

การพัฒนารูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียน
หมอนทองในจังหวัดจันทบุรี

DEVELOPMENT OF WATER MANAGEMENT SYSTEM FOR AGRICULTURAL
DURIAN GARDEN IN CHANTHABURI



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต
สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (การศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2562

KMITL-2019-ED-D-230-111

การพัฒนาแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียน
หมอนทองในจังหวัดจันทบุรี

DEVELOPMENT OF WATER MANAGEMENT SYSTEM FOR AGRICULTURAL
DURIAN GARDEN IN CHANTHABURI



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต
สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (การศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2562
KMITL-2019-ED-D-230-111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DEVELOPMENT OF WATER MANAGEMENT SYSTEM FOR
AGRICULTURAL DURIAN GARDEN IN CHANTHABURI



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
DOCTOR OF INDUSTRIAL EDUCATION
PROGRAM IN INDUSTRIAL EDUCATION (ARCHITECTURAL AND DESIGN EDUCATION)
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2019

KMITL-2019-ED-D-230-111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2019

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	: การพัฒนารูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี
ชื่อนักศึกษา	: นายเข้มชาติ เขยชม
รหัสประจำตัว	: 56603031
ปริญญา	: ครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต
สาขาวิชา	: การศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ
แขนงวิชา	: การศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ
พ.ศ.	: 2562
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิศักดิ์ สินธุภาค
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร

บทคัดย่อ

การพัฒนารูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 3 ประการ ได้แก่ 1) เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาภัยแล้งในอดีตจนถึงปัจจุบันที่มีผลกระทบต่อจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี 2) เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี 3) เพื่อประเมินความคิดเห็นรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี การดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้ ระยะที่ 1 ทำการศึกษาข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์การจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร โดยสำรวจจากเกษตรกรจากทั้งหมด 10 อำเภอ ในจังหวัดจันทบุรี มีผู้ให้ข้อมูลอำเภอละ 5 คน รวมทั้งหมด 50 คน ระยะที่ 2 ทำการออกแบบและทดลองระบบการจัดการน้ำ โดยทำการศึกษาดังต่อไปนี้ 1) ศึกษาข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ แนวคิดในการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี การจัดการระบบน้ำในพื้นที่ทำการเกษตร รูปแบบการจัดการน้ำในพื้นที่ทำการเกษตร ปัญหาในการจัดการน้ำ และวิธีแก้ปัญหา 2) ทำการศึกษาข้อมูลการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำ โดยใช้รูปแบบการจัดสรรน้ำเชิงปฏิบัติการจากตัวแทนเกษตรกรกลุ่ม Young Smart Farmer จันทบุรี 3) ทำการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีต่อแบบร่างทั้ง 3 แบบของระบบการจัดการน้ำ 4) ทำการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของรูปแบบการจัดการระบบน้ำที่เลือก โดยใช้เกณฑ์การวัดเปรียบเทียบกับรูปแบบเดิมและรูปแบบใหม่ และระยะที่ 3 ทำการประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกร ต่อรูปแบบการจัดการระบบน้ำใหม่ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ การบรรยายความพรรณนาเพื่อสรุปลักษณะผู้ให้ข้อมูล ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการวิจัยได้ผลสรุป ดังนี้

1. ผลการศึกษาเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลพบปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและการติดตั้งใช้งานระบบน้ำของเกษตรกร เช่น ความยากในการเลือกระบบน้ำที่เหมาะสมกับพื้นที่ การเลือกขนาดท่อและขนาดมอเตอร์หรือปั้มน้ำ รวมถึงเทคนิควิธีการติดตั้งระบบน้ำ โดยเกษตรกรแก้ปัญหาด้วยการสอบถามจากเกษตรกรท่านอื่น หรือจากการที่ได้พบเห็น หรืออาศัยประสบการณ์จากการทดลองด้วยตนเอง ซึ่งระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรนั้นมีความสำคัญ เพราะจะทำให้ต้นทุนทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้น

ในด้านการลงทุนวางระบบน้ำ หรือการใช้ทรัพยากรน้ำที่เกินความจำเป็น ข้อเสนอแนะแนวคิดสำหรับระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในอนาคต ควรจะมีลักษณะจัดการง่ายด้วยเทคโนโลยี และให้น้ำอย่างประหยัดและแม่นยำ ควรมีการสำรองแหล่งน้ำให้เพิ่มมากขึ้น ระบบการชลประทานน้ำที่มีลักษณะลำรางที่เข้าถึงทุกพื้นที่ ใช้แรงงานคนน้อย และจัดการน้ำให้เพียงพอเพื่อรับมือกับสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อแบบร่างทั้ง 3 แบบ เมื่อพิจารณาภาพรวมทางด้านองค์ประกอบหลัก พบว่ารูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.37 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.48 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญในการวางระบบน้ำขนาดพื้นที่ 10 ไร่ มีการจัดวางประตูน้ำที่เหมาะสม แต่ขนาดท่อประธานควรมีการขยายเพิ่มจาก 2 นิ้ว เป็นขนาด 3 นิ้ว เพื่อเพิ่มอัตราการไหลของกระแสน้ำที่มากขึ้น หรืออาจวางท่อประธานจากด้านเครื่องสูบน้ำ โดยใช้ท่อขนาดใหญ่และค่อยลดขนาดของท่อลงเพื่อเพิ่มแรงดันและอัตราการไหลของกระแสน้ำที่เพิ่มมากขึ้น

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี ผลการประเมินระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อการออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรพบว่า มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 3.90 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.19 ผลการประเมินความคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

คำสำคัญ : พัฒนา, รูปแบบ, ระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร, ทุเรียนหมอนทอง, จันทบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Dissertation Title	: Development of Water Management System for Agricultural Durian Garden in Chanthaburi
Student	: Mr. Kemchart Cheychom
Student ID.	: 56603031
Degree	: Doctoral of Industrial Education
Program	: Industrial Education
Year	: 2019
Dissertation Advisor	: Asst. Prof. Dr. Apisak Sindhuphak
Dissertation Co-Advisor	: Asst. Prof. Dr. Thanin Ratanaolarn

ABSTRACT

This research has 3 objectives including to study the conditions and drought problems which affecting the water management system for agricultural Monthong durian in Chanthaburi, to study the concept design and experiment the water management system of durian garden, and to assess the concept design of the water management system for durian garden. This research divided into three phases of research. First, data collection was conducted by entering the area for the survey and interviewing sample groups of farmers from 10 districts. The sample group consisted of five farmers from each district, constituting 50 farmers. Second, the design and experiment process of water management system were explained as follows; 1) study the information from interviewing data, concept design of water management systems for agriculture in durian garden and other agricultural area, water management model, problems and solutions of water management system, 2) study and design the water management systems in durian garden using focus group discussion from Young Smart Farmer Chanthaburi club, 3) the experts qualified three concept designs and choose the best design, and 4) create the chosen water management system model and evaluate using comparative measurement criteria against the original model. Third, surveying the satisfaction of farmers using descriptive characteristics of the data, the average percentage, and the standard deviation. The results of this research are summarized as follows.

First, the interviewing results found the design and installation of water management system problems such as the difficulty of choosing the water system which suitable for each area, the pipe size and motor size or water pump, as well as the technique of installation of water systems. Although most farmers are lack of this knowledge, but also learning from other experiences farmers or experience by themselves. The agricultural water management system is very important. Whether the farmer lacks water system knowledge, it will increase many costs and overuse

the water. It can be suggested that the water management systems in agricultural should be managed easily with technology, which gives water economically and precisely so that farmers can know when to apply the water. More water resources should be reserved. The water irrigation system can be accessible to all gardens. Using a few workers as possible and manage enough water to cope with the changing climate in the future.

Second, data analysis of three concept design models of the water management system, the results found that the first model is the best choice for durian garden with an average of 4.37 and a standard deviation of 0.48. The experts suggested that in an area of 10 raises, the number of sluice gate is suitable, but the main pipe should be resized from 2 inches to 3 inches to increase the flow rate of the tide. In another way, the farmer should install the main pipe near the pump and uses a large pipe and reduces the size of the pipe to increase the pressure and the flow rate of the tide.

Third, the results of the farmer's satisfaction on the design of the agricultural water management system in the durian garden found that the average of satisfaction (\bar{X}) is 3.90 and with the standard deviation of 0.19. The overall satisfaction results are very satisfied.

Keywords : Development, pattern, water management system for agriculture,
Monthong durian, Chanthaburi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วย ความอนุเคราะห์ การชี้แนวทาง เอื้อเฟื้อข้อมูลให้กำลังใจ และสนับสนุนช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่ายทั้งในทางตรงและทางอ้อม ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้เป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิศักดิ์ สินธุ์ศักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนิษฐ์ รัตน์โอฬาร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆในการทำวิทยานิพนธ์ ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ผู้สอนในแขนงวิชาการศึกษาศาสตรบัณฑิตและการออกแบบ และ คณาจารย์ในสาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่ให้ความรู้และข้อแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่กรุณาให้ข้อชี้แนะอันเป็นประโยชน์ ในการปรับปรุงให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และขอขอบคุณคณะกรรมการที่ เสียสละเวลามาดำเนินการสอบวิทยานิพนธ์แก่ข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือในการทำวิจัย ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้งานวิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ และผู้มีประสบการณ์ในด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบและประเมินรูปแบบ พร้อมทั้งเสนอแนะข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อ การดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณเพื่อนร่วมเรียนปริญญาเอกรุ่นที่ 1,2,3 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์ ดร.ชนัญ ชิดา ยุคศิริรัตน์ อาจารย์สิทธิศักดิ์ รัตน์ประภาวรรณ อาจารย์คนที่หนึ่ง แสงหิรัญ อาจารย์ ดร.พรเทพ จิวไพโรจน์กิจ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรวรรณ งามวรรณ อาจารย์ ดร.ประชม ทางทอง ที่คอย ช่วยเหลือและคอยเป็นกำลังใจมาตลอดระยะเวลาของการศึกษา

ขอขอบพระคุณ บิดา (นาวาตรีบุญส่ง เขยชม) มารดา (นางระเบียบ เขยชม) ผู้ให้กำเนิด (ภรรยาของข้าพเจ้า) นางสาวจรรยาพร วิทยารัฐ (พี่สาวภรรยาของข้าพเจ้า) อาจารย์ ดร.เอื้อมพร วิทยารัฐ (พี่ชายภรรยาของข้าพเจ้า) อาจารย์อภิวัฒน์ วิทยารัฐ (มารดาภรรยาของข้าพเจ้า) อาจารย์ อัมพร วิทยารัฐ (บิดาภรรยาของข้าพเจ้า) อาจารย์สุวิทย์ วิทยารัฐ อาจารย์ ดร.อนัญญา โพธิ์ประดิษฐ์ และทุกๆ คนในครอบครัว เพื่อนและญาติทั้งหลาย ที่คอยช่วยให้กำลังใจ และให้การสนับสนุน ให้ ความช่วยเหลืออย่างดียิ่งทางด้านทุนทรัพย์และให้คำปรึกษาตลอดการศึกษาตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ บิดา มารดา ครูอาจารย์ ทุกท่าน ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน ด้วยความเคารพอย่างสูง

เข้มชาติ เขยชม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	X
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 คำถามการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	6
1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้เฉพาะในงานวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 ข้อมูลพื้นฐานจังหวัดจันทบุรี.....	9
2.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับทุเรียน.....	13
2.3 สภาวะการผลิตทุเรียนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน.....	62
2.4 การจัดการน้ำเพื่อการเกษตร.....	67
2.5 การจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในจังหวัดจันทบุรี.....	73
2.6 เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการทำเกษตร.....	76
2.7 การออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร.....	83
2.8 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	114
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	119
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	119
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	120
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	123
3.4 วิธีการดำเนินโครงการ.....	124
3.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	126
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	126

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	127
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาสภาพและปัญหาภัยแล้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน ที่มีผลกระทบต่อระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี.....	128
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองรูปแบบการ จัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี.....	155
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความคิดเห็นเห็นรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อ การเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี.....	187
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	191
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	191
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	198
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	205
บรรณานุกรม.....	206
ภาคผนวก.....	208
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ.....	209
ภาคผนวก ข หนังสือราชการ.....	212
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	234
ภาคผนวก ง ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลการวิจัยเบื้องต้นและเข้าพบผู้เชี่ยวชาญ.....	265
ภาคผนวก จ ภาพการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำ.....	270
ภาคผนวก ฉ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับตู้คอนโทรลเลอร์.....	275
ภาคผนวก ช ภาพการติดตั้งระบบน้ำ.....	289
ภาคผนวก ซ การทดลอง และการประเมินรูปแบบการจัดการระบบน้ำ.....	293
ภาคผนวก ฌ การประยุกต์ใช้รูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร.....	295
ประวัติผู้เขียน.....	305

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงมูลค่าเพิ่ม ณ ราคาประจำปี (ล้านบาท).....	11
2.2 แสดงมูลค่าการค้าอัญมณีและเครื่องประดับประเภทรัตนชาติและกึ่งรัตนชาติ.....	12
2.3 แสดงรายได้จากการท่องเที่ยว.....	13
2.4 แสดงมูลค่าการค้า ส่งออก นำเข้า ดุลการค้า.....	13
2.5 ข้อมูลสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของทุเรียน.....	39
2.6 แสดงข้อมูลของการผลิตทุเรียนในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี.....	62
2.7 มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ.....	62
2.8 พื้นที่และผลผลิตทุเรียนของประเทศไทย ปี 2552-2556.....	64
2.9 ราคาที่เกษตรกรขายได้ ราคาขายส่ง และราคาส่งออกทุเรียน ปี 2552-2556.....	64
2.10 ฤดูกาลผลิตทุเรียนของประเทศไทย ในฤดู นอกฤดู.....	64
2.11 แสดงศักยภาพและการใช้ประโยชน์พื้นที่ชลประทานแต่ละภาคในปัจจุบัน การใช้ประโยชน์พื้นที่ชลประทาน.....	73
2.12 แสดงโครงการชลประทานขนาดกลางจังหวัดจันทบุรี.....	76
2.13 ประมาณปริมาณน้ำที่ต้องเตรียมไว้สำหรับไม้ผลในช่วงที่ต้องการน้ำสูงสุด.....	97
2.14 ตัวอย่างรายละเอียดข้อมูลสำหรับผู้ผลิตมินิสปริงเกลอร์ยี่ห้อหนึ่งกำหนดไว้เพื่อเป็นข้อมูล....	98
2.15 การเลือกขนาดและความยาวของท่อแขนง.....	103
2.16 การเลือกขนาดท่อพีวีซี.....	105
2.17 ใ้สักรองน้ำพลาสติก AMIAD มีให้เลือกทั้งแบบดิสก์ แบบสกรีน และแบบสแตนเลส.....	110
4.1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ให้สัมภาษณ์.....	128
4.2 ข้อมูลทางด้านการทำสวนทุเรียน.....	131
4.3 ข้อมูลสภาพพื้นที่ทำการเพาะปลูกทุเรียน.....	133
4.4 ข้อมูลสภาพปัญหาภัยแล้งที่มีผลกระทบต่อระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร.....	135
4.5 ข้อมูลสภาพแหล่งน้ำและการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร.....	137
4.6 ข้อมูลเกี่ยวกับการให้น้ำและลักษณะการให้น้ำ.....	145
4.7 ข้อมูลสรุปสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของทุเรียน.....	153
4.8 แสดงแหล่งเก็บกักน้ำสำคัญของจังหวัดจันทบุรี.....	158
4.9 ประเภทแหล่งน้ำ ของจังหวัดจันทบุรี.....	159
4.10 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาแนวทางการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี.....	164
4.11 ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร.....	168
4.12 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแบบที่1	179
4.13 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแบบที่2	180
4.14 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแบบที่3	181
4.15 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี.....	185

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา VIII เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.16	แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง เกษตรกรที่มีต่อการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร (N = 10).....	187
5.1	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของรูปแบบการจัดการ ระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี.....	196



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1	ทุเรียนพันธุ์กบ..... 17
2.2	ทุเรียนพันธุ์ทองย้อย..... 18
2.3	ทุเรียนพันธุ์ก้านยาว..... 18
2.4	ทุเรียนพันธุ์กำป็น..... 19
2.5	ทุเรียนพันธุ์ลวง..... 20
2.6	ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง..... 21
2.7	ทุเรียนพันธุ์ก้านยาว..... 22
2.8	ทุเรียนพันธุ์ชะนี..... 23
2.9	ทุเรียนพันธุ์กระดุม..... 23
2.10	ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 4..... 24
2.11	ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 5..... 24
2.12	ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 6..... 25
2.13	ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1..... 25
2.14	ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 2..... 26
2.15	ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 3..... 26
2.16	ทุเรียนพันธุ์หมอนทองสันต์จันทบุรี..... 27
2.17	ทุเรียนพันธุ์ก้านยาวอารีย์จันทบุรี..... 27
2.18	ทุเรียนพันธุ์ชะนีชาลชัยจันทบุรี..... 27
2.19	ทุเรียนพันธุ์หลงลับแล..... 28
2.20	ลักษณะพื้นที่ผลิต (ที่ลาดเอียงเชิงเขา)..... 29
2.21	ทุเรียนพันธุ์หลิลับแล..... 30
2.22	ทุเรียนพันธุ์กระดุม..... 31
2.23	ทุเรียนพันธุ์ชะนี..... 32
2.24	ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง..... 32
2.25	ทุเรียนพันธุ์ก้านยาว..... 33
2.26	สภาพสวนทุเรียนก่อนให้ผล..... 35
2.27	แหล่งน้ำที่เพียงพอตลอดปีเป็นสิ่งจำเป็นในการสร้างสวนผลไม้..... 36
2.28	การเตรียมพื้นที่โดยการไถพรวน..... 36
2.29	การเตรียมหลุมปลูกในพื้นที่ที่น้ำไม่ท่วมขัง..... 36
2.30	การกองดินเป็นโคกเพื่อปลูกไม้ผลในพื้นที่ที่น้ำท่วมถึง..... 37
2.31	การพรางแสงทุเรียนต้นเล็ก..... 37
2.32	ต้นทุเรียนที่เป็นโรครากเน่าโคนเน่าจากเชื้อ Phytophthora palmivora..... 51
2.33	อาการโรครากเน่าโคนเน่าที่เกิดบริเวณคอดินและส่วนของรากใหญ่..... 51
2.34	โรคใบติดที่เกิดจากเชื้อ Rhizotonia..... 51
2.35	ต้นทุเรียนที่เป็นโรคโคนเน่า และมีมอดเข้าทำลายรวมด้วย..... 52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.36 โรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อ Phytophthora.....	52
2.37 โรคแอนแทรคโนสในทุเรียน เกิดจากเชื้อรา Colletotrichum.....	52
2.38 โรคราสีชมพู เกิดจากเชื้อรา Corticium.....	53
2.39 ต้นทุเรียนที่ถูกทำลายด้วยโรคใบติดหรือใบไหม้.....	53
2.40 โรคราแป้งในผลทุเรียน.....	53
2.41 อาการจากโรคราสีชมพูที่เปลือกต้นทุเรียน.....	54
2.42 แสดงผลทุเรียนที่แก่จัดหรือสุกแล้ว.....	59
2.43 แสดงการตัดผลทุเรียนซึ่งคนตัดผลทุเรียนได้ต้องขึ้นต้นไม้เก่งต้องรู้ว่าทุเรียนผลไหนแก่	59
2.44 แสดงการรับผลทุเรียน ซึ่งคนรับต้องมีประสบการณ์ รับโดยใช้กระสอบ.....	59
2.45 แสดงการนำผลทุเรียนมารวมกันที่จุดรวบรวมผลผลิตโดยใช้รถเข็นขนออกมาที่จุดรวบรวมเพื่อการชั่งน้ำหนัก.....	60
2.46 แสดงการชั่งน้ำหนักของผลทุเรียนและทำการลำเลียงขึ้นรถเพื่อไปยังจุดจำหน่ายต่อไป	60
2.47 รูปแสดงระบบควบคุมไฟฟ้าแสงอาทิตย์ ศูนย์เทคโนโลยีที่เหมาะสม.....	80
2.48 แสดงการติดตั้งหลอดแสงสว่างรอบอาคารศูนย์เทคโนโลยีที่เหมาะสม.....	80
2.49 รูปแสดงการติดตั้งไฟฟ้าจราจรศูนย์เทคโนโลยีที่เหมาะสม.....	81
2.50 แสดงภาพเครื่องมือสีข้าวโพด และอุปกรณ์แกะเมล็ดข้าวโพดแบบมือถือ.....	83
2.51 การให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์.....	84
2.52 การให้น้ำแบบน้ำหยด.....	85
2.53 การให้น้ำแบบน้ำหยดในสวนผลไม้.....	85
2.54 การให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์.....	85
2.55 การให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์ในสวนผลไม้.....	86
2.56 การให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์ในสวนผลไม้.....	86
2.57 การให้น้ำแบบน้ำหยดในสวนองุ่น.....	86
2.58 การวางท่อน้ำหยดแบบเส้นตรง.....	86
2.59 การวางท่อน้ำหยดแบบวงต่อวง.....	87
2.60 การใช้ระบบมินิสปริงเกอร์ในแปลงเพาะกล้า.....	87
2.61 การใช้ระบบมินิสปริงเกอร์ในแปลงเพาะกล้า.....	87
2.62 การใช้ระบบมินิสปริงเกอร์ ในแปลงพืชผัก.....	87
2.63 มอเตอร์ไฟฟ้า.....	88

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.64 หัวจ่ายน้ำ.....	88
2.65 ท่อส่งน้ำ PE.....	89
2.66 หัวจ่ายน้ำขณะใช้งาน.....	89
2.67 เครื่องกรองน้ำ.....	89
2.68 การสูบน้ำ โดยใช้พลังงานจากเครื่องยนต์มาขับเคลื่อนน้ำมักใช้ในกรณีที่แหล่งน้ำอยู่ไกล.....	89
2.69 การสูบน้ำโดยใช้พลังงานของเครื่องยนต์จากรถแทรกเตอร์ส่งผ่าน P.T.O. มาขับเคลื่อนน้ำ	90
2.70 เครื่องกรองน้ำแบบแหวนอัดซ้อน.....	90
2.71 เครื่องกรองน้ำแบบตะแกรง.....	90
2.72 การติดตั้งหลายตัวร่วมกันในกรณีน้ำมาก.....	91
2.73 การติดตั้งแบบขนานหลายตัวร่วมกันในกรณีน้ำมาก.....	91
2.74 การติดตั้งเครื่องกรอง 2 ชนิดร่วมกัน เพื่อกรองได้สะอาดยิ่งขึ้น.....	91
2.75 ระบบให้น้ำแบบใช้น้ำน้อย (Micro Irrigation).....	95
2.76 แผนผังการปลูกพืช.....	96
2.77 หัวจ่ายน้ำสเปรย์แบบแป้นปะทะ.....	99
2.78 หัวกระจายน้ำแบบเหวี่ยงมินิสปริงเกลอร์.....	99
2.79 การให้น้ำหรือไม้ผลช่วงแรกที่ขนาดต้นเล็กอยู่ สามารถจ่ายน้ำแบบแป้นปะทะ.....	102
2.80 การแบ่งโซนให้น้ำและวางท่อ.....	103
2.81 แสดงปั๊มสูบน้ำ.....	108
2.82 กรองแบบตะแกรง.....	109
2.83 กรองดิสก์.....	109
2.84 ตัวอย่างแคตตาล็อกเครื่องกรองน้ำ.....	110
2.85 กรองแบบกรองทรายซึ่งกรองได้ละเอียดเหมาะสำหรับระบบน้ำหยด.....	111
2.86 ถาดวัดการระเหยของน้ำ.....	111
2.87 เครื่องวัดความชื้นแบบเทนซิโอมิเตอร์(Tensiometer)สำหรับใช้กำหนดการให้น้ำ ซึ่งขณะนี้ Tensiometer มีการผลิตเองในเมืองไทยแล้วทำให้ราคาถูกลงมาก เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ชาวสวนให้น้ำพืชได้โดยไม่ต้องเดาสุ่มหรือใช้ความรู้สึกแต่เพียงอย่างเดียว.....	112
2.88 หัวจ่ายน้ำแบบสเปรย์รัศมีน้ำครอบคลุมรองรับรัศมีทรงพุ่มได้พอดีจนถึงระยะต้นโต.....	113
2.89 การติดตั้งปั๊มที่ได้มาตรฐานโดยท่อดูดใกล้แหล่งน้ำมากที่สุด.....	114
4.1 ทูเรียนพันธุ์หมอนทอง.....	128
4.2 แสดงจำนวนต้นทุเรียนที่เกษตรกรปลูกในเนื้อที่ 1 ไร่.....	129
4.3 แสดงระยะห่างในการปลูกทุเรียนในแปลง.....	129

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา XII เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.4	แบบสวนผสม..... 129
4.5	แบบเตรียมหลุมปลูก..... 129
4.6	แบบนั่งแท่นหรือยกโคก..... 129
4.7	วิธีการปล่อยความสูงตามธรรมชาติ..... 130
4.8	วิธีการตัดแต่งกิ่งทุเรียน..... 130
4.9	ปริมาณผลผลิตทุเรียน..... 130
4.10	พ่อค้าคนกลางมารับซื้อถึงหน้าสวน..... 130
4.11	เกษตรกรนำไปขายเองที่รับซื้อ..... 131
4.12	สภาพพื้นที่สูง..... 132
4.13	สภาพพื้นที่ต่ำ..... 132
4.14	สภาพพื้นที่ลาดชัน..... 132
4.15	สภาพของดินร่วน..... 133
4.16	สภาพของดินแดงปนกรวด..... 133
4.17	สภาพของดินทรายปนกรวด..... 133
4.18	เจาะบ่อบาดาลเอาน้ำใต้ดิน..... 134
4.19	การขุดสระสำรอง..... 134
4.20	การถ่ายน้ำจากลำคลองเข้าสู่สระสำรอง..... 134
4.21	สระน้ำ..... 135
4.22	บ่อน้ำ..... 135
4.23	ลำคลองสาธารณะ..... 136
4.24	ระบบการให้น้ำแบบหัวจ่ายน้ำ..... 136
4.25	การลากสายยางปล่อยน้ำตามโคนทุเรียน..... 136
4.26	เกษตรกรติดตั้งท่อจ่ายน้ำโดยให้ความสูงของหัวจ่ายน้ำเมื่อวัดจากผิวดิน..... 138
4.27	แบบหัวจ่ายน้ำขนาดเล็ก..... 138
4.28	แบบหัวหมุนรอบทิศทาง..... 139
4.29	แบบหัวบีบทางเดียว..... 139
4.30	ขนาดท่อ ¾”..... 139
4.31	ขนาด ½”..... 140
4.32	ขนาด 1”..... 140
4.33	ขนาดท่อประธาน 2”..... 140
4.34	ขนาดท่อประธาน 3”..... 141
4.35	ขนาดท่อประธาน 4”..... 141

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.36 ขนาดท่อแขนง 2”.....	141
4.37 ขนาดท่อแขนง ¾”.....	141
4.38 ขนาดท่อแขนง 3”.....	142
4.39 ระยะห่างระหว่างท่อรองประธาน.....	142
4.40 ระยะห่างระหว่างหัวจ่ายน้ำ.....	142
4.41 วิธีการพิจารณา ว่าถึงเวลาการให้น้ำพืชโดยการสังเกตจากอาการของใบทุเรียน.....	143
4.42 ปัญหาที่เกษตรกรพบเป็นส่วนใหญ่เกี่ยวกับการให้น้ำเช่น ท่อหลุด หัวจ่ายน้ำไม่จ่ายน้ำ	143
4.43 ขนาดเครื่องสูบน้ำมอเตอร์ไฟฟ้าตั้งแต่ 2 แรงม้าขึ้นไป.....	143
4.44 เครื่องยนต์ดีเซลหรือเบนซิน.....	143
4.45 ท่อดูดของเครื่องสูบน้ำ.....	144
4.46 ท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำ.....	144
4.47 ระดับผิวน้ำในสระ.....	144
4.48 ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องสูบน้ำ.....	145
4.49 ต้นทุเรียนที่เกิดโรครากเน่าโคนเน่าแสดงให้เห็นถึงอาการใบเหี่ยว.....	151
4.50 อาการของโรครากเน่าโคนเน่า รอยแผลที่โคนต้นทุเรียนมีสีน้ำตาลแดง.....	151
4.51 การถากเปลือกเพื่อดูอาการของโรค หากอาการของโรครุนแรงเปลือกจะเน่าเสีย.....	151
4.52 การถากบริเวณรอยแผลเพื่อทำการรักษาโรครากเน่าโคนเน่า.....	152
4.53 การใช้สารป้องกันกำจัดโรคฟอสฟิธิล-อลูมิเนียม (80% WP) 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร....	152
4.54 บาดแผลหลังจากการรักษาโรครากเน่าโคนเน่า.....	152
4.55 การใช้ถุงพลาสติกปิดบริเวณโดยรอบโคนต้นทุเรียนเพื่อป้องกันโรครากเน่าโคนเน่า.....	152
4.56 การเปลี่ยนทิศทางน้ำโดยหันหัวจ่ายน้ำหรือหัวบิบบอกจากโคนต้นทุเรียน.....	153
4.57 ตัวอย่างระบบการให้น้ำอัตโนมัติเข้ามาช่วยในการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร.....	184
4.58 การทดลองระบบกรองน้ำ.....	185
4.59 การทดลองระบบประตุน้ำแบบโซลินอยด์วาล์วไฟฟ้า.....	185
4.60 การทดลองระบบหัวจ่ายน้ำแบบบีบทางเดียว.....	186
4.61 การทดลองระบบหัวจ่ายน้ำแบบมินิสปริงเกลอร์.....	186
4.62 การทดลองระบบการให้น้ำอัตโนมัติ (IOT).....	186
4.63 การทำงานของระบบการให้น้ำแบบอัตโนมัติ (IOT).....	186



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยมีประชากรประมาณ 65 ล้านคน โดยปริมาณกว่า 40 ล้านคน หรือประมาณ 63.5 % ซึ่งเป็นประชากรส่วนใหญ่ของประเทศไทยอาชีพทางการเกษตร ขณะที่ประเทศไทยมีพื้นที่ 320.7 ล้านไร่ เป็นพื้นที่ถือครองเพื่อการเกษตรประมาณ 132.7 ล้านไร่ หรือ 41.4 % และมีแนวโน้มว่าจะขยายตัวเพิ่มขึ้น (พื้นที่การเกษตรมีความต้องการใช้น้ำสูง) แต่ทว่าปัจจุบันมีพื้นที่ชลประทานที่สนับสนุนภาคการเกษตร 23.57 ล้านไร่ หรือประมาณ 17.8% เท่านั้น ส่วนพื้นที่การเกษตรที่เหลืออีก 82.2% จะต้องพึ่งแต่น้ำฝนตามธรรมชาติ ซึ่งมีความไม่แน่นอน ส่งผลให้ฐานรายได้ภาคการเกษตรมีความไม่แน่นอนตามไปด้วย หากจะกล่าวถึงเรื่องน้ำฝน ประเทศไทยมีปริมาณฝนที่ตกผันแปรระหว่าง 800-4,400 มม./ปี หรือเฉลี่ยประมาณ 1,468 มม./ปี โดยภาคใต้ตกมากที่สุด รองลงมาคือ ภาคกลาง ภาคอีสาน และภาคเหนือ ตามลำดับ ปริมาณน้ำฝนที่เกิดขึ้นในประเทศไทยจะมีประมาณปีละ 760,000 ล้านลูกบาศก์เมตร (ล้าน ลบ.ม.) โดยประมาณ 71.7% จะระเหยกลับไป ในอากาศและไหลซึมลงใต้ดิน ส่วนอีก 28.3% หรือประมาณ 215,000 ล้าน ลบ.ม. จะกลายเป็นน้ำท่า (มวลน้ำที่ไหลไปมาอยู่บนดิน) โดยน้ำท่าในประเทศไทยนี้จะเกิดในฤดูฝนถึง 92 % และมีเหลืออยู่ในฤดูแล้งอีกเพียง 8 % เท่านั้น เนื่องจากความแตกต่างของสภาพภูมิประเทศ ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่า สภาพดิน การใช้ที่ดิน การเกษตรกรรม ฯลฯ ในแต่ละลุ่มน้ำ ทำให้เกิดปัญหาเรื่องน้ำที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นปัญหาเรื่องน้ำหลาก น้ำท่วม หรืออุทกภัย เนื่องจากมีน้ำมากในฤดูฝน และเกิดปัญหา การขาดแคลนน้ำ หรือน้ำแล้ง เนื่องจากมีน้ำน้อยในฤดูแล้ง อีกทั้งในปัจจุบันปัญหาเรื่องคุณภาพน้ำอัน เนื่องจากน้ำเสียก็ทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้น และสร้างปัญหาให้ภาคการเกษตรมากมาย จากปริมาณน้ำท่าที่มีอยู่ในประเทศไทยประมาณ 215,000 ล้าน.ลบ.ม นั้น เราสามารถสร้างระบบเก็บกักในปัจจุบันได้เพียง 72,000 ล้าน ลบ.ม. หรือ 33.5% เท่านั้น ส่วนน้ำท่าที่เหลือก็จะไหลลงท้ายน้ำ และไหลลงสู่ทะเลในที่สุด และบางครั้งน้ำท่าที่ไหลลงท้ายน้ำก็จะทำให้เกิดอุทกภัยทำให้ผลผลิตทางการเกษตรเสียหาย โดยปัจจุบันมีแนวโน้มจะเกิดปัญหานี้ถี่มากขึ้น ขณะที่น้ำชลประทานที่เก็บกักไว้ใน ปัจจุบันประมาณ 72,000 ล้าน ลบ.ม. นั้นก็ยังสามารถนำมาใช้งานได้เพียง 35,000 ล้าน ลบ.ม. ซึ่งไม่เพียงพอที่จะสามารถสนับสนุนการใช้น้ำในภาคการเกษตรฤดูแล้งที่เหลืออีก 82.7% ได้ ทำให้ไม่สามารถใช้ที่ดินเพื่อทำการเกษตรในฤดูแล้งได้เต็มศักยภาพส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้ก็น้อย หากสร้างระบบชลประทานเก็บกักน้ำเพิ่มขึ้นได้ก็สามารถบรรเทาความรุนแรงของอุทกภัยอันเนื่องจากมีน้ำมากในฤดูฝนลงไปได้ และยังสามารถแก้ปัญหการขาดแคลนน้ำเนื่องจากมีน้ำน้อยในฤดูแล้งได้ดีกว่าเดิม (แนวคิดการพัฒนาทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร นายวิชัย สุภาโส วิศวกรชลประทาน 8 วช. สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน, 2559)

ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกทุเรียนรายใหญ่ของโลก ถึงแม้หลายประเทศในเขตร้อนพยายามที่จะปลูกทุเรียนเหมือนประเทศไทยแต่ก็ยังไม่สามารถแข่งขันกับประเทศไทยได้ ในขณะเดียวกันพื้นที่ปลูกทุเรียนของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จากในปี พ.ศ.2557 พื้นที่ปลูกทุเรียนทั้งประเทศมีประมาณ 666,504 ไร่ เป็นพื้นที่ให้ผลผลิตแล้วประมาณ 570,556 ไร่ ผลผลิตรวมเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

631,773 ตัน ซึ่งภายในปี พ.ศ.2559 พื้นที่ปลูกทุเรียนของประเทศไทยเพิ่มขึ้นเป็น 715,341 ไร่ พื้นที่ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 581,659 ไร่ แต่ผลผลิตลดลง 517,955 ตัน เนื่องจากทุเรียนเป็นพืชที่เลือกพื้นที่และค่อนข้างอ่อนแอต่อโรคและแมลงศัตรูพืช รวมถึงความแปรปรวนของสภาพแวดล้อม สภาพอากาศที่มีผลทำให้การดูแลจัดการสวนทุเรียนของชาวสวนยากขึ้น โรคและแมลงศัตรูพืชระบาดได้ทุกเวลาและรุนแรงขึ้น และปัญหาที่สำคัญที่สุดคือปัญหาภัยแล้งที่สร้างความเสียหายมากที่สุดให้กับเกษตรกรชาวสวนทุเรียน ดังนั้นถึงแม้การขยายพื้นที่ปลูกทุเรียนแหล่งใหม่ที่เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก แต่ปริมาณผลผลิตโดยรวมก็ยังไม่เพียงพอเมื่อเทียบกับความต้องการของตลาดทั้งเพื่อการบริโภคผลสดภายในประเทศและตลาดส่งออก รวมถึงทุเรียนแปรรูปทำให้มูลค่าการค้าทุเรียนของไทยเพิ่มขึ้นทุกปี ประเทศไทยส่งออกทุเรียนในรูปผลสดถึงร้อยละ 90 และส่งออกในรูปของผลิตภัณฑ์แปรรูปต่างๆ ได้แก่ทุเรียนกวน ทุเรียนแช่แข็ง และทุเรียนอบแห้ง ปี 2559 ปริมาณการส่งออกทุเรียน 424,150 ตัน มูลค่า 20,013,246 ล้านบาท แบ่งเป็นทุเรียนผลสด 402,606 ตัน โดยมีการตลาดคู่ค้าที่สำคัญคือประเทศจีนที่นำเข้าทุเรียนผลสดรายใหญ่ที่ปริมาณการนำเข้า 157,508 ตัน มูลค่า 8,948 ล้านบาท รองลงมาคือ ออสเตรเลีย นำเข้า 145,920 ตัน มูลค่า 4,941 ล้านบาท และประเทศเวียดนาม (เป็นนำเข้าเพื่อส่งออกไปยังประเทศจีน) นำเข้า 84,850 ตัน มูลค่า 2,869 ล้านบาท ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560)

จังหวัดจันทบุรีนั้นมียุทธศาสตร์ที่สำคัญทางด้านการผลิตและการส่งออกผลผลิตทางการเกษตร โดยเฉพาะทุเรียน ซึ่งสถานการณ์การผลิตในภาคเกษตรในปัจจุบันทุเรียนนับเป็นผลไม้ที่สร้างรายได้ที่มั่นคงให้แก่เกษตรกรและเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญในการส่งออก นำรายได้เข้าสู่ประเทศและมีแนวโน้มในการขยายพื้นที่การผลิตเพิ่มมากขึ้นทุกปีเนื่องมาจากความต้องการของตลาดต่างประเทศ สำหรับจังหวัดจันทบุรีเป็นพื้นที่ที่มีเนื้อที่ยืนต้น และผลผลิตทุเรียนมากที่สุดในประเทศ (ภายในปี 2557 มีเนื้อที่ยืนต้น 192,591 ไร่ ผลผลิต 242,686 ตัน) ซึ่งทุเรียนเป็นผลผลิตที่สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรและให้กับประเทศเป็นจำนวนไม่น้อยต่อปี โดยการจำหน่ายภายในประเทศ และส่งออกนอกประเทศ ในปี 2557 ประเทศไทยผลิตทุเรียนได้ 631,773 ตัน ส่งออก 365,950 ตัน คิดเป็นร้อยละ 57.91 ของผลผลิตทั้งประเทศ มูลค่าการส่งออกรวม 12,830.5 ล้านบาท หากพิจารณาการส่งออกทุเรียนจำแนกตามประเภททุเรียน พบว่า เป็นทุเรียนสด 351,118 ตัน (มูลค่า 11,858.9 ล้านบาท) ทุเรียนแช่แข็ง 14,386 ตัน (มูลค่า 815.7 ล้านบาท) ทุเรียนแห้ง 214 ตัน (มูลค่า 126.8 ล้านบาท) และทุเรียนกวน 232 ตัน (มูลค่า 28.9 ล้านบาท) (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559)

แต่ในปัจจุบันสถานการณ์การขยายพื้นที่สำหรับการเพาะปลูกทุเรียนมีการเพิ่มขึ้นทุกปีเนื่องจากในปัจจุบันให้ราคาผลผลิตตอบแทนที่สูง เกษตรกรจึงเริ่มปรับเปลี่ยนพื้นที่ของตนเองเพื่อสร้างสวนทุเรียนเพิ่มมากขึ้น โดยปกติในกระบวนการทำการเกษตรจะต้องใช้น้ำเพื่อในการเพาะปลูกอยู่แล้ว ทุเรียนเป็นพืชที่ต้องการน้ำมากในช่วงเวลาที่ให้ผลผลิต เพื่อเร่งการเจริญเติบโตและสร้างเนื้อทุเรียน เกษตรกรที่มีการจัดการแหล่งน้ำที่พอเพียงก็ยังไม่ประสบปัญหาภาวะขาดแคลนน้ำ แต่สำหรับเกษตรกรที่มีการออกแบบระบบการจัดการน้ำในการสำรองน้ำใช้ในชวงหน้าแล้งไม่ดี หรือไม่มีแหล่งน้ำสำรอง ก็ประสบปัญหาขาดแคลนน้ำเพื่อทำการเกษตร ซึ่งในปัจจุบัน สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง ภัยแล้ง พายุฤดูร้อน และฝนตกไม่ตามฤดูกาล ซึ่งนับวันจะทวีปัญหาความรุนแรงมากขึ้น แหล่งน้ำเพื่อการเกษตรมีอยู่อย่างจำกัดและนับวันพื้นที่ทำการเกษตรก็เพิ่มมากขึ้นการใช้น้ำก็เพิ่มมากขึ้นเป็นตามลำดับ ส่งผลต่อการผลิตทุเรียนโดยตรงในปัจจุบัน ซึ่งต้องผลิตทุเรียนเพื่อให้ได้ทั้งปริมาณและคุณภาพภายใต้จุดคุ้มทุนในสภาวะการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศแล้วยังต้องมีรายละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิตในเรื่องคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้ของประเทศผู้นำเข้า และปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะปัญหาการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศอันเนื่องมาจากโลกร้อน ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ระดับโลก และยังคงคาดว่าจะยังคงดำเนินต่อไปอีกหลายทศวรรษ ซึ่งเกษตรกรจำเป็นต้องรับรู้และเตรียมตัวรับมือให้ทันกับสภาพการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

จากประเด็นดังกล่าว ผู้วิจัยมีแนวความคิดในการพัฒนารูปแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรีโดยใช้เทคโนโลยีที่พัฒนารูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสภาพและปัญหาภัยแล้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันที่มีผลกระทบต่อการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร ค่าความต้องการน้ำในแต่ละช่วงอายุของทุเรียนที่เป็นปัจจัยหลักในการผลิต เพื่อนำมาพัฒนารูปแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรีให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาภัยแล้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันที่มีผลกระทบต่อจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี

1.2.2 เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี

1.2.3 เพื่อประเมินความคิดเห็นรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี

1.3 คำถามการวิจัย

1.3.1 สภาพและปัญหาภัยแล้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันที่มีผลกระทบต่อระบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนในจังหวัดจันทบุรีที่ผ่านมา มีลักษณะเป็นอย่างไร

1.3.2 แนวทางการออกแบบและประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรีจะได้ผลการทดลองเป็นอย่างไร

1.3.3 ผลการประเมินความคิดเห็นรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรีจะได้ผลเป็นอย่างไร

1.4 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

1.4.1 กรอบแนวคิดการพัฒนาทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร

ในอดีตประเทศไทยมีประชากรไม่มาก การส่งออกด้านการเกษตรก็มีไม่มาก แต่ปัจจุบันประเทศไทยมีพลเมืองถึง 65 ล้านคน การส่งออกภาคการเกษตรมีเพิ่มมากขึ้นเพื่อนำเงินตราไปใช้ในการพัฒนาประเทศ ชื่อน้ำมันเชื้อเพลิง ยานพาหนะฯ อุปกรณ์สื่อสารโทรคมนาคม สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆที่ต่างชาติเป็นผู้ผลิต และโดยที่ภาคการผลิตทางการเกษตรมีความต้องการใช้น้ำมาก ฝนเป็นแหล่งน้ำหลักของประเทศ แต่ปัญหาคือจะมีน้ำฝนมากมายเหลือเฟือในช่วงหกเดือนของฤดูฝนเท่านั้น ในขณะที่ฤดูแล้งที่เหลืออีกหกเดือนมีให้น้อยมาก แนวทางที่พึงปฏิบัติคือพยายามใช้น้ำในฤดูแล้งให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้อย่างประหยัด พร้อมทั้งเร่งพัฒนาก่อสร้างแหล่งเก็บกักน้ำในช่วงที่เกิดมีน้ำมากอย่างเหลือเฟือไว้เพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในฤดูแล้งพร้อมทั้งบรรเทาปัญหาอุทกภัย และด้านท้ายน้ำต้องพึงระวังเฝ้าสังเกตการณ์เรื่องคุณภาพน้ำที่ผ่านการใช้งานมาแล้วอย่างหนักจากแหล่งต้นน้ำด้วย หากมีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการใช้งาน ก็ควรต้องมีขบวนการแก้ไขมาบำบัดคุณภาพน้ำนั้นๆ ให้ดีขึ้น เหมาะสมที่จะนำไปใช้งานได้ต่อไป (วิชัย สุภาโสด. แนวคิดการพัฒนาทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร : 1-8)

1.4.2 กรอบแนวคิดการให้น้ำในสวนผลไม้และพืชผักแบบประหยัด

การทำเกษตรกรรมในปัจจุบันส่วนใหญ่ ไม่ว่าจะเป็นการเพาะปลูกพืชไร่ พืชสวนชนิดใด มักจะพบกับปัญหาเรื่องน้ำเป็นส่วนใหญ่ซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด หรือบางแห่งมีปริมาณน้อยไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูกพืชตลอดกาล จึงต้องหาวิธีใช้น้ำที่มีอยู่อย่างจำกัดให้ประหยัดและมีประสิทธิภาพ เพราะการให้น้ำแก่พืชอย่างมีประสิทธิภาพนั้นจะสามารถเพิ่มผลผลิตและช่วยแก้ปัญหาในการใช้น้ำที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เพียงพอ ซึ่งจะเป็นการประหยัดน้ำและพลังงาน ทั้งยังลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานได้อีกด้วย ซึ่งระบบการให้น้ำโดยทั่วไปสามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้เป็น 3 ประเภท คือ 1.แบบเหนือผิวดิน 2.แบบไหลตามผิวดิน และ 3.แบบไหลใต้ผิวดิน เป็นต้น

การให้น้ำในสวนผลไม้หรือในแปลงผักนั้นเป็นการให้น้ำเหนือผิวดินเป็นส่วนใหญ่ เป็นการให้น้ำที่มีประสิทธิภาพดีกว่าแบบอื่นๆ แต่ในขณะเดียวกันการให้น้ำแบบเหนือผิวดินก็จะมีลักษณะต่างกันไปโดยเป็นการให้น้ำเฉพาะจุด เช่น แบบน้ำหยด และแบบมินิสปริงเกอร์ (สถาบันพัฒนาและส่งเสริมปัจจัยการผลิต, 2555)

1.4.3 กรอบแนวคิดการออกแบบระบบให้น้ำผ่านท่อ

น้ำมีบทบาทที่สำคัญในการผลิตพืชเนื่องจากเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโต เสริมสร้างผลผลิตทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ซึ่งเป็นเป้าหมายที่เกษตรกรต้องการ ในพื้นที่บางแห่งแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรมีจำกัดและปริมาณน้ำมีไม่เพียงพอในการเพาะปลูก โดยเฉพาะในปีที่เกิดภัยแล้งหรือฝนตกไม่สม่ำเสมอ จึงจำเป็นต้องหาแหล่งน้ำ วิธีส่ง การเก็บกักไว้ใช้และวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชในระยะต่างๆ โดยมีจุดมุ่งหมายให้มีการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากนี้ยังควรคำนึงถึงการลดการใช้น้ำโดยไม่จำเป็นเพื่อเก็บไว้ใช้ในกิจกรรมอื่น เพื่อประหยัดพลังงานและแรงงาน ซึ่งหมายถึงการลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มกำไรอีกด้วย

การให้น้ำที่นิยมใช้กันทั่วไปมีหลายวิธี ได้แก่ แบบให้น้ำทางผิวดิน โดยใช้สปริงเกอร์ แบบใช้น้ำน้อยหรือเฉพาะจุด (มินิสปริงเกอร์ หัวพ่นฝอย และน้ำหยด) ซึ่งวิธีต่างๆ (ยกเว้นการให้น้ำใต้ผิวดิน) ใช้หัวจ่ายน้ำที่ต้องใช้แรงดันน้ำ (Pressurized Systems) มีความจำเป็นต้องส่งน้ำผ่านท่อ แม้แต่การให้น้ำทางผิวดินก็ได้มีการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการส่งน้ำ เพื่อลดการสูญเสียน้ำในระบบส่งน้ำ (Conveyance Loss) เนื่องจากมีความต้องการน้ำมากขึ้นในทุกๆ กิจกรรมและในหลายพื้นที่ น้ำมีต้นทุนที่สูงขึ้นมาก โดยเปลี่ยนจากคูส่งน้ำเป็นท่อส่งน้ำจากแหล่งน้ำมายังแปลงปลูกพืช และที่แปลงปรับเปลี่ยนจากการให้น้ำจากคูส่งน้ำหัวแปลง (Head Ditch) มาเป็นท่อที่มีประตูลอยน้ำแต่ละร่อง (Gated Pipes) (วันชัย คุปวานิชพงษ์ . การออกแบบระบบให้น้ำผ่านท่อในงานวิจัยเกษตรวิศวกรรม, 2555 : 1)

1.4.4 กรอบแนวคิดการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการทำเกษตรกรรม

ความหมายของเทคโนโลยีที่เหมาะสม (Appropriate Technology) หรือเทคโนโลยีปานกลาง (Intermediate Technology) หมายถึง เทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสภาพแวดล้อมและ

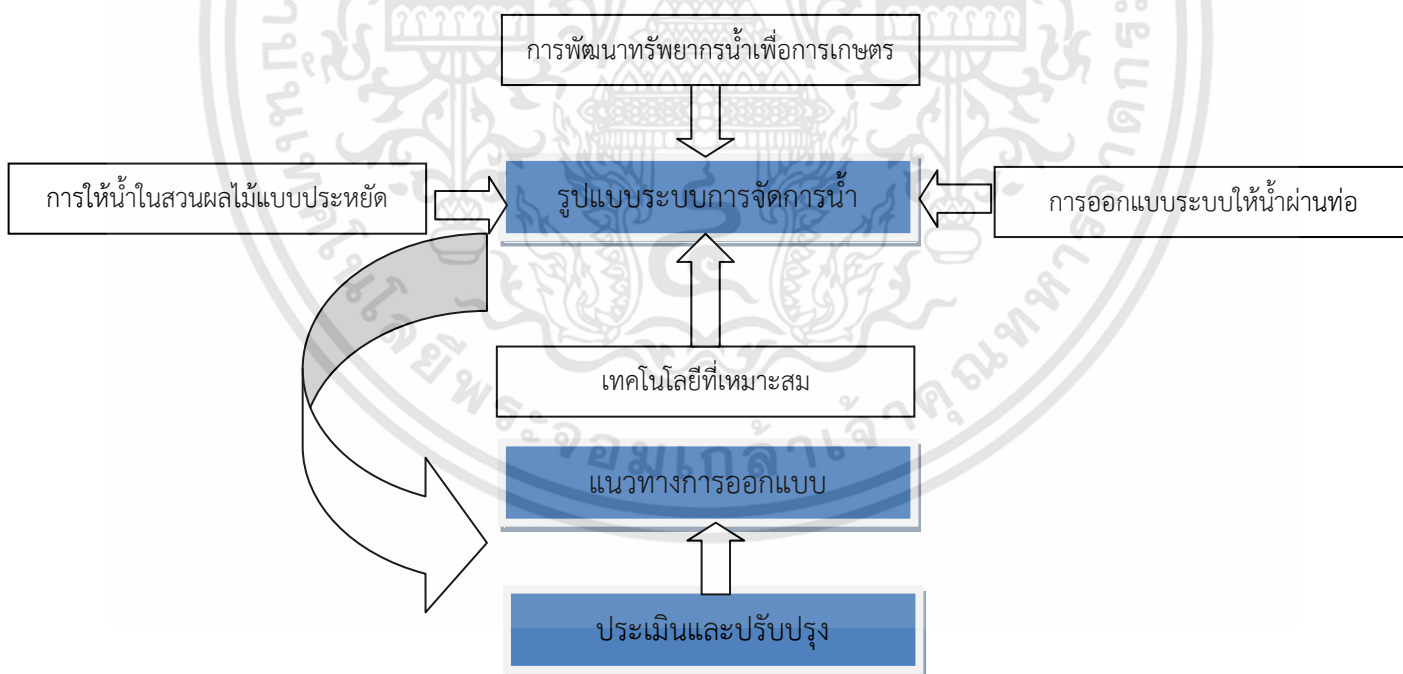
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัฒนธรรมของสังคมที่จะนำเทคโนโลยีนั้นไปใช้เป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับใช้ในประเทศกำลังพัฒนาหรือชนบท ที่ยังห่างไกลความเจริญในประเทศพัฒนาแล้วซึ่งอาจไม่มีทุนทรัพย์หรือความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านเพียงพอที่จะใช้และบำรุงรักษาเทคโนโลยีที่ล้ำหน้ามาก

คำว่า "เทคโนโลยีที่เหมาะสม" (Appropriate Technology) อาจใช้ในความหมายเดียวกับ "เทคโนโลยีปานกลาง" (Intermediate Technology) อี. เอฟ. ชูมัทเกอร์ (E.F. Schumacher) ผู้แต่งหนังสือเรื่อง "Small Is Beautiful" เป็นผู้คิดค้นศัพท์คำนี้ และใช้สื่อความหมายว่าเทคโนโลยีใดๆ ที่แพงกว่าเทคโนโลยีปัจจุบันในประเทศกำลังพัฒนา 10 เท่า แต่ในขณะเดียวกันก็ถูกกว่าเทคโนโลยีในประเทศพัฒนาแล้ว เทคโนโลยีที่เหมาะสมสามารถจัดหาได้สะดวกและใช้ง่ายสำหรับคนจน สามารถเพิ่มผลิตภาพ (productivity) ได้ โดยก่อความเสียหายทางสังคมน้อยที่สุดชาวบ้านสามารถสร้างเทคโนโลยีที่เหมาะสมได้ด้วยชีวิตวิถีและภูมิปัญญาท้องถิ่น

เทคโนโลยีที่เหมาะสมเป็นปัจจัยสำคัญชนิดหนึ่งที่ทำให้เกิดเศรษฐกิจพอเพียง ควรเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อสร้างเสริมความรู้ในการทำมาหากิน และการทำการเกษตรโดยนำภูมิปัญญาที่ได้รับสืบทอดกันมาในท้องถิ่นนำมาประยุกต์ใช้ เพราะเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตเพื่อดำรงชีวิต และการจัดการล้วนแต่เริ่มจากความเข้าใจพื้นฐานที่เป็นภูมิปัญญาชาวบ้านที่นำมาปรับใช้ตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมและการประกอบอาชีพของราษฎรแต่ละภูมิภาค (www.techno.pnu.ac.th/Pimon/4. เทคโนโลยีที่เหมาะสม, 2017)

กรอบแนวความคิดในการวิจัยการพัฒนารูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การพัฒนา รูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยแบ่งตามขั้นตอนของการทำงานโดยแบ่งเป็น 3 ระยะ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.5.1 ขอบเขตของข้อมูลทางการศึกษา

1.5.1.1 ทำการศึกษาข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์การจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรจากเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 10 อำเภอ คัดเลือกผู้ให้ข้อมูลมาอำเภอละ 5 คน รวมผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 50 คน

1.5.2 ขอบเขตทางการออกแบบและทำการทดลองระบบการจัดการน้ำ

1.5.2.1 ทำการศึกษาข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ ทำการศึกษาแนวคิดในการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี การจัดการระบบน้ำในพื้นที่ทำการเกษตร รูปแบบการจัดการน้ำในพื้นที่ทำการเกษตร ปัญหาในการจัดการน้ำ และวิธีแก้ปัญหาในการจัดการ

1.5.2.2 ทำการศึกษาข้อมูลออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร โดยใช้รูปแบบการจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการจากตัวแทนเกษตรกรกลุ่ม Young Smart Farmer จันทบุรี

1.5.2.3 ทำการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อแบบร่าง Sketch Design ทั้ง 3 แบบของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรที่ได้ทำการออกแบบ

1.5.2.4 ทำการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร ที่ทำการออกแบบโดยใช้เกณฑ์การวัดเปรียบเทียบกับรูปแบบเดิมและรูปแบบใหม่

สถานที่ทำการทดลอง

1. สวนเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทองในจังหวัดจันทบุรีที่ผ่านการคัดเลือกเป็นแปลงตัวอย่างในการทดลองรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี

2. ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี เขต 6 จังหวัดจันทบุรี

1.5.3 ขอบเขตทางการประเมินความคิดเห็นรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร

1.5.3.1 ทำการประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร

1.5.4 ขอบเขตทางด้านกลุ่มประชากร

เกษตรกรประกอบอาชีพทำสวนทุเรียน 60,000 กว่าครัวเรือน (สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี, 2559)

1.5.5 ขอบเขตทางด้านผู้ให้ข้อมูลที่ทำการศึกษา

ผู้วิจัยเลือกเก็บข้อมูลจากเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลจำนวนทั้งสิ้น 50 คน โดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลคือ เป็นเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนในจังหวัดจันทบุรีทั้งหมด 10 อำเภอ ประกอบไปด้วย อำเภอท่าใหม่ อำเภอนายายอาม อำเภอเขาคิชฌกูฏ อำเภอขลุง อำเภอมะขาม อำเภอแก่งหางแมว อำเภอเมือง อำเภอโป่งน้ำร้อน อำเภอสอยดาว และอำเภอแหลมสิงห์ คัดเลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลมาอำเภอละ 5 คน รวมเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 50 คน ซึ่งมีเกณฑ์ในการคัดเลือกคือต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นเกษตรกรที่มีประสบการณ์ในการปลูกทุเรียนไม่น้อยกว่า 10 ปี ซึ่งอาศัยข้อมูลจากสำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรีทำการคัดเลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยเลือกเก็บข้อมูลจากตัวแทนเกษตรกรกลุ่ม Young Smart Farmer จันทบุรี ในการศึกษาข้อมูลออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร โดยใช้รูปแบบการจัดการเชิงปฏิบัติการ และทำการประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 การศึกษา หมายถึง การศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลตามระเบียบวิธีการวิจัย นำมาให้ได้ซึ่งคำตอบตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในการศึกษา ได้แก่ การศึกษาสภาพและปัญหา การศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการระบบน้ำ และการศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อการออกแบบรูปแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี

1.6.2 ออกแบบ หมายถึง กระบวนการออกแบบที่จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูล ทฤษฎีงานวิจัย และการเก็บข้อมูลตามกระบวนการวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางการออกแบบรูปแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี

1.6.3 รูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร หมายถึง เป็นรูปแบบและระบบที่ช่วยในการบริหารทรัพยากรน้ำและใช้น้ำในกิจกรรมทางการเกษตรได้อย่างเหมาะสม คุ่มค่า และประหยัดทรัพยากรน้ำที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

1.6.4 ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง หมายถึง ทุเรียนที่กลายพันธุ์มาจากเมล็ดพันธุ์กำปง เป็นพันธุ์ที่ได้รับความนิยมปลูกกันมากที่สุด มีการส่งออกต่างประเทศมากกว่าพันธุ์อื่นๆ แต่อ่อนแอต่อโรครากเน่าโคนเน่า โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ฝนชุกหรือการระบายน้ำไม่ดี ปกติพันธุ์หมอนทองจะมีการติดผลดี ผลมีขนาดใหญ่ น้ำหนักประมาณ 3-4 กิโลกรัม ทรงผลค่อนข้างยาว มีเปลือก ปลายผลแหลม พูใหญ่เด่นนูน ในแต่ละผลมักมีพูที่ไม่เต็มอยู่ด้วย หวานแหลมสูง ฐานหวนเป็นเหลี่ยม ระหว่างหวนใหญ่จะมีหวนเล็กวางแซมอยู่ทั่วไป ซึ่งเรียกหวนชนิดนี้ว่า เขียววู ก้านผลใหญ่แข็งแรง ช่วงกลางก้านผลจนถึงปากปลิงจะอ้วนใหญ่เป็นทรงกระบอก เนื้อหนาหยาบสีเหลืองอ่อน เนื้อค่อนข้างแห้ง ไม่แฉะติดมือ รสชาติหวานมันแหลม เมล็ดลีบเป็นส่วนใหญ่ มักพบการสุกไม่สม่ำเสมอ อาจสุกทั้งผล สุกบางพู หรือสุกบางส่วนในพูเดียวกัน ไม่ค่อยพบอาการแกน (เนื้อแข็งเป็นหย่อมๆ) ไล่ซิมหรือเต่าเผา เป็นทุเรียนพันธุ์หนัก มีอายุเก็บเกี่ยวนับจากดอกบานประมาณ 120-130 วัน สำหรับต้นพันธุ์ที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นต้นพันธุ์แนะนำ คือพันธุ์หมอนทองสันต์จันทบุรี ซึ่งมีลักษณะเด่นคือ เนื้อสีเข้มและหนากว่าค่าเฉลี่ยปกติ และสุกสม่ำเสมอทั้งผลทุเรียน

1.6.5 จังหวัดจันทบุรี เป็นจังหวัดทางชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย มีเนื้อที่ 6,388 ตารางกิโลเมตร สภาพภูมิประเทศประกอบไปด้วยป่าไม้ ภูเขา ที่ราบสูง ที่ราบลุ่มน้ำ และที่ราบชายฝั่งทะเล ในส่วนของพื้นที่ป่าไม้มีประมาณ 3 ใน 10 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดฉะเชิงเทรา และสระแก้วทางทิศเหนือ ทิศตะวันออกติดกับจังหวัดตราดและประเทศกัมพูชา ทิศใต้ติดกับอ่าวไทย และทิศตะวันตกติดกับจังหวัดระยองและชลบุรี อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณ 238 กิโลเมตร ประชากรส่วนใหญ่ของจังหวัดจันทบุรีอาศัยอยู่ทางตอนใต้ของจังหวัด โดยอาชีพที่ประชากรในจังหวัดนิยมประกอบอาชีพมากที่สุดคือเกษตรกรรมและประมง และศาสนาที่มีการนับถือมากที่สุดในจังหวัดคือศาสนาพุทธ และเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่การปลูกทุเรียน การจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศมากที่สุดในประเทศไทย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยการพัฒนาารูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยให้มีความสมบูรณ์ ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสร้างกรอบแนวคิด (Conceptual Framework) และสามารถดำเนินงานวิจัยได้อย่างถูกต้อง ผู้วิจัยจึงนำเสนอการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับต่อไปนี้

- 2.1 ข้อมูลพื้นฐานจังหวัดจันทบุรี
- 2.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับทุเรียน
- 2.3 สภาพการณ์การผลิตทุเรียนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
- 2.4 การจัดการน้ำเพื่อการเกษตร
- 2.5 การจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในจังหวัดจันทบุรี
- 2.6 เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการทำเกษตร
- 2.7 การออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลพื้นฐานจังหวัดจันทบุรี

2.1.1 ความเป็นมา

จังหวัดจันทบุรีเริ่มมีการตั้งเมืองครั้งแรกที่บริเวณหน้าเขาสระบาบ ชนพื้นเมืองกลุ่มแรกๆ เรียกว่า “ชาวซอ” เข้ามาตั้งรกรากในราวพุทธศตวรรษที่ 18 ซึ่งปัจจุบันผู้ที่สืบเชื้อสายชาวซอตั้งเดิมส่วนใหญ่อาศัยอยู่ที่บ้านคลองพุล อำเภอบึงสามพันใน พ.ศ.2200 จึงได้ย้ายมาสร้างเมืองใหม่ที่บ้านลุ่ม ซึ่งอยู่ทางฝั่งตะวันตกของแม่น้ำจันทบุรี หลังจากที่ถูกศรีอยุธยาเสียแก่พม่า จันทบุรีเป็นเมืองที่สมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช เมื่อครั้งยังเป็นพระยาวชิรปราการได้นำกำลังพลตีฝ่าวงล้อมพม่าออกมาทางทิศตะวันออก และยึดเมืองจันทบุรีไว้เป็นเวลา 5 เดือน เพื่อเป็นแหล่งสะสมเสบียงอาหารและลิ้มรส ก่อนนำกำลังพลกลับไปกอบกู้กรุงศรีอยุธยาในปี พ.ศ.2310

ต่อมา พ.ศ.2436 ฝรั่งเศสได้เข้ามายึดครองเมืองจันทบุรีไว้ยาวนานถึง 11 ปี จนไทยต้องยอมยกดินแดนฝั่งซ้ายแม่น้ำโขงให้กับฝรั่งเศสเพื่อแลกเมืองจันทบุรีกลับคืนมา จนกระทั่งในปี พ.ศ.2476 ได้มีการจัดระเบียบบริหารราชการแผ่นดินใหม่ เมืองจันทบุรีจึงมีฐานะเป็นจังหวัดจนถึงปัจจุบัน

2.1.2 ลักษณะทางกายภาพ

จังหวัดจันทบุรี ตั้งอยู่ที่ทิศตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย ห่างจากกรุงเทพมหานคร 245 กิโลเมตร ถนน 4 ช่องการจราจร สะดวก ปลอดภัย ตลอดเส้นทาง มีเนื้อที่ 6,388 ตร.กม. หรือประมาณ 3,961,250 ไร่ ทางตอนเหนือประกอบด้วยเทือกเขาและที่ราบเชิงเขา ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดแม่น้ำจันทบุรี ส่วนทางตอนใต้เป็นที่ราบชายฝั่งทะเลและมีที่ราบลุ่มบริเวณปากน้ำ จังหวัดจันทบุรีเป็นเมืองที่อุดมสมบูรณ์ ดินฟ้าอากาศเอื้ออำนวยต่อการปลูกผลไม้หลายชนิด โดยเฉพาะ ทุเรียน เงาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มังคุด และพืชผลทางการเกษตรอื่นๆ เช่น พริกไทย ยางพารา เป็นศูนย์กลางธุรกิจด้านอัญมณี และมีแหล่งท่องเที่ยวที่น่าสนใจมากมาย ทั้งภูเขา ป่าไม้ ทะเล และโบราณสถาน โบราณวัตถุต่างๆ

อาณาเขต ด้านทิศเหนือติดต่อกับจังหวัดชลบุรี ฉะเชิงเทรา และสระแก้ว ด้านทิศใต้ติดต่อกับจังหวัดตราดและอ่าวไทย ด้านทิศตะวันออกติดต่อกับจังหวัดตราดและประเทศกัมพูชา และด้านทิศตะวันตกติดต่อกับจังหวัดระยองและอ่าวไทยมีแนวเขตติดต่อกับราชอาณาจักรกัมพูชาประมาณ 86 กิโลเมตร และมีแนวชายฝั่งทะเลยาว 87 กิโลเมตร จากสภาพทางภูมิศาสตร์จะเห็นได้ว่า จังหวัดจันทบุรีมีความได้เปรียบทางยุทธภูมิ ท่าเลที่ตั้ง ในการเป็น Gate Way ของประเทศที่เชื่อมโยงประชาคมอาเซียน ผ่านพระตะบอง เสียมเรียบของกัมพูชา เวียดนาม ลาว และจีนตอนใต้

สภาพภูมิประเทศ แบ่งออกเป็น

ป่าไม้ ภูเขา และเนินสูง เป็นลักษณะของภูมิประเทศทางด้านเหนือและตะวันออกของจันทบุรี ได้แก่ เขตอำเภอเมืองแก่งหางแมว อำเภอท่าใหม่ อำเภอมะขาม อำเภอสอยดาว อำเภอโป่งน้ำร้อน และตอนบนของอำเภอขลุง บริเวณดังกล่าวเป็นเขตป่าสงวน เขตอุทยานแห่งชาติ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า และพื้นที่การเกษตรปลูกสวนผลไม้ ยางพารา ปาล์มน้ำมัน และพืชไร่ เช่น ข้าวโพด มันสำปะหลัง เป็นต้น

ที่ราบสลับภูเขา อยู่ทางตอนกลางของจังหวัด ได้แก่ พื้นที่ในเขตอำเภอเมือง อำเภอเขาชีชมภู ตอนบนของอำเภอท่าใหม่ อำเภอขลุง และตอนบนของอำเภอแหลมสิงห์ พื้นที่แหล่งน้ำที่ใช้ทำสวนผลไม้ เช่น ทุเรียน เงาะ มังคุด กระท้อน และพริกไทย

ที่ราบฝั่งทะเล ได้แก่ พื้นที่ในเขตอำเภอนายายอาม ตอนล่างของอำเภอท่าใหม่ อำเภอแหลมสิงห์ และอำเภอขลุง มีลักษณะเป็นที่ชายฝั่งสลับด้วยเนินเขา เป็นบริเวณป่าชายเลน

สภาพภูมิอากาศ เป็นแบบมรสุมเมืองร้อน (Tropical Monsoon Climate) อุณหภูมิของอากาศเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 28.31 องศาเซลเซียส มีฝนตกชุก ภูมิอากาศแบ่งออกได้เป็น 2 ฤดู คือ ฤดูฝน (Wet season) และฤดูแล้ง (Dry season) มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2,859 มม.ต่อปี เนื่องจากมีพื้นที่ติดกับอ่าวไทยทำให้ได้รับอิทธิพลทั้งลมมรสุมจากทะเลจีนใต้ และมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จะมีฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนตุลาคม หลังจากนั้นจะได้รับอิทธิพลความกดอากาศสูงที่พัดผ่านจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือเริ่มเข้าสู่ฤดูหนาว ทำให้อากาศหนาวเย็นเป็นช่วงระยะสั้นๆ ตั้งแต่ช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม ส่วนฤดูร้อนจะเริ่มตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม

2.1.3 การปกครองและประชากร

การปกครอง แบ่งการปกครองออกเป็น 10 อำเภอ 76 ตำบล 728 หมู่บ้าน 33 ชุมชน องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นประกอบด้วย องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง เทศบาลเมือง 5 แห่ง เทศบาลตำบล 35 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล 41 แห่ง

ประชากร ปี 2556 จังหวัดจันทบุรีมีจำนวนประชากร รวมทั้งสิ้น 522,716 คน แบ่งเป็นเพศชาย 257,057 คน แบ่งเป็นผู้หญิง 265,659 คน

2.1.4 สถานการณ์ด้านเศรษฐกิจ

ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดจันทบุรี ณ ราคาประจำปี (GPP) ปี 2555 มีมูลค่าเท่ากับ 100,901 ล้านบาท โดยผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดต่อหัว (GPP Per Capita) ค่าเฉลี่ยต่อหัวเท่ากับ 200,876 บาทต่อปี

- การผลิตภาคการเกษตร 28,901 ล้านบาทคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 58.4

- การผลิตนอกเกษตร 42,000 ล้านบาท คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 41.6

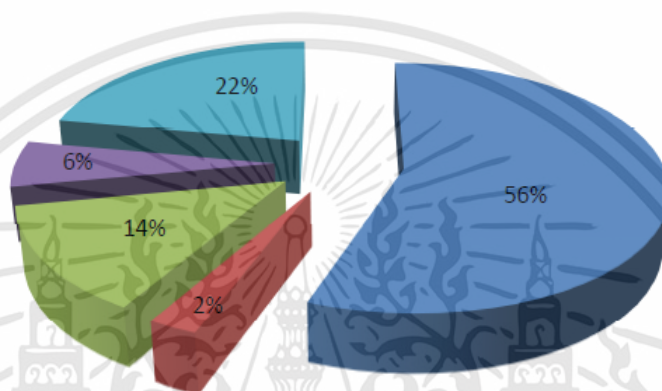
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาขาการผลิตที่มีสัดส่วนมูลค่าเพิ่มสูงสุด 3 ลำดับแรก ได้แก่

- สาขาเกษตรกรรม การล่าสัตว์และการป่าไม้ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 55.8
- สาขาขายส่ง ขายปลีก คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 13.6
- สาขาอุตสาหกรรม คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 6.0

โครงสร้างทางเศรษฐกิจของจังหวัดจันทบุรี ปี พ.ศ. 2555

■ เกษตรกรรม การล่าสัตว์และการป่าไม้ ■ การประมง ■ การขายส่ง การขายปลีก ■ อุตสาหกรรม ■ อื่น ๆ



บทบาทเด่นชัดในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของจังหวัดจันทบุรี 4 ประการ

(1) เมืองเกษตรกรรม จังหวัดจันทบุรีเป็นเมืองเกษตรกรรมและเป็นแหล่งผลิตผลไม้ที่สำคัญ เป็นที่รู้จักและมีชื่อเสียงของประเทศ มีศักยภาพในการผลิตสินค้าเกษตร โดยมีลักษณะภูมิประเทศและทรัพยากรธรรมชาติเอื้ออำนวย ดินมีความอุดมสมบูรณ์ อากาศชุ่มชื้นเหมาะแก่การทำเกษตร สามารถปลูกได้ทั้งพืชสวน ไม้ยืนต้น และพืชไร่ เช่น ทุเรียน เงาะ มังคุด ลำไย มะม่วง มะพร้าว ลองกอง ลางสาด ยางพารา พริกไทย ข้าวโพดเลี้ยงเนื้อสัตว์ อ้อยโรงงาน มันสำปะหลัง ฯลฯ โดยมีพื้นที่เกษตร ประมาณ 2,200,675 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 55.56 ของพื้นที่ทั้งหมด ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำสวน โดยพื้นที่ร้อยละ 70.44 ของพื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่ปลูกไม้ผลยืนต้น จำนวนครัวเรือนเกษตรกร 75,327 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 45.40 ของครัวเรือนจังหวัด 165,906 ครัวเรือน

สำหรับในปี พ.ศ.2555 กิจกรรมการผลิตจังหวัดจันทบุรีสาขาเกษตรกรรมฯมีมูลค่าเพิ่ม ณ ราคาประจำปี เท่ากับ 42,152.54 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจาก 40,026.03 ล้านบาท เท่ากับ 2,126.51 ล้านบาท ขยายตัวร้อยละ 1.42 จากที่หดตัวร้อยละ 1.63 ในปี 2554

ตารางที่ 2.1 แสดงมูลค่าเพิ่ม ณ ราคาประจำปี (ล้านบาท)

ปี พ.ศ.	2553	2554	2555
มูลค่าเพิ่ม ณ ราคาประจำปี (ล้านบาท)	34,893.31	40,026.03	42,152.54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดจันทบุรี ได้แก่

- ทุเรียน ในปี พ.ศ.2556 ปริมาณผลผลิตรวม 223,889 ตัน คิดเป็นมูลค่า 7,928.61 ล้านบาท
- ลำไย ในปี พ.ศ.2556 ปริมาณผลผลิตรวม 220,035 ตัน คิดเป็นมูลค่า 7,815 ล้านบาท
- มังคุด ในปี พ.ศ.2556 ปริมาณผลผลิตรวม 91,845 ตัน คิดเป็นมูลค่า 2,736.34 ล้านบาท
- เงาะ ในปี พ.ศ.2556 ปริมาณผลผลิตรวม 137,644 ตัน คิดเป็นมูลค่า 1,720.43 ล้านบาท
- ลองกอง ในปี พ.ศ.2556 ปริมาณผลผลิตรวม 44,135 ตัน คิดเป็นมูลค่า 1,128.89 ล้านบาท
- กัลยไช้ ในปี พ.ศ.2555 ปริมาณผลผลิตรวม 34,002 ตัน คิดเป็นมูลค่า 732.34 ล้านบาท
- สละ ในปี พ.ศ.2555 ปริมาณผลผลิตรวม 15,608 ตัน คิดเป็นมูลค่า 322.29 ล้านบาท

(2) เมืองอัญมณีและเครื่องประดับ จังหวัดจันทบุรีมีชื่อเสียงในด้านการเจียระไนพลอย รวมถึงการเป็นผู้นำในการเผาพลอยเพื่อเพิ่มมูลค่ามาตั้งแต่อดีต ซึ่งนับว่าเป็นความได้เปรียบในเชิงแข่งขันที่จะทำให้ไทยก้าวไปเป็นศูนย์กลางอัญมณีของโลก และปัจจุบันจังหวัดจันทบุรีเป็นศูนย์กลางการซื้อขายอัญมณีแหล่งใหญ่ที่สุดในประเทศไทยและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทำรายได้ให้กับจังหวัดปีละกว่าหมื่นล้านบาท และมีการจ้างงานกว่า 50,000 คน นอกจากนี้ อัญมณีและเครื่องประดับยังเป็นภาคส่วนหนึ่งของอุตสาหกรรมแฟชั่นซึ่งเป็นหนึ่งในยุทธศาสตร์ชาติที่ทำรายได้เข้าประเทศนับแสนล้านบาท ซึ่งรวมมูลค่าการค้าอัญมณีและเครื่องประดับจังหวัดจันทบุรี ในปี พ.ศ. 2555 มีจำนวน 19,725 ล้านบาท

ตารางที่ 2.2 แสดงมูลค่าการค้าอัญมณีและเครื่องประดับประเภทรัตนชาติและกึ่งรัตนชาติ(ล้านบาท)

ปี พ.ศ.	2551	2552	2553	2554	2555
มูลค่าการค้าอัญมณีและเครื่องประดับประเภทรัตนชาติและกึ่งรัตนชาติ (ล้านบาท)	17,090	14,137	15,636.51	18,958.29	19,725.00

(3) เมืองนาเทียน จังหวัดจันทบุรีมีทรัพยากรการท่องเที่ยวที่หลากหลาย มีทั้งแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติ ชายหาด ชายทะเล ป่าเขา ศิลปวัฒนธรรม ประวัติศาสตร์ อาหารพื้นเมือง อาหารทะเลสด อาหารแปรรูป อยู่ไม่ไกลจากกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีระบบคมนาคมที่สะดวกปลอดภัย และเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวจุดต่างๆ โดยเฉพาะแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศ แหล่งท่องเที่ยวทางทะเลและผจญภัย โดยมีถนนเฉลิมบูรพาชลทิต เป็นสื่อกลางในการเชื่อมโยง เช่น ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนฯ รวมไปถึงชายทะเลของหาดต่างๆตั้งแต่หาดคุ้งวิมาน อ่าวคุ้งกระเบนเจ้าหลาว หาดแหลมสิงห์ อุทยานแห่งชาติเขาคิชฌกูฏ อุทยานแห่งชาติน้ำตกพลิ้ว เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสด ดาว กิจกรรมล่องแก่งโป่งน้ำร้อน และสถานที่ท่องเที่ยวโอเอซิส ซีเวิลด์ เป็นต้น จากสถานการณ์การท่องเที่ยวจังหวัดจันทบุรีในปี พ.ศ.2554 มีนักท่องเที่ยวเข้ามาเยี่ยมชมในจังหวัด จำนวน 1,348,867 คน รายได้จากการท่องเที่ยว จำนวน 1,924 ล้านบาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แสดงรายได้จากการท่องเที่ยว

การดำเนินงาน	2550	2551	2552	2553	2554
1.รายได้จากการท่องเที่ยว	2,034.64	2,100	2,045.07	1,765.18	1,924
2.จำนวนนักท่องเที่ยว	950,989	1,100,000	850,348	1,357,877	1,348,867
3.ค่าใช้จ่ายเฉลี่ย/คน/วัน	1,274.45	1,300	1,357.86	1,300	1,296.75
4.วันพักเฉลี่ย(ต่อวัน)	2.15	2.18	2.17	1.79	1.42

(4) เมืองส่งเสริมการค้าชายแดนเพื่อการค้าและการลงทุน จังหวัดจันทบุรี มีจุดผ่านแดนถาวร 2 จุด คือ บ้านฝักกาด และบ้านแหลม อำเภอโป่งน้ำร้อน และจุดผ่อนปรน 3 จุด คือ บ้านบึงขันธ์ล่าง อำเภอโป่งน้ำร้อน บ้านซันตารี และบ้านสวนส้ม อำเภอสอยดาว

จังหวัดจันทบุรีเป็นศูนย์กลางการค้าชายแดนเชื่อมโยงกับจังหวัดพระตะบองและกรุงไพลินของกัมพูชา จังหวัดจันทบุรีจึงมีศักยภาพในการพัฒนาการค้าการลงทุนและการเชื่อมโยงกับประเทศกัมพูชาและประเทศเวียดนาม ภายใต้ยุทธศาสตร์ความร่วมมืออ่าวไทย-เจ้าพระยา-แม่น้ำโขง (ACMECS) รวมทั้งประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน จากสถานการณ์การค้าชายแดนของจังหวัดจันทบุรีในปี พ.ศ.2556 มีมูลค่า 5,656.71 ล้านบาท ประกอบกับการเปิดเสรีอาเซียน 1 มกราคม พ.ศ.2558 ทำให้มีโอกาสทางด้านต่างๆ เนื่องจากตำแหน่งทำเลที่ตั้งและทรัพยากรของจังหวัดมีความเหมาะสมต่อการพัฒนาและเพิ่มศักยภาพพื้นที่และประเทศ (สำนักงานสถิติจังหวัดจันทบุรี, 2560).

ตารางที่ 2.4 แสดงมูลค่าการค้า ส่งออก นำเข้า ดุลการค้า

ปีงบประมาณ	2552	2553	2554	2555	2556
มูลค่าการค้า	2,262.22	3,241.70	3,105.99	4,540.24	5,656.71
ส่งออก	1,538.72	2,077.94	2,506.63	3,452.73	5,098.06
นำเข้า	723.45	1,163.76	599.36	1,087.46	558.63
ดุลการค้า	815.21	914.18	1,907.27	2,365.21	4,534.43

หน่วย : ล้านบาท

2.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับทุเรียน

ทุเรียน เป็นผลไม้ในวงศ์ฝ้าย (Malvaceca) ในสกุลทุเรียน เป็นไม้ยืนต้นไม่ผลัดใบ ซึ่งได้ชื่อว่าเป็นราชาของผลไม้ ผลทุเรียนมีขนาดใหญ่และมีหนามแข็งปกคลุมทั่วเปลือก ลำต้นตั้งตรง ความสูงประมาณ 25-50 เมตร ขึ้นอยู่กับชนิดและพันธุ์ การแตกกิ่งเป็นมุมแหลม ปลายกิ่งตั้งกระจายกิ่งกลางลำต้นขึ้นไป เปลือกชั้นนอกของลำต้นมีสีเทาแก่ ผิดขรุขระลอกออกเป็นสะเก็ด ไม่มียาง ใบเป็นใบเดี่ยว เกิดกระจายทั่วกิ่ง เกิดเป็นคู่อยู่ตรงข้ามระนาบเดียวกัน ก้านใบกลมยาวขนาด 2-4 เซนติเมตร ใบมีลักษณะเป็นรูปทรงไข่ ขอบขนานปลายใบเรียวแหลม ยาวประมาณ 10-18 เซนติเมตร ผิวใบเรียบลื่น มีไขนวล ใบด้านบนมีสีเขียว ท้องใบมีสีน้ำตาล เส้นใบด้านล่างนูนเด่น ขอบใบเรียบ ดอกมีลักษณะเป็นช่อ จะมีประมาณ 3-30 ช่อ บนกิ่งเดียวกัน เกิดตามลำต้น และกิ่งก้านยาว 1-2 เซนติเมตร ลักษณะดอกสมบูรณ์เพศ มีกลีบเลี้ยงและกลีบดอก 5 กลีบ บางครั้งอาจมี 4 หรือ 6 กลีบ ดอกมีสีขาวและมีกลิ่นหอม ลักษณะดอกคล้ายกับกระดังงา มีช่วงเวลาในการออกแบบ 1-2 ครั้ง/ปี ช่วงเวลาการออกดอกขึ้นอยู่กับชนิด สายพันธุ์ และสถานที่ปลูก ทุเรียนจะให้ผลเมื่อมีอายุ 4-5 ปี โดยจะออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามท้องกิ่งและจะมีระยะเวลาการเก็บเกี่ยวหลังจากผสมเกสรไปแล้วประมาณ 3 เดือน ผลทุเรียนเป็นผลสดชนิดเดี่ยว มีความยาวของผลประมาณ 30 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางอาจยาวกว่า 15 เซนติเมตร มีน้ำหนักของผลเฉลี่ยโดยประมาณ 2.5-5 กิโลกรัม ลักษณะรูปทรงเป็นรูปทรงรีถึงกลม เปลือกทุเรียนมีหนามแหลมคม เมื่อแก่หรือสุกสีของผลมีสีน้ำตาลอ่อน แตกตามแต่ละส่วนของผล เรียกเป็นพู เนื้อในมีตั้งแต่สีเหลืองอ่อนถึงแดง ซึ่งสีขึ้นอยู่กับชนิด ลักษณะของเนื้อทุเรียนจะนุ่ม กิ่งอ่อนกิ่งแข็ง มีรสหวาน เมล็ดทุเรียนมีเยื่อหุ้ม กลมรีเรียวยาว เปลือกหุ้มเมล็ดมีสีน้ำตาล ผิวเรียบ เนื้อในเมล็ดสีขาว มีรสขชาติฝาด

ทุเรียนเป็นพืชพื้นเมืองของประเทศบรูไน อินโดนีเซีย และมาเลเซีย และเป็นที่ยูจกในทวีปยุโรปตะวันตกมาประมาณ 600 ปีมาแล้ว ซึ่งเนื้อในของทุเรียนสามารถบริโภคได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการรับประทานแบบห่ามหรือสุกกอม ในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีการนำทุเรียนมาทำอาหารได้หลายอย่าง ทั้งเป็นอาหารคาวและอาหารหวาน ซึ่งเมล็ดก็สามารถนำมารับประทานได้เมื่อนำไปคั่วให้สุก

ทุเรียนมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Durio Zibenthinus* Murr. เป็นไม้ผลเขตร้อนอยู่ในวงศ์ Bombacaceae ชื่อ “ทุเรียน” ในภาษาไทย มีรากศัพท์มาจากคำในภาษามลายูและอินโดนีเซียว่า “ดูเรียน” ซึ่งมาจากคำว่า “ดูริ” แปลว่า “หนาม” ต่อมาสำเนียงแปลงเป็น “ทุลเรียน” และ “ทุเรียน” ในที่สุด ในภาษาอังกฤษเรียกชื่อทุเรียนว่า “durian” ตามเสียงของภาษามลายูและอินโดนีเซีย พืชในสกุล *Durio* มีอยู่ประมาณ 27 ชนิด ถิ่นกำเนิดของพืชสกุลนี้อยู่ที่เกาะบอร์เนียว ซึ่งตั้งอยู่ทางตะวันออกเฉียงของคาบสมุทรมลายู และทางตอนเหนือของหมู่เกาะประเทศอินโดนีเซีย ต่อมาได้ขยายไปสู่ประเทศต่างๆ ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น อินโดนีเซีย บรูไนดารุสซาลาม ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย และไทย ในจำนวนพืช 27 ชนิดของสกุล *Durio* มีเพียง 6 ชนิดเท่านั้นที่นำผลมารับประทานได้ โดยทุเรียน *Durio Zibenthinus* Murr. เป็นทุเรียนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากที่สุดในปัจจุบัน เพราะมีการปลูกในเชิงการค้ากันอย่างแพร่หลาย (หิรัญ, 2551) ประเทศไทยเป็นแหล่งพันธุ์กรรมทุเรียนที่สำคัญ และมีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูง เนื่องจากทุเรียนเป็นพืชผสมข้ามทำให้เกิดการขยายพันธุ์ตามธรรมชาติ เกิดรุ่นลูกหลานเป็นจำนวนมาก ตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน ชม (2498), ปียะ (2500), หิรัญ และคณะ (2529), รัชฎา (2542), ศิวพร และคณะ (2547) และ ศิริพร และคณะ (2554) ได้มีการสำรวจ รวบรวม และจำแนกพันธุ์ทุเรียนในแหล่งพันธุกรรมต่างๆ ของประเทศไทยได้ไม่น้อยกว่า 500 พันธุ์ แต่อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันพันธุ์ทุเรียนที่นิยมปลูกเป็นการค้ามีเพียงไม่กี่พันธุ์ เช่น หมอนทอง ชะนี กระดุมทอง และก้านยาว เป็นต้น

2.2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของทุเรียน

(1) ลักษณะต้นทุเรียนเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่มีอายุยืนยาวกว่า 200 ปี เป็นไม้เนื้ออ่อนที่มีขนาดใหญ่เมื่อโตเต็มที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นได้ถึง 120 เซนติเมตร เปลือกกลางต้นมีสีน้ำตาลเข้ม หยาบ เปลือกสามารถลอกออกได้ แต่ค่อนข้างยาก มีรอยแตกของลำต้น กิ่งก้านแตกจากลำต้นได้โดยรอบ ลำต้นอาจตั้งตรงหรือเป็นทรงโค้ง ขึ้นอยู่กับพันธุ์และการตอบสนองของแสง

(2) ลักษณะใบทุเรียนเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ (dicotyledonous) ใบเป็นใบเดี่ยวสลับกัน (simple, alternate) ความยาวใบ 15-20 เซนติเมตร กว้าง 5-7.5 เซนติเมตร ผิวด้านบนของใบเรียบ มีสีเขียวเข้ม ส่วนผิวด้านล่างของใบเป็นเกล็ดสีน้ำตาล ก้านใบกลม ความยาวประมาณ 1.5 เซนติเมตร ปลายใบแหลมแบบ (acuminate)

(3) ลักษณะของราก ต้นทุเรียนมีรากแก้วเพียงรากเดียว (primary tap root) ส่วนต้นทุเรียนที่ขยายพันธุ์จากส่วนกิ่งก้านสาขา (vegetative part) ไม่มีรากแก้ว จะมีเฉพาะรากแขนงที่เจริญออกมาจากส่วนล่างของลำต้น ทุเรียนไม่มีรากขนอ่อน (root hair) รากที่ดูดน้ำและธาตุอาหาร เรียกว่า รากตะขาบ (fungus roots) ซึ่งแตกออกมาจากรากแขนง รากตะขาบจะเจริญเติบโตอยู่เฉพาะบริเวณใกล้ผิวดิน ความลึกไม่เกิน 50 เซนติเมตร

(4) ลักษณะดอก ดอกทุเรียนเป็นดอกช่อที่เจริญออกจากกิ่งหรือลำต้น ใน 1 ช่อ มีจำนวนดอก 1-45 ดอก เป็นดอกสมบูรณ์เพศ (complete flower) ที่มีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย อยู่ในดอกเดียวกัน ดอกทุเรียนจะบานเต็มที่ประมาณช่วงเวลา 16.00-16.45 น. ในขณะที่อับละอองเกสรตัวผู้จะแตกและปล่อยละอองเกสรตั้งแต่วางเวลาประมาณ 17.45-19.00 น. โดยละอองเกสรตัวผู้จะมีความสามารถในการงอกละอองเกสรได้ดีที่สุดคือในช่วงเวลา 20.30-21.30 น.

(5) ลักษณะผล ทุเรียนเป็นผลไม้ที่มีเนื้อหุ้มเมล็ดแบบ aril โดยที่เปลือกกรอบผลมีหนามแหลมคมล้อมรอบ ผลทุเรียนมี 5 พู บางพูมีเมล็ดเต็มบางพูมีเมล็ดลีบทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ และการได้รับการผสมเกสรของดอก เนื้อของผลจะเริ่มพัฒนาตั้งแต่ สัปดาห์ที่ 4 หลังจากการผสมเกสร มีการพัฒนาของเนื้อที่เริ่มจากเป็นแผ่นบางสีขาวแล้วขยายต่อหุ้มเมล็ดจนเต็ม เมื่อผลแก่สีเนื้อจะพัฒนาเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอ่อน เหลือง หรือเหลืองเข้ม ขึ้นอยู่กับพันธุ์

(6) ลักษณะของเมล็ด เมล็ดทุเรียนมีลักษณะรูปทรงยาวรี มีสีแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์ โดยทั่วไปจะมีสีน้ำตาลเหลือง หรือสีน้ำตาลแดงเมื่อผลแก่เต็มที่

2.2.2 ประวัติทุเรียนในประเทศไทย

2.2.2.1 สมัยกรุงศรีอยุธยา หัวหน้าคณะราชทูตจากประเทศฝรั่งเศส เมอร์ซิเออร์ เดอ ลาลูแบร์ เดินทางมาเจรจาการค้ากับไทยได้เขียนบันทึกสิ่งต่างๆ ที่ได้พบเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางสังคม และชีวิตความเป็นอยู่ของคนไทย โดยมีเรื่องราวเกี่ยวกับเกษตรกรรมของไทยตอนหนึ่ง ได้ระบุเกี่ยวกับทุเรียนไว้ว่า ทุเรียน (Durian) ชาวสยามเรียกว่า ทูลเรียน (Tourrion) เป็นผลไม้ที่นิยมกันมากในแถบนี้แต่สำหรับข้าพเจ้าไม่สามารถทนต่อกลิ่นเหม็นอันรุนแรงของมันได้ ผลมีขนาดเท่าแตงโม มีหนามอยู่โดยรอบๆ ดูๆ ไปก็คล้ายกับขนุนเหมือนกัน มีเมล็ดมาก แต่เมล็ดขนาดใหญ่เท่าไข่ไก่ ซึ่งเป็นส่วนที่บริโภค ภายใต้นี้ยังมีอีกเมล็ดหนึ่ง ถือกันว่ายังมีเมล็ดในยิ่งน้อยยิ่งเป็นทูลเรียนดี อย่างไรก็ตามในผลหนึ่งๆ ไม่เคยปรากฏว่ามีน้อยกว่า 3 เมล็ดเลย

จากหลักฐานดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า มีการปลูกทุเรียนในภาคกลางของประเทศไทยตั้งแต่ สมัยกรุงศรีอยุธยา แต่จะเข้ามาจากไหน โดยวิธีใด ไม่ปรากฏหลักฐาน แต่น่าเชื่อว่าจะเข้ามาจากทางภาคใต้ของประเทศไทย

2.2.2.2 สมัยกรุงรัตนโกสินทร์ พระยาแพทย์พงศาวิสุทธาธิบดี (สุน สุนทรเวช) ได้กล่าวถึงการแพร่กระจายพันธุ์ทุเรียนจากจังหวัดนครศรีธรรมราช มายังกรุงเทพมหานคร ตั้งแต่ประมาณ ปี พ.ศ. 2318 และมีการทำสวนทุเรียน ในตำบลบางกร่าง ในคลองบางกอกน้อยตอนใน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2397 ในระยะแรกเป็นการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด และพัฒนามาเป็นการปลูกด้วยกิ่งตอน จากพันธุ์ 3 พันธุ์ คือ อีบาตร ทองสุก และการะเกด

การตั้งชื่อพันธุ์ทุเรียน ในสมัยแรกๆ นั้นทุเรียนพันธุ์ดีในประเทศไทยคงมีไม่มากนัก การตั้งชื่อจึงไม่จำเป็นต้องมาภายหลังได้เกิดทุเรียนพันธุ์ใหม่ๆ มากขึ้น แต่เนื่องจากเกิดน้ำท่วมใหญ่ 2 ครั้ง คือ เมื่อปี พ.ศ. 2460 กับปี พ.ศ. 2485 ซึ่งทำให้สวนล้มจมเป็นเหตุให้ต้นทุเรียนตายและสูญพันธุ์เป็นจำนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาก การหากิ่งตอนมาปลูกใหม่ จึงหาได้ยากทั้งมีราคาแพงด้วย ฉะนั้น ชาวสวนจึงต้องใช้เมล็ดมาเพาะปลูกใหม่ ทำให้เกิดทุเรียนพันธุ์ใหม่ๆ ขึ้นมาอีกมาก เลยเกิดมีการตั้งชื่อพันธุ์ขึ้นมามากมาย เช่น พันธุ์กบตาขำเป็นทุเรียนที่เพาะจากเมล็ดทุเรียน กบ ตาขำ เป็นผู้เพาะก็เลยให้ชื่อว่า “กบตาขำ” การตั้งชื่อแบบนี้เรียกว่าถูกหลัก เพราะยังไม่ตั้งชื่อพันธุ์เดิมเสียทีเดียว แต่ต่อมาก็คงจะไม่ถือเอาพันธุ์เดิมเสียแล้ว คือใครเพาะขึ้นมาใหม่ ก็ตั้งชื่อเองตามใจชอบ โดยไม่คำนึงถึงว่าทุเรียนพันธุ์นั้นมาจากพันธุ์อะไร ซึ่งต่อไปอาจเป็นปัญหายุ่งยากเกิดขึ้นได้ เพราะบางที ทุเรียนพันธุ์เดียวกัน แต่มีหลายชื่อแล้วแต่ท้องถิ่น ชื่อทุเรียนในขณะนี้มีอยู่ประมาณ 200 ชนิด แต่ที่นิยมปลูกกัน มีอยู่ไม่กี่ชนิด และมีชื่ออยู่ในวงการค้าเพียง 60-80 ชนิด การตั้งชื่อทุเรียนอาจสรุปแยกได้ดังนี้

1. ตั้งชื่อตามลักษณะผลภายนอก เช่น ตั้งตามลักษณะผลที่วางอยู่ รูปร่างเหมือนกบก็ใช้ชื่อพันธุ์กบ หรือพันธุ์ก้านยาว มีก้านยาวเป็นพิเศษ ก็ให้ชื่อว่าก้านยาว ทุเรียนที่จัดอยู่ประเภทนี้ มีพันธุ์ตะเข้ อีบาตร หอยโข่ง ฟักทอง กระจุดมทอง และอื่นๆ

2. ตั้งชื่อตามลักษณะผลภายใน เช่น เนื้อสีเหลืองคล้ายสีดอกการะเกด เลยตั้งชื่อว่า พันธุ์การะเกด ทุเรียนประเภทนี้มีพันธุ์กะเทย (เนื้อมากเมล็ดลีบ) พันธุ์จำปา (เนื้อสีดอกจำปา) สารภี (เนื้อสีเหลืองเหมือนดอกสารภี)

3. ตั้งชื่อเดิมผสมกับผู้เพาะ เช่น ทุเรียนที่เกิดขึ้นใหม่ ได้จากการเพาะทุเรียนกำป่น นายแพ เป็นผู้เพาะ ก็ให้ชื่อว่า กำป่นตาแพ เป็นต้น ทุเรียนที่มีชื่อจัดอยู่ในประเภทนี้ก็มี กบพลเทพ (เจ้าคุณพลเทพ) เป็นผู้เพาะ กบเจ้าคุณ (พระยาดำเกียรณภพ) เป็นผู้เพาะ การะเกดตาเหมือน (ตาเหมือนเป็นผู้เพาะ)

4. ตั้งชื่อทุเรียนพันธุ์เดิมผสมกับลักษณะทั่วไปของทุเรียนที่เกิดขึ้นใหม่ เช่น ทุเรียนที่เพาะได้กับทุเรียนพันธุ์ฉัตร นำเมล็ดมาเพาะแล้วมีสีเหมือนสีนาก จึงให้ชื่อว่า ฉัตรสีนาก ทุเรียนที่จัดอยู่ในประเภทนี้ก็มีกบใบไม้ กบกิ่งแข็ง กะเทยเหลือง ก้านยาว ลูกใหญ่ เป็นต้น

5. ตั้งชื่อตามสถานที่ที่ต้นแรกขึ้นอยู่ใกล้ต้นอะไร ก็ให้ชื่อตามต้นไม้ที่ขึ้นอยู่ใกล้ๆ นั้น พันธุ์ที่เกิดขึ้นใหม่มีชื่ออยู่ในประเภทนี้ ได้แก่ พันธุ์ชายมะไฟ ชายมังคุด ตะโก จำปี ลำเจียก เป็นต้น

6. ตั้งชื่อทุเรียนเดิมผสมกับสถานที่ต้นแรกปลูก เช่น พันธุ์กบหลังวิหาร กระจุดตลิ่งชัน (เพาะจากพันธุ์กระจุดทอง แต่เพาะที่ตำบลตลิ่งชัน)

7. ตั้งชื่อแบบเบ็ดเตล็ด การตั้งชื่อแบบนี้ไม่ได้อาศัยหลักเกณฑ์อะไรมากมาย เช่น ตั้งชื่อว่า สายหยุด กลีบสุนทร จอมโยธา สาวชม เป็นต้น

พันธุ์ทุเรียนในประเทศไทย สามารถจำแนกออกได้เป็น 6 กลุ่ม ตามลักษณะรูปร่าง ใบ ปลายใบ ฐานใบ ทรงผล และรูปร่างของหนาม และชื่อทุเรียนที่เพาะจากพันธุ์ต่างๆ มีชื่อเป็นที่รู้จักในวงการค้า ขอยกตัวอย่างย่อบางประเภทดังต่อไปนี้

ทุเรียนที่เพาะพันธุ์จากเมล็ดกบ มีพันธุ์ที่มีต้นกำเนิดมาจากพันธุ์ดั้งเดิม คือพันธุ์การะเกด ลักษณะทั่วไปคือทรงพุ่มแคบ ใบรูปไข่ขอบขนาน ปลายใบแหลมโค้ง ฐานใบกลมมน แผ่นใบมีขนาดใหญ่ปานกลาง กว้างประมาณ 6-7 เซนติเมตร ยาว 15-17 เซนติเมตร ลักษณะผลโดยทั่วไปเป็นผลขนาดค่อนข้างใหญ่เมื่อเทียบกับตระกูลอื่นๆ คือมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 20-22 เซนติเมตร ยาว 22-25 เซนติเมตร หนัก 2 กิโลกรัมขึ้นไป ทรงผลมีลักษณะคือ กลม กลมรี และกลมแบน หนามผลมีลักษณะโค้งงอ ซึ่งจำแนกพันธุ์ 46 พันธุ์ เช่น กบแม่เฒ่า กบตาดำ กบทองคำ กบวัดเพลง กบก้านยาว กบเล็บเหยี่ยวหรือกบเหยี่ยว กบก้อนทองหรือทองก้อน กบบุนนาก กบพวง กบพวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กบลอยน้ำหรือกบเฉลิมพล กบสีชมพู กบขุนแผน กบง่อย กบเจ้าคุณ กบตาขำ กบตาเขียว กบตาแจ่ม กบตาน้อย กบตาเหม หรือกบเหมราช หรือเขียวสะอาด กบปลายชุมพล กบยายน้อย กบยายพลับ กบพิบูล กบวัดกล้วย กบชายน้ำ กบสาวน้อย หรือกบก้านสั้น กบสุวรรณ กบตาปูน กบหน้าศาล กบจำปา หรือกบแข่งสิงห์ กบเบา กบรัศมี กบตาให้ กบตาแจ่ม กบไว กบงู เป็นต้น

1. กบแม่เฒ่า เพาะจากเมล็ดของพันธุ์การะเกดกลายเป็นตระกูลของกบอื่นๆ เนื้อหนาสีเหลืองรสดี
2. กบพวง เพาะจากเมล็ดกบแม่เฒ่า ออกเป็นผลพวงใหญ่ เมล็ดลีบตาย มีรส เนื้อเหมือนกบแม่เฒ่า
3. กบเล็บเหยี่ยว เพาะจากเมล็ดกบแม่เฒ่า ลักษณะคล้ายเมล็ดกบแม่เฒ่าทุกอย่าง ผลใหญ่มาก เนื้อหนา สีเหลืองจัด รสมันมากกว่าหวาน เป็นทุเรียนที่อยู่ในความนิยม
4. กบตาขำ นายขำเป็นผู้เพาะจากเมล็ดกบ เนื้อสีแดงหนา รสดี เมื่อมีอายุมาก ผลจะตกมากขึ้น



ภาพที่ 2.1 ทุเรียนพันธุ์กบ

ทุเรียนที่เพาะจากเมล็ดพันธุ์ทองย้อย ตระกูลทองย้อยเดิม มีลักษณะทรงพุ่มค่อนข้างกลมใหญ่และแข็งแรง การแตกกิ่งจะมีมากในช่วงด้านบนของลำต้นแต่ไม่เป็นระเบียบ กิ่งที่แตกออกมาจากลำต้นแต่ไม่เป็นระเบียบ กิ่งที่แตกออกมาจากลำต้นจะโน้มลงและปลายกิ่งงอขึ้น ใบมีขนาดใหญ่กว่าตระกูลกบ ส่วนที่ค่อนข้างไปทางปลายใบจะค่อยๆ เรียวแหลมลงและโค้งไปจรดกันที่ปลายใบ ส่วนลักษณะดอกเป็นรูปทรงตรงกลางป่อง ปลายดอกจะค่อยๆ เรียวแหลมก้านดอกยาวและใหญ่ ลักษณะผลโตปานกลางจนถึงใหญ่ มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 20-22 เซนติเมตร ยาว 25-27 เซนติเมตร สีของผลเมื่อแก่จัดเป็นสีแดงปนเหลือง หนามมีฐานใหญ่ ร่องหนามเกยกัน ปลายหนามแหลมคมและห่างปานกลาง บนหนามแต่ละอันจะมีรอยสีน้ำตาลเป็นเส้น จากปลายหนามไปสู่ฐาน ขั้วของผลมีขนาดโตปานกลาง มียาวประมาณ 6 เซนติเมตร เนื้อผลหนาเต็มพู สีเหลืองจัด รสหวานมัน และมีกลิ่นหอมซึ่งก็มีอยู่หลากหลายสายพันธุ์ เช่น พันธุ์ทองย้อยฉัตร นมสวรรค์ สินสมุทร ฉัตรสีนาก ทองสวรรค์ อีอึ้ง พวงฉัตร ชมพูชัช ธรณีไหว กำมะหยี่บางบอน นกหยิบ ฉัตรเงิน ฉัตรศรีทอง ทองย้อยสีนาก สีสุกทับทิม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ทองย้อยฉัตร เพาะจากเมล็ดทองย้อยเดิม เป็นที่นิยมอย่างกว้างขวาง มีรสชาติเนื้อสีเหลือง
2. ฉัตรสีนาก นายนาคนเป็นผู้เพาะมาจากเมล็ดทองย้อยฉัตร เป็นที่นิยมกันมาก ดีกว่าต้นเดิมทั้งรส และเนื้อสีจำปา ออกผลดก
3. ทับทิม เนื้อสีเหลืองค่อนข้างจำปา ผลขนาดกลาง ดก มีหนามเล็ก พวงาม เนื้อละเอียด รสดีหวานแหลมจัด เป็นที่นิยมโดยทั่วไป



ภาพที่ 2.2 ทูเรียนพันธุ์ทองย้อย

ทุเรียนที่เพาะจากพันธุ์ก้านยาว ลักษณะลำต้นมีรูปร่างกลม สูงชะลูด เปลือกสีน้ำตาล และมีสะเก็ดบ้างเล็กน้อย การแตกของกิ่งจะแตกออกทางด้านข้างของลำต้นทั้งของข้าง ช่วงกิ่งยาวมากและเกือบตั้งฉากกับลำต้น แผ่นใบเป็นรูปรีจนถึงเรียวยาว มีขนาดกว้างประมาณ 6 เซนติเมตร และยาวประมาณ 17-18 เซนติเมตร ฐานใบเป็นรูปสี่เหลี่ยมป้าน ปลายใบแหลมและงอโค้งลง ก้านใบยาวประมาณ 2 เซนติเมตร ดอกเป็นรูปไข่กลับและกลม หนามผลมีลักษณะนูน เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 19 เซนติเมตร และยาวประมาณ 20 เซนติเมตร หนามมีสีเขียวแก่ปนน้ำตาล ซึ่งพันธุ์ทุเรียนที่อยู่ในตระกูลนี้สามารถจำแนกได้ 7 พันธุ์ คือ ก้านยาว ก้านยาววัดสัก ก้านยาวพวง ก้านยาวใบต่าง ก้านยาวสีนาก ชมพูพาน ทองสุก

1. ก้านยาวเพาะจากเมล็ดทองสุก เป็นต้นตระกูล สีเหลืองอ่อน รสหวานมัน มีกลิ่นหอม เป็นที่นิยมมากโดยทั่วไป และมีราคาสูงกว่าชนิดอื่นๆ



ภาพที่ 2.3 ทูเรียนพันธุ์ก้านยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทุเรียนที่เพาะจากพันธุ์กำป็น ลักษณะทรงพุ่มค่อนข้างแคบรูปกรวยคว่ำ มียอดเรียวแหลม ลำต้นอ้วนแข็งแรง สูงและตั้งตรง การแตกเรียงของกิ่งไม่เป็นระเบียบและทำมุมกับลำต้นน้อย ขนาดของใบโตปานกลางแต่ยาวมาก ตรงกลางของใบจะเป็นส่วนที่กว้างที่สุด ปลายใบเรียวแหลมและยาวมาก ฐานใบแหลมคม สีด้านบนของใบจะเขียวน้อยกว่าพันธุ์อื่นๆ เนื้อใบเรียบ ไม่เป็นคลื่น เส้นใบโค้ง มีระเบียบและห่าง ทรงผลเป็นทรงขอบขนาน หนามผลมีลักษณะแหลมตรง ขั้วผลมีขนาดใหญ่ อ้วนสั้น ยาวประมาณ 5 เซนติเมตร เนื้อละเอียดมาก สีเหลืองซีดจนเกือบขาว รสหวานจัดและมันเล็กน้อย มีกลิ่นฉุน เมล็ดมีลักษณะโค้งคล้ายเมล็ดถั่วมีเมล็ดน้อย ในแต่ละพูมีเพียงเมล็ดเดียว ใน 1 ผลอาจมี 5-10 เมล็ดเท่านั้น ซึ่งจำแนกพันธุ์ได้ทั้งหมด 13 พันธุ์ เช่น กำป็นเหลือง กำป็นแดง ปิ่นทอง หมอนทอง เป็นต้น

- 1.กำป็นขาว หรือ กำป็นเดิม มีชื่อเรียกหลายชื่อ เนื้อสีขาวละเอียดเปียกรสดี หวานมันจัด แต่ฉีกยาก ต้องกรีดพูปัจจุบันมีคนนิยมน้อย
- 2.กำป็นเหลือง ปลูกง่ายโตเร็ว เนื้อเหลือง รสดี เป็นที่นิยม
- 3.กำป็นแดง มีคุณภาพดีหลายอย่าง ปลูกง่ายโตเร็ว มีเนื้อสีเหลืองจัด รสดี ฉีกง่าย



ภาพที่ 2.4 ทุเรียนพันธุ์กำป็น

ทุเรียนที่เพาะจากพันธุ์หลวง ลักษณะทั่วไปเป็นทรงพุ่มโปร่งค่อนข้างกว้าง แต่ไม่สูงมากนัก ลำต้นมักไม่ตั้งฉากกับพื้น การแตกของกิ่งไม่ค่อยจะเป็นระเบียบ บางต้นโคนเดียวอาจมีสองลำต้น ใบเป็นแบบป้อมกลางใบ ลักษณะเป็นรูปไข่ค่อนข้างยาวและมีขนาดใหญ่ ส่วนกว้างประมาณ 6.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนติเมตร ยาวประมาณ 16 เซนติเมตร ขอบใบเรียบ ปลายใบเรียวแหลม ฐานใบแหลมและมน ส่วนผลจะโตขนาดกลางรูปร่างค่อนข้างยาว หัวและท้ายผลเรียบ สีผิวผลออกสีเขียวอ่อน หรือเขียวอมน้ำตาลอ่อน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 16-20 เซนติเมตร และยาวประมาณ 20-25 เซนติเมตร น้ำหนักต่อผล 1 ผล ประมาณ 1-1.5 กิโลกรัม หนามสั้นเล็กไม่สม่ำเสมอ ร่องระหว่างหนามจะมีสีขาวอมเขียวหรือมน้ำตาล ร่องพุ่มองเห็นชัดเจน ส่วนขั้วของผลจะมีขนาดใหญ่และสั้นปลิงจะเรียวยาว ส่วนปลายป้านลงเล็กน้อย สีของเนื้อจะออกสีเหลืองจำปาอ่อน หรือเหลืองอ่อนมาทางแดง เนื้อหนาและกระด้างไม่นุ่มมือ เมื่อสุกจัดมักจะเลาะง่าย รสหวานมากกว่ามัน และกลิ่นค่อนข้างฉุนซึ่งสามารถจำแนกพันธุ์ได้ 12 พันธุ์ คือ ลวงทอง ลวงมะรุ้ม ชะนี ชะนีกิ่งม้วน สายหยุด ละเวง ชมพูศรี ย่ามะหวาด ส้มป่อย แดงรัศมี สีชมพู เหลือง

ลวงเขียว หรือลวงทองหยอด เป็นไม้ตระกูลลวงเก่า รสหวานหอมธรรมดา ลวงทอง เนื้อสีทอง มีหนามห่างและป้าน รสหวานหอมธรรมดา

