บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยดังกล่าวนี้ได้ทำการศึกษาแนวทางการออกแบบ และการพัฒนาโรงเรือนเพาะปลูกต้นกล้าทุเรียน เพื่อเร่งการเจริญเติบโตด้วยหลอดไฟปลูกต้นไม้ สำหรับกลุ่มชุมชนบ้านท่าศาลา อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี โดยคณะผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะนำเสนอเป็นหัวข้อตามรายละเอียดดังนี้

การเพาะปลูกต้นกล้าทุเรียน
โรงเรือนเพาะชำ
หลอดไฟปลูกต้นไม้หรือแสงแดดเทียม
พลาสติกคลุมโรงเรือน
มุ้งกันแมลง
ไทม์เมอร์ตั้งเวลา
การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเพาะปลูกต้นกล้าทุเรียน

ในการเพาะปลูกเพื่อให้ได้ต้นกล้าทุเรียน โดยส่วนใหญ่จะใช้วิธีการเพาะปลูกจากเมล็ดพันธุ์ของทุเรียน ซึ่งจะใช้เมล็ดพันธุ์ทุเรียนป่าที่มีความสมบูรณ์ เพื่อใช้เพาะปลูกเป็นต้นตอก่อนทำการเสียบยอด เหตุผลหรือข้อดีที่ใช้ทุเรียนป่าเป็นต้นตอในการผลิตต้นกล้าทุเรียน คือรากของทุเรียนป่านั้นจะมีความสามารถในการหาอาหารได้ดีกว่าต้นตอทุเรียนทั่วไป มีความแข็งแรงและทนทานต่อโรค ทำให้ต้นกล้าทุเรียนที่ทำการเสียบยอดแล้วจะเติบโตได้เร็ว โดยจะใช้วิธีในการคัดสรรค์เมล็ดพันธุ์ที่มีความสมบูรณ์ดี มีโอกาสในการงอกสูง โดยจะทำการเพาะเมล็ดพันธุ์ไว้ในกระถาง เป็นเวลาประมาณ 1-2 เดือน หมั่นรดน้ำให้มีความชื้นอยู่อย่างสม่ำเสมอ แต่ไม่ควรให้แฉะหรือมีน้ำขังมากเกินไป เพราะอาจจะทำให้เมล็ดพันธุ์ต้นกล้าทุเรียนเน่าเสียได้นั่นเอง เมื่อต้นกล้าทุเรียนเจริญเติบโตได้ขนาดที่เหมาะสม ก็จะดำเนินการคัดเลือกต้นตอที่มีความแข็งแรง ลักษณะของลำต้นต้องตั้งตรง ไม่คดงอ ไม่เป็นโรคมาจัดเตรียมไว้ จากนั้นให้นำต้นกล้าพันธุ์ทุเรียนมาตัดยอดเพื่อรอการเสียบยอด โดยจะต้องเลือกกิ่งพันธุ์ที่จะนำมาเสียบยอดที่มีตาใบพร้อมที่จะแตกยอด และใบที่มีความสมบูรณ์ไม่มีโรคติดต่อ เช่น ราที่ใบหรือเพลี้ยชนิดต่างๆ ดังจะแสดงในภาพที่ 2.1 และ 2.2 (ทุเรียนนนท์, 2559)

ภาพที่ 2.1 แสดงการเพาะเมล็ดพันธุ์ต้นกล้าทุเรียน

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพที่ 2.2 แสดงการเตรียมต้นตอในการเสียบยอด

ในขั้นตอนต่อมาทำการนำยอดกิ่งพันธุ์ทุเรียนที่ได้คัดเลือกไว้ นำมาเสียบยอดเข้ากับต้นตอที่เตรียมไว้ โดยใช้มีดที่มีความคม แล้วปาดเป็นลักษณะทรงปากฉลาม ทำการเสียบยอดไปบนตอที่ผ่าเตรียมไว้ ในการปาดจะสร้างแผลที่มีความกว้างประมาณ 1 นิ้ว ใช้เชือกฟางผูกให้พอแน่นหนาเท่านั้น จากนั้นนำไปเข้าตู้อบประมาณ 20 วัน หรือไม่เกิน 3 สัปดาห์ และจะมีการเปิดตู้เพื่อระบายอากาศในทุกๆ 7-10 วัน หลังจากเมื่อได้กิ่งพันธุ์ทุเรียนที่เสียบยอดเรียบร้อยแล้ว ก็จะดำเนินการคัดแยกต้นกล้าพันธุ์ที่สมบูรณ์นำลงไปเพาะปลูกใส่ถุงชำต่อไป โดยจะทำการใส่ดินและแกลบดิบในอัตราส่วน 1 : 3 (ทุเรียนนนท์, 2559) ดังจะแสดงในภาพที่ 2.3

ภาพที่ 2.3 การเสียบยอดต้นกล้าทุเรียน การเข้าตู้อบ และการคัดเลือกต้นกล้าทุเรียนที่สมบูรณ์

โรงเรือนเพาะชำ

โรงเรือนเพาะชำ คือสถานที่เพื่อใช้ดูแลรักษาต้นกล้าของพันธุ์ไม้ต่างๆ เช่น ต้นอ่อน กิ่งตอน กิ่งชำ ของไม้ผลและไม้ยืนต้น รวมทั้งไม้พุ่มและไม้ดอกไม้ประดับต่าง ๆ ที่จะต้องปลูกเพาะขยายพันธุ์ และต้องมีการดูแลรักษาเป็นพิเศษ ต่างจากในสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติที่มีการผันแปรของแสงแดด อุณหภูมิ ลม และปริมาณฝนที่ไม่สม่ำเสมอ และนอกจากนี้โรงเรือนเพาะชำยังมีประโยชน์ต่อการปลูกพืชอีกหลายประการ เช่น เป็นสถานที่เพาะเมล็ดและปักชำ และเพาะเลี้ยงไม้อ่อน เป็นสถานที่สำหรับเลี้ยงพันธุ์ไม้ที่ต้องการความชื้นสูง แต่ต้องการแสงแดดพอสมควร เป็นที่เก็บรักษาพันธุ์ไม้ให้ปลอดภัยจากสัตว์นักทำลายและเหล่าศัตรูพืช เป็นที่รวมพันธุ์ไม้ และพักฟื้นพันธุ์ไม้ที่นำมาใหม่ เป็นที่เก็บเมล็ดพันธุ์ หรือเป็นที่โชว์สินค้าพืชพรรณไม้ต่างๆ ซึ่งโรงเรือนเพาะชำมีหลากหลายแบบ ทั้งแบบที่สามารถควบคุมปัจจัยดังกล่าวได้ทุกอย่าง เช่น การปรับอุณหภูมิภายในโรงเรือน มีหลอดไฟให้แสงสว่าง และควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศได้ สำหรับการเพาะพันธุ์ต้นกล้าที่ต้องการสภาพแวดล้อมเฉพาะอย่าง ส่วนโรงเรือนเพาะชำอีกแบบหนึ่งใช้สำหรับเลี้ยงดูต้นกล้าที่มีอายุน้อย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

