รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุด 2563

1. **แผนงานวิจัย** วิจัยและพัฒนาการผลิตพืชที่เหมาะสมกับภูมินิเวศน์ในภาคใต้ตอนล่าง

2. **โครงการวิจัย** วิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ที่เหมาะสมกับภูมินิเวศน์ในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง

   กิจกรรม การนำวัสดุเศษเหลือจากการผลิตแป้งสาคูมาใช้เพาะเห็ดเศรษฐกิจ

3. **ชื่อการทดลอง** การนำวัสดุเศษเหลือจากการผลิตแป้งสาคูมาใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดขอนขาว

   ชื่อภาษาอังกฤษ Utilization of sago waste as a substrate for *Lentinus squarrosulus* (Mont.) Singer cultivation

4. **คณะผู้ดำเนินงาน**

หัวหน้าการทดลอง	นางสาวอภิญญา สุราวุธ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8
ผู้ร่วมงาน	นางสาวลักษมี สุภัทรา	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8
	นางสาวนันทิการ์ เสนแก้ว	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8
	นางสาวบุญณิศา ฆังคมณี	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8

ศรีวิชาการเกษตร

5. **บทคัดย่อ**

การนำวัสดุเศษเหลือจากการผลิตแป้งสาคูมาใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดขอนขาว โดยหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการนำวัสดุเศษเหลือจากการผลิตแป้งสาคูมาใช้ประโยชน์ในการเพาะเห็ด ทำการทดลองระหว่างเดือน ต.ค. 2562– ก.ย. 2563 ทำการเปรียบเทียบการเจริญของเส้นใย และผลผลิตของเห็ดขอนขาวบนอาหาร จำนวน 8 สูตร (F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7 และ F8) พบว่าสูตรอาหารที่ 3 ซึ่งมีส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพารา : กากสาคู : รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตรา 70 : 30 : 5 : 2 : 1 : 0.2 เส้นใยเจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีค่าการเฉลี่ยการเจริญของเส้นใย 42.25 มิลลิเมตร รองลงมาคือ สูตรอาหารที่ 2 ซึ่งมีส่วนผสมของขี้เลื่อย ไม้ยางพารา : กากสาคู : รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตรา 80 : 20 : 5 : 2 : 1 : 0.2 มีค่าเฉลี่ยการเจริญของเส้นใย 42.00 มิลลิเมตร เมื่อเลี้ยงไว้บนอาหาร 5 วัน และเมื่อนำมาเพาะทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลผลิต พบว่าสูตรอาหารที่ 3 ซึ่งมีส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพารา : กากสาคู : รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตราส่วน 70 : 30 : 5 : 2 : 1 : 0.2 ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 114.50 กรัม/ถุง และมีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตเฉลี่ยต่อน้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ (% B.E.) 29.74 และให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสูตรอาหารที่ 2 ซึ่งมีส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพาราและกากสาคูในอัตราส่วน 80 : 20 โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 112.25 กรัม/ถุง และ มีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตเฉลี่ยต่อน้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ (% B.E.) 29.16

This study is aimed to assess high yield of cultivated formula for *Lentinus squarrosulus* (Mont.) Singer. The experiment was conducted from October 2562 to September 2563. Mycelial growth and yield of *Lentinus squarrosulus* (Mont.) Singer were evaluated on different substrate formulations consist of sawdust and sago waste : F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, and F8. It were showed that mycelium grew well on F3 (sawdust, 70 kg. ; sago waste, 30 kg.; rice bran, 5 kg.; sucrose, 2 kg. ; $Ca(OH)_2$, 1 kg.; $MgSO_4$, 0.2 kg.) followed by F2 (sawdust, 80 kg. ; sago waste, 20 kg.; rice bran, 5 kg,; sucrose, 2 kg. ; $Ca(OH)_2$, 1 kg.; $MgSO_4$, 0.2 kg.) For cultivation, the method of growing mushroom in plastic bags was applied. The results showed that The highest yield was derived from F3 (114.50 g/bag B.E. 29.74 %) which was sawdust, 70 kg. ; sago waste, 30 kg.; rice bran, 5 kg.; sucrose, 2 kg. ; $Ca(OH)_2$, 1 kg.; $MgSO_4$, 0.2 kg. followed by F2 (112.25 g/bag B.E. 29.16 %). From this experiment, It was concluded that F3 have been recommended for mushroom growers in Thailand.

6. คำนำ

สาคู (*Metroxylon sagus* Rottb.) เป็นพืชเฉพาะถิ่นในพื้นที่ภาคใต้ พบกระจายตามบริเวณแหล่งน้ำชายฝั่งคลอง หนอง พรุ มีการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติ สาคูกระจายอยู่ทั่วไปทั้ง 14 จังหวัดภาคใต้ และที่พบจำนวนมากคือ นครศรีธรรมราช สตูล กระบี่ ปัตตานี นราธิวาส พัทลุง และตรัง มีประมาณ 118,412 ไร่ (กล้าณรงค์, 2542) ในระบบนิเวศน์ของป่าสาคูมีความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ บ่งบอกถึงความสมบูรณ์ของระบบนิเวศน์ และวิถีชีวิตของชุมชน วัฒนธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่น สาคูยังเป็นพืชซับน้ำกักเก็บแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร อนุรักษ์ดิน และเอื้อให้พืชและสัตว์อยู่ร่วมกันได้ สร้างความชุ่มชื้นให้กับบริเวณใกล้เคียงลดภาวะโลกร้อนได้เป็นอย่างดี

สาคูมีการนำมาใช้ประโยชน์ทั้งในด้านอาหาร ยารักษาโรค จัดเป็นพืชที่ให้คุณประโยชน์ทั้งทางตรง และทางอ้อม เปลือกของสาคูสามารถนำมาทำเชื้อเพลิง และไม้ปูพื้น ใบของสาคูสามารถนำมามุงหลังคาแทนใบจาก ลำต้นสามารถนำมาผลิตเป็นแป้งได้ โดยสาคูหนึ่งต้นสามารถผลิตแป้งได้ 100-500 กก. (สมศักดิ์, 2530)

ในกระบวนการผลิตแป้งจากสาคู จะมีวัสดุเศษเหลือจำนวนมาก มีรายงานวิจัยการนำวัสดุเศษเหลือดังกล่าวมาใช้เป็นส่วนประกอบในการผลิตอาหารสัตว์ แม้ว่าในวัสดุเศษเหลือจะมีแป้งหลงเหลืออยู่ แต่มีข้อจำกัดเนื่องจากในวัสดุเศษเหลือดังกล่าวมีโปรตีน และไขมันต่ำ หากนำมาผลิตเป็นอาหารสัตว์จำเป็นต้องผสมอาหารเสริมชนิดอื่นเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการธาตุอาหารของสัตว์ ประกอบกับวัสดุดังกล่าวมีเยื่อใยค่อนข้างมากอาจไม่เหมาะกับระบบย่อยอาหารของสัตว์ ด้วยข้อจำกัดดังกล่าวทำให้ปัจจุบันวัสดุเศษเหลือจากการผลิตแป้งสาคูไม่ได้มีการนำไปใช้ประโยชน์แต่อย่างใด

เห็ดเป็นผู้ย่อยสลายในระบบนิเวศน์ที่มีความสามารถในการย่อยสลายเยื่อใย และมีความสามารถในการใช้แป้งเป็นแหล่งคาร์บอนได้ เห็ดมีความสำคัญทั้งในแง่ของการผลิตเป็นอาหาร โดยประกอบด้วยกรดอมิโน และแร่ธาตุที่จำเป็นต่อร่างกายหลายชนิด นอกจากนี้เห็ดบางชนิดมีสรรพคุณทางยา เช่น เห็ดหลินจือ เห็ดแครง เห็ดหอม ฯลฯ ซึ่งสามารถต่อต้านการเจริญของเซลล์มะเร็งหลายชนิด นอกเหนือจากคุณสมบัติด้านอาหาร และคุณสมบัติ

ศรีวิชัยการเกษตร

ทางยาแล้ว เห็ดบางชนิดยังมีสารต้านอนุมูลอิสระที่ชะลอการแก่ก่อนวัย (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2553)

ปัจจุบันการเพาะเห็ดเป็นอาชีพทางการเกษตรที่ได้รับความสนใจ ทั้งนี้เนื่องจากเป็นอาชีพที่ลงทุนต่ำ และให้ผลตอบแทนเร็ว นอกจากนี้ยังสามารถนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ได้เป็นวัสดุเพาะได้หลายชนิด เช่น ขี้เลื่อย ฟางข้าว ฯลฯ โดยมีการผลิตเห็ดกระจายไปตามภูมิภาคต่างๆ ทั่วประเทศ ในการผลิตเห็ดนิยมใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราเป็นวัสดุหลักในการเพาะเห็ด ปัจจุบันขี้เลื่อยไม้ยางพารามีราคาสูงขึ้น หากสามารถนำวัสดุเศษเหลือจากการผลิตแป้งสาคูมาใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดได้ จะสามารถลดต้นทุนการผลิตก้อนเชื้อได้ ประมาณการว่าฟาร์มเพาะเห็ดทั่วประเทศมีไม่ต่ำกว่า 100 ฟาร์ม หากแต่ละฟาร์มมีกำลังการผลิตก้อนเชื้อที่ 10,000 ก้อน/ปี (ประมาณ 1,000,000 ก้อน) หากสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ก้อนละ 0.25 บาท ก็จะสามารถลดต้นทุนได้ถึง 250,000 บาท/ปี

ดังนั้นการศึกษาการนำวัสดุเศษเหลือจากการผลิตแป้งสาคูมาใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ด จึงเป็นงานที่จำเป็นต้องศึกษาและวิจัย เพื่อช่วยลดปัญหาการขาดแคลนขี้เลื่อย ต้นทุนการผลิตเห็ด และยังเป็นการนำวัสดุเศษเหลือจากการผลิตแป้งสาคูมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อพัฒนาไปสู่การเพาะเห็ดให้มีประสิทธิภาพต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

7.1 แบบและวิธีการทดลอง

7.1.1 แผนการทดลอง :

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธีแต่ละกรรมวิธีใช้ก้อนเชื้อเห็ดจำนวน 20 ก้อนต่อซ้ำ (ใช้เชื้อพันธุ์เห็ดจากศูนย์รวบรวมเชื้อพันธุ์เห็ดแห่งประเทศไทย กรมวิชาการเกษตร)

กรรมวิธีที่ 1 ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตราส่วน 100 : 5 : 2 : 1 : 0.2

กรรมวิธีที่ 2 ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : วัสดุเศษเหลือจากการผลิตแป้งสาคู : รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตราส่วน 80 : 20 : 5 : 2 : 1 : 0.2

กรรมวิธีที่ 3 ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : วัสดุเศษเหลือจากการผลิตแป้งสาคู : รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตราส่วน 70 : 30 : 5 : 2 : 1 : 0.2

กรรมวิธีที่ 4 ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : วัสดุเศษเหลือจากการผลิตแป้งสาคู : รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตราส่วน 60 : 40 : 5 : 2 : 1 : 0.2

กรรมวิธีที่ 5 ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : วัสดุเศษเหลือจากการผลิตแป้งสาคู : รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตราส่วน 50 : 50 : 5 : 2 : 1 : 0.2

กรรมวิธีที่ 6 ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : วัสดุเศษเหลือจากการผลิตแป้งสาคู : รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตราส่วน 40 : 60 : 5 : 2 : 1 : 0.2

กรรมวิธีที่ 7 ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : วัสดุเศษเหลือจากการผลิตแป้งสาคู : รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตราส่วน 30 : 70 : 5 : 2 : 1 : 0.2

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 8 ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : วัสดุเศษเหลือจากการผลิตแป้งสาคู : รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตราส่วน 20 : 80 : 5 : 2 : 1 : 0.2

7.1.2 วิธีการทดลอง

7.1.2.1 วิเคราะห์ปริมาณแป้งและธาตุอาหารในวัสดุเศษเหลือจากการผลิตแป้งสาคู

7.1.2.2 เปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาวบนอาหารที่มีส่วนผสมของวัสดุเศษเหลือจากการผลิตแป้งสาคูในอัตราส่วนที่ต่างกันทั้ง 8 สูตร ตามกรรมวิธีที่กำหนด จากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง (27-32 องศาเซลเซียส) เปรียบเทียบการเจริญของเส้นใย โดยวัดการเจริญของเส้นใย

7.1.2.3 เตรียมเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ในอาหารวุ้นพีดีเอ และนำไปขยายเชื้อบนเมล็ดข้าวฟ่างที่บรรจุในขวดแก้วผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อปนเปื้อนแล้ว บ่มเส้นใยที่อุณหภูมิ 27-32 องศาเซลเซียส เมื่อเส้นใยเจริญเต็มเมล็ดข้าวฟ่าง นำไปใช้เป็นเชื้อเพาะ

7.1.2.4 เปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดขอนขาวในโรงเรือนไม่ควบคุมอุณหภูมิ โดยการเพาะทดสอบเตรียมก้อนเชื้อซึ่งมีส่วนผสมต่างกัน 8 สูตรบรรจุลงในถุงพลาสติกทนร้อนขนาด 7 x 11 นิ้ว ถุงละ 800 กรัม นำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งชนิดไม่อัดความดันเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็น ใส่เชื้อเห็ดขอนขาวที่เตรียมไว้ในเมล็ดข้าวฟ่าง นำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง เมื่อเส้นใยเจริญเต็มถุงนำไปเปิดดอกโดยวิธีการตัดบ่า ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ระหว่าง 70-80 เปอร์เซ็นต์ ด้วยการให้น้ำแบบพ่นฝอยเปรียบเทียบผลผลิต

ทำการทดลองเพาะเปรียบเทียบผลผลิตในช่วงเดือนมกราคม - เมษายน 2563

7.1.3 การบันทึกข้อมูล

บันทึกระยะเวลาการเจริญของเส้นใย ลักษณะดอก น้ำหนักผลผลิตของดอกเห็ดสด เปอร์เซนต์ผลผลิตเฉลี่ยต่อน้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ และบันทึกข้อมูลสภาพอากาศ

$$\text{\% ผลผลิตเฉลี่ย/น้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ (\% Biological Efficiency = \% B.E.)} = \frac{\text{น้ำหนักดอกเห็ดสด} \times 100}{\text{น้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ}}$$

ระยะเวลา : ตุลาคม 2562 – กันยายน 2563 (1 ปี)

สถานที่ : กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 จ.สงขลาและฟาร์มเกษตรกร จ.สงขลา

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

8.1 การเปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว

จากการเปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาวบนอาหาร 8 สูตร พบว่าสูตรอาหารที่ 3 ซึ่งมีส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพารา : วัสดุเศษเหลือจาการผลิตแป้งสาคู : รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตรา 70 : 30 : 5 : 2 : 1 : 0.2 เส้นใยเจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยการเจริญของเส้นใย 42.25 มิลลิเมตร

กรมวิชาการเกษตร

รองลงมาคือ สูตรอาหารที่ 2 ซึ่งมีส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพารา : วัสดุเศษเหลือจากการผลิตแป้งสาคู : รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตรา 80 : 20 : 5 : 2 : 1 : 0.2 มีค่าเฉลี่ยการเจริญของเส้นใย 42.00 มิลลิเมตร และให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสูตรอาหารที่ 1 และ 4 ซึ่งมีส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพาราและกากสาคูในอัตราส่วน 100 : 0 และ 60 : 40 โดยมีค่าเฉลี่ยการเจริญของเส้นใย 41.25 มิลลิเมตร เมื่อเลี้ยงไว้บนอาหารที่ 5 วัน (ตารางที่ 1) และพบว่าเมื่อเพิ่มกากสาคูในอัตราส่วนที่มากกว่า 50 เส้นใยจะเจริญช้าลง (ภาพที่ 1) โดยอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยไม้ยางพาราและกากสาคูในอัตราส่วน 20 : 80 เส้นใยเจริญช้าที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยการเจริญของ เส้นใย 37.75 มิลลิเมตร

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดขอนขาวบนอาหารที่มีส่วนผสมของวัสดุเศษเหลือจากการผลิตแป้งสาคูในอัตราส่วนที่ต่างกันที่ 5 วัน

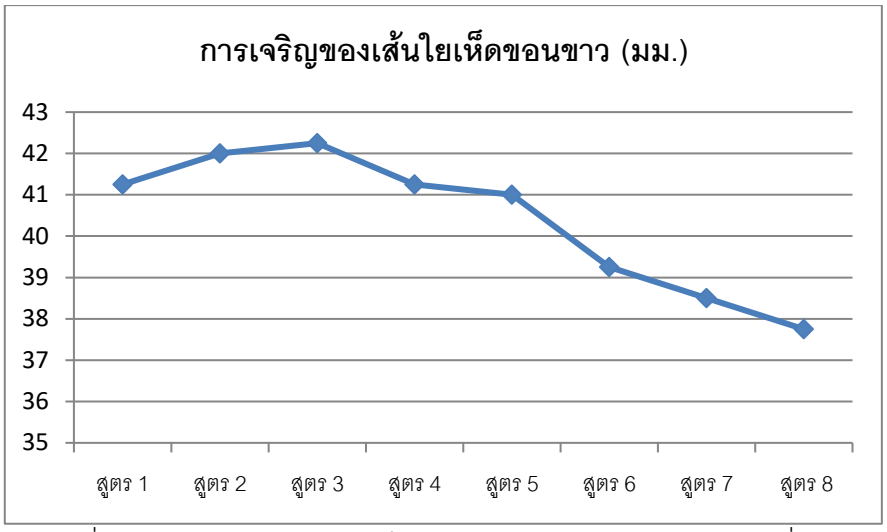
สูตร	อัตราส่วน	การเจริญ (มม.)	ความหนาเส้นใย
1	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตรา 100 : 5 : 2 : 1 : 0.2	41.25a	++++
2	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : วัสดุเศษเหลือจากสาคู :รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตรา 80 : 20 : 5 : 2 : 1 : 0.2	42.00a	++++
3	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : วัสดุเศษเหลือจากสาคู :รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตรา 70 : 30 : 5 : 2 : 1 : 0.2	42.25a	++++
4	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : วัสดุเศษเหลือจากสาคู :รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตรา 60 : 40 : 5 : 2 : 1 : 0.2	41.25a	++++
5	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : วัสดุเศษเหลือจากสาคู :รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตรา 50 : 50 : 5 : 2 : 1 : 0.2	41.00a	++++
6	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : วัสดุเศษเหลือจากสาคู :รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตรา 40 : 60 : 5 : 2 : 1 : 0.2	39.25b	++++
7	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : วัสดุเศษเหลือจากสาคู :รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตรา 30 : 70 : 5 : 2 : 1 : 0.2	38.50b	++++
8	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : วัสดุเศษเหลือจากสาคู :รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตรา 20 : 80 : 5 : 2 : 1 : 0.2	37.75b	++++
CV (%) = 2.4			

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

\+ = ความหนาแน่นของเส้นใยน้อยมาก ++ = ความหนาแน่นของเส้นใยน้อย

+++ = ความหนาแน่นของเส้นใยปานกลาง ++++ = ความหนาแน่นของเส้นใยมาก

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 1 การเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาวบนอาหารต่างกัน 8 สูตรที่ 5 วัน

กรมวิชาการเกษตร

8.2 การเปรียบเทียบผลผลิตเห็ดขอนขาว

จากการเพาะทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดขอนขาวบนอาหารต่างกัน 8 สูตร ตั้งแต่เริ่มเพาะเชื้อจนเส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะ พบว่าเส้นใยสามารถเจริญได้ดีบนอาหารสูตรที่ 3 และ 2 ซึ่งมีส่วนผสมระหว่างขี้เลื่อยไม้ยางพาราและกากสาคูในอัตราส่วน 70 : 30 และ 80 : 20 โดยเส้นใยใช้เวลาในการเจริญเต็มถุง 26-31 วัน (ตารางที่ 2)

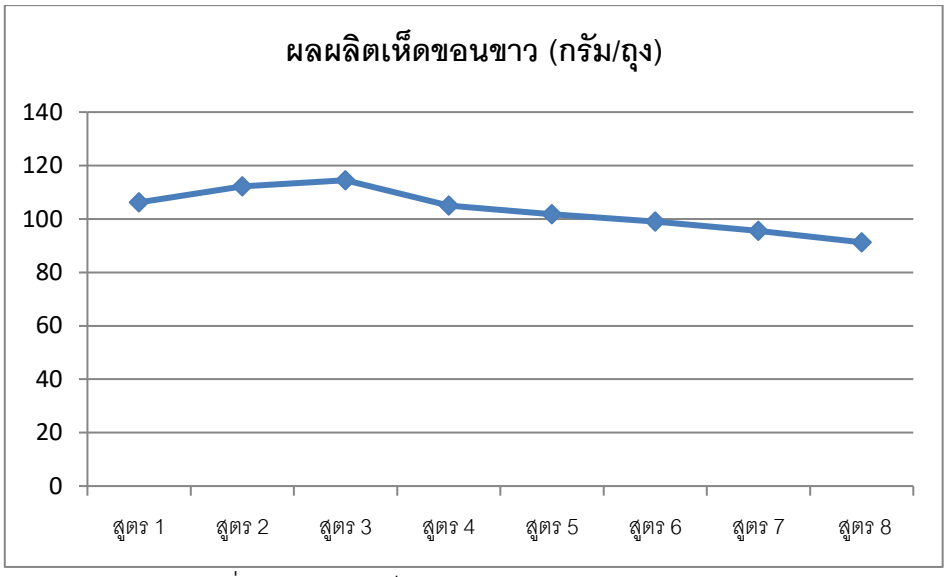
เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตพบว่า สูตรอาหารที่ 3 ซึ่งมีส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพารา และกากสาคูในอัตราส่วน 70 : 30 ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 114.50 กรัม/ถุง และมีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตเฉลี่ยต่อน้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ (% B.E.) 29.74 และให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสูตรอาหารที่ 2 ซึ่งมีส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพาราและกากสาคูในอัตราส่วน 80 : 20 โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 112.25 กรัม/ถุง และมีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตเฉลี่ยต่อน้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ (% B.E.) 29.16 (ตารางที่ 2) รองลงมาคือสูตรอาหารที่ 1 และ 4 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 106.25 กรัม/ถุง และ 105.00 กรัม/ถุง ตามลำดับ โดยลักษณะของดอกเห็ดที่เพาะได้บนสูตรอาหารต่างกันมีลักษณะใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลผลิตเห็ดขอนขาว (กรัม/ถุง) ที่เพาะในอาหารสูตรต่างกัน

สูตรอาหาร	ระยะเวลาในการเจริญเต็มก้อนเชื้อ (วัน)	ผลผลิต	
		น้ำหนักเห็ดสด (กรัม)	B.E. %
สูตรที่ 1	27-33	106.25bc	27.60
สูตรที่ 2	26-31	112.25ab	29.16
สูตรที่ 3	26-30	114.50a	29.74
สูตรที่ 4	28-33	105.00bc	27.27
สูตรที่ 5	30-34	101.75cd	26.43
สูตรที่ 6	31-35	99.00cde	25.71
สูตรที่ 7	31-36	95.50de	24.81
สูตรที่ 8	32-38	91.25e	23.70
CV (%) = 4.9			

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 2 ผลผลิตเห็ดขอนขาวบนอาหารต่างกัน 8 สูตร

ภาพที่ 3 ลักษณะเห็ดขอนขาวที่เพาะบนสูตรอาหารต่างกัน

กรมวิชาการเกษตร

เมื่อพิจารณาถึงวัตถุดิบที่ใช้เพาะในสูตรอาหารต่างกัน พบว่าในสูตรอาหารที่ 1 ซึ่งเป็นสูตรเปรียบเทียบ มีส่วนผสมคือ ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตรา 100 : 5 : 2 : 1 : 0.2 ซึ่งมีขี้เลื่อยเป็นส่วนประกอบหลัก โดยขี้เลื่อยมีราคาต่อหน่วยสูงกว่ากากสาคู ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูง ในขณะที่สูตรที่ 3 มีส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพารา : กากสาคู : รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตรา 70 : 30 : 5 : 2 : 1 : 0.2 โดยมีการลดอัตราส่วนขี้เลื่อย และเพิ่มกากสาคูในอัตราส่วน 70 : 30 ทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำกว่า และเป็นสูตรที่ให้ผลตอบแทนต่อการลงทุนสูงสุด (BCR) โดยมีค่า BCR = 1.82 (ตารางที่ 3) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในสูตรอาหารที่ 3 มีการเพิ่มกากสาคูในวัสดุเพาะ ซึ่งในกระบวนการผลิตแป้งสาคู กากสาคูที่ได้ยังมีแป้งเหลืออยู่ในอัตราส่วนที่สูงมาก จากผลการวิเคราะห์ (ตารางผนวก) พบว่ากากสาคูยังมีแป้งเหลืออยู่ถึง 82.73 g/100 g. โดยเห็ดสามารถใช้แป้งเป็นแหล่งคาร์บอนได้

ในพื้นที่ที่มีข้อจำกัดในเรื่องของสาคูอาจใช้ขี้เลื่อยผสมกากสาคูในอัตราส่วน 80 : 20 เนื่องจากให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้กากสาคูในอัตราส่วน 70 : 30

ตารางที่ 3 ต้นทุน และผลตอบแทนการเพาะเห็ดขอนขาวในอาหารสูตรต่างกัน

รายการ	สูตรที่1	สูตรที่2	สูตรที่3	สูตรที่4	สูตรที่5	สูตรที่6	สูตรที่7	สูตรที่8
1.ผลผลิต (กรัม/ถุง)	106.25	112.25	114.50	105.00	101.75	99.00	95.50	91.25
2.รายได้ (บาท/ถุง)	10.63	11.23	11.45	10.50	10.18	9.90	9.55	9.13
3.ต้นทุนทั้งหมด (บาท/ถุง)	6.35	6.31	6.30	6.28	6.26	6.25	6.23	6.21
4.รายได้สุทธิ (บาท/ถุง)	4.28	4.92	5.15	4.22	3.92	3.65	3.32	2.92
5.BCR	1.67	1.78	1.82	1.67	1.63	1.58	1.53	1.47

BCR = Benefit Cost Ratio หมายถึงอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน (รายได้ /ต้นทุนผันแปร)

BCR < 1 หมายถึง กิจการขาดทุน ไม่ควรทำ

BCR = 1 หมายถึง กิจการเท่ากัน มีความเสี่ยงไม่ควรทำการผลิต

BCR > 1 หมายถึง มีกำไร มีความเสี่ยงน้อย ทำการผลิตได้แต่ควรระมัดระวัง

BCR > 2 หมายถึง กิจการมีกำไร มีความเสี่ยงน้อย ทำการผลิตได้

หมายเหตุ : คิดราคาผลผลิตเห็ดขอนขาว 100 บาท/กิโลกรัม

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาสูตรอาหารเพาะเห็ดขอนขาวโดยการเปรียบเทียบการเจริญของเส้นใย และผลผลิตของเห็ดขอนขาวบนอาหาร จำนวน 8 สูตร (F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7 และ F8) พบว่าสูตรอาหารที่ 3 ซึ่งมีส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพารา : กากสาคู : รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตรา 70 : 30 : 5 : 2 : 1 : 0.2 เส้นใยเจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีค่าการเฉลี่ยการเจริญของเส้นใย 42.25 มิลลิเมตร รองลงมาคือ สูตรอาหารที่ 2 ซึ่งมีส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพารา : กากสาคู : รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตรา 80 : 20 : 5 :

กรมวิชาการเกษตร

2 : 1 : 0.2 มีค่าเฉลี่ยการเจริญของเส้นใย 42.00 มิลลิเมตร เมื่อเลี้ยงไว้บนอาหาร 5 วัน และเมื่อนำมาเพาะทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลผลิต พบว่าสูตรอาหารที่ 3 ซึ่งมีส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพารา : กากสาคู : รำละเอียด : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ดีเกลือ อัตราส่วน 70 : 30 : 5 : 2 : 1 : 0.2 ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 114.50 กรัม/ถุง และมีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตเฉลี่ยต่อน้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ (% B.E.) 29.74 และให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสูตรอาหารที่ 2 ซึ่งมีส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพาราและกากสาคูในอัตราส่วน 80 : 20 โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 112.25 กรัม/ถุง และมีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตเฉลี่ยต่อน้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ (% B.E.) 29.16

โดยสูตรอาหารที่ 3 มีอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุนสูงสุดคือ 1.82 ซึ่งเหมาะจะแนะนำต่อเกษตรกร อย่างไรก็ตามสูตรอาหารที่ให้ผลผลิตสูงเพียงอย่างเดียวไม่อาจทำให้การเพาะเห็ดประสบผลสำเร็จได้ เนื่องจากในการเพาะเห็ดจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยหลายประการ ทั้งสายพันธุ์เห็ด อิทธิพลของสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสง ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ นอกจากนี้การจัดการโรงเรือนให้ถูกสุขลักษณะก็เป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตเห็ดให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้สูตรอาหารเพาะเห็ดขอนขาวที่ให้ผลผลิตสูง โดยมีกากสาคูเป็นวัตถุดิบในการเพาะ และมีต้นทุนการผลิตต่ำ สำหรับแนะนำโดยกรมวิชาการเกษตร สถาบันการศึกษา และเกษตรกรสามารถนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

-

12.เอกสารอ้างอิง

กล้าณรงค์ ศรีรอด. 2542. คุณสมบัติและการใช้ประโยชน์ของสาคู (*Metroxylon* spp.) ในประเทศไทย เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น กรุงเทพฯ

พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์. 2544. การเพาะเห็ดสกุลนางรม เห็ดหูหนู เห็ดตีนแรด และเห็ดยานางิ. *ใน* เอกสารวิชาการ การเพาะเห็ดเศรษฐกิจ. 13-18.

ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์. 2538. เทคโนโลยีการเพาะเห็ด. ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 421 หน้า

สมศักดิ์ เหล่าเจริญสุข. 2530. การใช้ลำต้นสาคูเลี้ยงสัตว์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2(1) : 35-40.

Awg-Adeni, D.S., Abd-Aziz, Bujang, K. and Hassan, M.A. 2010. Bioconversion of sago residue into value added products. African Journal of Biotechnology 9(14) : 2016-2021.

Chang, S.T. and Quimio, T.H. 1982. Tropical Mushrooms : Biological Nature and Cultivation Methods. The Chinese University Press, Hong Kong. 493 p.

Horst W Doelle. 1998. Socio-economic microbial process strategies for a sustainable

กรมวิชาการเกษตร

development using environmentally clean technologies : *Sagopalm* a renewable resource. Livestock Research for Rural Development.

Yean, C.T. and Lan, S.Y. 1993. Sago processing wastes. In Yeoh *et al* (eds). Waste Management in Malaysia : Current Status and Prospects for Bioremediation. Ministry of Science, Technology and Environment of Malaysia, pp. 159-167.

กรมวิชาการเกษตร

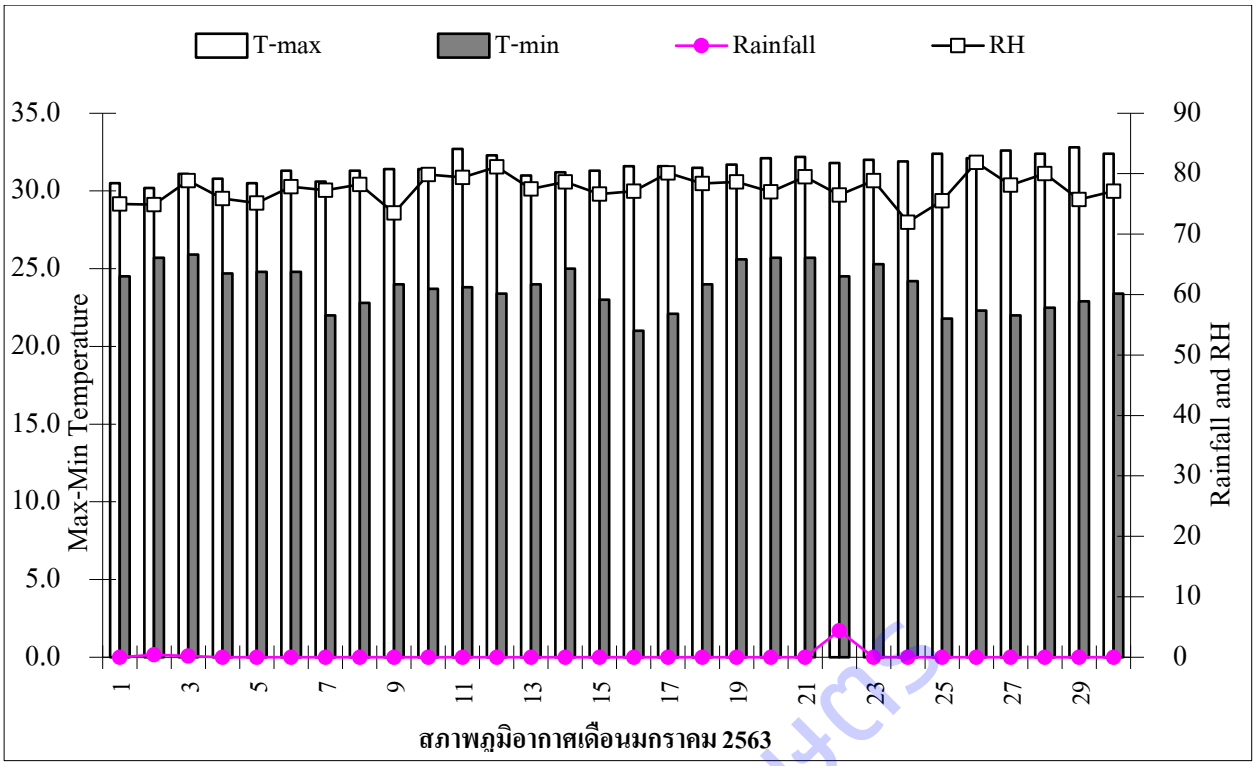
13. ภาคผนวก

ตารางที่ 1 คุณค่าทางโภชนาการของกากสาคู

รายการ	หน่วย g/100 g.
Carbohydrate	82.73
Protein	1.32
Crude Fat	0.25
Ash	1.60
Cellulose	6.58
Lignin	8.41
Crude Fat	0.25
Moisture	14.32
Magnesium	0.04866
Phosphorus	Not detected
Potassium	0.04444
Zinc	0.14645
Calcium	0.2664
Iron	0.90117
Thiamine (B1)	0.00004

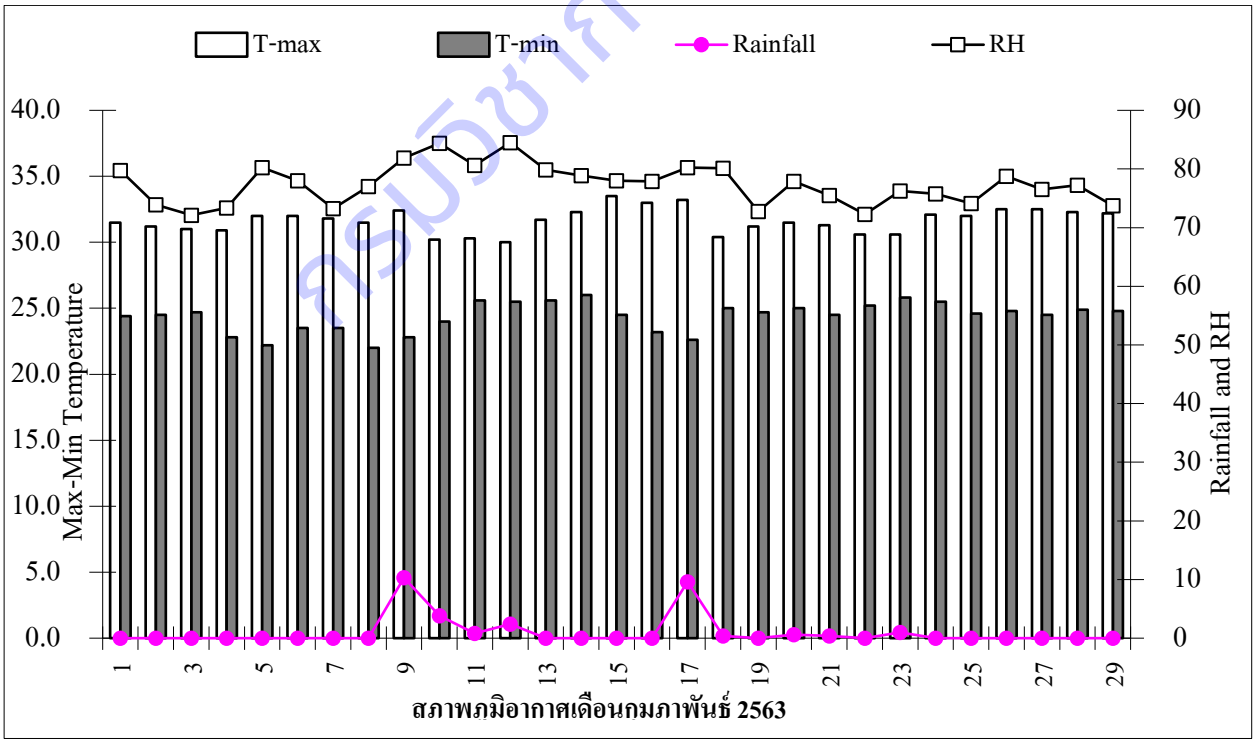
หมายเหตุ : ส่งตัวอย่างกากสาคูวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร ณ บริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาสงขลา

กรมวิชาการเกษตร



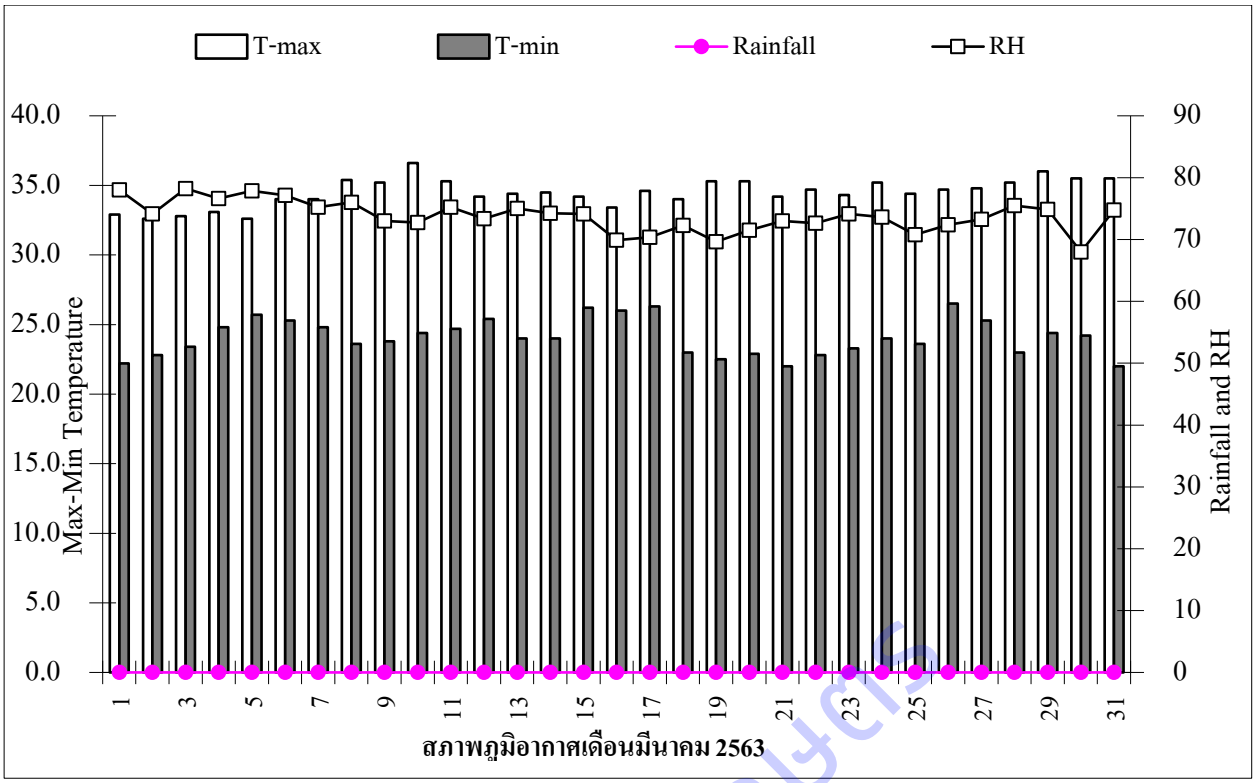
ที่มา : สถานีอากาศเกษตรคอหงส์, 2563

ภาพที่ 4 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ขณะเพาะทดสอบ



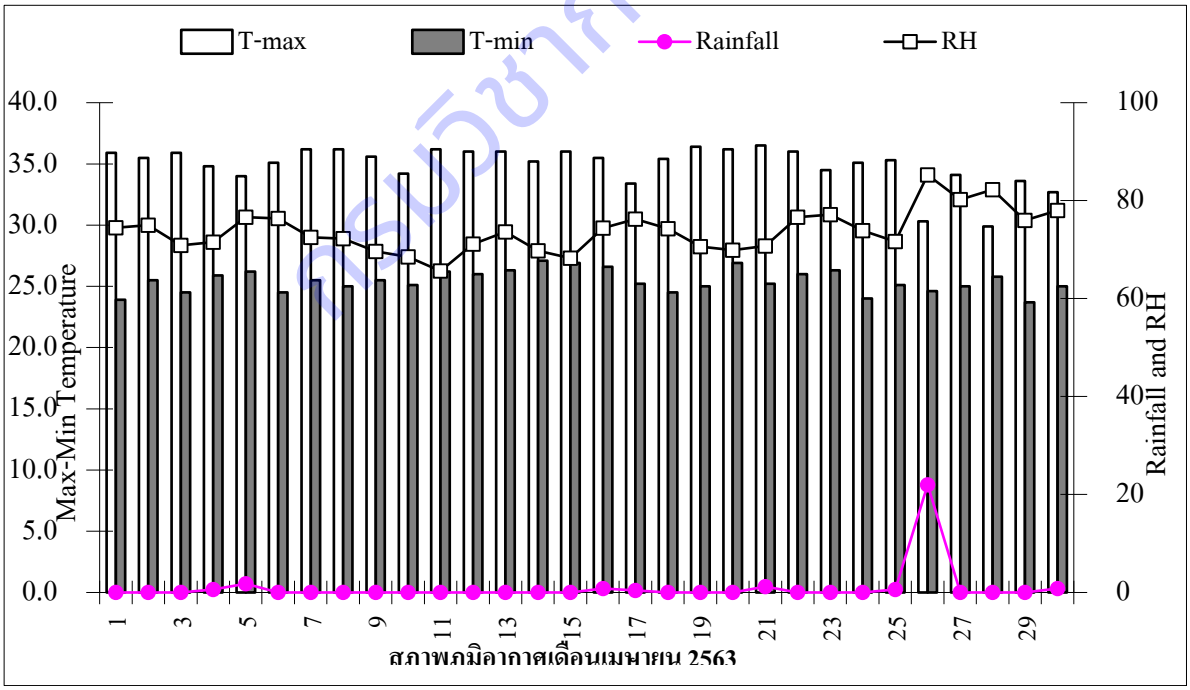
ที่มา : สถานีอากาศเกษตรคอหงส์, 2563

ภาพที่ 5 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ขณะเพาะทดสอบ



ที่มา : สถานีอากาศเกษตรคอหงส์, 2563

ภาพที่ 6 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ขณะเพาะทดสอบ



ที่มา : สถานีอากาศเกษตรคอหงส์, 2563

ภาพที่ 7 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ขณะเพาะทดสอบ