

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการวิจัยเรื่อง การพยากรณ์ปริมาณผลผลิตทุเรียนโดยแบบจำลองปริมาณผลผลิตทุเรียน ในจังหวัดจันทบุรี ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา ดังนี้

1. ทฤษฎี
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ทฤษฎี

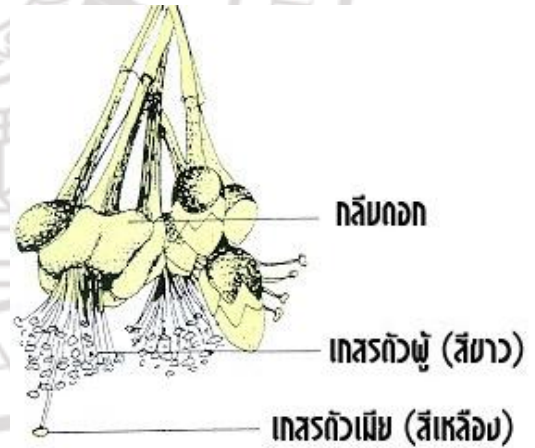
##### 1. ข้อมูลทั่วไปของทุเรียน

###### 1) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ทุเรียน (Durian) เป็นผลไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ เจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีในเขตที่มีสภาพอากาศร้อนชื้น อุณหภูมิที่เหมาะสมประมาณ 10 – 46 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตรต่อปี การกระจายตัวของฝนดี ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูงประมาณ 75% – 85% ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ประมาณ 5.5 – 6.5 (ทุเรียน, 2560) ลักษณะของลำต้น ทุเรียนเป็นทรงพุ่มแผ่กว้าง ต้นที่ปลูกรากจากเมล็ดอาจสูงถึง 20 – 40 เมตร ส่วนต้นที่ปลูกรากจากการเสียบยอดอาจสูง 8 – 12 เมตร ลักษณะของใบเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ชนิดใบกว้างแบบใบเลี้ยงเดี่ยว ก้านใบสีน้ำตาลยาวประมาณ 1 นิ้ว บนใบสีเขียวแกมถึงเขียวเข้ม ใต้ใบเป็นสีน้ำตาล เส้นใบสานกันเป็นร่างแห ทุเรียนเป็นพันธุ์ไม้ที่มีรากหาอาหารตามผิวดินไปถึงระดับ 50 เซนติเมตร มีรากพิเศษที่เกิดจากบริเวณโคนต้นแตกออกเป็นลักษณะตีนตะขาบ เรียกว่า รากตะขาบ รากแก้วทำหน้าที่ยึดลำต้น ดอกของทุเรียนมีลักษณะคล้ายระฆัง ส่วนประกอบของดอกครบถ้วน เป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีรังไข่อยู่เหนือส่วนอื่น ๆ ของดอก แต่ละดอกประกอบด้วยกลีบเลี้ยงอยู่ชั้นนอกสุดมีสีเขียวอมน้ำตาล หุ้มดอกไว้มิดชิดโดยไม่มีการแบ่งกลีบ แต่เมื่อดอกใกล้แก่จึงแยกออกเป็น 2 หรือ 3 กลีบ กลีบรอง ลักษณะคล้ายหม้อตาลโตนอยู่ถัดเข้าไปจากกลีบเลี้ยง กลีบดอกมีสีขาวนวล 5 กลีบ เกสรตัวผู้ 5 ชุด ประกอบด้วยก้านเกสร 5 – 8 อัน ทุเรียนออกดอกเป็นช่อ ช่อหนึ่งมีตั้งแต่ 1 – 30 ดอก ดอกรวมกันเป็นพวงหนึ่งพวงมี 1 – 8 ดอก ผลของทุเรียนมีลักษณะเด่น คือ เปลือกหนา มีหนามแหลมแข็งเป็นรูปปรีamidตลอดผล มีรูปทรงหลายแบบแล้วแต่สายพันธุ์ของทุเรียน มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10–20 เซนติเมตร ความยาวอยู่ที่ลักษณะสายพันธุ์ เนื้อของทุเรียนมีสีจำปา หรือเหลืองอ่อน (ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของทุเรียน, 2560)



ภาพที่ 2.1 ลักษณะของต้นทุเรียน (เทคโนโลยีการผลิตทุเรียน, 2556)



ภาพที่ 2.2 ลักษณะดอกทุเรียน (ทุเรียน, 2560 และดอกทุเรียน, 2554)



ภาพที่ 2.3 ลักษณะผลทุเรียนและเนื้อทุเรียน (ข้าวประชาสัมพันธ์, 2560)

## 2) สายพันธุ์ทุเรียน

สายพันธุ์ทุเรียนที่ถูกค้นพบในประเทศไทยมีอยู่หลากหลายสายพันธุ์ โดยสามารถจัดกลุ่มสายพันธุ์ทุเรียนได้ ดังนี้ กลุ่มกบ กลุ่มลวง กลุ่มกำนยาว กลุ่มกำป็น กลุ่มทองย้อย และกลุ่มเบ็ดเตล็ด แต่เนื่องจากสายพันธุ์ต่าง ๆ เหล่านี้ไม่ได้รับความนิยมจากตลาด จึงทำให้เกษตรกรตัดต้นพันธุ์เดิม และเปลี่ยนมาปลูกสายพันธุ์ที่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค หรือที่เรียกว่าพันธุ์ส่งเสริม ซึ่งประกอบไปด้วย 4 สายพันธุ์ ได้แก่ (สายพันธุ์ทุเรียน, 2560)