1. ย่ามะหวาด เป็นไม้เก่า ขั้วเล็กกว่าชนิดอื่น เนื้อสีเหลืองอ่อน รสหวานหอมพิเศษ
2. ชมพูศรี ปลุกง่ายผลดก เนื้อสีปนหรือสีชมพูอมเหลือง รสดี
3. ชะนี เป็นไม้ที่มีคุณภาพดีที่คนรู้จักกันมาก เพราะรสชาติหวานหอม เมล็ดลีบตายส่วนมาก
4. สีชมพู เพาะจากเมล็ดชะนี เนื้อสีชมพู มีคุณภาพดี



ภาพที่ 2.5 ทูเรียนพันธุ์ลวง

ทูเรียนพันธุ์เบ็ดเตล็ด (ไม่ทราบว่าเป็นมาจากเมล็ดพันธุ์อะไร) เป็นทูเรียนที่จำแนกลักษณะพันธุ์ได้ไม่แน่ชัด ซึ่งพันธุ์ที่อยู่ในกลุ่มนี้ เช่น ย่ามะหวาด กะเทยเนื้อขาว กะเทยเนื้อแดง กะเทยเนื้อเหลือง ทศกรรม แดงตาน้อย แดงข้างเขียน พวงมาลัย จอกลอย เขียวตำลึง กระโปรงทอง กระปุกทอง ทองม้วน ทองคำ นกกระจิบ เป็นต้น แต่ถ้าหากจำแนกตามอายุการให้ผลผลิตสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. **ทูเรียนพันธุ์เบา** เป็นพันธุ์ที่เริ่มให้ผลผลิตครั้งแรกเร็วกว่าพันธุ์อื่นๆซึ่งเป็นพันธุ์ที่ใช้ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มปลูกจากกิ่งตอน จนถึงช่วงที่ให้ผลผลิตใช้เวลาประมาณ 4-5 ปี จึงทำให้มีการส่งผลผลิตออกสู่ตลาดก่อนดอกจะเริ่มบานประมาณต้นเดือนธันวาคม หลังจากนั้นประมาณ 163-165 วัน จึงเริ่มเก็บผลผลิตได้ในช่วงกลางเดือนพฤษภาคม พันธุ์ที่อยู่ในกลุ่มนี้ เช่น ลวง ชะนี กระดุมทอง เป็นต้น

2. **ทุเรียนพันธุ์กลาง** เป็นพันธุ์ที่ใช้ระยะเวลาในการให้ผลผลิตเริ่มจากปลูกประมาณ 5-6 ปี ช่วงเวลาที่ดอกบานประมาณเดือนกุมภาพันธ์จากนั้นอีกประมาณ 122-130 วัน จึงเริ่มเก็บผลผลิตครั้งแรกได้ พันธุ์ที่อยู่ในกลุ่มนี้ เช่น พันธุ์ก้านยาวและกบต่างๆ

3. **ทุเรียนพันธุ์หนัก** เป็นพันธุ์ที่ใช้เวลาจากปลูกไปจนให้ผลผลิตครั้งแรกประมาณ 6 ปีขึ้นไป ช่วงที่ดอกบานจะออกพร้อมๆกับพันธุ์กลาง คือประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ แต่ใช้เวลาต่อจากที่ดอกบานจนถึงการเก็บผลผลิตได้นานกว่า 140-150 วัน ผลที่สามารถเก็บเกี่ยวได้จะอยู่ประมาณเดือนกรกฎาคม พันธุ์ที่อยู่ในกลุ่มนี้ เช่น พันธุ์ทองย้อยฉัตร อีหนัก กำป่น

ลักษณะเฉพาะสายพันธุ์ที่นิยม ต้องยอมรับว่าทุเรียนที่บริโภคกันในปัจจุบันมีอยู่หลายสายพันธุ์ ซึ่งมีคุณภาพแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแต่ละสายพันธุ์ และการกลายพันธุ์มาจากพันธุ์ดั้งเดิม แต่พันธุ์ที่ได้รับความนิยมปลูกและมีมูลค่าทางการตลาดมีอยู่ประมาณ 4 พันธุ์ดังนี้

1. **พันธุ์หมอนทอง** เป็นสายพันธุ์ที่ได้รับความนิยมและขายได้ราคาดี มีอายุการให้ผลผลิตขนาดกลาง คือจะให้ผลแก่เก็บได้ประมาณต้นเดือนมิถุนายน หากพื้นที่มีน้ำขัง หรือในบริเวณที่มีฝนตกชุกไม่เหมาะต่อการปลูกทุเรียนพันธุ์นี้ โดยเฉพาะเขตพื้นที่ปลูกทางภาคใต้ มักพบทุเรียนพันธุ์หมอนทองเป็นโรคไส้ซึม และโรคเกี่ยวกับเปลือกอยู่บ่อยครั้ง แต่ถ้าพื้นที่ที่ดินอุดมสมบูรณ์ และมีการดูแลรักษาดี สามารถให้น้ำได้อย่างเพียงพอได้ในเวลาที่ต้องการทุเรียนหมอนทองจะให้ผลผลิตดีมาก ซึ่งลักษณะเฉพาะของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง จะเป็นทรงพุ่มโปร่งคล้ายรูปกรวยคว่ำ กิ่งใหญ่จะตั้งฉากกับลำต้นและจะยาวมาก จึงทำให้กิ่งอ่อนและกุ่มงัด้านล่าง ลำต้นไม่ตั้งฉากกับพื้นดิน บริเวณด้านหน้าผิวเป็นลักษณะลุ่มๆดอนๆไม่เสมอเรียบ ใบมีช่องระหว่างใบต่อใบห่างมาก ความยาวของใบจะยาวมากกว่าพันธุ์อื่นๆโดยเฉพาะส่วนปลายของใบจะยาวมากจนสังเกตได้ชัด

ดอกมีรูปร่างคล้ายผลละมุดฝรั่ง ส่วนของปลายดอกจะโค้งมน ก้านดอกสั้น มีความยาวประมาณ 3-4 กิโลกรัม รูปร่างค่อนข้างยาว ปลายผลแหลม ร่องพุ่มมองเห็นชัดเจน มักจะพบมีพูใหญ่เพียงอันเดียว เรียกว่า “พูเอก” ฐานหนามเป็นเหลี่ยม ระหว่างหนามใหญ่จะมีหนามเล็กวางแซมอยู่ทั่วไป ซึ่งเรียกหนามชนิดนี้ว่า “เขี้ยวจู” ก้านผลใหญ่แข็งแรง เนื้อหนาสีเหลืองอ่อนละเอียด เนื้อค่อนข้างแห้งไม่แฉะติดมือ รสชาติหวานมัน เมล็ดน้อยและลีบเป็นส่วนใหญ่



ภาพที่ 2.6 ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พันธุ์ก้านยาว เป็นพันธุ์ที่มีต้นกำเนิดมาจากการเพาะเมล็ดพันธุ์ทองสุก มีลักษณะเด่นตรงที่ก้านยาวมากกว่าพันธุ์อื่นๆ คือประมาณ 14 เซนติเมตร แต่มีข้อเสียคือจะทิ้งกิ่งง่าย ดังนั้นการปลูกจึงจำเป็นต้องมีการดูแลรักษาเป็นอย่างดี ทุเรียนพันธุ์นี้จะมีลักษณะเฉพาะตรงทรงก้านสูงชะลูดเปลือกของลำต้นมีสะเก็ดเล็กน้อย มีก้านยาวและเกือบจะตั้งฉากกับลำต้น กิ่งจะแตกออกทางด้านข้างของลำต้นทั้งสองข้าง จะเห็นเป็นลักษณะแผง ซึ่งสังเกตเห็นได้ชัดเจนที่ต้นยังเล็ก ดอกเป็นรูปไข่ยาวรี ปลายดอกแหลม ส่วนของก้านดอกจะยาวมาก ผลรูปทรงกลม มีหนามแน่น ร่องพูเห็นไม่ชัดเจน พูเต็มทุกพู ในหนึ่งผลจะมี 5 พู แต่ละพูจะเจริญเติบโตเท่าๆกัน สามารถมองเห็นได้ชัดเจน ผลมีขนาดปานกลาง น้ำหนักประมาณ 3 กิโลกรัม เนื้อละเอียด สีเหลืองปานกลาง รสชาติหวานมัน มีเมล็ดค่อนข้างใหญ่



ภาพที่ 2.7 ทุเรียนพันธุ์ก้านยาว

3. พันธุ์ชะนี ทุเรียนพันธุ์นี้มีอยู่ 2 พวกด้วยกันคือ ชะนีใบใหญ่ และชะนีใบเล็ก ชะนีพันธุ์ใบใหญ่จะมีขนาดของใบใหญ่และใต้ใบมีสีอ่อน คุณภาพเนื้อไม่ค่อยดี จึงไม่ค่อยมีคนนำมาขายพันธุ์ปลูก แต่จะนิยมพันธุ์ใบเล็ก ซึ่งมีลักษณะใบเล็กกว่าและใต้ใบมีสีคล้ำ คุณภาพของเนื้อดีกว่า จึงนิยมนำมาขายพันธุ์ปลูกกันอยู่ทั่วไป ทุเรียนพันธุ์นี้จัดเป็นพันธุ์เบาที่ให้ผลเร็วกว่าพันธุ์กลางและพันธุ์หนัก ตามปกติผลจะแก่และเก็บได้ประมาณกลางเดือนพฤษภาคม ทุเรียนพันธุ์นี้จะเป็นทรงพุ่มลักษณะเป็นรูปฉัตร คือกิ่งที่อยู่ด้านล่างๆ จะยาวแล้วค่อยๆสั้นไปหาส่วนยอด ใบมีขนาดเล็ก แผ่นใบหนาแข็ง และกรอบ และจะยกตัวขึ้นเข้าหากันเป็นร่อง มักมีดอกเต็มต้น แต่ผลจะร่วงเกือบหมดไม่ค่อยจะติดผล ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะเกิดการแย่งอาหารกัน มีผลขนาดกลางถึงใหญ่ น้ำหนักประมาณ 2.5-3 กิโลกรัม ทรงผลกลมยาว ตรงกลางป่องออกส่วนด้านหัวจะเรียวและตอนท้ายป้าน ที่ชาวสวนมักจะเรียกว่า “ทรงหวด” ขั้วผลจะใหญ่แต่สั้น มีความยาวประมาณ 8 เซนติเมตร เนื้อสีเหลืองละเอียด รสชาติหวานมัน เมล็ดค่อนข้างเล็กและมีจำนวนเมล็ดน้อย โดยเฉพาะมีกลิ่นน้อยที่สุด



ภาพที่ 2.8 ทูเรียนพันธุ์ชะนี

4. พันธุ์กระดุม ทูเรียนพันธุ์นี้ มีลักษณะทรงพุ่มโปร่งรูปกรวย ใบใหญ่ ออกดอกและให้ผลเร็ว ผลเล็กมีลักษณะค่อนข้างกลมด้านหัวและด้านท้าย ผลค่อนข้างป้าน ก้นผลบวมเล็กน้อย หนามเล็กถี่สั้น ผลตก ติดลูกง่าย ผลจะมีขนาดค่อนข้างเล็ก น้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัม ลักษณะของพูเต็มสมบูรณ์ ร่องพูค่อนข้างลึก เนื้อละเอียดอ่อนนุ่มสีเหลืองอ่อน เนื้อค่อนข้างบาง รสชาติหวานไม่ค่อยมัน เนื้อและง่ายเมื่อสุกจัด และเมล็ดมีขนาดใหญ่



ภาพที่ 2.9 ทูเรียนพันธุ์กระดุม

ทูเรียนรับรองพันธุ์ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร

1. ทูเรียนพันธุ์ลูกผสมจันทบุรี 4 เป็นลูกผสมระหว่างแม่พันธุ์ก้านยาวกับพ่อพันธุ์หมอนทอง มีลักษณะเด่น คือ มีอายุเก็บเกี่ยวปานกลาง ตั้งแต่ 112-116 วันหลังดอกบานหรือเฉลี่ย 114 วัน น้ำหนัก 2.50-3.00 กิโลกรัม/ผล สีเนื้อเหลืองเข้ม มีรสชาติดหวานมัน เนื้อเหนียวมาก ละเอียด และมีกลิ่นอ่อน



ภาพที่ 2.10 ทูเรียนพันธุ์จันทบุรี 4

2. ทูเรียนพันธุ์ลูกผสมจันทบุรี 5 เป็นลูกผสมแม่พันธุ์ก้านยาวผสมปล่อยตามธรรมชาติ มีลักษณะเด่น คือ อายุเก็บเกี่ยวสั้นเพียง 104 วันหลังดอกบาน น้ำหนักเฉลี่ย 3 กิโลกรัม/ผล ทรงผลค่อนข้างกลม สีเนื้อเหลืองเข้มกว่าพันธุ์ก้านยาว เนื้อเหนียวปานกลาง กลิ่นปานกลางแต่ไม่ฉุน รสชาติค่อนข้างมันมากกว่าหวาน



ภาพที่ 2.11 ทูเรียนพันธุ์จันทบุรี 5

3. ทูเรียนพันธุ์ลูกผสมจันทบุรี 6 เป็นลูกผสมระหว่างแม่พันธุ์ก้านยาวกับพ่อพันธุ์หมอนทอง มีลักษณะเด่น คือ มีอายุเก็บเกี่ยวปานกลาง ประมาณ 115 วันหลังดอกบาน น้ำหนักเฉลี่ย 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิโลกรัม/ผล สีเนื้อเหลืองคล้ายหมอนทอง รสชาติหวานมันมาก เนื้อละเอียดเหนียว และมีกลิ่นปานกลาง



ภาพที่ 2.12 ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 6

ทุเรียนพันธุ์แนะนำ/รับรองพันธุ์

1. ทุเรียนลูกผสมพันธุ์ จันทบุรี 1 ได้รับการรับรองพันธุ์ในปี พ.ศ.2549 คุณลักษณะเด่น อายุการเก็บเกี่ยวสั้น ประมาณ 105 วันหลังดอกบาน ลักษณะภายนอกมีพุ่มสมบูรณ์ น้ำหนัก 2.65-3.61 กิโลกรัม/ผล สีเนื้อเหลือง รสชาติหวานมัน เนื้อค่อนข้างละเอียด กลิ่นอ่อนมาก เนื้อคงสภาพได้นานหลังปลิงหลุด



ภาพที่ 2.13 ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1

2. ทุเรียนลูกผสมพันธุ์ จันทบุรี 2 ได้รับการรับรองพันธุ์ในปี พ.ศ.2549 คุณลักษณะเด่น อายุการเก็บเกี่ยวสั้น ประมาณ 95 วันหลังดอกบาน ลักษณะภายนอกมีพุ่มสมบูรณ์ ผลมีขนาดเล็ก น้ำหนัก 1.52-2.27 กิโลกรัม/ผล สีเนื้อเหลือง เข้ม รสชาติหวานมัน เนื้อเหนียวละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.14 ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 2

3. ทุเรียนลูกผสมพันธุ์ จันทบุรี 3 ได้รับการรับรองพันธุ์ในปี พ.ศ.2549 คุณลักษณะเด่น อายุการเก็บเกี่ยวสั้น 97 วันหลังดอกบาน ลักษณะภายนอกมีพุ่มสมบูรณ์ น้ำหนัก 2.54-3.67 กิโลกรัม/ผล สีเนื้อเหลืองเข้ม รสชาติหวานมัน เนื้อละเอียดเหนียว



ภาพที่ 2.15 ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 3

4. ทุเรียนพันธุ์หมอนทองสันต์จันทบุรี ได้รับการรับรองพันธุ์ในปี พ.ศ.2540 ลักษณะเด่น ผลใหญ่ เนื้อสีเหลืองเข้ม เนื้อละเอียดและเหนียวมากเส้นใยน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทุเรียน
ชื่อพันธุ์ : หมอนทองสันต์จันทบุรี

วันที่รับรอง : 22 สิงหาคม 2540
ประเภทพันธุ์ : พันธุ์แนะนำ



ภาพที่ 2.16 ทุเรียนพันธุ์หมอนทองสันต์จันทบุรี

5. ทุเรียนพันธุ์ก้านยาวอารีย์จันทบุรี ได้รับการรับรองพันธุ์ในปี พ.ศ.2540 ลักษณะเด่น เนื้อหนาทหวานมันพอดี เนื้อแห้ง เส้นใยน้อยและเปอร์เซ็นต์เมล็ดลึบสูง

ทุเรียน
ชื่อพันธุ์ : ก้านยาวอารีย์จันทบุรี

วันที่รับรอง : 22 สิงหาคม 2540
ประเภทพันธุ์ : พันธุ์แนะนำ



ภาพที่ 2.17 ทุเรียนพันธุ์ก้านยาวอารีย์จันทบุรี

6. ทุเรียนพันธุ์ชะนีชาญชัยจันทบุรี ได้รับการรับรองพันธุ์ในปี พ.ศ.2540 ลักษณะเด่น เนื้อหนา สีเหลืองเข้ม เนื้อละเอียด เส้นใยน้อย มีการสุกสม่ำเสมอทั้งผล

ทุเรียน
ชื่อพันธุ์ : ชะนีชาญชัยจันทบุรี

วันที่รับรอง : 22 สิงหาคม 2540
ประเภทพันธุ์ : พันธุ์แนะนำ



ภาพที่ 2.18 ทุเรียนพันธุ์ชะนีชาญชัยจันทบุรี

ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี เขต 6 จังหวัดจันทบุรี (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทุเรียนพันธุ์หลงลับแล

ทุเรียนหลงลับแล ต้นเดิมขึ้นอยู่ที่ม่อนน้ำจำ หมู่ที่ 7 บ้านผามูบ ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ เจ้าของต้นเดิมคือ นายลม - นางหลง อุประ บ้านเลขที่ 126 หมู่ 1 บ้านนาปอย เขตเทศบาล ตำบลหัวดง ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล เป็นทุเรียนที่ได้รับรางวัลยอดเยี่ยมจากการประกวดทุเรียนที่ปลูกจากเมล็ด ซึ่งร่วมดำเนินการจัดประกวดระหว่าง กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และจังหวัดอุตรดิตถ์ เมื่อปี พ.ศ.2520 และได้รับการรับรองพันธุ์ในวันที่ 20 กันยายน พ.ศ.2521 ณ ห้องประชุมศาลากลางจังหวัดอุตรดิตถ์ ต่อมาในปี พ.ศ.2528 สำนักงานเกษตร อำเภอลับแล โดยนายเกรียงไกร คະນองเดชาชาติ เกษตรอำเภอ ได้สนับสนุนให้เกษตรกรในตำบลแม่พูล ได้แก่ นายเมือง แสนศรี นายสมบุญ เกิดทุ่งยั้ง และนายแสง ม่านแก้ว นายอดทุเรียนหลงลับแลจากต้นเดิมมาขยายพันธุ์ โดยวิธีการเสียบยอด จนได้รับความนิยมสำเร็จก่อนที่ต้นจะเดิมจะตายเพราะอายุมาก (อายุประมาณ 60 ปี)

ลักษณะประจำพันธุ์ จากการศึกษาลักษณะพันธุ์โดยวิธีเสียบยอด ซึ่งเป็นสวนของนายเมือง แสนศรี (เป็นสวนแรกที่ต้นขยายติดผล) ทุเรียนหลงลับแลมีอายุต้น 15 ปี สูง 11.7 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางพุ่ม 8 เมตรแผ่นใบเรียบแผ่ออกจนเกือบแบนราบ ใบเป็นรูปขอบขนาน อัตราส่วนความยาวต่อความกว้างโตเต็มที่เท่ากับ 3.19:1 ปลายใบสอบแหลม โคนใบมนหลังใบมีสีเขียวอมสีเหลือง กลีบดอกมีสีเขียวอมเขียว ผลมีขนาดเล็กถึงปานกลาง น้ำหนักผล 0.5 - 3.5 กิโลกรัมต่อผล ทรงผลกลมรูปไข่ ฐานผลค่อนข้างกลม หรือนูนขึ้นมาเล็กน้อย ตรงบริเวณหนามรอบขั้วผลปลายผลมนหรือกลมก้านผลมีขนาดใหญ่ เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 1.63 เซนติเมตร หนามผลทรงพีระมิด ขอบหนามโค้งเข้า เปลือกผลมีสีเขียวอมเหลือง ร่องพูไม่ชัดเจน เนื้อละเอียด สีเหลืองค่อนข้างจัด รสชาติหอมหวานมัน กลิ่นอ่อน อัตราส่วนน้ำหนักเนื้อต่อน้ำหนักผล 0.35:1 และในหนึ่งผลมีเมล็ดลีบเฉลี่ยร้อยละ 97.5 อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 105 - 110 วัน (นับตั้งแต่วันดอกบานจนถึงผลแก่ตัดได้) ฤดูออกผล ช่วงผลผลิตประมาณเดือน พฤษภาคม ถึง เดือนสิงหาคม ของทุกปี

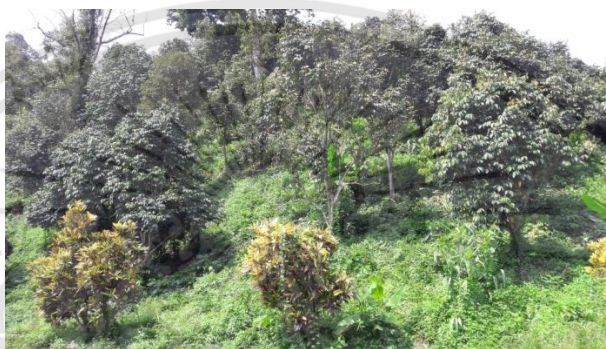


ภาพที่ 2.19 ทุเรียนพันธุ์หลงลับแล

ทุเรียนพันธุ์หลินลับแล

ทุเรียนหลินลับแล ต้นเดิมปลูกโดย นายหลิน ปัดลาด บ้านเลขที่ 126/ หมู่ 7 บ้านผามูบ ตำบลแม่พูลอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ กล่าวคือในปี พ.ศ.2493 นายหลิน ปัดลาด ได้นำเมล็ดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทุเรียนมาปลูกแล้วเกิดการกลายพันธุ์ที่มีลักษณะแปลกกว่าพันธุ์ทุเรียนอื่นๆจึงนำไปเพื่อนบ้านกินหลายคนบอกว่ารสชาติดี ต่อมาในปี พ.ศ.2520 เจ้าของต้นเดิมได้ส่งทุเรียนพันธุ์นี้เข้าประกวดในการประกวดทุเรียนที่ปลูกจากเมล็ด ซึ่งร่วมดำเนินจัดประกวดระหว่างกรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และจังหวัดอุตรดิตถ์ แม้ว่าในปีดังกล่าว ทุเรียนพันธุ์หลงลับแลจะได้รับรางวัลยอดเยี่ยมก็ตาม หลินลับแลก็ยังได้รับความนิยมจากนักบริโภคทุเรียนไม่น้อยกว่าทุเรียนพันธุ์หลงลับแล เพื่อเป็นเกียรติแก่ นายหลิน ปัดลาด ผู้ปลูกทุเรียนต้นเดิมจึงตั้งชื่อทุเรียนพันธุ์นี้ว่า “หลินลับแล” และประกอบกับต้นเดิมขึ้นอยู่ที่บ้านผามูบ จึงมีอีกชื่อหนึ่งว่า “ผามูบ 1” หลังจาก นายหลิน ปัดลาด ถึงแก่กรรมต้นเดิมจึงอยู่ในความดูแลและขยายพันธุ์ โดยนายสว่างปัดลาด บุตรชาย



ภาพที่ 2.20 ลักษณะพื้นที่ผลิต (ที่ลาดเอียงเชิงเขา)

ลักษณะประจำพันธุ์ จากการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของพันธุ์หลินลับแลในปี พ.ศ.2543 พบว่า ต้นเดิมมีอายุประมาณ 50 ปี สูง 13 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 680 เซนติเมตร ทรงพุ่มรูปทรงพุ่มเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 15 เมตร ใบเป็นรูปขอบขนาน จนถึงรูปหอกแกมรูปไข่ อัตราส่วนความยาวต่อความกว้างใบเท่ากับ 2.85-3.861 ปลายใบสอบแหลม โคนใบมน หลังใบเขียวแกมเหลือง กลีบดอกรูปช้อนค่อนข้างสั้นอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างกลีบดอกเท่ากับ 2.6:1 กลีบดอกมีสีเหลืองผลมีขนาดเล็ก น้ำหนักผล 1.1-1.8 กิโลกรัม ผลทรงกระบอก ฐานผลเว้าลึก ปลายผลตัด ก้านผลมีขนาดเล็ก (เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 1.38 เซนติเมตร) หนามผลโค้งแหลมคม เปลือกผลสีเขียวอมเหลือง เนื้อละเอียดมากสีเหลืองอ่อน รสชาติหวานมัน กลิ่นอ่อนมากอัตราส่วนน้ำหนักเนื้อต่อน้ำหนักผล เท่ากับ 0.13:1 และในหนึ่งผลมีเมล็ดลีบเฉลี่ยร้อยละ 71.4 อายุการเก็บเกี่ยวผลประมาณ 110-115 วัน (นับตั้งแต่วันดอกบานจนถึงผลแก่ตัดได้)

ฤดูออกผล ช่วงผลผลิตประมาณเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนสิงหาคม ของทุกปี



ภาพที่ 2.21 ทูเรียนพันธุ์หลินลับแล
ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (2559)

แหล่งจำหน่ายทูเรียนพันธุ์หลง-หลินลับแล

1. ตลาดผลไม้ บริเวณหน้าศูนย์ราชการ กระทรวงการคลัง อำเภอเมืองอุตรดิตถ์
2. ตลาดสดเทศบาลเมืองอุตรดิตถ์ทุกตลาด
3. ตลาดหัวดง อำเภอลับแล
4. ตลาดผลไม้บ้านแม่เฉย อำเภอเมือง (ถนนสายพิษณุโลก-อุตรดิตถ์-เด่นชัย)

(www.uttaradit.go.th/doc/turean_utt.pdf)

ทูเรียน (durian) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Durio zibethinus*, ชื่อวงศ์ (Family) : Bombaceaceae ชื่อท้องถิ่น ภาคเหนือ เรียก มะทูเรียน ภาคใต้ เรียก เรียน มาเลเซีย-ใต้ เรียก ตือแยะ ทูเรียนมีถิ่นกำเนิดบริเวณหมู่เกาะอินเดีย ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นไม้ผลที่มีขนาดผลใหญ่ มีหนามแหลม รสชาติหวานมัน ได้ชื่อว่าเป็นราชาของผลไม้ (King of the fruits) เนื้อทูเรียนให้ธาตุอาหารหลายชนิด ได้แก่ ไนโตรเจน แคลเซียม ฟอสฟอรัส แมงกานีส โพแทสเซียม และกำมะถัน เนื่องจากทูเรียนเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยม มีตลาดทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ ทำให้ในปัจจุบันทูเรียนเป็น ไม้ผลที่ได้รับความนิยมของคนทั่วโลก ทูเรียนเป็นผลไม้ที่มีน้ำตาลสูงทั้งยังอุดมไปด้วยกำมะถันและคอเลสเตอรอล ไม่เหมาะสำหรับผู้ป่วยเบาหวานเพราะหากกินเข้าไประดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้นอย่างรวดเร็วยังทำให้ร้อนในและรู้สึกไม่สบายเนื้อไม่สบายตัว

ลักษณะทั่วไปทูเรียน เป็นไม้ผลยืนต้น ลำต้น ตรง สูง 5 - 15 เมตร แตกกิ่งเป็นมุมแหลม ปลายกิ่งตั้งกระจายกิ่งกลางลำต้นขึ้นไป เปลือกชั้นนอกของลำต้นสีเทาแก่ ผิวขรุขระหลุดลอกออกเป็นสะเก็ด ไม่มียาง ไม่คัน ใบเป็นใบเดี่ยว เกิดกระจายทั่วกิ่ง เกิดเป็นคู่อยู่ตรงกันข้ามระนาบเดียวกัน ก้านใบกลมยาว 2 - 4 ซม. แผ่นใบรูปไข่แกมขอบขนานปลายใบใบเรียวแหลม ผิวใบเรียบลื่น มีขนวล ใบด้านบนมีสีเขียว ด้านล่าง (ท้องใบ) มีสีน้ำตาลเส้นใบด้านล่างนูนเด่น ขอบใบเรียบ ดอก เป็นดอกช่อเกิดตามลำต้น และกิ่งก้านยาว 1 - 2 ซม. ลักษณะดอกสมบูรณ์เพศ มีดอกสีขาวหอม ลักษณะดอกคล้ายระฆัง ผล เป็นผลสดชนิดผลเดี่ยว เปลือกทูเรียนมีหนามแหลมแตกตามแต่ละส่วนของผลเรียกเป็นพู เนื้อในมีตั้งแต่สีขาว เมื่อสุกมีสีเหลืองอ่อน เมื่อแก่ผลมีสีเขียว เมื่อสุกมีสีน้ำตาลอ่อน เนื้อจะนิ่มกึ่งอ่อนกึ่งแข็ง มีรสหวาน เมล็ด มีเยื่อหุ้ม เมล็ดกลมรี เปลือกหุ้มสีน้ำตาลผิวเรียบ เนื้อในเมล็ดสีขาว รสชาติ รสฝาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิเวศวิทยาและการขยายพันธุ์ขึ้นได้ดีในดินร่วนซุยหรือดินร่วนปนทราย ชอบแสงแดด ชอบน้ำปานกลาง ขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเมล็ด ตอนกิ่ง เสียบยอด ปลูกได้ทุกภาคในประเทศไทย มีมากทางภาคใต้ ส่วนใหญ่นิยมการขยายพันธุ์โดยใช้วิธีตอนกิ่งจะได้พันธุ์ตรงตามต้นแม่ทุเรียนจะให้ผลผลิตหลังการปลูก 5 - 6 ปี ช่วงอายุที่ให้ผลผลิตสูงประมาณ 10 ปีขึ้นไป ผลผลิตประมาณ 80 - 110 ผล/ต้น หรือประมาณ 240 - 320 กก./ต้น/ปี (คือน้ำหนักเฉลี่ยผลละ 3 กก.) ฤดูกาลของผลผลิตทุเรียนภาคตะวันออก คือ เมษายน - มิถุนายน และภาคใต้ คือ มิถุนายน - สิงหาคม

สรรพคุณทางยาทางด้านสมุนไพร รากแก้ท้องร่วง แก้ไข้ ใบทำให้หนองแห้ง ขับพยาธิเปลือกแก่น้ำเหลืองเสีย ช่วยสมานแผลส่วนต่างๆ ของทุเรียนสามารถนำมาใช้เป็นยาได้ดังต่อไปนี้

- ใบ มีรสขม เย็นเฟื่อน สรรพคุณ แก้ไข้ แก้ดีซ่าน ขับพยาธิ และทำให้หนองแห้ง
- เนื้อหุ้มเมล็ด มีรสหวาน ร้อน ทำให้ความร้อน แก้โรคผิวหนัง ทำให้ฝีแห้ง และขับพยาธิ
- เปลือกลูก มีรสฝาดเฟื่อน สมานแผล แก่น้ำเหลืองเสีย พุพอง แก้ฝี ตาน ขาง คุมธาตุ แก้กวาง ทุม และไถ่ยุงและแมลง
- ราก มีรสฝาดขม แก้ไข้ และแก้ท้องร่วง

ทุเรียน พันธุ์การค้าของประเทศไทยที่สำคัญมี 4 พันธุ์ ได้แก่

(1) **พันธุ์กระดุม** ผลจะมีขนาดค่อนข้างเล็ก น้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัม ผลมีลักษณะค่อนข้างกลมด้านหัวและด้านท้ายผลค่อนข้างป้าน ก้นผลบวมเล็กน้อย หนามเล็กสั้นและถี่ ขั้วค่อนข้างเล็กและสั้น ลักษณะของพูเต็มสมบูรณ์ ร่องพูค่อนข้างลึก เนื้อละเอียดอ่อนนุ่มสีเหลืองอ่อน เนื้อค่อนข้างบาง รสชาติหวานไม่ค่อยมัน และง่ายเมื่อสุกจัด เมล็ดมีขนาดใหญ่



ภาพที่ 2.22 ทุเรียนพันธุ์กระดุม

ที่มา : ศุภชัยวิชัยพืชสวนจันทบุรี (2559)

(2) **พันธุ์ชะนี** ผลมีขนาดปานกลางถึงใหญ่ น้ำหนักประมาณ 2.5 - 3 กิโลกรัม ผลมีรูปทรงหวด กล่าวคือ กลางผลป่อง หัวเรียว ก้นตัด ร่องพูค่อนข้างลึกเห็นได้ชัด ขั้วผลใหญ่และสั้น เนื้อละเอียด สีเหลืองจัดเกือบเป็นสีจ้ำปา ปริมาณมาก รสชาติหวานมัน เมล็ดค่อนข้างเล็กและมีจำนวนเมล็ดน้อย



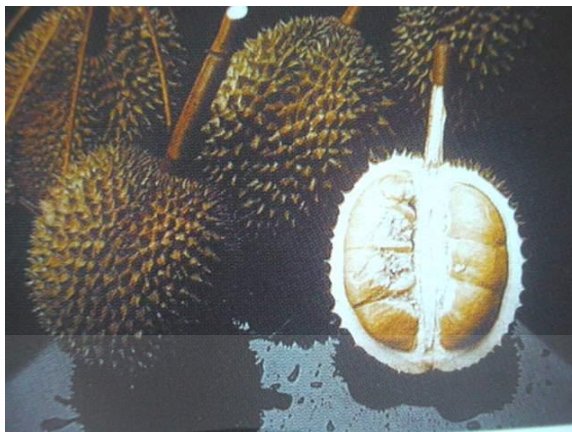
ภาพที่ 2.23 ทุเรียนพันธุ์ชะนี
ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (2559)

(3) พันธุ์หมอนทอง ผลมีขนาดใหญ่ น้ำหนักประมาณ 3-4 กิโลกรัม ทรงผลค่อนข้างยาวมีป่าผล ปลายผลแหลม พูมีก้นไม่ค่อยเต็มทุกพู หนามแหลมสูง ฐานหนามเป็นเหลี่ยม ระหว่างหนามใหญ่จะมีหนามเล็กวางแซมอยู่ทั่วไป ซึ่งเรียกหนามชนิดนี้ว่า เขี้ยววู ก้านผลใหญ่แข็งแรง ช่วงกลางก้านผลจนถึงปากปลิงจะอ้วนใหญ่เป็นทรงกระบอก เนื้อหนาสีเหลืองอ่อนละเอียด เนื้อค่อนข้างแห้งไม่แฉะติดมือ รสชาติหวานมัน เมล็ดน้อยและลีบเป็นส่วนใหญ่



ภาพที่ 2.24 ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง
ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (2559)

(4) พันธุ์ก้านยาว ผลมีขนาดปานกลาง น้ำหนักประมาณ 3 กิโลกรัม ทรงผลกลมเห็นพูไม่ชัดเจน พูเต็มทุกพู หนามเล็กถี่สั้นสม่ำเสมอทั้งผล ก้านผลใหญ่และยาวกว่าพันธุ์อื่นๆ เนื้อละเอียดสีเหลืองหนาปานกลาง รสชาติหวานมัน เมล็ดมากค่อนข้างใหญ่



ภาพที่ 2.25 ทูเรียนพันธุ์ก้านยาว
ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (2559)

การปลูกทูเรียนและรักษาสวนทูเรียนในช่วงอายุที่ให้ผลผลิตแล้ว

ก่อนนำกิ่งพันธุ์ทูเรียนลงปลูกในแปลง จะต้องมีการศึกษารายละเอียดของพื้นที่ที่จะใช้ปลูก และเตรียมพื้นที่ให้เหมาะสมตามสภาพ มีการกำหนดผังปลูก ตลอดจนระยะปลูกให้สอดคล้องกับเป้าหมาย และวิธีการจัดการที่กำหนด จากนั้นจึงนำพันธุ์ลงปลูก ซึ่งมีหลายวิธีการ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่และความพร้อมของระบบการจัดการ (กรมวิชาการเกษตร : 13/2547)

การเลือกพื้นที่

1. **สภาพพื้นที่** มีรายงานว่า ในประเทศพม่าสามารถปลูกทูเรียนที่ระดับเส้นรุ้งที่ 18 องศาเหนือแต่ที่เหมาะสมที่สุด ได้แก่ พื้นที่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 15 องศาเหนือ สภาพพื้นที่ปลูกทูเรียน ที่เหมาะสมควรเป็นพื้นที่ที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำที่มีน้ำสะอาดเพียงพอตลอดทั้งปี แต่ไม่มีน้ำท่วมขัง มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 0 - 650 เมตร ความลาดเอียงในระดับ 1 - 3% มีการคมนาคมสะดวก เพื่อที่จะขนส่งผลผลิตได้รวดเร็ว

2. **ลักษณะดิน** ดินควรเป็นดินร่วนปนทราย ที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง มีการระบายน้ำได้ดี หน้าดินลึกมากกว่า 50 เซนติเมตร ระดับน้ำใต้ดินลึกมากกว่า 75 เซนติเมตร และมีความเป็นกรดต่าง 5.5 - 6.5

3. **สภาพภูมิอากาศ** ทูเรียนเป็นไม้ผลเมืองร้อนที่มีความต้องการสภาพอากาศเฉพาะตัวไม่สามารถขึ้นได้ในพื้นที่เขตร้อนที่มีน้ำค้างแข็ง (Frost) เนื่องจากการเจริญเติบโตทางด้านกิ่งก้าน (Vegetative) จะหยุดชะงักหากมีอุณหภูมิประจำวันเฉลี่ย 22 องศาเซลเซียส และใบอ่อนจะร่วง ถ้ามีอุณหภูมิต่ำกว่า 9 องศาเซลเซียส ทูเรียนสามารถทนทานต่ออุณหภูมิสูงสุดถึง 46 องศาเซลเซียส เจริญเติบโตได้ในสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น มีปริมาณน้ำฝนระหว่าง 1,600 - 3,000 มม.ต่อปี การกระจายตัวของฝนดี มีช่วงแล้งต่อเนื่องน้อยกว่า 3 เดือน/ปี และความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 30%

4. **แหล่งน้ำ** ควรจัดหาแหล่งน้ำที่มีปริมาณน้ำสะอาด สำหรับใช้ในการผลิตทูเรียนได้เพียงพอตลอดปี (ประมาณ 600 - 800 ลูกบาศก์เมตร/ทูเรียน 1 ไร่) ไม่มีสารอินทรีย์และอนินทรีย์ที่เป็นพิษปนเปื้อน ความเป็นกรด-ด่างของน้ำควรอยู่ระหว่าง 6.0 - 7.5 มีสารละลายเกลือไม่มากกว่า 1,400 มิลลิโมล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมพื้นที่และการปลูกดูแลรักษา

1. **พื้นที่ตอน** ไถพรวนและปรับพื้นที่ให้เรียบเพื่อสะดวกในการวางระบบน้ำ การจัดการสวนรวมทั้งชุดร่องระบายน้ำภายในสวน ถ้าเป็นพื้นที่ตอนที่เคยปลูกไม้ยืนต้นมาก่อน การเตรียมพื้นที่หลังจากตัดไม้ยืนต้นเดิมออกแล้วอาจทำได้ทั้งการไถพรวนและไม่ไถพรวน ขึ้นอยู่กับชนิดของไม้ยืนต้นที่เคยปลูกอยู่ ลักษณะโครงสร้างของดินและความเรียบของพื้นที่ ทั้งนี้การไถพรวนมีความจำเป็นสำหรับพื้นที่ที่มีดินเป็นดินเหนียว โครงสร้างดินเสียและการระบายน้ำไม่ดี สำหรับพื้นที่ที่เป็นดินร่วนระบายน้ำดีก็ไม่จำเป็นต้องทำการไถพรวน

2. พื้นที่ลุ่มที่มีน้ำท่วมขังในฤดูฝน

2.1 พื้นที่มีน้ำท่วมขังไม่มากและระยะเวลาการท่วมขังสั้น นิยมนำดินมาเทกองตามฝั่งปลูกสูงประมาณ 0.75 - 1.20 เมตร ทั้งช่วงเวลาไว้ระยะหนึ่งหลังการเทดิน เพื่อให้กองดินคงรูปแล้วปลูกทุเรียนบนสันกลางของกองดิน

2.2 พื้นที่มีน้ำท่วมขังมากและนาน ควรยกร่องสวนให้มีขนาดสันร่องกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร ร่องน้ำกว้าง 1.5 เมตร ลึก 1 เมตร มีระบบระบายน้ำเข้า - ออกเป็นอย่างดี เพื่อป้องกันน้ำท่วมถึงและสะดวกในการระบายน้ำ

3. การวางผังปลูก

สามารถเลือกระบบการปลูกทุเรียนเป็นลักษณะต่าง ๆ ได้แก่

3.1 ระบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสามเหลี่ยมด้านเท่าระยะปลูก 8 - 10 เมตร เหมาะกับพื้นที่ที่ค่อนข้างเรียบ

3.2 ระบบแถวกว้างต้นชิด (Hedge row system) ในการปลูกระยะระหว่างต้นเป็น 30 - 50% ของระยะระหว่างแถวและมีการวางแถวปลูกในแนวเหนือใต้ มีด้านกว้างระหว่างแถวขวางแนวขึ้นลงของพระอาทิตย์ แถวมีความกว้างพอที่จะให้เครื่องจักรกลผ่านเข้าออกได้สะดวก

4. การเลือกต้นพันธุ์

ต้นกล้าทุเรียนที่ควรเลือกใช้ในการปลูกต้องมีความแข็งแรง ตรงตามพันธุ์ ต้นต่อเป็นพันธุ์พื้นเมืองทนทานต่อโรครากเน่าโคนเน่า ระบบรากไม่ชดหรืออ มีใบหนาและเขียวเข้ม

5. วิธีการปลูก

5.1 การปลูกแบบเตรียมหลุมปลูก เหมาะกับพื้นที่ที่ค่อนข้างแห้งแล้ง ชุดหลุมกว้างยาวลึกประมาณ 30 - 80 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับสภาพดิน โดยชุดหลุมขนาดเล็กเมื่อดินร่วนโปร่งและหลุมขนาดใหญ่และลึกเมื่อดินแน่น แยกดินบนและดินล่างออกจากกัน ผสมดินล่างด้วยหญ้าแห้ง ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี ใส่กระดูกป่นหรือหินฟอสเฟต 1 กก./หลุม รองก้นหลุมด้วยหญ้าแห้งหรือทรายหยาบสูงประมาณ 6 นิ้ว ใส่ดินบนลงไปก่อนที่จะเติมด้วยดินล่างที่ผสมกับวัสดุอื่น ๆ จนเต็มหลุม ตากดินไว้ระยะหนึ่งจนดินยุบตัวคงที่ เติมดินผสมลงไปอีกจนเต็ม พูนดินให้เป็นหลังเต่า แล้วจึงปลูกต้นพันธุ์ตรงกลางหลุม ให้อยู่ต่อระหว่างต้นพันธุ์และต้นต่ออยู่สูงกว่าระดับดิน กลบดินรอบต้นพันธุ์ให้แน่น ปักไม้ค้ำยันลงให้ถึงก้นหลุม และยึดต้นกล้ากับไม้ค้ำยันเพื่อป้องกันการโยกคลอนของต้นกล้าหลังปลูก

5.2 การปลูกนั่งแท่นหรือยกโคก เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ฝนตกชุก ซึ่งอาจมีปัญหา น้ำขังบริเวณโคนทุเรียนและเกิดอาการโรครากเน่าโคนเน่าได้ การปลูกวิธีนี้จะช่วยให้ดินระบายน้ำได้ดีขึ้น ในการปลูกไม่ต้องชุดหลุมปลูก ทำการรองพื้นด้วยหินฟอสเฟตอัตรา 500 กรัม/ต้น ตรงบริเวณที่ต้องการปลูก วางต้นพันธุ์แล้วชุดดินมากลบโดยรอบต้นจนอยู่ในระดับเดียวกับผิวดินของต้นพันธุ์ ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะลาดเอียงออกไปโดยรอบรัศมีประมาณ 1 เมตร กลบดินให้แน่น ปักไม้ค้ำยันใกล้กับต้นพันธุ์ แล้วยึดต้นกล้าไว้เพื่อป้องกันการโยกคลอน พรวนดินและขุดดินเพื่อขยายโคนปีละ 1 - 3 ครั้ง จนเริ่มให้ผลผลิตจึงหยุด

6. การพรางแสง

ไม้ผลหลายชนิดรวมทั้งทุเรียน ต้องมีการให้ร่มเงาหรือการพรางแสงในช่วงแรกของการเจริญเติบโต ซึ่งอาจทำได้โดยการใช้วัสดุธรรมชาติ เช่น ทางมะพร้าวปักเป็นกระจอมคร่อมต้นทุเรียน ใช้ตาข่ายพรางแสงเย็บเป็นถุงเปิดหัวท้ายครอบลงบนเสาไม้ที่ปักเป็นมุม 4 ด้านรอบต้นทุเรียน เพื่อกันแสงด้านข้างของต้น หรืออาจปลูกต้นไม้โตเร็วระหว่างแถวทุเรียนให้มีระยะห่างระหว่างต้นของไม้โตเร็วที่สามารถแผ่ทรงพุ่มพรางแสงให้ทุเรียนได้ประมาณ 30 - 40% เช่น กล้วย ทองหลาง เป็นต้น

7. การตัดแต่งและควบคุมทรงพุ่ม

หลังจากปลูกประมาณ 1. - 1.5 ปี ควรตัดแต่งให้มีลำต้นเดี่ยว โดยยึดหลักว่าต้นทุเรียนต้องมีทรงต้นโปร่ง โครงสร้างต้นแข็งแรงสวยงามสม่ำเสมอ โดยในระยะแรกให้กำหนดกิ่งที่จะเป็นกิ่งประธาน 4 - 6 กิ่งแรก พิจารณาจากความสมบูรณ์และตำแหน่งที่เหมาะสม แต่ละกิ่งควรห่างกัน 10 - 15 เซนติเมตร แต่งกิ่งที่ไม่ต้องการออก เช่น กิ่งมุมแคบหรือกว้างเกินไป หลังจากที่ดินเจริญเติบโตไปอีกระยะหนึ่ง จึงกำหนดกิ่งประธาน กิ่งที่ 7 - 12 และตัดแต่งกิ่งที่ไม่ต้องการออก เมื่อทุเรียนเริ่มให้ผลผลิตควรมีกิ่งประธาน 12 - 15 กิ่ง เวียนรอบต้น กิ่งประธานกิ่งแรกอยู่สูงจากพื้นดินประมาณ 1 เมตร กิ่งประธานแต่ละกิ่งมีกิ่งรอง 3 - 4 กิ่ง และกิ่งรองแต่ละกิ่งจะมีกิ่งแขนงพอมประมาณและไม่บังแสงซึ่งกันและกัน กิ่งและใบทุเรียนที่ตัดแต่งทิ้งอาจใช้เครื่องหั่นย่อยแล้วนำกลับมาเป็นปุ๋ยทุเรียนได้อีก แต่กิ่งและใบที่เป็นโรคควรเผาทำลายนอกแปลงปลูกเพื่อทำลายแหล่งสะสมของเชื้อโรค

8. การป้องกันกำจัดวัชพืช

วัชพืชในสวนทุเรียนมีทั้งวัชพืชฤดูเดียว ได้แก่ หญ้าขจรจบ หญ้าตีนนก และวัชพืชข้ามปี ได้แก่ หญ้าคา หญ้าชันกาด แห้วหมู ซึ่งสามารถป้องกันกำจัดได้โดยใช้สารเคมี เช่น ไกลโฟเสท 48% SL อัตรา 500 - 600 มล. หรือกลูโฟซิเนต - แอมโมเนีย 48% SL อัตรา 1,000 - 2,000 มล. ผสมน้ำ 60 - 80 ลิตรต่อไร่ พ่น 1 - 2 ครั้ง หลังวัชพืชงอกและวัชพืชมีใบมากที่สุดหรือตัดวัชพืชให้สั้นด้วยเครื่องตัดหญ้าแบบต่าง ๆ ทุก 1 - 2 เดือน



ภาพที่ 2.26 สภาพสวนทุเรียนก่อนให้ผล

ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (2559)



ภาพที่ 2.27 แหล่งน้ำที่เพียงพอตลอดปีเป็นสิ่งที่จำเป็นในการสร้างสวนไม้ผล
ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (2559)



ภาพที่ 2.28 การเตรียมพื้นที่โดยการไถพรวน
ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (2559)



ภาพที่ 2.29 การเตรียมหลุมปลูกในพื้นที่ที่น้ำไม่ท่วมขัง
ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.30 การกองดินเป็นโคกเพื่อปลูกไม้ผลในพื้นที่ที่น้ำท่วมถึง
ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (2559)



ภาพที่ 2.31 การพร่างแสงทุเรียนต้นเล็ก
ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (2559)

การจัดการน้ำและปุ๋ยในทุเรียน

การจัดการน้ำทุเรียนส่วนใหญ่มีแหล่งปลูกในเขตที่มีความชื้นสูง ฝนตกเกือบตลอดปี ทุเรียนจึงได้รับน้ำมากเพียงพอต่อการเจริญเติบโตทั่วไป การให้น้ำทุเรียนมักมีความจำเป็นในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งตรงกับระยะที่ทุเรียนปีมีการออกดอก ติดผล และต้องการน้ำเพื่อส่งเสริมการพัฒนาการของผลและคุณภาพ ผลผลิต ในแหล่งปลูกภาคตะวันออก เช่น ระยอง จันทบุรี และตราด จึงมีการให้น้ำชลประทานกับทุเรียนในราวเดือนพฤศจิกายน - มีนาคม ระบบการให้น้ำที่เหมาะสม ได้แก่ ระบบการให้น้ำแบบ หัวเหวี่ยงเล็ก (ปัญจพร เลิศรัตน์ และคณะ, 2541)

การประเมินปริมาณการใช้น้ำของทุเรียน

โดยทั่วไปสามารถหาปริมาณการใช้น้ำของพืชได้โดยการวัดจากสภาพความชื้นในดินหรือพืชโดยตรง หรือประเมินทางอ้อมจากการคำนวณข้อมูลสภาพภูมิอากาศที่มีอิทธิพลต่อศักยภาพการคายระเหยน้ำ ซึ่งในที่นี้ใช้วิธีการคำนวณของ Penman - Monteth ดังตัวอย่างของค่าเฉลี่ยการใช้น้ำของทุเรียนที่ได้จากการประเมินสภาพ ภูมิอากาศ จ.จันทบุรี ในระหว่างปี 2535 - 45 (ตารางที่ 4) สำหรับความต้องการน้ำของทุเรียนต้นเล็กมีค่าประมาณ 0.6 เท่าของค่าอัตราการระเหยน้ำ (มม.ต่อวัน) คูณด้วยพื้นที่ใต้ทรงพุ่ม เช่น ในภาคตะวันออก เมื่อมีอัตราการระเหยน้ำ วันละ 3.8 - 5.7 มม. มีพื้นที่ใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร ควรให้น้ำเท่ากับ 2.3 - 3.4 ลิตรต่อต้นต่อวัน การคำนวณค่าความต้องการน้ำของทุเรียนจากข้อมูลภูมิอากาศ สามารถใช้เป็นเกณฑ์การจัดการน้ำได้ แต่การนำไปประยุกต์ใช้ในสภาพแวดล้อมอื่นๆ เช่น ภาคใต้ ควรมีการพิจารณาปรับปริมาณเพิ่มขึ้น หรือลดลงให้เหมาะสมต่ออายุพืช ขนาดทรงพุ่ม ปริมาณน้ำฝน และสภาพแวดล้อมของสวนนั้นๆ ด้วยเช่นกัน จุดวิกฤตของการขาดน้ำในทุเรียนอยู่ในช่วงระยะการเจริญเติบโตของผล ระยะ 8 - 12 สัปดาห์หลังดอกบาน จะทำให้การพัฒนาการของผลไม่สมบูรณ์ ผลมีรูปทรงบิดเบี้ยวและมีขนาดเล็ก แม้จะมีการให้น้ำอย่างเพียงพอหลังจากช่วงเวลาดังกล่าวก็ไม่ช่วยให้รูปทรงและขนาดผลเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น (ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี, 2535)

วิธีการให้น้ำ

ระบบการให้น้ำแบบฉีดฝอย หรือ ระบบฝนเทียม เป็นระบบที่ชาวสวนผลไม้นิยมใช้และยอมรับว่ามีประสิทธิภาพดี เนื่องจากประหยัดน้ำ จ่ายน้ำได้รวดเร็ว สม่ำเสมอ ใช้แรงงานน้อย มีรูปแบบของหัวฉีดและขนาดหัวฉีดให้ประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย อัตราการจ่ายน้ำมีตั้งแต่ 20 - 250 ลิตรต่อ ชั่วโมง โดยมีค่าใช้จ่ายการลงทุนครั้งแรกประมาณ 7,000 - 10,000 บาท/ไร่ (ไม่รวมค่าใช้จ่ายของระบบส่งน้ำ)

ความถี่ในการให้น้ำ

การให้น้ำแก่พืชในปริมาณน้อยแต่บ่อยครั้ง จะสามารถรักษาความชื้นในเขตรากพืชให้อยู่ในระดับที่มีความเป็นประโยชน์สูงอยู่เสมอ ได้มากกว่าการให้น้ำปริมาณมากแต่ทิ้งช่วงการให้น้ำห่างกันหลายวัน โดยทั่วไปจึงมีการให้น้ำทุเรียนทุก 3 - 5 วัน ขึ้นอยู่กับความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน อายุพืช ระยะการเจริญเติบโตของพืช และข้อจำกัดเฉพาะของแต่ละพื้นที่ เช่น ความเข้มข้นของเกลือในดิน เป็นต้น การควบคุมความชื้นในดินด้วยเครื่องเทนซิโอมิเตอร์ (Tensiometer) อุปกรณ์นี้มีราคาถูก สามารถนำไปใช้ในสวนเกษตรกรทั่วไปได้ ข้อดีของเครื่องมือนี้ คือ สามารถทราบระดับความชื้นในดินชั้นต่างๆได้อย่างสม่ำเสมอ ทำให้ทราบว่าขณะนั้นดินมีความชื้นอยู่มากหรือน้อยแค่ไหน สมควรจะให้น้ำหรือไม่ และถ้าต้องให้น้ำจะต้องให้ปริมาณเท่าใดโดยเสียค่าใช้จ่ายไม่มากนัก ซึ่งโดยทั่วไปค่าที่อ่านได้จะนำมาตีความหมายตามเกณฑ์ได้ 3 ระดับ คือ

ค่าที่อ่านได้ 0 - 8 cbar : ดินมีสภาพชื้นมาก อาจมีผลจากปริมาณน้ำฝนสะสมหรือการให้น้ำมาก ควรงดทำการให้น้ำ

ค่าที่อ่านได้ 10 - 20 cbar : ควรทำการให้น้ำกับพืช

ค่าที่อ่านได้มากกว่า 30 cbar : พืชมักแสดงอาการขาดน้ำ

การให้ปุ๋ย

การพัฒนาการให้ปุ๋ยเคมีในการผลิตไม้ผล ได้มีการนำข้อมูลการวิเคราะห์ดินและพืชมาเป็นแนวทางประกอบคำแนะนำการให้ปุ๋ยเคมีให้เหมาะสมกับชนิดพืช ดินที่ปลูก และตรงตามระยะการเจริญเติบโตของพืชได้มากขึ้น โดยเฉพาะไม้ผล เช่น ทุเรียน มังคุด ซึ่งมีอายุการให้ผลยาวนาน การวางแผนจัดการปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพนับเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งต่อการเพิ่มศักยภาพการผลิต ในปัจจุบันนี้ได้มีการศึกษารวบรวมและประยุกต์ใช้ข้อมูลผลการวิเคราะห์ดินและพืชได้หลายแนวทาง คือ ผลวิเคราะห์ดิน เป็นแนวทางการประเมินความสมบูรณ์ของดินและความเหมาะสมของดินที่ใช้ปลูกพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไปมีเกณฑ์ความเหมาะสม ผลวิเคราะห์พืช เป็นข้อมูลบ่งบอกระดับธาตุอาหารในต้นพืช เพื่อประเมินความสามารถในการใช้ธาตุอาหารของพืช ความเพียงพอของการให้ปุ๋ย หรือประกอบการวินิจฉัยอาการขาดธาตุของพืช โดยนำค่าวิเคราะห์มาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานพืช

ปริมาณธาตุอาหารพืชที่สูญเสียไปกับผลผลิต : การเก็บเกี่ยวผลผลิตจากต้นและแปลงปลูกเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้พืชและดินสูญเสียธาตุอาหารติดไปกับผลผลิตเหล่านั้น ไม้ผลส่วนใหญ่มีผลขนาดใหญ่ น้ำหนักมาก จึงทำให้มีการดูดดึงธาตุอาหารไปจำนวนมากด้วยเช่นกัน การชดเชยปริมาณธาตุอาหารให้พืชจึงเป็นส่วนสำคัญต่อการวางแผนการจัดการปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพอีกทางหนึ่ง

ตารางที่ 2.5 ข้อมูลสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของทุเรียน

สภาพแวดล้อม	ความเหมาะสม	ข้อจำกัด
1. สภาพภูมิอากาศ		
1.1 อุณหภูมิ	- อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส และไม่เกิน 46 องศาเซลเซียส	- ทุเรียนเป็นผลไม้เขตร้อนชื้น จึงไม่สามารถขึ้นได้ในพื้นที่เขตร้อนที่มีน้ำค้างแข็ง เพราะการเจริญเติบโตจะหยุดชะงัก
1.2 ความชื้นสัมพัทธ์	- มากกว่า 30%	- ความชื้นต่ำทำให้ใบไหม้แห้ง ใบร่วง มีปัญหาเรื่องการผสมเกสรและการติดผล
1.3 ความยาวช่วงแสง	- 400-700 นาโนเมตร	- ทุเรียนเป็นไม้ผลขนาดใหญ่ ไม่แนะนำให้ปลูกกระยะชิด
1.4 ความเข้มของแสง	- ต้นทุเรียนที่ปลูกใหม่ในช่วงแรกของการเจริญเติบโตต้องการร่มเงาหรือการพรางแสงประมาณ 30-40%	- การตัดแต่งกิ่งเพื่อทรงพุ่มโปร่ง นอกจากจะทำให้ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงดีขึ้น ยังส่งผลดีต่อการถ่ายเทอากาศช่วยลดความชื้นภายในทรงพุ่ม ความเสียหายจากการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุของโรคที่สำคัญ
1.5 ฝน	- ระยะปลูกคือ 8x8 – 10x10 เมตร ปลูกได้ประมาณ 16-25 ต้น/ไร่ ต้องมีการตัดแต่งกิ่งเพื่อให้ต้นทุเรียนมีโครง	เช่น โรคใบดิด และโรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อราหลายชนิดที่เชื้อจะแพร่จากใบไปสู่ผล เช่น ไฟทอปธอรา แอนแทรกโนส เป็นต้น
1.6 ความเร็วลม	- ปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 1,600-4,000 มิลลิเมตร/ปี การกระจายตัวของฝนดี มีช่วงแล้งต่อเนื่องน้อยกว่า 3 เดือน	- ลมแรงเสี่ยงต่อการเกิดทำให้กิ่งฉีกหรือหัก ต้นโค่นล้ม โดยเฉพาะต้นทุเรียนที่กำลังติดผล จึงควรป้องกันด้วยการโยงกิ่งและผล
	- ไม่เป็นพื้นที่มีลมกรรโชกแรง	
สภาพแวดล้อม	ความเหมาะสม	ข้อจำกัด
2. สภาพพื้นที่		
2.1 ความสูงจากระดับน้ำทะเล	- ไม่เกิน 650 เมตร	- ความชื้นต่ำทำให้ใบแห้ง ใบร่วงและมีปัญหาเรื่องการผสมเกสร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ความลาดชันของพื้นที่	- เป็นพื้นที่ราบหรือพื้นที่ที่มีความลาดเอียงระดับ 1-3% แต่ไม่ควรเกิน 15%	- ทุเรียนอ่อนแอต่อสภาพน้ำท่วมขัง เพราะรากที่แช่น้ำขาดอากาศหายใจจะเน่าและทำให้เชื้อไฟทอปธอราเข้าทำลายง่ายขึ้น
2.3 อื่นๆ	ไม่มีน้ำท่วมถึง	
3.สภาพดิน	- เป็นดินร่วนปนทราย มีความสมบูรณ์	
3.1 ลักษณะของเนื้อดิน	สูง ระบายน้ำได้ดี	
3.2 ความลึกของหน้าดิน	- หน้าดินลึกมากกว่า 50 เซนติเมตร	- ถ้า pH สูงหรือต่ำเกินไป ธาตุอาหารพืชในดินจะอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้
3.3 ความเป็นกรด-ด่างของดิน	ระดับน้ำใต้ดินลึกมากกว่า 75 เซนติเมตร	
3.4 ความเค็มของดิน	5.0-6.5	
3.5 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ	- ค่าความเค็มของดินต่ำกว่า 4.0 เดซิซีเมนต์/เมตร (dS/m) หมายถึง เป็นค่ามาตรฐานสำหรับพืชทั่วไป	
3.6 ปริมาณธาตุอาหารในดิน	- ฟอสฟอรัส 35-60 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, เหล็ก 60-70 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, แมกนีเซียม 250-450 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, โบรอน 4-6 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, แคลเซียม 800-1,500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, สังกะสี 3-15 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, แมงกานีส 20-60 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, ทองแดง 3-5 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, โพแทสเซียม 100-120 มิลลิกรัม/กิโลกรัม	- ดินที่ใช้ปลูกทุเรียนไประยะหนึ่ง จะสูญเสียธาตุอาหารไปกับผลผลิตที่เก็บเกี่ยวในแต่ละปี และมีสภาพของดินเปลี่ยนไปตามวิธีการจัดการดินและปุ๋ยของแต่ละสวน จึงควรมีการวิเคราะห์ดินเพื่อตรวจสอบระดับธาตุอาหารเป็นแนวทางในการใส่ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ
4.สภาพน้ำ	- ค่าความเค็มของดินต่ำกว่า 4.0 เดซิซีเมนต์/เมตร (dS/m) หมายถึง เป็นค่ามาตรฐานสำหรับพืชทั่วไป	- ต้นทุเรียนต้องการธาตุอาหารหลัก ธาตุรอง และจุลธาตุอย่างสมดุลเพื่อการเจริญเติบโต การติดผล และคุณภาพผลที่ดี
4.1 คุณภาพน้ำ	- เป็นแหล่งที่ไม่มีสภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ สารเคมี และโลหะหนัก	- ในช่วงชักรอกการออกดอก ทุเรียนต้องผ่านช่วงแล้ง(ไม่ต้องการน้ำ)เป็นระยะเวลาติดต่อกัน 10-14 วัน
4.2 ปริมาณน้ำสภาพแวดล้อม	- ค่าความเป็นกรดต่างของน้ำระหว่าง 6.0-7.5	- จุดวิกฤติของการขาดน้ำของทุเรียนอยู่ในระยะการเจริญเติบโตของผลที่อายุ 8-12 สัปดาห์หลังดอกบาน หากขาดน้ำในช่วงดังกล่าว จะทำให้การพัฒนาของผลไม่สมบูรณ์ ผลมีรูปทรงบิดเบี้ยวและมีขนาดเล็ก แม้จะให้เพิ่มในภายหลังก็ไม่ช่วยให้ข้อจำกัด
4.3 ปริมาณน้ำสภาพแวดล้อม	- ค่าความเค็มของน้ำไม่เกิน 2 เดซิซีเมนต์/เมตร (dS/m)	
4.4 ปริมาณน้ำสภาพแวดล้อม	- ปริมาณความต้องการน้ำของทุเรียนแตกต่างกันในแต่ละพัฒนาการของพืช	
4.5 ปริมาณน้ำสภาพแวดล้อม	- ความต้องการน้ำของพืช (มีหน่วยเป็น ลิตร/พื้นที่ 1 ตารางเมตร) คำนวณได้จาก	
4.6 ปริมาณน้ำสภาพแวดล้อม	ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช x ค่า	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ศักยภาพการระเหยน้ำของพืชโดยที่ค่าสัมประสิทธิ์การใช้ น้ำของทุเรียนในแต่ละช่วง เป็นดังนี้ ความเหมาะสม	
	ระยะเวลาด้านกิ่งก้านสาขา 0.60 ระยะชักนำการออกดอก 0.00 ระยะดอก 0.75 ระยะติดผล 0.50 ระยะผลอ่อน 0.60 ระยะเจริญเติบโตของผล 0.85 ระยะเริ่มสุกแก่ 0.75 ค่าศักยภาพการระเหยน้ำของพืช ใช้ค่าอัตราการระเหยน้ำจากข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ซึ่งมีค่าแตกต่างกันในพื้นที่และขึ้นกับฤดูกาล ทุเรียนมีความต้องการน้ำต่อปีประมาณ 850-900 ลิตร/พื้นที่ใต้ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร หรือคิดเป็น 1,400 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ พื้นที่สวนทุเรียน 1 ไร่ ควรมีแหล่งน้ำไว้ประมาณ 600-800 ลูกบาศก์เมตร	รูปทรงและขนาดผลของทุเรียนดีขึ้น

โรคทุเรียนและการป้องกันกำจัด

ทุเรียนเป็นพืชที่ปลูกง่ายและเจริญเติบโตได้ดี หากมีสภาพแวดล้อมเหมาะสม อย่างไรก็ตามเกษตรกรยังประสบปัญหาเรื่องโรค และแมลงศัตรูพืชอยู่เสมอๆ ตั้งแต่ระยะแรกของการเจริญเติบโตจนกระทั่งให้ผลผลิต เกษตรกรควรรู้จักลักษณะอาการของโรคต่างๆ ที่เกิดกับทุเรียนไว้บ้าง เพื่อให้สามารถนำไปพิจารณาหาวิธีการแก้ปัญหาจากโรคบางชนิดได้ก่อนที่จะเกิดการระบาดรุนแรงทำความเสียหายต่อผลผลิตจนไม่สามารถจะแก้ไขได้ทันท่วงที (สุชาติ วิจิตรานนท์ และคณะ, 2544)

โรครากเน่าและโคนเน่า

โรคนี้นับเป็นโรคสำคัญที่ทำความเสียหายต่อการทำสวนทุเรียนเป็นอย่างมากมีสาเหตุจากเชื้อราไฟทอปธอรา (*Phytophthora palmivora* (Butler) Butler) ซึ่งเป็นเชื้อราชั้นต่ำ สามารถพักตัวอยู่ในดินได้นานหลายปีในรูปของ Chlamydospore เมื่อมีสภาวะแวดล้อมเหมาะสม คือมีน้ำและความชื้นเพียงพอสามารถออกเป็นเส้นใย สร้างอวัยวะขยายพันธุ์ (Sporangium) ซึ่งเป็นที่กำเนิดของ Zoospores ซึ่งมีหางสามารถเคลื่อนที่ในน้ำเข้าหาพืชอาศัยและทำลายพืชนั้นได้ นอกจากนั้นส่วนของเชื้อราที่ติดอยู่กับอนุภาคดินอาจถูกพัดพาโดยลมพายุไปยังสถานที่ที่อยู่ห่างไกลได้ รวมทั้งติดไปกับดินปลูก กิ่งพันธุ์ จากแหล่งหนึ่งไปยังอีกแหล่งหนึ่ง เชื้อราชนิดนี้เป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพืชอื่นได้อีกหลายชนิด เช่น อโวคาโด มะม่วง วานิลลา และกล้วยไม้ เป็นต้น

ลักษณะอาการ เมื่อสังเกตจากภายนอกทรงพุ่ม จะเห็นใบทุเรียนไม่เป็นมันสดใสเหมือนปกติ โดยเฉพาะในช่วงกลางวันที่มีแดดจัด ใบจะดูสลด และกลับเป็นปกติในตอนเย็น ต่อมาใบล่างๆจะเริ่มเป็นจุดประหลืองแล้วหลุดร่วงไป โดยอาจเกิดทั้งต้นหรือด้านใดด้านหนึ่งของทรงพุ่ม ขึ้นอยู่กับว่าโรคนั้นเกิดที่ราก ลำต้น หรือกิ่งก้าน และอาการของโรครุนแรงเพียงใด หากโรครุนแรง (รากหรือโคนต้นมีอาการเน่าเสียมากกว่า 50%) อาจพบใบเหลืองร่วงทั้งต้น และต้นตายในที่สุด หากไม่มีการรักษาที่ถูกต้อง

อาการเริ่มแรกของการเน่าจะสังเกตเห็นผิวเปลือกของลำต้นหรือกิ่งคล้ายมีคราบน้ำเกาะติดเห็นได้ชัดในสภาพที่ต้นทุเรียนแห้ง เมื่อสังเกตให้ดีจะพบรอยแตกเล็กๆ เป็นช่องให้น้ำตาลสีน้ำตาลแดงไหลออกจากแผลในช่วงเช้าที่อากาศชุ่มชื้น น้ำยางจะแห้งไปในช่วงที่มีแดดจัด เห็นเป็นคราบน้ำจับบนเปลือกลำต้น อาการเห็นได้ชัดเจนในช่วงฤดูแล้ง เนื่องจากต้นทุเรียนแห้ง ทำให้เห็นความแตกต่างของผิวเปลือกของต้นที่เป็นโรค เกษตรกรมักพบอาการของโรคในช่วงปลายฤดูฝน ในขณะที่การเข้าทำลายของเชื้อโรคมักเกิดขึ้นตั้งแต่ช่วงต้นฝน เชื้อโรคจึงเข้าไปเจริญและพัฒนาอยู่ในต้นพืชเป็นเวลานานแล้วทำให้บางครั้งแผลเน่าภายใต้เปลือกมีขนาดใหญ่ และรักษาให้หายจากโรคได้ยาก

เมื่อเปิดเปลือกของลำต้นบริเวณที่มีคราบน้ำยางออกบางๆ ด้วยมีดหรือสิ่ว จะเห็นเนื้อเยื่อที่ถูกทำลายมีสีน้ำตาลแดงหรือน้ำตาลเข้ม เป็นแผลเน่าแผ่ขยายไปตามความกว้างและความสูงของลำต้น ขนาดของแผลขึ้นกับระยะเวลาที่เชื้อโรคเข้าทำลาย หากถูกทำลายเป็นเวลานานจะมีสีเข้มจนเกือบดำ โดยบริเวณกลางแผลเน่ามักมีสีเข้มกว่าบริเวณขอบแผล ซึ่งมีสีครีมหรือน้ำตาลอ่อน แผ่ออกไปยังเนื้อเปลือกปกติที่มีสีขาวหรือเขียวอ่อน การขยายตัวลุกลามของแผลเน่าอาจเป็นไปตามแนวขวางหรือแนวตั้ง ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรคและพันธุ์ทุเรียน ทุเรียนที่มีความต้านทานต่อโรคนี้ เช่น ทุเรียนนก แผลเน่าจะขยายตัวไปในแนวตั้งมากกว่าแนวนอน ทำให้มีผลน้อยต่ออาการทรุดโทรมของต้น ส่วนทุเรียนที่อ่อนแอต่อโรค เช่น หมอนทอง กระดุม และกบ แผลเน่าจะขยายไปในแนวนอน เป็นผลให้การลำเลียงน้ำและอาหารผ่านท่อน้ำท่ออาหารของพืชถูกตัดขาดจากการเข้าทำลายของเชื้อรา

การเน่าของรากใหญ่ที่อยู่บนดินหรือใต้ดินส่วนใหญ่มีลักษณะคล้ายกับอาการเน่าของโคนหรือลำต้น ส่วนอาการเน่าที่เกิดกับรากเล็กหรือรากฝอยนั้น มักพบในทุเรียนที่ปลูกแบบยกร่อง เช่น แล็บสวน จังหวัดนนทบุรี โดยรากฝอยหรือรากเล็กๆที่ไหลออกมาจากดินข้างร่อง ถูกแช่น้ำในร่องเป็นเวลานาน และมีโอกาสที่เชื้อราไฟทอปธอรา ซึ่งแพร่ระบาดไปทางน้ำได้เข้าทำลาย เกิดการเน่าของรากเป็นสีดำ เนื้อเยื่อรากเปื่อยยุ่ย เมื่อดึงเบาๆ จะขาดออกจากกันได้ง่าย

อาการรากเน่านี้ พบไม่มากในแหล่งปลูกทุเรียนภาคตะวันออก เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย มีการระบายน้ำดี แต่ก็สามารถพบได้เมื่อต้นทุเรียนผ่านสภาวะน้ำท่วมขังหรือฝนตกชุก และเกษตรกรไม่ได้เตรียมการระบายน้ำออกจากแปลงอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เชื้อราสาเหตุที่พืชรากอยู่ทั่วไปในดิน มีเวลาที่จะเจริญเข้าทำลายรากพืชได้ ทุเรียนที่รากฝอยเน่าจะแสดงอาการทรุดโทรมทีละน้อย สังเกตเห็นอาการใบสลดในช่วงกลางวันที่มีแดดจัดก่อน ต่อมาใบจะมีลักษณะด้านไม่เป็นมันสดใส เป็นจุดเหลืองประและค่อยๆ ร่วงหล่นจนหมดต้น ปลายยอดจะค่อยๆ แห้งลงมายังกิ่งใหญ่ด้านล่าง จนกระทั่งกิ่งแห้งทั้งต้น อาการดังกล่าวอาจใช้เวลา 1-2 ปีกว่าต้นจะตาย

อย่างไรก็ตาม อาการทรุดโทรมที่เกิดจากรากถูกทำลายนั้นอาจไม่ได้เกิดจากเชื้อราไฟทอปธอรา โดยตรง สภาพน้ำท่วมขัง ดินดาน ดินที่มีหน้าดินตื้น หรือการใช้สารเคมีที่ไม่เหมาะสม ในบริเวณโคนต้นทุเรียน อาจมีผลกระทบต่ออาการเจริญของรากทุเรียน ทำให้ต้นทุเรียนแสดงอาการยอดเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่วง ยอดแห้ง เนื่องจากปลายรากเล็กๆถูกทำลายหรือถูกจำกัดไม่ให้เจริญเติบโตหาอาหารไปเลี้ยงลำต้น ทำให้ต้นทรุดโทรม ซึ่งอาจเป็นช่องทางให้เชื้อราเข้าทำลายซ้ำ และต้นตายได้

ในปัจจุบันพบอาการต้นทุเรียนมีใบไหม้แห้งติดคาคัน ซึ่งอาการจะเกิดอย่างรวดเร็วคล้ายอาการนอนเจาะกิ่งทุเรียนที่ทำให้เกิดอาการใบไหม้เป็นหย่อมๆ บริเวณลำต้นและเปลือก ไม่มีอาการของแผลเน่าให้เห็น ต้นทุเรียนมักจะตายอย่างรวดเร็ว เมื่อชุดตุรากพบว่ารากฝอยและรากแขนงยังคงเป็นปกติเป็นส่วนใหญ่ แต่เมื่อตรวจดูบริเวณโคนต้นที่อยู่ต่ำกว่าระดับดินโดยการเขี่ยเปลือกจะพบว่ามีการเน่าเสียหายตัวลูกกลมไปจนรอบต้น และแผ่ขยายไปยังโคนรากใหญ่ แสดงว่า โคนต้นใต้ดินนั้นถูกเชื้อราเข้าทำลายมาเป็นเวลานานแล้ว จนกระทั่งถึงจุดวิกฤตที่ไม่สามารถจะทนได้ จึงแสดงอาการใบเหี่ยวและแห้งอย่างรวดเร็วและตายในเวลาต่อมา

เชื้อราไฟทอปธอราอาจเข้าทำลายใบทุเรียนได้ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เช่นในฤดูฝนที่มีฝนตกชุกต่อเนื่องและมีลมพายุพัดพาส่วนของเชื้อราให้แพร่ระบาดไปอย่างกว้างขวาง ลักษณะอาการบนใบเริ่มแรกจะเป็นจุดน้ำเล็กๆ และขยายใหญ่ขึ้นเป็นแผลสีน้ำตาลคล้ำ ขนาดแผลมีทั้งเล็กและใหญ่ รูปร่างค่อนข้างกลม ส่วนใหญ่เชื้อราเข้าทำลายใบได้ดีในช่วงใบอ่อนจนถึงใบเปสลาด ใบที่เป็นโรคจะร่วงหล่นและมีอาการปลายยอดแห้งในเวลาต่อมา ต้นทุเรียนค่อยๆทรุดโทรมและตายในที่สุด การแพร่ระบาดในลักษณะนี้เคยทำความเสียหายกับต้นทุเรียนที่ปลูกในภาคตะวันออกเป็นจำนวนนับหมื่นต้นในช่วงปี พ.ศ. 2537 - 2538

การป้องกันกำจัด การป้องกันกำจัดที่ดีและประหยัดที่สุดคือการใช้ต้นตอที่ต้านทานต่อโรค แต่การคัดเลือกพันธุ์ต้านทานนั้น เป็นเรื่องที่ยากและต้องใช้เวลาอันยาวนาน ต้นตอต้านทานโรคต้องมีคุณสมบัติเข้าได้กับยอดพันธุ์ที่นำมาเสียบ (*graft*) เพื่อให้มีการเจริญเติบโตอย่างปกติ ในช่วง 10 กว่าปีที่ผ่านมา ได้มีการคัดเลือกหาต้นตอที่ต้านทานการเข้าทำลายของเชื้อราไฟทอปธอรา พบว่าเชื้อราไม่สามารถทำให้เกิดอาการรากเน่ากับต้นทุเรียนป่าสองชนิด คือ ทุเรียนนก (*Durio lowianus*) และ ชาเรียน (*D. mansoni*) จากป่าแถบจังหวัดพังงา กระบี่ และตรัง ซึ่งมีดอกสีแดงสด ผลขนาดเล็ก หนามยาวแหลม และเนื้อน้อย (เป็นเพียงเยื่อบาง ๆ หุ้มเมล็ดเท่านั้น) ทรงต้นสูงใหญ่ อายุยืน มีเปลือกหนาและเนื้อเปลือกแน่น จึงได้นำเมล็ดทุเรียนทั้งสองมาปลูกทดสอบความต้านทานในแปลงปลูกโดยใช้เป็นต้นตอทุเรียนพันธุ์การค้า เช่น ชะนี และหมอนทอง พบว่าต้นตอทุเรียนนก สามารถเข้ากันได้กับทุเรียนพันธุ์การค้า แต่การเจริญเติบโตของทุเรียนนก และชาเรียนช้ากว่าทุเรียนพันธุ์การค้า ทำให้เกิดลักษณะคอคอด แต่การเจริญเติบโต และการออกดอก ติดผลของทุเรียนพันธุ์การค้ายังเป็นปกติ ในบางท้องที่ โดยเฉพาะที่เป็นดินร่วนปนทราย ทุเรียนที่ใช้ทุเรียนนกเป็นต้นตอแสดงอาการปลายยอดแห้ง เมื่อปลูกไปได้ประมาณ 4 - 5 ปี โดยเกิดอาการอย่างช้าๆ และไม่แสดงอาการทรุดโทรมให้เห็นเด่นชัดนัก เมื่อตรวจสอบบริเวณโคนที่อยู่ลึกลงไปใต้ดินและโคนรากใหญ่ก็พบอาการเน่าโดยเนื้อเยื่อที่ถูกทำลายเปลี่ยนเป็นสีค่อนข้างแดง บริเวณที่เน่านี้ คือส่วนของเมล็ดที่กลายมาเป็นโคนต้นซึ่งฝังอยู่ในดิน ในสภาพที่ชุ่มน้ำส่วนนี้จะเป็นส่วนที่อ่อนแอของทุเรียนป่าชนิดนี้ แม้ว่าเปลือกและเนื้อเยื่อของลำต้นจะต้านทานต่อการเข้าทำลายของเชื้อโรคก็ตาม ดังนั้นการใช้ต้นตอทุเรียนนก จึงไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ในขณะที่ยังไม่พบอาการเน่าที่เกิดกับทุเรียนชาเรียน อาจเนื่องจากบริเวณลำต้นใต้ดินยังมีความต้านทานต่อโรคระดับสูง หรือการนำไปใช้เป็นต้นตอยังมีน้อยกว่าทุเรียนนก จึงยังสำรวจไม่พบความเสียหายจากโรค อย่างไรก็ตาม แนวทางการใช้พันธุ์ต้านทานนี้ก็ยังคงเป็นมาตรการหลักในการป้องกันกำจัดโรค โดยการค้นหาต้นตอชนิดใหม่ๆ และวิธีการนำต้นตอมาใช้ เช่นการใช้ทุเรียนนกในรูปของกิ่งตอนเป็นต้นตอแทน เพื่อหลีกเลี่ยงจุดอ่อนของส่วนของเมล็ดที่กลายเป็นโคนต้น เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชาวสวนทุเรียนมีการใช้ต้นตอเพื่อป้องกันการเกิดโรคโคนเน่ารากเน่ากันมานานแล้ว โดยเสริมรากทุเรียนพันธุ์ดีด้วยพันธุ์พื้นเมืองเพาะเมล็ด ทำให้มีต้นตอ 2 - 3 ต้น เป็นการเพิ่มโอกาสที่ต้นตอบางต้นอาจรอดพ้นจากการเข้าทำลายของเชื้อโรคได้บ้าง

การรักษาอาการโคนเน่าหรือลำต้นเน่า ให้สกัดเอาส่วนที่เป็นโรคออกให้หมดจนถึงเนื้อไม้ โดยใช้มีดหรือสิ่วคมๆ หลังจากนั้นทารอยแผลด้วยปูนแดงหรือสารป้องกันกำจัดโรคพืชประเภทสารประกอบทองแดง เช่น คูปราวิท หรือคอปเปอร์ออกไซด์คลอไรด์ เพื่อป้องกันเชื้อโรคอื่นเข้าทำลายภายหลัง แต่ถ้าหากโรคลุกลามมาก การสกัดเปลือกออกนั้น นอกจากเป็นการยากที่จะสกัดเอาส่วนที่เป็นโรคได้อย่างหมดจดแล้ว ยังอาจทำให้ต้นทรุดโทรมได้ง่าย เนื่องจากท่อน้ำที่อาหารถูกตัดขาดมากเกินไปในระยะหลังมีการผลิตสารเคมีประเภทดูดซึมที่มีประสิทธิภาพเฉพาะกับเชื้อราชั้นต่ำ ในกลุ่ม *Phycomycetes* ขึ้นมาหลายชนิด เช่น สารพวกอะซิลอลานีน (Acylalanine) ได้แก่ สารเมตาแลคซิล (metalaxyl) และสารฟอสเอทิล อะลูมิเนียม (phosethyl aluminum), เบนนาแลคซิล (benalaxyl), ออกซา-ดิกซิล (oxadixyl) และโอฟูเรซ (ofurace) เป็นต้น วิธีการใช้ทำได้โดยตากเปลือกบริเวณที่เป็นโรคออกบางๆ ให้ทราบขอบเขตของแผลที่ถูกทำลาย ใช้สารเคมี เช่น สารเมตาแลคซิลชนิดผง 25% ในอัตรา 50-60 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือสารฟอสเอทิล อะลูมิเนียมชนิดผง 80% ในอัตรา 80-100 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ผสมน้ำทาบริเวณที่ตากออก หลังจากนั้นประมาณ 15 วัน ควรตรวจดูแผลที่ทาไว้หากยังมีลักษณะฉ่ำน้ำ ควรทาซ้ำอีกจนกว่าแผลจะแห้ง

การรดดินหรือฉีดพ่นด้วยสารเคมีในสภาพการเกิดโรคโดยการปลูกเชื้อราสาเหตุนั้น พบว่า ไม่สามารถรักษาโรคที่โคนหรือลำต้นให้หายได้ การทำจึงเป็นวิธีที่ดีที่สุด แต่การรักษาโรคจะได้ผลก็ต่อเมื่อเกษตรกรต้องหมั่นตรวจตราต้นทุเรียนในแปลงปลูกอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน ซึ่งเชื้อราจะเริ่มระบาดเข้าทำลายต้นทุเรียน เมื่อเห็นอาการของโรคตั้งแต่ระยะเริ่มแรก และรีบดำเนินการรักษาเสียแต่เนิ่นๆ จะช่วยให้ประสบความสำเร็จโดยง่ายและไม่สิ้นเปลืองมาก หากปล่อยให้เชื้อโรคลุกลามเข้าทำลายต้นอย่างกว้างขวาง จนแผลมีขนาดใหญ่ การรักษาจะทำได้ยากและสิ้นเปลืองมากขึ้น ต้นชะงักการเจริญเติบโต มีอาการทรุดโทรม ต้องใช้เวลาพักฟื้นนานกว่าที่จะฟื้นตัวและแข็งแรงจนให้ดอกผลตามปกติได้

การรดดินด้วยสารเคมี เช่น สารเมตาแลคซิล ซึ่งปัจจุบันมีการผลิตออกขายในรูปแบบเม็ด คือ เมตา - แลคซิล 5%G (granule) อาจช่วยบำบัดรักษาให้ต้นทุเรียนที่เป็นโรคที่รากใหญ่ รากฝอยหรือปลายราก ฟื้นเป็นปกติได้ หากการระบาดของโรคไม่รุนแรงนัก การฉีดพ่นหรือรดดินด้วยสารเคมีชนิดต่างๆ ทุก 6 เดือน หรือ 1 ปี เพื่อป้องกันการเกิดโรคกับต้นทุเรียนปกติไม่ให้เกิดการป้องกันกำจัดที่ชัดเจนนัก นอกจากเป็นการสิ้นเปลืองแล้ว เชื้อราสาเหตุโรคในดินเมื่อได้รับหรือสัมผัสกับสารเคมีบ่อยครั้ง มีโอกาสในการพัฒนาสายพันธุ์ที่ต้านทานต่อสารเคมีได้ และอาจทำให้การป้องกันกำจัดทำได้ยากขึ้นในอนาคต

สารเคมีอีกชนิดหนึ่งที่มีการนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน คือ สารฟอสฟอรัสแอซิด (phosphorous acid) การใช้สารนี้ทำโดยผสมสารกับน้ำสะอาด ในอัตราส่วน 1:1 (สารเคมี 10 ซีซี น้ำสะอาด 10 ซีซี) ใส่ในกระบอกฉีดยาขนาดความจุประมาณ 50 ซีซี เจาะเปลือกลำต้นสูงจากพื้นดินประมาณ 1 - 2 ฟุต ด้วยสว่านให้เฉียงลงเล็กน้อย ลึกประมาณ 1½ - 2 นิ้ว ขนาดของรูที่เจาะต้องพอดีกับปลายของกระบอกฉีดยา อัดฉีดน้ำยาเข้าไปในต้นที่เป็นโรคจนหมดระวังอย่าให้น้ำยาไหลซึมออกมาภายนอก หลังจากนั้นอุดรูที่เจาะด้วยปูนแดง ปริมาณน้ำยาที่ใช้ขึ้นอยู่กับขนาดเส้นรอบวงของลำต้นโดยต้นทุเรียนอายุ 7 - 8 ปี ใช้น้ำยาประมาณ 1 กระบอกฉีดยา หลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การฉีดสารประมาณ 1 - 2 เดือน อาการเนาของเปลือกจะค่อยๆแห้ง โดยสังเกตเห็นบริเวณแผลเนาเริ่มแตกแหว่ง ในกรณีที่ดินเป็นโรครุนแรงมากๆ อาจใช้วิธีอัดฉีดสารเคมีเข้าลำต้นร่วมกับการทาแผลเนาที่ลำต้นหรือโคน จะช่วยให้โรคหายเร็วยิ่งขึ้น

นอกจากการใช้สารเคมีแล้ว สามารถเลือกใช้จุลินทรีย์ในการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่า ปัจจุบันมีการผลิตจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ (*antagonists*) ออกขายเป็นการค้า เช่น เชื้อราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma harzianum*) เชื้อราคีโตเมียม (*Chaetomium globosum*) และเชื้อแบคทีเรีย บาซิลลัส (*Bacillus subtilis*) เชื้อรา 2 ชนิดแรกใช้ใส่ดินในแปลงปลูกเพื่อควบคุมเชื้อไฟทอปธอรา โดยต้องผสมกับปุ๋ยหมักหรือวัสดุที่เป็นอาหารของเชื้อราปฏิปักษ์ เพื่อให้สามารถเจริญเติบโตเพิ่มปริมาณในดินได้ ส่วนเชื้อแบคทีเรียนั้นใช้ทาแผลเนาที่โคนและลำต้น แม้การใช้เชื้อจุลินทรีย์จะไม่สามารถรักษาให้ทุเรียนหายจากโรคได้รวดเร็วเหมือนการใช้สารเคมี แต่ได้ประโยชน์ในแง่ของการรักษาสภาพแวดล้อมและสมดุลของธรรมชาติ และลดปริมาณสารเคมีที่อาจปนเปื้อนไปกับผลผลิต

การทำเกษตรกรรมที่แตกต่างกันอาจมีผลต่อการระบาดของความรุนแรงของโรครากเน่าโคนเน่าหรือธาตุอาหารบางชนิด เช่น ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยเคมีที่มีไนโตรเจนสูง อาจมีผลทำให้ต้นทุเรียนเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว แต่มีความอ่อนแอต่อโรครากเน่าโคนเน่า ในทางกลับกันต้นทุเรียนที่ไม่มีปุ๋ย หรือให้ปุ๋ยไม่พอเพียง จะเจริญเติบโตช้า มักไม่ค่อยพบปัญหาโรครากเน่าโคนเน่า อย่างไรก็ตามการทำสวนทุเรียนในปัจจุบันมีการแข่งขันกันทั้งด้านคุณภาพ และปริมาณ ทำให้เกษตรกรต้องใช้ปุ๋ยในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ต้นเจริญเติบโตเร็ว ให้ผลผลิตปริมาณมาก ซึ่งอาจเสี่ยงต่อการเกิดโรคได้ง่าย และต้องใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชมากขึ้นเป็นเงาตามตัว เกษตรกรควรตระหนักถึงพิษภัยของสารเคมี และหันมาใช้วิธีการผสมผสานในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงปลูกทุเรียน ได้แก่ การสำรวจ และตรวจนับศัตรูพืชก่อนที่ตัดสินใจพ่นสารเคมี การเกษตรกรรม เช่น การตัดแต่งกิ่ง การทำความสะอาดแปลงปลูก การเก็บผลเนาหรือแผลเนาของเปลือกที่ร่วงหล่นบนดินออกนอกแปลงแล้วทำลาย และการใช้เชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคในดิน เป็นต้น

แนวทางการป้องกันกำจัดโดยวิธีผสมผสาน

1. การเสริมสร้างความสมบูรณ์ของต้น โดยการใส่ปุ๋ยสูตร 16 - 16 - 16 หรือ 15 - 15 - 15 หากพบว่าต้นสมบูรณ์มากเกินไปควรเปลี่ยนเป็นปุ๋ยสูตรที่มีไนโตรเจนต่ำ เช่น 8 - 24 - 24, 9 - 24 - 24 หรือ 13 - 13 - 21 เพื่อให้ต้นมีความแข็งแรง ไม่อ่อนแอต่อโรค

2. การลดปริมาณเชื้อไฟทอปธอราในดิน มีวิธีการปฏิบัติดังนี้

2.1 เก็บชิ้นส่วนของเปลือกหรือผลเนาที่ร่วงหล่นบริเวณโคนต้นออกนอกแปลง อาจโดยการใส่ถุงพลาสติก นำออกตากแดดแล้วเผาทำลายในภายหลัง

2.2 การควบคุมเชื้อไฟทอปธอราโดยชีววิธี ได้แก่

2.2.1 การใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือเศษซากพืชคลุมดิน เพื่อส่งเสริมให้จุลินทรีย์ที่มีอยู่หลายชนิดในดินเพิ่มปริมาณ ทำให้เกิดการแก่งแย่งกับจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช

2.2.2 ใส่จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ลงในดินโดยตรง เช่น ไตรโคเดอร์มา โดยใช้สารเชื้อ 1 กก. ผสมรำละเอียด 5 กก. ปุ๋ยหมัก 16 กก. และทราย 8 กก. ใส่โคนต้น 4 - 5 กก./ต้น หรือใช้สารเชื้อคีโตเมียม ในอัตรา 5 - 6 กรัม/ต้น โรยใต้ทรงพุ่มเช่นเดียวกัน ส่วนเชื้อบาซิลลัสในรูปผงใช้ผสมน้ำทาแผลเนา โดยต้องตากเปลือกออกบางๆ ก่อน

2.3 การลดปริมาณเชื้อไฟทอปธอราโดยใช้สารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 การลดปริมาณเชื้อในดิน โดยการโรยเมตาแลคซิลชนิดเม็ดบริเวณใต้ทรงพุ่ม

2.3.2 การลดปริมาณเชื้อในต้นพืช ได้แก่ การฉาหรือชุบบริเวณที่เน่าเสียออกบางส่วน แล้วทาด้วยสารเคมี เช่น เมตาแลคซิล (25% WP หรือ 35% SD) อัตรา 50 - 60 กรัม/น้ำ 1 ลิตร หรือ ฟอสเอทิลอลูมิเนียม 80% WP อัตรา 100 กรัม/น้ำ 1 ลิตร หรือการอัดฉีดเข้าลำต้นด้วยฟอสฟอรัส แอซิด อัตรา 1:1 สำหรับอาการรากเน่า ใช้สารเมตาแลคซิล (25% WP หรือ 35% SD) อัตรา 200 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ราดให้ทั่วผิวดินบริเวณใต้ทรงพุ่ม พร้อมกับการกระตุ้นให้รากงอกและเร่งการพัฒนาราก โดยรดดินด้วยปุ๋ยเกล็ดที่มีธาตุหลัก (NPK) และธาตุรอง อัตรา 60 กรัม รวมกับกรดฮิวมิคชนิดน้ำ อัตรา 100 - 200 ซีซี /น้ำ 20 ลิตร หรือใช้ปุ๋ยสูตรเสมอ อัตรา 2 - 3 กก./ต้น ร่วมกับกรดฮิวมิคชนิดเม็ดอัตรา 200 - 300 กรัม/ต้น ราดหรือหว่านใต้ทรงพุ่มให้ทั่ว สำหรับการเกิดโรคที่ใบ ใช้เมตาแลคซิล 25%WP หรือเมตาแลคซิล + แมนโคเซบ หรือ ฟอสเอทิล อลูมิเนียม ผสมน้ำฉีดพ่นให้ทั่ว สำหรับโรคที่ผล สามารถป้องกันกำจัดได้โดยใช้ฟอสเอทิล อลูมิเนียม 80% WP อัตรา 30 - 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พ่นก่อนเก็บเกี่ยว 1 เดือน

โรคผลเน่า (Fruit Rot)

เกิดจากเชื้อราไฟทอปธอรา (*Phytophthora palmivora*) ชนิดเดียวกับที่ทำให้เกิดโรครากเน่าและโคนเน่า พบระบาดกับทุเรียนที่ปลูกในหลายแหล่ง โดยเฉพาะในแหล่งที่มีการระบาดของโรครากเน่าและโคนเน่า มีโอกาสที่จะเกิดโรคผลเน่าได้เช่นกัน แม้ว่าจะไม่ทำให้ต้นตายโดยตรง แต่ก็ทำให้สูญเสียปริมาณและคุณภาพของผลผลิต เป็นอุปสรรคต่อการผลิตเพื่อการส่งออก

เชื้อราไฟทอปธอราสามารถเข้าทำลายผลทุเรียนได้ตั้งแต่ระยะอ่อนจนกระทั่งแก่ แต่เนื่องจากสภาพแวดล้อมเหมาะสมกับการเข้าทำลายของเชื้อราในช่วงที่ผลใกล้แก่ โดยทุเรียนที่ปลูกทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลจะเริ่มแก่ในช่วงเดือนพฤษภาคม - มิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูฝน มักเกิดลมพายุซึ่งสามารถพัดพาเอาเชื้อที่ติดอยู่กับอนุภาคดินขึ้นไปเกาะติดผลได้ ประกอบกับมีความชื้นที่เหมาะสม เชื้อราจึงสามารถเข้าทำลายผลได้ในขณะที่ติดอยู่บนต้น โดยเฉพาะผลที่อยู่ล่างๆ มีโอกาสที่จะเกิดโรคได้มาก เชื้อมักเข้าทำลายบริเวณก้นผล เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีความชื้นสูงกว่าบริเวณอื่น จากการที่น้ำฝนไหลย้อยลงมาสะสมอยู่นาน ทำให้เชื้อรามีโอกาสที่จะเจริญเข้าทำลายผล ทำให้เกิดอาการเน่าเสียได้

ลักษณะอาการ

บริเวณปลายผลหรือก้นผลมักพบจุดดำน้ำตาลจาง ๆ ปนเทา และ ขยายตัวออกเป็นวงกลมหรือค่อนข้างรีไปตามรูปร่างของผล มักพบเกิดกับผลในช่วงประมาณ 1 เดือนก่อนเก็บเกี่ยวจนกระทั่งเก็บเกี่ยวและยังพบการเน่าเสียภายหลังเก็บเกี่ยวในระหว่างการบ่มให้สุก หรือระหว่างรอการแกะเนื้อเพื่อนำไปแช่แข็งสำหรับส่งไปยังตลาดต่างประเทศ ผลที่เกิดอาการเน่าขณะอยู่บนต้นอาจปริแตกและร่วงหล่นก่อนที่จะแก่จัด ผลทุเรียนพันธุ์การค้าส่วนใหญ่อ่อนแอต่อโรค โดยเฉพาะพันธุ์หมอนทอง ซึ่งมักใช้เวลาหลายวันหลังการเก็บเกี่ยวกว่าผลจะสุกรับประทานได้ ทำให้เชื้อราใช้เวลาในการเจริญเข้าทำลายผล และอาจลุกลามเข้าไปยังเนื้อในได้ ทำให้เกิดการเน่าและมีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว ในขณะที่หลังการเก็บเกี่ยวพันธุ์ชะนีมักสุกเร็วกว่า ทำให้โรคยังไม่พัฒนาถึงระยะที่ทำให้เกิดการเน่าเสียรุนแรงเมื่อถึงเวลาที่รับประทานได้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันกำจัด การลดความเสียหายจากโรคผลเน่าให้ได้ผล ต้องปฏิบัติดังนี้

1. ทำการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าที่เกิดกับต้นทุเรียนในแปลงปลูก ตั้งแต่ช่วงฤดูฝนตามความเหมาะสมกับสภาพการระบาดของโรค ขึ้นส่วนพืชที่เป็นโรคที่ถากออกต้องเก็บออกนอกแปลงปลูก นำไปเผาทำลายเพื่อลดปริมาณเชื้อโรคในแปลงปลูก

2. หมั่นสำรวจผลทุเรียนในแปลงปลูกอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะในช่วงผลแก่ หากพบอาการผลเป็นจุดเน่า ควรทำการฉีดพ่นสารเคมี เช่น เมตาแลกซิล 25% WP หรือ เมตาแลกซิล ผสม แมนโคแซบ หรือฟอสเอทิล อะลูมิเนียม 80% WP ให้ทั่วทั้งลำต้นประมาณ 1 - 2 ครั้ง ผลทุเรียนที่เน่าเสียและร่วงหล่นอยู่โคนต้นต้องเก็บออกนอกแปลงให้หมด แล้วดำเนินการเผาเมื่อแห้งในภายหลัง

3. ในแปลงปลูกที่ผลทุเรียนมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคผลเน่าสูง เนื่องจากมีต้นที่เป็นโรครากเน่าโคนเน่าในแปลงมาก และมีฝนตกชุกในช่วงใกล้เก็บเกี่ยวผล เชื้อโรคอาจติดอยู่กับผลโดยยังไม่แสดงอาการ สำหรับทุเรียนที่ต้องการส่งออกซึ่งต้องรักษาคุณภาพจนกระทั่งถึงมือผู้บริโภค หรือทุเรียนที่ต้องไปกองรออยู่หน้าโรงงานแช่แข็งเป็นเวลานาน อาจจำเป็นต้องจุ่มผลด้วยสารเคมี เช่น ฟอสเอทิล อะลูมิเนียม และฝังให้แห้ง ก่อนทำการบรรจุหีบห่อหรือส่งไปยังจุดหมายปลายทาง

4. ระวังไม่ให้ผลทุเรียนสัมผัสกับดินหลังการเก็บเกี่ยว เพราะเชื้อไฟทอปธอราที่มีในดินอาจติดไปกับผล และทำให้เกิดการเน่าเสียได้ โดยบรรจุผลทุเรียนในตะกร้าพลาสติกหรือเข่ง หรือ ปูพื้นที่วางผลทุเรียนด้วยกระสอบที่สะอาด และระวังการเกิดบาดแผลจากการทิ่มแทงกันของหนามระหว่างการขนย้าย

โรคใบติดและใบไหม้ (Rhizoctonia Leaf Blight)

โรคนี้พบได้ทั่วไปในแปลงปลูกทุเรียนที่มีความชุ่มชื้นสูง มักเกิดกับทุเรียนที่มีความสมบูรณ์สูง ทรงพุ่มหนา พบมากกับพันธุ์ชะนีและหมอนทอง มีสาเหตุจากเชื้อราไรซอกโทเนีย (*Rhizoctonia sp.*) ซึ่งเป็นเชื้อราที่สามารถพักตัวอยู่ในดินได้เป็นเวลานาน โดยอาศัยเศษซากพืช

ลักษณะอาการ

เชื้อราเข้าทำลายพืชได้ดีในระยะที่ทุเรียนแตกใบอ่อนในฤดูฝน มักพบอาการบนใบอ่อนที่คลี่แล้ว โดยเห็นเป็นแผลคล้ายน้ำร้อนลวกบริเวณกลางใบและขอบใบ แผลจะค่อย ๆ ขยายตัวลุกลามและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ขนาดและรูปร่างแผลไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมเหมาะสมกับการแพร่ระบาดมากน้อยเพียงใด เชื้อราสามารถลุกลามไปยังใบอื่นๆ ที่ติดกันได้ โดยสร้างใยยึดใบให้ติดกัน และทำให้เกิดอาการใบไหม้ หรือใบที่เป็นโรคลุกลามจนแห้งและหลุดร่วงลงมาใบแต่หรือติดกับใบที่อยู่ข้างล่าง เชื้อราก็จะเข้าทำลายใบเหล่านั้น จนเกิดโรคลุกลามไปหลายๆ จุดในต้น ทำให้เห็นอาการใบไหม้เป็นหย่อมๆ ใบจะทยอยร่วงหล่นลงยังโคนต้นเหลือแต่กิ่ง ซึ่งต่อมาจะค่อยๆ แห้ง ทำให้ต้นทุเรียนเสียรูปทรง และมีการเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์

การป้องกันกำจัด

1. ตัดแต่งกิ่งทุเรียนให้เหมาะสม เพื่อควบคุมให้มีความชื้นในปริมาณที่ต้นทุเรียนเจริญเติบโตได้ดี แต่ไม่เพียงพอสำหรับการเข้าทำลายพืชของเชื้อโรค

2. หมั่นสำรวจอาการโรคบนใบอย่างสม่ำเสมอในช่วงทุเรียนแตกใบอ่อน หากพบอาการโรค ควรตัดกิ่งบริเวณที่เป็นโรคออกไปเผาออกแปลงปลูก แล้วพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น คาร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เบนดาซิม (carbendazim) ไธอาเบนดาโซล (thiabendazole) แคปตาโฟล+คอปเปอร์+ซิงค์ (captafol+copper+zinc) คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ (copper oxychloride) และไนโตรอะนิลีน+แคปแทน(nitroaniline+captan) ให้ทั่วต้น 1 - 2 ครั้ง หรือจนกว่าใบจะเริ่มแก่

3. รวบรวมเศษใบที่เป็นโรคที่ร่วงหล่นอยู่บริเวณโคนต้น นำไปเผาทำลาย เพื่อลดปริมาณเชื้อโรคในแปลงปลูก และลดการระบาดของโรคในปีต่อไปด้วย

4. ในแปลงปลูกที่มีความชื้นสูงและมีการระบาดของโรคเป็นประจำ ควรใส่ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนต่ำเพื่อลดความสมบูรณ์ของการแตกใบอ่อน

โรคจุดสนิม (Agal Spot)

เกิดจากสาหร่ายสีเขียว *Cephaleurus virescense* ขึ้นทำลายใบและกิ่งของทุเรียน พบในแหล่งปลูกที่มีความชื้นสูง ต้นทุเรียนมีทรงพุ่มแน่นทึบและใบหรือกิ่งได้รับแสงแดดที่เหมาะสม ทำให้สาหร่ายเจริญเติบโตได้ดี

ลักษณะอาการ

ใบทุเรียนจะเป็นจุดเล็กๆ นูนขึ้นจากผิวใบเล็กน้อย ขอบของจุดเหล่านี้ไม่เรียบ มีลักษณะเป็นแฉกๆ คล้ายดาว สีเขียวปนเทา จุดดังกล่าวจะขยายใหญ่ขึ้นในสภาพความชื้นสูงและมีแสงแดดเพียงพอ เมื่อสาหร่ายเจริญเติบโตถึงระยะที่จะขยายพันธุ์เพื่อการแพร่ระบาดจะเห็นเป็นสีน้ำตาลหรือสีสนิม สาหร่ายที่ขึ้นบนใบอาจไม่มีผลกระทบต่อทรงพุ่มและการเจริญเติบโตของทุเรียน นอกจากบดบังเนื้อที่ใบที่ใช้ในการสังเคราะห์แสงให้น้อยลง แต่ถ้าเข้าทำลายที่กิ่งทุเรียนแล้ว ก็อาจทำให้เกิดอาการกิ่งแห้งต้นทรุดโทรม โดยเฉพาะทุเรียนอายุ 1 - 2 ปี ซึ่งยังมีทรงพุ่มเล็ก กิ่งก้านในทรงพุ่มมีโอกาที่จะถูกแสงแดดและหากมีความชื้นเพียงพอ สาหร่ายก็สามารถเข้าทำลายบนกิ่ง เห็นลักษณะคล้ายขนสีน้ำตาลแดง ขึ้นเป็นหย่อมๆ บริเวณด้านบนของกิ่ง ดูดความชื้นจากกิ่ง ทำให้เปลือกมีรอยแตกกระแหว่งและกิ่งแห้งตายได้ในที่สุด ถ้าหากเปลือกบริเวณที่สาหร่ายขึ้น จะเห็นเนื้อของเปลือกด้านใต้เป็นสีเหลืองส้ม สาหร่ายชนิดนี้ยังพบขึ้นได้บนใบพืชอื่นอีกหลายชนิด เช่น มะม่วง ฝรั่ง ลำไย ลิ้นจี่ ส้ม ลองกอง เป็นต้น

การป้องกันกำจัด

ในแปลงปลูกทุเรียนที่มีการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างสม่ำเสมอ มักไม่พบการระบาดของสาหร่ายนี้ ในกรณีที่เกิดการระบาด ควรฉีดพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ และทำการตัดแต่งกิ่งทุเรียนให้มีทรงพุ่มเหมาะสม ไม่ทึบมากเกินไป ในทุเรียนต้นเล็ก ควรหมั่นตรวจดูบริเวณกิ่งที่ถูกแสงแดดส่องถึง หากพบมีสาหร่ายขึ้นตามกิ่งต้องรีบป้องกันกำจัดโดยการฉีดพ่นสารเคมีดังกล่าว หรือใช้สารเคมีทาบริเวณที่สาหร่ายขึ้นทำลาย

โรคราสีชมพู (Pink Disease)

โรคนี้ทำความเสียหายในแหล่งปลูกทุเรียนที่มีความชื้นสูง โดยระบาดรุนแรงในช่วงฤดูฝน ทำให้กิ่งแห้งเสียรูปทรง มักพบในต้นทุเรียนที่ขาดการดูแลรักษา ไม่มีการตัดแต่งกิ่งหรือการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูที่เหมาะสม โรคนี้เกิดจากเชื้อรา *Corticium saimonicolor* สามารถเข้าทำลายพืชได้หลายชนิดในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น มะม่วง กาแฟ ลองกอง ส้มเขียวหวาน ส้มจุก โดยเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เราจะเข้าทำลายบริเวณกิ่งในทรงพุ่มที่ซ้อนกัน หรืออยู่กันอย่างหนาแน่น ทำให้สะสมความชื้น และมีโอกาสที่เชื้อราจะเข้าทำลายพืชได้ง่าย ทำให้เกิดอาการกิ่งแห้งและใบเหลืองร่วง

ลักษณะอาการ

เมื่อดูจากภายนอกทรงพุ่ม จะเห็นต้นทุเรียนมีอาการใบเหลืองร่วงเป็นหย่อม ๆ คล้ายกับอาการกิ่งแห้งหรือโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อไฟทอปธอรา แต่ถ้าสังเกตให้ติดตามกิ่งที่อยู่ด้านในของพุ่มจะเห็นเส้นใยของเชื้อราสีขาวขึ้นปกคลุมโคนกิ่งที่มีใบเหลืองร่วงนั้น เมื่อโรคเจริญลุกลามและมีอายุมากขึ้น เส้นใยสีขาวที่เห็นเริ่มแรกจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีชมพู ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เชื้อราสร้างส่วนขยายพันธุ์เพื่อการระบาดไปยังต้นอื่นๆ ส่วนของกิ่งที่เชื้อราขึ้นปกคลุมอยู่เมื่ออากาศออกดูจะเห็นเนื้อเยื่อเปลือกแห้งเป็นสีน้ำตาล

การป้องกันกำจัด

การป้องกันกำจัดทำได้ง่ายและได้ผลดี หากเกษตรกรหมั่นตรวจดูต้นทุเรียนในแปลงปลูกเสมอๆ เมื่อพบการเข้าทำลาย ให้ทำการถากเปลือกบริเวณที่เชื้อราเข้าทำลายออก แล้วทาแผลด้วยสารเคมี เช่น คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ หรือฉีดพ่นให้ทั่วกิ่งและลำต้น ถ้ากิ่งนั้นเป็นโรครุนแรง ควรทำการตัดทิ้งและเผาทำลาย ทาแผลรอยตัดด้วยสารคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ เช่นเดียวกัน การตัดแต่งกิ่งทุเรียนให้โปร่งในช่วงหลังเก็บเกี่ยว ช่วยให้ต้นทุเรียนมีการถ่ายเทอากาศและความชื้นที่ดี ต้นเจริญเติบโตแข็งแรง และมีสภาพไม่เหมาะสมกับการระบาดของเชื้อโรค การพ่นสาร-เคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชกับต้นทุเรียนอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยลดปัญหาโรคนี้อย่างดี

โรคใบไหม้ (Leaf Blight; Anthracnose)

โรคนี้อาจระบาดอย่างกว้างขวางในช่วงไม่กี่ปีมานี้ ส่วนใหญ่พบในทุเรียนพันธุ์ชะนี ในพันธุ์หมอนทองพบอาการบ้างแต่ไม่รุนแรง โรคนี้อาจเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*

ลักษณะอาการ

อาการของโรคมองดูคล้ายโรคใบติด คือ ใบจะไหม้เป็นสีน้ำตาล มักเกิดตามบริเวณขอบใบ บริเวณเนื้อใบที่ไหม้เป็นสีน้ำตาลอ่อน ขอบแผลเป็นสีน้ำตาลเข้มล้อมรอบแผล เนื้อใบที่ถูกทำลายมองดูโปร่งใส ใบที่ไหม้ยังคงติดอยู่กับกิ่งไม่ร่วงหล่นง่าย โรคมักกระจายไปทั่วทั้งต้น ไม่เหมือนโรคใบติดที่มักเกิดเป็นหย่อมๆ โรคนี้อาจพบได้ทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง แต่มองเห็นอาการได้ชัดเจนในช่วงฤดูแล้งทุเรียนกำลังออกดอกติดผล

การป้องกันกำจัด

แม้ว่าเชื้อราสาเหตุโรคสามารถแพร่ระบาดได้ทางลมและมีพืชอาศัยหลายชนิด แต่การเข้าทำลายส่วนใหญ่จะเกิดในช่วงใบอ่อนหรือช่วงที่พืชอ่อนแอ เช่น สภาพที่มีการขาดน้ำและธาตุอาหารที่เหมาะสม โดยเฉพาะในช่วงติดผลของทุเรียน ในแหล่งปลูกที่พบปัญหาโรคเสมอๆ ควรฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคเช่น สารเบนโนมิล คาร์เบนดาซิม คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ ให้ทั่วทั้งต้น 1-2 ครั้ง ในช่วงทุเรียนแตกใบอ่อน

โรคราแป้ง (Powdery Mildew)

มีสาเหตุจากเชื้อรา *Oidium* sp. เข้าทำลายโดยขึ้นปกคลุมเฉพาะผิวเปลือกทุเรียน มองดูเหมือนฝุ่นหรือแป้งขาวติดบนผล ทำให้เปลือกทุเรียนเป็นสีน้ำตาลแดง ไม่เป็นมัน และหนามทุเรียนเป็นรอยแตกเล็กๆ ไม่พบการทำลายของโรคราแป้งบนส่วนอื่นของต้นทุเรียนนอกจากบนผล

