส้นไหมให้สีน้ำตาลอมเหลือง (Boer *et al.*, 1995; Sukonthasing *et al.*, 1999; Chin, 2003)

#### 4. การจำแนกสายพันธุ์

จากการศึกษาลักษณะภายนอกของมะม่วง เช่น ลักษณะทรงพุ่ม ต้น ใบ ช่อดอก และผล ตามหลักเกณฑ์ของ IPGRI (ศิวพร, 2530; 2534; 2539) พบว่ามีบางลักษณะที่คล้ายคลึงกัน จึงสามารถจัดแบ่งกลุ่มมะม่วงพันธุ์ต่าง ๆ โดยใช้ลักษณะของใบ คือ ทรงใบ (leaf shape) ปลายใบ (leaf apex) โคนใบ (leaf base) ขอบใบ (leaf margin) และลักษณะของทรงผล (fruit shape) เป็นหลัก ร่วมกับการใช้ลักษณะอื่น ๆ ทำให้สามารถจำแนกมะม่วงออกเป็น 8 กลุ่ม คือ กลุ่มแก้ว กลุ่มเขียวเสวย กลุ่มน้ำดอกไม้ กลุ่มหนังกวางวัน กลุ่มอกร่อง กลุ่มพราหมณ์ กลุ่มผลกลม และกลุ่มเบ็ดเตล็ด (สำนักงานคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ, 2544) ซึ่งแต่ละกลุ่มมีรายละเอียดและลักษณะดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ลักษณะผลและใบของมะม่วงทั้ง 8 กลุ่ม (ดัดแปลงจาก สำนักงานคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ, 2544)

กลุ่ม	ทรงผล	รูปใบ	ปลายใบ	โคนใบ	ขอบใบ	
แก้ว	รูปไข่กลับ (obovate)	รูปขอบขนานแกมรูปไข่ (ovate-oblong)	แหลม (acute)	มน (obtuse)	เรียบ (entire)	
ตัวอย่างพันธุ์	แก้วขาว แก้วเขียว แก้วจุก	หนองแขง	มันแก้ว	บ้านเย็น	อ่อนมัน	แมวเขา และบ้านขาว
เขียวเสวย	รูปขอบขนาน (oblong)	รูปขอบขนาน (oblong) ถึงรูปใบหอก (lanceolate)	แหลม (acute)	รูปสามเหลี่ยม (cuneate)	เรียบ (entire)	
ตัวอย่างพันธุ์	เขียวเสวย ทองคำ ลิ้นงูเห่า ฟาลัน	ขุนทิพย์	รจนา	มันบ้านลาด ศาลายา	ไซตีก	เขียวเสวยรจนา กระแตลิ้มรัง
น้ำดอกไม้	รูปทรงรี (elliptic)	รูปทรงรี (elliptic) ถึงรูปขอบขนาน (oblong)	เรียวแหลม (acuminate)	รูปสามเหลี่ยม (cuneate)	เป็นคลื่น (undulate)	
ตัวอย่างพันธุ์	น้ำดอกไม้ น้ำดอกไม้ทวาย	น้ำดอกไม้สีทอง	น้ำดอกไม้เบอร์ 4	น้ำดอกไม้เบอร์ 5	คอนแก้ว ลำ หงส์ทอง	สวาน้อย สีมัว เมล็ดนิ่ม มะลิลา และเจ้าพระยา

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

กลุ่ม	ทรงผล	รูปใบ	ปลายใบ	โคนใบ	ขอบใบ
หนังกกลางวัน	ทรงกระบอก (cylindrical)	รูปขอบขนาน (oblong)	แหลม (acute)	รูปสามเหลี่ยม (cuneate)	เรียบ (entire)
ตัวอย่างพันธุ์	หนังกกลางวัน งาแดง งาเขียว งาดาบ งาขาวหรืองาหม่นยาว งาขาวหรือหม่นสั้น งาข้าง งาท้องเรือ งาเพชรบูรณ์ (สามใบแขน) แก้วลิ่มคอน แก้วลิ่มรัง ทองปลายแขน ผ้าชีรี้วท่อทอง เล็บมือนาง นวลจันทร์ และน้ำตาลปากกระบอก				
อกร่อง	ทรงรี (elliptic)	รูปขอบขนาน แกมรูปไข่ (ovate- oblong)	เรียวแหลม (acuminate)	มน (obtuse)	เรียบ (entire)
ตัวอย่างพันธุ์	อกร่องเขียว อกร่องทอง อกร่องขาว อกร่องมัน ทองแดง ทองขาว ทองขาวยาว ทองขาวกลม หัวหลวงอิงค์ หงสาวดี การะเกด พิมเสนมัน สวนทิพย์ ทองไม่รู้วาย แสงทอง แดงกวา หัว มันทวาย พรุนขอ ตับเปิด แพบ กำป็น ระเด่นขาว ชีทุบ นวลแดง แก้มแดง ลูกโยนพระอินทร์ สามฤดู ชีได้ มันทองเอก แรด เจ้าคุณทิพย์ ตะเพียนทอง สามปี พิมเสนเปรี้ยว พญาลิ่มเฝ้า มันทวาย ระเด่นเขียว อกร่องกะทิ มันอยุธยา กล้วย ขอข้าง หอระฆัง มันคอม ตาเตะหลาน ค้างคาวลิ่มรัง ขายตึก เลื่อย ทุลถวาย เทพนิมิต เจ้าเสวย เกล็ด แก้วสามปี งาแบบตลับนาก เขียวสะอาด แก้วหอม กระสวย ข้างตักตัก มณฑิมา มันเมืองสิงห์ เขียวภูเก็ต รงนา พัดน้ำผึ้ง ทองประกายแสด และสวาน้อยกระต๊อบหอ				
พราหมณ์	รูปไข่ (ovate)	รูปรี (elliptic) หรือ รูปขอบ ขนาน (oblong)	เรียวแหลม (acuminate)	รูปสามเหลี่ยม (cuneate)	เรียบ (entire)
ตัวอย่างพันธุ์	พราหมณ์เนื้อเหลือง พราหมณ์เนื้อแดง พราหมณ์ก้นขอ มะปราง นกกระจิบ เบา กะล่อนทอง ทองหยด คำทองทวาย เทพรส และหินทอง				
ผลกลม	รูปทรงกลม (globose)	รูปรี (elliptic) หรือรูปขอบ ขนาน (oblong)	แหลม (acute)	รูปสามเหลี่ยม (cuneate)	เรียบ (entire)
ตัวอย่างพันธุ์	อินทรีชนิด ตลับนาก ทุเรียน น้ำตาลเตา น้ำตาลทรายหนัก หอยแครง จันท์เจ้าขา น้ำตาลจีน และตะพาบกลม				
เบ็ดเตล็ด	มีหลายแบบ	ไม่สามารถระบุได้ชัดเจน อาจมีลักษณะกลุ่มหนึ่งปนกับลักษณะอีกกลุ่มหนึ่ง			
ตัวอย่างพันธุ์	เงาะ มันทะลุฟ้า มะปราง มาทัน ไอ้ฮวบ พระยาเสวย มันหมู และ กะลาแม				

## 5. พันธุ์มะม่วงการค้าของประเทศไทย

พืชสกุล *Mangifera* ที่มีรายงานพบในประเทศไทย แยกตามการปรับตัวได้เป็นพืชปลูก (domestication) และพืชป่า (wild variety) ซึ่งพืชปลูกแบ่งย่อยเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มพันธุ์ปลูก (cultivated variety) และกึ่งพันธุ์ปลูก (semi-cultivated variety) (Eiadthong *et al.*, 2000) มะม่วงเพื่อการบริโภคที่ปลูกเป็นการค้าในปัจจุบันจำแนกออกตามถิ่นกำเนิดเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มอินเดีย (Indian type) มีถิ่นกำเนิดในบริเวณตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศอินเดีย และกลุ่มอินโดจีน (Indochinese type) มีถิ่นกำเนิดในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Mukherjee and Litz,

2009) เช่น พม่า ไทย เวียดนาม อินโดจีน และฟิลิปปินส์ ทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันเล็กน้อยดังแสดงในตารางที่ 2.2

กลุ่มอินเดีย เมล็ดงอกได้ต้นกล้า (seedling) 1 ต้นต่อเมล็ด (monoembryonic seed) ต้นกล้ามาจากเอ็มบริโอซึ่งเกิดจากการปฏิสนธิ (zygotic embryo) แต่ลักษณะพิเศษคือ ส่วนใหญ่ผิวผลเมื่อแก่จะมีสีเข้ม เช่น แดง และม่วง และมักอ่อนแอต่อโรคแอนแทรกโนส

ส่วนกลุ่มอินโดจีนเป็นกลุ่มที่เมล็ดมักงอกให้ต้นกล้ามากกว่า 1 ต้นต่อเมล็ด (polembryonic seed) อาจให้ต้นกล้าจนถึง 30 ต้นต่อเมล็ด (Ram and Litz, 2009) แต่โดยธรรมชาติแล้วต้นกล้าเหล่านี้มีเพียงต้นเดียวที่เกิดจากการปฏิสนธิ ส่วนที่เหลือได้จากกลุ่มเซลล์นิวเคลลัส (nucellar embryo) ซึ่งเป็นกลุ่มเซลล์แม่ในถุงเอ็มบริโอของอวุลซึ่งต่อมาพัฒนาเป็นเมล็ด ดังนั้นต้นกล้าส่วนใหญ่ของมะม่วงในกลุ่มนี้จึงมีลักษณะเหมือนต้นแม่ (Singh, 1968) ผลเมื่อแก่จะยังคงมีสีเขียว และไม่ค่อยเปลี่ยนสี ยกเว้นอาจพบสีเหลืองอมส้มบนอกบ้าง แต่ก็ไม่ได้เป็นลักษณะเด่นประจำพันธุ์ ค่อนข้างต้านทานต่อโรคแอนแทรกโนสมากกว่า (Crane, 2008) มีช่วงพักตัวก่อนการออกดอกสั้นกว่า และศูนย์กลางของความหลากหลายอยู่ในเขตร้อนหรือกึ่งร้อนให้ชัดว่ามีถิ่นกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อย่างไรก็ตาม พันธุ์การค้าที่สำคัญของโลกหลายพันธุ์ ได้มาจากการปรับปรุงพันธุ์โดยอาศัยมะม่วงทั้งกลุ่มอินเดียและอินโดจีน เช่น ทอมมี่ แอทกินส์ (Tommy Atkins) ปาล์มเมอร์ (Palmer) และเคียทท์ (Keitt) เป็นต้น (วิจิตร, 2533)

ตารางที่ 2.2 ลักษณะของมะม่วงกลุ่มอินเดียและกลุ่มอินโดจีน (มนูและธวัชชัย, 2556)

ลักษณะ	มะม่วงกลุ่มอินเดีย	มะม่วงกลุ่มอินโดจีน
จำนวนคู่ของเส้นใบ	18-24	26-30
เปลือกผลหรือผนังผลชั้นนอก	ขรุขระ	เรียบ
รูปร่างผล	กลมอ้วนหรือค่อนข้างแบน	ยาวค่อนข้างแบน
สีผล	สีเข้ม	ผลสุกสีเหลืองทองหรือเหลืองปนเขียว
เสี้ยน	มีหรือไม่มี	ไม่มี
รสและกลิ่น	หวานและมีกลิ่น (จี๊ด) แรง	หวานและมีกลิ่นไม่แรง
จำนวนกล้า	1 ต้น (เป็นต้นกล้าที่เกิดจากการปฏิสนธิ)	มากกว่า 1 ต้น (2-30 ต้น)
ช่วงพักตัวก่อนการออกดอก	ยาว (ประมาณ 4 เดือน)	สั้น (ประมาณ 2 เดือน)
ศูนย์กลางของความหลากหลาย	เขตกึ่งร้อน	เขตร้อน
ถิ่นกำเนิด	ตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย	ประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

มะม่วงการค้าในประเทศไทยเป็นกลุ่มพันธุ์ปลูกชนิดมะม่วงบ้าน (*Mangifera indica* L.) หากจำแนกตามลักษณะการใช้ประโยชน์ อาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มพันธุ์ ได้แก่ มะม่วงเพื่อการรับประทานผลดิบ มะม่วงเพื่อการรับประทานผลสุก และมะม่วงเพื่อการแปรรูป

มะม่วงเพื่อการรับประทานผลดิบ (green delicious mango) มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการรับประทานผลดิบ ตั้งแต่ระยะยังไม่แก่จนถึงแก่จัด มากกว่าการรับประทานผลสุก ส่วนมะม่วงที่เนื้อมีรสหวาน มัน กรอบ หรือ หวานมัน อมเปรี้ยวเล็กน้อย นิยมเรียกว่า “มะม่วงมัน” เช่น เชี่ยวเสวย ฟ้า ลั่น แรด เพชรบ้านลาด มันเดือนแก้ว บางขุนศรี ทองดำ เชี่ยวมรกต และชายตึก เป็นต้น

มะม่วงเพื่อการรับประทานผลสุก (ripe delicious mango) มีคุณสมบัติเหมาะสำหรับการรับประทานสุก มากกว่ารับประทานดิบ เมื่อดิบอาจมีรสเปรี้ยวมาก พอสุกได้ที่จึงจะมีรสหวานอร่อย เช่น น้ำดอกไม้ น้ำดอกไม้สีทอง มหาชนก โชคอนันต์ อกร่อง หนังกกลางวัน ยายกล้า ลิ่นงูเห่า และ อกร่องพิกุลทอง สำหรับมะม่วงที่มาจากต่างประเทศและกำลังได้รับสนใจจากชาวสวนในปัจจุบัน เกือบทั้งหมดจัดอยู่ในกลุ่มพันธุ์นี้ เช่น นวลดำ (Nualkhum) หรือจินหวง (Jinhuang) เออร์วิน (Irwin) อาร์ทูอิทู (R2E2) และแดงจ๊กพรดิหรืออี่เหวิน (Yuween) เป็นต้น

มะม่วงเพื่อการแปรรูป (processing mango) มีคุณสมบัติเหมาะสำหรับการแปรรูปมากกว่าการใช้ประโยชน์อย่างอื่น (รับประทานผลดิบหรือสุก) โดยจะมีลักษณะเนื้อหนา แน่นไม่มีเส้นใย สีเข้ม มีกลิ่นหอมเด่นชัด รสหวาน เช่น แก้ว และสามปี แต่บางพันธุ์ก็อาจเป็นกลุ่มมะม่วงเพื่อการรับประทานผลสุก ที่นำมาใช้อีกวัตถุประสงค์หนึ่ง เช่น มหาชนก และโชคอนันต์ เป็นต้น

ปัจจุบันพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้ามีทั้งพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศ ขณะที่มะม่วงไทยหลายพันธุ์เริ่มหายากหรือไม่พบโดยทั่วไป ทั้ง ๆ ที่ปลูกเป็นการค้า ลักษณะการใช้ประโยชน์ของกลุ่มพันธุ์มะม่วงที่ปลูกเป็นการค้าในประเทศไทยแสดงดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 กลุ่มพันธุ์มะม่วงที่ปลูกเป็นการค้าในประเทศไทยที่แบ่งตามลักษณะการใช้ประโยชน์ (มนูและธวัชชัย, 2556)

มะม่วงเพื่อการรับประทานผลดิบ	มะม่วงเพื่อการรับประทานผลสุก	มะม่วงเพื่อการแปรรูป
หาง่าย	หาง่าย	หาง่าย
รสมันตั้งแต่ผลยังอ่อนอยู่	มะม่วงไทย : น้ำดอกไม้ น้ำดอกไม้สีทอง	โชคอนันต์
ฟ้าลั่น	มหาชนก โชคอนันต์	มหาชนก
รสมันตอนผลแก่แต่ยังไม่สุก	มะม่วงต่างประเทศ :	
เชียวเสวย แรด	ใต้หวัน เช่น นวลดำ (Nualkhum) หรือจินหวง	
เพชรบ้านลาด	(Jinhuang) ออสเตรเลีย เช่น อาร์ทูอิทู (R2E2)	
หายาก/ไม่พบอย่างกว้างขวาง	หาไม่ยาก/ไม่พบอย่างกว้างขวาง	หายาก (ถ้าปริมาณมาก)
รสมันตั้งแต่ผลยังอ่อนอยู่	มะม่วงไทย : อกร่อง หนังกกลางวัน ยายกล้า ลิ่น งูเห่า (แก้วลิ้มรั้ง แก้วลิ้มคอน)	แก้ว สามปี
-	มะม่วงต่างประเทศ :	
มันเดือนแก้ว ทองดำ	ใต้หวัน เช่น แดงจ๊กพรดิหรืออี่เหวิน (Yuween)	
บางขุนศรี เชี่ยวมรกต	สหรัฐอเมริกา เออร์วิน (Irwin)	
ชายตึก		