และยังไม่แข็งแรงดี ให้สามารถเจริญเติบโตได้ต่อไป มีการปรับสภาพแวดล้อมได้บ้าง จึงอาจมีเพียงแค่การกรองแสงหรือพรางแสงให้ต้นกล้า เพื่อรอไว้ย้ายปลูกในแปลงกลางแจ้งต่อไป

ลักษณะของโรงเรือนเพาะชำแบบพลาสติก (Plastic House) จัดเป็นโรงเรือนที่ใช้วัสดุพลาสติก polyethylene ในการทำหลังคาหรือล้อมรอบโรงเรือน สำหรับป้องกันฝนและช่วยเพิ่มอุณหภูมิภายในได้บ้าง มีการใช้กันอย่างแพร่หลายมากขึ้นในการผลิตสินค้าทางการเกษตรมากกว่าโรงเรือนแบบกระจกถึง 3 เท่า ซึ่งโรงเรือนแบบนี้จะใช้โครงสร้างที่มีน้ำหนักเบา แล้วคลุมด้วยพลาสติกอีกครั้งหนึ่ง จึงเป็นโรงเรือนที่กระทำได้ง่ายและมีค่าใช้จ่ายน้อย สำหรับในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูงนั้นจะต้องมีการระบายอากาศภายในโรงเรือน จึงจะช่วยลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนให้ต่ำลงได้ วัสดุที่ใช้ทำหลังคาสามารถใช้วัสดุต่างๆได้ เช่น โพลีคาร์บอเนต หรือไฟเบอร์กลาส รวมทั้งพลาสติกกรองแสงอื่น ๆ ดังแสดงในภาพที่ 2.4 (มหาโชคมหาชัย, 2566)

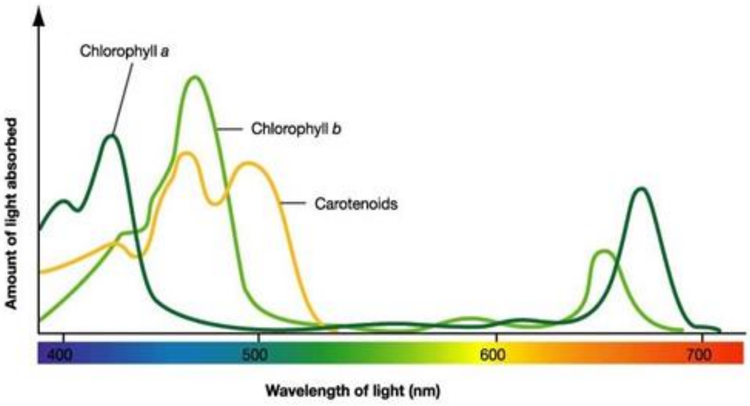
ภาพที่ 2.4 แสดงลักษณะโรงเรือนเพาะชำแบบพลาสติก

หลอดไฟปลูกต้นไม้หรือแสงแดดเทียม

หลอดไฟปลูกต้นไม้หรือแสงแดดเทียม คือหลอดไฟที่ผลิตขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับปลูกต้นไม้โดยเฉพาะ ซึ่งหลอดไฟปลูกต้นไม้นั้น จะใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการผลิต โดยการนำคุณสมบัติพิเศษที่สามารถพบเห็นได้เฉพาะของหลอดไฟปลูกต้นไม้ คือสามารถนำมาใช้ทดแทนแสงแดดจากดวงอาทิตย์ ทำให้การสังเคราะห์แสงของพืชกระทำได้อย่างหลากหลายมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการเลือกใช้อุปกรณ์หลอดไฟปลูกต้นไม้จึงถือเป็นปัจจัยที่สำคัญ ที่จะทำให้เกิดผลผลิตที่รวดเร็วและช่วยในเรื่องของการเร่งการเจริญเติบโตของพืช และยังช่วยป้องกันต้นไม้ยืดยาวขึ้นขณะเวลาที่มีแสงแดดน้อย ลักษณะของหลอดไฟปลูกต้นไม้จะแสดงดังในภาพที่ 2.5 (เออีอีโกลฟไลน์, 2566)

ภาพที่ 2.5 แสดงลักษณะหลอดไฟปลูกต้นไม้

การทำงานก็คือเป็นการที่ใช้หลอดไฟ LED ขับเฉพาะความยาวของคลื่นแสงที่เราต้องการได้ โดยความยาวของคลื่นแสงที่เรานำมาใช้คือ ประมาณ 430-460 nm (แสงสีน้ำเงิน) และ 630-660 nm (แสงสีแดง) เพราะความยาวของคลื่นแสงในช่วงนี้เหมาะสำหรับการสังเคราะห์แสงของต้นไม้มากที่สุด และยังช่วยในการเจริญเติบโตของต้นไม้ได้มากที่สุดอีกด้วย โดยประโยชน์ของแสงสีน้ำเงินและแสงสีแดง ดังแสดงในภาพที่ 2.6 (เออีอีโกลฟไลน์, 2566)



ภาพที่ 2.6 แสดงลักษณะความยาวคลื่นของแสง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ประโยชน์ของแสงสีน้ำเงิน (ความยาวคลื่นแสงประมาณ 430-460 nm)

1) เป็นช่วงความยาวคลื่นแสงที่ Chlorophyll a และ Chlorophyll b สามารถดูดซึมได้มากที่สุด

2) เร่งการเจริญเติบโตของลำต้นช่วยให้ลำต้นแข็งแรงและลดปัญหาลำต้นยืดผิดรูป

3) กระตุ้นการผลิต Chlorophyll ทำให้ต้นไม้สามารถสังเคราะห์แสงได้มากยิ่งขึ้น

4) ช่วยให้ใบไม้แข็งแรงและมีสีเขียวสด สวยงาม

ประโยชน์ของแสงสีแดง (ความยาวคลื่นแสงประมาณ 630-660 nm)

5) เป็นช่วงความยาวคลื่นแสงที่ Chlorophyll a และ Chlorophyll b ดูดซึมได้ดี

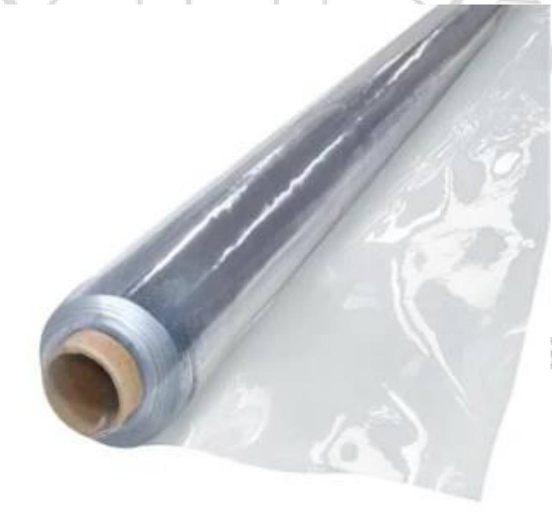
6) เร่งดอก เร่งผล ช่วยบำรุงดอกและผลให้สมบูรณ์ และช่วยขยายขนาดของผลผลิต