ลักษณะอาการ

จะเห็นผงสีขาว ซึ่งเป็นเส้นใยและส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราขึ้นปกคลุมทั้งผลหรือด้านใดด้านหนึ่งของผล มักพบในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายนสำหรับทุเรียนที่ปลูกทางภาคตะวันออกและในช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคมสำหรับแหล่งปลูกทางภาคใต้ ซึ่งเป็นระยะที่ผลทุเรียนเริ่มมีขนาดใหญ่แล้ว โดยทั่วไป โรคราแป้งสามารถเข้าทำลายผลทุเรียนได้ตั้งแต่เริ่มติดผลอ่อนจนกระทั่งผลแก่ หากการเข้าทำลายของเชื้อโรครุนแรงในระยะติดผลใหม่ ๆ อาจทำให้ผลอ่อนร่วงหล่นได้ ถ้าเป็นกับผลที่กำลังเจริญเติบโต จะทำให้สีผิวผิดปกติไป ไม่เป็นที่ต้องการของตลาดและผู้บริโภค ทำให้ราคาผลผลิตตกต่ำ

การป้องกันกำจัด

ปัจจุบันไม่ค่อยพบการระบาดของโรคราแป้งมากนัก นอกจากในสวนที่อยู่ใกล้สวนยางพาราหรือป่าไม้ ซึ่งมีความชื้นสูง เนื่องจากในแปลงปลูกทุเรียนสวนใหญ่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคอย่างสม่ำเสมอ ทำให้เชื้อราสาเหตุโรคไม่สามารถเข้าทำลายผลทุเรียนได้ดี อย่างไรก็ตาม ในแหล่งปลูกที่มีสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อการระบาดของโรค เกษตรกรควรตรวจตราผลทุเรียนในแปลงอย่างสม่ำเสมอ เมื่อเริ่มพบอาการควรรีบทำการป้องกันกำจัด โดยการฉีดพ่นสารเคมี เช่น เบนโนมิล กำมะถันผงชนิดละลายน้ำ (Wettable Sulfur) เป็นต้น

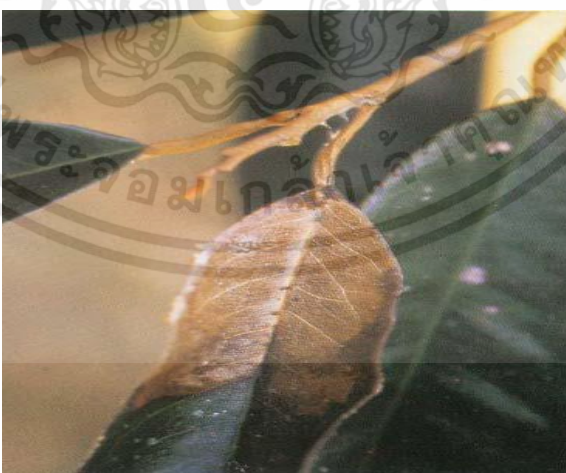
แม้การปลูกทุเรียนจะมีปัญหาจากเชื้อโรคพืชหลายชนิด และมีอาการผิดปกติต่างๆ ที่ไม่ได้เกิดจากเชื้อโรคโดยตรง แต่การปลูกทุเรียนเป็นการค้าก็ยังคงให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่า นอกจากนี้ในปีที่มีสภาวะผิดปกติ ทำให้ทุเรียนรวมทั้งผลไม้อื่นออกล่าช้าและ/หรือมีการออกผลพร้อมกันในปริมาณมาก เกิดปัญหาราคาผลผลิตตกต่ำ ปัญหาจากโรคพืชที่สำคัญๆ นั้น ปัจจุบันมีวิธีการหลายอย่างที่น่าสนใจในการแก้ปัญหาอย่างได้ผล นอกจากสารเคมีที่มีประสิทธิภาพแล้ว ยังมีวิธีการทางชีววิธีที่สามารถนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดโรคอย่างได้ผล เช่น การใช้เชื้อจุลินทรีย์ไตรโคเดอร์มา ในการควบคุมเชื้อรา ไฟทอป ธอราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน เป็นต้น ปัจจุบันการป้องกันกำจัดโรคและศัตรูพืชควรมุ่งเน้นวิธีการผสมผสาน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในทางเศรษฐกิจ รวมทั้งต้องคำนึงถึงพิษภัยของสารเคมีที่อาจมีต่อผู้บริโภคและสิ่งมีชีวิตอื่น หากมีการใช้ที่ไม่ถูกต้องและระมัดระวังเพียงพอ



ภาพที่ 2.32 ต้นทุเรียนที่เป็นโรครากเน่าโคนเน่าจากเชื้อ *Phytophthora palmivora*
ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (2559)



ภาพที่ 2.33 อาการโรครากเน่าโคนเน่าที่เกิดบริเวณคอดินและส่วนของรากใหญ่
ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (2559)

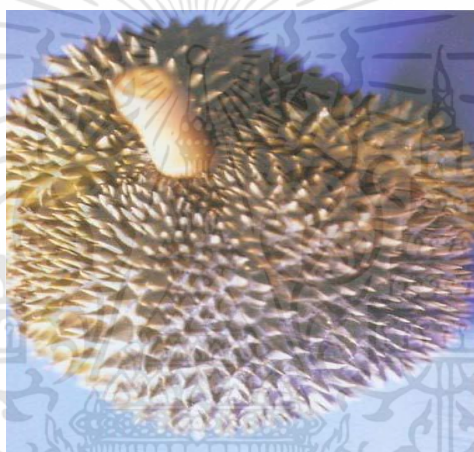


ภาพที่ 2.34 โรคใบติดที่เกิดจากเชื้อ *Rhizotonia*
ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.35 ต้นทุเรียนที่เป็นโรคโคนเน่า และมีมอดเข้าทำลายรวมด้วย
ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (2559)



ภาพที่ 2.36 โรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อ *Phytophthora*
ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (2559)



ภาพที่ 2.37 โรคแอนแทรกโนสในทุเรียน เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum*
ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ,2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.38 โรคราสีชมพู เกิดจากเชื้อรา *Corticium*
ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (2559)



ภาพที่ 2.39 ต้นทุเรียนที่ถูกทำลายด้วยโรคใบติดหรือใบไหม้
ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (2559)



ภาพที่ 2.40 โรคราแป้งในผลทุเรียน
ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.41 อาการจากโรคราสีชมพูที่เปลือกต้นทุเรียน
ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (2559)

เกษตรกรชาวสวนทุเรียน ต้องมีการจัดสวนทุเรียนเพื่อให้ต้นทุเรียนมีความพร้อมในการให้ผลผลิตทั้งปริมาณ และคุณภาพที่ดี ซึ่งขั้นตอนการปฏิบัติ แบ่งออกเป็น 3 ช่วงได้แก่

1. การจัดการเพื่อเตรียมต้นทุเรียนให้มีความสมบูรณ์ มีอาหารสะสมเพียงพอ เมื่อทุเรียนแก่ทั้งต้น และสภาพแวดล้อมเหมาะสม ฝนแล้ง ดินมีความชื้นต่ำ อากาศเย็นลงเล็กน้อยทุเรียนก็จะออกดอก โดยมีขั้นตอนต่างๆที่ต้องรับดำเนินการโดยเร็วภายหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วมีดังนี้

1.1 การตัดแต่งกิ่ง หลังการเก็บเกี่ยวให้ดำเนินการ โดยตัดปลายกิ่งที่ชายพุ่มประสานกันออก กิ่งที่เป็นโรค กิ่งแห้ง กิ่งแขนง ด้านในทรงพุ่มที่ไปไม่ได้รับแสงแดด เพื่อให้ทรงพุ่มโปร่ง อากาศถ่ายเทได้ดี การตัดใช้เครื่องมือตัดแต่งกิ่งที่เหมาะสมกับขนาดของกิ่ง อย่าให้กิ่งเป็นรอยแผลชำ หรือฉีกขาด ทารอยแผลที่ตัดด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา หรือปูนแดง

1.2 การใส่ปุ๋ยบำรุงต้น ถ้าเป็นดินร่วน หรือร่วนปนทราย ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 แต่ถ้าเป็นดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียว ใช้ปุ๋ยสูตร 16-20-0 หรือ 20-20-0 ประมาณ 1-3 กิโลกรัม ต่อต้น ร่วมกับปุ๋ยคอก 20-50 กิโลกรัมต่อต้น บริเวณที่ใส่ให้ใส่ใต้ทรงพุ่มโปร่ง อากาศถ่ายเทได้ดี โดยรอบและให้ห่างจากโคนต้นพอสมควร ทุเรียนต้นที่ขาดความสมบูรณ์ ต้องการปุ๋ยมากกว่าต้นที่สมบูรณ์อยู่แล้ว ทุเรียนต้นที่ให้ผลผลิตในฤดูที่ผ่านมามาก ต้องการปุ๋ยมากกว่าต้นที่ให้ผลผลิตน้อย

1.3 การป้องกันกำจัดศัตรูพืช แนะนำให้ควบคุมโดยวิธีการตัด ควรหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี เพื่ออนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ และเพื่อลดปัญหามลพิษในสิ่งแวดล้อม และทำให้การป้องกันกำจัดแมลงอย่างเหมาะสม เพื่อรักษาใบอ่อนที่แตกออกให้พัฒนาเป็นใบแก่ที่สมบูรณ์ โรคแมลงที่สำคัญในช่วงนี้ได้แก่ โรคใบติด โรคแอนแทรกโนส เพลี้ยไก่แจ้ ไรแดง และเพลี้ยไฟ

1.4 การให้น้ำ ในช่วงนี้มักไม่ต้องให้น้ำ เนื่องจากเป็นช่วงฤดูฝน แต่ต้องมีการทำทางระบายน้ำ แต่ถ้าฝนทิ้งช่วงให้รดน้ำแก่ต้นทุเรียน เพื่อให้ต้นทุเรียนเจริญและสะสมอาหารอย่างต่อเนื่อง

1.5 การปฏิบัติเพื่อช่วยในการออกดอก ในช่วงปลายฤดูฝนเมื่อฝนทิ้งช่วงให้กำจัดวัชพืชใต้ทรงพุ่ม กวาดเศษหญ้าและใบทุเรียนออกจากโคนต้น เพื่อให้ดินแห้งเร็วขึ้น และให้ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 , 9-24-24 หรือ 12-24-12 ประมาณ 2-3 กิโลกรัมต่อต้น เพื่อช่วยในการออกดอก งดการให้น้ำ 10-14 วัน เมื่อสังเกตเห็นใบทุเรียนเริ่มสลดลง ต้องให้เริ่มให้น้ำทีละน้อย เพื่อกระตุ้นตาดอกให้

เจริญ อย่าปล่อยให้ขาดน้ำจนใบเหลือง ใบตก เพราะตาดอกจะไม่เจริญและระวังอย่าให้น้ำมากเกินไป เพราะช่อดอกอาจเปลี่ยนเป็นใบได้ วิธีให้น้ำที่เหมาะสมคือ ให้น้ำแบบโชยๆแล้วเว้นเป็นระยะ สังเกตอาการของใบและดอก เมื่อเห็นดอกกระยะไข่ปลามากพอแล้วก็เพิ่มปริมาณให้มากขึ้นเรื่อยๆจนสู่สภาวะปกติ

2. การจัดการในช่วงพัฒนาการของดอกเพื่อส่งเสริมการติดผลดี มีขั้นตอนต่างๆดังนี้

2.1 การควบคุมการให้น้ำ เมื่อทุเรียนออกดอกในระยะไข่ปลามากพอแล้ว ก็เริ่มให้น้ำมากขึ้นจนเข้าสู่สภาวะปกติ เมื่อดอกทุเรียนเจริญในระยะหัวกำไล (ก่อนดอกบาน 1 สัปดาห์) ไปจนถึงดอกบานและระยะปิ่นให้ลดการให้น้ำ 2 ใน 3 ของปกติ เพื่อช่วยให้มีการติดผลที่ดีขึ้น หลังจากดอกทุเรียนบาน การจัดการน้ำที่ถูกต้องและเหมาะสมจะช่วยให้ทุเรียนติดผลดี โดยต้องค่อยๆเพิ่มปริมาณการให้น้ำในระดับปกติได้หลังจากผสมเกสรแล้ว 3 สัปดาห์

2.2 การตัดแต่งดอก ในสภาพปกติทุเรียนต้นหนึ่งๆ จะออกดอกจำนวนมาก อาหารที่สะสมอยู่ในต้นมีไม่พอเลี้ยงดอกทั้งหมด ทุเรียนจะสลัดดอกทิ้งเองตามธรรมชาติ การเลือกไว้ดอกควรไว้ดอก รุ่นเดียวกัน ผลที่เกิดจากดอกรุ่นหลังจะแย่งอาหารไม่ทันและเจริญไม่ทันผลที่เกิดจากดอกรุ่นแรก ควรตัดแต่งเมื่อดอกทุเรียนอยู่ในระยะมะเขือพวง ถึงระยะหัวกำไล ถ้ามีดอกรุ่นเดียวกันปริมาณมาก ตัดแต่งให้เหลือปริมาณดอกพอเหมาะอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ ถ้าดอกมี 2 รุ่น ปริมาณเท่าๆกันตัดแต่งให้เหลือดอกรุ่นที่จะได้ราคาดี

2.3 การป้องกันกำจัดศัตรูพืช ศัตรูพืชที่สำคัญในช่วงนี้ คือ ไรแดง เพราะช่วงที่ดอกทุเรียนใกล้จะบานสภาพอากาศทั่วไปค่อนข้างร้อนและแห้ง ไรแดงจะดูดน้ำเลี้ยงจากใบทุเรียน ทำให้ใบทุเรียนร่วงจากนั้นทุเรียนจะแตกใบอ่อนพอดี ซึ่งจะตรงกับช่วงที่ดอกทุเรียนกำลังบานและเริ่มติดผล ทำให้ดอกและผลอ่อนร่วงเสียหาย นอกจากนี้แล้ว ยังมีพวกเพลี้ยไฟ หนอนกัดกินก้านดอก เพลี้ยอ่อน โรครดอกเน่า และโรครดกแห้ง

2.4 การช่วยให้ดอกทุเรียนติดผลดีขึ้น ทำได้ 2 วิธีคือ

- ช่วยผสมเกสร โดยใช้เกสรตัวผู้จากต้นที่ต่างพันธุ์กัน
- ฉีดพ่นปุ๋ยทางใบ ที่มีธาตุแคลเซียม-โบรอน หรือโบรอนเพียงอย่างเดียวในระยะหัวกำไล หรือ 10-15 วันก่อนดอกบาน

3. การจัดการในช่วงที่ผลกำลังมีการพัฒนาการเพื่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิต

3.1 การตัดแต่งผลอ่อน ใส่ปุ๋ยและค้ำโยงกิ่ง ถ้าปริมาณผลอ่อนมีมากเกินไปกำลังที่อาหารสะสมในต้นจะเลี้ยงไหว ทุเรียนจะสลัดผลทิ้ง โดยไม่สามารถควบคุมปริมาณและตำแหน่งของผลที่ต้องการได้ ดังนั้น จึงต้องมีการเลือกตัดผลที่มีรูปทรงบิดเบี้ยวออก หลังจากตัดแต่งผลแล้ว ให้ใส่ปุ๋ยสูตร 0-0-50 ปริมาณ 1-2 กิโลกรัมต่อต้น เพื่อเพิ่มคุณภาพเนื้อและความเข้มข้นของสีเนื้อ และเมื่อผลทุเรียนเจริญเพิ่มน้ำหนัก ควรมีการค้ำโยงกิ่งเพื่อป้องกันไม่ให้กิ่งทุเรียนฉีกหัก

3.2 การให้น้ำ หลังจากดอกทุเรียนบานแล้ว ให้เพิ่มปริมาณการให้น้ำขึ้นเรื่อยๆจนให้น้ำได้ตามปกติ หลังจากติดผลได้ 3 สัปดาห์ เมื่อผลทุเรียนอายุ 4-12 สัปดาห์ ต้องดูแลให้น้ำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอ เพื่อให้ผลทุเรียนมีการขยายขนาดได้เร็วขึ้น เนื้อทุเรียนมีการพัฒนาที่ดี ผลแก่หรือก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 2 สัปดาห์ ให้ลดปริมาณน้ำลง เพื่อให้เนื้อทุเรียนมีคุณภาพดี

4. การแตกใบอ่อนและการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการแตกใบอ่อน ผลกระทบจากการแตกใบอ่อน ถ้าต้นทุเรียนแตกใบอ่อนในช่วงพัฒนาของผล ระยะเดือนแรก (สัปดาห์ที่ 3-5 หลังดอกบาน) ผลจะร่วงแน่นอน เพราะใบอ่อนจะแย่งอาหารไปหมด ไม่พอเลี้ยงผลทุเรียน จึงสลัดผลทิ้งไป (ใบอ่อนดึงอาหารไปใช้ได้เร็วและเก่งกว่าผล) ถ้าต้นทุเรียนแตกใบอ่อนในช่วงพัฒนาของผล ระยะเดือนที่ 2 (สัปดาห์ที่ 5-8 หลังดอกทุเรียนบาน) ซึ่งช่วงที่ทุเรียนกำลังจะขึ้นพู จะทำให้ผลบิดเบี้ยว ถ้าทุเรียนแตกใบอ่อนช่วงพัฒนาของผล ระยะเดือนที่ 3 (สัปดาห์ที่ 10-12 หลังดอกบาน) ซึ่งเป็นช่วงพัฒนาคุณภาพเนื้อ จะทำให้เนื้อด้อยคุณภาพ เนื้อแกน เต่าเผา ส่วนอาการไส้ซึ่ม ไม่เกี่ยวข้องกับการแตกใบอ่อน แต่เกี่ยวข้องกับการที่มีฝนตกติดต่อกัน ทำให้ต้นทุเรียนได้รับน้ำมาก ควบคู่กับการที่มีฟ้าซมูกขมัว แสงแดดไม่พอสำหรับใบพืชที่จะสร้างอาหารได้ ดังนั้นวิธีการแก้คือ ฉีดอาหารเสริมทางใบให้ทุเรียนมีอาหารพอ

วิธีการป้องกันและการแก้ปัญหา ถ้าตรวจพบมีการแตกใบอ่อนระยะทางปลา ให้ฉีดพ่นปุ๋ยโปตัสเซียมไนเตรท (13-0-46) อัตรา 300 กรัมต่อน้ำ 1 ปีบ หรือ 3 กิโลกรัมต่อน้ำ 200 ลิตร จะทำให้ใบอ่อนเล็กที่มีลักษณะคล้ายครีบหางปลาหลุด และยอดจะหยุดพัฒนานานประมาณ 3 สัปดาห์ แต่ถ้าฝนตกต้องฉีดพ่นซ้ำ 2-3 ครั้ง แต่ถ้าเป็นใบอ่อนระยะที่เลยระยะทางปลาไปแล้ว การฉีดพ่น 13-0-46 จะไม่ช่วยให้ผลิดใบอ่อนได้ ต้องจัดการเสริมเพื่อให้ใบอ่อนและผลมีการพัฒนาอยู่ด้วยกันได้ โดยเน้นให้ชะลอการเจริญเติบโตของใบ (เพื่อให้ใบกินอาหารน้อยลง) ควบคู่กับการให้อาหารเสริมทางใบ (เพื่อให้พอเพียงที่จะเลี้ยงทั้งผลและใบ) โดยพ่นปุ๋ยกลุ่มน้ำตาล+กรดฮิวมิก+ปุ๋ยเกล็ดทางใบ และผสมสารเคมีฟิวทอลไรด์ 1.5% อัตรา 50 ซีซีต่อน้ำ 1 ปีบ สารเคมีฟิวทอลไรด์ เป็นสารชะลอการเจริญเติบโต ซึ่งจะทำให้ใบใหม่ชุดนี้จะมีขนาดเล็กกว่าปกติ แต่เนื่องมีสารอาหารเพียงพอทำให้ใบมีสีเขียวเข้ม

5. การเก็บเกี่ยวผลทุเรียน ทุเรียนเป็นผลไม้ประเภท climacteric คือมีการสะสมอาหารอยู่ในรูปของแป้ง แล้วจึงมีการเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาลเมื่อผลสุก ผลไม้ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันนี้ได้แก่ กล้วย มะม่วง มะละกอ และน้อยหน่า เป็นต้น ผลไม้เหล่านี้ต้องเก็บเกี่ยวเมื่อผลแก่แต่ยังไม่สุกแล้วค่อยนำมาบ่มให้สุกในภายหลัง เพราะถ้าเก็บเกี่ยวเมื่อผลสุก คุณภาพในการบริโภคจะไม่ดี เนื้อและ กลิ่น รสชาติ ผิดปกติ ไม่ทนทานต่อการขนส่ง และมีอายุเก็บรักษาสั้น ในทางตรงกันข้าม ผลไม้เหล่านี้ก็สามารถเก็บเกี่ยวก่อนผลแก่แล้วนำมาบ่มให้สุกได้เช่นกัน แต่ผลสุกจะมีคุณภาพไม่ดีเท่าผลที่เก็บเกี่ยวในวัยพอเหมาะ เช่น กรณีเก็บผลทุเรียนที่อ่อนเกินไป เมื่อนำมาบ่มให้สุกต้องใช้เวลา นานกว่าปกติ เมื่อผลสุกแล้วจะมีคุณภาพเนื้อไม่ดี รสชาติไม่กลมกล่อมหวานมัน และไม่มีการหอมตามสายพันธุ์ที่ควรจะเป็น โดยทั่วไปแล้วทุเรียนพันธุ์กระดุมและชะนีที่แก่ถึงแก่จัด เมื่อเก็บเกี่ยวลงมาแล้วควรจะสุกในสภาพธรรมชาติภายใน 3-5 วัน ส่วนพันธุ์หมอนทอง หรือกำนยาว ควรจะบ่มสุกได้ภายใน 5-7 วัน ถ้าเกินกว่านั้นมักเป็นทุเรียนอ่อน

การเปลี่ยนแปลงของผลทุเรียนขณะผลสุกเกิดขึ้นเร็วมาก ทำให้เก็บรักษาไว้ได้ไม่นานและมีช่วงเวลาที่พอเหมาะสำหรับการรับประทานสดค่อนข้างสั้น (จริงแท้ และคณะ, 2532) ทั้งนี้มีการแบ่งอุปนิสัยในการบริโภคทุเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม คือ (1) ชอบเนื้อหาม ผลเริ่มสุก (2) ชอบเนื้อนิ่มพอดี สุกพอดี (3) ชอบเนื้อนิ่มมากจนเกือบและเริ่มสุกหอม (4) ชอบเนื้อละเอียดจะเป็น "ปลาร้า" งามมาก โดยผู้บริโภคกลุ่มที่ 1-3 จะมีระยะเวลาสั้นในการเลือกรับประทานได้อย่างใจ (สรพงษ์ และคณะ, 2536) ทุเรียนแต่ละผลของหรือแต่ละสวนสุกแก่ไม่พร้อมกันขึ้นกับพันธุ์ สภาพแหล่งปลูก อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนในระหว่างติดผล ตำแหน่งของผลในส่วนต่างๆของต้นทุเรียนรวมทั้งระยะเวลาที่ดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บานและติดผลของแต่ละผลยังแตกต่างกันด้วย ดังนั้นการเลือกเก็บเกี่ยวทุเรียนอย่างถูกต้องจึงต้องอาศัยผู้ที่มีประสบการณ์และความชำนาญสูง กระนั้นแล้วยังมีโอกาสเก็บเกี่ยวพลาด มีทุเรียนที่อ่อนเกินไปหรือแก่เกินไปปะปนมาได้เช่นกัน แต่ถ้าเป็นสวนทุเรียนที่มีการจัดการดี มีการตัดแต่งดอกและผลที่เป็นรุ่นเดียวกันในต้นเดียวกัน มีการจดบันทึกวันดอกบานรวมทั้งมีการดูแลอย่างเหมาะสมในช่วงติดผล โอกาสเก็บเกี่ยวพลาดเป็นทุเรียนอ่อนโดยไม่ได้ตั้งใจจะมีน้อยมาก

ดังนั้นวัยเหมาะสมที่จะเก็บเกี่ยวผลทุเรียน หรือดัชนีการเก็บเกี่ยวทุเรียนโดยมีมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้ผลที่มีความสุกแก่เหมาะสมตามความต้องการของผู้บริโภค ต้องสังเกตลักษณะหลายอย่างประกอบกัน ดังต่อไปนี้

5.1) นับอายุผล ตั้งแต่วันดอกบานจนถึงวันเก็บเกี่ยว พันธุ์กระดุมทอง ประมาณ 90-100 วัน พันธุ์ชะนี ประมาณ 105-110 วัน และพันธุ์หมอนทอง ประมาณ 120-135 วัน ซึ่งชาวสวนควรจดบันทึกวันดอกบานของทุเรียนแต่ละต้นแต่ละรุ่นไว้ด้วย และควรทำเครื่องหมายแยกรุ่นไว้ที่กิ่งหรือต้นไว้อย่างชัดเจนเพื่อสะดวกต่อการเก็บเกี่ยว โดยวัสดุที่ใช้ทำเครื่องหมายแยกรุ่นไว้ที่กิ่งหรือต้นไว้อย่างชัดเจนเพื่อสะดวกต่อการเก็บเกี่ยว โดยวัสดุที่ใช้ทำเครื่องหมายนี้ต้องมีความทนทานและคงทนอยู่ได้ตลอดจนถึงวันเก็บเกี่ยวโดยระบุไว้ที่กลุ่มผลหรือกิ่งแต่อย่างไรก็ตาม การนับอายุผลนี้อาจคลาดเคลื่อนได้ ขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญ 2 ประการ คือ

- ปัจจัยภายใน ซึ่งเป็นเรื่องของพืช เช่น (1) ตำแหน่งของการไว้ผล ผลทุเรียนที่อยู่ส่วนบนของทรงพุ่มจะแก่เร็วกว่าด้านล่าง เนื่องจากอยู่ใกล้กับใบซึ่งเป็นแหล่งสร้างอาหาร จึงมีอาหารบำรุงผลได้มากกว่า (2) จำนวนผลต่อต้น ต้นที่ไว้ผลมากจะแก่ช้ากว่าต้นที่ไว้ผลน้อย (3) การแตกใบอ่อน ถ้าทุเรียนต้นใดมีการแตกใบอ่อนในระยะที่เนื้อกำลังเข้าสี เนื้อทุเรียนจะชะงักการพัฒนา จนกระทั่งใบอ่อนเปลี่ยนเป็นใบเทสลาดก่อน จึงเริ่มเข้าสี ทำให้ผลทุเรียนแก่ช้ากว่าปกติ ประมาณ 3 สัปดาห์ ถ้าไม่จัดการหยุดใบอ่อนหรือฉีดพ่นอาหารทางใบเสริม

- ปัจจัยภายนอก เช่น (1) แสงแดดจัด อากาศร้อน จะช่วยให้ทุเรียนแก่เร็วกว่าสภาพท้องมีดีครึ้มอากาศเย็น และมีฝนตก (2) มีการให้น้ำและปุ๋ยสม่ำเสมออย่างต่อเนื่องในระยะเวลาที่เริ่มแก่ จะชะลอเวลาแก่ของทุเรียนของทุเรียนได้ ต่อเมื่อหยุดให้น้ำหรือปุ๋ย ทุเรียนจึงเริ่มแก่ตามปกติ

5.2) สังเกตก้านผล เมื่อผลทุเรียนเริ่มแก่ก้านผลจะแข็งและมีสีเข้มขึ้น เมื่อสัมผัสจะรู้สึกสากมือบริเวณปากปลิงบวมโตเห็นรอยต่อชัดเจน (ปากปลิง คือ รอยต่อระหว่างก้านส่วนที่ติดกับผลและก้านส่วนที่ติดกับกิ่ง)

5.3) สังเกตสีผิวผลและรอยหนาม เมื่อทุเรียนเริ่มแก่ ผิวจะแห้ง กร้าน ปลายหนามจะแห้ง ร่องหนามจะห่างและกว้างขึ้น มีเม็ดตุ่มเล็กๆ กระจายขึ้นที่บริเวณหนาม เมื่อปีบหนามเข้าหากันจะทำได้ง่าย ส่วนการสังเกตสีผิวไม่แน่นอน แม้ว่าทุเรียนส่วนใหญ่จะมีสีเขียวอมน้ำตาลเมื่อแก่ แต่ถ้าเป็นผลทุเรียนที่อยู่ในร่มไม่โดนแสงแดดจะมีสีเขียวสดใส ส่วนผลที่อยู่ชายพุ่มโดนแสงแดดจะมีสีน้ำตาล

5.4) สังเกตรอยแยกบนพู ผลทุเรียนที่แก่จัด จะสังเกตเห็นรอยแยกสีน้ำตาลบนพูได้ชัดเจน ยกเว้นพันธุ์ก้านยาวจะสังเกตเห็นรอยดังกล่าวไม่ชัดเจน แต่ถ้าดูที่ก้านผลจะเห็นรอยสีน้ำตาลคล้ายสาหรักชัดเจนขึ้นเมื่อผลแก่

5.5) การเคาะเปลือก เมื่อเคาะผลทุเรียนที่แก่จัดจะมีเสียงก้องดังโปรงๆ ไม่นั่นทึบเหมือนทุเรียนอ่อน เนื่องจากเนื้อทุเรียนเริ่มหดตัวทำให้มีโพรงอากาศระหว่างเนื้อและเปลือก

5.6) การชิมปลิง เมื่อปาดขั้วผลทุเรียนที่แก่จัด จะพบว่ามีน้ำใส ไม่ข้นเหนียวเหมือนในทุเรียนอ่อน และเมื่อชิมรสหวาน การปาดขั้วใช้สังเกตอาการไส้ซึมของผลทุเรียนได้อีกด้วยแต่ต้องใช้มีดที่

สะอาด ถ้าพบว่าวงในก้านผลมีจุดแต้มเป็นสีน้ำตาลแสดงว่าเริ่มเป็นไส้ซิม แต่ถ้าพบว่าสีน้ำตาลเข้มทั้งวง แสดงว่าเป็นไส้ซิมแล้ว

5.7) สังเกตสีเนื้อและเมล็ด สีของเนื้อทุเรียนจะเปลี่ยนจากสีขาวเป็นเหลืองอ่อนและเข้มขึ้นตามลำดับความแก่ เมล็ดเปลี่ยนจากสีครีมเป็นสีน้ำตาลที่เข้มขึ้นเช่นกัน ในกรณีที่มีการฉีดพ่นปุ๋ยทางใบเพื่อเร่งให้ทุเรียนขึ้นสีเร็วขึ้น ถ้าผลทุเรียนผลยังไม่แก่ตามอายุ เมื่อตัดผลลงมาทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที สีเนื้อจะกลับเป็นสีขาวตามเดิม

5.8) การปล่อยให้ผลทุเรียนร่วง ปกติดอกทุเรียนแต่ละรุ่นในต้นเดียวกันจะบานไม่พร้อมกัน ดังนั้น เมื่อมีผลทุเรียนบนต้นเริ่มแก่ สุกและร่วง ก็เป็นสัญญาณเตือนว่าทุเรียนที่เหลือบนต้นเริ่มแก่สามารถเก็บเกี่ยวได้แล้ว

6. วิธีการเก็บเกี่ยวทุเรียน ทุเรียนที่ปลูกในประเทศไทยมีหลายพันธุ์ด้วยกัน มีทั้งพันธุ์เบาและพันธุ์หนัก เริ่มตั้งแต่พันธุ์กระดุมทอง ชะนี ก้านยาว หมอนทอง และทุเรียนพันธุ์อื่นๆตามแต่ละท้องถิ่น ทุเรียนเหล่านี้จะเก็บเมื่อใดหรือสุก โดยเฉลี่ยประมาณ 100-135 วัน(กระดุมทอง ชะนี ก้านยาว หมอนทอง) ตั้งแต่ติดผลถึงเก็บเกี่ยว อาจจะใช้หรือเร็วกว่านี้ซึ่งขึ้นอยู่กับฝน ถ้าในช่วงที่ทุเรียนเริ่มแก่มีฝนชุกจะยืดอายุการเก็บเกี่ยวออกไปประมาณ 10 วัน ทุเรียน หมอนทอง มีอายุเก็บเกี่ยวที่ 125-135 วัน

การเก็บเกี่ยวทุเรียนหรือข้อสังเกตว่าทุเรียนแก่จัดหรือว่าแก่ก็เปอร์เซ็นต์มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1. นับวัน

ขั้นตอนที่ 2. สังเกตสี ทุเรียนที่แก่พอจะเก็บเกี่ยวได้ จะเปลี่ยนจากสีเขียวเข้มออกฝ้าขาว

ขั้นตอนที่ 3. พูและร่องพูชัดเจน หนามจะออกย่น

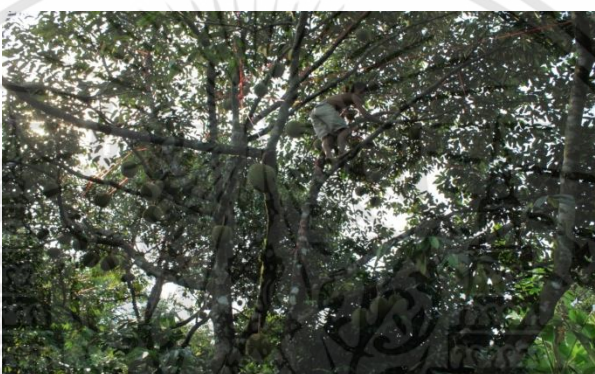
ขั้นตอนที่ 4. ขั้วผลจะพอง (รอยต่อขั้วบนล่าง)

ขั้นตอนที่ 5. เคาะฟังเสียง (จะรู้ว่าทุเรียนจะสุกภายในกี่วัน ก็เปอร์เซ็นต์)

ขั้นตอนวิธีการเก็บเกี่ยว ใช้มีดคมๆตัดก้านผล ส่วนที่อยู่เหนือปากปลิง เพื่อให้ผลหลุดจากต้นและส่งผลลงมาให้คนที่รออยู่ใต้ต้นใช้กระสอบป่านตัวรับผลหรือใช้วิธีโรยเชือกลงมา เมื่อเก็บเกี่ยวลงมาแล้วให้วางผลในภาชนะที่เตรียมไว้ ห้ามวางผลทุเรียนบนพื้นดินในสวนโดยตรง เพราะเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าหลายชนิดที่พื้นดินและเศษพืชบริเวณใต้ต้นทุเรียนจะติดไปกับผลทุเรียนทำให้เกิดโรคผลเน่าหลังเก็บเกี่ยวส่วนผลที่รับผลและตกลงบนพื้นให้แยกออกต่างหากทันที เพราะเปลือกจะชื้น เชื้อราจากดินจะติดไปกับผลและเจริญเข้าทางรอยแผลซ้ำทำให้โรคผลเน่าอย่างรวดเร็ว



ภาพที่ 2.42 แสดงผลทุเรียนที่แก่จัดหรือสุกแล้ว



ภาพที่ 2.43 แสดงการตัดผลทุเรียนซึ่งคนตัดผลทุเรียนได้ต้องขึ้นต้นไม้เก่ง ต้องรู้ว่าทุเรียนผลไหนแก่ การตัดต้องมีมือที่แข็งแรง เพราะถ้าผลทุเรียนอยู่ปลายกิ่งต้องใช้มือเดียวทั้งตัดและหิ้วผลทุเรียนมาเพื่อโยนให้คนข้างล่าง



ภาพที่ 2.44 แสดงการรับผลทุเรียน ซึ่งคนรับต้องมีประสบการณ์ รับโดยใช้กระสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.45 แสดงการนำผลทุเรียนมารวมกันที่จุดรวบรวมผลผลิตโดยใช้รถเข็นขนออกมาที่จุดรวบรวมเพื่อรอการชั่งน้ำหนักต่อไป



ภาพที่ 2.46 แสดงการชั่งน้ำหนักของผลทุเรียนและทำการลำเลียงขึ้นรถเพื่อไปยังจุดจำหน่ายต่อไป

การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวในสวน

- คัดแยกผลที่ตกกระแทกพื้น ช้ำหัก หรือมีตำหนิจากโรคและแมลง แยกไว้ต่างหาก
- ขนย้ายไปยังโรงคัดแยก ด้วยความระมัดระวัง และวางเรียงให้เป็นระเบียบบนแท่นรองรับ

สินค้า (pallet) เพื่อรอการขนส่งไปยังโรงคัดบรรจุ

การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่โรงคัดบรรจุ

- คัดเลือกผลผลิตที่ด้อยคุณภาพด้วยสายตา เช่น ทุเรียนอ่อน มีตำหนิจากโรคและแมลงให้แยกไว้
- คัดขนาดและคุณภาพ ตามมาตรฐานคุณภาพของทุเรียน
- ทำความสะอาดผลที่คัดคุณภาพแล้ว โดยใช้แรงลมเป่า เพื่อกำจัดเศษวัสดุและแมลงบางชนิดออกจากผิวผล จากนั้นจุ่มผลทุเรียนในสารละลายของสารเคมีเบนโนมิล + กรดฟอสฟอรัส เพื่อป้องกันโรคผลเน่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จุ่มผลทุเรียนในสารละลายเอทธิฟอน 1,000-2,000 พีพีเอ็ม หรือจุ่มเฉพาะส่วนก้านผลในสารละลายเอทธิฟอน 10,000 พีพีเอ็ม ในกรณีที่ต้องขนส่งทุเรียนทางอากาศ ซึ่งใช้เวลาประมาณ 2-3 วัน ก่อนถึงผู้บริโภค เพื่อให้ผลทุเรียนสุกเสมอกัน
- ผึ่งผลให้แห้งบนแท่นรองรับสินค้า
- ติดป้ายชื่อสินค้าที่ขั้วผลทุเรียน บรรจุลงกล่องกระดาษลูกฟูก ขนาดบรรจุ 10 กก.ต่อกล่อง เพื่อจำหน่ายในตลาดต่างประเทศ หรือเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส (°C) ความชื้นสัมพัทธ์ 85-90% เพื่อรอการขนส่งไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศต่อไป

การเก็บรักษา

- เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 °ซ ได้นาน 2-9 วัน และที่อุณหภูมิ 20 °ซ ได้นาน 5-12 วัน
- เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 85-90% จะเก็บรักษาผลทุเรียนได้นาน 2 สัปดาห์
- ผลทุเรียนจะแสดงอาการสะท้านหนาว (chilling injury) ถ้าเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่า 15 °ซ โดยผิวผลจะเป็นสีดำ หรือสีน้ำตาลบริเวณร่องหนาม และแผ่ขยายจนทั่วผล เนื้อไม่สุก และมีอาการยุบที่เนื้อ

การขนส่ง

- การขนส่งทุเรียนไปขายยังตลาดต่างประเทศ ขนส่งทางเรือ หรือทางเครื่องบิน ภายใต้ อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85-90 เปอร์เซ็นต์ เป็นผลทุเรียนสดแช่เย็น
- ขนส่งทางอากาศ ภายใต้อุณหภูมิ ลบ 20 องศาเซลเซียส เป็นทุเรียนแช่เยือกแข็งทั้งผล
 - การขนส่งทุเรียนจำหน่ายในตลาดภายในประเทศ ขนส่งด้วยรถกระบะสี่ล้อ น้ำหนักบรรทุก 1.2 ตัน และรถบรรทุกหกล้อ น้ำหนักบรรทุก 2.8-6.0 ตัน ไปยังตลาดขายส่งในกรุงเทพมหานคร
 - ผู้ค้าปลีกขนส่งด้วยรถกระบะสี่ล้อ น้ำหนักบรรทุก 1.2 ตัน ไปยังแหล่งจำหน่ายทั่วประเทศ

สัญลักษณ์และความสะอาดในการปฏิบัติงาน

- กิ่ง และใบทุเรียน ที่รวบรวมได้หลังการตัดแต่งกิ่ง อาจนำมาย่อยให้เป็นชิ้นเล็กๆ โดยใช้เครื่องหั่นย่อยเศษซากพืช แล้วนำกลับมาเป็นปุ๋ยทุเรียนได้อีก แต่สำหรับกิ่งและใบทุเรียนที่เป็นโรค ควรนำไปทิ้ง หรือเผาทำลาย
- หลังจากใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์ และเครื่องทุ่นแรงประเภทต่างๆเรียบร้อยแล้ว ควรทำความสะอาด ดูแล และซ่อมบำรุงให้เรียบร้อยหากพบว่าชำรุด เสียหาย จากนั้นจึงนำไปเก็บให้เป็นที่ไม่ทิ้งไว้เกะกะในสวน
- ภาชนะบรรจุสารเคมี และวัสดุการเกษตรต่างๆที่ใช้ในสวน ต่างเก็บรวบรวม และนำไปทิ้งในสถานที่ที่จัดไว้สำหรับทิ้งภาชนะเหล่านี้ ภายในหรือภายนอกสวน

การบันทึกข้อมูล

- ควรทำการบันทึกข้อมูลการปฏิบัติการของขั้นตอนการผลิต ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการตรวจสอบวิธีผลิต และติดตามประวัติของผลิตผลที่นำออกจำหน่ายได้ เช่น วันเดือนปีของการใส่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปุ๋ย การใช้สารเคมี ชนิดและอัตราที่ใช้ การเก็บเกี่ยว การบรรจุ การขนส่ง และชื่อผู้ปฏิบัติงาน เป็นต้น ตลอดจนข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการผลิต

สถานการณ์ปัจจุบันของทุเรียนในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี

ตารางที่ 2.6 แสดงข้อมูลของการผลิตทุเรียนในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี

การผลิต			
รายการ	2546	2547	2548
1. จำนวนคร้วเรือน	173,820	170,045	170,000
2. เนื้อที่ให้ผล (ไร่)	735,786	828,010	640,242
3. ผลผลิต (ตัน)	13,148	13,122	11,680
4. ผลผลิตต่อไร่ (กก)	18,250	16,310	16,010
5. ต้นทุนการผลิต (บาท/ตัน)	3,244	1,587	1,781
6. ราคาที่เกษตรกรขายได้ (บาท/ตัน)			
7. ผลตอบแทนสุทธิ (บาท/ไร่)			

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2554)

ตารางที่ 2.7 มาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ มกอช.3-2546

ทุเรียน : พื้นที่เพาะปลูก ผลผลิต และผลผลิตเฉลี่ย ปี 2537-2548					
ปี	ให้ผลแล้ว	ยังไม่ให้ผล	รวม	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่ / ปี)
2536	611,199.00	89,441.00	700,640	749,286.00	1,266.00
2538	82,151.00	76,677.00	158,828	849,940.00	1,460.00
2540	616,022.00	60,371.00	676,393	916,025.00	1,487.00
2542	634,893.00	92,830.00	727,723	780,918.00	1,230.00
2544	667,471.00	130,461.00	797,932	883,251.00	1,323.00
2546	704,936.00	128,206.00	833,142	735,786.00	1,044.00
2548	699,432.00	-	-	640,242.00	915.00

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2554)

2.3 สภาพการณ์การผลิตทุเรียนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ผลิตทุเรียนเพื่อการส่งออกเป็นอันดับหนึ่งของโลก โดยปี 2556 มีพื้นที่ปลูกทุเรียน 641,248 ไร่ เป็นพื้นที่ให้ผลแล้ว 572,454 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 89.27 ของพื้นที่เพาะปลูกทั้งประเทศ ผลผลิตรวม 562,713 ตัน (ตารางที่ 1) มีการส่งออกทุเรียนสด 372,750 ตัน คิดเป็นร้อยละ 66.24 ของปริมาณผลผลิตทั้งหมดเป็นมูลค่า 7,513 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) พบว่าในปี 2552-2556 ความต้องการบริโภคทุเรียนสดภายในประเทศเริ่มลดลงจาก 361,973 ตันในปี 2552 เป็น 189,963 ตัน ในปี 2556 หรือลดลงร้อยละ 18.41 ต่อปี ในขณะที่การส่งออกทุเรียนสดและผลิตภัณฑ์ในปี 2552-2556 เพิ่มขึ้นจากปริมาณ 279,571 ตัน มูลค่าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4,952.39 ล้านบาทในปี 2552 เป็นปริมาณ 367,770 ตัน มูลค่า 7,513 ล้านบาทในปี 2556 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.82 และร้อยละ 13.51 ต่อปี ตามลำดับ เนื่องจากความต้องการของตลาดต่างประเทศยังมีอยู่อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะตลาดสาธารณรัฐประชาชนจีน ซึ่งเป็นตลาดหลักสำหรับทุเรียนสดของไทยปรับตัวสูงขึ้น ราคาทุเรียนหอมทองเกรดคละที่เกษตรกรขายได้ในช่วงปี 2552-2556 เพิ่มขึ้นจากกิโลกรัมละ 21.52 บาทในปี 2552 เป็นกิโลกรัมละ 39.90 บาทในปี 2556 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 15.46 ต่อปี สำหรับราคาทุเรียนพันธุ์ชะนีเกรดคละเพิ่มขึ้นจากกิโลกรัมละ 12.89 บาทในปี 2552 เป็นกิโลกรัมละ 15.15 บาทในปี 2556 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.91 ต่อปี ส่วนราคาส่งออกทุเรียนสดในปี 2552-2556 เพิ่มขึ้นจากกิโลกรัมละ 16.06 บาทในปี 2552 เป็นกิโลกรัมละ 18.32 บาทในปี 2556 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.59 (ตารางที่ 2)

การผลิตทุเรียนในปัจจุบัน พบว่าปัจจัยที่ทำให้เนื้อที่การผลิตทุเรียนในปี 2556 ลดลงและส่งผลกระทบต่อปริมาณการผลิตทุเรียนโดยรวม ยังคงเป็นสาเหตุมาจากโรครากเน่าโคนเน่า และหนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียนที่ทำให้ต้นทุเรียนตายเป็นจำนวนมาก เกษตรกรจึงต้องโค่นต้นทุเรียนทิ้ง ประกอบกับการแปรปรวนของสภาพอากาศทำให้ทุเรียนออกดอกหลายรุ่น และผลทุเรียนร่วงหล่นก่อนเก็บเกี่ยว รวมทั้งเกษตรกรมีการปรับเปลี่ยนพื้นที่ไปปลูกพืชชนิดอื่นแทน ได้แก่ ปาล์มน้ำมัน และยางพารา ส่วนปัญหาเดิมที่ยังคงเป็นปัญหาต่อเนื่องถึงปัจจุบัน แม้จะมีการดำเนินการแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ ราคาผลผลิตตกต่ำในช่วงกลางฤดูการผลิต เนื่องจากผลทุเรียนมากกว่าร้อยละ 50 ของผลผลิตรวมทั้งประเทศ และของแต่ละแหล่งผลิตที่สำคัญ โดยเฉพาะภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี ระยอง และตราด จะออกสู่ตลาดพร้อมกันในช่วงเวลา 2 - 3 สัปดาห์ของช่วงกลางฤดูเก็บเกี่ยว คือ เดือนพฤษภาคม-ต้นมิถุนายน (ตารางที่ 3) ทำให้ราคาขายทุเรียนตกต่ำเนื่องจากมีปริมาณผลผลิตมากเกินไปความสามารถของตลาดจะรองรับได้ ประกอบกับการตลาดที่ด้อยประสิทธิภาพ และขาดมาตรการที่เข้มแข็ง ทำให้ราคาผลผลิตตกต่ำลงไปอีก นอกจากนี้ปัญหาการคละปน/ปลอมปนทุเรียนอ่อนของผู้ประกอบการส่งออกที่ขาดความรู้ ความชำนาญ และความรับผิดชอบต่อวิชาชีพ ทำให้คู่ค้าในตลาดต่างประเทศไม่ยอมรับสินค้า และมักอ้างข้อกีดกันทางการค้าที่มีใช้ภาษี เช่น ด้านสุขอนามัย โรค แมลง และสารพิษตกค้างที่ติดไปกับผลผลิต จนทำให้ผู้ประกอบการบางรายขาดทุนการค้าทุเรียน จึงแก้ปัญหาการขาดทุนด้วยกีดราคาการรับซื้อทุเรียนในช่วงกลางฤดูการผลิตในราคาที่ต่ำมาก สถานการณ์เช่นนี้เกิดเป็นประจำทุกปี ซึ่งหากปล่อยไว้ไม่แก้ไข และ/หรือแก้ไขไม่ถูกวิธี จะยิ่งทำให้สถานการณ์เลวร้ายลงเรื่อยๆ จนทำให้ธุรกิจทุเรียนของประเทศไทยเข้าสู่ภาวะวิกฤต ดังนั้น สถาบันวิจัยพืชสวน และศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จึงได้เชิญประชุมผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายมาร่วมปรึกษาหารือ ระดมความเห็น และวางแผนร่วมกัน โดยได้ทำการรวบรวมประเด็นปัญหาพืชเพื่อจัดทำเป็นแผนยุทธศาสตร์และพัฒนางานทุเรียน สำหรับวางแผนทางการวิจัยในการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง ตรงกับความต้องการของเกษตรกร และผู้ประกอบการเกี่ยวกับทุเรียน เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพของประเทศไทยให้มีความยั่งยืน

ตารางที่ 2.8 พื้นที่และผลผลิตทุเรียนของประเทศไทย ปี 2552 – 2556

ปี	พื้นที่ยืนต้น (ไร่)	พื้นที่ให้ผล (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)
2552	680,927	628,244	661,665	1,053
2553	662,070	611,206	568,067	929
2554	659,042	604,417	509,381	843
2555	637,737	581,554	524,387	902
2556	641,248	572,454	562,713	983
อัตราเพิ่มร้อยละ		- 2.33	- 3.79	- 1.67

ที่มา : ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2557)

ตารางที่ 2.9 ราคาที่เกษตรกรขายได้ ราคาขายส่งและราคาส่งออกทุเรียนปี 2552 – 2556

หน่วย : บาท/กก.

ปี	ราคาที่เกษตรกรขายได้ ^{1/}		ราคาขายส่งตลาด กรุงเทพ ^{2/}		ราคาส่งออก ^{3/}		
	หมอนทอง	ชะนี	หมอนทอง	ชะนี	ทุเรียน สด	ทุเรียน แช่แข็ง	ทุเรียน กวน
2552	21.52	12.89	29.58	22.96	16.06	25.82	58.15
2553	25.36	14.02	46.74	28.88	17.78	36.31	68.55
2554	27.76	18.57	40.58	24.04	16.95	48.90	76.25
2555	31.06	19.80	43.98	29.00	17.64	52.85	88.34
2556 [*]	39.90	15.15	51.85	30.00	18.32	63.61	162.00
อัตราเพิ่ม(ร้อยละ)	15.46	6.91	11.20	5.54	2.59	24.34	25.89

หมายเหตุ : * ประมาณการ

ที่มา : ^{1/} ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2557)

^{2/} กรมการค้าภายใน

^{3/} จากการค้าพาณิชย์

ตารางที่ 2.10 ฤดูกาลผลิตทุเรียนของประเทศไทย

ภาค / จังหวัด	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
ภาค												
ตะวันออก												
ภาคใต้												
อุดรดิตถ์												
ศรีสะเกษ												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





2.4 การจัดการน้ำเพื่อการเกษตร

น้ำเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อการเกษตรกรรมอย่างมาก ถ้าปราศจากน้ำแล้ว การทำการเกษตรย่อมไม่ประสบความสำเร็จอย่างแน่นอน ปริมาณน้ำฝนและการกระจายของฝนเป็นไปตามธรรมชาติตามฤดูกาล โดยฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมจนถึงพฤศจิกายนและมีฝนทิ้งช่วงบ้างในเดือนกรกฎาคมจะเป็นเช่นนี้แทบทุกปี แต่ในปัจจุบันจะเกิดฝนทิ้งช่วงเป็นเวลายาวนานขึ้นและการตกของฝนก็ไม่เป็นไปตามฤดูกาล พบว่าภาวะความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เกิดเป็นบริเวณกว้างครอบคลุมพื้นที่หลายจังหวัดของประเทศไทยโดยในปี 2549 ได้เกิดภาวะความแห้งแล้งขึ้นถึง 53 จังหวัด ซึ่งมีผลกระทบต่อปริมาณการกักเก็บน้ำในแหล่งน้ำและมีอิทธิพลต่อปริมาณน้ำใต้ดินในระยะยาว จากข้อมูลในปี 2545 ปริมาณน้ำที่กักเก็บได้สามารถให้การชลประทานพื้นที่เกษตรกรรมได้เพียง 32 ล้านไร่ หรือประมาณร้อยละ 10 ของพื้นที่เกษตรกรรมทั้งประเทศโดยทั่วไปแล้วแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรจะมาจากน้ำฝน โดยฝนที่ตกลงมาจะถูกกักเก็บไว้บนผิวดินในแม่น้ำ อ่างเก็บน้ำ ลำธาร ห้วย หนอง คลอง บึง บางส่วนจะซึมลงไปกักเก็บไว้ในดินและใต้ผิวดินลงไปรวมตัวเป็นน้ำใต้ดิน ดูเหมือนว่าแหล่งน้ำที่ได้มาจากหลายทางก็น่าจะพอเพียงสำหรับการนำมาใช้เพื่อการเกษตร นอกจากนี้รัฐยังได้มีการสร้างแหล่งเก็บกักน้ำทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็ก แต่ก็ยังไม่เพียงพอที่จะใช้ในพื้นที่เกษตรที่มีจำนวนถึง 114.46 ล้านไร่ในปี 2546 สาเหตุของการขาดแคลนน้ำเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากรจากในอดีตที่มีประชากรเพียง 10 กว่าล้านคน ปัจจุบันประชากรเพิ่มขึ้นกว่า 65 กว่าล้านคน ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและน้ำเพื่อการเกษตรก็มากขึ้นตามลำดับ และการขาดแคลนน้ำเป็นผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อมโดยพื้นที่ป่าไม้ได้ลดลงจาก 171.02 ล้านไร่ ในปี 2504 เหลือเพียง 81.07 ล้านไร่ในปี 2544 รวมมีพื้นที่ป่าไม้ถูกทำลายถึง 89.95 ล้านไร่ และในที่สุดเหลือพื้นที่ป่าไม้ไม่ถึง 20 เปอร์เซ็นต์ ป่าไม้เปรียบเสมือนฉนวนช่วยสะท้อนและกั้นแสงอาทิตย์ ช่วยลดพลังงานความร้อนที่รุนแรงของแสงอัลตราไวโอเล็ตที่สามารถทำลายจุลินทรีย์ดิน ป่าไม้จึงเป็นตัวการสำคัญในการทำให้ดินอุดมสมบูรณ์ ดินไม้เป็นเหมือนฟองน้ำที่คอยดูดซับน้ำไว้โดยเรื้อนยอด กิ่ง ใบ ดอก ผล ลำต้น หรือเศษซากพืชตามผิวดินและในดิน รากของต้นไม้จะชอบไปหลงไปในดินทำให้เกิดรูพรุนในดินเพิ่มขึ้น น้ำจึงไหลลงดินได้ดีขึ้น นอกจากนี้ดินไม้เหมือนปั้มน้ำโดยรากจะดูดน้ำจากใต้ดิน แล้วคายน้ำสู่บรรยากาศ ทำให้อากาศรอบๆ มีความชุ่มชื้นโดยการคายน้ำต้องการความร้อนช่วยในขบวนการถึง 580 แคลอรี ต่อปริมาณน้ำที่ถูกคาย 1 กรัม เมื่อป่าไม้ลดลง ขบวนการดังกล่าวข้างต้นก็ลดลง ขณะฝนตกลงมา 2 นิ้วก็เกิดการเกษตร 8 นิ้ว กลุ่มวิจัยและพัฒนาพื้นที่ผักและไม้ผล สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดินไม่มีต้นไม้ดูดซับน้ำไว้จึงเกิดการไหลบ่าหน้าดินอย่างรวดเร็ว บางส่วนของน้ำอาจถูกเก็บกักไว้ตามพื้นที่ต่ำกว่าในรูปของอ่างเก็บน้ำ ห้วย หนอง คลอง บึง ตามธรรมชาติ และในส่วนของน้ำที่ความสามารถในการกักเก็บน้ำก็จะไหลลงสู่ทะเลในที่สุด ดังนั้นการจัดการน้ำไว้ใช้เพื่อการเกษตรจึงควรมีการจัดการน้ำก่อนที่จะไหลลงสู่ทะเลโดยไม่เกิดประโยชน์ การจัดการควรเริ่มตั้งแต่การจัดการน้ำฝน น้ำจากแหล่งเก็บกักบนผิวดิน และน้ำใต้ดินตามลำดับเพื่อให้การนำไปใช้ประโยชน์ในทางการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการน้ำฝน พื้นที่การเกษตรของประเทศไทยประมาณ 78 เปอร์เซ็นต์เป็นพื้นที่อาศัยน้ำฝน การทำการเกษตรในพื้นที่อาศัยน้ำฝนอย่างเดียวมักจะมีความเสี่ยงต่อภาวะความแห้งแล้ง เช่น เกิดฝนทิ้งช่วงหลังจากหยอดเมล็ดพืชหรือเมื่อเริ่มปลูกพืชใหม่ๆ ก็พบปัญหาฝนทิ้งช่วงแล้ว ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้อาชีพการเกษตรมีความไม่แน่นอน การลดความเสี่ยงในการปลูกพืชในเขตอาศัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำฝนควรศึกษาข้อมูลน้ำฝนในพื้นที่ก่อนเพื่อวางแผนการปลูกพืชให้เหมาะสมกับปริมาณและช่วงเวลาการตกของฝน การศึกษาข้อมูลน้ำฝนมีหลายระดับ ได้แก่ข้อมูลน้ำฝนรายวัน ข้อมูลน้ำฝนรายสัปดาห์ และข้อมูลน้ำฝนรายเดือน

การศึกษาข้อมูลน้ำฝนรายวัน เป็นการนำข้อมูลน้ำฝนรายวันในอดีตย้อนหลังอย่างน้อย 20-30 ปี มาวิเคราะห์ร่วมกับความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน ผลการวิเคราะห์ทำให้ทราบวันเริ่มฤดูปลูก วันสิ้นสุดฤดูปลูกและช่วงฝนทิ้งช่วงที่ให้ข้อมูลเป็นรายวัน และสามารถกำหนดความยาวฤดูปลูกเพื่อนำมาวางแผนการปลูกพืชโดยเลือกชนิดพืชให้เหมาะสมกับช่วงเวลาที่ดินมีความชื้นเพียงพอสำหรับการปลูก การศึกษาข้อมูลน้ำฝนรายวันนี้เหมาะสมสำหรับพื้นที่ที่มีปริมาณฝนตกน้อยถึงปานกลาง ตัวอย่างการวิเคราะห์ เช่น การใช้ข้อมูลน้ำฝนรายวันเพื่อวางแผนการปลูกพืชในดินชุดห้ำงฉัตรและชุดสติกในเขตเกษตรน้ำฝน อำเภอมะเริ่ม จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าอำเภอมะเริ่มมีวันเริ่มปลูกพืชได้ตั้งแต่วันที่ 20 พฤษภาคม เป็นต้นไป และวันสิ้นสุดฤดูปลูกพืชในดินชุดห้ำงฉัตรและดินชุดสติกเป็นวันที่ 24 ตุลาคม และ 20 ตุลาคม มีความยาวฤดูปลูกพืช 158 และ 154 วันตามลำดับ ผลการทดสอบระบบการปลูกพืชในดินทั้งสองพบว่า ระบบที่เหมาะสมกับปริมาณน้ำฝน และดิน และไม่พบปัญหาฝนทิ้งช่วง นอกจากนี้ยังให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงกว่าระบบอื่นๆ คือ ระบบข้าวโพด-ถั่วเขียว ในดินชุดห้ำงฉัตรและระบบถั่วลิสง-ถั่วเขียวในดินชุดสติก

การศึกษาข้อมูลน้ำฝนรายสัปดาห์ เป็นการนำข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายสัปดาห์และค่าการระเหยน้ำรายสัปดาห์ได้จากข้อมูลของกรมอุตุนิยมวิทยาที่วัดโดยวิธี Class-A pan ในแต่ละพื้นที่มาวิเคราะห์จะได้ปริมาณน้ำเหลือใช้ในพื้นที่นั้นๆ แล้วนำมาวางแผนการปลูกพืชได้ ตัวอย่างการทดสอบการใช้ข้อมูลน้ำฝน 3 รายสัปดาห์เพื่อวางแผนการปลูกพืชในดินกรดจัดชุดระแงงจังหวัดนราธิวาส เพื่อการเพิ่มศักยภาพการผลิต ผลการวิเคราะห์พบว่าในระหว่างเดือนพฤษภาคม – ธันวาคม มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในช่วง 10 วันอยู่ระหว่าง 35-257.6 มม. มีปริมาณน้ำฝนใช้การได้ 1,043.9 มม./ปีและได้ทดสอบปลูกพืชโดยจัดระบบการปลูกพืชเป็น 2 ครั้ง/ปี พบว่าระบบพืช ข้าวโพดหวาน-ข้าว และถั่วเหลือง-ข้าว เป็นระบบที่เหมาะสมทั้งในด้านกายภาพและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การศึกษาข้อมูลน้ำฝนรายเดือน การวิเคราะห์เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนรายสัปดาห์ แต่วิธีนี้เหมาะสมสำหรับพื้นที่ที่ฝนตกชุก เช่นสถานีพัฒนาที่ดินในภาคใต้ส่วนใหญ่มีปริมาณน้ำฝนเหลือใช้ประโยชน์มาก และมีระยะเวลาที่ปริมาณน้ำฝนเพียงพอสำหรับการปลูกพืชยาวนานกว่าภาคอื่นๆ โดยเริ่มตั้งแต่เดือนเมษายน พฤษภาคม มิถุนายน จนถึงเดือนพฤศจิกายน และธันวาคม ยกเว้นสถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ซึ่งมีน้ำเหลือใช้เพียง 2 เดือน และเดือนสิงหาคมเป็นเดือนที่มีน้ำไม่พอเพียงสำหรับการปลูกพืชนอกเหนือจากการวิเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนแล้วสามารถใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่ช่วยในการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินทำให้น้ำไหลบ่าลดลงเป็นการอนุรักษ์น้ำให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น ถ้ามองภาพการตกของฝนบนพื้นที่ที่มีความลาดเทสูง เมื่อฝนตกลงมาปะทะพื้นผิวดินควรมีการกักเก็บน้ำไว้บนผิวดินให้ได้มากที่สุดก่อนที่จะไหลลงสู่พื้นที่ต่ำกว่า ซึ่งมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่ใช้ได้ผลดีมีหลายวิธีการดังนี้

คูรับน้ำขอบเขา (Hillside ditches) เป็นร่องน้ำแคบๆ ที่จัดทำขึ้นรอบๆ เขา โดยมีระดับของร่องลาดไปทางใดทางหนึ่ง ทางน้ำที่จัดทำขึ้นขวางความลาดเทของพื้นที่เพื่อนำน้ำไปยังพื้นที่กักเก็บด้านล่างพื้นที่ ความลาดเทของคูรับน้ำไม่ควรเกิน 40 เปอร์เซ็นต์ และความยาวของคูรับน้ำไม่ควรเกิน 500 ฟุตถ้าความลาดเทน้อยลง ระยะห่างของคูรับน้ำขอบเขาสามารถขยายได้กว้างขึ้น

ฐานปลูกไม้ผลเฉพาะต้น (Individual Basin) เป็นการปรับพื้นที่เป็นฐานขนาดเล็กที่ทำขึ้นสำหรับปลูกต้นไม้แต่ละต้นโดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความลาดเทสูง เส้นผ่าศูนย์กลางขึ้นกับขนาดทรงพุ่มของต้นไม้ที่ปลูก เพื่อกักเก็บน้ำฝนไว้ในช่วงที่มีฝนตกน้อยได้ ขนาดของหลุมยิ่งกว้างยิ่งมีประสิทธิภาพ

การปลูกพืชสลับเป็นแถบ (Strip Cropping) เป็นการปลูกพืชต่างชนิดบนพื้นที่เดียวกัน โดยปลูกขวางความลาดเทของพื้นที่ตามแนวระดับ พืชที่ปลูกควรเป็นพืชที่มีระบบความยาวรากยาวแตกต่างกัน เช่น ข้าวโพดสลับด้วยถั่วเขียว เนื่องจากพืชแต่ละชนิดมีปริมาณการใช้น้ำแตกต่างกันและในระดับความลึกของดินแตกต่างกัน น้ำในดินจึงถูกนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นกว่าการปลูกพืชชนิดเดียวตลอดพื้นที่นั้น

ขั้นบันไดดิน (Bench Terraces) เป็นการปรับพื้นที่เป็นขั้นๆ ต่อเนื่องกันคล้ายขั้นบันได เพื่อลดความยาวและระดับความลาดเทช่วยลดการไหลบ่าของน้ำและช่วยให้ดินมีความชื้นสำหรับใช้ในการเจริญเติบโตของพืชได้ยาวนานขึ้น

บ่อน้ำในไร่นา (Farm Pond) เป็นพื้นที่ที่สร้างขึ้นโดยการขุดหรือทำคันดินล้อมรอบสำหรับเก็บกักน้ำไว้ใช้เพื่อการเกษตร ควรสร้างแหล่งเก็บกักน้ำในพื้นที่ที่มีความลาดเทสูง โดยสร้างกระจายหลายๆ แห่งเท่าที่จะสามารถสร้างได้ ซึ่งในพื้นที่สูงจะใช้ลักษณะตามธรรมชาติช่วยในการทำให้เป็นแหล่งกักเก็บน้ำ

ทางน้ำ (Waterways) เป็นทางน้ำที่สร้างขึ้นเพื่อรับน้ำจากพื้นที่ต่างๆ ที่ถูกเบนมาเพื่อให้ไหลไปยังแหล่งที่ต้องการ

การปลูกพืชคลุมดินและการคลุมดิน (Cover Cropping and Mulching) การปลูกพืชคลุมดินเป็นการปลูกหญ้าหรือพืชตระกูลถั่วคลุมดิน ซึ่งจะขึ้นหนาแน่นปิดบังผิวดินไม่ให้ถูกกระทบจากแสงอาทิตย์ช่วยให้อุณหภูมิดินไม่ร้อนจัดเกินไป การระเหยน้ำจากผิวดินจึงน้อยช่วยให้ความชื้นอยู่ในดินเป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น ส่วนการคลุมดินจะใช้วัสดุพวกเศษซากพืชพวกฟางข้าว หญ้าแห้ง แผ่นพลาสติกคลุมดินวิธีการที่กล่าวมาข้างต้นนี้เป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมในการนำมาใช้บนพื้นที่ที่มีความลาดเทมากกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป ส่วนพื้นที่ที่มีความลาดเทต่ำกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ก็สามารถใช้ได้ ยกเว้นวิธีการทำคูรับน้ำขอบเขา และ Bench terrace ซึ่งทำเป็น broadbase terrace จะเหมาะสมกว่า นอกจากนี้พื้นที่ที่อยู่ระหว่างพื้นที่ที่มีความลาดเทมากและลาดเทน้อย ควรทำคันดินเบนน้ำเพื่อเบนน้ำเหนือพื้นที่ไปยังทางระบายน้ำสู่แหล่งกักเก็บน้ำและทำคันดินเป็นระยะๆ ขวางความลาดเทในพื้นที่ที่มีความลาดเทต่ำ จะช่วยชะลอน้ำไหลบ่าได้ดีเช่นเดียวกัน ทุกวิธีการสามารถอนุรักษ์น้ำได้ดี การนำไปใช้ประโยชน์สามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ชนิดของดิน และปริมาณน้ำฝน

การจัดการน้ำบนผิวดิน เป็นการนำน้ำที่เก็บกักไว้ตามธรรมชาติจากอ่างเก็บน้ำ ห้วย หนอง คลอง บึง เพื่อนำมาให้แก่พืชที่ปลูกซึ่งมีหลายวิธีการ

การให้น้ำเหนือผิวดิน (Oversurface irrigation) เป็นการให้น้ำแก่ดินเหนือต้นพืชมีหลายวิธีการ เช่น ระบบฝนโปรย (Sprinkler)ระบบให้น้ำแบบหยด (Drip irrigation) ระบบให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์ เจ็ทสเปรย์ และไมโครเจ็ทประสิทธิภาพการให้น้ำระหว่าง 60-98 เปอร์เซ็นต์ข้อดีของการให้น้ำแบบหยดและมินิสปริงเกอร์ เป็นการจัดการน้ำแบบประหยัดที่ช่วยประหยัดน้ำได้มากโดยการให้น้ำแก่พืชครั้งละน้อยๆ แต่บ่อยครั้งด้วยอัตราที่ต่ำและไม่ครอบคลุมเต็มพื้นที่บริเวณรากพืชทั้งหมด จึงมีวัชพืชขึ้นน้อย ประหยัดแรงงานในการให้น้ำและ5การดูแลรักษา นอกจากนี้ยังมีวิธีการให้น้ำทาง

ใต้ผิวดินด้วยวัสดุที่หาง่ายและราคาถูก เกษตรกรทั่วไปก็สามารถปฏิบัติได้ เช่น การให้น้ำด้วยตุ่มดินเผา การให้น้ำด้วยขวดพลาสติกหรือขวดแก้วหรือกลลอนน้ำมันเครื่องใช้แล้วซึ่งเหมาะสมสำหรับไม้ยืนต้น และไม้ผลที่ทนแล้ง ซึ่งต้องการน้ำในระยะ 2-3 ปีแรกของการเจริญเติบโต เมื่อตั้งตัวแล้วก็สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้

การให้น้ำทางผิวดิน (Surface irrigation) เป็นการให้น้ำโดยการขังหรือปล่อยให้ไหลไปตามผิวดินและซึมเข้าไปในดินตรงจุดที่น้ำขังหรือไหลผ่านเพื่อเก็บความชื้นไว้ให้แก่พืช เช่น การให้น้ำโดยปล่อยให้ท่วมผิวดินผืนใหญ่และการให้น้ำแบบร่อง ประสิทธิภาพของการให้น้ำมีเพียง 40-50 เปอร์เซ็นต์ การให้น้ำแก่พืชทางผิวดินโดยปล่อยให้ท่วมหรือปล่อยตามร่องเป็นวิธีการให้น้ำที่ใช้กันมานานและมีประสิทธิภาพน้อยกว่าการให้น้ำเหนือผิวดิน และทางใต้ดิน แต่ก็เหมาะสมสำหรับพืชบางชนิด เช่น การปลูกข้าว เป็นต้น

การให้น้ำทางใต้ดิน (Sub - Surface irrigation) เป็นการให้น้ำแก่พืชโดยส่งเข้าไปในทางใต้ดินเพื่อให้ระดับน้ำใต้ดินนี้มาอยู่ในระดับที่น้ำจะไหลซึมขึ้นมาที่บริเวณรากพืชและสามารถดูดซึมได้ ประสิทธิภาพของการให้น้ำ 30-50 เปอร์เซ็นต์ แต่อาจถึง 70-80 เปอร์เซ็นต์ในพื้นที่ที่เหมาะสมกับการชลประทานแบบนี้อาจให้โดยระบบท่อใต้ดิน หรือชุดเป็นคูจ่ายน้ำทางใต้ดิน ซึ่งมีประสิทธิภาพเพียง 40 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าใช้ระบบการให้น้ำด้วยการวางท่อใต้ดินประสิทธิภาพจะเพิ่มขึ้นถึง 60 เปอร์เซ็นต์ ปัจจุบันการจัดการน้ำควรมีการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ความแห้งแล้งและเหมาะสมกับชนิดพืชและสภาพของเกษตรกร เช่น นาข้าวก็ควรให้น้ำแบบปล่อยให้ท่วม ไม้ผลหรือพืชผักก็ควรให้น้ำแบบหยดหรือมินิสปริงเกอร์เพื่อประหยัดน้ำแต่ทั้งนี้ก็ขึ้นกับความพร้อมของเกษตรกรด้วย

การจัดการน้ำใต้ดิน น้ำใต้ดินนี้หมายถึงน้ำบาดาลซึ่งเป็นน้ำที่อยู่ใต้ดินลึกแตกต่างกันแล้วแต่สภาพพื้นที่ปัจจุบันมีการนำมาใช้ประโยชน์มากขึ้นเนื่องจากเกิดการขาดแคลนน้ำ การนำไปใช้ในการเกษตรต้องลงทุนสูง และถ้านำขึ้นมาใช้มากจนเกินไปก็เกิดผลเสียได้โดยอาจทำให้พื้นที่บริเวณจุดบ่อบาดาลทรุดตัวลงเสียหายได้ เช่น โครงการใช้น้ำบาดาลเพื่อการเกษตรที่จังหวัดสุโขทัยเป็นต้น การจัดการน้ำเพื่อการเกษตรตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงน้ำใต้ดิน เป็นการจัดการน้ำแบบครบวงจร ถ้าจัดการน้ำได้ทุกขั้นตอน ตั้งแต่พื้นที่ที่มีความลาดชันสูง พื้นที่ที่มีความลาดชันต่ำและที่ราบลุ่มจะมีปริมาณน้ำเหลือใช้เพื่อการเกษตรมากขึ้นสามารถเพิ่มพื้นที่ทำการเกษตรได้มากขึ้น และทำให้ระบบการผลิตมีความยั่งยืน

และจากบทความของ UNESCO SOURCE No.84 November 1996 (พ.ศ.2539) เกี่ยวกับเรื่องน้ำมีความว่า “โลกอีก 50 ปีข้างหน้า จะประสบปัญหาวิกฤตการณ์การขาดแคลนน้ำอย่างรุนแรง สาเหตุเนื่องจากการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของประชากรโลกและขาดแคลนการแก้ไข ปัญหาเรื่องน้ำที่เป็นระบบและมีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง” จากปัญหาดังกล่าว เราจำเป็นจะต้องทำการพัฒนาแหล่งน้ำให้ได้ผล และเป็นเรื่องความจำเป็นที่สำคัญที่สุดก่อนการพัฒนาใดๆ เนื่องจากถ้าเราปราศจากน้ำ เราก็ไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้

สาเหตุความจำเป็นต้องการจัดการน้ำในประเทศไทย เนื่องจากปัจจุบันประเทศไทยมีประชากรประมาณ 63 ล้านคน โดยปริมาณกว่า 40 ล้านคน หรือประมาณ 63.5 % ซึ่งเป็นประชากรส่วนใหญ่ของประเทศ มีอาชีพทางการเกษตรและเกษตรต่อเนื่อง ขณะที่ประเทศไทยมีพื้นที่ 320.7 ล้านไร่ เป็นพื้นที่ถือครองเพื่อการเกษตรประมาณ 132.7 ล้านไร่ หรือ 41.4 % และมีแนวโน้มว่าจะขยายตัวเพิ่มขึ้น (พื้นที่การเกษตรมีความต้องการใช้น้ำสูง) แต่ทว่าปัจจุบันมีพื้นที่ชลประทานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สนับสนุนภาคการเกษตร ได้ 23.57 ล้านไร่ หรือประมาณ 17.8% เท่านั้น ส่วนพื้นที่การเกษตรที่เหลืออีก 82.2% จะต้องพึ่งแต่น้ำฝนตามธรรมชาติ ซึ่งมีความไม่แน่นอน ส่งผลให้ฐานรายได้ภาคการเกษตรมีความไม่แน่นอนตามไปด้วย หากจะกล่าวถึงเรื่องน้ำฝน ประเทศไทยมีปริมาณฝนที่ตกผันแปรระหว่าง 800-4,400 มม./ปี หรือเฉลี่ยประมาณ 1,468 มม./ปี โดยภาคใต้ตกมากที่สุด รองลงมาคือภาคกลาง ภาคอีสาน และภาคเหนือ ตามลำดับ ปริมาณน้ำฝนที่เกิดขึ้นในประเทศไทยจะมีประมาณปีละ 760,000 ล้านลูกบาศก์เมตร (ล้าน ลบ.ม.) โดยประมาณ 71.7% จะระเหยกลับไปในอากาศและไหลซึมลงใต้ดิน ส่วนอีก 28.3% หรือประมาณ 215,000 ล้าน ลบ.ม. จะกลายเป็นน้ำท่า (มวลน้ำที่ไหลไปมาอยู่บนดิน) โดยน้ำท่าในประเทศไทยนี้จะเกิดมีในฤดูฝนถึง 92 % และมีเหลืออยู่ในฤดูแล้งอีกเพียง 8 % เท่านั้น เนื่องจากความแตกต่างของสภาพภูมิประเทศ ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่า สภาพดิน การใช้ที่ดิน การเกษตรกรรม ฯลฯ ในแต่ละลุ่มน้ำ ทำให้เกิดปัญหาเรื่องน้ำที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นปัญหาเรื่องน้ำหลาก น้ำท่วม หรืออุทกภัย เนื่องจากมีน้ำมากในฤดูฝน และเกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำ หรือน้ำแล้ง เนื่องจากมีน้ำน้อยในฤดูแล้ง อีกทั้งในปัจจุบันปัญหาเรื่องคุณภาพน้ำอันเนื่องมาจากน้ำเสียก็ทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้น และสร้างปัญหาให้ภาคการเกษตรมากมาย

จากปริมาณน้ำท่าที่มีอยู่ในประเทศไทยประมาณ 215,000 ล้าน.ลบ.ม นั้น เราสามารถสร้างระบบเก็บกักในปัจจุบันได้เพียง 72,000 ล้าน ลบ.ม. หรือ 33.5% เท่านั้น ส่วนน้ำท่าที่เหลือก็จะไหลลงท้ายน้ำและไหลลงสู่ทะเลในที่สุด และบางครั้งน้ำท่าที่ไหลลงท้ายน้ำก็จะทำให้เกิดอุทกภัย ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรเสียหาย โดยปัจจุบันมีแนวโน้มจะเกิดปัญหานี้ถี่มากขึ้น ขณะที่น้ำชลประทานที่เก็บกักไว้ในปัจจุบันประมาณ 72,000 ล้าน ลบ.ม. นั้นก็ยังสามารถนำมาใช้งานได้เพียง 35,000 ล้าน ลบ.ม. ซึ่งไม่เพียงพอที่จะสามารถสนับสนุนการใช้น้ำในภาคการเกษตรฤดูแล้งที่เหลืออีก 82.7% ได้ ทำให้ไม่สามารถใช้ที่ดินเพื่อทำการเกษตรในฤดูแล้งได้เต็มศักยภาพ ส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้น้อย หากสร้างระบบชลประทานเก็บกักน้ำเพิ่มขึ้นได้ ก็สามารถบรรเทาความรุนแรงของอุทกภัยอันเนื่องมาจากมีน้ำมากในฤดูฝนลงไปได้ และยังสามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำเนื่องจากมีน้ำน้อยในฤดูแล้งได้ดีกว่าเดิม ซึ่งแนวทางดำเนินงานจะเรื่องนี้จะนำไปกล่าวในส่วนต่อไป

การพัฒนาพื้นที่ชลประทานจากอดีตถึงปัจจุบัน ก่อนอื่นจะขอกล่าวถึงคำว่า การชลประทาน ที่ครูบาอาจารย์ในอดีตที่เคยสอนมาให้ทราบว่ามีความหมายถึง กิจกรรมที่มนุษย์ดำเนินการจัดทำขึ้นเพื่อส่งน้ำไปให้แก่พืชการเกษตร (ปัจจุบันสถานการณ์เปลี่ยนแปลงไปมาก ภารกิจเรื่องส่งน้ำให้พืชอย่างเดียวคงเป็นไปไม่ได้ กิจกรรมการใช้น้ำต่างๆมีความเกี่ยวพันกันเป็นลูกโซ่ ภารกิจของการส่งน้ำควรจะต้องอยู่ในรูปเอนกประสงค์หรือรูปแบบบูรณาการ การส่งน้ำให้พืชก็ต้องส่งให้ทันเวลาต่อความต้องการน้ำของพืช และจะต้องรวมไปถึงการระบายน้ำส่วนเกินออกนอกพื้นที่ก่อนพืชจะเสียหายด้วย)

การชลประทานแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะตามสภาพการส่งลำเลียงน้ำ ดังนี้

1. การชลประทานแบบ gravity โดยอาศัยแรงดึงดูดโลก ส่งน้ำจากที่สูงให้ไหลลงไปสู่ที่ต่ำ ซึ่งประเทศไทยจากอดีตถึงปัจจุบัน นิยมดำเนินการแบบนี้ เพราะมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการไม่แพงมาก
2. การชลประทานแบบ pumping โดยอาศัยการสูบน้ำ ซึ่งสามารถส่งน้ำจากที่ต่ำไปสู่ที่สูงได้ ซึ่งบางครั้งก็มีความจำเป็นมาก เมื่อจุดใช้งานของน้ำอยู่สูงกว่าแหล่งผิวน้ำต้นทุน ซึ่งแน่นอนว่าค่าใช้จ่ายในการดำเนินการอาจจะแพง เพราะเป็นสภาพที่ต้องฝืนธรรมชาติ โดยวิธีการส่งลำเลียงน้ำในลักษณะนี้ส่วนใหญ่จะกระทำในระบบท่อ

ประวัติการพัฒนาการชลประทานของไทยมีหลักฐานตั้งแต่สมัยอาณาจักรลพบุรีของพญามังราย เรื่อยมาจนถึงอาณาจักรสุโขทัยสมัยพ่อขุนรามคำแหง อาณาจักรกรุงศรีอยุธยาสมัยพระนารายณ์มหาราช และสมัยรัตนโกสินทร์ในปัจจุบันในส่วนนี้จะกล่าวเน้นเฉพาะที่มีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนาในปัจจุบัน เริ่มจากในสมัย รัชกาลที่ 5 ได้มีการว่าจ้างผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศมาทำการวางโครงการพัฒนาระบบชลประทานในกลุ่มเจ้าพระยาใหญ่ แต่เนื่องจากต้องใช้งบประมาณมากเกินไป สถานะการเงินในขณะนั้น จึงแบ่งการพัฒนาออกเป็นแผนงานย่อย และทยอยดำเนินการเรื่อยมา เริ่มจากการขุดลอกคลองภาษีเจริญ คลองดำเนินสะดวก คลองแสนแสบ และคลองพระโขนง ต่อมาเริ่มสร้างโครงการป่าสักใต้ (เขื่อนพระราม 6) ที่ จ. อยุธยา พื้นที่ชลประทาน (พื้นที่ ชป.) 860,000 ไร่ และสร้างโครงการโพธิ์พระยา ที่ จ.สุพรรณบุรี โครงการนครนายก ที่ จ.นครนายก โครงการเชียงราก-คลองด่าน ที่ จ.ปทุมธานี โครงการป่าสักเหนือ ที่อยู่เหนือ จ.อยุธยา ขึ้นไป จากนั้นสร้างเขื่อนเจ้าพระยาที่ จ.ชัยนาท เพื่อทดระดับน้ำให้สูงขึ้น แล้วผันน้ำออกไปทางทุ่งฝั่งตะวันตกและทุ่งฝั่งตะวันออกของแม่น้ำเจ้าพระยา เกิดเป็นโครงการชลประทานต่างๆ ในลุ่มน้ำเจ้าพระยาปัจจุบัน ต่อมาเริ่มดำเนินการสร้างโครงการเขื่อนภูมิพล จ.ตาก ปี 2500 เก็บน้ำได้ 13,462 ล้าน ลบ.ม. และเริ่มดำเนินโครงการเขื่อนสิริกิติ์ จ.อุตรดิตถ์ ปี 2506 เก็บน้ำได้ 9,510 ล้าน ลบ.ม. และได้ขยายการพัฒนา ดังนี้

- โครงการแก่งกระจาน จ. เพชรบุรี เก็บน้ำได้ 710 ล้าน ลบ.ม. พื้นที่ ชป. 340,000 ไร่
- โครงการกิวลม จ. ลำปาง เก็บน้ำได้ 110 ล้าน ลบ.ม. พื้นที่ ชป. 140,000 ไร่
- โครงการแม่กลองใหญ่ จ.กาญจนบุรี (เป็นเขื่อนผันน้ำ) พื้นที่ ชป. 2,600,000 ไร่
- โครงการลำปาว จ. กาฬสินธุ์ เก็บน้ำได้ 1,430 ล้าน ลบ.ม. พื้นที่ ชป. 300,000 ไร่
- โครงการลำพระเพลิง จ.นครราชสีมา เก็บน้ำได้ 152 ล้าน ลบ.ม. พื้นที่ ชป. 70,000 ไร่
- โครงการหนองหวาย จ.ขอนแก่น (เป็นฝายผันน้ำ) พื้นที่ ชป. 260,000 ไร่
- โครงการน้ำอูน จ.สกลนคร เก็บน้ำได้ 520 ล้าน ลบ.ม. พื้นที่ ชป. 190,000 ไร่
- โครงการโตน้อยจ.อุบลราชธานี เก็บน้ำได้ 1,966 ล้าน ลบ.ม. พื้นที่ ชป. 183,044 ไร่
- โครงการพิษณุโลก จ.พิษณุโลก (เป็นเขื่อนผันน้ำ) พื้นที่ ชป. 600,000 ไร่

จากอดีตถึงปัจจุบัน (ปี 2547) ได้มีการพัฒนาระบบชลประทานรวมทั้งหมด แบ่งออกได้ดังนี้

- โครงการชลประทานขนาดใหญ่ คือโครงการที่มีพื้นที่ชลประทานมากกว่า 80,000 ไร่ ขึ้นไป หรือเป็นโครงการที่สามารถเก็บกักน้ำได้มากกว่า 100 ล้าน ลบ.ม.ขึ้นไป มีทั้งหมด 85 โครงการ มีพื้นที่รวมกันทั้งหมด 16.68 ล้านไร่
 - โครงการชลประทานขนาดกลาง คือโครงการที่มีพื้นที่ชลประทานน้อยกว่า 80,000 ไร่ ลงไป หรือเป็นโครงการที่สามารถเก็บกักน้ำได้น้อยกว่า 100 ล้าน ลบ.ม. มีทั้งหมด 745 โครงการ มีพื้นที่รวมกันทั้งหมด 6.89 ล้านไร่
 - โครงการชลประทานขนาดเล็ก คือโครงการที่เก็บกักน้ำได้ไม่มาก มีแต่อาคารหัวงาน ไม่มีระบบส่งน้ำ มีพื้นที่ชลประทานน้อย ใช้เวลาก่อสร้างไม่เกิน 1 ปี เมื่อสร้างเสร็จแล้วส่งมอบให้จังหวัดดูแลใช้งานและซ่อมแซมบำรุงรักษาเอง มีทั้งหมด 9,791 โครงการ มีพื้นที่รวมกันทั้งหมด 9.43 ล้านไร่
- รวมพื้นที่ชลประทานทั้งหมด 23.57 ล้านไร่ (คิดเฉพาะ ชป. ใหญ่และกลาง ที่มีการก่อสร้างระบบแพร่กระจายน้ำเท่านั้น ไม่รวม ชป.เล็ก)

ตารางที่ 2.11 แสดงศักยภาพและการใช้ประโยชน์พื้นที่ชลประทานแต่ละภาคในปัจจุบัน การใช้ประโยชน์พื้นที่ชลประทาน

ศักยภาพและการใช้ประโยชน์พื้นที่ชลประทานแต่ละภาคในปัจจุบัน การใช้ประโยชน์พื้นที่ชลประทาน	เหนือ	กลาง	อีสาน	ใต้	รวม
จำนวนโครงการชลประทานขนาดใหญ่	15	44	12	14	85
พื้นที่รวมโครงการชลประทานขนาดใหญ่ (ล้านไร่)	1.68	11.41	1.74	1.85	16.68
จำนวนโครงการชลประทานขนาดกลาง	196	127	313	109	745
พื้นที่รวมโครงการชลประทานขนาดกลาง (ล้านไร่)	2.53	1.45	1.51	1.41	6.89
พื้นที่รวมของโครงการ ขป. ใหญ่ + กลาง (ล้านไร่)	4.21	12.86	3.24	3.26	23.57
จำนวนโครงการชลประทานขนาดเล็ก	2130	1749	4456	1456	9791
พื้นที่รวมโครงการชลประทานขนาดเล็ก (ล้านไร่)	3.58	2.02	2.40	1.43	9.43

2.5 การจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในจังหวัดจันทบุรี

โครงการชลประทานจังหวัดจันทบุรี ตั้งอยู่เลขที่ 138 ถ.เทศบาลสาย 7 ต.ท่าใหม่ อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี เบอร์โทรศัพท์ 039-433400 และ 039-433468 โทรสาร 039-433471

ที่ตั้งอาณาเขต จังหวัดจันทบุรีตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย ระหว่างเส้นรุ้งที่ 12-13 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 101 - 102 องศาตะวันออก มีพื้นที่ทั้งหมด 6,338 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,961,250 ไร่ ห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 245 กิโลเมตร โดยมีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง คือ ทิศเหนือ ติดต่อกับจังหวัดฉะเชิงเทรา, สระแก้ว และ ปราจีนบุรี ทิศใต้ ติดต่อกับไทย ทิศตะวันออก ติดต่อกับจังหวัดตราด และ ประเทศกัมพูชาทิศตะวันตก ติดต่อกับจังหวัดชลบุรี และ จังหวัดระยอง

หน้าที่ความรับผิดชอบ ควบคุมการดำเนินการส่งน้ำและบำรุงรักษาของโครงการพิเศษที่ได้รับมอบหมาย รวมทั้งควบคุมและบริหารงานทั่วไป ด้านพัสดุครุภัณฑ์งานธุรการและงานบัญชีการเงิน ควบคุมดำเนินงาน ของกรมชลประทานภายในเขตจังหวัดที่รับผิดชอบ ประสานงานกับส่วนราชการอื่น ๆ เพื่อเร่งรัดพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก ส่งเสริมกิจกรรมในการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำ การเกิดอุทกภัย รวมทั้งวางแผนงานส่งน้ำและบำรุงรักษาและระบายน้ำจัดทำสถิติข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณน้ำท่า น้ำฝน และปริมาณน้ำที่ส่งเข้าพื้นที่โครงการชลประทานขนาดเล็ก โครงการศูนย์บริการเกษตรกรเคลื่อนที่ โครงการขุดลอกหนองน้ำและคลองธรรมชาติ โครงการพิเศษอื่นๆ เช่น โครงการตามพระราชดำริ โครงการขนาดกลางเร่งด่วน โครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคงและงานก่อสร้างอื่น ๆ ที่ผู้บังคับบัญชามอบหมายแต่ละโครงการ รวมทั้งการควบคุมและบริหารงานทั่วไปด้านธุรการ พัสดุ การเงินและบัญชี แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบออกเป็น 1 งาน 6 ฝ่าย ประกอบด้วย งานบริหารทั่วไป ฝ่ายวิศวกรรมฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน ฝ่ายช่างกล ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา จำนวน 3 ฝ่ายและฝ่ายปฏิบัติการสูบน้ำ

แผนที่แสดงขอบเขตความรับผิดชอบของฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา

โครงการชลประทานจันทบุรี ประกอบด้วย 3 ฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษา ครอบคลุมพื้นที่ 10 อำเภอจำนวนพื้นที่ชลประทานทั้งหมด 237,250 ไร่ ส่วนใหญ่เป็นโครงการป้องกันน้ำเค็ม และเก็บกักเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำจืดในลำคลองและอ่างเก็บน้ำ ได้แก่

- 1) ฝายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 1 มีพื้นที่ชลประทานทั้งหมด 59,500 ไร่
 - โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแหลมสิงห์ อำเภอแหลมสิงห์ มีพื้นที่ชลประทาน 16,500 ไร่
 - โครงการ ทรบ.คลองพลิว อำเภอแหลมสิงห์ มีพื้นที่ชลประทาน 3,000 ไร่
 - โครงการฝายคลองพลับพลา อำเภอเมือง มีพื้นที่ชลประทาน 5,000 ไร่
 - โครงการฝายยางจันทบุรี อำเภอเมือง มีพื้นที่ชลประทาน 35,000 ไร่

- 2) ฝายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 2 มีพื้นที่ชลประทานทั้งหมด 80,000 ไร่ ได้แก่
 - โครงการ ปตร.คลองวังโตนด อำเภอท่าใหม่ มีพื้นที่ชลประทาน 76,000 ไร่
 - โครงการ ทรบ.คลองบ้านกล้วย อำเภอนายายอาม มีพื้นที่ชลประทาน 2,000 ไร่
 - โครงการคั่นกั้นน้ำเค็มอ่าวคู้กระเบนฯ อำเภอท่าใหม่ มีพื้นที่ชลประทาน 2,000 ไร่

- 3) ฝายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 3 มีพื้นที่ชลประทานทั้งหมด 97,750 ไร่ ได้แก่
 - โครงการอ่างเก็บน้ำคลองศาลทราย อำเภอเขาคิชฌกูฏ มีพื้นที่ชลประทาน 13,900 ไร่
 - โครงการฝายคลองทรายขาว อำเภอสอยดาว มีพื้นที่ชลประทาน 2,000 ไร่
 - โครงการอ่างเก็บน้ำคลองบอน อำเภอโป่งน้ำร้อน มีพื้นที่ชลประทาน 1,000 ไร่
 - โครงการอ่างเก็บน้ำคลองพระพุทธร อำเภอโป่งน้ำร้อน มีพื้นที่ชลประทาน 52,400 ไร่
 - โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าระบบท่อส่งน้ำโครงการบ้านชำตาเรือ อำเภอเขาคิชฌกูฏ

มีพื้นที่ชลประทาน 2,100 ไร่

- ฝายท่าระม้า อำเภอมะขาม มีพื้นที่ชลประทาน 26,350 ไร่

ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพโดยทั่วไปด้านทิศเหนือและทิศตะวันออกเป็นป่าภูเขาและที่เนินสูงเป็นส่วนใหญ่ อยู่สูงจากระดับน้ำทะเล 30 - 150 เมตร ส่วนด้านทิศใต้เป็นชายฝั่งมีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มซึ่งบางแห่งเป็นอ่าวแหลม และหาดทราย สูงทางระดับน้ำทะเล 1 - 5 เมตร

ลักษณะภูมิอากาศ

ภูมิอากาศโดยทั่วไปของจังหวัดจันทบุรี มีฝนตกชุกนานประมาณปีละ 6 เดือน มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2,397 มม./ปี อุณหภูมิเฉลี่ย 28.27 องศาเซนเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 83.4 % ประกอบด้วย 3 ฤดู คือ

- ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ ถึงกลางเดือน พฤษภาคม
- ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคม ถึงกลางเดือน ตุลาคม
- ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึงกลางเดือน กุมภาพันธ์

ลักษณะลำน้ำ

ประกอบด้วยแม่น้ำสำคัญ 4 สาย คือ

- แม่น้ำจันทบุรี มีต้นกำเนิดจากเขาสอยดาวใต้ในเขตอำเภอโป่งน้ำร้อน และ เขาสามง่าม เขา

ชะอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเขตอำเภอมะขาม ไหลผ่านอำเภอเมืองจันทบุรี ออกสู่อ่าวไทยในเขตอำเภอแหลมสิงห์

- แม่น้ำพังรัต ประกอบด้วยลำน้ำสายสั้นในเขตอำเภอแกลง จังหวัดระยอง และ อำเภอนายายอาม

จังหวัดจันทบุรี ไหลมาบรรจบกันแล้วไหลออกสู่ปากน้ำพังรัต เป็นแนวเขตระหว่างจังหวัดระยองและจันทบุรี

- แม่น้ำเวฬุ มีต้นกำเนิดจากเขาชะอม เขามะกอก และ เขาสระบาป ไหลผ่านอำเภอขลุงและออกสู่

ทะเลทางเกาะจิก อำเภอขลุง

- คลองวังโตนด ประกอบด้วย 2 สาขา คือ สาขาค้านซ้าย มีต้นกำเนิดจากเขาสี่เสียด ซึ่งไหลไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ และสาขาค้านขวาซึ่งมีต้นกำเนิดบริเวณเขาชะมูน เขาชะอม และเขาลำปลายประเทศไทยมาบรรจบสาขาค้านซ้ายแล้วไหลออกสู่ทะเลที่บ้านปากน้ำแหลมหมู อำเภอท่าใหม่

ลักษณะดินพื้นที่จังหวัดจันทบุรี สามารถแบ่งตามลักษณะกลุ่มดินได้ 7 ประเภท ดังนี้

1. **กลุ่มดินนา** ครอบคลุมพื้นที่ประมาณร้อยละ 25 ของพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัด โดยกระจายอยู่ในบริเวณตอนกลางของ อ.เมือง ตอนล่างของ อ.มะขาม ด้านตะวันตก และตอนล่าง อ.ขลุง ตอนบน และตอนล่าง อ.ท่าใหม่ ด้านตะวันตกและตอนกลาง อ.แหลมสิงห์ ตอนบน อ.โป่งน้ำร้อน ตอนบน อ.สอยดาว ตอนบน อ.แก่งหางแมว และตอนบนและตอนล่าง อ.นายายอาม

2. **กลุ่มดินภูเขา** ครอบคลุมพื้นที่ประมาณร้อยละ 21 ของพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัดกระจายอยู่ทั่วไปของ อ.ท่าใหม่ ด้านตะวันตกของ อ.แก่งหางแมว และตอนกลางของ อ.นายายอาม

3. **กลุ่มดินเต็มชายฝั่งทะเล** ครอบคลุมพื้นที่ประมาณร้อยละ 6 ของพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัดกระจายอยู่ในพื้นที่ตอนล่างของ อ.เมือง อ.ขลุง อ.ท่าใหม่ กระจายอยู่ทั่วไปของ อ.แหลมสิงห์ และตอนล่างของ อ.นายายอาม

4. **กลุ่มดินต้น** ครอบคลุมพื้นที่ประมาณร้อยละ 15 ของพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัด กระจายอยู่ในพื้นที่ตอนกลางของ อ.เมือง ตอนบนของ อ.มะขาม อ.ขลุง อ.ท่าใหม่ ตอนบนและตอนกลางของ อ.แก่งหางแมวและตอนล่างของ อ.นายายอาม

5. **กลุ่มดินไร่** ครอบคลุมพื้นที่ประมาณร้อยละ 4 ของพื้นที่ทั้งหมด กระจายอยู่ในตอนบน และตะวันตกของ อ.เมือง ด้านตะวันตก และตอนล่างของ อ.มะขาม ตอนกลางของ อ.ขลุง ด้านตะวันออกและตอนล่างของ อ.ท่าใหม่ กระจายทั่วไปใน อ.โป่งน้ำร้อน และสอยดาว ด้านตะวันออกของ อ.แก่งหางแมว และตอนกลางของ อ.นายายอาม

6. **กลุ่มดินเปรี้ยว** พบประมาณร้อยละ 2 ของพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัด พบในบริเวณตอนล่างของ อ.เมือง อ.ขลุง อ.ท่าใหม่ อ.แหลมสิงห์ และ อ.นายายอาม

7. **กลุ่มดินคละ** พบประมาณร้อยละ 1 ของพื้นที่ทั้งหมด พบอยู่บริเวณทิศตะวันออกของ อ.ขลุง อ.มะขาม

ลักษณะฝนช่วงระยะเวลาที่ฝนตกติดต่อกันประมาณ 6 เดือน โดยจะเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง ตุลาคม นอกจากนี้ในฤดูร้อนยังได้รับอิทธิพลจากกระแสลมร้อนจากทะเลจีนใต้พัดผ่าน และบางครั้งจะเกิดจากปะทะกับอากาศเย็นจากประเทศจีนที่เคลื่อนตัวลงมาเป็นครั้งคราวทำให้เกิดมีพายุฝนฟ้าคะนองเกิดขึ้นเป็นครั้งคราวด้วยปริมาณฝนตกโดยเฉลี่ย 3,397.1 มม./ปี เดือนที่ฝนตกมากที่สุดคือเดือนมิถุนายน เฉลี่ย 556.18 มม. และต่ำสุดเดือนธันวาคม เฉลี่ย 9.5 มม. ตารางที่ 1 การ

กระจายตัวของฝนจากการวิเคราะห์จากข้อมูลของกรมอุตุนิยมวิทยาพบว่าพื้นที่ที่โอกาสฝนตกมากในจังหวัดจันทบุรีเกินกว่า 120 วัน/ปี ได้แก่ท้องที่ อ.แหลมสิงห์ทั้งหมด อ.เมือง และ อ.ขลุง เกือบทั้งหมด และ อ.ท่าใหม่ ตอนล่างพื้นที่ที่โอกาสฝนตกระหว่าง 80 - 120 วัน/ปี ประกอบด้วยพื้นที่เกือบทั้งหมดของ อ.สอยดาว ส่วนบนของ อ.ท่าใหม่ อ.ขลุง และ อ.โป่งน้ำร้อน พื้นที่ที่โอกาสฝนตกระหว่าง 60 - 80 วัน/ปี ประกอบด้วยพื้นที่ตอนกลางของจังหวัด ซึ่งเป็นพื้นที่บางส่วนของ อ.โป่งน้ำร้อน และ อ.มะขาม พื้นที่ที่โอกาสฝนตกน้อยกว่า 60/ปี ประกอบด้วยพื้นที่บางส่วนของ อ.มะขาม

ตารางที่ 2.12 แสดงโครงการชลประทานขนาดกลางจังหวัดจันทบุรี

ชื่อโครงการ	ที่ตั้ง		ความจุ	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)
	ตำบล	อำเภอ/กิ่งอำเภอ	ล้าน ลบ.ม.	
1. โครงการอ่างเก็บน้ำคลองศาลทราย	คลองหู	เขาคิชฌกูฏ	10.00	13,900
2. โครงการอ่างเก็บน้ำคลองบอน	หนองตาง	โป่งน้ำร้อน	2.50	1,000
3. โครงการคลองวังโตนด	ท่าใหม่	ท่าใหม่	10.80	76,000
4. โครงการฝายคลองห้วยปลา	ห้วยปลา	เมือง	-	5,000
5. โครงการคันกันน้ำกุ่มกุ่มกระเบนนก	คลองขลุ	ท่าใหม่	-	2,000
6. โครงการฝายคลองทรายขาว	ทรายขาว	สอยดาว	-	2,000
7. โครงการคลองท้าว	บางสระแก้ว	แหลมสิงห์	-	3,000
8. โครงการคลองขี้หนวด	ขี้หนวด	นายายอาม	-	2,000
9. โครงการแหลมสิงห์	ปากน้ำแหลมสิงห์	แหลมสิงห์	-	16,500
10. โครงการอ่างเก็บน้ำคลองพระพุทธร	ทับไทร	โป่งน้ำร้อน	70.51	52,400
11. โครงการฝายบางจันทบุรี	จันทมิตร	เมือง	4.20	35,000
	รวม			208,800

2.6 เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการทำเกษตร

ความหมายของเทคโนโลยีที่เหมาะสม (Appropriate Technology) หรือเทคโนโลยีปานกลาง (Intermediate Technology) หมายถึง เทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสภาพแวดล้อมและวัฒนธรรม ของสังคมที่จะนำเทคโนโลยีนั้นไปใช้เป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับใช้ในประเทศกำลังพัฒนาหรือชนบท ที่ยังห่างไกลความเจริญในประเทศพัฒนาแล้วซึ่งอาจไม่มีทุนทรัพย์หรือความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านเพียงพอที่จะใช้และบำรุงรักษาเทคโนโลยีที่ล้ำหน้ามาก

คำว่า "เทคโนโลยีที่เหมาะสม" (Appropriate Technology) อาจใช้ในความหมายเดียวกันกับ "เทคโนโลยีปานกลาง" (Intermediate Technology) อี. เอฟ. ชูมัทเกอร์ (E. F. Schumacher) ผู้แต่งหนังสือเรื่อง "Small Is Beautiful" เป็นผู้คิดค้นศัพท์คำนี้ และเชื่อมั่นในความหมายว่าเทคโนโลยีใดๆ ก็ตามที่ดีกว่าเทคโนโลยีปัจจุบันในประเทศกำลังพัฒนา 10 เท่า แต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในขณะที่เดียวกันก็ถูกกว่าเทคโนโลยีในประเทศพัฒนาแล้ว เทคโนโลยีที่เหมาะสมสามารถซื้อหาได้สะดวกและใช้ง่ายสำหรับคนจน สามารถเพิ่มผลิตภาพ (productivity) ได้โดยก่อความเสียหายทางสังคมน้อยที่สุดชาวบ้านสามารถสร้างเทคโนโลยีที่เหมาะสมได้ด้วยใช้วัตถุดิบและภูมิปัญญาท้องถิ่น ยกตัวอย่าง เช่น ถ้าที่ทำงานปกติใช้เงิน 1 ดอลลาร์ ในการซื้อเทคโนโลยีขั้นต่ำมาใช้ แต่วิถีทางแบบอุตสาหกรรมใหม่ต้องใช้เงินกว่า 1,000 ดอลลาร์ "เทคโนโลยีที่เหมาะสม" ในกรณีนี้คือเทคโนโลยีที่มีราคาระหว่าง 10-100 ดอลลาร์ต่อสถานที่ทำงาน โดย "ซุ่มักเกอร์" และพวกพ้องนักพัฒนาของเขาทำให้ศัพท์คำนี้เป็นที่รู้จักระหว่างที่ทำงานวิจัยเรื่องทฤษฎีการพัฒนาในทศวรรษ 2510

ลักษณะสำคัญของการเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสม

โดยพื้นฐานของเทคโนโลยีย่อมมีประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศชาติให้เจริญก้าวหน้าได้ แต่เทคโนโลยีเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิถีความเป็นอยู่ของสังคมสมัยใหม่อยู่มาก ลักษณะเด่นที่สำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศมีดังนี้

เทคโนโลยีที่เหมาะสมจะต้องช่วยเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ในการประกอบการทางด้านเศรษฐกิจการค้าและการอุตสาหกรรมจำเป็นต้องหาวิธีในการเพิ่มผลผลิตลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานคอมพิวเตอร์และระบบสื่อสารเข้ามาช่วยทำให้เกิดระบบอัตโนมัติ เราสามารถฝากถอนเงินสดผ่านเครื่องเอทีเอ็มได้ตลอดเวลา ธนาคารสามารถให้บริการได้ดีขึ้นทำให้การบริการโดยรวมมีประสิทธิภาพ ในระบบการจัดการทุกแห่งต้องใช้ข้อมูลเพื่อการดำเนินการและการตัดสินใจ ระบบธุรกิจจึงใช้เครื่องมือเหล่านี้ช่วยในการทำงานเช่นใช้ในระบบจัดเก็บเงินสด จองตั๋วเครื่องบินเป็นต้นเทคโนโลยีที่เหมาะสมจะต้องเปลี่ยนรูปแบบการบริการเป็นแบบกระจายเมื่อมีการพัฒนาระบบข้อมูลและการใช้ข้อมูลได้ดีการบริการต่างๆจึงเน้นรูปแบบการบริการแบบกระจาย ผู้ใช้สามารถสั่งซื้อสินค้าจากที่บ้านสามารถสอบถามข้อมูลผ่านทางโทรศัพท์ นิสิตนักศึกษาบางมหาวิทยาลัยสามารถใช้คอมพิวเตอร์สอบถามผลสอบจากที่บ้านได้

เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการดำเนินการในหน่วยงานต่างๆปัจจุบันทุกหน่วยงานต่างพัฒนาระบบรวบรวมจัดเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในองค์การประเทศไทยมีระบบทะเบียนราษฎรที่จัดทำด้วยระบบระบบทะเบียนในโรงพยาบาลระบบการจัดเก็บข้อมูลภาษีในองค์การทุกระดับ เห็นความสำคัญที่จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับคนทุกระดับ พัฒนาการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทำให้ชีวิตความเป็นอยู่ของคนเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดัง จะเห็นได้จากการพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์การใช้ตารางคำนวณและใช้อุปกรณ์สื่อสารโทรคมนาคมแบบต่างๆเป็นต้น

คุณสมบัติของเทคโนโลยีที่เหมาะสมหรือเทคโนโลยีปานกลาง

ราคาต่ำและค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาต่ำคือปัจจัยที่สำคัญที่สุดของเทคโนโลยีที่เหมาะสม เทคโนโลยีที่ต้องดูแลรักษาค่อนข้างดีอาจนับว่ามีความเหมาะสมได้ หากการดูแลรักษานั้นสามารถทำได้ด้วยการใช้ทักษะเครื่องมือและวัสดุพื้นฐาน เทคโนโลยีที่ "เหมาะสม" ปกติคือ เทคโนโลยีที่อย่างน้อยชาวบ้านสามารถซ่อมแซมเองได้

ไม่จำเป็นต้องเป็นเทคโนโลยี "ขั้นต่ำ" เทคโนโลยีที่เหมาะสมอาจใช้ประโยชน์จากงานวิจัยล่าสุดได้ เช่น ผ้ากรองน้ำที่ทำจากผ้าสำหรับเก่าๆ ในบังคลาเทศ ได้รับแรงบันดาลใจจากงานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่องการเดินทางของเชื้ออหิวาตกโรคในน้ำ เทคโนโลยีที่เหมาะสมอาจเป็นเทคโนโลยีล่าสุด เช่น มูลนิธิทำให้โลกให้สว่าง (Light Up the World Foundation) รณรงค์ให้ชาวบ้านในพื้นที่ห่างไกลในเนปาล ใช้ไดโอด-เปล่งแสง (light-emitting diode หรือ LED) สีขาวแทนหลอดไฟฟ้าแบบเก่า เพราะใช้ไฟฟ้าน้อยกว่า 4 - 5 เท่าแต่ทนทานกว่าหลายเท่า (อยู่ได้นาน 50,000 ชั่วโมง เทียบกับอายุ 1,000 ชั่วโมงของหลอดไฟฟ้า)

ความยั่งยืน คุณสมบัติ เช่น ราคาต่ำ ไม่สิ้นเปลืองเชื้อเพลิง และการใช้ทรัพยากรที่หาได้ในท้องถิ่น สามารถทำให้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมีความยั่งยืน (sustainable) กว่าเทคโนโลยีชนิดอื่นด้วยเหตุนี้ บางครั้งนักพัฒนาที่สนับสนุนแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนจึงสนับสนุนเทคโนโลยี

การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีหรือเทคโนโลยี

การใช้ประโยชน์จาก "เทคโนโลยีที่เหมาะสม" หรือ "เทคโนโลยีปานกลาง" ที่บรรลุเป้าหมายของชุมชนได้โดยไม่ต้องใช้วัสดุราคาแพงจากนอกชุมชน และง่ายพอที่ชาวบ้านจะสร้างและบำรุงรักษาเองได้ "เทคโนโลยีที่เหมาะสม" มีความหมายคล้ายกันกับ "เทคโนโลยีชาวบ้าน" ในเมืองไทย

ในทางปฏิบัตินั้นเทคโนโลยีที่เหมาะสมมักหมายถึงเทคโนโลยีที่ใช้ระดับเทคโนโลยีที่เรียบง่าย และอ่อนโยน (ต่อสิ่งแวดล้อม) ที่สุดในการบรรลุจุดประสงค์ของชุมชนนั้นๆ ในทางกลับกันเทคโนโลยีที่มีราคาแพงอาจเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สุดในชุมชนร่ำรวยที่สามารถซื้อและบำรุงรักษามันได้ ระบบสิ่งแวดล้อมซึ่งต้องใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกันดังนี้

1. ระบบเทคโนโลยีการใช้โดยการสัมผัส คือการใช้ที่ปราศจากการรบกวนสิ่งแวดล้อม โดยไม่นำออกและไม่นำเข้า
2. ระบบเทคโนโลยีการใช้พื้นที่โดยการนำโครงการพัฒนา
3. ระบบเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวทรัพยากรออกจากระบบ

แหล่งที่มาของเทคโนโลยีที่เหมาะสม

1. เทคโนโลยีที่คิดค้นมาตั้งแต่เดิมและมีความเหมาะสมในสมัยก่อนเรียกว่า เทคโนโลยีพื้นบ้าน
2. การพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นภายในประเทศ หรือปรับปรุงที่มีอยู่ให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น
3. รับถ่ายทอดเทคโนโลยีจากภายนอกประเทศ และนำมาดัดแปลงใช้ภายในประเทศ

ขอบเขตของเทคโนโลยีที่เหมาะสม

1. ประชาชนมีความรู้และยอมรับในเทคโนโลยีนั้นๆ ในท้องถิ่นอยู่แล้ว
2. ประชาชนในท้องถิ่นสามารถบริหารและจัดการในกระบวนการผลิตได้
3. เทคนิคการใช้งานง่ายและไม่ซับซ้อน เป็นเครื่องมือขนาดเล็กใช้คล่องตัว
4. ราคาประหยัด ต้นทุนในการผลิตต่ำ
5. ไม่ทำลายระบบนิเวศวิทยาและสภาพสมดุลของสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยีที่เหมาะสมตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง

เศรษฐกิจพอเพียง เป็นปรัชญาชี้ถึงแนวการดำรงอยู่และปฏิบัติตนของประชาชนในทุกระดับ ตั้งแต่ครอบครัว ระดับชุมชนจนถึงระดับรัฐ ทั้งในการพัฒนาและการบริหารประเทศให้ดำเนินไปในทางสายกลาง โดยเฉพาะการพัฒนาเศรษฐกิจเพื่อให้ก้าวทันต่อยุคโลกาภิวัตน์ ความพอเพียง หมายถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล รวมถึงความจำเป็นที่จะต้องมีระบบภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี พอสมควรต่อการมีผลกระทบใดๆ อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทั้งภายนอกและภายใน ทั้งนี้จะต้องอาศัยความรอบรู้ ความรอบคอบ ความระมัดระวังอย่างยิ่งในการนำวิชาการต่าง ๆ มาใช้ในการวางแผนและการดำเนินการทุกขั้นตอน ขณะเดียวกันจะต้องเสริมสร้างพื้นฐานจิตใจของคนในชาติ โดยเฉพาะเจ้าหน้าที่ของรัฐ นักทฤษฎีและนักธุรกิจในทุกระดับให้มีสำนึกในคุณธรรมความซื่อสัตย์สุจริตและให้ความรอบรู้ที่เหมาะสม ดำเนินชีวิตด้วยความอดทนความเพียร มีสติปัญญาและความรอบคอบ เพื่อให้สมดุลและพร้อมต่อการรองรับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และกว้างขวาง ทั้งด้านวัตถุ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมจากโลกภายนอกได้เป็นอย่างดี ”

เทคโนโลยีที่เหมาะสมเป็นปัจจัยสำคัญชนิดหนึ่งที่ก่อให้เกิดเศรษฐกิจพอเพียง ควรเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อสร้างเสริมความรู้ในการทำมาหากิน และการทำการเกษตร โดยนำภูมิปัญญาที่ได้รับสืบทอดกันมาในท้องถิ่นนำมาประยุกต์ใช้ เพราะเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตเพื่อดำรงชีวิต และการจัดการล้วนแต่เริ่มจากความเข้าใจพื้นฐานที่เป็นภูมิปัญญาชาวบ้านที่นำมาปรับใช้ตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมและการประกอบอาชีพของราษฎรแต่ละภูมิภาค

ระบบไฟฟ้าแสงอาทิตย์ในอาคารปฏิบัติการศูนย์เทคโนโลยีที่เหมาะสม

ปัจจุบันอาคารศูนย์เทคโนโลยีที่เหมาะสม สถาบันวิจัยและพัฒนาได้ทำการติดตั้งระบบการประหยัดพลังงานภายในอาคาร ดังนี้

1. ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ในอาคารศูนย์เทคโนโลยีที่เหมาะสม เป็นการนำเอาพลังงานจากแสงอาทิตย์มาใช้ทดแทนพลังงานไฟฟ้า ซึ่งเป็นการประหยัดพลังงานอีกวิธีหนึ่ง และช่วยลดภาระค่าใช้จ่าย ค่าสาธารณูปโภคแก่มหาวิทยาลัย หลักการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์จะเกิดขึ้นเมื่อมีแสงอาทิตย์มาตกกระทบเซลล์แสงอาทิตย์จะเกิดการสร้างพาหะนำไฟฟ้าประจุบวกขึ้นได้แก่อิเล็กตรอนและโฮล โครงสร้างรอยต่อพีเอ็นจะทำหน้าที่สร้างสนามไฟฟ้าขึ้นภายในเซลล์ เพื่อแยกพาหะนำไฟฟ้าชนิดอิเล็กตรอนไปที่ขั้วลบ และพาหะนำไฟฟ้าโฮลไปที่ขั้วบวก ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วไฟฟ้าทั้งสองเมื่อต่อให้ครบวงจรจะเกิดกระแสไฟฟ้าไหลขึ้น



ภาพที่ 2.46 แสดงการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ศูนย์เทคโนโลยีที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.47 รูปแสดงระบบควบคุมไฟฟ้าแสงอาทิตย์ ศูนย์เทคโนโลยีที่เหมาะสม

ระบบพลังงานไฟฟ้าแสงอาทิตย์ในอาคารศูนย์เทคโนโลยีที่เหมาะสมประกอบด้วย

1.1 ระบบไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์ คือ การนำเอาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ 65 โวลต์ มาผ่านเครื่องเก็บประจุ 24 โวลต์ ได้ไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์ จากนั้นนำไปผ่านเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า 24 โวลต์ ได้กระแสไฟฟ้าสลับ 220 โวลต์ กำลังไฟฟ้าทั้งสิ้น 500 วัตต์ นำไปใช้กับหลอดแสงสว่าง (หลอดละ 18 วัตต์) รอบอาคารศูนย์เทคโนโลยีที่เหมาะสม ดังนั้นระบบนี้สามารถใช้กับหลอดแสงสว่างได้ประมาณ 28 หลอด



ภาพที่ 2.48 แสดงการติดตั้งหลอดแสงสว่างรอบอาคารศูนย์เทคโนโลยีที่เหมาะสม

1.2 ระบบไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ คือ การนำเอาพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ 65 โวลต์มาผ่านเครื่องเก็บประจุ 12 โวลต์ ได้ไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์นำไปใช้ระบบไฟฟ้าจรรยาซึ่งติดตั้งตรงสี่แยกข้างศูนย์เทคโนโลยีที่เหมาะสมจำนวน 4 โคม



ภาพที่ 2.49 รูปแสดงการติดตั้งไฟฟ้าจราจรศูนย์เทคโนโลยีที่เหมาะสม

การนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้งานด้านโลจิสติกส์

เทคโนโลยีมีความหมายตามที่ระบุไว้ในสารานุกรมคือ แนวคิดกว้างๆ ในการนำความรู้และเครื่องทุ่นแรงมาประยุกต์ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการควบคุมหรือปรับสภาพให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม โดยมนุษย์ได้มีการนำเทคโนโลยีมาใช้จะเริ่มจากการแปลงทรัพยากรที่มีอยู่ในธรรมชาติไปเป็นเครื่องมือที่เรียบง่ายในการอำนวยความสะดวกโดยช่วยทำให้เกิดความก้าวหน้าทางด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมในทางด้านโลจิสติกส์ เทคโนโลยีก็เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องอย่างมากจนถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดตัวหนึ่งในการแข่งขัน

เนื่องมาจากความพร้อมของพลังการประมวลผลต้นทุนต่ำได้ก่อให้เกิดการพัฒนาการสำคัญในศาสตร์ของการจัดการโลจิสติกส์ ความสามารถในการจัดการข้อมูลประมวลผลอย่างรวดเร็วและแม่นยำ ซึ่งในช่วง 35 ปีที่ผ่านมาได้เปลี่ยนแปลงวิธีการทำธุรกิจเกือบจะเรียกได้ว่าทั้งหมด เทคโนโลยีเหล่านี้ถูกเรียกขานว่าเป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สอง ความสามารถในการส่งข้อมูลระหว่างคู่ค้าในโซ่อุปทานผ่านทางระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ ถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายมากขึ้นเรื่อยๆ ในบริษัทต่างๆ ความสามารถที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้เป็นสิ่งที่จุดประกายกระแสการซื้อสินค้าจากบ้านสำนักงานและยังไม่รวมถึงการใช้อีเมลเป็นหนทางในการสื่อสารกับเพื่อนและเพื่อนร่วมธุรกิจทั่วโลก

ระบบสารสนเทศระบบสื่อสารร่วมกับฮาร์ดแวร์ที่เกี่ยวข้อง ที่ถูกนำมาใช้ในการจัดการโซ่อุปทานจะช่วยในหลายบทบาทด้วยกันอาจจะช่วยลดกระบวนการตัดสินใจช่วยปฏิบัติการติดตามควบคุมจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลและช่วยเหลือในการสื่อสารระหว่างบุคคลบริษัทและเครื่องจักรบทบาทของเทคโนโลยีในโซ่อุปทานและโลจิสติกส์

การดำเนินงานในโซ่อุปทานสามารถที่จะแบ่งเป็น 3 กระบวนการสำคัญได้แก่

1. กระบวนการจัดซื้อวัสดุ (Sourcing)
2. กระบวนการผลิตสินค้า (Make)
3. กระบวนการจัดส่งสินค้า (Deliver)

โดยในแต่ละกระบวนการนี้มีการดำเนินงานย่อย ได้แก่

- (1) การตัดสินใจ (Decision)
- (2) การส่งต่อข้อมูล (Data and Information)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) การขนถ่ายและการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ (Material Handling and Storage)

เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในทุกกระบวนการย่อยนี้ (การตัดสินใจ, การส่งต่อข้อมูล และการเคลื่อนย้ายวัสดุ) เริ่มตั้งแต่ในการเคลื่อนย้ายวัสดุเทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการนี้ได้แก่ เทคโนโลยีที่หมายถึงอุปกรณ์หรือเครื่องจักรที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายวัสดุนอกจากนี้ยังรวมถึง เครื่องมือที่ใช้ในการติดตามและบ่งบอกสถานะของวัสดุไปจนถึงผลิตภัณฑ์สำเร็จ ในกระบวนการ ต่อมาคือกระบวนการส่งต่อข้อมูลต่างๆ เทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการนี้คือ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารและเชื่อมโยงส่วนต่างๆขององค์กร โดยการใช้อุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์เข้ามามีส่วนช่วยซึ่งถูกเรียกโดยรวมว่า Transactional information technology อันได้แก่ ระบบ ERP, EDI และ XML และสุดท้ายคือเทคโนโลยีที่ใช้ช่วยประกอบการตัดสินใจเพื่อให้ตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ได้แก่ระบบ APS (Analytical Planning and Scheduling)

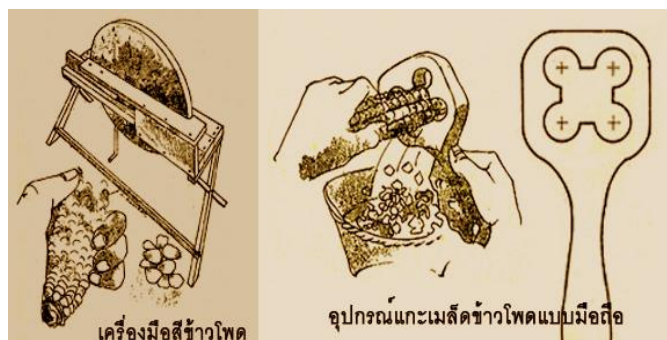
เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับวิถีไทย

ตลอดช่วง 2 - 3 ปีที่ผ่านมา คำว่า Reduce , Reuse และ Recycle กลายเป็นคำสากลล่าสุดที่แทบทุกแบรนด์นำมาใช้เพื่อ "โฆษณาประชาสัมพันธ์" รณรงค์ลดโลกร้อน ซึ่งอันที่จริงแล้วนั้น ไม่ว่าจะเป็น Reduce, Reuse และ Recycle ไหนก็ตามมันไม่ใช่สิ่งใหม่ที่คนไทยไม่เคยสัมผัส ซึ่งส่วนใหญ่วิถีไทยแท้ๆ ที่ทำกันมาก่อนแล้วทั้งนั้น ซึ่งยกตัวอย่างเช่น



แนวความคิด	ความหมายในหนังสือต่างประเทศ	ความหมายตามความเข้าใจของคนไทย
Reduce	ให้ลดปริมาณการใช้พลาสติก	การขายบะหมี่/ข้าวเหนียวห่อใบตอง
Reuse	ให้นำของเก่ากลับมาใช้ซ้ำ	การขายกาแพนในกระป๋องนมชั้นหวาน
Recycle	ให้นำขยะมาแปรรูป	การแปรน้ำมันพืชเก่าเป็นไบโอดีเซล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.50 แสดงภาพเครื่องมือสีข้าวโหด และอุปกรณ์แกะเมล็ดข้าวโหดแบบมือถือ

แบบแรกเป็น “เครื่องมือสีข้าวโหด” ที่เผยแพร่โดยองค์การยูนิเซฟ เหมาะกับอุตสาหกรรมในครัวเรือนคือใช้ “แรงคน” ในการหมุนแผ่นไม้ทรงกลมที่มีตะปูโค้งงอฝังอยู่ เมื่อเราป้อนฝักข้าวโหดเข้าไป ตามช่องเหล็กที่ฝังอยู่บนไม้ก็จะทำหน้าที่กะเทาะเมล็ดข้าวโหดให้ออกจากฝัก โดยฝักที่ถูกสีแล้วจะถูกผลักออกด้านนอกกลายเป็นขางข้าวโหด ส่วนเมล็ดข้าวโหนดจะร่วงลงด้านล่างซึ่งมีกระสอบผ้ารองรับไว้

แบบที่สองเป็น “อุปกรณ์แกะเมล็ดข้าวโหนดแบบมือถือ” เหมาะเป็นเครื่องใช้ประจำครัวเรือนสำหรับแม่บ้าน อุปกรณ์ที่ว่านี้ใช้ไม้แผ่นรูปทรงคล้ายไม้ปิงปองแต่มีด้ามถือยาวกว่า เจาะช่องตรงกลางเป็นรูสี่เหลี่ยมโดยมีช่องวงกลมเจาะอยู่ตามมุมของสี่เหลี่ยมอีกที แม่บ้านเพียงแค่นำฝักข้าวโหนดสอดเข้าไปตรงกลางแล้วหมุนเครื่องมือรอบๆ ในก็จะทำหน้าที่แกะเมล็ดข้าวโหนดออกโดยอัตโนมัติ

เทคโนโลยีที่เหมาะสมเช่นนี้ไม่ได้ถูกขีดกรอบไว้เฉพาะกับเครื่องมือหรือเครื่องจักรในการผลิตเท่านั้นแต่ยังสามารถเชื่อมต่อกับวิถีการทำมาหากินทุกๆ ไปด้วย ยกตัวอย่างเช่น อุปกรณ์ไล่แมลงวันในรถเข็นขายกับข้าวที่พลิกแพลงการใช้มอเตอร์ขนาดเล็กมาติดกับแกนเหล็กที่ตรงปลายมีเชือกฟางผูกอยู่เมื่อเราเปิดมอเตอร์แกนเหล็กก็จะหมุนทำให้เชือกฟางปลิวขึ้นทำหน้าที่ไล่แมลงวันที่มาตอมอาหารไปได้ง่ายๆ อย่างนี้เป็นต้น

*เครื่องมือกะเทาะเมล็ดข้าวโหนดทั้งสองชิ้น จัดทำโดยกองอุตสาหกรรมในครอบครัว กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (www.techno.pnru.ac.th/Pimon/4.เทคโนโลยีที่เหมาะสม, 2560)

2.7 การออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร

ในการทำเกษตรกรรมในปัจจุบันไม่ว่าจะเป็นการเพาะปลูกพืชไร่หรือพืชสวน ต้องใช้น้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิต ซึ่งแต่ละพื้นที่ก็จะมีจัดการที่แตกต่างกันออกไปตามสภาพแวดล้อมของสถานที่นั้น เช่น พื้นที่แห้งแล้ง พื้นที่ลุ่มน้ำ และพื้นที่ราบลุ่มภูเขา แต่ส่วนใหญ่ๆ มักจะมีปัญหาเรื่องน้ำไม่เพียงพอต่อปัจจัยการผลิตทางการเกษตรตลอดฤดูกาล จึงต้องหาวิธีการจัดการน้ำซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีความประหยัดและมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยแก้ไขปัญหาน้ำที่มีอยู่อย่างจำกัด ซึ่งจะเป็นการประหยัดน้ำและพลังงาน รวมทั้งยังสามารถลดค่าใช้จ่ายในกระบวนการต่างๆ ได้อีกด้วย ซึ่งระบบการให้น้ำด้วยทุกๆ ไปสามารถแบ่งเป็นประเภทได้ 3 ประเภท ได้แก่ 1.แบบเหนือผิวดิน 2.แบบไหลตามผิวดิน และ 3.แบบใต้ดิน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้น้ำในสวนผลไม้หรือในแปลงพืชไร่อื่นๆนั้นเป็นการให้น้ำเหนือผิวดินโดยส่วนใหญ่ เพราะเป็นการให้ที่มีประสิทธิภาพดีกว่าแบบอื่นๆ แต่จะมีความแตกต่างกันไปโดยมีการให้น้ำแบบเฉพาะจุด เช่น แบบน้ำหยด และ แบบมินิสปริงเกอร์ แบบน้ำหยด และ แบบมินิสปริงเกอร์ เป็นต้น

วัตถุประสงค์ของการให้น้ำ คือ

1. เพื่อให้ดินนั้นมีความชุ่มชื้นพอเหมาะกับการเจริญเติบโตของพืช
2. เพื่อเป็นหลักประกันว่าพืชจะไม่มีอาการขาดน้ำตลอดฤดูกาลเพาะปลูก
3. เพื่อให้ดินและบรรยากาศรอบๆ ต้นพืชเย็นลงในขณะที่อากาศร้อนจัด
4. เพื่อการชะล้างหรือละลายเกลือในดินในเขตรากพืช
5. เพื่อให้ดินอ่อนนุ่มสะดวกต่อการเตรียมดินและทำให้รากพืชขยายตัวได้ดีขึ้น

การให้น้ำแบบเฉพาะจุด (LOCALIZE IRRIGATION)

การให้น้ำแบบเฉพาะจุด เป็นการให้น้ำแก่พืชที่จุดใดจุดหนึ่งหรือหลายๆ จุดบนผิวดินหรือในเขตรากพืช โดยอัตราของน้ำที่ให้นั้นไม่มากพอที่จะทำให้ดินในเขตรากพืชเปียกชุ่มเป็นบริเวณกว้างปกติแล้วผิวดินจะเปียกแต่ตรงจุดที่ให้น้ำเท่านั้นน้ำ ที่ให้แก่พืชอาจจะอยู่ในรูปเม็ดน้ำเล็กๆ ซึ่งฉีดจากหัวฉีดขนาดเล็กที่ต้องการแรงดันไม่มากนัก เรียกว่า แบบมินิสปริงเกอร์ หรือเป็นหยดน้ำเล็กๆ ที่ไหลจากหัวน้ำหยดหรือท่อพลาสติก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 1 ถึง 2 มิลลิเมตร เรียกว่า แบบน้ำหยด หัวฉีดหรือท่อพลาสติกนี้จะวางไว้ในบริเวณโคนต้นพืชโดยมีท่อพลาสติกหรือสายยางขนาดใหญ่เป็นท่อจ่ายน้ำ ซึ่งนำน้ำจากท่อประธานอีกทีหนึ่ง จำนวนหัวฉีดหรือท่อพลาสติกจะขึ้นอยู่กับความต้องการน้ำของพืช และเนื่องจากขนาดของท่อหรือหัวฉีดซึ่งทำ หน้าที่จ่ายน้ำมีขนาดเล็กมาก น้ำที่ใช้จึงต้องปราศจากตะกอนที่จะมาอุดตันในท่อพลาสติกหรือหัวฉีด บางครั้งจะต้องให้น้ำผ่านเครื่องกรองตะกอนเสียก่อน



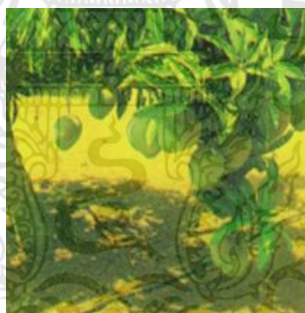
ภาพที่ 2.51 การให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์



ภาพที่ 2.52 การให้น้ำแบบน้ำหยด

การเลือกใช้การให้น้ำแบบเฉพาะจุด

การให้น้ำแบบนี้เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับพื้นที่ที่มีน้ำอย่างจำกัดหรือมีราคาแพงมาก ดินที่เหมาะสมกับการให้น้ำแบบนี้ โดยเฉพาะน้ำหยดควรจะเป็นดินที่มีเนื้อละเอียดจนถึงค่อนข้างหยาบ เพราะเป็นดินที่มีการไหลซึมทางด้านข้างที่ดี ดินที่มีความโปร่งมากจะทำให้น้ำไหลซึมลึกกลงไปในดินมากกว่าที่จะไหลซึมไปทางด้านข้างทำให้ความชื้นในดินแผ่กระจายไปไม่ทั่วเขตรากพืช ถ้าเป็นดินที่มีการไหลซึมทางด้านข้างดีแล้วน้ำจะแผ่กระจายได้ดี ซึ่งเป็นผลให้สามารถลดจำนวนหัวจ่ายน้ำลงได้ เนื่องจากว่าการให้น้ำแบบนี้มีระยะเวลาให้น้ำยาวนานแต่ไม่ทำให้ดินเปียกชุ่มเป็นบริเวณกว้าง จึงเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับพืชที่มีรากตื้นและต้องการให้ดินมีความชื้นสูงอยู่ตลอดเวลา เช่น พืชผักต่างๆ แปลงเพาะกล้า อย่างไรก็ตามการให้น้ำแบบนี้ใช้ได้กับพืชยืนต้นเหมือนกัน แต่เนื่องจากการลงทุนครั้งแรกค่อนข้างสูงส่วนใหญ่จึงมักเลือกใช้กับพืชที่ให้ผลตอบแทนสูง เช่น ไม้ผลต่างๆ เป็นต้น



ภาพที่ 2.53 การให้น้ำแบบน้ำหยดในสวนผลไม้



ภาพที่ 2.54 การให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.55 การให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์ในสวนผลไม้



ภาพที่ 2.56 การให้น้ำแบบมินิสปริงเกอร์ในสวนผลไม้



ภาพที่ 2.57 การให้น้ำแบบน้ำหยดในสวนองุ่น



ภาพที่ 2.58 การวางท่อให้น้ำหยดแบบเส้นตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.59 การวางท่อน้ำหยดแบบวงต่อวง



ภาพที่ 2.60 การใช้ระบบมินิสปริงเกอร์ในแปลงเพาะกล้า



ภาพที่ 2.61 การใช้ระบบมินิสปริงเกอร์ในแปลงเพาะกล้า



ภาพที่ 2.62 การใช้ระบบมินิสปริงเกอร์ ในแปลงพืชผัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ที่สำคัญในระบบการให้น้ำแบบเฉพาะจุด คือ

1. เครื่องสูบน้ำ (Pumping Unit) จะทำหน้าที่สูบน้ำจากแหล่งน้ำและเพิ่มความดันของน้ำ แล้วส่งไปตามท่อจ่ายน้ำ เครื่องสูบน้ำอาจจะขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์หรือมอเตอร์ไฟฟ้าก็ได้
2. เครื่องกรองน้ำ (Filter) จะทำหน้าที่กรองเอาเศษวัชพืช ใบไม้เมล็ดพืช และทราย ออกจากน้ำ ถ้าปล่อยสิ่งเหล่านี้ผ่านไปจะทำให้หัวจ่ายน้ำเกิดการอุดตัน เป็นสาเหตุให้ต้นไม้ขาดน้ำเกิดชะงักการเจริญเติบโต ถ้าเกิดขึ้นในช่วงที่ออกดอกหรือการให้ผลจะทำให้ดอกหรือผลร่วงเกิดความเสียหาย
3. หัวจ่ายน้ำ (Sprinkler Unit) ทำหน้าที่จ่ายน้ำในลักษณะหยดหรือฉีดออกมาเป็นฝอยละออง
4. ท่อประธาน (Mainline Pipe Unit) ทำหน้าที่ส่งน้ำจากเครื่องสูบน้ำไปสู่ท่อแยก ท่อประธานอาจจะเป็นท่อพลาสติกหรือท่อโลหะก็ได้
5. ท่อย่อย (Lateral Pipe Unit) ทำหน้าที่จ่ายน้ำจากท่อประธานให้กับหัวจ่ายน้ำ ท่อย่อยอาจจะเป็นชนิดเดียวกับท่อประธาน แต่มีขนาดเล็กกว่าและมีอุปกรณ์หัวจ่ายติดตั้งบนท่อเพื่อจ่ายน้ำให้กับต้นไม้



ภาพที่ 2.63 มอเตอร์ไฟฟ้า



ภาพที่ 2.64 หัวจ่ายน้ำ



ภาพที่ 2.65 ท่อส่งน้ำ PE



ภาพที่ 2.66 หัวจ่ายน้ำขณะใช้งาน



ภาพที่ 2.67 เครื่องกรองน้ำ



ภาพที่ 2.68 การสูบน้ำ โดยใช้พลังงานจากเครื่องยนต์มาขับเคลื่อนน้ำ มักใช้ในกรณีที่แหล่งน้ำอยู่ไกล เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.69 เป็นการสูบน้ำโดยใช้พลังงานของเครื่องยนต์จากรถแทรกเตอร์ ส่งผ่าน P.T.O. มาขับปั๊มน้ำจะใช้กรณีที่มีรถแทรกเตอร์

ลักษณะของเครื่องกรองน้ำแบบต่างๆ



ภาพที่ 2.70 เครื่องกรองน้ำแบบแหวนอัดซ้อน



ภาพที่ 2.71 เครื่องกรองน้ำแบบตะแกรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของการติดตั้งของเครื่องกรองน้ำ



ภาพที่ 2.72 การติดตั้งหลายตัวร่วมกันในกรณีน้ำมาก



ภาพที่ 2.73 การติดตั้งแบบขนานหลายตัวร่วมกันในกรณีน้ำมาก



ภาพที่ 2.74 การติดตั้งเครื่องกรอง 2 ชนิดร่วมกัน เพื่อกรองได้สะอาดยิ่งขึ้น

ข้อดีของระบบการให้น้ำแบบเฉพาะจุด

1. ประสิทธิภาพการให้น้ำสูงมาก เพราะสามารถควบคุมน้ำได้ทุกชั้นตอน และมีการสูญเสียโดยการระเหยน้อย
2. ค่าใช้จ่ายในการให้น้ำน้อยเพราะไม่ต้องใช้แรงงานในการให้น้ำมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สามารถให้ปุ๋ยและสารเคมีอื่นๆ แก่พืชพร้อมๆ กับการให้น้ำได้ด้วย โดยการผสมปุ๋ยหรือสารเคมีเข้ากับน้ำทางท่อดูดของเครื่องสูบน้ำเข้าไปในระบบ
4. ไม่มีปัญหาโรคพืชหรือแมลงที่เกี่ยวข้องเนื่องจากการเปียกชื้นของใบ
5. ลดปัญหาของการแพร่กระจายของวัชพืชเนื่องจากว่าน้ำที่ให้แก่พืชจะเปียกผิวดินเป็นบริเวณแคบๆ เท่านั้น
6. ไม่มีปัญหาเรื่องลมแรงที่จะพัดพาหน้าไปตกที่อื่น
7. ไม่ต้องใช้ระบบส่งน้ำขนาดใหญ่หรือเครื่องสูบน้ำที่มีแรงม้าสูง
8. เนื่องจากการให้ปุ๋ยและสารเคมีโดยการผสมลงไปกับน้ำ ดังนั้นค่าใช้จ่ายสำหรับปุ๋ยและสารเคมีก็จะลดลงด้วย
9. ระบบการให้น้ำแบบนี้จะมีระยะเวลาการใช้งานที่ยาวนานยกเว้นเรื่องการอุดตันของหัวจ่ายน้ำ
10. สามารถทำการติดตั้งการให้น้ำแบบอัตโนมัติได้ไม่ยาก เช่น ให้น้ำตามกำหนดเวลาที่ตั้งไว้หรือให้น้ำเมื่อความชื้นของดินในเขตรากลดลงถึงระดับหนึ่งเป็นต้น
11. ไม่มีปัญหาเรื่องอัตราการซึมของน้ำเข้าไปในดิน เพราะอัตราการให้น้ำจะไม่มากพอที่จะทำให้ดินเปียกชุ่มเป็นบริเวณกว้างอยู่แล้ว
12. เนื่องจากปริมาณน้ำที่ให้และที่สูญเสียไปโดยการระเหยน้อย ดังนั้นการสะสมของเกลือที่ติดมากับน้ำในเขตรากพืชจึงไม่มาก

ข้อเสียของระบบการให้น้ำแบบเฉพาะจุด

1. มีปัญหาเรื่องการอุดตันที่หัวจ่ายน้ำมากเนื่องมาจากตะกอนทรายตะไคร่น้ำ หรือเนื่องมาจากการสะสมตัวของสารเคมีในน้ำ
2. เนื่องจากบริเวณที่เปียกชื้นไม่กว้างขวางนัก ความเข้มข้นของเกลือซึ่งมักจะเกิดขึ้นในบริเวณนอกของส่วนที่เปียกชื้นจึงมักจะสูงและอาจจะเป็นอันตรายต่อพืชได้
3. สามารถให้ปุ๋ยและสารเคมีอื่นๆ แก่พืชพร้อมๆ กับการให้น้ำได้ด้วย โดยการผสมปุ๋ยหรือเคมีเข้ากับน้ำทางท่อดูดของเครื่องสูบน้ำเข้าไปในระบบ
4. ค่าลงทุนครั้งแรกค่อนข้างสูงเพราะจะต้องมีอุปกรณ์หลายอย่างการที่จะพิจารณาที่จะนำระบบการให้น้ำ แบบประหยัดมาใช้ ควรจะมีการพิจารณาดังนี้

การให้น้ำในสวนไม้ผลและพืชผักแบบประหยัด

1. เมื่อมีการให้น้ำแล้ว ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเพียงใดคุ้มค่าหรือไม่
2. ราคาของผลผลิตนั้นคุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายที่เสียไปหรือไม่กับการที่จะลงทุนติดตั้งระบบการให้น้ำพืช
3. จะต้องแน่ใจแล้วว่า แหล่งน้ำ ที่มีอยู่นั้นมีเพียงพอกับการให้น้ำตลอดฤดูกาลเพาะปลูก ค่าใช้จ่ายการติดตั้งระบบการให้น้ำพืชแบบประหยัด โดยส่วนใหญ่จะมีค่าใช้จ่ายประมาณ 7,000 ถึง 12,000 บาท/ไร่ เป็นราคาอุปกรณ์และค่าติดตั้งทั้งหมด (ที่มา: การให้น้ำในสวนไม้ผลและพืชผักแบบประหยัด ชีววรรณ มั่นกิจ จงรัก งามดี สถาบันพัฒนาและส่งเสริมปัจจัยการผลิต)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความแตกต่างของปริมาณน้ำในดินและความชื้นในอากาศเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดระบบนิเวศและการเกษตรของแต่ละพื้นที่ เกษตรกรอาจดัดแปลงจัดการน้ำและอากาศในดินได้ โดยการปรับปรุงโครงสร้างของดินและศักยภาพในการกักน้ำของดิน (เช่น โดยการใช้อินทรีย์วัตถุปรับปรุงดินและการไถพรวน) การเพิ่มความสามารถในการให้น้ำไหลลงดินชั้นล่างและลดการระเหยของน้ำ (เช่น การคลุมดิน การไถพรวน) การเพิ่มปริมาณน้ำที่ไหลซึมลงดิน (การอนุรักษ์น้ำ การเก็บเกี่ยวน้ำไว้ใช้ประโยชน์ การชลประทาน) หรือการระบายน้ำส่วนเกินออกทิ้ง ในกรณีของการอนุรักษ์น้ำ การกักเก็บน้ำ การชลประทานและการระบายน้ำจำเป็นต้องมีการจัดทำสิ่งปลูกสร้างบางอย่าง เพื่อทำให้เกิดสภาพแวดล้อมย่อยในการใช้ประโยชน์จากการกักเก็บน้ำและธาตุอาหาร

ในเขตพื้นที่แห้งแล้งการชลประทานช่วยลดความเสี่ยงจากปัญหาภัยแล้ง และสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตชีวมวลได้ โดยการปรับปรุงสภาพเงื่อนไขให้เหมาะสมกับการปลูกพืช ระบบชลประทานขนาดเล็กของเกษตรกรพื้นบ้านได้ถูกพัฒนาขึ้น เพื่อกักเก็บน้ำมาใช้ในการเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งได้พัฒนาวิธีการเกษตรที่ใช้ประโยชน์สูงสุดจากน้ำ โดยการจัดการอินทรีย์วัตถุอย่างเหมาะสม การไถพรวน และการจัดการจุลภูมิอากาศในฟาร์ม ระบบการจัดการเหล่านี้มีความยืดหยุ่นสูงและเหมาะสมกับวัฒนธรรมของท้องถิ่นด้วย (Barrow 1987, Steekelenburg 1998, Chambers 1990, Ubels 1990 และ Lundoqvist)

เทคนิคการจัดการดินและน้ำจะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด เพราะการจัดการทั้งสองจะมีผลต่อระบบดิน น้ำ อากาศของฟาร์มโดยรวม

การควบคุมการกัดเซาะหน้าดิน การกัดเซาะพังทลายของหน้าดินอาจเกิดขึ้นได้จากแสงอาทิตย์ น้ำและลม หรือปัจจัยทั้งหมดรวมกัน ในเขตอากาศแห้งแล้ง ดินจะเปลี่ยนแปลงได้ง่ายเมื่อได้รับแสงอาทิตย์ ซึ่งทำให้อุณหภูมิของดินเพิ่มสูงขึ้นมากเกินไป หรือดินแห้งเกินไป เช่นเมื่อพืชคลุมดินถูกถางออกหมด จนปราศจากสิ่งปกคลุมผิวดิน สิ่งมีชีวิตในดินอาจจะตาย การเจริญเติบโตของรากพืชจะลดลง และไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ฮิวมัสในหน้าดินชั้นบนจะถูกทำลาย ส่งผลต่อโครงสร้างของดิน เช่น ทำให้ดินเหนียวเกาะตัวแน่นเกินไป หรือ ดินทรายร่วนซุยจนไม่อุ้มน้ำ ผลที่ตามมาก็คือ หน้าดินจะถูกกัดเซาะด้วยลมและน้ำได้ง่าย การจะป้องกันแสงอาทิตย์และลดอุณหภูมิของดินก็คือ พยายามอย่าให้แสงแดดส่องตรงถึงผิวดินโดยการคลุมดินด้วยวัสดุต่างๆหรือการทำร่มเงาไม้ และการปลูกพืชคลุมดิน

ส่วนการกัดเซาะของน้ำอาจเกิดขึ้นได้จากการเปิดหน้าดินให้ถูกฝนกระแทกโดยตรง การปล่อยให้หน้าดินเปียกจำนวนมาก หรือไหลอย่างรุนแรงเป็นบางจุด ปัจจัยที่มีผลต่อการกัดเซาะหน้าดินด้วยน้ำได้แก่ ความหนาแน่นของฝน พืชที่อยู่บนผิวดิน เนื้อดินและโครงสร้างดิน ความลาดชันของพื้นที่ ฯลฯ การกัดเซาะหน้าดินจะรุนแรง ถ้าพื้นที่ดังกล่าวมีความลาดชันมาก โครงสร้างดินโปร่ง และไม่มีพืชขึ้นคลุมดินมากพอ เมื่อน้ำกัดเซาะหน้าดิน น้ำจะพาตะกอนดินไหลลงสู่ที่ลุ่ม หรือตะกอนอาจลอยไปสะสมบริเวณดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำก็ได้

การกัดเซาะโดยลมจะเกิดขึ้นเมื่อมีการเปิดหน้าดินโล่งเตียน โดยเฉพาะดินทราย ในฤดูแล้งจะเกิดปัญหานี้ได้ง่าย ตะกอนดินจะถูกลมพัดไปสะสมบริเวณหลังกำแพง หรือสิ่งกีดขวางทางลมที่ทำให้กระแสลมเบาลง

การศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการกัดเซาะหน้าดินมีค่อนข้างมาก รวมทั้งได้มีการพัฒนาเทคนิคในการแก้ปัญหาเหล่านี้แล้วด้วย แต่ดูเหมือนว่า โครงการที่พยายามแก้ปัญหาโดยใช้เทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว มักไม่ค่อยประสบความสำเร็จ เพราะปัญหาการกัดเซาะหน้าดินเกี่ยวข้องกับปัญหาเศรษฐกิจสังคม

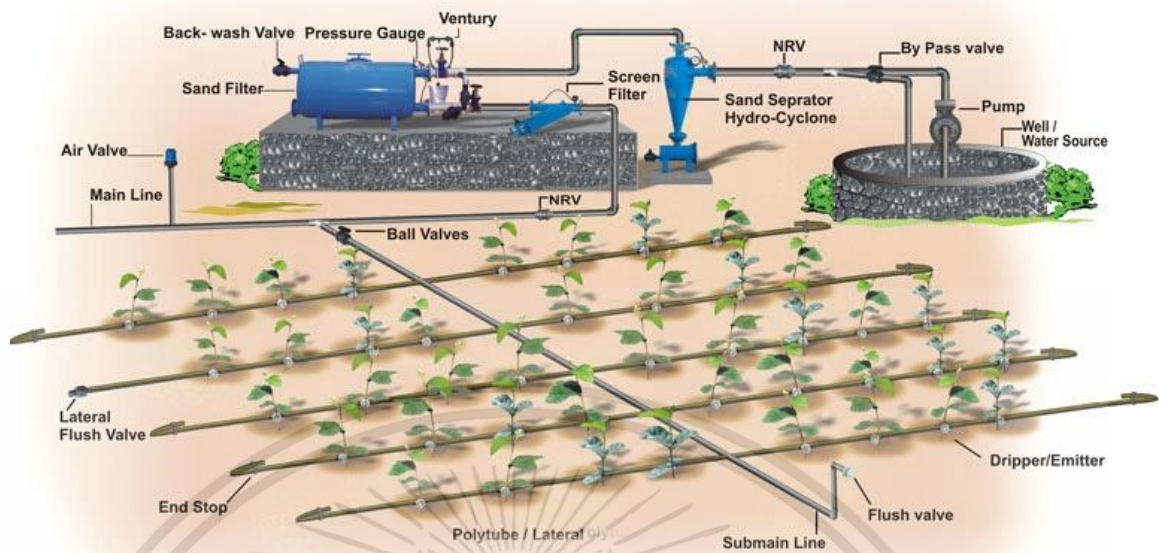
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการเมืองด้วย (Blaikie 1985) จากประสบการณ์ในการทำงานพัฒนาชนบทพบว่า ถ้าเราใช้แนวทางการพัฒนาแบบผสมผสานที่รวมกิจกรรมการแก้ปัญหาที่ดินเข้ากับการพัฒนาแบบผสมผสานที่รวมกิจกรรมการแก้ปัญหาที่ดินเข้ากับพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนการเปิดโอกาสให้เกษตรกรได้มีส่วนร่วมในการวางแผนกิจกรรมในระดับท้องถิ่นในการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม และในการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติการแก้ปัญหาการกัดเซาะหน้าดินจึงจะได้ผล นอกจากนี้ ถ้ารัฐบาลมีแนวนโยบายที่สนับสนุนความมั่นคงในสิทธิทำกินของเกษตรกรด้วยแล้ว เกษตรกรจะยังมีแรงจูงใจในการอนุรักษ์และพัฒนาที่ดินดังกล่าวเป็นพิเศษ (Reji 1987 , Hudson 1989 , Shaxson et al. 1989)

เทคนิคที่พัฒนาขึ้นเพื่อแก้ปัญหาการกัดเซาะหน้าดินเป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นภายใต้เงื่อนไขของฟาร์มขนาดใหญ่ในประเทศอุตสาหกรรม เทคโนโลยีเหล่านี้จึงใช้เงินลงทุนสูง และต้องใช้เครื่องจักรเป็นหลัก ซึ่งเมื่อนำมาถ่ายเทอดให้กับเกษตรกรรายย่อยในประเทศโลกที่สาม จึงกลายเป็นเทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสม เพราะต้องพึ่งพาปัจจัยภายนอกสูง อีกทั้งยังไม่สอดคล้องกับแบบแผนการทำงานของเกษตรกร ซึ่งที่จริงแล้วแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องควรจะเน้นที่การเกษตรกรรมหรือชีววิธี และการปรับปรุงเทคนิคการอนุรักษ์ดินและน้ำแบบพื้นบ้านที่เกษตรกรทำอยู่แล้ว ซึ่งแม้ว่าเทคนิคเหล่านี้อาจจะเริ่มเลือนหายไปบ้าง แต่ภูมิปัญญาเหล่านั้นก็ยังคงเหลืออยู่ และสามารถพัฒนาขึ้นมาใหม่ให้แก้ปัญหาการกัดเซาะหน้าดินได้อย่างเหมาะสม (Rejintjes 1986a , Millngton 1987) แนวทางทั่วไปที่นิยมใช้ในการป้องกันการกัดเซาะหน้าดินคือ การปลูกพืชคลุมดิน การป้องกันมิให้ลมปะทะหน้าดินโดยตรง การจัดการอินทรีย์วัตถุ และการจัดการระบายน้ำส่วนเกินอย่างเหมาะสม วิธีการเหล่านี้ช่วยอนุรักษ์หน้าดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การออกแบบระบบให้น้ำ

ระบบให้น้ำที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้มีการพัฒนาผลผลิตในด้านปริมาณและคุณภาพเชิงพาณิชย์ได้มาก ระบบให้น้ำที่เหมาะสมควรเป็นระบบน้ำที่มีประสิทธิภาพสูง หรืออีกนัยหนึ่งคือเป็นระบบที่มีการสูญเสียให้น้อย น้ำที่จ่ายออกไปจะเป็นประโยชน์ต่อพืชมากที่สุดสามารถควบคุมปริมาณและการกระจายน้ำได้ ในกรณีให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำนั้นยังระบบให้น้ำมีประสิทธิภาพสูงเท่าไร ประสิทธิภาพในการให้ปุ๋ยจะสูงไปด้วย รูปแบบการให้น้ำแบบเดิมที่ต้องอาศัยแรงงานจำนวนมาก เช่น การรดน้ำด้วยสายยางก็จะถูกปรับเปลี่ยนเป็นระบบให้น้ำแบบท่อแรงดันที่มีหัวจ่ายน้ำแบบต่างๆและกำลังได้รับความนิยมมากขึ้นในปัจจุบัน



ภาพที่ 2.75 ระบบให้น้ำแบบใช้น้ำน้อย (Micro Irrigation)

การเรียนรู้ข้อมูลและเทคนิคทางด้านการออกแบบจะช่วยให้ระบบให้น้ำทำงานโดยไม่เกิดปัญหา เช่น กระจายน้ำได้สม่ำเสมอได้ปริมาณใกล้เคียงกัน สามารถส่งน้ำไปถึงทุกส่วนของพื้นที่ในปริมาณที่ต้องการ ทำให้ไม่เกิดการอุดตันที่หัวจ่ายน้ำ เป็นต้น และยังจะช่วยให้ประหยัดค่าลงทุนวัสดุและค่าน้ำมันหรือค่าไฟฟ้าอีกด้วย การรู้จักการจัดการให้น้ำที่เหมาะสมก็จะช่วยให้มีการใช้น้ำอย่างประหยัดสอดคล้องกับการต้องการน้ำของพืช เป็นการประหยัดพลังงานและอนุรักษ์น้ำอีกด้วย ความสำเร็จของการใช้ระบบน้ำให้น้ำเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดจะต้องประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญต่าง ๆ ดังนี้

- 1) มีการวางแผนและออกแบบที่ถูกต้อง
- 2) ติดตั้งระบบได้ตามที่ออกแบบ
- 3) ผู้ใช้มีความรู้ในการใช้งานระบบให้น้ำและการจัดการน้ำ
- 4) มีการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

แต่ละขั้นตอนมีความสำคัญต่อการใช้งานระบบน้ำ ถ้าขั้นตอนใด ๆ ถูกละเลยก็อาจทำให้ระบบให้น้ำที่ใช้งานล้มเหลว ในที่นี้จะเน้นเรื่อง การออกแบบ การจัดการน้ำและการตรวจสอบบำรุงรักษาที่เหมาะสม ซึ่งจำเป็นต้องใช้ความรู้และประสบการณ์เฉพาะนำมาประยุกต์ เพื่อให้สามารถนำไปออกแบบในส่วนที่ยังไม่ได้ดำเนินการหรือปรับปรุงระบบให้น้ำที่มีอยู่เดิม

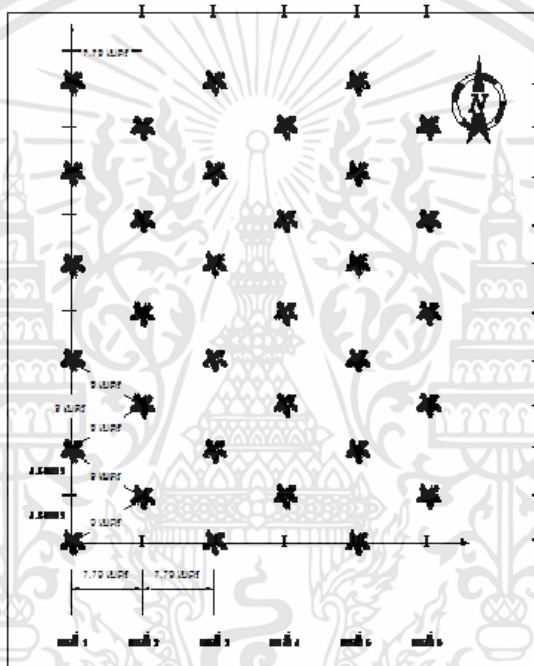
1. การออกแบบระบบให้น้ำ โดยทั่วไปหลักการออกแบบจะเริ่มพิจารณาว่าจะต้องให้น้ำในปริมาณเท่าใด (กี่ชั่วโมง) รอบเวรให้น้ำ (กี่วัน/ครั้ง) โดยเลือกหัวจ่ายน้ำให้เหมาะสมกับชนิดดิน พืช และระยะเวลาที่ใช้ในการให้น้ำ มีการแบ่งพื้นที่ออกเป็นโซนเพื่อให้อุปกรณ์ระบบให้น้ำเล็กลงประหยัดค่าลงทุน หลังจากนั้นจึงออกแบบขนาดท่อ เครื่องสูบน้ำ และอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อไป ซึ่งในที่นี้จะขอยกตัวอย่างแนวคิดและวิธีการออกแบบระบบให้น้ำแบบง่ายๆของเกษตรกรรายหนึ่งซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 เตรียมข้อมูล

ข้อมูลเบื้องต้นมีดังนี้ ตัวอย่างเช่น

- พืช : ทูเรียนระยะเริ่มปลูก จำนวน 144 ต้น
- ระยะปลูก : 8x8 เมตร
- ดิน : ดินเหนียวปนตะกอนทราย
- ลักษณะพื้นที่ : พื้นที่ราบ ไม่มีเนินหรือแอ่ง
- แหล่งน้ำ : ลำคลองมีน้ำตลอดฤดูแล้ง
- ระดับน้ำต่ำสุดที่จะสูบ : 2 เมตร ในช่วงหน้าแล้ง
- ต้นกำลังเครื่องสูบน้ำ : ระบบไฟฟ้า 1 เฟส 220 โวลต์ ขนาดมิเตอร์ 15 แอมแปร์
- เวลาที่สามารถปฏิบัติงานให้น้ำได้ในแต่ละวัน : วันละ 6 ชั่วโมง



ภาพที่ 2.76 แผนผังการปลูกพืช

1.2 หาปริมาณน้ำที่ต้องให้แก่พืช ปริมาณน้ำที่ต้องให้หมายถึง ปริมาณน้ำที่พืชใช้ (ปริมาณที่พืชดูดจากดินไปใช้และคายน้ำรวมทั้งน้ำที่ระเหยไปจากผิวดินรอบๆต้นไม้) แล้วเผื่อการสูญเสียในขณะส่งน้ำอีกเล็กน้อย ซึ่งจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ชนิดและอายุพืช สภาพอากาศ เช่น ความเร็วลม อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ การออกแบบระบบให้น้ำจะต้องคำนวณค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชในช่วงที่สูงที่สุด นั่นคือคิดจากความต้องการน้ำของพืชตอนโตเต็มที่และอยู่ในระยะติดผลและอยู่ในสภาพอากาศร้อนเดือนมีนาคม-เมษายน ซึ่งเป็นช่วงที่ต้องการน้ำมาก ทำให้สามารถนำไปคำนวณระบบท่อและเครื่องสูบน้ำที่มีขนาดเพียงพอที่จะใช้งานได้ในสภาวะที่พืชมีความต้องการน้ำสูงสุด

ตารางที่ 2.13 ปริมาณปริมาณน้ำที่ต้องเตรียมไว้สำหรับไม้ผลในช่วงที่ต้องการน้ำสูงสุด

ระยะปลูกระหว่างต้น (เมตร)	ปริมาณน้ำสูงสุดที่ต้องการ (ลิตร/วัน)
3	45
4	75
5	120
6	170
10	470

หมายเหตุ : คิดจากการระเหยน้ำจากภาควัดการระเหยของสถานีอุตุนิยมวิทยาเกษตรใช้ค่าเฉลี่ยสูงสุด 6 มม./วัน

การหาปริมาณการใช้น้ำของพืชทำได้โดยการคำนวณจากข้อมูลภูมิอากาศโดยวิธีต่างๆซึ่งมีผู้คิดค้นไว้มากมาย การเปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำของพืชกับค่าการระเหยของน้ำในภาควัดการระเหยที่มีตามสถานีตรวจอากาศเกษตร เป็นวิธีหนึ่งที่สะดวกและถูกต้องพอสมควร ซึ่งจากการประมาณการพบว่า ช่วงที่วิกฤติต้องการน้ำมากที่สุด ต้องกำหนดปริมาณน้ำสูงสุด (ระยะสร้างผลเมื่อต้นโตเต็มที่) เพื่อไว้ตามตารางที่ 2.15

จากตัวอย่างของเกษตรกรรายนี้ : หาปริมาณน้ำมากที่สุดที่ต้องให้ปริมาณน้ำมากที่สุดที่ต้องใช้สำหรับปลูกระยะ 8x8 เมตร = 300 ลิตร/วัน (จากตารางที่ 2.15)

1.3 เลือกหัวจ่ายน้ำ

1.3.1 เลือกรูปแบบของหัวจ่ายน้ำ หัวจ่ายน้ำมีหลายแบบซึ่งอาจแบ่งกว้างๆดังนี้

1) แบบน้ำหยด (Drip) เป็นหัวจ่ายน้ำที่มีอัตราการจ่ายน้ำน้อยมาก (ประมาณ 1-20 ลิตร/ชม.) จ่ายน้ำในลักษณะเป็นหยดหรือถ้าอัตราการจ่ายน้ำสูงๆก็จะไหลรินเป็นสายน้ำ อาจเป็นแบบหัวเดี่ยวหรือแบบท่อ/เทปน้ำหยด เหมาะสำหรับผู้มีประสบการณ์หรือมีความรู้ในงานระบบน้ำมาก่อนไม่ควรริเริ่มขึ้นเองแต่ควรมีตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จให้เห็นมาก่อนหรือทำแปลงทดลองดูก่อนจึงมีโอกาสน้อย เนื่องจากมีปัจจัยหลายๆอย่างที่ก่อให้เกิดปัญหาการอุดตันได้ง่าย ในประเทศไทยเหมาะกับการปลูกพืชระยะสั้น พืชผัก ไม้ดอก ไม้กระถาง เป็นต้น ไม่เหมาะกับการปลูกไม้ผล เพราะอายุการใช้งานสั้น เป็นการลงทุนสูงเกินไป ถ้าจะใช้กับไม้ผลคงเป็นเพียงสวนการค้าขนาดใหญ่ หรือทดสอบเพียงไม่กี่ต้น เนื่องจากออกแบบและดูแลรักษาไม่ดีจะมีอายุการใช้งานสั้น ค่าใช้จ่ายสูง เพราะต้องใช้อุปกรณ์จำเป็นต่างๆมาก เช่น จำนวนหัวน้ำหยดต่อต้นมาก เพิ่มกรองทราย ต้องใช้ระบบให้ปุ๋ยทางน้ำ

2) แบบหัวพ่นฝอย (Mist/Jet Spray) เป็นหัวจ่ายน้ำที่พ่นกระจายน้ำแบบเป็นฝอยละอองขนาดเล็ก (Mist) หรือเป็นเส้น (Jet) หรือผสมกันทั้งสองลักษณะ มีรัศมีการกระจายน้ำไกลๆไม่เกินระยะประมาณ 1.5 เมตร เหมาะกับการใช้งานที่ต้องการรัศมีการพ่นน้อย เช่น แปลงผัก ต้นไม้ หรือพุ่มไม้เล็กๆ ตามสวนในบ้านไม้ผลไม้ยืนต้นที่ทรงพุ่มไม่ใหญ่ เป็นต้น

3) หัวมินิสปริงเกอร์ (Mini-Sprinkler) เหมาะสำหรับไม้ผลเนื่องจากมีการกระจายน้ำให้เลือกหลากหลายครอบคลุมการใช้งาน ตั้งแต่เล็กจนโตเต็มที่โดยใช้จำนวนหัวมินิสปริงเกอร์ไม่มากจนเกินไป หัวจ่ายน้ำแบบมินิสปริงเกอร์ปกติจะใช้งานที่แรงดันประมาณ 15-20 เมตร (1.5-2 บาร์ , 1 บาร์ ประมาณ 10 เมตร) เพื่อให้เข้าใจหน่วยแรงดันเป็นเมตร เช่น น้ำในท่อมีแรงดัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20 เมตร หัวจ่ายน้ำมีอัตราการจ่ายน้ำหลายขนาดแล้วแต่จะเลือกใช้ เช่น 35,50,70,90,120,150,200 ลิตร/ชม. เป็นต้น (หรือแตกต่างกันไปจากนี้แล้วผู้ผลิตแต่ละราย) การเลือกอัตราการจ่ายน้ำน้อยๆมีข้อดีที่ใช้ขนาดของท่อส่งน้ำและเครื่องสูบน้ำเล็กได้ แต่มีข้อเสียที่ใช้เวลาในการให้น้ำนานกว่าหัวมินิสปริงเกลอร์ที่มีอัตราการจ่ายน้ำสูงๆและมีโอกาสที่จะเกิดปัญหาอุดตันที่รูฉีดหรืออนมหนู (Nozzle) ได้ง่ายเนื่องจากรูฉีดมีขนาดเล็ก

ตารางที่ 2.14 ตัวอย่างรายละเอียดข้อมูลสำหรับผู้ผลิตมินิสปริงเกลอร์ยี่ห้อหนึ่งกำหนดไว้เพื่อเป็นข้อมูล

สีหัวฉีด (นมหนู) Nozzle Color	ขนาดรูหัวฉีด (โดยประมาณ) (มม.)	อัตราการจ่ายน้ำ (ที่แรงดันน้ำ 20 ม.) (ลิตร/ชั่วโมง)
แดง	0.8	35
เทา	1.0	50
เขียว	1.2	70
ฟ้า	1.3	90
ส้ม	1.5	120
น้ำตาล	1.7	150
ม่วง	1.8	170
น้ำเงิน	2.0	200
ครีม	2.2	250
ดำ	2.4	300

1.3.2 เลือกอัตราการจ่ายน้ำที่เหมาะสม

1) เลือกหัวจ่ายน้ำที่มีอัตราการจ่ายน้ำไม่เกินอัตราการซึมของน้ำของดิน ในสภาพดินที่ค่อนข้างเหนียวระบายน้ำไม่ดี อาจเกิดการไหลบ่าของน้ำออกนอกเขตราก เนื่องจากน้ำซึมลงดินไม่ทัน โดยเฉพาะหัวจ่ายน้ำที่มีอัตราการจ่ายน้ำสูงมากกว่า 120/ชม. ถ้าเลือกใช้ควรระมัดระวังป้องกันไม่ให้น้ำไหลออกนอกเขตราก ซึ่งอาจทำให้ปุ๋ยออกนอกเขตรากไปด้วยเมื่อมีการให้ปุ๋ย

2) ถ้าคำนึงถึงค่าใช้จ่ายลงทุน (มีทุนจำกัด) ไม่ควรเลือกหัวจ่ายน้ำอัตราสูง เพราะจะทำให้ระบบต่างๆมีอุปกรณ์ท่อ วาล์ว ปัมป์ และอื่นๆใหญ่เกินความจำเป็น ถ้าเงินลงทุนจำกัดมากควรพิจารณาอัตราไม่เกินประมาณ 150 ลิตร/ชม.

3) เลือกหัวจ่ายน้ำมีรูฉีด (Nozzle) ไม่เล็กเกินไป ไม่ควรเลือกอัตราการจ่ายน้ำที่น้อยเกินไป (น้อยกว่าประมาณ 70 ลิตร/ชม.) เนื่องจากมีรูฉีด (Nozzle) เล็กจะทำให้มีโอกาสเสี่ยงในการเกิดการอุดตันได้ง่ายโดยเฉพาะกรณีที่มีสารแขวนลอยมาก และไม่ควรมีเวลาบำรุงรักษา (ล้างกรอง ล้างท่อแขนง ตรวจสอบการอุดตันของหัวจ่ายน้ำมากนัก)

1.3.3 เลือกหัวจ่ายน้ำที่มีการจ่ายน้ำให้เหมาะสมกับชนิดและอายุของพืช ไม่ควรเลือกหัวที่มีการกระจายน้ำเกินเขตราก (เขตทรงพุ่ม) ซึ่งถ้าเกินจะทำให้เกิดการสูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์ ควรให้อยู่ภายในเขตราก เช่น 60-80 % ของเขตรากก็ได้ ข้อมูลรัศมีการกระจายน้ำขอทราบได้จากผู้ผลิต/จำหน่าย ถ้าต้นยังเล็กอยู่ขนาดของทรงพุ่มและรากยังไม่ขยายไกล ควรใช้หัวกระจายน้ำแบบแป้นปะทะ (ภาพที่ 2.77) เมื่อพืชมีทรงพุ่มที่โตเต็มที่ก็เปลี่ยนเอาชิ้นส่วนแป้นปะทะ

ออกแล้วใช้ชิ้นส่วนที่เป็นตัวเหวี่ยงกระจายน้ำแทน (ภาพที่ 2.92) ทำให้จ่ายน้ำออกในอัตราเท่าเดิมแต่กระจายได้กว้างกว่าเดิมโดยไม่ต้องเปลี่ยนชุดมินิสปริงเกลอร์ทั้งชุด



ภาพที่ 2.77 หัวจ่ายน้ำสเปรย์แบบแป้นปะทะ



ภาพที่ 2.78 หัวกระจายน้ำแบบเหวี่ยงมินิสปริงเกลอร์

1.3.4 เลือกหัวจ่ายน้ำที่ได้มาตรฐานมีอัตราการไหลและการกระจายน้ำสม่ำเสมอ

หัวจ่ายน้ำที่มีมาตรฐานควรมีคุณสมบัติดังนี้

1) มีรหัสสีหัวฉีดหรือฉลาก (Nozzle Color) เพื่อบ่งบอกถึงรุ่นที่มีอัตราการไหลเฉพาะ เช่น หัวฉีดหรือฉลากสีส้มหมายถึงอัตราการจ่ายน้ำ 120 ลิตร/ชม. เป็นต้น เพื่อสะดวกในการนำไปใช้ประโยชน์ เช่น คำนวณปริมาณน้ำ หรือหาซื้อมาทดแทนตัวที่หายหรือชำรุดเพื่อให้ปล่อยน้ำเท่ากันทุกต้น

2) มีรูปแบบการกระจายน้ำอย่างสม่ำเสมอ ไม่จ่ายน้ำมากด้านหนึ่งและน้อยอีกด้านหนึ่งหรือรัศมีเหวี่ยงน้ำกว้างไม่เท่ากัน

3) มีขนาดรูฉีดหรือฉลาก (Nozzle) ที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน (ขนาดโดยละเอียดเท่าๆกัน) ซึ่งจะทำให้มีความคลาดเคลื่อนของอัตราการจ่ายน้ำจากหัวจ่ายน้ำต่างกันน้อย

4) ชิ้นส่วนต่างๆโดยเฉพาะชิ้นส่วนบริเวณที่เคลื่อนไหวไม่สึกหรอง่ายจนเป็นเหตุให้การกระจายน้ำและอัตราการไหลเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเมื่อใช้งานไปนานๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ควรจะมีความคงทนสูง ทนแดด ไม่กรอบแตกหักเสียหายในระยะเวลาสั้นๆ ฯลฯ

การพิจารณาเลือกหัวจ่ายดังนี้

1. รูปแบบหัวจ่ายน้ำ ไม่เลือกแบบน้ำหยดเพราะไม่ต้องการลงทุนสูงกับอุปกรณ์เพิ่มเติมต่างๆ และระยะปลูกห่าง ต้องใช้จำนวนหัวน้ำหยดมาก และไม่แน่ใจว่าจะป้องกันปัญหาการอุดตันได้ตลอดไป เลือกมินิสปริงเกลอร์ เนื่องจากเป็นไม้ผลขนาดใหญ่ระยะปลูก 8x8 เมตร ต้องใช้หัวให้น้ำน้อยที่สุด ขณะต้นเล็กเริ่มปลูกถึงประมาณทรงพุ่มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3 เมตร เลือกใช้แบบแป้นปะทะ เมื่อทรงพุ่มกว้างขึ้นจะเปลี่ยนเอาชิ้นส่วนที่เป็นปะทะออกแล้วใส่ใบพัดเหวี่ยงแทนเพื่อให้การกระจายครอบคลุมเขตทรงพุ่ม

2. อัตราการจ่ายน้ำ คำนึงถึงค่าต้นทุนที่ต่ำ ไม่ใช้มอเตอร์ขนาดใหญ่เกินระบบไฟฟ้า 1 เฟส 220 โวลต์ (ไม่เกิน 2-3 แรงม้า) ต้องเลือกอัตราน้อยกว่า 150 ลิตร/ชม. ไว้ก่อนในเบื้องต้น แต่เมื่อพิจารณาว่าเนื้อดินมีลักษณะเป็นดินเหนียวจะเลือกอัตราไม่เกิน 120 ลิตร/ชม. แต่ระยะปลูกห่าง 8x8 เมตร เมื่อต้นโตลำต้นจะใหญ่บดบังการกระจายน้ำถ้าใช้หัวเดียว ในระยะโตเต็มที่จึงมีแนวโน้มจะเปลี่ยนไปใช้ 2 หัว/ต้น โดยพยายามไม่ให้อัตราจ่ายน้ำรวมทั้ง 2 หัว/ต้น เมื่อโตเต็มที่เกินอัตราจ่ายน้ำของหัวเดียว/ต้น ในระยะเล็ก จึงเลือกหัวมินิสปริงเกลอร์อัตราไม่ต่ำกว่า 120/ลิตร/ชม. แบบแป้นปะทะถ้าต้นโตเต็มที่ จะได้ใช้หัวละ 60 ลิตร/ชม.แบบเหวี่ยง จำนวน 2 หัว ถ้ามินิสปริงเกลอร์ต่ำกว่า 60 ลิตร/ชม.อาจเกิดปัญหาการอุดตันได้ง่าย

1.4 หาระยะเวลาที่ต้องการให้น้ำในแต่ละโซน

ระยะเวลาที่ต้องให้น้ำในแต่ละโซนขึ้นอยู่กับปัจจัยดังนี้

- 1) ปริมาณน้ำสูงสุดที่ต้องให้ (คือปริมาณน้ำที่หาได้จากตารางที่ 1)
- 2) อัตราการจ่ายน้ำของหัวมินิสปริงเกลอร์
- 3) รอบเวรในการให้น้ำซึ่งไม่ควรเกิน 3 วัน (เช่น รอบเวรการให้น้ำ 2 วัน หมายถึง การให้น้ำต้นไม้อะไรในโซนใดๆเสร็จแล้ว หลังจากนั้นอีก 2 วัน จึงเวียนมาให้โซนนั้นอีกครั้ง หรือเท่ากับ 2 วัน/ครั้ง)

สมการที่ (1)

ระยะเวลาที่ต้องให้น้ำในแต่ละโซน (ชม.) = $\frac{\text{ปริมาณน้ำสูงสุดที่ต้องให้ (ลิตร/วัน ในตารางที่ 1)} \times \text{รอบเวรให้น้ำ (กี่วัน/ครั้ง)}}{\text{อัตราการจ่ายน้ำของหัวจ่ายน้ำ (ลิตร/ชม.)}}$

จากตัวอย่างของเกษตรกรรายนี้ : หาระยะเวลาที่ต้องให้น้ำแต่ละโซน

1) ปริมาณน้ำสูงสุดที่ต้องให้ จากตารางที่ 1 ระยะปลูก 8x8 เมตร ปริมาณน้ำสูงสุดที่ต้องให้คือ 300 ลิตร/ชม.

2) อัตราการจ่ายน้ำของหัวมินิสปริงเกลอร์ อัตราการจ่ายน้ำเลือกไว้ที่ 120 ลิตร/ชม.ตามเหตุผลดังที่กล่าวมาแล้ว

3) รอบเวรในการให้น้ำ

- ทดลองเลือก 2 วัน/ครั้ง

ระยะเวลาที่ต้องให้น้ำในแต่ละโซน = $300 \text{ ลิตร/ชม.} \times 2 \text{ วัน/ครั้ง}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$120 \text{ ลิตร/ชม.} \\ = 5 \text{ ชั่วโมง}$$

ให้น้ำโซนละ 5 ชั่วโมง สำหรับมินิสปริงเกอร์ถือว่าค่อนข้างนานเกินไปไม่เหมาะสมสำหรับแปลงที่มีเกิน 1 โซนและมีโอกาสสูญเสียจากการซึมลึกเกินเขตรากและไหลล้นออกนอกทรงพุ่มมีมากควรพิจารณาระยะเวลาไม่ควรเกินประมาณ 2-3 ชั่วโมง ในที่นี้จะลดระยะเวลาที่ต้องให้น้ำในแต่ละโซน จาก 5 ชั่วโมงลง ไม่ควรเพิ่มอัตราการจ่ายน้ำของมินิสปริงเกอร์ เพราะถ้าเกิน 120 ลิตร/ชม. ในดินเหนียวอาจซึมลงดินไม่ทันและระบบท่อและอุปกรณ์จะใหญ่ขึ้น ดังนั้นต้องเลือกถรอบเวรให้น้ำลงจาก 2 วัน/ครั้ง เป็น 1 วัน/ครั้ง (ในสถานการณ์ในช่วงโตเต็มที่ในฤดูแล้ง)

- ทดลองเลือก 1 วัน/ครั้ง

$$\text{ระยะเวลาที่ต้องให้น้ำในแต่ละโซน} = \frac{300 \text{ ลิตร/ชม.} \times 1 \text{ วัน/ครั้ง}}{120 \text{ ลิตร/ชม.}}$$

หมายเหตุ ผลการคำนวณ ปริมาณน้ำ ระยะเวลาให้น้ำ และรอบเวรในการให้น้ำ ตามตัวอย่างนี้เป็นการประมาณทางทฤษฎีโดยคำนึงถึงระยะที่พืชต้องการน้ำมากที่สุดเพื่อการออกแบบระบบให้สามารถรองรับได้เท่านั้น การให้น้ำจริงจะต้องปรับเพิ่มหรือลดปริมาณน้ำตามสภาพแวดล้อมจริง ซึ่งอาจใช้การสังเกตหรือการใช้การตรวจวัดความชื้นในดินว่าเหมาะสมหรือไม่

1.5 การแบ่งโซนของการให้น้ำ

การให้น้ำพร้อมกันทีเดียวเต็มพื้นที่เหมาะสำหรับพื้นที่เล็กๆเท่านั้น แต่ถ้าสามารถแบ่งพื้นที่ให้น้ำทั้งหมดออกเป็นโซน (ในแต่ละโซนจะมีวาล์ว หรือ ประตูน้ำ) เปิดให้น้ำทีละวาล์วก็แล้วแต่ควรให้แต่ละโซนมีพื้นที่เท่ากันหรือใกล้เคียงกัน เช่น แบ่งโซน 4 โซน การให้น้ำก็จะหมุนเวียนกันไปทีละโซนเริ่มจากโซนที่ 1,2,3 จนครบถึงโซน 4 แล้วจึงย้อนกลับมาเริ่มให้น้ำโซนที่ 1 อีกครั้งในรอบเวรใหม่ การแบ่งพื้นที่เป็นส่วนย่อยมากขึ้นเหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีลักษณะความแตกต่างของระดับความสูง เนื้อดินและชนิดพืชในพื้นที่มาก หรือระบบสูบน้ำไม่รู้สึกสมรรถนะความดันที่แน่นอน ถ้ามีประตูน้ำมากการให้น้ำจะยืดหยุ่นได้มากกว่า เช่น ควบคุมเปลี่ยนแปลงการให้น้ำเฉพาะส่วนได้ง่าย เปิดให้น้ำในพื้นที่เล็กๆได้ กรณีแรงดันน้ำจากเครื่องสูบน้ำไม่พอ เป็นต้น การให้น้ำทีละโซนเช่นนี้จะลดค่าใช้จ่ายในการลงทุนติดตั้งระบบน้ำได้มาก เนื่องจากขนาดท่อและอุปกรณ์ต่างๆจะลดลงตามจำนวนโซนที่มากขึ้น ดังนั้นยิ่งแบ่งโซนมากยิ่งดี แต่ก็มีข้อจำกัดที่มีการแบ่งโซนมากเกินไปอาจไม่สามารถเวียนให้น้ำได้ทันกับปริมาณน้ำที่ถูกใช้ไปจากดิน จึงควรพิจารณาตามความจำเป็น จำนวนโซนให้น้ำหาได้จาก

สมการที่ (2)

$$\text{จำนวนโซนมากที่สุด} = \frac{\text{เวลาที่ปฏิบัติงานให้น้ำได้ในแต่ละวัน (ชม./วัน)} \times \text{รอบเวรในการให้น้ำ (วัน/ครั้ง)}}{\text{ระยะเวลาที่ต้องให้น้ำในแต่ละโซน (ชม.)}}$$

ระยะเวลาที่ต้องให้น้ำในแต่ละโซน (ชม.)

หมายเหตุ

- 1.เวลาที่ปฏิบัติงานให้น้ำได้ในแต่ละวันไม่ควรเกิน 12 ชม./วัน
- 2.รอบเวรในการให้น้ำซึ่งไม่ควรเกิน 3 วัน/ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.จำนวนโซนที่มากที่สุดที่คำนวณได้ หมายถึงแบ่งโซนได้มากที่สุดเท่านี้แต่จำนวนโซนที่เลือก ออกแบบจริงอาจน้อยกว่านี้ โดยยึดหลักการว่าเลือกออกแบบให้จำนวนโซนมาก ระบบจะเล็ก ประหยัดค่าใช้จ่ายแต่เวลาให้น้ำเสร็จทุกโซนจะนาน ถ้าแบ่งเกินค่าที่คำนวณได้ ก็จะเวียนรอบวนมาให้ น้ำไม่ทันกับความต้องการน้ำของพืช

จากตัวอย่างของเกษตรกรรายนี้

- 1.เวลาที่ปฏิบัติงานให้น้ำได้ในแต่ละวัน : 6 ชม.(7:00 – 13:00น.)
- 2.รอบเวลาการให้น้ำสูงสุด : 1 วัน/ครั้ง (คำนวณได้ตามที่กล่าวมาแล้ว)
- 3.ระยะเวลาที่ต้องให้น้ำในแต่ละโซน : 2.5 ชม. (คำนวณได้ตามที่กล่าวมาแล้ว)

คำนวณตามสมการที่ (2)

$$\begin{aligned} \text{จำนวนโซนมากที่สุด} &= \frac{6 \text{ (ชม./วัน)} \times 1 \text{ (วัน/ครั้ง)}}{2.5 \text{ (ชม.)}} \\ &= 2.4 \text{ โซน} \\ &= 2 \text{ โซน (ปัดลงเป็นจำนวนเต็ม)} \end{aligned}$$



ภาพที่ 2.79 การให้น้ำหรือไม้ผลช่วงแรกที่ขนาดต้นยังเล็กอยู่ สามารถใช้หัวจ่ายน้ำแบบแป้นปะทะ เมื่อต้นโตมากขึ้นก็เปลี่ยนแป้นปะทะเป็นหัวเหวี่ยงได้

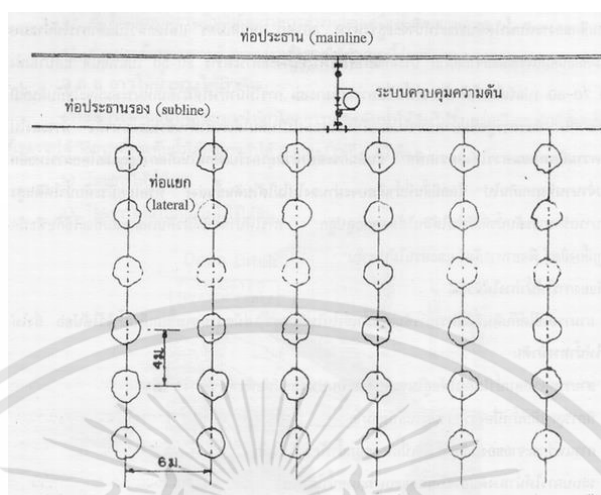
1.6 การออกแบบท่อ

ท่อและอุปกรณ์ต่างๆเช่น วาล์วต่างๆต้องมีขนาดไม่เล็กเกินไปจนทำให้น้ำไหลไม่สะดวก เกิดการสูญเสียแรงดันมากทำให้ส่งน้ำไม่ได้ไกล การที่ขนาดท่อถูกรีดให้เล็กลงจะทำให้เห็นว่า น้ำไหลไปในท่อด้วยความเร็วสูงก็จริง แต่ความเร็วที่สูงขึ้นกลับเป็นโทษที่ทำให้น้ำไหลปั่นป่วนจนทำให้แรงดันตกมากขึ้นในระยะทางยาวๆซึ่งจะส่งน้ำไปได้น้อยกว่าท่อใหญ่ๆท่อยิ่งใหญ่ยิ่งน้ำไหลสะดวกและไปได้ไกลมากขึ้นแต่ราคาท่อจะแพงมากขึ้นตามขนาด ดังนั้นจึงควรเลือกท่อให้มีขนาดเหมาะสมไม่เล็กเกินไปจนสูญเสียแรงดันมาก (ส่งน้ำได้น้อย) หรือใหญ่เกินไปจนต้องลงทุนสูงเกินจำเป็น

จากตัวอย่างของเกษตรกรรายนี้ซึ่งสามารถแบ่งโซนน้ำได้มากที่สุด 2 โซนตามที่ได้กล่าวมาแล้วและสามารถวางแนวท่อได้แบบเบื้องต้นตามภาพ ถ้าพื้นที่ราบเรียบควรวางแนวท่อให้กระจายน้ำให้ได้ทั้ง 2 ด้าน ดังภาพ ถ้าเป็นเนินเล็กน้อย (ไม่ควรเกินระดับต่างกัน 3 เมตร โดยประมาณ) ควรวางท่อแขนงลักษณะแนวลาดเทหรือถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็วางตามแนวลาดเทลงจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดีกว่าการวางแนวท่อแขนงที่ส่งขึ้นเนิน (ถ้าต้องขึ้นเนินก็ไม่ควรเกินระดับต่างประมาณ 1 เมตร) ในกรณีที่เป็นเนินสูงชันควรวางท่อแขนงลักษณะขวางแนวลาดเทแบบขั้นบันไดเท่านั้น



ภาพที่ 2.80 การแบ่งโซนให้น้ำและวางท่อ

1.6.1 ขนาดท่อแขนง (Lateral)

ท่อแขนงเป็นท่อที่ใช้ติดตั้งหัวจ่ายน้ำ มักใช้ท่อ พีอี (LDPE) ซึ่งเป็นท่ออ่อนทำด้วยพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ ขนาด 16, 20 หรือ 25 มม. จะต้องใช้ขนาดเท่าใดนั้นก็มีหลักเกณฑ์ว่าจะต้องเลือกท่อที่มีขนาดใหญ่พอที่จะไม่ทำให้เกิดการสูญเสียแรงดันในท่อแขนงมากเกินไปเพราะจะทำให้ น้ำที่ไหลออกจากหัวจ่ายน้ำไม่สม่ำเสมอตลอดความยาวเส้นท่อ เนื่องจากมีแรงดันน้ำที่หัวจ่ายน้ำแตกต่างกันมากเกินไป กล่าวคือต้นๆท่อแรงดันสูงกว่าปลายท่อ ถ้าใช้ท่อเล็กเกินไปแรงดันสูญเสียมาก แรงดันที่ปลายๆท่อเหลือน้อย น้ำไหลน้อยกว่าต้นๆท่อหรือบางครั้งหัวสปริงเกลอร์หมุนไม่เต็มที่ ตารางที่ 2.15 เป็นแนวทางในการหาขนาดท่อแขนงคร่าวๆ

ตารางที่ 2.15 การเลือกขนาดและความยาวของท่อแขนง (Lateral)

อัตราการปล่อยน้ำต่อต้น (ลิตร/ชม.)	จำนวนต้นไม้ที่มากที่สุดในแต่ละท่อแขนงขนาดต่างๆ																				
	ท่อพีอี 16 มม.							ท่อพีอี 20 มม.							ท่อพีอี 25 มม.						
	ระยะระหว่างต้น(เมตร)							ระยะระหว่างต้น(เมตร)							ระยะระหว่างต้น(เมตร)						
	2	3	4	5	6	7	8	2	3	4	5	6	7	8	2	3	4	5	6	7	8
35	2	20	1	1	1	14	1	3	2	2	2	2	2	2	4	4	3	3	3	3	3
	3		8	6	5		4	3	9	6	4	2	1	0	9	2	8	5	3	1	0
50	1	16	1	1	1	11	1	2	2	2	1	1	1	1	3	3	3	2	2	2	2
	8		4	3	2		1	6	3	1	9	8	7	6	9	4	0	8	6	5	4
70	1	12	1	1	1	9	9	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2	2	2	1
	4		1	0	0			1	8	6	5	4	3	3	1	7	4	2	1	0	9
90	1	11	1	9	8	8	7	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	2		0					8	5	4	3	2	1	1	5	3	1	9	8	7	6
120	1	9	8	7	7	6	6	1	1	1	1	1	9	9	2	1	1	1	1	1	1
	0							5	3	2	1	0			2	9	7	6	5	4	3
150	9	8	7	6	6	6	5	1	1	1	9	9	8	8	1	1	1	1	1	1	1
								3	1	0					9	7	5	4	3	2	1
200	7	6	5	5	5	4	4	1	9	8	7	7	6	6	1	1	1	1	1	1	9
								0							5	3	2	1	0	0	
250	6	5	5	4	4	4	4	9	8	7	6	6	6	5	1	1	1	1	9	8	8
															3	2	0	0			
300	5	5	4	4	4	3	3	8	7	6	6	5	5	5	1	1	9	8	8	7	7
															2	0					

หมายเหตุ

- อัตราการปล่อยน้ำต่อต้น หมายถึงจำนวนหัวจ่ายXอัตราการปล่อยน้ำต่อวัน เช่น 1 หัว/ต้น หัวละ 120 ลิตร/ชม. คิดเป็นอัตราการปล่อยน้ำต่อต้น = $1 \times 120 = 120$ ลิตร/ชม. หรือ 2 หัว/ต้น หัวละ 70 ลิตร/ชม.คิดเป็นอัตราการปล่อยน้ำต่อต้น = $2 \times 70 = 140$ ลิตร/ชม.ถ้าไม่มีค่าในตารางให้ใช้ค่าใกล้เคียง เช่น 140 ลิตร/ชม.ให้อ่านค่าถัดไปที่มากกว่า คือ 150 ลิตร/ชม.เป็นต้น
- แรงดันที่ต้องการสำหรับหัวจ่ายน้ำ (แรงดันใช้งาน) มาตรฐาน 2.0 บาร์ (20 เมตร)
- กำหนดให้แรงดันสูญเสียที่เกิดขึ้นเฉพาะในท่อแขนงหัวและท้ายต่างกันไม่เกินประมาณ 2 เมตร
- การวางท่อแขนงควรให้อยู่ในระดับเดียวกันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด ถ้าขึ้นเนินก็ไม่ควรเกินระดับความสูงต่างกันประมาณ 1 เมตร
- ค่าที่กำหนดในตารางเป็นแนวทางคร่าวๆเท่านั้น จำนวนและระยะใดๆที่มากกว่าที่กำหนดในตารางนี้อาจส่งน้ำให้ไหลไปได้แต่น้ำที่ปล่อยจากหัวจ่ายน้ำอาจไหลไม่สม่ำเสมอ

จากตัวอย่างของเกษตรกรรายนี้ : ออกแบบท่อแขนง

หาขนาดท่อแขนง ซึ่งเป็นท่อพีอี (LDPE) ทำได้โดยใช้ตารางที่ 3 โดยมีข้อมูลกำหนดให้คือ

- มีต้นไม้ 6 ต้น ในแนวที่จะวางท่อแขนง
- ระยะห่างระหว่างต้น 8 เมตร

จากตารางที่ 2.15 พิจารณาที่อัตราให้น้ำต่อต้น 120 ลิตร/ชม.พบว่า

- ถ้าจะใช้ท่อพีอี 16 มม. ที่ระยะปลูก 8 เมตร จะใช้กับต้นไม้ได้ไม่เกิน 6 ต้น
- ถ้าจะใช้ท่อพีอี 20 มม. ที่ระยะปลูก 8 เมตร จะใช้กับต้นไม้ได้ไม่เกิน 9 ต้น
- ถ้าจะใช้ท่อพีอี 25 มม. ที่ระยะปลูก 8 เมตร จะใช้กับต้นไม้ได้ไม่เกิน 13 ต้น

จากแบบผังต้นไม้มีต้นไม้ในช่วงความยาวท่อแขนงแต่ละเส้นอยู่ 6 ต้นจึงต้องเลือกใช้ท่อพีอีขนาด 16 มม.เป็นท่อแขนง อย่างไรก็ตามบางครั้งท่อพีอีและข้อต่อขนาด 16 มม.อาจหาซื้อยากในบางที่เพราะส่วนใหญ่ใช้ขนาดเล็กสุด 20 มม. ถ้าหาซื้อขนาด 16 มม.ได้ยากอาจเลือกใช้ท่อแขนงขนาด 20 มม.แทน ขนาด 16 มม.

1.6.2 ขนาดท่อเมน/ท่อย่อยในแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อเมน (ท่อประธาน) และท่อย่อยในแปลงส่วนใหญ่เลือกใช้ท่อพีวีซีหรือพีอี (HDPE) การหาขนาดท่อที่เหมาะสมใช้หลักการที่พิจารณาไม่ให้ท่อมีขนาดเล็กเกินไป (เกิน 1.5 เมตร/วินาที) ซึ่งถ้าสูงเกินอาจมีปัญหา เช่น แรงดันน้ำสูญเสียมากจะต้องใช้ปั๊มที่มีแรงดันมากขึ้น ใช้กำลังม้าเครื่องยนต์หรือมอเตอร์มากขึ้นและขนาดใหญ่ขึ้น ค่าน้ำมันหรือไฟฟ้าและค่าซ่อมแซมบำรุงรักษามากขึ้น ตารางที่ 2.16 เป็นการเลือกขนาดท่อพีวีซีที่เหมาะสมตามอัตราการไหลต่างๆโดยใช้หลักการดังกล่าวนี้

ตารางที่ 2.16 การเลือกขนาดท่อพีวีซี

ขนาดท่อพีวีซี (นิ้ว)	อัตราการไหลมากที่สุด (ลูกบาศก์เมตร/ชม.)	แรงดันน้ำที่สูญเสีย(เมตร/ ระยะความยาวท่อ 100 เมตร)
3/4	1.2	4
1	2.5	4
1.5	7	4
2	13	4
2.5	20	3
3	30	3
4	45	2
5	70	1.5
6	100	1.5

1.6.3 ออกแบบท่อเมน

จากตัวอย่างของเกษตรกรรายนี้ : หาขนาดท่อเมน

ท่อเมนรับภาระในการส่งน้ำครั้งละ 1 ประตูนํ้า ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 72 ตัน โดยใช้หัวมินิสปริงเกลอร์ มีอัตราการปล่อยน้ำ 120 ลิตร/ชม.

ดังนั้นท่อเมนต้องรับภาระส่งน้ำ 1 ประตูนํ้า = 72 ตัน × 120 ลิตร/ชม.

= 8,640 ลิตร/ชม.ประมาณ 9 ลบ.ม./ชม.

ดูจากตารางที่ 2.18 พบว่าถ้าใช้พีวีซีขนาด 1.5 นิ้ว ควรใช้รับภาระอัตราการไหลได้ไม่เกิน 7 ลบ.ม./ชม. ถ้าท่อเมนต้องรับภาระ 9 ลบ.ม./ชม.จึงต้องเลือกท่อขนาด 2 นิ้ว ซึ่งรับภาระอัตราการไหลได้ถึง 13 ลบ.ม./ชม. จะเลือกใช้ท่อขนาดโตกว่านี้ก็ไม่ได้แต่ราคาจะแพงเกินความจำเป็น

1.6.4 หาขนาดท่อย่อยในแปลง

ท่อย่อยในแปลงเป็นท่อที่แยกออกจากท่อเมน มีประตูนํ้าแยกเข้าแปลงเพื่อจ่ายน้ำให้เข้ากับท่อแขนงแต่ละเส้น ส่วนใหญ่จะใช้ท่อพีวีซีหรือพีอี การเลือกขนาดท่อที่ขึ้นอยู่กับภาระอัตราการไหลตามตารางที่ 2.18

จากตัวอย่างของเกษตรกรรายนี้ : หาขนาดท่อย่อยในแปลง

จากหลักการเลือกขนาดท่อที่ขึ้นอยู่กับภาระอัตราการไหลตามตารางที่ 2.18

ซึ่งจะเห็นว่าหลังจากแยกออกจากท่อเมนถึงท่อแขนงแถวสุดท้ายมีแนวท่อแขนงแยกออกจากท่อย่อยนี้ 6 แถว แต่ละแถวมีท่อแขนงแยกออกจากท่อย่อยด้านบน 1 เส้น และด้านล่าง 1 เส้น ท่อย่อยจะปล่อยน้ำออกสู่ท่อแขนงแต่ละแถวเป็นระยะๆทำให้การรับภาระอัตราการไหลลดลงตามลำดับ ดังนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจเลือกใช้ท่อขนาดเล็กลงตามลำดับเช่นกันจะช่วยประหยัดค่าท่อได้แทนที่จะใช้ขนาดใหญ่ขนาดเดียวแต่ไม่ควรเกิน 2 ขนาดเพราะจะยุ่งยากในการต่อท่อหลังจากแยกออกจากท่อเมนมีประตุน้ำและแบ่งท่อออกเป็น 2 ช่วง

ช่วงแรก : รับภาระส่งน้ำให้ท่อแขนง 3 แกวแรก และ 3 แกวจากสุดท้ายด้วย รวมท่อแขนง 12 เส้น

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้นรับภาระส่งน้ำ} &= \text{ท่อแขนง 12 เส้น} \times 6 \text{ ต้น/เส้น} \times 120 \text{ ลิตร} \\ &= 8,640 \text{ ลิตร/ชม.} \\ &= 8.64 \text{ ลบ.ม./ชม.}\end{aligned}$$

จากตารางที่ 2.18 เลือกขนาดท่อ 2 นิ้ว ซึ่งรับภาระน้ำได้ถึง 12 ลบ.ม./ชม. และใช้ประตุน้ำขนาด 2 นิ้ว เท่าขนาดท่อ

ช่วงที่สอง : จะต้องเลือกขนาดเล็กลงมาอีกหนึ่งขนาด (1.5 นิ้ว) และลองจัดให้เป็นท่อที่อยู่ช่วงครึ่งหลังของความยาวทั้งหมด ซึ่งพบว่ารับภาระส่งน้ำให้ท่อแขนง 3 แกว จากท้ายสุด (รวมท่อแขนง 6 เส้น)

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้นรับภาระส่งน้ำ} &= \text{ท่อแขนง 6 เส้น} \times 6 \text{ ต้น/เส้น} \times 120 \text{ ลิตร/ชม.ต่อต้น} \\ &= 4,320 \text{ ลิตร/ชม.} \\ &= 4.32 \text{ ลบ.ม./ชม.}\end{aligned}$$

จากตารางที่ 2.18 เลือกขนาดท่อ 1.5 นิ้ว ซึ่งรับภาระน้ำได้ถึง 7 ลบ.ม./ชม. ดังนั้นเลือกขนาดเล็กลงมาอีกหนึ่งขนาด (1.5 นิ้ว) ที่ระยะครึ่งหนึ่งของความยาวทั้งหมดได้ แต่สมมติว่าไม่ได้ก็ให้ทดลองลดตามลำดับเหลือ 2 แกว (รวมท่อแขนง 4 เส้น) แล้วเช็คว่าการส่งน้ำเกินความสามารถของท่อขนาด 1.5 นิ้วหรือไม่ ทดลองลดจนกว่าจะได้

สรุป : เลือกท่อย่อย 2 ขนาด ช่วงแรกที่แยกออกจากท่อเมนใช้ขนาดท่อ 2 นิ้ว ตามด้วยขนาด 1.5 นิ้ว ระยะทางขนาดละครึ่งหนึ่งของความยาวท่อย่อย

1.7 การหาขนาดเครื่องสูบน้ำ (ปั้มน้ำ)

ไม่ควรกำหนดขนาดปั้มาจากขนาดทางส่งเช่น ปั้ม 2 นิ้ว หรือตามขนาดแรงม้ามอเตอร์เช่นปั้ม 2 แรงม้า เป็นต้น หลักการที่ถูกต้องจะต้องระบุสมรรถนะของปั้มที่สำคัญอย่างน้อย 2 ประการ คือ

- (1) อัตราการไหลที่ต้องการ (Q) และ
- (2) แรงดันน้ำที่ต้องการ (H)

จากตัวอย่างของเกษตรกรรายนี้ : หาขนาดปั้ม
จากภาพที่ 2.96 สามารถหาขนาดของปั้มได้ดังนี้

1) อัตราการไหล (Q)

ให้น้ำครั้งละ 1 โชน มีหัวจ่ายน้ำ 72 ต้น ต้นละ 120 ลิตร/ชม.

$$\text{ดังนั้นอัตราการไหลของระบบ (Q)} = 72 \times 120 = 8,640 \text{ ลิตร/ชม.}$$

$$\text{เผื่อ 10 เปอร์เซ็นต์ รวมเป็น} = 8,640 \times 1.10 = 9,500 \text{ ลิตร/ชม.}$$

$$= 9.5 \text{ ลบ.ม./ชม. ประมาณ 10 ลบ.ม./ชม.}$$

2) แรงดันรวมของระบบ (H)

ปกติมินิสปริงเกอร์ต้องการแรงดัน 15-20 เมตร สำหรับการกระจายน้ำที่ดีที่สุดซึ่งเรียกว่าแรงดันใช้งานของมินิสปริงเกอร์ ถ้าน้อยกว่านี้จะกระจายน้ำไม่ดี แต่ถ้าเราจะเลือกปั๊มที่อัตรา 10 ลบ.ม./ชม. มีแรงดันแค่ 15-20 เมตร เท่ากับแรงดันที่ใช้งานหัวมินิสปริงเกอร์ 15-20 เมตรนั้น ปั๊มจะส่งน้ำมายังหัวมินิสปริงเกอร์ซึ่งอยู่ห่างจากปั๊มไปไกลได้ไม่ถึง 10 ลบ./ชม. ตามต้องการ โดยปกติต้องใช้แรงดันที่มากกว่า 15-20 เมตร เพื่อที่จะเผื่อชดเชยแรงดันตก (สูญเสีย) ระหว่างเส้นทางที่น้ำจะต้องวิ่งในท่อ ยิ่งระยะไกลมากต้องเผื่อแรงดันสูญเสียเนื่องจากการส่งน้ำขึ้นเนินและอื่นๆดังนี้

แรงดันทั้งหมดของระบบ (H) เป็นผลรวมของรายการทั้งหมดดังต่อไปนี้

(1) แรงดันที่ต้องการที่หัวจ่ายน้ำ (แรงดันใช้งาน) = 15 เมตร

(ที่มา : กำหนดค่านี้อยู่ที่ 15-20 เมตร : 15 เมตร สำหรับท่อยาวประมาณไม่เกิน 100 เมตร, 20 เมตร สำหรับท่อยาวเกิน 100 เมตร)

(2) แรงดันที่สูญเสียในท่อแขนงและท่อย่อยจากประตูน้ำเข้าแปลง = 3 เมตร

(ที่มา : กำหนดค่านี้อยู่ที่ 3-5 เมตร)

(3) แรงดันที่สูญเสียในอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ข้อต่อ วาล์วกันกลับ กรองน้ำ = 3 เมตร

(ที่มา : กำหนดค่านี้อยู่ที่ 3-5 เมตร : 3 เมตร สำหรับท่อยาวประมาณไม่เกิน 100 เมตร และ 5 เมตร สำหรับท่อเกิน 100 เมตร)

(4) แรงดันที่สูญเสียในท่อเมนจากปั๊มถึงโซนที่ไกลที่สุด = ได้จากการคำนวณ (ใช้ตารางที่ xx)

(ที่มา : คำนวณ จากตารางที่ 2.18 ช่องขวามือสุดพบว่าถ้าท่อเมน 2 นิ้ว จะเสียแรงดัน 4 เมตร ต่อระยะความยาวท่อ 100 เมตร ดังนั้น ถ้าท่อเมนระยะจากปั๊มถึงโซนที่ไกลที่สุด 50 เมตร จะเสียแรงดัน = 4 ม./100 เมตร × 50 เมตร = 2 เมตร)

(5) ระดับความสูงจากปั๊มถึงประตูน้ำที่อยู่สูงสุด = 0 เมตร (กรณีนี้เป็นพื้นราบ)

(6) ความสูงจากผิวน้ำถึงเพลापัม = 2 เมตร

(วัดระดับน้ำต่ำสุดหน้าถังจากพื้นที่จริงว่าเป็นเท่าใด)

แรงดันทั้งหมดของระบบ (H) = เป็นผลรวมของข้อ (1) ถึง (6)

$$= 15+3+3+2+0+2$$

$$= 25 \text{ เมตร}$$

$$\text{เผื่อการสึกหรอ } 10\text{-}20\% = 25 \times 1.10 \text{ (เผื่อการสึกหรอ } 10\%)$$

$$= 27.5 \text{ เมตร หรือประมาณ } 28 \text{ เมตร}$$

ดังนั้นเลือกปั๊มที่ Q = 10 ลบ./ชม. ที่มี H ไม่น้อยกว่า 28 เมตร

หลังจากคำนวณและตรวจสอบแล้วก็จัดซื้อปั๊มโดย

1) แจกกับตัวแทนขายปั๊ม ระบุปริมาณน้ำ (Q) และแรงดัน (H) ที่ต้องการ ซึ่งเขาจะไปเลือกปั๊มที่มีสมรรถนะที่เราต้องการให้ ถ้าตัวแทนขายปั๊มไม่รู้เรื่องปริมาณน้ำ (Q) และแรงดัน (H) ไม่ควรซื้อเพราะมีความเสี่ยงที่จะได้ปริมาณน้ำ (Q) และแรงดัน (H) ไม่ตรงกับที่เราต้องการใช้ ทำให้ส่งน้ำไม่ถึงถ้าได้ปั๊มเล็กเกินไป หรือสิ้นเปลืองค่าน้ำมันหรือไฟฟ้าแม้จะส่งน้ำได้ตามต้องการแต่ปั๊มใหญ่เกินไป

2) ตารางที่ xx แสดงขนาดปั้มน้ำหอยโข่ง ชนิดหน้าแปลน ใบพัดเดี่ยว ไฟ 3 เฟส (มีทั้งไฟ 1 เฟส และ 3 เฟส 2900 รอบ/นาที 50 Hz หน้า 27-28)

จากตารางที่ xx ที่ $Q = 10$ ลบ.ม./ชม.

รุ่น IR32-160 C ได้ $H = 25.6$ ม. น้อยกว่าที่ต้องการ 28 เมตร

รุ่น IR32- 160B ได้ $H = 30.7$ ม. เกินกว่าที่ต้องการ 28 เมตรเล็กน้อย

จึงเลือกรุ่นนี้ ซึ่งมีขนาด 3 แรงม้า มีแบบใช้ไฟ 1 เฟส 220 โวลต์ สอบถามการไฟฟ้าพบว่ามอเตอร์ 3 แรงม้า ใช้กระแสประมาณ 13-17 แอมแปร์ ซึ่งขนาดมิเตอร์ที่ขอติดตั้ง ขนาด 15 แอมแปร์สามารถรับได้



ภาพที่ 2.81 แสดงปั้มน้ำ

1.8 การเลือกเครื่องกรองน้ำ

เกษตรกรหลายคนบอกว่าไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องกรองน้ำเพราะหัวฉีดต้นก็ล้างได้ แต่แท้ที่จริงเป็นการเบี่ยงเบนประเด็นว่าเครื่องกรองนั้นแพงไม่อยากจะซื้อใช้ ซึ่งก็ขอให้คิดให้รอบคอบเลือกว่าต้องการประหยัดเงินค่ากรองน้ำแล้วใช้แรงงานคอยล้างแคะสิ่งอุดตันหัวฉีด ยิ่งถ้าใช้คนงานคอยดูแลซึ่งปกติมักจะทำแบบผิวเผิน เป็นผลทำให้ตันไม่ได้ น้ำได้ปุ๋ยไม่ทั่วถึง เปรียบเทียบกับการลงทุนเครื่องกรองแล้วมีโอกาสให้น้ำและปุ๋ยทั่วถึงกว่า ซึ่งเกษตรกรต้องตัดสินใจเองว่าพร้อมจะลงทุนหรือไม่

1.8.1 ชนิดเครื่องกรองน้ำ

เครื่องกรองน้ำมีหลายแบบ แบบไฮโคลนเหมาะสำหรับน้ำที่มีทรายมาก กรองทรายเหมาะสำหรับการกรองที่มีอนุภาคที่ละเอียดมักใช้กับระบบน้ำหยด ขอแนะนำว่าระบบให้น้ำอย่างน้อยจะต้องมีเครื่องกรองแบบตะแกรง (สกกรีน) (ภาพที่ 2.98) หรือแบบดิสก์ (ภาพที่ 2.99) แบบตะแกรงราคาถูกกว่าแต่ประสิทธิภาพการกรองจะดีกว่าเนื่องจากมีการกรองเท่านั้น แต่กรองดิสก์ทำงานลักษณะกรองที่ผิวและมีความลึกของการกรองด้วย



ภาพที่ 2.82 กรองแบบตะแกรง



ภาพที่ 2.83 กรองดิสก์

1.8.2 ขนาดเครื่องกรองน้ำ

จากแคตตาล็อกเครื่องกรองน้ำ อัตราการไหลที่ปรากฏเป็นอัตราการไหลที่ทำงานที่ไส้กรองสะอาดแต่ขณะส่งน้ำความสกปรกจะเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นสมรรถนะเครื่องกรองจะลดลงในการเลือกเครื่องกรองน้ำ ถ้าคิดว่าเครื่องกรองน้ำมีความสามารถแค่ 60% ของอัตราการไหลสูงสุด เช่น กรองดิสก์ขนาดข้อ 1.5 นิ้ว ระบุว่าอัตราการไหลสูงสุด 15 ลบ.ม./ชม. ให้หมายความว่าทำงานได้ดีที่อัตราการไหลสูงสุด เท่ากับ $(60/100) \times 15 = 9$ ลบ.ม./ชม.

เครื่องกรองน้ำพลาสติก

- มีให้เลือกใช้หลายชนิดตามความเหมาะสม ตั้งแต่ ขนาด $\frac{3}{4}$ นิ้ว จนถึง 3 นิ้ว โดยสามารถเลือกความละเอียดได้ ตั้งแต่ 22-3,500 ไมครอน
- ผลิตจากวัสดุที่มีความทนทานสูงที่มีความสามารถทนทานต่อสารเคมีและปุ๋ยส่วนใหญ่ที่ใช้ในการเกษตร ตลอดจนทนทานต่อรังสีอัลตราไวโอเล็ต และการทำงานของเครื่องจักรในพื้นที่
- สะดวกในการทำความสะอาดและบำรุงรักษา
- สามารถเปลี่ยนไส้กรองได้ทั้งแบบดิสก์ และตะแกรงสแตนเลส
- สูญเสียแรงดันน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.17 ใส้กรองน้ำพลาสติก AMIAD มีให้เลือกทั้งแบบดิสก์ แบบสกรีน และแบบสแตนเลส

รุ่น	เข้า/ออก / (มม.)	ปริมาณน้ำ สูงสุด (ลบ. ม./ม.)	รับแรงดัน สูงสุด	ทนอุณหภูมิ สูงสุด	พื้นที่ในการกรอง (ตร.ซม.)	
3/4"	20 3/4"	3	8	60	110	-
1"- S"	25 1"	7	8	60	170	200
1 1/2"- S"	40 1 1/2"	15	8	60	340	460
2"T	50 2"	25	8	60	465	790
2"TS	50 2"	25	8	60	700	1185
3"T	80 3"	50	8	60	700	1185



ภาพที่ 2.84 ตัวอย่างแคตตาล็อกเครื่องกรองน้ำ

จากตัวอย่างของเกษตรกรรายนี้ : หาขนาดเครื่องกรองน้ำระบบส่งน้ำจากตัวอย่างนี้อัตราไหล 10 ลบ./ชม. สามารถเลือกขนาดกรองดิสก์ได้ตั้งนี้กรองดิสก์ขนาด 1.5 นิ้ว : ค่าอัตราการไหลสูงสุดจากแคตตาล็อก 15 ลบ.ม./ชม. น้อยกว่าที่ต้องการ 10 ลบ.ม./ชม. ใช้ไม่ได้ กรองดิสก์ขนาด 2 นิ้ว ค่าอัตราการไหลสูงสุดจากแคตตาล็อก 25 ลบ.ม./ชม. มากกว่าที่ต้องการ 10 ลบ.ม./ชม.