### 1. พันธุ์หมอนทอง

ทุเรียนพันธุ์หมอนทองมีผลขนาดใหญ่ น้ำหนักประมาณ 3 – 4 กิโลกรัม ทรงผลค่อนข้างยาว มีป่าผล ปลายผลแหลม พุ่มไม้ไม่ค่อยเต็มทุกพุ่ม หนามแหลมสูง ฐานหนามเป็นเหลี่ยม ระหว่างหนามใหญ่จะมีหนามเล็กวางแฉมอยู่ทั่วไป ซึ่งเรียกว่า เขี้ยวสูง ก้านผลใหญ่แข็งแรง ช่วงกลางก้านผลจนถึงปากปลิงจะอ้วนใหญ่เป็นทรงกระบอก ลักษณะเด่น คือ เนื้อหนา เมล็ดลึบ กลิ่นไม่แรง ติดผลดี ผลสุกเก็บได้นานกว่าพันธุ์อื่นๆ คือ เมื่ออมแล้วเนื้อไม่แฉะ ไม่ค่อยพบอาการแกนเต่าเผา หรือไส้ซึม คุณภาพเนื้อเหมาะสำหรับการแปรรูป ทั้งแช่แข็ง กวน ทอดกรอบ มีรสชาติหวานมัน เมล็ดน้อยและลึบเป็นส่วนใหญ่ ลักษณะด้อย คือ ไม่ทนทานต่อรากเน่า โคนเน่า เนื้อหยาบ สีเนื้อเหลืองอ่อนไม่เข้ม และมักพบการสุกไม่สม่ำเสมอ อาจสุกทั้งผล สุกบางพุ่ม หรือสุกบางส่วนในพุ่มเดียวกัน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี





ภาพที่ 2.4 ลักษณะทุเรียนพันธุ์หมอนทอง (สาธิต มนัสสุรกุล, 2556)

### 2. พันธุ์ชะนี

ทุเรียนพันธุ์ชะนีมีผลขนาดปานกลางถึงใหญ่ น้ำหนักประมาณ 2.5 – 3 กิโลกรัม ผลมีรูปทรงหูด กล่าวคือ กลางผลป่อง หัวเรียว ก้นตัด ร่องพูค่อนข้างลึกเห็นได้ชัด ชั่วผลใหญ่และสั้น ลักษณะเด่น คือ เนื้อละเอียด เหนียว มีสีเหลืองเข้มสวยงาม รสชาติหวานมัน เมล็ดค่อนข้างเล็กและมีจำนวนเมล็ดน้อย การสุกของเนื้อในผลเดียวกันสม่ำเสมอ ทนทานต่อโรครากเน่า โคนเน่า พอสมควร ลักษณะด้อย คือ ออกดอกติดผลไม่ดี มักพบอาการแค้น เต่าเผา ไล่ชิม งอมแล้วเนื้อแฉะ กลิ่นฉุน คุณภาพเนื้อไม่เหมาะสำหรับแปรรูป



ภาพที่ 2.5 ลักษณะทุเรียนพันธุ์ชะนี (ตลาดชีวิต, 2550)

### 3. พันธุ์ก้านยาว

ทุเรียนพันธุ์ก้านยาวมีผลขนาดปานกลาง น้ำหนักประมาณ 3 กิโลกรัม ทรงผลกลมเห็นพูไม่ชัดเจน พูเต็มทุกพู หนามเล็กถี่สั้นสม่ำเสมอทั้งผล ก้านผลใหญ่และยาวกว่าพันธุ์อื่นๆ ลักษณะเด่น คือ เนื้อละเอียด เหนียว สีเนื้อสม่ำเสมอ รสชาติหวานมัน งอมแล้วเนื้อไม่แฉะ ติดผลดี พบอาการแค้นเล็กน้อย ติดผลง่าย ผลมีขนาดปานกลางถึงใหญ่ ผลสุกเก็บได้นาน ลักษณะด้อย คือ

เปลือกหนา เนื้อไม่ค่อยหนา เมล็ดมีขนาดใหญ่และมีจำนวนมาก เป็นไส้ซึ่มง่าย มีอาการเต่าเผาปานกลาง ไม่ทนทานต่อโรครากเน่า โคนเน่า ถ้าไว้ผลมากคุณภาพผลจะไม่ดี และกิ่งจะแห้งตายภายหลังอายุการให้ผลหลังปลูกซ้ำ กั้นผลแตกง่าย



ภาพที่ 2.6 ลักษณะทุเรียนพันธุ์ก้านยาว (ทุเรียน, 2551)

