



สวทช.  
NSTDA



# โครงการ โรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ (AUTOMATIC MUSHROOM GROWING)

จัดทำโดย

นางสาวอรลดา ปิงวัง  
นางสาวเพชรไพลิน ผลาจันทร์

ครูที่ปรึกษา

นายสานิต โสภภะเขี้ยว  
นางจิตรฤทัย ดีไท้

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๓  
จังหวัดสกลนคร

โครงการ เรื่อง โรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ (Automatic mushroom growing)

**คณะผู้จัดทำ**

1. นางสาวอรลดา ปิงวัง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. นางสาวเพชรไพลิน ผลาจันทร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๓ จังหวัดสกลนคร

**ครูที่ปรึกษา**

1. นายสานิต โลกภูเขียว
2. นางจิตรรathy ดีโท

### บทคัดย่อ

โครงการเรื่อง โรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ มีที่มาจาก การปลูกเห็ดนางฟ้าที่มีข้อจำกัดในเรื่องของฤดูกาลที่แตกต่างกันออกไป ได้ผลผลิตของเห็ดนางฟ้าที่มีจำนวนน้อยอาจส่งผลให้เกิดความไม่คุ้มทุนได้ จึงได้มีการคิดค้นโรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ ที่เป็นการควบคุมปัจจัยการเจริญเติบโตของเห็ด ซึ่งมีวัตถุประสงค์คือ 1. เพื่อสร้างและออกแบบโรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ 2. ประเมินประสิทธิภาพการทำงานของโรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงาน 1. ศึกษาข้อมูลการจัดทำโรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ 2. จัดเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ภายในโรงเรือน 3. เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ภายในโรงเรือน พร้อมทั้งทดลองใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ภายในโรงเรือน 4. ติดตั้งอุปกรณ์ภายในโรงเรือน 5. ทดลองใช้โรงเรือนเพาะเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ และบันทึกผลการทดลอง ซึ่งผลการทดลองพบว่า โรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ จะควบคุมอุณหภูมิในโรงเรือนอยู่ระหว่าง 25 – 32 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศอยู่ระหว่าง 70 – 80 % มีการรดน้ำตามเวลา คือ 06.00 น. และ 17.00 น. เป็นเวลา 10 นาที ซึ่งระบบควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงานได้ดี ตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้ คือ ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส หลอดไฟจะทำงานเพื่อเพิ่มอุณหภูมิภายในโรงเรือน และถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 32 องศาเซลเซียส และค่าความชื้นต่ำกว่า 70 % ระบบพ่นหมอกในโรงเรือนจะทำงาน และมีการตรวจสอบค่าอุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเรือนผ่านระบบ IoT ที่สามารถควบคุมการทำงานของระบบในโรงเรือนผ่านโทรศัพท์มือถือ โรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติสามารถทำงานได้จริง มีประสิทธิภาพช่วยเพิ่มผลผลิตของเห็ดนางฟ้าให้มีปริมาณที่มากขึ้น ลดข้อจำกัดของการปลูกเห็ดนางฟ้า และลดความเสี่ยงจากการขาดทุน เพิ่มความสะดวกสบายให้กับเกษตรกรผู้ปลูกเห็ดนางฟ้า

**คำสำคัญ :** โรงเรือนอัตโนมัติ , เห็ดนางฟ้า

## บทที่ 1

### บทนำ

เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีการเพาะปลูกพืชผักมากมาย ทั้งปลูกไว้เพื่อบริโภคในครัวเรือน และปลูกเพื่อการจำหน่าย โดยทุกวันนี้ถือว่าเป็นอุตสาหกรรมส่งออกในเรื่องของผลผลิตจากการเกษตร สร้างรายได้ที่มีมูลค่าเป็นจำนวนมากต่อประเทศ เห็ดนางฟ้าถือเป็นหนึ่งในจำนวนของผลผลิตจากการเกษตรที่มีเกษตรกรให้ความสนใจในการปลูก จากในอดีตมีการเพาะเห็ดนางฟ้าในหลายรูปแบบ ทั้งเพาะแบบทั่วไป เพาะในโรงเรือน จนกระทั่งมีการประยุกต์รูปแบบการเพาะเข้าด้วยกันกลายเป็นการเพาะเห็ดนางฟ้าในโรงเรือนที่ทำให้ได้ผลผลิตที่มีปริมาณและคุณภาพมากขึ้น

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๓ จังหวัดสกลนคร เป็นโรงเรียนประจำที่ส่งเสริมให้นักเรียนที่จบการศึกษาออกไปได้มีอาชีพติดตัวไปเพื่อการเลี้ยงชีพตัวเอง ผนวกกับโรงเรียนเป็นหนึ่งในโรงเรียนตามโครงการเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาของโรงเรียนในชนบท (ทสรช.) ซึ่งมีการเข้าอบรมค่ายสิ่งประดิษฐ์สมองกลอย่างต่อเนื่อง ได้นำความรู้ที่ได้มาเพื่อพัฒนาเป็นโครงการเรื่องโรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ

ดังนั้นทีมพัฒนาโครงการจึงสร้างโรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ เพื่อช่วยให้เกษตรกรได้ผลผลิตในการเพาะเห็ดนางฟ้าในปริมาณที่มากขึ้นและมีคุณภาพ อีกทั้งช่วยให้เกษตรกรเกิดความสะดวกสบายเพิ่มมากขึ้นในการเพาะเห็ดนางฟ้า

#### วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างและออกแบบโรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ
2. ประเมินประสิทธิภาพการทำงานของโรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ

#### ขอบเขตของโครงการ

1. ใช้เห็ดนางฟ้าในการปลูกเพื่อเก็บข้อมูล
2. ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล จำนวน 2 สัปดาห์
3. ใช้โรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าในโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๓ จังหวัดสกลนคร

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้โรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ
2. เกษตรกรมีความสะดวกสบาย เกิดความคุ้มค่ากับการลงทุน

## บทที่ 2

### การรวบรวมวรรณกรรม

เห็ดนางฟ้าภูฐาน (Bhutan Oyster Mushroom) เป็นเห็ดตระกูลเดียวกับเห็ดนางรม เดิมทีพบที่ประเทศภูฐาน เกิดขึ้นบนต้นไม้เนื่ออ่อนที่ตายแล้ว บริเวณที่อากาศชื้นและเย็น เจริญเติบโตได้เร็วมาก ดอกเห็ดมีสีขาวจนถึงสีน้ำตาลอ่อน หมวกดอกเนื้อแน่นสีคล้ำ ก้านดอกสีขาว ขนาดยาว เนื้อหนาคัล้ายเนื้อสัตว์ ไม่มีวงแหวนล้อมรอบ ครีบดอกสีขาวอยู่ชิดติดกันและสิ่งที่เด่นกว่าเห็ดชนิดอื่นคือการออกดอกเห็ดเร็ว ระยะเวลาห่างของการออกดอกสั้น มีความสามารถในการใช้อาหารสูง เป็นเห็ดอีกชนิดหนึ่งที่คนไทยรู้จักและนิยมนำมาประกอบอาหารเพื่อรับประทานกันอย่างแพร่หลาย และยังมีคุณประโยชน์อีกมากมาย

ในการวางแผนการผลิตเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ผู้เพาะเลี้ยงเห็ดควรเข้าใจสภาพอากาศที่มีต่อการ เจริญของเห็ดแต่ละพันธุ์ เห็ดนางรมและเห็ดนางฟ้าภูฐานเป็นเห็ดที่เพาะง่ายสามารถออกดอกได้ตลอดทั้งปี ส่วนเห็ดนางฟ้าภูฐานจะออกดอกได้ดีเมื่อสภาพอากาศค่อนข้างหนาวเย็น ดังนั้นการผลิตเห็ดนางฟ้าจะผลิตก่อน เห็ดในช่วงปลายฤดูฝน เพื่อให้ได้ผลผลิตในฤดูหนาว

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของเห็ดนางรมและเห็ดนางฟ้าภูฐาน

1. อุณหภูมิ ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยและดอกของเห็ดนางรมและเห็ดนางฟ้า ภูฐาน (ดังที่แสดงไว้ในตารางด้านล่าง) ดังนั้นสภาพของโรงบ่มก้อนและโรงเปิดดอกเห็ดนั้นควรจะมีสภาพแวดล้อมที่ดี

2. ความชื้น ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผลิตก้อนเห็ดส่วนผสมต่างๆ ควรจะมีความชื้นเหมาะสมคือประมาณ 70% ส่วนในช่วงเปิดดอกนั้นควรมีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศประมาณ 90% ถ้าหากความชื้นต่ำกว่ามาตรฐานหรือมี ความชื้นที่ไม่สม่ำเสมอจะทำให้ผลผลิตต่ำ โรคและแมลงต่างๆ ก็จะเข้ามารบกวนทำลายได้ง่าย

3. อากาศ ในกรณีที่โรงเรือนซึ่งใช้ในการเปิดดอก มีการระบายถ่ายเทอากาศไม่ดีพอจะมีปัญหาเห็ดขาด ออกซิเจน เส้นใยของเห็ดจะไม่สามารถสร้างตุ่มดอกได้อย่างมีคุณภาพ สภาพดอกเห็ดจะผิดปกติ และผลผลิต จะต่ำมาก

4. แสงสว่าง แม้ว่าเส้นใยเห็ดจะสามารถเจริญเติบโตได้ในที่ซึ่งไม่มีแสง หรือแสงน้อย แต่การที่เห็ดจะออก ดอกได้ดีนั้น จำเป็นจะต้องมีแสงในระดับหนึ่งที่พอเหมาะ การเจริญเติบโตจึงจะสมบูรณ์

5. สารอาหาร ควรให้มีสารอาหารพอเพียงตามสูตร

6. ความเป็นกรดเป็นด่าง เห็ดในสกุลนี้สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพอาหารที่เป็นกรด จนถึงระดับกลาง คือจะมีค่า pH ประมาณ 5-7



## โรงเรือนเพาะเห็ด ควบคุมอากาศอัตโนมัติ

ในอดีตเห็ดที่รับประทานกันทั่วไป จะเป็นเห็ดที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติเฉพาะช่วงฤดูหนาวเท่านั้น เมื่อมีผู้นิยมบริโภคกันมากขึ้น จึงทำให้เกิดการพัฒนาไปสู่การเพาะเห็ดในเชิงการค้า เห็ดที่เพาะในเชิงการค้ามีหลายชนิด เช่น เห็ดฟาง เห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดยานางิ เห็ดหูหนู และเห็ดหอม เป็นต้น เห็ดสกุลนางรมหรือเห็ดนางรมเป็นเห็ดที่นิยมของตลาด และมีการเพาะกันทั่วไปเกือบทั้งประเทศ เห็ดนางรมเจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศที่มีอุณหภูมิระหว่าง 24 – 33 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 70 – 80 เปอร์เซ็นต์



"จากการวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือนเปิดดอกเห็ด ขนาด 6 x 8 เมตร พบว่าไม่เหมาะสมสำหรับโรงเรือนเปิดดอกเห็ดนางรม ถ้าไม่มีระบบควบคุมสภาพแวดล้อม เพราะในช่วงบ่ายอุณหภูมิภายในโรงเรือนจะสูงเกิน 33 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ จึงได้ทำการปรับปรุงและติดตั้งระบบต่างๆ เพื่อลดอุณหภูมิและเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือน" ดังนี้

1. เปิดजूด้านหน้าและด้านหลังโรงเรือนเพื่อให้ความร้อนใต้หลังคาระบายออกมา พร้อมกับมุงซาแรนใต้คานเพื่อป้องกันความร้อนจากใต้หลังคาแผ่ลงมา และป้องกันความชื้นออกจากโรงเรือน

2. ด้านข้างของโรงเรือนมุง 3 ชั้นด้วยซาแรน 50% พลาสติกหนา 150 ไมครอนและซาแรน 50% อีกชั้นหนึ่งทำให้เก็บความชื้นในโรงเรือนได้ดีขึ้น

3. ติดตั้งระบบควบคุมอัตโนมัติ ได้แก่ ระบบพ่นฝอยภายในโรงเรือนด้วยปั๊มน้ำ อุณหภูมิและความชื้น โรงเรือนควบคุมการทำงานด้วยชุดตรวจจับสัญญาณ (เซ็นเซอร์) และระบบควบคุม ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สามารถกำหนดค่าความชื้นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ และอุณหภูมิไม่เกิน 33 องศาเซลเซียส และติดตั้งระบบมินิสปริงเกอร์รดน้ำบนหลังคาโรงเรือน ให้ทำงานอัตโนมัติพร้อมกับระบบพ่นฝอยอัตโนมัติในโรงเรือนโดยใช้ปั๊มตัวเดียวกัน

นอกจากนั้นยังติดตั้งระบบรดน้ำอัตโนมัติด้วย นาฬิกาตั้งเวลา (Timer) วันละ 3 เวลา เช้ากลางวัน เย็น ด้วยระบบพ่นฝอยป้องกันเห็ดแห้งโดยใช้ปั๊มน้ำชุดเดียวกันกับระบบพ่นฝอยควบคุมสภาพแวดล้อมอัตโนมัติ

### บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

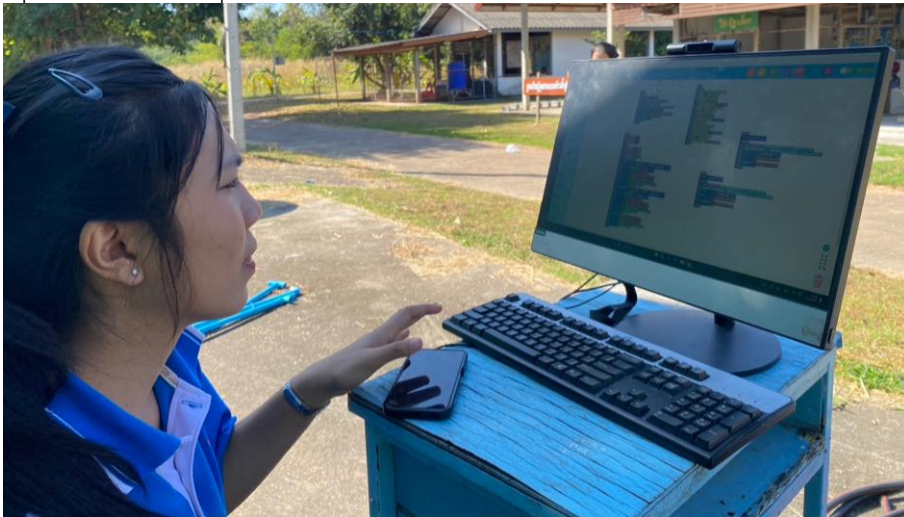
โครงการเรื่องโรงเรียนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ ในบริเวณโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๓ จังหวัด  
สกลนคร มีอุปกรณ์ ขั้นตอนและวิธีการดังนี้

#### 3.1 วัสดุอุปกรณ์

1. ชุดบอร์ด kidbright
2. ชุดเซนเซอร์ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือน (เซนเซอร์)
3. ชุดอุปกรณ์ทำงานในโรงเรือน (หลอดไฟ พัดลม ระบบน้ำ)
4. ชุดควบคุมการทำงานผ่านระบบ IoT (โทรศัพท์มือถือ)

#### 3.2 การดำเนินการ

1. ศึกษาข้อมูลการจัดทำโรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ
2. จัดเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ภายในโรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ
3. เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ภายในโรงเรือน พร้อมทั้งทดลองใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ภายในโรงเรือน



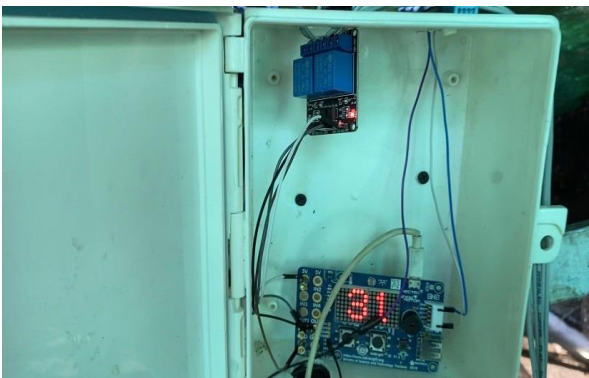
เขียนโปรแกรมและทดลองใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ภายในโรงเรือน

#### 4. ติดตั้งอุปกรณ์ภายในโรงเรือน



ติดตั้งระบบน้ำ หลอดไฟ และพัดลม ภายในโรงเรือน

#### 5. ทดลองใช้โรงเรือนเพาะเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ และบันทึกผลการทดลอง



ทดลองใช้โรงเรือนเพาะเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

จากการศึกษาและทดลองใช้โรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ ในบริเวณโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๓ จังหวัดสกลนคร พบว่า

#### 4.1 ผลการสร้างและออกแบบโรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ

โรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ จะควบคุมอุณหภูมิในโรงเรือนอยู่ระหว่าง 25 – 32 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศอยู่ระหว่าง 70 – 80 %

#### 4.2 ประสิทธิภาพการทำงานของโรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ

มีการรดน้ำตามเวลา คือ 06.00 น. และ 17.00 น. เป็นเวลา 10 นาที ซึ่งระบบควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงานได้ดี ตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้ คือ ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส หลอดไฟจะทำงาน เพื่อเพิ่มอุณหภูมิภายในโรงเรือน และถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 32 องศาเซลเซียส และค่าความชื้นต่ำกว่า 70 % ระบบพ่นหมอกในโรงเรือนจะทำงาน และมีการตรวจสอบค่าอุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเรือนผ่านระบบ IoT ที่สามารถควบคุมการทำงานของระบบในโรงเรือนผ่านโทรศัพท์มือถือ

ตารางผลการทดลองโรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ

วันที่	ช่วงเวลา	อุณหภูมิ (เซลเซียส)	ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ	ระบบควบคุมโรงเรือนเห็ดนางฟ้า			ปริมาณเห็ดนางฟ้า (กิโลกรัม)
				พัดลมระบายอากาศ	หลอดไฟ	ปั้มน้ำ	
1	06.00 น.	15	40	✓	✓	✓	0.2
	12.00 น.	30	72				
	17.00 น.	28	72	✓		✓	
4	06.00 น.	28	72	✓		✓	1.0
	12.00 น.	30	72				
	17.00 น.	28	72	✓		✓	
7	06.00 น.	28	72	✓		✓	1.0
	12.00 น.	30	72				
	17.00 น.	28	72	✓		✓	
10	06.00 น.	28	72	✓		✓	2.0
	12.00 น.	30	72				
	17.00 น.	30	72	✓		✓	
13	06.00 น.	28	72	✓		✓	2.0
	12.00 น.	30	72				
	17.00 น.	28	72	✓		✓	



## บทที่ 5

### สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาและทดลองใช้โรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติ ในบริเวณโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๓ จังหวัดสกลนคร สามารถสรุปผลและอภิปรายผลได้ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

อุปกรณ์ที่ติดตั้งในโรงเรือนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้ คือ ถ้า อุณหภูมิต่ำกว่า ๒๕ - ๓๒ องศาเซลเซียส หลอดไฟจะทำงาน และค่าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำกว่า ๗๐ - ๘๐ % ระบบพ่นหมอกและพัดลมจะทำงาน และสามารถตรวจสอบระบบผ่านระบบ IoT ในโทรศัพท์มือถือได้

#### 5.2 อภิปรายผลการทดลอง

โรงเรือนปลูกเห็ดนางฟ้าอัตโนมัติสามารถทำงานได้จริง มีประสิทธิภาพช่วยเพิ่มผลผลิตของเห็ดนางฟ้า ให้มีปริมาณที่มากขึ้น ลดข้อจำกัดของการปลูกเห็ดนางฟ้า และลดความเสี่ยงจากการขาดทุน เพิ่มความสะดวกสบายให้กับเกษตรกรผู้ปลูกเห็ดนางฟ้า

#### 5.3 ข้อเสนอแนะ

กรณีมีการทำโครงการอีกครั้งควรเพิ่มระยะเวลาเก็บข้อมูลให้มีระยะเวลาที่เพิ่มมากขึ้นจากเดิม

## อ้างอิง

<https://www.tamfarmdee.com/content/9135/เห็นนางฟ้าภูฐาน-เทรนใหม่ของเมนูเพื่อสุขภาพ>

<http://aopdh02.doae.go.th/การผลิตเห็นนางฟ้าภูฐาน>

<https://www.thaiwatersystem.com/article/โรงเรือนเพาะเห็ด-ควบคุมอากาศอัตโนมัติ>