ในที่นี้จะขอกล่าวถึงในรายละเอียดของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้และพันธุ์แก้ว ซึ่งรายงานไว้โดย มนุและธวัชชัย (2556) ดังนี้

### 5.1 พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง

ลักษณะทรงพุ่ม : ไม่ต่างจากกลุ่มพันธุ์น้ำดอกไม้

รูปร่างและสีผิวผล : รูปร่างผลไม่ต่างจากกลุ่มพันธุ์น้ำดอกไม้ เว้นเฉพาะสีผิว ผลดิบ สีเขียวนวล พออายุ 2-3 เดือนผิวผลเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอ่อน ผลแก่จะสีเขียวมเหลือง ผลสุกสีเหลืองทอง มีเปลือกหนากว่าน้ำดอกไม้ทั่วไป วัดได้ 0.17-0.19 เซนติเมตร (วิจิตร, 2546)

ขนาดผล : น้ำหนักผลเฉลี่ยประมาณ 350 กรัม ความกว้าง 7.2 เซนติเมตร ความยาว 14.8 เซนติเมตร หนา 6.4 เซนติเมตร (ศรัญญา, 2554) มีส่วนเนื้อมากถึง 83 เปอร์เซ็นต์ (วิจิตร, 2546) เมล็ดบางลิบ

สีเนื้อ : ผลดิบแก่จัดสีขาวนวล ผลสุกสีเหลืองอมส้ม

รสชาติ : ผลดิบมีรสเปรี้ยวจัด และผลสุกรสชาติหวาน วัดได้ประมาณ 17-18 องศาบริกซ์ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ 0.13-0.14 เปอร์เซ็นต์ (ศรัญญา, 2554) ฉ่ำน้ำ มีกลิ่นหอม เลี่ยนน้อย รสชาติดีมาก

อายุการเก็บเกี่ยว : จากดอกบานถึงผลแก่ประมาณ 100-105 วัน

ข้อสังเกตบางประการ : เป็นพันธุ์เบา ตอบสนองต่อการใช้สารชักนำให้ออกดอกนอกฤดูกาลได้ดี (ฉลองชัย, 2555) กลายพันธุ์มาจากน้ำดอกไม้หรือเป็นพันธุ์ที่ได้จากต้นที่ปลูกด้วยเมล็ดของพันธุ์น้ำดอกไม้พระประแดง ที่เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ (วิจิตร, 2546) ผลมีผิวสีเหลืองสวยงามตั้งแต่ยังไม่สุก แต่ถ้าห่อผลนานเกิน 45 วันขึ้นไป ผิวจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองออกขาว หรือที่ชาวสวนเรียกว่า “มะม่วงเผือก” การมีเปลือกที่หนาขึ้น ทำให้ทนทานต่อการขนส่งและโรคแอนแทรกโนสได้ดีกว่าพันธุ์น้ำดอกไม้เบอร์ 4 จึงได้รับความนิยมปลูกเพื่อการส่งออกสูงสุดในปัจจุบัน และมีพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นกระจายอย่างกว้างขวางไปทั่วประเทศ

### 5.2 พันธุ์แก้ว

ลักษณะทรงพุ่ม : ทรงกลม ขนาดปานกลาง ต้นที่ปลูกจากเมล็ดอาจมีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางพุ่มมากกว่า 15 เมตร การเจริญเติบโตดี ทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี

รูปร่างและสีผิวผล : รูปร่างไขกกลับ แบนด้านข้างเล็กน้อย ส่วนหัวอาจมีจุกหรือไม่มี ถ้ามีเรียกแก้วจุก ผลเมื่อแก่จัดผิวผลมีสีเขียวถึงเขียวคล้ำ (สีเขียวเข้มในพันธุ์แก้วเขียว สีเขียวซีดในพันธุ์แก้วขาว สีเขียวคล้ำในแก้วดำ) และสีเหลืองเมื่อสุก

ขนาดผล : ขนาดเล็กถึงปานกลาง น้ำหนักผลเฉลี่ยประมาณ 204 กรัม ความกว้าง 6.7 เซนติเมตร ความยาว 9.7 เซนติเมตร หนา 6.2 เซนติเมตร (ธวัชชัยและคณะ, 2546) เมล็ดใหญ่ บางพันธุ์ผลโตมาเรียกว่า แก้วมิ่ง การที่มะม่วงแก้วมีหลายสายต้นเป็นเพราะยังมีการขยายพันธุ์โดย

การเพาะเมล็ด ทำให้มีการกลายพันธุ์เกิดขึ้น มะม่วงแก้วที่ผ่านการคัดเลือกเชิงวิชาการอย่างดี มีอย่างน้อย 2 สายต้น ได้แก่ แก้วศรีสะเกษ (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2540) และแก้วเชียงใหม่ (ธวัชชัยและคณะ, 2546) แก้วศรีสะเกษมีเนื้อมากถึง 81 เปอร์เซ็นต์ (วิจิตร, 2546)

สีเนื้อ : สีขาวอมเขียวเมื่อดิบ สีเหลืองอมส้มเมื่อแก่จัด สีเหลืองอมส้มเข้มขึ้น เมื่อสุกเนื้อแน่น ค่อนข้างละเอียด เสี้ยนปานกลางถึงไม่มี

รสชาติ : ผลอ่อนรสเปรี้ยว ผลแก่รสหวานมันอมเปรี้ยว ผลสุกรสหวานวัดได้ 18.3 องศาบริกซ์ (ธวัชชัยและคณะ, 2546) กลิ่นหอมเฉพาะตัว

อายุการเก็บเกี่ยว : จากดอกบานถึงผลแก่ ประมาณ 90 วัน

ข้อสังเกตบางประการ : มะม่วงแก้ว สามารถปรับตัวเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ค่อนข้างแห้งแล้ง ทั้งในเขตภาคเหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ ตะวันออก และตะวันตก ทนทานต่อศัตรูพืช มีระบบรากดี นิยมใช้ทำเป็นต้นตอ พันธุ์นี้ออกดอกติดผลดี ผลตก จนถึง 65.4 กิโลกรัม/ต้น/ปี กรณี “แก้วศรีสะเกษ” พันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2541) เคยเป็นอันดับหนึ่งใช้ในการแปรรูปที่โรงงานอุตสาหกรรม แต่ด้วยเหตุที่มีราคา ณ ที่สวนต่ำมากและอย่างต่อเนื่อง เพียง 2.50 บาท/กิโลกรัม ทำให้พื้นที่การผลิตลดลง จนในปัจจุบันเหลือน้อยมาก ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมแปรรูปต้องหาพันธุ์อื่นเข้ามาทดแทน เช่น โชคอนันต์ เป็นต้น

มะม่วงแก้วเป็นพันธุ์เพื่อการแปรรูปสำคัญที่สุดของประเทศไทย การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดให้แก่อุตสาหกรรมแปรรูปผลไม้ด้วยการหาสายต้นที่เหมาะสมเพื่อการแปรรูปจึงเป็นกลยุทธ์ทางเลือกหนึ่งที่ตอบสนองเป้าหมายดังกล่าวได้ ลำพองและธวัชชัย (2548) จึงศึกษาการประเมินสายต้นมะม่วงแก้วที่มีคุณลักษณะเหมาะสมต่อการแปรรูปเป็นมะม่วงอบแห้งจากสวนของเกษตรกรในหลายจังหวัดภาคเหนือตอนบน จากผลการทดลองพบว่า มะม่วงแก้วสายต้น MCC751 มีความเหมาะสมมากที่สุดสำหรับการแปรรูปเป็นมะม่วงอบแห้ง จากคะแนนด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวมสูงสุด จุดเด่นของสายต้นนี้เพื่อการแปรรูปโดยทั่วไปอยู่ที่มีน้ำหนักผลปานกลาง (4-6 ผลต่อกิโลกรัม) ผลแก่จัดสีผลสวย เขียวเข้ม และสม่ำเสมอ มีความแน่นเนื้อสูงวัดได้ 14 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ค่า TSS ค่อนข้างสูง วัดได้ 8.72 องศาบริกซ์ เนื้อมีสีเหลืองส้ม และค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่ 3.4 มีสัดส่วนของน้ำหนักเนื้อสูงถึง 70.4 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดค่อนข้างเล็ก แต่คุณลักษณะที่เหมาะสมกับการแปรรูปเป็นมะม่วงอบแห้งคือ มีน้ำหนักเนื้อเหลือหลังอบแห้งสูง 453 กรัม จากเนื้อก่อนอบแห้ง 1,000 กรัม ให้สีเหลืองเข้มน่ารับประทาน เหลือความชื้นในเนื้อระดับปานกลางที่ 13.7 เปอร์เซ็นต์ กลิ่นหอม รสชาติดี เนื้อสัมผัสอ่อนนุ่มไม่เหนียวหรือแข็งกระด้างจนเกินไป การศึกษานี้ยังได้ช่วยยืนยันว่า มะม่วงแก้ว MCC75 หรือแก้วเชียงใหม่ เป็นมะม่วงแปรรูปสายต้นที่เหมาะสมสำหรับผู้ปลูกในภาคเหนือตอนบน

## 6. การเจริญเติบโตและการพัฒนาการ

เมล็ดงอกหลังการเพาะภายใน 2 สัปดาห์ มีการเจริญเติบโตเป็นช่วง ๆ การผลิใบใหม่เกิดขึ้นพร้อม ๆ กับการเกิดยอดใหม่ เจริญเติบโตในระยะเวลาประมาณ 1 เดือน หลังจากนั้นจะเข้าสู่ระยะพักตัว ในต้นที่โตเต็มที่ในบางกิ่งมีการพักตัวโดยไม่มีการเจริญของกิ่งนานถึง 1 ปี หรือมากกว่า แต่ในต้นขนาดเล็กตามปกติมีการผลิใบถึง 4 หน ในแต่ละปีในกรณีที่มีความชื้นเพียงพอ การผลิใบใหม่พร้อมกันทั้งต้นขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ในช่วงฤดูฝนมักทยอยผลิใบใหม่ อายุใบนานหลายปี มะม่วงมีระบบรากลึกสามารถหาน้ำและอาหารมาเลี้ยงต้นในช่วงที่มีผลิใบและออกดอกในฤดูแล้ง

การขยายตัวของกิ่งเกิดจากการเจริญเติบโตของตายอด ซึ่งมีการเจริญเติบโตเป็นยอดใหม่หรือเป็นช่อดอก ความแข็งแรงต้นแสดงออกในส่วนของยอดที่มีขนาดใหญ่และจำนวนยอดใหม่ที่เกิดจากส่วนตาดปลายยอด ซึ่งอาจมีจำนวนถึง 5 ยอด ต้นที่ปลูกลงจากเมล็ดติดผลหลังปลูก 5-7 ปี ในต้นที่โตเต็มที่ที่มีการผลิใบใหม่และผลิตดอกรวมกันปีละประมาณ 2-3 หน

จากการศึกษาในมะม่วงหลายสายพันธุ์พบว่า ในกิ่งมีลักษณะการออกดอกปีเว้นปี โดยยอดที่เกิดใหม่จากปลายยอดที่ผ่านการออกดอกมีแนวโน้มที่จะไม่ออกดอกในการออกดอกครั้งต่อไป แม้ว่าปลายยอดเดิมจะไม่มี การติดผลก็ตาม รวมทั้งยอดที่เกิดใหม่จากการผลิใบครั้งสุดท้ายมีแนวโน้มที่จะไม่ออกดอก เมื่อเปรียบเทียบกับยอดที่เกิดก่อนหน้านี้และผ่านระยะพักตัวมายาวนานมากกว่า ในมะม่วงหลายสายพันธุ์ของอินเดียลักษณะดังกล่าวนี้ค่อนข้างชัดเจน โดยการออกดอกเป็นจำนวนมากหรือการผลิใบซ้ำมีผลทำให้ไม่มีการออกดอกในฤดูกาลถัดไป ทำให้มีการติดผลปีเว้นปี

ดอกบานหลังจากการเกิดและพัฒนาของตาดอกในช่วงสั้นเพียง 25-30 วัน เมื่อพิจารณาการพัฒนาของช่อดอกที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของตายอดมาเป็นตาดอก อัตราการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นพร้อมกันทั้งต้นไปจนถึงการบานของดอกเป็นเรื่องน่าสนใจมาก โดยช่วงระยะเวลาการพักตัวเป็นการเตรียมพร้อมสำหรับการออกดอกพร้อม ๆ กันเป็นจำนวนมาก ผลของมะม่วงมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วเช่นกัน ผลสุกหลังดอกบาน 3-4 เดือน และอาจถึง 5 เดือนในพันธุ์หนัก

การผสมเกสรของมะม่วงส่วนใหญ่อาศัยแมลงจำพวกผึ้งและแมลงวันเป็นพาหะ ลมมีส่วนช่วยในการผสมเกสรน้อยมาก ยอดเกสรเพศเมียพร้อมที่จะผสมเกสรในช่วงสั้น โดยเฉพาะเวลากลางคืนและเวลาเช้า ในบางพันธุ์จำเป็นต้องมีการผสมข้ามโดยปลูกลงที่ทำหน้าที่ผลิตเกสรเพศผู้ แต่บางพันธุ์อาจมีการเจริญเติบโตของผลโดยไม่ต้องผสมเกสร การติดผลของมะม่วงค่อนข้างต่ำ มีการร่วงของผลมากนับตั้งแต่เริ่มติดผลไปกระทั่งเก็บเกี่ยว (Sukonthasing *et al.*, 1999)

## 7. การจัดการธาตุอาหาร

การจัดการธาตุอาหารพืช หมายถึง การบริหารจัดการเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยของเกษตรกร นับตั้งแต่การเลือกชนิดของปุ๋ย ปริมาณของปุ๋ยที่จะใส่ วิธีการใส่ปุ๋ย และระยะเวลาที่จะใส่ปุ๋ย เพื่อที่จะให้ธาตุอาหารกับพืชที่ปลูกในระดับที่เหมาะสมกับปริมาณผลผลิตที่ได้รับ โดยไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อแหล่งน้ำผิวดิน และการปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำใต้ดิน นอกจากนี้ การจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมยังเป็นการ

รักษาระดับสมดุลของธาตุอาหารในดิน ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ สามารถใช้ในการผลิตพืชได้อย่างยั่งยืน (ชูชาติ, 2556)

แนวทางการจัดการธาตุอาหารสำหรับมะม่วงเป็นการจัดการธาตุอาหารพืช โดยนำข้อมูลดิน (ปริมาณธาตุอาหารในดิน) ความต้องการธาตุอาหารของพืช มาเป็นแนวทางในการกำหนด ปริมาณปุ๋ยที่จะให้แก่พืช นอกจากนี้แล้วปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืช เช่น สภาพภูมิอากาศ ก็จะถูกนำมาพิจารณา ในการให้คำแนะนำเพื่อให้การใช้ปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (ทัศนีย์, 2551) สำหรับการจัดการธาตุอาหารมะม่วง ชูชาติ (2556) ได้แนะนำแนวทางในการดำเนินการดังต่อไปนี้

### 7.1 การตรวจวิเคราะห์ดินเพื่อประเมินศักยภาพของดินที่ใช้ปลูกมะม่วง

การวิเคราะห์ดินเป็นแนวทางในการนำตัวอย่างดินของแปลงปลูกมะม่วงมาตรวจสอบระดับธาตุอาหารที่มีอยู่ในดินว่ามีความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกมากน้อยเพียงใด เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวทางในการจัดการปุ๋ย นอกจากนี้ยังเป็นวิธีการที่ทำให้ทราบถึงสถานะความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อใช้เป็นแนวทางการปรับปรุงคุณภาพดินให้เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของพืช และใช้เป็นข้อมูลในการใส่ปุ๋ยเคมีให้ตรงตามความต้องการของพืช การใช้ค่าวิเคราะห์ดินเป็นแนวทางในการจัดการดิน ผลของค่าวิเคราะห์ดินที่ได้จากห้องปฏิบัติการหรือชุดตรวจอย่างง่ายสามารถนำมาพิจารณาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของคุณสมบัติดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของมะม่วง ดังตารางที่ 2.4 ซึ่งปริมาณธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับมะม่วงไม่แตกต่างจากคุณสมบัติของดินที่เหมาะสมสำหรับไม้ผลทั่วไป และพืชทั่วไปมากนัก (พจนีย์และจิราภรณ์, 2556)

ตารางที่ 2.4 ความเป็นกรดเป็นด่างของดินและปริมาณธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับมะม่วง ไม้ผล และพืชทั่วไป (พจนีย์และจิราภรณ์, 2556)

สมบัติของดิน	ช่วงที่เหมาะสม		
	มะม่วง	ไม้ผลทั่วไป	พืชทั่วไป
ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน	6.5-7	6.5	5.5-6.5
อินทรีย์วัตถุ (%OM)	ไม่มีข้อมูล	> 5.0	2.0-3.0
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก.P/กก.)	70	70	35-60
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก.K/กก.)	100-150	> 200	100-120
แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก.Ca/กก.)	600-1,000	> 1,000	800-1,500
แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก.Mg/กก.)	90-150	> 120	250-400
เหล็ก (มก.Fe/กก.)	ไม่มีข้อมูล	4-100	60-70
แมงกานีส (มก.Mn/กก.)	ไม่มีข้อมูล	4-50	20-60
ทองแดง (มก.Cu/กก.)	ไม่มีข้อมูล	0.3-10	3-5
สังกะสี (มก.Zn/กก.)	2-10	2-15	3-15
โบรอน (มก.B/กก.)	1-2	1-2	1-6
กำมะถัน (มก.S/กก.)	10-20	> 12	25-150
ที่มา	Poffley and Owen (2005)	Marschner (1986)	ชูชาติ (2552)

## 7.2 การปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของมะม่วง

สำหรับดินที่เหมาะสมการเจริญเติบโตของไม้ผล ส่วนใหญ่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินอยู่ในช่วง 5.5-6.5 ซึ่งถือว่าเป็นกรดอ่อน ในกรณีที่ดินเป็นกรดมากเกินไป คือ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินต่ำกว่า 5.5 จำเป็นจะต้องแก้ความเป็นกรดโดยการใส่ปูนก่อนการปลูกพืช เนื่องจากดินที่เป็นกรดจัดโดยเฉพาะดินที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 5.5 พืชส่วนใหญ่เจริญเติบโตได้ไม่ดีเท่าที่ควร และยังมีปัญหาเรื่องความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช คือ จุลธาตุอาหารบางธาตุ เช่น เหล็ก (Fe) และแมงกานีส (Mn) มีมากเกินไป ซึ่งอาจเป็นพิษต่อพืช ในขณะที่ธาตุอาหารหลัก เช่น ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) กลับมีค่าความเป็นประโยชน์ลดลง ในกรณีที่ดินมีค่าเป็นด่างในระดับสูง ควรปรับลดลงด้วยกำมะถันผงบดละเอียด หรืออลูมิเนียมซัลเฟต โดยใส่ลงไป

## 7.3 การรักษาระดับอินทรีย์วัตถุในดิน

การรักษาระดับอินทรีย์วัตถุในดินทำได้โดยการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือ ปุ๋ยอินทรีย์อื่น ๆ เพื่อปรับปรุงบำรุงดินให้ดินมีโครงสร้างที่ดี เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของมะม่วง สำหรับวิธีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก) นั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กรณี คือ การใส่เมื่อเตรียมดินก่อนปลูก โดยคลุกเคล้ากับดินที่ใช้ปลูก แล้วทำเป็นโคกดินให้สูงจากพื้นดิน ประมาณ 50-80 เซนติเมตร (ในกรณีที่ปลูกแบบพุ่มโคก) และการใส่เมื่อตอนต้นมะม่วงเจริญเติบโตแล้ว ซึ่งควรใส่ตอนที่ดินแห้งหรือหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตเรียบร้อยแล้วโดยโรยรอบๆ ตามแนวทรงพุ่มของต้นมะม่วง ห่างจากโคนต้นไม้ 50 เซนติเมตร และควรสับดินเล็กน้อยเพื่อให้ปุ๋ยอินทรีย์ผสมคลุกเคล้ากับหน้าดิน

ข้อควรระวังคือ ปุ๋ยอินทรีย์ที่นำมาใช้นั้นควรเป็นปุ๋ยที่ผ่านการหมักอย่างสมบูรณ์แล้ว หากใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่หมักไม่สมบูรณ์ อาจทำให้ต้นมะม่วงได้รับอันตรายได้ เนื่องจากเมื่อใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่ยังหมักไม่สมบูรณ์ลงไปบนดิน จะเกิดการหมักต่อในดิน ทำให้รากต้นมะม่วงได้รับอันตรายจากความร้อนที่เกิดขึ้นในขณะหมัก ทำให้ต้นไม้ตายได้

## 7.4 การใช้ปุ๋ยตามความต้องการของมะม่วง

การใช้ปุ๋ยตามความต้องการของมะม่วงควรพิจารณาจากข้อมูลการวิเคราะห์ดินและปริมาณความต้องการธาตุอาหารของมะม่วง การปลูกมะม่วงเพื่อให้ผลผลิตสูงมีขนาดและคุณภาพมาตรฐานตามความต้องการของตลาด จำเป็นต้องมีการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มเติมความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน สำหรับความต้องการของมะม่วงนั้นจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับระยะการเจริญเติบโต และอายุของมะม่วง ปริมาณผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ สภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน และสภาวะของธาตุอาหารในต้นมะม่วงเอง ดังนั้นในการจัดการธาตุอาหารสำหรับมะม่วง ต้องคำนึงถึงปริมาณธาตุอาหารที่มะม่วงต้องการใช้ในแต่ละระยะการเจริญเติบโตในรอบปี ปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปหรือไม่เป็นประโยชน์เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเคมีลงไปบนดิน และปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่ในดิน

## 8. สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (plant growth regulators: PGRs) หมายถึงสารอินทรีย์ที่พืชสร้างขึ้น หรือมนุษย์สังเคราะห์ขึ้น มีผลต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาในทุกกระบวนการเจริญเติบโตของพืช โดยสามารถทำงานได้ในระดับความเข้มข้นต่ำ ระดับนาโนโมล (nanomole) โดยไม่จัดเป็นสารอาหารหรือวิตามิน สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่พืชสร้างขึ้นเองเรียกว่า ฮอริโมนพืช (phytohormones) ซึ่งพืชจะสร้างฮอริโมนแต่ละชนิดในแหล่งและช่วงเวลาที่เหมาะสม สภาพแวดล้อมมีผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณฮอริโมนในพืช สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 8 กลุ่ม ตามการตอบสนองของพืช ได้แก่ ออกซิน (auxins) ไซโทไคนิน (cytokinins) จิบเบอเรลลิน (gibberellins) เอทิลีน (ethylene) กรดแอบไซซิก (abscisic acid) บราสซิโนสเตียรอยด์ (brassinosteroids) จัสโมนิกแอซิด (jasmonates) และสารยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช (plant growth retardants) (ดรุณี, 2556)

การฉีดใช้สารต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของมะม่วงเพื่อพัฒนาและหาวิธีให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีขึ้น มีการศึกษาหลายงานวิจัย เช่น อนุวัฒน์และพิทยา (2549) ศึกษาผลกระทบของสารพาโคลบิวทาโซลต่อพฤติกรรมการสุกหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วง ฉันทวีร์และดรุณี (2552) ศึกษาผลของสารชะลอการเจริญเติบโตของพืชต่อการออกดอกในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง และ นิสสาและธวัชชัย (2552) ศึกษาประสิทธิภาพของเอทธิฟอนเพื่อชักนำการหลุดร่วงของช่อดอกมะม่วงน้ำดอกไม้

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยรูปแบบการผลิตมะม่วงที่เหมาะสมในพื้นที่ลุ่มน้ำท่วมด้วยแนวทางเทคโนโลยีฟาร์มอัจฉริยะ แบ่งการดำเนินงานออกเป็นระยะ ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นระยะแรก ดำเนินงานในช่วงเดือนมิถุนายนถึงกันยายน พ.ศ. 2561 ศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่และทำการสำรวจและวิเคราะห์ดิน เพื่อเตรียมการพื้นที่ให้พร้อมสำหรับการปลูกมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองต่อไป มีขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

#### 1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่

ทำการศึกษาและสำรวจข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ดำเนินโครงการวิจัยซึ่งครอบคลุมถึงตำแหน่งที่ตั้งของพื้นที่โครงการ ลักษณะเนื้อดิน การใช้ประโยชน์ของที่ดิน สภาพพื้นที่ความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืช ศึกษาลักษณะและคุณสมบัติของชุดดินในพื้นที่ และศึกษาข้อมูลการจัดการพืชสำหรับกลุ่มชุดดินดังกล่าว

#### 2. การสำรวจและวิเคราะห์ดิน

การสำรวจและวิเคราะห์ดินของพื้นที่ศึกษาในครั้งนี้ศึกษาลักษณะทั้งทางกายภาพและทางเคมีเพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการจัดการปลูกพืชต่อไป มีขั้นตอนดังนี้

##### 2.1 การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของดิน

ลักษณะทางกายภาพของดินที่ศึกษาในครั้งนี้ประกอบด้วย ลักษณะเนื้อดิน ความหนาแน่นของดิน ปริมาณน้ำในดิน การอุ้มน้ำของน้ำในดิน ปริมาตรเนื้อดิน และปริมาณช่องว่างในดิน โดยเลือกสุ่มเก็บตัวอย่างดินให้ครอบคลุมทั้งพื้นที่ของโครงการ นำหญ้า เศษพืช หรือวัสดุที่อยู่บนผิวดินออกจากรูที่ต้องการเก็บตัวอย่าง แล้วใช้จอบหรือเสียมขุดดินเป็นรูปกลมหรือรูปตัววี (V) ให้มีความลึกในระดับที่ต้องการจะเก็บตัวอย่าง จากนั้นแช่เอาดินด้านหนึ่งเป็นแผ่นหนาประมาณ 2-3 เซนติเมตรจากปากหลุมถึงกันหลุม แล้วเก็บตัวอย่างดินจุดตรงกลางจากบนลงล่าง นำตัวอย่างดินใส่ในถุงเก็บตัวอย่างเพื่อนำมาวิเคราะห์

##### 2.2 การวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีของดิน

ตัวอย่างดินที่นำมาวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีในครั้งนี้ สุ่มเก็บตัวอย่างจากพื้นที่โครงการครอบคลุมทั่วพื้นที่ มีขั้นตอนคือ

2.2.1 การสุ่มเก็บตัวอย่างดิน ใช้วิธีเดียวกันกับการเก็บตัวอย่างดินเพื่อนำมาวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ สำหรับการวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีนี้ เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 3 ระดับ ได้แก่ 30, 60 และ 100 เซนติเมตร

2.2.2 การเตรียมตัวอย่างดินสำหรับการวิเคราะห์ มีวิธีการคือ นำตัวอย่างดินที่เก็บมาฝังในที่ร่มที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี เก็บเศษวัชพืชหรือรากพืชออก รอกจนกว่าดินจะแห้ง เมื่อตัวอย่างดินแห้งดีแล้วจึงนำไปใส่ถุงพลาสติกที่สะอาด พร้อมบันทึกรายละเอียดของดิน แล้วนำไปตรวจวิเคราะห์

2.2.3 การตรวจสอบความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) โดยใช้ชุดตรวจดินอย่างง่าย มีวิธีการคือ ใช้ช้อนตักดินใส่ลงในหลุมพลาสติกครึ่งหลุม หยอดน้ำยาเบอร์ 10 ลงไปจนดินอิ่มตัวด้วยน้ำยา แล้วจึงหยดเพิ่มอีก 2 หยด จากนั้นเอียงหลุมพลาสติกไปมาเพื่อให้ น้ำยาทำปฏิกิริยากับดินอย่างทั่วถึง ถ้าดินเหนียวดินอาจเกาะกันเป็นก้อนให้ใช้ปลายช้อนเขี่ยเบา ๆ ระวังอย่าให้น้ำยาชุ่ม ทิ้งไว้ 1 นาที แล้วจึงเปรียบเทียบสีของน้ำยาบริเวณขอบหลุมกับแผ่นเทียบสี

2.2.4 การสกัดสารละลายหรือธาตุอาหารในดิน โดยใช้ชุดตรวจดินอย่างง่าย มีวิธีการสกัดสารดังนี้ ตวงตัวอย่างดินโดยใช้ช้อนตวงที่มีในชุดตรวจ เคาะเบา ๆ กับฝ่ามือ 3 ครั้งให้ดินยุบตัว และใช้แผ่นสแตนเลสปาดดินส่วนที่เกินออก แล้วใส่ดินลงในขวดพลาสติก จากนั้นเติมน้ำยาสกัดเบอร์ 1 ลงไปปริมาตร 20 มิลลิลิตร โดยให้น้ำยาสกัดลงในถ้วยพลาสติกก่อน แล้วจึงเทลงในกระบอกตวง ปิดฝาขวด เขย่าให้ดินทำปฏิกิริยากับน้ำยาสกัดประมาณ 5 นาที กรองสารละลายดินโดยใช้กระดาษกรองที่เตรียมไว้ จากนั้นนำสิ่งที่กรองได้ไปตรวจสอบปริมาณ N-P-K ในดินต่อไป

(1) วิเคราะห์ค่าไนโตรเจน (N) ในดิน โดยดูข้อมูลที่กรองได้จากขวดรองรับ 2.5 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดแก้ว จากนั้นเติมน้ำยาเบอร์ 4 ลงไป 0.5 มิลลิลิตร และเติมผงเบอร์ 5 ลงไป ½ ช้อนเล็ก แล้วปิดฝาหลอดแก้วด้วยจุกยาง เขย่าให้เข้ากัน ทิ้งไว้ 5 นาที แปลผลค่าไนโตรเจน โดยเปรียบเทียบกับแผ่นสีมาตรฐาน

(2) วิเคราะห์ค่าฟอสฟอรัส (P) ในดิน โดยดูข้อมูลที่กรองได้จากขวดรองรับ 2.5 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดแก้ว จากนั้นเติมน้ำยาเบอร์ 6 ลงไป 0.5 มิลลิลิตร และเติมผงเบอร์ 7 ลงไป ½ ช้อนเล็ก แล้วปิดฝาหลอดแก้วด้วยจุกยาง เขย่าให้เข้ากัน ทิ้งไว้ 5 นาที แปลผลค่าฟอสฟอรัส โดยเปรียบเทียบกับแผ่นสีมาตรฐาน

(3) วิเคราะห์ค่าโพแทสเซียม (K) ในดิน ก่อนตรวจสอบปริมาณโพแทสเซียม ต้องเตรียมน้ำยาเบอร์ 9 ก่อนโดยดูข้อมูลที่กรองได้จากขวดที่ให้ไว้ 3 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดเบอร์ 9 ที่มีผงเคมีบรรจุอยู่เขย่าให้เข้ากัน 5 นาที จนผงเคมีละลายจนหมดจึงได้สารละลายสีน้ำตาลส้ม เมื่อใช้แล้วเก็บในตู้เย็นช่องธรรมดาสามารถอยู่ได้ถึง 3 เดือน หากเก็บไว้อุณหภูมิห้องปกติอยู่ได้เพียง 7 วัน สำหรับผงในขวดที่ยังไม่ได้ผสมน้ำเก็บไว้ใช้ได้ตลอดไป