7) เร่งการเจริญเติบโตของราก และช่วยให้รากแข็งแรง

พลาสติกคลุมโรงเรือน

พลาสติกคลุมโรงเรือนจะใช้สำหรับทำหลังคาของโรงเรือนเพาะปลูกพืช หรือใช้คลุมทั้งโรงเรือน เพื่อสร้างเป็นระบบปิด หรือโรงอบที่ใช้ตากพืชผล เป็นพลาสติกที่เป่าเป็นแผ่นฟิล์ม ผลิตจากพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene หรือ HDPE) และใส่สารต้านรังสียูวี เพื่อให้ใช้งานได้ยาวนานขึ้น โดยพลาสติกโรงเรือนถือเป็นวัสดุคลุมโรงเรือนที่มีราคาประหยัดที่สุด และหากมีงบประมาณที่เพียงพอและต้องการความสวยงาม ก็สามารถใช้วัสดุถาวรได้ เช่น กระจก พอลิคาร์บอเนต กระเบื้องหลังคาโปร่งแสง โดยพลาสติกโรงเรือนในท้องตลาดส่วนใหญ่จะผลิตจากวัสดุประเภทเดียวกัน แต่จะมีการเพิ่มสารเติมแต่งที่แตกต่างกัน เพื่อทำให้มีคุณสมบัติพิเศษที่ต่างกันตามการใช้งานดังต่อไปนี้ (บ้านและสวน, 2566)

1. พลาสติกคลุมโรงเรือนชนิดใส (Green House -UV Clear Film) เป็นพลาสติกลักษณะชนิดเนื้อใสที่ให้แสงผ่านลงมาได้โดยตรง ซึ่งคุณภาพของพลาสติกจะมีผลต่อค่าอัตราแสงผ่าน (Light Transmission in PAR) โดยสังเกตข้อมูลจากเอกสารคุณสมบัติต่างๆที่ระบุไว้จากผู้จำหน่าย ซึ่งควรต้องมีค่าอัตราแสงผ่านระบุอยู่ในเอกสารด้วย ดังแสดงในภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 แสดงลักษณะของพลาสติกชนิดใส

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

2. พลาสติกคลุมโรงเรือนชนิดกระจายแสง (Green House – UV Diffused Film) โดยมีคุณสมบัติกระจายแสงให้นวล ช่วยให้ใบพืชไม่ไหม้ และแสงสว่างกระจายได้ทั่วโรงเรือนแม้ในช่วงเวลาแสงน้อย พลาสติกมีลักษณะขุ่น แต่ด้วยเทคนิคการผลิตจึงมีค่าอัตราแสงผ่านเทียบเท่ากับแบบใสที่ประมาณ 90% และสามารถกระจายแสงได้กว่า 40% ดังภาพที่ 2.8

ภาพที่ 2.8 แสดงลักษณะพลาสติกแบบกระจายแสง

3. พลาสติกคลุมโรงเรือนชนิดกันรังสีอินฟาเรด (Green House – UV Cooling Diffused Film) คือเป็นการเพิ่มสารพิเศษให้เนื้อพลาสติกสะท้อนความร้อนหรือรังสีอินฟราเรดออกมา จึงช่วยลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนได้ประมาณ 3-5 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบกับพลาสติกโรงเรือนทั่วไป เหมาะสมสำหรับพืชที่ไม่ทนร้อน เช่น ผักสลัด ดังจะแสดงในภาพที่ 2.9 (บ้านและสวน, 2566)

ภาพที่ 2.9 แสดงลักษณะพลาสติกแบบรังสีอินฟาเรด

มุ้งกันแมลง

มุ้งกันแมลง (Insect Net) มุ้งขาวกันแมลงผลิตจากเส้นใยเกรด AA ทอขึ้นเป็นตาข่ายที่มีความเหนียวและทนทานสูง เพิ่มความพิเศษด้วยการผสมสารป้องกัน UV เพื่อช่วยลดปริมาณรังสีความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่เป็นอันตรายต่อพืชที่เพาะปลูก เหมาะสำหรับใช้ทำโรงเรือนเพื่อป้องกันแมลงศัตรูพืชที่จะเข้ามากัดกินพืชผล เข้ามาวางไข่ ทำให้เกิดหนอน เพลีย ซึ่งเป็นอันตรายต่อพืชผลที่จะปลูกได้ อีกทั้งยังช่วยป้องกันยุงหรือแมลงสำหรับงานปศุสัตว์การเลี้ยงสัตว์ในคอกด้วย ลักษณะของมุ้งกันแมลงจะแสดงดังในภาพที่ 2.10 (ไทยไฮโดรฮอบบี้, 2566)

ภาพที่ 2.10 แสดงลักษณะของมุ้งกันแมลง

ไทม์เมอร์ตั้งเวลา

คืออุปกรณ์ทางไฟฟ้าเพื่อใช้ในการควบคุมเวลาการทำงานของอุปกรณ์ ให้เป็นไปตามที่ผู้ใช้งานต้องการ เช่น ต้องการตั้งเวลาระบบไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยให้ทำงานเวลา 18.00 น. เป็นต้น ซึ่งส่วนมากไทม์เมอร์จะถูกใช้ในงานอุตสาหกรรมในโรงงาน เป็นส่วนประกอบในเครื่องจักร ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญมากในเครื่องจักร และบางเครื่องจักรอาจมีไทม์เมอร์หลายร้อยตัว ไทม์เมอร์ถือเป็นอุปกรณ์ตั้งเวลาและควบคุมการทำงานให้เอาท์พุททำงานตามเงื่อนไขและเวลาที่ตั้งไว้ ซึ่งมีหลายชนิด และในแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติและชื่อเรียกแตกต่างกันไปด้วย

1. General Timer หรือตัวตั้งเวลาแบบทั่ว ๆ ไป ที่จะมีการทำงานอย่างตรงไปตรงมา คือเมื่อทำการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าไปที่ตัวของไทม์เมอร์ ก็จะทำการจับเวลาตั้งแต่เวลาเริ่มต้นกระทั่งถึงเวลาเป้าหมาย ไทม์เมอร์ก็จะส่งสัญญาณทำงานออกไป ทำให้หน้าคอนแทคของไทม์เมอร์อยู่ในสภาวะการเชื่อมต่อวงจร (Close Circuit) และเมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าดับไป ไทม์เมอร์ก็จะทำการรีเซทและตัดสัญญาณการทำงานออก โดยไทม์เมอร์แต่ละชนิดก็จะขึ้นอยู่กับย่านเวลา ค่าพิกัดของคอนแทคและรวมถึงลักษณะของการใช้งานด้วย ดังแสดงในภาพที่ 2.11 (อินโนอินส์, 2566)