1.8.3 ขนาดความละเอียดในการกรอง

ผู้ผลิตมินิสปริงเกอร์บางรายจะระบุว่าถ้าใช้อัตราจ่ายน้ำเท่าใด จะต้องใช้เครื่องกรองน้ำที่มีความละเอียดเท่าใด แต่ส่วนใหญ่จะไม่มีข้อมูลบอก ซึ่งก็อาจจะใช้หลักเกณฑ์ทั่วไปว่าถ้าอัตราการไหลน้อยกว่าประมาณ 70 ลิตร/ชม. รูฉีด (Nozzle) จะเล็กให้ระบุใช้ใส้กรองดิสก์ที่มีความละเอียด 120 MESH (130 ไมครอน) ถ้าอัตราการไหลประมาณ 70 ลิตร/ชม. ขึ้นไปก็จะใช้ความละเอียดใส้กรองใหญ่ขึ้นเป็นขนาด 80 MESH (200 ไมครอน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Auto backwash sand filter



ภาพที่ 2.85 กรองแบบกรองทรายซึ่งกรองได้ละเอียดเหมาะสำหรับระบบน้ำหยด

2. การจัดการให้น้ำที่เหมาะสมทั้งปริมาณน้ำและเวลาให้น้ำ

2.1 ปริมาณน้ำที่ให้

การประเมินปริมาณน้ำที่ให้อาจทำได้หลายวิธีแต่วิธีที่ง่ายและสะดวกคือการคำนวณความต้องการน้ำของพืชเทียบกับค่าการระเหยของผิวดินและการระเหยของน้ำ (Pan Evaporation) (ภาพที่ 2.86) ที่ตั้งไว้ตามสถานีอุตุนิยมวิทยาเกษตรแล้วคำนวณได้ดังนี้



ภาพที่ 2.86 ผาตวัดการระเหยของน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณน้ำที่ให้ (ลิตร) = ค่าการระเหยน้ำ (มม.) x พื้นที่ทรงพุ่ม (ตารางเมตร)

ตัวอย่าง สมมติระยะระหว่างต้น 4 เมตร ซึ่งจะมีพื้นที่ทรงพุ่มประมาณ 12 ตารางเมตร ถ้าหลังจากน้ำในโซนใดๆผ่านไปแล้ว 2 วัน มีค่าการระเหย 2 วันที่ผ่านมาเป็น 5 มม./วันและ 6 มม. ถ้าต้องการให้น้ำในครั้งนี้ ปริมาณน้ำที่ต้องให้จะเท่ากับ (5+6) มม. X 12 ตารางเมตร = 132 ลิตร

2.2 กำหนดรอบเวรที่จะให้น้ำในแต่ละครั้ง

การกำหนดการให้น้ำ (เมื่อไรต้องให้น้ำ) ทำได้หลายวิธี แต่ในทางปฏิบัติที่เกษตรกรสามารถทำได้คือ

- กำหนดการให้น้ำโดยใช้รอบเวรการให้น้ำคงที่ เช่น ทุก 2 วัน หรือ ทุก 3 วัน (ระบบให้แบบมินิสปริงเกอร์ หรือน้ำหยด ไม่ควรมีรอบเวรการให้น้ำเกิน 3 วัน)

- ใช้วิธีตรวจวัดความชื้นในดิน เช่น การขุดตรวจวัดความชื้น หรือใช้เครื่องมือวัดแรงดึงความชื้นแบบเทนซิโอมิเตอร์ (Tensiometer)

เทนซิโอมิเตอร์ (Tensiometer) เป็นท่อใส่น้ำขนาดประมาณ 4 - 6 หุน ต่อกระเปาะเซรามิกพอร์ที่ให้น้ำผ่านเข้าออกได้ ผังในระดับเขตรากที่หนาแน่น ถ้าดินแห้งน้ำจะซึมออกไปทำให้ภายในท่อ (ที่ถูกปิด) เป็นสุญญากาศ เข็มวัดก็จะชี้บอก เช่น ในดินลักษณะเป็นดินทรายถ้าเข็มชี้บอกระดับสุญญากาศ 20-40 เซนติบาร์ แสดงว่าดินแห้งก็ให้น้ำได้ ถ้าเป็นดินเหนียวระดับสุญญากาศ 40-60 เซนติบาร์ก็ทำการให้น้ำ



ภาพที่ 2.87 เครื่องวัดความชื้นแบบเทนซิโอมิเตอร์ (Tensiometer) สำหรับใช้กำหนดการให้น้ำ ซึ่งขณะนี้ Tensiometer มีการผลิตเองในเมืองไทยแล้วทำให้ราคาถูกลงมาก เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ชาวสวนให้น้ำพืชได้โดยไม่ต้องเดาสุ่มหรือใช้ความรู้สึกแต่เพียงอย่างเดียว

2.3 การตรวจสอบการใช้งานและบำรุงรักษา

นอกจากการออกแบบและเลือกแบบและขนาดอุปกรณ์ที่เหมาะสมแล้วควรหมั่นตรวจสอบการทำงานของระบบจ่ายน้ำว่าจะสามารถทำให้มีการปล่อยน้ำได้สม่ำเสมอและมีประสิทธิภาพในการให้น้ำหรือไม่ ถึงแม้ว่าจะใช้เวลาและแรงงานมากในการตรวจสอบในแปลงแต่เป็นสิ่งจำเป็น ตัวอย่างการตรวจสอบการใช้งานและบำรุงรักษาทำได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.88 หัวจ่ายน้ำแบบสเปรย์รัศมีน้ำครอบคลุมร่องรับรัศมีทรงพุ่มได้พอดีไปจนถึงระยะต้นโตเต็มที

2.3.1 ตำแหน่งและการติดตั้งหัวจ่ายน้ำ

ให้พิจารณาว่าติดตั้งหัวจ่ายน้ำถูกต้องหรือไม่ เช่น ติดไว้เอียง ยึดหรือปักบนดินอย่างไม่มั่นคงอยู่ในตำแหน่งที่ฉีดน้ำแล้วมีการกระจายออกนอกเขตราก เป็นต้น

2.3.2 การอุดตันของหัวจ่ายน้ำ

การอุดตันของหัวจ่ายมักเริ่มเกิดขึ้นเฉพาะที่มากกว่าการเกิดพร้อมกันหมดทุกหัวจ่ายน้ำทั้งระบบ เมื่อเกิดขึ้นที่ใดที่นั้นก็ได้รับน้ำและปุ๋ยน้อยกว่าที่อื่น ต้องมีการใส่เครื่องกรองน้ำที่เหมาะสมและล้างทำความสะอาดหัวจ่ายน้ำที่อุดตัน (ถ้าทำได้) มีการล้างไล่ตะกอนในท่อ หรือล้างทำความสะอาดภายในระบบด้วยวิธีทางเคมี เช่น ใช้คลอรีนหรือกรดแล้วแต่สาเหตุของการอุดตัน เป็นต้น

2.3.3 ล้างตะกอนในท่อเมน/ท่อแขนง

เปิดน้ำล้างท่อโดยจัดให้มีการเปิดไล่ที่ละส่วนเพื่อให้มีความแรงและแรงดันในน้ำมากพอที่จะล้างทำความสะอาดภายในท่อ ควรล้างอย่างน้อยทุก 2 สัปดาห์

2.3.4 การรั่วซึมของท่อ/ข้อต่อ/อุปกรณ์

การรั่วซึมของน้ำออกนอกระบบเป็นสาเหตุให้สูญเสียน้ำและปุ๋ยเป็นผลให้ประสิทธิภาพการให้น้ำลดลง การติดตั้งมาตรวัดน้ำ (มิเตอร์น้ำ) จะช่วยให้ทราบการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลที่ผิดปกติไปจากเดิม เช่น ไหลน้อยลงกว่าเดิมอาจหมายถึงการอุดตันหรือวาล์วน้ำถูกหรี/ปิด ถ้าอัตราการไหลมากเกินไปก็บ่งชี้ว่ามีท่อแตกรั่วที่ให้น้ำไหลออกจากระบบมากขึ้น

2.3.5 ตรวจสอบเครื่องสูบน้ำ

ตรวจสอบแรงดันและอัตราการไหลถ้าระบบให้น้ำมีมาตรวัดน้ำก็จะสามารถตรวจสอบได้ว่าอัตราการไหลเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมากน้อยอย่างไร อัตราการไหลที่น้อยลงอาจเนื่องมาจากมีท่อแตกรั่วที่อยู่ใต้ดินหรือในส่วนที่มองไม่เห็น อัตราการไหลที่น้อยลงอาจเนื่องมาจากการอุดตันของหัวจ่ายน้ำ (ซึ่งต้องล้างทำความสะอาดด้วยวิธีถอดล้างน้ำตามปกติหรือใช้สารเคมีช่วยล้าง) หรือความผิดปกติของระบบสูบน้ำ

เครื่องสูบน้ำที่ไม่ได้ใช้งานหลายเดือน อาจมีหนูเข้าไปกัดแทะสายไฟฟ้าหรือมดเข้าไปทำรังที่ฟุตวาล์วของระบบสูบน้ำ อาจมีโคลนทับตันเขินหรือมีสาหร่าย กิ่งไม้ พืชน้ำ ทับถมจนไม่สามารถดูดน้ำได้สะดวก บางครั้งเพลลาเครื่องสูบน้ำอาจถูกตะกอนจับจนหมุนไม่ได้ ถ้าเป็นไปได้อาจเดินเครื่องสูบน้ำในระยะเวลานั้นๆเป็นระยะๆ เช่น ทุกเดือนโดยเฉพาะเครื่องสูบน้ำที่ใช้เครื่องยนต์เป็นต้นกำลัง ถ้า

สังเกตว่าสมรรถนะของเครื่องสูบน้ำต่ำลง เช่น จ่ายน้ำด้วยแรงดันต่ำลงหรือทำปริมาณน้ำไม่ได้ดังเดิม ให้ตรวจหาสาเหตุ เช่น การสึกหรอหรือเสียหายของใบพัดในเครื่องสูบน้ำ เป็นต้น



ภาพที่ 2.89 การติดตั้งปั๊มที่ได้มาตรฐานโดยท่อดูดใกล้แหล่งน้ำมากที่สุด

2.3.6 ตรวจสอบเครื่องกรองน้ำ

ปกติจะต้องถอดไส้กรองมาล้างเป็นครั้งคราวขึ้นอยู่กับความสกปรกของน้ำถ้าล้างบ่อยก็ป้องกันการจับเป็นคราบฝังตัวแน่น ซึ่งทำให้ล้างออกได้ง่าย ก่อนการหยุดจ่ายน้ำในระยะยาว ควรล้างแล้วถอดออกเพื่อป้องกันการจับตัวของตะกอนซึ่งจะทำให้ล้างออกจากไส้กรองได้ลำบาก

2.8 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นางสุศดา ภูมิจำนงค์ ,ศิริพร วรกุลดำรงชัย (2553) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษารูปแบบการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ และปัจจัย สภาพภูมิอากาศที่มีผลกระทบต่อการผลิตทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี เพื่อเสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหาผลกระทบที่เกิดขึ้น รวมทั้งความสามารถในการรองรับและปรับตัว ศึกษาโดยใช้การวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกในกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี 50 คน และการสนทนากลุ่มในผู้นำเกษตรกร 7 คน และผู้ทรงคุณวุฒิ 2 คน ประกอบกับการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพภูมิอากาศในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ของจังหวัดจันทบุรี รวม 70 ปี (1980S-2040S)

ผลการศึกษาพบว่า ในทศวรรษที่ผ่านมา (2000S) ชนิดของความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ ภาวะภัยแล้ง และน้ำท่วม เกิดขึ้นทุกปี แต่มีความรุนแรงเป็นบางปีเฉพาะในบางพื้นที่ และมีผลกระทบต่อการผลิตทุเรียน ส่วนปัจจัยของสภาพแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน ที่ไม่เหมาะสมในช่วงวิกฤตในแต่ละขั้นตอนการพัฒนาการของทุเรียน ก็ส่งผลกระทบต่อการผลิตทุเรียนเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะในขั้นตอนการชักนำการออกดอก การติดผล การพัฒนาการของผล การเก็บเกี่ยว และคุณภาพของผลผลิต สำหรับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต 3 ทศวรรษหน้า (2020s-2040s) เมื่อเปรียบเทียบกับทศวรรษนี้ (2010s) พบว่าอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝนรวมรายปี มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 0.54 c, 0.57 c, 37.61 mm. ตามลำดับ ส่วนความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยและจำนวนวันที่ฝนตกมีแนวโน้มลดลง เท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร้อยละ 0.14 และ 1.3 วัน ตามลำดับ ย่อมส่งผลกระทบต่อการผลิตทุเรียน ในด้านปริมาณและคุณภาพผลผลิต รวมทั้งการระบาดของโรครากเน่าและโคนเน่าที่จะมีเพิ่มขึ้นกว่าในปัจจุบัน

ข้อเสนอแนะในการปรับตัวและตั้งรับ เพื่อลดความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ในระยะสั้น โดยการวิจัยหาเทคโนโลยีการผลิตใหม่ๆ มาใช้ในการจัดการ ในระยะกลาง และระยะยาว โดยการวิเคราะห์เพื่อกำหนดเขตพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกทุเรียนภายใต้เงื่อนไขการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในอนาคต

ชมภู จันท์, จิตติลักษณ์ เหมะ, มาลัยพร เชื้อบัณฑิต, ศิริพร วรกุลดารงชัย และอัจฉรา ศรี (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาการจัดการสวนทุเรียนแบบผสมผสานเพื่อลดการใช้สารเคมีในการผลิตทุเรียนคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการผลิตทุเรียนด้วยการจัดการสวนแบบผสมผสานโดยลดการใช้สารเคมี ที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ดำเนินการวิจัยที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (ห้วยสะพานหิน) ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 - กันยายน 2553 โดยมีการจัดการสวนทุเรียนแบบลดการใช้สารเคมีต่างกัน 3 กรรมวิธีเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมี 100% พบว่าการจัดการสวนทุเรียนแบบลดการใช้สารเคมีตามกรรมวิธีที่ 2 (ลดการใช้สารเคมี 50% + สารธรรมชาติจากภูมิปัญญาชาวบ้าน) และกรรมวิธีที่ 3 (ลดการใช้สารเคมี 50% + สารธรรมชาติที่ผลิตจากจุลินทรีย์ EM) สามารถนำไปใช้ในการผลิตทุเรียนคุณภาพโดยที่ทุเรียนมีสภาพความสมบูรณ์ต้น, จำนวนผล/ต้น, ปริมาณผลผลิต/ต้น, ปริมาณผลผลิต/ไร่ และปริมาณผลผลิตที่มีคุณค่าทางการตลาดไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 (การใช้สารเคมี 100%) โดยกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 มีความสมบูรณ์ต้นเฉลี่ย 73.90, 72.20 และ 73.01% ของจำนวนต้นทั้งหมด มีจำนวนผล/ต้นเฉลี่ย 14, 12 และ 11 ผล มีปริมาณผลผลิต/ต้น 51.58, 43.45 และ 44.62 กก. มีปริมาณผลผลิต/ไร่ 1,031.63, 868.90 และ 892.50 กก. และมีปริมาณผลผลิตที่มีคุณค่าทางการตลาด 68.23, 70.93 และ 63.83% ของผลผลิตทั้งหมด ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 4 (ลดการใช้สารเคมี 50% + สารธรรมชาติที่ผลิตเป็นการค้า) มีปริมาณผลผลิต/ไร่ต่ำเพียง 679.94 กก. จึงไม่แนะนำให้ใช้วิธีการผลิตแบบกรรมวิธีที่ 4 ในการผลิตทุเรียนคุณภาพ

มาลัยพร เชื้อบัณฑิต, ศิริพร วรกุลดารงชัย, อรวินิณี ชูศรี และ วิชาญ ประเสริฐ (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่องวิธีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนแบบผสมผสานที่แปลงทุเรียน 50 ไร่ ของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (ห้วยสะพานหิน) ระหว่างเดือนตุลาคม 2551-กันยายน 2553 โดยมีกรรมวิธีการจัดการ ดังนี้ 1) ป้องกันการกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าโดยการใช้สารเคมี 100 % 2) ป้องกันการกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าโดยวิธีการใช้โคโตซานร่วมกับ พด 3 (เชื้อราไตรโคเดอร์มา ของกรมพัฒนาที่ดิน) 3) ป้องกันการกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าโดยใช้โคโตซาน ร่วมกับเมทาแลคซิล และ พด 3 4) ป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่า โดยใช้อิมมูโนพลัส (สารกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันโรคพืช) ร่วมกับ พด 3 และ 5) ป้องกันการกำจัดโรครากเน่าโคนเน่า โดยใช้ อิมมูโนพลัสร่วมกับเมทาแลคซิล และ พด 3 พบว่า การรักษาแผลโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนทุกกรรมวิธี สามารถควบคุมโรคได้ แต่มีเปอร์เซ็นต์ประสพผลสำเร็จในการรักษาครั้งแรกแตกต่างกัน เรียงตามกรรมวิธี ดังนี้ 77.7%, 44.4% , 66.6% , 66.6% และ 77.7% ตามลำดับ และเมื่อทำการรักษาแผลในครั้งที่สอง พบว่าทุเรียนกรรมวิธีสามารถรักษาแผลให้หายได้ ทั้งนี้มีข้อเสนอแนะในการจัดการโรครากเน่าโคนเน่า ผลเน่า ที่เหมาะสม ได้แก่ การลดปริมาณเชื้อในดินโดยการใส่เชื้อปฏิปักษ์ (ไตรโคเดอร์มา) ลงไปควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณเชื้อสาเหตุโรค (ไฟทอปทอรา) การป้องกันโรคที่ล่าช้า โดยการฉีดกรดพอสฟอรัส เข้าลำต้น รักษาแผลที่พบให้ทันท่วงที ไม่ปล่อยให้อาการของโรคลุกลามจนยากเกินรักษา ถ้าขนาดของแผลไม่ใหญ่มาก รักษาโดยใช้เชื้อราปฏิปักษ์ ได้ สามารถลดความเสียหายของผลผลิตหลังเก็บเกี่ยวได้ โดยการล้างทำความสะอาดที่เปลือกด้วยสารละลายคลอรีน 5%

กิตติ มั่นกตัญญู , ภรณ์ ต่างวิวัฒน์ และเบญจมาศ อยู่ประเสริฐ (2554) ได้ทำการวิจัยเรื่องความคิดเห็นของเกษตรกรต่อโครงการอนุรักษ์และฟื้นฟูพืชรื่นนนท์ ตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกษตรกรชาวสวนทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี ดังนี้ 1) สภาพสังคมและเศรษฐกิจ 2) สภาพสวนทุเรียนและการทำสวนทุเรียน 3) ความคิดเห็นต่อโครงการอนุรักษ์และฟื้นฟูพืชรื่นนนท์ ตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี 4) ปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะต่อโครงการอนุรักษ์และฟื้นฟูพืชรื่นนนท์ ตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ประชากรที่ศึกษา คือ เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนและเข้าร่วมโครงการอนุรักษ์และฟื้นฟูพืชรื่นนนท์ ตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ปี 2554 ในจังหวัดนนทบุรี ประชากร จำนวน 96 คน ศึกษาทั้งหมด เก็บข้อมูลจากประชากรทุกคน โดยใช้แบบสัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการอนุรักษ์และฟื้นฟูพืชรื่นนนท์ ตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เป็นชายมากกว่าหญิง อายุเฉลี่ย 59.12 ปี ส่วนใหญ่จบชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อาชีพหลักเป็นเกษตรกร สมาชิกในครัวเรือน 3 คน แรงงานที่ทำสวน 2 คน มีที่ดินเป็นของตนเอง รายได้ส่วนใหญ่มาจากการขายผลผลิตทุเรียนและพืชแซม ส่วนกึ่งพันธุ์และปุ๋ยอินทรีย์ได้รับการสนับสนุนจากโครงการฯ ในภาพรวมเกษตรกรเห็นด้วยมากต่อการดำเนินโครงการอนุรักษ์และฟื้นฟูพืชรื่นนนท์ฯ ปัญหา/อุปสรรค เป็นเรื่องการอบรมกึ่งพันธุ์ทุเรียน ปุ๋ยอินทรีย์ ข้อเสนอแนะของเกษตรกรต้องการความรู้ใหม่ในการอบรม การแจกกึ่งพันธุ์ทุเรียน ควรมีความเท่าเทียมกันและมีคุณภาพตรงต่อความต้องการของเกษตรกร ปุ๋ยอินทรีย์ที่สนับสนุนแก่เกษตรกรควรมีคุณภาพ เพื่อสร้างความมั่นใจแก่เกษตรกรซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตต้นทุเรียนโดยตรง

รัตยาภรณ์ ชูภู, สัจจา บรรจง และศิริอัจฉรา โพธิ์ดี (2554) ได้ทำการวิจัยเรื่องการจัดการในกระบวนการผลิตต้นพันธุ์ทุเรียนหมอนทองแบบเสียบยอดของเกษตรกรในจังหวัดชุมพร งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการจัดการในกระบวนการผลิตและการตลาดของการผลิตต้นพันธุ์ทุเรียนหมอนทองแบบเสียบยอดของเกษตรกรในจังหวัดชุมพร การศึกษาโดยใช้แบบสัมภาษณ์กับเกษตรกรที่เลือกแบบเจาะจง 35 คน จากประชากร 70 คน และใช้การสัมภาษณ์แบบมีส่วนร่วมของเกษตรกร และนักวิชาการเกษตร 16 คน การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณใช้สถิติเชิงบรรยายได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด สูงสุดมัธยฐานและฐานนิยม ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เนื้อหา การจัดหมวดหมู่ การอธิบายและการเป็นเหตุเป็นผล ผลการวิจัยพบว่า 1) เกษตรกรที่สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุเฉลี่ย 47.34 ปี สมรสแล้วมีสถานะเป็นภรรยา ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับประถมศึกษาตอนต้น มีประสบการณ์ในการผลิตเฉลี่ย 14.25 ปี จำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4.02 คน แรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 2.28 คน ใช้พื้นที่ในการผลิตเฉลี่ย 1.68 ไร่ รายได้ของครอบครัวเฉลี่ย 442,528 บาทต่อปี รายจ่ายของครอบครัวเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

309,571 บาทต่อปี ส่วนใหญ่มีการจ้างแรงงานทั้งหมด นิยมจ้างแรงงานชั่วคราวโดยจ้างในขั้นตอนกรอกดินใส่ถุงมากที่สุด เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้เงินทุนของตนเองในการผลิตเป็นผลงานจากการประชุมและนำเสนอผลงานวิชาการเทคโนโลยีภาคใต้วิจัย “สหวิทยาการเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน” เมื่อวันที่ 21 มกราคม 2554 2) เกษตรกรส่วนใหญ่มีการจัดการในกระบวนการผลิตถูกต้องตามหลักวิชาการ 3) เกษตรกรมีผลผลิตเพื่อจำหน่าย 2 ชนิด คือชนิดต้นถอน และชนิดต้นเลี้ยง ส่วนใหญ่ไม่มีใบรับรองพันธุ์พืชจากกรมวิชาการเกษตรผลิตปีละ 2 ครั้ง และผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด การกำหนดราคาส่วนใหญ่ใช้คู่แข่งเป็นเกณฑ์และได้รับเงินจากการขายเป็นเงินสด การจัดจำหน่ายเกือบทั้งหมดขายที่แหล่งผลิต ส่วนใหญ่ขายให้แก่พ่อค้าคนกลาง เกษตรกรทุกรายมีการส่งเสริมการตลาดโดยใช้การส่งเสริมการขายแบบให้ส่วนแถม การส่งเสริมการตลาดโดยวิธีอื่นมีน้อยกลยุทธ์ส่วนประสมการตลาดที่โดดเด่นกว่าคู่แข่งคือ ผลิตสินค้าคุณภาพดี ราคาถูก ทำเลดี และผู้ขายมีอัธยาศัยดี 4) การผลิตชนิดต้นถอนมีต้นทุน 2.88 บาท/ต้น ผลตอบแทน 3 บาท/ต้นผลตอบแทนสุทธิ 0.70 บาท/ต้น กำไร 0.12 บาท/ต้น ชนิดต้นเลี้ยงมีต้นทุน 3.81 บาท/ต้นผลตอบแทน 10 บาท/ต้นผลตอบแทนสุทธิ 6.82 บาท/ต้น กำไร 6.19 บาท/ต้น 5) ในด้านการพัฒนาการผลิตเกษตรกรร่วมกันเสนอว่าผลิตให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อให้ได้ต้นพันธุ์คุณภาพดี ในด้านการตลาดเสนอให้มีการรวมกลุ่ม มีผู้บริหารจัดการด้านการตลาดโดยให้มีการกำหนดราคาขายที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน มีการจัดจำหน่ายโดยให้มีศูนย์กระจายสินค้าและมีการส่งเสริมการตลาดโดยการโฆษณาทางสื่อต่างๆ

สิงห์แก้ว ปือกเท็ง (2554) ได้ทำการวิจัยการกำหนดปริมาณการผลิตทุเรียนสดที่เหมาะสมเพื่อการบริโภคภายในประเทศและเพื่อการส่งออก ประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกทุเรียนสดและผลิตภัณฑ์ทุเรียนแปรรูปเป็นอันดับหนึ่งของโลก สร้างรายได้ให้กับประเทศไทยเป็นจำนวนมากในแต่ละปี แต่ในช่วงที่ผลผลิตทุเรียนออกสู่ตลาดพร้อมกันจะทำให้ปริมาณทุเรียนสดมีมากกว่าความต้องการของผู้บริโภคส่งผลให้ราคาขายทุเรียนสดของเกษตรกรตกต่ำ ในบางช่วงเวลาราคาที่เกษตรกรขายได้จะต่ำกว่าต้นทุนการผลิตซึ่งปัญหานี้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างตัวแบบจำลองการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตทุเรียนสดล่วงหน้าโดยประยุกต์ใช้ตัวแบบจำลองอนุกรมเวลา จำนวน 4 ตัวแบบจำลองและตัวแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กลับเพื่อหาตัวแบบจำลองการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำสำหรับนำไปใช้ในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตทุเรียนสดล่วงหน้าของประเทศไทยผลการวิจัยพบว่าตัวแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กลับโครงสร้างแบบ 4-8-1 มีค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ MAPE ต่ำสุดจัดอยู่ในเกณฑ์มีความแม่นยำในระดับดีมาก สามารถนำไปใช้ในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตทุเรียนสดล่วงหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากนั้นนำผลข้อมูลจากการพยากรณ์ไปใช้ในการคำนวณหาสัดส่วนปริมาณผลผลิตทุเรียนสดที่เหมาะสมแต่ละพื้นที่เพาะปลูก โดยประยุกต์ใช้ตัวแบบจำลองการโปรแกรมเชิงเส้นผลลัพธ์ที่ได้ใช้เป็นข้อมูลให้กับเกษตรกรเพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการผลิตทุเรียนสดและผลิตภัณฑ์ทุเรียนแปรรูปล่วงหน้าได้อย่างถูกต้อง ผลจากการวิจัยพบว่าถ้าเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนในแต่ละภาคสามารถวางแผนการผลิตทุเรียนสดได้ตามปริมาณที่คำนวณจากตัวแบบจำลองมูลค่ากำไรสุทธิจากการขายทุเรียนสดรวมทั้งประเทศจะเพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณร้อยละ 18.00

ขมภู จันท์ (2556) ได้ทำการวิจัยเรื่องพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนเพื่อกระจายการผลิต มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้วิธีการจัดการผลิตทุเรียนนอกฤดูหลากหลายวิธี สำหรับแนะนำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตรกรนำไปปรับใช้ในการกระจายการผลิต ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ระหว่างฤดูกาลผลิตปี 2553/2554-2555/2556 โดยมีการชักนำให้ทุเรียนมีการออกดอกตามกรรมวิธีต่างกัน 5 กรรมวิธี ได้แก่ การชักนำให้ทุเรียนออกดอกก่อนฤดูกาลด้วยการพ่นสารพาโคลบิวทราโซล (กรรมวิธีที่ 2) , การพ่นสารเมพิควอโคลอไรด์ (กรรมวิธีที่ 3) , การพ่นปุ๋ยสูตร 0-42-56 (กรรมวิธีที่ 4) และการชักนำให้ทุเรียนออกดอกตามฤดูกาล (กรรมวิธีที่ 5) เปรียบเทียบกับการออกดอกในฤดูกาลของทุเรียน (กรรมวิธีที่ 1) พบว่าการผลิตทุเรียนก่อนฤดูกาลด้วยการพ่นสารพาโคลบิวทราโซลอัตรา 1,000 ppm มีแนวโน้มทำให้ทุเรียนเริ่มมีการออกดอกก่อนกรรมวิธีอื่น และมีการออกดอกครบทุกต้นก่อนการผลิตทุเรียนในฤดูกาล ประมาณ 8-35 วัน และมีแนวโน้มให้จำนวนดอก/ต้น , จำนวนผล/ต้น ปริมาณผลผลิต/ต้นมากที่สุด โดยมีจำนวนดอก/ต้นเฉลี่ย 4,799-10,478 ดอก มีจำนวนผล/ต้นเฉลี่ย 19-43 ผล มีปริมาณผลผลิต/ต้นเฉลี่ย 78.70-126.39 กิโลกรัม และมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 2.96-3.97 กิโลกรัม ส่วนการผลิตทุเรียนตามฤดูกาล พบว่าเริ่มมีการออกดอกหลังการผลิตทุเรียนในฤดูกาล 28-43 วัน ทำให้สามารถกระจายช่วงที่ผลผลิตทุเรียนออกสู่ตลาดช่วงก่อนฤดูกาลประมาณ 8-35 วัน และช่วงตามฤดูกาลได้ 28-43 วัน



บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การพัฒนาแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี เพื่อให้การศึกษาข้อมูลบรรลู่วัตถุประสงค์ผู้วิจัยจึงได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินงานต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาภัยแล้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันที่มีผลกระทบต่อการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี

1.1 ทำการศึกษาข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์รูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรจากเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 10 อำเภอ คัดเลือกผู้ให้ข้อมูลมาอำเภอละ 5 คน รวมผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 50 คน

2. เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี

2.1 ทำการศึกษาข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ ทำการศึกษาแนวคิดในการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี การจัดการระบบน้ำในพื้นที่ทำการเกษตร รูปแบบการจัดการน้ำในพื้นที่ทำการเกษตร ปัญหาในการจัดการน้ำ และวิธีแก้ปัญหาในการจัดการ

2.2 ทำการศึกษาข้อมูลออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร โดยใช้รูปแบบการจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการ

2.3 ทำการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อแบบร่าง Sketch Design ทั้ง 3 แบบของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรที่ได้ทำการออกแบบ

2.4 ทำการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรที่ทำการออกแบบโดยใช้เกณฑ์การวัดเปรียบเทียบกับรูปแบบเดิมและรูปแบบใหม่

3. เพื่อประเมินความคิดเห็นรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี

3.1 ทำการประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษานี้ผู้วิจัยได้คัดเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่างสำหรับดำเนินการวิจัยตามความเหมาะสมกับวิธีการวิจัยดังนี้

3.1.1 กลุ่มประชากร คือ เกษตรกรประกอบอาชีพทำสวนทุเรียน 60,000 กว่าครัวเรือน (สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี : 2559)

3.1.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ ผู้วิจัยเลือกเก็บข้อมูลจากกลุ่มเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลจำนวนทั้งสิ้น 50 คน โดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลคือ เป็นเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี ทั้งหมด 10 อำเภอ ประกอบไปด้วย อำเภอท่าใหม่ อำเภอนายายอาม อำเภอเขาชะเมา อำเภอลือชัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อำเภอมะขาม อำเภอแก่งหางแมว อำเภอเมือง อำเภอโป่งน้ำร้อน อำเภอสอยดาว และอำเภอแหลมสิงห์ คัดเลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลมาอำเภอละ 5 คน รวมกลุ่มผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 50 คน ซึ่งมีเกณฑ์ในการคัดเลือกต้องเป็นเกษตรกรที่มีประสบการณ์ในการปลูกทุเรียนมาไม่น้อยกว่า 10 ปี ซึ่งอาศัยข้อมูลจากสำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรีทำการคัดเลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยเลือกเก็บข้อมูลจากตัวแทนเกษตรกรกลุ่ม Young Smart Farmer จันทบุรี ในการศึกษาข้อมูลออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร โดยใช้รูปแบบการจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการ และทำการประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ แบ่งตามขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

การสร้างแบบสัมภาษณ์

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษารูปแบบการสัมภาษณ์
3. สรุปประเด็นคำสัมภาษณ์สร้างแบบสัมภาษณ์ให้ตรงตามกรอบแนวความคิดในการวิจัย
4. นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างเสร็จเสนออาจารย์ผู้ควบคุมงานวิจัยเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
5. นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างเสร็จให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรง IOC (Index Of Item Objective Congruence)
6. นำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการแก้ไขและตรวจสอบแล้ว ดำเนินการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลต่อไป

การสร้างแบบประเมินความคิดเห็น

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษารูปแบบการประเมินความคิดเห็น
3. สรุปประเด็นคำสัมภาษณ์สร้างแบบสอบถามให้ตรงตามกรอบแนวความคิดในการวิจัย
4. นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จเสนออาจารย์ผู้ควบคุมงานวิจัยเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
5. นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรง IOC (Index Of Item Objective Congruence)
6. นำแบบสอบถามที่ผ่านการแก้ไขและตรวจสอบแล้ว ดำเนินการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างแบบประเมินประสิทธิภาพ

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษารูปแบบประเมินประสิทธิภาพ
3. สรุปประเด็นคำสัมภาษณ์สร้างแบบสอบถามให้ตรงตามกรอบแนวคิดในการวิจัย
4. นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จเสนออาจารย์ผู้ควบคุมงานวิจัยเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
5. นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรง IOC (Index Of Item Objective Congruence)
6. นำแบบสอบถามที่ผ่านการแก้ไขและตรวจสอบแล้ว ดำเนินการเก็บข้อมูลการทดลองกับสิ่งที่ได้สร้างขึ้น

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. นำเครื่องมือที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) และความถูกต้องของภาษารวม 3 ท่าน คือ

อาจารย์ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ ประธานหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คุณสิริพร วรกุลดำรงชัย ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี เขต 6 จังหวัดจันทบุรี

อาจารย์ปราโมช ร่วมสุข ประธานสถาบันทุเรียนไทย จังหวัดจันทบุรี

2. บันทึกผลการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละหัวข้อแล้วหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) เป็นรายชื่อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปใช้ ส่วนชื่อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องไม่สอดคล้องไม่ถึง 0.5 นำไปแก้ไขใหม่ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

3. นำเครื่องมือไปใช้ดำเนินการใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.2.1 ขั้นตอนการศึกษาสภาพและปัญหาภัยแล้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันที่มีผลกระทบต่อการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี

3.2.1.1 แบบสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ให้ข้อมูลการลงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์รูปแบบการจัดการระบบน้ำจากเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 10 อำเภอ คัดเลือกผู้ให้ข้อมูลมาอำเภอละ 5 คน รวมผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 50 คน

3.2.2 ขั้นตอนการศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยได้แก่

3.2.2.1 แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทำการศึกษาข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทำการศึกษานำแนวคิดในการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี การจัดการระบบน้ำในพื้นที่ทำการเกษตร รูปแบบการจัดการน้ำในพื้นที่ทำการเกษตร ปัญหาในการจัดการน้ำ และวิธีแก้ปัญหาในการจัดการ

3.2.2.2 ทำการศึกษาข้อมูลออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร โดยใช้รูปแบบการจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เพื่อหาแนวทางการออกแบบโดยมีกลุ่มตัวแทนเกษตรกร Young Smart Farmer จันทบุรีเข้าร่วมกระบวนการวิจัย

3.2.2.3 แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อใช้ในการประเมินรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรีที่ได้ทำการออกแบบเป็นแบบประเมินความคิดเห็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ในการประมาณค่าแบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยกำหนดค่าในแต่ละระดับดังนี้

- 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.2.2.4 แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรีที่ทำการออกแบบโดยใช้เกณฑ์การวัดเปรียบเทียบกับรูปแบบเดิมและรูปแบบใหม่ทำการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร ที่ได้ออกแบบและสร้างตามกระบวนการวิจัยแล้ว โดยใช้เกณฑ์การวัดคือ ขั้นตอนการทำงานระบบ วิธีการส่งน้ำ วิธีการให้น้ำ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ทำการทดสอบประสิทธิภาพ และผู้ทำวิจัยการสังเกต แบบมีส่วนร่วมในการทดสอบประสิทธิภาพพร้อมทั้งทำการจดบันทึกในแบบประเมินประสิทธิภาพ โดยเลือกใช้สวนเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทองในจังหวัดจันทบุรีที่ผ่านการคัดเลือกเป็นแปลงตัวอย่างในการทดลองรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร

3.2.3 ขั้นตอนการประเมินความคิดเห็นรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยได้แก่

3.2.3.1 แบบประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรีที่ได้ทำการออกแบบเป็นแบบประเมินความคิดเห็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ในการประมาณค่าแบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยกำหนดค่าในแต่ละระดับดังนี้

- 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เนื่องจากงานวิจัยนี้ เป็นการวิจัยแบบผสมผสานวิธีวิจัย (Mix method) เป็นการวิจัยทางด้านการศึกษาและพัฒนา (Research and Development) เพื่อศึกษาในลักษณะขององค์ความรู้ร่วมกัน เน้นการเก็บข้อมูลพื้นฐาน ประสบการณ์ของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนในจังหวัดจันทบุรีโดยตรงเกี่ยวกับการผลิตทุเรียน ปัญหาและอุปสรรคต่างๆเพื่อนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของความเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน นอกจากนี้ในการศึกษายังได้นำเอาวิธีการเก็บข้อมูล โดยการศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิหลายๆทาง จากการสังเกตลงพื้นที่ของผู้วิจัย โดยข้อมูลของการศึกษาแบ่งได้เป็น 5 ลักษณะดังนี้คือ

3.3.1 การศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ

การศึกษาและวิเคราะห์ การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศของจังหวัดจันทบุรีในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต โดยการใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจากแหล่งต่างๆ ดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลทุติยภูมิสภาพภูมิอากาศในอดีต 20 ปี (ปี พ.ศ.2540-2559) (ปี ค.ศ. 1997-2016) ใช้แหล่งข้อมูล/หน่วยที่ศึกษา สถานีอุตุนิยมวิทยาจันทบุรี สถานีอุตุนิยมวิทยาพลั่ว

2. ข้อมูลสภาพภูมิอากาศในปัจจุบัน 10 ปี (ปี พ.ศ.2553-2563 หรือ ทศวรรษที่ 2,010 ปี ค.ศ.2010-2019)

2.1 สภาพภูมิอากาศในปีปัจจุบัน (ปี พ.ศ.2560)

2.2 สภาพภูมิอากาศในทศวรรษปัจจุบัน (ปี พ.ศ.2553-2563)

ใช้แหล่งข้อมูล/หน่วยที่ศึกษา เอกสารโครงการวิจัย “การจำลองสภาพภูมิอากาศอนาคตสำหรับประเทศไทยและพื้นที่ข้างเคียง” สถานีอุตุนิยมวิทยาจันทบุรี สถานีอุตุนิยมวิทยาพลั่ว

3. ข้อมูลสภาพภูมิอากาศในอนาคต 30 ปี (ปี พ.ศ.2564-2592 หรือทศวรรษที่ 2020-2049) ใช้แหล่งข้อมูล/หน่วยที่ศึกษา เอกสารโครงการวิจัย “การจำลองสภาพภูมิอากาศอนาคตสำหรับประเทศไทยและพื้นที่ข้างเคียง”

4. ทำการศึกษาข้อมูลสถานการณ์ภัยแล้งในจังหวัดจันทบุรี ในทศวรรษปัจจุบัน 10 ปี (ปี พ.ศ.2553-2563 หรือทศวรรษที่ 2,010 (ปี ค.ศ.2010-2019) ใช้แหล่งข้อมูล/หน่วยที่ศึกษา ข้อมูลจากชลประทานจังหวัดจันทบุรี

3.3.2 การศึกษาข้อมูลเชิงปริมาณจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ

3.3.2.1 ทำการศึกษาข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์รูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรจากเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 10 อำเภอ คัดเลือกเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลมาอำเภอละ 5 คน รวมผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 50 คน

3.3.2.2 ทำการศึกษาข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ ทำการศึกษาแนวคิดในการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี การจัดการระบบน้ำในพื้นที่ทำการเกษตร รูปแบบการจัดการน้ำในพื้นที่ทำการเกษตร ปัญหาในการจัดการน้ำ และวิธีแก้ปัญหาในการจัดการ

3.3.2.3 ทำการศึกษาข้อมูลการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร โดยใช้รูปแบบการจัดสรรน้ำเชิงปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2.4 ทำการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อแบบร่าง Sketch Design ทั้ง 3 แบบของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรที่ได้ทำการออกแบบ

3.3.2.5 ทำการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรที่ทำการออกแบบโดยใช้เกณฑ์การวัดเปรียบเทียบกับรูปแบบเดิมและรูปแบบใหม่

3.3.2.6 ทำการประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี

3.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านการออกแบบ

3.3.3.1 ทำการศึกษาข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ ทำการศึกษาแนวคิดในการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี การจัดการระบบน้ำในพื้นที่ทำการเกษตร รูปแบบการจัดการน้ำในพื้นที่ทำการเกษตร ปัญหาในการจัดการน้ำ และวิธีแก้ปัญหาในการจัดการ

3.3.3.2 ทำการศึกษาข้อมูลออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี โดยใช้รูปแบบการจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการ

3.3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการประเมินความคิดเห็นรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี

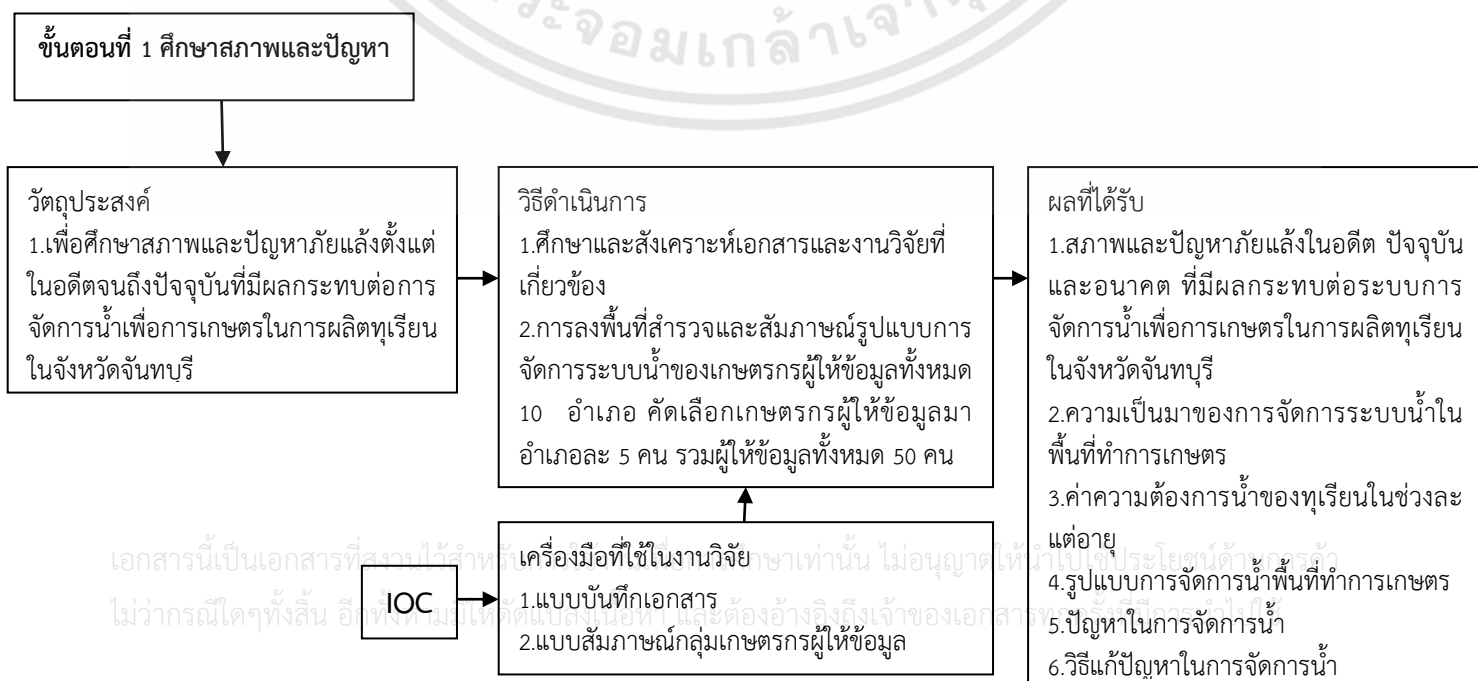
3.3.4.1 ทำการประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี

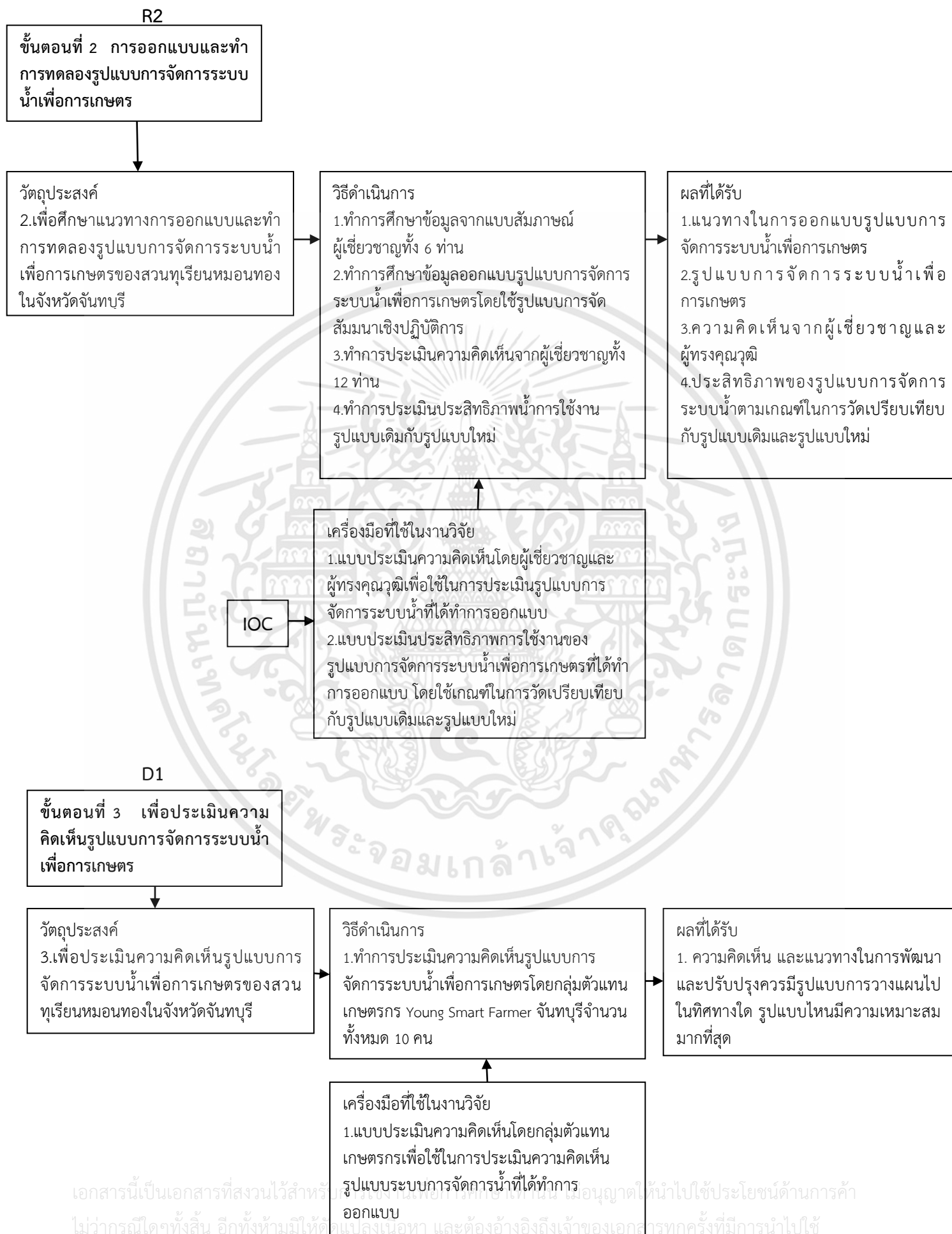
3.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อสรุปผลที่ได้จากการวิจัย

3.3.5.1 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดที่ได้ศึกษาตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เพื่อนำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาสรุปผลเพื่อนำเสนอต่อไป

3.4 วิธีการดำเนินโครงการ

R1





3.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพและปัญหา

1. การสังเคราะห์ข้อมูลจากแบบบันทึกเอกสาร งานวิจัย บทความที่เกี่ยวข้อง
2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์รูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรจากเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 10 อำเภอ คัดเลือกเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลมาอำเภอละ 5 คน รวมเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 50 คน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและทำการทดลองระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ ทำการศึกษาแนวคิดในการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี การจัดการระบบน้ำในพื้นที่ทำการเกษตร รูปแบบการจัดการน้ำในพื้นที่ทำการเกษตร ปัญหาในการจัดการน้ำ และวิธีแก้ปัญหาในการจัดการ
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรโดยใช้รูปแบบการจัดสรรน้ำเชิงปฏิบัติการ
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อแบบร่าง Sketch Design ทั้ง 3 แบบของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรที่ได้ทำการออกแบบ
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพการใช้งานของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรที่ทำการออกแบบโดยใช้เกณฑ์การวัดเปรียบเทียบกับรูปแบบเดิมและรูปแบบใหม่

ขั้นตอนที่ 3 เพื่อประเมินความคิดเห็นรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ใช้สถิติในการวิจัยข้อมูลของโครงการดังนี้

- 3.6.1 การบรรยายความพรรณนา (Descriptive) ใช้เพื่อบรรยายสรุปลักษณะของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล ใช้สถิติการหาค่าเฉลี่ย \bar{X} , SD เพื่อบรรยายสรุปข้อมูลความคิดเห็นและประเมินประสิทธิภาพ
- 3.6.2 การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-dept-interview)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาแบบแผนการจัดการน้ำระบบเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบ่งเป็นตามประเด็นต่างๆ ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาสภาพและปัญหาภัยแล้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันที่มีผลกระทบต่อการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี

4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์แบบแผนการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรจากเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 10 อำเภอ คัดเลือกเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลมาอำเภอละ 5 คน รวมเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 50 คน

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี

4.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทำการศึกษาแนวคิดในการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี การจัดการระบบน้ำในพื้นที่ทำการเกษตร รูปแบบการจัดการน้ำในพื้นที่ทำการเกษตร ปัญหาในการจัดการน้ำ และวิธีแก้ปัญหาในการจัดการ

4.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรโดยใช้รูปแบบการจัดสรรน้ำเชิงปฏิบัติการ

4.2.3 ผลการวิเคราะห์การประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อแบบร่าง Sketch Design ทั้ง 3 แบบของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรที่ได้ทำการออกแบบ

4.2.4 ผลการวิเคราะห์การประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร ที่ทำการออกแบบโดยใช้เกณฑ์การวัดเปรียบเทียบกับรูปแบบเดิมและรูปแบบใหม่

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความคิดเห็นรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี

4.3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาสภาพและปัญหาภัยแล้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันที่มีผลกระทบต่อการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี

4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์

ผลการบันทึกข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ให้ข้อมูลจากทั้งหมด 10 อำเภอ ในจังหวัดจันทบุรี โดยคัดเลือกเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลมาอำเภอละ 5 คน รวมเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 50 คน โดยมีตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยดัง ภาคผนวก ค ผลจากการสัมภาษณ์สามารถแบ่งออกเป็น 6 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์พบว่า เกษตรกรมีอายุอยู่ในช่วงตั้งแต่ 28-32 ปี โดยผู้ให้สัมภาษณ์เป็นเกษตรกรรุ่นใหม่ที่มีความสนใจในการทำเกษตรกรรม ส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (57.1%) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (16.7%) และระดับมัธยมศึกษา (14.3%) และรายได้ของครอบครัวที่มาจากการประกอบอาชีพเกษตรกรเป็นอาชีพหลักเป็นส่วนใหญ่ (62.8%) และทำเป็นอาชีพเสริม 37.2%

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ให้สัมภาษณ์

ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ให้สัมภาษณ์	ลำดับที่ 1	ลำดับที่ 2	ลำดับที่ 3
1.1 อายุเฉลี่ยของเกษตรกรผู้ให้สัมภาษณ์	28 ปี	32 ปี	-
1.2 ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี 57.1%	ประกาศนียบัตร วิชาชีพ 16.7%	มัธยมศึกษา 14.3%
1.3 รายได้ของครอบครัวที่ได้จากการประกอบอาชีพเกษตรกร	มาจากอาชีพหลัก 62.8%	มาจากอาชีพเสริม 37.2%	-

ประเด็นที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านการทำสวนทุเรียน

เกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์การทำสวนทุเรียนประมาณ 1 ปี เนื่องจากเป็นเกษตรกรรุ่นใหม่ที่ได้รับช่วงต่อมาจากครอบครัว (23.1%) มีพื้นที่ในการทำสวนทุเรียนตั้งแต่ 1- 2 แปลง ขนาดพื้นที่ 10 ไร่ (14.6%) พันธุ์ทุเรียนทางการค้าที่ทำการเพาะปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์หมอนทองคิดเป็น 85.4% นอกเหนือจากนั้นเป็นการปลูกทุเรียนหลายพันธุ์ในแปลงเดียวกัน



ภาพที่ 4.1 ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนต้นทุเรียนที่เกษตรกรปลูกในเนื้อที่ 1 ไร่ โดยส่วนใหญ่จะปลูกกันตั้งแต่ 13 – 40 ต้นต่อพื้นที่ 1 ไร่โดยประมาณ โดย 3 ลำดับแรก 25 ต้นต่อไร่ คิดเป็น รองลงมา 16 ต้นต่อไร่ คิดเป็น และ 20 ต้นต่อไร่ คิดเป็น ตามลำดับ



ภาพที่ 4.2 แสดงจำนวนต้นทุเรียนที่เกษตรกรปลูกในเนื้อที่ 1 ไร่

เกษตรกรส่วนใหญ่มีระยะห่างในการปลูกทุเรียนในแปลง 8x8 เมตร คิดเป็น 60% ระยะห่างการปลูก 10x10 เมตร 25.7% ระยะห่างการปลูก 10x5 เมตร 14.3%



ภาพที่ 4.3 แสดงระยะห่างในการปลูกทุเรียนในแปลง

เกษตรกรส่วนใหญ่มีวิธีการปลูกทุเรียนในแบบสวนผสม 35.7% แบบเตรียมหลุมปลูก 33.3% แบบนั่งแท่นหรือยกโคก 26.2%



ภาพที่ 4.4 แบบสวนผสม ภาพที่ 4.5 แบบเตรียมหลุมปลูก ภาพที่ 4.6 แบบนั่งแท่นหรือยกโคก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตรกรส่วนใหญ่มีวิธีการควบคุมความสูงของทุเรียนโดยการปล่อยตามธรรมชาติ 52.4% และตัดแต่งกิ่ง 47.6%



ภาพที่ 4.7 วิธีการปล่อยความสูงตามธรรมชาติ

ภาพที่ 4.8 วิธีการตัดแต่งกิ่งทุเรียน

ปริมาณผลผลิตทุเรียนที่ได้ส่วนใหญ่เกษตรกรจะได้ประมาณปีละ 3 – 90 ตัน ตามขนาดของพื้นที่ถือครองที่ใช้ในการเพาะปลูก โดยส่วนใหญ่ปีละ 10 ตัน 17.2% ปีละ 5 ตัน 7.7% และปีละ 80-90 ตัน 5.1%



ภาพที่ 4.9 ปริมาณผลผลิตทุเรียน

ราคาผลผลิตทุเรียนที่เกษตรกรได้เฉลี่ยกิโลกรัมละ 40 – 80 บาท โดยส่วนใหญ่ราคาเฉลี่ย 50 บาท 27% ราคาเฉลี่ย 80 บาท 16.2% ราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 70 บาท 10.8% เกษตรกรมีช่องทางการจำหน่ายผลผลิตทุเรียนโดยมีพ่อค้าคนกลางมารับซื้อถึงหน้าสวน 61.9% เกษตรกรนำไปขายเอง 35.7% และเพิ่งทำการเพาะปลูกทุเรียนยังไม่มีผลผลิต 2.4%



ภาพที่ 4.10 พ่อค้าคนกลางมารับซื้อถึงหน้าสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.11 เกษตรกรนำไปขายเองที่รับซื้อ

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลทางด้านการทำสวนทุเรียน

ข้อมูลทางด้านการทำสวนทุเรียน	ลำดับที่ 1	ลำดับที่ 2	ลำดับที่ 3
2.1 ประสบการณ์การทำสวนทุเรียน	1 ปี 23.1%	5 ปี 10.3%	3 ปี 7.7%
2.2 พื้นที่ถือครองในการทำสวนทุเรียน	10 ไร่ 14.6%	5 ไร่ 9.8%	70 ไร่ 4.9%
2.3 พันธุ์ทุเรียนทางการค้าที่เกษตรกรทำการเพาะปลูก	หมอนทอง 85.4%	พันธุ์อื่นๆ ได้แก่ พันธุ์กระดุม พันธุ์ชะนี พันธุ์ก้านยาว พันธุ์พวงมณี พันธุ์กระดุม และทำการเพาะปลูกในลักษณะหลายพันธุ์รวมกันในแปลงเดียว	
2.4 จำนวนต้นทุเรียน (ต่อพื้นที่ 1 ไร่)	25 ต้น/ไร่	16 ต้น/ไร่	20 ต้น/ไร่
2.5 ระยะห่างในการปลูกทุเรียนในแปลง	8x8 เมตร 60%	10x10 เมตร 25.7%	10x5 เมตร 14.3%
2.6 รูปแบบการปลูกทุเรียน	แบบสวนผสม 35.7%	แบบเตรียมหลุมปลูก 33.3%	แบบนั่งแท่นหรือยกโคก 26.2%
2.7 วิธีการควบคุมความสูงของทุเรียน	ปล่อยให้ตามธรรมชาติ 52.4%	ตัดแต่งกิ่งทุเรียน 47.6%	-
2.8 ปริมาณผลผลิตทุเรียน	10 ตัน/ปี 17.2%	5 ตัน/ปี 7.7%	80-90 ตัน/ปี 5.1%
2.9 ราคาผลผลิตทุเรียนโดยเฉลี่ย	50 บาท/กก. 27%	80 บาท/กก. 16.2%	70 บาท/กก. 10.8%
2.10 ช่องทางการจำหน่ายผลผลิตทุเรียน	พ่อค้าคนกลางมารับซื้อถึงหน้าสวน 61.9%	เกษตรกรนำไปขายเอง 35.7%	เพิ่งทำการเพาะปลูกทุเรียนยังไม่มีผลผลิต 2.4%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเด็นที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพพื้นที่ทำการเพาะปลูกทุเรียน

สภาพภูมิอากาศของพื้นที่ของเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกทุเรียนส่วนใหญ่มีสภาพร้อนชื้น 26.5% สภาพภูมิอากาศดีมีฝนสลับกับแล้ง 11.8% และสภาพภูมิอากาศร้อน 8.8% สภาพพื้นที่ปลูกทุเรียนส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สูง 31% พื้นที่ต่ำ 31% และพื้นที่ลาดชัน 23.8%



ภาพที่ 4.12 สภาพพื้นที่สูง



ภาพที่ 4.13 สภาพพื้นที่ต่ำ



ภาพที่ 4.14 สภาพพื้นที่ลาดชัน

สภาพของดินที่ใช้ในการเพาะปลูกทุเรียนโดยส่วนใหญ่เป็นดินร่วน 28.9% ดินแดงปนกรวด 10.5% และดินทรายปนกรวด 7.9%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.15 สภาพของดินร่วน



ภาพที่ 4.16 สภาพของดินแดงปนกรวด



ภาพที่ 4.17 สภาพของดินทรายปนกรวด

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลสภาพพื้นที่ทำการเพาะปลูกทุเรียน

ข้อมูลสภาพพื้นที่ทำการเพาะปลูกทุเรียน	ลำดับที่ 1	ลำดับที่ 2	ลำดับที่ 3
3.1 สภาพภูมิอากาศของพื้นที่ของเกษตรกร	ร้อนชื้น 26.5%	ฝนสลับแล้ง 11.8%	อากาศร้อน 8.8%
3.2 สภาพพื้นที่ปลูกทุเรียน	พื้นที่สูง 31%	พื้นที่ต่ำ 31%	พื้นที่ลาดชัน 23.8%
3.3 สภาพของดินที่ใช้ในการเพาะปลูกทุเรียน	ดินร่วน 28.9%	ดินแดงปนกรวด 10.5%	ดินทรายปนกรวด 7.9%

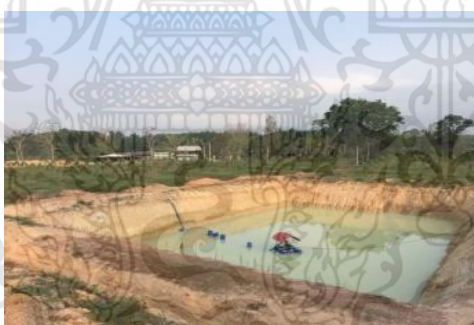
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเด็นที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัญหาภัยแล้งที่มีผลกระทบต่อระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร

ปัญหาภัยแล้งที่เกษตรกรส่วนใหญ่ที่เคยพบในช่วงปี พ.ศ.2545, 2550, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560 และมีเกษตรกรที่พบปัญหาทุกปี และยังมีเกษตรกรบางส่วนยังไม่เคยพบปัญหา โดย 1) เกิดปัญหาภัยแล้งมากที่สุดในช่วงปี 2559 2) เกิดปัญหาภัยแล้งในช่วงปี 2558 3) เกิดปัญหาภัยแล้งในช่วงปี 2557 ซึ่งจากข้อมูลทำให้เห็นว่าตั้งแต่ปี 2557 – 2559 นั้นพบปัญหาภัยแล้งที่รุนแรงขึ้นตามลำดับ โดยภายในปี 2559 เป็นปีที่ประสบปัญหาภัยแล้งมากที่สุด เกษตรกรส่วนใหญ่มีวิธีการรับมือกับปัญหาภัยแล้งโดย 1) ใช้วิธีการเจาะบ่อบาดาลเอาน้ำใต้ดิน 2) วิธีการขุดสระน้ำสำรองหรือขยายสระน้ำเดิมให้มีขนาดใหญ่ขึ้นมากกว่าเดิม 3) วิธีการถ่ายน้ำจากคลองสาธารณะเข้าสู่สระน้ำสำรอง



ภาพที่ 4.18 เจาะบ่อบาดาลเอาน้ำใต้ดิน



ภาพที่ 4.19 การขุดสระน้ำสำรอง



ภาพที่ 4.20 การถ่ายน้ำจากลำคลองเข้าสู่สระน้ำสำรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตรกรส่วนใหญ่พบปัญหาและอุปสรรคในการใช้น้ำเพื่อการเกษตร เช่น น้ำไม่เพียงพอ ไฟฟ้าดับ ปริมาณน้ำ ความสะอาดของน้ำ เครื่องสูบน้ำ มอเตอร์สูบน้ำเสียหาย ราคาน้ำมันและระยะเวลาการจ่ายกระแสไฟฟ้าในช่วงวัน น้ำที่ใช้ในการให้น้ำมีค่า PH ที่ไม่เหมาะสม สภาพอากาศในแต่ละปี เกษตรกรไม่ทราบว่ามีข้อต้องการปริมาณเท่าไร และในช่วงเวลาไหนบ้าง ในส่วนของที่ลาดชันหรือพื้นที่สูง ต้องใช้แรงดันน้ำสูง ปั๊มน้ำมอเตอร์ขนาดใหญ่ใช้ไฟฟ้ามาก ซึ่งต้องใช้กำลังไฟฟ้าสามเฟส ทำให้หาช่างไฟฟ้ามาจัดการได้ยาก และคุณภาพน้ำที่ควบคุมไม่ได้เนื่องจากใช้แหล่งน้ำสาธารณะ

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลสภาพปัญหาภัยแล้งที่มีผลกระทบต่อระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร

ข้อมูลสภาพปัญหาภัยแล้งที่มีผลกระทบต่อระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร	ลำดับที่ 1	ลำดับที่ 2	ลำดับที่ 3
4.1 ช่วงปีที่เกษตรกรคิดว่าประสบปัญหาภัยแล้งมากที่สุด	พ.ศ. 2559	พ.ศ. 2558	พ.ศ. 2557
4.2 เกษตรกรส่วนใหญ่มีวิธีการรับมือกับปัญหาภัยแล้ง	ใช้วิธีการเจาะบ่อบาดาลเอาน้ำใต้ดิน	วิธีการขุดสระน้ำสำรอง หรือขยายสระน้ำเดิมให้มีขนาดใหญ่ขึ้น	วิธีการถ่ายน้ำจากคลองสาธารณะเข้าสู่สระน้ำสำรอง

ประเด็นที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพแหล่งน้ำและการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร

ลักษณะของแหล่งน้ำที่ใช้ในการผลิตทุเรียนของเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นสระน้ำ บ่อน้ำ และลำคลองสาธารณะ ตามลำดับ



ภาพที่ 4.21 สระน้ำ



ภาพที่ 4.22 บ่อน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.23 ลำคลองสาธารณะ

คุณภาพน้ำของแหล่งน้ำโดยส่วนใหญ่มีคุณภาพดี 36.8% คุณภาพปานกลาง 15.8% และคุณภาพพอใช้ 5.3% ปริมาณของแหล่งน้ำเพื่อใช้ในการเกษตรกรรมส่วนใหญ่เพียงพอ 90.5% และมีส่วนไม่เพียงพอ 9.5% เนื่องจากอยู่ในพื้นที่สูงเชิงเขา ระบบการให้น้ำในสวนทุเรียนของเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นระบบการให้น้ำแบบหัวจ่ายน้ำ แต่ยังมีเกษตรกรบางส่วนที่ยังใช้วิธีการลากสายยางปล่อยน้ำตามโคนต้นทุเรียนอยู่



ภาพที่ 4.24 ระบบการให้น้ำแบบหัวจ่ายน้ำ



ภาพที่ 4.25 การลากสายยางปล่อยน้ำตามโคนต้นทุเรียน

ในรอบ 1 สัปดาห์ เกษตรกรส่วนใหญ่มีการน้ำทุเรียนตั้งแต่ 1 – 4 ครั้ง จนไปถึงทุกวันในระยะเวลาขยายลูกทุเรียน โดย 1 ให้สัปดาห์ละ 3 ครั้ง 40.5% ให้สัปดาห์ละ 2 ครั้ง 33.3% และให้สัปดาห์ละ 1 ครั้ง 11.9% ในการให้น้ำทุเรียนเกษตรกรส่วนใหญ่ให้น้ำตั้งแต่ 30 นาที – 5 ชั่วโมงตามสภาพอากาศโดยให้น้ำครั้งละ 30 นาที 35.7% ให้น้ำครั้งละ 60 นาที 33.3% และให้น้ำครั้งละ 45 นาที 23.8% เกษตรกรเริ่มให้น้ำทุเรียนในช่วงตั้งแต่เช้ามีด – ให้ทั้งวัน และให้น้ำตามสภาพอากาศ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของการให้ เช่น การใส่ปุ๋ย การให้น้ำเนื่องจากทุเรียนปลูกใหม่ โดยให้ช่วงเช้า 61.9% ช่วงเย็น 20.1% และให้น้ำตามสภาพอากาศ และตามวัตถุประสงค์ของการให้ 18% ช่วงระยะเวลา ส่วนใหญ่ที่เกษตรกรเริ่มให้น้ำทุเรียนตั้งแต่ช่วงเดือนกันยายน – เดือนพฤษภาคมในรอบของปีถัดไป โดยช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมกราคมจนถึงการเก็บเกี่ยว 13.2% ช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนธันวาคม – เดือนเมษายน 10.5% และช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนพฤษภาคมจนถึงการเก็บเกี่ยว 7.9% เกษตรกร ส่วนใหญ่มีการจัดระบบน้ำในช่วงทุเรียนออกดอกจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยการให้น้ำตามช่วงเวลา การออกดอก ให้ตามผลผลิต ให้น้ำทุกอาทิตย์จนกว่าจะถึงฤดูฝน โดยการให้น้ำเพื่อเปิดตาดอก 1-2 ชั่วโมง ดอกบานหมดจนถึงลูกขนาด 1 กำปั้น ให้ลดเวลาการให้น้ำลงเหลือ 30 นาที และหลังจากนั้น ให้เพิ่มเวลาการให้น้ำ 1 ชั่วโมง โดยในช่วงออกดอกมีการให้น้ำประมาณ 30 – 45 นาที ช่วงดอกบาน มีการลดระยะเวลาการให้น้ำลดลงเหลือประมาณ 20 – 30 นาที จนถึงในช่วงที่เป็นผลมีการให้น้ำ เพิ่มขึ้นประมาณ 45 – 60 นาทีไปจนกว่าจะได้ระยะเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต หลังจากการเก็บเกี่ยว ผลผลิตทุเรียนเสร็จแล้ว เกษตรกรส่วนใหญ่มีวิธีการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรโดยการ ให้น้ำ ตามปกติติดตั้งกึ่งใบเพื่อลดการเสียน้ำของต้นหลังให้ผลผลิตและบำรุงด้วยปุ๋ยชีวภาพ สังเกตสภาพ ของต้นทุเรียน หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตจะตรงกับเดือนพฤษภาคม – เดือนพฤศจิกายน ซึ่งจะเข้าสู่ฤดูฝน ซึ่งไม่จำเป็นต้องให้น้ำ ซึ่งจะเริ่มให้น้ำอีกทีในช่วงเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม เพื่อเป็นการกระตุ้น เพื่อเปิดตาดอก เกษตรกรส่วนใหญ่พบปัญหาและอุปสรรคในการใช้น้ำเพื่อการเกษตร เช่น น้ำไม่เพียงพอ ไฟฟ้าดับ ปริมาณน้ำ ความสะอาดของน้ำ เครื่องสูบน้ำ มอเตอร์สูบน้ำเสียหาย ราคาน้ำมัน และระยะเวลาการจ่ายกระแสไฟฟ้าในช่วงวัน น้ำที่ใช้ในการให้น้ำมีค่า PH ที่ไม่เหมาะสม สภาพ อากาศในแต่ละปี เกษตรกรไม่ทราบว่าพืชต้องการปริมาณเท่าไร และในช่วงเวลาไหนบ้าง ในส่วน ของที่ลาดสูงหรือเป็นที่เนิน ต้องใช้แรงดันน้ำสูงโดยใช้ปั๊มน้ำขนาดใหญ่ซึ่งใช้ไฟฟ้ามาก ซึ่งต้อง ใช้กำลังไฟฟ้า 3 เฟส ทำให้หาช่างไฟฟ้ามาจัดการได้ยาก และคุณภาพน้ำที่ควบคุมไม่ได้เนื่องจากใช้ แหล่งน้ำสาธารณะ

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลสภาพแหล่งน้ำและการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร

ข้อมูลสภาพแหล่งน้ำและการจัดการระบบน้ำ เพื่อการเกษตร	ลำดับที่ 1	ลำดับที่ 2	ลำดับที่ 3
5.1 ลักษณะของแหล่งน้ำที่ใช้ในการผลิต ทุเรียนของเกษตรกร	สระน้ำ 50%	บ่อน้ำ 16.7%	ลำคลองสาธารณะ 11.9%
5.2 คุณภาพน้ำของแหล่งน้ำ	คุณภาพดี 36.8%	คุณภาพปานกลาง 15.8%	คุณภาพพอใช้ 5.3%
5.3 ปริมาณของแหล่งน้ำเพื่อใช้ในการเกษตร กรรม	เพียงพอ 90.5%	ไม่เพียงพอ 9.5%	-
5.4 ระบบการให้น้ำในสวนทุเรียนของ เกษตรกร	ระบบการให้น้ำ แบบหัวจ่ายน้ำ	แต่ยังมีเกษตรกร บางส่วนที่ยังใช้ วิธีการลากสายยาง ปล่อยน้ำตามโคน ต้นทุเรียนอยู่	-
5.5 ในรอบ 1 สัปดาห์ เกษตรกรส่วนใหญ่มีการ น้ำทุเรียนตั้งแต่ 1 – 4 ครั้ง จนไปถึงทุกวันใน ระยะขยายลูกทุเรียน	ให้สัปดาห์ละ 3 ครั้ง 40.5%	ให้สัปดาห์ละ 2 ครั้ง 33.3%	ให้สัปดาห์ละ 1 ครั้ง 11.9%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 ในการให้น้ำทุเรียน เกษตรกรส่วนใหญ่ให้น้ำตั้งแต่ 30 นาที - 5 ชั่วโมงตามสภาพอากาศ	ให้น้ำครั้งละ 30 นาที 35.7%	ให้น้ำครั้งละ 60 นาที 33.3%	ให้น้ำครั้งละ 45 นาที 23.8%
5.7 เกษตรกรเริ่มให้น้ำทุเรียนในช่วงตั้งแต่เช้ามีด - ให้ทั้งวัน และให้น้ำตามสภาพอากาศและวัตถุประสงค์ของการให้ เช่น การใส่ปุ๋ย การให้น้ำเนื่องจากทุเรียนปลูกใหม่	ช่วงเช้า 61.9%	ช่วงเย็น 20.1%	ให้น้ำตามสภาพอากาศ และวัตถุประสงค์ของการให้ 18%
5.8 ช่วงระยะเวลาส่วนใหญ่ที่เกษตรกรเริ่มให้น้ำทุเรียนตั้งแต่ช่วงเดือนกันยายน - เดือนพฤษภาคมในรอบของปีถัดไป	ช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมกราคมจนถึงการเก็บเกี่ยว 13.2%	ช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนธันวาคม - เดือนเมษายน 10.5%	ช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนพฤษภาคมจนถึงการเก็บเกี่ยว 7.9%

ประเด็นที่ 6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการให้น้ำและลักษณะการให้น้ำ

เกษตรกรติดตั้งท่อจ่ายน้ำโดยให้ความสูงของหัวจ่ายน้ำเมื่อวัดจากผิวดินส่วนใหญ่มีความสูงอยู่ที่ 1) ความสูง 30 เซนติเมตร 2) ความสูง 50 เซนติเมตร และ 3) ความสูง 90 เซนติเมตร



ภาพที่ 4.26 เกษตรกรติดตั้งท่อจ่ายน้ำโดยให้ความสูงของหัวจ่ายน้ำเมื่อวัดจากผิวดิน

ลักษณะของหัวจ่ายน้ำที่เกษตรกรใช้ในปัจจุบันเป็น 1) แบบหัวจ่ายน้ำขนาดเล็ก 20.8% 2) แบบหัวหมุนรอบทิศทาง 16.6% 3) แบบหัวบีบทางเดียว 8.42%



ภาพที่ 4.27 แบบหัวจ่ายน้ำขนาดเล็ก



ภาพที่ 4.28 แบบหัวหมุนรอบทิศทาง



ภาพที่ 4.29 แบบหัวบีบทางเดียว

อัตราการจ่ายน้ำของหัวจ่ายน้ำจากคุณสมบัติของหัวจ่ายน้ำมีการกระจายน้ำรอบทิศทาง และเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ทราบข้อมูลคุณสมบัติดังกล่าว ขนาดท่อตั้งของหัวจ่ายน้ำส่วนใหญ่เกษตรกรเลือกใช้ 1) ขนาด ¾” 36.4% 2) ขนาด ½” 24.4% 3) ขนาด 1 นิ้ว 9%

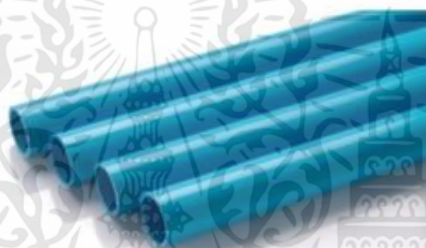


ภาพที่ 4.30 ขนาดท่อ¾”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.31 ขนาด 1/2"



ภาพที่ 4.32 ขนาด 1"

ขนาดท่อประปา เกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้ท่อประปาที่มีขนาดตั้งแต่ 1) ขนาดท่อประปา 2" 34.4% 2) ขนาดท่อประปา 3" 28.8% 3) ขนาดท่อประปา 4" 21.8%



ภาพที่ 4.33 ขนาดท่อประปา 2"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.34 ขนาดท่อประธาน 3”



ภาพที่ 4.35 ขนาดท่อประธาน 4”

ขนาดท่อแขนงเกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้ท่อแขนงที่มีขนาด 1) ขนาด 2” 50% 2) ขนาด 3/4” 33.3% 3) ขนาด 3” 6.6%



ภาพที่ 4.36 ขนาดท่อแขนง 2”



ภาพที่ 4.37 ขนาดท่อแขนง 3/4 ”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.38 ขนาดท่อแขนง 3”

ระยะห่างระหว่างท่อรองประธานเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ 1) ระยะห่าง 8 เมตร 11.1% 2) ระยะห่าง 5 เมตร 5.6% 3) ระยะห่าง 4 เมตร 5.6%



ภาพที่ 4.39 ระยะห่างระหว่างท่อรองประธาน

ระยะห่างระหว่างหัวจ่ายน้ำ เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ระยะห่างตั้งแต่ 1) ระยะห่าง 2 เมตร 30.4% 2) ระยะห่าง 3 เมตร 26% 3) ระยะห่าง 10 เมตร 8.7%



ภาพที่ 4.40 ระยะห่างระหว่างหัวจ่ายน้ำ

เกษตรกรส่วนใหญ่มีการจัดการน้ำทุเรียนโดยการให้น้ำ 1) ครั้งละ 60 นาที 25.8% 2) ครั้งละ 40 นาที 22.6% 3) ครั้งละ 30 นาที 9.7% เกษตรกรให้น้ำตั้งแต่วันละ 1) รอบระยะเวลาของการให้น้ำ 1 ครั้ง 43.3% 2) รอบระยะเวลาของการให้น้ำ 2 ครั้ง 23.3% 3) รอบระยะเวลาของการให้น้ำ 3 ครั้ง 20.01% เกษตรกรมีวิธีการพิจารณาว่าถึงเวลาการให้น้ำพืชโดยการสังเกตจากอาการของใบทุเรียน สภาพความชื้นของหน้าดิน และสภาพภูมิอากาศของสวนทุเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.41 วิธีการพิจารณา ว่าถึงเวลาการให้น้ำพืชโดยการสังเกตจากอาการของใบทุเรียน

ปัญหาที่เกษตรกรพบเป็นส่วนใหญ่ เกี่ยวกับการให้น้ำที่เกิดขึ้นบ่อยๆ เช่น ท่อหลุด หัวจ่ายน้ำไม่จ่ายน้ำหรือตันขนาดเครื่องสูบน้ำเกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้มอเตอร์ไฟฟ้าตั้งแต่ 2 แรงม้าขึ้นไป สำหรับในพื้นที่ไฟฟ้าเข้าถึง และใช้เครื่องยนต์ดีเซลหรือเบนซิน สำหรับพื้นที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึง หรือพื้นที่สูง ลาดชัน ระยะห่างจากแหล่งน้ำไกลมากซึ่งต้องใช้เครื่องยนต์ที่ให้กำลังสูงและสามารถสูบน้ำได้อย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 4.42 ปัญหาที่เกษตรกรพบเป็นส่วนใหญ่เกี่ยวกับการให้น้ำ เช่น ท่อหลุด หัวจ่ายน้ำไม่จ่ายน้ำ



ภาพที่ 4.43 ขนาดเครื่องสูบน้ำมอเตอร์ไฟฟ้าตั้งแต่ 2 แรงม้าขึ้นไป



ภาพที่ 4.44 เครื่องยนต์ดีเซลหรือเบนซิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำตั้งแต่ 1) ขนาดท่อดูด 3” 36.55% 2) ขนาดท่อดูด 2.5” 16.7% 3) ขนาดท่อดูด 2” 13.32%



ภาพที่ 4.45 ท่อดูดของเครื่องสูบน้ำ

เกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้ขนาดของท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำโดยมีขนาดตั้งแต่ 1) ขนาด 3” 33% 2) ขนาด 4” 23.31% 3) ขนาด 2.5” 16.62%



ภาพที่ 4.46 ท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำ

ระดับผิวน้ำในสระหรือบ่อบาดาลโดยเฉลี่ยมีหลายระดับตั้งแต่ 2 เมตร 3 เมตร 4 เมตร 5 เมตร 8 เมตร ไปจนถึงระดับ 10 เมตร



ภาพที่ 4.47 ระดับผิวน้ำในสระ

เกษตรกรส่วนใหญ่พบปัญหาเกี่ยวกับเครื่องสูบน้ำคือ หัวดูดน้ำตันเนื่องจากเศษใบไม้ ปัญหาไฟดับ ไฟตก และท่อแขนงและหัวจ่ายน้ำหลุดระหว่างการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.48 ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องสูบน้ำ

เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่สามารถให้ข้อมูลภาพแปลงเพาะปลูกขนาดความกว้าง ความยาวของแปลง ตำแหน่งการวางแนวท่อหลัก ตำแหน่งการวางท่อรอง และระยะต่างๆตำแหน่งของแหล่งน้ำ ตำแหน่งของเครื่องสูบน้ำได้ เนื่องจากดำเนินการฝังท่อไปแล้วทำให้ไม่สามารถเห็นตำแหน่งการวางท่อได้ ระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในอนาคต ควรจะมีลักษณะจัดการง่ายด้วยเทคโนโลยี และให้น้ำอย่างประหยัดและแม่นยำ ช่วยให้รู้ว่าตอนไหนสามารถให้น้ำได้ ควรมีการสำรองแหล่งน้ำให้เพิ่มมากขึ้น ระบบการชลประทานน้ำที่เป็นลักษณะลำรางเข้าถึงทุกสวน ใช้แรงงานคนน้อยที่สุด และจัดการน้ำให้เพียงพอเพื่อรับมือกับสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลเกี่ยวกับการให้น้ำและลักษณะการให้น้ำ

ข้อมูลเกี่ยวกับการให้น้ำและลักษณะการให้น้ำ	ลำดับที่ 1	ลำดับที่ 2	ลำดับที่ 3
6.1 เกษตรกรติดตั้งท่อจ่ายน้ำโดยให้ความสูงของหัวจ่ายน้ำเมื่อวัดจากผิวดิน	1) ความสูงประมาณ 30 เซนติเมตร	2) ความสูงประมาณ 50 เซนติเมตร	3) ความสูงประมาณ 90 เซนติเมตร
6.2 ลักษณะของหัวจ่ายน้ำที่เกษตรกรใช้ในปัจจุบัน	1) แบบมินิหัวจ่ายน้ำ 20.8%	2) แบบหัวหมุนรอบทิศทาง 16.6%	3) แบบหัวบีบทางเดียว 8.42%
6.3 อัตราการจ่ายน้ำหัวจ่ายน้ำจากคุณสมบัติของหัวจ่ายน้ำมีการกระจายน้ำรอบทิศทาง และเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ทราบข้อมูลคุณสมบัติการจ่ายน้ำของหัวจ่ายน้ำ	เกษตรกรไม่ทราบข้อมูล	เกษตรกรไม่ทราบข้อมูล	เกษตรกรไม่ทราบข้อมูล
6.4 อัตราการจ่ายน้ำจากหัวจ่ายน้ำจากการวัดจริงของหัวจ่ายน้ำ ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ทราบข้อมูลอัตราการจ่ายน้ำของหัวจ่ายน้ำ	เกษตรกรไม่ทราบข้อมูล	เกษตรกรไม่ทราบข้อมูล	เกษตรกรไม่ทราบข้อมูล
6.5 ขนาดท่อตั้งของหัวจ่ายน้ำส่วนใหญ่เกษตรกรเลือกใช้	1) ขนาด ¾" 36.4%	2) ขนาด ½" 24.4%	3) ขนาด 1 นิ้ว 9%
6.6 ขนาดท่อประธาน	1) ขนาด ท่อประธาน 2" 34.4%	2) ขนาด ท่อประธาน 3" 28.8%	3) ขนาด ท่อประธาน 4" 21.8%
6.7 ขนาดท่อแขนง	1) ขนาด 2" 50%	2) ขนาด ¾" 33.3%	3) ขนาด 3" 6.6%
6.8 ระยะห่างระหว่างท่อรองประธาน	ระยะห่าง 8 เมตร 11.1%	ระยะห่าง 5 เมตร 5.6%	ระยะห่าง 4 เมตร 5.6%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.9 ระยะห่างระหว่างหัวจ่ายน้ำ	ระยะห่าง 2 เมตร 30.4%	ระยะห่าง 3 เมตร 26%	ระยะห่าง 10 เมตร 8.7%
6.10 เกษตรกรส่วนใหญ่มีการจัดการน้ำทุเรียนโดยการให้น้ำ	ครั้งละ 60 นาที 25.8%	ครั้งละ 40 นาที 22.6%	ครั้งละ 30 นาที 9.7%
6.11 เกษตรกรส่วนใหญ่ให้น้ำตั้งแต่วันละ	รอบระยะเวลา ของการให้น้ำ 1 ครั้ง 43.3%	รอบระยะเวลาของ การให้น้ำ 2 ครั้ง 23.3%	รอบระยะเวลา ของการให้น้ำ 3 ครั้ง 20.01%
6.12 เกษตรกรส่วนใหญ่มีวิธีการพิจารณา ว่าถึงเวลา การให้น้ำพืชโดยการสังเกตจากอาการของใบทุเรียน สภาพความชื้นของหน้าดิน และสภาพภูมิอากาศของ สวนทุเรียน	-	-	-
6.13 ปัญหาที่เกษตรกรพบเป็นส่วนใหญ่ เกี่ยวกับการ ให้น้ำที่เกิดขึ้นบ่อยๆ เช่น ท่อหลุด หัวจ่ายน้ำไม่ จ่ายหรือตัน	-	-	-
6.14 ขนาดเครื่องสูบน้ำเกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้ มอเตอร์ไฟฟ้าตั้งแต่ 2 แรงม้าขึ้นไปในพื้นที่ไฟฟ้า เข้าถึง และใช้เครื่องยนต์ดีเซลหรือเบนซิน สำหรับ พื้นที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึง หรือพื้นที่สูง ลาดชัน ระยะห่าง จากแหล่งน้ำไกลมากซึ่งต้องใช้เครื่องยนต์ที่หักล้าง สูงและสามารถสูบน้ำได้อย่างต่อเนื่อง	-	-	-
6.15 เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำ ตั้งแต่	เกษตรกรใช้ขนาด ท่อ ดู ด 3” 36.55%	เกษตรกรใช้ ขนาดท่อดูด 2.5” 16.7%	เกษตรกรใช้ขนาด ท่อ ดู ด 2” 13.32%
6.16 เกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้ขนาดของท่อจ่าย ของเครื่องสูบน้ำโดยมีขนาดตั้งแต่	ขนาดของท่อจ่าย ขนาด 3” 33%	ขนาดของท่อ จ่ายขนาด 4” 23.31%	ขนาดของท่อจ่าย ขนาด 2.5” 16.62%
6.17 ระดับผิวน้ำในสระหรือบ่อบาดาลโดยเฉลี่ยมี หลายระดับตั้งแต่ 2 เมตร 3 เมตร 4 เมตร 5 เมตร 8 เมตร ไปจนถึงระดับ 10 เมตร	-	-	-
6.18 เกษตรกรส่วนใหญ่พบปัญหาเกี่ยวกับเครื่องสูบน้ำ คือ หัวดูดน้ำตันเนื่องจากเศษใบไม้ ปัญหาไฟดับ ไฟตก และท่อแขนงและหัวจ่ายน้ำหลุดระหว่างการ ให้น้ำ	-	-	-
6.19 เกษตรกรส่วนใหญ่ให้ข้อมูลภาพแปลง เพาะปลูกขนาดความกว้าง ความยาวของแปลง ตำแหน่งการวางแนวท่อหลัก ตำแหน่งการวางท่อรอง และระยะต่างๆตำแหน่งของแหล่งน้ำ ตำแหน่งของ เครื่องสูบน้ำไม่ได้ เนื่องจากดำเนินการฝังท่อไปแล้ว ทำให้ไม่สามารถเห็นตำแหน่งการวางท่อได้	-	-	-
6.20 ระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในอนาคต ควรมีลักษณะจัดการง่ายด้วยเทคโนโลยี และให้น้ำ อย่างประหยัดและแม่นยำ ช่วยให้รู้ว่าตอนไหน สามารถให้น้ำได้ ควรมีการสำรองแหล่งน้ำให้เพิ่มขึ้น	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์รูปแบบการจัดการระบบน้ำ

จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลสัมภาษณ์ พบว่าอายุของเกษตรกรอยู่ในช่วงอายุเฉลี่ยตั้งแต่ 28-32 ปี เนื่องจากเป็นเกษตรกรรุ่นใหม่ที่มีความสนใจในการทำอาชีพเกษตรกรรม ซึ่งส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือในระดับการศึกษาที่สูงกว่า รายได้หลักของครอบครัวมาจากอาชีพเกษตรกรรม และบางส่วนทำเป็นอาชีพเสริมรายได้จากที่มีรายได้หลักอยู่แล้ว เกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์การทำสวนทุเรียนประมาณตั้งแต่ 1-5 ปี เนื่องจากเป็นเกษตรกรรุ่นใหม่ที่ได้รับช่วงต่อมาจากครอบครัว เกษตรกรมีพื้นที่ในการทำสวนทุเรียนตั้งแต่ 1-2 แปลง ขนาดพื้นที่ตั้งแต่ 10 ไร่ขึ้นไป พันธุ์ทุเรียนทางการค้าที่ทำการเพาะปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์หมอนทอง และมีการเพาะปลูกทุเรียนพันธุ์อื่นๆ ได้แก่ พันธุ์กระดุม พันธุ์ชะนี พันธุ์ก้านยาว พันธุ์พวงมณี พันธุ์กระดุม ในลักษณะหลายพันธุ์รวมกันแปลงเดียว จำนวนต้นทุเรียนที่เกษตรกรปลูกในเนื้อที่ 1 ไร่ โดยส่วนใหญ่จะปลูกกันตั้งแต่ 13-40 ต้น ต่อพื้นที่ 1 ไร่โดยประมาณ 25 ต้น/ไร่ รองลงมา 16 ต้นต่อไร่ มีระยะห่างในการปลูกทุเรียนในแปลง 8x8 เมตร และระยะห่างการปลูก 10x10 เมตร ซึ่งสามารถวางระบบการปลูกตามทิศทางเหนือ-ใต้ ซึ่งระยะ 8x8 เมตร จะใช้พื้นที่ในการปลูกทั้งหมด 64 ตารางเมตร ต่อ 1 ต้น ซึ่งพื้นที่ 1 ไร่สามารถปลูกได้ 25 ต้นต่อไร่ เกษตรกรส่วนใหญ่มีวิธีการปลูกทุเรียนในแบบสวนผสม คือมีการปลูกรวมกับผลไม้ชนิดอื่นที่ปลูกก่อนอยู่แล้ว หรือมีการปลูกเพิ่มหลังจากทุเรียนที่ปลูกใหม่เจริญเติบโตได้อายุ 3-4 ปี ผลไม้ที่เกษตรกรนิยมปลูกแซมได้แก่ มังคุด เงาะ ลองกอง แต่วิธีการปลูกทุเรียนที่ถูกต้องตามวิชาการควรทำเป็นลูกพูกสูงอย่างน้อย 50-100 เซนติเมตร (ขึ้นอยู่กับต้นทุน) โดยคำนึงถึงการระบายน้ำ การถ่ายเทอากาศเป็นหลัก ซึ่งจะทำให้เกิดโรคน้อยลง ช่วงการชักนำการออกดอก ดินก็จะแห้งได้เร็ว ต้นทุเรียนเกิดความเครียดแล้วชะงักจะทำให้ดอกออกเร็วขึ้นสามารถทำผลผลิตนอกฤดูกาลได้ง่ายขึ้น เพราะโครงสร้างต้นไม้ไม่ได้เป็นปัญหาหรืออุปสรรคแต่อย่างใด ส่วนของรากจะอยู่ด้านบน การระบายอากาศดี การจัดการจึงง่ายขึ้น แต่มีข้อสังเกตว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่ภาคตะวันออกนิยมปลูกทุเรียนแบบกองดิน นั่งแท่นหรือยกโคก ซึ่งอาจจะใช้วิธีการกองหน้าดิน หรือใช้รถแบคโฮเล็กขุดเอาหน้าดินภายในสวนมากองไว้ ซึ่งข้อเสียของการกองดิน นั่งแท่นหรือยกโคกคือ ดูแลจัดการวัชพืชค่อนข้างยากเพราะพื้นที่สูง-ต่ำ ไม่เท่ากัน การวางระบบน้ำต้องใช้ข้อต่อเพิ่มมากขึ้นซึ่งส่งผลต่อแรงดันน้ำโดยตรง และที่สำคัญเนื่องจากทุเรียนมีระบบรากแก้ว (Tap root system) ประกอบด้วยรากหลัก รากรอง รากแขนง รากฝอยและรากอ่อนที่เรียกว่า “รากตะขาบ” ที่หากินบริเวณพื้นที่จำกัดถ้าปลูกแบบกองดิน รากไม่สามารถหากินได้ไกล และถ้าเกิดเหตุการณ์อุทกภัย วัตภัย รากทุเรียนมีพื้นที่การยึดเกาะน้อย โอกาสในการสูญเสียก็จะเกิดมากกว่ารูปแบบการปลูกแบบลูกพูกสูง เกษตรกรมีวิธีการควบคุมความสูงของทุเรียนโดยการปล่อยตามธรรมชาติ และตัดแต่งกิ่งเพื่อควบคุมความสูงให้อยู่ในระดับ 5-6 เมตร เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการภายในสวน ปริมาณผลผลิตทุเรียนที่ได้ส่วนใหญ่เกษตรกรจะได้ประมาณปีละ 10 ตันขึ้นไป ตามขนาดของพื้นที่ถือครองที่ใช้ในการเพาะปลูก ส่วนราคาผลผลิตทุเรียนที่เกษตรกรได้เฉลี่ยกิโลกรัมละ 50-80 บาท ซึ่งราคานี้เป็นไปตามกลไกการตลาดที่เป็นไปตามหลักอุปสงค์อุปทาน ช่องทางการจำหน่ายผลผลิตทุเรียนโดยส่วนใหญ่มีพ่อค้าคนกลางมารับซื้อถึงหน้าสวน และเกษตรกรนำไปขายเองที่ตลาดกลางรับซื้อผลไม้หรือบรรจุผลผลิตเพื่อการส่งออก

สภาพภูมิอากาศของพื้นที่ของเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกทุเรียนส่วนใหญ่มีสภาพร้อนชื้น สภาพพื้นที่ปลูกทุเรียนส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบสูงกว่าระดับน้ำทะเลไม่เกิน 650 เมตร สภาพของดินที่

ใช้ในการเพาะปลูกทุเรียนโดยส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย มีความสมบูรณ์สูงมีความสามารถในการระบายน้ำได้ดี

ปัญหาภัยแล้งที่เกษตรกรส่วนใหญ่ที่เคยพบในช่วงปี พ.ศ.2545, 2550, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560 และมีเกษตรกรที่พบปัญหาทุกปี และยังมีบางที่เกษตรกรบางส่วนยังไม่เคยพบปัญหา จากข้อมูลทำให้เห็นว่าตั้งแต่ปี 2557-2559 นั้นพบปัญหาภัยแล้งที่รุนแรงขึ้นตามลำดับ โดยภายในปี 2559 เป็นปีที่ประสบปัญหาภัยแล้งมากที่สุด

เกษตรกรส่วนใหญ่มีวิธีการรับมือกับปัญหาภัยแล้งโดยใช้วิธีการเจาะบ่อบาดาลเอาน้ำใต้ดิน วิธีการขุดสระน้ำสำรองหรือขยายสระน้ำเดิมให้มีขนาดใหญ่ขึ้นมากกว่าเดิม และวิธีการถ่ายน้ำจากคลองสาธารณะหรือสระน้ำสาธารณะที่ทางหน่วยงานราชการจัดสร้างขึ้นเข้าสู่สระน้ำสำรอง แต่เกษตรกรไม่ได้มีการคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องให้ทุเรียนในแต่ละวัน ซึ่งต้นทุเรียนต้องการน้ำประมาณวันละ 300 ลิตร โดยคำนวณจาก ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช x ค่าศักยภาพระเหยน้ำของพืช ซึ่งมีค่าแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่และขึ้นอยู่กับฤดูกาล ความต้องการน้ำประมาณปีละ 850-900 ลิตร/พื้นที่ได้ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร หรือคิดเป็น 1,400 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ พื้นที่สวนทุเรียน 1 ไร่ ควรมีแหล่งน้ำไว้ประมาณ 600-800 ลูกบาศก์เมตร

เกษตรกรส่วนใหญ่พบปัญหาและอุปสรรคในการใช้น้ำเพื่อการเกษตร เช่น น้ำไม่เพียงพอ ไฟฟ้าดับ ปริมาณน้ำ ความสะอาดของน้ำ เครื่องสูบน้ำ มอเตอร์สูบน้ำเสียหาย ราคาน้ำมันและระยะเวลาการจ่ายกระแสไฟฟ้าในช่วงวัน น้ำที่ใช้ในการให้น้ำมีค่า PH ที่ไม่เหมาะสม ค่าความเป็นกรดด่างของน้ำที่เหมาะสมระหว่าง 6.0-7.5 ค่าความเค็มของน้ำไม่เกิน 2 เดซิซีเมนต์/เมตร (dS/m) สภาพอากาศในแต่ละปี เกษตรกรไม่ทราบว่ามีพืชต้องการปริมาณน้ำเท่าไร และในช่วงเวลาไหนบ้าง ในส่วนของที่ลาดชันหรือพื้นที่สูง ต้องใช้แรงดันน้ำสูง บิมน้ำมอเตอร์ขนาดใหญ่ใช้ไฟฟ้ามาก ซึ่งต้องใช้กำลังไฟฟ้าสามเฟส ทำให้หาช่างไฟฟ้ามาจัดการได้ยาก ราคาติดตั้งที่มีราคาสูง และปัญหาคุณภาพน้ำที่ควบคุมไม่ได้เนื่องจากใช้แหล่งน้ำสาธารณะ

ลักษณะของแหล่งน้ำที่ใช้ในการผลิตทุเรียนของเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นสระน้ำ บ่อน้ำ และลำคลองสาธารณะ แต่ไม่มีการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำของพืช การขุดสระน้ำไม่มีรูปแบบที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ สระที่จะขุดควรเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เพราะจะเสียพื้นที่ขอบบ่อน้อยที่สุด และการขุดสระเพื่อป้องกันตลิ่งทรุดพัง ควรมีการลาดเอียงในอัตรา 1:1 โดยส่วนมากเกษตรกรจะนิยมขุดรูปแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าเอียงสโลบประมาณ 45 องศา หรือตามความเหมาะสมและความพอใจของเกษตรกร คุณภาพน้ำของแหล่งน้ำโดยส่วนใหญ่มีคุณภาพดี ปริมาณของแหล่งน้ำเพื่อใช้ในการเกษตรกรรมส่วนใหญ่เพียงพอ และมีบางที่ยังไม่เพียงพอ เนื่องจากอยู่ในพื้นที่ราบสูงเชิงเขา ส่วนระบบการให้น้ำในสวนทุเรียนของเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นระบบการให้น้ำแบบหัวจ่ายน้ำที่สามารถบริหารจัดการเวลาในการให้น้ำได้ แต่ยังมีเกษตรกรบางส่วนที่ยังใช้วิธีการลากสายยางปล่อยน้ำตามโคนต้นทุเรียนอยู่โดยวิธีการสังเกตพื้นโคนที่เปียกทั่วบริเวณ ในรอบ 1 สัปดาห์ เกษตรกรส่วนใหญ่มีการน้ำทุเรียนตั้งแต่ 1 - 4 ครั้ง จนไปถึงทุกวันในระยะขยายปลูกทุเรียน โดยให้สัปดาห์ละ 3 ครั้ง รองลงมาให้สัปดาห์ละ 2 ครั้ง และให้สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ในการให้น้ำทุเรียนเกษตรกรส่วนใหญ่ให้น้ำตามสภาพอากาศและการสังเกตใบทุเรียน ตั้งแต่ให้น้ำครั้งละ 30 นาที รองลงมาให้น้ำครั้งละ 60 นาที และให้น้ำครั้งละ 45 นาที ช่วงเวลาที่ทำการให้น้ำเกษตรกรเริ่มให้น้ำทุเรียนในช่วงตั้งแต่เช้ามืด-ให้ทั้งวัน และให้น้ำตามสภาพอากาศ และวัตถุประสงค์ของการให้ เช่น การใส่ปุ๋ย การให้น้ำเนื่องจากทุเรียนปลูกใหม่ โดยให้ช่วงเช้ามากที่สุด รองลงมาให้ช่วงเย็น และให้น้ำตามสภาพอากาศ ซึ่งช่วงเวลาสำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้น้ำตามหลักวิชาการเกษตร คือช่วงปากใบเปิด ในช่วงเช้าตั้งแต่เวลา 06.00 น.- 09.00 น. และในช่วงเย็นตั้งแต่เวลา 16.00 น.- 19.00 น. หรือตามวัตถุประสงค์ของการให้ ช่วงระยะเวลาส่วนใหญ่ที่เกษตรกรเริ่มให้น้ำทุเรียนตั้งแต่ช่วงเดือนกันยายน-เดือนพฤษภาคมในรอบของปีถัดไป ซึ่งช่วงเวลาในการเริ่มให้น้ำนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น สภาพอากาศ สภาพพื้นที่ และเทคนิควิธีการในการจัดการให้น้ำเพื่อบังคับให้ทุเรียนออกดอก ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่มีการจัดระบบน้ำในช่วงทุเรียนออกดอกจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยการให้น้ำตามช่วงเวลาการออกดอก ให้ตามผลผลิต ให้น้ำทุกอาทิตย์ จนกว่าจะถึงฤดูฝน โดยการให้น้ำเพื่อเปิดตาดอก 1-2 ชั่วโมง โดยในออกดอกมีการให้น้ำประมาณ 30-45 นาที ช่วงดอกบานมีการลดระยะเวลาการให้น้ำลดลงเหลือประมาณ 20-30 นาที จนถึงผลทุเรียนมีขนาด 1 กำปั้น จนถึงในช่วงที่เป็นผลทุเรียนอยู่ในระยะสร้างเนื้อขยายลูกมีการให้น้ำเพิ่มขึ้นประมาณ 45-60 นาทีไปจนกว่าจะได้ระยะเวลาเก็บเกี่ยว หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตทุเรียนเสร็จแล้ว เกษตรกรส่วนใหญ่มีวิธีการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรโดยการให้น้ำตามปกติ ทำการตัดแต่งกิ่งใบเพื่อลดการเสียน้ำของต้นหลังให้ผลผลิตและบำรุงด้วยปุ๋ยชีวภาพ สังเกตสภาพของต้นทุเรียน หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตซึ่งจะตรงกับเดือนพฤษภาคม-เดือนพฤศจิกายน ซึ่งจะเข้าสู่ฤดูฝนซึ่งไม่จำเป็นต้องให้น้ำ ซึ่งจะเริ่มให้น้ำอีกทีในช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม เพื่อเป็นการกระตุ้นเพื่อเปิดตาดอก

เกษตรกรติดตั้งท่อจ่ายน้ำโดยให้ความสูงของหัวจ่ายน้ำเมื่อวัดจากผิวดินส่วนใหญ่มีความสูงเฉลี่ยอยู่ที่ 30 เซนติเมตร ลักษณะของหัวจ่ายน้ำที่เกษตรกรใช้ในปัจจุบันเป็นแบบมินิหัวจ่ายน้ำ อัตราการจ่ายน้ำของหัวจ่ายน้ำจากคุณสมบัติของหัวจ่ายน้ำประมาณ 400-1,000 ลิตร/ชั่วโมง (Super product) มีการกระจายน้ำรอบทิศทาง และเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ทราบข้อมูลคุณสมบัติการจ่ายน้ำของหัวจ่ายน้ำ ขนาดท่อตั้งของหัวจ่ายน้ำส่วนใหญ่เกษตรกรเลือกใช้ขนาด 3/4” ปัญหาที่สำคัญจากการใช้หัวจ่ายน้ำที่พบโดยส่วนมากคือทำให้เกิดโรครากเน่า โคนเน่า เป็นโรคพืชที่ก่อให้เกิดความเสียหายกับทุเรียนมากที่สุด ทำให้ต้นทุเรียนตายและระบาดไปยังต้นข้างเคียงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะสวนทุเรียนที่ปลูกตามแนวความลาดเอียงของพื้นที่ จะพบทุเรียนเป็นโรคตายตามแนวการไหลของน้ำซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นเชื้อราที่อาศัยอยู่ในดินได้เป็นเวลานาน เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมในช่วงฤดูฝนหรือมีความชื้นสูง จะเข้าทำลายตามบริเวณโคน ลำต้น กิ่งราก ทำให้เปลือกเกิดการเน่า และทำให้เกิดโรคใบไหม้ เนื่องจากเวลาให้น้ำด้วยหัวจ่ายน้ำรัศมีการกระจายน้ำครอบคลุมไปถึงโคนต้นทุเรียนทำให้โคนเปียก หรือการติดตั้งหัวจ่ายน้ำที่ใกล้ชิดติดกับลำต้นมากเกินไป ซึ่งวิธีการแก้ปัญหาเกษตรกรต้องคำนวณระยะห่างระหว่างหัวจ่ายน้ำให้เหมาะสมไม่ให้น้ำกระจายไปโดนโคนต้นทุเรียน หรือปรับเปลี่ยนการใช้หัวจ่ายน้ำมาใช้หัวจ่ายน้ำแบบบีบจ่ายน้ำทางเดียว และหาวัสดุป้องกันโคนต้นทุเรียน เช่น ถุงพลาสติกปิดรอบโคนทุเรียนโดยรอบ ขนาดท่อประธานเกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้ท่อประธานที่มีขนาดตั้งแต่ขนาดท่อประธาน 2” ขนาดท่อแขนงเกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้ท่อแขนงที่มีขนาด 2” ระยะห่างระหว่างท่อรองประธานเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ระยะห่าง 8 เมตร เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ระยะห่างระหว่างหัวจ่ายน้ำตั้งแต่ 2 เมตร เกษตรกรส่วนใหญ่มีการจัดการน้ำทุเรียนโดยการให้น้ำครั้งละ 60 นาที เกษตรกรให้น้ำตั้งแต่รอบระยะเวลาของการให้น้ำ 1 ครั้ง รองลงมารอบระยะเวลาของการให้น้ำ 2 ครั้ง และรอบระยะเวลาของการให้น้ำ 3 ครั้ง เกษตรกรมีวิธีการพิจารณาว่าถึงเวลาการให้น้ำพืชโดยการสังเกตจากอาการของใบทุเรียน สภาพความชื้นของหน้าดิน และสภาพภูมิอากาศของสวนทุเรียน เกษตรกรไม่ได้มีการใช้เครื่องวัดความชื้นภายในดินที่เหมาะสมเพื่อช่วยในการตัดสินใจจัดการให้น้ำทุเรียน (Tensiometer)

เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำตั้งแต่ขนาดท่อดูด 3” รองลงมาขนาดท่อดูด 2.5” และขนาดท่อดูด 2” เกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้ขนาดของท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำโดยมีขนาด 3” รองลงมาขนาด 4” และขนาด 2.5” ส่วนระดับผิวน้ำในสระหรือบ่อบาดาลโดยเฉลี่ยมีหลายระดับตั้งแต่ 2 เมตร 3 เมตร 4 เมตร 5 เมตร 8 เมตร ไปจนถึงระดับ 10 เมตร

เกษตรกรส่วนใหญ่พบปัญหาเกี่ยวกับเครื่องสูบน้ำคือ พืตวาล์วดูดน้ำตันเนื่องจากเศษใบไม้ เนื่องจากการติดตั้งพืตวาล์วที่ต่ำติดกับสระน้ำมากเกินไปทำให้ดูดเอาเศษใบไม้ เสนขึ้นไปด้วย วิธีการแก้ปัญหาโดยการติดตั้งพืตวาล์วในระดับที่เหมาะสมตามระยะของการดูดน้ำ ปัญหาไฟดับ ไฟตก เนื่องจากเกษตรกรใช้มอเตอร์ไฟฟ้าในการสูบน้ำ ซึ่งมีจำนวนหลายสวนสวนที่อยู่ต้นทางจะได้รับกำลังไฟฟ้าเต็ม ส่วนสวนที่อยู่ปลายสายไฟฟ้าจะได้รับกำลังไฟฟ้าต่ำลงทำให้เกิดปัญหามอเตอร์สูบน้ำ ร้อน ไหม้เสียหายได้ง่าย วิธีการแก้ปัญหาโดยการติดตั้งเครื่องรักษาระดับแรงดันไฟฟ้าให้คงที่ (Voltage stabilize) และ ปัญหาที่เกษตรกรพบเป็นส่วนใหญ่เกี่ยวกับการให้น้ำที่เกิดขึ้นบ่อยๆ เช่น ท่อหลุด หัวจ่ายน้ำไม่จ่ายน้ำหรือตัน สาเหตุเนื่องจากไม่ได้ติดตั้งกรองน้ำเกษตร วาล์วระบายแรงดัน ภายในท่อ น้ำ หรือไม่ได้ทากาวในจุดเชื่อมต่อที่สำคัญ ขนาดเครื่องสูบน้ำเกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้มอเตอร์ไฟฟ้าตั้งแต่ 2 แรงม้าขึ้นสำหรับในพื้นที่ไฟฟ้าเข้าถึง และใช้เครื่องยนต์ดีเซลหรือเบนซิน สำหรับพื้นที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึง หรือพื้นที่สูง ลาดชัน ระยะห่างจากแหล่งน้ำไกลมากซึ่งต้องใช้เครื่องยนต์ที่ให้กำลังสูงและสามารถสูบน้ำได้อย่างต่อเนื่อง เกษตรกรส่วนใหญ่ให้ข้อมูลภาพแปลงเพาะปลูกขนาด ความกว้าง ความยาวของแปลง ตำแหน่งการวางแนวท่อหลัก ตำแหน่งการวางท่อรอง และระยะต่างๆ ตำแหน่งของแหล่งน้ำ ตำแหน่งของเครื่องสูบน้ำ ไม่ได้เนื่องจากดำเนินการฝังท่อไปแล้วทำให้ไม่สามารถเห็นตำแหน่งการวางท่อได้ จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างเกษตรกรนั้นพบว่าปัญหาที่เกี่ยวกับการ ออกแบบและติดตั้งและใช้งานระบบน้ำของเกษตรกร เช่น ความยากในการเลือกระบบน้ำที่ต้องการ ความยากในการเลือกขนาดท่อและขนาดมอเตอร์หรือปั้มน้ำ รวมถึงเทคนิควิธีการติดตั้งระบบน้ำที่ เกษตรกรทั่วไปจะมีความรู้เรื่องระบบน้ำน้อยมาก ส่วนใหญ่เกษตรกรจะใช้วิธีการสอบถามจาก เกษตรกรที่มีระบบน้ำที่ดี หรือการเลียนแบบระบบน้ำจากการที่ได้พบเห็นหรืออาศัยประสบการณ์จาก การลองผิดลองถูกด้วยตัวเอง ซึ่งระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรนั้นมีความสำคัญมากถ้าเกษตรกร ขาดความรู้ด้านระบบน้ำจะทำให้ต้นทุนทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นการลงทุนวางระบบน้ำ หรือการใช้ทรัพยากรน้ำที่เกินความจำเป็นกับปริมาณความต้องการน้ำของพืช ข้อเสนอแนะแนวคิด สำหรับระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในอนาคต ควรจะมีลักษณะจัดการง่ายด้วยเทคโนโลยี และ ให้น้ำอย่างประหยัดและแม่นยำ ช่วยให้รู้ว่าตอนไหนสามารถให้น้ำได้ ควรมีการสำรองแหล่งน้ำให้เพิ่ม มากขึ้น ระบบการชลประทานน้ำที่เป็นลักษณะลำรางเข้าถึงทุกสวน ใช้แรงงานคนน้อยที่สุด และ จัดการน้ำให้เพียงพอเพื่อรับมือกับสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงในอนาคต

ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานของรูปแบบการจัดการระบบน้ำ



ภาพที่ 4.49 ต้นทุเรียนที่เกิดโรครากเน่าโคนเน่าแสดงให้เห็นถึงอาการใบเหี่ยว และใบทุเรียนจะเปลี่ยนจากสีเขียวอ่อนจนกว่าจะเป็นสีเหลืองและร่วงไปในที่สุด



ภาพที่ 4.50 อาการของโรครากเน่าโคนเน่า รอยแผลที่โคนต้นทุเรียนมีสีน้ำตาลแดง

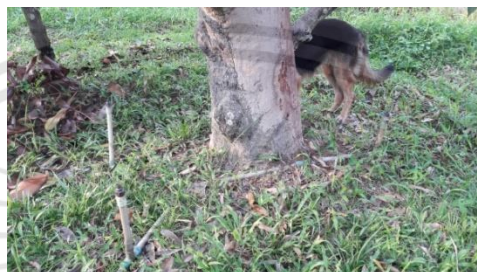


ภาพที่ 4.51 การถากเปลือกเพื่อดูอาการโรค หากอาการของโรครุนแรงเปลือกจะเน่าเสียโดยรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.52 การถากบริเวณรอยแผลเพื่อทำการรักษาโรครากเน่าโคนเน่า



ภาพที่ 4.53 การใช้สารป้องกันกำจัดโรคฟอสฟอริล-อลูมิเนียม (80% WP) 50 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร

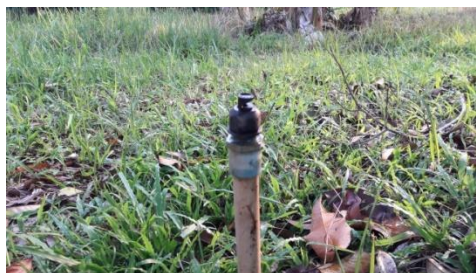


ภาพที่ 4.54 บาดแผลหลังจากการรักษาโรครากเน่าโคนเน่า



ภาพที่ 4.55 การใช้ถุงพลาสติกปิดบริเวณรอบโคนต้นทุเรียนเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโรครากเน่าโคนเน่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.56 การเปลี่ยนทิศทางน้ำโดยหันหัวจ่ายน้ำหรือหัวบีบออกจากโคนต้นทุเรียน

ตารางที่ 4.7 ข้อมูลสรุปสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของทุเรียน

สภาพแวดล้อม	ความเหมาะสม	ข้อจำกัด
1. สภาพภูมิอากาศ		
1.1 อุณหภูมิ	- อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส และไม่เกิน 46 องศาเซลเซียส	- ทุเรียนเป็นผลไม้เขตร้อนชื้น จึงไม่สามารถขึ้นได้ในพื้นที่เขตร้อนที่มีน้ำค้างแข็ง เพราะการเจริญเติบโตจะหยุดชะงัก - อุณหภูมิที่ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส ใบอ่อนจะร่วงออกดอกยากและติดผลน้อย - ทุเรียนทนทานต่ออุณหภูมิได้ถึง 46 องศาเซลเซียส
1.2 ความชื้นสัมพัทธ์	- มากกว่า 30%	- ความชื้นต่ำทำให้ใบไม้แห้ง ใบร่วง มีปัญหาเรื่องการผสมเกสรและการติดผล
1.3 ความยาวช่วงแสง	- 400 - 700 นาโนเมตร	- ทุเรียนเป็นไม้ผลขนาดใหญ่ ไม่แนะนำให้ปลูกกระยะชิด
1.4 ความเข้มของแสง	- ต้นทุเรียนที่ปลูกใหม่ในช่วงแรกของการเจริญเติบโตต้องการร่มเงาหรือการพรางแสงประมาณ 30 - 40% - ระยะปลูกคือ 8x8 - 10x10 เมตร ปลูกได้ประมาณ 16 - 25 ต้น/ไร่ ต้องมีการตัดแต่งกิ่งเพื่อให้ต้นทุเรียนมีโครงสร้างและทรงพุ่มโปร่งเพื่อให้ใบรับแสงอย่างทั่วถึง สามารถสังเคราะห์แสงได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ความเข้มแสงได้ทรงพุ่มน้อยกว่าหรือเท่ากับ 90 ไมโครโมล/ตารางเมตร/วินาที	- การตัดแต่งกิ่งเพื่อทรงพุ่มโปร่ง นอกจากจะทำให้ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงดีขึ้น ยังส่งผลดีต่อการถ่ายเทอากาศช่วยลดความชื้นภายในทรงพุ่ม ความเสียหายจากการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุของโรคที่สำคัญ เช่น โรคใบติด และโรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อราหลายชนิดที่เชื้อจะแพร่จากใบไปสู่ผล เช่น ไฟทอปธอรา แอนแทรกโนส เป็นต้น
1.5 ฝน	- ปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 1,600 - 4,000 มิลลิเมตร/ปี การกระจายตัวของฝนดี มีช่วงแล้งต่อเนื่องน้อยกว่า 3 เดือน	
1.6 ความเร็วลม	- ไม่เป็นพื้นที่ที่มีลมกรรโชกแรง	- ลมแรงเสี่ยงต่อการเกิดทำให้กิ่งฉีกหรือหัก ต้นโค่นล้ม โดยเฉพาะต้นทุเรียนที่กำลังติดผล จึงควรป้องกันด้วยการโยงกิ่งและผล
2. สภาพพื้นที่		
2.1 ความสูงจากระดับน้ำทะเล	- ไม่เกิน 650 เมตร	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ความลาดชันของพื้นที่	- เป็นพื้นที่ราบหรือพื้นที่ที่มีความลาดเอียงระดับ 1-3% แต่ไม่ควรเกิน 15%	- ความชื้นต่ำทำให้ใบแห้ง ใบร่วงและมีปัญหาเรื่องการผสมเกสร
2.3 อื่นๆ	- ไม่มีน้ำท่วมถึง	- ทุเรียนอ่อนแอต่อสภาพน้ำท่วมขัง เพราะรากที่แช่น้ำขาดอากาศหายใจจะเน่าและทำให้เชื้อไฟ ทอปอรร่าเข้าทำลายง่ายขึ้น
3.สภาพดิน		
3.1 ลักษณะของเนื้อดิน	- เป็นดินร่วนปนทราย มีความสมบูรณ์สูงระบายน้ำได้ดี	
3.2 ความลึกของหน้าดิน	- หน้าดินลึกมากกว่า 50 เซนติเมตร ระดับน้ำใต้ดินลึกมากกว่า 75 เซนติเมตร	
3.3 ความเป็นกรด-ด่างของดิน	5.0 - 6.5	- ถ้า pH สูงหรือต่ำเกินไป ธาตุอาหารพืชในดินจะอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้
3.4 ความเค็มของดิน	- ค่าความเค็มของดินต่ำกว่า 4.0 เดซิซีเมนต์/เมตร (dS/m) หมายถึง เป็นค่ามาตรฐานสำหรับพืชทั่วไป	
3.5 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ	2 - 3 %	
3.6 ปริมาณธาตุอาหารในดิน	- ฟอสฟอรัส 35 - 60 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, เหล็ก 60 - 70 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, แมกนีเซียม 250 - 450 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, โบรอน 4 - 6 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, แคลเซียม 800 - 1,500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, สังกะสี 3 - 15 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, แมงกานีส 20 - 60 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, ทองแดง 3 - 5 มิลลิกรัม/กิโลกรัม, โพแทสเซียม 100 - 120 มิลลิกรัม/กิโลกรัม หมายเหตุ : เป็นปริมาณธาตุอาหารที่เหมาะสมดินทั่วไป	- ดินที่ใช้ปลูกทุเรียนไประยะหนึ่ง จะสูญเสียธาตุอาหารไปกับผลผลิตที่เก็บเกี่ยวในแต่ละปี และมีสภาพของดินเปลี่ยนไปตามวิธีการจัดการดินและปุ๋ยของแต่ละสวน จึงควรมีการวิเคราะห์ดินเพื่อตรวจสอบระดับธาตุอาหารเป็นแนวทางการใส่ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ - ต้นทุเรียนต้องการธาตุอาหารหลัก ธาตุรอง และจุลธาตุอย่างสมดุลเพื่อการเจริญเติบโต การติดผลและคุณภาพผลที่ดี
4. สภาพน้ำ		
4.1 คุณภาพน้ำ	- เป็นแหล่งที่ไม่มีสภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์สารเคมี และโลหะหนัก - ค่าความเป็นกรดต่างของน้ำระหว่าง 6.0-7.5 - ค่าความเค็มของน้ำไม่เกิน 2 เดซิซีเมนต์/เมตร (dS/m)	
4.2 ปริมาณน้ำ	- ปริมาณความต้องการน้ำของทุเรียนแตกต่างกันในแต่ละพัฒนาการของพืช ความต้องการน้ำของพืช (มีหน่วยเป็นลิตร/พื้นที่ 1 ตารางเมตร) คำนวณได้จาก ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช x ค่าศักยภาพการระเหยน้ำของพืชโดยที่ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของทุเรียนในแต่ละช่วง เป็นดังนี้ ระยะพัฒนาด้านกิ่งก้านสาขา 0.60 ระยะชักนำการออกดอก 0.00	- ในช่วงชักนำการออกดอก ทุเรียนต้องผ่านช่วงแล้ง (ไม่ต้องการน้ำ) เป็นระยะเวลาติดต่อกัน 10-14 วัน - จุดวิกฤติของการขาดน้ำของทุเรียนอยู่ในระยะการเจริญเติบโตของผลที่อายุ 8-12 สัปดาห์หลังดอกบาน หากขาดน้ำในช่วงดังกล่าว จะทำให้การพัฒนาของผลไม่สมบูรณ์ ผลมีรูปทรงบิดเบี้ยวและมีขนาดเล็ก แม้จะให้เพิ่มในภายหลังก็ไม่ช่วยให้รูปทรงและขนาดผลของทุเรียนดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ระยะเวลาดอก 0.75 ระยะเวลาติดผล 0.50 ระยะเวลาผลอ่อน 0.60 ระยะเวลาเจริญเติบโตของผล 0.85 ระยะเวลาเริ่มสุกแก่ 0.75 ค่าศักยภาพการระเหยน้ำของพืช ใช้ค่าอัตราการระเหยน้ำจากข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ซึ่งมีค่าแตกต่างกันในพื้นที่และขึ้นกับฤดูกาล ทูเรียนมีความต้องการน้ำต่อปีประมาณ 850-900 ลิตร/พื้นที่ได้ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร หรือคิดเป็น 1,400 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ พื้นที่สวนทูเรียน 1 ไร่ควรมีแหล่งน้ำไว้ประมาณ 600-800 ลูกบาศก์เมตร
--	---

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี

4.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทางการศึกษาแนวคิดในการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี การจัดการระบบน้ำในพื้นที่ทำการเกษตร รูปแบบการจัดการน้ำในพื้นที่ทำการเกษตร ปัญหาในการจัดการน้ำ และวิธีแก้ปัญหาในการจัดการ

ผู้วิจัยได้ประสานงานและเรียนเชิญ ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด 6 ด้านดังนี้