#### 4. พันธุ์กระดุม

ทุเรียนพันธุ์กระดุมมีผลขนาดค่อนข้างเล็ก น้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัม ผลมีลักษณะค่อนข้างกลม ด้านหัวและท้ายผลค่อนข้างป้าน ก้นผลบวมเล็กน้อย หนามเล็กสั้นและถี่ ขั้วค่อนข้างเล็กและสั้น ลักษณะของพูเต็มสมบูรณ์ ร่องพูค่อนข้างลึก ลักษณะเด่น คือ รสชาติหวานไม่ค่อยมัน ออกดอกเร็ว ผลแก่เร็วจึงขายได้ราคาดี และไม่มีปัญหาไส้ซึ่ม อายุการให้ผลหลังปลูกเร็ว ติดผลดี ผลตก ลักษณะด้อย คือ เนื้อน้อยค่อนข้างบาง และง่ายเมื่อสุกจัด ไม่ทนทานต่อโรครากเน่า โคนเน่า ผลมีขนาดเล็ก ถ้าผลผลิตออกนำไปตรงกับพันธุ์อื่นจะมีปัญหาเรื่องตลาด



ภาพที่ 2.7 ลักษณะทุเรียนพันธุ์กระดุม (กระดุมสวนเมืองนนท์, 2550)



ภาพที่ 2.8 เปรียบเทียบลักษณะของผลทุเรียนสายพันธุ์ต่าง ๆ (ทุเรียนพันธุ์ต่างๆ, 2556)

### 3) การปลูกและการดูแลรักษาทุเรียน (ปัญจพร เลิศรัตน์ และคนอื่นๆ, 2547 : 133-139)

#### 1. การเลือกพื้นที่

สภาพพื้นที่ที่เหมาะสมกับการปลูกทุเรียนควรเป็นพื้นที่ที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำ มีน้ำสะอาดเพียงพอตลอดทั้งปี แต่ไม่มีน้ำท่วมขัง มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 0 – 650 เมตร ความลาดเอียงในระดับ 1% – 3% มีการคมนาคมสะดวกเพื่อที่จะขนส่งผลผลิตได้รวดเร็ว ลักษณะดินที่ใช้ในการปลูกควรเป็นดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง มีการระบายน้ำได้ดี หน้าดินลึกมากกว่า 50 เซนติเมตร ระดับน้ำใต้ดินลึกมากกว่า 75 เซนติเมตร และมีความเป็นกรดต่าง 5.5 – 6.5 สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น มีปริมาณน้ำฝนระหว่าง 1,600 – 3,000 มม.ต่อปี การกระจายตัวของฝนดี แหล่งน้ำสะอาดสำหรับใช้ในการผลิตทุเรียนต้องไม่มีสารอินทรีย์และอนินทรีย์ที่เป็นพิษปนเปื้อน ความเป็นกรด – ด่างของน้ำควรอยู่ระหว่าง 6.0 – 7.5 มีช่วงแล้งต่อเนื่องน้อยกว่า 3 เดือนต่อปี และความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 30%

#### 2. การเตรียมพื้นที่

พื้นที่ดอนควรไถพรวนและปรับพื้นที่ให้เรียบเพื่อสะดวกในการวางระบบน้ำ การจัดการสวน รวมทั้งชุดร่องระบายน้ำภายในสวน ถ้าเป็นพื้นที่ดอนที่เคยปลูกไม้ยืนต้นมาก่อน การเตรียมพื้นที่หลังจากตัดไม้ยืนต้นเดิมออกแล้วอาจทำได้ทั้งการไถพรวนและไม่ไถพรวนขึ้นอยู่กับชนิดของไม้ยืนต้นที่เคยปลูก และลักษณะโครงสร้างของดินและความเรียบของพื้นที่ ทั้งนี้การไถพรวนมีความจำเป็นสำหรับพื้นที่ที่ดินเป็นดินเหนียว มีโครงสร้างดินเสียและการระบายน้ำไม่ดี สำหรับพื้นที่ที่เป็นดินร่วนที่มีการระบายน้ำดีไม่จำเป็นต้องไถพรวน สำหรับพื้นที่ลุ่มที่มีน้ำท่วมขังในฤดูฝน หากเป็นพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังไม่มากและระยะเวลาการท่วมขังสั้น นิยมนำดินมาเทกองตามฝั่งปลูกสูงประมาณ 0.75 – 1.20 เมตร ทั้งช่วงเวลาไว้ระยะหนึ่งหลังการเทดิน เพื่อให้กองดินคงรูปแล้วปลูกทุเรียนบนสันกลางของกองดิน แต่หากเป็นพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังมากและนาน ควรยกร่องสวนให้มีขนาดสันร่องกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร ร่องน้ำกว้าง 1.5 เมตร ลึก 1 เมตร มีระบบระบายน้ำเข้า – ออกเป็นปกติ เพื่อป้องกันน้ำท่วมถึง และสะดวกในการระบายน้ำ ในส่วนของการวางฝั่งปลูก



สามารถเลือกได้ 2 แบบ คือระบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสามเหลี่ยมด้านเท่าระยะปลูก 8 – 10 เมตร เหมาะกับพื้นที่ที่ค่อนข้างเรียบ หรือเลือกระบบแถวกว้างต้นชิด (Hedge row system) ก็ได้



ภาพที่ 2.9 การไถพรวนและปรับพื้นที่ในพื้นที่ดอน (การเพาะปลูกทุเรียน, 2560)



ภาพที่ 2.10 การยกร่องสวนในลักษณะพื้นที่ลุ่ม (การเพาะปลูกทุเรียน, 2560)

### 3. วิธีการปลูก

การคัดเลือกต้นพันธุ์ควรเลือกกล้าทุเรียนที่มีความแข็งแรง ตรงตามพันธุ์ ทนทาน ต่อโรค มีใบหนาและสีเขียวเข้ม วิธีการปลูกทุเรียนมี 2 วิธี คือ การปลูกแบบเตรียมหลุมปลูก เหมาะกับพื้นที่ที่ค่อนข้างแห้งแล้ง หากสภาพดินเป็นดินร่วนโปร่งให้ขุดหลุมขนาดเล็ก แต่หากสภาพดินเป็นดินแน่นให้ขุดหลุมที่มีขนาดใหญ่ และลึก วิธีที่สองคือ การปลูกนั่งแท่นหรือยกโคก เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ฝนตกชุกซึ่งอาจมีปัญหาน้ำขังบริเวณโคนทุเรียน วิธีการนี้จะช่วยให้ดินระบายน้ำได้ดีขึ้น



ภาพที่ 2.11 ลักษณะต้นกล้าทุเรียน (การเพาะปลูกรูเรียน, 2560)



ภาพที่ 2.12 ลักษณะการปลูกแบบขุดหลุมปลูก (การเพาะปลูกรูเรียน, 2560)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี





ภาพที่ 2.13 ลักษณะการปลูกแบบนั่งแท่นหรือยกโคก (การเพาะปลูกทุเรียน, 2560)

#### 4. การดูแลรักษา

ทุเรียนควรต้องมีการให้ร่มเงาหรือการพรางแสงในช่วงแรกของการเจริญเติบโต ซึ่งอาจทำได้โดยการใช้วัสดุธรรมชาติ เช่น ทางมะพร้าว เพื่อกันแสงด้านข้างของต้น หรืออาจปลูกต้นไม้โตเร็วระหว่างแถวทุเรียนให้มีระยะห่างระหว่างต้นของไม้โตเร็วที่สามารถแผ่ทรงพุ่มพรางแสงให้ทุเรียนได้ประมาณ 30% – 40 % เช่น กกล้วย ทองหลาง เป็นต้น หลังจากการปลูกประมาณ 1 – 1.5 ปี ควรตัดแต่งให้มีลำต้นเดี่ยว โดยยึดหลักว่าต้นทุเรียนต้องมีทรงต้นโปร่ง โครงสร้างต้นแข็งแรง สวยงามสม่ำเสมอ และตัดแต่งเป็นระยะ ๆ และควรดูแลรักษาในเรื่องของการกำจัดวัชพืช และแมลงโรคทุเรียนต่าง ๆ ด้วย



ภาพที่ 2.14 ลักษณะการพรางแสง (การเพาะปลูกทุเรียน, 2560)

## 4) ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตทุเรียน

ผลไม้ส่งออกหลักของประเทศไทยชนิดหนึ่ง คือ ทุเรียน โดยไทยมีตลาดส่งออกทุเรียนสดที่สำคัญ คือ ฮองกง จีน และไต้หวัน โดยเฉพาะฮองกงถือได้ว่าเป็นตลาดใหญ่ที่สุดของไทย ส่วนตลาดส่งออกหลักของทุเรียนแช่แข็ง คือ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และแคนาดา (ผลไม้สด: อุตสาหกรรมผลไม้ของประเทศไทย, 2547) และในช่วงปี 2552 – 2553 จีนได้นำเข้าทุเรียนเพิ่มมากขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอีก (สาธิต มนัสสุรกุล, 2556) เมื่อตลาดมีความต้องการทุเรียนจำนวนมาก เกษตรกรจึงต้องเร่งเพิ่มผลผลิตทุเรียนให้มากขึ้นตามไปด้วย ยิ่งส่งผลให้ราคาทุเรียนเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้น ปริมาณการส่งออกทุเรียนไปยังต่างประเทศ และราคาการซื้อขายทุเรียน อาจถือได้ว่าเป็นปัจจัยที่จะส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตทุเรียนของไทย

อีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตทุเรียน คือ สภาพดินฟ้าอากาศ ซึ่งในช่วงปี 2556 ที่ผ่านมา ประเทศไทยเกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ และสภาพแวดล้อมเป็นอย่างมาก ทั้งลมพายุ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ฯลฯ สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตทุเรียนทั้งสิ้น โดยเฉพาะปริมาณน้ำฝน เนื่องจากการที่ทุเรียนได้รับน้ำมากในช่วงพัฒนาของผลจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลทุเรียน ถ้าฝนตกมากทุเรียนจะแตกใบอ่อน ซึ่งจะเกิดการแข่งขันระหว่างผลกับใบอ่อน ทำให้ผลเกิดอาการเนื้อแกน เต่าเผา และรสชาติไม่อร่อย เกษตรกรจึงอาจมีผลผลิตที่ลดน้อยลงได้ (ปิยะ ปกเกตุ, 2556)

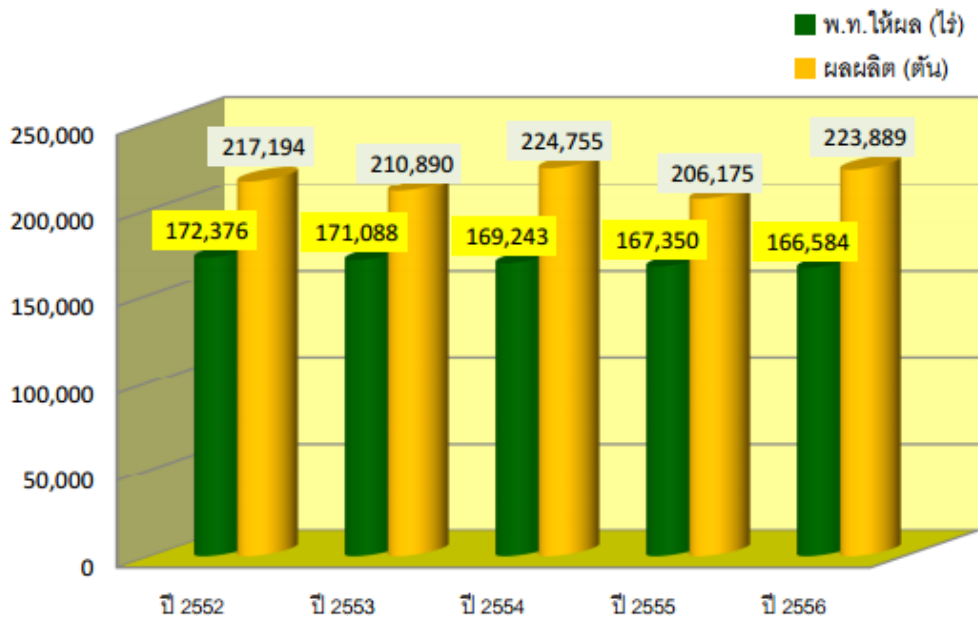
## 5) ภาวการณ์ผลิตและการตลาดทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี

ในปี พ.ศ. 2556 จังหวัดจันทบุรีมีพื้นที่เพาะปลูกทุเรียนรวม 185,682 ไร่ พื้นที่ให้ผล 166,584 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 89.71 ของพื้นที่เพาะปลูกรวม ผลผลิตรวม 223,889 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 1,344 กิโลกรัมต่อไร่ โดยส่วนใหญ่ทุเรียนพันธุ์หมอนทองให้ผลผลิตมากที่สุด รองลงมาคือพันธุ์ชะนี พันธุ์กระดุม และพันธุ์อื่นๆ ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 2.1 ภาพที่ 2.15 และภาพที่ 2.16

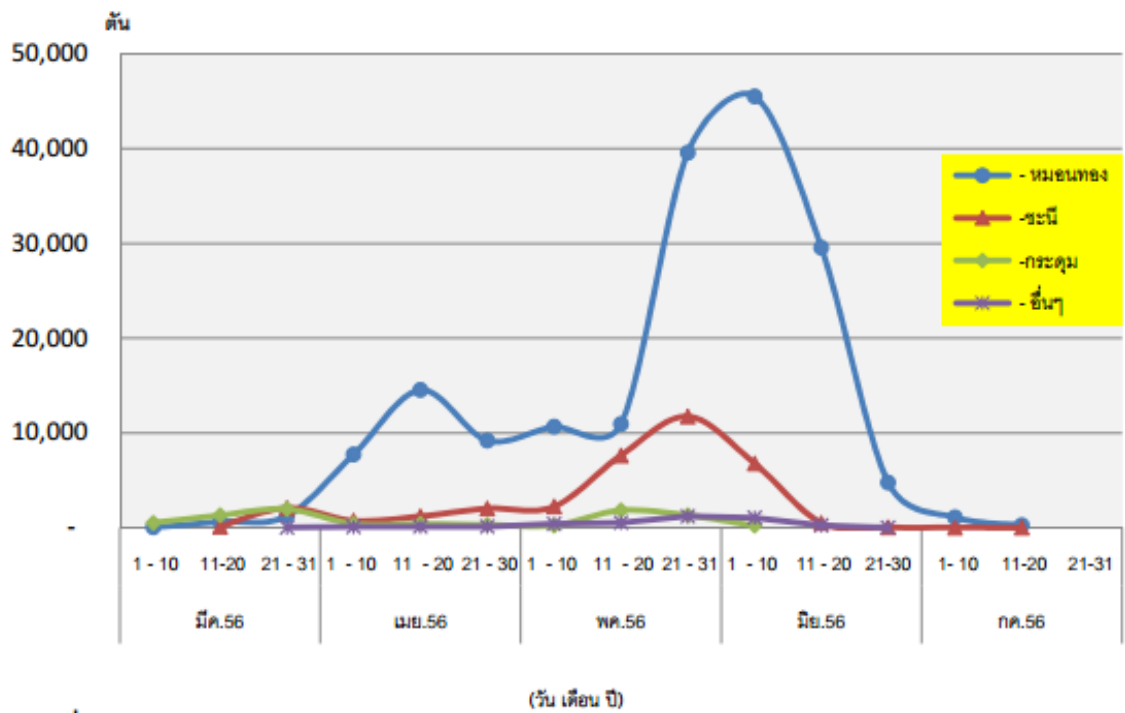
ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบพื้นที่ปลูก พื้นที่ให้ผล ผลผลิตปี 2555 – 2556