ภาพที่ 2.11 แสดงลักษณะไทม์เมอร์ตัวตั้งเวลาแบบทั่วไป

2. Twin Timer คือตัวตั้งเวลาแบบคู่ ที่สามารถตั้งเวลาทั้งการทำงานและตั้งเวลาการพัก โดยไทม์เมอร์จะสลับเวลาทำงานและเวลาพักโดยอัตโนมัติตลอดเวลา ขณะที่แหล่งจ่ายยังคงปล่อยไฟให้กับระบบอยู่ Twin timer ยังจำแนกเป็น Flicker-on และ Flicker-off โดยใช้การเริ่มต้นทำงานเป็นหลัก หากเราต้องการ Timer ที่เริ่มทำงาน (เริ่มจ่ายไฟ) ที่สถานะ ‘on’ ต้องเลือกไทม์เมอร์แบบ flicker-on และหากต้องการแบบเริ่มจาก off ให้เลือก flicker-off ดังจะแสดงในภาพที่ 2.12

ภาพที่ 2.12 แสดงลักษณะไทม์เมอร์ตัวตั้งเวลาแบบคู่

3. Digital Timer คือไทม์เมอร์แบบดิจิตอลหรือแบบแสดงผลด้วยตัวเลข และหน้าปัดที่เป็นแบบจอแอลซีดี LCD ถือว่าเป็นไทม์เมอร์แบบครอบจักรวาล เพราะสามารถทำงานได้ในหลากหลายโหมด และยังสามารถต่อสายสัญญาณเกท หรือรีเซทเพื่อกำหนดการทำงานได้ ถือว่าเป็นไทม์เมอร์ที่ครอบคลุมการทำงานทั้งแบบ twin แบบ flip-flop และมีย่านของการทำงานที่กว้างมาก ๆ ด้วย ดังจะแสดงในภาพที่ 2.13

ภาพที่ 2.13 แสดงลักษณะไทม์เมอร์แบบดิจิตอล

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

การวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ในด้านการพัฒนาโรงเรือนเพาะปลูกต้นกล้าทุเรียน เพื่อเร่งการเจริญเติบโตด้วยหลอดไฟปลูกต้นไม้ สำหรับกลุ่มชุมชนบ้านท่าศาลา อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี เพื่อใช้พิจารณาถึงความเหมาะสมในการลงทุน และผลตอบแทนที่ได้รับก็จะมีหลักการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

วิธีการประเมินผลตอบแทนการลงทุน

การประเมินผลตอบแทนการลงทุนจะทำให้เราทราบถึงข้อมูล ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่สำคัญที่ใช้ในการตัดสินใจลงทุน เนื่องจากในการลงทุนจะมีเรื่องของระยะเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง วิธีที่ใช้ในการประเมินลงทุนทั่วไปมีดังนี้

1. วิธีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) วิธีนี้ใช้ความหมายของมูลค่าปัจจุบันโดยตรง ซึ่งทำได้โดยการคำนวณมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนที่ได้รับในแต่ละปี คำนวณมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายในการลงทุน นำมูลค่าปัจจุบันทั้งสองมาเปรียบเทียบกัน โดยหาผลต่างระหว่างค่าเงินปัจจุบันของผลตอบแทนกับเงินลงทุน ซึ่งจะเรียกค่านี้ว่าค่าเงินปัจจุบันสุทธิ เกณฑ์ในการตัดสินใจลงทุนหรือไม่ลงทุนนั้น คือถ้าค่าปัจจุบันสุทธิมากกว่าศูนย์ก็อยู่ในเกณฑ์ที่จะลงทุน แต่ถ้าค่าปัจจุบันสุทธิต่ำกว่าศูนย์ก็ไม่ควรลงทุน

2. วิธีระยะเวลาคืนทุน (Payback Period Method) คือระยะเวลาที่ลงทุนในโครงการหนึ่งๆ จะได้รับเงินลงทุนคืนมา ผลที่ได้จากการประเมินการลงทุนนี้คือ ในการลงทุนหนึ่งๆจะได้รับเงินคืนทุนช้าหรือเร็วเท่าไร วิธีนี้จะไม่ได้แสดงถึงผลกำไรที่ได้รับจากโครงการและไม่ได้พิจารณาถึงผลตอบแทนที่ได้รับหลังระยะเวลาคืนทุน (กฤษณะ จันทสิทธิ์, 2557 : 2)

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \frac{\text{เงินลงทุน}}{\text{รายได้สุทธิต่อปี}}$$

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บงกช สุขอนันต์ และคณะ (2555 : 132-143) บทความนี้เป็นการนำเสนอการพัฒนาโครงสร้าง และระบบตรวจวัดสภาพแวดล้อมของโรงเรือนเกษตรแบบปิดในมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ซึ่งสร้างในรูปแบบโรงเรือนหลังคาโค้ง พร้อมพัดลมระบบอากาศภายในโรงเรือน ระบบเก็บกักน้ำและจ่ายน้ำให้แก่พืช โดยเซ็นเซอร์ที่ใช้ในการตรวจวัดสภาพแวดล้อมพื้นฐานที่มีความจำเป็นต่อพืช ประกอบด้วย เซ็นเซอร์วัดความชื้นดิน เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเรือน พลังงานไฟฟ้าได้มาจากพลังงานทดแทนประเภทเซลล์แสงอาทิตย์ร่วมกับแหล่งพลังงานจากการไฟฟ้า เพื่อเพิ่มความเชื่อถือได้ ข้อมูลจากเซ็นเซอร์ถูกเก็บรวบรวมในฐานข้อมูล และรายงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย มีการนำเสนอความยุ่งยากซับซ้อน และการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการพัฒนาระบบข้อมูล จากการตรวจวัดแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างสภาพแวดล้อมภายนอกและภายในโรงเรือน และสามารถนำไปใช้ในการวางแผนในการปลูกและการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือน ซึ่งปัจจัยสำคัญในการผลิตภายในโรงเรือนแบบปิดได้

เวียง อากรชี (2561 : 1-23) งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเรื่องการพัฒนาโรงเรือนปลูกพริกและพืชผักเศรษฐกิจ โดยการควบคุมสภาพแวดล้อมภายใน โดยโรงเรือนที่สร้างขึ้นจะมีขนาด 14.00 x 30.00 x 3.50 m (กวาง x ยาว x สูง) หลังคาทรงจั่ว 2 ชั้น มุงด้วยกระเบื้องใส มีอุปกรณ์สำหรับการพ่นหมอกลดอุณหภูมิ พัดลมระบายอากาศ สมการควบคุมการทำงานตามเงื่อนไข 1) การพ่นหมอก (Fog Cooling and Humidity System) ควบคุมให้พ่นหมอก ถาอุณหภูมิข้างในโรงเรือนสูงกว่า 40 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธข้างในโรงเรือนต่ำกว่า 65% 2) พัดลมระบายอากาศ (Ventilation System) ควบคุมให้เปิดพัดลมระบายอากาศ ถาอุณหภูมิข้างในโรงเรือนสูงกวา 45 องศาเซลเซียส และร้อนกว่าอุณหภูมิภายนอกโรงเรือนมากกว่า 3 องศาเซลเซียส หรือเมื่อความชื้นสัมพัทธ์ข้างในโรงเรือนสูงกว่า 75% และสูงกว่าความชื้นสัมพัทธ์ข้างนอกโรงเรือนมากกว่า 5% ยกเว้นเมื่ออุณหภูมิข้างนอกโรงเรือนต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส ไมตองเปิดพัดลมระบายอากาศ ผลการทดสอบปลูกพริกขี้หนูพันธุศรีสะเกษ 1 ไดผลผลิตรวมช่วงทดสอบ 145 กิโลกรัม ซึ่งสามารถนำไปทำเป็นเมล็ดพันธุที่มีคุณภาพได้

นภัทร วัจนเทพินทร์ (2560 : 216-241) งานวิจัยนี้มีการใช้แสงแดดเทียมจากหลอดไดโอดเปล่งแสง เพื่อเป็นแหล่งกำเนิดแสง ทั้งที่ใช้ในห้องปลอดเชื้อเพื่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และใช้ในการเพาะปลูกพืชภายใต้โรงเรือนแบบปิดและแบบเปิด โดยทดลองใช้กับพืชหลายชนิด เช่น เบญจมาศ กล้วย ผักสลัด ผักกาดหอม มะเขือ สตอเบอร์รี่ วานิลา ยูคาลิปตัส และโหระพาฯลฯ และพบว่าสีของแสงและช่วงความยาวคลื่นแสงที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช คือแสงสีน้ำเงินที่มีความยาวคลื่นแสง 400- 500 นาโนเมตร แสงสีเหลือง-ส้ม ที่มีความยาวคลื่นแสง 589-627 นาโนเมตร แสงสีแดงความยาวคลื่นแสง 600-700 นาโนเมตร และแสงแดงไกลที่มีความยาวคลื่นแสง 700-800 นาโนเมตร โดยช่วงระยะเวลาการปลูกพืชตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตนั้น พืชต้องการแสงที่มีความยาวคลื่น และสัดส่วนของแสงที่มีสีแตกต่างกัน 3 ช่วงเวลา คือช่วงการเพาะต้นกล้า เป็นช่วงเริ่มต้นปลูกจากการเพาะเมล็ดจนเป็นต้นกล้าควรให้แสงสีน้ำเงินที่ความยาวคลื่น 450 นาโนเมตร และแสงสีแดงที่มีความยาวคลื่นแสง 660 นาโนเมตร ในสัดส่วนแสงสีน้ำเงินต่อแสงสีแดงประมาณ 75:25 ช่วงการเจริญเติบโตเป็นช่วงที่พืชมีใบและลำต้นสมบูรณ์ควรเร่งการเจริญเติบโตด้วยการให้แสงที่เหมะสมกับการสังเคราะห์ด้วยแสง เช่น การให้แสงสีน้ำเงิน (450 นาโนเมตร) ต่อแสงสีแดง (660 นาโนเมตร) ผสมกับแสงสีแดงไกล (790 นาโนเมตร) ที่สัดส่วน 50 :50 ช่วงการออกดอกและแพร่พันธุ์ควรให้แสงสีน้ำเงิน (450 นาโนเมตร) ต่อแสงสีแดง (660 นาโนเมตร) ผสมกับแสงสีแดงไกล (790 นาโนเมตร) ในสัดส่วน 25: 75 และทุกช่วงเวลาของการเพาะปลูกควรให้แสงสีขาวผสมเข้าไปด้วยประมาณร้อยละ 1 นอกจากนี้การใช้แหล่งกำเนิดแสงจากไดโอดเปล่งแสงยังช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้มากกว่าการใช้แหล่งกำนิดแสงชนิดอื่นอย่างมาก โดยไดโอดเปล่งแสงมีข้อได้เปรียบที่สำคัญ คือใช้พลังงานไฟฟ้าต่ำกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์ร้อยละ 81-90 และมีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่า 50,000-100,000 ชั่วโมง ในขณะที่หลอดฟลูออเรสเซนต์มีอายุการใช้งานเพียง 2,000-3,000 ชั่วโมง ในอนาคตจะมีการประยุกต์ใช้ไดโอดเปล่งแสง เพื่อการผลิตพืชในระบบปิดมากยิ่งขึ้นเพราะสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้โดยไม่ต้องพึ่งพาแสงจากธรรมชาติ และได้ผลผลิตที่มีปริมาณและคุณภาพสูง ส่งผลให้ผลผลิตมีราคาสูงตามไปด้วย แนวทางดังกล่าวอาจเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยลดปัญหาด้านการขาดแคลนอาหาร วิกฤติพลังงาน สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรในศตวรรษที่ 21 อีกด้วย

ณัฐพร ฤทธิ์นุ่ม (2562 :1-2) งานวิจัยนี้นำเสนอระบบควบคุมอัจฉริยะสำหรับไฮโดรโปนิกส์ฟาร์ม กรณีศึกษาสำหรับผักเรดโอ๊คและกรีนโอ๊ค ที่สามารถจัดการการจ่ายกำลังไฟฟ้าจากสามแหล่งจ่าย เพื่อลดต้นทุนการใช้กำลังไฟฟ้า การจ้างแรงงาน สามารถควบคุมค่า EC, ค่า pH, ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนให้เหมาะสมกับการเพาะปลูกผักสลัด ซึ่งเป็นผักจากเมืองหนาว โดยงานวิจัยนี้ปลูกผักสลัดเรดโอ๊คและกรีนโอ๊คเป็นกรณีศึกษา ซึ่งสามารถนำมาเพาะปลูกในประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศในโซนร้อนชื้นได้ ผักสามารถเจริญเติบโตได้ดี ให้ผลผลิตสูง ออกแบบระบบโดยประยุกต์ไมโครคอนโทลเลอร์ขนาด 8 บิตเบอร์ “PIC16F877” ประมวลผลภายใต้ขั้นตอนวิธีการที่ออกแบบเพื่อกำกับการจ่ายกำลังไฟฟ้าจากสามแหล่งจ่ายระหว่าง โซล่าเซลล์ แบตเตอรี่ และระบบไฟฟ้าพื้นฐาน ระบบจะทำการควบคุมชุด DC-AC Boost Inverter สำหรับจ่ายกำลังไฟฟ้าให้มอเตอร์ปั๊มสารละลายธาตุอาหาร และพ่นละอองน้ำเพื่อลดอุณหภูมิ และปรับความชื้นสัมพัทธ์ของแปลงผัก ควบคุมการชาร์จแบตเตอรี่ ควบคุมระดับ EC และ pH ของสารละลายธาตุอาหาร

ออกแบบซอฟต์แวร์ด้วยภาษาซี-ซีซีเอส ทำการทดสอบระบบภายใต้สภาวะการใช้งานเสมือนจริง ตรวจสอบการตอบสนองของระบบ แสดงผลการทดสอบด้วยตารางและกราฟ ผลจากการทดสอบการเพาะปลูกจริง และตารางการใช้พลังงาน จากผลการทดสอบพบว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามหลักการ และทฤษฎีภายใต้เงื่อนไขขั้นตอนที่ออกแบบ

รัตติกานต์ วิบูลย์พานิช (2560 : 1-122) การออกแบบตัวต้นแบบระบบโรงเรือนอัจฉริยะเพื่อส่งเสริมความสะดวกสบายให้กับผู้สูงอายุโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสรรพสิ่ง โดยมีวัตถุประสงค์ 1.เพื่อออกแบบตัวต้นแบบระบบโรงเรือนอัจฉริยะเพื่อส่งเสริมความสะดวกสบายให้กับผู้สูงอายุโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสรรพสิ่ง 2.เพื่อประเมินผลการออกแบบตัวต้นแบบระบบโรงเรือนอัจฉริยะเพื่อส่งเสริมความสะดวกสบายให้กับผู้สูงอายุโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสรรพสิ่ง โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และเป็นผู้สูงอายุจำนวน 15 คน ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1.ตัวต้นแบบระบบ 2.แบบประเมินความคิดเห็นของการออกแบบตัวต้นแบบ 3.แบบประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาตัวต้นแบบ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบตัวต้นแบบประกอบด้วย 5 โมดูล คือ โมดูลอุณหภูมิ โมดูลความชื้น โมดูลวัดความชื้นในดิน โมดูลพัดลม โมดูลปั๊มน้ำ โดยใช้ NETPIE ที่เป็นแพลตฟอร์มให้บริการผ่านเทคโนโลยีคลาวด์ สำหรับเชื่อมต่อสื่อสารในรูปแบบอินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสรรพสิ่ง 2) ผลการประเมินความคิดเห็นของการออกแบบตัวต้นแบบ จากผู้เชี่ยวชาญภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 4.38, S.D.= 0.64) 3) ผลการประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาตัวต้นแบบ จากผู้เชี่ยวชาญภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 4.50, S.D. = 0.51 แสดงว่าสามารถนำตัวต้นแบบระบบโรงเรือนอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสรรพสิ่ง ได้ไปประยุกต์ใช้เพื่อส่งเสริมความสะดวกสบายให้กับผู้สูงอายุอย่างเหมาะสม

ปิยวัตร มากศรีและคณะ (2564 : 1-8) จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคอุบัติใหม่ของโลกในปัจจุบัน ทำให้การเดินทางไปในที่สาธารณะเป็นเรื่องที่น่ากังวล การผลิตพืชเพื่อเป็นอาหารจากระบบอัตโนมัติจึงเป็นทางเลือกที่ดีทางหนึ่ง จึงมีการคิดค้นและพัฒนาระบบการผลิตให้สามารถผลิตพืชได้เป็นจำนวนมากและมีคุณภาพในพื้นที่จำกัด โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีไมโครคอนโทรลเลอร์สั่งการควบคุมและทำการวัดความชื้นในดิน ระบบให้น้ำพืชแบบอัตโนมัติกับโรงเรือนขนาดเล็ก ขนาดกว้างxยาวxสูง เท่ากับ 40x75x109 เซนติเมตร ระบบอัตโนมัติประกอบด้วย อุปกรณ์ตรวจวัดความชื้น แผงเซลล์แสงอาทิตย์ แบตเตอรี่แบบแห้งขนาด 5 โวลล์ แผง LED ให้แสงในเวลากลางคืน และอุปกรณ์ตั้งเวลา เลือกใช้ผักแคลเพื่อทดลองการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งเป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหารมากชนิดหนึ่ง โดยศึกษาการเจริญเติบโตของต้นพืช จำนวนใบและความเข้มของสีใบด้วยการควบคุมผ่านระบบการให้น้ำและให้แสงในเวลากลางคืนแบบอัตโนมัติ ผลการทดลองพบว่าพืชสามารถเจริญเติบโตได้ตามมาตรฐานเทียบกับการปลูกในแปลงปลูกในดินแบบปกติ จำนวนใบและความเข้มของสีใบมีไม่น้อยกว่าแบบปลูกในดินแบบปกติ การปลูกโดยใช้เทคโนโลยีเข้ามามีความแตกต่างเพียงเล็กน้อย จึงสามารถสรุปได้ว่าการปลูกในโรงเรือนขนาดเล็ก สามารถผลิตพืชได้ใกล้เคียงกับการปลูกในดินแบบปกติ แต่เมื่อเกิดเหตุการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศภายนอก ที่ไม่สามารถกำหนดได้พืชในโรงเรือนสามารถทดแทนการผลิตแบบปกติได้เป็นอย่างดี

ภาคย์ สธนเสาวภาคย์ (2562 : 1-83) งานวิจัยนี้ได้วิจัยและพัฒนาระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบอัตโนมัติเพื่อควบคุมปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของผักสลัดกรีนโอ๊ค ได้แก่ แสงแดด อุณหภูมิ และสารละลายธาตุอาหาร ในระบบนี้ประกอบไปด้วยตู้ปลูกผักและถังผสมปุ๋ย ซึ่งในแต่ละส่วนจะมีไมโครคอนโทรเลอร์ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยภาพรวมระบบนั้นสามารถควบคุมการให้แสงแดดเทียม ควบคุมอุณหภูมิ และควบคุมการให้สารละลายได้อย่างคงที่และแม่นยำ ผู้วิจัยออกแบบให้ระบบแสดงผลข้อมูลเซ็นเซอร์บนเว็บไซต์และเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูล ผลการทดลองพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถทำให้ผลผลิตดีขึ้นมากกว่าระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบปกติ โดยมีน้ำหนักของผลผลิตมากกว่าระบบปกติเฉลี่ยที่ 26.56 กรัม และขนาดความกว้างและใบของผักสลัดกรีนโอ๊ค จะเจริญเติบโตมากกว่าระบบปกติ อย่างไรก็ตามระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบอัตโนมัติ จะใช้น้ำมากกว่าระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบปกติ ประมาณ 26.91 เปอร์เซ็นต์