1. ด้านเกษตรกรรม

เกษตรกรดีเด่นแห่งชาติ สาขาอาชีพทำสวน ประจำปี 2559 เจ้าของสวนทุเรียนอุดมทรัพย์ ตำบลทุ่งเบญจา อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ได้ให้แนวคิดในการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี น้ำคือหัวใจของภาคเกษตร ถ้าไม่มีน้ำเราไม่สามารถทำการเกษตรได้ โดยได้นำแนวคิดเรื่องการบริหารจัดการน้ำของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 ในการบริหารจัดการน้ำเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยการนำน้ำที่ได้จากการให้ทุเรียนในส่วนที่เหลือจากรัศมีการเหี่ยวของหัวจ่ายน้ำมาให้พืชเสริมได้ เช่น กล้วย มะละกอ ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น และนำรายได้จากพืชเสริมมาบริหารจัดการดูแลในส่วนของพืชหลักได้ และมีการปลูกพืชเพื่อรักษาความชื้นภายในดิน และรักษาหน้าดินเอาไว้เพื่อป้องกันการชะล้างของหน้าดิน และดูดซับสารเคมี และสิ่งตกค้างเอาไว้ และการใช้ปุ๋ยชีวภาพผสมผสานกับเคมีบางครั้งเพื่อให้เกิดความสมดุลของพืชภายในสวน การวางผังการออกแบบการปลูกทุเรียนนั้นมีความสำคัญมาก ช่วยให้เราสามารถบริหารจัดการตั้งแต่ขั้นตอนเตรียมการปลูก การวางระบบน้ำ จนไปถึงการดูแลรักษาทุเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ด้านวิชาการเกษตร

ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี เขต 6 จังหวัดจันทบุรี ได้ให้แนวคิดในการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี ในส่วนของระบบน้ำในสวนทุเรียน เป็นเรื่องที่ต้องทำการศึกษากันอย่างจริงจัง เพราะในปัจจุบันมีการขยายพื้นที่ทำการเพาะปลูกเป็นจำนวนมาก เนื่องด้วยราคาผลผลิตของทุเรียนเป็นเหตุจูงใจ เมื่อมีการปลูกมากในเรื่องของการใช้น้ำเพื่อการผลิตก็จะเพิ่มขึ้นเป็นเรื่องปกติ แต่ในปัจจุบันในพื้นที่เขตจังหวัดจันทบุรีเมื่อดูจากปริมาณแหล่งน้ำสาธารณะและแหล่งน้ำที่ทางราชการสร้างเพื่อสำรองกักเก็บไว้ใช้ในฤดูแล้งยังไม่เพียงพอต่อเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิตในระยะอีก 4-5 ปีข้างหน้า เนื่องจากทุเรียนเป็นพืชที่ต้องการน้ำสูงในเวลาที่ทำให้ผลผลิต ซึ่งตามข้อมูลทางวิชาการเกษตรปริมาณความต้องการน้ำของทุเรียนแตกต่างกันในแต่ละพัฒนาการของพืช ความต้องการของพืช (มีหน่วยเป็นลิตร/พื้นที่ 1 ตารางเมตร) ซึ่งคำนวณได้จากค่าสัมประสิทธิ์การใช้ น้ำของพืช x ค่าศักยภาพการระเหยน้ำของพืชโดยที่ค่าสัมประสิทธิ์การใช้ น้ำของทุเรียนในแต่ละช่วงสามารถแบ่งได้ตามข้อมูลดังนี้ ระยะพัฒนาด้านกิ่งก้านสาขา 0.60 ระยะชักรูปร่างการออกดอก 0.00 ระยะดอก 0.75 ระยะติดผล 0.50 ระยะผลอ่อน 0.60 ระยะเจริญเติบโตของผล 0.85 ระยะเริ่มสุกแก่ 0.75 ซึ่งค่าศักยภาพการระเหยน้ำของพืช ใช้ค่าอัตราการระเหยน้ำจากข้อมูลอุทกนิยมนิเวศวิทยา ซึ่งมีค่าแตกต่างกันในพื้นที่และขึ้นกับฤดูกาล ทุเรียนมีความต้องการน้ำปีละประมาณ 850-900 ลิตรต่อพื้นที่ใต้ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร คิดเป็นประมาณ 1,400 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ดังนั้นพื้นที่สวนทุเรียน 1 ไร่ ควรมีแหล่งน้ำไว้ประมาณ 600-800 ลูกบาศก์เมตร แต่ในปัจจุบันต้องยอมรับว่าเกษตรกรที่ปลูกทุเรียนในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี มีประสบการณ์และความสามารถในการเรียนรู้ที่จะบริหารจัดการน้ำในแต่ละช่วงสำหรับการผลิตทุเรียนได้ แต่สิ่งที่เกษตรกรยังขาดคือความรู้ในการเลือกใช้ระบบน้ำ เช่น อัตราการจ่ายน้ำของหัวจ่ายน้ำ การเลือกใช้อุปกรณ์และการติดตั้งที่ถูกต้องที่จะช่วยให้ระบบน้ำภายในสวนทุเรียนมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นตามที่ควรจะเป็น และควรมีการศึกษาอัตราการใช้น้ำที่จริงของทุเรียนตั้งแต่เริ่มการปลูกไปจนถึงการให้ผล ซึ่งในอนาคตจะสามารถช่วยในเรื่องของการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรแบบแม่นยำเพิ่มมากขึ้น และมีความสำคัญเป็นอย่างมากในอนาคตที่สภาวะอากาศของโลกเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งในอดีตและปัจจุบันเกษตรกรต้องเผชิญกับปัญหาภัยแล้งที่จะทวีความรุนแรงขึ้น

3. ด้านการออกแบบระบบให้น้ำผ่านท่อ

ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบระบบให้น้ำผ่านท่อ กลุ่มพัฒนาพื้นที่เกษตร สถาบันวิจัยเกษตรกรรม กรุงเทพมหานคร ได้ให้แนวคิดในการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี โดยการจัดทำผังระบบให้น้ำ โดยกำหนดรูปแบบหัวจ่ายน้ำ แนวท่อและวาล์วเปิดให้น้ำ แล้วเลือกขนาดท่อ ปิมน้ำและอุปกรณ์ที่จำเป็น ให้มีความเหมาะสมภายใต้เงื่อนไขของแต่ละสวน โดยใช้ข้อมูลและหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องมากำหนด ให้สามารถใช้งานระบบน้ำได้เหมาะสม การออกแบบระบบน้ำจะให้ความสำคัญในขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 การจัดทำผังระบบให้น้ำ ด้วยการแบ่งพื้นที่ทั้งหมดเป็นพื้นที่ให้น้ำส่วนย่อยๆ (โซน) สำหรับการเปิดปิดให้น้ำในแต่โซน และวางแนวท่อต่างๆจากปิมน้ำไปยังหัวจ่ายน้ำทั่วทั้งพื้นที่

3.2 การเลือกขนาดท่อ ปิมน้ำและอุปกรณ์ที่จำเป็น เป็นการกำหนดแนวท่อและขนาดท่อต่างๆ ตามผังระบบให้น้ำ และกำหนดอุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็น เช่น หัวจ่ายน้ำ ท่อปิมน้ำ เป็นต้น

ความเหมาะสมภายใต้เงื่อนไขของแต่ละสวน ความจำเป็นหรือความต้องการ ที่ไม่เหมือนกัน ทั้งเงื่อนไขทางธรรมชาติ เช่น แหล่งน้ำ สภาพพื้นที่ คุณสมบัติดิน พืช ฯลฯ และเงื่อนไขส่วนตัวของเจ้าของสวน เช่น เงินทุน เวลาและแรงงานในการให้น้ำ ดังนั้นการออกแบบระบบให้น้ำจึงไม่มีแบบมาตรฐานที่ถูกต้องที่สุดอยู่แบบเดียว แต่จะต้องปรับไปตามเงื่อนไขของแต่ละสวน และแบบที่สรุปมาได้ย่อมมีข้อดี-ข้อเสียแตกต่างกันไป เช่น ถ้าเลือกให้น้ำครั้งละหลายๆ ต้นคลุมพื้นที่ให้น้ำครวละหลายๆ (หรือโซนให้น้ำใหญ่ๆ) มีข้อดีที่ไม่ยุ่งยากเสียเวลาปิด-เปิดวาล์วน้ำหลายตัวและบ่อยครั้ง ใช้เวลาน้อยในการให้น้ำครบพื้นที่ทั้งหมด ส่วนข้อเสียคือ ระบบท่อและปิมน้ำต้องใหญ่ ค่าลงทุนก็จะสูงชัน และถ้าเลือกใช้หัวจ่ายน้ำที่ให้ปริมาณน้ำมากๆ มีข้อดีคือ ให้น้ำเสร็จเร็ว เม็ดน้ำใหญ่ต้านแรงลมดี รั้วหัวฉีดจ่ายน้ำใหญ่จึงอุดตันยากกว่า ส่วนข้อเสีย คือ น้ำอาจกัดเซาะหรือซึมนลงดินไม่ทันถ้าเนื้อดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหนียวหรือที่ลาดชันถ้าโชนให้น้ำใหญ่ก็จะใช้ระบบท่อและปั้มน้ำใหญ่ ลงทุนมากขึ้น ในพืชที่ไม่ต้องการน้ำมากก็จะใช้เวลาให้น้ำสั้นๆจนเป็นภาระงานในการเปิด-ปิดวาล์วน้ำที่ถี่เกินไป เป็นต้น

4. ด้านวิศวกรรมเกษตร

วิศวกรรมเกษตร สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ได้ให้แนวคิดในการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำของสวนทุเรียนหอมหนองในจังหวัดจันทบุรี ซึ่งในการออกแบบระบบน้ำหรือการให้น้ำแก่พืชเพื่อให้พืชเจริญเติบโต และให้ผลตอบแทนที่สูง ซึ่งที่มักจะพบเจอปัญหาสำคัญอยู่เป็นประจำคือ เมื่อไรจึงควรจะให้ น้ำพืช และให้ในปริมาณมากหรือน้อยเพียงใด การออกแบบระบบน้ำให้มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลดังต่อไปนี้ได้แก่ ชนิดของดิน ชนิดของพืช ปริมาณน้ำต้นทุนสำหรับการปลูกพืช เช่น น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน กำหนดการให้น้ำพืช ซึ่งหมายถึงความถี่หรือรอบเวรที่จะต้องให้น้ำพืชครั้งต่อไป โดยทั่วไปแล้วจะกำหนดเวลาที่ต้องให้น้ำพืชโดยการพิจารณาจากจำนวนความชื้นที่พืชนำไปใช้ได้ (Available Moisture) ที่ยังมีเหลืออยู่ในดิน เพราะจำนวนความชื้นดังกล่าวนี้เท่านั้นที่จะบอกว่าพืชขาดน้ำอยู่หรือเปล่า การที่จะให้พืชมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และให้ผลผลิตสูง จะต้องคอยควบคุมความชื้นในดินให้อยู่ในระบบที่พอเหมาะอยู่เสมอ แต่ในการปลูกนั้นย่อมมีการสูญเสียน้ำหรือความชื้นในดินซึ่งมาจากหลายสาเหตุ เช่น การใช้น้ำของพืช การคายน้ำของพืช การระเหย การไหลทิ้ง หรือการไหลเลยเขตรากพืช ทำให้ในการปลูกพืชนั้นจะต้องคอยหมั่นเติมน้ำไปแทนน้ำที่สูญเสียไปในแต่ละช่วงวัน การเติมน้ำเข้าไปใหม่นี้เรียกว่า กำหนดการให้น้ำพืช ปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดการให้น้ำพืชได้แก่ ชนิดของพืชและความหนาแน่นของต้นพืช ชนิดของดิน ภูมิอากาศ การคลุมหน้าดิน ทั้งนี้ถ้าความชื้นในดินลดลงเรื่อยๆ มากเกินกว่าที่พืชจะสามารถนำความชื้นนั้นไปใช้ได้ พืชก็จะแสดงอาการขาดน้ำให้เห็น เช่น สีของใบเปลี่ยนไป ใบเริ่มเหี่ยวหรือใบม้วน และถ้าหากการขาดความชื้นในดินนี้เกิดขึ้นในช่วงที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชที่เรียกว่า ช่วงวิกฤต (Critical Period) จะทำให้กระทบต่อผลผลิตเป็นอย่างมาก ถ้ายังปล่อยให้ความชื้นในดินน้อยอย่างต่อเนื่องติดต่อกันเป็นเวลานานจนถึงจุดๆหนึ่งที่เรียกว่าจุดเหี่ยวเฉา (Wilting Point) พืชก็จะไม่สามารถฟื้นสภาพได้แม้ว่าจะมีการให้น้ำหลังจากนี้ และพืชจะตายในที่สุดถ้าเข้าสู่จุดเหี่ยวเฉาถาวร (Permanent Wilting Point)

อัตราการใช้น้ำของทุเรียนหรือปริมาณความต้องการน้ำของทุเรียน ซึ่งทุเรียนจัดอยู่ในกลุ่มไม้ยืนต้นซึ่งไม่ค่อยมีตารางสรุปอัตราการใช้น้ำไว้ให้เลือกนำไปใช้ ซึ่งแนะนำว่าให้ใช้วิธีประมาณการก่อนแล้วจึงไปปรับเทียบกับพื้นที่จริง เช่น ทุเรียนมีอัตราการใช้น้ำที่ 3 มิลลิเมตรต่อวัน แล้วคำนวณหาปริมาณน้ำที่ต้องให้ในแต่ละวัน จากนั้นเมื่อให้น้ำจริงก็ให้สังเกตความชื้นที่พืชนำไปใช้ได้ของดินและอาการของต้นพืชแล้วจึงทำการปรับปริมาณน้ำเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จริงต่อไป โดยมีตัวอย่างการคิดอัตราการใช้น้ำของทุเรียนจะคิดประมาณอย่างง่าย ๆ โดยการนำเอาพื้นที่เขตรากพืช (ประมาณจากความกว้างทรงพุ่ม) คูณด้วยอัตราการใช้น้ำของพืช ก็จะได้ปริมาณน้ำที่ต้องให้พืชในแต่ละวัน สมมติต้นทุเรียนมีขนาดทรงพุ่มประมาณ 3 เมตร สามารถคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องให้ทุเรียนได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{อัตราการใช้น้ำต้นทุเรียน} &= 3.0 \text{ มิลลิเมตรต่อวัน} \\ &= 0.003 \text{ เมตรต่อวัน (1เมตร=1,000 มิลลิเมตร)} \\ \text{พื้นที่ที่ต้องการให้น้ำหรือพื้นที่ทรงพุ่ม} &= 3 \times (1.5 \times 1.5) \\ &= 6.75 \text{ ตารางเมตร} \\ \text{เพราะฉะนั้นปริมาณน้ำที่ต้องให้แก่พืช} &= 0.003 \text{ เมตร} \times 6.75 \text{ ตารางเมตร} \\ &= 0.020 \text{ ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือ} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

= 20 ลิตรต่อวันต่อต้น

ซึ่งสำคัญที่การออกแบบระบบน้ำจะต้องเข้าใจว่า ปริมาณน้ำที่ต้องให้แก่พืชนี้จะแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ ดังนั้นปริมาณน้ำที่ต้องให้แก่ทุเรียนที่แท้จริงจะต้องพิจารณาปรับเปลี่ยนหรือลดจากสภาพพื้นที่การปลูกทุเรียนโดยให้เป็นไปตามเงื่อนไขของพื้นที่นั้นๆ เช่น ถ้าการปลูกทุเรียนที่มีพีชคลุมหน้าดินและไม่คลุมหน้าดินปริมาณน้ำที่ต้องให้แก่ทุเรียนก็จะต่างกัน เพราะความชื้นคงเหลือในดินของสองพื้นที่นี้จะต่างกัน หรือถ้าพื้นที่การปลูกเป็นดินร่วนปนดินทราย และพื้นที่ดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียวปริมาณน้ำที่ต้องให้แก่ทุเรียนก็จะต่างกัน การปรับเปลี่ยนหรือลดปริมาณน้ำที่ต้องให้แก่ทุเรียนนี้สามารถหาได้จากการวัดความชื้นคงเหลือในดินก่อนการให้น้ำ ซึ่งวิธีวัดทำได้หลายวิธี เช่น การกำหนดดินเพื่อประมาณความชื้น หรือการใช้เครื่องมือวัดความชื้นในดิน (Tensiometer) ซึ่งจะช่วยให้สามารถหาปริมาณน้ำที่ให้แก่ทุเรียนได้แม่นยำยิ่งขึ้น

5. ด้านชลประทาน

ผู้อำนวยการโครงการชลประทานจังหวัดจันทบุรี ได้ให้แนวคิดในการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี เนื่องจากราคาผลผลิตทุเรียนเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรหันมาปลูกทุเรียนกันเพิ่มมากขึ้นในภาพรวมที่สนใจกันปลูกทั่วประเทศ ทุเรียนเป็นพืชที่ใช้น้ำมาก และปัญหาสภาพโลกร้อนทำให้เกิดภัยแล้งอย่างหนักในช่วงหลายปีที่ผ่านมา โดยทางโครงการชลประทานจังหวัดจันทบุรีได้ทำการพัฒนาแหล่งน้ำ อ่างเก็บน้ำที่สำคัญ ได้แก่ อ่างเก็บน้ำเขื่อนคีรีธาร ความจุกักเก็บน้ำประมาณ 76 ล้านลูกบาศก์เมตร อ่างเก็บน้ำคลองศาลทราย มีความจุกักเก็บน้ำประมาณ 10 ล้านลูกบาศก์เมตร และอ่างเก็บน้ำพลวง มีความจุกักเก็บน้ำประมาณ 80 ล้านลูกบาศก์เมตร ตามตารางข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 4.8 แสดงแหล่งเก็บกักน้ำสำคัญของจังหวัดจันทบุรี

	ชื่อโครงการ	สถานที่ตั้ง			ความจุเก็บกัก (ล้าน ลบ.ม.)	ระยะเวลาก่อสร้าง	
		หมู่บ้าน	ตำบล	อำเภอ		เริ่ม	เสร็จ
1	โครงการคลองวังโตนด	-	ท่าใหม่	ท่าใหม่	10.80	2525	2530
2	ฝายยางจันทบุรี	6	จันทนิมิต	เมือง	4.20	2530	2532
3	อ่างเก็บน้ำคลองศาลทราย	3	คลองพลู	เขาคิชฌกูฏ	10.00	2537	2540
4	อ่างเก็บน้ำบ้านพลวง	4	พลวง	เขาคิชฌกูฏ	80.00	2525	2529
5	อ่างเก็บน้ำเขื่อนคีรีธาร	6	ปลัดวี	มะขาม	76.00	2534	2537
6	ฝายท่าระม้า	-	ท่าหลวง	มะขาม	0.83	2546	2551
7	อ่างเก็บน้ำคลองบอน	4	หนองตากง	โป่งน้ำร้อน	2.50	2528	2529
8	อ่างเก็บน้ำคลองพระพุทธ	5	ทับไทร	โป่งน้ำร้อน	70.51	2542	2545
					254.84		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ประเภทแหล่งน้ำ ของจังหวัดจันทบุรี

อำเภอ	รวม	ประเภทแหล่งน้ำ Type of water resources								
		อ่างเก็บน้ำ			ฝายคอนกรีต	ทำนบ	สระหนองบึง	คูคลอง	บ่อบาดาล	บ่อน้ำตื้น
		ขนาดใหญ่	ขนาดกลาง	ขนาดเล็ก						
เมืองจันทบุรี	28	-	-	1	4	-	15	8	-	-
ขลุง	35	-	-	4	14	-	12	5	-	-
ท่าใหม่	70	-	-	4	10	1	29	26	-	-
โป่งน้ำร้อน	40	-	-	3	29	1	1	4	-	-
มะขาม	42	-	2	7	9	-	23	3	-	-
แหลมสิงห์	5	-	-	-	3	1	1	-	-	-
สอยดาว	49	-	-	4	37	-	3	5	-	-
แก่งหางแมว	37	-	-	4	12	-	14	7	-	-
นายายอาม	42	-	-	-	4	-	28	10	-	-
เขาคิชฌกูฏ	26	-	1	3	7	-	13	2	-	-
รวม	374	-	3	30	129	3	139	70	-	-

จากข้อมูลในตารางเมื่อปี พ.ศ.2558 จะพบว่าจังหวัดจันทบุรีมีพื้นที่ของแหล่งน้ำขนาดใหญ่ เช่น อ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ไม่มีเลย อ่างเก็บน้ำขนาดกลาง 3 แห่ง และอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก 30 แห่ง โดยแหล่งน้ำอื่นๆ จะกระจายในรูปแบบของ ฝายคอนกรีต ทำนบ สระ หนอง บึง คูคลอง ซึ่งถ้าดูจากตัวเลขก็น่าจะมีประมาณที่เพียงพอ แต่ถ้าดูตัวเลขพื้นที่การปลูกทุเรียนของจังหวัดจันทบุรีพบว่ามีพื้นที่การปลูกประมาณ 197,143 ไร่ ซึ่งมีพื้นที่การปลูกทุเรียนที่ให้ผลผลิตแล้วประมาณ 167,004 ไร่ ตรงส่วนต่างของพื้นที่ประมาณ 30,000-50,000 ไร่ ซึ่งในระยะอีก 4-5 ปีเมื่อทุเรียนให้ผลผลิตเต็มที่จะต้องใช้น้ำอีกปริมาณค่อนข้างเยอะพอสมควร ไม่นับการปลูกทุเรียนเพิ่มในแต่ละปี และยังมีพืชไม้ผลชนิดอื่นอีกที่ต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม ดังนั้นเกษตรกรควรวางแผนการปลูก และวางแผนการใช้น้ำเพื่อการเกษตรให้ดี ต้องพึ่งพาตนเองให้มากที่สุดก่อน เพราะบางทีความช่วยเหลือจากทางราชการก็ช้าหรือบางทีก็เข้าไม่ถึง การขุดสระกักเก็บน้ำหรือการขยายสระกักเก็บน้ำจากของเดิม การเจาะบ่อบาดาล การต่อท่อน้ำดิบจากแหล่งน้ำสาธารณะ เพราะถ้าเกษตรกรปรับตัวไม่ทันอาจทำให้ผลผลิตภายในปีนั้นเสียได้ เพราะน้ำเป็นปัจจัยหลักในการทำเกษตรกรรมทุกขั้นตอน

6. ด้านเกษตรจังหวัด

ผู้เชี่ยวชาญด้านส่งเสริมและพัฒนาเกษตรกร สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี ได้ให้แนวคิดในการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี โดยมีหลักในการวางระบบการให้น้ำที่เหมาะสมกับสวนทุเรียนมีดังนี้

6.1 ใช้ความต้องการน้ำสูงสุดของต้นทุเรียนที่คาดว่าจะต้องนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลในการเตรียมแหล่งน้ำ และแหล่งน้ำสำรองให้เกินความต้องการประมาณไว้ประมาณ 10% เช่น สมมติว่าสวนทุเรียน 300 ต้น คาดว่าต้องใช้น้ำประมาณ $300 \times 300 = 90,000$ ลิตร หรือ 90 คิวบิกเมตรต่อวัน ในระยะเวลา 1 ปี ต้องใช้น้ำ 32,850 คิวบิกเมตร เกษตรกรจะต้องเตรียมสระสำหรับกักเก็บน้ำที่มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 37,000 คิวบิกเมตร ($32,850 \times 1.10 = 36,135$ หรือประมาณ 37,000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิวบิกเมตร) ถ้าสมมติว่าให้น้ำทุกวัน ซึ่งในความเป็นจริงต้องอาศัยข้อมูลว่าฝนตกปีละกี่วันและกี่เดือน เพื่อนำมาลดขนาดพื้นที่สระกักเก็บน้ำ

6.2 ใช้ค่าอัตราการระเหยน้ำในอ่างเก็บน้ำที่จะต้องหายไปในเวลาอากาศร้อนมาเป็นตัวเพิ่มปริมาณน้ำที่ต้องเตรียมเพิ่ม ตามปกติอัตราการระเหยน้ำจะมีตัวเลขค่าการระเหยน้ำอยู่ตามสถานีตรวจอากาศอุตุนิยมวิทยาทั่วไป แต่ในปัจจุบันชาวสวนรุ่นใหม่หลายรายได้มีการติดตั้งสถานีตรวจอากาศขนาดเล็กในสวนกันบ้างแล้ว การคำนวณปริมาณน้ำที่ระเหยในหนึ่งปี สมมติว่าได้อัตราการระเหยน้ำจากถาด (Pan Evaporation) เฉลี่ยวันละ 3 มิลลิเมตร/ตารางเมตร/วัน ชาวสวนต้องมาคำนวณต่อว่าใน 1 ปี จะมีการระเหยของน้ำไป 1,095 มิลลิเมตร/ตารางเมตร/ปี หรือประมาณ 1.1 คิวบิกเมตร/ตารางเมตร/ปี เกษตรกรก็ต้องคำนวณต่อไปว่า แล้วสระกักเก็บน้ำของเรามีขนาดพื้นที่ผิวน้ำเท่าไร สมมติว่า สระเก็บน้ำมีพื้นที่ครึ่งไร่หรือ 2 งาน ขนาดพื้นที่ 800 ตารางเมตร จะต้องมีการระเหยน้ำไปประมาณ 880 คิวบิกเมตร/ปี กรณีนี้ ชาวสวนต้องเตรียมสระกักเก็บน้ำที่มีขนาดไม่น้อยกว่า $3,700+880 = 37,880$ คิวบิกเมตร และในการทำสวนทุเรียน เกษตรกรต้องเตรียมแหล่งน้ำสำรองไว้อีก เช่น บ่อบาดาล หรือต่อท่อน้ำดิบจากแหล่งน้ำสาธารณะภายในพื้นที่ที่ทางราชการจัดเตรียมไว้ให้ เพราะปัจจุบันสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปมาก อันเนื่องมาจากสภาวะโลกร้อน

6.3 นำค่าปริมาณน้ำสำหรับทุเรียนที่ได้จากการคำนวณมาออกแบบ ขนาดของเครื่องสูบน้ำ ท่อส่งน้ำ ท่อกระจายน้ำ หัวจ่ายน้ำ ให้สอดคล้องกัน (ในกรณีที่แหล่งน้ำต้องมีน้ำจากที่อื่นไหลมาทดแทนหลังสูบน้ำไปใช้ต้องคำนึงถึงอัตราการไหลของน้ำที่มาทดแทนด้วย) ในทางปฏิบัติ ชาวสวนอาจไม่จำเป็นต้องวางแผนว่าจะต้องให้น้ำคราวเดียวทั้งแปลงหรือประตูน้ำตัวเดียวคุมทั้งแปลง แต่อาจจะแยกเป็น 2 ประตูหรือมากกว่าก็ได้ตามความต้องการของเจ้าของสวนเอง เช่นกรณีตัวอย่าง ถ้าเจ้าของสวนมีเวลาให้น้ำมากกว่า 3 ชั่วโมงก็อาจจะลดขนาดปั๊ม ขนาดท่อลงมา ต้นทุนการวางระบบน้ำก็จะลดลงไปด้วย ดังนั้น เกษตรกรจึงต้องทำความเข้าใจและเลือกระบบน้ำให้เหมาะสมกับความต้องการ และกำลังเงินในการลงทุนด้วย สรุปคือ “ลงทุนระบบมากใช้เวลา น้อย ลงทุนระบบน้อยใช้เวลามาก” และในทางปฏิบัติยังมีรายละเอียดปลีกย่อยอีกมาก เช่น ตำแหน่งการติดตั้งเครื่องสูบน้ำ เชื้อควาล์ว ท่อดักอากาศในกรณีพื้นที่เนิน

4.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรโดยใช้รูปแบบการจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการ

4.2.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร

- อายุของเกษตรกร อยู่ในช่วงอายุเฉลี่ยตั้งแต่ 28 - 32 ปี เนื่องจากเป็นเกษตรกรรุ่นใหม่ที่มีความสนใจในการทำเกษตรกรรม การศึกษาส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี รายได้หลักของครอบครัวคืออาชีพเกษตรกรรม และมีบางส่วนทำเป็นอาชีพเสริมจากงานประจำ

4.2.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านการทำสวนทุเรียน

- เกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์การทำสวนทุเรียนประมาณ 1 - 5 ปี เนื่องจากเป็นเกษตรกรรุ่นใหม่ที่ได้รับช่วงต่อมาจากครอบครัว และลาออกจากงานประจำเพื่อมาประกอบอาชีพเกษตรกรรม เกษตรกรมีพื้นที่ในการทำสวนทุเรียนตั้งแต่ 1 - 2 แปลง ขนาดพื้นที่ตั้งแต่ 5 - 10 ไร่ จนถึงขนาดพื้นที่ 100 ไร่ขึ้นไป พันธุ์ทุเรียนทางการค้าที่ทำการเพาะปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์หมอนทอง มีการปลูกทุเรียนพันธุ์อื่นๆได้แก่ พันธุ์กระดุม พันธุ์ชะนี พันธุ์ก้านยาว พันธุ์พวงมณี พันธุ์กระดุม ทำการเพาะปลูกในลักษณะหลายพันธุ์รวมกันแปลงเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จำนวนต้นทุเรียนที่เกษตรกรปลูกในเนื้อที่ 1 ไร่ โดยส่วนใหญ่จะปลูกกันตั้งแต่ 13 – 40 ต้น ต่อพื้นที่ 1 ไร่โดยประมาณ โดยลำดับแรก 25 ต้นต่อไร่ รองลงมา 16 ต้นต่อไร่ และ 20 ต้นต่อไร่

- เกษตรกรส่วนใหญ่มีระยะห่างในการปลูกทุเรียนในแปลง 4x12 เมตร 6x10 เมตร 8x8 เมตร 8x10 เมตร 8x12 เมตร 10x5 เมตร 10x10 เมตร 12x12 เมตร แต่ส่วนใหญ่จะนิยมปลูกในระยะห่าง 8x8 เมตร 10x10 เมตร และ 12x12 เมตร

- เกษตรกรส่วนใหญ่มีวิธีการปลูกทุเรียนในแบบสวนผสม แบบเตรียมหลุมปลูก แบบนั่งแท่นหรือยกโคก และแบบยกร่องลอนลูกฟูก

- เกษตรกรส่วนใหญ่มีวิธีการควบคุมความสูงของทุเรียนโดยการปล่อยตามธรรมชาติ และตัดแต่งกิ่งควบคุมความสูงเพื่อให้สามารถใช้เครื่องจักรกลเข้าช่วยในการทำงานได้

- ปริมาณผลผลิตทุเรียนที่ได้ส่วนใหญ่เกษตรกรจะได้ประมาณปีละ 3 – 90 ตัน ตามขนาดของพื้นที่ถือครองที่ใช้ในการเพาะปลูก

- ราคาผลผลิตทุเรียนที่เกษตรกรได้เฉลี่ยกิโลกรัมละ 40 – 120 บาท โดยส่วนใหญ่ราคาเฉลี่ย 50 บาท ราคาเฉลี่ย 80 บาท และราคาเฉลี่ย 70 บาท ราคาขึ้นลงตามปริมาณผลผลิตที่ออกสู่ตลาด

- เกษตรกรมีช่องทางการจำหน่ายผลผลิตทุเรียนโดยมีพ่อค้าคนกลางมารับซื้อถึงหน้าสวน เกษตรกรนำผลผลิตไปขายยังตลาดกลางรับซื้อผลไม้เอง และช่องทางการจำหน่ายผลผลิตทางออนไลน์

- สภาพภูมิอากาศของพื้นที่ของเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกทุเรียนส่วนใหญ่มีสภาพร้อนชื้น สภาพภูมิอากาศดีมีฝนสลับกับแล้ง และสภาพภูมิอากาศร้อน สภาพพื้นที่ปลูกทุเรียนส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สูง พื้นที่ต่ำ และพื้นที่ลาดชัน

- สภาพของดินที่ใช้ในการเพาะปลูกทุเรียนโดยส่วนใหญ่เป็นดินร่วน ดินแดงปนกรวด และดินทรายปนกรวด

4.2.2.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัญหาภัยแล้งที่มีผลกระทบต่อระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร

- ปัญหาภัยแล้งที่เกษตรกรส่วนใหญ่ที่เคยพบในช่วงปี พ.ศ.2545, 2550, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560 มีเกษตรกรที่พบปัญหาทุกปี และยังมีเกษตรกรบางส่วนยังไม่เคยพบปัญหาภัยแล้ง โดย 1) เกิดปัญหาภัยแล้งมากที่สุดในช่วงปี 2559 2) เกิดปัญหาภัยแล้งในช่วงปี 2558 3) เกิดปัญหาภัยแล้งในช่วงปี 2557 ซึ่งจากข้อมูลทำให้เห็นว่าตั้งแต่ปี 2557 – 2559 นั้นพบปัญหาภัยแล้งที่รุนแรงขึ้นตามลำดับ โดยภายในปี 2559 เป็นปีที่ประสบปัญหาภัยแล้งมากที่สุด

- เกษตรกรส่วนใหญ่มีวิธีการรับมือกับปัญหาภัยแล้งโดย 1) ใช้วิธีการเจาะบ่อบาดาลเอาน้ำใต้ดิน 2) วิธีการขุดสระน้ำสำรอง หรือขยายสระน้ำเดิมให้มีขนาดใหญ่ขึ้นมากกว่าเดิม 3) วิธีการถ่ายน้ำจากคลองสาธารณะเข้าสู่สระน้ำสำรอง

- เกษตรกรส่วนใหญ่พบปัญหา และอุปสรรคในการใช้น้ำเพื่อการเกษตร เช่น น้ำไม่เพียงพอ ไฟฟ้าดับ ปริมาณน้ำ ความสะอาดของน้ำ เครื่องสูบน้ำ มอเตอร์สูบน้ำเสียหาย ราคาน้ำมัน และระยะเวลาการจ่ายกระแสไฟฟ้าในช่วงวัน น้ำที่ใช้ในการให้น้ำมีค่า PH ที่ไม่เหมาะสม สภาพอากาศในแต่ละปีที่แปรปรวน

- เกษตรกรไม่ทราบว่าพืชต้องการปริมาณน้ำเท่าไร และในช่วงเวลาไหนบ้าง ในส่วนของที่ลาดชันหรือพื้นที่สูง ต้องใช้แรงดันน้ำสูง บิมน้ำมอเตอร์ขนาดใหญ่ใช้ไฟฟ้ามาก ซึ่งต้องใช้กำลังไฟฟ้าสามเฟส ทำให้หาช่างไฟฟ้ามาจัดการได้ยาก และคุณภาพน้ำที่ควบคุมไม่ได้เนื่องจากใช้แหล่งน้ำสาธารณะ

4.2.2.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพแหล่งน้ำและการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร

- ลักษณะของแหล่งน้ำที่ใช้ในการผลิตทุเรียนของเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นสระน้ำ บ่อน้ำ สระกักเก็บน้ำขนาดใหญ่ประจำหมู่บ้าน และลำคลองสาธารณะ

- คุณภาพน้ำของแหล่งน้ำโดยส่วนใหญ่มีคุณภาพดี คุณภาพปานกลาง และคุณภาพพอใช้

- ปริมาณของแหล่งน้ำเพื่อใช้ในการเกษตรกรรมส่วนใหญ่เพียงพอ และมีบางส่วนไม่เพียงพอ เนื่องจากอยู่ในพื้นที่สูงเชิงเขา ระบบการให้น้ำในสวนทุเรียนของเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นระบบการให้น้ำแบบหัวจ่ายน้ำ แต่ยังมีเกษตรกรบางส่วนที่ยังใช้วิธีการลากสายยางปล่อยน้ำตามโคนต้นทุเรียนอยู่

- ในรอบ 1 สัปดาห์ เกษตรกรส่วนใหญ่มีการให้น้ำทุเรียนตั้งแต่ 1 – 4 ครั้ง จนไปถึงทุกวันในระยะขยายลูกทุเรียน โดย 1 ให้สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ให้สัปดาห์ละ 2 ครั้ง และให้สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ในการให้น้ำทุเรียนเกษตรกรส่วนใหญ่ให้น้ำตั้งแต่ 30 นาที – 5 ชั่วโมงตามสภาพอากาศโดยให้น้ำครั้งละ 30 นาที ให้น้ำครั้งละ 60 นาที และให้น้ำครั้งละ 45 นาที เกษตรกรเริ่มให้น้ำทุเรียนในช่วงตั้งแต่เข้ามิด – ให้ทั้งวัน และให้น้ำตามสภาพอากาศ และวัตถุประสงค์ของการให้ เช่น การใส่ปุ๋ย การให้น้ำเนื่องจากทุเรียนปลูกใหม่ โดยให้ช่วงเช้า ช่วงเย็น และให้น้ำตามสภาพอากาศ และตามวัตถุประสงค์ของการให้ ช่วงระยะเวลาส่วนใหญ่ที่เกษตรกรเริ่มให้น้ำทุเรียนตั้งแต่ช่วงเดือนกันยายน – เดือนพฤษภาคมในรอบของปีถัดไป โดยช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนมกราคมจนถึงการเก็บเกี่ยว ช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนธันวาคม – เดือนเมษายน และช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนพฤษภาคมจนถึงการเก็บเกี่ยว เกษตรกรส่วนใหญ่มีการจัดระบบน้ำในช่วงทุเรียนออกดอกจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยการให้น้ำตามช่วงเวลาการออกดอก ให้ตามผลผลิต ให้น้ำทุกอาทิตย์จนกว่าจะถึงฤดูฝน โดยการให้น้ำเพื่อเปิดตาดอก 1-2 ชั่วโมง ดอกบานหมดจนถึงลูกขนาด 1 กำปั้น ให้ลดเวลาการให้น้ำลงเหลือ 30 นาที และหลังจากนั้นให้เพิ่มเวลาการให้น้ำ 1 ชั่วโมง โดยในช่วงออกดอกมีการให้น้ำประมาณ 30 – 45 นาที ช่วงดอกบานมีการลดระยะเวลาการให้น้ำลดลงเหลือประมาณ 20 – 30 นาที จนถึงในช่วงที่เป็นผลมีการให้น้ำเพิ่มขึ้นประมาณ 45 – 60 นาทีไปจนกว่าจะได้ระยะเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตทุเรียนเสร็จแล้ว เกษตรกรส่วนใหญ่มีวิธีการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรโดยการให้น้ำตามปกติแต่ต่างกิ่งใบเพื่อลดการเสียน้ำของต้นหลังให้ผลผลิตและบำรุงด้วยปุ๋ยชีวภาพ สังเกตสภาพของต้นทุเรียน หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตจะตรงกับเดือนพฤษภาคม – เดือนพฤศจิกายน ซึ่งจะเข้าสู่ฤดูฝนซึ่งไม่จำเป็นต้องให้น้ำ ซึ่งจะเริ่มให้น้ำอีกทีในช่วงเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม เพื่อเป็นการกระตุ้นเพื่อเปิดตาดอก เกษตรกรส่วนใหญ่พบปัญหาและอุปสรรคในการใช้น้ำเพื่อการเกษตร เช่น น้ำไม่เพียงพอ ไฟฟ้าดับ ปริมาณน้ำ ความสะอาดของน้ำ เครื่องสูบน้ำ มอเตอร์สูบน้ำเสียหาย ราคาน้ำมัน และระยะเวลาการจ่ายกระแสไฟฟ้าในช่วงวัน น้ำที่ใช้ในการให้น้ำมีค่า PH ที่ไม่เหมาะสม สภาพอากาศในแต่ละปี เกษตรกรไม่ทราบว่าพืชต้องการปริมาณน้ำเท่าไร และในช่วงเวลาไหนบ้าง ในส่วนของที่ลาดสูงหรือเป็นที่เนิน ต้องใช้แรงดันน้ำสูงโดยใช้บิมน้ำมอเตอร์ขนาดใหญ่ซึ่งใช้ไฟฟ้ามาก ซึ่งต้อง

ใช้กำลังไฟฟ้า 3 เฟส ทำให้หาช่างไฟฟ้ามาจัดการได้ยาก และคุณภาพน้ำที่ควบคุมไม่ได้เนื่องจากใช้แหล่งน้ำสาธารณะ

4.2.2.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการให้น้ำและลักษณะการให้น้ำ

- เกษตรกรติดตั้งท่อจ่ายน้ำโดยให้ความสูงของหัวจ่ายน้ำเมื่อวัดจากผิวดินส่วนใหญ่มีความสูงอยู่ที่ 1) ความสูง 30 เซนติเมตร 2) ความสูง 50 เซนติเมตร และ 3) ความสูง 90 เซนติเมตร

- ลักษณะของหัวจ่ายน้ำที่เกษตรกรใช้ในปัจจุบันเป็น 1) แบบมินิหัวจ่ายน้ำ 2) แบบหัวหมุนรอบทิศทาง 3) แบบหัวปีบทางเดียว

- อัตราการจ่ายน้ำหัวจ่ายน้ำจากคุณสมบัติของหัวจ่ายน้ำมีการกระจายน้ำรอบทิศทาง และเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ทราบข้อมูลคุณสมบัติการจ่ายน้ำของหัวจ่ายน้ำ อัตราการจ่ายน้ำจากหัวจ่ายน้ำจากการวัดจริงของหัวจ่ายน้ำซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ทราบข้อมูลอัตราการจ่ายน้ำของหัวจ่ายน้ำ ขนาดท่อตั้งของหัวจ่ายน้ำส่วนใหญ่เกษตรกรเลือกใช้ 1) ขนาด ¾" 2) ขนาด ½" 3) ขนาด 1 นิ้ว 9

- ขนาดท่อประธาน เกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้ท่อประธานที่มีขนาดตั้งแต่ 1) ขนาดท่อประธาน 2" 2) ขนาดท่อประธาน 3" 3) ขนาดท่อประธาน 4"

- ขนาดท่อแขนงเกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้ท่อแขนงที่มีขนาด 1) ขนาด 2" 2) ขนาด ¾" 3) ขนาด 3"

- ระยะห่างระหว่างท่อรองประธานเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ 1) ระยะห่าง 8 เมตร 2) ระยะห่าง 5 เมตร 3) ระยะห่าง 4 เมตร

- ระยะห่างระหว่างหัวจ่ายน้ำ เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ระยะห่างตั้งแต่ 1) ระยะห่าง 2 เมตร 2) ระยะห่าง 3 เมตร 3) ระยะห่าง 10 เมตร

- เกษตรกรส่วนใหญ่มีการจัดการน้ำทุเรียนโดยการให้น้ำ 1) ครั้งละ 60 นาที 2) ครั้งละ 40 นาที 3) ครั้งละ 30 นาที เกษตรกรให้น้ำตั้งแต่วันละ 1) รอบระยะเวลาของการให้น้ำ 1 ครั้ง 2) รอบระยะเวลาของการให้น้ำ 2 ครั้ง 3) รอบระยะเวลาของการให้น้ำ 3 ครั้ง เกษตรกรมีวิธีการพิจารณาว่าถึงเวลาการให้น้ำพืชโดยการสังเกตจากอาการของใบทุเรียน สภาพความชื้นของหน้าดิน และสภาพภูมิอากาศของสวนทุเรียน

- ปัญหาที่เกษตรกรพบเป็นส่วนใหญ่ เกี่ยวกับการให้น้ำที่เกิดขึ้นบ่อยๆ เช่น ท่อหลุด หัวจ่ายน้ำไม่จ่ายน้ำหรือตันขนาดเครื่องสูบน้ำเกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้มอเตอร์ไฟฟ้าตั้งแต่ 2 แรงม้า ขึ้นสำหรับในพื้นที่ไฟฟ้าเข้าถึง และใช้เครื่องยนต์ดีเซลหรือเบนซิน สำหรับพื้นที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึง หรือพื้นที่สูงลาดชัน ระยะห่างจากแหล่งน้ำไกลมากซึ่งต้องใช้เครื่องยนต์ที่ให้กำลังสูงและสามารถสูบน้ำได้อย่างต่อเนื่อง

- เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำตั้งแต่ 1) ขนาดท่อดูด 3" 2) ขนาดท่อดูด 2.5" 3) ขนาดท่อดูด 2"

- เกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้ขนาดของท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำโดยมีขนาดตั้งแต่ 1) ขนาด 3" 2) ขนาด 4" 3) ขนาด 2.5"

- ระดับผิวน้ำในสระหรือบ่อบาดาลโดยเฉลี่ยมีหลายระดับตั้งแต่ 2 เมตร 3 เมตร 4 เมตร 5 เมตร 8 เมตร ไปจนถึงระดับ 10 เมตร

- เกษตรกรส่วนใหญ่พบปัญหาเกี่ยวกับเครื่องสูบน้ำคือ หัวดูดน้ำตันเนื่องจากเศษใบไม้ ปัญหาไฟดับ ไฟตก และท่อแขงและหัวจ่ายน้ำหลุดระหว่างการให้น้ำ

- เกษตรกรส่วนใหญ่ให้ข้อมูลสภาพแปลงเพาะปลูกขนาดความกว้าง ความยาวของแปลง ตำแหน่งการวางแนวท่อหลัก ตำแหน่งการวางท่อรอง และระยะต่างๆตำแหน่งของแหล่งน้ำ ตำแหน่งของเครื่องสูบน้ำ ไม่ได้เนื่องจากดำเนินการฝังท่อไปแล้วทำให้ไม่สามารถเห็นตำแหน่งการวางท่อได้ ระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในอนาคต ควรจะมีลักษณะจัดการง่ายด้วยเทคโนโลยี และให้น้ำอย่างประหยัดและแม่นยำ ช่วยให้รู้ว่าตอนไหนสามารถให้น้ำได้ ควรมีการสำรองแหล่งน้ำให้เพิ่มมากขึ้น ระบบการชลประทานน้ำที่เป็นลักษณะลำรางเข้าถึงทุกสวน ใช้แรงงานคนน้อยที่สุด และจัดการน้ำให้เพียงพอเพื่อรับมือกับสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง

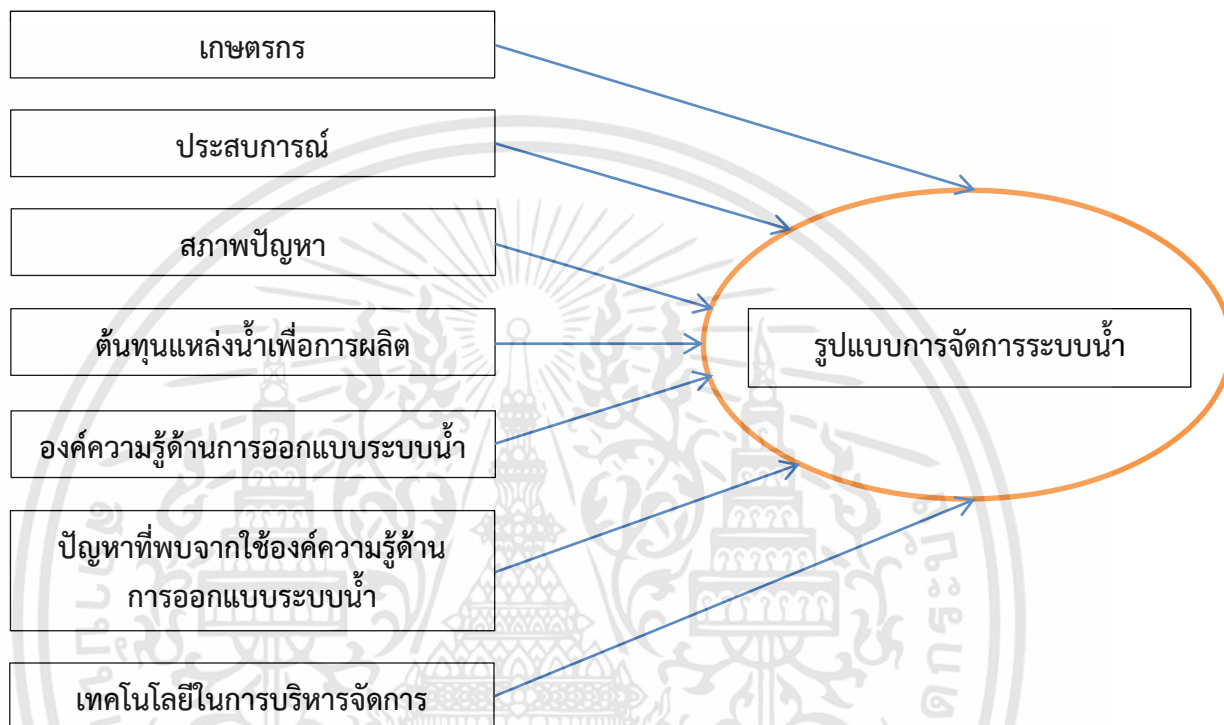
ตารางที่ 4.10 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาแนวทางการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี

ลำดับ	รายการ	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
1	ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร	เกษตรกรรุ่นใหม่ที่มีความสนใจในการทำเกษตรกรรม
2	ข้อมูลทางด้านการทำสวนทุเรียน	- ประสบการณ์ทำสวนทุเรียน 1-5 ปี - ปลูกทุเรียน 25 ต้น/ไร่ - ระยะห่างในการปลูกทุเรียน 8x8 เมตร - ปลูกแบบนั่งแท่นหรือยกลอนลูกฟูก - มีวิธีการควบคุมความสูงของทุเรียน - ปริมาณผลผลิต 3-90 ตัน ตามขนาดพื้นที่สวน - ราคาผลผลิตที่ขายได้เฉลี่ย 40-120 บาท - ช่องทางจำหน่าย พ่อค้าคนกลาง/นำไปขายเอง/ขายออนไลน์ - สภาพภูมิอากาศร้อนชื้น - สภาพของดิน ดินร่วน/ดินแดงปนกรวด/ดินทรายปนกรวด
3	ข้อมูลสภาพปัญหาภัยแล้ง	- ปี พ.ศ.2545,2550,2554,2555,2556,2557,2558,2559,2560 - ปี พ.ศ.2559,2558,2557 ประสบปัญหาภัยแล้งมากที่สุด - วิธีการรับมือกับปัญหาภัยแล้งโดยใช้วิธีการเจาะบ่อบาดาล - ปัญหาไม่เพียงพอ ค่า PH ของน้ำไม่เหมาะสม - ไม่ทราบว่าพืชต้องการน้ำปริมาณเท่าไร
4	ข้อมูลสภาพแหล่งน้ำและการจัดการ	- ลักษณะของแหล่งน้ำเป็นสระกักเก็บน้ำ - คุณภาพน้ำส่วนใหญ่มีคุณภาพดี - ปริมาณแหล่งน้ำเพียงพอเฉพาะในฤดูกาลฝน - ในรอบสัปดาห์มีการให้น้ำทุเรียน 1-4 ครั้ง ครั้งละ 30-60 นาที
5	ข้อมูลเกี่ยวกับการให้น้ำ	- ความสูงหัวจ่ายน้ำ 30 ซม. - ลักษณะหัวจ่ายแบบมินิหัวจ่ายน้ำ - การกระจายน้ำรอบทิศทาง - ขนาดท่อประธาน 2” - ขนาดท่อแขนง 2” - ระยะห่างระหว่างท่อประธานกับท่อรองประธานใช้ระยะห่าง 8 เมตร - ระยะห่างระหว่างหัวจ่ายน้ำใช้ระยะห่าง 2 เมตร - ปัญหาท่อหลุด หัวจ่ายน้ำไม่จ่ายน้ำ ไฟฟ้าดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวนวโศภการิงานเพื่อการศึกษาทานัน มอนุญาตให้นาไปไซประโยชน์ดานการคาไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	-ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำตั้งแต่ 2-3” -ขนาดท่อจ่ายน้ำของเครื่องสูบน้ำตั้งแต่ 2-3” -ระดับผิวน้ำในสระกักเก็บน้ำเฉลี่ยประมาณ 2 เมตร -ปัญหาเครื่องสูบน้ำ พืศวาล์วตัน ไฟฟ้าดับ ไฟฟ้าตก และท่อหลุด
--	---

สรุปกรอบแนวทางการในการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียน



ผู้วิจัยได้เลือกใช้หลักการออกแบบระบบการจัดการน้ำของ วิทยา ตั้งก่อสกุล และนาวิ จิระชีวี (การออกแบบระบบให้น้ำ ปรับปรุงใหม่, 2562) โดยมีหลักในการออกแบบระบบให้น้ำดังต่อไปนี้ ระบบให้น้ำพืชประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ มากมายทั้ง “อุปกรณ์พื้นฐาน” ที่จำเป็นต้องมี เช่น หัวกะโหลกพืศวาล์ว ป้อน้ำ ท่อน้ำต่างๆ กรองน้ำ วาล์วน้ำ หัวจ่ายน้ำ เป็นต้น อาจมี “อุปกรณ์เสริม” เพื่อช่วยป้องกันปัญหา หรือให้ทำงานได้ดีและสะดวกยิ่งขึ้น เช่น เซ็ควาล์ว เกจวัดแรงดัน วาล์วระบายแรงดัน วาล์วระบายอากาศ ฯลฯ อุปกรณ์แต่ละอย่างก็มีหลายแบบหลายขนาดให้เลือก การเรียนรู้หลักการและเทคนิคทางด้านการออกแบบ จะช่วยให้ระบบน้ำทำงานอย่างราบรื่น โดยไม่เกิดปัญหา เช่น กระจายน้ำได้สม่ำเสมอในปริมาณใกล้เคียงกัน ส่งน้ำไปถึงทุกส่วนของพื้นที่ในปริมาณที่ต้องการ ไม่เกิดการอุดตันที่หัวจ่ายน้ำ ไม่เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ต่างๆ สามารถจัดเวลาในการให้น้ำได้เหมาะสม และทำให้ได้ขนาดวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม ช่วยให้ประหยัดค่าลงทุนและค่าไฟฟ้าหรือค่าพลังงานที่ใช้

การเรียนรู้เรื่องการออกแบบระบบน้ำนั้น มิใช่มีความสำคัญเฉพาะตอนเริ่มวางแผนเพื่อการลงมือติดตั้งเท่านั้น การรู้ข้อมูลและหลักการที่ใช้ในระบบน้ำยังช่วยให้ผู้ใช้สามารถดัดแปลงหรือแก้ไขระบบให้น้ำให้สามารถใช้งานได้ตามต้องการ หรือแก้ปัญหาหลังจากติดตั้งใช้งานไปแล้วได้

ความสำเร็จของการใช้งานระบบให้น้ำ ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญต่างๆ เช่น 1) วางแผนและออกแบบ 2) ติดตั้งระบบให้น้ำได้ตามที่ได้ออกแบบ 3) ใช้งานระบบให้น้ำที่เหมาะสม 4) มีการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวนวิศวกรสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ แต่ละขั้นตอนมีความสำคัญ ถ้าขั้นตอนใดถูกละเลยอาจทำให้ระบบให้น้ำมีปัญหา หรืออาจถึงขั้นต้องยกเลิกการใช้ในที่สุด ซึ่งในที่นี้จะเน้นขั้นตอน “การออกแบบ” ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นในการจัดหาระบบให้น้ำมาช่วยรดน้ำต้นไม้

“การออกแบบระบบให้น้ำพืช” ในที่นี้หมายถึง “การจัดทำผังระบบให้น้ำ โดยกำหนดรูปแบบหัวจ่ายน้ำ แนวท่อและวาล์วเปิดให้น้ำ แล้วเลือกขนาดท่อ ป้อน้ำและอุปกรณ์ที่จำเป็น ให้มีความเหมาะสมภายใต้เงื่อนไขของแต่ละสวน โดยใช้ข้อมูลและหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องมากำหนด ให้สามารถใช้งานระบบนี้ได้เหมาะสม”

จากนิยามนี้ทำให้รู้ว่า “การออกแบบระบบให้น้ำ” ในที่นี้จะให้ความสำคัญในขั้นตอนดังนี้

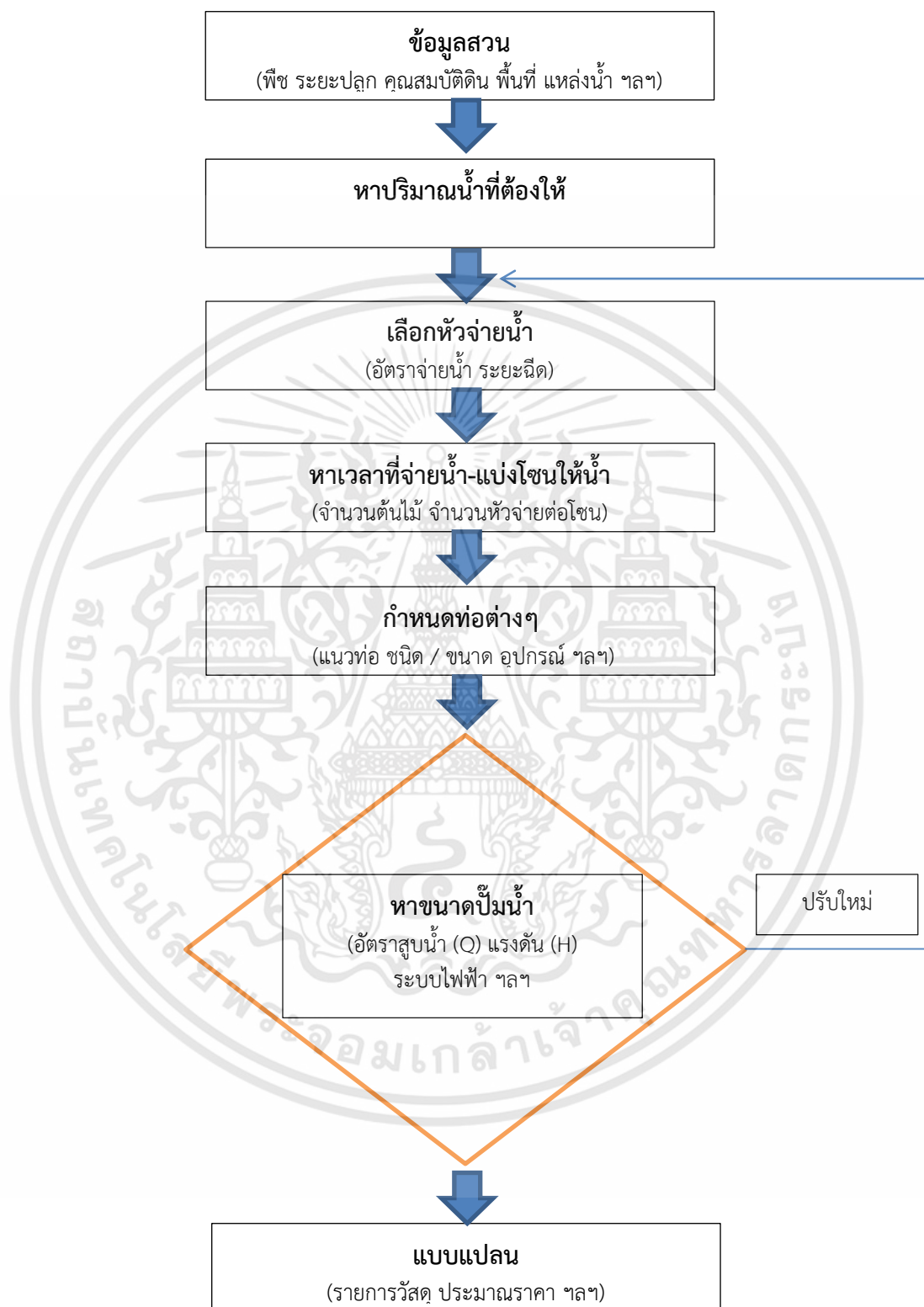
1) การจัดทำผังระบบให้น้ำ ด้วยการแบ่งพื้นที่ทั้งหมดเป็นพื้นที่ให้น้ำส่วนย่อยๆ (โซน) สำหรับการเปิดให้น้ำในแต่ละโซน และวางแนวท่อต่างๆ จากปั้มน้ำไปยังหัวจ่ายน้ำทั่วทั้งพื้นที่

2) การเลือกขนาดท่อ ป้อน้ำและอุปกรณ์ที่จำเป็น เป็นการกำหนดแนวท่อและขนาดท่อต่างๆ ตามผังระบบให้น้ำ และกำหนดอุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็น เช่น หัวจ่ายน้ำ ท่อป้อน้ำ เป็นต้น

“ข้อมูลและหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง” ที่จะใช้ในการออกแบบนี้ ได้มีการอธิบายในส่วนที่เป็นองค์ประกอบของระบบให้น้ำไว้แล้ว ส่วนหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น การเลือกใช้หัวจ่ายน้ำ การพิจารณาแบ่งพื้นที่ให้น้ำ (โซน) การกำหนดขนาดท่อและอุปกรณ์ต่างๆ จะมีการให้ข้อมูลแทรกในแต่ละส่วนของตัวอย่างการออกแบบ อยู่ในรูปของข้อมูลหรือตารางแนะนำค่าต่างๆ โดยพยายามหลีกเลี่ยงการคำนวณที่ซับซ้อนเกินกว่าการคิดคำนวณแบบ บวก-ลบ-คูณ-หารทั่วไป

“ความเหมาะสมภายใต้เงื่อนไขของแต่ละสวน” ในแต่ละสวนอาจจะมีเงื่อนไข (ความจำเป็นหรือความต้องการ) ที่ไม่เหมือนกัน ทั้งเงื่อนไขทางธรรมชาติ (เช่น แหล่งน้ำ สภาพพื้นที่ คุณสมบัติดินพืช ฯลฯ) และเงื่อนไขส่วนตัวของเจ้าของสวน (เช่น เงินทุน เวลาและแรงงานในการให้น้ำ ฯลฯ) ดังนั้น การออกแบบระบบให้น้ำจึงไม่มีแบบมาตรฐานที่ถูกต้องที่สุดอยู่แบบเดียว แต่จะต้องปรับไปตามเงื่อนไขของแต่ละสวน และแบบที่สรุปออกมาได้ย่อมมีข้อดีตามที่ต้องการ แต่อาจมีข้อเสียที่บางอย่างตามมา (เป็นเหตุ-เป็นผลสืบเนื่องกัน) เช่น ถ้าเลือกให้น้ำครั้งละหลายๆต้น กลุ่มพื้นที่ให้น้ำคราวละมากๆ (หรือโซนให้น้ำใหญ่ๆ) มีข้อดีที่ไม่ยุ่งยากเสียเวลาปิด-เปิดวาล์วน้ำหลายตัวและบ่อยครั้ง ใช้เวลาน้อยในการให้น้ำครบพื้นที่ทั้งหมด ส่วนข้อเสียคือ ระบบท่อและปั้มน้ำต้องใหญ่ ค่าลงทุนก็จะสูง และถ้าเลือกใช้หัวจ่ายน้ำที่ให้ปริมาณน้ำมากๆ มีข้อดีที่ให้น้ำเสร็จเร็ว เม็ดน้ำใหญ่ต้านแรงลมดี รูหัวฉีดจ่ายน้ำใหญ่จึงอุดตันยากกว่า ส่วนข้อเสีย คือ น้ำอาจกัดเซาะหรือซึมนลงดินไม่ทันถ้าเนื้อดินเหนียวหรือที่ลาดชันถ้าโซนให้น้ำใหญ่ก็จะใช้ระบบท่อและปั้มน้ำใหญ่ ลงทุนมากขึ้น ในพืชที่ไม่ต้องการน้ำมากก็จะให้น้ำเวลาสั้นๆจนเป็นภาระในการเปิดปิด – วาล์วน้ำที่ถล่นไปเป็นต้น

ขั้นตอนในการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร

ลำดับ	รายการ	ข้อมูลเบื้องต้น
1	พืช	ทุเรียนระยะเริ่มปลูก พื้นที่ทั้งหมด 10 ไร่ ไร่ละ 25 ต้น จำนวนทั้งหมด
2	ระยะปลูก	ระยะ 8x8 เมตร
3	ดิน	ดินร่วน ดินแดงปนกรวด ดินทรายปนกรวด
4	ลักษณะพื้นที่	พื้นที่ราบปกติ ไม่มีเนินสูง หรือแอ่งกระทะ
5	แหล่งน้ำ	สระน้ำประจำสวน
6	ระดับน้ำต่ำสุดที่จะสูบ	ไม่ต่ำกว่า 2 เมตรในช่วงฤดูแล้ง
7	ต้นกำลังเครื่องสูบน้ำ	ระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 220v ขนาดมอเตอร์ 15 แอมแปร์
8	เวลาที่สามารถปฏิบัติงานให้น้ำในแต่ละวัน	วันละ 6 ชั่วโมง
9	ประมาณปริมาณการใช้น้ำของพืช	ปริมาณน้ำมากที่สุดที่ต้องให้สำหรับการปลูกระยะ 8x8 เมตร = 300 ลิตร/วัน
10	เลือกหัวจ่ายน้ำ	หัวมินิหัวจ่ายน้ำอัตราการจ่ายน้ำไม่เกิน 150 ลิตร/ชม./หัว แบบแป้นปะทะ ไม่เกิน 60 ลิตร/ชม./หัว
11	ระยะเวลาที่ต้องการให้น้ำแต่ละโซน	ประมาณ 1 ชั่วโมง
12	การแบ่งโซนของการให้น้ำ	5 โซน
13	การออกแบบท่อ	ภาระส่งน้ำ = 50ต้น x 120ลิตร/ชม. = 6,000 ลิตร/ชม. ประมาณ 6 ลบ.ม./ชม. ใช้ท่อเมนขนาด 2 นิ้ว
14	การหาขนาดเครื่องสูบน้ำ	มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 3 แรงม้า แบบใช้ไฟ 1 เฟส กระแสสลับ 220 โวลต์ ใช้กระแสไฟฟ้าประมาณ 13-17 แอมแปร์
15	เครื่องกรองน้ำ	ขนาด 2 นิ้ว สามารถเลือกใช้ทั้งแบบดิสก์ แบบสกรีน และสแตนเลส
16	ปริมาณน้ำที่ให้	สูตรปริมาณน้ำที่ให้ (ลิตร) = ค่าการระเหยน้ำ (มม.) x พื้นที่ทรงพุ่ม (ตร.ม.) = (5+6) มม. X 12 ตารางเมตร = 132 ลิตร
17	รอบเวรที่จะให้น้ำในแต่ละครั้ง	รอบทุก 2 วัน หรือ ทุก 3 วัน
18	การตรวจสอบการใช้งานและการบำรุงรักษา	1) ตำแหน่งการติดตั้งหัวจ่ายน้ำ 2) การอุดตันของหัวจ่ายน้ำ 3) ล้างตะกอนในท่อเมน/ท่อแขนง 4) การรั่วซึมของท่อ/ข้อต่อ/อุปกรณ์ 5) ตรวจสอบเครื่องสูบน้ำ 6) ตรวจสอบเครื่องสูบน้ำ 7) ตรวจสอบเครื่องกรองน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อแบบร่าง Sketch Design ทั้ง 3 แบบของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรที่ได้ทำการออกแบบ ผู้วิจัยได้ประสานงานเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด 12 ท่านดังนี้

4.2.3.1 คุณอุดม วรรณรัฐ เกษตรกรดีเด่นแห่งชาติ สาขาอาชีพทำสวน ประจำปี 2559 เจ้าของสวนทุเรียนอุดมทรัพย์ ตำบลทุ่งเบญจา อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

4.2.3.2 คุณธีรภัทร อุ๋นใจ เกษตรกรดีเด่นแห่งชาติ สาขาอาชีพทำสวน ประจำปี 2561 เจ้าของสวนทุเรียนอุ๋นใจ ตำบลตะเคียนทอง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี

4.2.3.3 คุณโกสัณ สัณชัย ประธานกลุ่มทำสวนเอาเงิน ไม่ได้เอาเงินทำสวน เจ้าของสวนทุเรียน

4.2.3.4 คุณจักรพันธ์ ดอกไม้ศรีจันทร์ กรรมการกลุ่มทำสวนเอาเงิน ไม่ได้เอาเงินทำสวน เจ้าของสวนทุเรียน

4.2.3.5 คุณนวนลภา เจริญรวย เลขานุการกลุ่มทำสวนเอาเงิน ไม่ได้เอาเงินทำสวน เจ้าของสวนทุเรียน

4.2.3.6 คุณกฤติเดช อยู่รอด ประธานกลุ่ม Young Smart Farmer Chanthaburi (YSF จันทบุรี) เจ้าของสวนผลไม้คุณจิรประภา

4.2.3.7 คุณสิริพร วรกุลดำรงชัย ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี เขต 6 จังหวัดจันทบุรี

4.2.3.8 อาจารย์ปราโมช ร่วมสุข ประธานกลุ่มสถาบันทุเรียนไทย

4.2.3.9 คุณนาวิ จิระชีวี วิศวกรการเกษตรชำนาญการพิเศษ และผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาพื้นที่เกษตรสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร

4.2.3.10 คุณวสันต์ เวียนรุ่งเรือง ผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรม การออกแบบสื่อการตลาดและสื่อสังคมออนไลน์ สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

4.2.3.11 รศ.ดร.อิทธิสุนทร นันทกิจ อดีตอาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

4.2.3.12 ดร.ประสิทธิ์ ดีวัฒนวงศ์ อดีตอาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนค่า (Rating Scale) แบบประเมินเป็นแบบประมาณค่าแบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยกำหนดค่าในแต่ละระดับ ดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ (N = 12)

รายการการประเมิน (รูปแบบที่ 1)	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1.ทางด้านองค์ประกอบหลัก			
1.1 ลักษณะหัวจ่ายน้ำจ่ายน้ำ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
1.2 ความสูงของท่อตั้งหัวจ่ายน้ำจ่ายน้ำ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
1.3 ขนาดท่อแขนง	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
1.4 ขนาดท่อประธานและท่อประธานย่อย	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
1.5 ระยะห่างระหว่างท่อรองประธาน	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
1.6 ระยะห่างระหว่างหัวจ่ายน้ำ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
1.7 ขนาดของเครื่องสูบน้ำ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
1.8 ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำ	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
1.9 ขนาดท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำ	4.00	0.81	เหมาะสมมาก
1.10 แหล่งน้ำ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
รวม	4.36	0.50	เหมาะสมมาก
2.ทางด้านองค์ประกอบรอง			
2.1 ส่วนประกอบของท่อ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
2.2 ที่ยึดท่อตั้งหัวจ่ายน้ำ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
2.3 การจัดวางประตูน้ำ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
2.4 การเลือกใช้เครื่องกรองน้ำ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
2.5 การเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับช่วยในการให้น้ำ	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.39	0.47	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยรวม (รูปแบบที่ 1)	4.37	0.48	เหมาะสมมาก

จากตารางที่ 4.12 ผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิพบว่า รูปแบบที่ 1 มีค่า ($\bar{X} = 4.37$) ค่า (S.D. = 0.48) ผลการประเมินความคิดเห็น โดยภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ (N = 12)

รายการการประเมิน (รูปแบบที่ 2)	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1.ทางด้านองค์ประกอบหลัก			
1.1 ลักษณะหัวจ่ายน้ำจ่ายน้ำ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
1.2 ความสูงของท่อตั้งหัวจ่ายน้ำจ่ายน้ำ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
1.3 ขนาดท่อแขนง	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
1.4 ขนาดท่อประธานและท่อประธานย่อย	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
1.5 ระยะห่างระหว่างท่อรองประธาน	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
1.6 ระยะห่างระหว่างหัวจ่ายน้ำ	4.00	0.81	เหมาะสมมาก
1.7 ขนาดของเครื่องสูบน้ำ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
1.8 ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำ	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
1.9 ขนาดท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำ	4.00	0.81	เหมาะสมมาก
1.10 แหล่งน้ำ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
รวม	4.33	0.53	เหมาะสมมาก
2.ทางด้านองค์ประกอบรอง			
2.1 ส่วนประกอบของท่อ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
2.2 ที่ยึดท่อตั้งหัวจ่ายน้ำ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
2.3 การจัดวางประตูน้ำ	4.00	0.81	เหมาะสมมาก
2.4 การเลือกใช้เครื่องกรองน้ำ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
2.5 การเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับช่วยในการให้น้ำ	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.33	0.53	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยรวม (รูปแบบที่ 2)	4.33	0.53	เหมาะสมมาก

จากตารางที่ 4.13 ผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิพบว่า รูปแบบที่ 2 มีค่า ($\bar{X} = 4.33$) ค่า (S.D. = 0.53) ผลการประเมินความคิดเห็น โดยภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

ตารางที่ 4.14 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ (N = 12)

รายการการประเมิน (รูปแบบที่ 3)	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1.ทางด้านองค์ประกอบหลัก			
1.1 ลักษณะหัวจ่ายน้ำจ่ายน้ำ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
1.2 ความสูงของท่อตั้งหัวจ่ายน้ำจ่ายน้ำ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
1.3 ขนาดท่อแขนง	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
1.4 ขนาดท่อประธานและท่อประธานย่อย	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
1.5 ระยะห่างระหว่างท่อรองประธาน	3.33	0.47	เหมาะสมปานกลาง
1.6 ระยะห่างระหว่างหัวจ่ายน้ำ	4.00	0.81	เหมาะสมมาก
1.7 ขนาดของเครื่องสูบน้ำ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
1.8 ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำ	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
1.9 ขนาดท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำ	4.00	0.81	เหมาะสมมาก
1.10 แหล่งน้ำ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
รวม	4.23	0.53	เหมาะสมมาก
2.ทางด้านองค์ประกอบรอง			
2.1 ส่วนประกอบของท่อ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
2.2 ที่ยึดท่อตั้งหัวจ่ายน้ำ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
2.3 การจัดวางประตูน้ำ	2.67	0.47	เหมาะสมปานกลาง
2.4 การเลือกใช้เครื่องกรองน้ำ	4.33	0.47	เหมาะสมมาก
2.5 การเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับช่วยในการให้น้ำ	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.06	0.47	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยรวม (รูปแบบที่ 3)	4.14	0.50	เหมาะสมมาก

จากตารางที่ 4.14 ผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิพบว่า รูปแบบที่ 3 มีค่า ($\bar{X} = 4.14$) ค่า (S.D. = 0.50) ผลการประเมินความคิดเห็น โดยภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านองค์ประกอบหลักและทางด้านองค์ประกอบรอง

จากตารางที่ 4.12, 4.13 และ 4.14 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิในส่วนของการตรวจหรือประเมินความคิดเห็นแบบร่างที่ได้รับการออกแบบมาทั้ง 3 แบบ โดยภาพรวมทางด้านองค์ประกอบหลัก รูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่า ($\bar{X} = 4.37$) ค่า (S.D. = 0.48)

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

ทางด้านองค์ประกอบหลัก

1.1 ลักษณะหัวจ่ายน้ำจ่ายน้ำ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า รูปแบบที่ 1,2,3 มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

1.2 ความสูงของท่อตั้งหัวจ่ายน้ำจ่ายน้ำ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า รูปแบบที่ 1,2,3 มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

1.3 ขนาดท่อแขนง จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า รูปแบบที่ 1,2,3 มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67

1.4 ขนาดท่อประธานและท่อประธานย่อย จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า รูปแบบที่ 1,2,3 มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

1.5 ระยะห่างระหว่างท่อรองประธาน จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า รูปแบบที่ 1 และ 2 มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และรูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.33

1.6 ระยะห่างระหว่างหัวจ่ายน้ำ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า รูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และรูปแบบที่ 2,3 มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00

1.7 ขนาดของเครื่องสูบน้ำ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า รูปแบบที่ 1,2,3 มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

1.8 ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า รูปแบบที่ 1,2,3 มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67

1.9 ขนาดท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า รูปแบบที่ 1,2,3 มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00

2.0 แหล่งน้ำ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า รูปแบบที่ 1,2,3 มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

ทางด้านองค์ประกอบรอง

2.1 ส่วนประกอบของท่อ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า รูปแบบที่ 1,2,3 มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

2.2 ที่ยึดท่อตั้งหัวจ่ายน้ำ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า รูปแบบที่ 1,2,3 มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

2.3 การจัดวางประตูน้ำ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า รูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 รูปแบบที่ 2 มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 และรูปแบบที่ 3 มีความเหมาะสมปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67

2.4 การเลือกใช้เครื่องกรองน้ำจากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า รูปแบบที่ 1,2,3 มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

2.5 การเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับช่วยในการให้น้ำ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า รูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

รูปแบบที่ 1

- ในการวางระบบน้ำขนาดพื้นที่ 10 ไร่ การจัดวางประตูน้ำมีความเหมาะสม แต่ในส่วนของท่อประธานอาจมีการขยายเพิ่มจาก 2” ไปเป็นขนาด 3” เพื่อเพิ่มอัตราการไหลของกระแสน้ำที่มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรืออาจจะวางท่อประธานในลักษณะจากต้นทางเครื่องสูบน้ำใช้ท่อขนาดใหญ่ แล้วค่อยลดขนาดของท่อลงเพื่อเพิ่มแรงดันและอัตราการไหลของกระแสน้ำที่เพิ่มมากขึ้น

รูปแบบที่ 2

- การจัดวางประตุน้ำใช้ประตุน้ำมาก ข้อดีคือได้กระแสน้ำในแต่ละแถวที่แรงขึ้น แต่ข้อเสียคือต้องเสียเวลาในการเปิด-ปิด ประตูเพิ่มมากขึ้น ระยะเวลาในการปฏิบัติรอบเวรในการให้น้ำก็จะเพิ่มขึ้นไปด้วย

รูปแบบที่ 3

- การจัดวางประตุน้ำใช้ประตุน้ำมาก ข้อดีคือได้กระแสน้ำในแต่ละแถวที่แรงขึ้น แต่ข้อเสียคือต้องเสียเวลาในการเปิด-ปิด ประตูเพิ่มมากขึ้น ระยะเวลาในการปฏิบัติรอบเวรในการให้น้ำก็จะเพิ่มขึ้นไปด้วย และต้องทำการวางท่อประธาน และท่อแขนงเป็นระยะยาวเพิ่มขึ้น ทำให้เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น และอาจจะส่งผลต่ออัตราการไหลของกระแสน้ำภายในท่อที่ลดลงอีกด้วย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อแบบร่างรูปแบบการจัดการระบบน้ำของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี

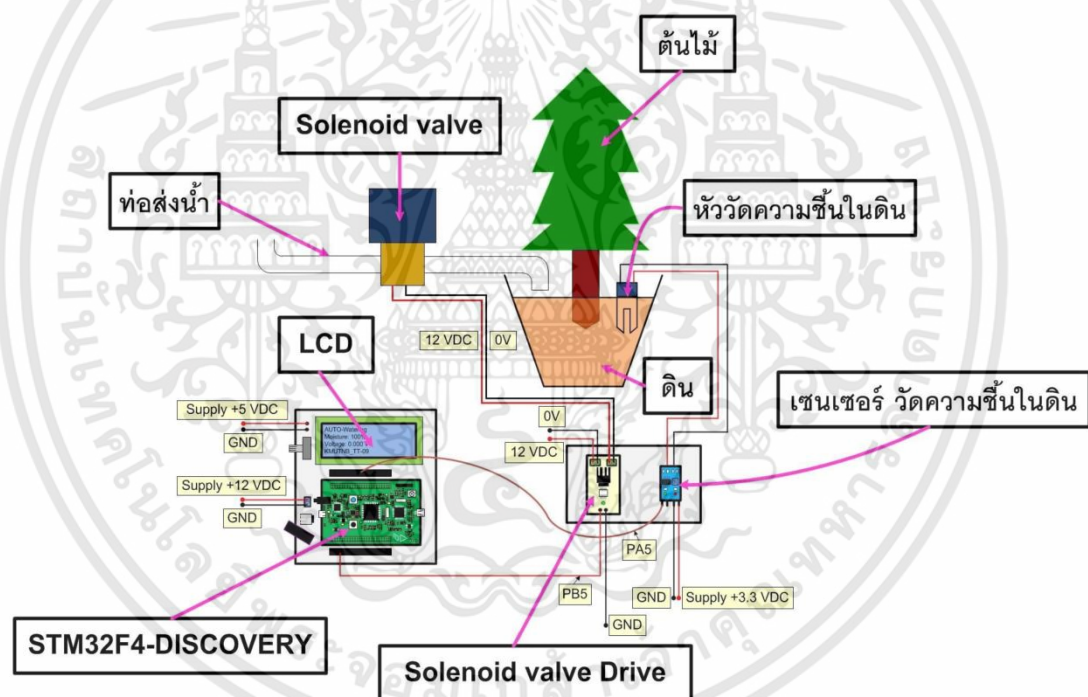
- การวางระบบน้ำสำหรับสวนทุเรียนยุคใหม่เป็นศาสตร์ที่ลึกซึ้งที่เป็นหัวใจสำคัญต่อความสำเร็จในการลงทุน สิ่งที่เกษตรกรจะต้องเตรียมสำหรับการออกแบบระบบน้ำ ได้แก่ รายละเอียดผังสวน ระยะปลูก ที่ตั้ง แหล่งน้ำ ปริมาณน้ำและคุณภาพน้ำ ลักษณะโครงสร้างดิน (ดินเหนียว ดินทราย ดินร่วนปนทราย) ปริมาณน้ำฝน การกระจายตัวของฝนในรอบปี ถ้าหากเกษตรกรสามารถบันทึกปริมาณของน้ำฝน หรือขอข้อมูลปริมาณน้ำฝนย้อนหลังประมาณ 10 ปีได้ที่สถานีอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ใกล้เคียง ข้อมูลเหล่านี้จะนำมาใช้ประกอบการออกแบบการวางระบบน้ำเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และสามารถพัฒนาไปสู่ระบบการบริหารจัดการน้ำโดยใช้นวัตกรรม Internet of Things หรือ IoT (Water Management and IoT) เนื่องจากน้ำ หรือ ระบบชลประทาน ถือเป็นหัวใจในการพัฒนาภาคเกษตร และสาเหตุที่เกษตรกรไทยส่วนใหญ่ที่ยังยากจนก็เพราะมีปัญหาเรื่องน้ำ ทำให้ได้ผลผลิตที่ไม่ดี หากสามารถนำนวัตกรรมการจัดการน้ำมาช่วยวางแผนการทำการเกษตรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ก็จะช่วยแก้ปัญหาได้

แนวทางการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรีสามารถสรุปแนวความคิดทางการออกแบบได้ดังนี้

- ทุเรียนระยะเริ่มปลูกมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 10 ไร่ ซึ่งได้จากการเก็บข้อมูลลงพื้นที่พบว่าขนาดพื้นที่ทำการปลูกทุเรียนส่วนใหญ่มีขนาดประมาณ 10 ไร่ และมีความนิยมปลูกในระยะ 8x8 เมตร ซึ่งจะได้จำนวนต้นทุเรียน 25 ต้น/ไร่ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบปกติ ไม่มีเนินสูง หรือแอ่งกระทะ และใช้ระบบกักเก็บน้ำประจำสวน ซึ่งจะต้องมีระดับน้ำต่ำสุดที่จะสูบน้ำไม่ต่ำกว่า 2 เมตรในฤดูแล้ง ต้นกำลังของเครื่องสูบน้ำใช้ระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 220 v ขนาดมอเตอร์ 15 แอมแปร์หรือมากกว่านั้น และมีระยะเวลาที่สามารถปฏิบัติงานให้น้ำในแต่ละวันละประมาณ 6 ชั่วโมง การประมาณการความต้องการน้ำของพืชสูงสุดที่ต้องให้สำหรับการปลูกระยะ 8x8 เมตร = 300 ลิตร/วัน คำนวณจากต้นทุเรียนที่ให้ผลผลิตแล้ว เลือกใช้หัวจ่ายน้ำแบบหัวมินิสปริงเกลอร์ที่อัตราการจ่ายน้ำไม่เกิน 150 ลิตร/ชม./หัว และหัวจ่ายน้ำแบบแป้นปะทะไม่เกิน 60 ลิตร/ชม./หัว ใช้หัวจ่ายน้ำ 2 หัว/ต้น โดยคำนวณจากปริมาณน้ำที่ให้ (ลิตร) = ค่าการระเหยน้ำ (มม.) x พื้นที่ทรงพุ่ม (ตร.ม.) = (5+6) มม. x 12 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

= 132 ลิตรโดยประมาณ มีระยะเวลาที่ต้องให้น้ำแต่ละโซนประมาณ 1 ชั่วโมง/โซนหรือแถวสำหรับการให้น้ำ การออกแบบท่อคำนวณท่อภาระการส่งน้ำต่อโซน 50 ต้น x 120 ลิตร/ชม. = 6,000 ลิตร/ชม. หรือประมาณ 6 ลบ.ม./ชม. โดยเลือกใช้ท่อเมนขนาด 2 นิ้ว ซึ่งคำนวณภาระการส่งน้ำได้จากตารางสำเร็จรูป ขนาดเครื่องสูบน้ำเลือกใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 3 แรงม้า แบบใช้ไฟฟ้า 1 เฟส กระแสไฟฟ้าสลับ 220 โวลต์ และใช้กระแสไฟฟ้าประมาณ 13 – 17 แอมแปร์ เครื่องกรองน้ำสำหรับกรองฝุ่นหินดินทรายหรือเศษตะกอนเลือกใช้ขนาด 2 นิ้ว สามารถเลือกใช้ได้ทั้งแบบดิสก์ แบบสกรีน และแบบสแตนเลส ซึ่งจากการประเมินความคิดเห็นรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรมีผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะการวางระบบน้ำในขนาดพื้นที่ 10 ไร่ การจัดวางประตูน้ำมีความเหมาะสม แต่ในส่วนของท่อประธานอาจมีการขยายเพิ่มจาก 2” ไปเป็นขนาด 3” เพื่อเพิ่มอัตราการไหลของกระแสน้ำที่มากขึ้น หรืออาจจะวางท่อประธานในลักษณะจากต้นทางเครื่องสูบน้ำใช้ท่อขนาดใหญ่ แล้วค่อยลดขนาดของท่อลงเพื่อเพิ่มแรงดันและอัตราการไหลของกระแสน้ำที่เพิ่มมากขึ้น และควรใช้ระบบการให้น้ำอัตโนมัติเข้ามาช่วยในการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรเพื่อความแม่นยำและความประหยัดน้ำมากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 4.57 ตัวอย่างระบบการให้น้ำอัตโนมัติเข้ามาช่วยในการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร
ที่มา : Aimagin.com, 2562

4.2.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร ที่ทำการออกแบบโดยใช้เกณฑ์การวัดเปรียบเทียบกับรูปแบบเดิมและรูปแบบใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี

รายการการประเมิน	รูปแบบเดิม	รูปแบบใหม่	หมายเหตุ
1.ทางด้านองค์ประกอบหลัก			
1.1 ลักษณะหัวจ่ายน้ำจ่ายน้ำ	หัวبيب/หัวจ่ายน้ำ	มินิหัวจ่ายน้ำ	ต้องปรับปรุง
1.2 ความสูงของท่อตั้งหัวจ่ายน้ำจ่ายน้ำ	30/50/90 ซม.	30 ซม.	
1.3 ขนาดท่อแขนง	¾"	¾"	
1.4 ขนาดท่อประธานและท่อประธานย่อย	2"-3"	2"	
1.5 ระยะห่างระหว่างท่อรองประธาน	4 – 8 เมตร	4 เมตร	
1.6 ระยะห่างระหว่างหัวจ่ายน้ำ	2 – 10 เมตร	2 เมตร	
1.7 ขนาดของเครื่องสูบน้ำ	มอเตอร์ไฟฟ้า 3 HP	มอเตอร์ไฟฟ้า 3 HP	
1.8 ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำ	2" - 3"	2"	
1.9 ขนาดท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำ	2" - 3"	2"	
1.10 แหล่งน้ำ	สระน้ำประจำสวน	สระน้ำประจำสวน	
2.ทางด้านองค์ประกอบรอง			
2.1 ส่วนประกอบของท่อ	-ไม่มี-	ฟุตวาล์ว/เกจวัด	ต้องปรับปรุง
2.2 ที่ยึดท่อตั้งหัวจ่ายน้ำ	-ไม่มี-	มี	
2.3 การจัดวางประตุน้ำ	ประตุน้ำ	โซลินอยด์วาล์ว	
2.4 การเลือกใช้เครื่องกรองน้ำ	-ไม่มี-	ขนาด 2"แบบดิสก์	
2.5 การเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับช่วยในการให้น้ำ	-ไม่มี-	ระบบให้น้ำอัตโนมัติ	



ภาพที่ 4.58 การทดลองระบบกรองน้ำ



ภาพที่ 4.59 การทดลองระบบประตุน้ำแบบโซลินอยด์วาล์วไฟฟ้า

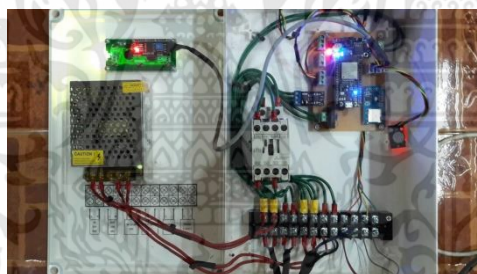
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.60 การทดลองระบบหัวจ่ายน้ำแบบบิบบทางเดียว



ภาพที่ 4.61 การทดลองระบบหัวจ่ายน้ำแบบมินิสปริงเกอร์



ภาพที่ 4.62 การทดลองระบบการให้น้ำแบบอัตโนมัติ (IOT)



ภาพที่ 4.63 การทำงานของระบบการให้น้ำแบบอัตโนมัติ (IOT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความคิดเห็นรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี

4.3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนค่า (Rating Scale) แบบประเมินเป็นแบบประมาณค่าแบ่งออกเป็น 5 ระดับ โดยกำหนดค่าในแต่ละระดับ ดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ตารางที่ 4.16 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร (N = 10)

รายการการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1.ทางด้านองค์ประกอบหลัก			
1.1 ลักษณะหัวจ่ายน้ำจ่ายน้ำ	3.50	0.52	เหมาะสมมาก
1.2 ความสูงของท่อตั้งหัวจ่ายน้ำจ่ายน้ำ	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
1.3 ขนาดท่อแขนง	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
1.4 ขนาดท่อประธานและท่อประธานย่อย	3.60	0.51	เหมาะสมมาก
1.5 ระยะห่างระหว่างท่อรองประธาน	3.60	0.51	เหมาะสมมาก
1.6 ระยะห่างระหว่างหัวจ่ายน้ำ	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
1.7 ขนาดของเครื่องสูบน้ำ	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
1.8 ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำ	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
1.9 ขนาดท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำ	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
1.10 แหล่งน้ำ	4.50	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	3.92	0.20	เหมาะสมมาก
2.ทางด้านองค์ประกอบรอง			
2.1 ส่วนประกอบของท่อ	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
2.2 ที่ยึดท่อตั้งหัวจ่ายน้ำ	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
2.3 การจัดวางประตุน้ำ	3.70	0.48	เหมาะสมมาก
2.4 การเลือกใช้เครื่องกรองน้ำ	3.70	0.48	เหมาะสมมาก
2.5 การเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับช่วยในการให้น้ำ	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
รวม	3.88	0.19	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.90	0.19	เหมาะสมมาก

จากตารางที่ 4.16 ผลการประเมินระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรพบว่า มีค่า ($\bar{X} = 3.90$) ค่า (S.D. = 0.19) ผลการประเมินความคิดเห็น โดยภาพรวมอยู่ในระดับ เหมาะสมมาก

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

ทางด้านองค์ประกอบหลัก

1.1 ลักษณะหัวจ่ายน้ำจ่ายน้ำ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 3.50$) ค่า (S.D. = 0.52)

1.2 ความสูงของท่อตั้งหัวจ่ายน้ำจ่ายน้ำ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีความเหมาะสมมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.00$) ค่า (S.D. = 0.00)

1.3 ขนาดท่อแขนง จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีความเหมาะสมมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.00$) ค่า (S.D. = 0.00)

1.4 ขนาดท่อประธานและท่อประธานย่อย จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีความเหมาะสมมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 3.60$) ค่า (S.D. = 0.51)

1.5 ระยะห่างระหว่างท่อรองประธาน จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีความเหมาะสมมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 3.60$) ค่า (S.D. = 0.51)

1.6 ระยะห่างระหว่างหัวจ่ายน้ำ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีความเหมาะสมมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.00$) ค่า (S.D. = 0.00)

1.7 ขนาดของเครื่องสูบน้ำ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีความเหมาะสมมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.00$) ค่า (S.D. = 0.00)

1.8 ขนาดท่อคูดของเครื่องสูบน้ำ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีความเหมาะสมมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.00$) ค่า (S.D. = 0.00)

1.9 ขนาดท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีความเหมาะสมมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.00$) ค่า (S.D. = 0.00)

2.0 แหล่งน้ำ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีความเหมาะสมมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.50$) ค่า (S.D. = 0.52)

ทางด้านองค์ประกอบรอง

2.1 ส่วนประกอบของท่อ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีความเหมาะสมมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.00$) ค่า (S.D. = 0.00)

2.2 ที่ยึดท่อตั้งหัวจ่ายน้ำ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีความเหมาะสมมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.00$) ค่า (S.D. = 0.00)

2.3 การจัดวางประตูน้ำ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีความเหมาะสมมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 3.70$) ค่า (S.D. = 0.48)

2.4 การเลือกใช้เครื่องกรองน้ำจากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีความเหมาะสมมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 3.70$) ค่า (S.D. = 0.48)

2.5 การเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับช่วยในการให้น้ำ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีความเหมาะสมมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.00$) ค่า (S.D. = 0.00)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกร

- หัวมินิสปริงเกอร์ที่ใช้ในการจ่ายน้ำ มีขนาดเล็กในการเลือกใช้ควรคำนึงถึงการอุดตันจากเศษหิน เศษใบไม้ และมดแมลง เนื่องจากช่วงเวลาฤดูฝนไม่มีความจำเป็นที่จะต้องให้น้ำ การที่ไม่ได้ใช้หัวมินิหัวจ่ายน้ำเป็นเวลานานอาจจะทำให้มดหรือแมลงเข้าไปทำรังภายในหัวจ่ายน้ำได้ แต่จากการทดลองการให้น้ำแล้วหัวมินิหัวจ่ายน้ำมีอัตราการจ่ายน้ำที่น้อยกว่าหัวบิบทางเดียว และหัวจ่ายน้ำ แต่ขนาดของเม็ดน้ำนั้นมีขนาดเล็กไม่เหมาะกับต้นทุเรียนที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่ ควรเลือกใช้หัวบิบทางเดียวหรือหัวจ่ายน้ำแบบใบพัด ด้วยสาเหตุที่เวลาที่ให้น้ำถ้าเม็ดน้ำมีขนาดเล็กจะถูกลมพัดพาไปที่อื่น แต่ถ้าเม็ดน้ำมีขนาดใหญ่จะสามารถสู้กระแสลมได้ น้ำก็จะตกบริเวณโคนต้นทุเรียนได้อย่างทั่วบริเวณ การเลือกใช้หัวจ่ายน้ำควรคำนึงถึงพื้นที่ เพราะบางพื้นที่ไม่มีลม บางพื้นที่ลมแรง และมีปัจจัยตามสภาพพื้นที่อีกหลายอย่าง เช่น สภาพสวนปลูกใหม่หรือให้ผลผลิตแล้ว ถ้าต้องการให้น้ำแบบประหยัด แนะนำให้ใช้วิธีลดเวลาในการให้น้ำ สมมติจากเดิมให้น้ำเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง ใช้หัวจ่ายขนาด 300 ลิตร/ชม. และใช้ 2 หัวจ่ายจะเท่ากับ 600 ลิตร/ชม. และสมมติว่าต้นทุเรียนมีอัตราการความต้องการน้ำประมาณ 300 ลิตร/วัน ก็ให้ลดเวลาการให้น้ำเหลือเป็นระยะเวลา 30 นาที เหลือจะใช้เครื่องมือวัดความชื้น (Tensiometer) มาช่วยตัดสินใจในการให้น้ำได้

- ความสูงของท่อตั้งหัวจ่ายน้ำจ่ายน้ำ มีความเหมาะสมโดยส่วนใหญ่ก็จะใช้ความสูงประมาณ 40 เซนติเมตร เนื่องจากท่อ PVC โดยส่วนใหญ่จะมีความยาว 4 เมตร เพราะการตัดจะไม่เหลือเศษท่อ (ได้ประมาณ 10 ท่อน) ถ้าใช้ความสูงประมาณ 30 เซนติเมตร การตัดจะเหลือเศษนิดหน่อย (ได้ประมาณ 13 ท่อน) ซึ่งก็จะประหยัดต้นทุนในการซื้อท่อ PVC

- ขนาดท่อแขนง โดยส่วนใหญ่จะใช้ท่อขนาด 3/4" โดยปกติอยู่แล้วเพราะตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิตจะกำหนดมาให้เพราะคำนวณการไหลของน้ำมาเป็นมาตรฐาน

- ขนาดท่อประธานและท่อประธานย่อย เลือกใช้ขนาด 2" ถ้าในพื้นที่ขนาด 10 ไร่ถือว่ามีขนาดเล็กไป ควรเลือกใช้ท่อประธานที่มีขนาดใหญ่ประมาณ 3" จากต้นทางของเครื่องสูบน้ำแล้วค่อยลดขนาดของท่อประธานลงเหลือขนาด 2" จะสามารถช่วยเพิ่มแรงดันน้ำภายในระบบให้แรงขึ้นได้

- ระยะห่างระหว่างท่อรองประธาน มีความเหมาะสมโดยการปลูกระยะ 8x8 เมตร ความยาวของท่อส่วนใหญ่จะมีความยาว 4 เมตร จะสามารถวางระบบท่อได้ลงตัวโดยไม่ต้องตัดท่อ PVC

- ระยะห่างระหว่างหัวจ่ายน้ำ มีความเหมาะสมในการวางระยะห่าง แต่ควรคำนึงถึงการวางตำแหน่งท่อตั้งแต่ทุเรียนที่เพิ่งเริ่มปลูกจนไปถึงทุเรียนระยะให้ผลผลิต ซึ่งระยะห่างระหว่างหัวจ่ายน้ำก็มีผลต่อการเจริญเติบโตของทุเรียนทุเรียนระยะ

- ขนาดของเครื่องสูบน้ำ มีความเหมาะสมในการใช้งานในพื้นที่ขนาด 10 ไร่ แต่ต้องคำนึงถึงกำลังไฟฟ้าที่ใช้ภายในสวนด้วย เนื่องจากถ้าสวนอยู่ในระยะที่ไกลหรือปลายสายไฟฟ้าอาจทำให้กำลังไฟฟ้าตก ทำให้มอเตอร์สูบน้ำเสียหายได้ ปัญหาไฟตก ไฟดับ จึงควรมีเครื่องสูบน้ำสำรองแบบเครื่องยนต์ไว้ด้วย

- ขนาดท่อชุดของเครื่องสูบน้ำ มีความเหมาะสมในการใช้งาน โดยปกติจะนิยมท่อชุดแบบสายอ่อนหรือใช้ท่อ PVC ในการต่อกับฟุตวาล์วและเครื่องสูบน้ำ

- ขนาดท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำ มีความเหมาะสมในการใช้งาน แต่ส่วนใหญ่ยังคงมีปัญหาที่จุดเชื่อมต่อระหว่างท่อชุด และท่อจ่ายน้ำที่มีน้ำรั่วซึมเนื่องจากแรงดันของน้ำ ควรมีการติดตั้งให้แน่นหนา

- แหล่งน้ำ มีความเหมาะสมกับขนาดพื้นที่ แต่ควรมีแหล่งน้ำสำรองเช่น บ่อบาดาล และท่อน้ำดิบ

- ส่วนประกอบของท่อ เช่น ข้อต่อต่างๆ ในการวางระบบน้ำมีความเหมาะสมในการใช้งาน

- ที่ยึดท่อตั้งหัวจ่ายน้ำ มีความเหมาะสมในการใช้งาน

- การจัดวางประตุน้ำ ควรวางประตุน้ำโซลินอยด์ไฟฟ้าในตำแหน่งที่ต่อตรง ประตุน้ำแบบบอลวาล์วควรวางในลักษณะรูปแบบของการบายพาส ควรระมัดระวังในเรื่องของการต่อท่อ และข้อต่อต่างๆ ให้มีความแน่นหนา เพราะยังมีน้ำรั่วซึมอยู่เนื่องจากมีแรงดันน้ำในระบบสูงมากอาจจะทำให้ท่อหลุดได้ง่าย

- การเลือกใช้เครื่องกรองน้ำ ต้องหมั่นดูแลตรวจสอบอยู่บ่อยๆ เพราะอาจจะมีเศษฝุ่นผง เศษใบไม้ที่ถูกดูดขึ้นมาทำให้กรองอุดตัน การให้ปุ๋ยทางน้ำและอาจจะให้เครื่องกรองน้ำอุดตันส่งผลต่อแรงดันน้ำในระบบทำให้น้ำไหลช้าลง

- การเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับช่วยในการให้น้ำ เช่น เกจวัดแรงดัน ประตุน้ำ ฟุตวาล์ว ควรเลือกที่มีคุณภาพมาตรฐาน และสามารถใช้ได้ในระยะยาว เพราะถ้าอุปกรณ์มีปัญหาหรือเสียหายจะทำให้เสียเวลาในการให้น้ำภายในสวนทุเรียน ทำให้ทุเรียนเสียหายได้

- ระบบให้น้ำอัตโนมัติมีข้อจำกัดคือ ถ้าไฟฟ้าดับจะไม่สามารถใช้งานได้ ในการใช้งานต้องมีเครื่องสำรองไฟฟ้า ถ้าพื้นที่ไหนสัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่ครอบคลุมจะไม่สามารถใช้งานได้หรือการสั่งการในการเปิดระบบทำได้ช้า ในส่วนของเทคโนโลยีการให้น้ำอัตโนมัติต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจพอสมควร และต้องทำการทดลองใช้ในระยะยาว เพราะทุเรียนในแต่ละช่วงต้องการน้ำมาก บางช่วงต้องการน้ำน้อยไม่เท่ากัน ช่วงไหนต้องทำการรดการให้น้ำ ช่วงไหนต้องทำการให้น้ำเยอะในระยะการขึ้นลูก ต้องทำการเก็บข้อมูลการศึกษาในระยะยาว กว่าจะดำเนินการใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ แต่สนับสนุนแนวความคิดในการใช้ระบบการให้น้ำอัตโนมัติ เพราะสภาพอากาศเปลี่ยนแปลงไปมาก เกิดภัยแล้งบ่อยขึ้น ในอนาคตควรมีการใช้เทคโนโลยีเพื่อเข้ามาช่วยในการจัดการสวนด้วยความแม่นยำมากขึ้น

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนารูปแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี ผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผลการวิจัย
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาสภาพและปัญหาภัยแล้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน ที่มีผลกระทบต่อจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี

5.1.1.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการลงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์รูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรจากเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 10 อำเภอ คัดเลือกเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลมาอำเภอละ 5 คน รวมเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 50 คน พบว่าอายุของเกษตรกรอยู่ในช่วงอายุเฉลี่ยตั้งแต่ 28 - 32 ปี เนื่องจากเป็นเกษตรกรรุ่นใหม่ที่มีความสนใจในการทำอาชีพเกษตรกรรม ซึ่งส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือในระดับการศึกษาที่สูงกว่า รายได้หลักของครอบครัวมาจากอาชีพเกษตรกรรม และบางส่วนทำเป็นอาชีพเสริมรายได้จากที่มีรายได้หลักอยู่แล้ว เกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์การทำสวนทุเรียนประมาณตั้งแต่ 1 - 5 ปี เนื่องจากเป็นเกษตรกรรุ่นใหม่ที่ได้รับช่วงต่อมาจากครอบครัว เกษตรกรมีพื้นที่ในการทำสวนทุเรียนตั้งแต่ 1 - 2 แปลง ขนาดพื้นที่ตั้งแต่ 10 ไร่ขึ้นไป พันธุ์ทุเรียนทางการค้าที่ทำการเพาะปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์หมอนทอง และมีการเพาะปลูกทุเรียนพันธุ์อื่นๆ ได้แก่ พันธุ์กระดุม พันธุ์ชะนี พันธุ์ก้านยาว พันธุ์พวงมณี พันธุ์กระดุม ในลักษณะหลายพันธุ์รวมกันแปลงเดียว จำนวนต้นทุเรียนที่เกษตรกรปลูกในเนื้อที่ 1 ไร่ โดยส่วนใหญ่จะปลูกกันตั้งแต่ 13 - 40 ต้น ต่อพื้นที่ 1 ไร่โดยประมาณ 25 ต้น/ไร่ รองลงมา 16 ต้นต่อไร่ มีระยะห่างในการปลูกทุเรียนในแปลง 8x8 เมตร และระยะห่างการปลูก 10x10 เมตร ซึ่งสามารถวางระบบการปลูกตามทิศทางเหนือ-ใต้ ซึ่งระยะ 8x8 เมตร จะใช้พื้นที่ในการปลูกทั้งหมด 64 ตารางเมตร ต่อ 1 ต้น ซึ่งพื้นที่ 1 ไร่สามารถปลูกได้ 25 ต้นต่อไร่ เกษตรกรส่วนใหญ่มีวิธีการปลูกทุเรียนในแบบสวนผสม คือมีการปลูกรวมกับผลไม้ชนิดอื่นที่ปลูกก่อนอยู่แล้ว หรือมีการปลูกเพิ่มหลังจากทุเรียนที่ปลูกใหม่เจริญเติบโตได้อายุ 3 - 4 ปี ผลไม้ที่เกษตรกรนิยมปลูกแซมได้แก่ มังคุด เงาะ ลองกอง แต่วิธีการปลูกทุเรียนที่ถูกต้องตามวิชาการควรทำเป็นลูกพูกสูงอย่างน้อย 50 - 100 เซนติเมตร (ขึ้นอยู่กับต้นทุน) โดยคำนึงถึงการระบายน้ำ การถ่ายเทอากาศเป็นหลัก ซึ่งจะทำให้เกิดโรคน้อยลง ช่วงการชักนำการออกดอก ดินก็จะแห้งได้เร็ว ต้นทุเรียนเกิดความเครียดแล้วชะงักจะทำให้ให้ออกดอกเร็วขึ้น สามารถทำผลผลิตนอกฤดูได้ง่ายขึ้น เพราะโครงสร้างต้นไม้ไม่ได้เป็นปัญหาหรืออุปสรรคแต่อย่างใด ส่วนของรากจะอยู่ด้านบน การระบายอากาศดี การจัดการจึงง่ายขึ้น แต่มีข้อสังเกตว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่ภาคตะวันออกนิยมปลูกทุเรียนแบบกองดิน นั่งแท่นหรือยกโคก ซึ่งอาจจะใช้วิธีการกองหน้าดิน หรือใช้รถแบคโฮเล็กลูกชุดเอาหน้าดินภายในสวนมากองไว้ ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสียของการกวดดิน นั่งแท่นหรือยกโคกคือ ดูแลจัดการวัชพืชค่อนข้างยากเพราะพื้นที่สูง-ต่ำ ไม่เท่ากัน การวางระบบน้ำต้องใช้ข้อต่อเพิ่มมากขึ้นซึ่งส่งผลต่อแรงดันน้ำโดยตรง และที่สำคัญเนื่องจากทุเรียนมีระบบรากแก้ว (Tap root system) ประกอบด้วยรากหลัก รากรอง รากแขนง รากฝอยและรากอ่อนที่เรียกว่า “รากตะขาบ” ที่หากินบริเวณพื้นที่จำกัดถ้าปลูกแบบกวดดิน รากไม่สามารถหากินได้ไกล และถ้าเกิดเหตุการณ์อุทกภัย วัตภัย รากทุเรียนมีพื้นที่การยึดเกาะน้อย โอกาสในการสูญเสียน้ำจะเกิดมากกว่ารูปแบบการปลูกแบบลูกฟูกสูง เกษตรกรมีวิธีการควบคุมความสูงของทุเรียนโดยการปล่อยตามธรรมชาติ และตัดแต่งกิ่งเพื่อควบคุมความสูงให้อยู่ในระดับ 5 - 6 เมตร เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการภายในสวน ปริมาณผลผลิตทุเรียนที่ได้ส่วนใหญ่เกษตรกรจะได้ประมาณปีละ 10 ตันขึ้นไป ตามขนาดของพื้นที่ถือครองที่ใช้ในการเพาะปลูก ส่วนราคาผลผลิตทุเรียนที่เกษตรกรได้เฉลี่ย กิโลกรัมละ 50 - 80 บาท ซึ่งราคาดังนั้นเป็นไปตามกลไกการตลาดที่เป็นไปตามหลักอุปสงค์อุปทาน ช่องทางการจำหน่ายผลผลิตทุเรียนโดยส่วนใหญ่มีพ่อค้าคนกลางมารับซื้อถึงหน้าสวน และเกษตรกรนำไปขายเองที่ตลาดกลางรับซื้อผลไม้หรือบรรจุผลผลิตเพื่อการส่งออก

สภาพภูมิอากาศของพื้นที่ของเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกทุเรียนส่วนใหญ่มีสภาพร้อนชื้น สภาพพื้นที่ปลูกทุเรียนส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบสูงกว่าระดับน้ำทะเลไม่เกิน 650 เมตร สภาพของดินที่ใช้ในการเพาะปลูกทุเรียนโดยส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย มีความสมบูรณ์สูงมีความสามารถในการระบายน้ำได้ดี

ปัญหาภัยแล้งที่เกษตรกรส่วนใหญ่ที่เคยพบในช่วงปี พ.ศ.2545, 2550, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560 และมีเกษตรกรที่พบปัญหาทุกปี และยังมีบางที่เกษตรกรบางส่วนยังไม่เคยพบปัญหา จากข้อมูลทำให้เห็นว่าตั้งแต่ปี 2557-2559 นั้นพบปัญหาภัยแล้งที่รุนแรงขึ้นตามลำดับ โดยภายในปี 2559 เป็นปีที่ประสบปัญหาภัยแล้งมากที่สุด

เกษตรกรส่วนใหญ่มีวิธีการรับมือกับปัญหาภัยแล้งโดยใช้วิธีการเจาะบ่อบาดาลเอาน้ำใต้ดิน วิธีการขุดสระน้ำสำรองหรือขยายสระน้ำเดิมให้มีขนาดใหญ่ขึ้นมากกว่าเดิม และวิธีการถ่ายน้ำจากคลองสาธารณะหรือสระน้ำสาธารณะที่ทางหน่วยงานราชการจัดสร้างขึ้นเข้าสู่สระน้ำสำรอง แต่เกษตรกรไม่ได้มีการคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องให้ทุเรียนในแต่ละวัน ซึ่งต้นทุเรียนต้องการน้ำประมาณวันละ 300 ลิตร โดยคำนวณจาก ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช x ค่าศักยภาพระเหยน้ำของพืช ซึ่งมีค่าแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่และขึ้นอยู่กับฤดูกาล ความต้องการน้ำประมาณปีละ 850 - 900 ลิตร/พื้นที่ได้ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร หรือคิดเป็น 1,400 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ พื้นที่สวนทุเรียน 1 ไร่ ควรมีแหล่งน้ำไว้ประมาณ 600 - 800 ลูกบาศก์เมตร เกษตรกรส่วนใหญ่พบปัญหาและอุปสรรคในการใช้น้ำเพื่อการเกษตร เช่น น้ำไม่เพียงพอ ไฟฟ้าดับ ปริมาณน้ำ ความสะอาดของน้ำ เครื่องสูบน้ำมอเตอร์สูบน้ำเสียหาย ราคาน้ำมันและระยะเวลาการจ่ายกระแสไฟฟ้าในช่วงวัน น้ำที่ใช้ในการให้น้ำมีค่า PH ที่ไม่เหมาะสม ค่าความเป็นกรดต่างของน้ำที่เหมาะสมระหว่าง 6.0 - 7.5 ค่าความเค็มของน้ำไม่เกิน 2 เดซิซีเมนต์/เมตร (dS/m) สภาพอากาศในแต่ละปี เกษตรกรไม่ทราบว่ามีพืชต้องการปริมาณน้ำเท่าไร และในช่วงเวลาไหนบ้าง ในส่วนของที่ลาดชันหรือพื้นที่สูง ต้องใช้แรงดันน้ำสูง บิมน้ำมอเตอร์ขนาดใหญ่ใช้ไฟฟ้ามาก ซึ่งต้องใช้กำลังไฟฟ้าสามเฟส ทำให้หาช่างไฟฟ้ามาจัดการได้ยาก ราคาติดตั้งที่มีราคาสูง และปัญหาคุณภาพน้ำที่ควบคุมไม่ได้เนื่องจากใช้แหล่งน้ำสาธารณะ

ลักษณะของแหล่งน้ำที่ใช้ในการผลิตทุเรียนของเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นสระน้ำ บ่อน้ำ และคลองสาธารณะ แต่ไม่มีการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำของพืช การขุดสระน้ำไม่มีรูปแบบที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ สระที่จะขุดควรเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เพราะจะเสียพื้นที่ขอบบ่อน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการขาดสระเพื่อป้องกันตลิ่งทรุดพัง ควรมีการลาดเอียงในอัตรา 1:1 โดยส่วนมากเกษตรกรจะนิยม ขุดรูปแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าเอียงสโลบประมาณ 45 องศา หรือตามความเหมาะสมและความพอใจของ เกษตรกร คุณภาพน้ำของแหล่งน้ำโดยส่วนใหญ่มีคุณภาพดี ปริมาณของแหล่งน้ำเพื่อใช้ในการเกษตร กรรมส่วนใหญ่เพียงพอ และมีบางที่ยังไม่เพียงพอ เนื่องจากอยู่ในพื้นที่ราบสูงเชิงเขา ส่วนระบบ การให้น้ำในสวนทุเรียนของเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นระบบการให้น้ำแบบสปริงเกอร์ที่สามารถบริหารจัดการ เวลาในการให้น้ำได้ แต่ยังมีเกษตรกรบางที่ยังใช้วิธีการลากสายยางปล่อยน้ำตามโคนต้น ทุเรียนอยู่โดยวิธีการสังเกตพื้นโคนที่เปียกทั่วบริเวณ ในรอบ 1 สัปดาห์ เกษตรกรส่วนใหญ่มีการน้ำ ทุเรียนตั้งแต่ 1 – 4 ครั้ง จนไปถึงทุกวันในระยะขยายลูกทุเรียน โดยให้สัปดาห์ละ 3 ครั้ง รองลงมาให้ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง และให้สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ในการให้น้ำทุเรียนเกษตรกรส่วนใหญ่ให้น้ำตามสภาพ อากาศและการสังเกตใบทุเรียน ตั้งแต่ให้น้ำครั้งละ 30 นาที รองลงมาให้น้ำครั้งละ 60 นาที และให้ น้ำครั้งละ 45 นาที ช่วงเวลาที่ทำการให้น้ำเกษตรกรเริ่มให้น้ำทุเรียนในช่วงตั้งแต่เช้ามืดไปถึงให้ทั้งวัน และให้น้ำตามสภาพอากาศ และวัตถุประสงค์ของการให้ เช่น การใส่ปุ๋ย การให้น้ำเนื่องจากทุเรียน ปลุกใหม่ โดยให้ช่วงเช้ามากที่สุด รองลงมาให้ช่วงเย็น และให้น้ำตามสภาพอากาศ ซึ่งช่วงเวลาสำหรับการ ให้น้ำตามหลักวิชาการเกษตร คือช่วงปากใบเปิด ในช่วงเช้าตั้งแต่เวลา 06.00 น.- 09.00 น. และ ในช่วงเย็นตั้งแต่เวลา 16.00 น.- 19.00 น. หรือตามวัตถุประสงค์ของการให้ ช่วงระยะเวลาส่วนใหญ่ที่ เกษตรกรเริ่มให้น้ำทุเรียนตั้งแต่ช่วงเดือนกันยายน-เดือนพฤษภาคมในรอบของปีถัดไป ซึ่งช่วงเวลาใน การเริ่มให้น้ำนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น สภาพอากาศ สภาพพื้นที่ และเทคนิควิธีการในการ จัดการให้น้ำเพื่อบังคับให้ทุเรียนออกดอก ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่มีการจัดระบบน้ำในช่วงทุเรียนออก ดอกจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยการให้น้ำตามช่วงเวลาการออกดอก ให้ตามผลผลิต ให้น้ำทุกออาทิตย์ จนกว่าจะถึงฤดูฝน โดยการให้น้ำเพื่อเปิดตาดอก 1 - 2 ชั่วโมง โดยในออกดอกมีการให้น้ำประมาณ 30 – 45 นาที ช่วงดอกบานมีการลดระยะเวลาการให้น้ำลดลงเหลือประมาณ 20 – 30 นาที จนถึงผล ทุเรียนมีขนาด 1 กำปั้น จนถึงในช่วงที่เป็นผลทุเรียนอยู่ในระยะสร้างเนื้อขยายลูกมีการให้น้ำเพิ่มขึ้น ประมาณ 45 – 60 นาทีไปจนกว่าจะได้ระยะเวลาเก็บเกี่ยว หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตทุเรียนเสร็จ แล้ว เกษตรกรส่วนใหญ่มีวิธีการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรโดยการให้น้ำตามปกติ ทำการตัดแต่งกิ่ง ใบเพื่อลดการเสียน้ำของต้นหลังให้ผลผลิตและบำรุงด้วยปุ๋ยชีวภาพ สังเกตสภาพของต้นทุเรียน หลัง เก็บเกี่ยวผลผลิตซึ่งจะตรงกับเดือนพฤษภาคม – เดือนพฤศจิกายน ซึ่งจะเข้าสู่ฤดูฝนซึ่งไม่จำเป็นต้อง ให้น้ำ ซึ่งจะเริ่มให้น้ำอีกทีในช่วงเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม เพื่อเป็นการกระตุ้นเพื่อเปิดตาดอก

เกษตรกรติดตั้งท่อจ่ายน้ำโดยให้ความสูงของหัวสปริงเกอร์เมื่อวัดจากผิวดินส่วนใหญ่มี ความสูงเฉลี่ยอยู่ที่ 30 เซนติเมตร ลักษณะของหัวสปริงเกอร์ที่เกษตรกรใช้ในปัจจุบันเป็นแบบมินิ สปริงเกอร์ อัตราการจ่ายน้ำหัวสปริงเกอร์จากคุณสมบัติของหัวสปริงเกอร์ประมาณ 400 – 1,000 ลิตร/ชั่วโมง (Super product) มีการกระจายน้ำรอบทิศทาง และเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ทราบ ข้อมูลคุณสมบัติการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ ขนาดท่อตั้งของหัวสปริงเกอร์ส่วนใหญ่เกษตรกร เลือกว่าขนาด 3/4” ปัญหาที่สำคัญจากการใช้หัวสปริงเกอร์ที่พบโดยส่วนมากคือทำให้เกิดโรครากเน่า โคนเน่า เป็นโรคพืชที่ก่อให้เกิดความเสียหายกับทุเรียนมากที่สุด ทำให้ต้นทุเรียนตายและระบาดไปยัง ต้นข้างเคียงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะสวนทุเรียนที่ปลูกตามแนวความลาดเอียงของพื้นที่ จะพบทุเรียน เป็นโรคตายตามแนวการไหลของน้ำซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นเชื้อราที่ อาศัยอยู่ในดินได้เป็นเวลานาน เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมในช่วงฤดูฝนหรือมีความชื้นสูง จะเข้า ทำลายตามบริเวณโคน ลำต้น กิ่งราก ทำให้เปลือกเกิดการเน่า และทำให้เกิดโรคใบไหม้ เนื่องจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลาให้น้ำด้วยหัวสปริงเกลอร์ที่กระจายน้ำครอบคลุมไปถึงโคนต้นทุเรียนทำให้โคนเปียก หรือ การติดตั้งหัวสปริงเกลอร์ที่ใกล้ชิดติดกับลำต้นมากเกินไป ซึ่งวิธีการแก้ปัญหาเกษตรกรต้องคำนวณ ระยะห่างระหว่างหัวสปริงเกลอร์ให้เหมาะสมไม่ให้น้ำกระจายไปโดนโคนต้นทุเรียน หรือปรับเปลี่ยน การใช้หัวสปริงเกลอร์มาใช้หัวจ่ายน้ำแบบบีบจ่ายน้ำทางเดียว และหาวัสดุป้องกันโคนต้นทุเรียน เช่น ถูพลาสติกปิดรอบโคนทุเรียนโดยรอบ ขนาดท่อประธานเกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้ท่อประธานที่มี ขนาดตั้งแต่ขนาดท่อประธาน 2” ขนาดท่อแขนงเกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้ท่อแขนงที่มีขนาด 2” ระยะห่างระหว่างท่อรองประธานเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ระยะห่าง 8 เมตร เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ ระยะห่างระหว่างหัวสปริงเกลอร์ตั้งแต่ 2 เมตร เกษตรกรส่วนใหญ่มีการจัดการน้ำทุเรียนโดยการให้ น้ำครั้งละ 60 นาที เกษตรกรให้น้ำตั้งแต่รอบระยะเวลาของการให้น้ำ 1 ครั้ง รองลงมารอบระยะเวลา ของการให้น้ำ 2 ครั้ง และรอบระยะเวลาของการให้น้ำ 3 ครั้ง เกษตรกรมีวิธีการพิจารณาว่าถึงเวลา การให้น้ำพืชโดยการสังเกตจากอาการของใบทุเรียน สภาพความชื้นของหน้าดิน และสภาพภูมิอากาศ ของสวนทุเรียน เกษตรกรไม่ได้มีการใช้เครื่องวัดความชื้นภายในดินที่เหมาะสมเพื่อช่วยในการ ตัดสินใจจัดการให้น้ำทุเรียน (Tensiometer)

เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำตั้งแต่ขนาดท่อดูด 3” รองลงมาขนาดท่อ ดูด 2.5” และขนาดท่อดูด 2” เกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้ขนาดของท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำโดยมี ขนาด 3” รองลงมาขนาด 4” และขนาด 2.5” ส่วนระดับผิวน้ำในสระหรือบ่อบาดาลโดยเฉลี่ยมีหลาย ระดับตั้งแต่ 2 เมตร 3 เมตร 4 เมตร 5 เมตร 8 เมตร ไปจนถึงระดับ 10 เมตร

เกษตรกรส่วนใหญ่พบปัญหาเกี่ยวกับเครื่องสูบน้ำคือ พุดวาล์วดูดน้ำตันเนื่องจากเศษใบไม้ เนื่องจากการติดตั้งพุดวาล์วที่ต่ำติดกับสระน้ำมากเกินไปทำให้ดูดเอาเศษใบไม้ เลนขึ้นไปด้วย วิธีการ แก้ปัญหาโดยการติดตั้งพุดวาล์วในระดับที่เหมาะสมตามระยะของการดูดน้ำ ปัญหาไฟดับ ไฟตก เนื่องมาจากเกษตรกรใช้มอเตอร์ไฟฟ้าในการสูบน้ำ ซึ่งมีจำนวนหลายสวนสวนที่อยู่ต้นทางจะได้รับ กำลังไฟฟ้าเต็ม ส่วนสวนที่อยู่ปลายสายไฟฟ้าจะได้รับกำลังไฟฟ้าต่ำลงทำให้เกิดปัญหามอเตอร์สูบน้ำ ร้อน ไหม้เสียหายได้ง่าย วิธีการแก้ปัญหาโดยการติดตั้งเครื่องรักษาระดับแรงดันไฟฟ้าให้คงที่ (Voltage stabilize) และ ปัญหาที่เกษตรกรพบเป็นส่วนใหญ่เกี่ยวกับการให้น้ำที่เกิดขึ้นบ่อยๆ เช่น ท่อหลุด สปริงเกลอร์ไม่จ่ายน้ำหรือตัน สาเหตุเนื่องจากไม่ได้ติดตั้งกรองน้ำเกษตร วาล์วระบายแรงดัน ภายในท่อน้ำ หรือไม่ได้ทากาวในจุดเชื่อมต่อที่สำคัญ ขนาดเครื่องสูบน้ำเกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้ มอเตอร์ไฟฟ้าตั้งแต่ 2 แรงม้าขึ้นสำหรับในพื้นที่ไฟฟ้าเข้าถึง และใช้เครื่องยนต์ดีเซลหรือเบนซิน สำหรับพื้นที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึง หรือพื้นที่สูง ลาดชัน ระยะห่างจากแหล่งน้ำไกลมากซึ่งต้องใช้เครื่องยนต์ที่ ให้กำลังสูงและสามารถสูบน้ำได้อย่างต่อเนื่อง เกษตรกรส่วนใหญ่ให้ข้อมูลภาพแปลงเพาะปลูกขนาด ความกว้าง ความยาวของแปลง ตำแหน่งการวางแนวท่อหลัก ตำแหน่งการวางท่อรอง และระยะต่างๆ ตำแหน่งของแหล่งน้ำ ตำแหน่งของเครื่องสูบน้ำ ไม่ได้เนื่องจากดำเนินการฝังท่อไปแล้วทำให้ไม่ สามารถเห็นตำแหน่งการวางท่อได้ จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างเกษตรกรนั้นพบว่าปัญหาที่กักการ ออกแบบและติดตั้งและใช้งานระบบน้ำของเกษตรกร เช่น ความยากในการเลือกระบบน้ำที่ต้องการ ความยากในการเลือกขนาดท่อและขนาดมอเตอร์หรือปั้มน้ำ รวมถึงเทคนิควิธีการติดตั้งระบบน้ำ ที่ เกษตรกรทั่วไปจะมีความรู้เรื่องระบบน้ำน้อยมาก ส่วนใหญ่เกษตรกรจะใช้วิธีการสอบถามจาก เกษตรกรที่มีระบบน้ำที่ดี หรือการเลียนแบบระบบน้ำจากการที่ได้พบเห็นหรืออาศัยประสบการณ์จาก การลองผิดลองถูกด้วยตัวเอง ซึ่งระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรนั้นมีความสำคัญมากถ้าเกษตรกร ขาดความรู้ด้านระบบน้ำจะทำให้ต้นทุนทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นการลงทุนวางระบบน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือการใช้ทรัพยากรน้ำที่เกินความจำเป็นกับปริมาณความต้องการน้ำของพืช ข้อเสนอแนะแนวคิดสำหรับระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในอนาคต ควรจะมีลักษณะจัดการง่ายด้วยเทคโนโลยี และให้น้ำอย่างประหยัดและแม่นยำ ช่วยให้รู้ว่าตอนไหนสามารถให้น้ำได้ ควรมีการสำรองแหล่งน้ำให้เพิ่มมากขึ้น ระบบการชลประทานน้ำที่เป็นลักษณะลำรางเข้าถึงทุกสวน ใช้แรงงานคนน้อยที่สุด และจัดการน้ำให้เพียงพอเพื่อรับมือกับสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงในอนาคต

5.1.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี

5.1.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อแบบร่าง Sketch Design ทั้ง 3 แบบของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรที่ได้ทำการออกแบบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านองค์ประกอบหลักและทางด้านองค์ประกอบรอง

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญในส่วนของ การตรวจหรือประเมินผลแบบร่างที่ได้รับการออกแบบมาทั้ง 3 แบบ โดยภาพรวมทางด้านองค์ประกอบหลัก รูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่า ($\bar{X} = 4.37$) ค่า (S.D. = 0.48)

ข้อมูลความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญ

- ในการวางระบบน้ำขนาดพื้นที่ 10 ไร่ การจัดวางประตุน้ำมีความเหมาะสม แต่ในส่วนของท่อประธานอาจมีการขยายเพิ่มจาก 2" ไปเป็นขนาด 3" เพื่อเพิ่มอัตราการไหลของกระแสน้ำที่มากขึ้น หรืออาจจะวางท่อประธานในลักษณะจากต้นทางเครื่องสูบน้ำใช้ท่อขนาดใหญ่ แล้วค่อยลดขนาดของท่อลงเพื่อเพิ่มแรงดันและอัตราการไหลของกระแสน้ำที่เพิ่มมากขึ้น

ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบร่าง Sketch Design

- การวางระบบน้ำสำหรับสวนทุเรียนยุคใหม่เป็นศาสตร์ที่ลึกซึ้งที่เป็นหัวใจสำคัญต่อความสำเร็จในการลงทุน สิ่งที่เกษตรกรจะต้องเตรียมสำหรับการออกแบบระบบน้ำ ได้แก่ รายละเอียดผังสวน ระยะปลูก ที่ตั้ง แหล่งน้ำ ปริมาณน้ำและคุณภาพน้ำ ลักษณะโครงสร้างดิน (ดินเหนียว ดินทราย ดินร่วนปนทราย) ปริมาณน้ำฝน การกระจายตัวของฝนในรอบปี ถ้าหากเกษตรกรสามารถบันทึกปริมาณของน้ำฝน หรือขอข้อมูลปริมาณน้ำฝนย้อนหลังประมาณ 10 ปีได้ที่สถานีอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ใกล้เคียง ข้อมูลเหล่านี้จะนำมาใช้ประกอบการออกแบบการวางระบบน้ำเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และสามารถพัฒนาไปสู่ระบบการบริหารจัดการน้ำโดยใช้นวัตกรรม Internet of Things หรือ IoT (Water Management and IoT) เนื่องจากน้ำ หรือ ระบบชลประทาน ถือเป็นหัวใจในการพัฒนาภาคเกษตร และสาเหตุที่เกษตรกรไทยส่วนใหญ่ที่ยังยากจนก็เพราะมีปัญหาเรื่องน้ำ ทำให้ได้ผลผลิตที่ไม่ดี หากสามารถนำนวัตกรรมการจัดการน้ำมาช่วยวางแผนการทำเกษตรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ก็จะช่วยแก้ปัญหาได้

5.1.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร ที่ทำการออกแบบโดยใช้เกณฑ์การวัดเปรียบเทียบกับรูปแบบเดิม และรูปแบบใหม่

ตารางที่ 5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี

รายการการประเมิน	รูปแบบเดิม	รูปแบบใหม่	หมายเหตุ
1.ทางด้านองค์ประกอบหลัก			
1.1 ลักษณะหัวจ่ายน้ำจ่ายน้ำ	หัวبيب/หัวจ่ายน้ำ	มินิหัวจ่ายน้ำ	ต้องปรับปรุง
1.2 ความสูงของท่อตั้งหัวจ่ายน้ำจ่ายน้ำ	30/50/90 ซม.	30 ซม.	
1.3 ขนาดท่อแขนง	¾"	¾"	
1.4 ขนาดท่อประธานและท่อประธานย่อย	2"-3"	2"	
1.5 ระยะห่างระหว่างท่อรองประธาน	4 – 8 เมตร	4 เมตร	
1.6 ระยะห่างระหว่างหัวจ่ายน้ำ	2 – 10 เมตร	2 เมตร	
1.7 ขนาดของเครื่องสูบน้ำ	มอเตอร์ไฟฟ้า 3 HP	มอเตอร์ไฟฟ้า 3 HP	
1.8 ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำ	2" - 3"	2"	
1.9 ขนาดท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำ	2" - 3"	2"	
1.10 แหล่งน้ำ	สระน้ำประจำสวน	สระน้ำประจำสวน	
2.ทางด้านองค์ประกอบรอง			
2.1 ส่วนประกอบของท่อ	-ไม่มี-	ฟุตวาล์ว/เกจวัด	ต้องปรับปรุง
2.2 ที่ยึดท่อตั้งหัวจ่ายน้ำ	-ไม่มี-	มี	
2.3 การจัดวางประตูน้ำ	ประตูน้ำ	โซลินอยด์วาล์ว	
2.4 การเลือกใช้เครื่องกรองน้ำ	-ไม่มี-	ขนาด 2"แบบติสก์	
2.5 การเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับช่วยในการให้น้ำ	-ไม่มี-	ระบบให้น้ำอัตโนมัติ	

5.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความคิดเห็นรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี

5.1.3.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี

ผลการประเมินระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อการออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรพบว่า มีค่า ($\bar{X} = 3.90$) ค่า (S.D. = 0.19) ผลการประเมินความคิดเห็น โดยภาพรวมอยู่ในระดับ เหมาะสมมาก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกร

- หัวมินิสปริงเกลอร์ มีขนาดเล็กในการเลือกใช้ควรคำนึงถึงการอุดตันจากเศษหิน เศษใบไม้ และมดแมลง เนื่องจากช่วงเวลาฤดูฝนไม่มีความจำเป็นที่จะต้องให้น้ำ การที่ไม่ได้ใช้หัวมินิสปริงเกลอร์เป็นเวลานานอาจจะทำให้มดหรือแมลงเข้าไปทำรังภายในหัวจ่ายน้ำได้ แต่จากการทดลองการให้น้ำแล้วหัวมินิสปริงเกลอร์มีอัตราการจ่ายน้ำที่น้อยกว่าหัวبيبทางเดียว และหัวสปริงเกลอร์ แต่ขนาดของเม็ดน้ำนั้นมีขนาดเล็กไม่เหมาะกับต้นทุเรียนที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่ ควรเลือกใช้หัวبيبทางเดียวหรือหัวสปริงเกลอร์แบบใบพัด ด้วยสาเหตุที่เวลาที่ให้น้ำถ้าเม็ดน้ำมีขนาดเล็กจะถูกลมพัดพาไปที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อื่น แต่ถ้าเมื่อน้ำมีขนาดใหญ่จะสามารถสูักระแสลมได้ น้ำก็จะตกบริเวณโคนต้นทุเรียนได้อย่างทั่วบริเวณ การเลือกใช้หัวสปริงเกลอร์ควรคำนึงถึงพื้นที่ เพราะบางพื้นที่ไม่มีลม บางพื้นที่ลมแรง และมีปัจจัยตามสภาพพื้นที่อีกหลายอย่าง เช่น สภาพสวนปลูกใหม่หรือให้ผลผลิตแล้ว ถ้าต้องการให้น้ำแบบประหยัดแนะนำว่าให้ใช้วิธีลดเวลาในการให้น้ำ สมมติจากเดิมให้น้ำเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง ใช้หัวจ่ายขนาด 300 ลิตร/ชม. และใช้ 2 หัวจ่ายจะเท่ากับ 600 ลิตร/ชม. และสมมติว่าต้นทุเรียนมีอัตราการความต้องการน้ำประมาณ 300 ลิตร/วัน ก็ให้ลดเวลาการให้น้ำเหลือเป็นระยะเวลา 30 นาที เหลือจะใช้เครื่องมือวัดความชื้น (Tensiometer) มาช่วยตัดสินใจในการให้น้ำได้

- ความสูงของท่อตั้งหัวสปริงเกลอร์จ่ายน้ำ มีความเหมาะสมโดยส่วนใหญ่ก็จะใช้ความสูงประมาณ 40 เซนติเมตร เนื่องจากท่อ PVC โดยส่วนใหญ่จะมีความยาว 4 เมตร เพราะการตัดจะไม่เหลือเศษท่อ (ได้ประมาณ 10 ท่อน) ถ้าใช้ความสูงประมาณ 30 เซนติเมตร การตัดจะเหลือเศษนิดหน่อย (ได้ประมาณ 13 ท่อน) ซึ่งก็จะประหยัดต้นทุนในการซื้อท่อ PVC

- ขนาดท่อแขนง โดยส่วนใหญ่จะใช้ท่อขนาด $\frac{3}{4}$ " โดยปกติอยู่แล้วเพราะตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิตจะกำหนดมาให้เพราะคำนวณการไหลของน้ำมาเป็นมาตรฐาน

- ขนาดท่อประธานและท่อประธานย่อย เลือกใช้ขนาด 2" ถ้าในพื้นที่ขนาด 10 ไร่ ถือว่ามีขนาดเล็กไป ควรเลือกใช้ท่อประธานที่มีขนาดใหญ่ประมาณ 3" จากต้นทางของเครื่องสูบน้ำ แล้วค่อยลดขนาดของท่อประธานลงเหลือขนาด 2" จะสามารถช่วยเพิ่มแรงดันน้ำภายในระบบให้แรงขึ้นได้

- ระยะห่างระหว่างท่อรองประธาน มีความเหมาะสมโดยการปลูกระยะ 8x8 เมตร ความยาวของท่อส่วนใหญ่จะมีความยาว 4 เมตร จะสามารถวางระบบท่อได้ลงตัวโดยไม่ต้องตัดท่อ PVC

- ระยะห่างระหว่างหัวสปริงเกลอร์ มีความเหมาะสมในการวางระยะห่าง แต่ควรคำนึงถึงการวางตำแหน่งท่อตั้งแต่ทุเรียนที่เพิ่งเริ่มปลูกจนไปถึงทุเรียนระยะให้ผลผลิต ซึ่งระยะห่างระหว่างหัวสปริงเกลอร์ก็มีผลต่อการเจริญเติบโตของทุเรียนทุกระยะ

- ขนาดของเครื่องสูบน้ำ มีความเหมาะสมในการใช้งานในพื้นที่ขนาด 10 ไร่ แต่ต้องคำนึงถึงกำลังไฟฟ้าที่ใช้ภายในสวนด้วย เนื่องจากถ้าสวนอยู่ในระยะที่ไกลหรือปลายสายไฟฟ้าอาจทำให้กำลังไฟฟ้าตก ทำให้มอเตอร์สูบน้ำเสียหายได้ ปัญหาไฟตก ไฟดับ จึงควรมีเครื่องสูบน้ำสำรองแบบเครื่องยนต์ไว้ด้วย

- ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำ มีความเหมาะสมในการใช้งาน โดยปกติจะนิยมท่อดูดแบบสายอ่อนหรือใช้ท่อ PVC ในการต่อกับฟุตวาล์วและเครื่องสูบน้ำ

- ขนาดท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำ มีความเหมาะสมในการใช้งาน แต่ส่วนใหญ่ยังคงมีปัญหาที่จุดเชื่อมต่อระหว่างท่อดูด และท่อจ่ายน้ำที่มีน้ำรั่วซึมเนื่องจากแรงดันของน้ำ ควรมีการติดตั้งให้แน่นหนา

- แหล่งน้ำ มีความเหมาะสมกับขนาดพื้นที่ แต่ควรมีแหล่งน้ำสำรองเช่น บ่อบาดาล และท่อน้ำดิบ

- ส่วนประกอบของท่อ เช่น ข้อต่อต่างๆ ในการวางระบบน้ำมีความเหมาะสมในการใช้งาน

- ที่ยึดท่อตั้งหัวจ่ายน้ำ มีความเหมาะสมในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การจัดวางประตุน้ำ ควรวางประตุน้ำโซลินอยด์ไฟฟ้าในตำแหน่งที่ต่อตรง ประตุน้ำแบบบอลวาล์วควรวางในลักษณะรูปแบบของการบายพาส ควรระมัดระวังในเรื่องของการต่อท่อ และข้อต่อต่างๆให้มีความแน่นหนา เพราะยังมีน้ำรั่วซึมอยู่เนื่องจากมีแรงดันน้ำในระบบสูงมากอาจจะทำให้ท่อหลุดได้ง่าย

- การเลือกใช้เครื่องกรองน้ำ ต้องหมั่นดูแลตรวจสอบอยู่บ่อยๆ เพราะอาจจะมีเศษฝุ่นผง เศษใบไม้ที่ถูกดูดขึ้นมาทำให้กรองอุดตัน การให้ปุ๋ยทางน้ำและอาจทำให้เครื่องกรองน้ำอุดตันส่งผลต่อแรงดันน้ำในระบบทำให้น้ำไหลช้าลง

- การเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับช่วยในการให้น้ำ เช่น เกจวัดแรงดัน ประตุน้ำ ฟุตวาล์ว ควรเลือกที่มีคุณภาพมาตรฐาน และสามารถใช้ได้ในระยะยาว เพราะถ้าอุปกรณ์มีปัญหาหรือเสียหายจะทำให้เสียเวลาในการให้น้ำภายในสวนทุเรียน ทำให้ทุเรียนเสียหายได้

- ระบบให้น้ำอัตโนมัติมีข้อจำกัดคือ ถ้าไฟฟ้าดับจะไม่สามารถใช้งานได้ ในการใช้งานต้องมีเครื่องสำรองไฟฟ้า ถ้าพื้นที่ไหนสัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่ครอบคลุมจะไม่สามารถใช้งานได้ หรือการสั่งการในการเปิดระบบทำได้ช้า ในส่วนของเทคโนโลยีการให้น้ำอัตโนมัติต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจพอสมควร และต้องทำการทดลองใช้ในระยะยาว เพราะทุเรียนในแต่ละช่วงต้องการน้ำมาก บางช่วงต้องการน้ำน้อยไม่เท่ากัน ช่วงไหนต้องทำการรดการให้น้ำ ช่วงไหนต้องทำการให้น้ำเยอะในระยะการขึ้นลูก ต้องทำการเก็บข้อมูลการศึกษาในระยะยาว กว่าจะดำเนินการใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ แต่สนับสนุนแนวความคิดในการใช้ระบบการให้น้ำอัตโนมัติ เพราะสภาพอากาศเปลี่ยนแปลงไปมาก เกิดภัยแล้งบ่อยขึ้น ในอนาคตควรมีการใช้เทคโนโลยีเพื่อเข้ามาช่วยในการจัดการสวนด้วยความแม่นยำมากขึ้น

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.2.1 สภาพและปัญหาภัยแล้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน ที่มีผลกระทบต่อรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี

เกษตรกรอยู่ในช่วงอายุเฉลี่ยตั้งแต่ 28-32 ปี เนื่องจากเป็นเกษตรกรรุ่นใหม่ที่มีความสนใจในการทำอาชีพเกษตรกรรม ซึ่งส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือในระดับการศึกษาที่สูงกว่า รายได้หลักของครอบครัวมาจากอาชีพเกษตรกรรม และบางส่วนทำเป็นอาชีพเสริมรายได้จากที่มีรายได้หลักอยู่แล้ว เกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์การทำสวนทุเรียนประมาณตั้งแต่ 1-5 ปี เนื่องจากเป็นเกษตรกรรุ่นใหม่ที่รับช่วงต่อมาจากครอบครัว เกษตรกรมีพื้นที่ในการทำสวนทุเรียนตั้งแต่ 1-2 แปลง ขนาดพื้นที่ตั้งแต่ 10 ไร่ขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับรายงานผลงานวิจัย เรื่องศึกษารูปแบบการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี โดยทีมนักวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ที่เกษตรกรส่วนใหญ่มีพื้นที่ปลูกทุเรียนอยู่ในช่วง 1-15 ไร่ (สิริพร วรกุล ดำรงชัย, 2553). พันธุ์ทุเรียนทางการค้าที่ทำการเพาะปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์หมอนทอง และมีการเพาะปลูกทุเรียนพันธุ์อื่นๆ ได้แก่ พันธุ์กระดุม พันธุ์ชะนี พันธุ์ก้านยาว พันธุ์พวงมณี พันธุ์กระดุม ในลักษณะหลายพันธุ์รวมกันแปลงเดียว จำนวนต้นทุเรียนที่เกษตรกรปลูกในเนื้อที่ 1 ไร่ โดยส่วนใหญ่จะปลูกกันตั้งแต่ 13-40 ต้น ต่อพื้นที่ 1 ไร่โดยประมาณ 25 ต้น/ไร่ รองลงมา 16 ต้นต่อไร่ มีระยะห่างในการปลูกทุเรียนในแปลง 8x8 เมตร และระยะห่างการปลูก 10x10 เมตร ซึ่งสามารถวางระบบการปลูกตามทิศทางเหนือ-ใต้ ซึ่งระยะ 8x8 เมตร จะใช้พื้นที่ในการปลูกทั้งหมด 64 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อ 1 ต้น ซึ่งพื้นที่ 1 ไร่สามารถปลูกได้ 25 ต้นต่อไร่ ซึ่งอ้างอิงข้อมูลจากหน่วยวัดที่ดินไทย 1 ไร่=400 ตารางวา=4 งาน=1600 ตารางเมตร=0.0016 ตารางกิโลเมตร 1 งาน=100 ตารางวา=400 ตารางเมตร (<http://www.centerstate.net/knowledge>) เกษตรกรส่วนใหญ่มีวิธีการปลูกทุเรียนในแบบสวนผสม คือมีการปลูกรวมกับผลไม้ชนิดอื่นที่ปลูกก่อนอยู่แล้ว หรือมีการปลูกเพิ่มหลังจากทุเรียนที่ปลูกใหม่เจริญเติบโตได้อายุ 3-4 ปี ผลไม้ที่เกษตรกรนิยมปลูกแซมได้แก่ มังคุด เงาะ ลองกอง แต่วิธีการปลูกทุเรียนที่ถูกต้องตามวิชาการควรทำเป็นลูกพูกสูงอย่างน้อย 50-100 เซนติเมตร (ขึ้นอยู่กับต้นทุน) โดยคำนึงถึงการระบายน้ำ การถ่ายเทอากาศเป็นหลัก ซึ่งจะทำให้เกิดโรคน้อยลง ช่วงการชักนำการออกดอก ดินก็จะแห้งได้เร็ว ต้นทุเรียนเกิดความเครียดแล้วชะงักจะทำให้ดอกเร็วขึ้นสามารถทำผลผลิตนอกฤดูกาลได้ง่ายขึ้น เพราะโครงสร้างต้นไม้ไม่ได้เป็นปัญหาหรืออุปสรรคแต่อย่างใด ส่วนของรากจะอยู่ด้านบน การระบายอากาศดี การจัดการจึงง่ายขึ้น (สิริพร วรกุลดำรงชัย, 2561 ทุเรียน ยุคใหม่ และระยะประชิด หน้า A16-A17). แต่มีข้อสังเกตว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือนิยมปลูกทุเรียนแบบกองดิน นั่งแท่นหรือยกโคก ซึ่งอาจจะใช้วิธีการกองหน้าดิน หรือใช้รถแบคโฮเล็กขุดเอาหน้าดินภายในสวนมากองไว้ ซึ่งข้อเสียของการกองดิน นั่งแท่นหรือยกโคกคือ ดูแลจัดการวัชพืชค่อนข้างยากเพราะพื้นที่สูง-ต่ำ ไม่เท่ากัน การวางระบบน้ำต้องใช้ข้อต่อเพิ่มมากขึ้นซึ่งส่งผลต่อแรงดันน้ำโดยตรง และที่สำคัญเนื่องจากทุเรียนมีระบบรากแก้ว (Tap root system) ประกอบด้วยรากหลัก รากรอง รากแขนง รากฝอยและรากอ่อนที่เรียกว่า “รากตะขาบ” ที่หากินบริเวณพื้นที่จำกัดถ้าปลูกแบบกองดิน รากไม่สามารถหากินได้ไกล และถ้าเกิดเหตุการณ์อุทกภัย วัตภัย รากทุเรียนมีพื้นที่การยึดเกาะน้อย โอกาสในการสูญเสียก็จะเกิดมากกว่ารูปแบบการปลูกแบบลูกพูกสูง (ปราโมช ร่วมสุข, 2561 การสร้างสวนทุเรียนมือใหม่สู่มืออาชีพ หน้า 7-8) เกษตรกรมีวิธีการควบคุมความสูงของทุเรียนโดยการปล่อยตามธรรมชาติ และตัดแต่งกิ่งเพื่อควบคุมความสูงให้อยู่ในระดับ 5-6 เมตร เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการภายในสวน (เอกสารวิชาการทุเรียน, 2547).

ปริมาณผลผลิตทุเรียนที่ได้ส่วนใหญ่เกษตรกรจะได้ประมาณปีละ 10 ตันขึ้นไป ตามขนาดของพื้นที่ถือครองที่ใช้ในการเพาะปลูก ส่วนราคาผลผลิตทุเรียนที่เกษตรกรได้เฉลี่ยกิโลกรัมละ 50-80 บาท ซึ่งราคาดังนั้นเป็นไปตามกลไกการตลาดที่เป็นไปตามหลักอุปสงค์อุปทาน ช่องทางการจำหน่ายผลผลิตทุเรียนโดยส่วนใหญ่มีพ่อค้าคนกลางมารับซื้อถึงหน้าสวน และเกษตรกรนำไปขายเองที่ตลาดกลางรับซื้อผลไม้หรือบรรจุผลผลิตเพื่อการส่งออก

สภาพภูมิอากาศของพื้นที่ของเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกทุเรียนส่วนใหญ่มีสภาพร้อนชื้น สภาพพื้นที่ปลูกทุเรียนส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบสูงกว่าระดับน้ำทะเลไม่เกิน 650 เมตร สภาพของดินที่ใช้ในการเพาะปลูกทุเรียนโดยส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย มีความสมบูรณ์สูงมีความสามารถในการระบายน้ำได้ดี

ปัญหาภัยแล้งที่เกษตรกรส่วนใหญ่ที่เคยพบในช่วงปี พ.ศ. 2545, 2550, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560 และมีเกษตรกรที่พบปัญหาทุกปี และยังมีบางที่เกษตรกรบางส่วนยังไม่เคยพบปัญหา จากข้อมูลทำให้เห็นว่าตั้งแต่ปี 2557-2559 นั้นพบปัญหาภัยแล้งที่รุนแรงขึ้นตามลำดับ โดยภายในปี 2559 เป็นปีที่ประสบปัญหาภัยแล้งมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับรายงานผลงานวิจัย เรื่องศึกษารูปแบบการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี โดยทีมนักวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ที่มีเกษตรกรประสบปัญหาภัยแล้งปี พ.ศ. 2545 (สิริพร วรกุลดำรงชัย, 2553). เกษตรกรส่วนใหญ่มีวิธีการรับมือกับปัญหาภัยแล้งโดยใช้วิธีการเจาะบ่อบาดาลเอาน้ำใต้ดิน วิธีการขุดสระน้ำสำรองหรือขยายสระน้ำเดิมให้มีขนาดใหญ่ขึ้นมากกว่าเดิม และวิธีการถ่ายน้ำจาก

คลองสาธารณะหรือสระน้ำสาธารณะที่ทางหน่วยงานราชการจัดสร้างขึ้นเข้าสู่สระน้ำสำรอง แต่เกษตรกรไม่ได้มีการคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องให้ทุเรียนในแต่ละวัน ซึ่งต้นทุเรียนต้องการน้ำประมาณวันละ 300 ลิตร โดยคำนวณจาก ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช x ค่าศักยภาพระเหยน้ำของพืช ซึ่งมีค่าแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่และขึ้นอยู่กับฤดูกาล ความต้องการน้ำประมาณปีละ 850-900 ลิตร/พื้นที่ได้ทรงพุ่ม 1 ตารางเมตร หรือคิดเป็น 1,400 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ พื้นที่สวนทุเรียน 1 ไร่ ควรมีแหล่งน้ำไว้ประมาณ 600-800 ลูกบาศก์เมตร (กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2561).

เกษตรกรส่วนใหญ่พบปัญหาและอุปสรรคในการใช้น้ำเพื่อการเกษตร เช่น น้ำไม่เพียงพอ ไฟฟ้าดับ ปริมาณน้ำ ความสะอาดของน้ำ เครื่องสูบน้ำ มอเตอร์สูบน้ำเสียหาย ราคาน้ำมันและระยะเวลาการจ่ายกระแสไฟฟ้าในช่วงวัน น้ำที่ใช้ในการให้น้ำมีค่า PH ที่ไม่เหมาะสม ค่าความเป็นกรดด่างของน้ำที่เหมาะสมระหว่าง 6.0-7.5 ค่าความเค็มของน้ำไม่เกิน 2 เดซิซีเมนต์/เมตร (dS/m) (กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2561). สภาพอากาศในแต่ละปี เกษตรกรไม่ทราบว่าพืชต้องการปริมาณน้ำเท่าไร และในช่วงเวลาไหนบ้าง ในส่วนของที่ลาดชันหรือพื้นที่สูง ต้องใช้แรงดันน้ำสูง ปั๊มน้ำมอเตอร์ขนาดใหญ่ใช้ไฟฟ้ามาก ซึ่งต้องใช้กำลังไฟฟ้าสามเฟส ทำให้หาช่างไฟฟ้ามาจัดการได้ยาก ราคาติดตั้งที่มีราคาสูง และปัญหาคุณภาพน้ำที่ควบคุมไม่ได้เนื่องจากใช้แหล่งน้ำสาธารณะ

ลักษณะของแหล่งน้ำที่ใช้ในการผลิตทุเรียนของเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นสระน้ำ บ่อน้ำ และลำคลองสาธารณะ แต่ไม่มีการคำนวณปริมาณความต้องการน้ำของพืช การขุดสระน้ำไม่มีรูปแบบที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ สระที่จะขุดควรเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เพราะจะเสียพื้นที่ขอบบ่อน้อยที่สุด และการขุดสระเพื่อป้องกันตลิ่งทรุดพัง ควรมีการลาดเอียงในอัตรา 1:1 (รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) โดยส่วนมากเกษตรกรจะนิยมขุดรูปแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าเอียงสโลบประมาณ 45 องศา หรือตามความเหมาะสมและความพอใจของเกษตรกร คุณภาพน้ำของแหล่งน้ำโดยส่วนใหญ่มีคุณภาพดี ปริมาณของแหล่งน้ำเพื่อใช้ในการเกษตรกรรมส่วนใหญ่เพียงพอ และมีส่วนที่ยังไม่เพียงพอ เนื่องจากอยู่ในพื้นที่ราบสูงเชิงเขา ส่วนระบบการให้น้ำในสวนทุเรียนของเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นระบบการให้น้ำแบบสปริงเกอร์ที่สามารถบริหารจัดการเวลาในการให้น้ำได้ แต่ยังมีเกษตรกรบางส่วนที่ยังใช้วิธีการลากสายยางปล่อยน้ำตามโคนต้นทุเรียนอยู่โดยวิธีการสังเกตพื้นโคนที่เปียกทั่วบริเวณ ในรอบ 1 สัปดาห์ เกษตรกรส่วนใหญ่มีการให้น้ำทุเรียนตั้งแต่ 1-4 ครั้ง จนไปถึงทุกวันในระยะขยายลูกทุเรียน โดยให้สัปดาห์ละ 3 ครั้ง รองลงมาให้สัปดาห์ละ 2 ครั้ง และให้สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ในการให้น้ำทุเรียนเกษตรกรส่วนใหญ่ให้น้ำตามสภาพอากาศและการสังเกตใบทุเรียน ตั้งแต่ให้น้ำครั้งละ 30 นาที รองลงมาให้น้ำครั้งละ 60 นาที และให้น้ำครั้งละ 45 นาที ช่วงเวลาที่ทำการให้น้ำเกษตรกรเริ่มให้น้ำทุเรียนในช่วงตั้งแต่เช้ามีดไปจนถึงการให้น้ำทั้งวัน และให้น้ำตามสภาพอากาศ และวัตถุประสงค์ของการให้ เช่น การใส่ปุ๋ย การให้น้ำเนื่องจากทุเรียนปลูกใหม่ โดยให้ช่วงเช้ามากที่สุด รองลงมาให้ช่วงเย็น และให้น้ำตามสภาพอากาศ ซึ่งช่วงเวลาสำหรับการให้น้ำตามหลักวิชาการเกษตร คือช่วงปากใบเปิด ในช่วงเช้าตั้งแต่เวลา 06.00 น.- 09.00 น. และในช่วงเย็น ตั้งแต่เวลา 16.00 น.- 19.00 น. (กรมวิชาการเกษตร, 2561) หรือตามวัตถุประสงค์ของการให้ ช่วงระยะเวลาส่วนใหญ่ที่เกษตรกรเริ่มให้น้ำทุเรียนตั้งแต่ช่วงเดือนกันยายน - เดือนพฤษภาคมในรอบของปีถัดไป ซึ่งช่วงเวลาในการเริ่มให้น้ำนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น สภาพอากาศ สภาพพื้นที่ และเทคนิควิธีการในการจัดการให้น้ำเพื่อบังคับให้ทุเรียนออกดอก ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่มีการจัดระบบน้ำในช่วงทุเรียนออกดอกจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยการให้น้ำตามช่วงเวลาการออกดอก ให้ตามผลผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้น้ำทุกอาทิตย์จนกว่าจะถึงฤดูฝน โดยการให้น้ำเพื่อเปิดตาดอก 1-2 ชั่วโมง โดยในออกดอกมีการให้น้ำประมาณ 30-45 นาที ช่วงดอกบานมีการลดระยะเวลาการให้น้ำลดลงเหลือประมาณ 20-30 นาที จนถึงผลทุเรียนมีขนาด 1 กำปั้น จนถึงในช่วงที่เป็นผลทุเรียนอยู่ในระยะสร้างเนื้อขยายลูกมีการให้น้ำเพิ่มขึ้นประมาณ 45-60 นาทีไปจนกว่าจะได้ระยะเวลาเก็บเกี่ยว หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตทุเรียนเสร็จแล้ว เกษตรส่วนใหญ่มีวิธีการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรโดยการให้น้ำตามปกติ ทำการตัดแต่งกิ่งใบเพื่อลดการเสียน้ำของต้นหลังให้ผลผลิตและบำรุงด้วยปุ๋ยชีวภาพ สังเกตสภาพของต้นทุเรียนหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตซึ่งจะตรงกับเดือนพฤษภาคม-เดือนพฤศจิกายน ซึ่งจะเข้าสู่ฤดูฝนซึ่งไม่จำเป็นต้องให้น้ำ ซึ่งจะเริ่มให้น้ำอีกทีในช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม เพื่อเป็นการกระตุ้นเพื่อเปิดตาดอก

เกษตรกรติดตั้งท่อจ่ายน้ำโดยให้ความสูงของหัวสปริงเกอร์เมื่อวัดจากผิวดินส่วนใหญ่มีความสูงเฉลี่ยอยู่ที่ 30 เซนติเมตร ลักษณะของหัวสปริงเกอร์ที่เกษตรกรใช้ในปัจจุบันเป็นแบบมินิสปริงเกอร์ อัตราการจ่ายน้ำหัวสปริงเกอร์จากคุณสมบัติของหัวสปริงเกอร์ประมาณ 400 - 1,000 ลิตร/ชั่วโมง (Super product) มีการกระจายน้ำรอบทิศทาง และเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ทราบข้อมูลคุณสมบัติการจ่ายน้ำของหัวสปริงเกอร์ ขนาดท่อตั้งของหัวสปริงเกอร์ส่วนใหญ่เกษตรกรเลือกใช้ขนาด 3/4” ปัญหาที่สำคัญจากการใช้หัวสปริงเกอร์ที่พบโดยส่วนมากคือทำให้เกิดโรครากเน่าโคนเน่า เป็นโรคพืชที่ก่อให้เกิดความเสียหายกับทุเรียนมากที่สุด ทำให้ต้นทุเรียนตายและระบอบไปยังต้นข้างเคียงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะสวนทุเรียนที่ปลูกตามแนวความลาดเอียงของพื้นที่ จะพบทุเรียนเป็นโรคตายตามแนวการไหลของน้ำซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นเชื้อราที่อาศัยอยู่ในดินได้เป็นเวลานาน เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมในช่วงฤดูฝนหรือมีความชื้นสูง จะเข้าทำลายตามบริเวณโคน ลำต้น กิ่งราก ทำให้เปลือกเกิดการเน่า และทำให้เกิดโรคใบไหม้ (รศ.ดร.สมศิริ แสงโชติ อดีตอาจารย์ประจำภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน) เนื่องจากเวลาให้น้ำด้วยหัวสปริงเกอร์รัศมีการกระจายน้ำครอบคลุมไปถึงโคนต้นทุเรียนทำให้โคนเปียก หรือการติดตั้งหัวสปริงเกอร์ที่ใกล้ชิดติดกับลำต้นมากเกินไป ซึ่งวิธีการแก้ปัญหาเกษตรกรต้องคำนวณระยะห่างระหว่างหัวสปริงเกอร์ให้เหมาะสมไม่ให้น้ำกระจายไปโคนโคนต้นทุเรียน หรือปรับเปลี่ยนการใช้หัวสปริงเกอร์มาใช้หัวจ่ายน้ำแบบปิบจ่ายน้ำทางเดียว และหาวัสดุป้องกันโคนต้นทุเรียน เช่น ถุงพลาสติกปิดรอบโคนทุเรียนโดยรอบ ขนาดท่อประธานเกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้ท่อประธานที่มีขนาดตั้งแต่ขนาดท่อประธาน 2” ขนาดท่อแขนงเกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้ท่อแขนงที่มีขนาด 2” ระยะห่างระหว่างท่อรองประธานเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ระยะห่าง 8 เมตร เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ระยะห่างระหว่างหัวสปริงเกอร์ตั้งแต่ 2 เมตร เกษตรกรส่วนใหญ่มีการจัดการน้ำทุเรียนโดยการให้น้ำครั้งละ 60 นาที เกษตรกรให้น้ำตั้งแต่รอบระยะเวลาของการให้น้ำ 1 ครั้ง รองลงมารอบระยะเวลาของการให้น้ำ 2 ครั้ง และรอบระยะเวลาของการให้น้ำ 3 ครั้ง เกษตรกรมีวิธีการพิจารณาว่าถึงเวลาการให้น้ำพืชโดยการสังเกตจากอาการของใบทุเรียน สภาพความชื้นของหน้าดิน และสภาพภูมิอากาศของสวนทุเรียน เกษตรกรไม่ได้มีการใช้เครื่องวัดความชื้นภายในดินที่เหมาะสมเพื่อช่วยในการตัดสินใจจัดการให้น้ำทุเรียน (Tensiometer)

เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำตั้งแต่ขนาดท่อดูด 3” รองลงมาขนาดท่อดูด 2.5” และขนาดท่อดูด 2” เกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้ขนาดของท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำโดยมีขนาด 3” รองลงมาขนาด 4” และขนาด 2.5” ส่วนระดับผิวน้ำในสระหรือบ่อบาดาลโดยเฉลี่ยมีหลายระดับตั้งแต่ 2 เมตร 3 เมตร 4 เมตร 5 เมตร 8 เมตร ไปจนถึงระดับ 10 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตรกรส่วนใหญ่พบปัญหาเกี่ยวกับเครื่องสูบน้ำคือ พื้ตวาล์วดูตันเนื่องจากเศษใบไม้ เนื่องจากการติดตั้งพื้ตวาล์วที่ต่ำติดกับสระน้ำมากเกินไปทำให้ดูตเอาเศษใบไม้ เสนขึ้นไปด้วย วิธีการแก้ปัญหาโดยการติดตั้งพื้ตวาล์วในระดับที่เหมาะสมตามระยะของการดูตน้ำ ปัญหาไฟดับ ไฟตก เนื่องมาจากเกษตรกรใช้มอเตอร์ไฟฟ้าในการสูบน้ำ ซึ่งมีจำนวนหลายสวนสวนที่อยู่ต้นทางจะได้รับกำลังไฟฟ้าเต็ม ส่วนสวนที่อยู่ปลายสายไฟฟ้าจะได้รับกำลังไฟฟ้าต่ำลงทำให้เกิดปัญหามอเตอร์สูบน้ำ ร้อน ไหม้เสียหายได้ง่าย วิธีการแก้ปัญหาโดยการติดตั้งเครื่องรักษาระดับแรงดันไฟฟ้าให้คงที่ (Voltage stabilize) และ ปัญหาที่เกษตรกรพบเป็นส่วนใหญ่เกี่ยวกับการให้น้ำที่เกิดขึ้นบ่อยๆ เช่น ท่อหลุด สปริงเกลอร์ไม่จ่ายน้ำหรือตัน สาเหตุเนื่องจากไม่ได้ติดตั้งกรองน้ำเกษตร วาล์วระบายแรงดัน ภายในท่อ น้ำ หรือไม่ได้ทากาวในจุดเชื่อมต่อที่สำคัญ ขนาดเครื่องสูบน้ำเกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้ มอเตอร์ไฟฟ้าตั้งแต่ 2 แรงม้าขึ้นไปสำหรับในพื้นที่ไฟฟ้าเข้าถึง และใช้เครื่องยนต์ดีเซลหรือเบนซิน สำหรับพื้นที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึง หรือพื้นที่สูง ลาดชัน ระยะห่างจากแหล่งน้ำไกลมากซึ่งต้องใช้เครื่องยนต์ที่ ให้กำลังสูงและสามารถสูบน้ำได้อย่างต่อเนื่อง เกษตรกรส่วนใหญ่ให้ข้อมูลภาพแปลงเพาะปลูกขนาด ความกว้าง ความยาวของแปลง ตำแหน่งการวางแนวท่อหลัก ตำแหน่งการวางท่อรอง และระยะต่างๆ ตำแหน่งของแหล่งน้ำ ตำแหน่งของเครื่องสูบน้ำ ไม่ได้เนื่องจากดำเนินการฝังท่อไปแล้วทำให้ไม่สามารถเห็นตำแหน่งการวางท่อได้ จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างเกษตรกรนั้นพบว่าปัญหาที่กักการ ออกแบบและติดตั้งและใช้งานระบบน้ำของเกษตรกร เช่น ความยากในการเลือกระบบน้ำที่ต้องการ ความยากในการเลือกขนาดท่อและขนาดมอเตอร์หรือปั้มน้ำ รวมถึงเทคนิควิธีการติดตั้งระบบน้ำที่ เกษตรกรทั่วไปจะมีความรู้เรื่องระบบน้ำน้อยมาก ส่วนใหญ่เกษตรกรจะใช้วิธีการสอบถามจาก เกษตรกรที่มีระบบน้ำที่ดี หรือการเลียนแบบระบบน้ำจากการที่ได้พบเห็นหรืออาศัยประสบการณ์จาก การลองผิดลองถูกด้วยตัวเอง ซึ่งระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรนั้นมีความสำคัญมากถ้าเกษตรกร ขาดความรู้ด้านระบบน้ำจะทำให้ต้นทุนทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นการลงทุนวางระบบน้ำ หรือการใช้ทรัพยากรน้ำที่เกินความจำเป็นกับปริมาณความต้องการน้ำของพืช ข้อเสนอแนะแนวคิด สำหรับระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในอนาคต ควรจะมีลักษณะจัดการง่ายด้วยเทคโนโลยี และ ให้น้ำอย่างประหยัดและแม่นยำ ช่วยให้รู้ว่ตอนไหนสามารถให้น้ำได้ ควรมีการสำรองแหล่งน้ำให้เพิ่ม มากขึ้น ระบบการชลประทานน้ำที่เป็นลักษณะล่ำรางเข้าถึงทุกสวน ใช้แรงงานคนน้อยที่สุด และ จัดการน้ำให้เพียงพอเพื่อรับมือกับสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงในอนาคต

5.2.2 แนวทางการออกแบบและทำการทดลองรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร ของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิในส่วนของ การประเมินความคิดเห็นแบบร่าง ที่ได้รับการออกแบบมาทั้ง 3 แบบ โดยภาพรวมทางด้านองค์ประกอบหลัก รูปแบบที่ 1 มีความเหมาะสมมาก โดยมีค่า ($\bar{X} = 4.37$) ค่า (S.D. = 0.48) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ความ คิดเห็นและข้อเสนอแนะในการวางระบบน้ำขนาดพื้นที่ 10 ไร่ที่ได้ทำการออกแบบมีการจัดวาง ประตุน้ำมีความเหมาะสม ในแต่ละโซนสามารถรับภาระการจ่ายน้ำได้ตามการคำนวณการใช้น้ำ แต่ใน ส่วนของท่อประธานอาจมีการขยายเพิ่มจาก 2" ไปเป็นขนาด 3" เพื่อเพิ่มอัตราการไหลของกระแสน้ำ ที่มากขึ้น หรืออาจจะวางท่อประธานในลักษณะจากต้นทางเครื่องสูบน้ำใช้ท่อขนาดใหญ่ แล้วค่อยลด ขนาดของท่อลงเพื่อเพิ่มแรงดันและอัตราการไหลของกระแสน้ำที่เพิ่มมากขึ้น ในปัจจุบันการวางระบบ น้ำสำหรับสวนทุเรียนยุคใหม่เป็นศาสตร์ที่ลึกซึ้งที่เป็นหัวใจสำคัญต่อความสำเร็จในการลงทุน สิ่งที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตรกรจะต้องเตรียมสำหรับการออกแบบระบบน้ำ ได้แก่ รายละเอียดผังสวน ระยะปลูก ที่ตั้ง แหล่งน้ำ ปริมาณน้ำและคุณภาพน้ำ ลักษณะโครงสร้างดิน (ดินเหนียว ดินทราย ดินร่วนปนทราย) ปริมาณน้ำฝน การกระจายตัวของฝนในรอบปี ถ้าหากเกษตรกรสามารถบันทึกปริมาณของน้ำฝน หรือขอข้อมูลปริมาณน้ำฝนย้อนหลังประมาณ 10 ปีได้ที่สถานีอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ใกล้เคียง ข้อมูลเหล่านี้จะนำมาใช้ประกอบการออกแบบการวางระบบน้ำเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และสามารถพัฒนาไปสู่ระบบการบริหารจัดการน้ำโดยใช้นวัตกรรม Internet of Things หรือ IoT (Water Management and IoT) เนื่องจากน้ำ หรือ ระบบชลประทาน ถือเป็นหัวใจในการพัฒนาภาคเกษตร และสาเหตุที่เกษตรกรไทยส่วนใหญ่ที่ยังยากจนก็เพราะมีปัญหาเรื่องน้ำ ทำให้ได้ผลผลิตที่ไม่ดี หากสามารถนำนวัตกรรมการจัดการน้ำมาช่วยวางแผนการทำการเกษตรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ก็จะช่วยแก้ปัญหาได้

5.2.3 การประเมินความคิดเห็นรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี

ผลการประเมินระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อการออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรพบว่า มีค่า ($\bar{X} = 3.90$) ค่า (S.D. = 0.19) ผลการประเมินความคิดเห็นโดยภาพรวมอยู่ในระดับ เหมาะสมมาก โดยกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรได้ให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- หัวมินิสปริงเกอร์ มีขนาดเล็กในการเลือกใช้ควรคำนึงถึงการอุดตันจากเศษหิน เศษใบไม้ และมดแมลง เนื่องจากช่วงเวลาฤดูฝนไม่มีความจำเป็นที่จะต้องให้น้ำ การที่ไม่ได้ใช้หัวมินิสปริงเกอร์เป็นเวลานานอาจจะทำให้มดหรือแมลงเข้าไปทำรังภายในหัวจ่ายน้ำได้ แต่จากการทดลองการให้น้ำแล้วหัวมินิสปริงเกอร์มีอัตราการจ่ายน้ำที่น้อยกว่าหัวบิบทางเดียว และหัวสปริงเกอร์ แต่ขนาดของเม็ดน้ำนั้นมีขนาดเล็กไม่เหมาะกับต้นทุเรียนที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่ ควรเลือกใช้หัวบิบทางเดียวหรือหัวสปริงเกอร์แบบใบพัด ด้วยสาเหตุที่เวลาที่ให้น้ำถ้าเม็ดน้ำมีขนาดเล็กจะถูกลมพัดพาไปที่อื่น แต่ถ้าเม็ดน้ำมีขนาดใหญ่จะสามารถสู่กระแสน้ำได้ น้ำก็จะตกบริเวณโคนต้นทุเรียนได้อย่างทั่วบริเวณ การเลือกใช้หัวสปริงเกอร์ควรคำนึงถึงพื้นที่ เพราะบางพื้นที่ไม่มีลม บางพื้นที่ลมแรง และมีปัจจัยตามสภาพพื้นที่อีกหลายอย่าง เช่น สภาพสวนปลูกใหม่หรือให้ผลผลิตแล้ว ถ้าต้องการให้น้ำแบบประหยัด แนะนำให้ใช้วิธีลดเวลาในการให้น้ำ สมมติจากเดิมให้น้ำเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง ใช้หัวจ่ายขนาด 300 ลิตร/ชม. และใช้ 2 หัวจ่ายจะเท่ากับ 600 ลิตร/ชม. และสมมติว่าต้นทุเรียนมีอัตราการความต้องการน้ำประมาณ 300 ลิตร/วัน ก็ให้ลดเวลาการให้น้ำเหลือเป็นระยะเวลา 30 นาที เหลือจะใช้เครื่องมือวัดความชื้น (Tensiometer) มาช่วยตัดสินใจในการให้น้ำได้

- ความสูงของท่อตั้งหัวสปริงเกอร์จ่ายน้ำ มีความเหมาะสมดีโดยส่วนใหญ่ก็จะใช้ความสูงประมาณ 40 เซนติเมตร เนื่องจากท่อ PVC โดยส่วนใหญ่จะมีความยาว 4 เมตร เพราะการตัดจะไม่เหลือเศษท่อ (ได้ประมาณ 10 ท่อน) ถ้าใช้ความสูงประมาณ 30 เซนติเมตร การตัดจะเหลือเศษนิดหน่อย (ได้ประมาณ 13 ท่อน) ซึ่งก็จะประหยัดต้นทุนในการซื้อท่อ PVC

- ขนาดท่อแขนง โดยส่วนใหญ่จะใช้ท่อขนาด 3/4" โดยปกติอยู่แล้วเพราะตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิตจะกำหนดมาให้เพราะคำนวณการไหลของน้ำมาเป็นมาตรฐาน

- ขนาดท่อประธานและท่อประธานย่อย เลือกใช้ขนาด 2" ถ้าในพื้นที่ขนาด 10 ไร่ถือว่ามีขนาดเล็กไป ควรเลือกใช้ท่อประธานที่มีขนาดใหญ่ประมาณ 3" จากต้นทางของเครื่องสูบน้ำแล้วค่อยลดขนาดของท่อประธานลงเหลือขนาด 2" จะสามารถช่วยเพิ่มแรงดันน้ำภายในระบบให้แรงขึ้นได้

- ระยะห่างระหว่างท่อรองประธาน มีความเหมาะสมโดยการปลูกระยะ 8x8 เมตร ความยาวของท่อส่วนใหญ่จะมีความยาว 4 เมตร จะสามารถวางระบบท่อได้ลงตัวโดยไม่ต้องตัดท่อ PVC

- ระยะห่างระหว่างหัวสปริงเกลอร์ มีความเหมาะสมในการวางระยะห่าง แต่ควรคำนึงถึงการวางตำแหน่งท่อตั้งแต่ทุเรียนที่เพิ่งเริ่มปลูกจนไปถึงทุเรียนระยะให้ผลผลิต ซึ่งระยะห่างระหว่างหัวสปริงเกลอร์ก็มีผลต่อการเจริญเติบโตของทุเรียนทุกระยะ

- ขนาดของเครื่องสูบน้ำ มีความเหมาะสมในการใช้งานในพื้นที่ขนาด 10 ไร่ แต่ต้องคำนึงถึงกำลังไฟฟ้าที่ใช้ภายในสวนด้วย เนื่องจากถ้าสวนอยู่ในระยะที่ไกลหรือปลายสายไฟฟ้าอาจทำให้กำลังไฟฟ้าตก ทำให้มอเตอร์สูบน้ำเสียหายได้ ปัญหาไฟตก ไฟดับ จึงควรมีเครื่องสูบน้ำสำรองแบบเครื่องยนต์ไว้ด้วย

- ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำ มีความเหมาะสมในการใช้งาน โดยปกติจะนิยมท่อดูดแบบสายอ่อนหรือใช้ท่อ PVC ในการต่อกับฟุตวาล์วและเครื่องสูบน้ำ

- ขนาดท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำ มีความเหมาะสมในการใช้งาน แต่ส่วนใหญ่ยังคงมีปัญหาที่จุดเชื่อมต่อระหว่างท่อดูด และท่อจ่ายน้ำที่มิน้ำรั่วซึมเนื่องจากแรงดันของน้ำ ควรมีการติดตั้งให้แน่นหนา

- แหล่งน้ำ มีความเหมาะสมกับขนาดพื้นที่ แต่ควรมีแหล่งน้ำสำรองเช่น บ่อบาดาล และท่อน้ำดิบ

- ส่วนประกอบของท่อ เช่น ข้อต่อต่างๆ ในการวางระบบน้ำมีความเหมาะสมในการใช้งาน

- ที่ยึดท่อตั้งหัวจ่ายน้ำ มีความเหมาะสมในการใช้งาน

- การจัดวางประตูน้ำ ควรวางประตูน้ำโซลินอยด์ไฟฟ้าในตำแหน่งที่ต่อตรง ประตูน้ำแบบบอลวาล์วควรวางในลักษณะรูปแบบของการบายพาส ควรระมัดระวังในเรื่องของการต่อท่อ และข้อต่อต่างๆ ให้มีความแน่นหนา เพราะยังมีน้ำรั่วซึมอยู่เนื่องจากมีแรงดันน้ำในระบบสูงมากอาจจะทำให้ท่อหลุดได้ง่าย

- การเลือกใช้เครื่องกรองน้ำ ต้องหมั่นดูแลตรวจสอบอยู่บ่อยๆ เพราะอาจจะมีเศษฝุ่นผง เศษใบไม้ที่ถูกดูดขึ้นมาทำให้กรองอุดตัน การให้ปุ๋ยทางน้ำและอาจจะให้เครื่องกรองน้ำอุดตันส่งผลต่อแรงดันน้ำในระบบทำให้น้ำไหลช้าลง

- การเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับช่วยในการให้น้ำ เช่น เกจวัดแรงดัน ประตูน้ำ ฟุตวาล์ว ควรเลือกที่มีคุณภาพมาตรฐาน และสามารถใช้ได้ในระยะยาว เพราะถ้าอุปกรณ์มีปัญหาหรือเสียหายจะทำให้เสียเวลาในการให้น้ำภายในสวนทุเรียน ทำให้ทุเรียนเสียหายได้

- ระบบให้น้ำอัตโนมัติมีข้อจำกัดคือ ถ้าไฟฟ้ามืดจะไม่สามารถใช้งานได้ ในการใช้งานต้องมีเครื่องสำรองไฟฟ้า ถ้าพื้นที่ไหนสัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่ครอบคลุมจะไม่สามารถใช้งานได้หรือการสั่งการในการเปิดระบบทำได้ช้า ในส่วนของเทคโนโลยีการให้น้ำอัตโนมัติต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจพอสมควร และต้องทำการทดลองใช้ในระยะยาว เพราะทุเรียนในแต่ละช่วงต้องการน้ำมาก บางช่วงต้องการน้ำน้อยไม่เท่ากัน ช่วงไหนต้องทำการรดการให้น้ำ ช่วงไหนต้องทำการให้น้ำเยอะในระยะการขึ้นลูก ต้องทำการเก็บข้อมูลการศึกษาในระยะยาว กว่าจะดำเนินการใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ แต่สนับสนุนแนวความคิดในการใช้ระบบการให้น้ำอัตโนมัติ เพราะสภาพอากาศเปลี่ยนแปลงไปมาก เกิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภัยแล้งบ่อยขึ้น ในอนาคตควรมีการใช้เทคโนโลยีเพื่อเข้ามาช่วยในการจัดการสวนด้วยความแม่นยำมากขึ้น เพื่อช่วยประหยัดทรัพยากรน้ำที่ในแต่ละปีมีการใช้ในปริมาณมากและสิ้นเปลืองโดยเปล่าประโยชน์ ไม่เกิดความคุ้มค่าในการใช้น้ำเพื่อการเกษตร

5.3 ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะจากการพัฒนารูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรีดังต่อไปนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลของการวิจัยสามารถนำผลการวิจัยไปเป็นข้อเสนอแนะ และนำไปใช้ได้ดังนี้

5.3.1.1 ข้อมูลจากการศึกษาสภาพปัญหาและปัญหาภัยแล้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันที่มีผลกระทบต่อระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนในจังหวัดจันทบุรีเป็นการศึกษาข้อมูลจากการลงพื้นที่จริงในจังหวัดจันทบุรี เป็นการศึกษาสภาพและปัญหา โดยการสัมภาษณ์และการสังเกตเพื่อให้ได้ข้อมูลที่แท้จริง ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะว่าควรมีการศึกษาที่ละเอียดขึ้น โดยการศึกษาลักษณะเฉพาะของทุเรียนในแต่ละพันธุ์ สภาพพื้นที่ปลูก อัตราการใช้น้ำของทุเรียนในแต่ละช่วงอายุ และอัตราการให้ปุ๋ยทุเรียนในแต่ละช่วงอายุ เพื่อให้สามารถนำค่ามาคำนวณปริมาณน้ำได้แม่นยำยิ่งขึ้น

5.3.1.2 แนวทางการออกแบบระบบการจัดการน้ำในอนาคตเกษตรกรควรคำนึงถึงสภาพพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูก แหล่งน้ำ ควรพิจารณาถึงองค์ประกอบหลายๆ ด้านก่อนที่จะออกแบบระบบน้ำเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดในการเกษตรกรรม

5.3.1.3 การปรับปรุงการออกแบบระบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรในอนาคต เกษตรกรต้องมึองค์ความรู้ในเรื่องของการออกแบบระบบน้ำ และมีความรู้ความเข้าใจในการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการผลิตและการจัดการสวนแบบแม่นยำ เพื่อให้เกิดการปรับตัวตามสภาวะอากาศโลกร้อนและปรากฏการณ์ตามธรรมชาติที่นับวันจะทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

จากผลการพัฒนารูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรโดยการประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (กรณีศึกษาระบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี) ผู้วิจัยขอเสนอข้อบกพร่องและอุปสรรคต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการทำวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

5.3.2.1 ผู้วิจัยไม่มีความรู้ทางด้านวิศวกรรมชลประทานซึ่งต้องอาศัยการคำนวณค่าของน้ำต่างๆ ซึ่งต้องอาศัยการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลพอสมควร และผู้วิจัยไม่มีความรู้ทางด้านเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในขั้นตอนการทำตู้ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมระบบน้ำอัตโนมัติจึงต้องอาศัยการทำงานร่วมกับนักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งจะค่อนข้างใช้เวลาในการทำงาน

5.3.2.2 ผู้วิจัยประสบปัญหาในเรื่องของเวลาในการทำวิจัย เนื่องจากมีหลายขั้นตอนในการทำงานทำให้สูญเสียเวลาไปในการศึกษาบางขั้นตอนซึ่งค่อนข้างจะใช้เวลาานาน จึงต้องมีการวางแผนการทำงานและบริหารจัดการเวลาให้รัดกุมมากกว่านี้

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. การจำแนกลักษณะประจำพันธุ์ทุเรียนพื้นเมือง. จังหวัดนนทบุรี. 2556.
พัชรี สำโรงเย็น. แนวทางและแบบอย่างการผลิตทุเรียน มังคุด เงาะ. สมุทรสาคร : นาคา อินเตอร์
มีเดีย, 2556.
- กรมวิชาการเกษตร จังหวัดจันทบุรี .2559. ศูนย์ท่องเที่ยวเชิงเกษตรจังหวัดจันทบุรี. [Online] :
[http : // www. Chanthaburi.doe.go.th /index-01.html](http://www.Chanthaburi.doe.go.th/index-01.html) . 2016.
ภาพประกอบเรื่องโรค-แมลงจากเว็บไซต์ ม.เกษตรฯ
[www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/rplant10. pdf](http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/rplant10.pdf)
- มาตรฐานทุเรียนของประเทศไทย และ การผลิตทุเรียนอย่างถูกต้องเหมาะสม : สำนักพิมพ์ชุมนุม
สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. 2542.
- หน่วยถ่ายทอดเทคโนโลยี ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. เอกสารวิชาการเรื่อง เทคโนโลยีการผลิตทุเรียน
ให้มีคุณภาพ, ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.
- เอกสารงานวิจัยเรื่อง การจัดการต้นทุเรียนรูปแบบต่างๆในระยะปลูกชิด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ
การผลิตทุเรียนคุณภาพ. ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี.
- เอกสารเรื่อง การออกแบบสวนทุเรียนยุคใหม่ เพื่อเสริมประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพ.
ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี.
- เอกสารอิเล็กทรอนิกส์เรื่องทุเรียนหลงลับแล-หลินลับแล เผยแพร่ทางเว็บไซต์
www.uttaradit.go.th/doc/turean_utt.pdf
- เทคโนโลยีที่เหมาะสม. [Online] : [http : // www.techno.pnru.ac.th/Pimon/4](http://www.techno.pnru.ac.th/Pimon/4). 2017.
- องค์การตลาดเพื่อการเกษตร. [Online] : [http : // www.mof.or.th / fruit / fruit-durian](http://www.mof.or.th / fruit / fruit-durian). 2016.
- Center of Agricultural Information, Office of Agricultural Economics. (2016).
Retrieved from <http://www.oae.go.th/> ewt news Quality Durian Technology.
Supporting documents for academic seminars Chanthaburi Horticultural
Research Center.
- Center of Agricultural Information, Office of Agricultural Economics. (2017).
Retrieved from <http://www.oae.go.th/>
- Department of Agricultural Extention. (2018). Knowledge increase production
efficiency to smart officer wood effect. Ministry of Agriculture and
Cooperatives. Retrived from <http://www.doe.go.th/>
- Jiracheevee, N. (2014). Plant Water System Design, Bangkok, Than Kan Pim
Publishing, PP.7-19.
- M. Masri. (1999). Flowering, fruit set and fruit drop of durian (*Durio zbethinus*
Murr.) under different soil moisture regimes. J. Trop. Agric. And Fd. Sc.
27(1):9-16.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Radchanui, C. and Keawwongsri, P. (2017). **Pattern and Production of Durian in Saikhao Community, Kokpho District, Pattani Province.** International Journal of Agricultural Technology 13(6):791-812.
- Technical paper Durian.** (2004). Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives, PP. 17-18.
- Thungkorsakul, W. and Jiracheevee, N. (2019). **Improved Water System Design, Bangkok,** Keppack Co., Ltd, PP. 7-8.
- Worakundamrongchai, S (2010). **Study of patterns of climate variability of Durian production in Chanthaburi province.** (Report Research). Office of Agriculture Research and Development Region 6, Chanthaburi.





ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ข หนังสือราชการ

ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ภาคผนวก ง ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลการวิจัยเบื้องต้น การเข้าพบผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก จ ภาพการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำ

ภาคผนวก ฉ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับตู้คอนโทรลเลอร์ควบคุมการจัดการระบบน้ำ

ภาคผนวก ช ภาพการติดตั้งระบบน้ำ

ภาคผนวก ซ การทดลอง และการประเมินรูปแบบการจัดการระบบน้ำ

ภาคผนวก ฅ การประยุกต์ใช้รูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียน

หมอนทองที่ทำการออกแบบร่วมกับเกษตรกร



ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือความเที่ยงตรง IOC (Index Of Item Objective Congruence)

1. อาจารย์ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ ประธานหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิตสาขาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. คุณ สิริพร วรกุลดำรงชัย ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี เขต 6 จังหวัดจันทบุรี
3. อาจารย์ปราโมช ร่วมสุข ประธานสถาบันทุเรียนไทย จังหวัดจันทบุรี

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อทำการศึกษานำแนวคิดในการออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี ผู้วิจัยได้ประสานงานและเรียนเชิญ ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิประกอบด้วย 6 ด้าน

1. ด้านเกษตรกรรม คุณอุดม วรรณรัตน์ เกษตรกรดีเด่นปี พ.ศ.2559 สาขาอาชีพทำสวน
2. ด้านวิชาการเกษตร คุณศิริพร วรกุลดำรงชัย ผู้อำนวยการ สวพ.6 จันทบุรี
3. ด้านการออกแบบระบบให้น้ำผ่านท่อ คุณวันชัย คุปวานิชพงษ์ สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม วิชาการเกษตร
4. ด้านวิศวกรรมการเกษตร คุณธรรวดี ไก่แก้ว วิศวกรการเกษตรชำนาญการ สำนักงานปฎิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (ส.ป.ก.)
5. ด้านชลประทาน คุณไพฑูรย์ เก่งการช่าง ผู้อำนวยการโครงการชลประทานจังหวัดจันทบุรี
6. ด้านเกษตรจังหวัด คุณพงษ์ชัย สิทธิมาลัยรัตน์ นักวิชาการส่งเสริมและพัฒนาเกษตรกร เกษตรจังหวัดจันทบุรี

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความคิดเห็นที่มีต่อแบบร่าง Sketch Design ทั้ง 3 แบบของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรที่ได้ทำการออกแบบ

1. คุณอุดม วรรณรัฐ เกษตรกรดีเด่นแห่งชาติ สาขาอาชีพทำสวน ประจำปี 2559 เจ้าของสวนทุเรียนอุดมทรัพย์ ตำบลทุ่งเบญจา อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี
2. คุณธีรภัทร อุ๋นใจ เกษตรกรดีเด่นแห่งชาติ สาขาอาชีพทำสวน ประจำปี 2561 เจ้าของสวนทุเรียนอุ๋นใจ ตำบลตะเคียนทอง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี
3. คุณโกสัณ สัญชัย ประธานกลุ่มทำสวนเอาเงิน ไม่ได้เอาเงินทำสวน เจ้าของสวนทุเรียน
4. คุณจักรพันธ์ ดอกไม้ศรีจันทร์ กรรมการกลุ่มทำสวนเอาเงิน ไม่ได้เอาเงินทำสวน เจ้าของสวนทุเรียน
5. คุณนวนลภา เจริญรวย เลขานุการกลุ่มทำสวนเอาเงิน ไม่ได้เอาเงินทำสวน เจ้าของสวนทุเรียน
6. คุณกฤติเดช อยู่รอด ประธานกลุ่ม Young Smart Farmer Chanthaburi (YSF จันทบุรี) เจ้าของสวนผลไม้คุณจิรประภา
7. คุณศิริพร วรกุลดำรงชัย ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี เขต 6 จังหวัดจันทบุรี
8. อาจารย์ปราโมช ร่วมสุข ประธานกลุ่มสถาบันทุเรียนไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. คุณนาวี จิระชีวี วิศวกรการเกษตรชำนาญการพิเศษ และผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาพื้นที่เกษตร สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร
10. คุณวสันต์ เวียนรุ่งเรียน ผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรม การออกแบบสื่อ การตลาดและสื่อสังคมออนไลน์ สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ
11. รศ.ดร.อิทธิสุนทร นันทกิจ อดีตอาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
12. ดร.ประสิทธิ์ ดีวัฒนวงศ์ อดีตอาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข
หนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 0987 วันที่ ๒๖ มีนาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.ผดุงชัย ภู่อพัฒน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม แบบประเมินประสิทธิภาพ และแบบสัมภาษณ์

ด้วย นายเข้มชาติ เขยชม นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกสถาปัตยกรรมและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาารูปแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (กรณีศึกษาระบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี)” โดยมี ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ สันธฤกษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ธนิษฐ์ รัตนโอฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถาม และแบบประเมินประสิทธิภาพและแบบสัมภาษณ์ ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายเข้มชาติ เขยชม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบสอบถาม แบบประเมินประสิทธิภาพ และแบบสัมภาษณ์ มาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษาดังกล่าวและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

Suvit Ahn
(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0987

คณะกรรมการอุดมศึกษาธรรมชาติและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

12 มีนาคม 2561

เรื่อง ขอยื่นเรื่องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน นางสาวศิริพร วรกุลคำรังษี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม แบบประเมินประสิทธิภาพ และแบบสัมภาษณ์

ด้วย นายเชษฐชาติ เขยชม นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตรบัณฑิต สาขาเอกภาษาอังกฤษและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาารูปแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (กรณีศึกษาระบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี)" โดยมี ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ สันตบุ๊ค เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ธนิษฐ์ รัตนไพฑูริ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษาธรรมชาติและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบสอบถาม และแบบประเมินประสิทธิภาพและแบบสัมภาษณ์ ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายเชษฐชาติ เขยชม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(ดร.ศิริพร สิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-507-8104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0988

คณะกรรมการอุดมศึกษาและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนสองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๓ มีนาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเกษตรกรรม

เรียน อาจารย์ปราโมศ ร่วมสุข

ด้วย นายเข้มชาติ เขยชม นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตรอุดมศึกษา วิชาเอกสถาปัตยกรรมและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดำรงตำแหน่งวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาฐานข้อมูลระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม กรณีศึกษาระบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดฉะเชิงเทรา" โดยมี ผศ.ดร.อภิศักดิ์ สันธุศักดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ธนิสร์ วัฒนไพฑูรย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษาและเทคโนโลยี ทักษะมาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเกษตรกรรม ของ นายเข้มชาติ เขยชม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรรณคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-807-6104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศร 0524.04/ 0983

คณะกรรมการอุดมศึกษาธรรมชาติและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนอโศกวงษ์ เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๑๗ มีนาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเกษตรกรรม

เรียน คุณอุดม วรวิญญูรัฐ

ด้วย นายเข้มชาติ เขอชม นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนารูปแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (กรณีศึกษาระบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี)" โดยมี ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ สันตวัก เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ธนิษฐ์ รัตนโสภา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษาธรรมชาติและเทคโนโลยิจำรงเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเกษตรกรรม ของ นายเข้มชาติ เขอชม

ซึ่งเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี สิริพันธุ์)

รองคณบดีฝ่ายบริหารและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

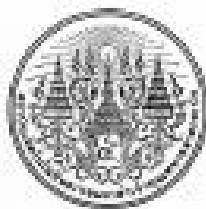
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-807-8104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0988



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนลาดกระบัง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๙ มีนาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบระบบให้น้ำผ่านท่อ

เรียน คุณวันชัย คุณวานิชพงษ์

ด้วย นายเข้มชาติ เขมรณ นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกสถาปัตยกรรมและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาารูปแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (กรณีศึกษาระบบควาจัดการน้ำสวนทุเรียน หนองทองในจังหวัดจันทบุรี)" โดยมี ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ อินธวัช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.อนันต์ วัฒนไพฑูรย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบระบบให้น้ำผ่านท่อ ของ นาย เข้มชาติ เขมรณ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าท่านจะได้รับคำแนะนำและข้อแนะนำที่ดีและขอขอบคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศรีวิพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและมัธยมศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-807-8104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0388

คณะกรรมการอุดมศึกษา กระทรวงและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

24 มีนาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมการเกษตร

เรียน คุณอรารุณี ไทแก้ว

ด้วย นายเข้มชาติ เขยวม นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตรบัณฑิต วิชาเอกสถาปัตยกรรมและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนารูปแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (กรณีศึกษาระบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดชัยภูมิ)” โดยมี ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ สันธวัช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.อนันต์ รัตนไพศาล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษาและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมการเกษตร ของ นายเข้มชาติ เขยวม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างดีมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิวพันธ์ุ)

รองคณบดีฝ่ายงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-807-8104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศบ 0524.04/ 0985



คณะกรรมการอุดมศึกษาและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๖๖ มีนาคม 2561

เรื่อง ขอลาเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปกรรม

เรียน คุณไพฑูริย์ เก่งการช่าง

ด้วย นายเข้มชาติ - เขยชม นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตรอุดมศึกษา วิชาเอกสถาปัตยกรรมและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนารูปแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (กรณีศึกษาระบบการจัดการน้ำสวนทุเรียน หมอนทองในจังหวัดจันทบุรี)" โดยมี ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ สันตฤกษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร. ชนิษฐ์ รัตนไพฑูริย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษาและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านศิลปกรรม ของ นายเข้มชาติ เขยชม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-807-8104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0988



คณะกรรมการอุดมศึกษาธรรมชาติและเทคโนโลยีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๑๓ มีนาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านส่งเสริมและพัฒนาเกษตรกร

เรียน คุณพงษ์ชัย สิทธีมาลัยรัตน์

ด้วย นายเข้มชาติ - เขยชม นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตรอุดมศึกษา วิชาเอกศึกษาศาสตร์และการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนารูปแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (กรณีศึกษาระบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี)" โดยมี ผศ.ดร.อภิศักดิ์ - สันตภูมิ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.กนิษฐ์ วัฒนไธหาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษาธรรมชาติและเทคโนโลยีสถาบันเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านส่งเสริมและพัฒนาเกษตรกร ของ นายเข้มชาติ เขยชม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.จانتนา สิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติสภามหาวิทยาลัย

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-807-8104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3992

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนลาดพร้าว เขตคลองจั่น
กรุงเทพฯ 10520

๒๓ พฤศจิกายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง

เรียน คุณอุดม วชิรมุขวิฑู

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง

ด้วย นายเข้มชาติ เชนชม นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมศึกษบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษานและพัฒนารูปแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อทางเกษตรโดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (กรณีศึกษาระบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี)" โดยมี ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ สิมสุภักดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.อนันท์ รัตนโฆหาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ทราบมาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง ของ นายเข้มชาติ เชนชม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับคำตอบจากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีฝ่ายทุนผลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-507-8104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3992

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒๓ พฤศจิกายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง

เรียน คุณอุดม รัชฎายุศิริ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง

ด้วย นายเข้มชาติ เซอชม นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมสุขุภัณฑ์บัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การศึกษาและพัฒนาารูปแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (กรณีศึกษาระบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี)" โดยมี ผศ.ดร.อภิศักดิ์ สันตุ๊ศักดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ อ.ศ.ดร.ณินทร์ วัฒนโยฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง ของ นายเข้มชาติ เซอชม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีฝ่ายบูรณาการด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติภาระแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-507-8104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3392



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

21 พฤศจิกายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง

เรียน คุณธีรภัทร ชุ่มใจ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง

ด้วย นายเข้มชาติ เขยชม นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกการศึกษาสาขาปศุสัตว์และการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดำเนินทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรไทยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (กรณีศึกษาระบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี)" โดยมี ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ สันจุ้มดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.อนันต์ รัตนไธหาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง ของ นายเข้มชาติ เขยชม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานส่วนวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-507-8104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3992

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนลาดกระบัง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

21 พฤศจิกายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการบริหารจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง

เรียน คุณโกสุมภ์ สัตยชัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินรูปแบบการบริหารจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง

ด้วย นายเข้มชาติ เขยชม นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนารูปแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (กรณีศึกษาระบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี)" โดยมี ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ สันสุภักดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ชรินทร์ รัตนไธนากร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณากลับเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการบริหารจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง ของ นายเข้มชาติ เขยชม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smr ah

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-507-8104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3992

คณะครูศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

21 พฤศจิกายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการบริหารน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง
เรียน คุณจักรพันธ์ คอกไม้ศิริจันทร์
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินรูปแบบการบริหารน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง

ด้วย นายเข้มชาติ เขษม นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศาสตรอุตสาหกรรม วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาารูปแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (กรณีศึกษาระบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี)" โดยมี ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ สีนุรักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ธนินทร์ จัฒนโฆฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครูศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ทิजारณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการบริหารน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง ของ นายเข้มชาติ เขษม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริจันทร์)

รองคณบดีทำกับคู่ประสานงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-507-8104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 2992

คณะกรรมการการอุดมศึกษาและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒) พฤศจิกายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง

เรียน คุณนวลนภา เจริญรวม


สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง

ด้วย นายเข้มชาติ เขยชม นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาเอกการศึกษาศาสตรบัณฑิตและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาารูปแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรไทยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (กรณีศึกษาระบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี)" โดยมี ผศ.ดร.อภิศักดิ์ สิบธุรงค์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.อนันต์ ฐิตนโอสถ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการการอุดมศึกษาและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง ของ นายเข้มชาติ เขยชม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


 (ดร.จัทรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีทำกับดูลงงานด้านวิชาการและนวัตกรรมการศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-507-8104

๒๕๖๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3992

คณะศุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนลาดกระบัง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๕๑ พฤศจิกายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง

เรียน คุณกฤติเดช อรุณศรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง

ด้วย นายเข้มชาติ เขยชม นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษานและพัฒนาารูปแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (กรณีศึกษาระบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี)" โดยมี ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ สีนสุวิไล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ธนิษฐ์ รัตนโสภา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะศุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง ของ นายเข้มชาติ เขยชม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-507-8104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 392

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

21 พฤศจิกายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง

เรียน คุณศิริพร วรกุลคำวงศ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง

ด้วย นายเข้มชาติ เขมม นิกศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมศึกษาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนา รูปแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (กรณีศึกษาระบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี)" โดยมี ผศ.ดร.อภิศักดิ์ สันตุภักดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ธนิษฐ์ รัตนไพฑูริย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี จักรณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง ของ นายเข้มชาติ เขมม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-507-8104

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์ วรกุลคำวงศ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3992

คณะกรรมการอุดมศึกษาและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

21 พฤศจิกายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการบริหารจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง
เรียน อาจารย์ปรักโมช ร่วมสุข
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินรูปแบบการบริหารจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง

ด้วย นายเข้มชาติ เขมขม นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตรอุดมศึกษา วิทยาลัยการศึกษาดุสิต กรุงเทพมหานคร และ การออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษานโยบายพัฒนารูปแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (กรณีศึกษาระบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี)" โดยมี ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ สีนุรักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ธนินทร์ รัตนโอฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษาและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการบริหารจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง ของ นายเข้มชาติ เขมขม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งว่า ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.วราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-507-8104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3992

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนลาดกระบัง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

21 พฤศจิกายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำส่วนทุเรียนหมอนทอง
เรียน คุณนายจิระศิริ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำส่วนทุเรียนหมอนทอง

ด้วย นายเข้มชาติ เขษม นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต
สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาารูปแบบระบบการ
จัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (กรณีศึกษาระบบการจัดการน้ำ
ส่วนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี)" โดยมี ผศ.ดร.ยภัสสัฎ สินธุศักดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
และ ผศ.ดร.ธนิษฐ์ วัฒนโฆหาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำ
ส่วนทุเรียนหมอนทอง ของ นายเข้มชาติ เขษม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(ดร.ราชิ ศิริทัศน์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-507-8104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 1992

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนสองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๒1 พฤศจิกายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง

เรียน คุณวสันต์ เวียนรุ่งเรือง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง

ด้วย นายเข้มชาติ เขอชม นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกการศึกษาศาสนาปีต่อกรมและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนา รูปแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (กรณีศึกษาระบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี)" โดยมี ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ สินธุศักดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ณินทร์ จิตนโฆหาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง ของ นายเข้มชาติ เขอชม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Sunee Chan
(ดร.วราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีทั่วไปดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-507-8104

Va
คณบดี (ดร.วราตรี ศิริพันธ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3992

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

21 พฤศจิกายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำส่วนทุเรียนหมอนทอง
เรียน รศ.ดร.อิทธิสุนทร นันทกิจ
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำส่วนทุเรียนหมอนทอง

ด้วย นายเข้มชาติ เขมขม นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมศึกษาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกการศึกษาสถานศึกษาธรรมชาติและ การออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนารูปแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (กรณีศึกษาระบบการจัดการน้ำส่วนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี)" โดยมี ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ สันตภูษิต เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ธนินทร์ ชื่นนโฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำส่วนทุเรียนหมอนทอง ของ นายเข้มชาติ เขมขม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงนี้ด้วย โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.วราตรี ศรีพินธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรรพคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-507-8104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทธ 0524.04/3992

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

21 พฤศจิกายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง
เรียน ดร.ประสิทธิ์ ศิริพันธ์
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง

ด้วย นายเข้มชาติ เขยชม นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาและพัฒนาแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (กรณีศึกษาระบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี)" โดยมี ผศ.ดร.อภิสิทธิ์ สินธุศักดิ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ณินทร์ วัฒนโอฬาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินรูปแบบการจัดการน้ำสวนทุเรียนหมอนทอง ของ นายเข้มชาติ เขยชม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smit Ah
(ดร.วราณี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692
โทรสาร. 02- 329-8436
ติดต่อนักศึกษา โทร. 087-507-8104

ดร.วราณี ศิริพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
 สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)

แบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเกษตรกร
สำหรับ : กลุ่มตัวอย่างเกษตรกร
เรื่อง “การพัฒนารูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทอง
ในจังหวัดจันทบุรี”

วัตถุประสงค์ของการวิจัย มีดังนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาภัยแล้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน ที่มีผลกระทบต่อการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี
2. เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี
3. เพื่อประเมินรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี

คำชี้แจง : ลักษณะแบบสอบถามชุดนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 6 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ให้สัมภาษณ์

ส่วนที่ 2 : ข้อมูลทางด้านการทำสวนทุเรียน

ส่วนที่ 3 : ข้อมูลสภาพพื้นที่ทำการเพาะปลูกทุเรียน

ส่วนที่ 4 : ข้อมูลสภาพแหล่งน้ำและการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร

ส่วนที่ 5 : ข้อมูลเกี่ยวกับการให้น้ำและลักษณะการให้น้ำ

ส่วนที่ 6 : ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมแบบปลายเปิด (Open End) ท่านสามารถตอบได้อย่างอิสระเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาในครั้งนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ให้สัมภาษณ์

- 1.1 ชื่อ-นามสกุล.....
- 1.2 อายุของผู้ให้สัมภาษณ์ ปี
- 1.3 ที่อยู่ปัจจุบัน.....
- 1.4 ระดับการศึกษาของเกษตรกรผู้ให้ข้อมูล
 ประถมศึกษา มัธยมศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพ
 ปริญญาตรี การศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี อื่นๆ โปรดระบุ
- 1.5 รายได้หลักของครอบครัวคืออาชีพเกษตรกรรม ใช่ ไม่ใช่เป็นอาชีพเสริม

ตอนที่ 2 ข้อมูลทางด้านการทำสวนทุเรียน

- 2.1 ประสบการณ์การทำสวนทุเรียน ปี
- 2.2 ขนาดของสวนทุเรียนของท่านที่ทำอยู่มีพื้นที่ประมาณ แปลง รวมทั้งหมวก ไร่
- 2.3 พันธุ์ทุเรียนทางการค้าที่ปลูก
 พันธุ์หอมทอง พันธุ์กระดุม พันธุ์ชะนี พันธุ์ก้านยาว พันธุ์พวงมณี พันธุ์ทุเรียน
 อื่นๆ โปรดระบุ.....
- 2.3 อายุโดยเฉลี่ยของทุเรียนที่ปลูก ปี เดือน
- 2.4 จำนวนต้นทุเรียนที่ปลูกต่อพื้นที่ 1 ไร่โดยประมาณ ต้น
- 2.5 ระยะการปลูกทุเรียน 8x8 10x10 10x5 12x6
 อื่นๆโปรดระบุ.....
- 2.6 วิธีการปลูก แบบเตรียมหลุมปลูก แบบนั่งแท่นหรือยกโคก แบบลอนลูกฟูก แบบ
 สวนผสม อื่นๆโปรดระบุ.....
- 2.7 วิธีการควบคุมความสูง ตัดแต่งกิ่ง ปล่อยตามธรรมชาติ อื่นๆโปรดระบุ.....
- 2.8 ปริมาณผลผลิตปีละประมาณ ตัน
- 2.9 ราคาเฉลี่ยที่ได้กิโลกรัมละ บาท
- 2.10 การจำหน่ายผลผลิต นำไปขายเอง มีพ่อค้ามารับซื้อถึงหน้าสวน

ตอนที่ 3 ข้อมูลสภาพพื้นที่ทำการเพาะปลูกทุเรียน

- 3.1 สภาพภูมิอากาศของพื้นที่ทำการเพาะปลูกโดยรวม

- 3.2 สภาพพื้นที่ปลูกทุเรียน สูง ต่ำ ลาดชัน อื่นๆโปรดระบุ.....
- 3.3 สภาพดิน

ตอนที่ 4 ข้อมูลสภาพแหล่งน้ำและการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร

4.1 แหล่งน้ำที่ใช้ในการทำเกษตรกรรม

- สระน้ำ บ่อน้ำ บ่อน้ำบาดาล ลำคลองสาธารณะ
 คลองชลประทาน ระบบท่อน้ำชลประทาน แหล่งน้ำอื่นๆโปรดระบุ.....

4.2 คุณภาพน้ำ

.....

.....

4.3 ปริมาณน้ำ เพียงพอ ไม่เพียงพอ

4.4 ระบบการให้น้ำครั้ง 3 ครั้ง อื่นๆ โปรดระบุ.....

4.6 ในการให้น้ำครั้งละกี่นาที่ต่อแถว 30 นาที 45 นาที 60 นาที 90 นาที 120 นาที อื่นๆโปรดระบุ.....

4.7 เริ่มให้น้ำทุเรียนในช่วงไหน เช้า สาย บ่าย เย็น หัวค่ำ อื่นๆ โปรดระบุ.....

4.8 ช่วงระยะเวลาที่ให้น้ำทุเรียนตั้งแต่ช่วงเดือน

.....

.....

4.9 มีการจัดการระบบน้ำในช่วงทุเรียนออกดอกจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตอย่างไร

.....

.....

4.10 หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตทุเรียนเสร็จแล้ว มีวิธีการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรอย่างไรโปรดระบุ

.....

.....

4.11 ปัญหาภัยแล้งที่เคยพบเมื่อช่วงปี

.....

.....

4.12 วิธีการรับมือกับปัญหาภัยแล้ง

.....

.....

4.13 ปัญหาและอุปสรรคในการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม

.....

.....

ตอนที่ 5 ข้อมูลเกี่ยวกับการให้น้ำและลักษณะการให้น้ำ

5.1 ความสูงของหัวสปริงเกลอร์เมื่อวัดจากผิวดิน เซนติเมตร

5.2 ลักษณะหัวสปริงเกลอร์ที่เกษตรกรใช้ในปัจจุบัน

.....

.....

- 5.3 อัตราการจ่ายน้ำจากหัวสปริงเกอร์ จากคุณสมบัติของหัวสปริงเกอร์ ลิตร/ชั่วโมง
- 5.4 อัตราการจ่ายน้ำจากหัวสปริงเกอร์ จากการวัดจริงของหัวสปริงเกอร์ ลิตร/ชั่วโมง
- 5.5 ขนาดท่อตั้งของหัวสปริงเกอร์ นิ้ว
- 5.6 ขนาดท่อประธาน นิ้ว
- 5.7 ขนาดท่อแขนง นิ้ว
- 5.8 ระยะห่างระหว่างท่อรองประธาน เมตร
- 5.9 ระยะห่างระหว่างหัวสปริงเกอร์ เมตร
- 5.10 เวลาในการให้น้ำแต่ละครั้ง ครั้งละ ต่อ แถว
- 5.11 รอบเวลาของการให้น้ำ วัน/ครั้ง
- 5.12 วิธีการพิจารณา ว่าถึงเวลาการให้น้ำพืชแล้ว

.....

.....

5.13 ปัญหาที่เกี่ยวกับการให้น้ำที่เกิดขึ้นบ่อยๆ

.....

.....

- 5.14 ขนาดเครื่องสูบน้ำตาม spec ที่ระบุ ปีม..... แรง ยี่ห้อ..... รุ่น.....
- 5.15 ขนาดท่อคูดของเครื่องสูบน้ำ นิ้ว
- 5.16 ขนาดท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำ นิ้ว
- 5.17 ระดับผิวน้ำในสระ (บ่อบาดาล) โดยเฉลี่ย เซนติเมตร
- 5.18 ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องสูบน้ำที่เกิดขึ้นบ่อย
-
-

5.19 ภาพแปลงเพาะปลูก ขนาดความกว้าง ความยาวของแปลง ตำแหน่งการวางแนวท่อหลัก ตำแหน่งการวางท่อรอง และระยะต่างๆ ตำแหน่งของแหล่งน้ำ ตำแหน่งเครื่องสูบน้ำ

.....

.....

ตอนที่ 6 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเกษตรกร มา ณ ที่นี้

นาย เข้มชาติ เขยชม

นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิต

สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)

แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ
สำหรับ : **ผู้เชี่ยวชาญ**
เรื่อง “การพัฒนารูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทอง
ในจังหวัดจันทบุรี”

วัตถุประสงค์ของการวิจัย มีดังนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาภัยแล้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน ที่มีผลกระทบต่อการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี
2. เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี
3. เพื่อประเมินรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี

คำชี้แจง : ลักษณะแบบสอบถามชุดนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

ส่วนที่ 2 : ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะแบบปลายเปิด (Open End) ท่านสามารถตอบได้อย่างอิสระเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาในครั้งนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

1. สภาพปัญหาภัยแล้งในอดีตส่งผลกระทบต่อระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนอย่างไร

.....

2. สภาพปัญหาภัยแล้งในปัจจุบันส่งผลกระทบต่อระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนอย่างไร

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สภาพปัญหาภัยแล้งในอนาคตส่งผลกระทบต่อระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนอย่างไร

.....

.....

4. สถานการณ์การใช้น้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนในอดีตเป็นอย่างไร

.....

.....

5. สถานการณ์การใช้น้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนในปัจจุบันเป็นอย่างไร

.....

.....

6. สถานการณ์การใช้น้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนในอนาคตเป็นอย่างไร

.....

.....

7. การออกแบบระบบน้ำเพื่อการเกษตรในปัจจุบันท่านคิดว่ามีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร

.....

.....

8. การออกแบบระบบการจัดการน้ำชลประทานในส่วนของภาครัฐท่านคิดว่ามีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร

.....

.....

9. ท่านคิดว่าในปัจจุบันเกษตรกรมีความรู้ทางด้านการออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรมากน้อยแค่ไหน

.....

.....

10. ในการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนท่านมีความคิดเห็นอย่างไรบ้าง

.....

.....

11. ในอนาคตระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในอนาคตควรจะเป็นไปในทิศทางใด

.....

.....

12. ท่านคิดว่าปัญหาในการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรมีอะไรบ้าง

.....

.....

13. ท่านคิดว่าวิธีการแก้ปัญหาในการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรควรมีแนวทางในการจัดการอย่างไร

.....

.....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม



ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญมา ณ ที่นี้

นาย เข้มชาติ เขยชม

นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิต
สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)

**แบบประเมินความคิดเห็นรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทอง
ในจังหวัดจันทบุรี**
สำหรับ : ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ
เรื่อง “การพัฒนาารูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทอง
ในจังหวัดจันทบุรี”

วัตถุประสงค์ของการวิจัย มีดังนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาภัยแล้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน ที่มีผลกระทบต่อ การจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี
2. เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อ การเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี
3. เพื่อประเมินรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัด จันทบุรี

คำชี้แจง : แบบประเมินความคิดเห็นรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียน หมอนทองในจังหวัดจันทบุรีที่ได้ทำการออกแบบเพื่อหาความคิดเห็นรวมถึงการตรวจแบบร่าง (Sketch Design) ของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิในส่วนของขั้นตอนการสร้างรูปแบบการจัดการ ระบบน้ำ โดยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า ลำดับการปฏิบัติการใช้งานและเกณฑ์ การพิจารณา แบ่งเป็น 5 ระดับ

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมากหมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยแบบสอบถามจะแบ่งเป็น 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 แบบประเมินรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำชี้แจง : ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ท่านมีความคิดเห็น

ตอนที่ 1 แบบประเมินรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ทางด้านองค์ประกอบหลัก					
1.1 ลักษณะหัวสปริงเกลอร์จ่ายน้ำ					
1.2 ความสูงของท่อตั้งหัวสปริงเกลอร์จ่ายน้ำ					
1.3 ขนาดท่อแขนง					
1.4 ขนาดท่อประธานและท่อประธานย่อย					
1.5 ระยะห่างระหว่างท่อรองประธาน					
1.6 ระยะห่างระหว่างหัวสปริงเกลอร์					
1.7 ขนาดของเครื่องสูบน้ำ					
1.8 ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำ					
1.9 ขนาดท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำ					
2.0 แหล่งน้ำ					
2. ทางด้านองค์ประกอบรอง					
2.1 ส่วนประกอบของท่อ					
2.2 ที่ยึดท่อตั้งหัวจ่ายน้ำ					
2.3 การจัดวางประตูน้ำ					
2.4 การเลือกใช้เครื่องกรองน้ำ					
2.5 การเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับช่วยในการให้น้ำ					

ตอนที่ 2 : ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในแบบประเมินความคิดเห็นรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรีที่ได้ทำการออกแบบมา ณ ที่นี้

นาย เข็มชาติ เขยชม

นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต

สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
 สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)

**แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวน
 ทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี**
 สำหรับ : ผู้วิจัย
 เรื่อง “การพัฒนาารูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทอง
 ในจังหวัดจันทบุรี”

วัตถุประสงค์ของการวิจัย มีดังนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาภัยแล้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน ที่มีผลกระทบต่อ การจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี
2. เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อ การเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี
3. เพื่อประเมินรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัด จันทบุรี

คำชี้แจง : แบบประเมินประสิทธิภาพรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียน หมอนทองในจังหวัดจันทบุรีที่ได้ทำการออกแบบ โดยเป็นแบบประเมินแบบมาตราส่วนประเมินค่า ลำดับการปฏิบัติการใช้งานและเกณฑ์การพิจารณา แบ่งเป็น 5 ระดับ

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยแบบสอบถามจะแบ่งเป็น 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 แบบประเมินประสิทธิภาพโดยผู้วิจัย

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

คำชี้แจง : ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ท่านมีความคิดเห็น

ตอนที่ 1 แบบประเมินรูปแบบโดยผู้วิจัย

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ทางด้านองค์ประกอบหลัก					
1.1 ลักษณะหัวสปริงเกลอร์จ่ายน้ำ					
1.2 ความสูงของท่อตั้งหัวสปริงเกลอร์จ่ายน้ำ					
1.3 ขนาดท่อแขนง					
1.4 ขนาดท่อประธานและท่อประธานย่อย					
1.5 ระยะห่างระหว่างท่อรองประธาน					
1.6 ระยะห่างระหว่างหัวสปริงเกลอร์					
1.7 ขนาดของเครื่องสูบน้ำ					
1.8 ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำ					
1.9 ขนาดท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำ					
2.0 แหลงน้ำ					
2. ทางด้านองค์ประกอบรอง					
2.1 ส่วนประกอบของท่อ					
2.2 ที่ยึดท่อตั้งหัวจ่ายน้ำ					
2.3 การจัดวางประตุน้ำ					
2.4 การเลือกใช้เครื่องกรองน้ำ					
2.5 การเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับช่วยในการให้น้ำ					

ตอนที่ 2 : ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

นาย เข้มชาติ เขยชม

นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต

สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
 สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)

**แบบประเมินความคิดเห็นรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทอง
 ในจังหวัดจันทบุรี**
สำหรับ : กลุ่มตัวอย่างเกษตรกร
**เรื่อง “การพัฒนารูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทอง
 ในจังหวัดจันทบุรี”**

วัตถุประสงค์ของการวิจัย มีดังนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาภัยแล้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน ที่มีผลกระทบต่อ การจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี
2. เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อ การเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรี
3. เพื่อประเมินรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัด จันทบุรี

คำชี้แจง : แบบประเมินความคิดเห็นรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียน หมอนทองในจังหวัดจันทบุรีที่ได้ทำการออกแบบ โดยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า ลำดับการปฏิบัติการใช้งานและเกณฑ์การพิจารณา แบ่งเป็น 5 ระดับ

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมากหมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยแบบสอบถามจะแบ่งเป็น 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 แบบประเมินรูปแบบโดยกลุ่มตัวอย่างเกษตรกร

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

คำชี้แจง : ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ท่านมีความคิดเห็น

ตอนที่ 1 แบบประเมินความคิดเห็นโดยกลุ่มตัวอย่างเกษตรกร

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ทางด้านองค์ประกอบหลัก					
1.1 ลักษณะหัวสปริงเกลอร์จ่ายน้ำ					
1.2 ความสูงของท่อตั้งหัวสปริงเกลอร์จ่ายน้ำ					
1.3 ขนาดท่อแขนง					
1.4 ขนาดท่อประธานและท่อประธานย่อย					
1.5 ระยะห่างระหว่างท่อรองประธาน					
1.6 ระยะห่างระหว่างหัวสปริงเกลอร์					
1.7 ขนาดของเครื่องสูบน้ำ					
1.8 ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำ					
1.9 ขนาดท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำ					
2.0 แหล่งน้ำ					
2. ทางด้านองค์ประกอบรอง					
2.1 ส่วนประกอบของท่อ					
2.2 ที่ยึดท่อตั้งหัวจ่ายน้ำ					
2.3 การจัดวางประตุน้ำ					
2.4 การเลือกใช้เครื่องกรองน้ำ					
2.5 การเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับช่วยในการให้น้ำ					

ตอนที่ 2 : ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในแบบประเมินความคิดเห็นรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทองในจังหวัดจันทบุรีที่ได้ทำการออกแบบมา ณ ที่นี้

นาย เข้มชาติ เขยชม

นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต

สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การหาค่าความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการวิจัย

หัวข้อ : “การพัฒนารูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหมอนทอง
ในจังหวัดจันทบุรี”

การนำเครื่องมือในการวิจัยมาทำการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านดังนี้

1. อาจารย์ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ ประธานหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิตสาขาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. คุณ สิริพร วรกุลดำรงชัย ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี เขต 6 จังหวัดจันทบุรี
3. อาจารย์ปราโมช ร่วมสุข ประธานสถาบันทุเรียนไทย จังหวัดจันทบุรี

นาย เข้มชาติ เขยชม

นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต

สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารทบทวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
 สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเกษตรกร

คำชี้แจง : แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาและวิจัยตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยจึงขอความกรุณาท่านผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณาตรวจสอบ **แบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรฉบับนี้** ว่าตรงกับนิยามศัพท์หรือไม่โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 คะแนน เมื่อรายการประเมินที่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย
- 0 คะแนน เมื่อรายการประเมินที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับนิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย
- 1 คะแนน เมื่อรายการประเมินที่ไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาภัยแล้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน ที่มีผลกระทบต่อการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี
2. เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี
3. เพื่อประเมินรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1. **การศึกษา** หมายถึง การศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลตามระเบียบวิธีการวิจัย นำมาให้ได้ซึ่งคำตอบตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในการวิจัย ได้แก่ การศึกษาสภาพและปัญหา การศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองประสิทธิภาพของระบบการจัดการน้ำ และการศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อการออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ออกแบบ หมายถึง กระบวนการออกแบบที่จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูล ทฤษฎี งานวิจัย และการเก็บข้อมูลตามกระบวนการวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางการออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนจังหวัดจันทบุรี

3. การประยุกต์ หมายถึง การนำเอาเทคโนโลยีระบบการจัดการน้ำและภูมิปัญญาของเกษตรกรที่สั่งสมประสบการณ์ในการบริหารจัดการน้ำมาประยุกต์ใช้ให้เป็นแนวทางการออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยใช้รูปแบบการจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR=Participatory Action Research)

4. ระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร หมายถึง เป็นระบบที่ช่วยในการบริหารทรัพยากรน้ำและใช้น้ำในกิจกรรมทางการเกษตรได้อย่างเหมาะสม คุ่มค่า และประหยัดทรัพยากรน้ำที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

5. ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง หมายถึง ทุเรียนที่กลายพันธุ์มาจากเมล็ดพันธุ์กำปัน เป็นพันธุ์ที่ได้รับความนิยมปลูกกันมากที่สุด มีการส่งออกต่างประเทศมากกว่าพันธุ์อื่นๆ แต่อ่อนแอต่อโรครากเน่าโคนเน่า โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ฝนชุกหรือการระบายน้ำไม่ดี ปกติพันธุ์หมอนทองจะมีการติดผลดี ผลมีขนาดใหญ่ น้ำหนักประมาณ 3-4 กิโลกรัม ทรงผลค่อนข้างยาว มีบาผล ปลายผลแหลม พูใหญ่เด่นนูน ในแต่ละผลมักมีพูที่ไม่เต็มอยู่ด้วย หวานแหลมสูง ฐานหวานเป็นเหลี่ยม ระหว่างหวานใหญ่จะมีหวานเล็กวางแซมอยู่ทั่วไป ซึ่งเรียกหวานชนิดนี้ว่า เขี้ยววู ก้านผลใหญ่แข็งแรง ช่วงกลางก้านผลจนถึงปากปลิงจะอ้วนใหญ่เป็นทรงกระบอก เนื้อหนาหยาบสีเหลืองอ่อน เนื้อค่อนข้างแห้ง ไม่แฉะติดมือ รสชาติหวานมันแหลม เมล็ดลีบเป็นส่วนใหญ่ มักพบการสุกไม่สม่ำเสมอ อาจสุกทั้งผลสุกบางพู หรือสุกบางส่วนในพูเดียวกัน ไม่ค่อยพบอาการแกน (เนื้อแข็งเป็นหย่อมๆ) ไล่ชิมหรือเต่าเผา เป็นทุเรียนพันธุ์หนัก มีอายุเก็บเกี่ยวนับจากดอกบานประมาณ 120-130 วัน สำหรับต้นพันธุ์ที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นต้นพันธุ์แนะนำ คือพันธุ์หมอนทองสันต์จันทบุรี ซึ่งมีลักษณะเด่นคือ เนื้อสีเข้มและหนากว่าค่าเฉลี่ยปกติ และสุกสม่ำเสมอทั้งผลทุเรียน

6. จังหวัดจันทบุรี หมายถึง จังหวัดทางชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย มีเนื้อที่ 6,388 ตารางกิโลเมตร สภาพภูมิประเทศประกอบไปด้วยป่าไม้ ภูเขา ที่ราบสูง ที่ราบลุ่มน้ำ และที่ราบชายฝั่งทะเล ในส่วนของพื้นที่ป่าไม้มีประมาณ 3 ใน 10 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดฉะเชิงเทรา และสระแก้วทางทิศเหนือ ทิศตะวันออกติดกับจังหวัดตราดและประเทศกัมพูชา ทิศใต้ติดกับอ่าวไทย และทิศตะวันตกติดกับจังหวัดระยองและชลบุรี อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครประมาณ 238 กิโลเมตร ประชากรส่วนใหญ่ของจังหวัดจันทบุรีอาศัยอยู่ทางตอนใต้ของจังหวัด โดยอาชีพที่ประชากรในจังหวัดนิยมประกอบอาชีพมากที่สุดคือเกษตรกรรมและประมง และศาสนาที่มีการนับถือมากที่สุดในจังหวัดคือศาสนาพุทธ และเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่การปลูกทุเรียนการจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศมากที่สุดในประเทศไทย

ส่วนที่ 1 : ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ท่านมีความคิดเห็น

ข้อคำถาม	ค่าคะแนน			
	+1	0	-1	ข้อเสนอแนะ
1. ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรผู้ให้สัมภาษณ์				
1.1 ชื่อ-นามสกุล				
1.2 อายุของผู้ให้สัมภาษณ์				
1.3 ที่อยู่ปัจจุบัน				
1.4 ระดับการศึกษาของเกษตรกรผู้ให้ข้อมูล				
1.5 รายได้หลักของครอบครัวคืออาชีพเกษตรกรรม				
2. ข้อมูลทางด้านการทำสวนทุเรียน				
2.1 ประสบการณ์การทำสวนทุเรียน				
2.2 ขนาดของสวนทุเรียนของท่านที่อยู่มีพื้นที่ประมาณกี่ไร่				
2.3 พันธุ์ทุเรียนทางการค้าที่ปลูก				
2.4 จำนวนทุเรียนที่ปลูกต่อพื้นที่ 1 ไร่โดยประมาณ				
2.5 ระยะเวลาการปลูกทุเรียน				
2.6 วิธีการปลูก				
2.7 วิธีการควบคุมความสูง				
2.8 ปริมาณผลผลิตปีละประมาณ				
2.9 ราคาเฉลี่ยที่ได้กิโลกรัมละ				
2.10 วิธีการจำหน่ายผลผลิต				
3. ข้อมูลสภาพพื้นที่ทำการเพาะปลูกทุเรียน				
3.1 สภาพภูมิอากาศของพื้นที่ทำการเพาะปลูกโดยรวม				
3.2 สภาพพื้นที่ปลูกทุเรียน				
3.3 สภาพดิน				
4. ข้อมูลสภาพแหล่งน้ำการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร				
4.1 แหล่งน้ำที่ใช้ในการทำเกษตรกรรม				
4.2 คุณภาพน้ำ				
4.3 ปริมาณน้ำ				
4.4 ระบบการให้น้ำ				
4.5 ในรอบ 1 สัปดาห์มีการให้น้ำประมาณกี่ครั้ง				
4.6 ในการให้น้ำครั้งละกี่นาที่ต่อแถว				
4.7 ท่านเริ่มให้น้ำทุเรียนในช่วงเวลาใด				
4.8 ท่านเริ่มให้น้ำทุเรียนตั้งแต่ช่วงเดือนใด				
4.9 ท่านมีการจัดการระบบน้ำในช่วงทุเรียนออกดอกจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตอย่างไร				
4.10 หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตทุเรียนเสร็จแล้ว ท่านมีวิธีการ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดระบบน้ำเพื่อการเกษตรอย่างไร				
4.11 ปัญหาภัยแล้งที่ท่านเคยพบเมื่อช่วงปีใด				
4.12 ท่านมีวิธีการรับมือกับปัญหาภัยแล้งอย่างไร				
4.13 ท่านคิดว่าปัญหาและอุปสรรคในการใช้น้ำเพื่อการเกษตรมีอะไรบ้าง				
5. ข้อมูลเกี่ยวกับการให้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม				
5.1 ความสูงของหัวสปริงเกอร์เมื่อวัดจากผิวดิน				
5.2 ลักษณะหัวสปริงเกอร์ที่เกษตรกรใช้ในปัจจุบัน				
5.3 อัตราการจ่ายน้ำจากหัวสปริงเกอร์ จากคุณสมบัติของหัวสปริงเกอร์				
5.4 อัตราการจ่ายน้ำจากหัวสปริงเกอร์ จากการวัดจริงของหัวสปริงเกอร์				
5.5 ขนาดท่อตั้งของหัวสปริงเกอร์				
5.6 ขนาดท่อประธาน				
5.7 ขนาดท่อแขนง				
5.8 ระยะห่างระหว่างท่อรองประธาน				
5.9 ระยะห่างระหว่างหัวสปริงเกอร์				
5.10 เวลาในการให้น้ำแต่ละครั้ง				
5.11 รอบเวลาของการให้น้ำ				
5.12 วิธีการพิจารณา ว่าถึงเวลาการให้น้ำพืชแล้ว				
5.13 ปัญหาที่เกี่ยวกับการให้น้ำที่เกิดขึ้นบ่อยๆ				
5.14 ขนาดเครื่องสูบน้ำตาม Spec ที่ระบุ				
5.15 ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำ				
5.16 ขนาดท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำ				
5.17 ระดับผิวน้ำในสระ (บ่อบาดาล) โดยเฉลี่ย				
5.18 ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องสูบน้ำที่เกิดขึ้นบ่อย				
5.19 ภาพแปลงเพาะปลูก ขนาดความกว้าง ความยาวของแปลง ตำแหน่งการวางแนวท่อหลัก ตำแหน่งการวางท่อรอง และระยะต่างๆ ตำแหน่งของแหล่งน้ำ ตำแหน่งเครื่องสูบน้ำ				

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความอนุเคราะห์ในการพิจารณาตรวจสอบแบบสัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกรมา ณ ที่นี้

นาย เข้มชาติ เขยชม

นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต

สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง : แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาและวิจัยตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยจึงขอความกรุณาท่านผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณาตรวจสอบ **แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญฉบับนี้** ว่าตรงกับนิยามศัพท์หรือไม่โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 คะแนน เมื่อรายการประเมินที่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย
- 0 คะแนน เมื่อรายการประเมินที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับนิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย
- 1 คะแนน เมื่อรายการประเมินที่ไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาภัยแล้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน ที่มีผลกระทบต่อการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี
2. เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี
3. เพื่อประเมินรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1. **การศึกษา** หมายถึง การศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลตามระเบียบวิธีการวิจัย นำมาให้ได้ซึ่งคำตอบตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในการวิจัย ได้แก่ การศึกษาสภาพและปัญหา การศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองประสิทธิภาพของระบบการจัดการน้ำ และการศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อการออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ออกแบบ หมายถึง กระบวนการออกแบบที่จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูล ทฤษฎี งานวิจัย และการเก็บข้อมูลตามกระบวนการวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางการออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนจังหวัดจันทบุรี

3. การประยุกต์ หมายถึง การนำเอาเทคโนโลยีระบบการจัดการน้ำและภูมิปัญญาของเกษตรกรที่สั่งสมประสบการณ์ในการบริหารจัดการน้ำมาประยุกต์ใช้ให้เป็นแนวทางการออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยใช้รูปแบบการจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR=Participatory Action Research)

4. ระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร หมายถึง เป็นระบบที่ช่วยในการบริหารทรัพยากรน้ำและใช้น้ำในกิจกรรมทางการเกษตรได้อย่างเหมาะสม คุ่มค่า และประหยัดทรัพยากรน้ำที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

5. ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง หมายถึง ทุเรียนที่กลายพันธุ์มาจากเมล็ดพันธุ์กำปัน เป็นพันธุ์ที่ได้รับความนิยมปลูกกันมากที่สุด มีการส่งออกต่างประเทศมากกว่าพันธุ์อื่นๆ แต่อ่อนแอต่อโรครากเน่าโคนเน่า โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ฝนชุกหรือการระบายน้ำไม่ดี ปกติพันธุ์หมอนทองจะมีการติดผลดี ผลมีขนาดใหญ่ น้ำหนักประมาณ 3-4 กิโลกรัม ทรงผลค่อนข้างยาว มีเปลือก ปลายผลแหลม พูใหญ่เด่นนูน ในแต่ละผลมักมีพูที่ไม่เต็มอยู่ด้วย หวานแหลมสูง ฐานหวานเป็นเหลี่ยม ระหว่างหวานใหญ่จะมีหนามเล็กวางแฉมอยู่ทั่วไป ซึ่งเรียกหนามชนิดนี้ว่า เขี้ยว ก้านผลใหญ่แข็งแรง ช่วงกลางก้านผลจนถึงปากปลิงจะอ้วนใหญ่เป็นทรงกระบอก เนื้อหนาหยาบสีเหลืองอ่อน เนื้อค่อนข้างแห้ง ไม่แฉะติดมือ รสชาติหวานมันแหลม เมล็ดลีบเป็นส่วนใหญ่ มักพบการสุกไม่สม่ำเสมอ อาจสุกทั้งผลสุกบางพู หรือสุกบางส่วนในพูเดียวกัน ไม่ค่อยพบอาการแกน (เนื้อแข็งเป็นหย่อมๆ) ไล่ชิมหรือเต่าเผา เป็นทุเรียนพันธุ์หนัก มีอายุเก็บเกี่ยวนับจากดอกบานประมาณ 120-130 วัน สำหรับต้นพันธุ์ที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นต้นพันธุ์แนะนำ คือพันธุ์หมอนทองสันต์จันทบุรี ซึ่งมีลักษณะเด่นคือ เนื้อสีเข้มและหนากว่าค่าเฉลี่ยปกติ และสุกสม่ำเสมอทั้งผลทุเรียน

6. จังหวัดจันทบุรี หมายถึง จังหวัดทางชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย มีเนื้อที่ 6,388 ตารางกิโลเมตร สภาพภูมิประเทศประกอบไปด้วยป่าไม้ ภูเขา ที่ราบสูง ที่ราบลุ่มน้ำ และที่ราบชายฝั่งทะเล ในส่วนของพื้นที่ป่าไม้มีประมาณ 3 ใน 10 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดฉะเชิงเทรา และสระแก้วทางทิศเหนือ ทิศตะวันออกติดกับจังหวัดตราดและประเทศกัมพูชา ทิศใต้ติดกับอ่าวไทย และทิศตะวันตกติดกับจังหวัดระยองและชลบุรี อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครประมาณ 238 กิโลเมตร ประชากรส่วนใหญ่ของจังหวัดจันทบุรีอาศัยอยู่ทางตอนใต้ของจังหวัด โดยอาชีพที่ประชากรในจังหวัดนิยมประกอบอาชีพมากที่สุดคือเกษตรกรรมและประมง และศาสนาที่มีการนับถือมากที่สุดในจังหวัดคือศาสนาพุทธ และเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่การปลูกทุเรียนการจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศมากที่สุดในประเทศไทย

ส่วนที่ 1 : ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ท่านมีความคิดเห็น

ข้อคำถาม	ค่าคะแนน			
	+1	0	-1	ข้อเสนอแนะ
1. ข้อมูลแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ				
1.1 สภาพปัญหาภัยแล้งในอดีตส่งผลกระทบต่อระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนอย่างไร				
1.2 สภาพปัญหาภัยแล้งในปัจจุบันส่งผลกระทบต่อระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนอย่างไร				
1.3 สภาพปัญหาภัยแล้งในอนาคตส่งผลกระทบต่อระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนอย่างไร				
1.4 สถานการณ์การใช้น้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนในอดีตเป็นอย่างไร				
1.5 สถานการณ์การใช้น้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนในปัจจุบันเป็นอย่างไร				
1.6 สถานการณ์การใช้น้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนในอนาคตเป็นอย่างไร				
1.7 การออกแบบระบบน้ำเพื่อการเกษตรในปัจจุบันท่านคิดว่าจะมีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร				
1.8 การออกแบบระบบการจัดการน้ำชลประทานในส่วนของภาครัฐท่านคิดว่าจะมีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร				
1.9 ท่านคิดว่าในปัจจุบันเกษตรกรมีความรู้ด้านการออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรมากน้อยแค่ไหน				
2.0 ในการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนท่านมีความคิดเห็นอย่างไรบ้าง				
2.1 ในอนาคตระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรควรจะเป็นไปในทิศทางใด				
2.2 ท่านคิดว่าปัญหาในการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรมีอะไรบ้าง				
2.3 ท่านคิดว่าวิธีการแก้ปัญหาในการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรควรมีแนวทางในการจัดการอย่างไร				

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความอนุเคราะห์ในการพิจารณาตรวจสอบแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญมา ณ ที่นี้

นาย เข้มชาติ เขยชม

นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต

สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

คำชี้แจง : แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒินี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาและวิจัยตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม ศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยจึงขอความกรุณาท่านผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณาตรวจสอบ **แบบประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิฉบับนี้** ว่าตรงกับนิยามศัพท์หรือไม่โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+1 คะแนน เมื่อรายการประเมินที่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

0 คะแนน เมื่อรายการประเมินที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับนิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

-1 คะแนน เมื่อรายการประเมินที่ไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาภัยแล้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน ที่มีผลกระทบต่อการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี
2. เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี
3. เพื่อประเมินรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1. การศึกษา หมายถึง การศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลตามระเบียบวิธีการวิจัย นำมาให้ได้ซึ่งคำตอบตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในการวิจัย ได้แก่ การศึกษาสภาพและปัญหา การศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองประสิทธิภาพของระบบการจัดการน้ำ และการศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อการออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร

2. ออกแบบ หมายถึง กระบวนการออกแบบที่จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูล ทฤษฎี งานวิจัย และการเก็บข้อมูลตามกระบวนการวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำมาใช้เป็นแนวทางการออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนจังหวัดจันทบุรี

3. การประยุกต์ หมายถึง การนำเอาเทคโนโลยีระบบการจัดการน้ำและภูมิปัญญาของเกษตรกรที่สั่งสมประสบการณ์ในการบริหารจัดการน้ำมาประยุกต์ใช้ให้เป็นแนวทางการออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยใช้รูปแบบการจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR=Participatory Action Research)

4. ระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร หมายถึง เป็นระบบที่ช่วยในการบริหารทรัพยากรน้ำและใช้น้ำในกิจกรรมทางการเกษตรได้อย่างเหมาะสม คุ่มค่า และประหยัดทรัพยากรน้ำที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

5. ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง หมายถึง ทุเรียนที่กลายพันธุ์มาจากเมล็ดพันธุ์กำปัน เป็นพันธุ์ที่ได้รับความนิยมปลูกกันมากที่สุด มีการส่งออกต่างประเทศมากกว่าพันธุ์อื่นๆ แต่อ่อนแอต่อโรครากเน่าโคนเน่า โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ฝนชุกหรือการระบายน้ำไม่ดี ปกติพันธุ์หมอนทองจะมีการติดผลดี ผลมีขนาดใหญ่ น้ำหนักประมาณ 3-4 กิโลกรัม ทรงผลค่อนข้างยาว มีบาผล ปลายผลแหลม พูใหญ่เด่นนูน ในแต่ละผลมักมีพูที่ไม่เต็มอยู่ด้วย หวานแหลมสูง ฐานหวานเป็นเหลี่ยม ระหว่างหวานใหญ่จะมีหวานเล็กวางแซมอยู่ทั่วไป ซึ่งเรียกหวานชนิดนี้ว่า เขี้ยววู ก้านผลใหญ่แข็งแรง ช่วงกลางก้านผลจนถึงปากปลิงจะอ้วนใหญ่เป็นทรงกระบอก เนื้อหนาหยาบสีเหลืองอ่อน เนื้อค่อนข้างแห้ง ไม่แฉะติดมือ รสชาติหวานมันแหลม เมล็ดลีบเป็นส่วนใหญ่ มักพบการสุกไม่สม่ำเสมอ อาจสุกทั้งผลสุกบางพู หรือสุกบางส่วนในพูเดียวกัน ไม่ค่อยพบอาการแกน (เนื้อแข็งเป็นหย่อมๆ) ไล่ชิมหรือเต่าเผา เป็นทุเรียนพันธุ์หนัก มีอายุเก็บเกี่ยวนับจากดอกบานประมาณ 120-130 วัน สำหรับต้นพันธุ์ที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นต้นพันธุ์แนะนำ คือพันธุ์หมอนทองสันต์จันทบุรี ซึ่งมีลักษณะเด่นคือ เนื้อสีเข้มและหนากว่าค่าเฉลี่ยปกติ และสุกสม่ำเสมอทั้งผลทุเรียน

6. จังหวัดจันทบุรี หมายถึง จังหวัดทางชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย มีเนื้อที่ 6,388 ตารางกิโลเมตร สภาพภูมิประเทศประกอบไปด้วยป่าไม้ ภูเขา ที่ราบสูง ที่ราบลุ่มน้ำ และที่ราบชายฝั่งทะเล ในส่วนของพื้นที่ป่าไม้มีประมาณ 3 ใน 10 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดฉะเชิงเทรา และสระแก้วทางทิศเหนือ ทิศตะวันออกติดกับจังหวัดตราดและประเทศกัมพูชา ทิศใต้ติดกับอ่าวไทย และทิศตะวันตกติดกับจังหวัดระยองและชลบุรี อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครประมาณ 238 กิโลเมตร ประชากรส่วนใหญ่ของจังหวัดจันทบุรีอาศัยอยู่ทางตอนใต้ของจังหวัด โดยอาชีพที่ประชากรในจังหวัดนิยมประกอบอาชีพมากที่สุดคือเกษตรกรรมและประมง และศาสนาที่มีการนับถือมากที่สุดในจังหวัดคือศาสนาพุทธ และเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่การปลูกทุเรียนการจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศมากที่สุดในประเทศไทย

ส่วนที่ 1 : ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ท่านมีความคิดเห็น

ข้อคำถาม	ค่าคะแนน			
	+1	0	-1	ข้อเสนอแนะ
1.ทางด้านองค์ประกอบหลัก				
1.1 ลักษณะหัวสปริงเกลอร์จ่ายน้ำ				
1.2 ความสูงของท่อตั้งหัวสปริงเกลอร์จ่ายน้ำ				
1.3 ขนาดท่อแขนง				
1.4 ขนาดท่อประธานและท่อประธานย่อย				
1.5 ระยะห่างระหว่างท่อรองประธาน				
1.6 ระยะห่างระหว่างหัวสปริงเกลอร์				
1.7 ขนาดของเครื่องสูบน้ำ				
1.8 ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำ				
1.9 ขนาดท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำ				
1.10 แหล่งน้ำ				
2.ทางด้านองค์ประกอบรอง				
2.1 ส่วนประกอบของท่อ				
2.2 ที่ยึดท่อตั้งหัวจ่ายน้ำ				
2.3 การจัดวางประตุน้ำ				
2.4 การเลือกใช้เครื่องกรองน้ำ				
2.5 การเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับช่วยในการให้น้ำ				

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความอนุเคราะห์ในการพิจารณาตรวจสอบแบบประเมินความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิมา ณ ที่นี้

นาย เข้มชาติ เขยชม

นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต

สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)

แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของผู้วิจัย

คำชี้แจง : แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของผู้วิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาและวิจัยตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุชนิพนธ์ สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยจึงขอความกรุณาท่านผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณาตรวจสอบ **แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของผู้วิจัย** ฉบับนี้ ว่าตรงกับนิยามศัพท์หรือไม่โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 คะแนน เมื่อรายการประเมินที่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย
- 0 คะแนน เมื่อรายการประเมินที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับนิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย
- 1 คะแนน เมื่อรายการประเมินที่ไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาภัยแล้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน ที่มีผลกระทบต่อการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี
2. เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี
3. เพื่อประเมินรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1. **การศึกษา** หมายถึง การศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลตามระเบียบวิธีการวิจัย นำมาให้ได้ซึ่งคำตอบตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในกรวิจัย ได้แก่การศึกษาสภาพและปัญหา การศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองประสิทธิภาพของระบบการจัดการน้ำ และการศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อการออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ออกแบบ หมายถึง กระบวนการออกแบบที่จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูล ทฤษฎี งานวิจัย และการเก็บข้อมูลตามกระบวนการวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางการออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนจังหวัดจันทบุรี

3. การประยุกต์ หมายถึง การนำเอาเทคโนโลยีระบบการจัดการน้ำและภูมิปัญญาของเกษตรกรที่สั่งสมประสบการณ์ในการบริหารจัดการน้ำมาประยุกต์ใช้ให้เป็นแนวทางการออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยใช้รูปแบบการจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR=Participatory Action Research)

4. ระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร หมายถึง เป็นระบบที่ช่วยในการบริหารทรัพยากรน้ำและใช้น้ำในกิจกรรมทางการเกษตรได้อย่างเหมาะสม คุ่มค่า และประหยัดทรัพยากรน้ำที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

5. ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง หมายถึง ทุเรียนที่กลายพันธุ์มาจากเมล็ดพันธุ์กำปัน เป็นพันธุ์ที่ได้รับความนิยมปลูกกันมากที่สุด มีการส่งออกต่างประเทศมากกว่าพันธุ์อื่นๆ แต่อ่อนแอต่อโรครากเน่าโคนเน่า โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ฝนชุกหรือการระบายน้ำไม่ดี ปกติพันธุ์หมอนทองจะมีการติดผลดี ผลมีขนาดใหญ่ น้ำหนักประมาณ 3-4 กิโลกรัม ทรงผลค่อนข้างยาว มีเปลือก ปลายผลแหลม พูใหญ่เด่นนูน ในแต่ละผลมักมีพูที่ไม่เต็มอยู่ด้วย หวานแหลมสูง ฐานหวานเป็นเหลี่ยม ระหว่างหวานใหญ่จะมีหวานเล็กวางแซมอยู่ทั่วไป ซึ่งเรียกหวานชนิดนี้ว่า เขี้ยววู ก้านผลใหญ่แข็งแรง ช่วงกลางก้านผลจนถึงปากปลิงจะอ้วนใหญ่เป็นทรงกระบอก เนื้อหนาหยาบสีเหลืองอ่อน เนื้อค่อนข้างแห้ง ไม่แฉะติดมือ รสชาติหวานมันแหลม เมล็ดลีบเป็นส่วนใหญ่ มักพบการสุกไม่สม่ำเสมอ อาจสุกทั้งผลสุกบางพู หรือสุกบางส่วนในพูเดียวกัน ไม่ค่อยพบอาการแกน (เนื้อแข็งเป็นหย่อมๆ) ไล่ชิมหรือเต่าเผา เป็นทุเรียนพันธุ์หนัก มีอายุเก็บเกี่ยวนับจากดอกบานประมาณ 120-130 วัน สำหรับต้นพันธุ์ที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นต้นพันธุ์แนะนำ คือพันธุ์หมอนทองสันต์จันทบุรี ซึ่งมีลักษณะเด่นคือ เนื้อสีเข้มและหนากว่าค่าเฉลี่ยปกติ และสุกสม่ำเสมอทั้งผลทุเรียน

6. จังหวัดจันทบุรี หมายถึง จังหวัดทางชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย มีเนื้อที่ 6,388 ตารางกิโลเมตร สภาพภูมิประเทศประกอบไปด้วยป่าไม้ ภูเขา ที่ราบสูง ที่ราบลุ่มน้ำ และที่ราบชายฝั่งทะเล ในส่วนของพื้นที่ป่าไม้มีประมาณ 3 ใน 10 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดฉะเชิงเทรา และสระแก้วทางทิศเหนือ ทิศตะวันออกติดกับจังหวัดตราดและประเทศกัมพูชา ทิศใต้ติดกับอ่าวไทย และทิศตะวันตกติดกับจังหวัดระยองและชลบุรี อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครประมาณ 238 กิโลเมตร ประชากรส่วนใหญ่ของจังหวัดจันทบุรีอาศัยอยู่ทางตอนใต้ของจังหวัด โดยอาชีพที่ประชากรในจังหวัดนิยมประกอบอาชีพมากที่สุดคือเกษตรกรรมและประมง และศาสนาที่มีการนับถือมากที่สุดในจังหวัดคือศาสนาพุทธ และเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่การปลูกทุเรียนการจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศมากที่สุดในประเทศไทย

ส่วนที่ 1 : ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ท่านมีความคิดเห็น

ข้อคำถาม	ค่าคะแนน			
	+1	0	-1	ข้อเสนอแนะ
1.ทางด้านองค์ประกอบหลัก				
1.1 ลักษณะหัวสปริงเกลอร์จ่ายน้ำ				
1.2 ความสูงของท่อตั้งหัวสปริงเกลอร์จ่ายน้ำ				
1.3 ขนาดท่อแขนง				
1.4 ขนาดท่อประธานและท่อประธานย่อย				
1.5 ระยะห่างระหว่างท่อรองประธาน				
1.6 ระยะห่างระหว่างหัวสปริงเกลอร์				
1.7 ขนาดของเครื่องสูบน้ำ				
1.8 ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำ				
1.9 ขนาดท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำ				
1.10 แหล่งน้ำ				
2.ทางด้านองค์ประกอบรอง				
2.1 ส่วนประกอบของท่อ				
2.2 ที่ยึดท่อตั้งหัวจ่ายน้ำ				
2.3 การจัดวางประตุน้ำ				
2.4 การเลือกใช้เครื่องกรองน้ำ				
2.5 การเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับช่วยในการให้น้ำ				

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความอนุเคราะห์ในการพิจารณาตรวจสอบแบบประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของผู้วิจัยมา ณ ที่นี้

นาย เข้มชาติ เขยชม

นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต

สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกร

คำชี้แจง : แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาและวิจัยตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม ศึกษบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยจึงขอความกรุณาท่านผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณาตรวจสอบ **แบบประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรฉบับนี้** ว่าตรงกับนิยามศัพท์หรือไม่โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 คะแนน เมื่อรายการประเมินที่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย
- 0 คะแนน เมื่อรายการประเมินที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับนิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย
- 1 คะแนน เมื่อรายการประเมินที่ไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาภัยแล้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน ที่มีผลกระทบต่อการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี
2. เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี
3. เพื่อประเมินรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรของสวนทุเรียนหอมทองในจังหวัดจันทบุรี

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1. การศึกษา หมายถึง การศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลตามระเบียบวิธีการวิจัย นำมาให้ได้ซึ่งคำตอบตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในการวิจัย ได้แก่ การศึกษาสภาพและปัญหา การศึกษาแนวทางการออกแบบและทำการทดลองประสิทธิภาพของระบบการจัดการน้ำ และการศึกษาความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีต่อการออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร

2. ออกแบบ หมายถึง กระบวนการออกแบบที่จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูล ทฤษฎี งานวิจัย และการเก็บข้อมูลตามกระบวนการวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำมาใช้เป็นแนวทางการออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรในการผลิตทุเรียนจังหวัดจันทบุรี

3. การประยุกต์ หมายถึง การนำเอาเทคโนโลยีระบบการจัดการน้ำและภูมิปัญญาของเกษตรกรที่สั่งสมประสบการณ์ในการบริหารจัดการน้ำมาประยุกต์ใช้ให้เป็นแนวทางการออกแบบระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรโดยใช้รูปแบบการจัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR=Participatory Action Research)

4. ระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตร หมายถึง เป็นระบบที่ช่วยในการบริหารทรัพยากรน้ำและใช้น้ำในกิจกรรมทางการเกษตรได้อย่างเหมาะสม คุ่มค่า และประหยัดทรัพยากรน้ำที่มีอยู่อย่างจำกัดให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

5. ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง หมายถึง ทุเรียนที่กลายพันธุ์มาจากเมล็ดพันธุ์กำปัน เป็นพันธุ์ที่ได้รับความนิยมปลูกกันมากที่สุด มีการส่งออกต่างประเทศมากกว่าพันธุ์อื่นๆ แต่อ่อนแอต่อโรครากเน่าโคนเน่า โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ฝนชุกหรือการระบายน้ำไม่ดี ปกติพันธุ์หมอนทองจะมีการติดผลดี ผลมีขนาดใหญ่ น้ำหนักประมาณ 3-4 กิโลกรัม ทรงผลค่อนข้างยาว มีบาผล ปลายผลแหลม พูใหญ่เด่นนูน ในแต่ละผลมักมีพูที่ไม่เต็มอยู่ด้วย หวานแหลมสูง ฐานหวานเป็นเหลี่ยม ระหว่างหวานใหญ่จะมีหวานเล็กวางแซมอยู่ทั่วไป ซึ่งเรียกหวานชนิดนี้ว่า เขี้ยววู ก้านผลใหญ่แข็งแรง ช่วงกลางก้านผลจนถึงปากปลิงจะอ้วนใหญ่เป็นทรงกระบอก เนื้อหนาหยาบสีเหลืองอ่อน เนื้อค่อนข้างแห้ง ไม่แฉะติดมือ รสชาติหวานมันแหลม เมล็ดลีบเป็นส่วนใหญ่ มักพบการสุกไม่สม่ำเสมอ อาจสุกทั้งผลสุกบางพู หรือสุกบางส่วนในพูเดียวกัน ไม่ค่อยพบอาการแค้น (เนื้อแข็งเป็นหย่อมๆ) ไล่ชิมหรือเต่าเผา เป็นทุเรียนพันธุ์หนัก มีอายุเก็บเกี่ยวนับจากดอกบานประมาณ 120-130 วัน สำหรับต้นพันธุ์ที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นต้นพันธุ์แนะนำ คือพันธุ์หมอนทองสันต์จันทบุรี ซึ่งมีลักษณะเด่นคือ เนื้อสีเข้มและหนากว่าค่าเฉลี่ยปกติ และสุกสม่ำเสมอทั้งผลทุเรียน

6. จังหวัดจันทบุรี หมายถึง จังหวัดทางชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย มีเนื้อที่ 6,388 ตารางกิโลเมตร สภาพภูมิประเทศประกอบไปด้วยป่าไม้ ภูเขา ที่ราบสูง ที่ราบลุ่มน้ำ และที่ราบชายฝั่งทะเล ในส่วนของพื้นที่ป่าไม้มีประมาณ 3 ใน 10 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดฉะเชิงเทรา และสระแก้วทางทิศเหนือ ทิศตะวันออกติดกับจังหวัดตราดและประเทศกัมพูชา ทิศใต้ติดกับอ่าวไทย และทิศตะวันตกติดกับจังหวัดระยองและชลบุรี อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครประมาณ 238 กิโลเมตร ประชากรส่วนใหญ่ของจังหวัดจันทบุรีอาศัยอยู่ทางตอนใต้ของจังหวัด โดยอาชีพที่ประชากรในจังหวัดนิยมประกอบอาชีพมากที่สุดคือเกษตรกรรมและประมง และศาสนาที่มีการนับถือมากที่สุดในจังหวัดคือศาสนาพุทธ และเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่การปลูกทุเรียนการจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศมากที่สุดในประเทศไทย

ส่วนที่ 1 : ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ท่านมีความคิดเห็น

ข้อคำถาม	ค่าคะแนน			
	+1	0	-1	ข้อเสนอแนะ
1.ทางด้านองค์ประกอบหลัก				
1.1 ลักษณะหัวสปริงเกลอร์จ่ายน้ำ				
1.2 ความสูงของท่อตั้งหัวสปริงเกลอร์จ่ายน้ำ				
1.3 ขนาดท่อแขนง				
1.4 ขนาดท่อประธานและท่อประธานย่อย				
1.5 ระยะห่างระหว่างท่อรองประธาน				
1.6 ระยะห่างระหว่างหัวสปริงเกลอร์				
1.7 ขนาดของเครื่องสูบน้ำ				
1.8 ขนาดท่อดูดของเครื่องสูบน้ำ				
1.9 ขนาดท่อจ่ายของเครื่องสูบน้ำ				
1.10 แหล่งน้ำ				
2.ทางด้านองค์ประกอบรอง				
2.1 ส่วนประกอบของท่อ				
2.2 ที่ยึดท่อตั้งหัวจ่ายน้ำ				
2.3 การจัดวางประตุน้ำ				
2.4 การเลือกใช้เครื่องกรองน้ำ				
2.5 การเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับช่วยในการให้น้ำ				

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความอนุเคราะห์ในการพิจารณาตรวจสอบแบบประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรมา ณ ที่นี้

นาย เข้มชาติ เขยชม

นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต

สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (วิชาเอกการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง

ภาพถ่ายการเก็บข้อมูลการวิจัยเบื้องต้น การเข้าพบผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง-1 การเก็บข้อมูลการวิจัยเบื้องต้น



ภาพที่ ง-2 การเก็บข้อมูลการวิจัยเบื้องต้น



ภาพที่ ง-3 การเก็บข้อมูลการวิจัยเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง-4 การเก็บข้อมูลการวิจัยเบื้องต้น



ภาพที่ ง-5 การเก็บข้อมูลการวิจัยเบื้องต้น

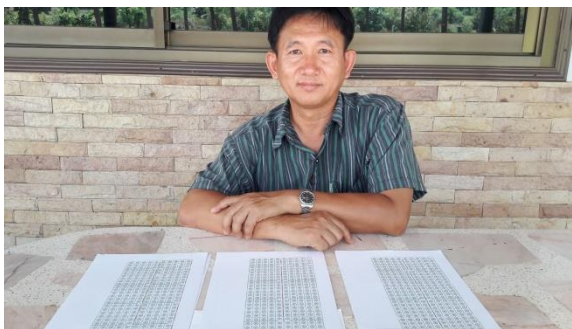


ภาพที่ ง-6 การเก็บข้อมูลการวิจัยเบื้องต้น

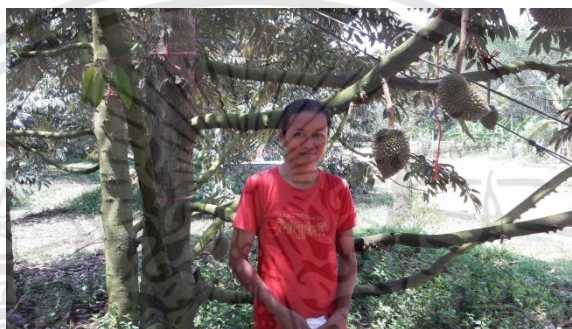


ภาพที่ ง-7 การเก็บข้อมูลการวิจัยเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง-8 การเข้าพบผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ



ภาพที่ ง-9 การเข้าพบผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ



ภาพที่ ง-10 การเข้าพบผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ



ภาพที่ ง-11 การเข้าพบผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง-12 การเข้าพบผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ



ภาพที่ ง-13 การเข้าพบผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

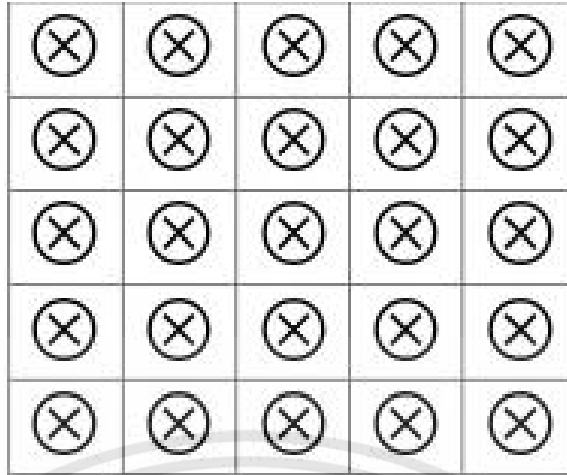


ภาพที่ ง-14 การเข้าพบผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ-1 การออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำ



ภาพที่ จ-2 การออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำ



ภาพที่ จ-3 การออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ-4 การออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำ



ภาพที่ จ-5 การออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำ



ภาพที่ จ-6 การออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ-7 การออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำ



ภาพที่ จ-8 การออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำ



ภาพที่ จ-9 การออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ-10 การออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำ



ภาพที่ จ-11 การออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำ



ภาพที่ จ-12 การออกแบบรูปแบบการจัดการระบบน้ำ

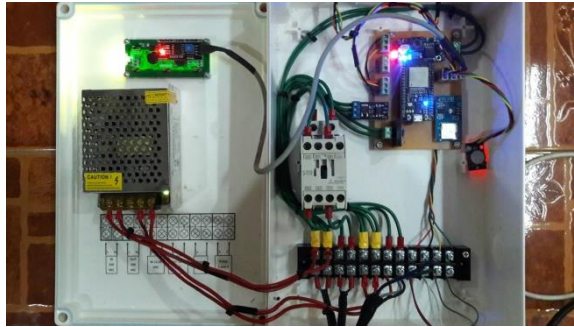
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



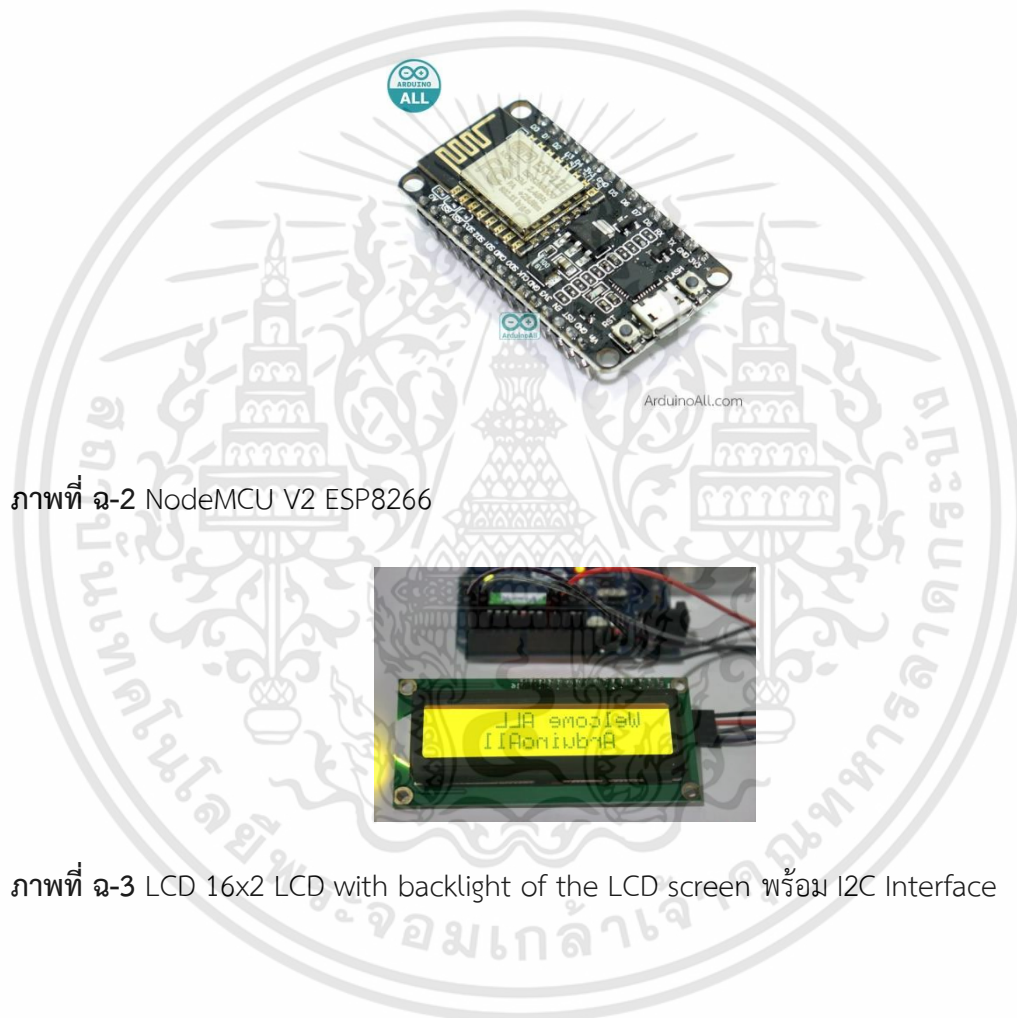
ภาคผนวก ฉ

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับผู้คอนโทรลเลอร์ควบคุมการจัดการระบบน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



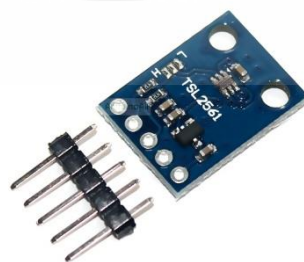
ภาพที่ ฉ-1 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับตู้คอนโทรลเลอร์ควบคุมการจัดการระบบน้ำ



ภาพที่ ฉ-2 NodeMCU V2 ESP8266



ภาพที่ ฉ-3 LCD 16x2 LCD with backlight of the LCD screen พร้อม I2C Interface



ภาพที่ ฉ-4 GY-2561 TSL2561 เซนเซอร์วัดแสงช่วงกว้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฉ-5 โมดูล Micro SD Card Adapter



ภาพที่ ฉ-6 DHT 22 เซนเซอร์วัด อุณหภูมิ+ความชื้น



ภาพที่ ฉ-7 Relay



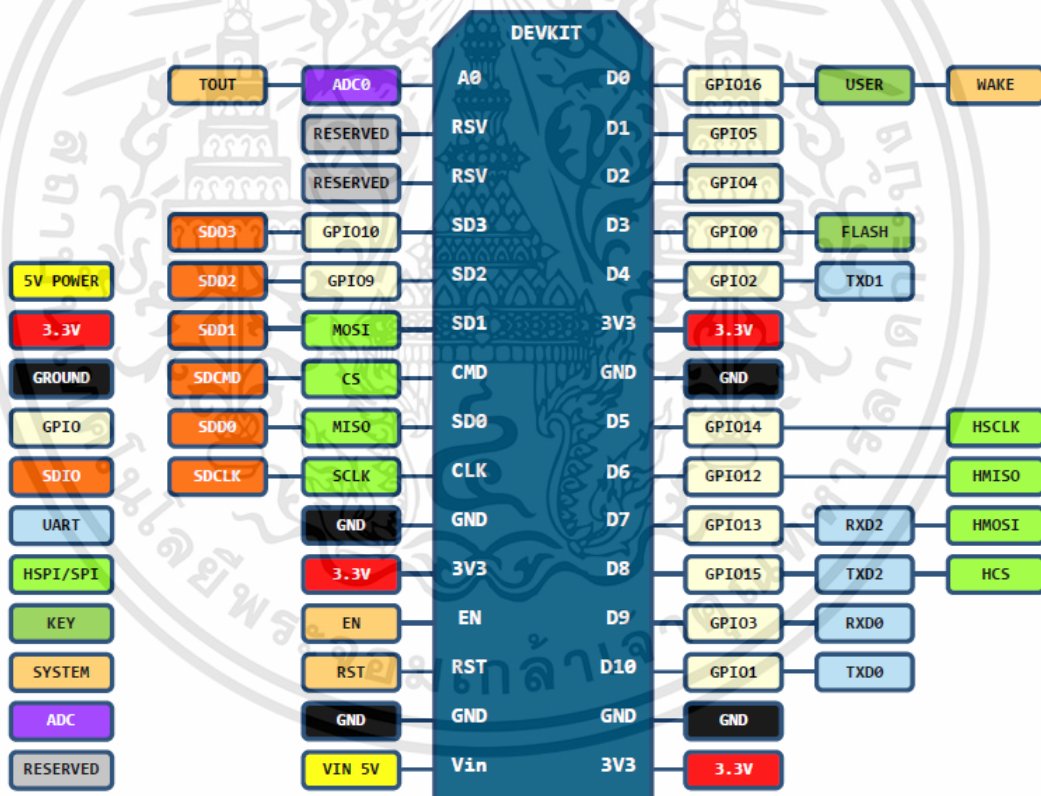
ภาพที่ ฉ-8 Soil Moisture Sencer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑-9 Solenoid Valve

PIN DEFINITION



D0(GPIO16) can only be used as gpio read/write, no interrupt supported, no pwm/i2c/ow supported.

ภาพที่ ๑-10 Node MCU pin definition

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฉ-11 ขั้นตอนการแสดงผลและการทำงาน

Code Arduino

```
#include
<AuthClient.h>

#include <MicroGear.h>
#include <MQTTClient.h>
#include <SHA1.h>
#include <Arduino.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <EEPROM.h>
#include <MicroGear.h>
#include <string.h>
const char* ssid = "WIFI_SSID";
const char* password = "WIFI_KEY";
#define APPID "APPID"
#define GEARKEY "APPKEY"
#define GEARSECRET "APPSECRET"
#define SCOPE ""
WiFiClient client;
AuthClient *authclient;
int timer = 0;
MicroGear microgear(client);
byte sensorInterrupt = 5; // 0 = digital pin 2
byte sensorPin = D1;
int sensorValue ;
// The hall-effect flow sensor outputs approximately 4.5 pulses per
second per
// litre/minute of flow.
float calibrationFactor = 4.5;
volatile byte pulseCount;
float flowRate;
unsigned int flowMilliLitres;
unsigned long totalMilliLitres;
unsigned long oldTime;
char Mode[128]="A" ;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

char Order[128]="F" ;
int X=30 ;
int Y=500 ;
void onMsghandler(char *topic, uint8_t* msg, unsigned int msglen) {
  Serial.print("Incoming message --> ");
  digitalWrite(2,1);
  delay(100);
  digitalWrite(2,0);
  delay(100);
  digitalWrite(2,1);
  delay(100);
  digitalWrite(2,0);
  delay(100);
  //สัญญาณไฟ

  msg[msglen] = '\0';
  if (msg[0] == 'S'){
    msg += 1;
    X=my_str2int((char *) msg);
    Serial.println(X);
  }
  if (msg[0] == 'Q'){
    msg += 1;
    Y=my_str2int((char *) msg);
    Serial.println(Y);
  }
  if (strcmp((char *)msg,"A")==0 || strcmp((char *)msg,"M")==0){
    strcpy(Mode,(char *)msg);}
  else{strcpy(Order,(char *)msg);}
}

Serial.println((char *)msg);
}
int my_str2int(const char *s)
{
  int res = 0;
  while (*s) {
    res *= 10;
    res += *s++ - '0';
  }
  return res;
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

}
void onFoundgear(char *attribute, uint8_t* msg, unsigned int msglen)
{
    Serial.print("Found new member --> ");
    for (int i=0; i<msglen; i++)
        Serial.print((char)msg[i]);
    Serial.println();
}
void onLostgear(char *attribute, uint8_t* msg, unsigned int msglen) {
    Serial.print("Lost member --> ");
    for (int i=0; i<msglen; i++)
        Serial.print((char)msg[i]);
    Serial.println();
}
void onConnected(char *attribute, uint8_t* msg, unsigned int msglen)
{
    Serial.println("Connected to NETPIE...");
    microgear.setName("Autowater_Arduino");
}
void pulseCounter()
{
    // Increment the pulse counter
    pulseCount++;
}
void setup() {
    /* Event listener */
    microgear.on(MESSAGE,onMsghandler);
    microgear.on(PRESENT,onFoundgear);
    microgear.on(ABSENT,onLostgear);
    microgear.on(CONNECTED,onConnected);
    Serial.begin(115200);
    pinMode(16,OUTPUT);
    pinMode(4, OUTPUT);
    pinMode(0, OUTPUT);
    pinMode(2, OUTPUT);
    pinMode(sensorPin, INPUT);
    digitalWrite(sensorPin, HIGH);

    Serial.println("Starting...");
    if (WiFi.begin(ssid, password)) {
        while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
            delay(500);
            Serial.print(".");
        }
        Serial.println("WiFi connected");
        Serial.println("IP address: ");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Serial.println(WiFi.localIP());
//uncomment the line below if you want to reset token -->
//microgear.resetToken();
microgear.init(GEARKEY,GEARSECRET,SCOPE);
microgear.connect(APPID);
}
pulseCount      = 0;
flowRate        = 0.0;
flowMilliLitres = 0;
totalMilliLitres = 0;
oldTime         = 0;
sensorValue = analogRead(A0);
attachInterrupt(sensorInterrupt, pulseCounter, FALLING);
}
void loop() {
  sensorValue = analogRead(A0);
  int sensorValue2 = (100-(sensorValue)*100.0/1024.0);

  if (microgear.connected()) {
    Serial.println("connected");
    microgear.loop();

    Serial.println("Publish...");

    if (strcmp(Mode,"A")==0){
      Serial.print("Analog: ");
      Serial.println(sensorValue);
      Serial.print("Moisture of Soil: ");
      Serial.print(sensorValue2);
      Serial.println(" %");

      if (sensorValue2<X)
      {
        digitalWrite(16,LOW);
        digitalWrite(4,1);
        digitalWrite(0,0);
        Serial.println("Status: On\t");
        microgear.chat("Autowater_HTML5","Status= ON");
      }
    }
    else
    {
      digitalWrite(16,HIGH);
      digitalWrite(4,0);
      digitalWrite(0,1);
      Serial.println("Status: Off\t");
      microgear.chat("Autowater_HTML5","Status= OFF");
    }
  }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

}

if( totalMilliLitres >=Y)
{
  digitalWrite(16,HIGH);
  digitalWrite(4,0);
  digitalWrite(0,1);
  Serial.println("Status: Off\t");
  microgear.chat("Autowater_HTML5","Status= OFF");

  totalMilliLitres=0;
  delay(20000);
}

if((millis() - oldTime) > 1000)
{
  detachInterrupt(sensorInterrupt);
  flowRate = ((1000.0 / (millis() - oldTime)) * pulseCount) /
calibrationFactor;
  oldTime = millis();
  flowMilliLitres = (flowRate / 60) * 1000;
  totalMilliLitres += flowMilliLitres;
  unsigned int frac;

  // Determine the fractional part. The 10 multiplier gives us 1
  decimal place.
  frac = (flowRate - int(flowRate)) * 10;
  // Print the number of litres flowed in this second
  Serial.print("Current Liquid Flowing: "); // Output
separator
  Serial.print(flowMilliLitres);
  Serial.println("mL/Sec");
  // Print the cumulative total of litres flowed since starting
  Serial.print("Output Liquid Quantity: "); // Output
separator
  Serial.print(totalMilliLitres);
  Serial.println("mL");
  Serial.println("");
  // Reset the pulse counter so we can start incrementing again
  pulseCount = 0;

  // Enable the interrupt again now that we've finished sending
  output
  attachInterrupt(sensorInterrupt, pulseCounter, FALLING);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

}
delay(1000);}
else {
    if (strcmp(Order,"N")==0){
        digitalWrite(16,LOW);
        digitalWrite(4,1);
        digitalWrite(0,0);
        Serial.println("Status: On\t");
        microgear.chat("Autowater_HTML5","Status= ON"); }
    else{
        digitalWrite(16,HIGH);
        digitalWrite(4,0);
        digitalWrite(0,1);
        Serial.println("Status: Off\t");
        microgear.chat("Autowater_HTML5","Status= OFF");
    }
    unsigned int frac;
    // Determine the fractional part. The 10 multiplier gives us 1
    decimal place.
    frac = (flowRate - int(flowRate)) *
    10;detachInterrupt(sensorInterrupt);
    flowRate = ((1000.0 / (millis() - oldTime)) * pulseCount) /
    calibrationFactor;
    oldTime = millis();
    flowMilliLitres = (flowRate / 60) * 1000;

    pulseCount = 0;
    attachInterrupt(sensorInterrupt, pulseCounter, FALLING);
    totalMilliLitres += flowMilliLitres;
    char msg[128];
    char msg1[128];
    char msg2[128];

    sprintf(msg, "%d,", (int)flowMilliLitres);
    sprintf(msg1, "%d,",
(int)totalMilliLitres);

    sprintf(msg2, "%d", (int)sensorValue2);
    strcat(msg,msg1);
    strcat(msg,msg2);
    microgear.chat("Autowater_HTML5", msg);
    microgear.chat("Autowater_HTML5",
"Connected");

    delay(1000);}
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

else {
    Serial.println("connection lost, reconnect...");
    if (timer >= 5000) {
        microgear.connect(APPID);
        timer = 0;
    }
    else timer += 100;
}
}
}

```

Code HTML5

```

<script
src="../../microgear.js"
></script>
<script>
const APPKEY = "APPKEY";
const APPSECRET = "APPSECRET";
const APPID = "APPID";
var microgear = Microgear.create({
    gearkey: APPKEY,
    gearsecret: APPSECRET
});
microgear.on('message',function(topic,data)
{
    if
        (data=="Status= ON" || data=="Status= OFF"){
            document.getElementById("data4").innerHTML =
data;
        }else if
            (data=="Connected"){
                document.getElementById("data").innerHTML =
data;
            }else{
                var split_msg = data.split(",");
                var a = parseInt(split_msg[0]);
                document.getElementById("data1").innerHTML =
"Flowing: "+a+" mL/Sec";
                var split_msg = data.split(",");
                var b = parseInt(split_msg[1]);
                document.getElementById("data2").innerHTML =
"Quantity: "+b+" mL " ;
                var c = parseInt(split_msg[2]);
                document.getElementById("data3").innerHTML =
"Humidity: "+c+ " %";

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    }
  });
  microgear.on('connected', function() {
    microgear.setname('Autowater_HTML5');
    document.getElementById("data").innerHTML =
    "Now I am connected with netpie...";

  });
  microgear.on('present', function(event) {
    console.log(event);
  });
  microgear.on('absent', function(event) {
    console.log(event);
  });
  microgear.resettoken();
  microgear.connect(APPID);
</script>
<html>
<meta charset="utf-8">
<body background="black.jpg">
<center><font color="#FFFAFA"> <div
id="data">_____</div>
<font color="Gold"> <div
id="data1">_____</div></font>
<font color="Cyan"> <div
id="data2">_____</div></font>
<font color="Green"> <div
id="data3">_____</div></font>
<font color="red"> <div
id="data4">_____</div></font>
<br><input type="button" value="Auto mode"
onclick="Auto()" style="background-color:#00BFFF">
<input type="button" value="Manual mode"
onclick="Manual()" style="background-color:#00BFFF">
<br><br><input type="button" value="ON" onclick="ON()"
id="on" style="background-color:#00FF00">
<input type="button" value="OFF"
onclick="OFF()" id="off" style="background-color:#FF4500">

<div id="AA">
<font color="#00FF00">Moisture of Soil:(%)<br></font>
<input maxLength=2 type="text" name="moisture" id="moisture"
onchange="moisture()" style="background-
color:#FFE4E1"onKeyUp="if(isNaN(this.value)){ alert('กรุณาใส่ตัวเลข
เท่านั้น!!!'); this.value='';}">
<br>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<font color="#FF4500">Water Quantity:(mL)<br></font>
<input maxLength=4 type="text" name="quantity" id="quantity"
onchange="quantity()" style="background-
color:#FFE4E1"onKeyUp="if(isNaN(this.value)){ alert('กรุณาใส่ตัวเลข
เท่านั้น!!!'); this.value='';}">
<br><br>
</div>
</body>
</html>
<script>
    function Manual(){
        document.getElementById('AA').style.visibility
        = 'hidden';
        document.getElementById('on').style.visibility
        = 'visible';
        document.getElementById('off').style.visibility
        = 'visible';
        microgear.chat("Autowater_Arduino","M");
    }
    function Auto(){
        document.getElementById('AA').style.visibility
        = 'visible';
        document.getElementById('on').style.visibility
        = 'hidden';
        document.getElementById('off').style.visibility
        = 'hidden';
        microgear.chat("Autowater_Arduino","A");
    }
    function ON(){
        microgear.chat("Autowater_Arduino","N");
    }function OFF(){
        microgear.chat("Autowater_Arduino","F");
    }
    function moisture(){
        alert("Done");

        microgear.chat("Autowater_Arduino","S"+document.getElem
entById('moisture').value);

    }
    function quantity(){
        alert("Done");

        microgear.chat("Autowater_Arduino","Q"+document.getElem
entById('quantity').value);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    }
    document.getElementById('on').style.visibility
= 'hidden';
    document.getElementById('off').style.visibility
= 'hidden';
    document.getElementById('AA').style.visibility
= 'hidden';
</script >

```

ที่มา : <http://iotautowatering.blogspot.com/2016/06/project-iot-hardware-engineer-sensor.html>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ช-1 การปรับพื้นที่ทำการทดลองรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร



ภาพที่ ช-2 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบน้ำ



ภาพที่ ช-3 การติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้าต้นกำลังสำหรับสูบน้ำ



ภาพที่ ช-4 การติดตั้งโซลินอยด์วาล์วไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ช-5 การติดตั้งสายไฟโซลีนอยด์วัลว์



ภาพที่ ช-6 การติดตั้งระบบไฟฟ้าเพื่อควบคุมการจ่ายน้ำ

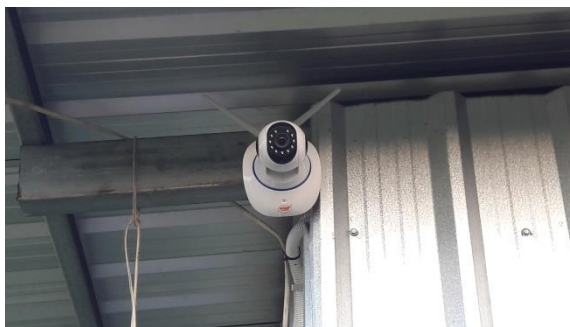


ภาพที่ ช-7 การติดตั้งหัวจ่ายน้ำ

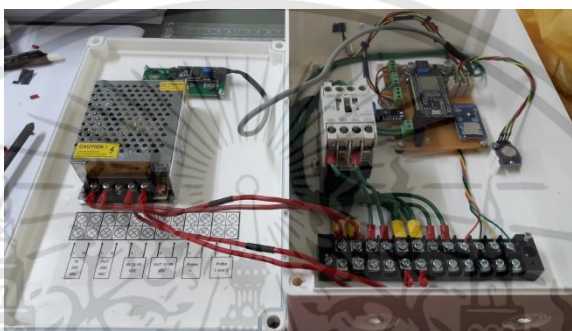


ภาพที่ ช-8 การติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อช่วยสั่งการเปิดปิดและสถานะการทำงานผ่านโทรศัพท์

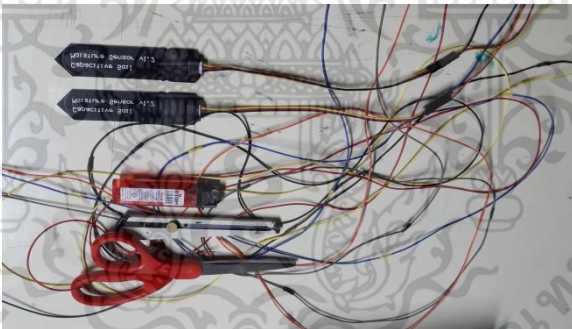
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ข-9 การติดตั้งกล้องวงจรปิดเพื่อดูสภาพสวนทุเรียนโดยรอบ



ภาพที่ ข-10 การติดตั้งตู้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมระบบน้ำอัตโนมัติ



ภาพที่ ข-11 การติดตั้งเซนเซอร์วัดความชื้นภายในดิน



ภาพที่ ข-12 การทดลองรูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ซ-1 การประเมินรูปแบบการจัดการระบบน้ำ



ภาพที่ ซ-2 การประเมินรูปแบบการจัดการระบบน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ฅ
เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประยุกต์ใช้รูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรที่ได้ทำการออกแบบร่วมกับเกษตรกร

1. ตัวอย่างการสร้างสวนทุเรียนที่ผู้วิจัยได้มีส่วนร่วมในการออกแบบและใช้รูปแบบการจัดการระบบน้ำเพื่อการเกษตรที่ได้ทำการออกแบบ (รูปแบบที่ 1) โดยใช้พื้นที่ของ คุณธีรภัทร อุ๋นใจ เกษตรกรดีเด่นแห่งชาติ สาขาอาชีพทำสวน ประจำปี 2561 เจ้าของสวนทุเรียนอุ๋นใจ ตำบลตะเคียนทอง อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี ซึ่งแปลงนี้เดิมเป็นสวนยางพารา และได้ทำการโค่นยางพาราออกเพื่อปรับเปลี่ยนเป็นสวนทุเรียน

ตารางที่ ฅ-1 แสดงต้นทุนการสวนทุเรียน

ลำดับ	รายละเอียด	หน่วย/บาท
1	ค่าที่ดินสวนยางพาราเก่าพื้นที่ประมาณ 15 ไร่	N/A
2	ค่าปรับพื้นที่สวนยางพารา ขุดตอยางพารา กำจัดเศษวัชพืชพื้นที่ 15 ไร่	81,910
3	ค่าขุดสระในบริเวณพื้นที่ประมาณ 3 ไร่ ลึกประมาณ 13 เมตร	1,142,060
4	ค่ากองหน้าดิน ยกโคกหรือปูนโคน ระยะ 12x12 ม. มีพื้นที่ปลูกทุเรียน 12 ไร่ ปลูกไร่ละ 16 โคน รวมทั้งหมด 192 โคน ปลูกทุเรียนโคนละ 2 ต้น รวมทุเรียนทั้งหมด 384 ต้น	150,000
5	ค่าใช้จ่ายในการวางระบบน้ำเฉลี่ยไร่ละประมาณ 6,067.419 บาท มีพื้นที่ปลูกทุเรียนทั้งหมด 12 ไร่ x 6,067.419 บาท	72,809
6	ค่าอุปกรณ์ปั้มน้ำ การลงสาธารณูปโภคภายในสวน เช่น ไฟฟ้า	N/A
7	ค่าเจาะบ่อบาดาลในกรณีน้ำไม่พอใช้ในหน้าแล้งพร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง ความลึกประมาณ 60 ม. ระยะความลึกแล้วแต่พื้นที่	75,000
8	ค่าต้นพันธุ์ทุเรียน ราคาเฉลี่ย 40-200 บาท ใช้ต้นพันธุ์ทั้งหมด 384 ต้น	15,360-76,800
9	ค่าจ้างแรงงานในการปลูกทุเรียน และค่าจ้างแรงงานในการวางระบบน้ำ	N/A
รวมค่าใช้จ่ายโดยประมาณ		1,598,579



ภาพที่ ฅ-1 ขั้นตอนการเตรียมพื้นที่



ภาพที่ ฅ-2 ขั้นตอนการวางแนวเพื่อขุดสระกักเก็บน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฅ-3 ขั้นตอนขุดสระเพื่อกักเก็บน้ำ



ภาพที่ ฅ-4 ขั้นตอนการใช้รถบรรทุกนำดินที่ได้จากการขุดสระมาปรับสภาพพื้นที่สูง-ต่ำภายในสวน



ภาพที่ ฅ-5 สระเพื่อกักเก็บน้ำขนาดพื้นที่ประมาณ 3 ไร่



ภาพที่ ฅ-6 สภาพพื้นที่สวนหลังทำการปรับพื้นที่แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฅ-7 ทำการกองหน้าดิน หรือยกโคก ความสูง 50-60 ซม. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เมตร



ภาพที่ ฅ-8 ทำการใช้รถแบคโฮเล็กทำการปรับแต่งโคนทุเรียน



ภาพที่ ฅ-9 การวางระยะปลูกระหว่างต้นทุเรียน 12x12 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฅ-10 สระน้ำเริ่มมีการพังทลายของหน้าดิน จึงต้องมีการปลูกหญ้าแฝกเพื่อป้องกันหน้าดินพังทลาย



ภาพที่ ฅ-11 การวางแนวปลูกหญ้าแฝกบริเวณริมตลิ่งของสระน้ำทั้งหมด



ภาพที่ ฅ-12 สภาพพื้นที่สวนพร้อมสำหรับการปลูกทุเรียนเหลือขั้นตอนการวางระบบน้ำภายในสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตัวอย่างการสร้างสวนทุเรียนที่ผู้วิจัยได้มีส่วนร่วมในการออกแบบและใช้รูปแบบของระบบการจัดการน้ำเพื่อการเกษตรที่ได้ทำการออกแบบ (รูปแบบที่ 1) โดยใช้พื้นที่ของ อาจารย์วีริศรา บุญธรรม ข้าราชการครู โรงเรียนบ้านทุ่งกร่าง เจ้าของสวนทุเรียน ตำบลปตลิว อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี ซึ่งแปลงนี้เดิมเป็นที่รกร้างว่างเปล่า และได้ทำการปรับพื้นที่เพื่อปรับเปลี่ยนเป็นสวนทุเรียน

ตารางที่ ฅ-2 แสดงต้นทุนการสวนทุเรียน

ลำดับ	รายละเอียด	หน่วย/บาท
1	ค่าที่ดินสวนยางพาราเก่าพื้นที่ประมาณ 4 ไร่	N/A
2	ค่าปรับพื้นที่ กำจัดเศษวัชพืชพื้นที่ 4 ไร่	12,000
3	ค่าขุดสระในบริเวณพื้นที่ประมาณ 2 งาน ลึกประมาณ 13 เมตร	120,000
4	ค่ายกลอนลูกฟูก ระยะ 8x8 ม. มีพื้นที่ปลูกทุเรียน 3.5 ไร่ ปลูกไร่ละ 25 โค่น รวมทั้งหมด 88 ต้น	28,000
5	ค่าใช้จ่ายในการวางระบบน้ำเฉลี่ยไร่ละประมาณ 6,067.419 บาท มีพื้นที่ปลูกทุเรียนทั้งหมด 3.5 ไร่ x 6,067.419 บาท	21,236
6	ค่าอุปกรณ์ปั้มน้ำ การลงเสาธรณูปโภคภายในสวน เช่น ไฟฟ้า	30,000
7	ค่าเจาะบ่อบาดาลในกรณีน้ำไม่พอใช้ในหน้าแล้งพร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง ความลึกประมาณ 60 ม. ระยะความลึกแล้วแต่พื้นที่	75,000
8	ค่าต้นพันธุ์ทุเรียน ราคาเฉลี่ย 40-200 บาท ใช้ต้นพันธุ์ทั้งหมด 88 ต้น	3,520-17,600
9	ค่าจ้างแรงงานในการปลูกทุเรียน และค่าจ้างแรงในการวางระบบน้ำ	N/A
	รวมค่าใช้จ่ายโดยประมาณ	303,836



ภาพที่ ฅ-13 ขั้นตอนการเตรียมพื้นที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ ฌ-14 ขั้นตอนการเตรียมพื้นที่กำจัดเศษวัชพืชที่ไม่ต้องการ



ภาพที่ ฌ-15 ขั้นตอนการวางแนวเพื่อขุดสระกักเก็บน้ำ



ภาพที่ ฌ-16 ขั้นตอนการขุดสระเพื่อกักเก็บน้ำ



ภาพที่ ฌ-17 สระเพื่อกักเก็บน้ำขนาดพื้นที่ประมาณ 2 งาน ความลึกประมาณ 13 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฅ-18 ทำการยกลอนลูกฟูกขนาดความสูง 50-60 ซม. กว้าง 4 เมตร



ภาพที่ ฅ-19 ใช้แบคโฮเล็กขุดร่องสำหรับการวางท่อประธานของระบบน้ำภายในสวน



ภาพที่ ฅ-20 การขุดร่องสำหรับการวางท่อแขนงของระบบน้ำภายในสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ณ-21 การติดตั้งระบบไฟฟ้า และตู้คอนโทรลเลอร์ของระบบน้ำภายในสวน



ภาพที่ ณ-22 การปลูกลงต้นพันธุ์ทุเรียนภายในสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ฅ-23 การปลุกต้นพันธุ์ทุเรียนภายในสวนและการวางระบบน้ำภายในสวน



ภาพที่ ฅ-24 สภาพพื้นที่สวนพร้อมสำหรับการทำเกษตรกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE AGRICULTURAL WATER MANAGEMENT SYSTEM FOR DURIAN PRODUCTION IN CHANTHABURI PROVINCEKemchart CHEYCHOM ¹⁾ Apisak SINDHUPHAK ²⁾ and Thanin RATANAOLARN ³⁾¹⁾ *Ph.D. Candidate**Department of Industrial Education, Faculty of Industrial Education
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand
Email: K_lowenic@hotmail.com*²⁾ *Assistant Professor* ³⁾ *Assistant Professor**Department of Engineering Education, Faculty of Industrial Education
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand
Email: ²⁾ksapisak@kmail.ac.th, ³⁾krthanin@kmitl.ac.th***ABSTRACT**

This research is study and development with participatory action research (PAR). The objective is studied on the agricultural water management system in durian production, Chanthaburi province. The data were collected using area survey and interviews farmers from 10 districts. The total of 50 durian farmers, five from each district, has been chosen to interview. All 10 districts include Tha Mai, Na Yai Am, Kao Khitchakut, Khlung, Makham, Kaeng Hang Maeo, Pong Nam Ron, Soi Dao, Laem Sing, and MueangChanthaburi. Descriptive analysis was used to describe the results of the interview. The statistical data were analyzed by using percentage. The results can be explained in two articles; water resources and agricultural water management system, and irrigation data. Most farmers have a water resource within the durian garden with a good water quality. The amount of water for agriculture is sufficient. Watering system in durian garden is mostly use sprinkler, others still used soaker hose. In a week, durian farmers water for 1 – 4 times to every day when during the durian growth up. Water durations are from 30 minutes to 1 hour up to the climate. Durian farmer were watered at the dawn to all day long depend on the objective such as fertilizer or young tree. Durian watering will start from September to May in the next year.

Keywords: agricultural water management system, durian**INTRODUCTION**

Chanthaburi has the potential to produce and export agricultural products, especially durian. Current production situation in agriculture, durian provides a stable income for farmers and is an important export product and brings more income every year due to the demand of foreign markets. Chanthaburi has the most durian plantation area in Thailand with the area of 192,591 rai and 242,686 tons of durian in 2014. (Office of Agricultural Economics, 2016)

Nowadays the expansion of area for durian cultivation is increasing every year due to the high price. Many farmers began to change their own areas to create durian gardens. Durian plantation needs large amount of water at the time of yield to accelerate growth and create durian flesh. The design of water management systems that used during drought are

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

important issues for durian cultivation, especially the increasing of climate change. Durian plantation obtains with both quantity and quality under the break-even point is the important thing that farmers should be aware of.

From mention above, the researcher has a concept to study the water management system for agriculture in durian production in Chanthaburi province. The data obtained from the study will develop water management system for agricultural production of durian in Chanthaburi province for the highest efficiency.

Research Question: How are the patterns and methods of agricultural water management system for durian production in Chanthaburi province?

Objective: To study the agricultural water management system in durian garden, Chanthaburi province.

Research Methodology: Research and development with participatory action research (PAR)

Research Instruments: Surveying and interviews with agricultural water management system

Qualitative Data Collecting

1. Research process

- 1) Study and synthesize theory and literature reviews
- 2) Create and experiment the instrumentation
- 3) Survey and interview the water management system of durian farmers

2. Collecting data

- 1) Surveying and interviewing durian farmers from all 10 districts. Five durian farmers were chosen for each district including Tha Mai, Na Yai Am, Kao Khitchakut, Khlung, Makham, Kaeng Hang Maeo, Pong Nam Ron, Soi Dao, Laem Sing, and Mueang Chanthaburi district.
- 2) Analyzed the data for designing agricultural water management system

Data Analysis

The data were collected from field survey and durian farmer interviewing. Descriptive analysis was used to describe the results of the interview. The statistical data were analyzed by percentage of data.

Result: Surveying and interview durian farmers as the topics following;

Part 1 Data analysis of water resources and agricultural water management system

- 1.1 Type of water storage: basin 50%, pond 16.7%, and public canals 11.9%
- 1.2 Quality of water sources: good quality 36.8%, medium quality 15.8%, and poor quality 5.3%
- 1.3 The amount of water: sufficient 90.5%, insufficient 9.5%
- 1.4 Watering system: mostly used sprinkler, others used soaker hoses
- 1.5 Frequency of watering durian in a week: three times 40.5%, 2 times 33.3%, and one time 11.9%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 Watering durian tree (from 30 minutes – 5 hours depend on the climate); 30minutes 35.7%, 60 minutes 33.3%, and 45 minutes 23.8%

1.7 Watering time: at the dawn 61.9%, evening 20.1%, and watering depend on climate and the objective 18%

1.8 Duration of watering durian tree from September to May in the next year: period from January until harvest 13.2%, from December to April 10.5%, and from May until harvest 7.9%

1.9 Most of durian farmers are managing water when durian flowers bloom until harvest. For example, one to two hours for stimulated budding, 30 to 45 minutes for flower budding stage, reduce the time (20 to 30 minutes) when flowers bloom, and increase again (45 to 60 minutes) durian grow up and harvest.

1.10 After the durian harvest was finished, most of durian farmer still water durian tree. They are pruning leaves to reduce the loss of water in durian tree and nourish with bio-fertilizer. From May to November, rainy seasons, is not necessary to water. And from November to December, they will water durian tree again for stimulate budding.

1.11 Problems in agricultural water management system are insufficient water, power outage, water supply, quality of water, capacity of pump, oil price, and power supply during a day.

Part 2 Data analysis on irrigation and watering

2.1 The farmers installed the water supply pipe which the height of the sprinkler head (measured from the surface): including 30, 50, and 90 centimeters.

2.2 Type of sprinkler: mini sprinkler 20.8%, rotor sprinkler 16.6%, and fixed spray sprinkler 8.42%

2.3 Flow rate of water divided by type of sprinkler: durian farmers have no information

2.4 Flow rate of water from sprinkler: durian farmers have no information

2.5 Size of pipe which connect with sprinkler: $\frac{3}{4}$ inch 36.4%, $\frac{1}{2}$ inch 24.4%, and 1 inch 9%

2.6 Size of main pipe: 2 inch 34.4%, 3 inch 28.8%, and 4 inch 21.8%

2.7 Size of branch pipe: 2 inch 50%, $\frac{3}{4}$ inch 33.3, and 3 inch 6.6%

2.8 Distance between main and sub pipe: 8 meters 11.1%, 5 meters 5.6%, and 4 meters 5.6%

2.9 Distance between sprinklers: 2 meters 30.4%, 3 meters 26%, and 10 meters 8.7%

2.10 Time of watering: 60 minutes 25.8%, 40 minutes 22.6%, and 30 minutes 9.7%

2.11 Frequency of watering per a day: one time 43.3%, two times 23.3%, and three times 20.01%

2.12 To decide watering durian trees, farmers observe: durian leaves, humidity of soil, and climate at the garden

2.13 Problems of watering: broken pipe, clogged sprinkler

2.14 Capacity of pump: 2 horsepower upwards for electric pump and use diesel or gasoline engines for no electricity area (should be using more power pump for slope area)

2.15 Size of suction hose in pump: 3 inch 36.55%, 2.5 inch 16.7%, and 2 inch 13.32%

2.16 Size of pipeline: 3 inch 33%, 4 inch 23.31%, and 2.5 inch 16.62%

2.17 Surface level in the pond or puddle: average on 2, 3, 4, 5, 8 to 10 meters.

2.18 Problems of pump: broken suction hose (caused by leaves), power outage, under voltage, branch pipe and sprinkler head broken

2.19 Durian farmers cannot give information about plantation, main and sub pipe position, and pump position because all pipes already buried.

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.20 The water management system in future should be easy to handle with technology. It can save water effectively. There should be more water storage. Irrigation water system accesses to every garden.



Figure 1 Surveying and interviewing durian farmers

Conclusion and Discussion

The agricultural water management system for durian production mostly use basin for storage sufficient water in rainy season. Durian farmers claimed that the water quality is good (from their experience) but have no any knowledge about the water quality such as pH of water. Watering system mostly used sprinklers but some farmers still used soaker hoses. Within a week, most farmers water durian trees from 1 to 4 times to every day in durian growing stage. Watering durian trees take from 30 minutes - 5 hours according to weather conditions. Watering starts from the dawn until evening depends on weather and objective such as fertilizer, and new growth tree. Watering season starts from September to May in the next year which divided by stage of durian (durian flower bloom to harvest). Frequency of watering is more frequently until beginning of rainy season. For example, watering for 1 to 2 hours until flower budding, and then durian has about fist on size, reduced the time to 30 minutes. After the durian harvest has been finished, farmers are not only still water durian trees but also pruning leaves to reduce water loss and fertilized. Durian farmers arrange their watering system according to knowledge from their ancestors or hearsay from generations. There is no exactly pattern of watering system because of condition of area, weather, and layout of garden. Most old farmers do not know the durian agricultural knowledge correctly. Therefore, the durian information should spread knowledge to everyone.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research project would not have been possible without the people. The author support of many wishes to express gratitude to an adviser, Assistant Dr. Apisak Sindhuphak and Assistant Dr. Thanin Ratanaolarn who was abundantly helpful and offered invaluable support, guidance and assistance this study would have been successful.

REFERENCES

Modern Durian Garden Design To enhance quality durian production. Supporting documents for academic seminars Chanthaburi Horticultural Research Center.

Jiracheevee, N. (2014). Plant Water System Design. Bangkok: Than Kan Pim Publishing.

Office of Agricultural Economics. (2016). from [http :// www.oae.go.th /ewt_news](http://www.oae.go.th/ewt_news)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Quality Durian Technology. Supporting documents for academic seminars Chanthaburi Horticultural Research Center.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CONDITIONS AND PROBLEMS OF DROUGHT IMPACT TO WATER MANAGEMENT IN DURIAN GARDEN, CHANTHABURI PROVINCEKemchart CHEYCHOM ¹⁾ Apisak SINDHUPHAK ²⁾ and Thanin RATANAOLARN ³⁾¹⁾ *Ph.D. Candidate**Department of Industrial Education, Faculty of Industrial Education
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand
Email: K_lowenic@hotmail.com*²⁾ *Assistant Professor* ³⁾ *Assistant Professor**Department of Engineering Education, Faculty of Industrial Education
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand
Email: ²⁾ksapisak@kmitl.ac.th, ³⁾krthanin@kmitl.ac.th***ABSTRACT**

The research aims to study on conditions and drought of water management in durian garden, Chanthaburi province using Participatory Action Research (PAR). The data were collected using area survey and interviews farmers from 10 districts. The total of 50 durian farmers, five from each district, has been chosen to interview. All 10 districts include Tha Mai, Na Yai Am, Kao Khitchakut, Khlung, Makhm, Kaeng Hang Maeo, Pong Nam Ron, Soi Dao, Laem Sing, and Mueang Chanthaburi. Analyzed information was using description and statistic in percentage. The result can be divided in 4 parts; general information of durian farmers, data of durian garden, field data analysis of durian planting, and data analysis of drought impact to agricultural water management systems. The result shows that the water management system in future should be easy to handle with technology. It can save water effectively. There should be more water storage. Irrigation water system accesses to every garden. The good management of water should be the way to settle with climate change.

Keywords: drought, water management system, durian**INTRODUCTION**

Thailand is one of the major durian exporters in the world. In 2014, the durian plantation area is approximately 666,504 rai and area of 570,556 rai already gives total 631,773 tons of product. Then in 2016, durian plantation area increased to 715,341 rai but gives 517,995 tons. Since durian is a selective plant and is quite susceptible to diseases and insect pests including the variance of the environment. The most important problem is drought that caused damage to durian farmers. Although the expansion of new areas of durian growing. But overall output product is not enough for market demand (Both for domestic consumption and export markets, as well as processed durians). That leads to the value of durian trade in Thailand increases every year. (Office of Agricultural Economics, 2016)

Chanthaburi has the potential to produce and export agricultural products, especially durian. Current production situation in agriculture, durian provides a stable income for farmers and is an important export product and brings more income every year due to the demand of foreign markets. Chanthaburi has the most durian plantation area in Thailand with the area of

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

192,591 rai and produce 242,686 tons of durian in 2014. (Information Center. Office of Agricultural Economics, 2016)

Nowadays the expansion of area for durian cultivation is increasing every year due to the high price of this fruit. Many farmers began to change their own areas to create durian gardens. Durian plantation needs large amount of water to accelerate growth and create durian flesh. The design of water management systems that used during drought are important issues for durian cultivation, especially the increasing of climate change. Durian plantation obtains with both quantity and quality under the break-even point is the important thing that farmers should be aware of.

From mention above, this research should be studied the weather (especially drought) from the past which effect to water management, and therefore, to design the water system for durian plantation in Chanthaburi province.

Research Question: What is the impact of drought on the water management system for agriculture in durian production in Chanthaburi ?

Research Methodology: The research is using participatory action research (PAR).

Research Instruments: Includes interviewing the water management system of farmers

Qualitative Data Collecting

1. Research process

- 1) Study and synthesize theory and literature reviews
- 2) Create and experiment the instrumentation
- 3) Survey and interview the water management system of durian farmers

2. Collecting data

2.1 Surveying and interviewing durian farmers from all 10 districts. Five durian farmers were chosen for each district including Tha Mai, Na Yai Am, Kao Khitchakut, Khlung, Makham, Kaeng Hang Maeo, Pong Nam Ron, Soi Dao, Laem Sing, and MueangChanthaburi district.

2.2 Analysing the data for designing water management system

Data Analysis

The data were collected from field survey and durian farmer interviewing. Descriptive analysis was used to describe the results of the interview. The statistical data were analyzed by percentage of data.

Result: Surveying and interviewing farmers. The results of the four data analysis are as follows.

1. General data analysis of interviewed durian farmers

- 1.1 Age of durian farmer, the average age ranges from 28 to 32 years.
- 1.2 Education level of durian farmers; 57.1% of graduated bachelor degree, 16.7% of certificate level, and 14.3% of secondary education
- 1.3 Family income mainly came from agriculture 62.8%, and 37.2% is secondary income

2. Data analysis of durian garden

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.1 Experience of durian farmers; one year (23.1%), five year (10.3%), and three years (7.7%)
- 2.2 Planting area for durian; 10 rai (14.6%), 5 rai (9.8%), and 70 rai (4.9%)
- 2.3 Durian cultivars; Golden pillow or Mon Thong (85.4%) and others include Kradum Thong, Chanee, Kan Yao, and PuangManee is mostly plant in the same area.
- 2.4 Number of durian tree in 1 rai; 25 tree in 1 rai, 16 tree in 1 rai, 20 tree in 1 rai
- 2.5 Durian planting distance; 8 x 8 meters (60%), 10 x 10 meters (25.7%), and 10 x 5 meters (14.3%)
- 2.6 Most farmers have a way of planting durian in a mixed garden; (35.72%), Cultivation Preparation (33.33%), Dock or lift (26.2%)
- 2.7 Control the height of durian tree; natural process (52.4%), and pruning (47.6%)
- 2.8 Durian production; 10 tones/year (17.2%), 5 tones/year (7.7%), and 80-90 tones (5.1%)
- 2.9 Average cost of production; 50 baht (27%), 80 baht (16.2%), and 70 baht (10.8%)
- 2.10 Agriculture has the channel to distribute durian output; The middle person merchant received a purchase to the garden (61.9%), Farmers to sell themselves (35.73%), Not yet productive (2.4%)

3. Field data analysis of durian planting

- 3.1 The climate of durian planting area; warm and humid (26.5%), rain and dry (11.8%), and hot (8.8%)
- 3.2 Cultivated area; highland (31%), lowland (31%), and slope area (23.8%)
- 3.3 The condition of the soil used to cultivate durian is mainly; Soil mold (28.92%), Soil gravel (10.53%), Sand gravel (7.9%)

4. Data analysis of drought conditions affecting agricultural water management systems

- 4.1 Severity of the drought (occurred in 2002, 2007, and 2011 – 2017); from 2014 to 2016, there is a severe drought problem, respectively. By 2016, the drought happens the most years.
- 4.2 To deal with drought; 1) using groundwater well, 2) digging secondary pond or expand the pond, and 3) diverse water from the public canal into the pond
- 4.3 Problems in agricultural water management system are insufficient water, power outage, water supply, quality of water, capacity of pump, oil price, and power supply during a day.



Figure 1 Surveying and interviewing farmers



Figure 2 durian planting



Figure 3 Drought problems

Conclusion and Discussion

The research found that drought problem impact severely to water management system in 2016 because of global warming and expect to be more severe in future. Watering durians were start at planting to harvesting which fruit setting need the much quantity of water. When water storage from other source such as groundwater, basin, or artesian well is not extremely sufficient, farmers have to keep the tree and cut durian off. Farmers still have no the knowledge to manage water system and do from experience. The water management system in future should be easily deal with technology. The “technology” should improve efficiency of water supply (time for watering durian) in durian garden. Also, irrigation system should be plumbing system access to all durian gardens. Durian farmers should have more knowledge about water management system. The government should promote the welfare of public irrigation water, dredge ponds, ponds, canals without any charge. The government should suggest or present solutions or guideline of water management systems in durian garden.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research project would not have been possible without the people. The author support of many wishes to express gratitude to an adviser, Assistant Dr. Apisak Sindhuphak and Assistant Dr.Thanin Ratanaolarn who was abundantly helpful and offered invaluable support, guidance and assistance this study would have been successful.

REFERENCES

Modern Durian Garden Design To enhance quality durian production. Supporting documents for academic seminars Chanthaburi Horticultural Research Center.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Information Center. Office of Agricultural Economics. (2016). from [http : // www.oae.go.th /ewt_news](http://www.oae.go.th/ewt_news)
Office of Agricultural Economics. (2017). from [http : // www.oae.go.th](http://www.oae.go.th).
Quality Durian Technology. Supporting documents for academic seminars Chanthaburi Horticultural Research Center.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The Study Patterns and Problem Water Management for Agriculture of Durian Production in Chanthaburi, Thailand

Kemchart Cheychom

*Faculty of Industrial Education and Technology,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang,
Bangkok 10520, Thailand
Faculty Gemological Science and Applied Art, Rambhai Barni Rajabhat University,
Chanthaburi 22000, Thailand
Corresponding Author*

Apisak Sindhuphak

Thanin Ratanaolarn

*Faculty of Industrial Education and Technology,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang,
Bangkok 10520, Thailand*

Abstract

The objective of the research is to study patterns and problem water management for agriculture using participatory action research (PAR). Data collection was conducted by entering the area for a survey and interviewing sample groups of farmers from 10 districts in Chanthaburi, Thailand. The sample group consisted of five farmers from each district, constituting 50 farmers. The interview results and statistical data analysis described in detail. The result can be concluded that the farmers mostly encounter water insufficiency and lack of knowledge about the irrigation system. The agricultural costs will increase in terms of the investment of laying out the irrigation system or excessive water usage that is not compatible with the water requirement of the plant. Therefore, the water management system for agriculture should be managed easily with technology, which gives water economically and precisely then farmers can know when to apply the water.

Keywords: *Pattern, Problem, Water management, Durian, Chanthaburi*

1. Introduction

Chanthaburi, the province of Thailand, has the potential to produce and export agricultural products, especially durian. The demand for foreign markets brings then much more income each year. Chanthaburi has the most durian plantation area in Thailand with the area of 192,591 rai and produces 242,686 tons of durian in 2014. (Center of Agricultural Information, Office of Agricultural Economy, 2016).

Nowadays the expansion of the area for durian cultivation has been increased every year due to the high price of this fruit. Many farmers began to change their own areas into durian gardens. Durian plantation needs a large amount of water for its growth. The design of water management systems used during drought is the most important for durian cultivation, especially during climate change. Durian plantation obtains both quantity and quality under the break-even point is the important thing that farmers should be aware of.

From mention above, the researcher has the concept of studying the condition and the pattern regarding water management systems for agriculture in the durian production of Chanthaburi. The purpose is to develop the concept of water management systems for durian farmers to have the most efficiency based on the data results from the study.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Objectives:

The study patterns and problem water management systems for agriculture in the durian production of Chanthaburi province.

3. Materials and Methods

Data collection was conducted by entering the area for the survey and interviewing sample groups of durian farmers from 10 districts including Ta Mai, Na Yai Arm, Kao Kitchakoot, Klung, Makham, Kaeng Hang Maew, Pong Nam Ron, Soi Dao, Laem Sing ,and Muang Chanthaburi. The sample group consisted of five farmers from each district, constituting 50 farmers. To explain the interview results, the descriptive data analysis was made. Moreover, the statistical data analysis with percentage was used to describe and show data in detail.

4. Results and Discussion

The result from the survey and interviewing sample groups of farmers can be explained in 5 sections as follows:

Section 1 Durian farming

The farmers mostly have one year experience (23.1%) in durian farming due to they are taking over the business from the family, and another is 5-year experiences (10.3%). Most farmers had durian plantation areas for 1-2 plots up, and more than 10 rais area (14.6%). Most of the commercial durian varieties cultivated are Monthong variety (85.4%). There are other durian varieties cultivated, including Kradoom variety, Chanee variety, Karn Yao variety, and Puang Manee variety. Some farmers also grow several varieties in the same plot. For the number of durian trees grown in the 1-rai area, is mostly about 25. Most of the farmers use the spacing of 8m x 8m (60%), 10m x 10m (25.7%) and 10m x 5m (14.3%) respectively for durian cultivation in the plot. Most of the farmers use the integrated plantation method in durian cultivation (35.7%), preparing a dug-hold method (33.3%), and sitting on the platform or making the mound (26.2%). Most farmers have management of height control for durian trees by letting them grow naturally (52.4%) and pruning (47.6%). For the number of yields obtained, they mostly get about 10 tons (17.2%), 5 tons (7.7%), and 80-90 tons (5.1%) per year.



Fig 1: Durian-Monthong variety

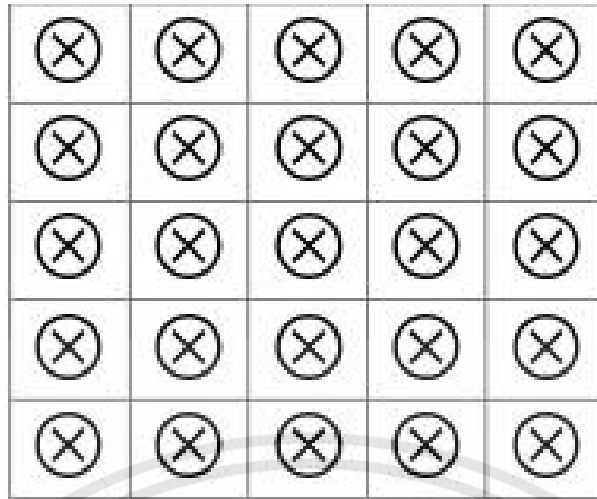


Fig 2: Showing the number of durian trees which farmers grow in the 1-rai area

Section 2 Area conditions of durian cultivation

For the climate condition of the area used for durian cultivation, the tropical condition is about (26.5%). Most of the areas used for durian cultivation are highlands, about (31%). Most of the soil used in durian cultivation is fertile, about (28.9%). Most of the climate condition of the areas used for durian cultivation is humid and the areas situated on highlands with the fertile soil.



Fig 3: Conditions of highlands



Fig 4: Conditions of loam

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Section 3 Impact on water management systems

The farmers mostly faced the problems of drought since 2002 and from 2014 to 2016, it became more and more severe each year. Most farmers tried to cope with this problem by drilling artesian wells to get underground water, making new reservoirs or enlarging the old ones transferring water from public canals to reservoirs.

Most farmers face the problems and obstacles in using water for agriculture such as water shortage, electric power failure, water amount, cleanliness of the water, water pumps, damaged water pump motors, oil prices and periods of daytime electric power transmission, water distribution with inappropriate pH values. Moreover, for climate conditions each year, farmers do not know how much water the plants need and when the plants need it during the day. For Highlands, high water pressure is required. Water pumps with large motors consume much electricity, requiring three-phase electric power. It is difficult to find electricians to handle this. In addition to this, water quality cannot be controlled because of using public water.

Section 4 Water resources and water system management

For types of water resources used in durian production, 50% of farmers use ponds. The qualities of water resources are good qualities (36.8%). Water supplies for sprinkler systems are used mostly for the water supply in durian plantations. However, there are some farmers using the method of drawing hoses and place them at the base of durian trees for letting the water flow out.

In a week, farmers supply durian trees with water 1-4 times up to every day at the extension stage of durian fruits. Water supply for 3 times a week (40.5%). Most farmers distribute water for 30 minutes to 5 hours according to the weather condition. Water distribution that lasts 30 minutes each time (35.7%). Farmers start applying water to durian trees at dawn-all day long and water distribution is conducted according to the weather and the objective of distribution such as fertilizer application. Water supply for newly grown durian can be classified into the following conditions: in the morning (61.9%); in the evening (20.1%); and water distribution, according to the weather and the objective of distribution (18%). Farmers give water to durian trees, starting from September up to May of the following year mostly. The period of water distribution can be classified into: from January to harvesting (13.2%); from December to April (10.5%); and from May to harvesting (7.9%). Most farmers manage water at the flowering stage of durian until the period of harvesting productivity by giving water according to the flowering period, the productivity and supply water every week until the rainy season. Giving water to open up the flower bud lasts 1-2 hours. When all the flowers bloom until durian fruits have the size of a fist, water distribution is reduced to 30 minutes and after that water, distribution is increased to 1 hour. At the flowering stage, water distribution lasts 30-45 minutes. At the blooming stage, the period of water distribution is reduced to about 20-30 minutes. Until the fruiting period, water distribution is increased to about 45-60 minutes all the way up to the time of harvesting productivity. After harvesting durian productivity, farmers have ways to manage water systems for agriculture by supplying water normally, pruning for reducing water losses of the trees after giving yields and nourishing the trees with biological fertilizers. They observe conditions of durian trees. It is between May to November after they finish harvesting the productivity, which starts the period of the rainy season. Water is not needed. Water supply starts again from November to December in order to open up flower buds.



Fig 5: Water supplies for sprinkler systems

Section 5 Irrigation and characteristics of irrigation systems

Farmers install water-dispensing pipes by having the sprinkler heads at the high level above the soil surface mostly as follows 30 centimeter high. Types of sprinkler heads used currently are Mini sprinklers (20.8%). For the water-dispensing rate of sprinkler heads with their properties, they dispense water in every surrounding direction. Most farmers do not know the information regarding the property of water dispensing of sprinkler heads. Most farmers use the riser pipe of the sprinkler head with the following sizes $\frac{3}{4}$ " (36.4%). For the main pipe size, most farmers use the main pipe with the following sizes 2" (34.4%). Some use lateral pipes with the following sizes 2" (50%). Some use the following spacing between sub-main pipes of 8 meters (11.1%). Most farmers use the following spacing between sprinkler heads 2 meters (30.4%). For water management of durian, most farmers apply water each time as follows 60 minutes (25.8%) Some apply water daily in the period as follows 1 time (43.3%). Some have ways to consider when to apply water to the plant by observing and taking into consideration the conditions of durian leaves, the moisture of soil surface and the weather of the durian plantation.

Problems that farmers face mostly in regard to water application are as follows: Pipes slip out; Sprinklers do not dispense water or are clogged. For the size of the pump, most farmers use the electric motor with 2 horse-powers up for the areas with available electricity and they use the diesel or benzene engine for the areas with no electricity or highlands with slopes which are far away from water resources, requiring the engine with high power and continual pumping. Most farmers use the size of the sucking pipe of the water pump 3 inches (36.55%). Some use the size of the distributing pipe of the water pump 3 inches (33.3%). For the surface of the water level in the pond or the artesian well, there are many levels on average starting from 2 meters up to 10 meters. Most farmers face the problems with the water pump which is the clogging up of the sucking head due to dry leaf debris, blackout, and electrical power brownout. Moreover, there are other problems. For example, lateral pipes and sprinkler heads slip out during water application. Most farmers cannot provide the picture information regarding the dimension of the cultivation plot (width and length), the location of laying the main pipe, the location of laying the sub-main pipe, distances and the location of water resources. This is due to the pipes have already been buried and the location of the pipes cannot be seen.



Fig 6: Farmers install water-dispensing pipes with the height of sprinkler heads measured from the ground



Fig 7: Mini Sprinkler



Fig 8: How to considering when to apply water to the plant by observing the conditions of durian leaves

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Fig 9: Problems that farmers face mostly in regard to water application are pipes slipping out, sprinklers not dispensing water or clogging up

4. Discussions

From entering the area to collect the data from the respondents who are farmers, it was found that durian farmers have experiences in doing durian farming for about 1-5 years due to being new-generation farmers to whom the families have passed on the occupation. The farmers have areas for doing durian farming about 10 rai up for 1-2 plots up. This is in line with the report of the research result in the study done by researchers of climatic changes on the pattern of climatic fluctuations having an effect on durian production in Chanthaburi, regarding most farmers had areas of durian cultivation in the range of 1-15 rai (Worakundamrongchai, 2010). The commercial durian variety grown is mostly the Monthong variety. Other varieties are also cultivated including the Kradoom variety, the Chancee variety, the Kanyao variety, the Puangmanee variety and the combination of several varieties grown in the same plot (Radchanui, 2017). Most farmers grow 13-40 durian trees in the 1-rai area-approximately about 25 durian trees per rai. The spacing of the growing durian in the plot is 8 m. x 8 m. (Technical paper Durian, 2004). The system of growing durian trees could be laid out in the direction of north-south whereby the spacing of 8 m. x 8 m. required the total areas of growth for 64 square meters per 1 tree. Therefore, for growing durian trees in the 1-rai area, the rate could be used at 25 durian trees/rai (Center Estate Agent, 2018). Most farmers grew durian with other previously grown fruits (mangosteen, rambutan and southern langsat) or growing more fruits after newly grown durian reaching the age of 3-4 years. According to the principle for durian cultivation, the ground should be corrugated for the height of at least 50-100 centimeters (depending on costs) by taking into consideration water drainage and aeration mainly. Doing this makes durian trees less prone to get diseases. The soil becomes dry faster during the stage of the induction of flowering. The durian tree is stressed and then it slows its growth under stress, making flowering become faster, As a result, off-season production of durian can be made more easily because the structure of the tree is not a problem or an obstacle at all. The root is at the top with good aeration. Therefore, to manage the tree is easier. (Worakundumrongchai, 2017). Notably, most farmers in areas in the East prefer to use this method of growing durian, namely piling up the soil, sitting on the platform or making the mound. Farmers can pile up the soil on the ground or use a small backhoe to scrape the ground in the plantation to pile the soil up. Using this is a disadvantage because the manage weeds are quite difficult from an uneven elevation of the area. Moreover, to lay out the water system requires more joints, having an effect on water pressure directly. The durian tree has a taproot system consisting of the taproot, subordinate root, lateral root, fibrous root, and radial root which penetrate the soil for nutrient absorption within the limited space. If the method of growing durian by piling up the soil is used, the root cannot spread very far. If flooding or storms occur, chances of losses will occur more than using the high-corrugation pattern of growing durian (Ruamsuk, 2018). It can control the durian trees by

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

letting them grow naturally and pruning to control the height for 5-6 meters (Worakundamrongchai, 2017).

The climate of the area for durian cultivation is mostly tropical. Most areas are plains higher than the sea level and higher than 650 meters (Department of Agricultural Extension, Ministry of Agriculture and Cooperatives, 2018). The soil used for durian cultivation is sandy loam with high fertility and good water drainage.

From the interviewing result, it can be seen that the drought problem became more severe respectively from 2014-2016 whereby in 2016 farmers faced the problem at the most. These problems actually started from 2002 in (Worakundamrongchai, 2010), the pattern of climatic fluctuations having an effect on durian production in Chanthaburi. Most farmers have the way to cope with drought problems by drilling artesian wells to get underground water, drilling reserve ponds or enlarging existing ponds and 3 transferring water from public canals which government agencies have built to reserve ponds.

However, farmers did not calculate the amount of water required for durian trees. It needs the amount of water for 300 liters daily based on the calculation from Crop Coefficient, K_c , x Potential evapotranspiration of the plant, giving out values differently in each area and depending on seasons. Water requirement is annually about 850-900 liters/area approximately under the canopy for 1 square meter or 1,400 cubic meters/rai. For the 1-rai durian plantation, the water source should have the amount of water available for 600-800 cubic meters (Department of Agriculture Extension, Ministry of Agriculture and Cooperatives, 2018).

Most farmers face problems and obstacles in using water for agriculture such as water shortage, power failure, water amount, cleanliness of the water, water pumps, damaged water pump motors, oil prices and periods of daytime electric power transmission, water distribution with inappropriate pH values. The appropriate pH values of the water should be between 6.0-7.5 dS/m (Department of Agriculture Extension, Ministry of Agriculture and Cooperatives, 2018). Moreover, for climate conditions each year, farmers do not know the amount of water for the durian tree need and when they need it during the day. For slopes or highlands, high water pressure is required. Water pumps with large motors consume much electricity, requiring three-phases electric power. It is difficult to find electricians to handle this. The cost of installation is expensive. The water quality cannot be controlled because of using public water. Digging a pond did not follow the correct pattern according to the principle. The pond should have a square shape in order to lose the area at the edge of the pond. To prevent the pond from collapsing, it should have the slope at the rate of 1:1 (Nunthakij, 2018). While most farmers preferred to dig a pond with a shape of a rectangular with the a gradient of 45°C according to the appropriateness and their satisfaction.

Water supplies for sprinkler systems are used mostly for the water supply in durian plantations which Jiracheevee (2014) also report similar information. However, there are some farmers who use the method of drawing hoses and place them at the base of durian trees. In a week period for the irrigation system, most farmers supply durian trees with water 1-4 times up to every day at the extension stage of durian fruits. They apply water 3 times a week. Most farmers apply the water lasts for 30 minutes each time, followed by 60 minutes and 45 minutes each time depends on the weather and observing durian leaves. Farmers start giving water to durian trees at dawn to all day and water distribution is conducted by the weather and the objective of distribution such as fertilizer application and water application for newly grown durian. Also, the Department of Agriculture Extension (2018), the period of water application is when the stomata are open whereby in the morning water application can be started from 6.00-9.00 a.m. and in the evening from 4.00-7.00 p.m.

Farmers apply water to durian trees, starting from September up to May of the following year. The period of water application starts from January to harvesting followed by December to April and from May to harvesting. The beginning water application depends on weather, area conditions and the technique of inducing durian flowering. Most farmers manage water systems

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

at the flowering stage until the period of harvesting productivity by applying water according to the flowering period, the productivity and supply water every week until the rainy season. Giving water to open up the flower bud, takes 1-2 hours. At the flowering stage, water distribution lasts 30-45 minutes. At the blooming stage, it is reduced to about 20-30 minutes. Until the fruiting period, water application is increased to about 45-60 minutes all the way up to the time of harvesting productivity. After harvesting, most farmers supply water normally, pruning for reducing water losses after giving yields and nourishing the trees with biological fertilizers. Between May to November or rainy season, after harvesting the productivity, water is not needed. Water supply starts again from November to December in order to stimulate the plant to open up flower buds. Farmers install water-dispensing pipes by having the sprinkler heads at the average height levels measured from the soil surface about 30-90 centimeters. The types of sprinklers which farmers currently use are mini sprinkler with rotary nozzles, rotators, and fixed spray heads.

The important problems arising from using sprinklers were the cause of the plants having Phythian Root Rot. This occurs especially at the durian plantation where durian trees are grown along the slope of the area. Durian trees with the disease caused by the fungus, *Phytophthora palmivora*, are found dead along the path of water flow. This fungus can be found in the soil depends on the environmental condition that is suitable in the rainy season or high humidity. It will attack the plant at the base, stem, branch, root, making the bark become rotten and causing the plant to have the blast disease (Sangchote, 2018). This disease eventually causes durian trees to die and also infect other nearby durian trees, rapidly. This problem can be solved by calculating the appropriate distance between the sprinkler heads, then the water will not reach the base of the durian tree. Another solution is using fixed spray heads instead and using covering materials such as plastic bags to cover around the base of the durian tree. They dispense water in every surrounding direction.

Most farmers do not know the property of water-dispensing rate of sprinkler heads, this also reported by Jiracheevee (2014). The farmers use the riser pipe of the sprinkler head with the size $\frac{3}{4}$ ". For the main pipe size, some use the main pipe with 2 inches. Most farmers use lateral pipes with a size of 2". Some use the following spacing between sub-main pipes of 8 meters. Some use the following spacing between sprinkler heads of 2 meters.

Most farmers manage the durian water application by distributing water for 60 minutes each time. They apply water starting from the water application period of 1 time, followed by 2 times and 3 times. When farmers apply water to the plant, they observe the conditions of durian leaves, the moisture of soil surface (also reported by Masri, 1999), and the weather at the durian plantation. They should use the tensiometer to measure the moisture of the soil appropriately for considering a durian water application. Most farmers use the size of the sucking pipe of the water pump of 3 inches. Some use the size of the distributing pipe of the water pump of 3 inches. Some face the problems with the water pump which is the clogging up of the sucking head due to dry leaf debris. This is because the installation of the foot valve was too low by installing it close to the bottom of the pond, making leaf debris and mud sucked in. The solution is to install the foot valve at the level suitable with the distance of water suction, blackout and electrical power brownout. This is because the farmers used electric motors to pump water for several plantations. Plantations at the starting point received full electric power while the endpoint received lower electric power. This made the electric motor become heated and burn easily. The solution is to install a voltage stabilizer. Other problems, lateral pipes, and sprinkler heads slip out during water application. This is due to the agricultural water filters, valves for draining pressure in water pipes that were not installed or important connecting points were not glued.

Problems that farmers face mostly in regard to water application, which happens often are as follows: Pipes slip out; Sprinklers do not dispense water or are clogged (Thungkorsakul, 2019). For the size of the pump, most farmers use the electric motor with 2 horsepowers up for

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

the area with available electricity and they use the diesel or benzene engine for the area with no electricity or highlands which are far away from water resources, requiring the engine with high power and continual pumping.

Most farmers cannot provide the dimension of cultivation plot (width and length). Also, the location of laying the main pipe, sub-main pipe, water resources, and distances between pipes have a lack of information. The farmers faced the problem of designing and installing the water system such as the difficulty of selecting the required water system, the selecting of pipe sizes and motor sizes or water pumps, including the technique of installing the water system, which general farmers have lack of this knowledge. They mostly learn all knowledge from the other farmers who have more experience.



Fig 10: Symptoms of rotten root disease. The base area has reddish-brown water. When dried, it is brown stains



Fig 11: Condition of the disease with the prevention of fossil diseases-aluminum (80% WP) 50 g per water 20 liters



Fig 12: One-way pinch orientation to supply the water out of the durian tree

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Conclusion

In fact, agricultural irrigation systems are very important. If farmers lack knowledge about the irrigation system, agricultural costs will increase in terms of the investment of laying out the irrigation system or excessive water usage that is not compatible with the water requirement of the plant. For the suggestion of the concept for a water management system for agriculture in the future, it should be managed easily with the technology, which gives water economically and precisely so that farmers can know when to apply the water. There should be more reserve water resources. For the irrigation system, there should be aqueducts reaching every plantation. Labor force should be used at the maximum. Moreover, water should be managed sufficiently in order to cope with climatic changes in the future.

6. Acknowledgments

This research project would not have been possible without the people. The author support of many wishes to express gratitude to an adviser, Assistant Dr. Apisak Sindhuphak and Assistant Dr. Thanin Ratanaolarn who was abundantly helpful and offered invaluable support, guidance and assistance this study would have been successful.

References

- Center of Agricultural Information. (2016). *Office of Agricultural Economics*. Retrieved from <http://www.oae.go.th/ewt> news Quality Durian Technology. Supporting documents for academic seminars Chanthaburi Horticultural Research Center.
- Center of Agricultural Information. (2017). *Office of Agricultural Economics*. Retrieved from <http://www.oae.go.th/>
- Center Estate Agent. (2018). *Thai Land measuring Unit*. Retrieved from <http://www.centerestate.net/knowledge>
- Department of Agricultural Extension, Ministry of Agriculture and Cooperatives. (2018). *Knowledge increase production efficiency to smart officer wood effect*. Retrieved from <http://www.doae.go.th/>
- Nunthakij, I. (2018). *Building a Durian plantation, Rookie to Professional* (pp. 43-46). Bangkok, Thailand: Frame – up design.
- Jiracheevee, N. (2014). *Plant Water System Design*. Bangkok, Thailand: Than Kan Pim Publishing.
- Masri, M. (1999). Flowering, fruit set and fruit drop of durian (*Durio zibethinus* Murr.) under different soil moisture regimes. *Journal of tropical agriculture and food science*. 27(1): 9-16.
- Ruamsuk, P. (2018), *Building a durian plantation, Rookie to Professional* (pp. 7-8). Bangkok, Thailand: Frame – up design.
- Radchanui, C. and Keawvongsri, P. (2017). Pattern and Production of Durian in Saikhao Community, Kokpho District, Pattani Province. *International Journal of Agricultural Technology*, 13(6), 791-812.
- Salakpetch, S. Durian (*Durio zibethinus* L.) Flowering, Fruit Set and Pruning. Chanthaburi Horticultural Research Center, Chanthaburi, Thailand.
- Worakundumrongchai, S. (2017). *New-Generation Durian and being at close range* (pp. A16-A17). Bangkok, Thailand: Naka Intermedia.
- Sangchote, S. (2018). *Building a durian plantation, Rookie to Professional* (pp. 49-54). Bangkok, Thailand: Frame – up design.
- Super product. (2016). *Irrigation and Watering Systems* (pp. 34-51).
- Technical paper Durian. (2004). *Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives* (pp. 17-18).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Thungkorsakul, W. and Jiracheevee, N. (2019). *Improved Water System Design* (pp. 7-8). Bangkok, Thailand: Keeppack Co., Ltd.
- Worakundamrongchai, S. (2010). *Study of patterns of climate variability of Durian production in Chanthaburi province*. (Report Research). Office of Agriculture Research and Development Region 6. rences



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้วิจัย

อาจารย์ เข็มชาติ เขยชม

อายุ 32 ปี เกิดวันที่ 3 ตุลาคม พ.ศ. 2529

ภูมิลำเนาเดิม จังหวัดจันทบุรี

ที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน 13/2 หมู่ 10 ตำบลพลับพลา อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี 22000

E-Mail : K_lowenic@hotmail.com

โทรศัพท์ : 0875078104

ประวัติการศึกษา

- ปีการศึกษา 2562 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรม แขนงการศึกษาสถาปัตยกรรมและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ปีการศึกษา 2555 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ปีการศึกษา 2551 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี
- ปีการศึกษา 2547 สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดจันทบุรี
- ปีการศึกษา 2541 สำเร็จการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษา โรงเรียนวัดทองทั่ว (เอครพานิช) จังหวัดจันทบุรี

ประวัติการทำงานและผลงาน

- อาจารย์ประจำสาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะอัญมณีศาสตร์และประยุกต์ศิลป์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี (พ.ศ.2553 – ปัจจุบัน)
- ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายประกันคุณภาพ คณะอัญมณีศาสตร์และประยุกต์ศิลป์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี (พ.ศ.2557 - 2560)
- ประธานหลักสูตรสาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะอัญมณีศาสตร์และประยุกต์ศิลป์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี (พ.ศ.2560 – ปัจจุบัน)
- กรรมการผู้ตรวจประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน ระดับหลักสูตร (พ.ศ.2557 – ปัจจุบัน)

ผลงานวิจัย/เอกสารประกอบการสอน/หนังสือ

เข็มชาติ เขยชม, ริสา วงษ์สวัสดิ์ และพรพจน์ หมั่นหาญ. (2561). การศึกษาและพัฒนา รูปแบบการบริหารจัดการขยะในชุมชนเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวชุมชนเชิงนิเวศ (กรณีศึกษา : ชุมชนบ้านบางชัน ต.บางชัน อ.ขลุง จ.จันทบุรี). การประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติ การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน ครั้งที่ 8 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง. วันที่ 31 พฤษภาคม – 1 มิถุนายน 2561.

จุฑาทิพย์ นามวงศ์, เข้มชาติ เขยชม, พรพจน์ หมื่นหาญ, นาวิ เปลี่ยวจิตร และวรฉัตร อังคะหิรัญ. (2561). การพัฒนาวัสดุทางเลือกใหม่จากยางพาราเพื่อการตกแต่งผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์. การประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติ การพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน ครั้งที่ 8 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง. วันที่ 31 พฤษภาคม – 1 มิถุนายน 2561.

พรพจน์ หมื่นหาญ, สิริวิภา วิมุกตายน, และเข้มชาติ เขยชม. (2561). การออกแบบของที่ระลึกสำหรับพิพิธภัณฑ์โบราณสถานเมืองเพนียด จ.จันทบุรี. การประชุมวิชาการระดับชาติ สืบสานศาสตร์ศิลป์ ส่งเสริมสยาม สู่ความยั่งยืน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต. วันที่ 18 กรกฎาคม 2561.

พรพจน์ หมื่นหาญ, สิริวิภา วิมุกตายน, และเข้มชาติ เขยชม. (2560). การออกแบบของที่ระลึกสำหรับพิพิธภัณฑ์โบราณสถานเมืองเพนียด จ.จันทบุรี. *วารสารวิชาการ ศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 8(1), 52-63.

นาวิ เปลี่ยวจิตร, ณัฐชานันท์ สมบัติประธาน, ปฎิวดี สุริโย และเข้มชาติ เขยชม. (2557). การออกแบบพัฒนาตราสินค้าและผลิตภัณฑ์ชุมชนสะท้อน จังหวัดจันทบุรี. การประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ครั้งที่ 7 และสัมมนาทางวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา ครั้งที่ 4 หัวข้อ “การวิจัยท้องถิ่นมุ่งสู่ประชาคมอาเซียน” และการประชุมวิชาการราชนครินทร์วิชาการและวิจัย ครั้งที่ 7 จังหวัดชลบุรี. วันที่ 16 พฤษภาคม 2557.

เอกสารประกอบการสอนและหนังสือ

- เข้มชาติ เขยชม. (2561). เอกสารประกอบการสอนรายวิชาพื้นฐานการเขียนแบบ 6191101. มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. จันทบุรี
- เข้มชาติ เขยชม. (2562). พื้นฐานการเขียนแบบผลิตภัณฑ์. สำนักพิมพ์ไอเดียสโตร์. กรุงเทพฯ
- เข้มชาติ เขยชม. (2562). ประวัติศาสตร์ศิลปะตะวันตก. สำนักพิมพ์ไอเดียสโตร์. กรุงเทพฯ