	ปี 2555		% การเปลี่ยนแปลง +เพิ่ม/-ลด
	ปี 2555	ปี 2556	
พื้นที่ปลูก (ไร่)	184,199	185,682	+0.81
พื้นที่ให้ผล (ไร่)	167,350	166,584	-0.46
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	1,232	1,344	+9.09
ผลผลิตรวม (ตัน)	206,175	223,889	8.59

(สถิติการเพาะปลูกทุเรียน จังหวัดจันทบุรี, 2556)



ภาพที่ 2.15 กราฟแสดงพื้นที่ให้ผลและผลผลิตทุเรียนในปี 2552 – 2556 (สถิติการเพาะปลูกทุเรียน จังหวัดจันทบุรี, 2556)



ภาพที่ 2.16 กราฟเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตทุเรียนแต่ละสายพันธุ์ (สถิติการเพาะปลูกทุเรียน จังหวัดจันทบุรี, 2556)



สายพันธุ์ทุเรียนที่นิยมปลูกมากที่สุดในจังหวัดจันทบุรี คือ ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง รองลงมาคือ พันธุ์ชะนี และพันธุ์กระดุม โดยทุเรียนพันธุ์หมอนทองนิยมปลูกทุก เขตอำเภอในจังหวัดจันทบุรี (การสำรวจและคาดการณ์ผลผลิตทุเรียนปีการผลิต, 2549)

## การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

### 1. ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรตาม ( $Y_i$ ) กับตัวแปรอิสระตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป ( $X_{ik}$ ) การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณที่มีตัวแปรอิสระ  $k$  ตัว มีตัวแบบดังนี้ (วนิดา พงษ์ศักดิ์ชาติ, 2547)

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_k X_{ik} + \varepsilon_i \quad , i = 1, 2, \dots, n$$

โดยที่

$Y_i$	คือ ค่าสังเกตที่ $i$ ของตัวแปรตาม
$X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ik}$	คือ ค่าสังเกตที่ $i$ ของตัวแปรอิสระ $k$ ตัว
$\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$	คือ ค่าพารามิเตอร์ หรือสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระ $k$ ตัว
$\varepsilon_i$	คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของค่าสังเกตที่ $i$

ข้อสมมติของตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Assumptions for multiple linear regression model) คือ

- 1) ตัวแปรอิสระ ( $X$ )  $k$  ตัว เป็นตัวแปรที่ทราบค่า ไม่ใช่ตัวแปรสุ่ม
- 2) ความคลาดเคลื่อน  $\varepsilon_i$  เป็นตัวแปรสุ่มที่เป็นอิสระกัน ที่มีการแจกแจงปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และความแปรปรวนคงที่เท่ากับ  $\sigma^2$
- 3) ตัวแปรอิสระ  $X_1, X_2, \dots, X_k$  ไม่มีความสัมพันธ์กันเอง

### 2. การคัดเลือกสมการถดถอยที่ดีที่สุด

การคัดเลือกสมการถดถอยที่ดีที่สุด (Selecting the Best Regression Equation) เป็นวิธีการที่ช่วยให้นักวิจัยสามารถเลือกใช้ตัวแปรอิสระ ( $X$ ) ที่มีความสำคัญต่อการกำหนด หรือควบคุมความเคลื่อนไหวของตัวแปรตาม ( $Y$ ) ได้อย่างเหมาะสม เนื่องจากความเสี่ยงในการคัดเลือก หรือกำหนดตัวแปรอิสระที่ไม่เหมาะสมสามารถเกิดขึ้นได้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และจะนำไปสู่ปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์ภายในต่อกันในอัตราค่อนข้างสูง (Multicollinearity) (มนตรี พิริยะกุล, 2539 : หน้า 165) การคัดเลือกสมการถดถอยที่ดีที่สุดนั้น มีเทคนิคการคัดเลือกตัวแปร หรือเทคนิคการสร้างสมการถดถอยที่ดีที่สุดที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย 4 วิธี ได้แก่ วิธี All Possible Variable วิธี Forward Selection วิธี Backward Elimination และวิธี Stepwise Regression

### 1) วิธี All Possible Variable

วิธีพิจารณาทุกตัวแบบที่เป็นไปได้เป็นวิธีการเลือกตัวแบบการถดถอยที่ดีที่สุด จากตัวแบบการถดถอยทุกตัวแบบที่เป็นไปได้ทั้งหมด ขั้นตอนการพิจารณาเริ่มจากการเลือกตัวแบบถดถอยที่ดีที่สุดในกลุ่มที่มีจำนวนตัวแปรอิสระเท่ากัน แล้วนำตัวแบบแต่ละกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน แบ่งตามจำนวนตัวแปรอิสระที่อยู่ในตัวแบบ และจะเลือกตัวแบบที่ให้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด หรือให้ค่า R สูงที่สุด ดังนั้นตัวแบบการถดถอยทั้งหมดจะมาจากการพิจารณาแต่ละตัวแปร (Montgomery et al., 2006: 271 อ้างถึงใน กานต์ณัฐ ฦ บางซ่าง และจิราวัลย์ จิตรรถเวช, 2554: หน้า 250-261)

### 2) วิธี Forward Selection

การคัดเลือกตัวแปรโดยวิธี Forward Selection มีหลักการโดยสรุป คือ นำตัวแปรอิสระเข้าสู่สมการคราวละ 1 ตัว โดยเริ่มจากการถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression) ก่อนแล้วค่อย ๆ เพิ่มตัวแปรอื่น ๆ เข้าสู่สมการคราวละตัวจนกว่าจะพบว่าตัวแปรอิสระอื่น ๆ ที่เหลืออยู่ไม่มีนัยสำคัญ หรือถ้าเข้าสู่สมการแล้วจะก่อให้เกิดปัญหา Multicollinearity จึงหยุดดำเนินการ (มนตรี พิริยะกุล, 2539 : หน้า 168)

### 3) วิธี Backward Elimination

วิธีการนี้เป็นการนำตัวแปรอิสระทั้งหมดเข้าสู่สมการ จากนั้นจะค่อย ๆ ทำการขจัดตัวแปรอิสระออกทีละตัว โดยจะหาสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่อยู่ในสมการแต่ละตัวกับตัวแปรตาม เมื่อขจัดตัวแปรอิสระอื่น ๆ ออกแล้ว หากทดสอบค่าสหสัมพันธ์แล้วพบว่าไม่มีนัยสำคัญ ก็จะทำการขจัดออกจากสมการ แล้วดำเนินการทดสอบตัวแปรที่เหลืออยู่ในสมการต่อไป จนกระทั่งสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละตัวกับตัวแปรตามเมื่อขจัดตัวแปรอิสระอื่น ๆ ออกแล้วพบว่าไม่มีนัยสำคัญ จึงหยุดการคัดเลือก และได้สมการการทดสอบที่มีสัมประสิทธิ์การทำนายสูงที่สุด (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2548)

### 4) วิธี Stepwise Regression

การคัดเลือกตัวแปรโดยวิธี Stepwise Regression เป็นวิธีปรับปรุงมาจากวิธี Forward Selection ผสมผสานกับวิธีการ Backward Elimination กล่าวคือ เมื่อตัวแปรอิสระได้รับการคัดเลือก และนำเข้าสู่สมการแล้ว ตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการจะต้องผ่านการพิจารณาเพื่อคัดออก ตัวแปรที่ถูกคัดออกถือว่าเป็นตัวแปรส่วนเกิน (Superfluous) เนื่องจากไม่มีนัยสำคัญ หรือเป็นตัวการที่จะนำไปสู่ปัญหา Multicollinearity ที่ต้องกระทำการตรวจสอบทั้งเพื่อ “คัดเข้า” และ “คัดออก” เพราะลำดับที่ของตัวแปรอิสระในสมการมีผลต่อคุณค่าของตัวแปรและสมการดังที่กล่าวมาแล้วในตอนต้น สิ่งที่พบในการคัดเลือกตัวแปร คือ ตัวแปรอิสระหนึ่งเคยมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามเป็นอย่างมากในขั้นหนึ่ง แต่ในภายหลังจากที่นำตัวแปรอิสระอื่น ๆ เพิ่มเข้าสู่สมการกลับพบว่าตัวแปรอิสระนั้นกลับไม่มีนัยสำคัญ หรือกลับเป็นตัวแปรที่เกิดขึ้นจากการประกอบกันของตัวแปรอื่น ๆ (Linear Combination) ซึ่งในกรณีเช่นนี้ตัวแปรอิสระดังกล่าวต้องถูกตัดทิ้งเพราะถือว่าเป็นตัวแปรส่วนเกิน (มนตรี พิริยะกุล, 2539 : หน้า 169)

## ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้างานวิจัยตลอดจนเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

#### 1) ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อทุเรียน

ศิริพร วรกุลดำรงชัย (2553) ทำการศึกษารูปแบบการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี โดยทำการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกในกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี 50 คน และการสนทนากลุ่มในผู้นำเกษตรกร 7 คน และผู้ทรงคุณวุฒิ 2 คน ประกอบกับการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพภูมิอากาศในอดีต ปัจจุบัน และอนาคตของจังหวัดจันทบุรี รวม 70 ปี พ.ศ. 2523 – 2592 ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยสภาพแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน ส่งผลกระทบต่อการผลิตทุเรียน โดยเฉพาะในขั้นตอนการชักนำการออกดอก การติดผล การพัฒนาการของผล การเก็บเกี่ยว และคุณภาพของผลผลิต

พิชญา สารระรักษ์ และคนอื่นๆ (2559) ทำการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับสภาพการปลูกทุเรียนของเกษตรกร ตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ การเปิดรับข่าวสารทางการเกษตรกับสภาพการปลูกทุเรียนของเกษตรกร และศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการปลูกทุเรียนของเกษตรกร โดยทำการเก็บข้อมูลโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ปลูกทุเรียน ตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร จำนวน 231 คน ผลการศึกษาพบว่า จำนวนสมาชิกในครัวเรือน จำนวนแรงงานในการปลูกทุเรียน และการเปิดรับข่าวสารทางการเกษตร มีความสัมพันธ์กับสภาพการปลูกทุเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการปลูกทุเรียน พบว่า อายุ พื้นที่ปลูกทุเรียน รายจ่ายในการปลูกทุเรียน และรายได้จากการปลูกทุเรียนมีความสัมพันธ์ทางลบกับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการปลูกทุเรียนโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### 2) การวิเคราะห์โดยใช้การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

ขวัญกลม กลิ่นศรีสุข (2540) ทำการวิจัยเรื่องการผลิตและการส่งออกกุ้งสดแช่เย็นและแช่แข็งของไทย โดยมีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อศึกษาสภาวะการผลิตกุ้งกุลาดำและการส่งออกกุ้งสดแช่เย็น แช่แข็ง และศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการผลิตและการส่งออกกุ้งสดแช่เย็น แช่แข็ง พร้อมทั้งวิเคราะห์แนวโน้ม โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ และใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ในการดำเนินการศึกษา ซึ่งผลการศึกษาพบว่า พื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่เย็น แช่แข็ง และราคากุ้งกุลาดำที่เกษตรกรได้รับเฉลี่ยทุกขนาด มีผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตกุ้งกุลาดำ ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปริมาณการส่งออกกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็ง คือ ปริมาณผลผลิตกุ้งทะเลรวม ราคาส่งออกกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งเฉลี่ยทุกขนาดในปีที่ผ่านมา และปริมาณการนำเข้ากุ้งสดแช่เย็น แช่แข็งของโลก ในส่วนของแนวโน้มการผลิตกุ้งกุลาดำและการส่งออกกุ้งสดแช่เย็นแช่แข็งในปี 2544 คือ 387,227 ตัน และ 262,246 ตัน ตามลำดับ

อุทัยวรรณ พูลทรัพย์ (2550) ทำการศึกษาปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อมูลค่าการส่งออกลำไยสดไปสาธารณรัฐประชาชนจีน โดยศึกษาจากข้อมูลทุติยภูมิเกี่ยวกับการผลิตผลไม้ไทยเพื่อการส่งออกและการตลาด ตลอดจนปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาสินค้าผลไม้ของไทย ในช่วงปี 2536 – 2548 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแบบจำลองสมการถดถอยเชิงเส้น (Multiple



Regression Analysis) และทำการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Squares : OLS) ผลการศึกษาพบว่า การส่งออกลำไยสดไปสาธารณรัฐประชาชนจีนนั้น ราคาส่งออก มูลค่าการส่งออกลำไยสด ณ ปีที่ ผ่านมา ปริมาณผลผลิตลำไยของไทย การใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช และการใช้มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับมูลค่าการส่งออกลำไยสดไปสาธารณรัฐประชาชนจีน

จรินทร์ ชลไพศาล (2552) ทำการศึกษาเรื่อง การพยากรณ์ปริมาณการส่งออกแร่ ยิปซัมของไทยปี 2552 โดยใช้วิธีการพยากรณ์ 2 วิธี คือ การพยากรณ์โดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average) และการพยากรณ์โดยใช้แบบจำลองสมการถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression Analysis) ข้อมูลที่นำมาใช้พยากรณ์ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย คือ ปริมาณการส่งออกยิปซัมรายเดือนในอดีต ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 เดือน 5 เดือน และ 10 เดือน ส่วนการพยากรณ์โดยใช้แบบจำลองสมการถดถอยเชิงซ้อน เพื่อพยากรณ์ปริมาณการส่งออกยิปซัม มีตัวแปรต้น คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ของไทยและประเทศคู่ค้าที่สำคัญ ได้แก่ อินโดนีเซีย ญี่ปุ่น มาเลเซีย เวียดนาม บังกลาเทศ อินเดีย เกาหลีใต้ ฟิลิปปินส์ และไต้หวัน โดยใช้ข้อมูลรายปีในช่วงปี 2523 – 2551 จากผลการศึกษาพบว่า จากการพยากรณ์โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย และ การพยากรณ์โดยใช้แบบจำลองสมการถดถอยเชิงซ้อน คาดว่าปริมาณการส่งออกแร่ยิปซัมของไทยในปี 2552 อยู่ที่ระดับ 3,944,756 – 5,148,225 ตัน ซึ่งลดลงจากปีก่อนที่มีปริมาณ 6,007,104 ตัน หรือลดลงร้อยละ 14.30 – 34.33

อดิศักดิ์ จุมวงษ์ และคนอื่นๆ (2554) ทำการศึกษาปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อปริมาณผลผลิตลำไยในจังหวัดเชียงใหม่ ในช่วงปี 2541 ถึง 2550 รวมระยะเวลา 10 ปี โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ตอน คือ ศึกษาความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อปริมาณผลผลิตลำไย โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อม กับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณความเข้มแสง และปริมาณน้ำฝน และใช้การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression) ในการสร้างแบบจำลองการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตลำไย ตอนที่ 2 ทำการศึกษาปริมาณผลผลิตลำไยจริงกับแบบจำลองการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตลำไย ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อปริมาณผลผลิตลำไย คือ อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย และอุณหภูมิเฉลี่ย จากการพยากรณ์ผลผลิตลำไยในปี 2551 พบว่า ค่าพยากรณ์ของผลผลิตลำไยมีค่าสูงกว่าผลผลิตจริง ตรงกันข้ามกับปี 2552 ซึ่งพบว่าค่าพยากรณ์ของผลผลิตลำไยมีค่าต่ำกว่าผลผลิตจริง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี