วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.สุวรรณภูมิ Print ISSN: 2586-8101 Online ISSN: 2697-6447
ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 (ตุลาคม 2563 – มีนาคม 2564)

การเพิ่มประสิทธิภาพการเกษตรไผ่ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล กรณีศึกษา เกษตรไผ่กิมซุง

INCREASING EFFICIENCY OF BAMBOO AGRICULTURE WITH DIGITAL TECHNOLOGY : A STUDY OF BAMBOO (KIM – SUNG)

สิทธิพงษ์ สถาปวิทย์ [1] , ศักดิ์ชาย รักการ [2] , อัตถกร กลั่นความดี [3] , พจนีย์ ศรีวิเชียร [4]
Sittipong Satapawit [1], Sakchai Rakkan [2], Attkorn Klunguarmdee [3], Podchanee Sriwichian [4]

[1]นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
[2]ผู้อำนวยการหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
[3]อาจารย์หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
[4]อาจารย์หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
Sitttipong.satapawit@yahoo.com

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้ ผู้ศึกษาสนใจศึกษาปัญหาการทำสวนไผ่แบบดั้งเดิม โดยใช้สวนไผ่กิมซุงในอำเภอบ่อทอง จังหวัดชลบุรีได้ศึกษาจำนวน 1 ไร่ สวนเกษตรแห่งนี้มีผลผลิตต่อไร่ต่ำ ประมาณ 4 ตัน ต่อไร่ ปัญหาที่เกิดขึ้นจากพื้นที่ปริมาณมากแต่ผลผลิตต่อไร่ต่ำ สวนทางกลับความต้องการ ผลิตภาพจะขึ้นอยู่กับการได้รับน้ำอย่างเหมาะสม เกษตรแบบดั้งเดิมพึ่งพาน้ำจากฝนเป็นส่วนมากทำให้สวนไผ่ประสบปัญหา ในการศึกษานี้จะนำหลักการจัดการงานวิศวกรรมร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล เข้ามาควบคุม รวมถึงการวิเคราะห์ต้นทุนและความคุ้มค่า สามารถเพิ่มผลผลิตได้มากขึ้นอย่างน้อย 50% การจัดการระบบน้ำ จัดวางระบบสปริงเกอร์ รวมทั้งการใช้เทคโนโลยี IoT มาควบคุมระบบน้ำและปุ๋ย รวมทั้งมีระบบเฝ้าติดตามผ่านสมาร์ท เข้ามาจัดการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุน ผลการศึกษาลงทุนวางระบบ 48,993 บาท เมื่อให้น้ำในปริมาณที่พอเหมาะและสม่ำเสมอ (10 ลิตร/กอ) ช่วงเวลา 7:00- 9:00 น. ความชื้นที่ระบบทำงานที่ 25% และหยุดการทำงานที่ 80% ส่งผลให้ไผ่มีการออกหน่อเพิ่มผลผลิต เพิ่มจาก 4 ตัน เป็น 6 ตันต่อไร่ต่อปี รวมถึงการใช้น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เวลาคืนทุน 0.6 ปี นั่นจึงสรุปได้ว่าการลงทุนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล เป็นการลงทุนที่คุ้มทุนจริง และควรมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

คำสำคัญ: การเพิ่มประสิทธิภาพ เทคโนโลยีดิจิทัล เกษตรไผ่กิมซุง

วันที่รับบทความ 1 มีนาคม 2564
วันแก้ไขบทความ 21 มีนาคม 2564
วันตอบรับบทความ 29 มีนาคม 2564

ABSTRACT

This research studies, the researcher is interested in studying the problems of traditional Bamboo Plantation management by choosing to use Kim Sung Bamboo garden in the area of Bo Thong District, Chonburi Province. The study has covered the number of areas in a total of 1 rai. There is low productivity per rai, about 4 tons per rai at a time. Problems arising from large quantities of land but low product per rai. while the demand in the market is steadily increasing. productivity of garden depends on the proper water exposure. Traditional agriculture relies heavily on rainwater. Therefore, causing to encounter problems. In this study, the application of managing engineering work with digital technology that helps control. with cost and value analysis, it can increase productivity by at least 50% of the water management, installation sprinkler system, and using IoT technology to control water and fertilizer systems. The system was monitored via smartphones to manage, increase productivity, and reduce costs in order to increase income Based on the results of the study, we invested 48,993 baht into the system. when we watered in the right amount and regularly (10 liters/clump) at 7: 00-9:00 hrs, the control humidity 25 - 80% As a result, the product increased from 4 tons to 6 tons per rai per year. Including the efficient use of water, it takes 0.6 years to pay back on investment. Therefore, it can be concluded that investing in digital technology It is a real cost-effective investment. And continuous improvement.

Keywords: Optimization, digital technology, kim sung bamboo agriculture**.**

1. บทนำ

การจัดการด้านการเกษตรเป็นสิ่งสำคัญ เพราะปัจจุบันสถานการณ์เศรษฐกิจประเทศไทยมีฐานสำคัญมาจากภาคเกษตร การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ทำให้ต้องปรับตัวเพื่อให้สอดกับการปรับเปลี่ยนโดยมุ่งเน้นการบริหารจัดการการผลิตที่มีประสิทธิภาพด้านการตลาด อุปสงค์ และอุปทาน และให้เหมาะสมกับพื้นที่ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด [1] สภาพปัญหาของสวนไผ่กิมซุง ตั้งอยู่บ้านเลขที่ 8 ม.2 ต.บ่อกวางทอง อ.บ่อทอง จ.ชลบุรี เริ่มปลูกเมื่อเดือนพฤศจิกายน 2560 ในเนื้อที่ 3 ไร่ ไร่ละ 134 ต้น รวมจำนวน 402 ต้น ปัญหาที่พบคือ ผลิตทางการเกษตรน้อย น้ำหนัก 1 หน่อ ควรจะมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.7 - 3.0 กิโลกรัม ในปีที่ 2 จะให้ผลผลิต 5,000 กิโลกรัม/ไร่ ปีที่ 3 จะให้ผลผลิต 6,000 กิโลกรัม/ไร่ โดยค่าเฉลี่ยน้ำหนักต่อหน่อ จะอยู่ที่ 0.58 – 1.19 กิโลกรัม ซึ่งน้อยกว่าค่าเฉลี่ย ในเดือนพฤศจิกายน ปี 2562 ได้ผลผลิต 2,500 กิโลกรัม/ไร่ รวม 3 ไร่ ได้ผลผลิต 7,500 กิโลกรัม ซึ่งน้อยกว่าค่าที่ตั้งไว้ จากสภาพปัญหา ได้แก่ การผลิต การตลาด การลงทุน ความรู้ และเทคโนโลยี ปัญหาที่สำคัญ คือ การเกษตรนอกชลประทาน ทำให้ปริมาณน้ำที่ต้องการไม่เพียงพอ ทำให้ผลผลิตที่ได้ต่อไร่ต่ำ รวมถึงการจัดการที่ไม่ดีพอ ขาดการดูแลดิน ใช้ปุ๋ยซึ่งไม่เหมาะสมกับพื้นที่ จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาปัญหา เพื่อให้ได้ความรู้ที่จะทำให้เกิดการพัฒนาในเชิงเศรษฐกิจ สร้างมูลค่าเพิ่ม จึงต้องนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตในสวนไผ่

แนวทางที่จะใช้ในการจัดการด้วยเทคโนโลยีฟาร์มอัจฉริยะ (Smart Farming Technology) คือ การนำเอานวัตกรรม และเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาผสมผสานเข้ากับงานด้านเกษตร เพื่อจะนำมาช่วยแก้ไขปัญหาต่าง ๆ

ให้กับเกษตร ใช้เทคโนโลยีที่มีความแม่นยำสูงเป็นเครื่องมือช่วยในการทำการเกษตร รวมไปถึงดูแล และควบคุมการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ และยังสอดคล้องกับสังคมดิจิทัลของประเทศไทย [1] ส่วนการจัดการน้ำในเขตนอกพื้นที่ชลประทาน โดยการขุดสระน้ำ เพื่อจัดวางระบบสปริงเกอร์ การติดตั้งปั๊มน้ำไฟฟ้า รวมทั้งการใช้เทคโนโลยี IoT การควบคุมระบบน้ำ และปุ๋ย ผ่านสมาร์ทโฟน การใช้ปุ๋ยน้ำอินทรีย์ผ่านระบบน้ำ เพื่อเข้ามาจัดการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนแรงงาน เพิ่มรายได้ในสวนไผ่ และการทำไผ่ออกนอกฤดู ดังนั้นผู้ศึกษาจึงสนใจศึกษาปัญหาการเพิ่มผลผลิตของไผ่กิมซุง ที่มีอัตราผลผลิตทางการเกษตรที่สูงมากขึ้นกว่าเดิม ด้วยการใช้งานด้านการจัดการงานวิศวกรรมร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาช่วยในการควบคุมการเกษตร พร้อมการวิเคราะห์ต้นทุนและความคุ้มค่า ซึ่งผลที่คาดว่าจะได้รับสามารถเพิ่มผลผลิตได้มากขึ้นอย่างน้อย 50% และเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุด

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ไผ่ตงลืมแล้ง มีชื่อวิทยาศาสตร์ Dendrocalamus asper อยู่ในวงศ์ GRAMINEAE เป็นไม้ยืนต้นตระกูลหญ้า ลำต้นสูงกว่า 15 เมตร ลำไผ่เขียวเข้ม ไม่มีขน เนื้อในตัน มอดไม่กิน จึงมีความทนทาน น้ำหนักเฉลี่ยของหน่ออยู่ที่ 1.5 -3.0 กิโลกรัม ออกหน่อตลอดทั้งปี และมีกรดยูริกที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคเกาต์น้อย เป็นที่นิยมรับประทาน พันธุ์ไผ่มาจากประเทศอินโดนีเซีย ชอบอากาศร้อนชื้น การดูแลรักษาง่ายปลูกได้ทุกพื้นที่ ทนต่อสภาวะแล้งและน้ำท่วม โรคและแมลงรบกวนน้อย ใช้เวลาตั้งแต่ปลูกจนเก็บเกี่ยวผลผลิตสั้น รายได้จากการจำหน่ายหน่อดีคืนทุนเร็ว [1] การศึกษาความต้องการน้ำของไผ่ 10 พันธุ์ โดยวางแผนการทดลองที่1 คือ ระยะเวลาในการให้น้ำไผ่ได้แก่ การให้น้ำทุก 2 และ 4 วัน/ครั้ง ในอัตราครั้งละ 10 ลิตร/ต้น ผลการศึกษาพบว่า มีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน และการทดลองที่ 2 มีการเจริญเติบโตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ ไผ่กิมซุง สามารถเจริญเติบโตได้ดี [2] จากการวิจัย ไผ่ ต้องการธาตุไนโตรเจนช่วยการเจริญเติบโตของกิ่ง ก้าน ใบ และระบบราก ได้แก่ ปุ๋ย สูตร 46-0-0 หรือ สูตร 21-0-0 หรือปุ๋ยอินทรีย์แบบน้ำที่หมักจากเศษปลา ไผ่ต้องการมากช่วงการให้ผลผลิต ช่วงมีการแต่งกอ ควรใส่ปุ๋ย 20-30 กรัม/กอ ทำให้ผลผลิตดี ต้นไม่โทรมควรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี ทำให้ไผ่ได้รับธาตุอาหารครบถ้วน ออกหน่อได้ตลอด ลดการเกิดหน่อฝ่อ ออกหน่อชะงักไม่โต หลังการแต่งกอให้ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ กอละ 25 กิโลกรัม พื้นที่ 1 ไร่ 100 กอ ใส่ปุ๋ยคอกมูลสัตว์ 2,500 กิโลกรัม/ปี [3] ประสิทธิภาพการใช้น้ำจะเกิดสูงในช่วงเช้า (07.00-09.00 นาฬิกา) หลังจากนั้นจะค่อนข้างคงที่หรือลดลงอย่างต่อเนื่องจนถึงเย็นทั้งในช่วงแล้งและช่วงฝน [4] ผลของการให้น้ำชลประทานต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของไผ่ตงลืมแล้ง (ปีที่ 3) โดยวางแผนการทดลองแบบความถี่ในการให้น้ำชลประทาน 3 ระดับ คือ ให้น้ำ 7, 14 และ 21 วัน/ครั้ง ผลการทดลองการให้น้ำที่ความถี่ 21 วันต่อครั้ง ให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำสูง และไม่กระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต [5] ความชื้นที่ดินที่อยู่ในช่วง 75 เปอร์เซ็นต์แรกของความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดินตั้งแต่ความจุความชื้นในสนามลงไปว่า “ความชื้นที่พร้อมจะเป็นประโยชน์ต่อพืช” (Readily Available Moisture) ดังนั้นในการควบคุมความชื้นในดินที่ใช้ปลูกพืช มักจะไม่ปล่อยให้ระดับ ความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของความจุความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดินนั้น [6] การศึกษาเปรียบเทียบผลจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้ง 2 ชนิด ได้แก่ ปุ๋ยน้ำหมักปลาและน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน มีสมบัติที่แตกต่างกัน โดยปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือนดินแสดงสมบัติเป็นด่าง (pH 8.8) ในขณะที่ปุ๋ยน้ำหมักปลาแสดงสมบัติเป็นกรด (pH 5.44) ยังพบว่า ปริมาณไนโตรเจน (0.52%) และโพแทสเซียม (0.47%) ในน้ำหมักปลามีสูงกว่าน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน [7] หลักการของการทำงานระบบฟาร์มอัจฉริยะ 5 ขั้นตอน การทำฟาร์มอัจฉริยะนอกจากต้องมีการกำหนดขั้นตอนการดำเนินงานที่ชัดเจน มีระบบและ

นำเอาเทคโนโลยีในมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด 1.การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection) คือ การเก็บข้อมูลของดิน น้ำ ภูมิอากาศ ผลผลิต 2.การวินิจฉัยข้อมูล (Diagnostics) คือ การสร้างกรอง และเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์ 3. การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis) คือ การวิเคราะห์ข้อมูล การวางแผนจัดการ 4. การดำเนินการตามแผนปฏิบัติงาน (Precision Field Operations) คือ การปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้ เช่น การติดตั้งโปรแกรมการให้น้ำ การให้ปุ๋ย และ 5. การประเมินผล (Evaluation) คือ การประเมินผลการปฏิบัติงานว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด คุ้มค่าแก่การลงทุน หรือไม่โดยใช้เทคโนโลยีด้านการเงิน และเศรษฐศาสตร์ อุตสาหกรรม [8] การประยุกต์ใช้ Internet of Things ในการจัดการการปลูกพืชโดยใช้เทคนิค Aquaponics (อควาโปนิกส์) ผ่านคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน โดยมีการเชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ต เข้ากับอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องสั่งการต่อไป เชื่อมต่อผ่านระบบ IoT Could: Cayenne IoT ReadyTM ซึ่งเป็น Server ให้บริการจัดเก็บข้อมูล รวมถึงการดูแลและการสั่งการต่าง ๆ ภายในระบบอีกที สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งงานให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทำงานได้ เช่น สั่งงานให้ Relay ทำงานตามเวลาที่กำหนด หรือ สั่ง ปิด-เปิด ปั๊มน้ำ ตามเวลาที่ต้องการ เป็นต้น [9]

3. วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการเกษตรไผ่ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อกำหนดแนวทางการพัฒนาการเกษตรไผ่ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลให้มีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น และประยุกต์ใช้หลักการและทฤษฎีทางด้านการจัดการงานวิศวกรรม เพื่อศึกษาการนำเทคโนโลยีมาใช้ในสวนไผ่

3.1 สภาพปัญหา

จากสภาพปัจจุบันผลผลิตต่อไร่ที่ได้ต่ำกว่ามาตรฐานมาก เพราะขาดแคลนแรงงาน ทั้งในเรื่องของทักษะและความรู้ ขาดแคลนเครื่องจักร และเทคโนโลยีที่ทันสมัย ทำให้กระบวนการผลิตล่าช้า สิ้นเปลืองวัตถุดิบ อีกทั้งการเกษตรไผ่ส่วนใหญ่ต้องอาศัยฤดูกาล ทำให้ขาดความต่อเนื่อง/ไม่สม่ำเสมอ โดยเฉพาะปัญหาทางด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ เป็นต้น อีกทั้งยังขาดการจัดการที่ดีภายในสวนไผ่ ทำให้ผลผลิตที่ได้ต่อไร่น้อยกว่าที่ควรจะเป็น และต้นทุน (ค่าแรง ค่าปุ๋ย ค่าน้ำ) ในการผลิตต่อไร่ค่อนข้างสูงที่อื่น ๆ

ตารางที่ 1 น้ำหนักเฉลี่ยหน่อไม้ไผ่ตงต่อเดือน เริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 – ปัจจุบัน

ปี/เดือน	ม.ค	ก.พ.	มี.ค.	เม.ษ.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รวม
2561	0	0	0	0	0	0	0	0	85	105	110	100	400
2562	90	100	180	230	400	420	520	550	500	400	310	300	4,000
2563	280	280	300	350	490	650	820	920	900	500	-	-	5,490

หมายเหตุ : ปีที่ 1 ประมาณ 500 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนปีที่ 2 ประมาณ 5,000 กิโลกรัมต่อไร่ และปีที่ 3 ขึ้นไปประมาณ 6,000 กิโลกรัมต่อไร่ [2] เดือนตุลาคม น้ำหนักรวมครึ่งเดือน และอีก 2 เดือนคาดว่า จะเหลือประมาณ 400 กิโลกรัมต่อเดือน เพราะมีการไว้ลำใหม่เพื่อตัดลำแก่ทิ้ง เพื่อเพิ่มผลผลิตในปีถัดไป

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.สุวรรณภูมิ Print ISSN: 2586-8101 Online ISSN: 2697-6447
ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 (ตุลาคม 2563 – มีนาคม 2564)

3.2 วิเคราะห์ปัญหา

จากการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ พบว่า ปริมาณน้ำและปุ๋ยไม่เพียงพอในช่วงออกผลผลิต ทำให้เกิดหน่อฝ่อแห้ง แทงไม่ขึ้น ออกหน่อชะงักไม่โต ซึ่งทำให้ผลผลิตต่ำกว่าเกณฑ์

ตารางที่ 2 สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นจากปัจจัยต่าง ๆ

ลำดับ	ปัจจัย	สาเหตุ/รายละเอียดของปัญหา
1	คน / M-Man	ขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการสวนไผ่
		ขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้เทคโนโลยี
		ขาดแคลนแรงงาน
2	เครื่องจักร / M - Machine	ไม่มีเครื่องตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้น ค่า pH
3	วิธีการ / Method	ไม่มีการตัดแต่งกิ่งไผ่ สางกอ
		ไม่มีมาตรฐานในการทำงาน การตัดแต่งกิ่งหรือตัดหน่อ ที่ไม่ถูกต้อง
		ไม่มีการใส่ปุ๋ยหรือใส่ในปริมาณที่ไม่เพียงพอ
		ไม่มีการจดบันทึก
4	วัตถุดิบ / M - Material	การเลือกกิ่งพันธุ์ที่ไม่ดี
		ดินที่ปลูกไม่ดี
5	สิ่งแวดล้อม / E - Environment	ปริมาณความชื้นในสวนน้อย
		ปริมาณน้ำฝนน้อย
		อากาศร้อน
		แหล่งน้ำไม่เพียงพอ

3.3 กำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหา

3.3.1 การจัดการปริมาณน้ำให้เพียงพอต่อการออกหน่อของไผ่ โดยขุดขยายสระน้ำเก่าจากเดิม ขนาด 25 x 10 เมตร ลึก 5 เมตร เป็นขนาด 40 x 20 เมตร ลึก 15 เมตร ความจุสระประมาณ 12,000 ลูกบาศก์เมตร โดยสภาพพื้นที่เป็นที่ลุ่มสุดของพื้นที่โดยรอบ เหมาะแก่การเป็นศูนย์รวมน้ำเมื่อถึงฤดูฝน

3.3.2 การจัดการดินและปุ๋ยที่ไผ่ต้องการในช่วงการเร่งการออกหน่อ โดยการจัดเก็บค่าความสมบูรณ์ของดิน อุณหภูมิ ความชื้น และค่าpH ในสวนที่ปลูก จำนวน 1 ไร่ ในระยะเวลา 2 เดือน

3.3.3 ออกแบบการทำงานของระบบควบคุม ระบบ PLC และบอร์ดไมโคร จอแสดงค่าการทำงาน ปั๊มน้ำหัวสปริงเกอร์ โซลินอยด์วาล์ว ตัวเซนเซอร์วัดความชื้นดิน และการควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน เป็นต้น

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.สุวรรณภูมิ Print ISSN: 2586-8101 Online ISSN: 2697-6447
ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 (ตุลาคม 2563 – มีนาคม 2564)

4. ผลการวิจัย

วิธีการแก้ไขปัญหาด้วยแนวทางการพัฒนาการเกษตรไผ่ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล จึงแบ่งผลการศึกษาได้ดังนี้

4.1 การตรวจสอบสภาพดินในสวนไผ่

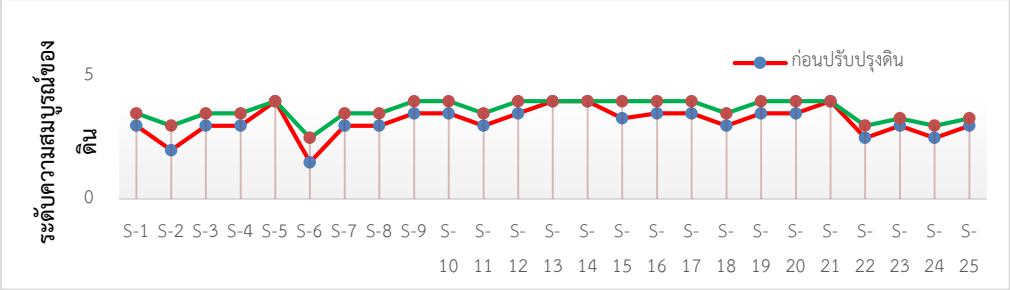
สภาพพื้นที่ดินในพื้นที่ 1 ไร่ ในระยะ 5x5 เมตร รวม 49 จุด ในสวนไผ่มีสภาพ ดินที่แตกต่างไปร้อยละ 50 จะเป็นดินร่วนปนทราย ร้อยละ 33 เป็นดินทราย และร้อยละ 17 เป็นดินเหนียว ซึ่งจากผลการเก็บตัวอย่างทำให้ต้องปรับปรุงดินที่เป็นดินทราย ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้นโดยการใส่ปุ๋ยบำรุงดิน

4.2 การจัดการแหล่งน้ำในสวนไผ่

หลังจากจัดการเพิ่มขนาดแหล่งน้ำเป็น 40 x 20 เมตร ลึก 15 เมตร ความจุสระประมาณ 12,000 ลูกบาศก์เมตร ทำให้มีน้ำใช้ในหน้าแล้ง ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน เพื่อเพิ่มผลผลิตนอกฤดู

4.3 การเก็บค่าดินเพื่อปรับสภาพดินให้มีความสมบูรณ์

ผลการทดลองวัดดิน 25 จุด ดังภาพที่ 1 ทำการปรับสภาพดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์และเคมี ทำให้ดินมีความสมบูรณ์มากขึ้น เนื่องจากใช้เครื่องตรวจวัดดินที่เป็นมาตรฐานสากล คือ มิเตอร์ รุ่น Rapitest Meter จึงทำให้สามารถเลือกปรับสภาพความสมบูรณ์ของดินได้ตามจุดประสงค์ จากการทดลองศึกษาเพื่อการเก็บข้อมูลในระยะเวลา 2 เดือน ในพื้นที่ 1 ไร่ ทำการเก็บค่าความสมบูรณ์ของดิน (NPK= ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปรแตสเซียม) เป็นจุดที่ค่อยข้างมีความสมบูรณ์ใกล้เคียงกับค่าที่ต้องการ คือ ระดับ 4.5 - 5 ตรงจุดนี้ทำให้ไม่ต้องใส่ปุ๋ยบำรุงดิน มีค่าที่เท่ากัน คือ ระดับ 4 คือ อยู่ในระดับที่ดี ทำให้ลดค่าใช้จ่ายปุ๋ยลงไปได้ และจุดความสมบูรณ์ของดินค่อนข้างต่ำมาก จึงมีการใส่ปุ๋ยบำรุงดินมาก เพื่อให้ได้ค่าระดับความสมบูรณ์ของดินใกล้เคียง ระดับ 4.5 – 5 จุดความแตกต่างกันของสองจุดนี้ คือ มีเพียงพอ และไม่เพียงพอ ทำให้ทราบได้ว่าควรจะเพิ่มหรือลดจุดใดลง เพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย เช่น ค่าปุ๋ย แรงงานคน ลดต้นทุนลงได้ประมาณ 20% และเป็นการใส่ปุ๋ยได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่การปรับปรุงดินในระยะเวลา 2 เดือน อาจจะยังไม่เพียงพอเพื่อให้ดินมีความสมบูรณ์ ตามที่ตั้งเป้าไว้ที่ระดับ 4.5 - 5 เพื่อให้มีผลผลิตใกล้เคียงกันทั้งแปลงปลูก และการวัดค่าความชื้นในดิน ความชื้นของดินที่เหมาะสมของต้นไผ่ ประมาณ 60-80% ถ้าชื้นในดินมีเพียงพอถึงมากกว่าที่กำหนด ทำให้สามารถงดการให้น้ำแก่ไผ่ได้ เพราะระบบตั้งการทำงาน ถ้าเกิน 80% ระบบจะไม่สั่งการรดน้ำในพื้นที่ที่เกิน 80% ทำให้สามารถประหยัดน้ำเวลา ค่าฟ้า เพื่อเป็นการลดต้นทุนในการเกษตร



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบค่าความสมบูรณ์ของดินก่อนและหลังปรับปรุงภายในระยะเวลา 2 เดือน

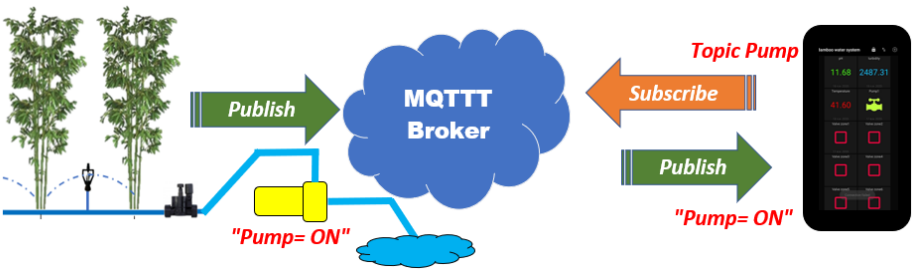
4.4 การออกแบบระบบควบคุมการให้น้ำในสวนไผ่

การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล มาใช้ในการควบคุมใช้ PLC และเชื่อมต่อ CloudMQTT ด้วยบอร์ด Arduino เป็นระบบ IoT ในการควบคุมระบบรวมกัน และมี Monitoring ซึ่งสามารถควบคุมการทำงานการให้น้ำของไผ่ผ่านระบบบนสมาร์ทโฟน เนื่องจากไผ่เป็นพืชที่ชอบน้ำมากพอสมควร ในปริมาณ 15-20 ลิตร/กอ/วัน ความชื้น อยู่ที่ 80-90%

การวางระบบน้ำบนพื้นที่ปลูกไผ่ จำนวน 1 ไร่ ผู้ศึกษาได้มีคำนวณเฮดปั๊ม (H) > 20.9 m ปริมาณการจ่ายน้ำ (Q) > 11,000 ลิตร/ชั่วโมง ใช้ปั๊มหอยโข่ง รุ่น LUCKY PRO รุ่น MNF129A/2 เพราะใกล้เคียงกับที่คำนวณ H=20, 15m^3/hr เลือกหัวจ่ายน้ำแบบสปริงเกอร์ รุ่น303-L ประกอบด้วย หัวสปริงเกอร์ พร้อมท่อ PVC 18 มิลลิเมตร สูง 50 cm.และวาล์วปิด-เปิด ท่อแยกเป็นท่อ PVC 40 มิลลิเมตร หัวสปริงเกอร์แบบหมุนรอบตัว จ่ายน้ำ 550 ลิตร/ชั่วโมง (9.16 ลิตร/นาที) รัศมี 2 เมตร ติดตั้งทั้งหมด 120 จุด สั่งเปิดทีละ 2 แถว เป็นจำนวน 24 หัวจ่าย เปิดน้ำเป็นเวลา 20 นาที ความต้องการน้ำ 9.16 ลิตร/นาที x 20 นาที x 24 จุด = 4,397 ลิตร (440 ลิตร/นาที) ระบบควบคุมหลักด้วย PLC FX3n และมีเซนเซอร์วัดความชื้นตามแปลง เพื่อตรวจสอยความชื้นในแปลงปลูก การจ่ายน้ำและปุ๋ยรดตามโซนโดย Solenoid valve โดยทำงานเมื่อมีความชื้นน้อยกว่า 25% ในช่วงเวลา 7:00 – 9:00 น. และหยุดทำงานเมื่อความชื้นที่ 80 % แต่ถ้าความชื้นเกิน 75-80 % ระบบจะไม่ทำงาน ดูระบบ ดังภาพที่ 2

ภาพที่ 2 การออกแบบระบบควบคุมการให้น้ำในสวนไผ่

ผู้ศึกษาได้สมัครสมาชิก CloudMQTT ทำการสร้าง Account สำเร็จ และขั้นต่อมาคือ การสร้าง MQTT Server เพื่อการเชื่อมต่อ Application "MQTT Dash" เข้ากับ CloudMQTT เพื่อส่งข้อมูลขึ้น CloudMQTT เรียบร้อย และขั้นต่อไป คือการนำข้อมูลของเซ็นเซอร์วัดค่า pH, วัดค่าความขุ่นในน้ำ และวัดค่าอุณหภูมิความชื้นในดินตามลำดับ และปุ่มควบคุมการทำงานของโซลินอยด์วาล์ว มาแสดงผลที่สมาร์ทโฟน ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ทำส่งข้อมูล CloudMQTT กับ Application "MQTT Dash" [11]

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

จากการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการเกษตรไผ่ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล โดยการศึกษาได้เน้นศึกษาไปในด้านเฉพาะของการควบคุมการให้น้ำไผ่เป็นหลักโดยการใช้เซนเซอร์จับความชื้นและอุณหภูมิ มาใช้ในการควบคุม เพราะน้ำเป็นปัจจัยสำคัญการเจริญเติบโต ทำให้ไผ่แตกหน่อให้ผลลิตเพิ่มขึ้น โดยมีการให้น้ำกับไผ่อย่างสม่ำเสมอ และทางผู้ศึกษายังเจอกับปัญหารองคือ เรื่องดินที่ไม่มีความสมบูรณ์ในพื้นที่บางจุด รวมถึงค่าความชื้น อุณหภูมิ และค่า pH ที่แตกต่างกันไปในพื้นที่ 1 ไร่ ทางผู้ศึกษาจึงได้ทำศึกษาการให้น้ำไผ่ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลแบบอัจฉริยะ มาใช้ในสวนไผ่ สาเหตุที่เลือกใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาใช้ อย่างแรกคือ มีความแม่นยำ สะดวกรวดเร็ว การนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาใช้จึงทำให้แก้ปัญหาได้ตรงจุดได้อย่างดี เพราะมีเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน ทำให้ในช่วงฤดูแล้งที่มีน้ำน้อย สามารถให้น้ำเฉพาะจุดทำให้ประหยัดน้ำ สามารถใช้ประโยชน์จากน้ำได้คุ้มค่าที่สุด ช่วยลดการสูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์ ซึ่งในอดีตช่วงเวลาทางสวนได้ใช้ปั๊มเครื่องยนต์ในการให้น้ำไผ่ น้ำมันมีราคาแพง การซ่อมบำรุงค่อนข้างบ่อย ทำให้มีต้นทุนในการผลิตที่ค่อนข้างสูง และในอดีตยังเก็บเกี่ยวในช่วงฤดูฝนเป็นหลัก ซึ่งผลผลิตราคาถูก ได้ผลผลิตเพียง 4 ตันต่อ 1 ไร่ ซึ่งถือว่าน้อยมากในช่วง 1 ปี ถ้านำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาใช้ในสวนเกษตร ซึ่งคาดว่าจะมีผลผลิตเพิ่มมากขึ้น สามารถเก็บผลิตได้ตลอดทั้งปี ซึ่งตอบโจทย์ในการศึกษาในครั้งนี้ จากผลการทดลองต้องการศึกษาความเป็นไปได้โดยใช้วิธีการเทคโนโลยีดิจิทัลโดยในการศึกษาได้นำปั๊มน้ำ ตัววัดอุณหภูมิ ความชื้นในดิน เข้ามาใช้ในฟาร์มสวนเกษตรไผ่ โดยได้งบประมาณในการลงทุนเพื่อวางระบบ 48,993 บาท ผลปรากฏว่า เมื่อได้ให้น้ำแก่ไผ่ในปริมาณที่พอเหมาะและสม่ำเสมอ 10 ลิตร/กอ และรดน้ำช่วงเวลา 07:00- 09:00 น. ความชื้นที่ระบบทำงานอยู่ระหว่าง 25% และหยุดการทำงานที่ 80% ส่งผลให้ไผ่มีการแตกหน่อเพิ่มผลลิตอย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้ผลผลิตเพิ่มจาก 4 ตัน เป็น 6 ตันต่อไร่ต่อปี รวมถึงการใช้น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและการให้ผลผลิตของหน่อไผ่เพิ่มสูงขึ้น โดยใช้ระยะเวลาในการคืนทุนเป็นระยะเวลา 0.66 ปี

ตารางที่ 3 ข้อดี-ข้อเสียของระบบในสวนไผ่

ข้อดี	ข้อเสีย
1. มีความแม่นยำสูง และตรงต่อความต้องการของไผ่ได้ตรงจุด	1. มีราคาสูง
2. ลดการสูญเสียทรัพยากรต่าง ๆ เช่น น้ำ ค่าไฟฟ้า	2. เกษตรกรขาดความรู้ด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่
3. ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการจ้างคนงาน	3. เกษตรกร ค่อนข้างซับซ่อนในการดูแลหรือซ่อมบำรุง

จากปัญหาที่ได้ศึกษามา เช่น สภาพดินที่แตกต่างบางจุดมีความสมบูรณ์มากและน้อยไม่เท่ากัน ต้องใช้เครื่องมือในการวัดค่า เพื่อการแก้ไขปัญหาที่ถูกจุดและลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นในการบำรุงดิน สภาพอากาศส่งผลให้ผลผลิต และราคาหน่อไม้อาจจะแตกต่างกันในแต่ช่วงฤดูกาล เช่น ในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม ราคาอาจสูง 40-60 บาท/กิโลกรัม เพราะเป็นช่วงที่หน่อไม้ขาดแคลน รวมถึงงานวิจัยผลผลิตที่ อาจจะมีความคลาดเคลื่อนไม่เป็นไปตามที่คาดไว้ อันเนื่องจากสภาพดินอาจแตกต่างกัน รวมไปถึงสภาพอากาศของแต่ละพื้นที่ด้วย

คำขอบคุณ

ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณ ดร. ศักดิ์ชาย รักการ อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง และอาจารย์พจนีย์ ศรีวิเชียร์ ที่ได้กรุณาสละเวลาที่มีค่าให้ความรู้คำปรึกษาในเรื่องข้อมูลทางด้านวิชาการด้วยดีมาโดยตลอด และ กราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ญาติพี่น้อง และผู้มีพระคุณทุกท่าน ค่อยให้การสนับสนุนในการศึกษาครั้งนี้มาโดยตลอด

6. เอกสารอ้างอิง

[1] กรมส่งเสริมการส่งออก กระทรวงพาณิชย์. (2555). **สถานการณ์เฟอร์นิเจอร์ไทย ตัวเลขการส่งออกเฟอร์นิเจอร์**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.tfa.or.th/th/new1-thailand-furniture.php. (วันที่ค้นข้อมูล: 15 กุมภาพันธ์ 2563).

[2] เสกสม พัฒนาพิชัย. (2555, กรกฎาคม - กันยายน). **การปลูกไผ่ตงลืมแล้ง**. วารสารข่าวเกษตรชลประทาน ปีที่16, 9-19.

[3] ธัญพิสิษฐ์ พวงจิก. (2558). **การศึกษาการเจริญเติบโตและความต้องการน้ำของต้นไผ่ 10 พันธุ์.** วารสารวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 23(1), 22-34.

[4] ทรงยศ พุ่มทับทิม. (2562 มิถุนายน). **ไผ่ ต้องการปุ๋ยเมื่อใด? เราต้องให้ปุ๋ยไผ่ ตอนไหน? เทคโนโลยีการเกษตร** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www. technologychaoban.com/bullet-news- today/article . (วันที่ค้นข้อมูล: 15 กุมภาพันธ์ 2563).

[5] เฉลิม เถรว่อง, ลดาวัลย์ พวงจิตร. (2550). **ลักษณะทางนิเวศสรีรวิทยาบางประการของไผ่ 4 ชนิด** “เทคโนโลยีวนวัฒนเพื่อขจัดความยากจน” การสัมมนาทางวนวัฒนวิทยา 8,121-133

[6] เสกสม พัฒนพิชัย และคณะ. (2558). **ผลของการให้น้ำชลประทานต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของไผ่ตงลืมแล้ง (ปีที่ 3).** สถานีทดลองการใช้น้ำชลประทานที่ 7 (ปัตตานี)อ.เมือง จ.ยะลา.

[7] จรัณธร บุญญานุภาพ, ดร และคณะ (2558). **การประเมินความสมดุลของน้ำในระบบนิเวศแหล่งต้นน้ำและแนวทางการจัดการ ทรัพยากรน้ำแบบมีส่วนร่วมของภาคประชาชน ภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และภัยพิบัติจากดินถล่ม.** โครงการวิจัย ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร, 16-18

[8] วาสนา วิรุณรัตน์ และคณะ. (2557). **ศึกษาเปรียบเทียบผลจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพบางประการของดินในระบบการปลูกผักอินทรีย์** รายงานผลการวิจัย คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ, 11-13.

[9] จักรกฤษณ์ หมั่นวิชา. (2559). **เทคโนโลยีฟาร์มอัจฉริยะ Smart Farms Technology.** วารสารหาดใหญ่วิชาการ 14 (2), 202-210.

[10] สุมิท แช่มประสิทธิ์. (2559). **เกษตรกรไทยยุค THAILAND 4.0.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.qmlcorp.com/content/เกษตรกรไทยยุค- thailand-4.0. (วันที่ค้นข้อมูล: 15 กุมภาพันธ์ 2563).

[11] บริษัท วีนัส ซัพพลาย จำกัด. (2019.**). ปฐมบท MQTT.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://blog.thaieasyelec.com/ introduction-to-mqtt/. (วันที่ค้นข้อมูล: 15 กุมภาพันธ์ 2563).