โครงงานสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว

เรื่อง ตู้เพาะเลี้ยงและวิเคราะห์การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อกล้วยหินด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

Incubator and analysis growth bananas using solar cell

จัดทำโดย

๑. นางสาวแวอามีนะห์	หะยีดาโอะ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕
๒. นางสาวรุสมีนา	บารอวา	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕
๓. นางสาวซุลฟาร์	ตาเละ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

ครูที่ปรึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา นางสาวอามีนา มะตาเห

โรงเรียนต้นตันหยง อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส

โครงงานเรื่อง	ตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหิน		
ผู้จัดทำโครงงาน	๑.นางสาวแวอามีนะห์	หะยีดาโอะ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕
	๒.นางสาวรุสมีนา	บารอวา	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕
	๓.นางสาวซุลฟาร์	ตาเละ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔
อาจารย์ที่ปรึกษา	นางสาวอามีนา	มะตาเห	
สถานศึกษา	โรงเรียนต้นตันหยง		

บทคัดย่อ

โครงงานตู้เพาะเลี้ยงและวิเคราะห์การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อกล้วยหินด้วยระบบพลังงานแสงอาทิตย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ๑.เพื่อพัฒนาตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหิน ๒.เพื่อพัฒนาระบบวิเคราะห์การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อกล้วยหิน ๓.เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรของกล้วยหิน ๔.เพื่อส่งเสริมเกษตรกรปลูกกล้วยหินให้แพร่หลายมากยิ่งขึ้น โดยมีแนวคิดในการพัฒนาคือการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ในตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ผ่านบอร์ด Kidbright โดยการควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง ๒๔ - ๒๘ องศาเซลเซียส ซึ่งระบบสามารถทำงานตามคำสั่งที่เขียนไว้ในโปรแกรมได้ โดยมีเงื่อนไขว่าถ้าเซนเซอร์วัดอุณหภูมิมากกว่า ๒๘ องศาเซลเซียส ระบบจะสั่งการให้พัดลมระบายความร้อนทำงาน และเขียนคำสั่งให้ควบคุมแสงสว่าง ๑๖ ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งระบบจะทำการเปิดหลอดไฟในเวลา ๗ โมงเช้า และจะปิดโดยอัตโนมัติในเวลา ๒๓.๐๐ น. และเมื่อเนื้อเยื่อเจริญเติบโตจนสามารถนำมาเพาะปลูกบนดินได้จะมีระบบ AI มาตรวจจับเพื่อแจ้งเตือนไปยังหน้าจอLED ทั้งนี้การทำงานของอุปกรณ์ทั้งหมดจะใช้ระบบโซล่าเซลล์ในการจ่ายกระแสไฟฟ้าแทนไฟบ้าน

บทที่ ๑
บทนำ

๑.๑ ที่มาและความสำคัญ

กล้วยหินเป็นพืชท้องถิ่นที่สำคัญของจังหวัดยะลา มีพื้นที่ปลูก 7,169 ไร่ ผลผลิต 5,176 ตัน สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรในพื้นที่คิดเป็นมูลละค่า 96 ล้านบาท(สำนักงานเกษตรจังหวัดยะลา 2558) กล้วยหินสามารถนำมาบริโภคโดยตรงหรือนำมาผ่านกระบวนการแปรรูป และสามารถนำรากกล้วยมาต้มในน้ำสะอาด ใช้รักษาอาการท้องร่วง แก้ไข้ ดับกระหายได้ และส่วนของหยวกกล้วยและหัวปลีใช้รักษาอาการกรดในกระเพาะอาหาร ควบคุมน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวาน ส่วนของใบตองกล้วยนำไปย่างไฟเพื่อประคบแผลพุพองและผื่นคัน ส่วนของกล้วยดิบนั้นนำมาผลิตเป็นผงแป้งเพื่อรักษาแผลอักเสบบริเวณผิวหนัง สรรพคุณที่โดดเด่นอีกอย่างของกล้วยชนิดนี้คือมีสารต้านอนุมูลอิสระสูง จึงช่วยชะลอวัยและบำรุงร่างกายได้ดี นอกจากจะเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคแล้ว กล้วยหินยังเป็นที่นิยมนำมาเป็นอาหารเลี้ยงนกปลอดหัวโขนหรือนกกรงหัวจุก ทำให้ความต้องการกล้วยหินเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ในขณะที่ผลผลิตในท้องตลาดมีไม่เพียงพอต่อความต้องการ ส่งผลให้ราคากล้วยหินสูงขึ้นเรื่อยๆ

สำหรับการปลูกกล้วยหินในปัจจุบันเกษตรกรขยายพันธุ์ด้วยวิธีใช้หน่อ ซึ่งมีข้อจำกัดคือ ขยายพันธุ์ได้น้อยและช้า มีการแพร่ระบาดของด้วงและไส้เดือนฝอย ทำให้ได้จำนวนน้อยไม่เพียงพอต่อความต้องการ ดังนั้นการนำเทคนิคทางด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาขยายพันธุ์สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้เป็นอย่างดีเนื่องจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหินเป็นวิธีการกระตุ้นเซลล์หรือชิ้นส่วนพืชให้เกิดการเจริญเติบโตหรือการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาของเนื้อเยื่อที่นำมาเพาะเลี้ยง โดยวางเลี้ยงที่อุณหภูมิ 24 - 28 องศาเซลเซียส ให้แสง 16 ชั่วโมงต่อวันความเข้มแสง 2000 ลักซ์(อ้างอิงจาก วรสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์) จึงทำให้ได้ต้นใหม่จำนวนมากในระยะเวลาอันสั้นและได้ต้นกล้วยหินที่ปลอดโรคและไม่ปราศจากการเข้าทำลายของแมลงและไส้เดือนฝอย

ดังนั้นผู้จัดทำโครงงานจึงได้ออกแบบ และพัฒนาตู้เพาะเลี้ยงและวิเคราะห์การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อกล้วยหินด้วยระบบพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้มีปริมาณมากขึ้น และสามารถวิเคราะห์การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อ โดยนำระบบเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว มาควบคุมอุณหภูมิ และควบคุมแสงภายในตู้ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อกล้วยหิน

๑.๒ วัตถุประสงค์

๑.๒.๑ เพื่อพัฒนาตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหิน

๑.๒.๒ เพื่อพัฒนาระบบวิเคราะห์การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อกล้วยหิน

๑.๒.๓ เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรของกล้วยหิน

๑.๒.๔ เพื่อส่งเสริมเกษตรกรปลูกกล้วยหินให้แพร่หลายมากยิ่งขึ้น

๑.๓ ขอบเขตของโครงงาน

๑.๓.๑ ใช้บอร์ด Kidbright ในการควบคุมระบบ

๑.๓.๒ ควบคุมอุณหภูมิและแสงภายในตู้ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อกล้วยหิน

๑.๓.๓ วิเคราะห์การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อกล้วยหิน

๑.๔ คำสำคัญ

๑.๕.๑ เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (tissue culture)

๑.๕.๒ วิเคราะห์การเจริญเติบโต (Growth analysis)

๑.๕.๓ พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell)

๑.๕.ประโยชน์ที่ได้รับ

๑.๔.๑ สามารถสร้างระบบควบคุมอุณหภูมิและแสงที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหินได้

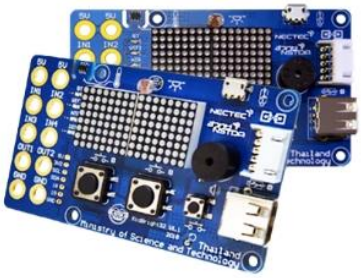
๑.๔.๒ สามารถสร้างระบบวิเคราะห์การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อกล้วยหินได้

๑.๔.๓ สามารถเพิ่มปริมาณพันธุ์พืชได้รวดเร็ว

๑.๔.๔ ผลิตต้นกล้าได้ทั้งปี โดยไม่ต้องคิดถึงสภาพดิน อากาศ เพาะปลูกได้ทุกฤดูกาล ทำให้เกษตรกรทำได้ตลอดปี

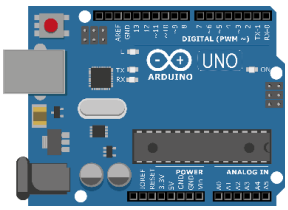
บทที่ ๒
การทบทวนนวัตกรรม หรือเอกสารที่เกี่ยวข้อง

๒.๑ KidBright เป็นบอร์ดสมองกลฝังตัวที่สามารถทำงานตามชุดคำสั่ง โดยผู้เรียนสามารถสร้างชุดคำสั่งผ่านโปรแกรม KidBright IDE บนคอมพิวเตอร์ ที่ใช้งานง่าย เพียงใช้การลากบล็อกคำสั่งมาวางต่อกัน (Drag and Drop) ช่วยลดความกังวลเรื่องการพิมพ์ชุดคำสั่งผิด ชุดคำสั่งที่ถูกสร้างดังกล่าวจะถูกส่งไปที่บอร์ด KidBright ให้ทำงานตามที่กำหนดไว้



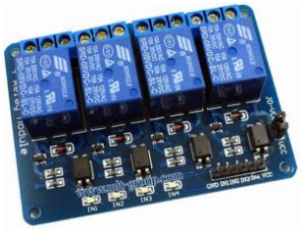
รูปภาพที่ ๒.๑ รูปภาพแสดง KidBright

๒.๒ บอร์ด Arduino เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่สามารถอ่านอินพุตจากตัวตรวจจับแสง, ใช้นิ้วกดบนปุ่ม หรือส่งข้อความไปยัง Twitter และเปลี่ยนเป็นเอาต์พุตเปิดใช้งานมอเตอร์, เปิดไฟ LED หรือเผยแพร่ข้อมูลไปยังระบบอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย



รูปภาพที่ ๒.๒ รูปภาพแสดง Arduino

๒.๓ Relay เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็ก เพื่อใช้ในการดึงดูดหน้าสัมผัสของคอนแทคให้เปลี่ยนสภาวะ โดยการป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวด เพื่อทำการปิดหรือเปิดหน้าสัมผัสคล้ายกับสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเราสามารถนำรีเลย์ไปประยุกต์ใช้ ในการควบคุมวงจรต่าง ๆ ในงานช่างอิเล็กทรอนิกส์มากมาย



รูปภาพที่ ๒.๓ รูปภาพแสดงรีเลย์(Relay)

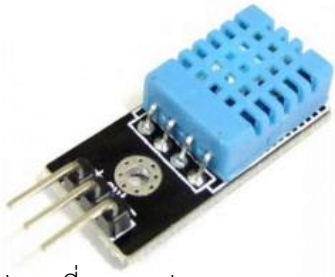
๒.๔ อุปกรณ์สำหรับทำความเย็น เพลเทีย เมื่อทำการป้อนไฟแรงดันกระแสตรงเข้าไปแล้วจะเกิดการถ่ายเทพลังงาน โดนแผ่นของเพลเทียจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ด้านหนึ่งจะเป็นด้านเย็น ในทางกลับกันอีกด้านก็จะเป็นด้านร้อน ในส่วนของด้านเย็นสามารถทำความเย็นได้สูงสุดถึงติดลบ 10 องศา

รูปภาพที่ ๒.๔ แผ่นทำความเย็น

๒.๕ พัดลมระบายความร้อน เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับระบายความร้อนออกจากระบบหรืออุปกรณ์ เวลาอุปกรณ์หรือวงจรทำงานจะเกิดความร้อน ความร้อนนี้จะทำอุปกรณ์หรือวงจรเสื่อมเร็วขึ้นมีอายุการใช้งานสั้นลงกว่าปกติ พัดลมระบายความร้อนช่วยลดอุณหภูมิได้อย่างมาก ดังนั้นพัดลมระบายความร้อนจึงมีความจำเป็น

รูปภาพที่ ๒.๕ รูปภาพแสดงพัดลม

๒.๖ DHT11 คือเซนเซอร์วัดอุณหภูมิในอากาศ สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย เช่น ตู้ฟักไข่ โรงเรือนปลูกผัก โรงเพาะเห็ด เป็นต้น นำไปใช้งานได้ง่าย รองรับแรงดันไฟฟ้า 3.3 และ 5V



รูปภาพที่ ๒.๖ รูปภาพแสดง DHT11 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิในอากาศระบาย

๒.๘ ไฟ DC คือ ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct current) เป็นไฟฟ้าที่มีทิศทางการไหลเพียงทิศทางเดียวจากขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้า แล้วกลับเข้าไปยังขั้วบวกของแหล่งกำเนิดไฟฟ้าอีกครั้ง

รูปภาพที่ ๒.๗ รูปภาพแสดงหลอดไฟ DC

๒.๙ โซล่าเซลล์ (Solar cell) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำ ที่มีความสามารถในการแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบตัวสารกึ่งตัวนำเพื่อเปลี่ยนมาเป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง (DC current) ซึ่งเอานำมาใช้งานกับอุปกรณ์ไฟฟ้าทีเราได้ดำเนินการต่อกับระบบโซล่าเซลล์ของเราได้

รูปภาพที่ ๒.๘ แผงโซล่าเซลล์

บทที่ ๓

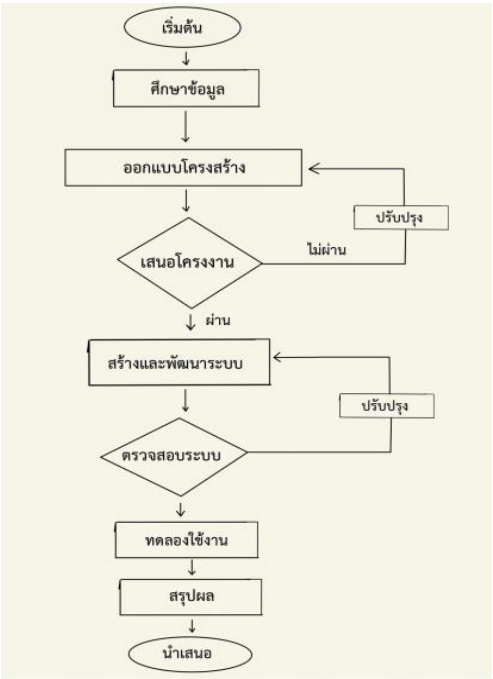
วิธีการดำเนินงาน

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอน และวิธีการดำเนินงานในการสร้างตู้เพาะเลี้ยงและวิเคราะห์การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อกล้วยหินด้วยระบบพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งได้ข้อมูลจากการศึกษาเอกสารต่างๆที่เป็นประโยชน์เพื่อประกอบใช้ในขั้นตอนการดำเนินงานตลอดจนวิธีการทำงานของตู้เพาะเลี้ยงและวิเคราะห์การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อกล้วยหินด้วยระบบพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

๓.๑ วัสดุและอุปกรณ์

๑. Kidbright
๒. Relay
๓. เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ
๔. เซนเซอร์วัดแสง
๕. พัดลมระบายความร้อน
๖. แผ่นเพลเทียร์ทำความเย็น
๗. หลอดไฟ DC
๘. สายจั้ม
๙.สายไฟ
๑๐. กระจกสำหรับทำตู้
๑๑. แผ่นไม้อัดสำหรับประกอบทำตู้
๑๒. ขวดโหล่
๑๓. กล้องเว็บแคม
๑๔. แผงโซล่าเซลล์
๑๕. controller
๑๖. แบตเตอรี่แห้ง

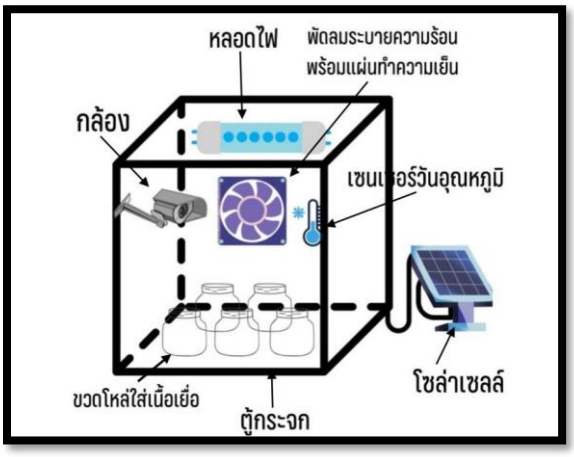
๓.๒ แผนผังการดำเนินงาน



รูปภาพที่ ๓.๑ รูปภาพแสดงการออกแบบโครงสร้าง

๓.๓ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

๓.๓.๑ ออกแบบโครงสร้าง

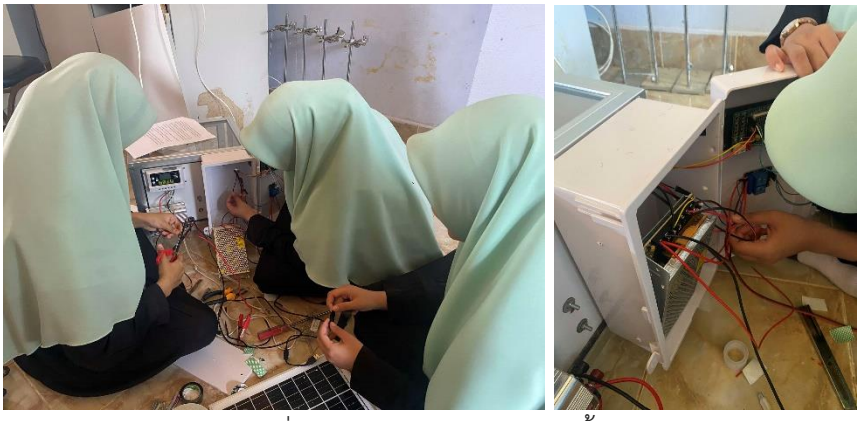


รูปภาพที่ ๓.๒ รูปภาพแสดงการออกแบบโครงสร้าง

๓.๓.๒ ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม

รูปภาพที่ ๓.๓ รูปภาพแสดงการเขียนโปรแกรม และต่อวงจร

๓.๓.๓ ขั้นตอนการติดตั้งระบบ



รูปภาพที่ ๓.๔ รูปภาพแสดงการติดตั้งระบบ

๓.๓.๔ ขั้นตอนการทดสอบระบบ

รูปภาพที่ ๓.๕ ขั้นตอนการทดสอบระบบ

บทที่ ๔

ผลการดำเนินโครงงาน

จากการทดลองการทำโครงงานตู้เพาะเลี้ยง และวิเคราะห์การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อกล้วยหินด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ที่ควบคุมคำสั่งด้วยบอร์ด Kidbright และ บอร์ด Arduino โดยการควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง ๒๔ - ๒๘ องศาเซลเซียส ซึ่งระบบสามารถทำงานตามคำสั่งที่เขียนไว้ในโปรแกรมได้ โดยมีเงื่อนไขว่าถ้าเซนเซอร์วัดอุณหภูมิมากกว่า ๒๘ องศาเซลเซียส ระบบจะสั่งการให้พัดลมระบายความร้อนทำงาน และเขียนคำสั่งให้ควบคุมแสงสว่าง ๑๖ ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งระบบจะทำการเปิดหลอดไฟในเวลา ๗ โมงเช้า และจะปิดโดยอัตโนมัติในเวลา ๒๓.๐๐ น. และเมื่อเนื้อเยื่อเจริญเติบโตจนสามารถนำมาเพาะปลูกบนดินได้จะมีระบบ AI มาตรวจจับเพื่อแจ้งเตือนไปยังหน้าจอLED ทั้งนี้การทำงานของอุปกรณ์ทั้งหมดสามารถใช้ระบบโซล่าเซลล์ในการจ่ายกระแสไฟฟ้าแทนไฟบ้านได้

บทที่ ๕

สรุปผลการดำเนินงาน

โครงงานเรื่องตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหินมีวัตถุประสงค์เพื่อ ๑.เพื่อพัฒนาตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหิน ๒.เพื่อพัฒนาระบบวิเคราะห์การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อกล้วยหิน ๓.เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรของกล้วยหิน ๔.เพื่อส่งเสริมเกษตรกรปลูกกล้วยหินให้แพร่หลายมากยิ่งขึ้น

๕.๑ สรุปผล

สรุปผลการการจัดทำโครงงานตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

๕.๑.๑ ผลการพัฒนาตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหิน

คณะผู้จัดทำได้ดำเนินการออกแบบและพัฒนาตู้เพาะเลี้ยงเยื่อกล้วยหิน โดยการใช้เทคโนโลยีสมองกลฝังตัวในการควบคุมการทำงานของระบบ ซึ่งประกอบไปด้วย ๒ ระบบ ได้แก่ ระบบควบคุมอุณหภูมิ และระบบควบคุมแสงสว่าง จากการทดสอบทั้ง ๒ ระบบ สามารถทำงานได้ตามคำสั่งที่เขียนไว้บนบอร์ด Kidbright ได้

๕.๑.๒ เพื่อพัฒนาระบบวิเคราะห์การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อกล้วยหิน

คณะผู้จัดทำได้ดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบวิเคราะห์การเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อกล้วยหิน โดยใช้โปรแกรม Pictoblox เมื่อตรวจสอบพบว่าเนื้อเยื่อมีการเจริญเติบเต็มที่สามารถนำมาเพาะปลูกได้ ระบบจะแจ้งเตือนมายังผู้ใช้งาน จากการทดสอบพบว่าระบบสามารถแยกแยะการเจริญเติบโตได้ตามคำสั่งที่เขียนไว้

๕.๑.๓ ผลการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรของกล้วยหิน

จากการทดลองใช้งานตู้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหิน พบว่าเนื้อเยื่อกล้วยหินมีการเจริญเติบโตเร็วกว่าการเพาะชำหรือการเพาะเลี้ยงบนดินแบบเดิม เนื่องจากเนื้อเยื่อได้รับอุณหภูมิ และแสงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตได้ดี จึงทำให้เนื้อเยื่อกล้วยหินสามารถขยายพันธ์พืชได้อย่างรวดเร็ว

๕.๑.๔ ผลการส่งเสริมเกษตรกรปลูกกล้วยหินให้แพร่หลายมากยิ่งขึ้น

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยหินในตู้เพาะเลี้ยงมีการใช้สารอาหารที่ผ่านการชำระล้างแบคทีเรีย จึงได้ต้นกล้วยหินที่ปลอดโรค เมื่อนำไปเพาะปลูกบนดินทำให้เกิดขั้นตอนการดูแลที่ง่ายขึ้น จึงทำให้เกษตรกรมีความสนใจที่จะเพาะปลูกกล้วยหินมากขึ้น

๕.๒ ข้อเสนอแนะ

๕.๒.๑ ควรศึกษาระบบควบคุมแสงให้มีประสิทธิภาพเพื่อประหยัดพลังงานไฟฟ้า

๕.๒.๒ ควรศึกษาการต่อวงจร และการใช้อุปกรณ์ให้ละเอียด เพื่อลดความผิดพลาดในการต่อวงจร

๕.๓ เอกสารอ้างอิง

๕.๓.๑ วิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วย https://shorturl.asia/cR2g7

๕.๓.๒ หลักการทำงานของโซล่าเซลล์ https://shorturl.asia/15nym