วิเคราะห์ค่าโพแทสเซียมโดยดูข้อมูลที่กรองได้จากขวดรองรับ 0.8 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดแก้ว จากนั้นเติมน้ำยาเบอร์ 8 ลงไป 2.0 มิลลิลิตร (ห้ามเขย่า) เติมน้ำยาเบอร์ 9A ลงไป 1 หยด (ห้ามเขย่า) และเติมน้ำยาเบอร์ 9 ลงไป 2 หยด (ห้ามเขย่า) ปิดฝาหลอดแก้วด้วยจุกยาง แล้วจึงเขย่าให้

เข้ากัน และอ่านค่าโพแทสเซียมทันที แปลผลโดยดูการตกตะกอน ถ้ามีตะกอนแปลว่ามีโพแทสเซียมสูง ถ้ามีฝ้าขาวแปลว่ามีโพแทสเซียมปานกลาง ถ้าไม่มีทั้งตะกอนและฝ้าขาวแปลว่ามีโพแทสเซียมต่ำ

### 3. การเตรียมพื้นที่สำหรับการปลูกมะม่วง

เมื่อได้ข้อมูลสำรวจพื้นที่และผลการวิเคราะห์ดิน จึงนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้สำหรับการเตรียมพื้นที่ปลูกมะม่วง และดำเนินการขุดร่องและหลุมปลูก เพื่อศึกษารูปแบบการผลิตมะม่วงในระยะต่อไป โดยสำนักงานโครงการพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ทุ่งกะโล่ ได้ดำเนินการตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ประชุมเจ้าหน้าที่ของสำนักงานฯ เพื่อชี้แจงรายละเอียดโครงการวิจัยฯ ตามบันทึกของหัวหน้าโครงการวิจัยฯ ในการขอความอนุเคราะห์สำนักงานฯ ให้ดำเนินการจัดซื้อ จัดจ้างวัสดุ

3.2 ขออนุญาตมหาวิทยาลัยออกคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างตามโครงการวิจัยเรื่อง รูปแบบการผลิตมะม่วงที่เหมาะสมในพื้นที่ลำรางทุ่งกะโล่ด้วยเทคโนโลยีฟาร์มอัจฉริยะประจำสำนักงานโครงการพัฒนาพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ทุ่งกะโล่

3.3 ประชุมคณะกรรมการตามคำสั่ง เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินงานตามโครงการวิจัยฯ

3.4 ขออนุญาตอธิการบดี ดำเนินงานตามแนวทางที่ได้จากการประชุมคณะกรรมการตามโครงการวิจัย ฯ

3.5 ดำเนินการตามอนุญาต ซึ่งประกอบด้วย

3.5.1 การจัดซื้อน้ำมันเชื้อเพลิง

3.5.2 การจัดซื้อวัสดุเตรียมดินปลูก วัสดุอินทรีย์หรือปุ๋ย

3.5.3 การจัดซื้อกล้าพันธุ์มะม่วง

3.5.4 การจัดซื้อชุดควบคุมอัตโนมัติ

3.5.5 การจัดจ้างงานอื่น ๆ (ค่าแรงงาน)

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

โครงการวิจัยรูปแบบการผลิตมะม่วงที่เหมาะสมในพื้นที่ลำปางทุ่งกะโล่ด้วยแนวทางเทคโนโลยีฟาร์มอัจฉริยะในครั้งนี้ดำเนินการสำรวจ วิเคราะห์คุณสมบัติทางด้านกายภาพและเคมีของดินในพื้นที่โครงการวิจัย และดำเนินการเตรียมพื้นที่สำหรับปลูกต้นมะม่วง มีรายละเอียดดังนี้

#### 1. ข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่

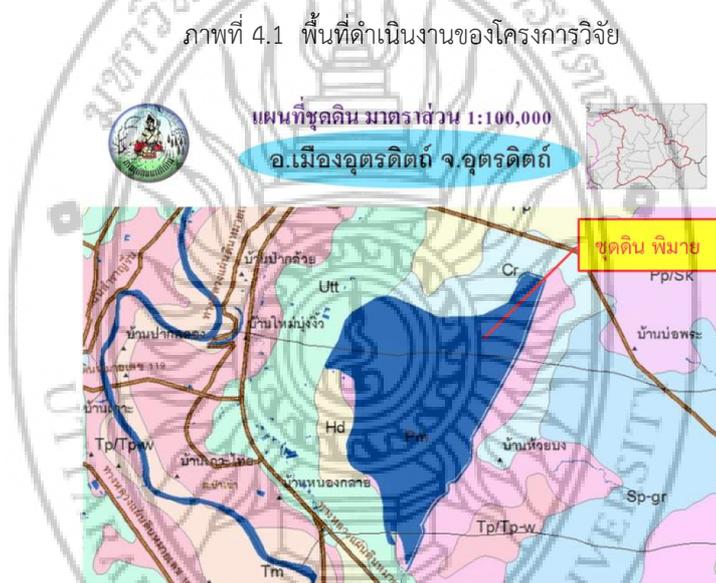
จำนวนพื้นที่ของโครงการทั้งหมด 60 ไร่ (ภาพที่ 4.1) ตั้งอยู่ทางด้านทิศเหนือของสำนักงานโครงการพัฒนาพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ทุ่งกะโล่ ตั้งอยู่บนกลุ่มชุดดินที่ 4 ซึ่งมีลักษณะตรงกับชุดดินพินาย (pm) (กรมพัฒนาที่ดิน) (ภาพที่ 4.2 และ 4.3) ซึ่งลักษณะเนื้อดินโดยทั่วไปเป็นพวกดินเหนียว ดินบนมีสีน้ำตาลปนเทาหรือสีน้ำตาล ดินล่างมีสีน้ำตาลปนเทา หรือสีน้ำตาล หรือสีเทาปนสีเขียวมะกอก มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลแก่ อาจพบก้อนปูน ก้อนสารเคมีสะสมพวกเหล็กและแมงกานีสในชั้นดินล่าง การระบายน้ำค่อนข้างเร็วถึงเร็ว

การใช้ประโยชน์ที่ดินมักพบปัญหาน้ำแข็งในช่วงฤดูฝนนาน 4-5 เดือน โดยพบตามที่ราบเรียบหรือที่ราบลุ่มระหว่างคันดินริมลำน้ำกับลานตะพัก ลำน้ำค่อนข้างใหม่ น้ำแข็งในฤดูฝนลึก 30-50 เซนติเมตร เป็นเวลานาน 4-5 เดือน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลาง มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 5.5-6.5 ถ้าหากดินมีก้อนปูนปะปนอยู่จะมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 7.0-8.0 ได้แก่ ชุดดินชยันต ราชบุรี ท่าพล และสระบุรี, บางมูลนาก ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้ทำนา บางแห่งยกร่องเพื่อปลูกพืชผักหรือไม้ผล ซึ่งให้ผลผลิตค่อนข้างสูง

ความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชสภาพพื้นที่ราบลุ่มมีสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงเกือบราบเรียบ ดินมีสภาพการระบายน้ำค่อนข้างเร็วถึงเร็ว ในช่วงฤดูฝนมีน้ำขังที่ผิวดินเป็นระยะเวลา 4-5 เดือน เนื้อดินเป็นดินเหนียวเก็บกักน้ำได้ดี จึงเหมาะสมที่จะใช้ในการทำนามากกว่าการปลูกพืชอย่างอื่น อย่างไรก็ตามหลังการเก็บเกี่ยวข้าวหรือในช่วงฤดูแล้งกลุ่มชุดดินนี้สามารถใช้ในการปลูกพืชไร่หรือพืชผักที่มีอายุสั้นได้เป็นอย่างดี เนื่องจากดินมีความชื้นพอที่จะปลูกได้ และดินกลุ่มนี้พบบริเวณที่อยู่ใกล้กับแหล่งน้ำธรรมชาติ ได้แก่ แม่น้ำสายสำคัญจึงสามารถที่จะนำน้ำจากแม่น้ำดังกล่าวมาใช้เสริมในการปลูกพืชได้และได้มีการปฏิบัติกันอย่างกว้างขวางในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



ภาพที่ 4.1 พื้นที่ดำเนินงานของโครงการวิจัย



ภาพที่ 4.2 เขตดินบริเวณลำรางทุ่งกะโละ

แสดงผลบันทึกของกองการจัดการดิน

**สมบัติของกลุ่มการจัดการดิน (กลุ่มชุดดิน)**

กลุ่มการจัดการดินที่	4	
สีดินที่ความลึก 25 ซม.	สีเทา-ซีมถึงสีดำ	
เนื้อดินที่ความลึก 25 ซม.	เหนียว (C.S.C.SIC)	
สีดินที่ความลึก 75 ซม.	สีเทา-ซีมถึงสีดำ	
เนื้อดินที่ความลึก 75 ซม.	เหนียว (C.S.C.SIC)	
ความเป็นกรด-ด่างที่ 50 ซม.	5.5 - 6.5	
ความลึกในการเจาะชั้นดินพื้น	ไม่พบหินพื้นภายใน 100 ซม.	
ลักษณะชั้นส่วนหยาบที่พบ	ไม่พบ	
ความยาวนานของการทิ้งน้ำ	ซึ่งนานกว่า 6 เดือน	
เขตพื้นที่ หรือจุด ดันในพื้นที่	เขาดิน	
สภาพความสูง-ต่ำของพื้นที่	พื้นที่ลุ่ม	
ลักษณะพิเศษอื่นๆ		
ชุดดินตัวอย่าง	บางมูลนาก (Ban), บางปะอิน (Bin), ชัยนาท (Cn), ชุมแสง (Cs), พินาย (Pm), รามบุรี (Rb)*, สระบุรี (Sb), สิงห์บุรี (Sin), ศรีสงคราม (Ss), ท่าเรือ (Tr)	

ภาพที่ 4.3 ลักษณะกลุ่มชุดดินที่ 4

### 1.1 คุณสมบัติของชุดดินพิมาย (Phimai series: Pm)

ชุดดินพิมายเป็นกลุ่มชุดดินที่ 4 มีคุณสมบัติดังนี้

การจำแนกดิน very fine, smectitic, isohyperthermic Ustic Endoaquerts

การกำเนิด เกิดจากตะกอนน้ำพามาที่บวมอยู่บนที่ราบน้ำท่วมถึง

สภาพพื้นที่ ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชันน้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์

การระบายน้ำ เลว

การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน ช้า

การซึมผ่านได้ของน้ำ ช้า

พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ ทำนา

การแพร่กระจาย ที่ราบลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือและภาคกลาง

การจัดเรียงชั้น Apg-Bssg

ลักษณะและสมบัติดิน เป็นดินลึก เนื้อดินเป็นดินเหนียวตลอด หน้าดินมีสีเทาเข้ม หรือสีน้ำตาลปนเทาเข้ม ดินล่างมีสีเทาหรือสีเทาอ่อน มักพบจุดประสีน้ำตาลแก่ สีน้ำตาลปนเหลือง น้ำตาลปนแดงหรือแดงปนเหลืองตลอดหน้าตัดดิน ฤดูแล้งหน้าดินแตกกระแหงกว้างและลึกพบรอยไถลชัดเจนและอาจพบก้อนเหล็กหรือแมงกานีสสะสมปะปนอยู่ในดินชั้นล่าง (ภาพที่ 4.4) ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกลาง (pH 5.5-7.0) ตลอด สำหรับค่าต่าง ๆ ของชุดดินพิมายแสดงในตารางที่ 4.1



ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างชุดดินพิมาย

ตารางที่ 4.1 สมบัติต่าง ๆ ของชุดดินพิมาย

ความลึก (ซม.)	อินทรีย์วัตถุ	ความจุแลกเปลี่ยน แคตไอออน	ความอิ่มตัวเบส	ฟอสฟอรัสที่ เป็นประโยชน์	โพแทสเซียมที่ เป็นประโยชน์	ความอุดมสมบูรณ์ ของดิน
0-25	ปานกลาง	สูง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
25-50	ปานกลาง	สูง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
50-100	ต่ำ	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	สูง	ปานกลาง

ชุดดินที่คล้ายคลึงกัน ชุดดินสิงห์บุรี และชุดดินศรีสงคราม

ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ เป็นดินเหนียวจัด สมบัติทางกายภาพของดินไม่ดี มีน้ำท่วมขังในฤดูฝน ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์ ทำนา ควรไถพรวนในช่วงที่ดินมีความชื้นเหมาะสม ควรใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยเคมี เพื่อปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินให้ดีขึ้น ถ้ามีโครงการชลประทานที่สมบูรณ์แบบ จะเป็นแหล่งผลิตข้าวที่สำคัญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มา :<http://oss101.ldd.go.th> (ลักษณะและคุณสมบัติของชุดดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)

## 1.2 การจัดการพืชสำหรับกลุ่มชุดดินที่ 4

1.2.1 ปลูกข้าวหรือทำนา เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินปฏิบัติเช่นเดียวกับกลุ่มชุดดินที่ 3 การใช้ปุ๋ยเคมี ใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรก ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 หรือ สูตร 20-20-0 หรือ สูตร 18-20-0 สูตรใดสูตรหนึ่ง อัตรา 20 กก./ไร่ สำหรับข้าวพันธุ์ไวต่อช่วงแสงและอัตรา 35 กก./ไร่ สำหรับข้าวไม่ไวต่อช่วงแสงใส่ก่อนปักดำ 1 วัน หรือใส่วันปักดำแล้วคราดดินกลบ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยแต่งหน้าด้วยแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 15 กก./ไร่ หรือปุ๋ยยูเรียอัตรา 6 กก./ไร่ สำหรับข้าวไวต่อช่วงแสง ถ้าเป็นข้าวไม่ไวต่อช่วงแสงให้ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตอัตรา 13 กก./ไร่ ให้ใส่ก่อนระยะข้าวออกดอกประมาณ 30 วัน หรือหลังปักดำแล้ว 30-45 วัน โดยหว่านให้ทั่วแปลง พันธุ์ข้าวที่แนะนำ เช่น ขาวตาหยก ไข่มุก รวงยาว สีสรวง ลูกเหลือง เหลืองประทิว 123 ขาวดอกมะลิ 105 กข7 กข. 13 กข23 สุพรรณบุรี 90

1.2.2 ปลูกพืชไร่ กรณีปลูกพืชไร่ในช่วงฤดูแล้งหรือหลังเก็บเกี่ยวข้าว เตรียมพื้นที่เพาะปลูก ให้ทำร่องระบายน้ำรอบกระถางนาและทำร่องภายในกระถางนา ห่างกันประมาณ 10-15 เมตร ร่องกว้าง 40-50 เซนติเมตร ลึก 20-30 เซนติเมตร เพื่อช่วยระบายน้ำหรือให้น้ำดูแลพืชปลูก กรณีเปลี่ยนสภาพพื้นที่จากนาข้าวเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่แบบถาวร ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับ กลุ่มชุดดินที่ 1 การใช้ปุ๋ยเคมี เช่นพืชตระกูลถั่ว ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 อัตรา 15-20 กก./ไร่ หรือสูตร 0-20-0 อัตรา 30-40 กก./ไร่ ใส่รองกันร่องปลูกหรือโรยสองข้างแถวปลูกแล้วพรวนดินกลบเมื่อถั่วอายุได้ 20-25 วัน ข้าวโพดและข้าวฟ่าง ใส่ปุ๋ยสูตร 20-20-0 อัตรา 40-50 กก./ไร่ หรือสูตร 23-23-0 อัตรา 35-45 กก./ไร่ โรยทั้งแถวปลูกแล้วพรวนดินกลบเมื่อข้าวโพด ข้าวฟ่าง อายุ 20-25 วัน หรือใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 30-40 กก./ไร่ โดยใส่รองกันหลุม ร่วมกับปุ๋ยสูตร 21-0-0 อัตรา 20-30 กก./ไร่ หรือสูตร 46-0-0 อัตรา 10-15 กก./ไร่ โรยสองข้างแถวแล้วพรวนดินกลบเมื่อข้าวโพดหรือข้าวฟ่าง อายุ 20-25 วัน

1.2.3 ปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้น เตรียมพื้นที่ปลูกเพื่อแก้ปัญหาการระบายน้ำของดินและน้ำท่วมขัง โดยทำคันดินล้อมรอบพื้นที่ ยกร่องปลูกไม้ผล เพื่อป้องกันการแช่ขังของน้ำ และเพื่อระบายน้ำออกในช่วงที่มีระดับน้ำใต้ดินตื้น เตรียมหลุมปลูกขนาด 50 x 50 x 50 ซม. คลุกเคล้าด้วยปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก 25-30 กก./หลุม

(1) มะม่วง ควรมีการจัดการปุ๋ยเคมี เช่น พันธุ์เขียวเสวย ทองคำ ฟาลัน หนังกกลางวัน น้ำดอกไม้ การใช้ปุ๋ยเคมีให้ใช้อัตราครึ่งหนึ่งของจำนวนอายุ เช่น มะม่วง อายุ 10 ปี ก็ใส่

ปุ๋ย จำนวน 5 กก./ตัน แบ่งการใช้ปุ๋ย 3 ครั้ง ๆ ละเท่ากันดังนี้ ครั้งที่ 1 ใช้ปุ๋ย 13-13-21 ใส่ในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน ครั้งที่ 2 ใช้ปุ๋ย 15-15-15 ใส่ในช่วงเดือนพฤษภาคม และครั้งที่ 3 ใช้ปุ๋ยสูตร 12-24-12 หรือ 8-24-24 ในช่วงเดือนกันยายนถึงตุลาคม

(2) มะละกอ พันธุ์ที่แนะนำได้แก่ โกโก้ แยกดำ จำปาตะ สายน้ำผึ้ง ฮาวาย มาเลเซีย ใช้สูตร 14-12-12 หรือ 20-15-15 ควรใส่หลังจากย้ายปลูก 2-3 อาทิตย์ ถึงมะละกออายุได้ 1 ปี ใส่ปุ๋ย 1 กก./ตัน/ปี หลังจากอายุได้ 1 ปีขึ้นไป ใส่ประมาณ 1-1.5 กก./ตัน/ปี

(3) ฝรั่ง พันธุ์ที่แนะนำ ได้แก่ พันธุ์เวียดนาม พันธุ์ทุลเกล้า กลมสาลี การใส่ปุ๋ย สูตร 15-15-15 หรือ 13-13-21 อัตราประมาณ 1 กก./ตัน/ปี ควบคู่ไปกับการใช้ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยหมัก อัตรา 10 กก./ตัน

(4) กล้วยหอม พันธุ์ที่แนะนำได้แก่ กล้วยหอมทอง ใส่ปุ๋ยคอกหรือใส่ปุ๋ยหมัก เมื่ออายุได้ 1 สัปดาห์ 1 เดือน และ 2 เดือน ตามลำดับครั้งละประมาณ 5 กก./ตัน ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 1 กก./ตัน แบ่งใส่ 2 ครั้ง เมื่ออายุ 3 เดือน และ 5 เดือน

## 2. การสำรวจและวิเคราะห์ดิน

### 2.1 ลักษณะทางกายภาพ

จากการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของดินพบว่า ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียว ซึ่งมีอนุภาคของแร่ดินเหนียวอยู่ในปริมาณอัตราส่วนมากกว่า 45 % ค่าความหนาแน่นของดิน พบว่า ค่าความหนาแน่นเฉลี่ย เท่ากับ 1.31 กรัม/มิลลิลิตร (ตารางที่ 4.2) ซึ่งมีความหนาแน่นกว่าดินเหนียว โดยทั่วไป ปริมาณน้ำในดิน (WC) 28.72 เปอร์เซ็นต์ การอิ่มตัวของน้ำในดิน 33.41 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตรเนื้อดิน 66.59 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณช่องว่างในดิน 33.41 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.2 ความหนาแน่นของดิน

ความหนาแน่นของดิน																				
การคำนวณ: Bulk density (g/cm <sup>3</sup> ) = Dry soil weight (g) / Soil volume (cm <sup>3</sup> )																				
ตัวอย่างที่	ค่าความหนาแน่นของดิน	เกณฑ์การประเมิน																		
1	1.22	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Texture</th> <th>Bulk Density g/cc</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Coarse, medium, and fine sand</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>Loamy sand and sandy loam</td> <td>1.75</td> </tr> <tr> <td>Loam and sandy clay loam</td> <td>1.70</td> </tr> <tr> <td>Clay loam</td> <td>1.65</td> </tr> <tr> <td>Sandy clay</td> <td>1.60</td> </tr> <tr> <td>Silt and silt loam</td> <td>1.55</td> </tr> <tr> <td>Silty clay loam</td> <td>1.50</td> </tr> <tr> <td>Clay</td> <td>1.40</td> </tr> </tbody> </table>	Texture	Bulk Density g/cc	Coarse, medium, and fine sand	1.80	Loamy sand and sandy loam	1.75	Loam and sandy clay loam	1.70	Clay loam	1.65	Sandy clay	1.60	Silt and silt loam	1.55	Silty clay loam	1.50	Clay	1.40
Texture	Bulk Density g/cc																			
Coarse, medium, and fine sand	1.80																			
Loamy sand and sandy loam	1.75																			
Loam and sandy clay loam	1.70																			
Clay loam	1.65																			
Sandy clay	1.60																			
Silt and silt loam	1.55																			
Silty clay loam	1.50																			
Clay	1.40																			
2	1.39																			
3	1.21																			
4	1.53																			
5	1.29																			
6	1.21																			
เฉลี่ย	1.31																			

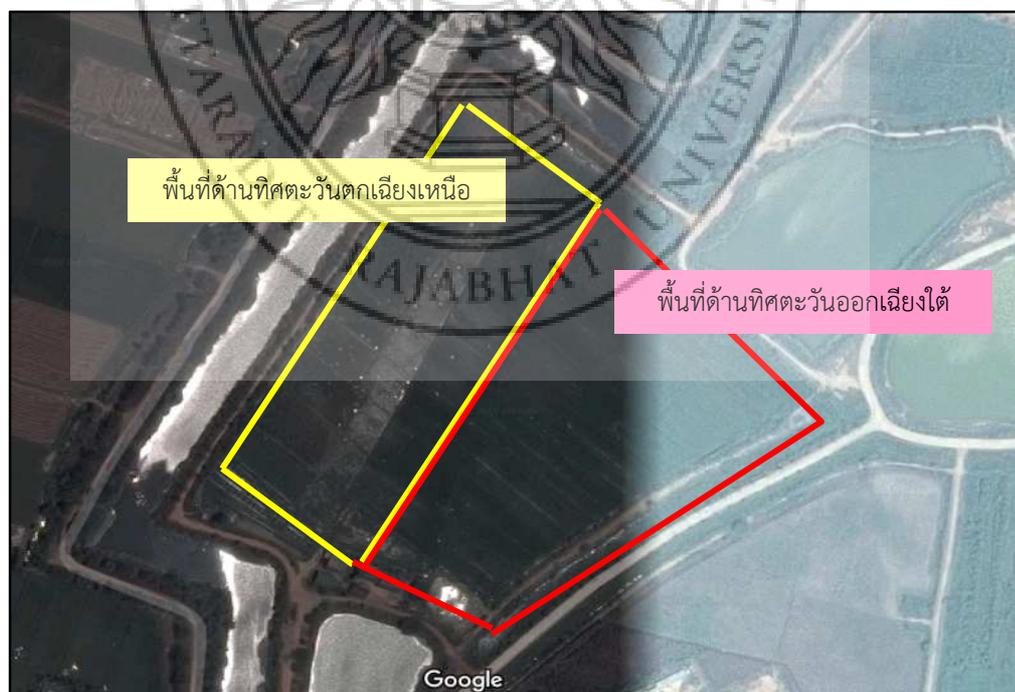
ตารางที่ 4.3 ปริมาณน้ำในดิน การอิ่มตัวของน้ำ ปริมาตรเนื้อดิน และ ปริมาณช่องว่างในดิน (หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์)

ตัวอย่างที่	ปริมาณน้ำในดิน	การอิ่มตัวของน้ำ	ปริมาตรเนื้อดิน	ปริมาณช่องว่างในดิน
1	37.59	35.38	64.62	35.38
2	26.14	26.28	73.72	26.28
3	37.44	41.32	58.68	41.32
4	19.95	25.62	74.38	25.62
5	26.60	32.10	67.90	32.10
6	24.59	39.74	60.26	39.74
เฉลี่ย	28.72	33.41	66.59	33.41

ดังนั้นลักษณะทางกายภาพของดินในพื้นที่โครงการที่พบ มีลักษณะเป็นดินเหนียว มีการระบายน้ำเลวมีลักษณะเป็นดินลึก เนื้อดินเป็นดินเหนียวตลอด หน้าดินมีสีเทาเข้มหรือสีน้ำตาลปนเทาเข้ม ดินล่างมีสีเทาหรือสีเทาอ่อน มักพบจุดประสีน้ำตาลแก่ สีน้ำตาลปนเหลือง น้ำตาลปนแดงหรือแดงปนเหลืองตลอดหน้าตัดดิน ในฤดูแล้งหน้าดินจะแตกกระแหงกว้างและลึก พบรอยไหลชัดเจนและอาจพบก้อนเหล็กหรือแมงกานีสสะสมปะปนอยู่ในดินชั้นล่าง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงปานกลาง

## 2.2 ลักษณะทางเคมีของดิน

ตัวอย่างดินในการวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีได้จากพื้นที่โครงการครอบคลุมทั้งด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือและด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ (ภาพที่ 4.5) มีผลการวิเคราะห์ดังนี้



ภาพที่ 4.5 พื้นที่ที่ทำการเก็บตัวอย่างดินสำหรับการวิเคราะห์

### 2.2.1 ผลการวิเคราะห์ดินทุ่งกะโลด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ

ผลการตรวจวิเคราะห์ดินตามระดับความลึก 30, 60 และ 100 เซนติเมตร มีรายละเอียดดังนี้ ความเป็นกรดเป็นด่างพบว่ามีระดับความเป็นกรดจัดตามระดับความลึก ได้แก่ 5.0, 4.8 และ 4.6 ตามลำดับ อินทรีย์วัตถุลดลงตามระดับความลึก ได้แก่ สูง ปานกลาง และ ต่ำ ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมทั้ง 3 ระดับความลึกมีปริมาณเท่ากัน อยู่ในระดับปานกลาง (ตารางที่ 4.4) ซึ่งสอดคล้องกับคุณสมบัติของชุดดินพิมาย (pm) ในบางประการ

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีของดินด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ

ระดับความลึก	ลักษณะตัวอย่าง	รายการทดสอบ	ผลการวิเคราะห์
30 เซนติเมตร	ดินเหนียวบดเป็นผง	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5.0
		อินทรีย์วัตถุ (OM)	สูง
		ฟอสฟอรัส (Avail. P)	ปานกลาง
		โพแทสเซียม (Exch. K)	ปานกลาง
60 เซนติเมตร	ดินเหนียวบดเป็นผง	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	4.8
		อินทรีย์วัตถุ (OM)	ปานกลาง
		ฟอสฟอรัส (Avail. P)	ปานกลาง
		โพแทสเซียม (Exch. K)	ปานกลาง
100 เซนติเมตร	ดินเหนียวบดเป็นผง	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	4.6
		อินทรีย์วัตถุ (OM)	ต่ำ
		ฟอสฟอรัส (Avail. P)	ปานกลาง
		โพแทสเซียม (Exch. K)	ปานกลาง

### 2.2.2 ผลการวิเคราะห์ดินทุ่งกะโลด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้

ผลการตรวจวิเคราะห์ดินตามระดับความลึก 30, 60 และ 100 เซนติเมตร มีรายละเอียดดังนี้ ความเป็นกรดเป็นด่างพบว่ามีระดับความเป็นกรดตามระดับความลึก ได้แก่ 6.5, 6.0 และ 5.5 ตามลำดับ ไนโตรเจนของตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตรมีผลวิเคราะห์ได้ค่าปานกลาง ในขณะที่ระดับความลึก 60 และ 100 เซนติเมตร มีค่าต่ำมาก สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมทั้ง 3 ระดับความลึกมีปริมาณเท่ากัน อยู่ในระดับต่ำมาก และต่ำ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีของดินด้านที่คตะวันออกเฉียงใต้

ระดับความลึก	ลักษณะตัวอย่าง	รายการทดสอบ	ผลการวิเคราะห์
30 เซนติเมตร	ดินเหนียวบดเป็นผง	ความเป็นกรด-ด่าง	6.5
		ไนโตรเจน	ปานกลาง
		ฟอสฟอรัส	ต่ำมาก
		โพแทสเซียม	ต่ำ
60 เซนติเมตร	ดินเหนียวบดเป็นผง	ความเป็นกรด-ด่าง	6.0
		ไนโตรเจน	ต่ำมาก
		ฟอสฟอรัส	ต่ำมาก
		โพแทสเซียม	ต่ำ
100 เซนติเมตร	ดินเหนียวบดเป็นผง	ความเป็นกรด-ด่าง	5.5
		ไนโตรเจน	ต่ำมาก
		ฟอสฟอรัส	ต่ำมาก
		โพแทสเซียม	ต่ำ

### 3. แนวทางการปลูกมะม่วง

ควรเตรียมพื้นที่ปลูกเพื่อแก้ปัญหาระบายน้ำของดินและน้ำท่วมขัง โดยทำคันดินล้อมรอบพื้นที่ ยกร่องปลูกไม้ผล เพื่อป้องกันการแช่ขังของน้ำ และเพื่อระบายน้ำออกในช่วงที่มีระดับน้ำใต้ดินตื้น โดยการเตรียมหลุมปลูกขนาด 50 x 50 x 50 ซม.<sup>3</sup> และใช้วัสดุดินผสมสำหรับเป็นดินปลูก (ภาพที่ 4.6)

ข้อสังเกต สำหรับการปลูกมะม่วง คือ สมบัติทางเคมีสามารถปรับปรุงได้ ด้วยการเพิ่มวัสดุปุ๋ยโตไลไมต์เพื่อปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และใส่ปุ๋ยเพิ่มธาตุอาหารได้ อย่างไรก็ตาม สมบัติทางกายภาพ อาจมีปัญหากับการเจริญเติบโตของมะม่วง เนื่องจาก ดินเป็นดินหนัก ดินเหนียวแน่นทึบ การระบายน้ำอากาศต่ำ เป็นอุปสรรคต่อการหายใจของราก แม้จะหาแนวทางการปรับปรุงดินด้วยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะต้องใส่อัตราสูงมาก ต้องใช้ระยะเวลาานาน เพราะปัจจัยหลักคือเนื้อดินที่เป็นอุปสรรค กล่าวคือ มีอนุภาคดินเหนียวในปริมาณที่มาก หากจะทำให้ดินโปร่งร่วนซุยระบายน้ำอากาศได้ดี จะต้องเปลี่ยนแปลงเนื้อดินด้วยการเพิ่มอนุภาคทรายเข้าไป ถึงจะเปลี่ยนเนื้อดินได้ และทำได้ยากในทางปฏิบัติ พืชที่เหมาะสมสำหรับดินแบบนี้ คือ ข้าว ดอกบัว แห้ว กระจับ



ภาพที่ 4.6 การเตรียมพื้นที่สำหรับปลูกมะม่วง

#### 4. การเตรียมพื้นที่แปลงปลูกระมัง

จากการสำรวจพื้นที่เพื่อเตรียมแปลงปลูกระมัง (ภาพที่ 4.7) และได้ออกแบบแนวร่องแปลงปลูกระมัง สำหรับการปลูกระมังจำนวน 3000 ต้น ในบริเวณพื้นที่ 60 ไร่ (ภาพที่ 4.8)

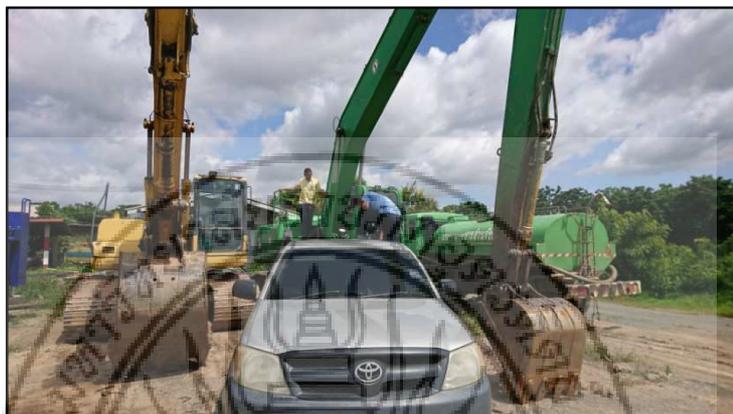


ภาพที่ 4.7 การลงสำรวจพื้นที่แปลงปลูกระมัง



ภาพที่ 4.8 แนวร่องการปลูกระมัง

จากนั้นจึงดำเนินการปรับพื้นที่ ขุดร่อง ยกแปลงปลูกมะม่วง โดยได้รับการสนับสนุนเครื่องจักรจากองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุดรดิตถ์ ประกอบด้วย แคนโฮ 4 ตัว รถหกล้อ (ภาพที่ 4.9) และรถบริการน้ำมัน (ภาพที่ 4.10) โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่วันที่ 9 กรกฎาคม 2561



ภาพที่ 4.9 การเตรียมความพร้อมของเครื่องจักรองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุดรดิตถ์ก่อนลงพื้นที่แปลงปลูก



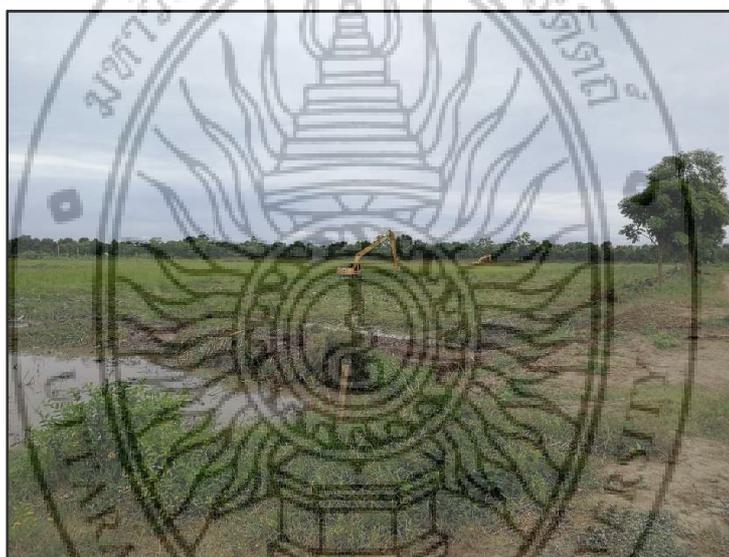
ภาพที่ 4.10 การจัดซื้อน้ำมันและการเติมน้ำมันให้กับเครื่องจักร

แล้วจึงดำเนินการตามโครงการที่วางแผนไว้ มีรายละเอียดดังนี้

#### 4.1 การดำเนินงานตามโครงการในช่วงสัปดาห์แรก

ในช่วงสัปดาห์แรกนี้ใช้เครื่องจักรคือแบคโฮจำนวน 4 ตัว ดำเนินการกำจัดวัชพืชในแปลงปลูก (ภาพที่ 4.11) และขุดแนวคลองรอบพื้นที่แปลงปลูก (ภาพที่ 4.12) เพื่อทำแนวรอบแปลงและในแปลงเป็นแนวระบายน้ำออกจากพื้นที่ จากนั้นจึงติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพื่อช่วยระบายน้ำออกจากพื้นที่ (ภาพที่ 4.13) ผลการดำเนินงานในสัปดาห์แรกนี้คิดเป็นประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ของการดำเนินการขุดร่อง ยกแปลง

สำหรับปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินงาน ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนตามฤดูกาลและน้ำสะสมในพื้นที่ที่มีปริมาณมาก ส่งผลให้เครื่องจักรไม่สามารถดำเนินงานได้เต็มประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังต้องเร่งดำเนินการสูบน้ำออกจากพื้นที่ตลอด 24 ชั่วโมง ตลอดทั้งสัปดาห์



ภาพที่ 4.11 การกำจัดวัชพืชในแปลงปลูก



ภาพที่ 4.12 การขุดแนวคลองรอบพื้นที่แปลงปลูก



ภาพที่ 4.13 การระบายน้ำออกจากพื้นที่

#### 4.2 การดำเนินงานตามโครงการในช่วงสัปดาห์ที่สอง

ในสัปดาห์ที่สองนี้ดำเนินการขุดแนวร่องรอบพื้นที่แปลงปลูกเพื่อช่วยในการระบายน้ำออกจากพื้นที่ (ภาพที่ 4.14 ถึง 4.18) และทำการขึ้นบ้นคันดินของแปลงปลูกมะม่วง (ภาพที่ 4.19 และ 4.20) และตรวจรับวัสดุผสมดินปลูก ดินปุ๋ย (ภาพที่ 4.21) โดยความก้าวหน้าในการดำเนินงานสัปดาห์นี้คิดเป็นประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ของการเตรียมแปลงปลูก



ภาพที่ 4.14 การขุดแนวร่องรอบพื้นที่แปลงปลูกเพื่อช่วยในการระบายน้ำออกจากพื้นที่



ภาพที่ 4.15 แนวคลองรอบพื้นที่และจุดพักน้ำรอสูบ



ภาพที่ 4.16 แนวคลองด้านทิศตะวันตกของแปลงปลูก



ภาพที่ 4.17 แนวคลองรอบด้านทิศตะวันออกของพื้นที่แปลงปลูก



ภาพที่ 4.18 การสูบน้ำจากจุดพักน้ำ แนวคลองด้านทิศเหนือของพื้นที่แปลงปลูก



ภาพที่ 4.19 แนวการขึ้นป็นคันดินของแปลงปลูกมะม่วงด้านทิศเหนือ



ภาพที่ 4.20 แนวคันคลองด้านทิศเหนือและคันดินแปลงปลูกมะม่วง



ภาพที่ 4.21 การตรวจรับวัสดุผสมดินปลูก ดินปุ๋ย

#### 4.3 การดำเนินงานตามโครงการในช่วงสัปดาห์ที่สาม

ในสัปดาห์ที่สามนี้ดำเนินการขึ้นร่องแปลงปลูกทางด้านทิศตะวันตก (ภาพที่ 4.22) ผลดำเนินการคิดเป็นประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ยกร่องแปลงปลูก



ภาพที่ 4.22 การขึ้นร่องแปลงปลูกจากทางด้านทิศตะวันตก

#### 4.4 การดำเนินงานตามโครงการในช่วงสัปดาห์ที่สี่

ในช่วงสัปดาห์นี้ดำเนินการขุดร่องยกแปลงปลูกมะม่วงได้คิดเป็นประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่แปลงปลูก และดำเนินการจัดซื้อต้นพันธุ์มะม่วงจำนวน 3,000 ต้น ซึ่งต้นมะม่วงที่เลือกมีความสูงอยู่ในช่วงประมาณ 1.2-2.0 เมตร (ภาพที่ 4.23)



ภาพที่ 4.23 ต้นมะม่วงที่จะนำมาปลูกในแปลงปลูก

#### 4.5 การดำเนินงานตามโครงการในช่วงสัปดาห์ที่หก

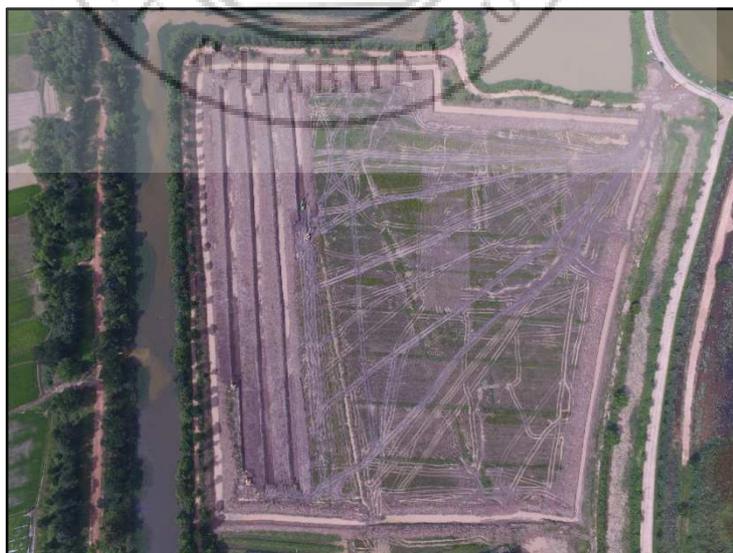
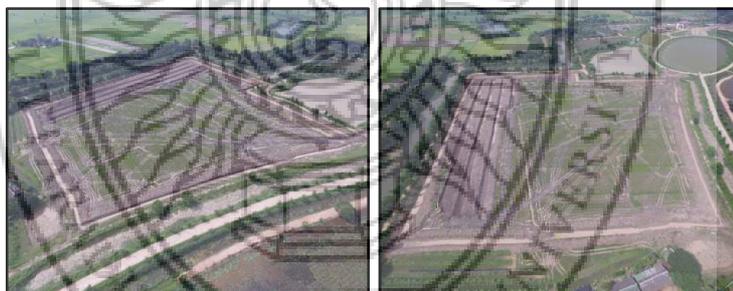
ในช่วงสัปดาห์นี้ดำเนินการชุดร่อง ยกแปลงมะม่วง (ภาพที่ 4.24 ถึง 4.26) และดำเนินการจัดซื้อชุดควบคุมน้ำอัตโนมัติเป็นที่เรียบร้อยแล้ว (ภาพที่ 4.27)



ภาพที่ 4.24 การทำงานของเครื่องจักรในการชุดร่องยกแปลงปลูกมะม่วง



ภาพที่ 4.25 แปลงปลุกมะม่วงที่ทำการขุดยกร่อง แล้วเสร็จตลอดแนว



ภาพที่ 4.26 มุมสูงของการขุดร่อง ยกแปลงปลุกมะม่วง



ภาพที่ 4.27 อุปกรณ์สำหรับระบบรดน้ำอัตโนมัติ และปั๊มสำหรับระบบรดน้ำ



## บทที่ 5

### สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

โครงการวิจัยรูปแบบการผลิตมะม่วงที่เหมาะสมในพื้นที่ลุ่มน้ำท่วมด้วยแนวทางเทคโนโลยีฟาร์มอัจฉริยะในครั้งนี้ เป็นการดำเนินโครงการในระยะแรก ศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ และทำการสำรวจและวิเคราะห์ดิน เพื่อเตรียมการพื้นที่ให้พร้อมสำหรับการปลูกมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองต่อไป สามารถสรุปผลได้ดังนี้

#### 1. ข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่

จำนวนพื้นที่ของโครงการทั้งหมด 60 ไร่ ตั้งอยู่ทางด้านทิศเหนือของสำนักงานจัดการพื้นที่ทุ่งกะโล่ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ตั้งอยู่บนกลุ่มชุดดินที่ 4 ซึ่งมีลักษณะตรงกับชุดดินพิมาย (pm) (กรมพัฒนาที่ดิน) ซึ่งลักษณะเนื้อดินโดยทั่วไปเป็นพวกดินเหนียว ดินบนมีสีน้ำตาลปนเทาหรือสีน้ำตาล ดินล่างมีสีน้ำตาลปนเทา หรือสีน้ำตาล หรือสีเทาปนสีเขียวมะกอก มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลแก่ อาจพบก้อนปูน ก้อนสารเคมีสะสมพวกเหล็กและแมงกานีสในชั้นดินล่าง การระบายน้ำค่อนข้างเร็วถึงเร็ว

#### 2. การสำรวจและวิเคราะห์ดิน

##### 2.1 ลักษณะทางกายภาพ

จากการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของดินพบว่า ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียว ซึ่งมีอนุภาคของแร่ดินเหนียวอยู่ในปริมาณอัตราส่วนมากกว่า 45 % ค่าความหนาแน่นของดิน พบว่าค่าความหนาแน่นเฉลี่ย เท่ากับ 1.31 กรัม/มิลลิลิตร ซึ่งมีความหนาแน่นกว่าดินเหนียวโดยทั่วไป ปริมาณน้ำในดิน (WC) 28.72 เปอร์เซ็นต์ การอิ่มตัวของน้ำในดิน 33.41 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตรเนื้อดิน 66.59 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณช่องว่างในดิน 33.41 เปอร์เซ็นต์

##### 2.2 ลักษณะทางเคมีของดิน

###### 2.2.1 ผลการวิเคราะห์ดินทุ่งกะโล่ด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ

ผลการตรวจวิเคราะห์ดินตามระดับความลึก 30, 60 และ 100 เซนติเมตร มีรายละเอียดดังนี้ ความเป็นกรดเป็นด่างพบว่า มีระดับความเป็นกรดจัดตามระดับความลึก ได้แก่ 5.0, 4.8 และ 4.6 ตามลำดับ อินทรีย์วัตถุลดลงตามระดับความลึก ได้แก่ สูง ปานกลาง และ ต่ำ ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมทั้ง 3 ระดับความลึกมีปริมาณเท่ากัน อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งสอดคล้องกับคุณสมบัติของชุดดินพิมาย (pm) ในบางประการ

### 2.2.2 ผลการวิเคราะห์ดินทุ่งกระโลด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้

ผลการตรวจวิเคราะห์ดินตามระดับความลึก 30, 60 และ 100 เซนติเมตร มีรายละเอียดดังนี้ ความเป็นกรดเป็นด่างพบว่ามีระดับความเป็นกรดตามระดับความลึก ได้แก่ 6.5, 6.0 และ 5.5 ตามลำดับ ไนโตรเจนของตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตรมีผลวิเคราะห์ได้ค่าปานกลาง ในขณะที่ระดับความลึก 60 และ 100 เซนติเมตร มีค่าต่ำมาก สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมทั้ง 3 ระดับความลึกมีปริมาณเท่ากัน อยู่ในระดับต่ำมาก และต่ำ ตามลำดับ

### 3. แนวทางการปลูกมะม่วง

ควรเตรียมพื้นที่ปลูกเพื่อแก้ปัญหาการระบายน้ำของดินและน้ำท่วมขัง โดยทำคันดินล้อมรอบพื้นที่ ยกร่องปลูกไม้ผล เพื่อป้องกันการแช่ขังของน้ำ และเพื่อระบายน้ำออกในช่วงที่มีระดับน้ำใต้ดินตื้น โดยการเตรียมหลุมปลูกขนาด  $50 \times 50 \times 50$  ซม.<sup>3</sup> และใช้วัสดุดินผสมสำหรับเป็นดินปลูก

### 4. การเตรียมพื้นที่แปลงปลูกมะม่วง

ดำเนินการออกแบบแนวร่องแปลงปลูกมะม่วง สำหรับการปลูกมะม่วงจำนวน 3,000 ต้น ในบริเวณพื้นที่ 60 ไร่ โดยใช้เครื่องจักรคือแบคโฮจำนวน ตัว 4 ดำเนินการกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกและขุดแนวคลองรอบพื้นที่แปลงปลูกเพื่อทำแนวร่องแปลงและในแปลงเป็นแนวระบายน้ำออกจากพื้นที่ จากนั้นจึงติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพื่อช่วยระบายน้ำออกจากพื้นที่ และทำการขึ้นบ้นคันดินของแปลงปลูกมะม่วง และเตรียมวัสดุผสมดินปลูก ดินปุ๋ย พร้อมทั้งดำเนินการจัดซื้อต้นพันธุ์มะม่วงจำนวน 3,000 ต้น ซึ่งต้นมะม่วงที่เลือกมีความสูงอยู่ในช่วงประมาณ 1.2-2.0 เมตร และดำเนินการจัดซื้อชุดควบคุมน้ำอัตโนมัติเป็นที่เรียบร้อย

สำหรับปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินงาน ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนตามฤดูกาลมีจำนวนมาก และน้ำสะสมในพื้นที่มีปริมาณมาก ส่งผลให้เครื่องจักรไม่สามารถดำเนินงานได้เต็มประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังต้องเร่งดำเนินการสูบน้ำออกจากพื้นที่ตลอด 24 ชั่วโมงในช่วงสัปดาห์แรก

### 5. อภิปรายผล

แนวทางการจัดการธาตุอาหารโดยนำข้อมูลปริมาณธาตุอาหารในดิน ความต้องการธาตุอาหารของพืช มาเป็นแนวทางในการกำหนดปริมาณปุ๋ยที่จะให้แก่พืช นอกจากนี้แล้วปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืช เช่น สภาพภูมิอากาศ ควรนำมาร่วมพิจารณา ในการให้คำแนะนำเพื่อให้การใช้ปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (ทัศนีย์, 2551)

จากผลการวิเคราะห์ดินในพื้นที่ลำปางทุ่งกะโล่ พบว่า มีระดับความเป็นกรดอยู่ในช่วง 4.6-6.5 อินทรีย์วัตถุลดลงตามระดับความลึก ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอยู่ในระดับปานกลางถึงต่ำมาก

สำหรับดินที่เหมาะสมการเจริญเติบโตของไม้ผล ส่วนใหญ่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินอยู่ในช่วง 5.5-6.5 ซึ่งถือว่าเป็นกรดอ่อน ในกรณีที่ดินเป็นกรดมากเกินไป คือ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินต่ำกว่า 5.5 จำเป็นต้องแก้ความเป็นกรดโดยการใส่ปูนก่อนการปลูกพืช เนื่องจากดินที่เป็นกรดจัดโดยเฉพาะดินที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 5.5 พืชส่วนใหญ่เจริญเติบโตได้ไม่ดีเท่าที่ควร

การรักษาระดับอินทรีย์วัตถุในดินทำได้โดยการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือ ปุ๋ยอินทรีย์อื่น ๆ เพื่อปรับปรุงบำรุงดินให้ดินมีโครงสร้างที่ดี และใช้ปุ๋ยตามความต้องการของต้นพืช โดยพิจารณาจากข้อมูลการวิเคราะห์ดินและปริมาณความต้องการธาตุอาหารของพืช (ชูชาติ, 2556)

สำหรับแนวทางการปลูกต้นพืชควรเตรียมพื้นที่ปลูกเพื่อแก้ปัญหาการระบายน้ำของดินและน้ำท่วมขัง โดยทำคันดินล้อมรอบพื้นที่ ยกร่องปลูกไม้ผล เพื่อป้องกันการแช่ขังของน้ำ และเพื่อระบายน้ำออกในช่วงที่มีระดับน้ำใต้ดินตื้น โดยการเตรียมหลุมปลูกขนาด 50 x 50 x 50 ซม.<sup>3</sup> และใช้วัสดุดินผสมสำหรับเป็นดินปลูก



## เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา ครุฑเวช. 2542. การสำรวจและรวบรวมพันธุ์ไม้ในท้องถิ่น. สถาบันราชภัฏจอมบึง, ราชบุรี. 518 หน้า.
- จรงค์ มุลเพย ธวัชชัย รัตน์ชเลศ พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ และรุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์. 2549. กระบวนการจัดทำยุทธศาสตร์กลุ่มมะม่วง. วารสารเกษตร 22(3): 261-266.
- ฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2555. แนวทางการผลิตผลไม้นอกฤดู. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล: [http://www.rdi.ku.ac.th/Techno\\_ku60/res-18/index18.html](http://www.rdi.ku.ac.th/Techno_ku60/res-18/index18.html) (7 กรกฎาคม 2555).
- ชูชาติ สันทรทรัพย์. 2552. การจัดการดินและปุ๋ยสำหรับการปลูกกล้วยไข่. หน้า 69-78. ใน จริญญา วิสิทธิ์พานิช (บรรณาธิการ). คู่มือการผลิตกล้วยไข่คุณภาพ. นพบุรีการพิมพ์, เชียงใหม่.
- ชูชาติ สันทรทรัพย์. 2556. การจัดการธาตุอาหาร. หน้า 227-238. ใน ธวัชชัย รัตน์ชเลศ วิลาวลัย คำปวน และธีรนุช เจริญกิจ (บรรณาธิการ). มะม่วง การผลิตและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา, เชียงใหม่.
- ไซมอน การ์ดเนอร์ พินดา สิทธิสุนทร และวิไลวรรณ อนุสารสุนทร. 2543. ต้นไม้เมืองเหนือ คู่มือศึกษาพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย. โครงการจัดพิมพ์คบไฟ, กรุงเทพฯ. 560 หน้า.
- ดรุณี นภาพรหม. 2556. สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช. หน้า 247-255. ใน ธวัชชัย รัตน์ชเลศ วิลาวลัย คำปวน และธีรนุช เจริญกิจ (บรรณาธิการ). มะม่วง การผลิตและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา, เชียงใหม่.
- ทัศนีย์ อัดตะนันท์. 2551. ปุ๋ยสังคต ฉีกกฎหวานปุ๋ยทิ้ง ใช้ปุ๋ยตรงพืช ตรงดิน ลดต้นทุน. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล [http://www.ssnm.agr.ku.ac.th/main/Know/article\\_domestic%20technology%20magazine.pdf](http://www.ssnm.agr.ku.ac.th/main/Know/article_domestic%20technology%20magazine.pdf) (1 สิงหาคม 2555).
- ธวัชชัย รัตน์ชเลศ พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ และรุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์. 2546. มะม่วงแก้ว ไม้ผลเพื่อความหวังและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ. สำนักพิมพ์มติชน, กรุงเทพฯ. 199 หน้า.
- ฉันทวีร์ ชาวคำเขตร์ และดรุณี นภาพรหม. 2552. ผลของสารชะลอการเจริญเติบโตต่อการออกดอกและปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้างในใบของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง. วารสารเกษตร 25(พิเศษ): 73-80.
- นิสสา หวานเสนาะ และธวัชชัย รัตน์ชเลศ. 2552. ประสิทธิภาพของเอทธิฟอนเพื่อชักนำการหลุดร่วงของช่อดอกมะม่วงน้ำดอกไม้. วารสารเกษตร 25(2): 115-124.
- พจนีย์ แสงมณี และจิราภรณ์ อินทสาร. 2556. การวิเคราะห์ดินและพืช. หน้า 215-226. ใน ธวัชชัย รัตน์ชเลศ วิลาวลัย คำปวน และธีรนุช เจริญกิจ (บรรณาธิการ). มะม่วง การผลิตและเทคโนโลยี

หลังการเก็บเกี่ยว. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา, เชียงใหม่.

มนู ไปสมบูรณ์ และธวัชชัย รัตน์ชเลศ. 2556. พันธุ์มะม่วงการค้าของประเทศไทย. หน้า 157-189. ใน ธวัชชัย รัตน์ชเลศ วิลาวลัย คำปวน และธีรณัฐ เจริญกิจ (บรรณาธิการ). มะม่วง การผลิตและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา, เชียงใหม่.

ลำพอง แต้มครบุรี และธวัชชัย รัตน์ชเลศ. 2548. การประเมินสายต้นมะม่วงแก้วเพื่อการแปรรูปเป็น มะม่วงอบแห้ง. วารสารเกษตร 21(3): 219-227.

วิจิตร วังใน. 2533. การทำสวนมะม่วง. หน้า 1-17. ใน ไพบุลย์ ไพริพายฤทธิ์ (บรรณาธิการ). การทำสวนมะม่วง. ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

วิจิตร วังใน. 2546. ชนิดและพันธุ์ไม้ผลเมืองไทย. ห้างหุ้นส่วนจำกัดมิตรเกษตรการตลาดและโฆษณา, กรุงเทพฯ. 224 หน้า.

ศรัญญา ใจพะยัค. 2554. ผลของการตัดแต่งกิ่งต่อการออกดอกและติดผลของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เพื่อเก็บเกี่ยวล่าฤดู. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 120 หน้า.

ศิวพร จินตนาวงศ์. 2530. การรวบรวมและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์มะม่วง. เอกสารการประชุมแถลงผลงานวิจัย. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 48 หน้า.

ศิวพร จินตนาวงศ์. 2534. การจัดแบ่งกลุ่มมะม่วง. วิทยาสาร 59-67.

ศิวพร จินตนาวงศ์. 2539. การสร้างแหล่งพันธุกรรมของมะม่วงเพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการประจำปี 2539. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 198 หน้า.

สถาบันวิจัยพืชสวน. 2540. เอกสารวิชาการ มาตรฐานพืชสวน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 346 หน้า.

สถาบันวิจัยพืชสวน. 2541. พืชสวนพันธุ์ดีและเทคโนโลยีที่เหมาะสม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 153 หน้า.

สำนักงานคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ. 2544. ฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์พืชมะม่วง (Plant Germplasm Database for Mango). กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 142 หน้า.

สุภาวรรณ วงศ์คำจันทร์. 2556. การจัดจำแนกมะม่วง. หน้า 3-16. ใน ธวัชชัย รัตน์ชเลศ วิลาวลัย คำปวน และธีรณัฐ เจริญกิจ (บรรณาธิการ). มะม่วง การผลิตและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา, เชียงใหม่.

อนุวัฒน์ จรัสรัตน์ไพบูลย์ และพิทยา สรวมศิริ. 2549. ผลกระทบของสารพาโคลบิวทราโซนต่อพฤติกรรม การสุกหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 37(6) พิเศษ: 17-20.

- Boer, E., R.H.M.J. Lemmens, W.G. Keating and R.W. den Outer. 1995. *Mangifer* L. pp 323-339. In R.H.M.J. Lemmens, I. Soerianegara and W.C. Wong (eds.). Plant Resources of South-East Asia No. 5(2) Timber Trees: Minor Commercial Timbers. Prosea Foundation, Bogor, Indonesia.
- Chayamarit, K. 2010. Anacardiaceae. Flora of Thailand 10(3): 265-329.
- Chin, W.Y. 2003. Tropical Trees and Shrubs: A Selection for Urban Plantings. Sun Tree Publishing Limited, USA. 393 p.
- Crane, J.H. 2008. *Mangifera indica* Mango. pp 15-20. In J. Janick and R.E. Paull (eds.). The Encyclopedia of Fruit and Nuts. CAB International, Cambridge.
- Eiadthong, W., K. Yonemori, S. Subhadrabandhu, A. Sugiura and N. Utsunomiya. 2000. Records of *Mangifera* species in Thailand. Acta Horticulturae 509: 213-223.
- Marschner, H. 1986. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press, London. 680 p.
- Mukherjee, S.K. and R.E. Litz. 2009. Introduction: botany and importance. pp 1-41. In R.E. Litz (ed.). The Mango: Botany, Production and Uses. 2<sup>nd</sup> ed. CAB International, Oxfordshire.
- Poffley, M. and G. Owen. 2005. Mango leaf and soil sampling. [Online]. Available <http://www.nt.gov.au/d/Content/File/p/Fruit/773.pdf> (20 July 2012).
- Ram, S. and R.E. Litz. 2009. Crop production: propagation. pp 367-403. In R.E. Litz (ed.). The Mango: Botany, Production and Uses. 2<sup>nd</sup> ed. CAB International, Oxfordshire.
- Singh, L.B. 1968. The Mango: Botany, Cultivation, and Utilization. Leonard Hill, London, 438 pp.
- Sukonthasing, S., M. Wongrakpanich and E.W.M. Verheij. 1999. *Mangifera indica* L. pp 211-216. In E.W.M. Verheij and R.E. Coronel (eds.). Plant Resources of South-East Asia No. 2 Edible Fruits and Nuts. Prosea Foundation, Bogor, Indonesia.



ภาคผนวก

## คุณสมบัติของชุดดินในพื้นที่ลำรางทุ่งกะโล่ จังหวัดอุดรธานี

### Soil Series Properties of Thung Kalo Area, Uttaradit

พิชัย ไจกล้ำ<sup>1</sup> ขวลิต รักษาริกรณ์<sup>1</sup> วิรัตน์ จำนงรัตนพันธ์<sup>2</sup> และพุทธี อุบลสุข<sup>2</sup>

Phichai Chaikla<sup>1</sup> Chawalit Raksarikorn<sup>1</sup> Wirat Jamnongrattanapun<sup>2</sup> and Phutthadee Ubonsuk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี <sup>2</sup>สำนักงานพัฒนาพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ทุ่งกะโล่

#### บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่และทำการสำรวจและวิเคราะห์ดิน เพื่อเตรียมการพื้นที่ให้พร้อมสำหรับการเพาะปลูกพืชในพื้นที่บริเวณลำรางทุ่งกะโล่ โดยศึกษาและสำรวจข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ดำเนินโครงการวิจัย ศึกษาลักษณะและคุณสมบัติของชุดดินในพื้นที่ วิเคราะห์ดินลักษณะทั้งทางกายภาพและทางเคมี เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการจัดการปลูกพืช เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 3 ระดับ ได้แก่ 30, 60 และ 100 เซนติเมตร ตรวจสอบความเป็นกรดเป็นด่างของดิน และสกัดสารละลายหรือธาตุอาหารในดิน โดยใช้ชุดตรวจดินอย่างง่าย ตรวจสอบปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดิน จากการศึกษาพบว่า จำนวนพื้นที่ของโครงการทั้งหมด 60 ไร่ ตั้งอยู่บนกลุ่มชุดดินที่ 4 ซึ่งมีลักษณะตรงกับชุดดินพิมาย ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในช่วง 4.6-6.5 ซึ่งจัดเป็นกรด ค่าอินทรีย์วัตถุลดลงตามระดับความลึก ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอยู่ในระดับต่ำมากถึงปานกลาง

คำสำคัญ : ชุดดิน ตรวจสอบดิน

#### Abstract

Soil series properties of Thung Kalo area, Uttaradit was surveyed and determined. Soil samples were collected at 30, 60 and 100 cm in depth. A pH level and a soil organic matter were also examined by soil test kit. The results showed that soil series in this area was classified into the fourth soil group which was according to Phimai series (Pm). Soil texture was clay. The pH level varied from 4.6-6.5 which was acidic. The soil organic matter was decrease at 100 cm in depth. The nutrient contents (N, P, K) were very low to medium.

Keywords: soil series, soil test

## 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สำนักงานโครงการพัฒนาพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ทุ่งกะโล่ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ มีพื้นที่ในความดูแลประมาณ 1,000 ไร่ ซึ่งมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์มีพันธกิจสัมพันธ์กับการพัฒนาท้องถิ่นมีการศึกษาวิจัย พัฒนาองค์ความรู้เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน และสามารถถ่ายทอดความรู้ นวัตกรรมและเทคโนโลยี โดยนักวิชาการเกษตรที่มีความรู้ความสามารถ มีการเรียนการสอนด้านการเกษตร ดังนั้นทางมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์จึงมีโครงการพัฒนาพื้นที่ทุ่งกะโล่เป็นแหล่งการเรียนรู้ของนักศึกษาและประชาชน โดยเริ่มจากการศึกษาคูณสมบัติชุดดินในพื้นที่ลำรางทุ่งกะโล่ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นในการจัดการพัฒนาพื้นที่ต่อไป

การจัดการธาตุอาหารพืช หมายถึง การบริหารจัดการเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยของเกษตรกร นับตั้งแต่การเลือกชนิดของปุ๋ย ปริมาณของปุ๋ยที่จะใส่ วิธีการใส่ปุ๋ย และระยะเวลาที่จะใส่ปุ๋ย เพื่อที่จะให้ธาตุอาหารกับพืชที่ปลูกในระดับที่เหมาะสมกับปริมาณผลผลิตที่ได้รับ โดยไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อแหล่งน้ำผิวดิน และการปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำใต้ดิน นอกจากนี้ การจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมยังเป็นการรักษาระดับสมดุลของธาตุอาหารในดิน ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ สามารถใช้ในการผลิตพืชได้อย่างยั่งยืน (ชูชาติ, 2556)

การวิเคราะห์ดินเป็นแนวทางในการนำตัวอย่างดินของแปลงปลูกมาตรวจสอบระดับธาตุอาหารที่มีอยู่ในดินว่ามีความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกมากน้อยเพียงใด เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวทางในการจัดการปุ๋ย นอกจากนี้ยังเป็นวิธีการที่ทำให้ทราบถึงสถานะความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อใช้เป็นแนวทางการปรับปรุงคุณภาพดินให้เหมาะแก่การเจริญเติบโตของพืช และใช้เป็นข้อมูลในการใส่ปุ๋ยเคมีให้ตรงตามความต้องการของพืช การใช้ค่าวิเคราะห์ดินเป็นแนวทางในการจัดการดิน (พจนีย์และจิราภรณ์, 2556)

## 2. วิธีดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่และทำการสำรวจและวิเคราะห์ดิน เพื่อเตรียมการพื้นที่ให้พร้อมสำหรับการเพาะปลูกพืช มีขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

### 2.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่

ศึกษาและสำรวจข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ดำเนินโครงการวิจัยซึ่งครอบคลุมถึงตำแหน่งที่ตั้งของพื้นที่โครงการ ลักษณะเนื้อดิน การใช้ประโยชน์ของที่ดิน สภาพพื้นที่ความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืช ศึกษาลักษณะและคุณสมบัติของชุดดินในพื้นที่ และศึกษาข้อมูลการจัดการพืชสำหรับกลุ่มชุดดินดังกล่าว

### 2.2 การสำรวจและวิเคราะห์ดิน

การสำรวจและวิเคราะห์ดินของพื้นที่ศึกษาในครั้งนี้ศึกษาลักษณะทั้งทางกายภาพและทางเคมี เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการจัดการปลูกพืชต่อไป มีขั้นตอนดังนี้

2.2.1 การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของดิน ลักษณะทางกายภาพของดินที่ศึกษาในครั้งนี้ประกอบด้วย ลักษณะเนื้อดิน ความหนาแน่นของดิน ปริมาณน้ำในดิน การอิมตัวของน้ำในดิน ปริมาตรเนื้อดิน และปริมาณช่องว่างในดิน โดยเลือกสุ่มเก็บตัวอย่างดินให้ครอบคลุมทั้งพื้นที่ของโครงการนำหญ้า เศษพืช หรือวัสดุที่อยู่บนผิวดินออกจากจุดที่ต้องการเก็บตัวอย่าง แล้วใช้จอบหรือเสียมขุดดินเป็นรูปลิ้มหรือรูปตัววี (V) ให้มีความลึกในระดับที่ต้องการจะเก็บตัวอย่าง จากนั้นชะเอาดินด้านหนึ่งเป็นแผ่นหนาประมาณ 2-3 เซนติเมตร จากปากหลุมถึงก้นหลุม แล้วเก็บตัวอย่างดินจุดตรงกลางจากบนลงล่าง นำตัวอย่างดินใส่ในถุงเก็บตัวอย่างเพื่อนำมาวิเคราะห์

2.2.2 การวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีของดิน ตัวอย่างดินที่นำมาวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีในครั้งนี้ สุ่มเก็บตัวอย่างจากพื้นที่โครงการครอบคลุมทั่วพื้นที่ มีขั้นตอนคือ

(1) การสุ่มเก็บตัวอย่างดิน ใช้วิธีเดียวกันกับการเก็บตัวอย่างดินเพื่อนำมาวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ สำหรับการวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีนี้ เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 3 ระดับ ได้แก่ 30, 60 และ 100 เซนติเมตร

(2) การเตรียมตัวอย่างดินสำหรับการวิเคราะห์ มีวิธีการคือ นำตัวอย่างดินที่เก็บมาฝังในที่ร่มที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี เก็บเศษพืชหรือรากที่ซอก รอนกว่าดินจะแห้ง เมื่อตัวอย่างดินแห้งดีแล้วจึงนำไปใส่ถุงพลาสติกที่สะอาด พร้อมบันทึกรายละเอียดของดิน แล้วนำไปตรวจวิเคราะห์

(3) การตรวจสอบความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) และการสกัดสารละลายหรือธาตุอาหารในดิน โดยใช้ชุดตรวจดินอย่างง่าย ตรวจสอบปริมาณ N-P-K ในดินต่อไป

### 3. ผลการวิจัย

#### 3.1 ข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่

จำนวนพื้นที่ของโครงการทั้งหมด 60 ไร่ ตั้งอยู่ทางด้านทิศเหนือของสำนักงานพัฒนาพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ทุ่งกะโล่ ตั้งอยู่บนกลุ่มชุดดินที่ 4 ซึ่งมีลักษณะตรงกับชุดดินพิมาย (pm) (กรมพัฒนาที่ดิน) ซึ่งลักษณะเนื้อดินโดยทั่วไปเป็นพวกดินเหนียว ดินบนมีสีน้ำตาลปนเทาหรือสีน้ำตาล ดินล่างมีสีน้ำตาลปนเทา หรือสีน้ำตาล หรือสีเทาปนสีเขียวมะกอก มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลแก่ อาจพบก้อนปูน ก้อนสารเคมีสะสมพวกเหล็กและแมงกานีสในชั้นดินล่าง การระบายน้ำค่อนข้างเร็วถึงเร็ว

#### 3.2 การสำรวจและวิเคราะห์ดิน

3.2.1 ลักษณะทางกายภาพ จากการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของดินพบว่า ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียว ซึ่งมีอนุภาคของแร่ดินเหนียวอยู่ในปริมาณอัตราส่วนมากกว่า 45 % ค่าความหนาแน่นของดิน พบว่า ค่าความหนาแน่นเฉลี่ย เท่ากับ 1.31 กรัม/มิลลิลิตร (ตารางที่ 1) ซึ่งมีความหนาแน่นกว่าดินเหนียวโดยทั่วไป ปริมาณน้ำในดิน (WC) 28.72 เปอร์เซ็นต์ การอิมตัวของน้ำในดิน 33.41 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตรเนื้อดิน 66.59 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณช่องว่างในดิน 33.41 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ความหนาแน่นของดิน

ความหนาแน่นของดิน																				
การคำนวณ: Bulk density (g/cm <sup>3</sup> ) = Dry soil weight (g) / Soil volume (cm <sup>3</sup> )																				
ตัวอย่างที่	ค่าความหนาแน่นของดิน	เกณฑ์การประเมิน																		
1	1.22	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Texture</th> <th>Bulk Density g/cc</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Coarse, medium, and fine sand</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>Loamy sand and sandy loam</td> <td>1.75</td> </tr> <tr> <td>Loam and sandy clay loam</td> <td>1.70</td> </tr> <tr> <td>Clay loam</td> <td>1.65</td> </tr> <tr> <td>Sandy clay</td> <td>1.60</td> </tr> <tr> <td>Silt and silt loam</td> <td>1.55</td> </tr> <tr> <td>Silty clay loam</td> <td>1.50</td> </tr> <tr> <td>Clay</td> <td>1.40</td> </tr> </tbody> </table>	Texture	Bulk Density g/cc	Coarse, medium, and fine sand	1.80	Loamy sand and sandy loam	1.75	Loam and sandy clay loam	1.70	Clay loam	1.65	Sandy clay	1.60	Silt and silt loam	1.55	Silty clay loam	1.50	Clay	1.40
Texture	Bulk Density g/cc																			
Coarse, medium, and fine sand	1.80																			
Loamy sand and sandy loam	1.75																			
Loam and sandy clay loam	1.70																			
Clay loam	1.65																			
Sandy clay	1.60																			
Silt and silt loam	1.55																			
Silty clay loam	1.50																			
Clay	1.40																			
2	1.39																			
3	1.21																			
4	1.53																			
5	1.29																			
6	1.21																			
เฉลี่ย	1.31																			

ตารางที่ 2 ปริมาณน้ำในดิน การอิ่มตัวของน้ำ ปริมาตรเนื้อดิน และ ปริมาณช่องว่างในดิน (หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์)

ตัวอย่างที่	ปริมาณน้ำในดิน	การอิ่มตัวของน้ำ	ปริมาตรเนื้อดิน	ปริมาณช่องว่างในดิน
1	37.59	35.38	64.62	35.38
2	26.14	26.28	73.72	26.28
3	37.44	41.32	58.68	41.32
4	19.95	25.62	74.38	25.62
5	26.60	32.10	67.90	32.10
6	24.59	39.74	60.26	39.74
เฉลี่ย	28.72	33.41	66.59	33.41

ดังนั้นลักษณะทางกายภาพของดินในพื้นที่โครงการที่พบ มีลักษณะเป็นดินเหนียว มีการระบายน้ำเลวมีลักษณะเป็นดินลึก เนื้อดินเป็นดินเหนียวตลอด หน้าดินมีสีเทาเข้มหรือสีน้ำตาลปนเทาเข้ม ดินล่างมีสีเทาหรือสีเทาอ่อน มักพบจุดประสีน้ำตาลแก่ สีน้ำตาลปนเหลือง น้ำตาลปนแดงหรือแดงปนเหลืองตลอดหน้าตัดดิน ในฤดูแล้งหน้าดินจะแตกกระแหงกว้างและลึก พบรอยไถลชัดเจน และอาจพบก้อนเหล็กหรือแมงกานีสสะสมปะปนอยู่ในดินชั้นล่าง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงปานกลาง

3.2.2 ลักษณะทางเคมีของดิน ตัวอย่างดินในการวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีได้จากพื้นที่โครงการครอบคลุมทั้งด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือและด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ มีผลการวิเคราะห์ดังนี้

(1) ผลการวิเคราะห์ดินทุ่งกะโล่ด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ตามระดับความลึก 30, 60 และ 100 เซนติเมตร มีรายละเอียดดังนี้ ความเป็นกรดเป็นด่างพบว่ามีความเป็นกรดจัดตามระดับความลึก ได้แก่ 5.0, 4.8 และ 4.6 ตามลำดับ อินทรีย์วัตถุลดลงตามระดับความลึก ได้แก่ สูง ปานกลาง และ ต่ำ ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมทั้ง 3 ระดับความลึกมี

ปริมาณเท่ากัน อยู่ในระดับปานกลาง (ตารางที่ 3) ซึ่งสอดคล้องกับคุณสมบัติของชุดดินพินาย (pm) ในบางประการ

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีของดินด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ

ระดับความลึก	ลักษณะตัวอย่าง	รายการทดสอบ	ผลการวิเคราะห์
30 เซนติเมตร	ดินเหนียวบดเป็นผง	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5.0
		อินทรีย์วัตถุ (OM)	สูง
		ฟอสฟอรัส (Avail. P)	ปานกลาง
		โพแทสเซียม (Exch. K)	ปานกลาง
60 เซนติเมตร	ดินเหนียวบดเป็นผง	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	4.8
		อินทรีย์วัตถุ (OM)	ปานกลาง
		ฟอสฟอรัส (Avail. P)	ปานกลาง
		โพแทสเซียม (Exch. K)	ปานกลาง
100 เซนติเมตร	ดินเหนียวบดเป็นผง	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	4.6
		อินทรีย์วัตถุ (OM)	ต่ำ
		ฟอสฟอรัส (Avail. P)	ปานกลาง
		โพแทสเซียม (Exch. K)	ปานกลาง

(2) ผลการวิเคราะห์ดินทุ่งกะโล่ด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ ตามระดับความลึก 30, 60 และ 100 เซนติเมตร มีรายละเอียดดังนี้ ความเป็นกรดเป็นด่างพบว่ามีความเป็นกรดตามระดับความลึก ได้แก่ 6.5, 6.0 และ 5.5 ตามลำดับ ไนโตรเจนของตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตรมีผลวิเคราะห์ได้ค่าปานกลาง ในขณะที่ระดับความลึก 60 และ 100 เซนติเมตร มีค่าต่ำมาก สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมทั้ง 3 ระดับความลึกมีปริมาณเท่ากัน อยู่ในระดับต่ำมาก และต่ำ ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีของดินด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้

ระดับความลึก	ลักษณะตัวอย่าง	รายการทดสอบ	ผลการวิเคราะห์
30 เซนติเมตร	ดินเหนียวบดเป็นผง	ความเป็นกรด-ด่าง	6.5
		ไนโตรเจน	ปานกลาง
		ฟอสฟอรัส	ต่ำมาก
		โพแทสเซียม	ต่ำ
60 เซนติเมตร	ดินเหนียวบดเป็นผง	ความเป็นกรด-ด่าง	6.0
		ไนโตรเจน	ต่ำมาก
		ฟอสฟอรัส	ต่ำมาก
		โพแทสเซียม	ต่ำ

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ระดับความลึก	ลักษณะตัวอย่าง	รายการทดสอบ	ผลการวิเคราะห์
100 เซนติเมตร	ดินเหนียวบดเป็นผง	ความเป็นกรด-ด่าง	5.5
		ไนโตรเจน	ต่ำมาก
		ฟอสฟอรัส	ต่ำมาก
		โพแทสเซียม	ต่ำ

#### 4. อภิปรายผล

แนวทางการจัดการธาตุอาหารโดยนำข้อมูลปริมาณธาตุอาหารในดิน ความต้องการธาตุอาหารของพืช มาเป็นแนวทางในการกำหนดปริมาณปุ๋ยที่จะให้แก่พืช นอกจากนี้แล้วปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืช เช่น สภาพภูมิอากาศ ควรนำมาร่วมพิจารณา ในการให้คำแนะนำเพื่อให้การใช้ปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (ทัศนีย์, 2551)

จากผลการวิเคราะห์ดินในพื้นที่ลำปางทุ่งกะโล่ พบว่า มีระดับความเป็นกรดอยู่ในช่วง 4.6-6.5 อินทรีย์วัตถุลดลงตามระดับความลึก ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอยู่ในระดับปานกลางถึงต่ำมาก

สำหรับดินที่เหมาะสมการเจริญเติบโตของไม้ผล ส่วนใหญ่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินอยู่ในช่วง 5.5-6.5 ซึ่งถือว่าเป็นกรดอ่อน ในกรณีที่ดินเป็นกรดมากเกินไป คือ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินต่ำกว่า 5.5 จำเป็นต้องแก้ความเป็นกรดโดยการใส่ปูนก่อนการปลูกพืช เนื่องจากดินที่เป็นกรดจัดโดยเฉพาะดินที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 5.5 พืชส่วนใหญ่เจริญเติบโตได้ไม่ดีเท่าที่ควร

การรักษาระดับอินทรีย์วัตถุในดินทำได้โดยการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือ ปุ๋ยอินทรีย์อื่น ๆ เพื่อปรับปรุงบำรุงดินให้ดินมีโครงสร้างที่ดี และใช้ปุ๋ยตามความต้องการของต้นพืช โดยพิจารณาจากข้อมูลการวิเคราะห์ดินและปริมาณความต้องการธาตุอาหารของพืช (ชูชาติ, 2556)

สำหรับแนวทางการปลูกต้นพืชควรเตรียมพื้นที่ปลูกเพื่อแก้ปัญหาการระบายน้ำของดินและน้ำท่วมขัง โดยทำคันดินล้อมรอบพื้นที่ ยกทรงปลูกไม้ผล เพื่อป้องกันการแช่ขังของน้ำ และเพื่อระบายน้ำออกในช่วงที่มีระดับน้ำใต้ดินตื้น โดยการเตรียมหลุมปลูกขนาด 50 x 50 x 50 ซม.<sup>3</sup> และใช้วัสดุดินผสมสำหรับเป็นดินปลูก

#### 5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานโครงการพัฒนาพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ทุ่งกะโล่ ที่อำนวยความสะดวกและสนับสนุนการใช้พื้นที่ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

## 6. เอกสารอ้างอิง

ชูชาติ สันธทรัพย์. 2556. การจัดการธาตุอาหาร. หน้า 227-238. ใน ธวัชชัย รัตน์ชเลศ วิลาวลัย คำปวน และธีรณัฐ เจริญกิจ (บรรณาธิการ). มะม่วง การผลิตและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา, เชียงใหม่.

ทัศนีย์ อุตตะนันท์. 2551. ปุ๋ยสังเคราะห์ ฉีกกฎหวานปุ๋ยทิ้ง ใช้ปุ๋ยตรงพืช ตรงดิน ลดต้นทุน. [ระบบออนไลน์]. แหล่งข้อมูล [http://www.ssnm.agr.ku.ac.th/main/Know/article\\_domestic%20technology%20magazine.pdf](http://www.ssnm.agr.ku.ac.th/main/Know/article_domestic%20technology%20magazine.pdf) (1 สิงหาคม 2555).

พจนีย์ แสงมณี และจีราภรณ์ อินทสาร. 2556. การวิเคราะห์ดินและพืช. หน้า 215-226. ใน ธวัชชัย รัตน์ชเลศ วิลาวลัย คำปวน และธีรณัฐ เจริญกิจ (บรรณาธิการ). มะม่วง การผลิตและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา, เชียงใหม่.