กุลวดี เถนว้อง (2557 : 1-6) งานวิจัยนี้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการนำโรงเรือนต้นแบบปลูกผักไฮโดรพอนิกส์มาใช้ในบ้านพักอาศัย และสร้างสมการจำแนกปัจจัยที่มีผลต่อการนำโรงเรือนต้นแบบปลูกผักไฮโดรพอนิกส์มาใช้ในบ้านพักอาศัย โดยทำการสุ่มอย่างง่ายจำนวน 300 คน ใช้แบบสอบถามวัดปัจจัยที่มีผลต่อการนำโรงเรือนต้นแบบปลูกผักไฮโดรพอนิกส์มาใช้ในบ้านพักอาศัย ทำการเก็บข้อมูลประกอบด้วย แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป แบบวัดพฤติกรรมการบริโภคผักมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.851 และแบบวัดทัศนคติที่มีต่อโรงเรือนต้นแบบ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.859 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ คือการวิเคราะห์จำแนกประเภท(Discriminant Analysis) แบบขั้นตอน (Stepwise Method) ผลการศึกษาพบว่า 1. ปัจจัยที่มีผลร่วมกันในการจำแนกกลุ่มผู้สนใจ และไม่สนใจที่มีผลต่อการนำโรงเรือนต้นแบบปลูกผักไฮโดรพอนิกส์มาใช้ในบ้านพักอาศัย คือพื้นที่ว่างภายนอกตัวบ้าน และรายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน 2. สมการจำแนกปัจจัยที่มีผลต่อการนำโรงเรือนต้นแบบปลูกผักไฮโดรพอนิกส์มาใช้ในบ้านพักอาศัย สามารถพยากรณ์กลุ่มผู้สนใจได้ถูกต้องร้อยละ 75 กลุ่มผู้ไม่สนใจได้ถูกต้อง ร้อยละ 81.8 และพยากรณ์ทั้งสองกลุ่มได้ถูกต้องร้อยละ 78.1

กฤษณะ จันทสิทธิ์ (2563 : 1-54) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดสร้างตู้ปลูกผักไร้ดินด้วยหลอดไฟปลูกต้นไม้ สำหรับกลุ่มชุมชนตำบลรำพัน อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี เพื่อการบริโภคระดับครัวเรือน มีขนาดความกว้าง ความยาวและความสูงเท่ากับ 46, 90 และ195 เซนติเมตร ใช้ท่อพีวีซีขนาด 2 นิ้ว เป็นรางปลูกผักจำนวน 4 ชั้น ปลูกได้ชั้นละ 6 ต้น รางปลูกมีความลาดเอียงเท่ากับ 5 องศา ใช้ปั๊มน้ำแบบจุ่มขนาด 60 วัตต์ เป็นอุปกรณ์ส่งจ่ายสารละลายธาตุอาหาร โดยมีอัตราการไหลเท่ากับ 2 ลิตร/นาที และมีอัตราส่วนของปุ๋ยชนิด A และชนิด B เท่ากับ 5 ซีซี ต่อน้ำ 1 ลิตร มีค่าความนำไฟฟ้าของสารละลาย (EC) เท่ากับ 1.3 มิลลิซีเมนต์/เซนติเมตร ใช้หลอดไฟปลูกต้นไม้เป็นอุปกรณ์สังเคราะห์แสงให้กับผัก มีระบบควบคุมอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ ที่ทำงานร่วมกับชุดสร้างหมอกและชุดพัดลมระบายอากาศ จากการทดสอบปลูกผักสลัดกรีนโอ๊คพบว่า ค่าความเข้มแสงที่เหมาะสมคือช่วง 9,000-10,000 ลักซ์ มีระยะชิดของโคมไฟกับต้นผักเท่ากับ 2.5-3 เซนติเมตร โดยมีระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวที่ประมาณ 24 -26 วัน ต้นผักมีขนาดทรงพุ่มกว้างประมาณ 20–22 เซนติเมตร มีนำหนักต่อต้นประมาณ 120 -170 กรัม และมีจำนวนต้นผักประมาณ 6-7 ต้น

ต่อ1 กิโลกรัม สามารถปลูกผักได้เท่ากับ 12 ครั้ง/1ปี มีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า 1 วัน เท่ากับ 17.50 บาท โดยมีระยะเวลาในการคืนทุนเท่ากับ 2.2 ปี

ธนากร น้ำหอมจันทร์ (2557 : 1-2) เป็นการนำเสนอการออกแบบสร้างระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนเพาะปลูกพืชไร้ดินแบบการทำความเย็นด้วยวิธีการระเหยของน้ำ ร่วมกับการสเปรย์ละอองน้ำแบบอัตโนมัติ ซึ่งใช้ PLC เป็นอุปกรณ์ควบคุม โดยรับสัญญาณอนาล็อกจากเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิแ ละความชื้นสัมพัทธ์ผ่านอุปกรณ์รับสัญญาณอนาลอกเพื่อให้ PLC ประมวลผล และใช้ดิจิตอลโวลท์มิเตอร์แสดงค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือนบริเวณหน้าตู้ควบคุม ระบบควบคุมที่ออกแบบสร้างสามารถทำงานได้ทั้งแบบการควบคุมด้วยมือและแบบอัตโนมัติ ผลการทดสอบพบว่าระบบควบคุมอัตโนมัติสามารถเริ่มและหยุดการทำงานได้ตามเวลาที่กำหนดไว้ และสามารถสั่งให้ระบบการทำความเย็นด้วยวิธีการระเหยของน้ำและระบบสเปรย์ละอองน้ำ ทำงานได้ตามเงื่อนไขอุณหภูมิและเวลาที่กำหนดไว้ เพื่อรักษาให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนไม่เกิน 30 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่แนะนำสำหรับการปลูกพืชไร้ดินในโรงเรือน โดยอุณหภูมิภายในโรงเรือนเฉลี่ย 30.45 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือนเฉลี่ย 80.54 เปอร์เซ็นต์ ระบบสเปรย์ละอองน้ำทำงานเฉลี่ย 10 นาทีต่อวัน ระบบการทำความเย็นด้วยวิธีการระเหยของน้ำทำงานเฉลี่ย 6.37 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งจำนวนชั่วโมงการทำงานของระบบทำความเย็นด้วยวิธีการระเหยของน้ำขึ้นอยู่กับสภาพอากาศภายนอก เป็นการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า น้ำ และคนงานได้ สามารถนำไปใช้ควบคุมการทำงานของโรงเรือนเพาะปลูกสำหรับบ้านพักอาศัยได้เป็นอย่างดี

อรัญ ประกอบสัญท์และคณะ (2559 : 1-8) งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอการพัฒนาระบบควบคุมการส่องสว่างของหลอดไดโอดเปล่งแสงแบบหรี่ได้ สำหรับการปลูกพืชด้วยเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย โดยทำการทดลองตั้งค่าระบบให้มีการปรับระดับการเปล่งแสงของหลอดไดโอดเปล่งแสงให้สอดคล้องกับความต้องการของพืชด้วยวงจร Buck Converter เพื่อขับหลอดไดโอดเปล่งแสงสองสี คือสีแดง และสีน้ำเงิน ซึ่งควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์และทำการส่งข้อมูลแบบไร้สายเข้าสู่เครือข่ายด้วยเซ็นเซอร์ไร้สาย Zig bee เพื่อให้สามารถตรวจสอบ ควบคุม และประมวลผลการทดลองได้ในระยะไกล จากการทดลองพบว่างานวิจัยนี้สามารถควบคุมค่าความสว่างของชุดหลอดไดโอดเปล่งแสงให้มีค่าความเข้มแสงในระดับที่พืชต้องการได้อย่างถูกต้อง และสามารถทำให้ผู้ใช้งานเข้าถึงข้อมูลได้ตลอดเวลาผ่านเครือข่ายไร้สายที่ถูกออกแบบไว้ได้อย่างแม่นยำ โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย และค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์สูงสุดของหลอดไดโอดเปล่งแสง เฉลี่ยทั้งสองสีอยู่ที่ 2.255%3.3125% และ 7.6725% ตามลำดับ อีกทั้งยังสามารถลดอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ 35% เมื่อเทียบกับหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบ T5

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ศุภวุฒิ ผากา และคณะ (2557 : 1-12) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลผลิต และคุณภาพของเห็ด โดยการพัฒนาระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดของกลุ่มอาชีพเพาะเห็ด โดยวิธีการควบคุมการจ่ายน้ำแบบอัตโนมัติซึ่งมีอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเพาะเห็ด ที่ส่งสัญญาณทางไฟฟ้าเข้ามายังชุดควบคุมอุณหภูมิและความชื้น พร้อมด้วยการเขียนโปรแกรมให้กับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อนำค่าอุณหภูมิและความชื้นที่วัดได้จากอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ และความชื้นมาเปรียบเทียบกับค่าปรับตั้งไว้ เมื่อเกิดมีค่าทั้ง 2 ไม่ตรงตามค่าเป้าหมาย ระบบควบคุมจะส่งสัญญาณไปยังระบบปั๊มน้ำให้ทำงาน

โดยการจ่ายน้ำผ่านท่อน้ำและหัวสปริงเกอร์ ที่ได้ออกแบบให้มีการกระจายน้ำทั่วบริเวณโรงเพาะเห็ด ผลจากงานวิจัยดังกล่าวพบว่ากลุ่มอาชีพเพาะเห็ดบ้านทุ่งบ่อแป้นตำบลห้างฉัตรจังหวัดลำปาง มีความพึงพอใจในปริมาณและคุณภาพของเห็ดอยู่ในระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.26 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ในระดับ 0.7 สามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตเห็ดเฉลี่ย 10.1 กิโลกรัม ต่อการเก็บผลผลิตเห็ด 1 ครั้ง ทางคณะผู้วิจัยได้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบควบคุมดังกล่าวสู่ชุมชน โดยมีการจัดอบรมและให้ความรู้ความเข้าใจในการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นภายในโรงเพาะเห็ด และสร้างสัมพันธ์อันดีระหว่างกลุ่มอาชีพเพาะเห็ดและคณะผู้วิจัย

ไพฑูรย์ ศรีนิล (2563 : 1-2) งานวิจัยนี้นำเสนอการพัฒนาระบบอัตโนมัติ สำหรับควบคุมการปลูกเมล่อนในโรงเรือนโดยใช้ตัวควบคุมฟัซซี่ โดยที่ตัวควบคุมฟัซซี่ออกแบบจากข้อมูลที่ได้จากการทดลองปลูกเมล่อนในโรงเรือนด้วยผู้เชี่ยวชาญ ขั้นการพัฒนาระบบแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนหลัก คือ (1) การค้นหารูปแบบการให้น้ำและสภาพแวดล้อมในโรงเรือนที่เหมาะสม (2) การออกแบบตัวควบคุมฟัซซี่ (3) การพัฒนาแอพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนสำหรับควบคุมระยะไกล และ(4) การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบในขั้นตอนการค้นหารูปแบบการให้น้ำที่เหมาะสม งานวิจัยนี้ได้กำหนดช่วงอายุของต้นเมล่อนออกเป็น 2 ช่วงอายุ คือ ช่วงอายุ 15-40 วัน และช่วงอายุ 40-80 วัน ในแต่ละช่วงอายุกำหนดรูปแบบการให้น้ำ 2 กรรมวิธีและทำการทดสอบการเจริญเติบโตของต้นเมล่อนจากการให้น้ำในแต่ละกรรมวิธี โดยการสังเกตจากค่าเฉลี่ยของขนาดยอด ความกว้างใบ ความยาวใบ และปริมาณคลอโรฟิลด์ในใบ ผลการทดลองพบว่า ในต้นเมล่อนช่วงอายุ 15-40 วัน ใน 2 กรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญบนการทดสอบทางสถิติ Z-test ที่ระดับนัยความสำคัญ 0.005 และเมื่อพิจารณาต้นเมล่อนในช่วงอายุ 40-80 วัน ใน 2 กรรมวิธีก็มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญบนการทดสอบทางสถิติ Z-test ที่ระดับนัยความสำคัญ 0.005 เช่นกัน จากผลการทดสอบกรรมวิธีการให้น้ำดังกล่าว ทำให้ได้กรรมวิธีที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการออกแบบตัวควบคุมฟัซซี่ และใช้เป็นตัวควบคุมในระบบอัตโนมัติ สำหรับการปลูกเมล่อน และในขั้นตอนท้ายสุดคือการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบด้วยการวัดค่าน้ำหนัก และความหวานของผลผลิตเมล่อนที่ได้จากการปลูกด้วยระบบอัตโนมัติ เปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้จากการปลูกด้วยผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์ จากผลการทดสอบพบว่าผลผลิตเมล่อนทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญบนการทดสอบทางสถิติ Z-test ที่ระดับนัยความสำคัญ 0.005 นั่นก็หมายความว่าระบบอัตโนมัติสำหรับควบคุมการปลูกเมล่อนในโรงเรือนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมานี้ สามารถปลูกเมล่อนได้ไม่ต่างจากการปลูกด้วยผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์ หรืออาจจะกล่าวได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมานี้สามารถทำงานทดแทนแรงงานคนได้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี