รายงานโครงการวิจัย

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเห็ดเศรษฐกิจ

Efficiency enhancement of economic mushroom production

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นายอนุสรณ์ วัฒนกุล

Anusorn Wattanakul

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2563

รายงานโครงการวิจัย
การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเห็ดเศรษฐกิจ
Efficiency enhancement of economic mushroom production

กรมวิชาการเกษตร

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย
นายอนุสรณ์ วัฒนกุล
Anusorn Wattanakul

ปี พ.ศ. 2563

คำปรารภ

โครงการวิจัยการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเห็ดเศรษฐกิจ เป็นการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์เห็ดเศรษฐกิจ ได้แก่ เห็ดกระดุม เห็ดฟาง เห็ดเป๋าฮื้อและเห็ดขอนขาว โดยวิธีการประเมินและคัดเลือกสายพันธุ์จากเชื้อพันธุ์เห็ดที่เก็บรักษาไว้หรือการรวบรวมเพิ่มเติม หรือผสมพันธุ์โดยวิธีการใช้เส้นใยนิวเคลียสคู่ผสมเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว เพื่อให้ได้สายพันธุ์ใหม่ที่มีคุณลักษณะและคุณภาพดีกว่าสายพันธุ์เดิม เหมาะสมกับฤดูกาลหรือสภาพแวดล้อมภายในท้องถิ่น ขณะเดียวกันเป็นการตรวจสอบความคงที่ของสายพันธุ์แนะนำเดิมของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งสายพันธุ์เห็ดแต่ละชนิดที่ผ่านการปรับปรุงหรือคัดเลือก และเพาะทดสอบในระบบโรงเรือนทดลองแล้ว จะนำไปขยายผลหรือทดสอบการเพาะและให้ผลผลิตในสภาพโรงเรือนเพาะของฟาร์มเกษตรกรต่อไป มีการทดลองรวมทั้งสิ้นจำนวน 8 การทดลอง ระยะเวลาการดำเนินงานวิจัยของโครงการนี้ เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนตุลาคม 2559 และสิ้นสุดในเดือนกันยายน 2563 สายพันธุ์เห็ดที่ได้จากการวิจัยสามารถเป็นทางเลือกในการใช้เชื้อพันธุ์เห็ดที่มีประสิทธิภาพ หลากหลายและตรงความต้องการ สามารถสร้างรายได้จากการเพาะเห็ดให้สูงขึ้น จากการใช้เชื้อพันธุ์เห็ดที่เหมาะสม หรือหน่วยงานวิจัยและสถาบันต่างๆ นำสายพันธุ์เห็ดที่ได้ไปต่อยอดงานวิจัย เพื่อสร้างนวัตกรรมอื่นๆที่หน่วยงานนั้นๆ มีศักยภาพในการดำเนินงาน

คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักวิจัย และผู้ที่สนใจในการผลิตเห็ดหรือเพื่อศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการผลิตเห็ดกระดุม เห็ดฟาง เห็ดเป๋าฮื้อและเห็ดขอนขาว ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

(นายอนุสรณ์ วัฒนกุล)
หัวหน้าโครงการวิจัยฯ
มีนาคม 2564

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

		หน้า
สารบัญตาราง		(ก)
สารบัญภาพ		(ข)
กิตติกรรมประกาศ		1
ผู้วิจัย		2
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ		2
บทนำ		3
บทคัดย่อ		6
การทดลองที่ 1	การคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดกระดุมที่ให้ผลผลิตและคุณภาพสูงเพื่อการค้า	9
การทดลองที่ 2	การคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดฟางที่เหมาะสมต่อการเพาะในสภาพอุณหภูมิต่ำ	23
การทดลองที่ 3	การคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดฟางที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพ	36

ตรงความต้องการของตลาด

การทดลองที่ 4 การคัดเลือกและประเมินสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อเพื่อการใช้ประโยชน์ 67

การทดลองที่ 5 การปรับปรุงพันธุ์เห็ดขอนขาวลูกผสมสายพันธุ์ใหม่ 95

การทดลองที่ 6 ศึกษาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพของเห็ดฟางสายพันธุ์ดีในฟาร์มเกษตรกร 145

การทดลองที่ 7 ศึกษาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพของเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ดีในฟาร์มเกษตรกร 163

การทดลองที่ 8 ศึกษาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพของเห็ดขอนขาวลูกผสมในฟาร์มเกษตรกร 182

บทสรุปและข้อเสนอแนะ 211

บรรณานุกรม 214

ภาคผนวก 219

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

การทดลองที่ 1 การคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดกระดุมที่ให้ผลผลิตและคุณภาพสูงเพื่อการค้า

1.1 เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อเห็ดกระดุม 19 สายพันธุ์ 14

1.2 ผลผลิตต่อตะกร้า (กรัม) ของเห็ดกระดุมแต่ละสายพันธุ์ 16

1.3 ขนาดและน้ำหนักต่อดอกของเห็ดกระดุมแต่ละสายพันธุ์ (เพาะในตะกร้า) 18

1.4 ผลผลิตของเห็ดกระดุมแต่ละสายพันธุ์ (/ปุ๋ยหมัก 50 กิโลกรัม) 20

1.5 ขนาดของดอกเห็ดกระดุมแต่ละสายพันธุ์ (เพาะบนชั้นในโรงเรือน) 20

การทดลองที่ 2 การคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดฟางที่เหมาะสมต่อการเพาะในสภาพอุณหภูมิต่ำ

2.1	เชื้อเห็ดฟางสายพันธุ์ต่างๆที่เก็บตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดแพร่ เชียงใหม่ ลำพูนและพะเยา ตั้งแต่ปี 2559 – 2560 และเชื้อเห็ดฟางศูนย์รวบรวมเชื้อพันธุ์เห็ดแห่งประเทศไทย	29
2.2	การเจริญของเส้นใยเห็ดฟางสายพันธุ์ต่างๆ ที่อุณหภูมิ 15 20 25 และ 30 องศาเซลเซียส	30
2.3	ผลผลิตเห็ดฟาง เพาะวันที่ 31 มกราคม -2 กุมภาพันธุ์ 2561 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่	32
2.4	ผลผลิตเห็ดฟางเฉลี่ย ที่เพาะ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ เดือนธันวาคม ปี 2562	35

การทดลองที่ 3 การคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดฟางที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพตรงความต้องการของตลาด

3.1	การเจริญของเส้นใยเห็ดฟาง 15 สายพันธุ์ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ช่วงอุณหภูมิต่างๆ ที่อายุ 4 วัน	50-51
3.2	สัณฐานวิทยาของเห็ดฟางที่คัดเลือกมา 14 สายพันธุ์	57-58
3.3	ผลผลิตต่อแปลงเพาะขนาด 1x1 เมตร (กรัม) ของเห็ดฟาง 14 สายพันธุ์ ที่เพาะทดสอบในระบบโรงเรือนทดลอง ในปี 2560	63
3.4	ผลผลิตต่อแปลงเพาะขนาด 1x1 เมตร (กรัม) ของเห็ดฟาง 14 สายพันธุ์ ที่เพาะทดสอบในระบบโรงเรือนทดลอง ในปี 2561	64

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

การทดลองที่ 4 การคัดเลือกและประเมินสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อเพื่อการใช้ประโยชน์

4.1	สายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อที่รวบรวมได้	71
4.2	การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อจำนวน 17 สายพันธุ์ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส อายุ 15 วัน	72

4.3	การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อจำนวน 17 สายพันธุ์ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 15 วัน	74
4.4	การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อจำนวน 17 สายพันธุ์ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อุณหภูมิห้อง (29-33 องศาเซลเซียส) อายุ 15 วัน	76
4.5	การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อจำนวน 17 สายพันธุ์ บนข้าวฟ่าง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส อายุ 20 วัน	79
4.6	การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อจำนวน 17 สายพันธุ์ บนข้าวฟ่าง ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 20 วัน	81
4.7	การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อจำนวน 17 สายพันธุ์ บนข้าวฟ่าง ที่อุณหภูมิห้อง (27-33 องศาเซลเซียส) อายุ 20 วัน	82
4.8	การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อจำนวน 17 สายพันธุ์ บนขี้เลื่อย ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศา เซลเซียส อายุ 20 วัน	84
4.9	การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อจำนวน 17 สายพันธุ์ บนขี้เลื่อย ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 20 วัน	86
4.10	การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อจำนวน 17 สายพันธุ์ บนขี้เลื่อย ที่อุณหภูมิห้อง (27-33 องศาเซลเซียส) อายุ 20 วัน	88
4.11	ผลผลิตเห็ดเป๋าฮื้อจำนวน 17 สายพันธุ์ ในโรงเรือนเพาะเห็ด กรมวิชาการเกษตร เก็บผลผลิต 120 วัน อุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส	89
4.12	สัณฐานวิทยาของเห็ดเป๋าฮื้อ จำนวน 17 สายพันธุ์	90-91

การทดลองที่ 5 การปรับปรุงพันธุ์เห็ดขอนขาวลูกผสมสายพันธุ์ใหม่

5.1	เห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ที่รวบรวมได้จากแหล่งต่างๆ	101
5.2	การเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ บนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส อายุ 4 วัน	103

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		**หน้า**
5.3	การเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ บนอาหาร PDA	105

กรมวิชาการเกษตร

	ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 4 วัน	
5.4	การเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ บนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส อายุ 4 วัน	107
5.5	การเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ บนอาหารเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 25 30 และ 35 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน	110
5.6	ระยะเวลาที่เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะ วันเริ่มออกดอกครั้งแรก และผลผลิตของเห็ดขอนขาว เพาะทดสอบระหว่าง เดือนกรกฎาคม – กันยายน 2560	115
5.7	ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดอกขอนขาวทั้ง 31 สายพันธุ์ ที่ออกดอกให้ผลผลิต ระยะเปิดดอกระหว่าง เดือนสิงหาคม – กันยายน 2560	121-123
5.8	จำนวนดอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหมวกดอก จำนวนดอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหมวกดอก ความยาวของก้านดอก เห็ดขอนขาวและขนาดเบซิดิโอสปอร์ของเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ต่างๆ ระยะเปิดดอกระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2560	124-125
5.9	เส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวที่คัดเลือกได้จากสปอร์เห็ดขอนขาว จำนวน 6 สายพันธุ์	127
5.10	เห็ดขอนขาวลูกผสมที่ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างเส้นใยนิวเคลียสคู่ของเห็ดขอนขาว L3 กับเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว	129
5.11	ระยะเวลาที่เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะ วันเริ่มออกดอกครั้งแรก และผลผลิตของเห็ดขอนขาวลูกผสมและเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 ระยะเปิดดอกระหว่าง เดือนธันวาคม 2561 – มกราคม 2562	131
5.12	ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดอกขอนขาวลูกผสมทั้ง 18 สายพันธุ์ และเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 ระยะเปิดดอกระหว่าง เดือนธันวาคม 2561 – มกราคม 2562	138-139
5.13	จำนวนดอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหมวกดอก จำนวนดอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหมวกดอกและความยาวของก้านดอกเห็ดขอนขาวลูกผสมและเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 ระยะเปิดดอกระหว่างเดือนธันวาคม 2561 – มกราคม 2562	140

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
การทดลองที่ 6 ศึกษาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพของเห็ดฟางพันธุ์ดีในฟาร์มเกษตรกร		
6.1	ผลผลิตเห็ดฟางรอบที่ 1/2562 และ รอบที่ 2/2562 ในฟาร์มเกษตรกร อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี	154
6.2	ผลผลิตเห็ดฟางรอบที่ 3/2563 และ รอบที่ 4/2563 ในฟาร์มเกษตรกร อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี	156
6.3	ผลผลิตเห็ดฟางรอบที่ 1/2562 และ รอบที่ 2/2562 ในฟาร์มเกษตรกร อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี	159
6.4	ผลผลิตเห็ดฟางรอบที่ 3/2563 ในฟาร์มเกษตรกร อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี	160
การทดลองที่ 7 ศึกษาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพของเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ดีในฟาร์มเกษตรกร		
7.1	ผลผลิตเห็ดเป๋าฮื้อในโรงเรือนเพาะเห็ดของกรมวิชาการเกษตร เก็บผลผลิต 4 เดือน	171
7.2	ผลผลิตเห็ดเป๋าฮื้อในฟาร์มเกษตรกร จ.นนทบุรี เก็บผลผลิต 4 เดือน	172
7.3	ผลผลิตเห็ดเป๋าฮื้อในฟาร์มเกษตรกร จ.ระยอง เก็บผลผลิต 4 เดือน	173
การทดลองที่ 8 ศึกษาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพของเห็ดขอนขาวลูกผสมในฟาร์มเกษตรกร		
8.1	ระยะเวลาที่เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะของเห็ดขอนขาวลูกผสม และเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบที่เพาะทดสอบในฟาร์ม ของเกษตรกร อ.เมือง จ.บุรีรัมย์	188
8.2	ผลผลิตเฉลี่ยและประสิทธิภาพการผลิตเห็ด (% BE) ของเห็ดขอนขาว ลูกผสมและเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบที่เพาะทดสอบในฟาร์ม ของเกษตรกร อ.เมือง จ.บุรีรัมย์	189
8.3	ระยะเวลาที่เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะของเห็ดขอนขาวลูกผสม และเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบที่เพาะทดสอบในฟาร์ม ของเกษตรกร อ.สตึก จ.บุรีรัมย์	194
8.4	ผลผลิตเฉลี่ยและประสิทธิภาพการผลิตเห็ด (% BE) ของเห็ดขอนขาว ลูกผสมและเห็ดขอนขาวสายพันธุเปรียบเทียบที่เพาะทดสอบในฟาร์ม	195

กรมวิชาการเกษตร

ของเกษตรกร อ.สตึก จ.บุรีรัมย์

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		**หน้า**
8.5	ระยะเวลาที่เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะของเห็ดขอนขาวลูกผสมและเห็ดขอนขาว สายพันธุ์เปรียบเทียบที่เพาะทดสอบในโรงเรือนของกรมวิชาการเกษตรกรุงเทพ	199
8.6	ผลผลิตเฉลี่ยและประสิทธิภาพการผลิตเห็ด (% BE) ของเห็ดขอนขาวลูกผสมและเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบที่เพาะทดสอบในโรงเรือนของกรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ	201
8.7	ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดอกเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 และเห็ดขอนขาวลูกผสมทั้ง 10 สายพันธุ์	207
8.8	จำนวนดอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหมวกดอก จำนวนดอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวของก้านดอกของเห็ดขอนขาวลูกผสมและเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3	208

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
การทดลองที่ 1 การคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดกระดุมที่ให้ผลผลิตและคุณภาพสูงเพื่อการค้า		
1.1	การเพาะเห็ดกระดุมในตะกร้าพลาสติกเพื่อประเมินผลผลิตเบื้องต้น และวางบนชั้นในโรงเรือน	15
1.2	ทดสอบผลผลิตเห็ดกระดุมแต่ละสายพันธุ์โดยบรรจุวัสดุเพาะในตะกร้า	16
1.3	คุณลักษณะของดอกเห็ดกระดุมที่ใช้ประเมิน	17
1.4	(ก) เชื้อเห็ดกระดุมเจริญทั่วปุ๋ยหมัก (ข) การกลบปุ๋ยหมักด้วยดินที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว	19
1.5	ผลผลิตเห็ดกระดุมที่เพาะทดสอบระหว่างธันวาคม 2560 – มีนาคม 2561	19
1.6	ลักษณะของดอกเห็ดกระดุมแต่ละสายพันธุ์	21
การทดลองที่ 2 การคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดฟางที่เหมาะสมต่อการเพาะในสภาพอุณหภูมิต่ำ		
2.1	ลักษณะดอกเห็ดฟาง VP01(A) VP02(B) VP03(C) VP04(D) VP05(E) VP06(F) VP07(G) VP08(H) VP09(I) VP10(J) VP11(K) VP12(L)	28
2.2	ดอกเห็ดฟางสายพันธุ์ VP-12 ที่เพาะแบบตะกร้า (A) และกองเตี้ย(B) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่	31
2.3	ดอกเห็ดฟางที่ได้จากการเพาะแบบกองเตี้ย	32
2.4	ดอกเห็ดฟางสายพันธุ์ ที่ได้จากการเพาะแบบตะกร้า	32
2.5	การเกิดตุ่มดอกและผลผลิตเห็ดฟางสายพันธุ์ VP-11 ที่เพาะในตะกร้า(A)	34

กรมวิชาการเกษตร

	และแบบกองเตี้ย(B) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ในเดือนมกราคม 2562	
2.6	ดอกเห็ดฟางสายพันธุ์ VP-11 และVP-12 เพาะที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ เดือนธันวาคม 2562	35

การทดลองที่ 3 การคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดฟางที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพตรงความต้องการของตลาด

3.1	สัณฐานและวงจรชีวิตของเห็ดฟาง	38
3.2	วงจรชีวิตเห็ดฟาง	39
3.3	การเกิดตุ่มดอกเห็ดของเชื้อเห็ดฟาง Vvol002, Vvol006, Vvol011, Vvol014, Vvol016, Vvol029, Vvol030, Vvol031, Vvol035, Vvol038, Vcol055, Vvol065, Vvol070, Vvol075 และ Vvol092	45-46

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่		**หน้า**
3.4	การเจริญของเส้นใยเห็ดฟาง 15 สายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกที่ช่วงอุณหภูมิต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อายุ 4 วัน	48-49
3.5	เพาะทดสอบเชื้อเห็ดฟางที่คัดเลือกมาในระบบตะกร้า ในโรงเรือนทดลอง ปี 2560 (ก.) และ 2561 (ข.)	53
3.6	ลักษณะการเกิดดอกเห็ดฟาง 14 สายพันธุ์ ที่คัดเลือกมาเพาะในระบบตะกร้า ภายในโรงเรือนทดลอง	59-60
3.7	เพาะทดสอบเชื้อเห็ดฟาง 14 สายพันธุ์ ที่คัดเลือกมาในระบบโรงเรือนทดลอง ปี 2560 (ก.) และ 2561 (ข.) เพื่อดูการให้ผลผลิต	61
3.8	การออกดอกของเห็ดฟาง 14 สายพันธุ์ ที่คัดเลือกมาเมื่อเพาะในระบบโรงเรือนทดลอง	63

การทดลองที่ 4 การคัดเลือกและประเมินสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อเพื่อการใช้ประโยชน์

4.1	การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ 17 สายพันธุ์ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส อายุ 15 วัน	73
4.2	การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ 17 สายพันธุ์ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 15 วัน	75

ศูนย์วิทยทรัพยากร

4.3	การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ 17 สายพันธุ์ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อุณหภูมิห้อง (29-33 องศาเซลเซียส) อายุ 15 วัน	77
4.4	การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ 17 สายพันธุ์ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อุณหภูมิห้อง 35 องศาเซลเซียส อายุ 15 วัน	78
4.5	การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ 17 สายพันธุ์ บนข้าวฟ่าง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส อายุ 20 วัน	80
4.6	การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ 17 สายพันธุ์ บนข้าวฟ่าง ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 20 วัน	80
4.7	การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ 17 สายพันธุ์ บนข้าวฟ่าง ที่อุณหภูมิห้อง (27-33) องศาเซลเซียส อายุ 20 วัน	83
4.8	การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ 17 สายพันธุ์ บนข้าวฟ่าง ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส อายุ 20 วัน	83
4.9	การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ 17 สายพันธุ์ บนขี้เลื่อย ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส อายุ 20 วัน	85

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่		**หน้า**
4.10	การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ 17 สายพันธุ์ บนขี้เลื่อย ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 20 วัน	85
4.11	การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ 17 สายพันธุ์ บนขี้เลื่อย ที่อุณหภูมิห้อง (27- 33) องศาเซลเซียส อายุ 20 วัน	87
4.12	การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ 17 สายพันธุ์ บนขี้เลื่อย ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส อายุ 20 วัน	87
4.13	ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดอกเห็ดเป๋าฮื้อ	92

การทดลองที่ 5 การปรับปรุงพันธุ์เห็ดขอนขาวลูกผสมสายพันธุ์ใหม่

5.1	ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ บนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส อายุ 4 วัน	104
5.2	ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ บนอาหาร PDA	106

กรมวิชาการเกษตร

	ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 4 วัน	
5.3	ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ บนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส อายุ 4 วัน	108
5.4	ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ บนอาหาร เมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน	111
5.5	ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ บนอาหาร เมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน	112
5.6	ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ บนอาหาร เมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน	113
5.7	ลักษณะของดอกเห็ดขอนขาวทั้ง 31 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิต ระยะเปิดดอกตั้งแต่ เดือนสิงหาคม – กันยายน 2560	117-118
5.8	เบซิดิโอของสปอร์เห็ดขอนขาวภายใต้กล้องจุลทรรศน์ กำลังขยายสูง (1,000X)	119-120
5.9	การผสมพันธุ์แบบ Di-mon mating ระหว่างเส้นใยนิวเคลียสคู่ ของเห็ดขอนขาว L3 กับเส้นในนิวเคลียสเดี่ยวที่คัดเลือกได้	128
5.10	เส้นใยที่ผสมและเข้ากันได้จะพบ clamp connection บนเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว	128
5.11	ลักษณะของดอกเห็ดขอนขาว (ก) เห็ดขอนขาวสายพันธุ์พ่อแม่ (ข) เห็ดขอนขาวลูกผสม สายพันธุ์ต่างๆที่ให้ผลผลิต	132-135

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่		**หน้า**
5.12	ลักษณะดอกของเห็ดขอนขาวลูกผสมทั้ง 18 สายพันธุ์และ เห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 ระยะเปิดดอกตั้งแต่ เดือนธันวาคม 2561 – มกราคม 2562	136-137
5.13	เห็ดขอนขาวลูกผสม 10 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสม่ำเสมอและ มีลักษณะดอกปกติ	141

การทดลองที่ 6 ศึกษาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพของเห็ดฟางสายพันธุ์ดีในฟาร์มเกษตรกร

6.1	เห็ดฟางในระยะเจริญเต็มที่และระยะรูปทรงกระดุม	147

กรมวิชาการเกษตร

6.2	(ก.) โรงเรือนของเกษตรกรในอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี และ (ข.) การปูขี้ฝ้ายและฟางข้าวเพื่อทดสอบประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพสายพันธุ์ของเห็ดฟาง	151
6.3	(ก.) โรงเรือนของเกษตรกรในอำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี และ (ข.) การปูฟางข้าวและกากถั่วเขียวเพื่อทดสอบประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพสายพันธุ์ของเห็ดฟาง	153
6.4	ผลผลิตเห็ดฟางรอบที่ 2/2562 ในฟาร์มเกษตรกร อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี (ก.) Vvol016 และ (ข.) Vvol035	155
6.5	ผลผลิตเห็ดฟางรอบที่ 3/2563 ในฟาร์มเกษตรกร อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี (ก.) Vvol035 และ (ข.) Vvol070	156
6.6	ผลผลิตเห็ดฟางรอบที่ 4/2563 ในฟาร์มเกษตรกร อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี (ก.) Vvol035 (ข.) Vvol070 และ (ค.) Vvol092	157
6.7	ผลผลิตเห็ดฟางรอบที่ 3/2563 ในฟาร์มเกษตรกร อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี (ก.) Vvol035 (ข.) Vvol070 และ (ค.) Vvol092	160

การทดลองที่ 7 ศึกษาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพของเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ดีในฟาร์มเกษตรกร

7.1	โรงเรือนเพาะเห็ดเป๋าฮื้อ จำนวน 6 สายพันธุ์ ที่กรมวิชาการเกษตร	168
7.2	โรงเรือนเพาะเห็ดเป๋าฮื้อ จำนวน 6 สายพันธุ์ ที่ฟาร์มเกษตรกร จ.นนทบุรี	169
7.3	โรงเรือนเพาะเห็ดเป๋าฮื้อ จำนวน 6 สายพันธุ์ ที่ฟาร์มเกษตรกร จ.ระยอง	169
7.4	สายพันธุ์ No.3 (Control)	174
7.5	สายพันธุ์ No.1	174
7.6	สายพันธุ์ No.4	175

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

7.7	สายพันธุ์ No.10	175
7.8	สายพันธุ์ No.14	176
7.9	สายพันธุ์ No.16	176
7.10	สีดอกเข้มจากอุณหภูมิต่ำ	177

กรมวิชาการเกษตร

7.11	หมวกดอกไม่บานจากอุณหภูมิต่ำ	178
7.12	ดอกเห็ดเกิดสีดำลักษณะคล้ายกำมะหยี่	178
7.13	ก้านดอกเห็ดยืดเนื่องจากไม่มีการระบายอากาศ	179

การทดลองที่ 8 ศึกษาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพของเห็ดขอนขาวลูกผสมในฟาร์มเกษตรกร

8.1	เห็ดขอนขาว L3 (สายพันธุ์เปรียบเทียบ) และเห็ดขอนขาวลูกผสม ที่เพาะทดสอบในโรงเรือนของเกษตรกร จังหวัดบุรีรัมย์ รอบการผลิตที่ 1 ระยะเปิดดอกเดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม 2562	190
8.2	เห็ดขอนขาวลูกผสมที่เพาะทดสอบในโรงเรือนของเกษตรกร อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ รอบการผลิตที่ 2 ระยะเปิดดอก เดือนกันยายน – พฤศจิกายน 2562	191
8.3	เห็ดขอนขาว L3 (สายพันธุ์เปรียบเทียบ) และเห็ดขอนขาวลูกผสม ที่เพาะทดสอบในโรงเรือนของเกษตรกร อ.เมือง จ. บุรีรัมย์ รอบการผลิตที่ 3 ระยะเปิดเดือนดอกมีนาคม – พฤษภาคม 2563	192
8.4	เห็ดขอนขาวลูกผสมที่เพาะทดสอบในโรงเรือนของเกษตรกร อ.สตึก จ.บุรีรัมย์ รอบการผลิตที่ 2 ระยะเปิดดอก เดือนกันยายน – พฤศจิกายน 2562	196
8.5	เห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ (L3)และเห็ดขอนขาวลูกผสม ที่เพาะทดสอบในโรงเรือนของเกษตรกร อ.สตึก จ. บุรีรัมย์ รอบการผลิตที่ 3 ระยะเปิดดอกเดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2563	197
8.6	เห็ดขอนขาวลูกผสมที่เพาะทดสอบในโรงเรือนของกรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ รอบการผลิตที่ 1 ระยะเปิดดอก เดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม 2562	202
8.7	เห็ดขอนขาวลูกผสมที่เพาะทดสอบในโรงเรือนของกรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ รอบการผลิตที่ 2 ระยะเปิดดอก เดือนกันยายน – พฤศจิกายน 2562	203

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

กรมวิชาการเกษตร

8.8 เห็ดขอนขาว L3 (สายพันธุ์เปรียบเทียบ) และเห็ดขอนขาวลูกผสม ที่เพาะทดสอบในโรงเรือนของกรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ รอบการผลิตที่ 3 ระยะเปิดดอกเดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2563 204

8.9 ลักษณะดอกเห็ดขอนขาว L3 (สายพันธุ์เปรียบเทียบ) และเห็ดขอนขาวลูกผส 206

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเห็ดเศรษฐกิจ สำเร็จลุล่วงได้ ต้องขอขอบคุณกรมวิชาการเกษตรที่สนับสนุนงบประมาณ คณะกรรมการที่ปรึกษาวิชาการกรมวิชาการเกษตรและหน่วยงานต้นสังกัดในการพิจารณาด้านวิชาการ กลุ่มระบบวิจัย และ กลุ่มติดตามและประเมินผล กองแผนงานและวิชาการในการจัดทำข้อเสนอและรายงานผลวิจัยของโครงการ ขอบคุณคณะผู้ร่วมวิจัยและผู้ร่วมงานที่มีส่วนช่วยเหลืองานทดลองภายใต้โครงการ และท้ายสุดต้องขอขอบคุณเกษตรกรผู้เพาะเห็ดทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการวิจัย คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลงานวิจัยเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้เพาะเห็ดและผู้สนใจ

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเห็ดเศรษฐกิจ

Efficiency enhancement of economic mushroom production Project

หัวหน้าโครงการ อนุสรณ์ วัฒนกุล

Anusorn Wattanakul

คณะผู้วิจัย

อนุสรณ์ วัฒนกุล	Anusorn Wattanakul	สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
นันทินี ศรีจุมปา	Nantinee Srijumpa	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
สุทธินี เจริญคิด	Sutthinee Charoenkid	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
กรกช จันทร	Korakoch Chantorn	สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
รัชฎาภรณ์ ทองเหม	Ratchadaporn Thonghem	สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
จิตรา กิตติโมรากุล	Jittra Kittimorakul	สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
วราพร ไชยมา	Varaporn Chaiyama	สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
ศิริลักษณ์ ชูชีพ	Siriluck Chucheep	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่
สุวลักษณ์ ชัยชูโชติ	Suvalux Chaichuchote	สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
นางสุธามาศ ณ น่าน	Suthamas Na-nan	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
ศิริลักษณ์ อินทะวงศ์	Sirilux Inthawong	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่

กรมวิชาการเกษตร

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

ชม.	= ชั่วโมง	ซม.	= เซนติเมตร
%	= Percentage	^{0}C	= Degree Celsius
g.	= grams		

บทนำ

ประเทศไทยมีการเพาะเห็ดเป็นอาชีพหลักและอาชีพเสริม โดยมีการผลิตเห็ดประมาณ 121,900 ตัน/ปี มูลค่า 5,446 ล้านบาท มีเห็ดหลากหลายชนิดออกมาให้ประชาชนได้บริโภค (ชาญยุทธ์,2547) สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรเป็นอย่างมาก ในกระบวนการผลิตเห็ดปัจจัยทางด้านเชื้อพันธุ์ เป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งที่จะนำไปสู่การผลิตเห็ดอย่างมีประสิทธิภาพ ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น มีคุณภาพตามที่ตลาดและผู้บริโภคต้องการ อันจะช่วยเกษตรกรให้มีรายได้อย่างแน่นอน เห็ดบางชนิดสามารถเพาะเลี้ยงได้เกือบทุกฤดูกาลและในทุกภาคของประเทศไทย แต่บางชนิดก็มีข้อจำกัดในเรื่องสภาพภูมิอากาศหรือความต้องการของตลาดในพื้นที่นั้นนั้น ทำให้เกษตรกรผู้เพาะเห็ดมีความสนใจสายพันธุ์เห็ดที่นอกจากให้ผลผลิตสูงแล้ว ต้องมีลักษณะหลากหลายมากขึ้น อาทิดอกเห็ดที่ก้านสั้น ดอกใหญ่ มีความแน่นของเนื้อดอกเห็ดค่อนข้างมาก ทำให้น้ำหนักของดอกเห็ดมากขึ้นด้วย ในขณะที่บางรายต้องการเห็ดที่มีก้านดอกยาว น้ำหนักดี กรมวิชาการเกษตรมีเชื้อพันธุ์เห็ดให้บริการอยู่บ้างแล้ว แต่ยังคงไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดได้อย่างครบถ้วน การปรับปรุงพันธุ์โดยการผสมหรือการคัดเลือกสายพันธุ์จะได้สายพันธุ์ใหม่ที่มีคุณภาพดีกว่าสายพันธุ์เดิม ได้สายพันธุ์เห็ดที่เหมาะกับฤดูกาลและหรือเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมภายในท้องถิ่น และขณะเดียวกันเป็นการตรวจสอบความคงที่ของสายพันธุ์เดิมด้วย การเพิ่มพันธุ์หรือชนิดเห็ดที่มีคุณภาพในธุรกิจการเพาะเห็ดเพื่อบริโภค จะเป็นทางเลือกให้ผู้ที่สนใจนำไปใช้ประกอบเป็นอาชีพได้

เห็ดกระดุมหรือเห็ดแชมปิญอง (*Agaricus bisporus*) เป็นเห็ดที่เจริญได้ดีในช่วงอากาศเย็น จึงสามารถเพาะได้เฉพาะช่วงฤดูหนาวของภาคเหนือเท่านั้น ผลผลิตของเห็ดกระดุมมีวางจำหน่ายทั้งในรูปเห็ดสดและบางส่วนส่งแปรรูปโรงงานอาหารกระป๋อง แหล่งผลิตใหญ่ของเห็ดกระดุมนี้อยู่ที่อำเภอเวียงป่าเป้าของจังหวัดเชียงราย ปัจจุบันเกษตรกรผู้เพาะเห็ดกระดุมใช้สายพันธุ์ที่มาจากประเทศจีน นำมาทดลองเพาะและคัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ไว้ใช้เอง โดยสายพันธุ์เห็ดกระดุมที่เป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรจำนวน 5 สายพันธุ์ มีแนวโน้มการใช้น้อยลงเนื่องจากเป็นสายพันธุ์ที่ใช้มานานและอาจมีการ

กรมวิชาการเกษตร

เปลี่ยนแปลงทางด้านสายพันธุ์ซึ่งทำให้ได้ผลผลิตน้อยลง อย่างไรก็ตามเกษตรกรผู้เพาะเห็ดยังมีความต้องการเห็ดกระดุมสายพันธุ์ใหม่ๆที่มีผลผลิตและคุณภาพสูงที่ผ่านการคัดเลือกจากกรมวิชาการเกษตรอยู่นอกจากนี้ในปัจจุบันสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากเนื่องจากภาวะโลกร้อน ในบางปีอุณหภูมิในฤดูหนาวสูงขึ้นกว่าในอดีตและมีช่วงระยะเวลาของอากาศหนาวสั้นลง ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อผลผลิตของเห็ดกระดุม ในหน่วยเก็บรักษาเชื้อพันธุ์เห็ด กรมวิชาการเกษตร ได้เก็บรักษาเชื้อพันธุ์เห็ดกระดุมไว้เป็นจำนวนมาก บางสายพันธุ์ยังไม่เคยได้รับการทดสอบเรื่องผลผลิต หรือแม้แต่สายพันธุ์ที่เป็นพันธุ์แนะนำก็มีการใช้กันมานานกว่ายี่สิบปี น่าจะได้มีการนำสายพันธุ์เหล่านั้นมาเพาะทดสอบเพื่อประเมินผลผลิตและคุณภาพในสภาพภูมิอากาศปัจจุบัน เพื่อหาสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและคุณภาพดีเพื่อใช้เป็นพันธุ์แนะนำแก่เกษตรกรต่อไป

เห็ดฟาง (Straw Mushroom) เป็นเห็ดที่คนไทยนิยมบริโภคและคุ้นเคยกันมานาน มีรสชาติดีและมีคุณค่าทางโภชนาการสูง เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย มีการเพาะเลี้ยงเห็ดชนิดนี้แพร่หลายในทุกภาคของประเทศไทย จากในอดีตกรมวิชาการเกษตรได้ให้บริการเชื้อพันธุ์เห็ดฟาง หมายเลข 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มาตั้งแต่ก่อนปี พ.ศ. 2546 และในระหว่างปี พ.ศ. 2544-2546 ได้สำรวจและรวบรวมพันธุ์เห็ดฟาง เพื่อคัดเลือกพันธุ์ ทำการวิจัยและเพาะทดสอบจนได้เชื้อพันธุ์เห็ดฟางแนะนำ หมายเลข 7, 8, 9 และ 10 เพื่อให้บริการแก่ผู้เพาะเห็ดฟาง แต่พบว่าในปัจจุบัน กลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด กรมวิชาการเกษตร ได้ให้บริการเชื้อพันธุ์เห็ดฟางเหลือเพียงหมายเลข 2, 6, 7, 8, 9 และ 10 เท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากเห็ดฟางหมายเลขที่ยกเลิกการให้บริการไปนั้น ได้มีการร้องเรียนมาจากเกษตรกรผู้เพาะเห็ดฟางว่ามีการให้ผลผลิตที่ลดลงจากเดิม ซึ่งสอดคล้องกับการเพาะทดสอบเบื้องต้นก็ให้ผลผลิตได้ไม่ดีตามที่เกษตรกรได้แจ้งมา หรือในบางหมายเลขมีลักษณะของผลผลิตที่ได้ไม่เป็นไปตามความต้องการของผู้เพาะเลี้ยงหรือตลาด จึงมีการยกเลิกให้บริการเชื้อพันธุ์เห็ดฟางเหล่านั้นไป และ ณ ปัจจุบัน พบว่าเกษตรกรผู้ใช้เชื้อเห็ดฟางหมายเลข 2 เริ่มมีการร้องเรียนถึงการให้ผลผลิตที่ช้าและลดลง จากการที่เชื้อพันธุ์เห็ดฟางมีการเปลี่ยนแปลงไป อาจเกิดจากเห็ดฟางเป็นเห็ดราที่สามารถผสมตัวเองได้ (self compatible) โดยมีเซลล์สืบพันธุ์ทั้งสองเพศอยู่ในเส้นใยเดียวกัน ซึ่งเป็น homothallic fungi ชนิด primary homothallic จึงเป็นไปได้ที่ลักษณะทางพันธุกรรมของเห็ดฟางชนิดนั้นเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลไปถึงการให้ผลลิตที่เปลี่ยนไป หรืออาจเนื่องด้วยสภาพอากาศในปัจจุบันที่เปลี่ยนแปลงไปมากจากในอดีต ก็มีส่วนในการทำให้ลักษณะต่างๆของเห็ดฟางหรือผลผลิตที่ได้เปลี่ยนไป ประกอบกับการให้บริการเชื้อพันธุ์เห็ดฟางทั้ง 6 หมายเลข มานานกว่า 10 ปี อีกทั้งโดยปรกติเกษตรกรนิยมเพาะเห็ดฟางช่วงฤดูร้อนหรือมีอุณหภูมิสูง (30-40 องศาเซลเซียส) ซึ่งเหมาะสมกับการเจริญของเห็ดฟาง ทั้งๆที่เห็ดฟางเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคตลอดทั้งปี ส่งผลให้เห็ดฟางขาดตลาดในช่วงฤดูฝน-หนาวหรือช่วงที่มีสภาพอุณหภูมิต่ำ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาและประเมินลักษณะเชื้อพันธุ์เห็ดฟางอื่นๆที่เก็บรวบรวมไว้ในหน่วยรวบรวมเชื้อพันธุกรรมเห็ด เปรียบเทียบกับเชื้อพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร เพื่อคัดเลือกหาเห็ดฟางสายพันธุ์ใหม่ๆที่มีลักษณะของสายพันธุ์และคุณสมบัติด้านต่างๆที่ดี น่าสนใจและมีศักยภาพ เป็นไป

กรมวิชาการเกษตร

ตามความต้องการของตลาด เช่น ให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตร มีรูปร่าง-รูปทรงและขนาดที่เหมาะต่อการบริโภคดอกสดหรือการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูป เป็นต้น เหมาะกับสภาพอากาศในปัจจุบันที่เปลี่ยนแปลงไปหรือเหมาะกับการเพาะในสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำ สามารถกระจายผลผลิตเห็ดฟางได้ตลอดทั้งปี ตลอดจนนำสายพันธุ์ที่ได้ไปขยายผลสู่เกษตรกรผู้เพาะเห็ดฟาง เพื่อศึกษาการเพาะทดสอบสายพันธุ์เห็ดฟางที่ผ่านการคัดเลือกมาในระดับฟาร์มเกษตรกร ให้ทราบถึงการให้ผลผลิต และลักษณะของสายพันธุ์เห็ดฟางเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมต่างๆ จนได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ของสายพันธุ์เห็ดฟางที่ผ่านการคัดเลือกมาเพื่อเป็นข้อมูลประจำพันธุ์ของเห็ดฟางสายพันธุ์นั้นๆ แนะนำและให้บริการแก่เกษตรกรผู้เพาะเห็ดฟาง ได้เลือกใช้พันธุ์เห็ดฟางที่ดีและตรงกับความต้องการมากยิ่งขึ้น อีกทั้งเป็นการเพิ่มจำนวนเชื้อเห็ดฟางพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรอีกด้วย

เห็ดเป๋าฮื้อ (*Pleurotus cystidiosus*) เป็นเห็ดในสกุลเห็ดนางรมชนิดหนึ่ง สามารถรับประทานได้ เนื้อเห็ดแน่น มีรูปร่างคล้ายอาหารกระป๋องชนิดหนึ่งที่เรียกว่า เอ็นหอยหรือเป๋าฮื้อ เป็นเห็ดที่มีรสอร่อย อีกทั้งเป็นเห็ดที่สามารถเพาะได้ทุกฤดูกาลและในทุกภาคของประเทศ ปัจจุบันกรมวิชาการเกษตรให้บริการเชื้อพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อ จำนวน 3 สายพันธุ์ คือ เห็ดเป๋าฮื้อเบอร์ 1 เบอร์ 2 และ เบอร์ 3 โดยสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อเริ่มแรกมีการนำเข้ามาจากต่างประเทศ แต่ปัจจุบันสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อที่เพาะในฟาร์มเกษตรกรมีความหลากหลายมากขึ้น อาจเกิดจากการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม และยังพบว่าเห็ดเป๋าฮื้อสามารถเกิดดอกในสภาพธรรมชาติของประเทศไทยได้ จากการแยกเชื้อบริสุทธิ์พร้อมทั้งเพาะทดสอบเบื้องต้น พบว่าได้ดอกเห็ดเนื้อแน่นน้ำหนักดี จึงเกิดแนวคิดที่จะรวบรวมสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อทั้งจากฟาร์มเกษตรกรและจากธรรมชาติ มาคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีคุณลักษณะและผลผลิตดีเพื่อส่งเสริมเป็นสายพันธุ์เห็ดให้ผู้เพาะเห็ดได้เลือกใช้

เห็ดขอนขาว (*Lentinus squarrosulus* (Mont.) Singer) หรือเห็ดมะม่วงเป็นเห็ดพื้นเมืองหรือเห็ดท้องถิ่นที่เจริญได้ดีในสภาพแวดล้อมของประเทศไทย มีลักษณะรูปร่างคล้ายเห็ดบดหรือเห็ดกระด้าง สามารถเพาะในถุงพลาสติกได้โดยใช้วัสดุเพาะเช่นเดียวกันกับเห็ดที่เพาะในถุงพลาสติกทั่วไปเช่น เห็ดนางฟ้าภูฏาน เห็ดบด เห็ดหูหนู ฯลฯ เห็ดขอนขาวเป็นเห็ดที่นิยมบริโภคมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือตอนบน มีรสชาติดีอีกทั้งมีคุณค่าทางโภชนาการสูงทำให้เห็ดชนิดนี้มีมูลค่าทางเศรษฐกิจค่อนข้างสูง มีราคาแพงกว่าเห็ดที่เพาะเลี้ยงหลายชนิด ปัจจุบันแม้มีการศึกษาพัฒนาการเพาะเห็ดชนิดนี้และมีการเพาะเลี้ยงทั่วทุกภาคของประเทศแล้วก็ตาม แต่การผลิตเพื่อการค้ายังคงมีปัญหาในเรื่องของสายพันธุ์เนื่องจากเชื้อเห็ดขอนขาวมีอัตราการเจริญค่อนข้างสูงกว่าเชื้อเห็ดทั่วไปจึงทำให้มีโอกาสเกิดการผันแปรลักษณะทางพันธุกรรมขึ้นได้หลังจากนำออกใช้เป็นเวลานานติดต่อกัน ถึงแม้จะเก็บรักษาอย่างถูกวิธีแล้วก็ตาม ส่วนใหญ่แล้วลักษณะที่เกิดขึ้นใหม่มักเป็นลักษณะที่ไม่พึงประสงค์ เช่น ผลผลิตและคุณภาพของดอกเห็ดไม่สม่ำเสมอ ส่งผลให้เกษตรกรได้ผลตอบแทนจากการลงทุนค่อนข้างน้อยหรือบางครั้งไม่คุ้มกับการลงทุน จากสาเหตุดังกล่าวเกษตรกรจึงต้องเปลี่ยนสายพันธุ์ใหม่ทุก 2-3 ปี ในเบื้องต้นจึงมีความจำเป็นต้องสำรวจ รวบรวม แล้วคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมไว้เพื่อสนับสนุนและให้บริการแก่เกษตรกรอย่างต่อเนื่องและใช้สาย

กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์เหล่านี้เป็นพื้นฐานในการปรับปรุงพันธุ์ให้ได้สายพันธุ์ใหม่ที่มีคุณสมบัติดีกว่าที่มีอยู่ในระยะต่อไปซึ่งโอกาสที่จะประสบความสำเร็จมีอยู่ค่อนข้างสูง เพราะเห็ดขอนขาวเป็นเห็ดพื้นเมืองของไทย จึงมีความหลากหลายทางพันธุกรรมอยู่ในธรรมชาติเป็นปริมาณมาก ซึ่งเอื้อต่อการนำมาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ เห็ดขอนขาวเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในลักษณะของการจำหน่ายดอกสดหรือแปรรูป มีราคาที่ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับเห็ดชนิดอื่นๆที่สามารถเพาะได้ในถุงพลาสติก โดยในปี 2556 - 2558 ณ ตลาดสี่มุมเมืองมีราคาขายเห็ดขอนขาวเฉลี่ยกิโลกรัมละ 100 – 120 บาท ปัจจุบันเกษตรกรให้ความสนใจในการเพาะเห็ดชนิดนี้กันมากขึ้น แต่ผลผลิตยังไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาด เห็ดขอนขาวแต่ละชนิดมีลักษณะประจำพันธุ์ที่แตกต่างกันออกไป ได้มีการพัฒนาการเพาะเห็ดขอนขาวเพื่อการค้าทุกภาคของประเทศไทย กรมวิชาการเกษตรมีภารกิจที่ต้องวิจัยและพัฒนาสายพันธุ์เห็ดให้ได้สายพันธุ์ดี จึงต้องดำเนินการปรับปรุงพันธุ์โดยการผสมพันธุ์เห็ดขอนขาวเพื่อให้เกิดลูกผสมสายพันธุ์ใหม่ๆเพื่อสนับสนุนและให้บริการสายพันธุ์แก่เกษตรกร แต่การเพาะเห็ดในประเทศไทยเป็นการเพาะภายใต้สภาพแวดล้อมธรรมชาติ ดินฟ้าอากาศจึงเป็นปัจจัยร่วมที่มีความสำคัญไม่แพ้อาหารและวัสดุเพาะ ดังนั้นเห็ดขอนขาวลูกผสมที่ได้จาการปรับปรุงพันธุ์นั้นจะเป็นสายพันธุ์ที่ดีหรือไม่นั้นต้องมีความสามารถในการปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและภูมิอากาศด้วย กลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตรจึงต้องทำการขยายผลเพาะทดสอบเห็ดขอนขาวลูกผสมที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ในปี2561 ในฟาร์มเกษตรกรเพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการแนะนำเป็นพันธุ์บริการและมีความเหมาะสมต่อการให้ผลผลิตในแต่ละช่วงเวลากับสภาพการเพาะในพื้นที่ตรงตามความต้องการของเกษตรกรต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเห็ดที่มีศักยภาพทางการค้าและมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ โดยทำการรวบรวมสายพันธุ์ คัดเลือกสายพันธุ์เห็ดที่เหมาะสมตามความต้องการของตลาดในเห็ดกระดุม เห็ดฟาง เห็ดเป๋าฮื้อ ปรับปรุงพันธุ์เห็ดขอนขาว และทดสอบผลผลิตของเห็ดทั้ง 4 ชนิดในฟาร์มของเกษตรกร เพื่อให้ได้สายพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรสำหรับการบริการเชื้อพันธุ์ โดยเห็ดกระดุม 19 สายพันธุ์ ทดสอบอัตราการเจริญของเชื้อเห็ดแต่ละสายพันธุ์บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (Potato dextrose agar) และประเมินผลผลิตเบื้องต้นโดยการเพาะในตะกร้า คัดเลือกสายพันธุ์เห็ดกระดุมที่มีผลผลิตมากกว่า 1 กิโลกรัม/ตะกร้า นำไปทดสอบผลผลิตโดยการเพาะบนชั้นในโรงเรือน พบว่าเห็ดกระดุม 5 สายพันธุ์ คือ เบอร์ 14 19

18 8 และ 11 มีลักษณะก้านค่อนข้างสั้นและให้ผลผลิตสูงตามลำดับ โดยทั้ง 5 สายพันธุ์สามารถนำไปทดสอบผลผลิตในสภาพโรงเรือนของเกษตรกรเพื่อประเมินความพึงพอใจและใช้ประโยชน์ต่อไป สำหรับเห็ดฟางทำการคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดฟางที่เหมาะสมต่อการเพาะในสภาพอุณหภูมิต่ำ จำนวน 16 สายพันธุ์ ทดสอบการเจริญของเส้นใยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 15 20 25 และ 30 °C คัดเลือกเชื้อเห็ดฟางที่เจริญได้เฉลี่ยมากกว่า 0.5 เซนติเมตร/วัน ที่อุณหภูมิ 20 - 25 °C เพาะทดสอบการให้ผลผลิตแบบเพาะในตะกร้าและเพาะแบบกองเตี้ย พบว่า เห็ดฟางสายพันธุ์ VP-11 ให้ผลผลิตสูงที่สุด รองลงมาคือเห็ดฟางสายพันธุ์ VP-12 โดยเห็ดฟางทุกสายพันธุ์ไม่สามารถเจริญที่อุณหภูมิต่ำกว่า 20 °C และจากการคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดฟางที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพของเห็ดฟาง 69 สายพันธุ์บนวัสดุหมัก พบว่า 15 สายพันธุ์ สามารถเกิดดอกเห็ดได้ โดยทุกสายพันธุ์เจริญได้ดีที่สุดที่อุณหภูมิ 35 °C รองลงมาคือ 30 °C เมื่อศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาและทดสอบการให้ผลผลิตของเห็ดฟางทั้ง 15 สายพันธุ์ ในตะกร้าและบนชั้นเพาะในระบบโรงเรือนทดลอง พบว่าเห็ดฟาง Vvol035 ให้ผลผลิตสูงที่สุด รองลงมา คือ สายพันธุ์ Vvol070 และ Vvol092 ตามลำดับ เมื่อศึกษาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพของเห็ดฟางทั้ง 3 สายพันธุ์ในโรงเรือนของเกษตรกร พบว่าเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035 สามารถให้ผลผลิตสูงที่สุด โดยเกษตรกรมีความพึงพอใจในลักษณะดอกและผลผลิตของเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035 ดังนั้นเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035 จึงมีศักยภาพที่สามารถนำมาใช้พัฒนาและเป็นเชื้อพันธุ์บริการสำหรับจำหน่ายให้แก่เกษตรกรต่อไปได้ จากการรวบรวมสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อจากพื้นที่ต่าง ๆ 17 สายพันธุ์ พบว่า เห็ดเป๋าฮื้อ 5 สายพันธุ์ คือ No.1 No.4 No.10 No.14 และ No.16 เป็นสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อที่ให้ผลผลิตสูงและมีลักษณะที่ดี เมื่อนำไปเพาะทดสอบในฟาร์มเกษตรกร พบว่า การเพาะทดสอบที่จังหวัดระยอง เห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.16 และ No. 14 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดตามลำดับ ในขณะที่การเพาะทดสอบที่จังหวัดนนทบุรีและกรุงเทพฯ เห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.1 และ No.10 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ผู้บริโภคนิยมบริโภคเห็ดเป๋าฮื้อสีครีมหรือสีเทามากกว่าสีดำ ดังนั้นเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.14 และ No.16 ซึ่งมีลักษณะสีดอกและความแน่นของเนื้อดอกตรงตามความต้องการของผู้บริโภค จึงเป็นสายพันธุ์แนะนำเพื่อให้บริการเชื้อพันธุ์บริสุทธิ์แก่เกษตรกรและผู้ที่สนใจต่อไป นอกจากนี้ ทำการปรับปรุงพันธุ์เห็ดขอนขาว โดยรวบรวมสายพันธุ์เห็ดขอนขาวจากแหล่งต่าง ๆ 35 สายพันธุ์ คัดเลือกโดยการเพาะทดสอบความสามารถในการออกดอกและการให้ผลผลิต พบว่าเห็ดขอนขาว 6 สายพันธุ์ มีลักษณะที่ดีเหมาะแก่การนำไปปรับปรุงพันธุ์ ทำการคัดแยกเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวจากเห็ดขอนขาวทั้ง 6 สายพันธุ์ (สายพันธุ์พ่อ) นำมาปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีการผสมพันธุ์ข้ามระหว่างเส้นใยนิวเคลียสคู่ของเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ L3 (สายพันธุ์แม่)

รหัสโครงการทดลอง 01-154-60-01

ได้จำนวน 181 คู่ผสม และพบว่ามี 20 คู่ผสมที่สามารถเข้าคู่กันได้ แต่เห็ดขอนขาวลูกผสม 18 สายพันธุ์ ที่สามารถออกดอกและให้ผลผลิตได้ และมีเห็ดขอนขาวลูกผสมเพียง 10 สายพันธุ์ ที่มีลักษณะดอกปกติและให้ผลผลิตสม่ำเสมอ เมื่อนำเห็ดขอนขาวลูกผสม 10 สายพันธุ์ ไปเพาะทดสอบในฟาร์มเกษตรกร พบว่าเห็ดขอน

ขาวลูกผสม L3×SL28-14 เป็นสายพันธุ์ที่มีศักยภาพดีกว่าเห็ดลูกผสมสายพันธุ์อื่น ๆ เนื่องจากให้ผลผลิตสูงและสม่ำเสมอทุกสถานที่ทดสอบและทุกรอบการผลิต และเกษตรกรมีความพึงใจมากเนื่องจากมีลักษณะรูปทรงของดอกดี ดังนั้นเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-14 จึงเป็นสายพันธุ์แนะนำที่จะให้บริการเชื้อพันธุ์บริสุทธิ์แก่เกษตรกรและผู้ที่สนใจนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

Abstract

The objectives of this research were developed commercial mushrooms and an importance economic mushrooms by collecting, selecting suitable strains with Button mushroom (*Agaricus bisporus*), Straw mushroom (*Volvariella volvacea*), Abalone mushroom (*Pleurotus cystidiosus*) breeding Hed Khon Khao (*Lentinus squarrosulus*) and testing 4 mushrooms on mushroom farms to get and suggest new DOA mushroom commercial strains. Nine teen button mushroom strains were tested mycelium growth rate on PDA (Potato Dextrose Agar) culture medium, estimated yield by growing in the baskets and selected button mushroom strains that more yields than 1 kg/basket to test under mushroom house conditions. The results showed that button mushroom with 5 strains; number 14, 19, 18, 8, and 11 were short stems and high yields, respectively. This study suggested that 5 button mushroom strains should be tested on mushroom farm conditions to assess their satisfaction and further use. The selection of straw mushrooms suitable for cultivation under low temperature conditions, 16 straw mushrooms strains were tested mycelium growth rate on PDA culture medium at temperature control 15, 20, 25 and 30 °C. The straw mushroom strains that have been growth rate more than 0.5 cm/day at temperature 20 - 25 °C were selected and cultivated in baskets and on the ground. It was found that straw mushroom strain VP-11 gave the highest yield. Followed by strain VP-12. All of straw mushroom strains cannot grow at temperatures below 20 °C. Sixty-nine straw mushroom strains were tested on the fermentation material to estimate productivity and quality. The results showed that 15 strains produced fruiting bodies on substrate. All of strains can growth well at temperature 35 °C, followed by 30 °C. The morphology and yield performance were also tested in baskets and under mushroom house conditions, Vvol035 was the highest yield, followed by Vvol070 and Vvol092, respectively. Three 3 selection strains were evaluated of productivity and quality on mushroom farms, it was found that Vvol035 strain give the highest yield and farmers have been satisfied the shape and yield of straw mushroom strains Vvol035. Therefore, straw mushroom strains Vvol035 was suggested

กรมวิชาการเกษตร

to the new DOA straw mushroom commercial strains. Seven-teen abalone mushroom strains were collected from various locations. Five strains of abalone mushroom; No.1, No.4, No.10, No.14 and No.16 give high productivity and quality. The cultivation on mushroom farms, abalone mushroom strains No.16 and No.14 cultivated at Rayong province gave the highest yield, respectively. While cultivation at Nonthaburi and Bangkok, abalone mushroom strains No.1 and No.10 give the highest yield. However, abalone mushroom with cream or gray color are popular than black color. Therefore, abalone mushroom strains No.14 and No.16 which have popular color and firmness of fruit bodies were recommended to be new abalone mushroom commercial strains. In addition, Hed Khon Khao was bred. Thirty-tree strains of Hed Khon Khao from various sources were selected by testing for ability of fruiting bodies and yields. The result showed that 6 Hed Khon Khao strains have been good characteristics for breeding. After spore print technique from 6 strains, 181 monokaryotic mycelia (father strain) were crossed by dikaryotic mycelia from strain L3 (mother strain). The result showed 20 hybrid strains were obtained but eight teen hybrid stains can develop fruiting bodies and harvest yield and only 10 hybrid strains can develop normal fruit bodies and stable productivity. Ten hybrid strain were tested on mushroom farms, the result showed L3 × SL28-14 hybrid strain was higher potential than the other strains because of high yield and stable in any crops and locations. Therefore, the L3 × SL28-14 hybrid strain is recommended to was suggested to the new DOA Hed Khon Khao hybrid commercial strains.

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1
การคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดกระดุมที่ให้ผลผลิตและคุณภาพสูงเพื่อการค้า
Varietal Selection of *Agaricus bisporus* for High Yield and Good Quality for commercial purposes

นันทินี ศรีจุมปา สุธามาศ ณ น่าน สุวลักษณ์ ชัยชูโชติ กรกช จันทร

คำสำคัญ

เห็ดกระดุม, การคัดเลือกสายพันธุ์, สายพันธุ์, ผลผลิต

Button mushroom , *Agaricus bisporus*, strains selection, Yield

---

บทคัดย่อ

การคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดกระดุมที่ให้ผลผลิตและคุณภาพสูงเพื่อการค้า ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ระหว่างปี 2560-2561 โดยนำเชื้อเห็ดกระดุม 19 สายพันธุ์จากศูนย์รวบรวมเชื้อพันธุ์เห็ดแห่งประเทศไทย ศูนย์วิจัยเห็ดเขตหนาวและของเกษตรกร ทดสอบอัตราการเจริญของเชื้อเห็ดแต่ละสายพันธุ์บนอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato dextrose agar พบว่ามีอัตราการเจริญที่แตกต่างกันทางสถิติในแต่ละสายพันธุ์ เบอร์ 4 เป็นสายพันธุ์ที่มีอัตราการเจริญทางเส้นใยสูงที่สุด และเบอร์ 3 มีการเจริญน้อยที่สุด ในปีที่ 1 ประเมินผลผลิตเบื้องต้นโดยการเพาะในตะกร้า สามารถคัดเลือกพันธุ์เห็ดกระดุมที่มีผลผลิตมากกว่า 1 กิโลกรัม/ตะกร้าได้ 8 สายพันธุ์ ได้แก่เบอร์ 5 8 9 11 13 14 18 และ 19 ซึ่งได้นำมาทดสอบผลผลิตโดยการเพาะบนชั้นในโรงเรือนในปีที่ 2 พบว่ามี 5 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและค่าประสิทธิภาพการผลิตสูงคือเบอร์ 14 19 18 8 และ 11 ตามลำดับ โดยเบอร์ 14 ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 15.3 ก.ก./ปุ๋ยหมัก 50 ก.ก. เบอร์ 8 11 และ 14 เป็น 3 สายพันธุ์ที่มีน้ำหนักต่อดอกต่ำกว่า 30 กรัม/ดอก แต่เบอร์ 18 และ 19 มีขนาดดอกใหญ่ที่มีน้ำหนักต่อดอกมากกว่า 30 กรัม/ดอก แต่เมื่อพิจารณาความยาวก้านดอกร่วมด้วย พบว่ามี 4 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและก้านค่อนข้างสั้น คือ เบอร์ 8 11 14 และ 18 แต่สำหรับเบอร์ 19 ถึงแม้จะมีผลผลิตสูงแต่ดอกเห็ดมีก้านยาว จึงมีคุณลักษณะที่ด้อยกว่าสายพันธุ์อื่นเล็กน้อย เนื่องจากความยาวก้านของดอกเห็ดใช้เป็นเกณฑ์กำหนดคุณภาพ

กรมวิชาการเกษตร

ของเห็ดกระดุม ถ้าก้านสั้นแสดงถึงคุณภาพที่ดีกว่า อย่างไรก็ตามทั้ง 4 สายพันธุ์น่าจะได้นำไปทดสอบผลผลิตโดยเกษตรกรผู้เพาะเห็ดกระดุมเพื่อประเมินความพึงพอใจและใช้ประโยชน์ต่อไป

รหัสการทดลอง 01-154-60-01-00-00-01-60

Abstract

The study on varietal selection of *Agaricus bisporus* for high yield and good quality for commercial purposes was carried out at Chiangrai Horticulture Research Center during 2017-2018. Nineteen varieties of *A. bisporus* from Thailand Mushroom Culture Collection, Department of Agriculture, TISTR culture collection and mushroom growers were evaluated. Mycelium growth rate of mushroom strains were determined on potato dextrose agar. There were differences in growth rate among strains; No. 4 was the fastest while No. 3 was the slowest strain. Preliminary yield trial was done by growing in the basket at the first year. Strains which yielded more than 1 Kg./basket including No. 5, 8, 9 11, 13, 14, 18 and 19 were selected for bed growing in the second year. There were 5 strains gave high yield and good biological efficiency including No. 14, 19, 18, 8 and 11, respectively. According to fruit body weight, No. 8 11 and 14 were considered as small strains as their fruit body weight were less than 30 gram, while No. 18 and 19 fruit weight were more than 30 gram. Stipe length accounted for quality consideration, short stipe was considered for better quality. Therefore, No. 8, 11, 14 and 18 were considered as better strains than No. 19 because of shorter stipe presented. However, all 4 strains should be on-farm trialed for grower's satisfaction evaluation for further utilization.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

เห็ดกระดุมหรือเห็ดแชมปิญอง (Agaricus bisporus) เป็นเห็ดที่เจริญได้ดีในช่วงอากาศเย็น จึงสามารถเพาะได้เฉพาะช่วงฤดูหนาวของภาคเหนือเท่านั้น ผลผลิตของเห็ดกระดุมมีวางจำหน่ายทั้งในรูปเห็ดสดและบางส่วนส่งแปรรูปโรงงานอาหารกระป๋อง แหล่งผลิตใหญ่ของเห็ดกระดุมนี้อยู่ที่อำเภอเวียงป่าเป้าของจังหวัดเชียงราย ปัจจุบันเกษตรกรผู้เพาะเห็ดกระดุมใช้สายพันธุ์ที่มาจากประเทศจีนและไต้หวัน นำมาทดลองเพาะและคัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ไว้ใช้เอง โดยสายพันธุ์เห็ดกระดุมที่เป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรจำนวน 5 สายพันธุ์ มีแนวโน้มการใช้น้อยลงเนื่องจากเป็นสายพันธุ์ที่ใช้มานานและอาจมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านสายพันธุ์ซึ่งทำให้ได้ผลผลิตน้อยลง อย่างไรก็ตามเกษตรกรผู้เพาะเห็ดยังมีความต้องการเห็ดกระดุมสายพันธุ์ใหม่ๆที่มีผลผลิตและคุณภาพสูงที่ผ่านการคัดเลือกจากกรมวิชาการเกษตรอยู่

นอกจากนี้ในปัจจุบันสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากเนื่องจากภาวะโลกร้อน ในบางปีอุณหภูมิในฤดูหนาวสูงขึ้นกว่าในอดีตและมีช่วงระยะเวลาของอากาศหนาวสั้นลง ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อผลผลิตของเห็ดกระดุม

ในหน่วยเก็บรักษาเชื้อพันธุ์เห็ด กรมวิชาการเกษตร ได้เก็บรักษาเชื้อพันธุ์เห็ดกระดุมไว้เป็นจำนวนมาก บางสายพันธุ์ยังไม่เคยได้รับการทดสอบเรื่องผลผลิต หรือแม้แต่สายพันธุ์ที่เป็นพันธุ์แนะนำก็มีการใช้กันมานานกว่ายี่สิบปี น่าจะได้มีการนำสายพันธุ์เหล่านั้นมาเพาะทดสอบเพื่อประเมินผลผลิตและคุณภาพในสภาพภูมิอากาศปัจจุบัน เพื่อหาสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและคุณภาพดีเพื่อใช้เป็นพันธุ์แนะนำแก่เกษตรกรต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

วัสดุอุปกรณ์

มันฝรั่ง ผงวุ้น น้ำตาลกลูโคส ข้าวฟ่าง ฟางข้าว มูลไก่ ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ปุ๋ยทริปเปิลซุเปอร์ฟอสเฟต ยิปซั่ม ตะกร้าพลาสติกขนาด 40*50*20 เซนติเมตร อุปกรณ์เครื่องแก้ว เชื้อเห็ดกระดุม 19 สายพันธุ์ ซึ่งได้จากศูนย์รวบรวมเชื้อพันธุ์เห็ดแห่งประเทศไทย จากศูนย์วิจัยเห็ดเขตหนาวดอยปุย และจากเกษตรกร มีรายละเอียดดังนี้

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์	แหล่งที่มา
เบอร์ 1	เชื้อจากประเทศจีน
เบอร์ 2	สายพันธุ์ของศูนย์ฯเชื้อ*
เบอร์ 3	เชื้อจากประเทศฮังการี
เบอร์ 4	สายพันธุ์ที่ศูนย์เชื้อฯให้บริการ
เบอร์ 5	AB1 (ของศูนย์ฯเชื้อ)
เบอร์ 6	AB3 (ของศูนย์ฯเชื้อ)
เบอร์ 7	AB4 (ของศูนย์ฯเชื้อ)
เบอร์ 8	AB5 (ของศูนย์ฯเชื้อ)
เบอร์ 9	AB6 (ของศูนย์ฯเชื้อ)
เบอร์ 10	AB8 (ของศูนย์ฯเชื้อ)

เบอร์ 11	AB9 (ของศูนย์ฯเชื้อ)
เบอร์ 12	AB10 (ของศูนย์ฯเชื้อ)
เบอร์ 13	AB14 (ของศูนย์ฯเชื้อ)
เบอร์ 14	จากศูนย์วิจัยเห็ดเขตหนาว 1
เบอร์ 15	จากศูนย์วิจัยเห็ดเขตหนาว 2
เบอร์ 16	จากศูนย์วิจัยเห็ดเขตหนาว 3
เบอร์ 17	เชื้อจากประเทศไต้หวัน
เบอร์ 18	เชื้อจากเกษตรกร 1
เบอร์ 19	เชื้อจากเกษตรกร 2

* ศูนย์ฯเชื้อ = ศูนย์รวบรวมเชื้อพันธุ์เห็ดแห่งประเทศไทย

วิธีการ

ปีที่ 1 เปรียบเทียบการเจริญทางเส้นใยของสายพันธุ์เห็ดกระดุมบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato dextrose agar (PDA) และประเมินผลผลิตเบื้องต้นของเห็ดกระดุมแต่ละสายพันธุ์โดยการเพาะในตะกร้า วางแผนการทดลองแบบ RCBD 19 กรรมวิธี 2 ซ้ำ

ปีที่ 2 เปรียบเทียบสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง จากการประเมินในปีที่ 1 โดยทำการเพาะบนชั้นในโรงเรือน

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ขยายเชื้อเห็ดกระดุม 19 สายพันธุ์บนอาหารวุ้น PDA

2. ทดสอบอัตราการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดกระดุมสายพันธุ์ต่างๆบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA โดยใช้ Cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว เจาะบนขอบโคโลนีของเชื้อเห็ดกระดุมแล้วนำมาวางบนอาหาร PDA บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส ทำการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีหลังจากบ่มเชื้อ 6 และ 14 วัน

3. เตรียมเชื้อเห็ดกระดุมในเมล็ดข้าวฟ่างสำหรับการทดสอบเพาะในโรงเรือน

4.จัดหาฟางข้าว และวัสดุการเกษตรอื่นได้แก่ มูลไก่ รำละเอียด ปูนขาว ปุ๋ยยูเรีย ผงยิปซัม ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (0-46-0)

5. เตรียมวัสดุเพาะเห็ดกระดุมโดยการหมักฟางตามกรรมวิธีดังต่อไปนี้ ใช้ฟางข้าวสับยาว 5-6 นิ้ว รดน้ำให้ชุ่มแล้วหมักกับปูนขาว 1% และมูลไก่ 15% โดยใช้แบบพิมพ์ไม้รูปสี่เหลี่ยม ขนาด 180x180x60 ซม. เป็นกรอบ หลังจากนั้น 2-3 วัน ทำการกลับกองโดยใช้แบบพิมพ์ เติมรำละเอียด 5% และปุ๋ยยูเรีย 1% หมักไว้อีก 2-3 วัน จึงกลับกองอีกครั้งโดยใช้แบบพิมพ์และเติมปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 1% หมักต่อ 2-3 วัน จึงกลับกองโดยเติมยิปซั่ม 1.5% และปุ๋ยทริปเปิลซุเปอร์ฟอสเฟต 1% แต่กองปุ๋ยหมักแบบกองยาว โดยตั้งกองกว้างประมาณ 1 เมตรและสูงประมาณ 80 เซนติเมตร หมักต่ออีก 2-3 วัน จึงกลับกองโดยเติมยิปซั่ม 1.5% แล้วหมักต่อและ

กรมวิชาการเกษตร

กลับกองอีก 2 ครั้ง ทุก 2-3 วัน จึงนำฟางหมักบรรจุในตะกร้าพลาสติกขนาด 50 x 40 x 20 เซนติเมตร แต่ละตะกร้าบรรจุฟางหมัก 6 ก.ก.นำเข้าโรงเรือน ทำการอบไอน้ำแก่ฟางหมัก โดยใช้อุณหภูมิ 65 – 70 องศาเซลเซียส ไม่ต่ำกว่า 6 ชั่วโมง

6. เมื่อฟางหมักที่ผ่านการอบไอน้ำฆ่าเชื้อเย็นลง จึงใส่เชื้อเห็ดลงบนวัสดุเพาะ

7. เมื่อเส้นใยเห็ดกระดุมเจริญเต็มวัสดุเพาะ นำดินร่วนที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อมากลบบนผิว หนาประมาณ 1.5 ซ.ม. รดน้ำบนผิวดินทุกวัน และรดน้ำภายในโรงเรือนให้มีความชื้นภายในโรงเรือนไม่น้อยกว่า 80%

ปีที่ 2 นำสายพันธุ์เห็ดกระดุมที่ได้รับการประเมินเบื้องต้นว่าให้ผลผลิตดี มาเพาะประเมินผลผลิตบนชั้นในเรือนทดลอง โดยมีวิธีการเตรียมฟางหมักเหมือนข้อ 5 แต่ละล็อคบนชั้นบรรจุฟางหมัก 50 ก.ก.

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกการเจริญทางเส้นใยของเห็ดกระดุมสายพันธุ์ต่างๆบนอาหารวุ้น
- บันทึกผลผลิตเห็ดกระดุมแต่ละสายพันธุ์
- บันทึกขนาดของดอกเห็ดกระดุมแต่ละสายพันธุ์

สถานที่ทำการวิจัย : ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย

ระยะเวลาดำเนินงาน : ตุลาคม 2559 – กันยายน 2561

ผลการวิจัย (Results)/อภิปรายผล (Discussion)

จากการทดสอบการเจริญทางเส้นใยของเชื้อเห็ดกระดุมทั้ง 19 สายพันธุ์ บนอาหาร PDA วัดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเห็ดกระดุมหลังวางเชื้อ 6 และ 9 วัน พบว่าเบอร์ 2 มีการปนเปื้อนของเชื้อราอื่น และแต่ละสายพันธุ์มีอัตราการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันทางสถิติ สายพันธุ์เบอร์ 16 เป็นสายพันธุ์ที่มีอัตราการเจริญเติบโตทางเส้นใยมากที่สุด แต่ไม่แตกต่างกับเบอร์ 4 6 12 13 15 และ 19 โดยเบอร์ 3 เป็นสายพันธุ์ที่มีอัตราการเจริญน้อยที่สุด (ตารางที่ 1.1)

ตารางที่ 1.1 เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อเห็ดกระดุม 19 สายพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (ซ.ม.) 6 วัน	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (ซ.ม.) 14 วัน
เบอร์ 1	1.69 f-i	3.26 fgh
เบอร์ 2	-*	-*
เบอร์ 3	1.57 ghi	2.65 h
เบอร์ 4	1.45 hi	4.77 abc
เบอร์ 5	1.68 f-i	3.2 gh
เบอร์ 6	2.06 cde	4.51 a-d
เบอร์ 7	1.45 hi	3.11 gh
เบอร์ 8	1.57 ghi	3.55 efg
เบอร์ 9	1.75 e-h	3.38 fgh
เบอร์ 10	1.51 hi	3.07 gh
เบอร์ 11	1.64 ghi	4.18 b-e
เบอร์ 12	1.68 f-i	4.68 a-d
เบอร์ 13	2.14 bcd	4.63 a-d
เบอร์ 14	1.89 d-g	4.0 c-f
เบอร์ 15	2.56 a	4.85 ab
เบอร์ 16	2.41 ab	4.98 a
เบอร์ 17	1.34 i	3.04 gh
เบอร์ 18	2.04 c-f	3.96 def
เบอร์ 19	2.29 abc	4.24 a-e
F-test	**	**
c.v. (%)	14.0	13.7

*เชื้อเห็ดมีการปนเปื้อนจากเชื้อราอื่น

กรมวิชาการเกษตร

ทดลองเพาะเห็ดกระดุมทั้ง 18 สายพันธุ์ในโรงเรือน โดยบรรจุวัสดุเพาะในตะกร้าพลาสติก และวางตะกร้าเพาะบนชั้นในโรงเรือน (ภาพที่ 1.1) บันทึกลักษณะดอกเห็ดและข้อมูลผลผลิตเห็ดกระดุมแต่ละสายพันธุ์ (ภาพที่ 1.2) จากการบันทึกข้อมูลผลผลิตตั้งแต่เริ่มฤดูกาล จนสิ้นสุดฤดูหนาว ได้ผลผลิตเห็ดกระดุมต่อตะกร้า ของแต่ละสายพันธุ์ดังนี้ สายพันธุ์เบอร์ 1 และ 17 มีการปนเปื้อนของเชื้อราอื่นในตะกร้าเพาะ ทำให้ไม่มีผลผลิต สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเห็ดต่อตะกร้ามากกว่า 1 กิโลกรัม คือ สายพันธุ์เบอร์ 5 8 9 11 13 14 18 และ 19 โดยเบอร์ 18 ให้ผลผลิตเห็ดต่อตะกร้าสูงที่สุด คือ 1859 กรัม/ตะกร้า (ตารางที่ 1.2) ซึ่งทั้ง 8 สายพันธุ์นี้ได้นำไปเพาะทดสอบผลผลิตโดยการเพาะบนชั้นในโรงเรือนในปีที่ 2

ภาพที่ 1.1 การเพาะเห็ดกระดุมในตะกร้าพลาสติกเพื่อประเมินผลผลิตเบื้องต้นและวางบนชั้นในโรงเรือน

ภาพที่ 1.2 ทดสอบผลผลิตเห็ดกระดุมแต่ละสายพันธุ์โดยบรรจุวัสดุเพาะในตะกร้า

ตารางที่ 1.2 ผลผลิตต่อตะกร้า (กรัม) ของเห็ดกระดุมแต่ละสายพันธุ์

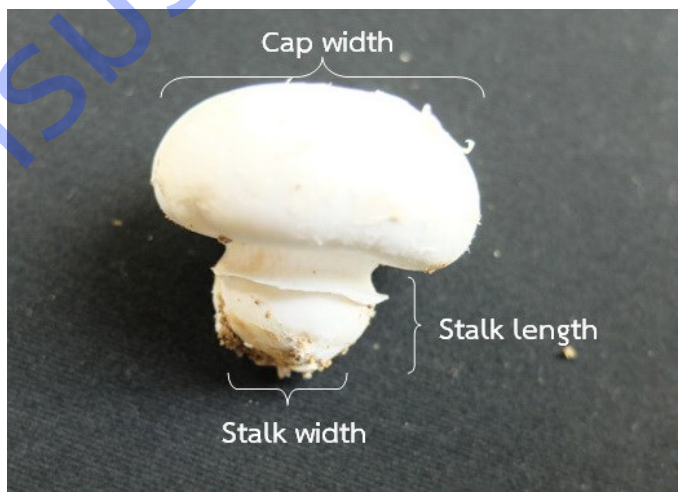
สายพันธุ์	ผลผลิต (กรัม/ตะกร้า)
เบอร์ 1	0
เบอร์ 3	575.6
เบอร์ 4	0
เบอร์ 5	1,185.8
เบอร์ 6	706.2

กรมวิชาการเกษตร

เบอร์ 7	416.6
เบอร์ 8	1,050
เบอร์ 9	1,617.7
เบอร์ 10	469
เบอร์ 11	1,507.5
เบอร์ 12	812.5
เบอร์ 13	1,706.2
เบอร์ 14	1,617.6
เบอร์ 15	820.3
เบอร์ 16	411.5
เบอร์ 18	1,858.7
เบอร์ 19	1,514

หมายเหตุ สายพันธุ์ที่ 2 และ 17 เชื้อมีการปนเปื้อน

ในการประเมินลักษณะของดอกเห็ดกระดุมแต่ละสายพันธุ์โดยการชั่งน้ำหนักต่อดอก วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหมวกเห็ด ความยาวและความใหญ่ของก้านดอกเห็ด (ภาพที่ 1.3) พบว่า สายพันธุ์ที่ 18 มีน้ำหนักต่อดอกสูงที่สุด และขนาดดอกเห็ดก็ใหญ่ที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเทียบกับสายพันธุ์อื่น สายพันธุ์ที่ 3 13 และ 14 เป็นสายพันธุ์ที่มีน้ำหนักต่อดอกรองจากสายพันธุ์ที่ 18 ในขณะที่สายพันธุ์ที่เหลือมีน้ำหนักต่อดอกใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 1.3)



ภาพที่ 1.3 คุณลักษณะของดอกเห็ดกระดุมที่ใช้ประเมิน

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.3 ขนาดและน้ำหนักต่อดอกของเห็ดกระดุมแต่ละสายพันธุ์ (เพาะในตะกร้า)

Strains	Fruit wt. (gm.)	Cap width (mm.)	Stalk length (mm.)	Stalk width (m.m.)
เบอร์ 3	32.7 b	47.1 b	29.1 a	17.7 h
เบอร์ 5	21.3 fg	43.8 c	16.9 j	17.8 h
เบอร์ 6	23.4 ef	42.7 d	21.7 f	21.6 d
เบอร์ 7	22.5 ef	41.4 e	20.2 hi	23.6 a
เบอร์ 8	19.6 g	40.6 f	20.5 gh	18.8 g
เบอร์ 9	23.0 ef	41.6 e	20.9 g	22.2 c
เบอร์ 10	21.6 fg	42.7 d	19.6 i	17.8 h
เบอร์ 11	22.9 ef	41.9 de	20.9 g	21.0 e
เบอร์ 12	22.7 ef	42.5 d	20.8 gh	22.5 b
เบอร์ 13	30.2 c	47.3 b	23.8 e	16.9 i

เบอร์ 14	31.8 bc	47.0 b	24.9 d	17.7 h
เบอร์ 15	24.6 e	43.6 c	24.0 e	14.5 k
เบอร์ 16	27.0 d	44.2 c	24.2 e	16.3 j
เบอร์ 18	45.8 a	56.4 a	28.2 b	20.2 f
เบอร์ 19	28.1 d	46.5 b	27.6 c	16.3 j
	**	**	**	**
c.v. (%)	12.1	2.8	4	2.9

จากการเพาะเห็ดกระดุม 8 สายพันธุ์ที่มีผลผลิตต่อตะกร้าสูงเพื่อประเมินในปีที่ 2 โดยเพาะบนชั้นในโรงเรือน อบฆ่าเชื้อปุ๋ยหมักและเลี้ยงเส้นใยเชื้อเห็ดให้เจริญเต็มปุ๋ยหมักและทำการกลบดิน (ภาพที่ 1.4) ทำการบันทึกข้อมูลผลผลิตเห็ดและขนาดของเห็ดกระดุมแต่ละสายพันธุ์ (ภาพที่ 1.5) เมื่อพิจารณาผลผลิตและค่าประสิทธิภาพการผลิต มี 5 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและค่าประสิทธิภาพการผลิตสูงคือเบอร์ 8 11 14 18 และ 19 โดยเบอร์ 14 เป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด คือให้ผลผลิตเห็ด 15.3 กิโลกรัม/ปุ๋ยหมัก 50 ก.ก. โดยมีค่าประสิทธิภาพการผลิต (% biological efficiency) สูงสุดคือ 67.8 % เบอร์ 19 และเบอร์ 18 ให้ผลผลิตมากเป็นอันดับสองและสามคือ 14.3 ก.ก.และ 13.9 ก.ก. และมีค่าประสิทธิภาพการผลิตเท่ากับ 63.7 และ 61.8% ตามลำดับ (ตารางที่ 1.4) เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักต่อดอกของแต่ละสายพันธุ์พบว่าเบอร์ 8 11 และ 14 เป็น 3 สายพันธุ์ที่มีน้ำหนักต่อดอกต่ำกว่า 30 กรัม/ดอก แต่เบอร์ 18 และ 19 มีขนาดดอกใหญ่ที่มีน้ำหนักต่อดอกมากกว่า 30 กรัม/ดอก การที่ผลผลิตและขนาดของดอกเห็ดที่แตกต่างกันในแต่ละสายพันธุ์นั้นเกิดจากความแตกต่างทางพันธุกรรมของแต่ละสายพันธุ์ ไม่มีอิทธิพลจากปัจจัยอื่นที่จะมีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของดอกเห็ด เนื่องจากการทดลองนี้ใช้วัสดุหมักเหมือนกัน วิธีปฏิบัติดูแลอื่นๆเหมือนกัน ซึ่งปัจจัยที่มีการศึกษาว่ามีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของดอกเห็ดได้แก่ ชนิดของฟางที่ใช้เตรียมปุ๋ยหมัก (Andrade et.,al. 2008) วิธีการเตรียมปุ๋ยหมัก ปริมาณปุ๋ยหมักที่ใช้ หรือความชื้นในปุ๋ยหมัก (Gapinski et.al., 2010) หรือวัสดุที่ใช้กลบ (Seaby, 1999) เป็นต้น

สำหรับขนาดดอกเห็ด เบอร์ 13 เป็นสายพันธุ์ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหมวกดอกใหญ่ที่สุด ในขณะที่เบอร์ 8 เป็นสายพันธุ์ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหมวกดอกน้อยที่สุด (ตารางที่ 1.5 ภาพที่ 1.6) ความยาวก้าน (stalk length) ของแต่ละสายพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติ เบอร์ 5 เป็นสายพันธุ์ที่มีความยาวก้านสั้นที่สุด คือ 1.8 เซนติเมตร ในขณะที่เบอร์ 19 ก้านยาวที่สุดคือ 2.78 ซ.ม. ความยาวก้านใช้เป็นเกณฑ์กำหนดคุณภาพของเห็ดกระดุม ถ้าก้านสั้นแสดงถึงคุณภาพที่ดีกว่า (Singh et.al. 2017) แต่อย่างไรก็ตามเบอร์ 5 ที่มีก้านสั้นที่สุด ให้ผลผลิตต่ำ มี 4 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและก้านค่อนข้างสั้น คือ เบอร์ 8 11 14 และ 18 แต่สำหรับเบอร์ 19 ถึงแม้จะมีผลผลิตสูงแต่ดอกเห็ดมีก้านยาว จึงมีคุณลักษณะที่ด้อยกว่าสายพันธุ์อื่นเล็กน้อย

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1.5 ผลผลิตเห็ดกระดุมที่เพาะทดสอบระหว่างธันวาคม 2560 – มีนาคม 2561

ตารางที่ 1.4 ผลผลิตของเห็ดกระดุมแต่ละสายพันธุ์ (/ปุ๋ยหมัก 50 กิโลกรัม)

ศูนย์วิทยทรัพยากร

Var.	Yield (gram)	B.E.* (%)
5	11,323	50.3
8	13,650	60.7
9	13,190	58.6
11	13,645	60.6
13	11,918	53.0
14	15,261	67.8
18	13,911	61.8
19	14,336	63.7

* B.E. = Biological efficiency = ค่าประสิทธิภาพการผลิต

$$\%\,B.E. = \frac{fresh\ wt.mushroom}{dried\ wt.substrates} x\ 100$$

ตารางที่ 1.5 ขนาดของดอกเห็ดกระดุมแต่ละสายพันธุ์ (เพาะบนชั้นในโรงเรือน)

Var.	Fruit wt. (gram)	Cap diameter (mm.)	Stalk length (mm.)	Stalk width (mm.)
5	24.5 c	48.9 b	18.0 e	21.5 c
8	25.2 c	45.1 c	24.7 bc	21.9 bc
9	23.2 c	46.3 c	21.9 d	22.7 b
11	28.5 b	46.5 c	23.9 cd	24.8 a
13	35.9 a	51.9 a	25.9 ab	17.5 e
14	29.8 b	45.7 c	23.2 cd	15.6 f
18	36.1 a	49.5 b	22.3 d	19.1 d
19	34.6 a	49.2 b	27.8 a	16.8 e
F-test	**	**	**	**
c.v. (%)	20.9	8.4	16.3	9.9

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1.6 ลักษณะของดอกเห็ดกระดุมแต่ละสายพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

(Conclusion and Suggestion)

จากการประเมินผลผลิตและคุณลักษณะของเห็ดกระดุม 19 สายพันธุ์ โดยในปีที่ 1 ประเมินผลผลิตโดยการเพาะในตะกร้า สามารถคัดเลือกพันธุ์เห็ดกระดุมที่มีผลผลิตมากกว่า 1 กิโลกรัม/ตะกร้าได้ 8 สายพันธุ์ ได้แก่เบอร์ 5 8 9 11 13 14 18 และ 19 ซึ่งได้นำมาทดสอบผลผลิตโดยการเพาะบนชั้นในโรงเรือนในปีที่ 2 พบว่ามี 5 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและค่าประสิทธิภาพการผลิตสูงคือเบอร์ 14 19 18 8 และ 11 ตามลำดับ โดยเบอร์ 8 11 และ 14 เป็น 3 สายพันธุ์ที่มีน้ำหนักต่อดอกต่ำกว่า 30 กรัม/ดอก แต่เบอร์ 18 และ 19 มีขนาดดอกใหญ่ที่มีน้ำหนักต่อดอกมากกว่า 30 กรัม/ดอก แต่เมื่อพิจารณาความยาวก้านดอกร่วมด้วย พบว่ามี 4 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและก้านค่อนข้างสั้น คือ เบอร์ 8 11 14 และ 18 แต่สำหรับเบอร์ 19 ถึงแม้จะมีผลผลิตสูง แต่ดอกเห็ดมีก้านยาว จึงมีคุณลักษณะที่ด้อยกว่าสายพันธุ์อื่นเล็กน้อย เนื่องจากความยาวก้านของดอกเห็ดใช้เป็นเกณฑ์กำหนดคุณภาพของเห็ดกระดุม ถ้าก้านสั้นแสดงถึงคุณภาพที่ดีกว่า

เห็ดกระดุมสายพันธุ์เบอร์ 8 และ 11 เป็นสายพันธุ์เห็ดที่เก็บรักษาไว้ที่ศูนย์รวบรวมเชื้อพันธุ์เห็ดแห่งประเทศไทย เบอร์ 14 เป็นสายพันธุ์ของศูนย์วิจัยเห็ดเขตหนาว เบอร์ 18 เป็นสายพันธุ์จากฟาร์มของเกษตรกร ทั้ง 4 สายพันธุ์น่าจะได้นำไปทดสอบผลผลิตโดยเกษตรกรผู้เพาะเห็ดกระดุมเพื่อประเมินความพึงพอใจและใช้ประโยชน์ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2

การคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดฟางที่เหมาะสมต่อการเพาะในสภาพอุณหภูมิต่ำ

Selection of straw mushroom strains suitable for cultivation under low temperature condition

สุทธินี เจริญคิด ศิริลักษณ์ อินทะวงค์ กรกช จันทร อนุสรณ์ วัฒนกุล สุวลักษณ์ ชัยชูโชติ

กรมวิชาการเกษตร

คำสำคัญ

เห็ดฟาง, การคัดเลือกสายพันธุ์, สายพันธุ์, อุณหภูมิต่ำ

Straw Mushroom, *Volvariella volvacea*, strains selection, low temperature

---

บทคัดย่อ

การคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดฟางที่เหมาะสมต่อการเพาะในสภาพอุณหภูมิต่ำ ดำเนินการระหว่างปี 2560 -2562 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ โดยทำการเปรียบเทียบสายพันธุ์เห็ดฟางที่ได้จากเห็ดฟางสายพันธุ์ในพื้นที่ เห็ดฟางที่เก็บจากธรรมชาติ และเห็ดฟางจากศูนย์รวบรวมเชื้อเห็ดแห่งประเทศไทย รวม 16 สายพันธุ์ ได้แก่ VP - 1, VP-4, VP- 5, VP- 6, VP- 8, VP- 9, VP- 10, VP- 11, VP- 12 , Vvol-011, Vvol-019, Vvol-021, Vvol -022, Vvol -023 ,Vvol -029, Vvol -069 ผลการทดสอบการเจริญของเส้นใยบนอาหารเลี้ยงเชื้อพีดีเอในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 15 20 25 และ 30 องศาเซลเซียส พบว่าที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียสเส้นใยเชื้อเห็ดฟางทุกสายพันธุ์เจริญได้ตั้งแต่ 0.12- 0.4 เซนติเมตรต่อวัน ส่วนที่อุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส เจริญได้เฉลี่ย 0.22- 1.9 เซนติเมตรต่อวัน ทำการ

คัดเลือกเชื้อเห็ดฟางที่เจริญได้เฉลี่ยมากกว่า 0.5 เซนติเมตรที่อุณหภูมิ 20 -25 องศาเซลเซียส คือ VP- 11, VP- 12 และ Vvol -069 ไปเพาะทดสอบการให้ผลผลิต โดยดำเนินการเพาะในตะกร้า และเพาะแบบกองเตี้ยช่วงเดือนพฤศจิกายน- กุมภาพันธ์ พบว่า เห็ดฟางสายพันธุ์ VP- 11 ให้ผลผลิตสูงที่สุด รองลงมาได้แก่เห็ดฟางสายพันธุ์ VP-12 ส่วนเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol -069 ให้ผลผลิตน้อยที่สุด และพบว่าเห็ดฟางทุกสายพันธ์ไม่เจริญ หากอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส

รหัสการทดลอง 01-154-60-01-00-00-02-60

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

Selection of Straw mushroom species for low temperature conditions Conducted during 2017-2019 at Phrae Agricultural Research and Development Center and Chiang Mai Agricultural Research and Development Center. 16 mushroom strains collected from the area , nature and from Thailand Mushroom Collection Center (TMCC). The results of the mycilium growth on PDA in the temperature control at 15, 20, 25 and 30 ° C showed that all strains grow 0.12 - 0.4 cm/day at 15 ° C. As for the temperature of 20-30 ° C, 0.22 - 1.9 cm/day. VP- 11, VP-12 and Vvol -069 were selected that grow on average more than 0.5 cm/day at 20 -25 ° C. The yields were test in November - February, it was found that VP-11 straw mushroom gave the highest yield. The second is VP-12 and the Vvol-069 is the least. And the straw mushrooms do not develop If the temperature is less than 20 ° C

บทนำ (Introduction)

ประเทศไทยมีการเพาะเห็ดเป็นอาชีพหลักและอาชีพเสริม โดยมีการผลิตเห็ดประมาณ 121,900 ตัน/ปี มูลค่า 5,446 ล้านบาท มีเห็ดหลากหลายชนิดออกมาให้ประชาชนได้บริโภค (ชาญยุทธ์,2547) สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรเป็นอย่างมาก ในกระบวนการผลิตเห็ดปัจจัยทางด้านเชื้อพันธุ์ เป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งที่จะนำไปสู่การผลิตเห็ดอย่างมีประสิทธิภาพ ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น มีคุณภาพตามที่ตลาดและผู้บริโภคต้องการ อันจะช่วยเกษตรกรให้มีรายได้อย่างแน่นอน เห็ดบางชนิดสามารถเพาะเลี้ยงได้เกือบทุกฤดูกาลและในทุกภาคของประเทศไทย แต่บางชนิดก็มีข้อจำกัดในเรื่องสภาพภูมิอากาศหรือความต้องการของตลาดในพื้นที่นั้นนั้น ทำให้เกษตรกรผู้เพาะเห็ดมีความสนใจสายพันธุ์เห็ดที่นอกจากให้ผลผลิตสูงแล้ว ต้องมีลักษณะหลากหลายมากขึ้น อาทิดอกเห็ดที่ก้านสั้น ดอกใหญ่ มีความแน่นของเนื้อดอกเห็ดค่อนข้างมาก ทำให้น้ำหนักของดอกเห็ดมากขึ้นด้วย ในขณะที่บางรายต้องการเห็ดที่มีก้านดอกยาว น้ำหนักดี กรมวิชาการเกษตรมีเชื้อพันธุ์เห็ดให้บริการอยู่บ้างแล้ว แต่ยังคงไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดได้อย่างครบถ้วน การปรับปรุงพันธุ์โดยการผสมหรือการคัดเลือกสายพันธุ์จะได้สายพันธุ์ใหม่ที่มีคุณภาพดีกว่าสายพันธุ์เดิม ได้สายพันธุ์เห็ดที่เหมาะกับฤดูกาลและหรือเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมภายในท้องถิ่น และขณะเดียวกันเป็นการตรวจสอบความคงที่ของสายพันธุ์เดิมด้วย การเพิ่มพันธุ์หรือชนิดเห็ดที่มีคุณภาพในธุรกิจการเพาะเห็ดเพื่อบริโภค จะเป็นทางเลือกให้ผู้ที่สนใจนำไปใช้ประกอบเป็นอาชีพได้

เห็ดฟาง (Straw Mushroom) เป็นเห็ดที่คนไทยนิยมบริโภคและคุ้นเคยกันมานาน มีรสชาติดีและมีคุณค่าทางโภชนาการสูง เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย มีการเพาะเลี้ยงเห็ดชนิดนี้แพร่หลายในทุกภาคของประเทศไทยมาเป็นเวลานาน เนื่องจากใช้เวลาเพาะสั้น เพียง 7-10 วัน ซึ่งเร็วกว่าการเพาะเห็ดชนิดอื่นๆ อีกทั้งโดยปรกติเกษตรกรนิยมเพาะเห็ดฟางช่วงฤดูร้อนหรือมีอุณหภูมิสูง (30-40 องศาเซลเซียส) ซึ่งเหมาะสมกับการเจริญของเห็ดฟาง ทั้งๆที่เห็ดฟางเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคตลอดทั้งปี ส่งผลให้เห็ดฟางขาดตลาดในช่วงฤดูฝน-หนาวหรือช่วงที่มีสภาพอุณหภูมิต่ำ อย่างไรก็ตามสายพันธุ์เห็ดฟางมีทั้งที่เพาะได้ในเขตร้อน อบอุ่น และเย็น กรมวิชาการเกษตรโดยอัจฉรา (2546) ได้ทำการสำรวจ รวบรวม วิจัย และคัดเลือกเชื้อพันธุ์เห็ดฟางไว้หลายสายพันธุ์ ทั้งสายพันธุ์ที่เจริญได้ดีในฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว จนสามารถให้บริการเชื้อพันธุ์แก่เกษตรกร และในจำนวนเชื้อพันธุ์นี้มีสายพันธุ์เห็ดฟางสายที่เจริญได้ดีในฤดูหนาว ซึ่งเส้นใยเห็ดสามารถเจริญเติบโตได้ระหว่างอุณหภูมิ 15-30 องศาเซลเซียส และออกดอกระหว่างอุณหภูมิ 20-25 องศาเซลเซียส ซึ่งสายพันธุ์เห็ดฟางเหล่านี้ถูกเก็บรักษาเชื้อไว้ที่กลุ่มงานวิจัยและพัฒนาเห็ด สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ นอกจากนี้แล้วบางครั้งในช่วงฤดูหนาวยังพบว่ามีผลผลิตเห็ดฟางจำหน่ายในพื้นที่ ซึ่งเชื้อพันธุ์อาจได้มาจากธรรมชาติในพื้นที่ หรือพันธุ์การค้า ดังนั้นจึงควรเก็บเชื้อพันธุ์เห็ดดังกล่าวมาเพาะทดสอบในพื้นที่ เพื่อประเมินการเจริญของเส้นใยและผลผลิตให้ เหมาะกับสภาพอากาศในปัจจุบันที่เปลี่ยนแปลงไปหรือเหมาะกับการเพาะในสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำ สามารถกระจายผลผลิตเห็ดฟางได้ตลอดทั้งปี ตลอดจนนำสายพันธุ์ที่ได้ไปขยายผลสู่เกษตรกรผู้เพาะเห็ดฟาง

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

กรมวิชาการเกษตร

วัสดุอุปกรณ์

1. เชื้อเห็ดฟาง
2. อาหารเลี้ยงเชื้อพีดีเอ
3. เมล็ดข้าวฟ่าง
4.จานเลี้ยงเชื้อ
5.ขวดแก้วกลม
6.ฟางข้าว
7.ผักตบชวา
8.พลาสติกใส

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 การคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดฟางในระดับห้องปฏิบัติการ ดำเนินการปี 2560

1. ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมเห็ดฟางจากธรรมชาติช่วงที่อากาศค่อนข้างเย็นตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธุ์ เห็ดฟางตลาดในพื้นที่ในจังหวัดแพร่ ลำพูน พะเยา และเชียงใหม่ มาทำการแยกเชื้อเก็บไว้ใช้ในการทดลอง คัดเลือกเชื้อเห็ดฟาง จากศูนย์รวบรวมเชื้อพันธุ์เห็ดแห่งประเทศไทยที่เจริญได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 20-25 องศาเซลเซียส 3-5 สายพันธุ์

2.เปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ด โดยนำเชื้อเห็ดฟางที่ได้ ไปเลี้ยงบนอาหารพีดีเอ เมื่อเส้นใยเห็ดอายุ 5 วัน ใช้ที่เจาะชิ้นวุ้นขนาด 0.5 เซนติเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว เจาะเชื้อเห็ดย้ายวางลงบนอาหารพีดีเอใหม่ สายพันธุ์ละ 5 ซ้ำๆละ 2 Plate นำไปบ่มในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 15 20 25 และ 30 องศาเซลเซียส จากนั้นแกะก้อนปุ๋ยหมักเห็ดฟางการค้า บรรจุลงในขวดแก้วสูงประมาณ 2/3 ของขวด จากนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้อทิ้งให้เย็น ใช้ที่เจาะชิ้นวุ้นขนาด 0.5 ซม. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว เจาะย้ายเชื้อเห็ดฟางอายุ 5 วันที่เตรียมไว้ วางลงบนอาหารขยายปุ๋ยหมัก จากนั้นนำไปบ่มที่ห้องอุณหภูมิ 25 - 30 องศาเซลเซียส บันทึกการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยต่อวัน คัดเลือกเชื้อเห็ดฟางที่เส้นใยเจริญเฉลี่ยต่อวันมากกว่า 0.5 ซม. และเจริญได้ช่วง 15-25 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 5 สายพันธุ์สำหรับนำไปเพาะประเมินผลผลิตต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 ประเมินผลผลิต ดำเนินการปี 2561-2562

2.1 การเพาะเห็ดในตะกร้า

แช่ฟางข้าว ทิ้งไว้ 1 คืน ทิ้งให้สะเด็ดน้ำ นำมาใส่ลงในตะกร้ากดให้พอแน่นสูงประมาณ 2 นิ้ว โรยอาหารเสริมผักตบชวาที่หั่นเป็นท่อนให้ทั่วฟางข้าว จากนั้นนำเชื้อเห็ดฟางที่เจริญเต็มก้อนปุ๋ยหมัก (เชื้อเห็ดที่ได้จากการคัดเลือกในขั้นตอนที่ 1) มาแกะถุงพลาสติกออกทุบให้แตกโรยทับบนผักตบชวากดให้แน่น ทำชั้นที่ 2 ชั้นที่ 3 ด้วยวิธีการเดิมแบบข้างต้น โดยชั้นที่ 3 ปิดด้วยฟางข้าว แล้วรดน้ำให้เปียกชุ่ม ทำจนครบทุกสายพันธุ์ละ 4 ซ้ำ ๆละ 2 ตะกร้า จากนั้นนำไปบ่มไว้ในโรงเรือนพลาสติกที่ทำจากโครงไม้ไผ่นาน 5-6 วัน เพื่อให้เส้นใย

กรมวิชาการเกษตร

เจริญ กระตุ้นการเกิดดอกด้วยการระบายความร้อนภายในโรงเรือนด้วยการเปิดพลาสติกช่วงเช้าหรือเย็นนาน 5-10 นาที หากวัสดุแห้งรดน้ำเล็กน้อยเพื่อเพิ่มความชื้น ดำเนินการเพาะตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ บันทึกผลผลิต และข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

2.2การเพาะเห็ดแบบกองเตี้ย

แช่ฟางข้าว ทิ้งไว้ 1 คืน ทิ้งให้สะเด็ดน้ำ นำมาใส่ลงในแท่นพิมม์บล็อคสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 40 X 80 x 30 เซนติเมตร กดให้พอแน่นสูงประมาณ 3 นิ้ว โรยอาหารเสริมผักตบชวาที่หั่นเป็นท่อนให้ทั่วฟางข้าว จากนั้นนำเชื้อเห็ดฟางที่เจริญเต็มก้อนปุ๋ยหมัก (เชื้อเห็ดที่ได้จากการคัดเลือกในขั้นตอนที่ 1) มาแกะถุงพลาสติกออกทุบให้แตกโรยทับบนผักตบชวากดให้แน่น ทำชั้นที่ 2 ชั้นที่ 3 ด้วยวิธีการเดิมแบบข้างต้น โดยชั้นที่ 3 ปิดด้วยฟางข้าว แล้วรดน้ำให้เปียกชุ่ม ทำจนครบทุกสายพันธุ์ละ 4 ซ้ำ ๆละ 2 บล็อคจากนั้นทำโครงไม้ไผ่ คลุมด้วยพลาสติกนาน 5-6 วัน เพื่อให้เส้นใยเจริญเติบโต กระตุ้นการเกิดดอกด้วยการระบายความร้อนภายในโรงเรือนโดยเปิดพลาสติกที่คลุมกอง ช่วงเช้าหรือเย็นนาน 5-10 นาที หากวัสดุแห้งรดน้ำเล็กน้อยเพื่อเพิ่มความชื้น ดำเนินการเพาะตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ บันทึกผลผลิต และข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

2.3 เลือกสายพันธุ์เห็ดฟางที่ให้ผลผลิตปี2561 นำไปเพาะในปี 2562

สถานที่ทำการวิจัย : สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่

ระยะเวลาดำเนินงาน : ตุลาคม 2559 – กันยายน 2562

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัย (Results)/อภิปรายผล (Discussion)

1.ผลการทดลองปี 2560

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างเห็ดฟางที่เกิดในธรรมชาติ เห็ดฟางที่จำหน่ายในตลาดในพื้นที่จังหวัดแพร่ เชียงใหม่ ลำพูน และพะเยา ช่วงเดือนพฤศจิกายน – กุมภาพันธ์ สามารถเก็บตัวอย่างเห็ดฟางได้ 12 ตัวอย่าง (ภาพที่2.1) สามารถแยกเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ได้ 9 สายพันธุ์ คือ VP- 1, VP-4, VP- 5, VP- 6, VP- 8, VP- 9, VP- 10, VP- 11และ VP- 12 และไม่สามารถแยกเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ได้ 3 สายพันธุ์คือ VP- 2, VP- 3 และ VP- 7 ส่วนเชื้อเห็ดฟางจากศูนย์รวบรวมเชื้อพันธุ์เห็ดแห่งประเทศไทยที่นำมาทดลองจำนวน 7 สายพันธุ์ คือ Vvol-011, Vvol-019, Vvol-021, Vvol -022, Vvol -023 ,Vvol -029, Vvol -069 (ตารางที่2.1) ผลการเจริญของเส้นใยเห็ดฟาง 16 สายพันธุ์ ที่อุณหภูมิ 15 20 25 และ 30 องศาเซลเซียส พบว่าเชื้อเห็ดฟางทุกสายพันธุ์เจริญเติบโตเฉลี่ยต่ำกว่า 0.5 เซนติเมตรต่อวันที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส เชื้อเห็ดฟาง 9 สายพันธุ์เจริญเติบโตเฉลี่ยมากกว่า 0.5 เซนติเมตรที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เชื้อเห็ดฟาง 16 สายพันธุ์ เจริญเติบโตเฉลี่ยมากกว่า 0.5 เซนติเมตรที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และ30 องศาเซลเซียส ซึ่งสอดคล้องกับ รัตนาวดี (2549) ที่ได้ศึกษาโปรตีนตอบสนองความเย็นในเห็ดฟางพบว่า เห็ดฟางเจริญช้ามากที่อุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส จากผลการทดลองเมื่อพิจารณาคัดเลือกเชื้อเห็ดที่มีการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยต่อวันสูงเกิน 0.5 เซนติเมตร พบว่าที่อุณหภูมิ 25 และ 30 องศาเซลเซียส เชื้อเห็ดทุกสายพันธุ์มีการเจริญเกิน 0.5 เซนติเมตร แสดงว่าที่อุณหภูมิดังกล่าวเชื้อเห็ดฟางทุกสายพันธุ์มีการเจริญได้ดี ดังนั้นจึงพิจารณาการเจริญของเชื้อเห็ดที่เจริญในอุณหภูมิ 20 เซนติเมตรพบว่า มีเชื้อเห็ด 9 สายพันธุ์ที่มีการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยต่อวันสูงที่สุดตามลำดับ ได้แก่ VP-10 VP-11 VP-12 Vvol-011 Vvol-021, Vvol-022, Vvol-023, Vvol-029 และ Vvol-069 (ตารางที่2) อย่างไรก็ตามเมื่อนำเชื้อเห็ดฟางที่ได้ไปเลี้ยงบนอาหารปุ๋ยหมักเห็ดฟางที่อุณหภูมิปกติ (25 -30 องศาเซลเซียส) พบว่า เส้นใยเห็ดเจริญได้ช้าเฉลี่ย 0.1-0.4 เซนติเมตรต่อวัน จึงได้คัดเลือกเชื้อเห็ดที่จะนำไปเพาะทดสอบผลผลิต จำนวน 5 สายพันธุ์ที่เจริญได้ดีที่สุด ได้แก่ VP-11 VP-12 Vvol-022 Vvol-029 และ Vvol-069 (ตารางที่2.2)

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2.1 ลักษณะดอกเห็ดฟาง VP01(A) VP02(B) VP03(C) VP04(D) VP05(E) VP06(F) VP07(G) VP08(H) VP09(I) VP10(J) VP11(K) VP12(L)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 2.1 เชื้อเห็ดฟางสายพันธุ์ต่างๆที่เก็บตัวอย่างในพื้นที่จังหวัดแพร่ เชียงใหม่ ลำพูนและพะเยา ตั้งแต่ปี 2559 – 2560 และเชื้อเห็ดฟางศูนย์รวบรวมเชื้อพันธุ์เห็ดแห่งประเทศไทย

กรมวิชาการเกษตร

ลำดับที่	รายละเอียด	วันที่เก็บตัวอย่าง	สถานที่เก็บ	รหัส
1	ฟางสิงหล	4 ตค.59	ฟาร์ม อ.สอง จ.แพร่(เก็บจากธรรมชาติ)	VP01
2	ฟางชัยรัตน์	13 ธค 59	ฟาร์ม อ.เมือง จ.แพร่(เก็บจากธรรมชาติ)	VP02
3	ฟางแม่ทา	20 มค.60	ตลาดแม่ทา อ.แม่ทา จ. ลำพูน	VP03
4	ฟางหนองม่วงไข่	11 มค 60	ตลาดหนองม่วงไข่ อ.หนองม่วงไข่ จ.แพร่	VP04
5	ฟางสบบง1	23.ธค 59	ตลาดสบบง อ.ภูซาง จ.พะเยา	VP05
6	ฟางสบบง2	23.ธค 59	ตลาดสบบง อ.ภูซาง จ.พะเยา	VP06
7	ฟางเชียงม่วน	23.ธค 59	ตลาดเชียงม่วน อ.เชียงม่วน จ.พะเยา	VP07
8	ฟางบ้านทุ่ง	12 มค 60	ตลาดบ้านทุ่ง อ.เมือง จ.แพร่	VP08
9	ฟางร้องกวาง	15 มค 60	ตลาดร้องกวาง อ.ร้องกวาง จ.แพร่	VP09
10	ฟางแม่แจ่ม	24 กพ 60	ตลาดแม่แจ่ม อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่	VP10
11	ฟางฝาง	3 พค 60	ตลาดฝาง อ.ฝาง จ.เชียงใหม่	VP11
12	ฟางพืชสวน	26 มิย.60	กองฟาง ศวพ.แพร่(เก็บจากธรรมชาติ)	VP12
13	Vvol-011		ฟางข้าวอยุธยา	Vvol-011
14	Vvol-019		ฟางข้าวภูพิงค์	Vvol-019
15	Vvol-021		ฟางข้าว V44-ชม1	Vvol-021
16	Vvol -022		ตอกล้วย VPT (พะโต๊ะ)	Vvol-022
17	Vvol -023		ฟางข้าว V44-เชียงราย3	Vvol-023
18	Vvol -029		V14	Vvol-029
19	Vvol -069		จีน VO70	Vvol-069

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.2 การเจริญของเส้นใยเห็ดฟางสายพันธุ์ต่างๆ ที่อุณหภูมิ 15 20 25 และ 30 องศาเซลเซียส

เชื้อเห็ด	การเจริญของเส้นใยเฉลี่ยต่อวัน			
	15 °	20 °	25 °	30 °
VP01	0.23	0.22	0.89	1.87
VP04	0.30	0.40	1.05	1.67
VP05	0.28	0.40	1.02	1.71
VP06	0.24	0.42	1.02	1.70
VP08	0.12	0.39	1.06	1.24
VP09	0.19	0.33	1.42	1.20
VP10	0.25	0.64	0.53	1.70
VP11	0.17	1.29	1.50	0.90
VP12	0.40	1.29	1.50	1.90
Vvol011	0.13	0.63	1.10	0.90
Vvol019	0.12	0.43	0.81	0.70
Vvol021	0.16	0.67	1.19	1.10
Vvol022	0.13	1.29	1.50	0.80
Vvol023	0.24	0.91	1.50	1.80
Vvol029	0.28	1.00	1.50	1.80
Vvol069	0.24	0.83	1.23	1.20

กรมวิชาการเกษตร

2.ผลการทดลองปี 2561

2.1 สภาพภูมิอากาศ ปี 2561

2.1.1.สภาพภูมิอากาศของอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

สภาพภูมิอากาศของอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ เดือนพฤศจิกายน 2560 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 24.6 องศาเซลเซียส โดยวันที่ 1 พฤศจิกายน 2560 มีอุณหภูมิต่ำสุด 13.5 องศาเซลเซียส และมีหมอกหนา อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 28.9 องศาเซลเซียส โดยวันที่ 19 -20 พฤศจิกายน 2560 มีอุณหภูมิสูงสุด 33 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 0.4 มิลลิเมตร โดยวันที่ 21 พฤศจิกายน 2560 มีปริมาณน้ำฝนสูงสุด 3.8 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 90.6 เปอร์เซ็นต์

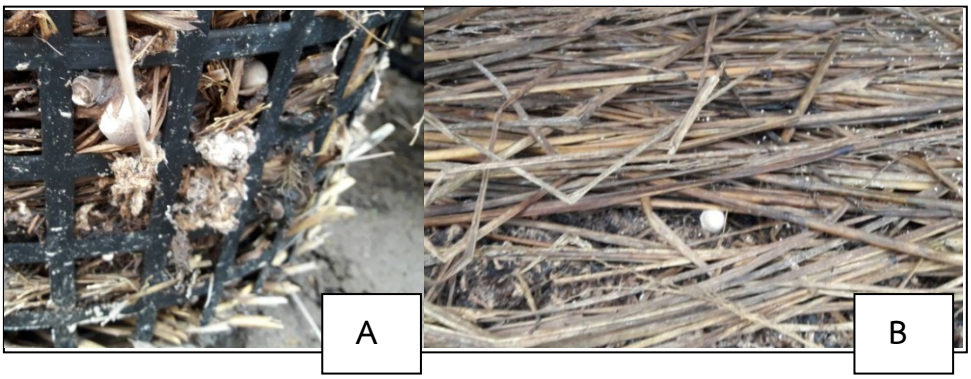
เดือนธันวาคม 2560 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 15.4 องศาเซลเซียส โดยวันที่ 23 ธันวาคม 2560 มีอุณหภูมิต่ำสุด 10.5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 27.1 องศาเซลเซียส โดยวันที่ 27 ธันวาคม 2560 มีอุณหภูมิสูงสุด 33.5 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2.4 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 53.8 มิลลิเมตร ในวันที่ 27 ธันวาคม 2560 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 88.5 เปอร์เซ็นต์

เดือนมกราคม 2561 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14.6 องศาเซลเซียส โดยวันที่ 30 มกราคม 2561 มีอุณหภูมิต่ำสุด 9.0 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 26.3 องศาเซลเซียส โดยวันที่ 10 มกราคม 2562 มีอุณหภูมิสูงสุด 31 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 0.5 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 13.7 มิลลิเมตร ในวันที่ 5 มกราคม 2561 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 88.7 เปอร์เซ็นต์

เดือนกุมภาพันธ์ 2561 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14.6 องศาเซลเซียส โดยวันที่ 1 และ16 กุมภาพันธ์ 2562 มีอุณหภูมิต่ำสุด 11.0 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 30.3 องศาเซลเซียส โดยวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2561 มีอุณหภูมิสูงสุด 33 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 0.1 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 89.0 เปอร์เซ็นต์

2.2 ผลการทดลอง

ผลการเพาะเห็ดฟางที่คัดเลือกไว้ในปี 2560 ได้แก่เห็ดฟางสายพันธุ์ VP-11 VP-12 Vvol-022 Vvol-029 และ Vvol-069 โดยทำการเพาะแบบเพาะในตะกร้าและเพาะแบบกองเตี้ย ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ เมื่อวันที่19-22 ธันวาคม 2560 พบว่า เห็ดฟางสายพันธุ์ VP-11 VP-12 Vvol-022 และ Vvol-069 ให้ผลผลิตแต่ดอกเห็ดมีขนาดเล็ก โดยเห็ดฟางสายพันธุ์ VP-11 และ VP-12 ให้ผลผลิตทั้งที่เพาะในตะกร้า และเพาะแบบกองเตี้ย ส่วนเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol-022 และ Vvol-069 ให้ผลผลิตเฉพาะกองเตี้ยเท่านั้น แต่เนื่องจากช่วงระหว่างการเพาะเกิดฝนตกติดต่อกันนาน 2 วัน ทำให้น้ำท่วมขังแปลงทดลอง และอุณหภูมิในช่วงดังกล่าวลดลงต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส จึงทำให้ดอกเห็ดเน่าเสียหาย ไม่สามารถพัฒนาเป็นเห็ดดอกที่สมบูรณ์ได้ มีเพียงเห็ดฟางสายพันธุ์ VP-12 เท่านั้นที่ยังให้ผลผลิต แต่น้อยมากเฉลี่ย 10 และ 8 กรัม (ภาพที่2.2)



กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2.2 ดอกเห็ดฟางสายพันธุ์ VP-12 ที่เพาะแบบตะกร้า (A) และกองเตี้ย(B) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่

ผลการเพาะเห็ดฟางวันที่ 31 มกราคม -2 กุมภาพันธ์ 2561 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ พบว่า สามารถเก็บผลผลิตเห็ดฟางทั้งสามสายพันธุ์ได้ จำนวน 2 ครั้ง โดยเห็ดฟางสายพันธุ์ VP-11 ให้ผลผลิตในการเพาะแบบกองเตี้ยรวม 250 กรัม และในตะกร้า 50 กรัม เห็ดฟางสายพันธุ์ VP- 12 ให้ผลผลิตแบบกองเตี้ยรวม 360 กรัม และในตะกร้า 10 กรัม และเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol-069 ให้ผลผลิตเฉพาะในการเพาะแบบกองเตี้ยเท่านั้นและให้ผลผลิต 18 กรัม ส่วนสายพันธุ์เห็ดฟาง Vvol-022 และVvol-029 ไม่ให้ผลผลิต (ตารางที่ 2.3) (ภาพที่ 2.3 และ2.4)

ตารางที่ 2.3 ผลผลิตเห็ดฟาง เพาะวันที่ 31 มกราคม -2 กุมภาพันธ์ 2561 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่

สายพันธุ์เห็ด	ผลผลิตเห็ด (กรัม)					
	เพาะแบบกองเตี้ย			เพาะในตะกร้า		
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	รวม	ครั้งที่1	ครั้งที่2	รวม
PV-11	30	220	250	-	50	50
PV-12	180	180	360	10	-	10
Vvol-022	-	-	-	-	-	-
Vvol-029	-	-	-	-	-	-
Vvol-069	-	18	18	-	-	-

ภาพที่ 2.3 ดอกเห็ดฟางที่ได้จากการเพาะแบบกองเตี้ย

กรมวิชาการเกษตร

VP-11 VP-12 Vvol-069

ภาพที่ 2.4 ดอกเห็ดฟางสายพันธุ์ ที่ได้จากการเพาะแบบตะกร้า

3.ผลการทดลองปี 2562

3.1 สภาพภูมิอากาศ ปี 2562

3.1.สภาพภูมิอากาศ

3.1.1.สภาพภูมิอากาศของอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

ในเดือนพฤศจิกายน 2561 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 16.0 องศาเซลเซียส โดยวันที่ 26-29 พฤศจิกายน 2561 มีอุณหภูมิต่ำสุด 13.0 องศาเซลเซียส และมีกลุ่มฝน อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 29.8 องศาเซลเซียส โดยวันที่ 19 พฤศจิกายน 2561 มีอุณหภูมิสูงสุด 33 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2.1 มิลลิเมตร โดยวันที่ 10 พฤศจิกายน 2561 มีปริมาณน้ำฝนสูงสุด 47.8 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 88.6 เปอร์เซ็นต์

เดือนธันวาคม 2561 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 17.3 องศาเซลเซียส โดยวันที่ 25-26 ธันวาคม 2561 มีอุณหภูมิต่ำสุด 12.0 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 28.6 องศาเซลเซียส โดยวันที่ 5 6 และ8 ธันวาคม 2561 มีอุณหภูมิสูงสุด 31 องศาเซลเซียส และ ในวันที่ 13 30 และ 31 ธันวาคม 2561 มีฝนตก ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 3.6 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 63 มิลลิเมตร ในวันที่ 30 ธันวาคม 2561 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 84.1 เปอร์เซ็นต์

เดือนมกราคม 2562 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 15.0 องศาเซลเซียส โดยวันที่ 3 14 15 21 23-25 มกราคม 2562 มีอุณหภูมิต่ำสุด 12.0 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 28.3 องศาเซลเซียส โดยวันที่ 6 22

กรมวิชาการเกษตร

23 และ31 มกราคม 2562 มีอุณหภูมิสูงสุด 30 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1.8 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 30.3 มิลลิเมตร ในวันที่ 9 มกราคม 2562 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 88.5 เปอร์เซ็นต์

เดือนกุมภาพันธ์ 2562 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14.0 องศาเซลเซียส โดยวันที่ 5 6 และ8 กุมภาพันธ์ 2562 มีอุณหภูมิต่ำสุด 11.0 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 31.9 องศาเซลเซียส โดยทุกวันมีอุณหภูมิมากกว่า 30 องศาเซลเซียส ไม่มีฝนตก ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 88.7 เปอร์เซ็นต์

3.1.2. สภาพภูมิอากาศของศูนย์วิจัยข้าวแพร่ จังหวัดแพร่

ในเดือนพฤศจิกายน 2561 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 21.5 องศาเซลเซียส โดยวันที่ 28 พฤศจิกายน 2560 มีอุณหภูมิต่ำสุด 16.5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 32.6 องศาเซลเซียส โดยวันที่ 16-17 พฤศจิกายน 2561 มีอุณหภูมิสูงสุด 35 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 6.9 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 68.0 เปอร์เซ็นต์

เดือนธันวาคม 2561 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 20.0 องศาเซลเซียส โดยวันที่ 27 ธันวาคม 2561 มีอุณหภูมิต่ำสุด 15.5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 31.6 องศาเซลเซียส โดยวันที่ 4 ธันวาคม 2561 มีอุณหภูมิสูงสุด 35 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1.2 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 63.1 เปอร์เซ็นต์

เดือนมกราคม 2562 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 19.2 องศาเซลเซียส โดยวันที่ 28 มกราคม 2562 มีอุณหภูมิต่ำสุด 16.0 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 30.8 องศาเซลเซียส โดยวันที่ 31 มกราคม 2562 มีอุณหภูมิสูงสุด 33 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 13.1 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 38.4 มิลลิเมตร ในวันที่ 8 มกราคม 2562 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 64.6 เปอร์เซ็นต์

เดือนกุมภาพันธ์ 2562 มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 18.8 องศาเซลเซียส โดยวันที่ 9-10 กุมภาพันธ์ 2562 มีอุณหภูมิต่ำสุด 15.0 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 34.2 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1.2 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 56.2 เปอร์เซ็นต์

3.2. ผลการทดลอง

3.2.1 ผลการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่

ผลการเพาะเห็ดฟางจำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ เห็ดฟางสายพันธุ์ VP-11 เห็ดฟางสายพันธุ์ VP-12 และเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol-069 โดยดำเนินการเพาะแบบกองเตี้ยและแบบการเพาะในตะกร้า ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ปี 2562 เดือนมกราคม พบว่าเห็ดฟางสายพันธุ์ VP-11 สร้างตุ่มดอก และให้ผลผลิตเห็ดฟาง ทั้งในการเพาะแบบตะกร้า และการเพาะแบบกองเตี้ย อย่างไรก็ตามสามารถเก็บผลผลิตได้เพียง 1 รุ่น คือในเดือนกุมภาพันธุ์เท่านั้น โดยได้ผลผลิตรวม 85 กรัม และ 322 กรัม ตามลำดับในขณะที่เห็ดฟาง

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์ VP-12 และ Vvol-069 ไม่มีผลผลิต เมื่อพิจารณาสภาพอุณหภูมิพบว่า มีอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส ตลอดทั้งเดือน ทำให้เห็ดฟางเจริญได้ช้า และให้ผลผลิตต่ำ (ภาพที่ 2.5)

ภาพที่ 2.5 การเกิดตุ่มดอกและผลผลิตเห็ดฟางสายพันธุ์ VP-11 ที่เพาะในตะกร้า(A) และแบบกองเตี้ย(B) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ในเดือนมกราคม 2562

3.2.2 ผลการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

ผลการเพาะเห็ดฟางที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ วันที่ 3-18 ธันวาคม 2562 สามารถเก็บผลผลิตทั้งเพาะในตะกร้า และกองเตี้ย โดยเห็ดฟางสายพันธุ์ VP-11 ให้ผลผลิตกองเตี้ยรวมทั้งหมดเฉลี่ย 698.5 กรัม คิดเป็น 49.9 กรัมต่อกอง ผลผลิตในตะกร้า 459.2 กรัม คิดเป็น 32.8 กรัมต่อตะกร้า เห็ดฟางสายพันธุ์ VP-12 ให้ผลผลิตกองเตี้ยรวม 184.5 กรัม คิดเป็น 13 กรัมต่อกอง ผลผลิตในตะกร้า 96 กรัม คิดเป็น 6.9 กรัมต่อตะกร้าทั้งนี้สามารถเก็บผลลิตได้ทั้งหมด 7 ครั้ง ส่วนสายพันธุ์ Vvol-069 ไม่มีผลผลิต (ตารางที่ 2.4 ภาพที่ 2.6)

ตารางที่ 2.4 ผลผลิตเห็ดฟางเฉลี่ย ที่เพาะ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

กรมวิชาการเกษตร

เดือนธันวาคม ปี 2562

สายพันธุ์	เพาะแบบกองเตี้ย		เพาะในตะกร้า	
	ผลผลิตรวม (กรัม)	ผลผลิต/กอง (กรัม)	ผลผลิตรวม (กรัม)	ผลผลิต/ตะกร้า (กรัม)
VP-11	698.5	49.9	459.2	32.8
VP-12	184.5	13.2	96	6.9
Vvol-069	-	-	-	-

ภาพที่ 2.6 ดอกเห็ดฟางสายพันธุ์ VP-11 และVP-12 เพาะที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

เดือนธันวาคม 2562

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

สายพันธุ์เห็ดฟางที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดคือเห็ดฟางสายพันธุ์ VP-11 รองลงมาคือ VP-12 และอุณหภูมิต่ำที่สามารถเพาะเห็ดฟางคือ 20-25 องศาเซลเซียส หากต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียสไม่เหมาะต่อการเพาะเห็ดฟาง

การทดลองที่ 3
การคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดฟางที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพตรงความต้องการของตลาด

กรกช จันทร อนุสรณ์ วัฒนกุล

คำสำคัญ

เห็ดฟาง, การคัดเลือกพันธุ์, สายพันธุ์, ผลผลิต, Straw Mushroom, *Volvariella volvacea*, strains selection, mushroom product

---

บทคัดย่อ

ทดสอบประสิทธิภาพการเกิดดอกสายพันธุ์เห็ดฟาง 69 สายพันธุ์ ที่อนุรักษ์ไว้ในหน่วยเก็บอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมเห็ด กรมวิชาการเกษตร บนวัสดุหมัก พบว่า 15 สายพันธุ์ คือ Vvol002 (พันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตร เบอร์ 2), Vvol006, Vvol011 (พันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตร เบอร์ 7), Vvol014, Vvol016 (พันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตร เบอร์ 9), Vvol029, Vvol030, Vvol031, Vvol035, Vvol038, Vcol055, Vvol065, Vvol070, Vvol075 และ Vvol092 สามารถเกิดดอกเห็ดได้ เมื่อศึกษาผลของอุณหภูมิ 6 ระดับที่มีต่อการเจริญของเห็ดฟาง 15 สายพันธุ์ ที่คัดเลือกมา พบว่าทุกสายพันธุ์ เจริญได้ดีที่สุดที่ช่วงอุณหภูมิ 35°C และดีรองลงมาคือที่ 30°C เพาะทดสอบเห็ดฟางทั้ง 15 สายพันธุ์ ในตะกร้าภายในโรงเรือนทดลอง เพื่อศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยา พบว่า 14 สายพันธุ์ ยกเว้น Vvol011 ไม่มีการสร้างดอกเกิดขึ้น เห็ดฟางระยะเห็ดอ่อนหรือดอกตูม มีรูปทรงตั้งแต่กลม รูปไข่ถึงหัวเรียวรี หรือรูปร่างดอกคล้ายน้ำเต้าฐานกว้าง สีดอกตั้งแต่ขาว ขาวปนเทาดำหรือน้ำตาล เยื่อหุ้มดอกค่อนข้างหนาถึงหนา ทดสอบการให้ผลผลิตของเห็ดฟาง 14 สายพันธุ์ ในระบบโรงเรือนทดลอง โดยเก็บผลผลิต 1 รุ่น พบว่าเห็ดฟาง Vvol035 ให้ผลผลิตสูงที่สุดที่ 1,570.00 กรัมต่อแปลงเพาะ 1 ตารางเมตร สายพันธุ์ Vvol070 และ Vvol092 ให้ผลผลิตที่สูงรองลงมาที่ 1,457.00 และ 1,237.50 กรัมต่อแปลงเพาะ 1 ตารางเมตร ตามลำดับ ทั้ง 3 สายพันธุ์นำไปทดสอบและขยายผลต่อในแปลงเกษตรกรต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

รหัสการทดลอง 01-154-60-01-00-00-03-60

บทนำ (Introduction)

เห็ดฟาง (*Volvariella volvacea* (Bull. ex Fr.) Sing.) ชื่อสามัญ straw mushroom หรือ Chainese mushroom เป็นเห็ดที่บริโภคได้ พบได้ในพื้นที่เขตร้อนชื้นและกึ่งร้อนชื้น (Bao *et al.,* 2013) เห็ดฟางเป็นที่นิยมรับประทาน เนื่องจากมีรสชาติที่เฉพาะตัว มีปริมาณโปรตีนเป็นองค์ประกอบสูง และมีช่วงของการเพาะเลี้ยงเห็ดไม่ยาวนานเมื่อเทียบกับการเพาะเห็ดชนิดอื่น (Rajapakse, 2011) เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง นอกจากมีปริมาณโปรตีนสูงแล้ว ยังประกอบไปด้วยเกลือแร่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็กและวิตามินต่างๆ มีคุณสมบัติในการรักษาโรคบางอย่างได้ ช่วยควบคุมกรดไขมันในเส้นเลือดไม่ให้สูงหรือต่ำจนเกินไป เหมาะสำหรับผู้เป็นโรคไขมันในเลือดสูง โรคหัวใจ โรคความดัน และยังมีคุณสมบัติในการต้านเซลล์มะเร็งบางชนิด (บุญส่ง, 2543) นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดจากเห็ดฟางมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระที่ดี (Cheung and Peter, 2005; Ramkumar *et al*., 2012)

เห็ดฟางจัดอยู่ในสกุล *Volvariella* ซึ่งเห็ดในสกุลนี้มีการจัดจำแนกอยู่มากกว่า 100 สายพันธุ์ โดยมีเพียง 4 ชนิด ที่นิยมนำมาเพาะเลี้ยง คือ *V. volvacea, V. diplasia* (Berk. & Br.) Sing., *V. bombycina* (Schaeff. ex. Fr.) Sing. และ *V. esculenta* (Miss.) Sing. (Kurtzman and Chang-Ho, 1989) เห็ดฟางที่เพาะในประเทศไทยจะ เป็นพันธุ์ *V. volvacea* ทั้งที่นำเข้ามาจากต่างประเทศและเกิดในธรรมชาติ ซึ่งมีสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดและพัฒนาของเห็ดฟาง (อัจฉรา, 2553)

การเจริญเติบโตของเห็ดฟางแบ่งเป็น 2 ระยะ (ภาพที่ 3.1 และ 3.2) คือ

1. ระยะเจริญเติบโต (Vegetative stage) หรือระยะเส้นใย (Hyphal stage) เป็นระยะที่มีความต้องการอาหารเพื่อการเจริญของเส้นใย ในช่วง 3-4 วันแรก ให้เส้นใยเจริญมากขึ้นเพื่อรวมเป็นดอกเห็ดฟาง

2. ระยะสืบพันธุ์ (Reproductive stage) หรือระยะเป็นดอก (Fruiting stage) เป็นระยะที่ต้องการอาหารค่อนข้างจำเพาะและสภาพแวดล้อมบางอย่างที่แตกต่างกับระยะเส้นใย ซึ่งแบ่งระยะสืบพันธุ์ออกเป็น 5 ระยะ คือ

กรมวิชาการเกษตร

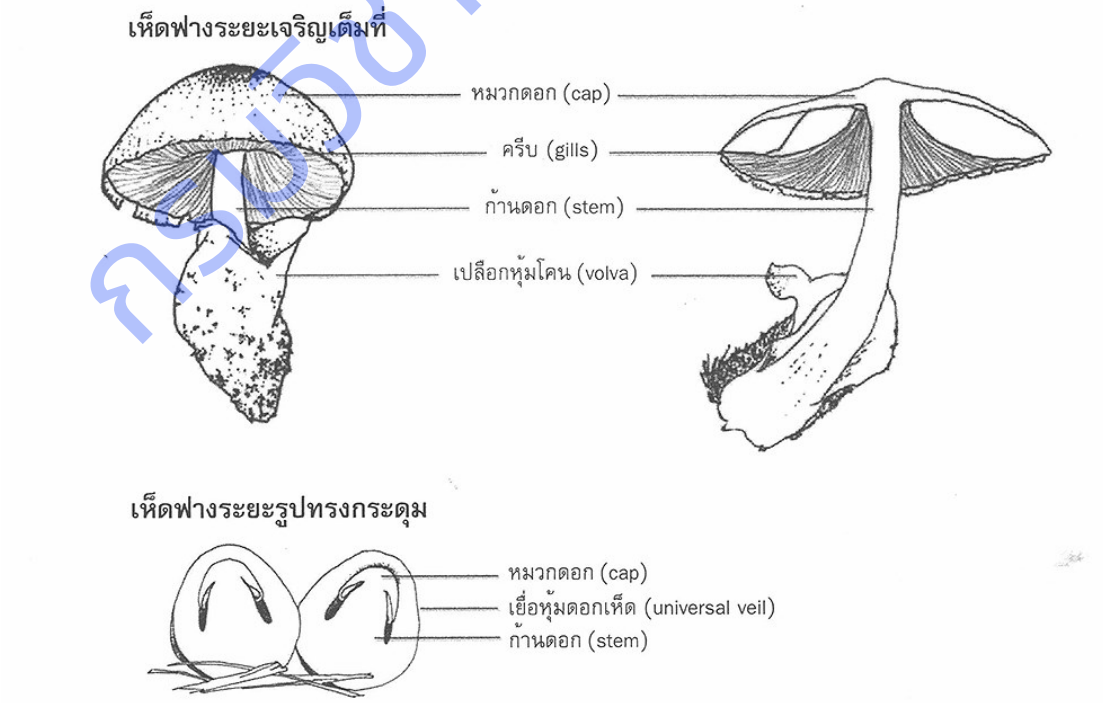
2.1 ระยะรูปทรงหัวเข็มหมุดหรือระยะรูปทรงตุ่มดอก (Pinhead-shape stage) 4-7 วัน เส้นใยรวมตัวกันเป็นตุ่มขาวเล็กคล้ายหัวเข็มหมุด

2.2 ระยะรูปทรงกระดุม (Button-shaped stage) 8-10 วัน รูปทรงดอกค่อนข้างกลมคล้ายกระดุม เนื้อดอกแน่น มีเนื้อเยื่อปลอกหุ้มดอก (volva) ห่อหุ้มดอกทั้งหมด

2.3 ระยะรูปทรงไข่ (Egg-shaped stage) 10-11 วัน รูปทรงดอก ค่อนข้างกลมยาวคล้ายไข่ เนื้อดอกนุ่ม ไม่แน่น ภายในดอกเห็ดก้านดอกและหมวกดอกเจริญ ดันปลอกหุ้ม ดอกยืดออกไปตามความยาวปลอกหุ้มดอกบางลง

2.4 ระยะการยืดตัวหรือระยะดอกปริ (Elongation stage) 10-12 วัน ก้านดอกและหมวกดอกเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ดันปลอกหุ้มดอกปริออก ก้านดอกชู หมวกดอกพ้นปลอกหุ้ม ครีบดอกสีขาว

2.5 ระยะเจริญเต็มที่ (Mature stage) 12-14 วัน ดอกเห็ดเจริญเต็มที่ ครีบดอกเห็ดสร้างสปอร์ สีเปลี่ยนจากขาวเป็นชมพูแล้วเป็นน้ำตาลเข้ม

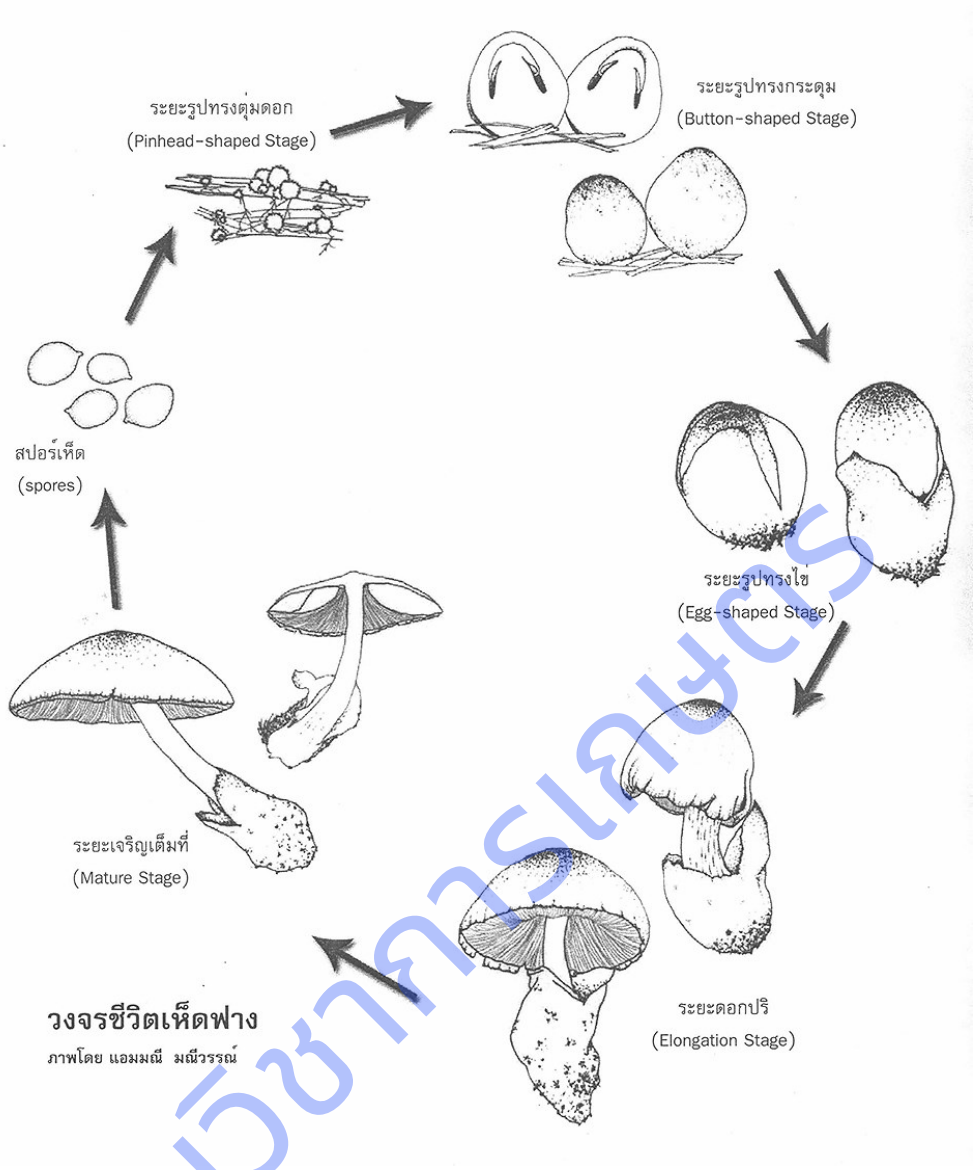


โครงสร้างของเห็ดฟางระยะเจริญเต็มที่ (Mature Stage) และระยะรูปทรงกระดุม (Button-shaped Stage)
ภาพโดย แอมมณี มณีวรรณ์

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 3.1 สัณฐานและวงจรชีวิตของเห็ดฟาง (อัจฉรา, 2553)

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 3.2 วงจรชีวิตเห็ดฟาง (อัจฉรา, 2553)

การปรับปรุงเชื้อพันธุ์เห็ดฟางทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากเห็ดฟางเป็นราที่สามารถผสมตัวเองได้ (self compatible) โดยมีเซลล์สืบพันธุ์ทั้งสองเพศอยู่ในเส้นใย (thallus) เดียวกัน เป็น homothallic fungi ชนิด primary homothallic (Chang and Li, 1991) นักวิจัยทั้งในไทยและต่างประเทศต่างมีความพยายามที่จะปรับปรุงพันธุ์เห็ดฟาง เพื่อให้ได้สายพันธุ์เห็ดฟางที่ให้ผลผลิตที่สูง มีลักษณะพันธุ์ตรงตามความต้องการของตลาด ให้ได้พันธุ์ที่มีความสามารถในการใช้วัสดุเพาะที่สูง หรือสายพันธุ์ที่สามารถเก็บรักษาผลผลิตไว้ได้ยาวนานขึ้นในอุณหภูมิเย็น โดยวิธีการคัดเลือกพันธุ์ ผสมพันธุ์ ฉายรังสี รวมโพรโทพลาสท์ และวิธีทางชีวโมเลกุล เช่น ชริดา (2529) ใช้วิธีการแยกสปอร์เดี่ยว คัดเลือกสายพันธุ์เห็ดฟางที่เจริญได้เร็วและสามารถสร้างแคลมิโดสปอร์ได้และนำไปทดสอบการเพาะในระบบกองเตี้ย พบว่าสายพันธุ์เห็ดฟางที่ได้สามารสร้างดอกได้

กรมวิชาการเกษตร

เพ็ญนภาและคณะ (2547) ศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของเห็ดฟางที่ได้จากการแยกสปอร์เดี่ยวและเห็ดฟางลูกผสม อัจฉราและสัญชัย (2534) ศึกษาการปรับปรุงสายพันธุ์เห็ดฟางโดยวิธีรวมโพรโทพลาสท์ของเห็ดฟางและเห็ดนางฟ้า โดยได้ลูกผสมที่มีการเจริญของเส้นใยดีที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เมื่อทดสอบการเพาะบนวัสดุขี้เลื่อยได้ดอกเห็ดที่มีลักษณะแตกต่างไปจากเห็ดฟางและเห็ดนางฟ้า Wang *et al* (2009) ปรับปรุงพันธุ์เห็ดฟางสายพันธุ์ V23 โดยการใส่ antifreeze protein gene ของ Budworm เพื่อให้ได้เห็ดฟางที่ทนสภาพอุณหภูมิเย็นได้ เป็นต้น อย่างไรก็ตามกรมวิชาการเกษตรดำเนินการปรับปรุงพันธุ์เห็ดฟางโดยการคัดเลือกเชื้อพันธุ์จากที่รวบรวมมาจากในธรรมชาติและเชื้อพันธุ์ที่เป็นการค้าในประเทศและนำเข้าจากต่างประเทศ เพื่อให้ได้เชื้อพันธุ์เห็ดฟางตามความต้องการของตลาด โดยศึกษาและเพาะทดสอบบนวัสดุเพาะต่างๆ ช่วงฤดูกาลและในพื้นที่ต่างกัน ซึ่งทำให้ได้เชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่มีความจำเพาะกับวัสดุเพาะชนิดต่างๆ ช่วงฤดูกาลและพื้นที่เพาะ (อัจฉรา, 2553) ดังนั้นงานการศึกษาและประเมินลักษณะของเชื้อพันธุ์เห็ดฟางสายพันธุ์แนะนำ กรมวิชาการเกษตร เพื่อดูความคงตัวของสายพันธุ์และการให้ผลผลิต รวมถึงประเมินเชื้อพันธุ์เห็ดฟางอื่นๆที่เก็บรวบรวมไว้ในหน่วยรวบรวมเชื้อพันธุกรรมเห็ดควบคู่กันไป เพื่อคัดเลือกหาเห็ดฟางสายพันธุ์ใหม่ๆที่อาจมีลักษณะของสายพันธุ์ที่ดี น่าสนใจและมีศักยภาพ ตลอดจนเหมาะกับสภาพอากาศในปัจจุบันที่เปลี่ยนแปลงไป เป็นการเพิ่มทางเลือกให้แก่เกษตรกรได้เลือกใช้พันธุ์เห็ดฟางสายพันธุ์ที่ดีและตรงกับความต้องการมากยิ่งขึ้น

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

วัสดุอุปกรณ์

1. สายพันธุ์เห็ดฟาง จำนวน 69 สายพันธุ์ ที่อนุรักษ์ไว้ในหน่วยเก็บอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมเห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด กรมวิชาการเกษตร
2. อาหารเลี้ยงเชื้อเห็ด Potato Dextrose Agar (PDA) (ภาคผนวก)
3. วัสดุอุปกรณ์ในการเพาะเลี้ยงเห็ด ได้แก่ ฟางข้าว, ยูเรีย, ยิปซัม, ขี้ฝ้าย, ปูนขาว, แป้งข้าวเหนียว, รำข้าว, ปุ๋ยสูตร 16-16-16, วัสดุหมักเชื้อเพาะ (ภาคผนวก), ถุงพลาสติกทนร้อน, คอขวดพลาสติก, ฝาปิดสำหรับทำก้อนเชื้อเพาะ และตะกร้าทนร้อน ขนาด 30 x 45 ซม.

วิธีการ

1. การทดสอบประสิทธิภาพการสร้างตุ่มดอกของเชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่เก็บรวบรวมไว้ในหน่วยรวบรวมเชื้อพันธุกรรมเห็ด

กรมวิชาการเกษตร

วางแผนการทดลองแบบ RCBD (randomized complete block design) กรรมวิธีคือเชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่นำมาทดสอบ กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ (แต่ละซ้ำประกอบด้วย 3 ถุงวัสดุหมัก)

1. เชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่นำมาทดสอบ เชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่เก็บรักษาไว้ในน้ำกลั่นปลอดเชื้อจำนวนอย่างน้อย 69 สายพันธุ์ ที่เก็บรวบรวมไว้ในหน่วยรวบรวมเชื้อพันธุกรรมเห็ด นำขึ้นมาเลี้ยงบนอาหาร PDA (Potato Dextrose Agar) บ่มเลี้ยงในตู้บ่มอุณหภูมิ 30°C โดยแบ่งการทดสอบเป็น 2 ช่วง คือ ในปี 2560 ทดสอบ 30 สายพันธุ์ และปี 2561 ทดสอบ 39 สายพันธุ์

2. เตรียมวัสดุหมักบรรจุถุงพลาสติกทนร้อนปริมาณ 500 กรัม จากนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121°C นาน 30 นาที

3. เมื่อวัสดุหมักเย็นลง ตัดชิ้นวุ้นเชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่นำมาทดสอบ ถ่ายเชื้อลงในวัสดุหมักจำนวน 3 ชิ้นต่อถุง บ่มเลี้ยงที่อุณหภูมิ 32-35°C จนกระทั่งเชื้อเห็ดเจริญเต็มถุงวัสดุหมัก

4. นำก้อนเชื้อเห็ดฟางทั้ง 9 ก้อน ของแต่ละสายพันธุ์ มารวมกันในถุงพลาสติกขนาดใหญ่ รดน้ำให้ความชื้นที่ผิววัสดุหมัก คลุมด้วยผ้าพลาสติกใสเพื่อรักษาความชื้นและให้อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 28-32°C

5. คัดเลือกเชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่สามารถสร้างตุ่มดอกได้ นำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป

2. ศึกษาช่วงอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่คัดเลือกมาได้ ในระดับห้องปฏิบัติการ

วางแผนการทดลองแบบ CRD (completely randomized design) กรรมวิธีคือ อุณหภูมิ 6 ระดับ กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ (แต่ละซ้ำประกอบด้วย 3 จานอาหารเลี้ยงเชื้อ)

1. เชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่สามารถสร้างตุ่มดอกได้ จากการทดลองที่ 1 คือ

ปี 2560 จำนวน 9 สายพันธุ์ ได้แก่ Vvol002, Vvol006, Vvol011, Vvol014, Vvol016, Vvol029, Vvol030, Vvol031 และ Vvol035

ปี 2561 จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ Vvol038, Vvol055, Vvol065, Vvol070, Vvol075 และ Vvol092

นำมาศึกษาช่วงอุณหภูมิต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อพันธุ์เห็ดฟาง

2. เลี้ยงเชื้อเห็ดฟางบนอาหาร PDA ใช้อาหารปริมาตร 25 มิลลิลิตรต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

3. บ่มเลี้ยงเชื้อไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 15, 20, 30, 35, 40°C และช่วงอุณหภูมิ 24-26°C (control)

4. วัดการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อพันธุ์เห็ดฟาง โดยวัดขนาดความกว้างของโคโลนี ที่อายุ 2, 4, 6, 8 และ 10 วัน ตามลำดับ และประเมินความหนาแน่นของเส้นใยโดยสายตา

กรมวิชาการเกษตร

3. ศึกษาการเกิดดอกและสัณฐานวิทยาของเชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่คัดเลือกมาได้ เปรียบเทียบกับเชื้อพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ในระบบเห็ดฟางตะกร้า

วางแผนการทดลองแบบ RCBD กรรมวิธีคือเชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่นำมาทดสอบ กรรมวิธีละ 5 ซ้ำ (ตะกร้า) คือ

ปี 2560 ได้แก่ Vvol006, Vvol014, Vvol029, Vvol030, Vvol031 และ Vvol035 และเชื้อเห็ดฟางพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ Vvol002 (เบอร์ 2), Vvol011 (เบอร์ 7) และ Vvol016 (เบอร์ 9) เป็นเชื้อพันธุ์เปรียบเทียบ (control)

ปี 2561 ได้แก่ Vvol038, Vvol055, Vvol065, Vvol070, Vvol075 และ Vvol092 และเชื้อเห็ดฟางพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ Vvol002 (เบอร์ 2) และ Vvol016 (เบอร์ 9) เป็นเชื้อพันธุ์เปรียบเทียบ (control)

1. เตรียมเชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่นำมาทดสอบ เลี้ยงบนอาหารลี้ยงเชื้อ PDA บ่มเลี้ยงในตู้บ่มอุณหภูมิ 30°C

2. เตรียมวัสดุหมัก บรรจุถุงพลาสติกทนร้อนปริมาณ 500 กรัม จากนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121°C นาน 30 นาที เมื่อวัสดุหมักเย็นลง ตัดชิ้นวุ้นเชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่นำมาทดสอบ ถ่ายเชื้อลงในวัสดุหมัก บ่มเลี้ยงที่อุณหภูมิ 32-37°C จนกระทั่งเชื้อเห็ดเจริญเต็มถุงวัสดุหมัก

3. เตรียมวัสดุเพาะเห็ดฟาง จากสูตร ขี้ฝ้าย : ยิปซัม : ปูนขาว : ยูเรีย : แป้งข้าวเหนียว : รำข้าว : ปุ๋ย (สูตร 16-16-16) อัตราส่วน 100 : 0.8 : 1.2 : 0.6 : 0.8 : 10 : 3 โดยน้ำหนัก หมักตามวิธีของ อัจฉรา (2553)

4. แช่ฟางข้าวในน้ำ เป็นเวลา 1 คืน ก่อนวันอบไอน้ำฆ่าเชื้อวัสดุเพาะ

5. บรรจุฟางข้าวแช่น้ำ 2 กิโลกรัม และวางทับด้วยวัสดุหมัก 3 กิโลกรัม ลงในตะกร้าทนร้อน นำเข้าโรงเรือน อบไอน้ำที่อุณหภูมิ 60-65°C เป็นเวลา 3-4 ชั่วโมง (อัจฉราและสัญชัย, 2532) และปล่อยทิ้งไว้ข้ามคืน จนกระทั่งอุณหภูมิภายในโรงเรือนเพาะลดลงอยู่ในช่วง 36-38°C จึงใส่เชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่นำมาทดสอบ

6. ใส่เชื้อเห็ดฟางปริมาณ 250 กรัม ต่อตะกร้า บ่มเลี้ยงเส้นใยภายในโรงเรือน ที่ช่วงอุณหภูมิ 32-38°C เป็นเวลา 4-5 วัน

กรมวิชาการเกษตร

7. กระตุ้นให้เกิดการสร้างดอกเห็ด โดยลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนให้อยู่ระหว่าง 28-32°C โดยเปิดประตูระบายอากาศ รดน้ำรอบๆ ผนังและพื้นโรงเรือน รวมทั้งให้น้ำเป็นละอองฝอยที่ผิวหน้าวัสดุหมัก

8. เก็บตัวอย่างดอกเห็ดฟางสายพันธุ์ที่เพาะทดสอบ ทั้งระยะดอกตูมและดอกบานเต็มที่ บันทึกภาพเห็ดฟางแต่ละสายพันธุ์ และข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของดอกเห็ดฟางแต่ละสายพันธุ์ที่นำมาเพาะทดสอบ ได้แก่ สี ขนาด รูปทรง ของหมวกดอกตูมและดอกบาน ลักษณะเยื่อหุ้มดอก น้ำหนักดอกตูมและดอกบาน เป็นต้น

9. เปรียบเทียบข้อมูลทางสัณฐานของเห็ดฟางสายพันธุ์ที่คัดเลือกมา กับพันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตร เพื่อเลือกสายพันธุที่มีลักษณะที่ดี น่าสนใจและคาดว่าน่าจะมีศักยภาพที่ดี ไปทดสอบการเพาะในระบบโรงเรือนทดลองต่อไป

4. ศึกษาการเพาะทดสอบเห็ดฟางสายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกมา ในระบบโรงเรือนทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD กรรมวิธีคือเชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่นำมาทดสอบ กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ (แปลงเพาะ) คือ

ปี 2560 จำนวน 9 กรรมวิธี ได้แก่ Vvol006, Vvol014, Vvol029, Vvol030, Vvol031 และ Vvol035 และเชื้อเห็ดฟางพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ Vvol002 (เบอร์ 2), Vvol011 (เบอร์ 7) และ Vvol016 (เบอร์ 9) เป็นเชื้อพันธุ์เปรียบเทียบ (control)

ปี 2561 จำนวน 8 กรรมวิธี ได้แก่ Vvol038, Vvol055, Vvol065, Vvol070, Vvol075 และ Vvol092 และเชื้อเห็ดฟางพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ Vvol002 (เบอร์ 2) และ Vvol016 (เบอร์ 9) เป็นเชื้อพันธุ์เปรียบเทียบ (control)

1. เตรียมเชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่นำมาทดสอบ เลี้ยงบนอาหารลี้ยงเชื้อ PDA บ่มเลี้ยงในตู้บ่มอุณหภูมิ 30°C

2. เตรียมวัสดุหมัก บรรจุถุงพลาสติกทนร้อนปริมาณ 500 กรัม จากนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121°C นาน 30 นาที เมื่อวัสดุหมักเย็นลง ตัดชิ้นวุ้นเชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่นำมาทดสอบ ถ่ายเชื้อลงในวัสดุหมัก บ่มเลี้ยงที่อุณหภูมิ 32-37°C จนกระทั่งเชื้อเห็ดเจริญเต็มถุงวัสดุหมัก

3. เตรียมวัสดุเพาะเห็ดฟาง จากสูตร ขี้ฝ้าย : ยิปซัม : ปูนขาว : ยูเรีย : แป้งข้าวเหนียว : รำข้าว : ปุ๋ย (สูตร 16-16-16) อัตราส่วน 100 : 0.8 : 1.2 : 0.6 : 0.8 : 10 : 3 โดยน้ำหนัก หมักตามวิธีของ อัจฉรา (2553)

กรมวิชาการเกษตร

4. นำฟางข้าวขึ้นชั้นเพาะเห็ดภายในโรงเรือน 7 กิโลกรัม ต่อ 1 แปลงเพาะ ขนาด 1 x 1 เมตร รดน้ำที่ฟางข้าวให้ชุ่ม ทิ้งไว้ 2 วัน

5. นำวัสดุเพาะที่ผ่านการหมักขึ้นวางบนชั้นวางภายในโรงเรือน วางทับบนฟางข้าว เกลี่ยให้ทั่วผิวหน้า ใช้วัสดุเพาะ 10 กิโลกรัม ต่อ 1 แปลงเพาะ อบไอน้ำที่อุณหภูมิ 60-65°C เป็นเวลา 3-4 ชั่วโมง (อัจฉราและสัญชัย, 2532) และปล่อยทิ้งไว้ข้ามคืน จนกระทั่งอุณหภูมิภายในโรงเรือนเพาะลดลงอยู่ในช่วง 36-38°C จึงใส่เชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่นำมาทดสอบ

5. ใส่เชื้อเห็ดฟางปริมาณ 500 กรัม ต่อ 1 แปลงเพาะ บ่มเลี้ยงที่ช่วงอุณหภูมิ 32-38°C ความชื้นไม่ต่ำกว่า 80% เป็นเวลา 4-5 วัน

6. กระตุ้นให้เกิดการสร้างดอกเห็ด โดยลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนให้อยู่ระหว่าง 28-32°C โดยเปิดประตูระบายอากาศ รดน้ำรอบๆผนังและพื้นโรงเรือน รวมทั้งให้น้ำเป็นละอองฝอยที่ผิวหน้าวัสดุหมัก

7. เมื่อเห็ดออกดอกสามารถเก็บผลผลิตได้ เก็บข้อมูลปริมาณผลผลิตที่ได้ของแต่ละสายพันธุ์ที่ทดสอบ เปรียบเทียบกับสายพันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตร โดยคำนวณจากสูตร

$$\text{B.E. (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักเห็ดสดที่ได้รับ}}{\text{น้ำหนักวัสดุแห้งที่ใช้เพาะ}} \times 100$$

สถานที่ทำการวิจัย : สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร

ระยะเวลาดำเนินงาน : ตุลาคม 2559 – กันยายน 2561

ผลการวิจัย (Results)/อภิปรายผล (Discussion)

1. ประสิทธิภาพการสร้างตุ่มดอกของเชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่เก็บรวบรวมไว้ในหน่วยรวบรวมเชื้อพันธุกรรมเห็ด

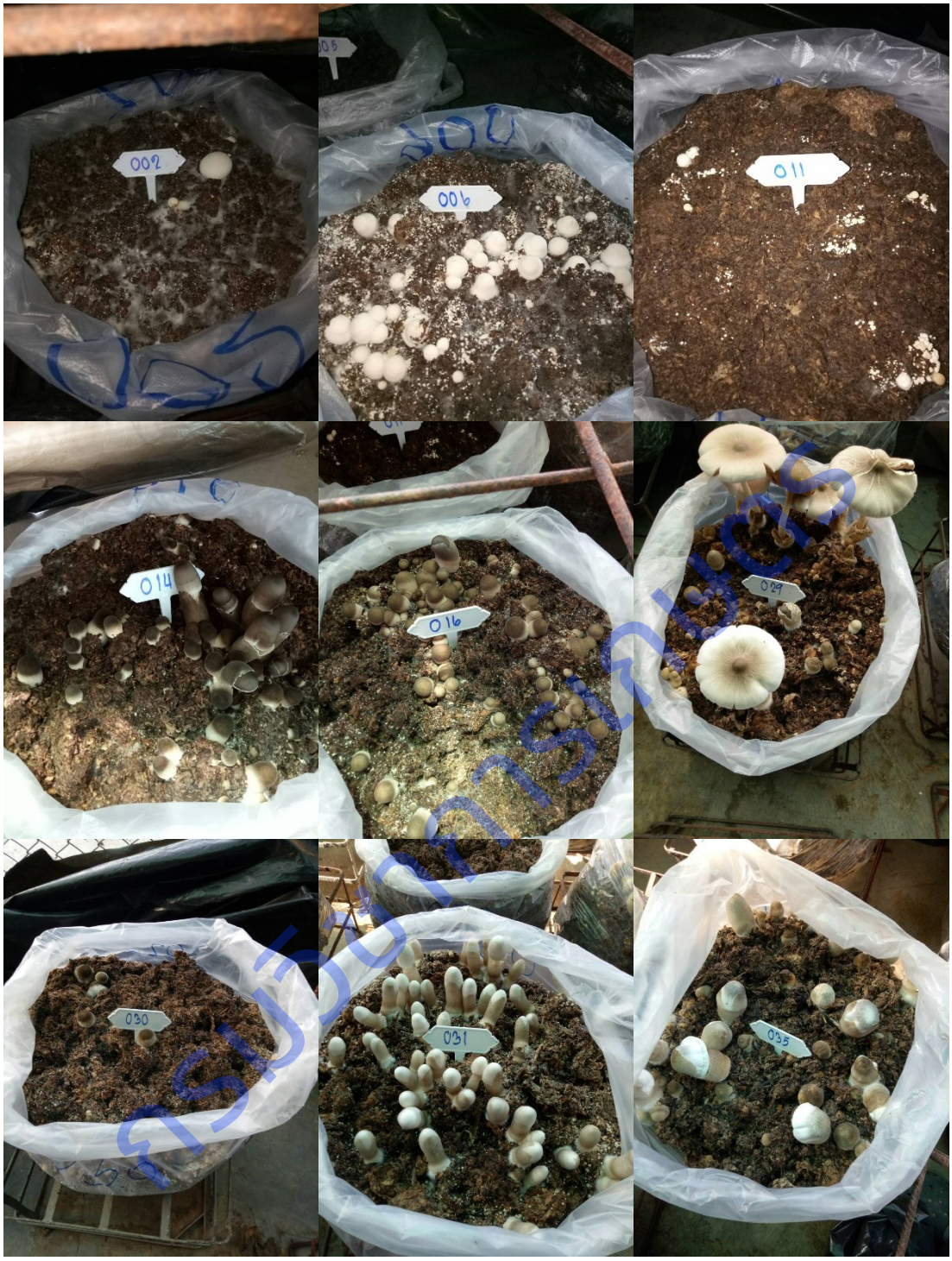
ปี 2560 ทดสอบเชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่เก็บรักษาไว้ในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อจำนวน 30 สายพันธุ์ ได้แก่ Vvol002, Vvol003, Vvol004, Vvol005, Vvol006, Vvol007, Vvol008, Vvol009, Vvol010, Vvol011, Vvol012, Vvol013, Vvol014, Vvol016, Vvol017, Vvol018, Vvol019, Vvol020, Vvol021, Vvol023, Vvol024, Vvol025, Vvol026, Vvol029, Vvol030, Vvol031, Vvol032, Vvol034, Vvol035 และ Vvol036 ขึ้นมาเลี้ยงบนอาหาร PDA และบ่มเลี้ยงเส้นใยในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส พบว่าเส้นใยเห็ดฟางใช้ระยะเวลา 4-10 วัน เจริญเต็มผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ เส้นใยมีสีขาว ลักษณะตั้งแต่ค่อนข้างบางถึงฟูค่อนข้างหนาแน่น บางสายพันธุ์สร้าง chlamydospore เมื่อนำเห็ดฟางทั้ง 30 สายพันธุ์ ทดสอบประสิทธิภาพการสร้างตุ่มดอก เส้นใยเห็ดฟางใช้ระยะเวลา 15-25 วัน เจริญเต็มถุงวัสดุหมัก ที่บ่มเลี้ยงที่ช่วง

กรมวิชาการเกษตร

อุณหภูมิ 32-35°C และเมื่อทำการกระตุ้นให้เกิดการสร้างตุ่มดอก พบว่าเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol002, Vvol006, Vvol011, Vvol014, Vvol016, Vvol029, Vvol030, Vvol031 และ Vvol035 มีการสร้างตุ่มดอกเกิดขึ้น (ภาพที่ 3.3)

ปี 2561 ทดสอบเชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่เก็บรักษาไว้ในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อจำนวน 39 สายพันธุ์ ได้แก่ Vvol037, Vvol038, Vvol039, Vvol040, Vvol041, Vvol042, Vvol043, Vvol044, Vvol045, Vvol046, Vvol048, Vvol050, Vvol051, Vvol052, Vvol054, Vvol055, Vvol056, Vvol059, Vvol060, Vvol061, Vvol062, Vvol063, Vvol065, Vvol067, Vvol069, Vvol070, Vvol072, Vvol075, Vvol077, Vvol078, Vvol080, Vvol081, Vvol082, Vvol087, Vvol088, Vvol089, Vvol091, Vvol092 และ Vvol093 ขึ้นมาเลี้ยงบนอาหาร PDA และบ่มเลี้ยงเส้นใยในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 30 องศาเซลเซียส พบว่าเส้นใยเห็ดฟางใช้ระยะเวลา 4-10 วัน เจริญเต็มผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ เส้นใยมีสีขาว ลักษณะตั้งแต่ค่อนข้างบางถึงฟูค่อนข้างหนาแน่น บางสายพันธุ์สร้างchlamydospore นำเห็ดฟางทั้ง 39 สายพันธุ์ทดสอบประสิทธิภาพการสร้างตุ่มดอก เส้นใยเห็ดฟางใช้ระยะเวลา 15-25 วัน เจริญเต็มถุงวัสดุหมัก ที่บ่มเลี้ยงที่ช่วงอุณหภูมิ 32-35°C และเมื่อทำการกระตุ้นให้เกิดการสร้างตุ่มดอก พบว่าเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol038, Vvol055, Vvol065, Vvol070, Vvol075 และ Vvol092 มีการสร้างตุ่มดอกเกิดขึ้น (ภาพที่ 3.3) ทั้งนี้สายพันธุ์อื่นๆ บางสายพันธุ์เริ่มมีการรวมตัวของเส้นใยเป็นลักษณะหัวเข็มหมุดเล็กๆ แต่ไม่พัฒนาต่อเป็นตุ่มดอกเกิดขึ้น นำเห็ดฟางทั้ง 15 สายพันธุ์ที่สร้างตุ่มดอกได้ ไปทดสอบช่วงอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อพันธุ์เห็ดฟางในห้องปฏิบัติการต่อไป

กรมวิชาการเกษตร


002
006
011
014
016
029
030
031
035

ภาพที่ 3.3 การเกิดตุ่มดอกเห็ดของเชื้อเห็ดฟาง Vvol002, Vvol006, Vvol011, Vvol014, Vvol016, Vvol029, Vvol030, Vvol031, Vvol035, Vvol038, Vcol055, Vvol065, Vvol070, Vvol075 และ Vvol092

2. ผลของอุณหภูมิระดับต่างๆ ต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดฟาง 15 สายพันธุ์

จากการศึกษาการเจริญของเส้นใยเห็ดฟางที่คัดเลือกมา 15 สายพันธุ์ ที่อายุ 4 วัน บนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิต่างกัน 6 ระดับ พบว่า ช่วงอุณหภูมิมีอิทธิพลอย่างมากต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดฟางในทุกสายพันธุ์ เห็ดฟาง Vvol002 เจริญได้ดีที่สุดที่ช่วงอุณหภูมิ 30°C และ 35°C เส้นใยเจริญเต็มผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ มีขนาดโคโลนี 90.00 มิลลิเมตร เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่นที่ช่วงอุณหภูมิ 35°C และหนาแน่นปานกลางที่ช่วงอุณหภูมิ 30°C

เห็ดฟาง Vvol006 มีอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเส้นใยคือช่วงอุณหภูมิ 35°C มีขนาดโคโลนี 79.43 มิลลิเมตร การเจริญของเส้นใยค่อนข้างหนาแน่น และเจริญได้ดีรองลงมาที่ช่วงอุณหภูมิ 30°C มีขนาดโคโลนี 56.94 มิลลิเมตร เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร

เห็ดฟาง Vvol011 เจริญได้ดีที่สุดที่ช่วงอุณหภูมิ 30°C และ 35°C มีขนาดโคโลนี 86.10 และ 84.27 มิลลิเมตร ตามลำดับ เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง

เห็ดฟาง Vvol014 เจริญได้ดีที่สุดที่ช่วงอุณหภูมิ 30°C และ 35°C เส้นใยเจริญเต็มผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ มีขนาดโคโลนี 90.00 มิลลิเมตร เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง

เห็ดฟาง Vvol016 อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเส้นใยคือช่วงอุณหภูมิ 35°เส้นใยเจริญเต็มผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ มีขนาดโคโลนี 90.00 มิลลิเมตร เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง และเจริญได้ดีรองลงมาที่ช่วงอุณหภูมิ 30°C มีขนาดโคโลนี 85.93 มิลลิเมตร เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง

เห็ดฟาง Vvol029, Vvol030, Vvol031 และ Vvol035 เจริญได้ดีที่สุดที่ช่วงอุณหภูมิ 30°C และ 35°C เส้นใยเจริญเต็มผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ มีขนาดโคโลนี 90.00 มิลลิเมตร เห็ดฟาง Vvol029, Vvol031 และ Vvpl035 เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง และเห็ดฟาง Vvol030 เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น

เห็ดฟาง Vvol038 เจริญได้ดีที่สุดที่ช่วงอุณหภูมิ 35°C มีขนาดโคโลนี 83.20 มิลลิเมตร และเจริญได้ดีรองลงมาที่ช่วงอุณหภูมิ 30°C มีขนาดโคโลนี 60.50 มิลลิเมตร เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่นในทั้ง 2 ช่วงอุณหภูมิ

เห็ดฟาง Vvol055 เจริญได้ดีที่สุดที่ช่วงอุณหภูมิ 35°C เส้นใยเจริญเต็มผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ มีขนาดโคโลนี 90.00 มิลลิเมตร เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น และเจริญได้ดีรองลงมาที่ช่วงอุณหภูมิ 30°C มีขนาดโคโลนี 57.70 มิลลิเมตร เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง

เห็ดฟาง Vvol065 เจริญได้ดีที่สุดที่ช่วงอุณหภูมิ 30°C และ 35°C เส้นใยเจริญเต็มผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ มีขนาดโคโลนี 90.00 มิลลิเมตร เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น

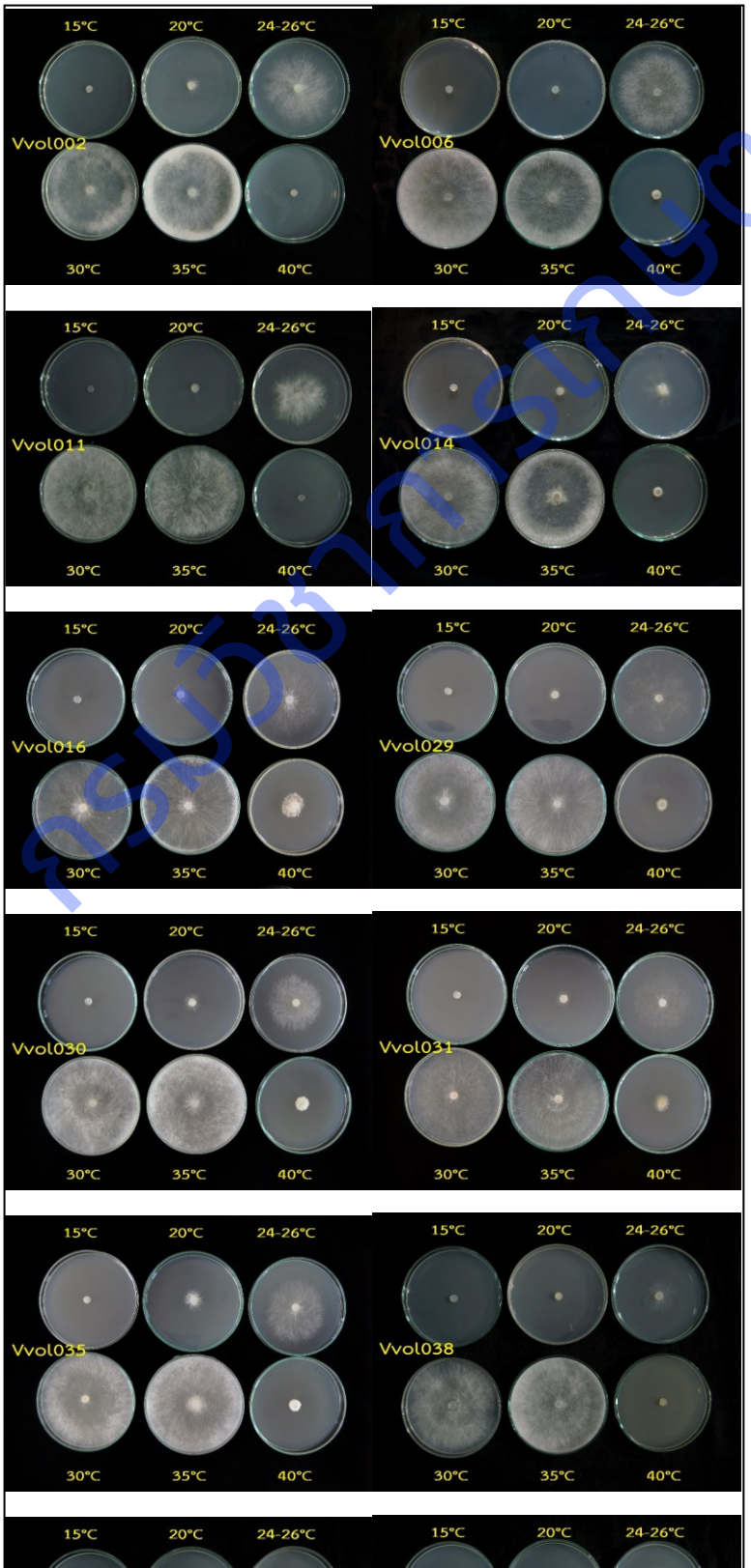
เห็ดฟาง Vvol070 เจริญได้ดีที่สุดที่ช่วงอุณหภูมิ 35°C เส้นใยเจริญเต็มผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ มีขนาดโคโลนี 90.00 มิลลิเมตร เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น และเจริญได้ดีรองลงมาที่ช่วงอุณหภูมิ 30°C มีขนาดโคโลนี 74.30 มิลลิเมตร เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง

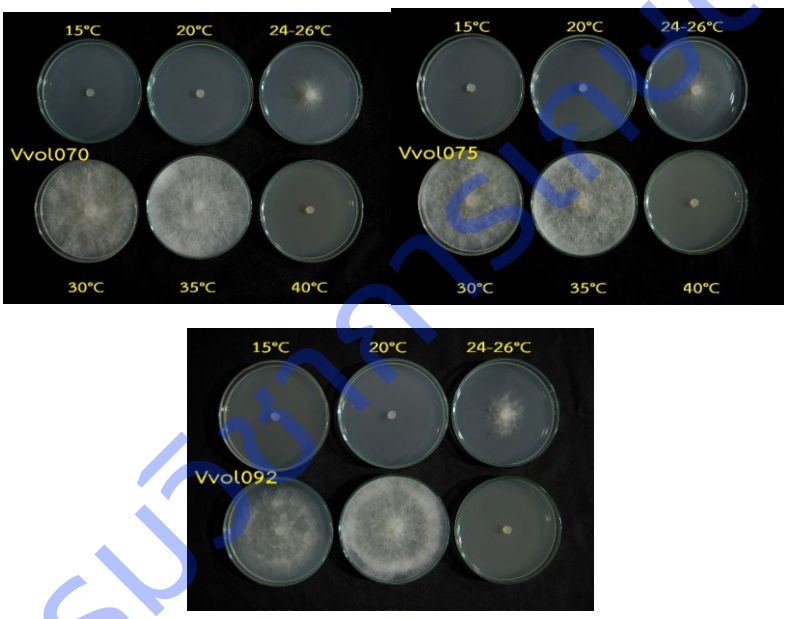
เห็ดฟาง Vvol075 เจริญได้ดีที่สุดที่ช่วงอุณหภูมิ 35°C เส้นใยเจริญเต็มผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ มีขนาดโคโลนี 90.00 มิลลิเมตร เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น และเจริญได้ดีรองลงมาที่ช่วงอุณหภูมิ 30°C มีขนาดโคโลนี 88.30 มิลลิเมตร เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง

เห็ดฟาง Vvol092 เจริญได้ดีที่สุดที่ช่วงอุณหภูมิ 35°C มีขนาดโคโลนี 83.10 มิลลิเมตร เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น และเจริญได้ดีรองลงมาที่ช่วงอุณหภูมิ 30°C มีขนาดโคโลนี 69.60 มิลลิเมตร เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง

ที่อุณหภูมิ 15°C ไม่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดฟางทุกสายพันธุ์ ไม่พบว่ามีสายพันธุ์ใดเจริญได้ที่ช่วงอุณภูมิดังกล่าว (ตารางที่ 3.1 และภาพที่ 3.4)

กรมวิชาการเกษตร


15°C
20°C
24-26°C
Vvol002
30°C
35°C
40°C
15°C
20°C
24-26°C
Vvol006
30°C
35°C
40°C
15°C
20°C
24-26°C
Vvol011
30°C
35°C
40°C
15°C
20°C
24-26°C
Vvol014
30°C
35°C
40°C
15°C
20°C
24-26°C
Vvol016
30°C
35°C
40°C
15°C
20°C
24-26°C
Vvol029
30°C
35°C
40°C
15°C
20°C
24-26°C
Vvol030
30°C
35°C
40°C
15°C
20°C
24-26°C
Vvol031
30°C
35°C
40°C
15°C
20°C
24-26°C
Vvol035
30°C
35°C
40°C
15°C
20°C
24-26°C
Vvol038
30°C
35°C
40°C



ภาพที่ 3.4 การเจริญของเส้นใยเห็ดฟาง 15 สายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือก ที่ช่วงอุณหภูมิต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อายุ 4 วัน

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3.1 การเจริญของเส้นใยเห็ดฟาง 15 สายพันธุ์ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ช่วงอุณหภูมิต่างๆ ที่อายุ 4 วัน

อุณหภูมิ (°C)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี (มม.) [1/] และความหนาแน่นของเส้นใย [2/] เห็ดฟาง															
	Vvol002		Vvol006		Vvol011		Vvol014		Vvol016		Vvol029		Vvol030		Vvol031	
	1/	2/	1/	2/	1/	2/	1/	2/	1/	2/	1/	2/	1/	2/	1/	2/
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	12.17	+	9.03	+	11.17	+	14.57	+	30.87	+	19.05	+	22.89	+	27.15	++
30	90.00	++	56.94	+++	86.10	++	90.00	++	85.93	++	90.00	++	90.00	+++	90.00	++
35	90.00	+++	79.43	+++	84.27	++	90.00	++	90.00	++	90.00	++	90.00	+++	90.00	++
40	9.63	++	9.34	++	-	-	9.16	++	31.28	+++	14.63	+	19.13	+++	29.08	++
24-26 (control)	55.61	++	19.00	+	42.60	++	53.47	+	64.27	+	66.83	+	60.39	++	61.61	+

[1/]ค่าเฉลี่ยที่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี (มม.)

[2/]++++ เส้นใยเจริญหนาแน่นมาก +++ เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น ++ เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง + เส้นใยเจริญหนาแน่นน้อย

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3.1 การเจริญของเส้นใยเห็ดฟาง 15 สายพันธุ์ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ช่วงอุณหภูมิต่างๆ ที่อายุ 4 วัน (ต่อ)

อุณหภูมิ (°C)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี (มม.) [1/] และความหนาแน่นของเส้นใย [2/] เห็ดฟาง													
	Vvol035		Vvol038		Vvol055		Vvol065		Vvol070		Vvol075		Vvol092	
	1/	1/	1/	2/	1/	2/	1/	2/	1/	2/	1/	2/	1/	2/
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	26.69	++	8.30	+	8.10	+	9.80	+	9.80	+	10.50	+	9.30	+
30	90.00	++	60.50	+++	57.70	++	90.00	+++	74.30	++	88.30	++	69.60	++
35	90.00	++	83.20	+++	90.00	+++	90.00	+++	90.00	+++	90.00	+++	83.10	+++
40	12.03	+++	13.40	+	13.20	+	17.90	+	19.40	+	19.80	+	14.90	+
24-26 (control)	63.00	++	20.90	+	19.80	+	42.90	++	35.30	++	36.40	++	32.40	++

[1/]ค่าเฉลี่ยที่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี (มม.)

[2/]++++ เส้นใยเจริญหนาแน่นมาก +++ เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น ++ เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง + เส้นใยเจริญหนาแน่นน้อย

กรมวิชาการเกษตร

3. การเกิดดอกและสัณฐานวิทยาของเชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่คัดเลือกมาได้ เปรียบเทียบกับเชื้อพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ในระบบเห็ดฟางตะกร้า

ปี 2560 เพาะทดสอบเชื้อเห็ดฟางระบบตะกร้า ได้แก่ Vvol006, Vvol014, Vv0l029, Vvol030, Vvol031 และ Vvol035 เปรียบเทียบกับพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ Vvol002 (เบอร์ 2), Vvol011 (เบอร์ 7), และ Vvol016 (เบอร์ 9) (ภาพที่ 3.5ก.) เมื่อลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนหลังจากใส่เชื้อเห็ด 4 วัน พบว่าเห็ดฟาง Vvol002, Vvol014, Vvol016 และ Vvol035 เริ่มมีการรวมตัวของเส้นใยจับเป็นตุ่มดอกเล็กๆเกิดขึ้นจำนวนมากกระจายทั่ววัสดุเพาะ เห็ดฟาง Vvol014 และ Vvol016 ใช้เวลาอีก 4-5 วัน และเห็ดฟาง Vvol002 และ Vvol035 ใช้เวลาอีก 5-6 วัน ตุ่มดอกเห็ดพัฒนาเป็นดอกระยะทรงกระดุมให้เก็บผลผลิตได้ เห็ดฟาง Vvol006, Vvol029, Vvol030 และ Vvol031 ใช้เวลา 2-3 วัน หลังจากลดอุณหภูมิภายในโรงเรือน จึงเริ่มการรวมตัวของเส้นใยจับเป็นตุ่มดอกเล็กๆเกิดขึ้น และใช้เวลาอีก 4-6 วัน ตุ่มดอกเห็ดพัฒนาเป็นดอกระยะทรงกระดุมให้เก็บผลผลิตได้ ส่วนเห็ดฟาง Vvol011 ไม่พบการรวมตัวของเส้นใยจับเป็นตุ่มดอกเกิดขึ้น

ปี 2561 เพาะทดสอบเชื้อเห็ดฟางระบบตะกร้า ได้แก่ Vvol038, Vvol055, Vv0l065, Vvol070, Vvol075 และ Vvol092 เปรียบเทียบกับพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ Vvol002 (เบอร์ 2) และ Vvol016 (เบอร์ 9) (ภาพที่ 3.5ข.) หลังจากใส่เชื้อเห็ด 4-5 วัน เส้นใยเห็ดฟางเริ่มเจริญปกคลุมเต็มวัสดุเพาะ และเริ่มมีการรวมตัวของเส้นใยจับเป็นตุ่มดอกขนาดเล็ก เกิดขึ้นจำนวนมากกระจายทั่ววัสดุเพาะ เมื่อลดอุณหภูมิภายในโรงเรือน พบว่าเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol070 และ Vvol075 ใช้เวลาอีก 2 วัน ตุ่มดอกเห็ดพัฒนาเป็นดอกระยะทรงกระดุมให้เก็บผลผลิตได้ เห็ดฟาง Vvol016, Vvol038, Vvol065 และ Vvol092 ใช้เวลาอีก 3 วัน จึงเริ่มเก็บผลผลิตได้ เห็ดฟาง Vvol002 และ Vvol055 ใช้เวลา 4-5 วัน จึงเริ่มเก็บผลผลิตได้

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 3.5 เพาะทดสอบเชื้อเห็ดฟางที่คัดเลือกมาในระบบตะกร้า ในโรงเรือนทดลอง ปี 2560 (ก.) และ 2561 (ข.)

สัณฐานวิทยาของดอกเห็ดฟาง 14 สายพันธุ์ (ตารางที่ 3.2 และภาพที่ 3.6)

เห็ดฟาง Vvol002 ระยะดอกอ่อนรูปทรงไข่ สีขาวถึงขาวอมเทา ส่วนบนสีน้ำตาลอ่อนถึงเทาอมดำ ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 10-40 มิลลิเมตร (มม.) สูง 13-60 มม. เยื่อหุ้มดอกหนา ระยะดอกบานหมวกดอกรูปทรงระฆังคว่ำถึงกระทะคว่ำ สีขาวถึงขาวอมเทา ตรงกลางสีเทาอมดำ ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 12-93 มม. ยาว 11-94 มม. ครีบใต้หมวกดอก (gill) สีขาวถึงขาวอมชมพูอ่อน แยกออกจากก้านดอก หนา 1-7 มม. ก้านดอกรูปทรงกระบอกโคนก้านป่อง

สีขาว ผิวก้านแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย เนื้อในก้านตัน ขนาดกว้าง 4-15 มม. ยาว 22-149 มม. เปลือกหุ้มโคนดอก (volva) สีขาวถึงขาวปนเทาดำ ดอกเห็ดเกิดเป็นกลุ่ม 2-5 ดอก

เห็ดฟาง Vvol006 ระยะดอกอ่อนรูปทรงไข่หัวมน ฐานกว้าง สีขาวนวล ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 23-31 มม. สูง 29-33 มม. เยื่อหุ้มดอกค่อนข้างหนา ระยะดอกบานหมวกดอกรูปทรงระฆังคว่ำ สีขาว ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 21-30 มม. ยาว 23-31 มม. ครีบใต้หมวกดอกสีขาวนวล แยกออกจากก้านดอก หนา 1-4 มม. ก้านดอกรูปทรงกระบอก สีขาว ผิวก้านแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย เนื้อในก้านตัน ขนาดกว้าง 3-6 มม. ยาว 20-56 มม. เปลือกหุ้มโคนดอกสีขาว ดอกเห็ดเกิดเป็นดอกเดี่ยวๆหรือกลุ่ม 2-3 ดอก

เห็ดฟาง Vvol014 ระยะดอกอ่อนรูปไข่ถึงรีหัวเรียว หรือทรงน้ำเต้าฐานกว้าง ส่วนบนสีน้ำตาลถึงน้ำตาลอมดำ ส่วนฐานดอกสีขาวถึงขาวอมเทา ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 8-30 มม. สูง 13-51 มม. เยื่อหุ้มดอกค่อนข้างบาง ระยะดอกบานหมวกดอกรูปทรงกระดิ่งหรือระฆังคว่ำถึงทรงร่มแบน สีน้ำตาลเข้มถึงน้ำตาลอมดำ ขอบหมวกสีขาวถึงขาวอมเทา ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 11-84 มม. ยาว 12-87 มม. ครีบใต้หมวกดอกสีขาวถึงขาวอมชมพูอ่อน แยกออกจากก้านดอก หนา 2-5 มม. ก้านดอกรูปทรงกระบอกตรงถึงกระบอกโคนป่องเล็กน้อย สีขาว ผิวก้านแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย เนื้อในก้านตัน ขนาดกว้าง 3-15 มม. ยาว 40-221 มม. เปลือกหุ้มโคนดอกสีขาวปนน้ำตาลถึงน้ำตาลอมดำ ดอกเห็ดเกิดเป็นกลุ่ม 2-6 ดอก

เห็ดฟาง Vvol016 ระยะดอกอ่อนรูปไข่ถึงรี หรือทรงน้ำเต้าฐานกว้าง ส่วนบนสีเทาถึงเทาอมดำ ส่วนกลางดอกลงมาฐานดอกสีขาว ผิวดอกนิ่มและแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 11-58 มม. สูง 13-60 มม. เยื่อหุ้มดอกค่อนข้างบาง ระยะดอกบานหมวกดอกรูปทรงกระดิ่งหรือระฆังยอดมน สีน้ำตาลปนเทาถึงเทาอมดำ สีหมวกอ่อนลงเรื่อยๆจนถึงขอบหมวกสีขาวอมเทา ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 14-50 มม. ยาว 19-65 มม. ครีบใต้หมวกดอกสีขาวถึงขาวอมชมพูอ่อน แยกออกจากก้านดอก หนา 2-7 มม. ก้านดอกรูปทรงกระบอกโคนป่องเล็กน้อย สีขาวถึงขาวอมเหลืองอ่อน ผิวก้านแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย เนื้อในก้านตัน ขนาดกว้าง 4-13 มม. ยาว 52-193 มม. เปลือกหุ้มโคนส่วนบนสีเทาอ่อนถึงเทาดำ ส่วนฐานสีขาว ดอกเห็ดเกิดเป็นดอกเดี่ยวๆหรือกลุ่ม 2-6 ดอก

เห็ดฟาง Vvol029 ระยะดอกอ่อนรูปทรงกลมถึงไข่ ส่วนบนสีน้ำตาลอ่อน ส่วนกลางดอกลงมาฐานดอกสีขาวอมเหลืองถึงน้ำตาลอมเหลือง ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 11-22 มม. สูง 15-44 มม. เยื่อหุ้มดอกค่อนข้างบาง ระยะดอกบานหมวกดอกรูปทรงกระดิ่งหรือระฆังคว่ำ สีน้ำตาลเข้มถึงเทาปนดำอ่อน ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 16-24 มม. ยาว 29-35 มม. ครีบใต้หมวกดอกสีขาว แยกออกจากก้านดอก หนา 1-4 มม. ก้านดอกรูปทรงกระบอกโคนป่อง

กรมวิชาการเกษตร

เล็กน้อย สีขาวถึงขาวอมเหลือง ผิวก้านแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย เนื้อในก้านตัน ขนาดกว้าง 4-7 มม. ยาว 51-80 มม. เปลือกหุ้มโคนน้ำตาลปนเทาถึงน้ำตาลปนดำ ดอกเห็ดเกิดเป็นดอกเดี่ยวๆหรือกลุ่ม 2-8 ดอก

เห็ดฟาง Vvol030 ระยะดอกอ่อนรูปไข่หรือทรงน้ำเต้าฐานกว้าง ส่วนบนสีน้ำตาลถึงน้ำตาลอมดำอ่อน ส่วนกลางดอกลงมาฐานดอกสีขาว ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 13-56 มม. สูง 16-61 มม. เยื่อหุ้มดอกหนา ระยะดอกบานหมวกดอกรูปทรงระฆังคว่ำถึงทรงร่ม กลางหมวกสีน้ำตาลอมเทาถึงเทาอมดำ ขอบหมวกสีขาว ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 19-22 มม. ยาว 22-48 มม. ครีบใต้หมวกดอกสีขาว แยกออกจากก้านดอก หนา 1-4 มม. ก้านดอกรูปทรงกระบอกโคนป่องเล็กน้อย สีขาว ผิวก้านแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย เนื้อในก้านตัน ขนาดกว้าง 7-13 มม. ยาว 39-75 มม. เปลือกหุ้มโคนส่วนบนสีน้ำตาล ส่วนฐานสีขาว ดอกเห็ดเกิดเป็นดอกเดี่ยวๆหรือกลุ่ม 2-10 ดอก

เห็ดฟาง Vvol031 ระยะดอกอ่อนรูปไข่ถึงยาวรีหัวเรียว ส่วนบนสีเทาอมดำอ่อน ส่วนฐานดอกสีขาว ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 13-23 มม. สูง 13-59 มม. เยื่อหุ้มดอกค่อนข้างหนา ระยะดอกบานหมวกดอกรูปทรงกระดิ่งหรือระฆังคว่ำยอดมน สีขาวปนเทาดำอ่อน ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 16-73 มม. ยาว 17-76 มม. ครีบใต้หมวกดอกสีขาว แยกออกจากก้านดอก หนา 1-5 มม. ก้านดอกรูปทรงกระบอกโคนป่องเล็กน้อย สีขาว ผิวก้านแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย เนื้อในก้านตัน ขนาดกว้าง 5-11 มม. ยาว 43-104 มม. เปลือกหุ้มโคนขาวถึงขาวอมเทาดำ ดอกเดี่ยวๆหรือกลุ่ม 2-4 ดอก

เห็ดฟาง Vvol035 ระยะดอกอ่อนรูปไข่ถึงรี หรือทรงน้ำเต้าฐานกว้าง สีขาวหรือส่วนบนสีน้ำตาลอ่อนถึงเทาอมดำอ่อน ส่วนกลางดอกลงมาฐานดอกสีขาว ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 11-58 มม. สูง 14-58 มม. เยื่อหุ้มดอกหนา ระยะดอกบานหมวกดอกรูปทรงกระดิ่งหรือทรงร่มนูน สีขาวหรือกลางหมวกสีเทาอมดำอ่อน ขอบหมวกสีขาว ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 23-70 มม. ยาว 37-72 มม. ครีบใต้หมวกดอกสีขาวถึงขาวอมชมพูอ่อนเปลี่ยนเป็นน้ำตาลอมแดงอ่อนเมื่อดอกแก่ แยกออกจากก้านดอก หนา 2-8 มม. ก้านดอกรูปทรงกระบอกโคนป่อง สีขาว ผิวก้านแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย เนื้อในก้านตัน ขนาดกว้าง 10-16 มม. ยาว 49-108 มม. เปลือกหุ้มโคนขาวหรือส่วนบนสีน้ำตาลปนดำส่วนฐานสีขาว ดอกเห็ดเกิดเป็นดอกเดี่ยวๆหรือกลุ่ม 2-5 ดอก

เห็ดฟาง Vvol038 ระยะดอกอ่อนรูปทรงไข่หัวเรียว หรือทรงน้ำเต้า ส่วนยอดดอกสีเทาอ่อน ส่วนกลางดอกลงมาฐานดอกสีขาวถึงขาวอมเหลืองอ่อน ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 8-42 มม. สูง 12-54 มม. เยื่อหุ้มดอกหนา ระยะดอกบานหมวกดอกรูปทรงกระดิ่งหรือระฆังคว่ำ

กรมวิชาการเกษตร

จนถึงทรงร่ม สีขาวถึงขาวอมเหลืองอ่อน ที่ส่วนยอดหมวกสีเทาอมดำอ่อน ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 11-38 มม. ยาว 11-44 มม. ครีบใต้หมวกดอกสีขาวถึงขาวอมชมพูอ่อนเปลี่ยนเป็นน้ำตาลอมชมพูเมื่อดอกแก่ แยกออกจากก้านดอก หนา 2-8 มม. ก้านดอกรูปทรงกระบอกโคนป่องเล็กน้อย สีขาวถึงขาวอมเหลือง ผิวก้านแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย เนื้อในก้านตัน ขนาดกว้าง 6-16 มม. ยาว 21-69 มม. เปลือกหุ้มโคนสีขาวถึงขาวอมเหลืองอ่อน ดอกเห็ดเกิดเป็นดอกเดี่ยวๆหรือกลุ่ม 2-5 ดอก

เห็ดฟาง Vvol055 ระยะดอกอ่อนรูปทรงกลมถึงไข่ หรือทรงน้ำเต้าฐานกว้าง ส่วนยอดดอกสีเทาดำอ่อน ส่วนกลางดอกลงมาฐานดอกสีขาวถึงขาวอมเหลืองอ่อน ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 11-29 มม. สูง 12-36 มม. เยื่อหุ้มดอกหนา ครีบดอกสีขาวถึงขาวอมชมพูอ่อน หนา 1-2 มม. เนื้อในดอก ดอกเห็ดเกิดเป็นดอกเดี่ยวๆหรือกลุ่ม 2-3 ดอก

เห็ดฟาง Vvol065 ระยะดอกอ่อนรูปไข่รีถึงรูปไข่ฐานกว้าง หรือทรงน้ำเต้า ส่วนยอดดอกสีเทาอมดำอ่อน ส่วนกลางดอกลงมาฐานดอกสีขาว ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 8-52 มม. สูง 12-56 มม. เยื่อหุ้มดอกค่อนข้างหนา ระยะดอกบานหมวกดอกรูปทรงกระดิ่งหรือระฆังคว่ำ จนถึงทรงร่ม สีขาวถึงขาวปนเทาอ่อน ที่ส่วนยอดหมวกสีเทาอ่อนถึงเทาอมดำ ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 9-90 มม. ยาว 11-90 มม. ครีบใต้หมวกดอกสีขาวเปลี่ยนเป็นน้ำตาลอมแดงเมื่อดอกแก่ แยกออกจากก้านดอก หนา 2-8 มม. ก้านดอกรูปทรงกระบอกโคนป่องเล็กน้อย สีขาว ผิวก้านแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย เนื้อในก้านตัน ขนาดกว้าง 4-20 มม. ยาว 22-119 มม. เปลือกหุ้มโคนขาวถึงขาวถึงขาวอมเหลืองถึงขาวปนเทาอ่อน ดอกเห็ดเกิดเป็นดอกเดี่ยวๆหรือกลุ่ม 2-3 ดอก

เห็ดฟาง Vvol070 ระยะดอกอ่อนรูปไข่ถึงยาวรีหัวเรียว หรือทรงน้ำเต้า ส่วนยอดดอกสีเทาอ่อน ส่วนกลางดอกลงมาฐานดอกสีขาวถึงขาวอมเหลืองอ่อน ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 18-46 มม. สูง 17-57 มม. เยื่อหุ้มดอกค่อนข้างหนา ระยะดอกบานหมวกดอกรูปทรงกระดิ่งหรือระฆังคว่ำ สีขาวถึงขาวปนเทา ที่ส่วนยอดหมวกสีเทาอมดำอ่อน ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 16-78 มม. ยาว 20-79 มม. ครีบใต้หมวกดอกสีขาว แยกออกจากก้านดอก หนา 1-6 มม. ก้านดอกรูปทรงกระบอกโคนป่อง สีขาว ผิวก้านแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย เนื้อในก้านตัน ขนาดกว้าง 6-19 มม. ยาว 42-118 มม. เปลือกหุ้มโคนขาวถึงขาวอมเหลืองอ่อนหรือขาวปนเทาอ่อน ดอกเห็ดเกิดเป็นดอกเดี่ยวๆหรือกลุ่ม 2-3 ดอก

เห็ดฟาง Vvol075 ระยะดอกอ่อนรูปไข่หรือทรงน้ำเต้าฐานกว้าง ดอกสีขาวถึงขาวอมเหลืองอ่อน ส่วนยอดดอกอาจพบสีเทาอมดำอ่อน ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 15-49 มม. สูง 14-61 มม. เยื่อหุ้มดอกหนา ระยะดอกบานหมวกดอกรูปทรงกระดิ่งหรือระฆังคว่ำ สีขาวถึงขาวปน

กรมวิชาการเกษตร

เทา ที่ส่วนยอดหมวกสีเข้ม ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 31-40 มม. ยาว 36-40 มม. ครีบใต้หมวกดอกสีขาว แยกออกจากก้านดอก หนา 1-9 มม. ก้านดอกรูปทรงกระบอกโคนป่อง สีขาว ผิวก้านแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย เนื้อในก้านตัน ขนาดกว้าง 8-28 มม. ยาว 75-98 มม. เปลือกหุ้มโคนขาวถึงขาวอมเหลืองอ่อน ดอกเห็ดเกิดเป็นดอกเดี่ยวๆหรือกลุ่ม 2-3 ดอก

เห็ดฟาง Vvol092 ระยะดอกอ่อนรูปไข่ถึงยาวรีหัวเรียว หรือทรงน้ำเต้าฐานกว้าง ดอกสีขาวถึงขาวอมเหลืองอ่อน ส่วนยอดดอกอาจพบสีเทาอมดำอ่อน ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 11-48 มม. สูง 13-51 มม. เยื่อหุ้มดอกค่อนข้างหนา ระยะดอกบานหมวกดอกรูปทรงกระดิ่งหรือระฆังคว่ำจนถึงทรงร่ม สีขาวปนเทาถึงเทาอมดำอ่อน ที่ส่วนยอดหมวกสีเทาอมดำอ่อน ผิวดอกแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย ขนาดกว้าง 10-55 มม. ยาว 18-60 มม. ครีบใต้หมวกดอกสีขาวเปลี่ยนเป็นน้ำตาลอมชมพูเมื่อดอกแก่ แยกออกจากก้านดอก หนา 1-8 มม. ก้านดอกรูปทรงกระบอกโคนป่องเล็กน้อย สีขาว ผิวก้านแห้ง ปกคลุมด้วยเส้นใย เนื้อในก้านตัน ขนาดกว้าง 4-11 มม. ยาว 26-68 มม. ขาว เปลือกหุ้มโคนขาวถึงขาวปนเทาดำอ่อน ดอกเห็ดเกิดเป็นดอกเดี่ยวๆหรือกลุ่ม 2-5 ดอก

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3.2 สัณฐานวิทยาของเห็ดฟางที่คัดเลือกมา 14 สายพันธุ์

เห็ดฟาง	เห็ดอ่อน (ดอกตูม)				เห็ดแก่ (ดอกบาน)							ลักษณะการเกิดดอก (ต่อกลุ่ม)
	รูปทรง	สี	ขนาด (กxส) (มม.)	ทรงหมวก	สี	ขนาด (กxย) (มม.)	สีครีบ	ทรงก้าน	สี	ขนาด (กxย) (มม.)	เปลือกหุ้มโคนดอก	
Vvol002	ไข่	ขาว ยอดน้ำตาลอ่อนถึงเทา	10-40 x 13-60	ระฆังถึงกระทะคว่ำ	ขาว ตรงกลางเทาอมดำ	12-93 x 11-94	ขาวถึงขาวอมชมพูอ่อน	กระบอกโคนป่อง	ขาว	4-15 x 22-149	ขาวถึงขาวปนดำ	2-5 ดอก
Vvol006	ไข่	ขาว	23-31 x 29-33	ระฆังคว่ำ	ขาว	21-30 x 23-31	ขาว	กระบอก	ขาว	3-6 x 20-56	ขาว	เดี่ยว/ 2-3 ดอก
Vvol014	ไข่/หัวเรียวรี/น้ำเต้า	ส่วนบนน้ำตาลอมดำ ส่วนล่างขาว	8-30 x 13-51	กระดิ่ง/ระฆังคว่ำถึงทรงร่ม	น้ำตาลอมดำขอบขาว	11-84 x 12-87	ขาวถึงขาวอมชมพูอ่อน	กระบอก	ขาว	3-15 x 40-221	ขาวปนน้ำตาล	2-6 ดอก
Vvol016	ไข่/หัวเรียวรี/น้ำเต้า	ส่วนบนเทาอมดำ ส่วนล่างขาว	11-58 x 13-60	กระดิ่ง/ระฆังคว่ำ	น้ำตาลปนเทา ขอบขาวอมเทา	14-50 x 19-65	ขาวถึงขาวอมชมพูอ่อน	กระบอก	ขาว	4-13 x 52-193	เทาดำ ฐานขาว	เดี่ยว/ 2-6 ดอก
Vvol029	กลม/ไข่	ส่วนบนน้ำตาลอ่อน ส่วนล่างขาว	11-22 x 15-44	กระดิ่ง/ระฆังคว่ำ	น้ำตาลถึงเทาอมดำ	16-24 x 29-35	ขาว	กระบอก	ขาว	4-7 x 51-80	น้ำตาลปนเทาดำ	เดี่ยว/ 2-8 ดอก
Vvol030	ไข่/น้ำเต้า	ส่วนบนน้ำตาลอมดำอ่อน ส่วนล่างขาว	13-56 x 16-61	ระฆังคว่ำถึงทรงร่ม	น้ำตาลอมเทาถึงเทาดำขอบขาว	19-22 x 22-48	ขาว	กระบอก	ขาว	7-13 x 39-75	ส่วนบนน้ำตาล ส่วนล่างขาว	เดี่ยว/ 2-10 ดอก
Vvol031	ไข่/หัวเรียวรี	ส่วนบนเทาอมดำอ่อน ส่วนล่างขาว	13-23 x 13-59	กระดิ่ง/ระฆังคว่ำ	ขาวปนเทาดำอ่อน	16-73 x 17-76	ขาว	กระบอก	ขาว	5-11 x 43-104	ขาวถึงขาวปนเทา	เดี่ยว/ 2-4 ดอก

กรมวิชาการเกษตร

Vvol035	ไข่/ น้ำเต้า	ขาว/ส่วนยอด น้ำตาลอ่อน ส่วนล่างขาว	11-58 x 14-58	กระดิ่งถึง ทรงร่ม	ขาว/ตรง กลางเทาดำ ขอบขาว	23-70 x 37-72	ขาวถึง ขาวอม ชมพูอ่อน	กระบอก โคนป่อง	ขาว	10-16 x 49-108	ขาว/ส่วนบน น้ำตาลปนดำ ส่วนล่างขาว	เดี่ยว/ 2-5 ดอก

ตารางที่ 3.2 สัณฐานวิทยาของเห็ดฟางที่คัดเลือกมา 14 สายพันธุ์ (ต่อ)

เห็ดฟาง	เห็ดอ่อน (ดอกตูม)				เห็ดแก่ (ดอกบาน)							ลักษณะการ เกิดดอก (ต่อกลุ่ม)
	รูปทรง	สี	ขนาด (กxส) (มม.)	ทรงหมวก	สี	ขนาด (กxย) (มม.)	สีครีบ	ทรงก้าน	สี	ขนาด (กxย) (มม.)	เปลือกหุ้ม โคนดอก	
Vvol038	ไข่/หัว เรียวรี/ น้ำเต้า	ส่วนบนเทา อ่อน ส่วนล่าง ขาว	8-42 x 12-54	กระดิ่ง/ ระฆังคว่ำ ถึงทรงร่ม	ขาว ยอด/ ตรงกลางเทา อมดำอ่อน	11-38 x 11-44	ขาวถึง ขาวอม ชมพูอ่อน	กระบอก	ขาว	6-16 x 21-69	ขาว	เดี่ยว/ 2-5 ดอก
Vvol055	กลม/ไข่ ถึงน้ำเต้า	ส่วนบนเทาดำ อ่อน ส่วนล่าง ขาว	11-29 x 12-36	-	-	-	ขาวถึง ขาวอม ชมพูอ่อน	-	-	-	-	เดี่ยว/ 2-3 ดอก
Vvol065	ไข่/หัว เรียวรี ถึงน้ำเต้า	ส่วนบนเทาอม อ่อน ส่วนล่าง ขาว	8-52 x 12-56	กระดิ่ง/ ระฆังคว่ำ ถึงทรงร่ม	ขาว ยอด/ ตรงกลางเทา อมดำอ่อน	9-90 x 11-90	ขาว	กระบอก	ขาว	4-20 x 22-119	ขาวถึงขาว ปนเทาอ่อน	เดี่ยว/ 2-3 ดอก
Vvol070	ไข่/หัว เรียวรี/ น้ำเต้า	ส่วนบนเทา อ่อน ส่วนล่าง ขาว	18-46 x 17-57	กระดิ่ง/ ระฆังคว่ำ	ขาว ยอดเทา อมดำอ่อน	16-78 x 20-79	ขาว	กระบอก โคนป่อง	ขาว	6-19 x 42-118	ขาวถึงขาว ปนเทาอ่อน	เดี่ยว/ 2-3 ดอก
Vvol075	ไข่/ น้ำเต้า	ขาว ยอดเทา อมดำอ่อน	15-49 x 14-61	กระดิ่ง/ ระฆังคว่ำ	ขาวถึงขาว ปนเทา ยอด สีเข้ม	31-40 x 36-40	ขาว	กระบอก โคนป่อง	ขาว	8-28 x 75-98	ขาว	เดี่ยว/ 2-3 ดอก
Vvol092	ไข่/หัว เรียวรี/	ขาว ยอดเทา อมดำอ่อน	11-48 x 13-51	กระดิ่ง/ ระฆังคว่ำ	ขาวถึงขาว ปนเทา ยอด	10-55 x 18-60	ขาว	กระบอก	ขาว	4-11 x 26-68	ขาวถึงขาว ปนเทาดำ	เดี่ยว/ 2-5 ดอก

กรมวิชาการเกษตร

น้ำเต้า	ถึงทรงร่ม	เทาอมดำ	อ่อน

กรมวิชาการเกษตร

Vvol002
Vvol006
Vvol014
Vvol016
Vvol029
Vvol030
Vvol031
Vvol035
Vvol038
Vvol055

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 3.6 ลักษณะการเกิดดอกเห็ดฟาง 14 สายพันธุ์ ที่คัดเลือกมา เพาะในระบบตะกร้าภายในโรงเรือนทดลอง

4. เพาะทดสอบเห็ดฟางสายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกมา ในระบบโรงเรือนทดลอง

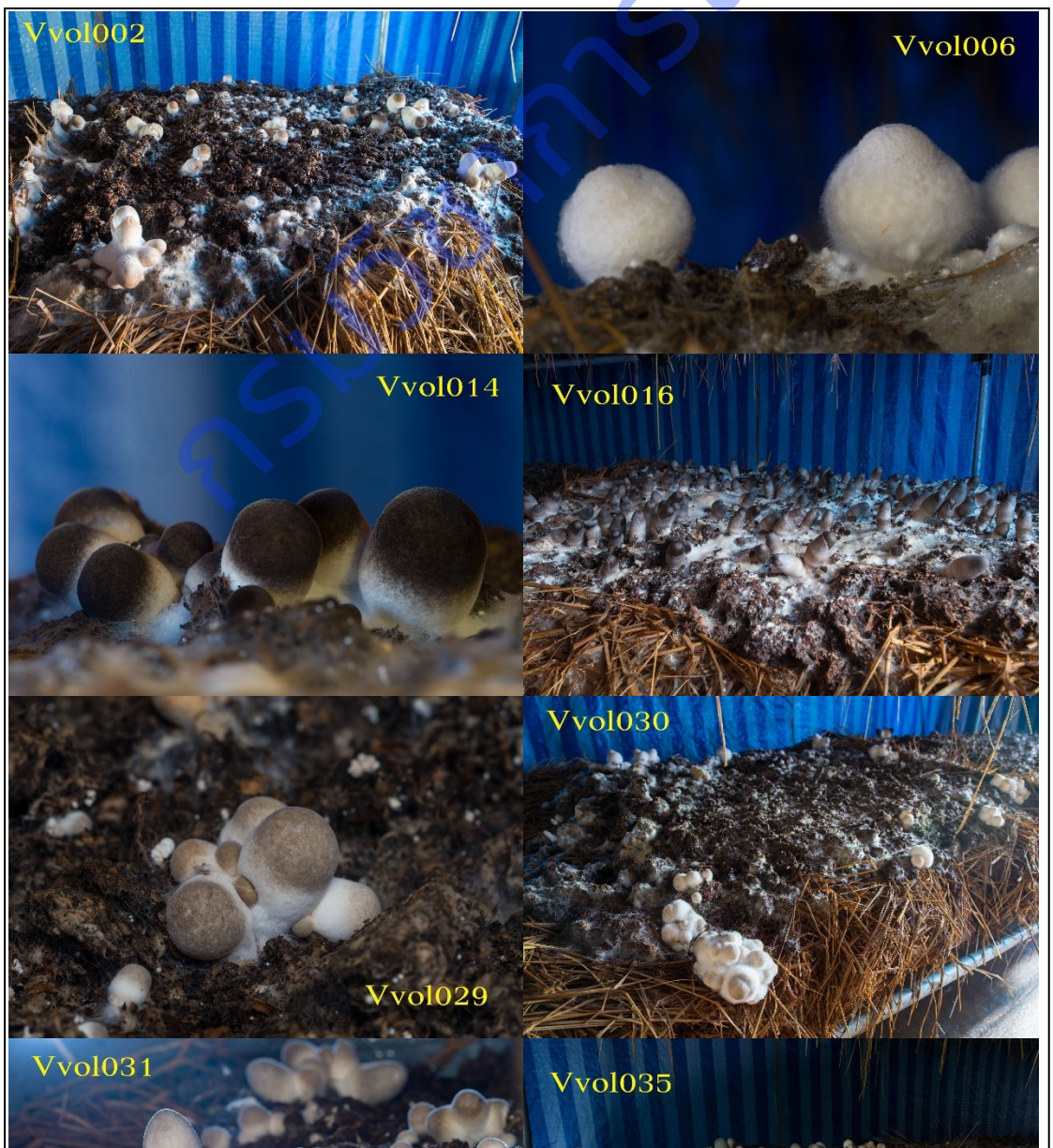
ปี 2560 เพาะทดสอบเชื้อเห็ดฟางที่คัดเลือกมา 6 สายพันธุ์ บนชั้นเพาะในระบบโรงเรือนทดลอง ได้แก่ Vvol006, Vvol014, Vv0l029, Vvol030, Vvol031 และ Vvol035 เปรียบเทียบกับพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ Vvol002 (เบอร์ 2) และ Vvol016 (เบอร์ 9) (ภาพที่ 3.7ก.) เมื่อลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนหลังจากใส่เชื้อเห็ด 5 วัน พบว่าเห็ดฟาง Vvol002, Vvol014, Vvol016 และ Vvol035 เริ่มมีการ

รวมตัวของเส้นใยจับเป็นตุ่มดอกเล็กๆเกิดขึ้นจำนวนมากกระจายทั่ววัสดุเพาะ เห็ดฟาง Vvol014 และ Vvol016 ใช้เวลาอีก 2-3 วัน และเห็ดฟาง Vvol002 และ Vvol035 ใช้เวลาอีก 4-5 วัน ตุ่มดอกเห็ดพัฒนาเป็นดอกระยะทรงกระดุมให้เก็บผลผลิตได้ เห็ดฟาง Vvol006, Vvol029, Vvol030 และ Vvol031 ใช้เวลา 2-3 วัน หลังจากลดอุณหภูมิภายในโรงเรือน เส้นใยจับเป็นตุ่มดอกเล็กๆเกิดขึ้น เห็ดฟาง Vvol030 ใช้เวลาอีก 2 วัน ตุ่มดอกเห็ดพัฒนาเป็นดอกระยะทรงกระดุมให้เก็บผลผลิตได้ ขณะที่ Vvol006, Vvol029 และ Vvol031 ใช้เวลาอีก 2 วัน 4-5 วัน จึงเก็บผลผลิตได้ เมื่อเก็บผลผลิต 1 รุ่น พบว่า เห็ดฟาง Vvol035 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลงเพาะ 1 ตารางเมตร สูงที่สุด 1,570.00 กรัม และผลผลิตเฉลี่ยรองลงมาคือ Vvol030, Vvol014, Vvol029, Vvol006 และ Vvol031 ที่ 1,100.00, 1,027.50, 396.67, 390.00 และ 306.67 กรัม ตามลำดับ ผลผลิตพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร Vvol016 (เบอร์ 9) และ Vvol002 (เบอร์ 2) อยู่ที่ 1,561.25 และ 660.00 กรัม (ตารางที่ 3.3 และ ภาพที่ 3.8)

ปี 2561 เพาะทดสอบเชื้อเห็ดฟางที่คัดเลือกมาบนชั้นเพาะในระบบโรงเรือนทดลอง ได้แก่ Vvol038, Vvol055, Vv0l065, Vvol070, Vvol075 และ Vvol092 เปรียบเทียบกับพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ Vvol002 (เบอร์ 2) และ Vvol016 (เบอร์ 9) (ภาพที่ 3.7ข.) หลังจากใส่เชื้อเห็ด 5วัน เส้นใยเห็ดฟางเริ่มเจริญปกคลุมเต็มวัสดุเพาะ และเริ่มมีการรวมตัวของเส้นใยจับเป็นตุ่มดอกเล็กๆเกิดขึ้นจำนวนมากกระจายทั่ววัสดุเพาะ เมื่อลดอุณหภูมิภายในโรงเรือน พบว่าเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol038, Vvol065, Vvol070, Vvol075 และ Vvol092 ใช้เวลาอีก 3 วัน ตุ่มดอกเห็ดพัฒนาเป็นดอกระยะทรงกระดุมให้เก็บผลผลิตได้ เห็ดฟาง Vvol002 และ Vvol016 ใช้เวลาอีก 5 วัน จึงเริ่มเก็บผลผลิตได้ ส่วนเห็ดฟาง Vvol055 ใช้เวลา 4-5 วัน เส้นใยเริ่มจับเป็นตุ่มดอกเล็กๆ หลังจากนั้นอีก 2-3 วัน จึงเริ่มเก็บผลผลิตได้ เก็บผลผลิตเห็ดฟาง 1 รุ่น พบว่า เห็ดฟาง Vvol070 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลงเพาะขนาด 1 ตารางเมตร สูงที่สุด 1,457.00 กรัม และผลผลิตเฉลี่ยรองลงมาคือ Vvol092, Vvol075, Vvol065, Vvol038 และ Vvol055 ที่ 1,237.50, 1,187.50, 1,185.00, 992.50 และ 212.50 กรัม ตามลำดับ ผลผลิตพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร Vvol016 (เบอร์ 9) และ Vvol002 (เบอร์ 2) อยู่ที่ 997.50 และ 347.50 กรัม (ตารางที่ 3.4 และ ภาพที่ 3.8)

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 3.7 เพาะทดสอบเชื้อเห็ดฟาง 14 สายพันธุ์ ที่คัดเลือกมาในระบบโรงเรือนทดลอง ปี 2560 (ก.) และ 2561 (ข.) เพื่อดูการให้ผลผลิต



กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 3.8 การออกดอกของเห็ดฟาง 14 สายพันธุ์ ที่คัดเลือกมา เมื่อเพาะในระบบโรงเรือนทดลอง

ตารางที่ 3.3 ผลผลิตต่อแปลงเพาะขนาด 1x1 เมตร (กรัม) ของเห็ดฟาง 14 สายพันธุ์ที่เพาะทดสอบในระบบโรงเรือนทดลอง ในปี 2560

เห็ดฟาง	ผลผลิตเห็ดฟาง ต่อแปลงเพาะขนาด 1x1 เมตร (กรัม)	ผลผลิต % BE.
Vvol002 (Control)	660.00	6.20
Vvol016 (Control)	1561.25	14.67
Vvol006	390.00	3.67
Vvol014	1,027.50	9.66
Vvol029	396.67	3.73
Vvol030	1,100.00	10.34
Vvol031	306.67	2.88
Vvol035	1,570.00	14.76

ตารางที่ 3.4 ผลผลิตต่อแปลงเพาะขนาด 1x1 เมตร (กรัม) ของเห็ดฟาง 14 สายพันธุ์ที่เพาะทดสอบในระบบโรงเรือนทดลอง ในปี 2561

เห็ดฟาง	ผลผลิตเห็ดฟาง ต่อแปลงเพาะขนาด 1x1 เมตร (กรัม)	ผลผลิต % BE.
Vvol002 (Control)	347.50	3.26
Vvol016 (Control)	997.50	9.37

กรมวิชาการเกษตร

Vvol038	992.50	9.33
Vvol055	212.50	1.99
Vvol065	1,185.00	11.14
Vvol070	1,457.00	13.69
Vvol075	1,187.50	11.16
Vvol092	1,237.50	11.63

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

(Conclusion and Suggestion)

เชื้อพันธุ์เห็ดฟาง 69 สายพันธุ์ ที่เก็บรักษาไว้ในน้ำกลั่นปลอดเชื้อ พบว่าเส้นใยเห็ดฟางยังคงความมีชีวิตอยู่เมื่อนำขึ้นมาเลี้ยงใหม่บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA โดยเส้นใยเจริญได้ดี เมื่อบ่มเลี้ยงในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 30°C และเมื่อนำเชื้อพันธุ์เห็ดฟางมาทดสอบประสิทธิภาพการเกิดดอกบนวัสดุหมัก เพื่อตรวจสอบในเบื้องต้นว่าเชื้อเห็ดฟางที่เก็บรักษาไว้นั้น มีแนวโน้มการให้ผลผลิตได้หรือไม่ ซึ่งเห็ดฟาง 15 สายพันธุ์ ได้แก่ Vvol002 (พันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตร เบอร์ 2), Vvol006, Vvol011 (พันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตร เบอร์ 7), Vvol014, Vvol016 (พันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตร เบอร์ 9), Vvol029, Vvol030, Vvol031, Vvol035, Vvol038, Vcol055, Vvol065, Vvol070, Vvol075 และ Vvol092 สามารถเกิดดอกเห็ดได้เมื่อทดสอบเลี้ยงบนวัสดุหมัก ซึ่งจะนำไปทดสอบการให้ผลผลิตต่อไป ในส่วนเชื้อพันธุ์เห็ดฟางอื่นๆ ที่ไม่เกิดดอก อาจเป็นผลมาจากตัวเชื้อเห็ดที่ถูกเก็บรักษาไว้ในน้ำกลั่นปลอดเชื้อเป็นระยะเวลานาน ยังต้องใช้เวลาปรับตัว ซึ่งอาจทำได้โดยการเลี้ยงเส้นใยบนวัสดุหมักสักระยะ เพื่อให้เส้นใยคุ้นกับการเจริญบนวัสดุหมัก จึงค่อยนำไปทดสอบการเกิดดอก หากแต่เมื่อได้ทำตามวิธีดังกล่าวแล้วเชื้อพันธุ์เห็ดฟางก็ไม่มีการสร้างดอกเกิดขึ้น ก็มีความเป็นไปได้ว่าตัวเชื้อพันธุ์เห็ดฟางนั้นๆ สูญเสียประสิทธิการเกิดดอกไปแล้ว

อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเชื้อเห็ดฟางทั้ง 15 สายพันธุ์ มากที่สุดคือ ช่วงอุณหภูมิ 35°C รองลงมาคือที่ 30°C ดังนั้นอุณหภูมิในช่วง 30-35°C จึงเป็นช่วงที่เหมาะสมต่อการนำมาใช้บ่มเลี้ยงเส้นใยเห็ดฟางทั้งบนอาหารเลี้ยงเชื้อและบ่มเชื้อสำหรับทำก้อนเชื้อเพาะ ในขณะที่การบ่มเชื้อเห็ดฟางในช่วงอุณหภูมิที่ต่ำลง คือ 24-26°C และ 20°C และการบ่มเลี้ยงในช่วงอุณหภูมิที่สูงขึ้นคือ 40°C เชื้อเห็ดฟางทุกสายพันธุ์ มีแนวโน้มของอัตราการเจริญที่ลดลง ในขณะที่การบ่มเชื้อเห็ดฟางในช่วงอุณหภูมิ 15°C เห็ดฟางทุกสายพันธุ์ไม่สามารถเจริญได้

สัณฐานวิทยาของเห็ดฟางของเห็ดฟางทั้ง 14 สายพันธุ์ ยกเว้นสายพันธุ์ Vvol011 ที่ไม่เกิดดอก ระยะเห็ดอ่อนหรือดอกตูมมีรูปทรงตั้งแต่กลมหรือทรงกระดุม รูปไข่ถึงหัวเรียวรี หรือรูปร่างดอกคล้ายน้ำเต้าฐานกว้าง สีดอกตั้งแต่ขาวทั้งดอก ขาวปนเทาดำหรือน้ำตาล ระยะดอกบานเห็ดฟางเจริญพัฒนามีรูปร่างทรงร่มประกอบด้วยส่วนหมวกดอก ก้านดอกและเปลือกหุ้มโคนดอก หมวกดอกมีรูปร่างตั้งแต่กระดิ่งหรือระฆังคว่ำไปจนถึงกระทะคว่ำหรือทรงร่มนูน สีดอกตั้งแต่ขาวทั้งดอก หรือที่ตรงยอดหมวกหรือกลางหมวกดอกมีสีเทาดำหรือน้ำตาล ใต้หมวกดอกมีลักษณะเป็นครีบ สีขาวถึงขาวอมชมพูอ่อนและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอมแดง ตามระยะการเจริญเติบโต ก้านดอกรูปทรงตั้งแต่กระบอกถึงกระบอกโคนป่อง ลักษณะการเกิดดอกตั้งแต่เกิดเป็นดอกเดี่ยวๆ จนถึงเป็นกลุ่ม 2-10 ดอก ซึ่งลักษณะสัณฐานจะแตกต่างกันไปในแต่ละสายพันธุ์ และตามช่วงการเจริญพัฒนาของดอกเห็ด ซึ่งจะเป็นเกณฑ์ประการหนึ่งในการนำมาใช้ประกอบการพิจารณาเลือกสายพันธุ์เห็ดฟางที่มีลักษณะที่ดีและตรงความต้องการ

กรมวิชาการเกษตร

การให้ผลผลิต 1 รุ่นของเห็ดฟางที่คัดเลือกมา 13 สายพันธุ์ เปรียบเทียบพันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตร 2 สายพันธุ์ อุณหภูมิภายในโรงเรือนระหว่างบ่มเลี้ยงเส้นใยหลังจากใส่เชื้อเพาะเห็ดฟางอยู่ระหว่าง 30.9 ถึง 35.9°C และภายหลังจากการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนอยู่ระหว่าง 28.7 ถึง 32.8°C เพื่อกระตุ้นการสร้างดอก สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตได้เร็วหลังจากลดอุณหภูมิภายในโรงเรือน 2-3 วัน คือ Vvol014, Vvol016 (พันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร เบอร์ 9), Vvol038, Vvol065, Vvol070, Vvol075 และ Vvol092 โดยสายพันธุ์ Vvol070 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลงเพาะ 1 ตารางเมตร สูงที่สุดที่ 1,457.00 กรัม ในขณะที่ Vvol016 พันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร เบอร์ 9 ยังคงให้ผลลิตได้ในระดับที่ดี ที่ 997.50 - 1,561.25 กรัม สายพันธุ์ที่เริ่มให้ผลลิตโดยใช้ระยะเวลาปานกลางที่ 4-5 วัน คือ Vvol002 (พันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร เบอร์ 2), Vvol030, Vvol031 และ Vvol035 โดยสายพันธุ์ Vvol035 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลงเพาะ 1 ตารางเมตร สูงที่สุดที่ 1,570.00 กรัม ในขณะที่ Vvol002 พันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร เบอร์ 2 ยังคงให้ผลผลิตได้แต่อยู่ในระดับที่น้อยที่ 347.50 - 660.0 กรัม ในส่วนกลุ่มสายพันธุ์ที่ให้ผลลิตค่อนข้างช้าโดยใช้ระยะเวลาที่ 6 วันขึ้นไป คือ Vvol006, Vvol029 และ Vvol055 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลงเพาะ 1 ตารางเมตร ที่ 390.00, 396.67 และ 212.50 กรัม ตามลำดับ

ปัจจุบันเชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่ใช้เพาะเลี้ยงเชิงพาณิชย์ในสภาพภูมิอากาศของไทย นิยมสายพันธุ์ที่มีลักษณะฐานดอกกว้าง รูปร่างกลมถึงรี เยื่อหุ้มดอกค่อนข้างหนา สีดอกตั้งแต่ขาวจนถึงเทาดำ ซึ่งเมื่อนำข้อมูลทางลักษณะสัณฐานเห็ดฟางที่คัดเลือกมาประกอบกับการให้ผลผลิต ทุกสายพันธุ์มีลักษณะรูปทรงและสีดอกในระยะกระดุมหรือดอกตูม อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมจะนำมาพัฒนาเป็นสายพันธุ์ทางการค้าต่อไป ยกเว้นสายพันธุ์ Vvol014 ที่มีเยื่อหุ้มดอกค่อนข้างบาง และมีสีดอกน้ำตาลอมดำ แต่ให้ผลผลิตสูงที่ 1,027.50 กรัมต่อแปลงเพาะ 1 ตารางเมตร ดังนั้นจากเห็ดฟาง 13 สายพันธุ์ที่คัดเลือกมา สายพันธุ์ที่มีลักษณะที่ดีตรงกับความต้องการของตลาดและให้ผลผลิตที่สูง เห็ดฟาง Vvol035, Vvol070 และ Vvol092 เป็นสายพันธุ์ที่มีลักษณะที่เหมาะสมในเกณฑ์ข้างต้น สามารถให้ผลผลิตได้ในเวลาที่เร็วถึงปานกลาง รวมถึงผลผลิตสูงที่ 1,570.00, 1,457.00 และ 1,237.50 กรัมต่อแปลงเพาะ 1 ตารางเมตร ซึ่งทั้ง 3 สายพันธุ์นี้จะนำไปขยายผลในระดับฟาร์มเกษตรกรผู้เพาะเห็ดฟางต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 4

การคัดเลือกและประเมินสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อเพื่อการใช้ประโยชน์

Selection and Utilization of Abalone Mushroom Strains

อนุสรณ์ วัฒนกุล กรกช จันทร วราพร ไชยมา

คำสำคัญ

เห็ดเป๋าฮื้อ การคัดเลือก ประเมินสายพันธุ์

Abalone Mushroom, *Pleurotus cystidiosus*, Selection, Utilization

---

บทคัดย่อ

การทดลองนี้สามารถรวบรวมสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อได้ทั้งหมด จำนวน 17 สายพันธุ์ โดยเป็นสายพันธุ์ที่เก็บอนุรักษ์ไว้ในหน่วยเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมเห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด กรมวิชาการเกษตร จำนวน 13 สายพันธุ์ และที่รวบรวมเพิ่มเติม จำนวน 4 สายพันธุ์ นำมาศึกษาอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญของเลี้ยงเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อบนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิที่อุณหภูมิ 25 30 35 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง พบว่าเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อทุกสายพันธุ์เจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส แต่ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อไม่สามารถเจริญเติบโตได้ทุกสายพันธุ์ เมื่อศึกษาอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญของเลี้ยงเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อบนอาหารเมล็ดข้าวฟ่าง ที่อุณหภูมิ 25 30 35 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง พบว่าเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อทุกสายพันธุ์เจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง (27-33 องศาเซลเซียส) แต่ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อไม่สามารถเจริญเติบโตได้ทุกสายพันธุ์ ต่อมาศึกษาอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญของเลี้ยงเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อบนขี้เลื่อยไม้ยางพารา โดยนำไปบ่มเลี้ยงไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 25 30 35 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง พบว่าเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อทุกสายพันธุ์เจริญเติบโตได้ดีที่

กรมวิชาการเกษตร

อุณหภูมิ 25 30 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง (27-33 องศาเซลเซียส) แต่ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อไม่สามารถเจริญเติบโตได้ทุกสายพันธุ์ การเพาะคัดเลือกและประเมินสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อ จากจำนวน 17 สายพันธุ์ พบว่ามีสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อที่ให้ผลผลิตสูงและมีลักษณะที่ดีหลายสายพันธุ์ จึงคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดที่จะนำไปเพาะทดสอบในฟาร์มเกษตรกร จำนวน 5 สายพันธุ์ คือ No.1 No.4 และ No.10 ซึ่งให้ผลผลิตสูงที่สุด และ สายพันธุ์ No.14 และ No.16 ซึ่งให้ผลผลิตรองลงมา แต่มีลักษณะดีมีคุณภาพ ตรงตามความต้องการของตลาด

รหัสการทดลอง 01-154-60-01-00-00-04-60

บทนำ (Introduction)

เห็ดเป๋าฮื้อ มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Pleurotus cystidiosus* O.K. Mill. ชื่อสามัญ เป๋าฮื้อ หอยโข่งทะเล หรือ Abalone mushroom ชื่อพ้อง *Pleurotus abalonus* Y.H. Han, K.M. Chen & S. Cheng, *P. cystidiosus* subsp. *abalonus* (Y.H. Han, K.M. Chen & S. Cheng) O. Hilber (อุทัยวรรณ และคณะ, 2556) จัดอยู่ในวงศ์ Pleurotaceae เห็ดเป๋าฮื้อมีความใกล้ชิดกับเห็ดนางรมหรือเห็ดสกุล Pleurotus จึงมีลักษณะภายนอกคล้ายคลึงกัน แตกต่างกันตรงสี และความแน่นของเนื้อดอก เห็ดเป๋าฮื้อถูกจัดเป็นสปีชีส์ใหม่ของเห็ดสกุลนางรม ที่มีการสร้างสปอร์แบบไม่ใช้เพศ (asexual spore) (ดำเกิงและปรีชา, 2545) เห็ดเป๋าฮื้อจึงจัดเป็นเห็ดในสกุลนางรมชนิดหนึ่ง (*Pleurotus* sp.) ในสภาพธรรมชาติขึ้นอยู่บนต้นไม้หรือกิ่งไม้ที่ตายแล้ว เป็นเห็ดที่เจริญได้ดีในสภาพอากาศค่อนข้างร้อน หรือมีอุณหภูมิสูง (พรรณี และคณะ, 2543) พบการแพร่กระจายของเห็ดเป๋าฮื้อได้ในเขตกึ่งร้อนถึงร้อน โดยมากจะพบการเจริญในเขตกึ่งร้อน (Kong, 2004) ลักษณะดอกเห็ด หมวกดอกขนาดกว้าง 4-12 เซนติเมตร รูปร่างร่างคล้ายพัด สีครีม น้ำตาลอ่อน น้ำตาลเทา จนถึงเทาดำ เนื้อหนา ตรงกลางหมวกดอกเว้าตื้น มีขนรวมกันคล้ายเกล็ดเล็กๆ ขอบหมวกข้างเรียบถึงไม่เรียบ สีเข้มกว่าผิวหมวก เนื้อเห็ดสดสีขาว เปราะ เหนียวเมื่อเห็ดแก่ ครีบดอกสีขาวนวล ครีบยาวเรียงไปตามก้านดอก ก้านมีขนาดกว้าง 2-3 เซนติเมตร ยาว 2-8 เซนติเมตร สีน้ำตาลถึงเทาดำ ติดด้านข้างหมวก โคนก้านสอบเล็ก มีขนละเอียด สีเทาอมน้ำตาล คล้ายกำมะหยี่บางๆ สปอร์ขนาด 4.5x10-13 ไมโครเมตร รูปร่างรี ใส ผิวเรียบ ผนังบาง และบนอาหารวุ้นหรือวัสดุปลูก มีสปอร์อีกชนิดหนึ่ง สีน้ำตาลดำ 5-6x14-15 ไมโครเมตร ผิวเรียบ ผนังบาง เกิดเป็นกลุ่มคล้ายหยดน้ำหมึก ลายพิมพ์สปอร์สีขาว (อุทัยวรรณ และคณะ, 2556) ลักษณะเส้นใยบนอาหารวุ้นจะมีสีขาว หลังเพาะเลี้ยงได้ 7-10 วัน เส้นใยจะคอรีเมีย (coremia) รวมกันเป็นกลุ่มมีสีดำอยู่บนก้านสั้น เกิดทั่วไปบนผิวของอาหาร (ดำเกิงและปรีชา, 2545)

กรมวิชาการเกษตร

เห็ดเป๋าฮื้อเป็นเห็ดที่สามารถรับประทานได้ นิยมบริโภคทั้งภายในประเทศไทยและต่างประเทศ ดอกเห็ดขนาดใหญ่ มีเนื้อแน่นและรสชาติอร่อย (สุพัตรา และคณะ, 2554) พบว่าเห็ดเป๋าฮื้อมีคุณค่าทางโภชนศาสตร์และสรรพคุณทางด้านยาหลายอย่าง การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการในเห็ดสกุลนางรมของ Khan *et al*. (2008) พบว่าเห็ดเป๋าฮื้อมีองค์ประกอบโปรตีน 17.7 กรัม/100 กรัม ไขมัน 5.5 กรัม/100 กรัม คาร์โบไฮเดรต 44.0 กรัม/100 กรัม ใยอาหาร 25.5 กรัม/100 กรัม เถ้า 7.4 กรัม/100 กรัม และให้พลังงาน 262.8 กิโลแคลอรี/100 กรัมน้ำหนักเห็ดแห้ง จากการศึกษาของ ธนภักษ์และคณะ (2554) พบปริมาณสาร β-glucan ในเห็ดเป๋าฮื้อก้านสั้นและก้านยาว 39.78 และ 39.15 กรัม/100 กรัมน้ำหนักเห็ดแห้ง จากการศึกษาของ Ching *et al*. (2011) พบว่าในเห็ดเป๋าฮื้อมีโปรตีน ซึ่งเป็นสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่มีปฏิกิริยาในการยับยั้ง angiotensin I-converting enzyme (ACE) ในระดับสูง ซึ่งมีผลต่อการลดอาการของความดันโลหิตสูง

ในปี ค.ศ. 1975 Jong and Peng ได้รายงานและจำแนกเห็ดชนิดนี้ว่า เป็นเห็ดที่เจริญได้ทั่วไปในประเทศไต้หวัน ที่มีอุณหภูมิเหมาะสำหรับการเจริญของเส้นใยที่ 27 องศาเซลเซียส และสำหรับเกิดดอกที่ 25-28 องศาเซลเซียส ต่อมาในปี ค.ศ. 1982 Leong รายงานการเพาะเห็ดเป๋าฮื้อ โดยใช้เศษฝ้ายเป็นวัสดุเพาะในประเทศสิงคโปร์ อ้างโดย พรรณีและคณะ (2543)

ในประเทศไทยมีการเพาะเห็ดเป๋าฮื้อมานานกว่า 35 ปี เห็ดเป๋าฮื้อมีหลากหลายสายพันธุ์ ทั้งสายพันธุ์ดอกสีเทาดำและสายพันธุ์ดอกสีครีม บางสายพันธุ์ก้านดอกสั้น บางสายพันธุ์ก้านดอกยาว ประมาณปี พ.ศ. 2527 พันธุ์ทวี และคณะ (2527) ได้ศึกษาคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อที่ให้ผลผลิตสูงโดยใช้วัสดุฟางข้าวหมัก พบว่าสายพันธุ์ดอกสีครีมและสีเทาดำ ให้ผลผลิตสูงไม่ต่างกัน แต่สายพันธุ์ดอกสีครีมจะมีอัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยเจริญเร็วกว่าสายพันธุ์ดอกสีเทาดำประมาณ 1 สัปดาห์ วรลักษณ์ (2535) รายงานว่าเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 27-28 องศาเซลเซียส บนอาหารพีดีเอ ต่อมาช่วงปี 2541-2542 พรรณี และคณะ (2543) คัดเลือกสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อจากศูนย์รวบรวมเชื้อพันธุ์เห็ดแห่งประเทศไทย 8 สายพันธุ์ โดยทดสอบ 2 สถานที่ คือ จ.เชียงราย และกรุงเทพมหานคร ในช่วงฤดูร้อน ฤดูฝนและฤดูหนาว ซึ่งพบว่าสายพันธุ์ 43011 43012 และ 43015 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าสายพันธุ์อื่นๆ จึงเห็นว่าควรใช้ทั้ง 3 สายพันธุ์นี้เป็นสายพันธุ์แนะนำเกษตรกรผู้เพาะเห็ด ซึ่งในปัจจุบันกรมวิชาการเกษตรให้บริการเชื้อพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อ จำนวน 3 สายพันธุ์ คือ เห็ดเป๋าฮื้อเบอร์ 1 เบอร์ 2 และ เบอร์ 3 โดยสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อเริ่มแรกมีการนำเข้ามาจากต่างประเทศ แต่ปัจจุบันสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อที่เพาะในฟาร์มเกษตรกรมีความหลากหลายมากขึ้น อาจเกิดจากการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม และยังพบว่าเห็ดเป๋าฮื้อสามารถเกิดดอกในสภาพธรรมชาติของประเทศไทยได้ จากการแยกเชื้อบริสุทธิ์พร้อมทั้งเพาะทดสอบเบื้องต้น พบว่าได้ดอกเห็ดเนื้อแน่น น้ำหนักดี จึงเกิดแนวคิดที่จะรวบรวมสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อทั้งจากฟาร์มเกษตรกรและจากธรรมชาติ มาคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีคุณลักษณะและผลผลิตดีเพื่อส่งเสริมเป็นสายพันธุ์เห็ดให้ผู้เพาะเห็ดได้เลือกใช้

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

วัสดุอุปกรณ์

1. สายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อทั้งหมด จำนวน 17 สายพันธุ์ โดยเป็นสายพันธุ์ที่เก็บอนุรักษ์ไว้ใน

กรมวิชาการเกษตร

หน่วยเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมเห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด กรมวิชาการเกษตร จำนวน 13 สายพันธุ์ และที่รวบรวมเพิ่มเติม จำนวน 4 สายพันธุ์ โดยทุกการทดลองมีสายพันธุ์ No.3 (เห็ดเป๋าฮื้อ 3) ที่กลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ดให้บริการเชื้อพันธุ์และแนะนำให้เกษตรกรเพาะเป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบ

2. อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA)
3. วัสดุทำเชื้อขยาย ได้แก่ ข้าวฟ่าง ขวดแก้ว
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ จานเลี้ยงเชื้อ เข็มเขี่ยเชื้อ
5. เครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ตู้ควบคุมอุณหภูมิ(Incubator) ตู้อบลมร้อน (Hot air oven) หม้อนึ่งความดัน (Autoclave)
6. วัสดุสำหรับใช้ทำก้อนอาหารเพาะ ได้แก่ ขี้เลื่อย รำละเอียด น้ำตาลทราย ดีเกลือ ($MgSo_4$) ปูนขาว ถุงพลาสติกทนร้อน คอขวดพลาสติก
7. สถานที่บ่มเชื้อเห็ดและโรงเรือนเพาะเห็ด

วิธีการ

1. รวบรวมและเตรียมเชื้อบริสุทธิ์

1.1 รวบรวมสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อเพื่อใช้ในการทดลอง โดยเป็นเชื้อพันธุ์ที่รวบรวมไว้ของกรมวิชาการเกษตร สายพันธุ์จากต่างประเทศ คือ ไต้หวัน และสายพันธุ์ที่รวบรวมจากแหล่งเพาะเห็ดเป๋าฮื้อในปัจจุบันหรือพบในสภาพธรรมชาติ โดยมีสายพันธุ์ที่ใช้ในการทดลองไม่น้อยกว่า 10 สายพันธุ์

1.2 เตรียมเชื้อบริสุทธิ์ บนอาหาร PDA ในจานเลี้ยงเชื้อ นำไปบ่มเลี้ยงเส้นใยที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน จึงใช้ที่เจาะจุกคอร์คขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มม. ตัดส่วนของเส้นใยพร้อมทั้งอาหารวุ้นบริเวณขอบโคโลนี ออกเป็นชิ้นกลมแต่ละชิ้นที่ได้นี้คือ เชื้อที่ใช้สำหรับปลูกเชื้อ (inoculate)

2. ศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยา

ปลูกเชื้อ (inoculate) ที่จะใช้ในการทดลองลงบนอาหารวุ้นที่ทดลอง ทุกการทดลองวางแผนแบบสุ่มตลอด (CRD, completely randomized design) ประกอบด้วย 4 ซ้ำ (ซ้ำละ 5 จานเลี้ยงเชื้อ)

2.1 ศึกษาการเจริญของเส้นใยบนอาหารวุ้นที่อุณหภูมิต่าง ๆ

ศึกษาอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญของเลี้ยงเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อบนอาหาร PDA โดยนำไปบ่มเลี้ยงไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 25 30 35 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง อาหารที่ทำการทดลองใช้จำนวน 20 มล. ต่อจานเลี้ยงเชื้อ หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 15 วัน จึงทำการวัดความกว้างของโคโลนี และประเมินความหนาแน่นของเส้นใยโดยใช้หลักเกณฑ์การให้เครื่องหมาย (++++ หมายถึง เส้นใยเจริญหนาแน่นมาก, +++ หมายถึง เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น, ++ หมายถึง เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง, + หมายถึง เส้นใยเจริญหนาแน่นน้อย)

2.2 ศึกษาการเตรียมหัวเชื้อเห็ดเป๋าฮื้อบนข้าวฟ่างที่อุณหภูมิต่าง ๆ

เตรียมหัวเชื้อเห็ดโดยการตัดเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ ด้วยเข็มเขี่ยเชื้อจากอาหาร PDA ลงในเมล็ดข้าวฟ่างต้มสุกที่บรรจุในหลอดทดลอง ปริมาณ 100 กรัม ซึ่งผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที แล้วนำไปบ่มเลี้ยงเส้นใยในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่

กรมวิชาการเกษตร

อุณหภูมิ 25 30 35 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 20 วัน จึงทำการวัดอัตราการเจริญเติบโต และประเมินความหนาแน่นของเส้นใยโดยใช้หลักเกณฑ์การให้เครื่องหมาย (++++ หมายถึง เส้นใยเจริญหนาแน่นมาก, +++ หมายถึง เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น, ++ หมายถึง เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง, + หมายถึง เส้นใยเจริญหนาแน่นน้อย)

2.3 ศึกษาการเจริญของเส้นใยบนวัสดุเพาะที่อุณหภูมิต่าง ๆ

วัสดุเพาะเตรียมจากส่วนผสม ประกอบด้วย ขี้เลื่อยไม้ยางพารา รำ ปูนขาว ดีเกลือ ในอัตราส่วน 100 : 5 : 1 : 0.2 (โดยน้ำหนักแห้ง) นำวัสดุแต่ละสูตรผสมให้เข้ากัน ใส่น้ำทำให้มีความชื้นประมาณ 65-70 % บรรจุในหลอดทดลอง ปริมาณ 100 กรัม อัดวัสดุให้แน่นพอสมควร อุดด้วยจุกสำลี นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดันไอ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นจึงใส่เชื้อที่เลี้ยงไว้ในเมล็ดข้าวฟ่างลงไป ประมาณ 10 เมล็ดต่อหลอด โดยนำไปบ่มเลี้ยงไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 25 30 35 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง หลังจากปลูกเชื้อแล้ว 20 วัน จึงทำการวัดอัตราการเจริญเติบโต และประเมินความหนาแน่นของเส้นใยโดยใช้หลักเกณฑ์การให้เครื่องหมาย (++++ หมายถึง เส้นใยเจริญหนาแน่นมาก, +++ หมายถึง เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น, ++ หมายถึง เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง, + หมายถึง เส้นใยเจริญหนาแน่นน้อย)

3. การเพาะเปรียบเทียบลักษณะดอกและผลผลิตของสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อในภาคกลาง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) กรรมวิธี คือ สายพันธุ์เห็ด โดยมีจำนวน 17 กรรมวิธีหรือสายพันธุ์ มี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 50 ก้อน

การเตรียมวัสดุเพาะ ประกอบด้วย ขี้เลื่อยไม้ยางพารา รำ ปูนขาว ดีเกลือ ในอัตราส่วน 100 : 5 : 1 : 0.2 (โดยน้ำหนักแห้ง) ผสมน้ำให้ได้ความชื้น 65-70 % บรรจุลงถุงพลาสติกทนร้อน ปริมาณ 900-950 กรัม/ถุงเพาะ นึ่งฆ่าเชื้อที่ อุณหภูมิ 95-100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง หลังพักก้อนอาหารเห็ดจนเย็น นำไปหยอดเชื้อเห็ดเป๋าฮื้อในเมล็ดข้าวฟ่าง ประมาณ 15-20 เมล็ด/ถุงเพาะ บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง (29-33 องศาเซลเซียส) หลังบ่มเชื้อประมาณ 60-65 วัน นำก้อนเห็ดที่เส้นใยเจริญเต็มก้อนแล้วเข้าโรงเรือน ดึงจุกสำลีออกเพื่อกระตุ้นให้เห็ดสร้างดอก เปิดดอกในสภาพธรรมชาติ ไม่ควบคุมอุณหภูมิ (แต่ละฤดู) และมีความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 % เมื่อเห็ดออกดอกสามารถเก็บผลผลิตได้ บันทึกปริมาณผลผลิตที่ได้ในแต่ละกรรมวิธี และจดบันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยาต่าง ๆ เช่น ขนาดดอกเห็ด ดูรูปร่างของดอกเห็ด สี ลักษณะผิวของดอกเห็ด ความกว้างหนา จำนวนดอก และวัดความแน่นเนื้อของดอกเห็ดด้วยเครื่องมือ Texture analizer

4. การบันทึกข้อมูลอื่น ๆ

1) บันทึกปริมาณผลผลิตและลักษณะดอก

2) อายุการเก็บรักษา

3) การระบาดของโรคและแมลง

4) เปอร์เซ็นต์ผลผลิตเฉลี่ยต่อน้ำหนักวัสดุแห้ง โดยใช้สูตร

$$B.E.\ (\%) = \frac{\text{น้ำหนักเห็ดสดที่ได้รับ} \times 100}{\text{น้ำหนักวัสดุแห้งที่ใช้เพาะ}}$$

5) ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

กรมวิชาการเกษตร

สถานที่ทำการวิจัย : สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร

ระยะเวลาดำเนินงาน : ตุลาคม 2559 – กันยายน 2561

ผลการวิจัย (Results)/อภิปรายผล (Discussion)

1. รวบรวมและเตรียมเชื้อบริสุทธิ์

รวบรวมสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อได้ทั้งหมด จำนวน 17 สายพันธุ์ โดยเป็นสายพันธุ์ที่เก็บอนุรักษ์ไว้ในหน่วยเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมเห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด กรมวิชาการเกษตร จำนวน 13 สายพันธุ์ และที่รวบรวมเพิ่มเติม จำนวน 4 สายพันธุ์ (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 สายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อที่รวบรวมได้

สายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อ	ชื่อเดิม	แหล่งที่มา
No.1	เป๋าฮื้อ 1	กรมวิชาการเกษตร
No.2	เป๋าฮื้อ 2	กรมวิชาการเกษตร
No.3	เป๋าฮื้อ 3	กรมวิชาการเกษตร
No.4	43-001	กรมวิชาการเกษตร
No.5	43-002	กรมวิชาการเกษตร
No.6	43-004	กรมวิชาการเกษตร
No.7	43-006	กรมวิชาการเกษตร
No.8	43-007	กรมวิชาการเกษตร
No.9	43-008	กรมวิชาการเกษตร
No.10	43-011	กรมวิชาการเกษตร
No.11	43-012	กรมวิชาการเกษตร
No.12	43-015	กรมวิชาการเกษตร
No.13	43-016	กรมวิชาการเกษตร
No.14	เป๋าฮื้อบางนา	ซากต้นมะม่วง จ.กรุงเทพฯ
No.15	เป๋าฮื้อ TW	ไต้หวัน
No.16	เป๋าฮื้อราชบุรี	ซากต้นทองหลางบ้าน จ.ราชบุรี

กรมวิชาการเกษตร

No.17	เป๋าฮื้อสกลนคร	ฟาร์มเกษตรกร จ.สกลนคร

2. ศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยา

2.1 ศึกษาการเจริญของเส้นใยบนอาหารวุ้นพีดีเอที่อุณหภูมิต่าง ๆ

จากศึกษาอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญของเลี้ยงเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อบนอาหาร PDA โดยนำไปบ่มเลี้ยงไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 25 30 35 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง พบว่าที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.13 No.9 No.17 และ No.5 เจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8.84 8.49 8.48 และ 8.19 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2) และเส้นใยเจริญหนาแน่นมากที่สุด (ภาพที่ 4.1) ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.7 No.13 No.17 No.9 No.12 No.2 และ No.6 เจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8.99 8.98 8.95 8.91 8.91 8.61 และ 8.54 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4.3) และเส้นใยเจริญหนาแน่นมากที่สุด (ภาพที่ 4.2) ที่อุณหภูมิห้อง (29- 33 องศาเซลเซียส) เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.13 และ No.17 เจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8.86 และ 8.63 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4) และเส้นใยเจริญหนาแน่นมากที่สุด (ภาพที่ 4.3) ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อไม่ สามารถเจริญเติบโตได้ทุกสายพันธุ์ (ภาพที่ 4.4)

ตารางที่ 4.2 การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อจำนวน 17 สายพันธุ์ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส อายุ 15 วัน

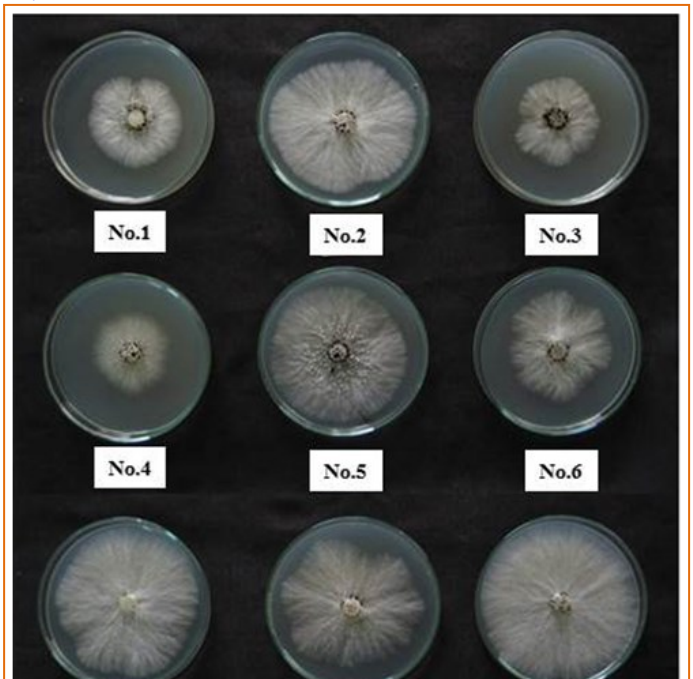
สายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อ	อัตราการเจริญเติบโต	
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี (ซม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย 1/
No.1	5.69 fg	+++
No.2	7.90 bc	++++
No.3 (control)	4.18 i	+++
No.4	4.48 hi	+++
No.5	**8.19 ab**	++++
No.6	6.47 ef	++++
No.7	7.90 bc	++++
No.8	6.97 de	++++
No.9	**8.49 ab**	++++
No.10	5.15 gh	+++
No.11	5.91 fg	+++
No.12	7.33 cd	+++
No.13	**8.84 a**	++++

กรมวิชาการเกษตร

No.14	4.13 i	++
No.15	6.33 ef	++++
No.16	6.21 ef	++
No.17	**8.48 ab**	++++
CV. = 8.2 %		

[1/]++++ เส้นใยเจริญหนาแน่นมาก +++ เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น
++ เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง + เส้นใยเจริญหนาแน่นน้อย

กรมวิชาการเกษตร



กรมวิชาการเกษตร

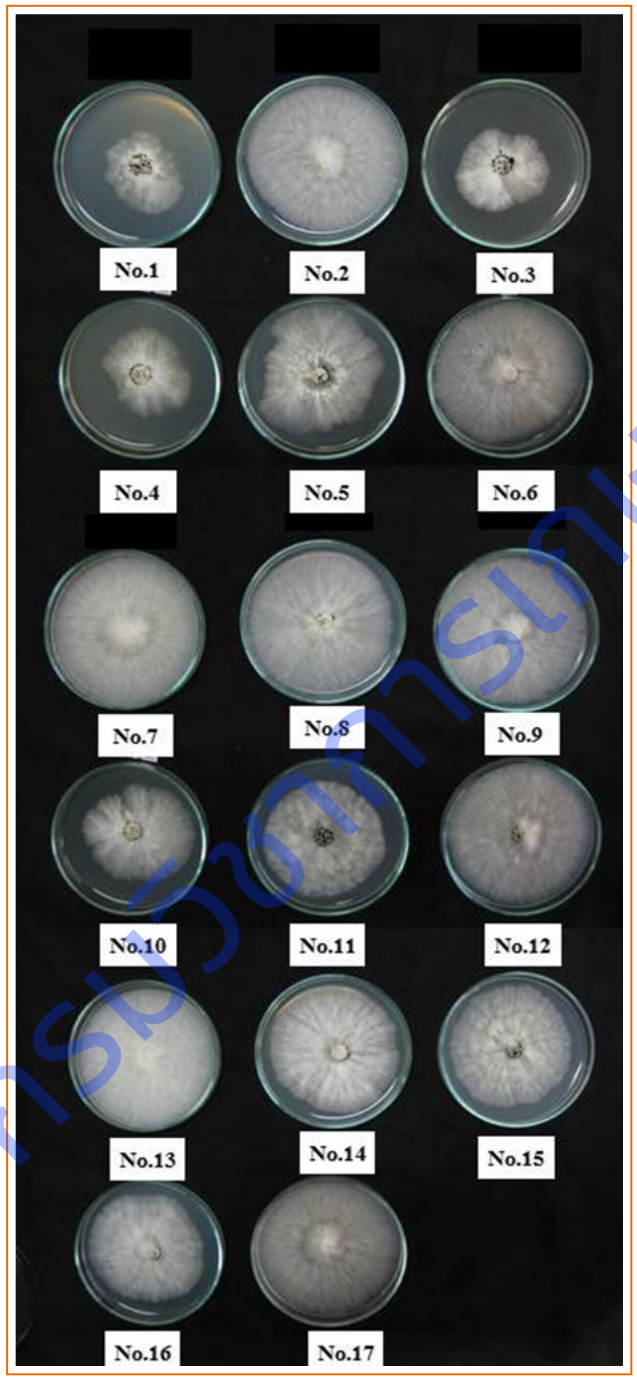
ตารางที่ 4.3 การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อจำนวน 17 สายพันธุ์ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 15 วัน

สายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อ	อัตราการเจริญเติบโต	
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี (ซม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย [1/]

No.1	4.37 e	+++
No.2	**8.61 ab**	++++
No.3 (control)	4.69 e	+++
No.4	4.73 e	+++
No.5	6.61 d	+++
No.6	**8.54 ab**	+++
No.7	**8.99 a**	++++
No.8	8.43 b	++++
No.9	**8.91 a**	++++
No.10	6.20 d	+++
No.11	7.19 c	++++
No.12	**8.91 a**	++++
No.13	**8.98 a**	++++
No.14	7.49 c	++++
No.15	7.18 c	++++
No.16	7.27 c	++++
No.17	**8.95 a**	++++
CV. = 4 %		

[1/]++++ เส้นใยเจริญหนาแน่นมาก +++ เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น
++ เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง + เส้นใยเจริญหนาแน่นน้อย

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 4.2 การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ 17 สายพันธุ์ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 15 วัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ตารางที่ 4.4 การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อจำนวน 17 สายพันธุ์ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อุณหภูมิห้อง (29-33 องศาเซลเซียส) อายุ 15 วัน

สายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อ	อัตราการเจริญเติบโต	
	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี (ซม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย 1/
No.1	3.26 j	++
No.2	6.63 e	++++
No.3 (control)	4.25 i	+++
No.4	5.02 h	+++
No.5	6.27 ef	++++
No.6	6.07 fg	+++
No.7	8.36 bc	++++
No.8	7.92 cd	++++
No.9	7.87 cd	++++
No.10	3.55 j	++
No.11	5.73 g	+++
No.12	7.70 d	+++
No.13	**8.86 a**	++++
No.14	3.64 j	++
No.15	6.03 fg	++++
No.16	5.78 fg	+++
No.17	**8.63 ab**	++++
CV. = 5.3 %		

กรมวิชาการเกษตร

[1/]++++ เส้นใยเจริญหนาแน่นมาก +++ เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น
++ เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง + เส้นใยเจริญหนาแน่นน้อย

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

2.2 ศึกษาการเตรียมหัวเชื้อเห็ดเป๋าฮื้อบนข้าวฟ่างที่อุณหภูมิต่าง ๆ

จากศึกษาอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญของเลี้ยงเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อบนอาหารเมล็ดข้าวฟ่าง โดยนำไปบ่มเลี้ยงไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 25 30 35 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง พบว่าที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.16 No.13 No.10 No.7 No.6 No.5 No.9 No.12 No.8 No.17 No.2 No.15 และ No.14 เจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.46 7.38 7.21 7.08 7.07 6.97 6.97 6.90 6.88 6.88 6.82 6.79 และ 6.77 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4.5) และเส้นใยเจริญหนาแน่นมากที่สุด (ภาพที่ 4.5) ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.5 No.15 No.16 และ No.8 เจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.31 7.04 6.87 และ 6.77 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4.6) และเส้นใยเจริญหนาแน่นมากที่สุด (ภาพที่ 4.6) ที่อุณหภูมิห้อง

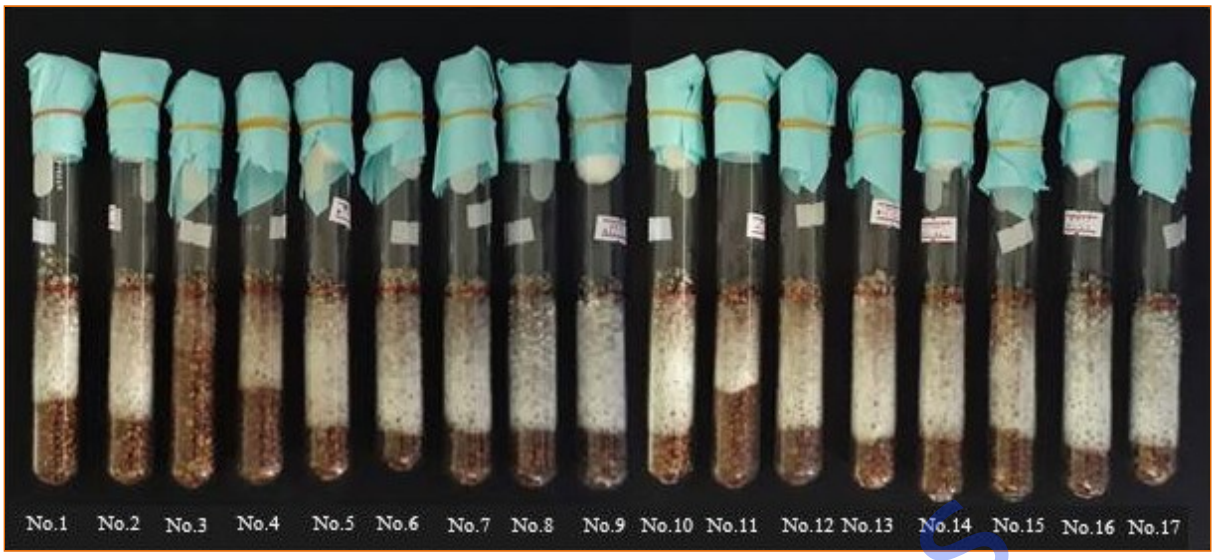
(27- 33 องศาเซลเซียส) เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.9 และ No.9 เจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.81 และ 7.71 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4.7) และเส้นใยเจริญหนาแน่นมากที่สุด (ภาพที่ 4.7) ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อไม่สามารถเจริญเติบโตได้ทุกสายพันธุ์ (ภาพที่ 4.8)

ตารางที่ 4.5 การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อจำนวน 17 สายพันธุ์ บนข้าวฟ่าง ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส อายุ 20 วัน

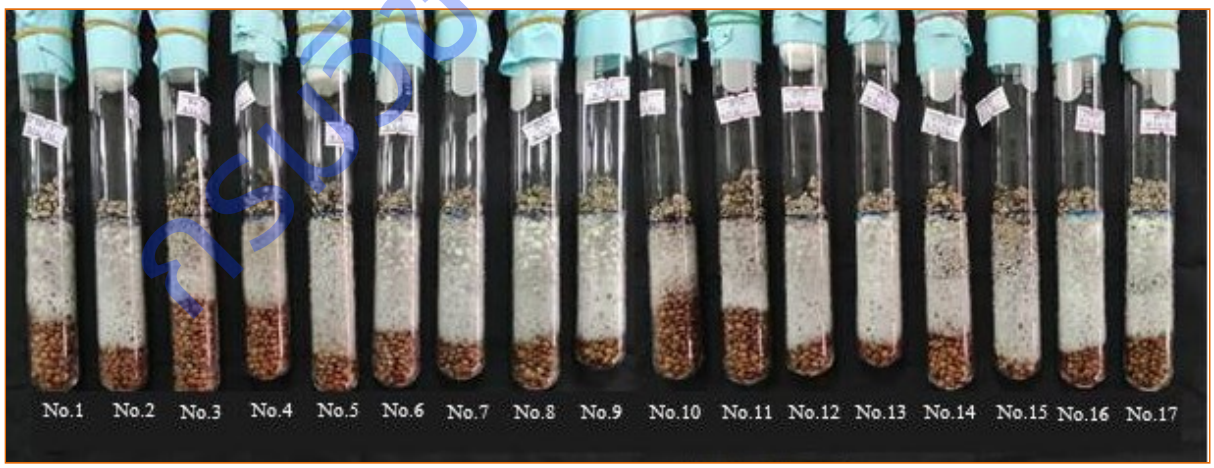
สายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อ	อัตราการเจริญเติบโต	
	อัตราการเจริญเติบโต (ซม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย [1/]
No.1	6.03 b	++++
No.2	**6.82 a**	++++
No.3 (control)	3.11 d	++
No.4	5.13 c	+++
No.5	**6.97 a**	++++
No.6	**7.07 a**	++++
No.7	**7.08 a**	++++
No.8	**6.88 a**	++++
No.9	**6.97 a**	++++
No.10	**7.21 a**	++++
No.11	4.81 c	++++
No.12	**6.90 a**	++++
No.13	**7.38 a**	++++
No.14	**6.77 a**	++++
No.15	**6.79 a**	++++
No.16	**7.46 a**	++++
No.17	**6.88 a**	++++
CV. = 6.3 %		

[1/]++++ เส้นใยเจริญหนาแน่นมาก +++ เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น
++ เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง + เส้นใยเจริญหนาแน่นน้อย

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 4.5 การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ 17 สายพันธุ์ บนข้าวฟ่าง
ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส อายุ 20 วัน



ภาพที่ 4.6 การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ 17 สายพันธุ์ บนข้าวฟ่าง
ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 20 วัน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4.6 การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อจำนวน 17 สายพันธุ์ บนข้าวฟ่าง ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 20 วัน

สายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อ	อัตราการเจริญเติบโต	
	อัตราการเจริญเติบโต (ซม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย [1/]
No.1	5.38 f	++++
No.2	6.70 b-e	++++
No.3 (control)	4.08 h	++++
No.4	4.56 gh	++++
No.5	**7.31 a**	++++
No.6	6.14 e	++++
No.7	6.71 b-e	++++
No.8	**6.77 a-d**	++++
No.9	6.60 b-e	++++
No.10	4.81 g	+++
No.11	4.68 g	++++
No.12	6.44 b-e	++++
No.13	6.50 b-e	++++
No.14	6.28 cde	++++
No.15	**7.04 ab**	++++
No.16	**6.87 abc**	++++
No.17	6.23 de	++++
CV. = 6.0 %		

[1/]++++ เส้นใยเจริญหนาแน่นมาก +++ เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น
++ เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง + เส้นใยเจริญหนาแน่นน้อย

กรมวิชาการเกษตร

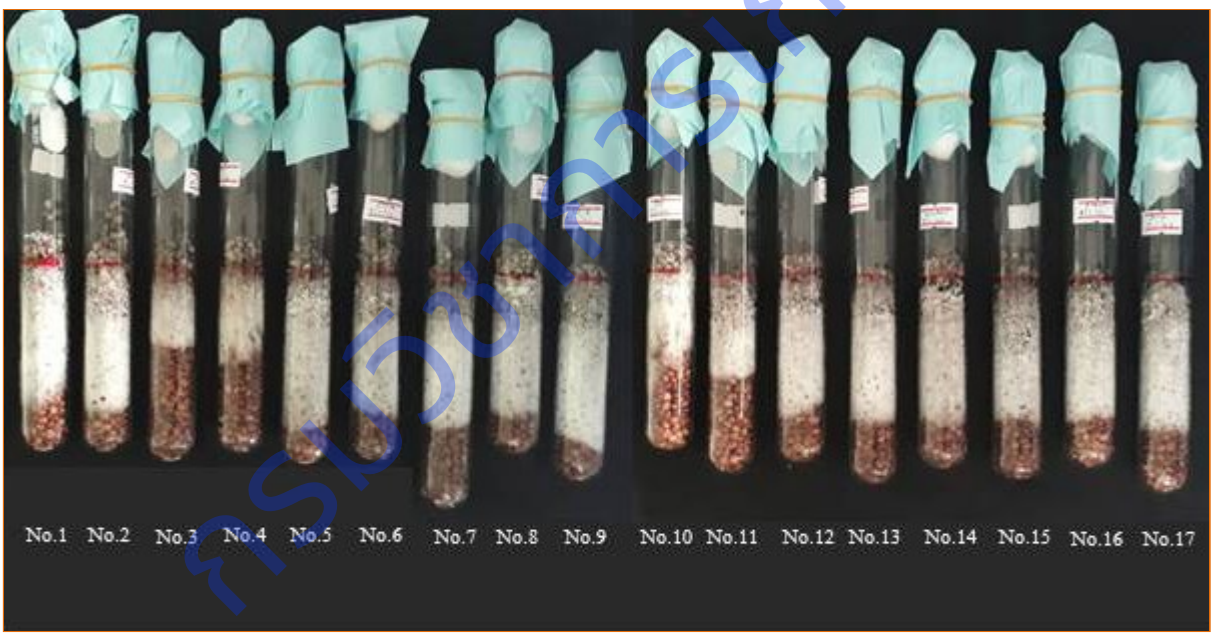
ตารางที่ 4.7 การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อจำนวน 17 สายพันธุ์ บนข้าวฟ่าง ที่อุณหภูมิห้อง (27-33 องศาเซลเซียส) อายุ 20 วัน

สายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อ	อัตราการเจริญเติบโต	
	อัตราการเจริญเติบโต (ซม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย [1/]
No.1	7.31 b	++++
No.2	7.29 b	++++
No.3 (control)	3.61 g	+++
No.4	4.62 f	+++
No.5	**7.71 a**	++++
No.6	6.79 d	++++
No.7	7.19 bc	++++
No.8	7.03 bcd	++++
No.9	**7.81 a**	++++
No.10	5.41 e	++++
No.11	4.92 f	++++
No.12	6.89 cd	++++
No.13	7.19 bc	++++
No.14	6.82 cd	++++
No.15	6.65 d	++++
No.16	6.70 d	++++
No.17	6.71 d	++++
CV. = 3.8 %		

[1/]++++ เส้นใยเจริญหนาแน่นมาก +++ เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น

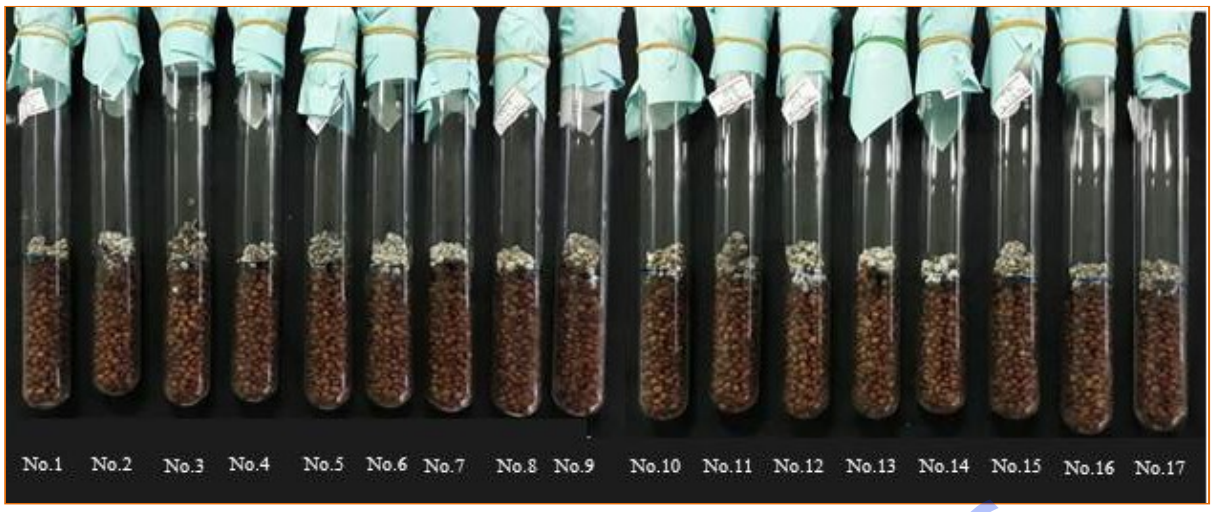
กรมวิชาการเกษตร

++ เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง + เส้นใยเจริญหนาแน่นน้อย



ภาพที่ 4.7 การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ 17 สายพันธุ์ บนข้าวฟ่าง
ที่อุณหภูมิห้อง (27-33) องศาเซลเซียส อายุ 20 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตร



ภาพที่ 4.8 การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ 17 สายพันธุ์ บนข้าวฟ่าง
ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส อายุ 20 วัน

กรมวิชาการเกษตร

2.3 ศึกษาการเจริญของเส้นใยบนวัสดุเพาะที่อุณหภูมิต่าง ๆ

จากศึกษาอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญของเลี้ยงเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อบนขี้เลื่อยไม้ยางพารา โดยนำไปบ่มเลี้ยงไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 25 30 35 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง พบว่าที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.9 No.6 No.8 No.17 และ No.13 เจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.81 6.72 6.71 6.65 และ 6.56 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4.8) และเส้นใยเจริญหนาแน่นมากที่สุด (ภาพที่ 4.9) ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.17 เจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.62 เซนติเมตร (ตารางที่ 4.9) และเส้นใยเจริญหนาแน่นมากที่สุด (ภาพที่ 4.10) ที่อุณหภูมิห้อง (27- 33 องศาเซลเซียส) เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.6 และ No.2 เจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.83 และ 6.82 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.10) และเส้นใยเจริญหนาแน่นมากที่สุด (ภาพที่ 4.11) ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อไม่สามารถเจริญเติบโตได้ทุกสายพันธุ์ (ภาพที่ 4.12)

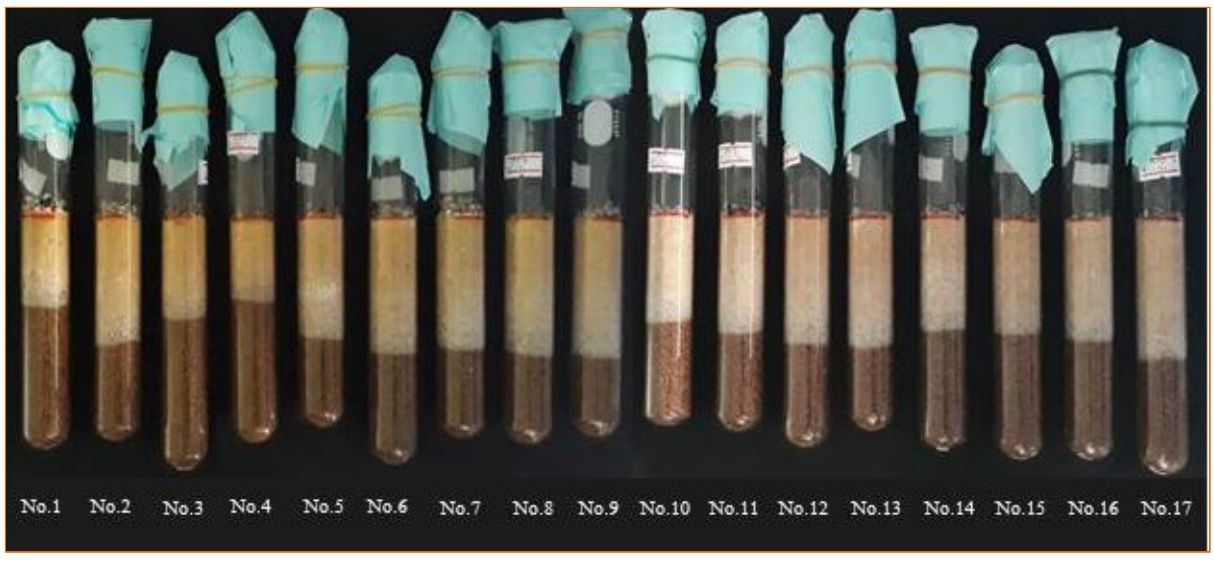
ตารางที่ 4.8 การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อจำนวน 17 สายพันธุ์ บนขี้เลื่อย ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส อายุ 20 วัน

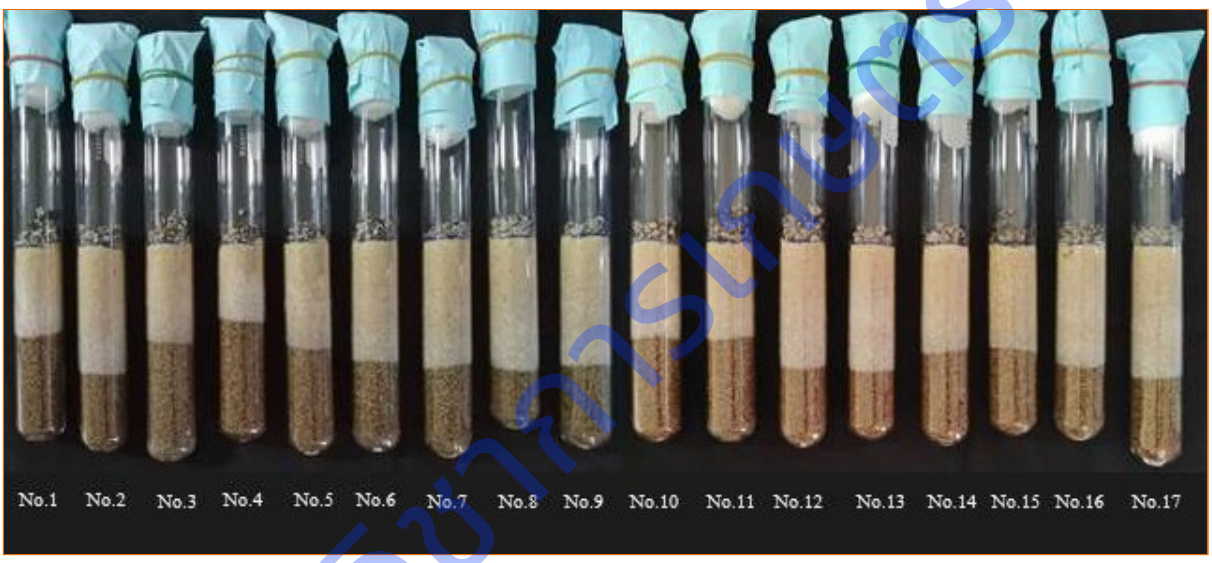
	อัตราการเจริญเติบโต

สายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อ	อัตราการเจริญเติบโต (ซม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย [1/]
No.1	4.56 h	++++
No.2	6.45 bc	++++
No.3 (control)	5.12 g	++++
No.4	4.18 i	++++
No.5	6.04 d	++++
No.6	**6.72 ab**	++++
No.7	6.49 bc	++++
No.8	**6.71 abc**	++++
No.9	**6.81 a**	++++
No.10	5.40 f	++++
No.11	5.79 de	++++
No.12	6.41 c	++++
No.13	**6.56 abc**	++++
No.14	5.67 ef	++++
No.15	5.61 ef	++++
No.16	5.83 de	++++
No.17	**6.65 abc**	++++
CV. = 3.3 %		

[1/]++++ เส้นใยเจริญหนาแน่นมาก +++ เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น
++ เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง + เส้นใยเจริญหนาแน่นน้อย

กรมวิชาการเกษตร





ภาพที่ 4.10 การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ 17 สายพันธุ์ บนขี้เลื่อย
ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 20 วัน

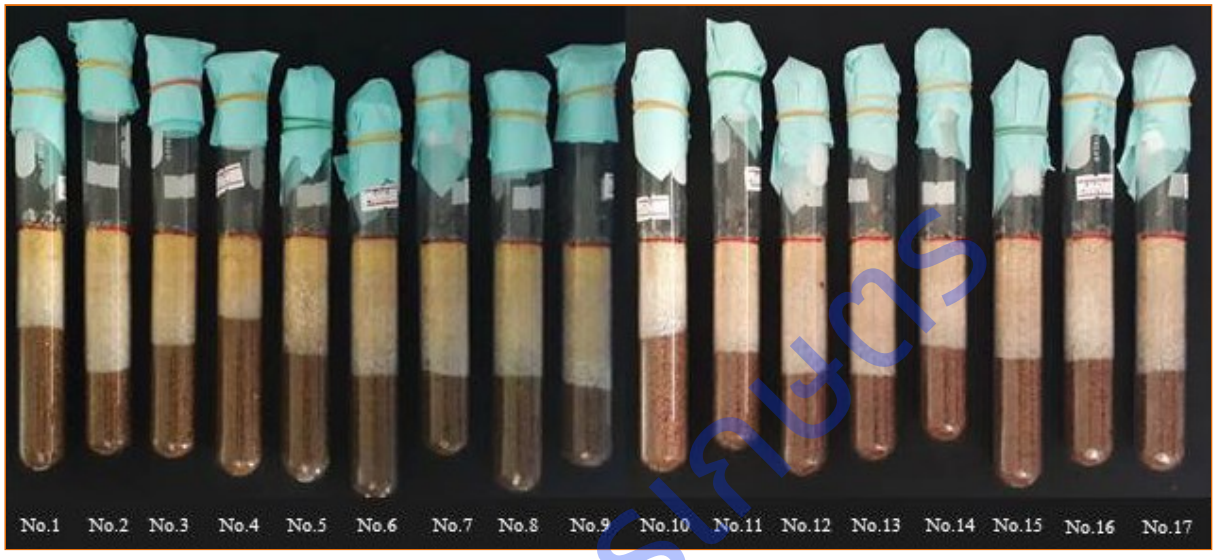
กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4.9 การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อจำนวน 17 สายพันธุ์ บนขี้เลื่อย ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส
อายุ 20 วัน

สายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อ	อัตราการเจริญเติบโต	
	อัตราการเจริญเติบโต (ซม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย [1/]
No.1	4.60 i	++++
No.2	6.34 bc	++++
No.3 (control)	4.89 h	++++
No.4	3.89 j	++++
No.5	5.43 f	++++
No.6	6.14 d	++++
No.7	6.36 bc	++++
No.8	6.19 cd	++++
No.9	6.34 bc	++++
No.10	4.81 h	++++
No.11	4.92 h	++++
No.12	6.23 bcd	++++
No.13	6.39 b	++++
No.14	5.29 fg	++++
No.15	5.23 g	++++
No.16	5.95 e	++++
No.17	**6.62 a**	++++
CV. = 2.0 %		

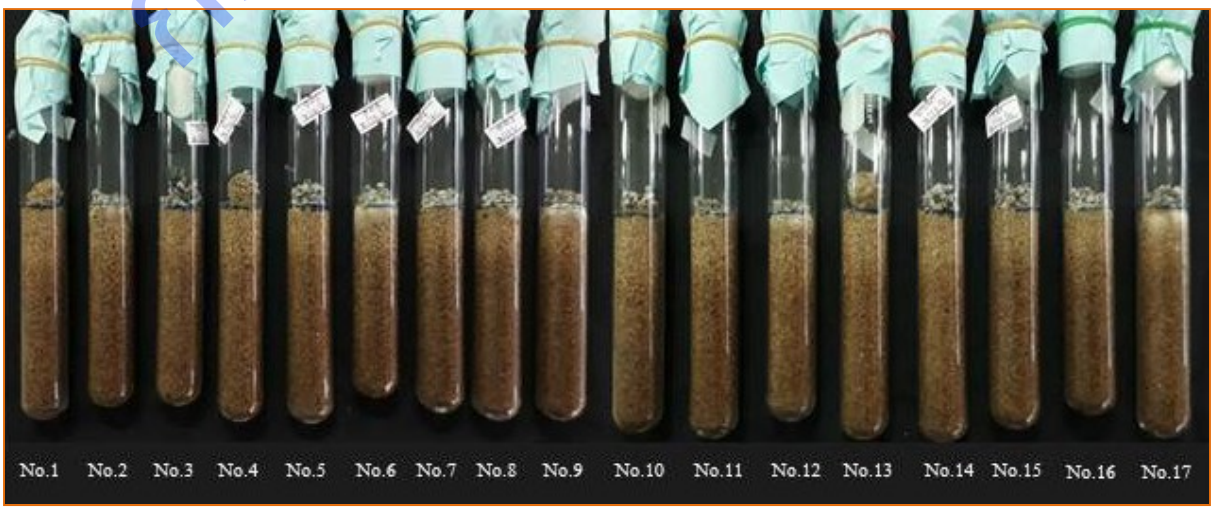
[1/]++++ เส้นใยเจริญหนาแน่นมาก +++ เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น
++ เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง + เส้นใยเจริญหนาแน่นน้อย

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 4.11 การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ 17 สายพันธุ์ บนขี้เลื่อย
ที่อุณหภูมิห้อง (27- 33) องศาเซลเซียส อายุ 20 วัน

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 4.12 การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อ 17 สายพันธุ์ บนขี้เลื่อย
ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส อายุ 20 วัน

ตารางที่ 4.10 การเจริญของเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อจำนวน 17 สายพันธุ์ บนขี้เลื่อย ที่อุณหภูมิห้อง (27-33 องศาเซลเซียส) อายุ 20 วัน

สายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อ	อัตราการเจริญเติบโต	
	อัตราการเจริญเติบโต (ซม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย [1/]
No.1	4.95 h	++++
No.2	**6.82 a**	++++
No.3 (control)	5.27 g	++++
No.4	4.06 j	++++
No.5	5.74 e	++++
No.6	**6.83 a**	++++
No.7	6.42 c	++++
No.8	6.46 c	++++
No.9	6.45 c	++++
No.10	4.26 i	++++
No.11	5.33 g	++++
No.12	6.46 c	++++
No.13	6.64 b	++++
No.14	5.52 f	++++
No.15	5.62 ef	++++
No.16	5.91 d	++++
No.17	6.43 c	++++
CV. = 1.8 %		

[1/]++++ เส้นใยเจริญหนาแน่นมาก +++ เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น

กรมวิชาการเกษตร

++ เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง + เส้นใยเจริญหนาแน่นน้อย

3. การเพาะเปรียบเทียบลักษณะดอกและผลผลิตของสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อในภาคกลาง

จากผลการเปิดทดสอบดอกเห็ดเป๋าฮื้อในสภาพธรรมชาติ ไม่ควบคุมอุณหภูมิ (อุณหภูมิ 28 – 32 องศาเซลเซียส) และมีความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 % พบว่า สามารถเก็บผลผลิตเห็ดได้หลังจากเปิดดอก เห็ดไปประมาณ 9-12 วัน โดย สายพันธุ์ No.1 No.10 และ No.4 ให้ผลผลิตสูงที่สุด คือ 186.04 167.85 และ 148.87 กรัม/ถุงเพาะ ตามลำดับ รองลงมาคือ No.5 และ No.16 ให้ผลผลิต 129.82 และ 129.25 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.11) และมีลักษณะทางสัณฐานตามตารางที่ 4.12 และภาพที่ 4.13

ตารางที่ 4.11 ผลผลิตเห็ดเป๋าฮื้อจำนวน 17 สายพันธุ์ ในโรงเรือนเพาะเห็ดกรมวิชาการเกษตร เก็บผลผลิต 120 วัน อุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส

สายพันธุ์	ระยะเวลาที่เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะ (วัน)	ระยะเวลาการเกิดดอกเห็ดหลังเปิดดอก (วัน)	ผลผลิต (กรัม/ถุง)
No.1	65.69	10.00	**186.04 a**
No.2	53.82	12.25	91.20 de
No.3 (control)	64.58	10.50	126.72 cd
No.4	68.69	11.00	**148.87 abc**
No.5	59.23	11.50	129.82 bcd
No.6	55.76	11.50	77.82 e

กรมวิชาการเกษตร

No.7	56.96	11.75	98.87 de
No.8	55.73	11.00	103.58 de
No.9	52.73	10.25	99.12 de
No.10	69.86	9.75	**167.85 ab**
No.11	63.85	11.25	124.09 cd
No.12	52.61	9.75	94.77 de
No.13	51.22	12.00	125.78 cd
No.14	61.62	9.50	122.86 cd
No.15	60.53	9.75	127.32 cd
No.16	57.55	9.50	129.25 bcd
No.17	52.88	11.25	99.18 de
CV = 21.1 %			

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4.12 สัณฐานวิทยาของเห็ดเป๋าฮื้อ จำนวน 17 สายพันธุ์

สายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อ	ขนาดดอกเห็ด (ซม.)			สีดอก	ทรงดอก	จำนวนดอก/ช่อ	ความแน่นเนื้อ (kgf)
	ดอกเห็ด (กว้างX	ความหนาดอก	ก้านดอก (กว้างX				

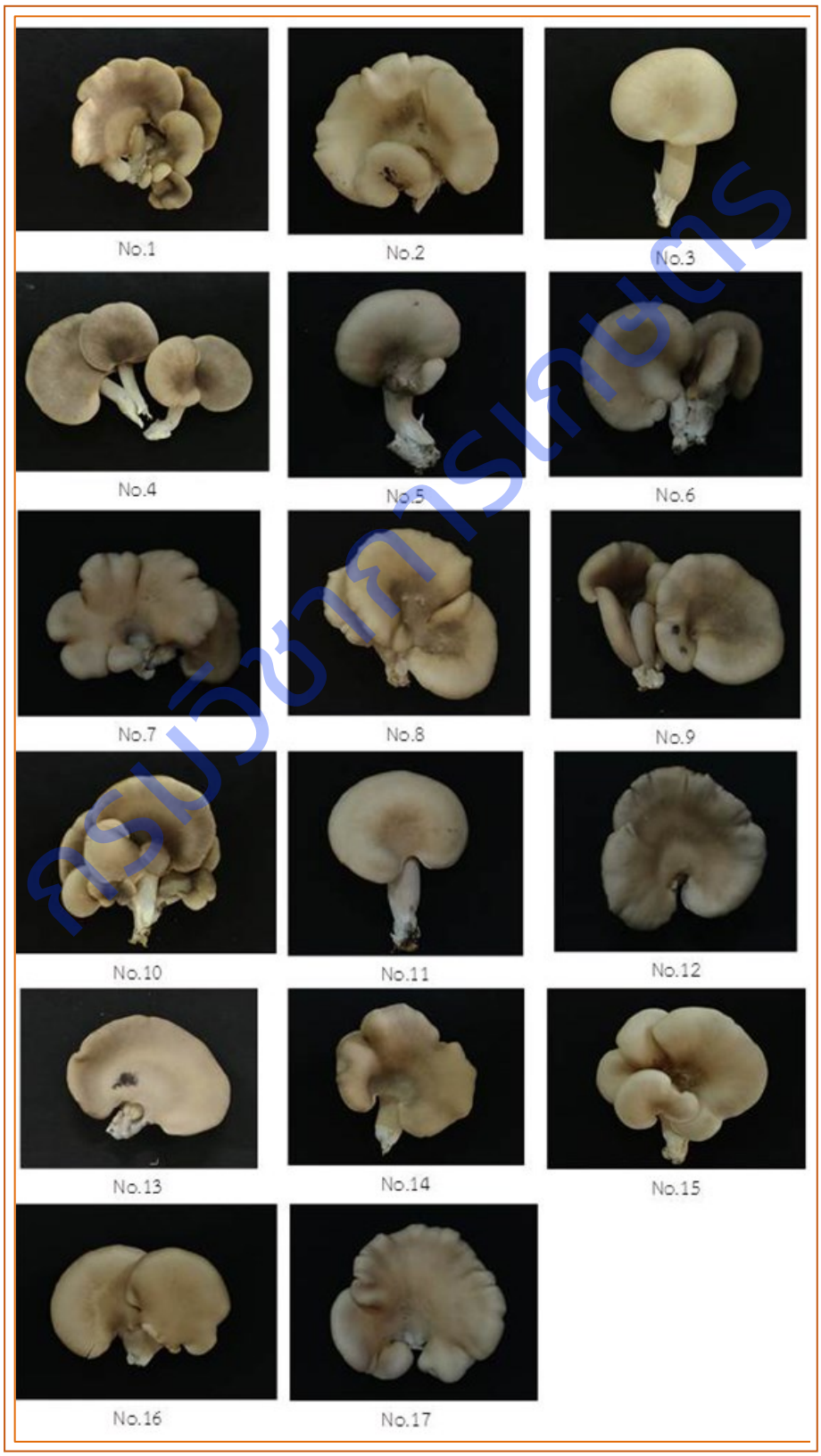
	ยาว)	เห็ด	ยาว)				
No.1	10.48 X 7.31	1.39	2.33 x 3.37	สีน้ำตาล/ น้ำตาลเข้ม	รูปพัดดอกบางก้านสั้น	3-4	0.56
No.2	10.4 X 7.11	1.56	2.36 x 2.45	สีครีม/ น้ำตาล	รูปพัดดอกหนาก้านสั้น	2-3	0.56
No.3 (control)	9.41 X 7.56	1.80	1.84 x 5.85	สีครีม/ น้ำตาล	รูปพัดดอกหนาก้านยาว	2-4	0.66
No.4	10.29 X 6.72	1.66	2.30 x 3.71	สีน้ำตาล/ น้ำตาลเข้ม	รูปพัดดอกหนาก้านยาวปานกลาง	2-3	0.56
No.5	7.49 X 6.38	2.28	2.91 x 4.14	สีครีม/ น้ำตาล	รูปพัดดอกหนาก้านยาวปานกลาง	1-3	0.90
No.6	10.05 X 6.58	1.71	2.14 x 3.55	สีน้ำตาล/ น้ำตาลเข้ม	รูปพัดดอกหนาก้านสั้น	2-3	0.67
No.7	10.66 X 6.86	1.37	2.18 x 2.74	สีน้ำตาล/ น้ำตาลเข้ม	รูปพัดดอกบางก้านสั้น	1-3	0.54
No.8	11.11 X 7.38	1.42	2.32 x 2.41	สีน้ำตาล/ น้ำตาลเข้ม	รูปพัดดอกบางก้านสั้น	1-3	0.43
No.9	10.03 X 7.34	1.50	2.10 x 2.48	สีน้ำตาล/ น้ำตาลเข้ม	รูปพัดดอกบางก้านสั้น	2-4	0.69
No.10	9.93 X 6.51	1.62	2.19 x 3.86	สีน้ำตาล/ น้ำตาลเข้ม	รูปพัดดอกหนาก้านยาวปานกลาง	3-4	0.73
No.11	10.76 X 7.62	2.06	1.99 x 6.95	สีครีม/ น้ำตาล	รูปพัดดอกหนาก้านยาว	2-4	0.77
No.12	10.35 X 6.72	1.77	2.22 x 2.15	สีน้ำตาล/ น้ำตาลเข้ม	รูปพัดดอกหนาก้านสั้น	1-2	0.64
No.13	10.79 X 7.36	1.84	2.22 x 2.14	สีน้ำตาล/ น้ำตาลเข้ม	รูปพัดดอกหนาก้านสั้น	2-3	0.67

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4.12 สัณฐานวิทยาของเห็ดเป๋าฮื้อ จำนวน 17 สายพันธุ์ (ต่อ)

สายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อ	ขนาดดอกเห็ด (ซม.)			สีดอก	ทรงดอก	จำนวนดอก/ช่อ	ความแน่นเนื้อ (kgf)
	ดอกเห็ด (กว้างX ยาว)	ความหนาดอกเห็ด	ก้านดอก (กว้างX ยาว)				
No.14	10.91 X 7.93	2.55	2.81 x 3.98	สีครีม/น้ำตาลเทา	รูปพัดดอกหนาก้านยาวปานกลาง	1-2	0.70
No.15	10.59 X 7.62	1.93	2.21 x 3.06	สีครีม/น้ำตาลเทา	รูปพัดดอกหนาก้านสั้น	1-2	0.67
No.16	8.99 X 6.16	2.01	2.07 x 3.85	สีครีม/น้ำตาลเทา	รูปพัดดอกหนาก้านยาวปานกลาง	2-4	0.71
No.17	10.22 X 6.85	1.65	2.30 x 2.53	สีครีม/น้ำตาล	รูปพัดดอกหนาก้านสั้น	2-3	0.61

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 4.13 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดอกเห็ดเป๋าฮื้อ

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

(Conclusion and Suggestion)

รวบรวมสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อได้ทั้งหมด จำนวน 17 สายพันธุ์ โดยเป็นสายพันธุ์ที่เก็บอนุรักษ์ไว้ในหน่วยเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมเห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด กรมวิชาการเกษตร จำนวน 13 สายพันธุ์ และที่รวบรวมเพิ่มเติม จำนวน 4 สายพันธุ์

การศึกษาอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญของเลี้ยงเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อบนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิที่อุณหภูมิ 25 30 35 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง พบว่าที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.13 No.9 No.17 และ No.5 เจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8.84 8.49 8.48 และ 8.19 เซนติเมตร ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ด เป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.7 No.13 No.17 No.9 No.12 No.2 และ No.6 เจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8.99 8.98 8.95 8.91 8.91 8.61 และ 8.54 เซนติเมตร ตามลำดับ ที่อุณหภูมิห้อง (29- 33 องศาเซลเซียส) เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.13 และ No.17 เจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8.86 และ 8.63 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อไม่สามารถเจริญเติบโตได้ทุกสายพันธุ์

การศึกษาอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญของเลี้ยงเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อบนอาหารเมล็ดข้าวฟ่าง ที่อุณหภูมิ 25 30 35 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง พบว่าที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.16 No.13 No.10 No.7 No.6 No.5 No.9 No.12 No.8 No.17 No.2 No.15 และ No.14 เจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.46 7.38 7.21 7.08 7.07 6.97 6.97 6.90 6.88 6.88 6.82 6.79 และ 6.77 เซนติเมตร ตามลำดับ ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.5 No.15 No.16 และ No.8 เจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.31 7.04 6.87 และ 6.77 เซนติเมตร ตามลำดับ ที่อุณหภูมิห้อง (27- 33 องศาเซลเซียส) เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.9 และ No.9 เจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.81 และ 7.71 เซนติเมตร ตามลำดับ ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อไม่ สามารถเจริญเติบโตได้ทุก สายพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

การศึกษาอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญของเลี้ยงเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อบนขี้เลื่อยไม้ยางพารา โดยนำไปบ่มเลี้ยงไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 25 30 35 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง พบว่าที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.9 No.6 No.8 No.17 และ No.13 เจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.81 6.72 6.71 6.65 และ 6.56 เซนติเมตร ตามลำดับ ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.17 เจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.62 เซนติเมตร ที่อุณหภูมิห้อง (27- 33 องศาเซลเซียส) เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.6 และ No.2 เจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.83 และ 6.82 ตามลำดับ ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อไม่สามารถเจริญเติบโตได้ทุกสายพันธุ์

จากการศึกษาการคัดเลือกและประเมินสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อเพื่อการใช้ประโยชน์ ได้รวบรวมสาย พันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อได้ทั้งหมด จำนวน 17 สายพันธุ์ โดยเป็นสายพันธุ์ที่เก็บอนุรักษ์ไว้ในหน่วยเก็บรักษาเชื้อพันธุ์เห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด กรมวิชาการเกษตร จำนวน 13 สายพันธุ์ และที่รวบรวมเพิ่มเติม จำนวน 4 สายพันธุ์ และนำมาเพาะทดสอบเพื่อคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อที่ให้ผลผลิตและลักษณะที่ดี พบว่าได้สายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อที่ให้ผลผลิตสูงและมีลักษณะที่ดีหลายสายพันธุ์ จึงทำการคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดที่จะนำไปเพาะทดสอบในฟาร์มเกษตรต่อไป จำนวน 5 สายพันธุ์ คือ No.1 No.4 และ No.10 ซึ่งให้ผลผลิตสูงที่สุด และ สายพันธุ์ No.14 และ No.16 ซึ่งให้ผลผลิตรองลงมา แต่มีลักษณะของดอกเห็ดที่มีคุณภาพ ตรงตามความต้องการของตลาด โดย **สายพันธุ์ No.1** มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 186.04 กรัม/ถุงเพาะ ลักษณะดอกเห็ดบาง ก้านสั้น สีน้ำตาล/น้ำตาลเข้ม ขนาดดอก 10.48 X 7.31เซนติเมตร เนื้อดอกเห็ดกรอบแตกหักง่าย ขอบดอกไม่เรียบเป็นเป็นรอยคลื่น **สายพันธุ์ No.4** มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 148.87 กรัม/ถุงเพาะ ลักษณะดอกเห็ดหนา ก้านยาว ปานกลาง สีน้ำตาล/น้ำตาลเข้ม ขนาดดอก 10.29 X 6.72 เซนติเมตร เนื้อดอกเห็ดกรอบแตกหักง่าย ขอบดอกเรียบ **สายพันธุ์ No.10** มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 167.85 กรัม/ถุงเพาะ ลักษณะดอกเห็ดหนา ก้านยาวปานกลาง สีน้ำตาล/น้ำตาลเข้ม ขนาดดอก 9.93 X 6.51 เซนติเมตร เนื้อดอกเห็ดเหนียวแน่น ขอบดอกค่อนข้างเรียบ **สายพันธุ์ No.14** มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 122.86 กรัม/ถุงเพาะ แต่มีลักษณะของดอกเห็ดที่ดี คือ ลักษณะดอกเห็ดหนา ก้านยาวปานกลาง สีครีม/น้ำตาลเทา ขนาดดอก 10.91 X 7.93 เซนติเมตร เนื้อดอกเห็ดเหนียวแน่น ขอบดอกค่อนข้างเรียบ **สายพันธุ์ No.16** มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 129.25 กรัม/ถุงเพาะ ลักษณะดอกเห็ดหนา ก้านยาวปานกลาง สีครีม/น้ำตาลเทา ขนาดดอก 8.99 X 6.16 เซนติเมตร เนื้อดอกเห็ดเหนียวแน่น ขอบดอกเรียบ

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 5

การปรับปรุงพันธุ์เห็ดขอนขาวลูกผสมสายพันธุ์ใหม่

Improvement of New Hybrid *Lentinus squarrosulus* (Mont.) Strains

รัชฎาภรณ์ ทองเหม สุวลักษณ์ ชัยชูโชติ

คำสำคัญ

เห็ดขอนขาวลูกผสม การปรับปรุงพันธุ์

Lentinus squarrosulus , Improvement , New Hybrid

บทคัดย่อ

เห็ดขอนขาว (*Lentinus squarrosulus* Mont.) เป็นเห็ดเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้รับความนิยมในการเพาะและบริโภคเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จากการเปลี่ยนแปลงของ สภาพแวดล้อม ส่งผลให้สายพันธุ์เห็ดขอนขาวในท้องตลาดที่เกษตรกรนิยมเพาะและจำหน่าย มีความแปรปรวนและให้ผลผลิตลดลง ก่อให้เกิดความเสียหายกับรายได้ของเกษตรกร จำเป็นต้องมีการพัฒนาเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ใหม่ ๆ เพื่อลดความเสียหายทางเศรษฐกิจและส่งเสริมรายได้ให้กับเกษตรกร โดยรวบรวมสายพันธุ์เห็ดขอนขาวจากแหล่งต่าง ๆ จำนวน 35 สายพันธุ์ นำมาคัดเลือกโดยการเพาะทดสอบความสามารถในการออกดอกและการให้ผลผลิต ระหว่างเดือนกรกฎาคม - กันยายน 2560 เปรียบเทียบกับเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ L3 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ให้บริการของกรมวิชาการเกษตร พบว่าเห็ดขอนขาวจากแหล่งต่าง ๆ จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ L9, L18, L19, L21, L25 และ L28 มีลักษณะที่ดี เหมาะแก่การนำไปปรับปรุงพันธุ์ เพื่อการพัฒนาสายพันธุ์ จากนั้นคัดแยกเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวจากเห็ดขอนขาวทั้ง 6 สายพันธุ์ โดยสามารถคัดแยกเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวได้ 181 เส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว (สายพันธุ์พ่อ) นำมาปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีการผสมพันธุ์ข้ามระหว่างเส้นใยนิวเคลียสคู่ของเห็ดขอนขาว สายพันธุ์ L3 (สายพันธุ์แม่) กับเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของเห็ดขอนขาวทั้ง 6 สายพันธุ์ จำนวน 181 คู่ผสม และพบว่า 20 คู่ผสมที่สามารถเข้าคู่กันได้ เมื่อนำไปเพาะทดสอบในถุงอาหารเพาะขี้เลื่อย 800 กรัม ณ โรงเพาะเห็ด กรุงเทพฯ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2561 - มกราคม 2562 เห็ดขอนขาวลูกผสม 18 สายพันธุ์ สามารถออกดอกและให้ผลผลิตได้ แต่มีเห็ดขอนขาวลูกผสม 10 สายพันธุ์ คือ L3 × SL9-5, L3 × SL18-3, L3 × SL18-8, L3 × SL21-13, L3 × SL25-26, L3 × SL25-31, L3 × SL28-1, L3 × SL28-2, L3 × SL28-14 และ L3 × SL28-16 ที่มีลักษณะดอกปกติและให้ผลผลิตสม่ำเสมอ อย่างไรก็ตาม เห็ดขอนขาวลูกผสม L3 × SL28-2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดที่ 67.90 กรัม/ถุง ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติจากสายพันธุ์ L3 ที่ 45.48 กรัม/ถุง ในขณะที่เห็ดขอนขาวลูกผสมสายพันธุ์อื่น ๆ ให้ผลผลิตเฉลี่ยที่ 39.95 – 54.74 กรัม/ถุง ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ L3 ดังนั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวม คัดเลือกเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ใหม่ ๆ ที่มีลักษณะดี และปรับปรุงพันธุ์เห็ดขอนขาวโดยวิธีการผสมพันธุ์ระหว่างเส้นใยนิวเคลียสคู่กับเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว ในการพัฒนาเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ใหม่ ๆ สำหรับการถ่ายทอดและส่งเสริมแก่เกษตรกรผู้เพาะเห็ดในอนาคต

รหัสการทดลอง 01-154-60-01-00-00-05-60

Abstract

Lentinus squarrosulus Mont. is an importance economic edible mushroom cultivated especially northeastern in Thailand. From climate changed that affected to reduce productivity of *L. squarrosulus* and also income of farmers. New strains of *L. squarrosulus* are necessary to develop for reducing economic loss and increasing more income to

กรมวิชาการเกษตร

farmers. Thirty-five strains of *L. squarrosulus* were collected from different locations. After cultivating in sawdust plastic bags, collected data with productivity and yield during July – September 2017 compared with strain L3 (recommend strain by DOA). The results showed 6 strains with good characteristics (L9, L18, L19, L21, L25 and L28) and there were selected for breeding and developing by Di-mon mating technique. After spore print technique from 6 strains, 181 monokaryotic mycelia (father strain) were crossed by dikaryotic mycelia from strain L3 (mother strain). The result showed 20 hybrid strains were obtained. Cultivating to test productivity and yield on 800 g of sawdust plastic bags in mushroom house at Bangkok during November 2018 - January 2019. The results showed 18 hybrids stains can develop fruiting bodies and harvest productivity but only 10 hybrid strains, L3 × SL9-5, L3 × SL18-3, L3 × SL18-8, L3 × SL21-13, L3 × SL25-26, L3 × SL25-31, L3 × SL28-1, L3 × SL28-2, L3 × SL28-14 and L3 × SL28-16, can develop normal fruit bodies and stable productivity. However, the hybrid strain L3 × SL28-2 was the highest productivity at 67.90 g/bag, significant difference from strain L3 at 45.48 g/bag respectively. While the other hybrid strains were average productivity at 39.95 - 54.74 g/bag and not significant difference from strain L3. Thus, the objectives of this study were to collect and select new strains of *L. squarrosulus* with good characteristics and to breed *L. squarrosulus* by Di-mon mating technique between dikaryotic mycelia and monokaryotic mycelium for improvement, propagation and encouragement new strains of *L. squarrosulus* to increases more income for farmers.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

เห็ดขอนขาว (*Lentinus squarrosulus*) หรือเห็ดมะม่วงเป็นเห็ดพื้นเมืองที่เจริญได้ดีในสภาพแวดล้อมของประเทศไทย มีลักษณะรูปร่างคล้ายเห็ดบดหรือเห็ดกระด้าง หมวกเห็ด มีสีขาว มีขนเล็กน้อยด้านบนมีรอยเว้าลงไปเป็นแอ่ง ส่วนมากจะอยู่กึ่งกลางของดอก หมวกดอกเห็ดมีขนาด 3 - 4 เซนติเมตร สามารถเพาะในถุงพลาสติกได้โดยใช้วัสดุเพาะเช่นเดียวกันกับเห็ดที่เพาะในถุงพลาสติกทั่วไป เช่น เห็ดภูฏาน เห็ดบด เห็ดหูหนู ฯลฯ เห็ดขอนขาวนิยมบริโภคมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือตอนบน มีรสชาติดีอีกทั้งมีคุณค่าทางโภชนาการสูงทำให้เห็ดชนิดนี้มีมูลค่าทางเศรษฐกิจค่อนข้างสูง มีราคาแพงกว่าเห็ดที่เพาะเลี้ยงหลายชนิด (สุวลักษณ์ 2550; อภิญญา และคณะ 2550; ประเสริฐและคณะ 2551) ปัจจุบันแม้มีการศึกษาพัฒนาการเพาะเห็ดชนิดนี้และเพาะเลี้ยงทั่วทุกภาคของประเทศแล้วก็ตามแต่การผลิตเพื่อการค้ายังคงมีปัญหาในเรื่องของสายพันธุ์เนื่องจากเชื้อเห็ดขอนขาวมีอัตราการเจริญค่อนข้างสูงกว่าเชื้อเห็ดทั่วไป จึงทำให้มีโอกาสเกิดการผันแปรลักษณะทางพันธุกรรมขึ้นได้หลังจากนำออกใช้เป็นเวลานานติดต่อกันถึงแม้จะเก็บรักษาอย่างถูกวิธีแล้วก็ตาม ส่วนใหญ่แล้วลักษณะที่เกิดขึ้นใหม่มักเป็นลักษณะที่ไม่พึงประสงค์ เช่น ผลผลิตและคุณภาพของดอกเห็ดไม่สม่ำเสมอส่งผลให้เกษตรกรได้ผลตอบแทนจากการลงทุนค่อนข้างน้อยหรือบางครั้งไม่คุ้มกับการลงทุนจากสาเหตุดังกล่าวเกษตรกรจึงต้องเปลี่ยนสายพันธุ์ใหม่ทุก 2-3 ปี (ประเสริฐและคณะ, 2551) ตลอดจนต้องการสายพันธุ์ที่ให้ดอกในลักษณะที่แตกต่างไปจากสายพันธุ์เดิม โดยเชื้อเห็ดขอนขาวที่เกษตรกรใช้กันอยู่ตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันส่วนใหญ่ได้มาจากการคัดเลือกสายพันธุ์ที่สามารถปรับตัวให้เหมาะสมสำหรับการเพาะได้ในแต่ละพื้นที่ มีงานวิจัยหลายงานที่รวบรวมเห็ดขอนขาวที่มาจากธรรมชาติเพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ เช่น อัญชลีและคณะ(2535) สำรวจและรวบรวมเห็ดขอนขาวได้สายพันธุ์เห็ดขอนขาว 10 สายพันธุ์ ส่วนใหญ่ได้จากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือตอนบนและภาคกลางบริเวณกรุงเทพ โดยพบว่าสายพันธุ์อุดร 1, ก.ท.ม. 3 และปราจีนบุรี ให้ผลผลิตสูงสุดตามลำดับคือ 102.7, 79.7 และ68 กรัมต่อวัสดุเพาะ 1,000 กรัม ชริดาและคณะ(2550) คัดเลือกสายพันธุ์เห็ดขอนขาวที่ให้ผลผลิตสูงและลักษณะดอกดี โดยนำเห็ดขอนขาว 11 สายพันธุ์ ทดสอบความสามารถสร้างดอกเห็ดในถุงอาหารขี้เลื่อยโดยเปรียบเทียบกับสายพันธุ์ที่เพาะเป็นการค้าเพาะทดสอบในฤดูแล้งและฤดูฝน เก็บดอกเห็ดในระยะที่ขายได้มาบันทึกข้อมูลผลผลิต พบว่าค่าประสิทธิภาพการผลิตดอกเห็ดคิดเป็น 6.64 – 82.09% แต่ทั้งนี้รายงานการศึกษาเกี่ยวกับระบบเพศของเห็ดขอนขาวและการปรับปรุงพันธุ์เห็ดขอนขาวด้วยวิธีอื่นนอกเหนือจากการคัดเลือกพันธุ์ยังคงมีค่อนข้างน้อย เช่น จันทิมาภรณ์ (2546) ศึกษาระบบเพศของเห็ดหอม เห็ดขอนขาวและเห็ดบด พบว่าเห็ดทั้ง 3 ชนิดมีระบบเพศแบบ tetrapolar(bifactorial) heterothallism ซึ่งมีชนิดของเพศ (mating type) 4 ชนิด และ Isikhumhen *et al.*(2010) ศึกษา mating type ของเห็ดขอนขาวโดยแยกสปอร์เดี่ยวจากสายพันธุ์ที่เก็บมาจากป่า (MBFBL201) พบว่าเห็ดขอนขาวมีระบบ mating type แบบ tetrapolar ในขณะที่ประภัสสรและพรรณี(2540) ศึกษาการผสมพันธุ์ระหว่างเห็ดหอมและเห็ดขอนขาวโดยใช้วิธีนำเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว (monokaryon) ของเห็ดหอมและเห็ดขอนขาวมาเพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมจานเดียวกันพบว่าไม่มีการผสมพันธุ์เกิดขึ้น แต่เมื่อผสมพันธุ์ด้วยวิธีการรวมโปรโตพลาสต์พบว่าได้ฟิวแซนท์ 3 สายพันธุ์ เมื่อนำไปเพาะเลี้ยงในถุงขี้เลื่อยจนเกิดดอกเห็ดพบว่าดอกเห็ดลูกผสมของสอง

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์มีรูปร่างลักษณะภายนอกและภายในเป็นลักษณะผสมระหว่างเห็ดหอมและเห็ดขอนขาว ส่วนสายพันธุ์สุดท้ายมีรูปร่างลักษณะภายนอกและภายในคล้ายกับเห็ดหอมเพียงชนิดเดียว

ปัจจุบันการผสมพันธุ์เห็ดที่รับประทานได้มีการทำกันอย่างแพร่หลายโดยใช้เทคนิคการรวมกันของลักษณะทางพันธุกรรมที่มีความเข้าใจดีเกี่ยวกับเชื้อราภายใต้สภาพควบคุมในวงจรชีวิตและรูปแบบการแสดงเพศโดยมีจุดประสงค์เพื่อที่จะสร้างลักษณะ (characteristics) อย่างใดอย่างหนึ่งในสายพันธุ์ให้หลากหลาย การปรับปรุงพันธุ์เห็ดโดยวิธี Di-mon mating โดยใช้เส้นใยนิวเคลียสคู่ (dikayon) ซึ่งเป็นเส้นใยสมบูรณ์เพศจับคู่กับเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว (monokaryon) เป็นวิธีการปรับปรุงพันธุ์โดยการผสมข้ามอีกวิธีหนึ่ง การผสมพันธุ์ด้วยวิธีการนี้ทำให้นิวเคลียสใดนิวเคลียสหนึ่งของเส้นใยนิวเคลียสคู่ที่เข้ากันกันได้กับนิวเคลียสเส้นใยสปอร์เดี่ยวเคลื่อนตัวเข้าไปอยู่รวมกันภายในเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว แล้วพัฒนาเป็นเส้นใยนิวเคลียสคู่ตัวใหม่โดยเส้นใยนิวเคลียสคู่ที่เกิดขึ้นนี้จะมีนิวเคลียสใหม่ของเส้นใยนิวเคลียสคู่กับนิวเคลียสเดิมของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว วิธีการนี้น่าจะเหมาะสมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์เห็ดขอนขาวเพื่อให้ได้ลูกผสมที่มีลักษณะที่แตกต่างไปจากเดิม ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์เห็ดขอนขาวด้วยวิธีการผสมพันธุ์ระหว่างเส้นใยนิวเคลียสคู่ผสมกับเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว (Di-mom mating) เพื่อให้เกิดลูกผสมใหม่ๆที่สามารถนำไปคัดเลือกเป็นเห็ดขอนขาวพันธุ์ใหม่ที่มีคุณภาพและให้ผลผลิตที่ดีอันจะเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกรได้เลือกใช้เชื้อพันธุ์ที่หลากหลายขึ้นเพื่อการเพาะสร้างรายได้ต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

วัสดุอุปกรณ์

1. เห็ดขอนขาว-3 (L3) ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ให้บริการของกรมวิชาการเกษตรเป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบ
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) และ Water Agar (WA)
3. วัสดุทำเชื้อขยาย ได้แก่ ข้าวฟ่าง
4. รอยพิมพ์สปอร์ (spore print) ของเห็ดขอนขาวที่ให้ผลผลิตสูงหรือสายพันธุ์ที่ดอกมีลักษณะดี จำนวน 6 สายพันธุ์
5. อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ จานเลี้ยงเชื้อ หลอดทดลอง เข็มเขี่ยเชื้อ แผ่นสไลด์และกระจกปิดสไลด์
6. เครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ตู้ควบคุมอุณหภูมิ (Incubator) ตู้อบลมร้อน (Hot air oven) หม้อนึ่งความดัน (Autoclave) กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (Compound microscope)
7. วัสดุสำหรับใช้เพาะ ได้แก่ ขี้เลื่อย รำละเอียด น้ำตาลทราย ดีเกลือ ($MgSo_4$) ยิปซั่ม ($CaSo_4.2H_2O$) 8. สถานที่บ่มเชื้อเห็ดและโรงเรือนเพาะเห็ด

กรมวิชาการเกษตร

วิธีการ

1. รวบรวมสายพันธุ์เห็ดขอนขาว จากกลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด ฟาร์มเกษตรกร และธรรมชาติ ทั้งในรูปแบบของเส้นใยเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ และดอกเห็ด อย่างน้อย 10 สายพันธุ์ บันทึกสถานที่เก็บและแหล่งที่มาของเชื้อ

2. ทดสอบการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาวที่อุณหภูมิต่างๆ

2.1 ทดสอบการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาวบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ทำ 4 ซ้ำ (ซ้ำละ 4 จานเลี้ยงเชื้อ) กรรมวิธีขึ้นอยู่กับสายพันธุ์เห็ดขอนขาวที่รวบรวมได้ โดยใช้เห็ดขอนขาว-3 (L3) ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ให้บริการของกรมวิชาการเกษตรเป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบ ทดสอบการเจริญของเส้นใยเห็ดที่อุณหภูมิ 25 30 และ 35 องศาเซลเซียส บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA โดยใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร เจาะและย้ายชิ้นอาหารที่มีเส้นใยเห็ดเชื้อเริ่มต้นเจริญอยู่เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อยู่ในจานเพาะเชื้อขนาด 90 มิลลิเมตร เปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยแต่ละสายพันธุ์โดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนี บันทึกผล โดยสังเกตการเจริญของเส้นใยเชื้อเห็ดหลังการถ่ายเชื้อทุก 2 วัน วัดความกว้างของเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนีในแนวระนาบที่อายุ 4 วัน และประเมินความหนาแน่นของเส้นใยด้วยสายตา

2.2 ทดสอบการเจริญของเส้นใยเห็ดบนเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ

วางแผนการทดลองแบบ CRD เช่นเดียวกับข้อ 2.1 โดยทดสอบการเจริญของเส้นใยเห็ดที่อุณหภูมิ 25 30 และ 35 องศาเซลเซียส บนเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อในหลอดทดลองขนาด 25 x 200 มิลลิเมตร สูงประมาณ ¾ ของหลอด บันทึกผลโดยสังเกตการเจริญของเส้นใยเชื้อเห็ดหลังการถ่ายเชื้อทุก 2 วัน วัดการเจริญของเส้นใยในแนวดิ่งที่อายุ 10 วัน

3. เพาะทดสอบความสามารถในการออกดอกและผลผลิตของเห็ดขอนขาว

3.1 เพาะทดสอบ 1 รอบการผลิต เก็บผลผลิตเป็นระยะเวลา 2 เดือนหลังการเปิดดอก วางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design (RCBD) ทำ 4 ซ้ำ (ซ้ำละ 15 ถุงอาหารเพาะขี้เลื่อย) กรรมวิธีขึ้นอยู่กับสายพันธุ์เห็ดขอนขาวที่รวบรวมได้ โดยใช้เห็ดขอนขาว-3 (L3) ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ให้บริการของกรมวิชาการเกษตรเป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบ

3.2 เพาะเชื้อเห็ดในก้อนอาหารเพาะซึ่งประกอบด้วย 100 กก.:รำละเอียด 3 กก.:ดีเกลือ 0.2 กก.: ยิบซั่ม 0.5 กก.:น้ำตาลทราย 3 กก. โดยน้ำหนักแห้งปรับความชื้นด้วยน้ำให้มีความชื้น 55% บรรจุลงในถุงพลาสติกทนร้อนขนาด 6 ½ x 13 นิ้ว ถุงละ 800 กรัม นำไปนึ่งฆ่าเชื้อชนิดไม่อัดความดันเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็น ปลูกเชื้อเพาะเห็ดขอนขาวจำนวน 20 – 25 เมล็ดต่อถุงลงในถุงอาหารเพาะขี้เลื่อย

3.3 นำถุงก้อนอาหารเพาะบ่มในโรงเรือนในสภาพไม่ควบคุมอุณหภูมิ เมื่อเส้นใยเจริญเต็มวัสดุเพาะ นำไปเปิดดอกในโรงเรือนเปิดดอก รักษาอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ด้วยการให้น้ำ ดูแลการ

กรมวิชาการเกษตร

ถ่ายเทอากาศในโรงเรือนจนเกิดดอกเห็ด เก็บผลผลิตเป็นระยะเวลา 2 เดือนหลังเปิดดอก เก็บสปอร์ดอกเห็ด **บันทึกข้อมูล** อุณหภูมิและความชื้น ภายในโรงเรือนบ่มเส้นใยและโรงเรือนเปิดดอก ระยะที่เส้นใยเจริญเต็มวัสดุเพาะและระยะเปิดดอก (ระยะเก็บผลผลิต) ผลผลิตเป็นแบบน้ำหนักสด (กรัม/ถุง) ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ดที่เพาะได้แก่ สี รูปร่างของดอก/ก้านดอก ขนาดหมวกดอก/ก้านดอก ลักษณะการเกิดดอก: ดอกเดี่ยว/ดอกช่อ/จำนวนดอก

3.4 คัดเลือกสายพันธุ์เห็ดที่ให้ผลผลิตสูงหรือมีลักษณะเด่นทางสัณฐานวิทยา จำนวน 6 สายพันธุ์ ไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

4. การปรับปรุงพันธุ์เห็ดขอนขาว

4.1 การแยกและคัดเลือกเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว

นำสปอร์ของเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดหรือสายพันธุ์ที่มีลักษณะเด่นทางสัณฐานวิทยา 6 สายพันธุ์ นำมาคัดเลือกเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว (monokaryon) โดยการทำ spore suspension ในน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว และนำมาเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Water Agar ด้วยวิธีการ spread plate หลังจากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1-3 วัน ตรวจสอบการงอกของสปอร์ภายใต้กล้องกำลังขยายต่ำและตัดสปอร์ที่งอกเดี่ยวๆ มาเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในหลอดทดลอง นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เพื่อให้เส้นใยเจริญจำนวนมาก แล้วนำมาตรวจสอบยืนยันว่าเป็นเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวภายใต้กล้องกำลังขยายสูง คัดเลือกเส้นใยที่ไม่พบข้อยึดระหว่างเซลล์ (clamp connection) แยกเก็บสายพันธุ์ละอย่างน้อย 20 สปอร์ บันทึกจำนวนเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวที่ตรวจไม่พบข้อยึดระหว่างเซลล์และการให้รหัสเพื่อจำแนกเส้นใยเหล่านี้

4.2 การผสมพันธุ์ระหว่างเส้นใยนิวเคลียสคู่กับเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว (Di-mon mating)

นำเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวที่คัดเลือกได้จากข้อ 4.1 แต่ละสายพันธุ์มาจับคู่กับเส้นใยนิวเคลียสคู่ของเห็ดขอนขาว L3 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ให้บริการของกรมวิชาการเกษตร เพาะเลี้ยงร่วมกันในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA วางบริเวณกลางจานอาหารห่างกัน 2 เซนติเมตร แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2-3 วัน ปล่อยให้เส้นใยเจริญมาพบกันนำไปตรวจดูการสร้าง clamp connection ทางด้านของสายพันธุ์เส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว โดยใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง เมื่อพบ clamp connection ตัดเส้นใยไปเพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA หลอดใหม่ เพื่อนำไปใช้ในการเพาะทดสอบผลผลิตในโรงเรือน บันทึกจำนวนเห็ดขอนขาวลูกผสมที่ได้

4.3 ทดสอบการให้ผลผลิตของเห็ดขอนขาวลูกผสมสายพันธุ์ใหม่

วางแผนการทดลองแบบ RCBD ทำ 4 ซ้ำ (ซ้ำละ 20 ถุงอาหารเพาะขี้เลื่อย) กรรมวิธีขึ้นอยู่กับสายพันธุ์เห็ดขอนขาวลูกผสมที่ได้จากข้อ 4.2 โดยใช้เห็ดขอนขาว-3 (L3) เป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบ

วิธีการเพาะทดสอบการให้ผลผลิตของเห็ดขอนขาวลูกผสมปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 3 เก็บผลผลิตเป็นระยะเวลา 2 เดือน บันทึกผล อุณหภูมิและความชื้น ภายในโรงเรือนบ่มเส้นใยและโรงเรือนเปิดดอก ระยะที่เส้นใยเจริญเต็มวัสดุเพาะและระยะเปิดดอก (ระยะเก็บผลผลิต) ผลผลิตเป็นแบบน้ำหนักสด (กรัม/ถุง)

กรมวิชาการเกษตร

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ดที่เพาะได้แก่ สี รูปร่างของดอก/ก้านดอก ขนาดหมวกดอก/ก้านดอก ลักษณะการเกิดดอก: ดอกเดี่ยว/ดอกช่อ/จำนวนดอก

สถานที่ทำการวิจัย : ห้องปฏิบัติการและโรงเรือนเพาะเห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร

ระยะเวลาดำเนินงาน : ตุลาคม 2559 – กันยายน 2561

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัย (Results)/อภิปรายผล (Discussion)

1. ผลการรวบรวมสายพันธุ์เห็ดขอนขาว

รวบรวมสายพันธุ์ขอนขาวจากกลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด ฟาร์มเกษตรกร และธรรมชาติ ได้ทั้งสิ้นจำนวน 35 สายพันธุ์ โดยเชื้อเห็ดขอนขาวที่รวบรวมได้นั้นมีทั้งในรูปแบบของเชื้อพันธุ์เห็ด(เส้นใยเห็ด) และดอกเห็ดจากธรรมชาติ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 เห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ที่รวบรวมได้จากแหล่งต่างๆ

ลำดับ	สายพันธุ์เห็ดขอนขาว	แหล่งที่มา
1	L1	เชื้อพันธุ์เห็ดให้บริการหมายเลข 1 กลุ่มวิจัยและพัฒาเห็ด
2	L2	เชื้อพันธุ์เห็ดให้บริการหมายเลข 2 กลุ่มวิจัยและพัฒาเห็ด

3	L3	เชื้อพันธุ์เห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒาเห็ด
4	L4	เชื้อพันธุ์เห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒาเห็ด
5	L5	เชื้อพันธุ์เห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒาเห็ด
6	L6	เชื้อพันธุ์เห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒาเห็ด
7	L7	เชื้อพันธุ์เห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒาเห็ด
8	L8	เชื้อพันธุ์เห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒาเห็ด
9	L9	เชื้อพันธุ์เห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒาเห็ด
10	L10	เชื้อพันธุ์เห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒาเห็ด
11	L11	เชื้อพันธุ์เห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒาเห็ด
12	L12	เชื้อพันธุ์เห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒาเห็ด
13	L13	เชื้อพันธุ์เห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒาเห็ด
14	L14	เชื้อพันธุ์เห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒาเห็ด
15	L15	เชื้อพันธุ์เห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒาเห็ด
16	L16	เชื้อพันธุ์เห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒาเห็ด
17	L17	เชื้อพันธุ์เห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒาเห็ด
18	L18	เชื้อพันธุ์เห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒาเห็ด
19	L19	เชื้อพันธุ์เห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒาเห็ด
20	L20	เชื้อพันธุ์เห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒาเห็ด
21	L21	เชื้อพันธุ์เห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒาเห็ด
22	L22	ดอกเห็ดจากขอนไม้ จ.นนทบุรี
23	L23	ดอกเห็ดจากฟาร์มเกษตรกร จ.ชลบุรี
24	L24	ดอกเห็ดจากขอนไม้ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
25	L25	เชื้อเห็ด ศูนย์พัฒนาการเกษตรภูสิงห์อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จ.ศรีสะเกษ
26	L26	ดอกเห็ดจากฟาร์มเกษตรกร อ.ปรางกู่ จ.ศรีสะเกษ
27	L27	ดอกเห็ดจากฟาร์มเกษตรกร อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ
28	L28	เชื้อเห็ด ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จ.สกลนคร
29	L29	ดอกเห็ดจากเสาสะพานไม้สระน้ำ ม.เกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
30	L30	ดอกเห็ดจากขอนไม้ บริเวณสระน้ำ ม.เกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
31	L31	ดอกเห็ดขอนไม้บริเวณร้านกาแฟ ม.กษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
32	L32	ดอกเห็ดบริเวณขอนไม้ ม.เกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
33	L33	ดอกเห็ดบริเวณขอนไม้ ม.เกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
34	L34	ดอกเห็ดบนลูกมะพร้าว ม.เกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
35	L35	ดอกเห็ดจากขอนไม้ เขตรามอินทรา กรุงเทพฯ

2. ผลการทดสอบการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาวที่อุณหภูมิต่างๆ

2.1 ผลทดสอบการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาวบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

ผลการศึกษาการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาวบนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส อายุ 4 วัน พบว่าเห็ดขอนขาวทุกสายพันธุ์สามารถเจริญได้ การเจริญของเส้นใยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย 1) กลุ่มเส้นใยเห็ดที่เจริญได้ดีและมีความแตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 ได้แก่

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์ L4 L10 L12 L13 L14 L17 และ L28 มีขนาดโคโลนีเฉลี่ย 6.23 - 7.40 เซนติเมตร การเจริญของเส้นใยหนาแน่นมาก ในขณะที่เห็ดขอนขาว L3 มีขนาดโคโลนีเฉลี่ย 5.37 เซนติเมตร การเจริญของเส้นใยหนาแน่นมาก 2) กลุ่มเส้นใยเห็ดที่เจริญได้ดี แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาว L3 ได้แก่ L1 L2 L8 L9 L11 L15 L18 L19 L20 L21 L22 L29 L31 L32 L33 และ L34 มีขนาดโคโลนีเฉลี่ย 4.77 - 5.90 เซนติเมตร การเจริญของเส้นใยมีทั้งแบบหนาแน่นมาก ค่อนข้างหนาแน่น เส้นใยเจริญปานกลางและหนาแน่นน้อย 3) กลุ่มที่เส้นใยเจริญได้ช้ากว่าเห็ดขอนขาว L3 โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติ ได้แก่ สายพันธุ์ L5 L6 L7 L16 L23 L24 L25 L26 L27 L30 และ L35 โดยมีขนาดโคโลนีเฉลี่ย 3.85 - 4.70 เซนติเมตร การเจริญของเส้นใยมีทั้งแบบหนาแน่นมาก ค่อนข้างหนาแน่น และหนาแน่นปานกลาง (ตารางที่ 5.2 และภาพที่ 5.1)

ผลการศึกษาการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาวบนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 4 วัน พบว่าเห็ดขอนขาวทุกสายพันธุ์สามารถเจริญได้การเจริญของเส้นใยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย 1) กลุ่มเส้นใยเห็ดที่เจริญได้ดีและมีความแตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาว L3 ได้แก่ สายพันธุ์ L2 L4 L7 L8 L10 L11 L12 L13 L14 L17 L18 L19 L21 L29 และ L31 มีขนาดโคโลนีเฉลี่ย 8.49 - 8.98 เซนติเมตร การเจริญของเส้นใยส่วนใหญ่หนาแน่นมาก ในขณะที่เห็ดขอนขาว L3 มีขนาดโคโลนีเฉลี่ย 7.26 เซนติเมตร การเจริญของเส้นใยหนาแน่นมาก 2) กลุ่มเส้นใยเห็ดที่เจริญได้ดี แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาว L3 ได้แก่ L1 L5 L9 L16 L20 L22 L23 L25 L26 L27 L28 L30 L32 L33 L34 และ L35 มีขนาดโคโลนีเฉลี่ย 6.71 - 8.41 เซนติเมตร การเจริญของเส้นใยมีทั้งแบบหนาแน่นมากและค่อนข้างหนาแน่น 3) กลุ่มที่เส้นใยเจริญได้ช้ากว่าเห็ดขอนขาว L3 โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติ มีเพียง 3 สายพันธุ์ ได้แก่ L6 L15 และ L24 โดยมีขนาดโคโลนีเฉลี่ย 5.95 5.27 และ 5.27 เซนติเมตร ตามลำดับ โดย L6 และ L24 การเจริญของเส้นใยหนาแน่นมากในขณะที่ L15 การเจริญของเส้นใยหนาแน่นน้อย (ตารางที่ 5.3 และภาพที่ 5.2)

สำหรับผลการศึกษาการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาวบนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส อายุ 4 วัน พบว่าเห็ดขอนขาวทุกสายพันธุ์สามารถเจริญได้การเจริญของเส้นใยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย 1) กลุ่มเส้นใยเห็ดที่เจริญได้ดี แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาว L3 พบว่าทุกสายพันธุ์ยกเว้น L6 L15 และ L35 มีขนาดโคโลนีเฉลี่ย 8.51 - 8.99 เซนติเมตร การเจริญของเส้นใยมีทั้งแบบหนาแน่นมากและค่อนข้างหนาแน่น ในขณะที่เห็ดขอนขาว L3 มีขนาดโคโลนีเฉลี่ย 8.83 เซนติเมตร การเจริญของเส้นใยหนาแน่นมาก 2) กลุ่มที่เส้นใยเจริญได้ช้ากว่าเห็ดขอนขาว L3 โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติ มีเพียง 3 สายพันธุ์ ได้แก่ L15 L6 และ L35 โดยมีขนาดโคโลนีเฉลี่ย 6.36 7.76 และ 8.01 เซนติเมตร ตามลำดับ โดย L6 การเจริญของเส้นใยหนาแน่นมาก L15 และ L35 การเจริญของเส้นใยหนาแน่นปานกลาง (ตารางที่ 5.4 และภาพที่ 5.3)

กรมวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 5.2 การเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ บนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส อายุ 4 วัน

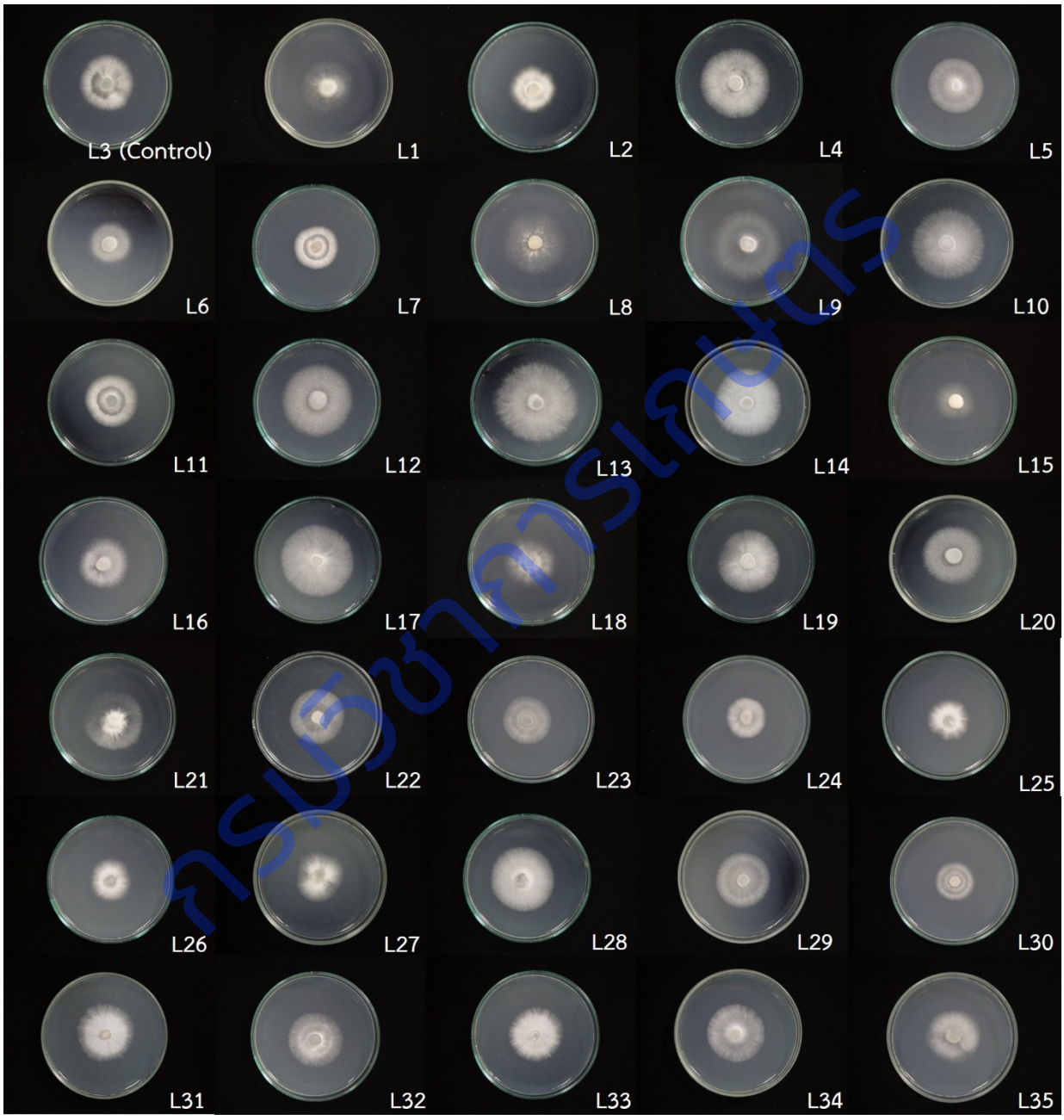
ลำดับ	สายพันธุ์	อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส	
		ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนี (ซม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย
1	L1	5.10 h-k[1/]	++++[2/]
2	L 2	5.09 h-k	+
3	L 3[3/]	5.37 f-j	++++
4	L 4	6.24 cde	++++
5	L 5	4.09 nop	+++
6	L 6	3.85 p	++
7	L 7	4.62 k-n	++++
8	L 8	5.74 efg	+
9	L 9	5.90 def	+
10	L 10	6.23 cde	++++
11	L 11	5.20 g-k	++++
12	L 12	6.50 bc	++++
13	L 13	6.88 b	++++
14	L 14	7.40 a	++++
15	L 15	5.15 g-k	+
16	L 16	4.70 klm	++
17	L 17	6.48 bc	++++
18	L 18	5.67 e-h	++
19	L 19	5.37 f-g	++++
20	L 20	5.42 f-i	+++
21	L 21	5.88 def	+
22	L 22	4.77 j-m	++++
23	L 23	4.66 klm	++++
24	L 24	4.01 op	++++
25	L 25	4.48 l-o	++++
26	L 26	4.68 klm	++++
27	L 27	3.90 p	++++
28	L 28	6.40 bcd	++++
29	L 29	5.22 g-k	++++
30	L 30	4.05 op	+++
31	L 31	5.00 i-l	++++
32	L 32	4.95 i-l	++++
33	L 33	5.12 h-k	++++
34	L 34	5.15 g-k	++++
35	L 35	4.25 m-p	++++
	CV	6.9 %	

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

[2/] ++++ เส้นใยเจริญหนาแน่นมาก +++ เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น ++ เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง + เส้นใยเจริญหนาแน่นน้อย

กรมวิชาการเกษตร

[3/] L3 เห็ดขอนขาวพันธุ์เปรียบเทียบ



ภาพที่ 5.1 ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ บนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส อายุ 4 วัน

ตารางที่ 5.3 การเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ บนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 4 วัน

ลำดับ	สายพันธุ์	อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส	
		ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนี (ซม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย
1	L1	7.92 a-e[1/]	+++[2/]
2	L 2	8.64 a-d	++++
3	L 3[3/]	7.26 ef	++++
4	L 4	8.95 a	++++
5	L 5	6.71 fg	++++
6	L 6	5.95 gh	++++
7	L 7	8.60 a-d	++++
8	L 8	8.82 a	++++
9	L 9	7.21 ef	++++
10	L 10	8.50 a-d	++++
11	L 11	8.81 a	++++
12	L 12	8.49 a-d	++++
13	L 13	8.90 a	++++
14	L 14	8.98 a	++++
15	L 15	5.27 h	+
16	L 16	8.29 a-e	++++
17	L 17	8.93 a	++++
18	L 18	8.95 a	++++
19	L 19	8.90 a	++++
20	L 20	8.08 a-e	+++
21	L 21	8.71 abc	++++
22	L 22	7.20 ef	++++
23	L 23	7.57 b-f	++++
24	L 24	5.27 h	++++
25	L 25	6.50 fg	++++
26	L 26	8.41 a-e	++++
27	L 27	7.48 def	++++
28	L 28	7.95 a-e	++++

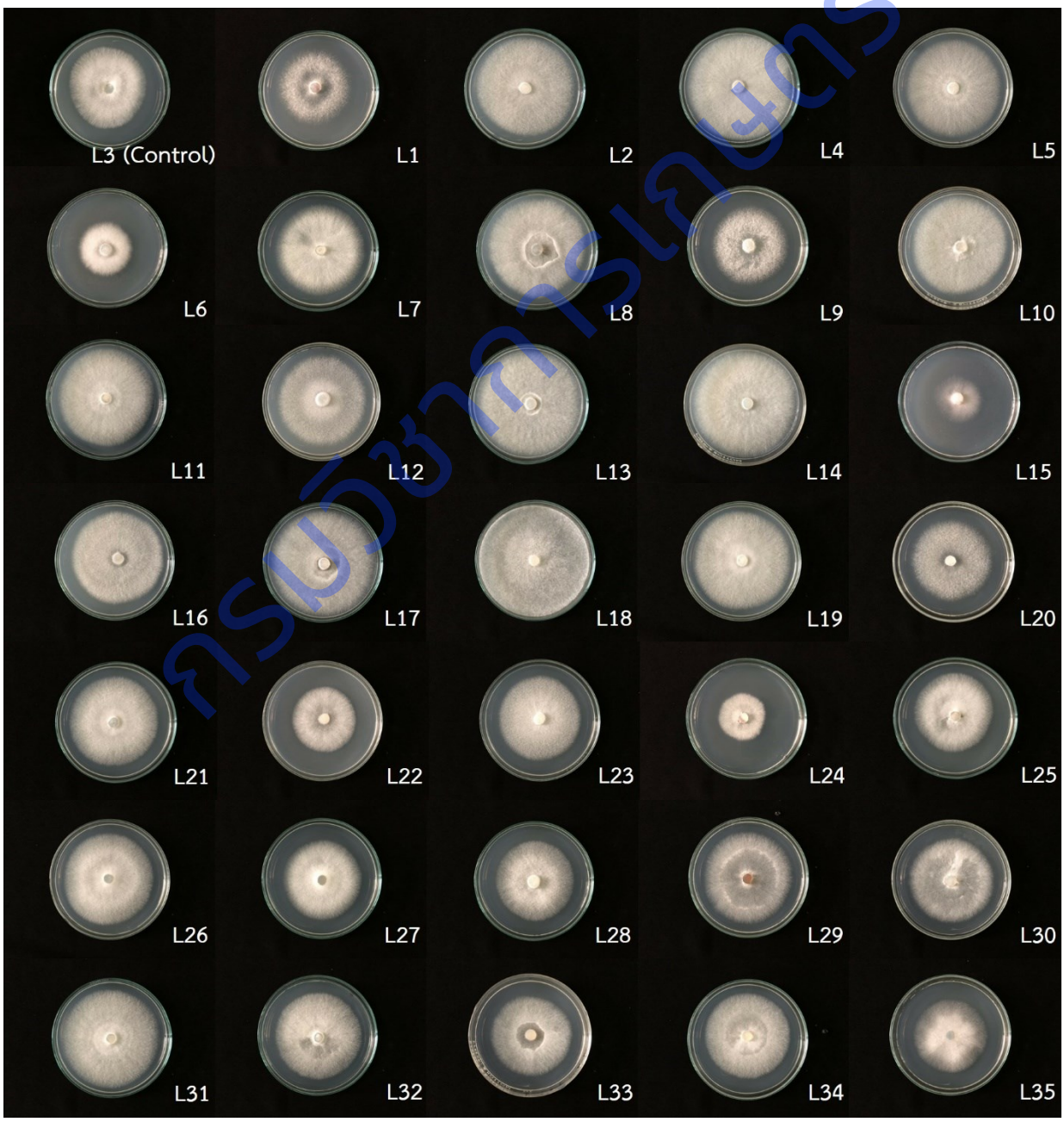
กรมวิชาการเกษตร

29	L 29	8.76 ab	++++
30	L 30	8.00 a-e	+++
31	L 31	8.85 a	++++
32	L 32	7.53 c-f	++++
33	L 33	7.93 a-e	++++
34	L 34	8.30 a-e	++++
35	L 35	7.19 ef	++++
	CV	9.1 %	

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

2/ ++++ เส้นใยเจริญหนาแน่นมาก +++ เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น ++ เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง + เส้นใยเจริญหนาแน่นน้อย

3/ L3 เห็ดขอนขาวพันธุ์เปรียบเทียบ



ภาพที่ 5.2 ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ บนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 4 วัน

ตารางที่ 5.4 การเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ บนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส อายุ 4 วัน

ลำดับ	สายพันธุ์	อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส	
		ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของโคโลนี (ซม.)	ความหนาแน่นของเส้นใย
1	L1	8.79 abc[1/]	++++[2/]
2	L 2	8.98 ab	++++
3	L 3[3/]	8.83 abc	++++
4	L 4	8.95 ab	++++
5	L 5	8.90 abc	++++
6	L 6	7.76 d	++++
7	L 7	8.93 abc	++++
8	L 8	8.95 ab	++++
9	L 9	8.89 abc	++++
10	L 10	8.95 ab	++++
11	L 11	8.95 ab	++++
12	L 12	8.98 ab	+++
13	L 13	8.88 abc	++++
14	L 14	8.93 abc	++++
15	L 15	6.36 e	++
16	L 16	8.97 ab	++++
17	L 17	8.93 abc	++++
18	L 18	8.99 a	++++
19	L 19	8.95 ab	++++
20	L 20	8.62 abc	+++
21	L 21	8.98 ab	++++
22	L 22	8.94 ab	++++
23	L 23	8.93 abc	++++
24	L 24	8.69 abc	++++

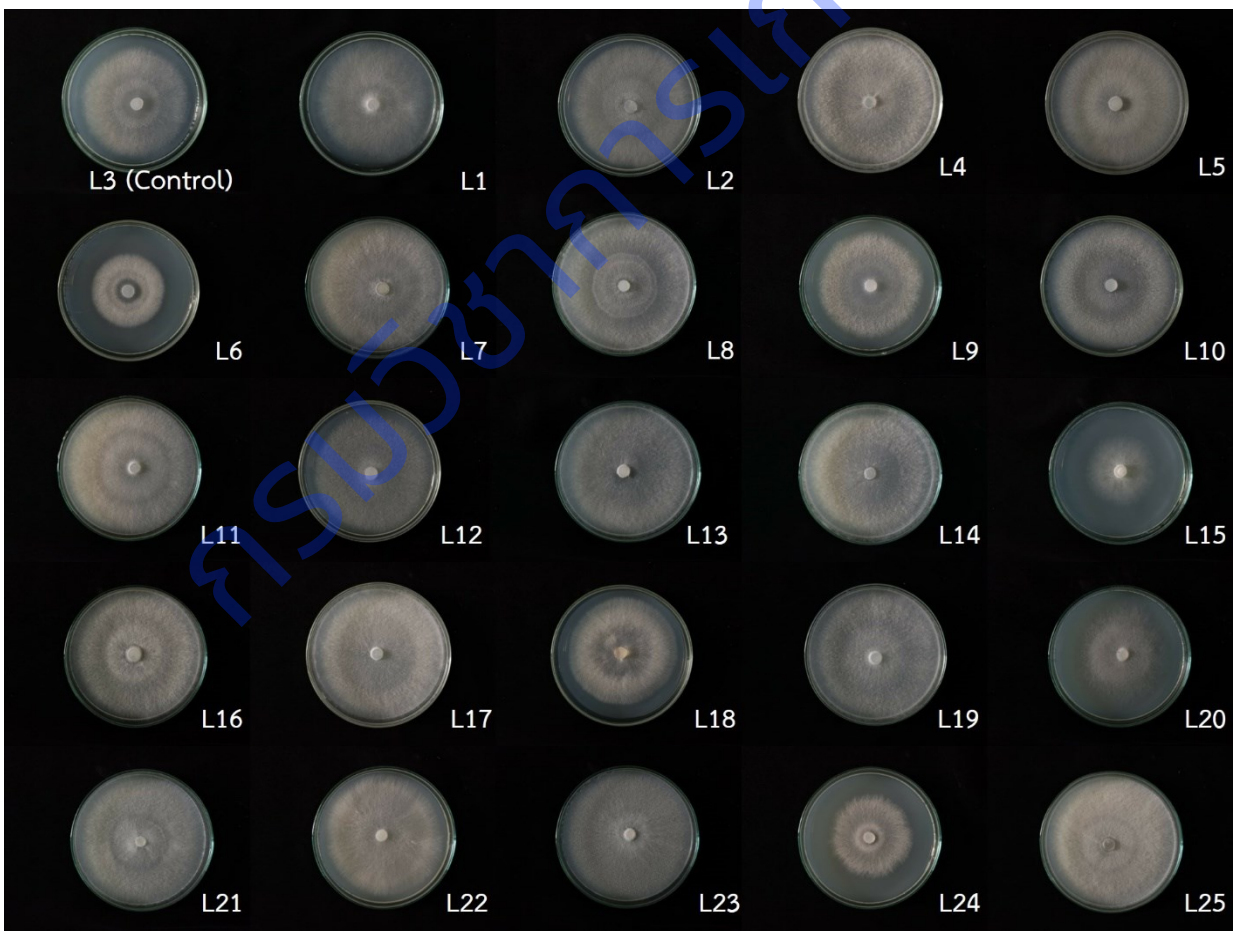
กรมวิชาการเกษตร

25	L 25	8.98 ab	++++
26	L 26	8.98 ab	++++
27	L 27	8.51 c	++++
28	L 28	8.95 ab	++++
29	L 29	8.98 ab	++++
30	L 30	8.55 bc	++++
31	L 31	8.90 abc	++++
32	L 32	8.88 abc	++++
33	L 33	8.98 ab	++++
34	L 34	8.95 ab	++++
35	L 35	8.01 d	++
	CV	2.9 %	

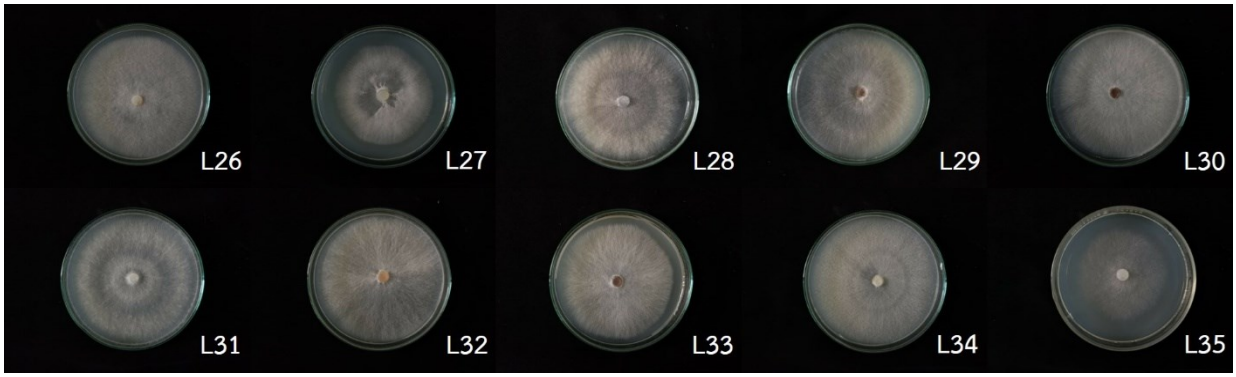
1/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

2/ ++++ เส้นใยเจริญหนาแน่นมาก +++ เส้นใยเจริญค่อนข้างหนาแน่น ++ เส้นใยเจริญหนาแน่นปานกลาง + เส้นใยเจริญหนาแน่นน้อย

3/ L3 เห็ดขอนขาวพันธุ์เปรียบเทียบ



ศูนย์วิทยทรัพยากร



ภาพที่ 5.3 ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ บนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส อายุ 4 วัน

จากการศึกษาการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาวทั้ง 35 สายพันธุ์ บนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 25 30 และ 35 องศาเซลเซียส อายุ 4 วัน พบว่าเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ L4 L10 L12 L13 L14 และ L17 เจริญได้ดีที่สุดทั้ง 3 ระดับอุณหภูมิ ในขณะที่สายพันธุ์อื่นๆส่วนใหญ่เจริญที่อุณหภูมิได้ดีที่อุณหภูมิ 30 และ 35 องศาเซลเซียส ผลการศึกษาที่ได้สอดคล้องกับสุวลักษณ์ (2550) ที่ทดสอบการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาวบนอาหารวุ้น 4 ชนิด ที่อุณหภูมิ 25 30 35 และ 40 องศาเซลเซียส พบว่าเส้นใยเห็ดทั้ง 10 สายพันธุ์เจริญได้บนอาหารวุ้นทั้ง 4 ระดับ แต่เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 30 และ 35 องศาเซลเซียส

2.2 ผลการทดสอบการเจริญของเส้นใยเห็ดบนเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ

จากการศึกษาการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว บนอาหารเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน พบว่าเห็ดขอนขาวทุกสายพันธุ์สามารถเจริญได้ การเจริญของเส้นใยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย 1) กลุ่มเส้นใยเห็ดที่เจริญได้ดีและมีความแตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 ได้แก่ L4 L6 L7 L8 L9 L13 L20 L23 L28 L31 L33 และ L34 มีการเจริญของเส้นใยเฉลี่ย 6.86 - 8.24 เซนติเมตร ในขณะที่ L3 การเจริญของเส้นใยเฉลี่ย 6.48 เซนติเมตร 2) กลุ่มที่เส้นใยเจริญได้ดีและไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาว L3 ได้แก่ L2 L10 L11 L12 L14 L15 L16 L17 L19 L21 L22 L25 L26 L27 L29 และ L32 มีการเจริญของเส้นใยเฉลี่ย 6.02 - 7.01 เซนติเมตร 3) กลุ่มที่เส้นใยเจริญช้ากว่าเห็ดขอนขาว L3 โดยมีความแตกต่างทางสถิติ ได้แก่ L1 L5 L18 L24 L30 และ L35 มีการเจริญของเส้นใยเฉลี่ย 5.10 - 5.91 เซนติเมตร (ตารางที่ 5.5 และภาพที่ 5.4)

สำหรับการศึกษาการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาวบนอาหารเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน พบว่าเห็ดขอนขาวทุกสายพันธุ์สามารถเจริญได้ การเจริญของเส้นใยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย 1) กลุ่มเส้นใยเห็ดที่เจริญได้ดีและมีความแตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาว L3 ได้แก่ L4 ซึ่งมีการเจริญของเส้นใยเฉลี่ย 12.43 เซนติเมตร ขณะที่เห็ดขอนขาว L3 มีการเจริญของเส้นใยเฉลี่ย 11.79 เซนติเมตร 2) กลุ่มที่เส้นใยเจริญได้ดีและไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาว L3 ได้แก่

กรมวิชาการเกษตร

L11 L14 L19 L28 และ L29 มีการเจริญของเส้นใยเฉลี่ย 11.18 – 11.65 เซนติเมตร 3) กลุ่มที่เส้นใยเจริญช้ากว่าเห็ดขอนขาวL3 โดยมีความแตกต่างทางสถิติ ได้แก่ L2 L5 L6 L15 L16 L17 L18 L20 L21 L22 L23 L24 L25 L26 L27 L30 L31 L32 L33 L34 และ L35 มีการเจริญของเส้นใยเฉลี่ย 8.77 – 11.06 เซนติเมตร (ตารางที่ 5.5 และภาพที่ 5.5)

ผลการศึกษาการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว บนอาหารเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน พบว่าเห็ดขอนขาวทุกสายพันธุ์สามารถเจริญได้ การเจริญของเส้นใยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย 1) กลุ่มเส้นใยเห็ดที่เจริญได้ดีและมีความแตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาว L3 ได้แก่ L1 L8 L10 L11 L13 L14 L23 และ L30 มีการเจริญของเส้นใยเฉลี่ย 13.14 - 14.10 เซนติเมตร ในขณะที่ L3 การเจริญของเส้นใยเฉลี่ย 12.04 เซนติเมตร 2) กลุ่มที่เส้นใยเจริญได้ดีและไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาว L3 ได้แก่ L4 L7 L9 L12 L18 L19 L21 L22 L25 L26 L27 L28 L29 และ L33 มีการเจริญของเส้นใยเฉลี่ย 11.47 - 12.68 เซนติเมตร 3) กลุ่มที่เส้นใยเจริญช้ากว่าเห็ดขอนขาว L3 โดยมีความแตกต่างทางสถิติ ได้แก่ L2 L5 L6 L15 L16 L17 L20 L24 L31 L32 L34 และ L35 มีการเจริญของเส้นใยเฉลี่ย 9.58 - 11.26 เซนติเมตร (ตารางที่ 5.5 และภาพที่ 5.6)

จากการศึกษาการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ บนอาหารเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 25 30 และ 35 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน พบว่าส่วนใหญ่เห็ดขอนขาวเจริญได้ที่อุณหภูมิทั้ง 3 ระดับ แต่เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 30 และ 35 องศาเซลเซียส ซึ่งสอดคล้องกับอัญชลีและคณะ(2535) ที่รายงานว่าอุณหภูมิที่เห็ดขอนขาวเจริญได้ดีที่สุดบนอาหารเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อประมาณ 30-35 องศาเซลเซียส แต่เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นถึง 37 องศาเซลเซียส การเจริญของเส้นใยจะหยุดชะงักจนถึงระดับอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสเส้นใยจะเริ่มตายส่วนที่อุณหภูมิต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส การเจริญของเส้นใยจะช้าลง

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5.5 การเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ บนอาหารเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 25 30 และ 35 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน

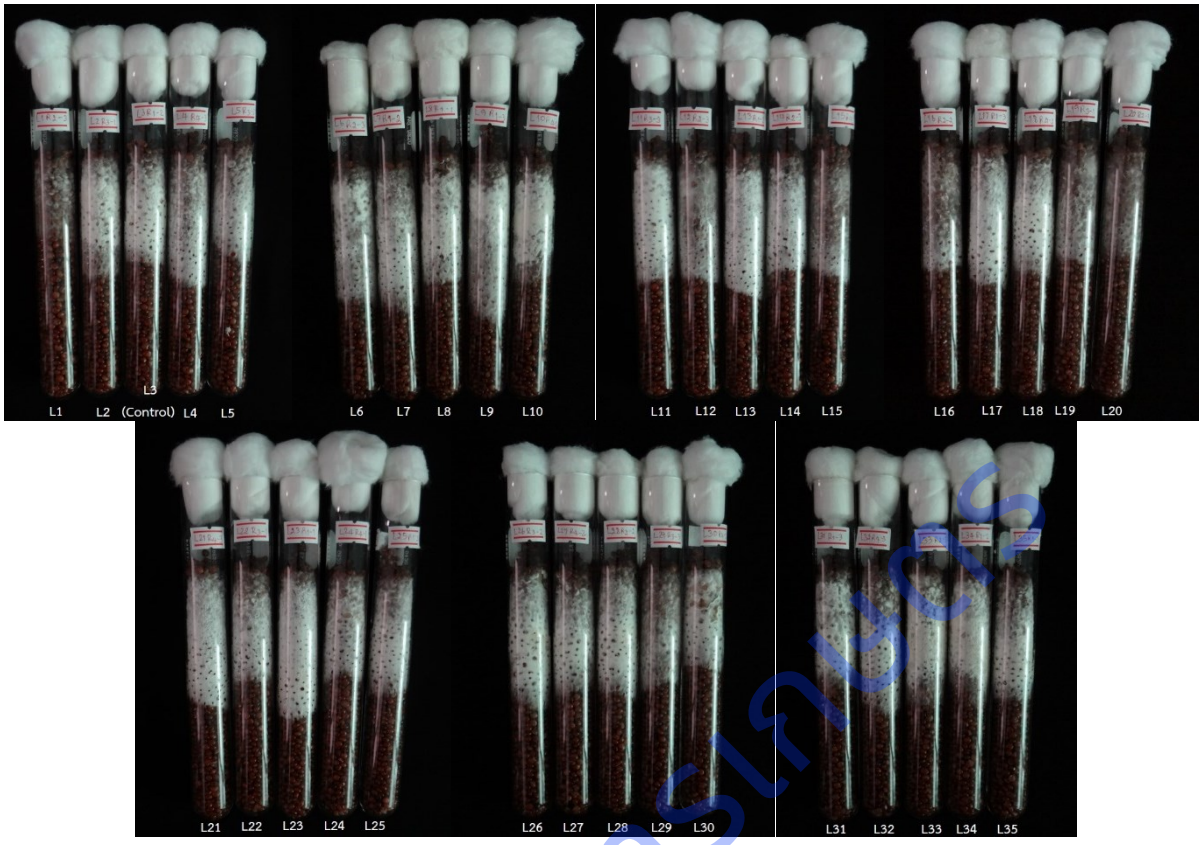
ลำดับ	สายพันธุ์	การเจริญของเส้นใย (ซม.) อุณหภูมิ		
		25 องศาเซลเซียส	30 องศาเซลเซียส	35 องศาเซลเซียส
1	L1	5.10 r[1/]	10.88 d-h	13.14 cd
2	L 2	6.19 k-p	10.23 g-l	11.20 ij
3	L 3[2/]	6.48 i-n	11.79 b	12.04 e-h
4	L 4	7.75 bc	12.43 a	12.52 def
5	L 5	5.75 pq	8.98 mn	9.58 k
6	L 6	7.49 cde	10.11 i-l	11.11 ij

7	L 7	8.24 a	10.34 f-j	12.58 def
8	L 8	7.37 c-f	10.08 i-l	13.41 bc
9	L 9	8.14 ab	10.95 c-g	12.57 def
10	L 10	6.13 l-q	9.99 i-l	14.04 ab
11	L 11	6.61 h-l	11.18 b-e	13.84 ab
12	L 12	6.04 m-q	9.57 klm	12.29 efg
13	L 13	7.20 d-g	10.88 d-h	13.88 ab
14	L 14	5.93 n-q	11.64 bc	13.92 ab
15	L 15	6.42 j-o	9.12 mn	10.77 j
16	L 16	6.04 m-q	10.19 h-l	10.99 ij
17	L 17	7.01 e-i	10.31 f-k	10.86 j
18	L 18	5.91 opq	9.58 j-m	12.53 def
19	L 19	6.69 g-k	11.43 bcd	12.14 efg
20	L 20	7.61 cd	10.16 h-l	11.16 ij
21	L 21	6.42 j-o	10.67 e-i	11.95 fgh
22	L 22	6.02 m-q	10.03 i-l	11.47 hij
23	L 23	7.23 d-g	11.00 c-f	13.48 abc
24	L 24	5.58 q	9.48 lm	11.26 ij
25	L 25	6.51 i-m	11.06 cde	12.35 ef
26	L26	6.45 j-o	10.28 g-k	12.68 de
27	L27	6.40 j-o	10.17 h-l	12.20 efg
28	L28	6.93 f-g	11.45 bcd	11.66 ghi
29	L29	6.82 g-j	11.65 bc	12.27 efg
30	L30	5.77 pq	10.21 h-l	14.10 a
31	L31	6.86 f-j	10.18 h-l	10.89 j
32	L32	6.40 j-o	10.01 i-l	11.11 ij
33	L33	7.17 d-g	10.15 h-l	12.50 def
34	L34	7.06 e-h	9.97 i-l	9.94 k
35	L35	5.80 pq	8.77 n	11.19 ij
	CV	**5 %**	**4.2 %**	**3.5 %**

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

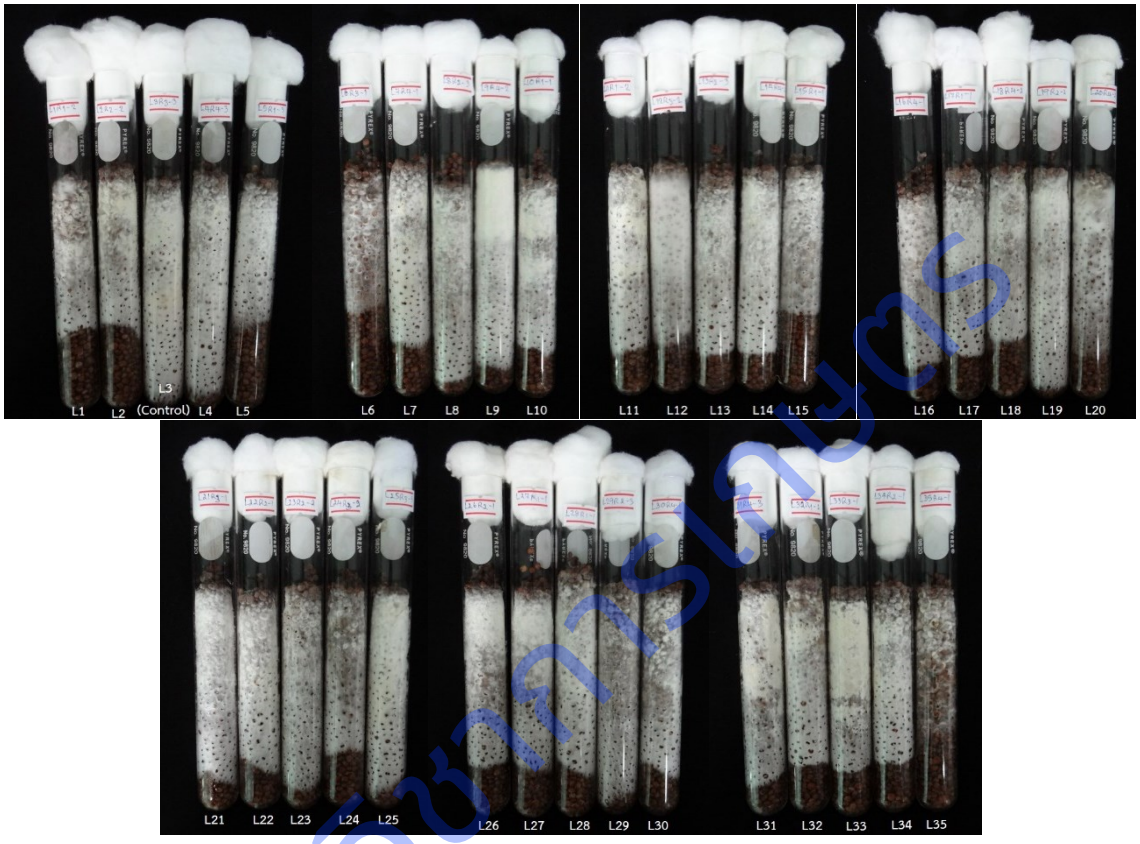
2/ L3 เห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ

กรมวิชาการเกษตร



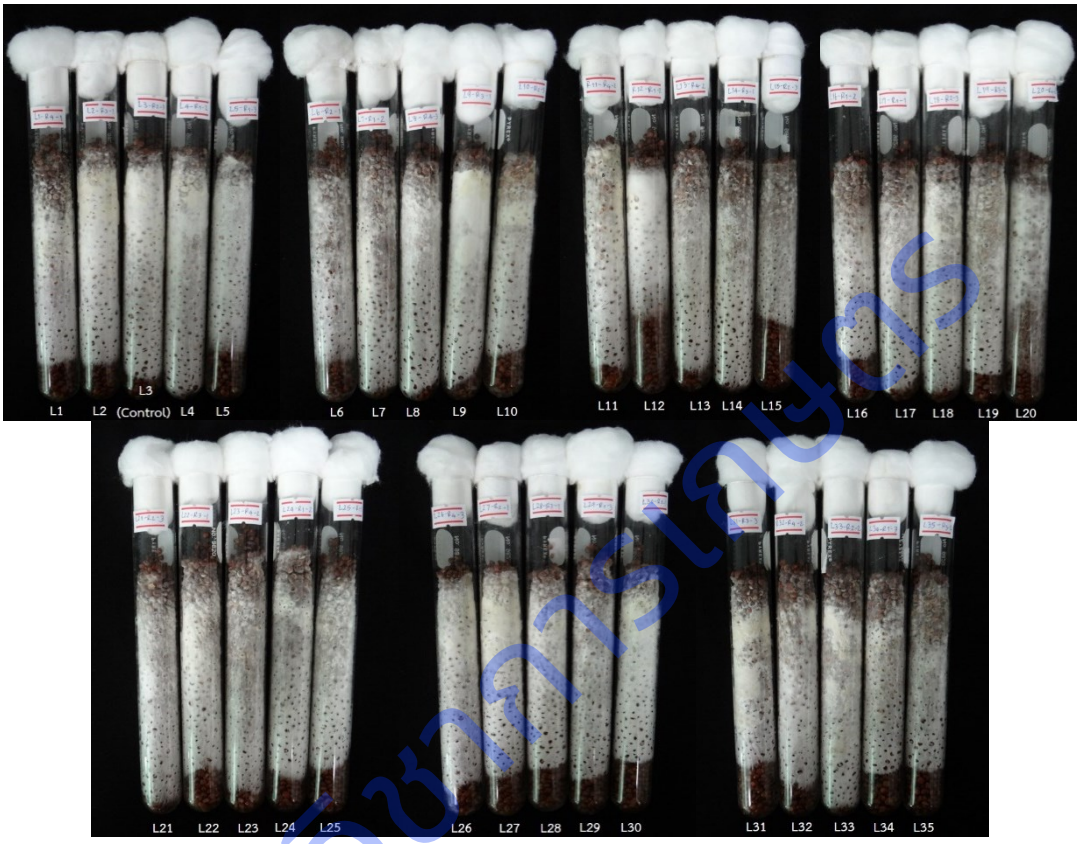
ภาพที่ 5.4 ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ บนอาหารเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 5.5 ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ บนอาหารเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 5.6 ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ บนอาหารเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน

กรมวิชาการเกษตร

3 ผลการเพาะทดสอบความสามารถในการออกดอกและผลผลิตของเห็ดขอนขาว

จากการนำสายพันธุ์เห็ดขอนขาว 35 สายพันธุ์ มาทดสอบความสามารถในการออกดอกในถุงอาหารเพาะขี้เลื่อยโดย

ระยะบ่มเส้นใย เดือนกรกฎาคม 2560 อุณหภูมิเฉลี่ยในโรงเรือนบ่มเส้นใย ประมาณ 28.08 – 30.54 องศาเซลเซียส ความชื้นเฉลี่ย 55.83 – 60.67 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเห็ดทุกสายพันธุ์เจริญเต็มถุงอาหารเพาะภายในระยะเวลา 22.72 – 34.43 วัน (ตารางที่ 5.6) ยกเว้นสายพันธุ์ L6 เส้นใยไม่เจริญในถุงอาหารเพาะขี้เลื่อย ผลการศึกษาการเจริญของเส้นใยเห็ดจนเต็มถุงอาหารเพาะพบว่า มีเห็ดขอนขาว 11 สายพันธุ์เจริญได้เร็วกว่าสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 โดยมีความแตกต่างทางสถิติ ได้แก่ สายพันธุ์ L2 L5 L9 L10 L12 L13 L22 L26 L29 L30 และ L35 ใช้เวลาเฉลี่ยในการเจริญจนเต็มถุงอาหารเพาะ 22.72 – 24 วัน ในขณะที่สายพันธุ์ L4 L7 L8 L11 L14 L16 L17 L18 L19 L20 L23 L25 L27 L28 L32 และL33 ใช้เวลาในการเจริญเฉลี่ย 24.02 - 25 วัน ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์ L3 ที่ใช้เวลาในการเจริญเฉลี่ย 24.54 วัน (ตารางที่ 5.6)

ระยะเปิดดอก ระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2560 อุณหภูมิในโรงเรือนเฉลี่ย 31.92 - 32.25 องศาเซลเซียส ความชื้นเฉลี่ย 61.67 - 65.79 เปอร์เซ็นต์ เห็ดขอนขาวออกดอก 31 สายพันธุ์ ได้แก่ L1 L2 L3 L4 L5 L7 L8 L9 L10 L11 L13 L14 L17 L18 L19 L20 L21 L22 L23 L24 L25 L26 L27 L28 L29 L30 L31 L32 L33 L34 และ L35 อีก 3 สายพันธุ์ที่ไม่ออกดอกให้เห็นในระยะเวลาที่เก็บผลผลิต 2 เดือน ได้แก่ สายพันธุ์ L12 L15 และ L16 ทั้งนี้อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากเชื้อเห็ดเป็นหมันหรือหัวเชื้อไม่บริสุทธิ์ (บุญส่ง, 2543) เห็ดแต่ละสายพันธุ์ใช้เวลาในการออกดอกหลังการเปิดดอกแตกต่างกัน โดยพบว่าเห็ดขอนขาว 11 สายพันธุ์ ได้แก่ L5 L9 L11 L19 L21 L23 L24 L25 L26 L27 และ L28 ใช้เวลาในการอกดอกเฉลี่ย 8.63 – 16.35 วัน ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์เปรียบเทียบที่ใช้เวลาในการออกดอกเฉลี่ย 10.25 วัน (ตารางที่ 5.6)

ระยะผลผลิต เปรียบเทียบการให้ผลผลิตในระยะเวลาเปิดดอก 2 เดือน ระยะเปิดดอกตั้งแต่เดือนสิงหาคม – กันยายน 2560 คิดเป็นน้ำหนักเห็ดสดเฉลี่ยต่อถุงอาหารเพาะ 800 กรัม พบว่าเห็ดขอนขาว 6 สายพันธุ์ ได้แก่ L9 L18 L19 L21 L25 และ L28 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 78.70, 64.18, 72.32, 65.25, 66.91 และ 65.10 กรัม/ถุง ตามลำดับ ซึ่งให้ผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 ที่ให้ผลผลิต 82.54 กรัม/ถุง ในขณะที่สายพันธุ์ L1 L2 L5 L7 L11 L22 L23 L24 L26 L27 L30 L31 L32 L33 L34 และ L35 ให้ผลผลิตน้อยกว่าสายพันธุ์เปรียบเทียบโดยมีความแตกต่างทางสถิติ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 17.26 - 55.34 กรัม/ถุง (ตารางที่ 5.6) และพบว่าเห็ดขอนขาวบางสายพันธุ์ ได้แก่ L20 และ L29 ให้ผลผลิตน้อยและไม่สม่ำเสมอ บางสายพันธุ์ดอกเห็ดมีลักษณะผิดปกติ ได้แก่ L4 L8 L10 L13 L14 และ L17 จึงไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ทางสถิติได้

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5.6 ระยะเวลาที่เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะ วันเริ่มออกดอกครั้งแรก และผลผลิตของเห็ดขอนขาว เพาะทดสอบระหว่าง เดือนกรกฎาคม – กันยายน 2560

ลำดับ	สายพันธุ์	ระยะเวลาที่เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะ (วัน)	วันเริ่มออกดอกครั้งแรก (วัน)	ผลผลิต (กรัม/ถุง)
1	L1	25.62 m[1/]	22.66 i	24.76 gh
2	L2	24.00 cfg	16.73 d-i	42.33 d-g
3	L3[2/]	24.54 h-k	10.25 abc	82.54 a
4	L4	24.74 jkl	-[3/]	-
5	L5	23.43 bcd	9.23 ab	34.60 e-h
6	L7	24.20 f-i	17.53 e-i	40.80 d-g
7	L8	24.04 e-h	-	-
8	L9	23.70 def	11.02 a-d	78.70 a
9	L10	23.43 bcd	-	-
10	L11	24.79 jkl	10.95 a-d	52.14 cde
11	L12	23.60 cde	ND[4/]	ND
12	L13	23.27 bcd	-	-
13	L14	24.12 fgh	-	-
14	L15	34.43 p	ND	ND
15	L16	25.00 kl	ND	ND
16	L17	24.77 jkl	-	-
17	L18	24.95 kl	16.84 d-i	64.18 abc
18	L19	24.02 e-h	8.31 a	72.32 ab
19	L20	24.37 g-j	-	-
20	L21	25.07 l	15.88 c-h	65.25 abc
21	L22	23.53 b-e	28.92 j	44.01 d-g
22	L23	24.22 f-i	14.35 a-e	17.26 h
23	L24	26.43 n	16.35 c-h	39.95 d-g
24	L25	24.52 g-k	8.63 a	66.91 abc
25	L26	23.73 def	14.44 a-f	45.37 def
26	L27	24.54 h-k	13.96 a-e	55.34 bcd
27	L28	24.72 i-l	15.00 b-g	65.10 abc
28	L29	23.17 abc	-	-
29	L30	22.72 a	21.74 hi	39.43 d-g

กรมวิชาการเกษตร

30	L31	25.80 m	20.64 f-i	29.59 fgh
31	L32	24.65 i-l	19.10 e-i	41.42 d-g
32	L33	24.77 jkl	20.84 ghi	36.47 d-h
33	L34	27.11 o	16.77 d-i	24.34 gh
34	L35	23.07 ab	17.01 d-i	35.67 d-h
	CV	1.3 %	23.3 %	25.1 %

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2/ L3 เห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ

- 3/ ดอกเห็ดมีลักษณะผิดปกติ หรือ ออกดอกแต่ให้ผลผลิตไม่สม่ำเสมอจึงไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ทางสถิติได้

4/ ND not determined เนื่องจากเห็ดไม่ออกดอก หมายเหตุ L6 เส้นใยไม่เจริญในถุงอาหารเพาะขี้เลื่อย

ศึกษาลักษะทางสัณฐานวิทยาของดอกเห็ดขอนขาวจากการเพาะเลี้ยง

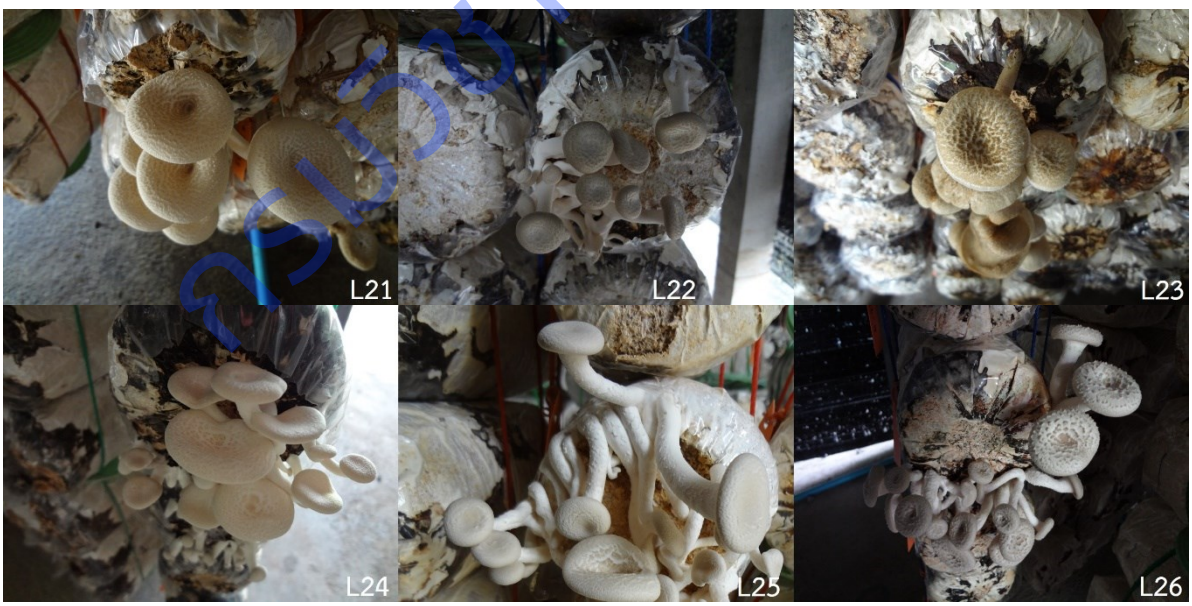
จากการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเห็ดขอนขาวที่ออกดอกให้ผลผลิตทั้ง 31 สายพันธุ์พบว่า มีทั้งสายพันธุ์ที่ดอกมีลักษณะปกติและผิดปกติ โดยสายพันธุ์ที่ดอกเห็ดมีลักษณะปกติ มีจำนวน 25 สายพันธุ์ ได้แก่ L1 L2 L3 L5 L7 L9 L11 L18 L19 L20 L21 L22 L23 L24 L25 L26 L27 L28 L29 L30 L31 L32 L33 L34 และ L35 ดอกเห็ดมีหมวกดอกรูปกรวยตื้น (funnel-shaped) กลางดอกมีรอยบุ๋ม (depressed) สีขาว ผิวมีเกล็ดสี่เหลี่ยมเล็กๆ ส่วนใหญ่มีน้ำตาลและสีขาว เรียงกระจายจากกลางหมวกออกไปยังขอบ ยกเว้น L5 และ L23 ผิวมีเกล็ดสี่เหลี่ยมเล็กๆ สีน้ำตาลเข้ม ดอกเห็ดขอบงอลงเล็กน้อย (enrolled) เนื้อบางและเหนียว ครีบสีขาวแคบและเรียงชิดกันยาวขนานกับกรวยลงไปยึดติดกับก้าน ก้านรูปทรงกระบอกอยู่กึ่งกลางดอกหรือค่อนไปข้างใดข้างหนึ่ง สีขาว บนก้านมีเกล็ดเช่นเดียวกับหมวก ออกดอกเป็นกลุ่ม (ภาพที่ 5.7 และตารางที่ 5.7) หมวกดอกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.00 – 6.94 เซนติเมตร เนื้อสีขาว แน่นและเหนียว ก้านมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.10 – 0.86 เซนติเมตร ยาว 2.50 – 5.66 เซนติเมตร เบซิดิโอสปอร์มีรูปร่างรียาว ใส ไม่มีสี ส่วนใหญ่เบซิดิโอสปอร์มีขนาดเฉลี่ย 1.64 -2.39 x 5.12 – 6.44 ไมโครเมตร ยกเว้น L5 และ L23 ที่มีขนาดใหญ่กว่าสายพันธุ์อื่นๆโดยมีขนาดเฉลี่ย 3.18 x 7.94 และ 3.72 x 8.22 ไมโครเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 5.8 และตารางที่ 5.8) สำหรับรอยพิมพ์สปอร์ของดอกเห็ดพบว่าทุกสายพันธุ์มีสีขาว ผลการศึกษาที่ได้สอดคล้องกับราชบัณฑิตยสถาน (2550) และ ชริดาและคณะ (2545) ที่รายงานว่าเห็ดขอนขาวมีหมวกเห็ดมีรูปร่างเป็นแอ่งจนถึงกรวย สีขาว ขอบบาง ม้วนงอเล็กน้อย เป็นคลื่นลอน มักฉีกขาด ผิวมีเกล็ดสี่เหลี่ยมเล็กๆ สีขาวนวล น้ำตาลหม่น หรือ เทา เรียงกระจายจากกลางหมวกออกไปยังขอบ เนื้อบางและเหนียวเล็กน้อยเมื่อเป็นเห็ดอ่อน ครีบสีขาว แคบและเรียงชิดกัน ยาวขนานกับกรวยลงไปยึดติดกับก้าน ก้านรูปทรงกระบอก สีขาว ยาว 2-6 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 – 1 ซม. บนก้านมีเกล็ดเช่นเดียวกับหมวก เนื้อสีขาว แน่นและเหนียว เบซิดิโอสปอร์รูปทรงกระบอก ขนาด 2-

กรมวิชาการเกษตร

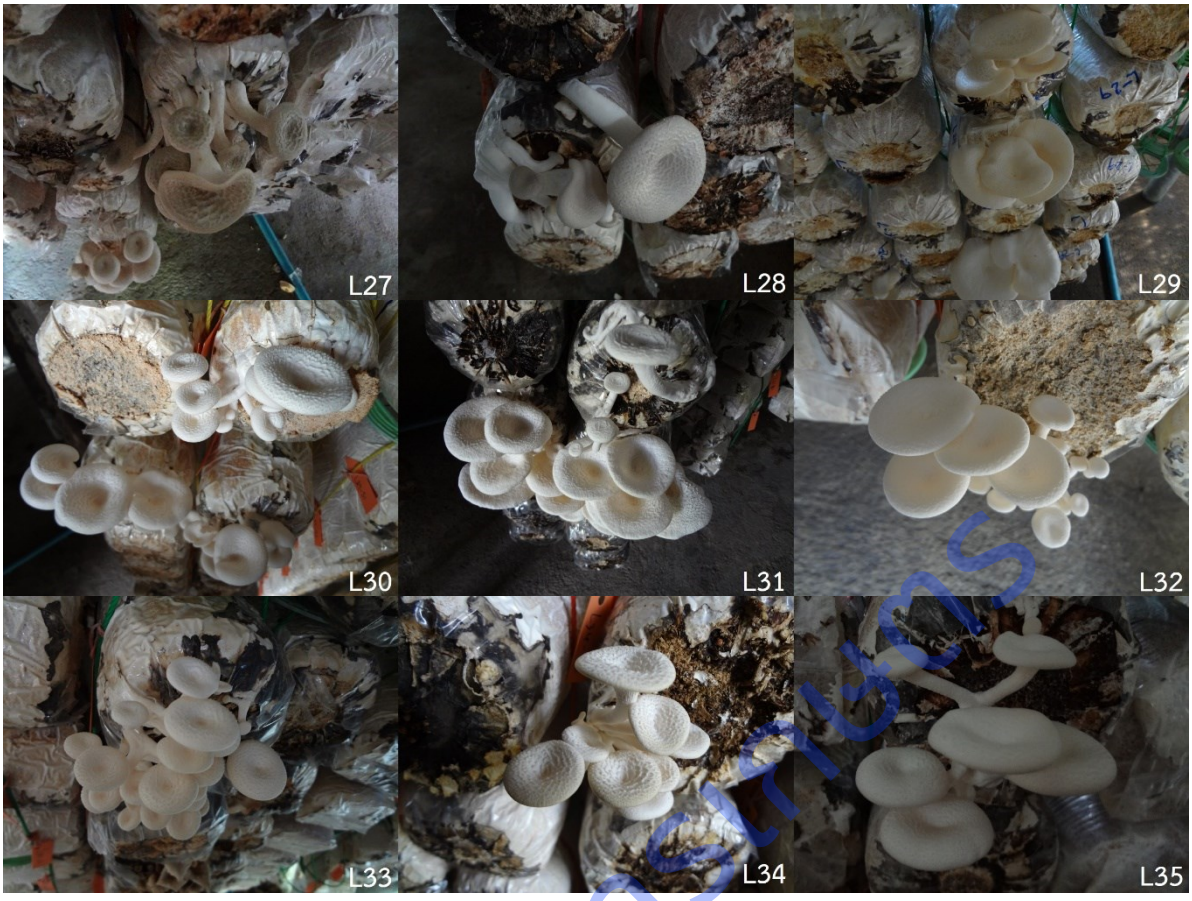
2.5 x 5-8 ไมโครเมตร ผิวเรียบ ผนังบาง เห็ดขอนขาวมีเขตกระจายพันธุ์ในประเทศไทยทั่วทุกภาคขึ้นเป็นกลุ่มโคนติดกัน 3 - 6 ดอก

สายพันธุ์ที่ดอกเห็ดมีลักษณะผิดปกติ มีจำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ L4 L8 L10 L13 L14 และ L17 ดอกเป็นกลุ่ม โดยสายพันธุ์ L8 และ L10 ขอบหมวกดอกติดม้วนงอติดกับก้าน ดอกมีพื้นผิวขรุขระคล้ายดอกกะหล่ำ เนื้อดอกหนา ยืดหยุ่น ก้านดอกมีสีขาว (ภาพที่ 5.7) แตกต่างจากสายพันธุ์ L4 L13 L14 และ L17 เมื่อดอกเห็ดอ่อนขอบหมวกดอกติดกับฐานดอก แต่เมื่อดอกแก่ขอบดอกบานได้เล็กน้อย แต่ไม่คลี่จนเป็นดอกที่สมบูรณ์ ก้านดอกสีขาวมีลักษณะคล้ายเขากวาง (ภาพที่ 5.7)

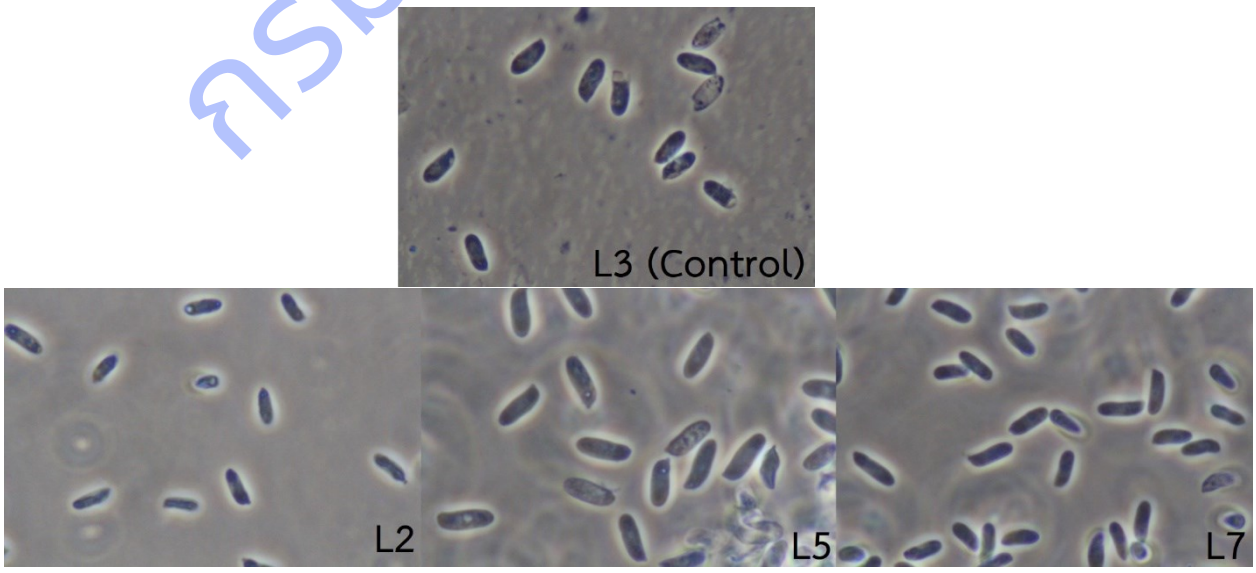
ภาพที่ 5.7 ลักษณะของดอกเห็ดขอนขาวทั้ง 31 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตระยะเปิดดอกตั้งแต่ เดือนสิงหาคม – กันยายน 2560



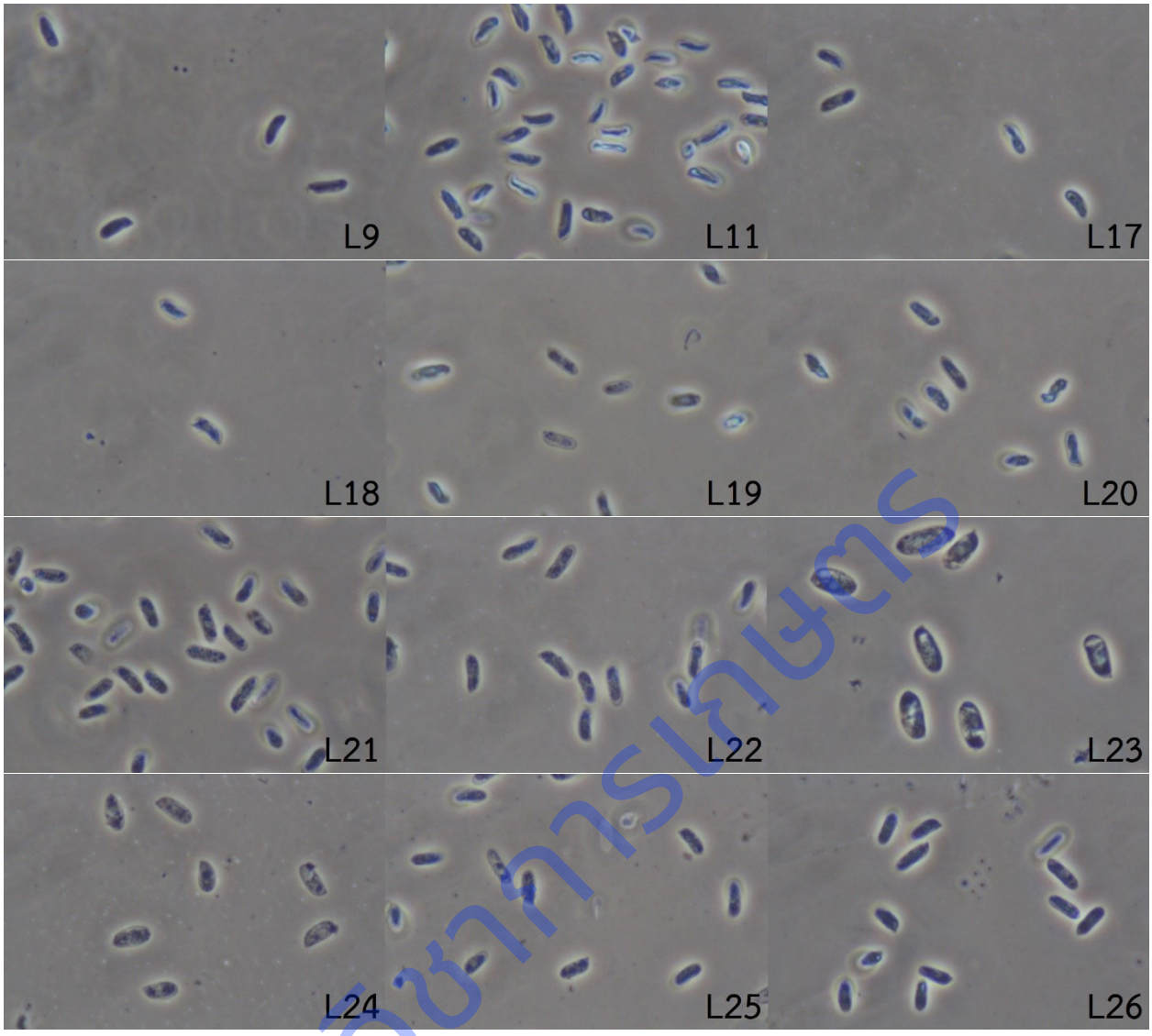
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



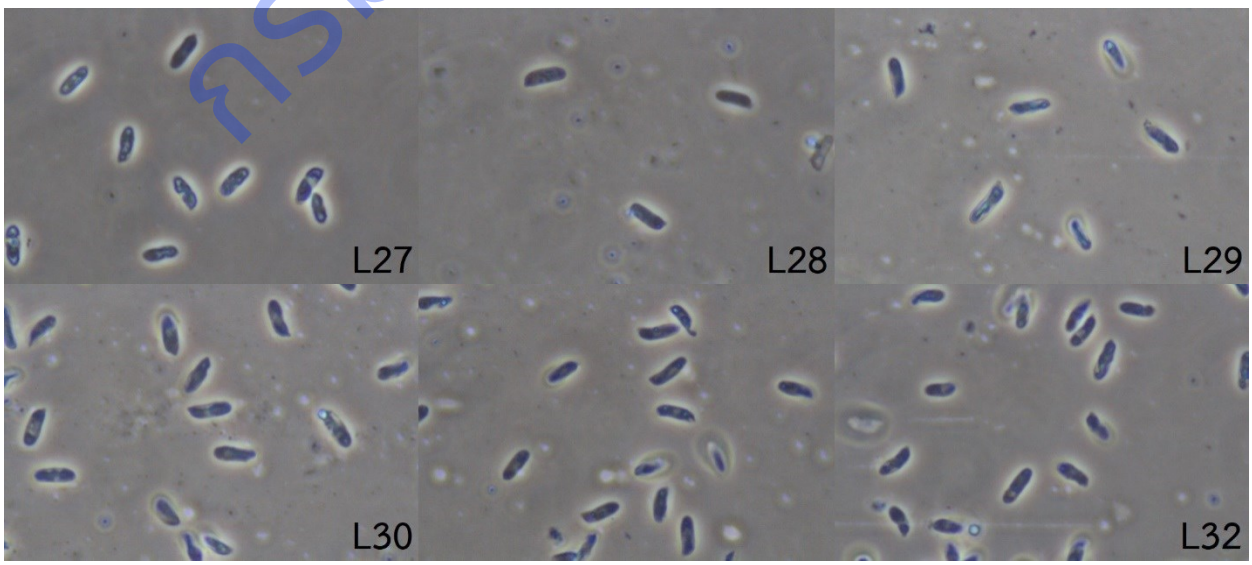
ภาพที่ 5.7 ลักษณะของดอกเห็ดขอนขาวทั้ง 31 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตระยะเปิดดอกตั้งแต่ เดือนสิงหาคม – กันยายน 2560 (ต่อ)



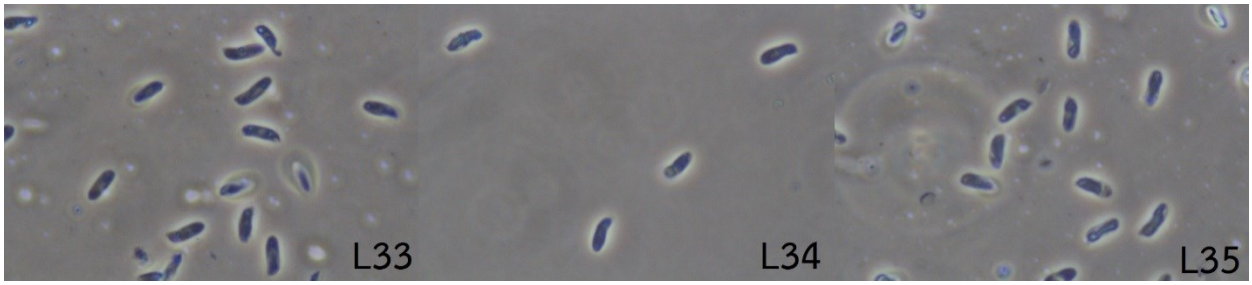
กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 5.8 เบซิดิโอของสปอร์เห็ดขอนขาวภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (1,000X)



กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 5.8 เบซิดิโอของสปอร์เห็ดขอนขาวภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (1,000X) (ต่อ)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5.7 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดอกขอนขาวทั้ง 31 สายพันธุ์ที่ออกดอกให้ผลผลิต ระยะเปิดดอกระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2560

ลำดับ	สายพันธุ์	ลักษณะหมวกดอก					ลักษณะก้านดอก		ลักษณะเบซิดิโอสปอร์
		รูปร่างของหมวกดอก	พื้นผิวของหมวกดอก	ขอบของหมวกดอก	ความหนาของหมวกดอก	สีของหมวกดอก	รูปร่างของก้านดอก	สีของก้านดอก	รูปร่างของเบซิดิโอสปอร์
1	L1	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
2	L2	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
3	L3[1/]	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
4	L4	ดอกเห็ดผิดปกติ	ND[2/]	ND	ND	ขาว	คล้ายเขากวาง	ขาว	รียาว
5	L5	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสีเหลี่ยมน้ำตาลเข้มฟู	ม้วนงอลงเล็กน้อย มีขนบริเวณขอบหมวกดอก	เนื้อดอกหนา เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
6	L7	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีขาวเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
7	L8	ดอกเห็ดผิดปกติ	ขรุขระคล้ายดอกกะหล่ำ	ม้วนงอขึ้น	เนื้อดอกหนา เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	ND
8	L9	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
9	L10	ดอกเห็ดผิดปกติ	ขรุขระคล้ายดอกกะหล่ำ	ม้วนงอขึ้น	เนื้อดอกหนา เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	ND

[1/] L3 เห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ

[2/] ND not determined เนื่องจากดอกเห็ดมีลักษณะผิดปกติไม่สามารถวิเคราะห์ได้

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5.7 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดอกขอนขาวทั้ง 31 สายพันธุ์ที่ออกดอกให้ผลผลิต ระยะเปิดดอกระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2560 (ต่อ)

ลำดับ	สายพันธุ์	ลักษณะหมวกดอก					ลักษณะก้านดอก		ลักษณะเบซิดิโอสปอร์
		รูปร่างของหมวกดอก	พื้นผิวของหมวกดอก	ขอบของหมวกดอก	ความหนาของหมวกดอก	สีของหมวกดอก	รูปร่างของก้านดอก	สีของก้านดอก	รูปร่างของเบซิดิโอสปอร์
10	L11	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
11	L13	ดอกเห็ดผิดปกติ	ND	ND	ND	ขาว	คล้ายเขากวาง	ขาว	ND
12	L14	ดอกเห็ดผิดปกติ	ND	ND	ND	ขาว	คล้ายเขากวาง	ขาว	ND
13	L17	ดอกเห็ดผิดปกติ	ND	ND	ND	ขาว	คล้ายเขากวาง	ขาว	ND
14	L18	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
15	L19	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
16	L20	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
17	L21	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
18	L22	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
19	L23	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสีเหลี่ยมน้ำตาลเข้มฟู	ม้วนงอลงเล็กน้อย มีขนบริเวณขอบหมวกดอก	เนื้อดอกหนา เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว

ศูนย์วิทยาการเกษตร

[1/] L3 เห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ

[2/] ND not determined เนื่องจากดอกเห็ดมีลักษณะผิดปกติไม่สามารถวิเคราะห์ได้

ตารางที่ 5.7 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดอกขอนขาวทั้ง 31 สายพันธุ์ที่ออกดอกให้ผลผลิต ระยะเปิดดอกระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2560 (ต่อ)

ลำดับ	สายพันธุ์	ลักษณะหมวกดอก					ลักษณะก้านดอก		ลักษณะเบซิดิโอสปอร์
		รูปร่างของหมวกดอก	พื้นผิวของหมวกดอก	ขอบของหมวกดอก	ความหนาของหมวกดอก	สีของหมวกดอก	รูปร่างของก้านดอก	สีของก้านดอก	รูปร่างของเบซิดิโอสปอร์
20	L24	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
21	L25	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
22	L26	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
23	L27	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
24	L28	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
25	L29	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
26	L30	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
27	L31	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีขาวเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
28	L32	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีขาวเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
29	L33	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีขาวเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
30	L34	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีขาวเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว
31	L35	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีขาวเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว	รียาว

ศูนย์วิทยทรัพยากร

[1/] L3 เห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ

[2/] ND not determined เนื่องจากดอกเห็ดมีลักษณะผิดปกติไม่สามารถวิเคราะห์ได้

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5.8 จำนวนดอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหมวกดอก จำนวนดอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหมวกดอก ความยาวของก้านดอกเห็ดขอนขาว และขนาดเบซิดิโอสปอร์ของเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ต่างๆ ระยะเปิดดอกระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2560

ลำดับ	สายพันธุ์	จำนวนดอก/ ถุงอาหารเพาะ (ดอก)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ของหมวกดอก (ซม.)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ของก้านดอก (ซม.)	ความยาว ของก้านดอก (ซม.)	ขนาด เบซิดิโดสปอร์ (ไมโครเมตร)
1	L1	7 – 10	2.37 – 4.78	0.15 – 0.30	3.89 – 5.06	1.84 x 5.38
2	L2	7 – 12	2.41 – 5.15	0.25 – 0.50	3.47 – 4.06	1.77 x 5.78
3	L3[1/]	9 – 10	2.30 – 5.59	0.20 – 0.54	3.10 – 4.27	2.16 x 6.44
4	L5	4 – 5	2.15 – 5.07	0.26 – 0.37	3.95 – 5.34	3.18 x 7.94
5	L7	7 – 11	2.67 – 6.94	0.14 – 0.47	2.63 – 4.66	2.39 x 5.96
6	L9	7 – 10	2.27 – 5.74	0.24 – 0.51	3.06 – 4.04	1.78 x 5.94
7	L11	7 – 11	2.32 – 5.76	0.15 – 0.35	4.10 – 5.24	1.96 x 5.78
8	L17	ND[2/]	ND	ND	ND	1.64 x 5.48

9	L18	6 – 10	2.37 – 6.06	0.46 – 0.57	3.73 – 4.73	1.82 x 5.20
10	L19	7 – 11	2.25 – 7.23	0.35 – 0.61	4.00 – 5.66	1.90 x 5.80
11	L20	ND	ND	ND	ND	1.97 x 5.76
12	L21	9 – 10	2.00 – 6.33	0.40 – 0.68	4.00 – 4.73	2.01 x 5.76
13	L22	11 – 13	2.19 – 6.08	0.15 – 0.41	3.06 – 4.25	1.95 x 5.68
14	L23	6 – 7	2.54 – 5.18	0.23 – 0.42	3.94 – 3.33	3.72 x 8.22

1/ L3 เห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ

2/ ND not determined เนื่องจากดอกเห็ดมีลักษณะผิดปกติไม่สามารถวิเคราะห์ได้

ตารางที่ 5.8 จำนวนดอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหมวกดอก จำนวนดอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหมวกดอก ความยาวของก้านดอกเห็ดขอนขาว และขนาดเบซิดิโอสปอร์ของเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ต่างๆ ระยะเปิดดอกระหว่างเดือนสิงหาคม – กันยายน 2560 (ต่อ)

ลำดับ	สายพันธุ์	จำนวนดอก/ ถุงอาหารเพาะ (ดอก)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ของหมวกดอก (ซม.)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ของก้านดอก (ซม.)	ความยาว ของก้านดอก (ซม.)	ขนาด เบซิดิโดสปอร์ (ไมโครเมตร)
15	L24	5 – 11	2.33 – 5.31	0.27 – 0.38	2.67 – 3.18	2.10 x 6.18
16	L25	8 – 16	2.44 – 5.95	0.26 – 0.59	3.48 – 5.47	1.95 x 6.10
17	L26	6– 14	2.05 – 5.97	0.10 – 0.65	4.00 – 4.47	1.88 x 6.16
18	L27	7– 10	2.21 – 6.24	0.41 – 0.86	4.04 – 4.97	1.81 x 5.80

กรมวิชาการเกษตร

19	L28	8– 14	2.38 – 6.41	0.33 – 0.68	3.61 – 5.03	1.79 x 5.12
20	L29	ND	ND	ND	ND	1.82 x 5.69
21	L30	8 – 13	2.33 – 5.76	0.18 – 0.39	3.17 – 4.14	1.95 x 6.14
22	L31	8 – 9	2.40 – 5.27	0.22 – 0.28	4.80 – 5.56	1.82 x 5.82
23	L32	11 – 15	2.32 – 6.57	0.24 – 0.41	3.29 – 4.08	1.86 x 5.33
24	L33	12 – 18	2.24 – 6.45	0.11 – 0.34	2.50 – 4.66	1.89 x 5.71
25	L34	6 – 9	2.03 – 5.25	0.18 – 0.37	3.45 – 4.83	1.83 x 5.42
26	L35	8 - 13	2.13 – 5.97	0.13 – 0.48	3.63 – 3.94	1.84 x 5.57

1/ L3 เห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ

2/ ND not determined เนื่องจากดอกเห็ดมีลักษณะผิดปกติไม่สามารถวิเคราะห์ได้

กรมวิชาการเกษตร

จากผลการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยาและผลผลิตของเห็ดขอนขาว 31 สายพันธุ์ ที่ที่ให้ผลผลิตระยะเปิดดอกตั้งแต่ เดือนสิงหาคม – กันยายน 2560 เปรียบเทียบกับสายพันธุ์ L3 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ให้บริการของกรมวิชาการเกษตร เพื่อคัดเลือกเห็ดสายพันธุ์ที่มีลักษณะดีโดยใช้เกณฑ์ 1) ความสามารถในการให้ผลผลิต 2) การออกดอกเร็วและออกดอกพร้อมกัน 3) ระยะเวลาการบ่มเส้นใยในถุงอาหารเพาะ (สัญชัย, 2521) พบว่ามีเห็ดขอนขาว 6 สายพันธุ์ ได้แก่ L9 L18 L19 L21 L25 และ L28 เป็นสายพันธุ์ที่มีลักษณะบางอย่างดีกว่าหรือมีบางลักษณะที่ไม่แตกต่างจากเห็ดสายพันธุ์เปรียบเทียบดังนี้

เห็ดขอนขาวสายพันธุ์ L9 ใช้เวลาในการออกดอกครั้งแรกเฉลี่ย 11.02 วัน และให้ผลิตเฉลี่ย 78.70 กรัม/ถุง ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 ที่ใช้เวลาในการออกดอกครั้งแรกเฉลี่ย 10.25 วัน และให้ผลผลิตเฉลี่ย 82.54 กรัม/ถุง แต่เห็ดขอนขาวใช้ระยะเวลาในการเจริญเต็มถุงอาหารเพาะ 23.70 วัน ซึ่งใช้เวลาน้อยกว่าสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 ที่ใช้เวลาเฉลี่ย 24.54 วัน โดยมีความแตกต่างทางสถิติ

เห็ดขอนขาวสายพันธุ์ L19 L25 และ L28 ใช้เวลาในการเจริญเต็มถุงอาหารเพาะเฉลี่ย 24.72 – 24.95 วัน เวลาในการออกดอกครั้งแรกเฉลี่ย 8.31 – 15 วันและผลผลิตเฉลี่ย 65.10 – 72.32 วัน ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเห็ดสายพันธุ์ L3

เห็ดขอนขาวสายพันธุ์ L18 ใช้เวลาในการเจริญเต็มถุงอาหารเพาะเฉลี่ย 24.95 วัน และให้ผลผลิตเฉลี่ย 64.18 กรัม/ถุง พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ L3 แต่เห็ดขอนขาว L18 ใช้เวลาในการในการออกดอกครั้งแรก 16.84 วัน ซึ่งใช้เวลานานกว่าเห็ดขอนขาว L3 โดยมีความแตกต่างทางสถิติ

ในขณะที่เห็ดขอนขาว L21 นั้นใช้เวลาในการออกดอกครั้งแรกเฉลี่ย 15.88 วัน และให้ผลผลิตเฉลี่ย 65.25 กรัม/ถุง ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ L3 แต่ใช้ระยะเวลาในการเจริญเต็มถุงอาหารเพาะนานกว่า L3 โดยมีความแตกต่างทางสถิติ ดังนั้นจึงคัดเลือกเห็ดขอนขาวทั้ง 6 สายพันธุ์ไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

4 การปรับปรุงพันธุ์เห็ดขอนขาว

4.1 การแยกและคัดเลือกเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว

คัดแยกเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว (monokaryon) จากสปอร์ของเห็ดขอนขาว 6 สายพันธุ์ ได้แก่ L9 L18 L19 L21 L25 และ L28 บนอาหาร Water agar ได้ทั้งสิ้น 181 เส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวและกำหนดรหัสของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว ดังตารางที่ 5.9

กรมวิชาการเกษตร

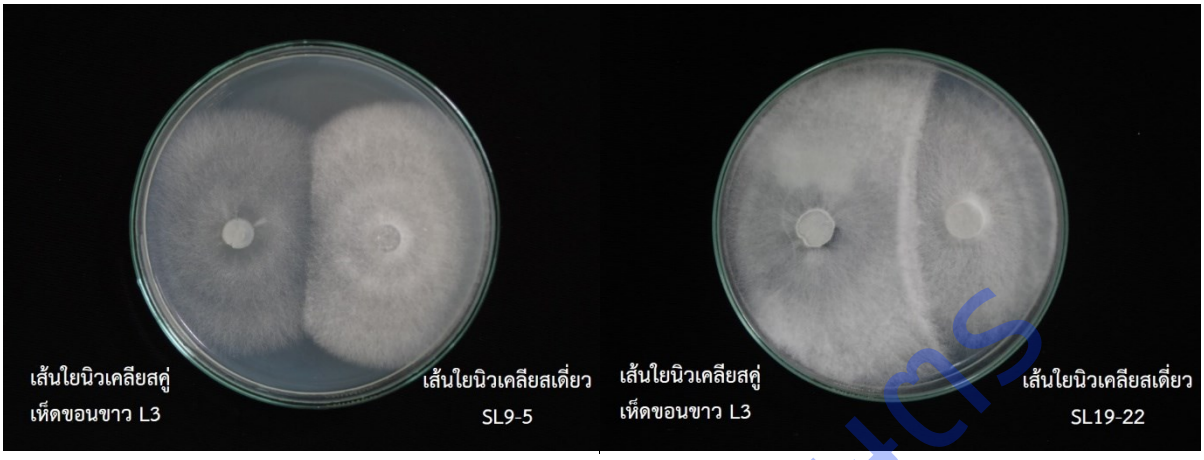
ตารางที่ 5.9 เส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวที่คัดเลือกได้จากสปอร์เห็ดขอนขาวจำนวน 6 สายพันธุ์

ลำดับ	สปอร์สายพันธุ์เห็ดขอนขาว	จำนวนเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวที่คัดเลือกได้	รหัสของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว
1	L9	23	SL9-1 – SL9-23
2	L18	20	SL18-1 – SL18-20
3	L19	48	SL19-1 – SL19-48
4	L21	22	SL21-1 – SL21-22
5	L25	44	SL25-1 – SL25-44
6	L28	24	SL28-1 – SL28-24
	รวม	**181**	

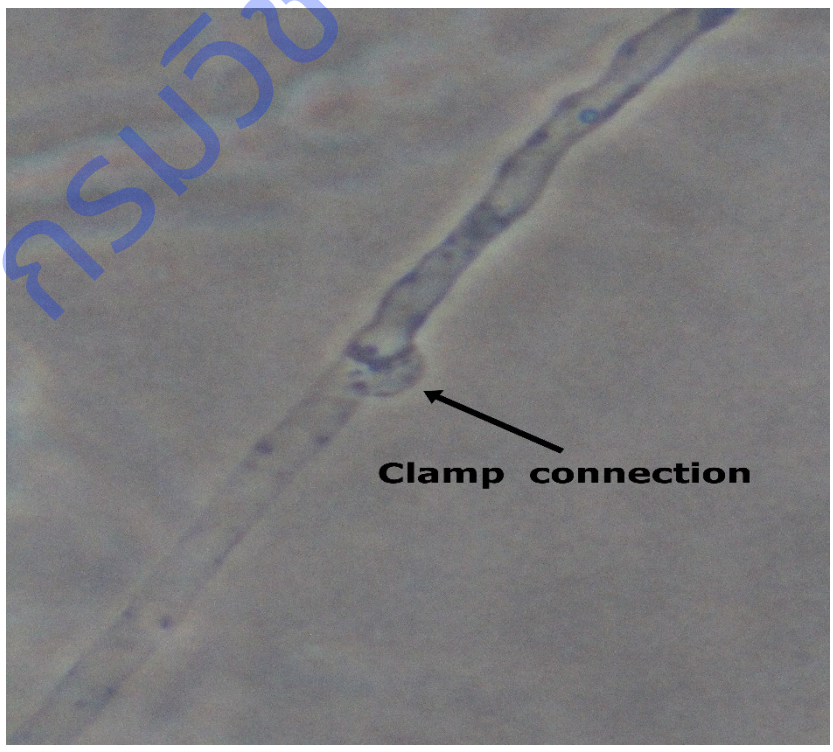
4.2 การผสมพันธุ์ระหว่างเส้นใยนิวเคลียสคู่กับเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว (Di-mon mating)

จากการผสมพันธุ์แบบ Di-mon mating ระหว่างเส้นใยนิวเคลียสคู่ของเห็ดขอนขาว L3 กับเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของเห็ดขอนขาวที่คัดเลือกได้จากสปอร์เห็ดขอนขาวทั้ง 6 สายพันธุ์ โดยการจับคู่ผสมทีละคู่บนจานอาหาร PDA เมื่อเส้นใยทั้งสองเจริญมาพบกัน (ภาพที่ 5.9) ตรวจสอบการสร้าง clamp connection ทางด้านของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (ภาพที่ 10) พบว่า 20 คู่ผสม มีการสร้าง clamp connection ได้แก่ L3xSL9-5, L3xSL18-3, L3xSL18-8, L3xSL19-2, L3 x SL19-16, L3xSL19-26, L3xSL19-41, L3xSL21-13, L3xSL21-21, L3xSL25-11, L3xSL25-14, L3xSL25-17, L3xSL25-23, L3xSL25-26, L3xSL25-31, L3xSL28-1, L3xSL28-2, L3xSL28-13, L3xSL28-14 และ L3xSL28-16 (ตารางที่ 10) ซึ่ง Clamp cell ถูกสร้างขึ้นเพื่อเป็นโครงสร้างสำหรับการเคลื่อนย้ายผ่านของนิวเคลียส ไซโทพลาสซึมและไมโทคอนเดรียไปยังเซลล์เส้นใยถัดไปได้ อีกทั้งยังแสดงถึงการเข้าคู่กันได้ (Compatibility) ของคู่ผสมและยังเป็นการบ่งบอกถึงการเป็นเส้นใยนิวเคลียสคู่ (Dikaryon) ที่สมบูรณ์ โดยการผสมพันธุ์แบบ Di-mon mating นี้นิวเคลียสใดนิวเคลียสหนึ่งของเส้นใยนิวเคลียสคู่จะเคลื่อนที่เข้าไปอยู่ในเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว อันเป็นวิธีการที่รวมลักษณะทางพันธุกรรม (Eger, 1978; Rizzo and May,1994; Kues, 2000; Srivilai *et al*., 2009)

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 5.9 การผสมพันธุ์แบบ Di-mon mating ระหว่างเส้นใยนิวเคลียสคู่ของเห็ดขอนขาว L3 กับเส้นในนิวเคลียสเดี่ยวที่คัดเลือกได้



ภาพที่ 5.10 เส้นใยที่ผสมและเข้ากันได้จะพบ clamp connection บนเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5.10 เห็ดขอนขาวลูกผสมที่ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างเส้นใยนิวเคลียสคู่ของเห็ดขอนขาว L3 กับเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว

ลำดับ	เส้นใยนิวเคลียสคู่	เส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว	ลูกผสมที่ได้
1	L3	SL9-5	L3 x SL9-5
2	L3	SL18-3	L3 x SL18-3
3	L3	SL18-8	L3 x SL18-8
4	L3	SL19-2	L3 x SL19-2
5	L3	SL19-16	L3 x SL19-16
6	L3	SL19-26	L3 x SL19-26
7	L3	SL19-41	L3 x SL19-41
8	L3	SL21-13	L3 x SL21-13
9	L3	SL21-21	L3 x SL21-21
10	L3	SL25-11	L3 x SL25-11
11	L3	SL25-14	L3 x SL25-14
12	L3	SL25-17	L3 x SL25-17
13	L3	SL25-23	L3 x SL25-23
14	L3	SL25-26	L3 x SL25-26
15	L3	SL25-31	L3 x SL25-31
16	L3	SL28-1	L3 x SL28-1
17	L3	SL28-2	L3 x SL28-2
18	L3	SL28-13	L3 x SL28-13
19	L3	SL28-14	L3 x SL28-14
20	L3	SL28-16	L3 x SL28-16

4.3 ทดสอบการให้ผลผลิตของเห็ดขอนขาวลูกผสม

ทดสอบการให้ผลผลิตของเห็ดขอนขาวลูกผสมระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2561 – มกราคม 2562

กรมวิชาการเกษตร

ระยะบ่มเส้นใย การเจริญในถุงอาหารเพาะขี้เลื่อยขนาด 800 กรัมของเห็ดขอนขาวลูกผสมทั้ง 20 สายพันธุ์และเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ L3 (สายพันธุ์เปรียบเทียบ) บ่มเส้นใยเดือนพฤศจิกายน 2561 อุณหภูมิเฉลี่ยในโรงเรือนบ่มเส้นใย 31.67 – 33.24 องศาเซลเซียส ความชื้นเฉลี่ย 50.67 – 56.24 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสมจำนวน 18 สายพันธุ์ สามารถเจริญเต็มถุงอาหารเพาะได้ แต่มีเห็ดขอนขาวลูกผสม 2 สายพันธุ์ ไม่สามารถเจริญเต็มถุงอาหารเพาะได้ ได้แก่ L3xSL19-2 เกิดการปนเปื้อนเชื้อราเขียวระหว่างบ่มเส้นใยจึงไม่สามารถเปิดดอกได้และ L3xSL28-13 เส้นใยไม่เจริญในถุงอาหารเพาะขี้เลื่อย เมื่อเปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาวลูกผสมในระยะบ่มเส้นใย พบว่า เห็ดขอนขาวลูกผสม L3xSL18-8 ใยเจริญเต็มจนเต็มถุงอาหารเพาะเร็วกว่าเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 โดยมีความแตกต่างทางสถิติ ใช้เวลาเฉลี่ย 23.44 วัน ในขณะที่ L3 ใช้วลาในการเจริญเฉลี่ย 25.01 วัน แต่เมื่อเปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ดลูกผสม L3xSL18-8 กับเห็ดขอนขาวลูกผสม L3xSL9-5 L3xSL19-16 L3xSL19-41 L3xSL21-13 L3xSL21-21 L3xSL25-11 L3x SL25-26 L3xSL25-31 และL3xSL28-16 ซึ่งใช้เวลาในการเจริญเต็มถุงอาหารเพาะเฉลี่ย 23.88 - 24.77 วัน พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์ดังกล่าว และพบว่าเห็ดลูกผสมอื่นๆ ได้แก่ L3 x SL19-26 L3 x SL25-23 L3 x SL28-1 L3 x SL28-2 L3 x SL28-14 ใช้เวลาในการเจริญเต็มถุงอาหารเพาะเฉลี่ย 27.67 - 29.02 วัน (ตารางที่ 5.11) ซึ่งเจริญช้ากว่า L3 โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ระยะเปิดดอก หลังจากเส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะแล้วนำไปเปิดดอกในโรงเรือนเปิดดอก อุณหภูมิเฉลี่ย 24.88 – 31.59 องศาเซลเซียส ความชื้นเฉลี่ย 54.66 – 68.27 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสมทั้ง 18 สายพันธุ์ ที่เส้นใยเจริญจนเต็มถุงอาหารเพาะออกดอกให้ผลผลิต (ภาพที่ 11) การออกดอกของเห็ดขอนขาวลูกผสมหลังจากเส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะพบว่า เห็ดขอนขาวลูกผสมใช้เวลาในการออกดอกครั้งแรกเฉลี่ย 5.95 – 12.66 วัน ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 ที่ใช้เวลาเฉลี่ย 7.83 วัน (ตารางที่ 5.11)

ระยะผลผลิต เปรียบเทียบการให้ผลผลิตในระยะเวลาเปิดดอก 2 เดือน ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2561 – มกราคม 2562 คิดเป็นน้ำหนักเห็ดสดเฉลี่ยต่อถุงอาหารเพาะเปรียบเทียบเฉพาะเห็ดขอนขาวลูกผสมที่มีลักษณะดอกปกติและให้ผลผลิตสม่ำเสมอ จำนวน 10 สายพันธุ์ (จากเห็ดขอนขาวทั้งหมด 18 สายพันธุ์ ที่ออกดอกให้ผลผลิต) กับเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 พบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสม L3xSL28-2 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 67.90 กรัม/ถุง ซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่าเห็ดขอนขาว L3 ที่ให้ผลผลิต 45.48 กรัม/ถุง โดยมีความแตกต่างทางสถิติ ในขณะที่เห็ดขอนขาวลูกผสมสายพันธุ์อื่นๆ ได้แก่ L3xSL9-5 L3xSL18-3 L3xSL18-8 L3 x SL21-13 L3xSL25-26 L3xSL25-31 L3xSL28-1 L3xSL28-14 และ L3xSL28-16 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 39.95 – 54.74 กรัม/ถุง ตามลำดับ ซึ่งให้ผลผลิตที่ไม่แตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาว L3 (ตารางที่ 5.11)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 5.11 ระยะเวลาที่เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะ วันเริ่มออกดอกครั้งแรก และผลผลิตของเห็ดขอนขาวลูกผสมและเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 ระยะเปิดดอกระหว่างเดือนธันวาคม 2561 – มกราคม 2562

ลำดับ	สายพันธุ์	ระยะเวลาที่เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะ (วัน)	วันเริ่มออกดอกครั้งแรก (วัน)	ผลผลิต (กรัม/ถุง)
1	L3[1/]	25.01 bcd[2/]	7.83 ab	45.48 b
2	L3 x SL9-5	24.48 a-d	12.52 b	41.30 b
3	L3 x SL18-3	25.22 bcd	7.75 ab	49.93 ab
4	L3 x SL18-8	23.44 a	8.20 ab	52.30 ab
5	L3 x SL19-16	24.09 abc	- [3/]	-
6	L3 x SL19-26	27.67 e	-	-
7	L3 x SL19-41	24.08 abc	-	-
8	L3 x SL21-13	23.92 ab	8.07 ab	44.58 b
9	L3 x SL21-21	23.88 ab	-	-
10	L3 x SL25-11	24.77 a-d	-	-
11	L3 x SL25-14	25.65 d	-	-
12	L3 x SL25-17	25.48 cd	-	-

กรมวิชาการเกษตร

13	L3 x SL25-23	27.29 e	-	-
14	L3 x SL25-26	24.03 ab	11.14 ab	53.10 ab
15	L3 x SL25-31	24.23 abc	10.84 ab	54.53 ab
16	L3 x SL28-1	29.02 f	12.66 b	39.95 b
17	L3 x SL28-2	27.89 ef	5.95 a	67.90 a
18	L3 x SL28-14	28.29 ef	10.84 ab	44.73 b
19	L3 x SL28-16	24.03 ab	7.26 ab	54.74 ab
	CV	3.4 %	34.5 %	26.4 %

1/ L3 เห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ

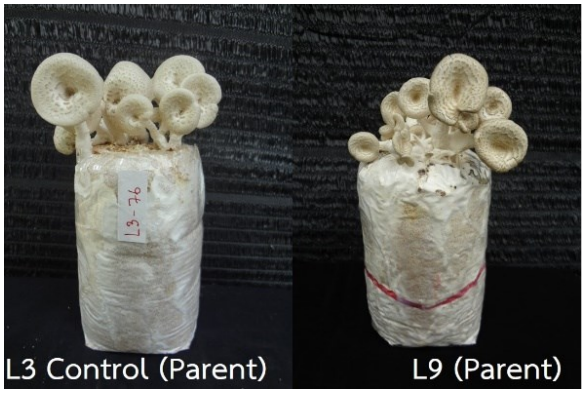
2/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

- 3/ ดอกเห็ดมีลักษณะผิดปกติ หรือ ออกดอก แต่ให้ผลผลิตไม่สม่ำเสมอจึงไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ทางสถิติได้

หมายเหตุ L3 x SL19-2 เกิดการปนเปื้อนระหว่างบ่มเส้นใยจึงไม่สามารถเปิดดอกได้

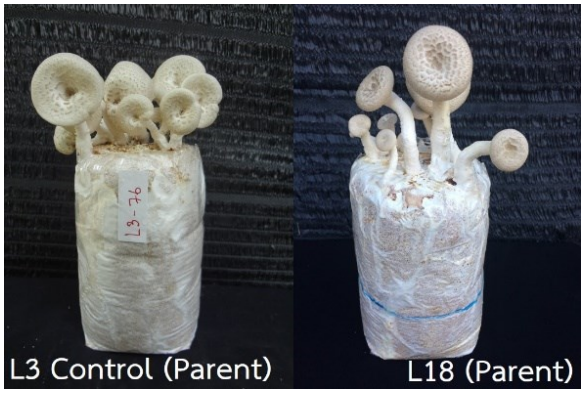
L3 x SL28-13 เส้นใยไม่เจริญในถุงอาหารเพาะขี้เลื่อย

กรมวิชาการเกษตร

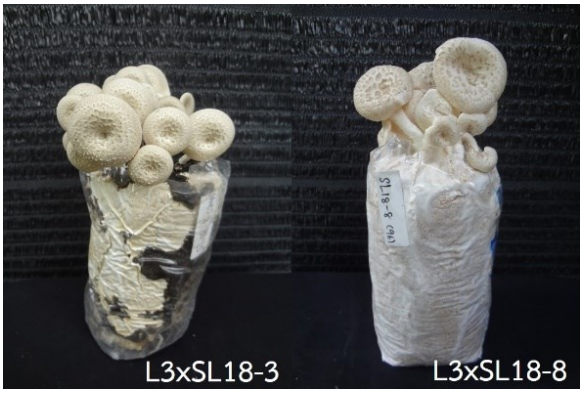


(ก)

(ข)



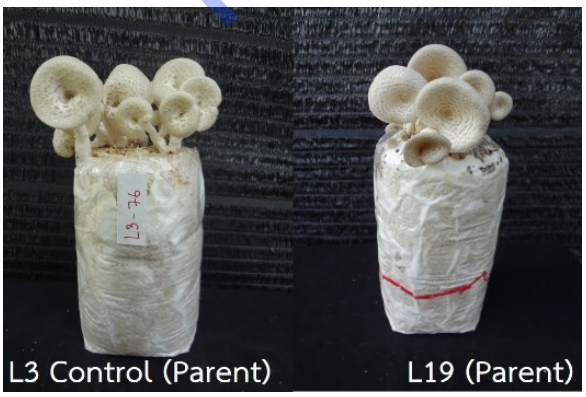
(ก)



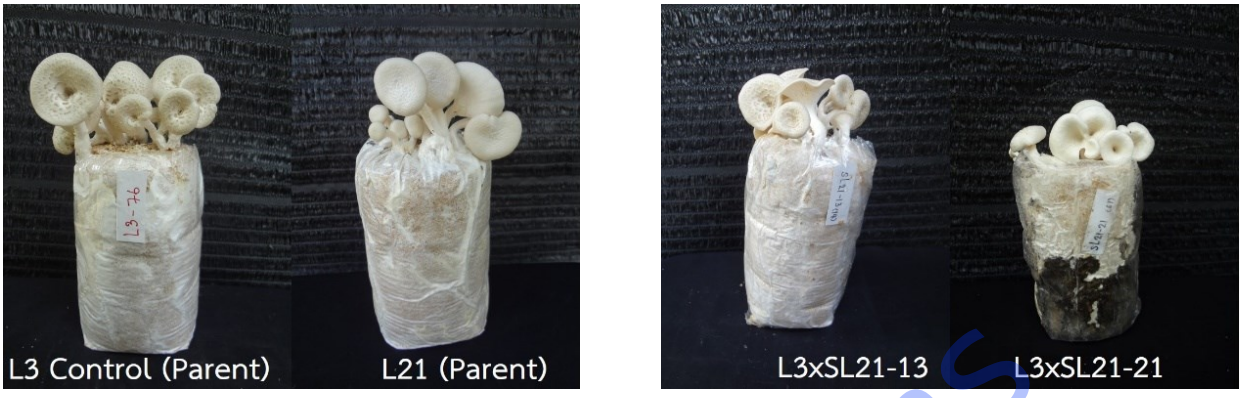
(ข)

ภาพที่ 5.11 ลักษณะของดอกเห็ดขอนขาว (ก) เห็ดขอนขาวสายพันธุ์พ่อแม่ (ข) เห็ดขอนขาวลูกผสมสายพันธุ์ต่างๆที่ให้ผลผลิต

กรมวิชาการเกษตร

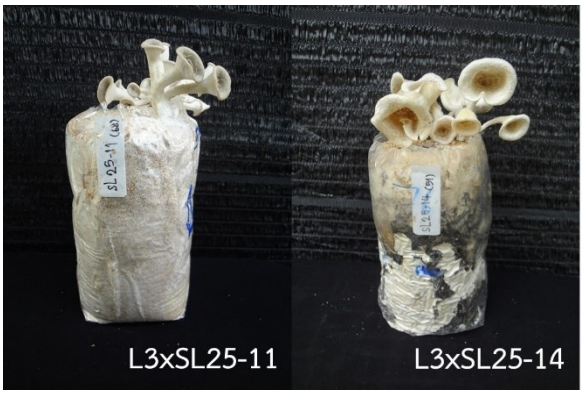


(ก) (ข)

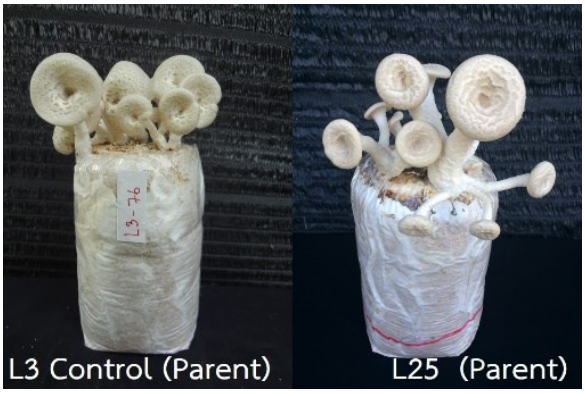


(ก) (ข)

ภาพที่ 5.11 ลักษณะของดอกเห็ดขอนขาว (ก) เห็ดขอนขาวสายพันธุ์พ่อแม่ (ข) เห็ดขอนขาวลูกผสมสายพันธุ์ต่างๆที่ให้ผลผลิต (ต่อ)



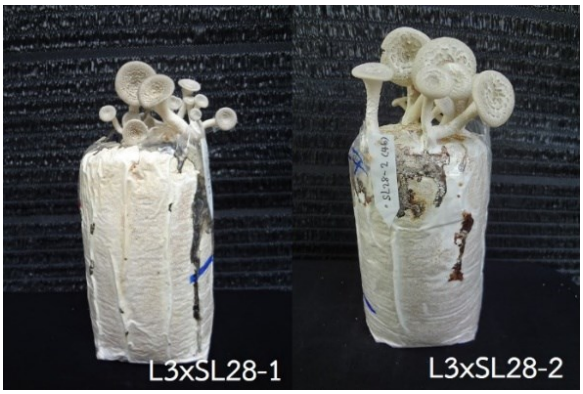
กรมวิชาการเกษตร

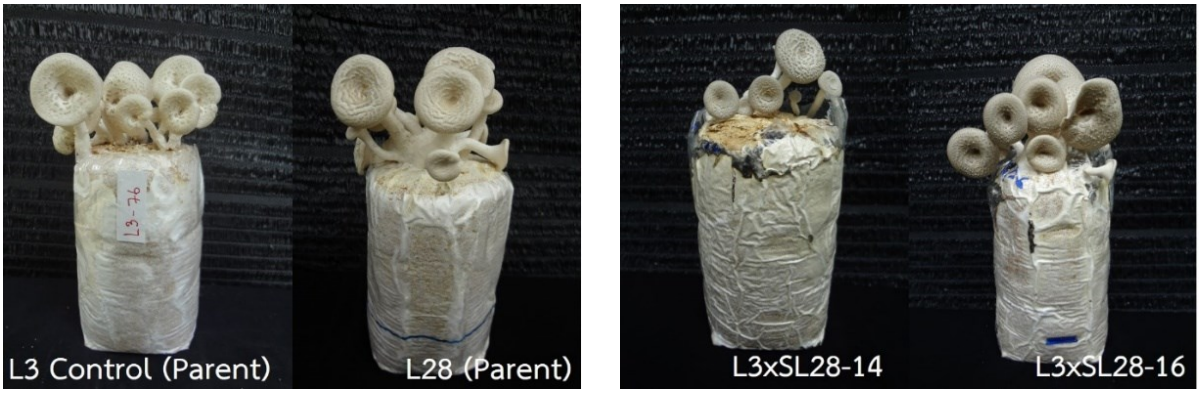


(ก) (ข)

ภาพที่ 5.11 ลักษณะของดอกเห็ดขอนขาว (ก) เห็ดขอนขาวสายพันธุ์พ่อแม่ (ข) เห็ดขอนขาวลูกผสม สายพันธุ์ต่างๆที่ให้ผลผลิต (ต่อ)

กรมวิชาการเกษตร





(ก) (ข)

ภาพที่ 5.11 ลักษณะของดอกเห็ดขอนขาว (ก) เห็ดขอนขาวสายพันธุ์พ่อแม่ (ข) เห็ดขอนขาวลูกผสมสายพันธุ์ต่างๆที่ให้ผลผลิต (ต่อ)

ศึกษาลักษะทางสัณฐานวิทยาของดอกเห็ดขอนขาวจากการเพาะเลี้ยง

จากการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเห็ดขอนขาวลูกผสมที่ออกดอกให้ผลผลิตทั้ง 18 สายพันธุ์ พบว่า ลักษณะของดอกเห็ดแต่ละสายพันธุ์มีทั้งส่วนที่เหมือนและแตกต่างกันโดยพิจารณาจาก ลักษณะหมวกดอก ก้านดอกและลักษณะการเกิดดอก สามารถจัดเป็นกลุ่มได้ 4 กลุ่ม ได้แก่

1) ดอกเห็ดมีหมวกดอกรูปกรวยตื้น สีขาว ผิวมีเกล็ดสี่เหลี่ยมเล็กๆ สีน้ำตาล เรียงกระจายจากกลางหมวกออกไปยังขอบ ขอบงอลงเล็กน้อย เนื้อบางและเหนียว ครีบสีขาว แคบและเรียงชิดกัน ยาวขนานกับกรวยลงไปยึดติดกับก้าน ก้านรูปทรงกระบอกอยู่กึ่งกลางดอกหรือค่อนไปข้างใดข้างหนึ่ง สีขาว บนก้านมีเกล็ดเช่นเดียวกับหมวก ออกดอกเป็นกลุ่ม (ตารางที่ 5.12 และภาพที่ 5.12) หมวกดอกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.86 – 6.40 เซนติเมตร เนื้อสีขาว แน่นและเหนียว ก้านมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.35 – 0.65 เซนติเมตร ยาว 3.50 – 4.50 เซนติเมตร (ตารางที่ 5.13) เห็ดลูกผสมที่อยู่ในกลุ่มนี้มี 11 สายพันธุ์ ได้แก่ เห็ดขอนขาวลูกผสม L3xSL9-5 L3xSL18-3 L3xSL18-8 L3xSL21-13 L3xSL21-21 L3xSL25-26 L3xSL25-31 L3xSL28-1 L3xSL28-2 L3xSL28-14 และ L3xSL28-16 (ภาพที่ 5.12)

2) ดอกเห็ดมีหมวกดอกรูปกรวยค่อนข้างลึก สีขาว ผิวมีเกล็ดสี่เหลี่ยมเล็กๆ สีน้ำตาล เรียงกระจายจากกลางหมวกออกไปยังขอบ ขอบงอลงเล็กน้อย เนื้อหนาและเหนียว ครีบสีขาว แคบและเรียงชิดกัน ยาวขนานกับกรวยลงไปยึดติดกับก้าน ก้านรูปทรงกระบอก อวบ อยู่กึ่งกลางดอกหรือค่อนไปข้างใดข้างหนึ่ง สีขาว บนก้านมีเกล็ดเช่นเดียวกับหมวก ออกดอกเป็นกลุ่ม เห็ดลูกผสมที่อยู่ในกลุ่มนี้มี 1 สายพันธุ์ ได้แก่ L3xSL19-26 (ภาพที่ 5.12)

3) ดอกเห็ดมีหมวกดอกรูปกรวยค่อนข้างลึก สีขาว ผิวมีเกล็ดสี่เหลี่ยมเล็กๆ สีน้ำตาล เรียงกระจายจากกลางหมวกออกไปยังขอบ ขอบม้วนงอขึ้นข้างบน ทั้งดอกอ่อนและแก่ดอกไม่คลี่บาน เนื้อดอกบาง ฉีกขาดง่าย ครีบสีขาว แคบและเรียงชิดกัน ยาวขนานกับกรวยลงไปยึดติดกับก้าน ก้านรูปทรงกระบอกอยู่กึ่งกลางดอกหรือค่อนไปข้างใดข้างหนึ่ง สีขาว บนก้านมีเกล็ดเช่นเดียวกับหมวก (ภาพที่ 5.12) ออกดอกเป็น

กรมวิชาการเกษตร

กลุ่ม เห็ดลูกผสมที่อยู่ในกลุ่มนี้มี 4 สายพันธุ์ ได้แก่ L3xSL25-11 L3xSL25-14 L3xSL25-17 และ L3xSL25-23

4) สายพันธุ์ที่ดอกเห็ดมีลักษณะผิดปกติ ดอกเห็ดอ่อนขอบหมวกดอกติดกับฐานดอก แต่เมื่อดอกแก่ขอบดอกบานได้เล็กน้อย แต่ไม่คลี่จนเป็นดอกที่สมบูรณ์ ก้านดอกสีขาว มีลักษณะคล้ายเขากวาง เห็ดลูกผสมที่อยู่ในกลุ่มนี้มี 2 สายพันธุ์ ได้แก่ L3xSL19-16 และ L3xSL19-41 (ภาพที่ 5.12)

ภาพที่ 5.12 ลักษณะดอกของเห็ดขอนขาวลูกผสมทั้ง 18 สายพันธุ์และเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 ระยะเปิดดอกตั้งแต่เดือนธันวาคม 2561 – มกราคม 2562

ภาพที่ 5.12 ลักษณะดอกของเห็ดขอนขาวลูกผสมทั้ง 18 สายพันธุ์และเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 ระยะเปิดดอกตั้งแต่เดือนธันวาคม 2561 – มกราคม 2562 (ต่อ)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5.12 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดอกขอนขาวลูกผสมทั้ง 18 สายพันธุ์ และเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 ระยะเปิดดอกระหว่างเดือนธันวาคม 2561 – มกราคม 2562

ลำดับ	สายพันธุ์	ลักษณะหมวกดอก					ลักษณะก้านดอก	
		รูปร่างของหมวกดอก	พื้นผิวของหมวกดอก	ขอบของหมวกดอก	ความหนาของหมวกดอก	สีของหมวกดอก	รูปร่างของก้านดอก	สีของก้านดอก
1	L3[1/]	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
2	L3 x SL9-5	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
3	L3 x SL18-3	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
4	L3 x SL18-8	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
5	L3 x SL19-16	ดอกเห็ดผิดปกติ	เรียบ ไม่มีเกล็ดสี่เหลี่ยม	ดอกเห็ดแก่ขอบม้วนงอ	เนื้อดอกหนา ยืดหยุ่น	ขาว ขาว	ทรงกระบอก คล้ายเขากวาง	ขาว ขาว
6	L3 x SL19-26	รูปกรวยค่อนข้างลึก	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกหนา เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
7	L3 x SL19-41	ดอกเห็ดผิดปกติ	เรียบ ไม่มีเกล็ดสี่เหลี่ยม	ดอกเห็ดแก่ขอบม้วนงอ	เนื้อดอกหนา ยืดหยุ่น	ขาว	คล้ายเขากวาง	ขาว
8	L3 x SL21-13	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
9	L3 x SL21-21	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
10	L3 x SL25-11	รูปกรวยลึก	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอ	เนื้อดอกบาง ฉีกขาดง่าย	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
11	L3 x SL25-14	รูปกรวยลึก	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอ	เนื้อดอกบาง ฉีกขาดง่าย	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว

[1/] L3 เห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5.12 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดอกขอนขาวลูกผสมทั้ง 18 สายพันธุ์ และเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 ระยะเปิดดอกระหว่างเดือนธันวาคม 2561 – มกราคม 2562 (ต่อ)

ลำดับ	สายพันธุ์	ลักษณะหมวกดอก					ลักษณะก้านดอก	
		รูปร่างของหมวกดอก	พื้นผิวของหมวกดอก	ขอบของหมวกดอก	ความหนาของหมวกดอก	สีของหมวกดอก	รูปร่างของก้านดอก	สีของก้านดอก
12	L3 x SL25-17	รูปกรวยลึก	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอ	เนื้อดอกบาง ฉีกขาดง่าย	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
13	L3 x SL25-23	รูปกรวยลึก	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอ	เนื้อดอกบาง ฉีกขาดง่าย	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
14	L3 x SL25-26	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกหนา เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
15	L3 x SL25-31	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
16	L3 x SL28-1	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
17	L3 x SL28-2	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
18	L3 x SL28-14	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
19	L3 x SL28-16	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว

[1/] L3 เห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5.13 จำนวนดอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหมวกดอก จำนวนดอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหมวกดอกและความยาวของก้านดอก เห็ดขอนขาวลูกผสมและเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 ระยะเปิดดอกระหว่างเดือนธันวาคม 2561 – มกราคม 2562

ลำดับ	สายพันธุ์	จำนวนดอก/ ถุงอาหารเพาะ (ดอก)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ของหมวกดอก (ซม.)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ของก้านดอก (ซม.)	ความยาว ของก้านดอก (ซม.)
1	L3[1/]	8 – 10	2.27 – 5.74	0.41 – 0.60	3.66 – 4.32
2	L3 x SL9-5	6 – 9	2.01 – 5.68	0.44 – 0.64	3.68 – 4.04
3	L3 x SL18-3	4 – 6	2.23 – 6.04	0.47 – 0.57	3.34 – 4.37
4	L3 x SL18-8	5 – 6	1.86 – 6.03	0.41 – 0.60	3.52 – 4.29
5	L3 x SL21-13	4 – 7	2.18 – 6.38	0.44 – 0.65	3.72 – 4.50
6	L3 x SL25-26	4 – 7	2.28 – 5.80	0.41 – 0.55	3.66 – 3.97
7	L3 x SL25-31	6 – 9	2.11 – 5.80	0.37 – 0.54	3.71 – 4.10
8	L3 x SL28-1	8 – 11	1.98 – 5.97	0.35 – 0.56	3.68 – 4.35
9	L3 x SL28-2	7 – 9	2.08 – 5.92	0.37 – 0.55	3.50 – 4.29
10	L3 x SL28-14	5 – 9	2.11 – 5.85	0.52 – 0.55	3.72 – 3.87
11	L3 x SL28-16	4 - 7	2.06 – 6.40	0.41 – 0.50	3.73 – 4.00

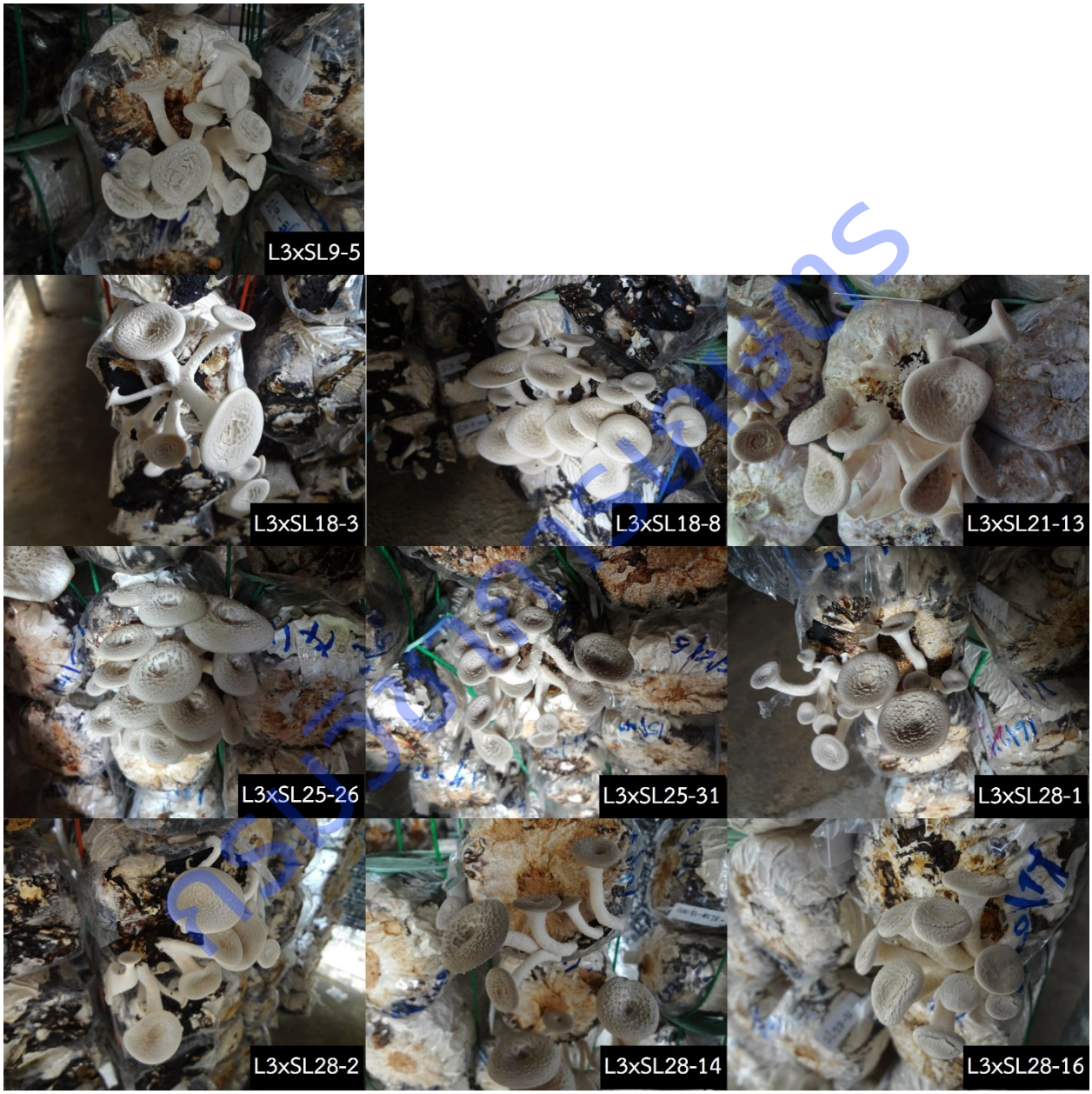
กรมวิชาการเกษตร

หมายเหตุ

1. [1/] L3 เห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ
2. L3xSL19-16 L3xSL19-41 L3xSL25-11 L3xSL25-14 L3xSL25-17 และ L3xSL25-23 ดอกเห็ดมีลักษณะผิดปกติจึงไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้
3. L3xSL19-26 และ L3xSL21-21 ดอกเห็ดให้ผลผลิตไม่สม่ำเสมอจึงสามารถนำมาวิเคราะห์ได้

กรมวิชาการเกษตร

จากผลการเพาะทดสอบการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวลูกผสมดังกล่าวข้างต้นตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน 2561 – มกราคม 2562 พบว่ามีเห็ดขอนขาวลูกผสม 10 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสม่ำเสมอและมีลักษณะดอกปกติ ได้แก่ L3xSL9-5 L3xSL18-3 L3xSL18-8 L3xSL21-13 L3xSL25-26 L3xSL25-31 L3xSL28-1 L3xSL28-2 L3xSL28-14 และ L3xSL28-16 (ภาพที่ 5.13)



ภาพที่ 5.13 เห็ดขอนขาวลูกผสม 10 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสม่ำเสมอและมีลักษณะดอกปกติ

เมื่อนำข้อมูลดังกล่าวข้างต้นมาคัดเลือกเห็ดสายพันธุ์ที่มีลักษณะดีโดยใช้เกณฑ์ 1) ความสามารถในการให้ผลผลิต 2) การออกดอกเร็วและออกดอกพร้อมกัน 3) ระยะเวลาการบ่มเส้นใยในถุงอาหารเพาะ (สัญชัย, 2521) เป็นเกณฑ์ตัดสินโดยเปรียบเทียบกับเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ L3 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ให้บริการของกรมวิชาการเกษตร สามารถแบ่งเห็ดลูกผสมได้เป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มที่ให้ผลผลิตและใช้เวลาในการออกดอกเร็วไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 แต่มีระยะเวลาบ่มเส้นใยในถุงอาหารเพาะเร็วกว่าสายพันธุ์เปรียบเทียบโดยมีความแตกต่างทางสถิติ ได้แก่ ลูกผสม L3xSL18-8 โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 52.30 กรัม/ถุง ระยะเวลาที่ออกดอกให้เห็นครั้งแรกหลังการเปิดดอกเฉลี่ย 8.20 วัน และระยะบ่มเส้นใยในถุงอาหารเพาะเฉลี่ย 23.44 วัน ในขณะที่สายพันธุ์ L 3 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 45.48 กรัม/ถุง ระยะเวลาที่เห็ดออกดอกครั้งแรกเฉลี่ย 7.83 วัน และระยะบ่มเส้นใยในถุงอาหารเพาะเฉลี่ย 25.01 วัน

2. กลุ่มที่ให้ผลผลิต ใช้เวลาในการออกดอกเร็วและระยะเวลาบ่มเส้นใยในถุงอาหารเพาะไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ เห็ดลูกผสม L3xSL9-5 L3xSL18-3 L3xSL21-13 L3xSL25-26 L3xSL25-31 และ L3xSL28-16 โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 44.58 – 54.74 กรัม/ถุง ออกดอกครั้งแรกเฉลี่ย 7.26 – 12.52 วัน และระยะบ่มเส้นใยในถุงอาหารเพาะเฉลี่ย 23.92 - 24.48 วัน

3. กลุ่มที่ให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์เปรียบเทียบโดยมีความแตกต่างทางสถิติ ระยะเวลาที่ออกดอกให้เห็นครั้งแรกหลังการเปิดดอกเฉลี่ยไม่แตกต่างทางสถิติกับเห็ดสายพันธุ์เปรียบเทียบ แต่ระยะบ่มเส้นใยในถุงอาหารเพาะนานกว่าเห็ดสายพันธุ์เปรียบเทียบโดยมีความแตกต่างทางสถิติ ได้แก่ เห็ดลูกผสม L3xSL28-2 โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 67.90 กรัม/ถุง ระยะเวลาที่เห็ดออกดอกครั้งแรกเฉลี่ย 5.95วัน และระยะบ่มเส้นใยในถุงอาหารเพาะเฉลี่ย 27.89 วัน

4. กลุ่มที่ให้ผลผลิตและใช้เวลาในการออกดอกเร็วไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 แต่มีระยะเวลาบ่มเส้นใยในถุงอาหารเพาะนานกว่าสายพันธุ์เปรียบเทียบโดยมีความแตกต่างทางสถิติ ได้แก่ ลูกผสม L3xSL28-1 และ L3xSL28-14 โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 39.95 และ 44.73 กรัม/ถุง ตามลำดับ ระยะเวลาที่ออกดอกให้เห็นครั้งแรกหลังการเปิดดอกเฉลี่ย 12.66 และ 10.84 วัน ตามลำดับ และระยะบ่มเส้นใยในถุงอาหารเพาะเฉลี่ย 29.02 และ 28.29 วัน ตามลำดับ

เห็ดขอนขาวลูกผสมทั้ง 10 สายพันธุ์ มีแนวโน้มที่จะเป็นสายพันธุ์ที่ดี เนื่องจากมีคุณสมบัติบางประการข้างต้นดีกว่าหรือเทียบเท่าเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ แต่จากการทดลองนี้เป็นเพียงการเพาะทดสอบเพียงรอบการผลิตเดียวในช่วงเวลาเดียว คือ ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน 2561 – มกราคม 2562 เนื่องจากมีข้อจำกัดเรื่องระยะเวลา ดังนั้นควรเพาะทดสอบการให้ผลผลิตเพิ่มเติมในช่วงเวลาและพื้นที่อื่นๆ ด้วย นอกจากนี้ควรนำข้อมูลอื่นมาพิจารณาร่วมเช่น ความแปรปรวน การปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมและการปนเปื้อนของศัตรูเห็ดเพื่อให้การคัดเลือกพันธุ์เห็ดขอนขาวลูกผสมมีประสิทธิภาพมากขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ
(Conclusion and Suggestion)

รวบรวมสายพันธุ์ขอนขาวจากแหล่งต่างๆทั้งในรูปแบบของเชื้อเห็ด(เส้นใยเห็ด)และดอกเห็ดจากธรรมชาติ จำนวน 35 สายพันธุ์ ทดสอบการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาวบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA และบนเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 25 30 และ 35 องศาเซลเซียส พบว่าส่วนใหญ่เห็ดขอนขาวเจริญได้ที่อุณหภูมิทั้ง 3 ระดับ แต่เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 30 และ 35 องศาเซลเซียส เมื่อนำเห็ดขอนขาว ทั้ง 35 สายพันธุ์มาเพาะทดสอบความสามารถในการออกดอกและเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างเดือนกรกฎาคม – กันยายน 2560 พบว่าเห็ดขอนขาวออกดอก 31 สายพันธุ์ โดยมีสายพันธุ์ที่ดอกเห็ดมีลักษณะปกติ จำนวน 25 สายพันธุ์ ได้แก่ L1 L2 L3 L5 L7 L9 L11 L18 L19 L20 L21 L22 L23 L24 L25 L26 L27 L28 L29 L30 L31 L32 L33 L34 และ L35 ในขณะที่สายพันธุ์ที่ดอกเห็ดมีลักษณะผิดปกติ มีจำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ L4 L8 L10 L13 L14 และ L17

ผลการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยาและผลผลิตของเห็ดขอนขาวทั้ง 31 สายพันธุ์เปรียบเทียบกับเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ L3 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ให้บริการของกรมวิชาการเกษตร เพื่อคัดเลือกเห็ดสายพันธุ์ที่มีลักษณะดีโดยใช้เกณฑ์ 1) ความสามารถในการให้ผลผลิต 2) การออกดอกเร็วและออกดอกพร้อมกัน 3) ระยะเวลาการบ่มเส้นใยในถุงอาหารเพาะพบว่า เห็ดขอนขาว 6 สายพันธุ์ ได้แก่ L9 L18 L19 L21 L25 และ L28 มีลักษณะบางอย่างดีกว่าและมีบางลักษณะที่ไม่แตกต่างจากเห็ดสายพันธุ์เปรียบเทียบ ดังนั้นจึงคัดเลือกเห็ดขอนขาวทั้ง 6 สายพันธุ์ไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์โดยนำรอยพิมพ์สปอร์ของเห็ดขอนขาวทั้ง 6 สายพันธุ์มาคัดแยกเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว (monokaryon) บนอาหาร Water agar ได้ทั้งสิ้น 181 เส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว จากนั้นทำการผสมพันธุ์แบบ Di-mon mating ระหว่างเส้นใยนิวเคลียสคู่ของเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ L3 กับเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของเห็ดขอนขาวที่คัดเลือกได้ จำนวน 181 คู่ผสม พบว่ามี 20 คู่ผสมที่เข้าคู่กันได้ ได้แก่ L3xSL9-5, L3xSL18-3, L3xSL18-8, L3xSL19-2, L3 x SL19-16, L3xSL19-26, L3xSL19-41, L3xSL21-13, L3xSL21-21, L3xSL25-11, L3xSL25-14, L3xSL25-17, L3xSL25-23, L3xSL25-26, L3xSL25-31, L3xSL28-1, L3xSL28-2, L3xSL28-13, L3xSL28-14 และ L3xSL28-16 ทดสอบการให้ผลผลิตของเห็ดขอนขาวลูกทั้ง 20 สายพันธุ์ในถุงอาหารเพาะขี้เลื่อยขนาด 800 กรัม ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2561 – มกราคม 2562 พบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสมจำนวน 18 สายพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

เจริญเต็มฤงอาหารเพาะได้ แต่มีเห็ดขอนขาวลูกผสม 2 สายพันธุ์ ไม่สามารถเจริญเต็มฤงอาหารเพาะ ได้แก่ L3xSL19-2 และ L3xSL28-13 เมื่อนำเห็ดขอนขาวทั้ง 18 สายพันธุ์มาเปิดดอกพบว่า เห็ดทุกสายพันธุ์ออกดอกให้ผลผลิต โดยลักษณะของดอกเห็ดแต่ละสายพันธุ์มีทั้งส่วนที่เหมือนและแตกต่างกัน โดยพิจารณาจากลักษณะหมวกดอก ก้านดอกและลักษณะการเกิดดอก ผลการเพาะทดสอบมีเห็ดขอนขาวลูกผสม 10 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสม่ำเสมอและมีลักษณะดอกปกติ ได้แก่ L3xSL9-5 L3xSL18-3 L3xSL18-8 L3xSL21-13 L3xSL25-26 L3xSL25-31 L3xSL28-1 L3xSL28-2 L3xSL28-14 และ L3xSL28-16 คัดเลือกเห็ดสายพันธุ์ที่มีลักษณะดีโดยใช้เกณฑ์เช่นเดียวกับการคัดเลือกพันธุ์โดยเปรียบเทียบกับเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ L3 พบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสมทั้ง 10 สายพันธุ์ มีแนวโน้มที่จะเป็นสายพันธุ์ที่ดีเนื่องจากมีคุณสมบัติบางประการข้างต้นดีกว่าหรือเทียบเท่าเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ แต่จากการทดลองนี้เป็นเพียงการเพาะทดสอบเพียงรอบการผลิตเดียวในช่วงเวลาเดียว คือ ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน 2561 – มกราคม 2562 เนื่องจากมีข้อจำกัดเรื่องระยะเวลา ดังนั้นควรเพาะทดสอบการให้ผลผลิตเพิ่มเติมในแต่ละช่วงเวลาและพื้นที่อื่นด้วย นอกจากนี้ควรนำข้อมูลอื่นๆมาพิจารณาร่วม เช่น ความแปรปรวน การปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมและการปนเปื้อนของศัตรูเห็ดเพื่อให้การคัดเลือกพันธุ์เห็ดขอนขาวลูกผสมมีประสิทธิภาพมากขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 6

ศึกษาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพของเห็ดฟางพันธุ์ดีในฟาร์มเกษตรกร

Evaluation of productivity and quality for selection strains straw mushroom on mushroom farms

จิตรา กิตติโมรากุล นายอนุสรณ์ วัฒนกุล กรกช จันทร นางสุวลักษณ์ ชัยชูโชติ

คำสำคัญ

ผลผลิตเห็ดฟาง คุณภาพเห็ดฟาง คัดเลือกพันธุ์เห็ดฟาง

Straw mushroom product, Straw mushroom quality, Straw mushroom selection strains

---

บทคัดย่อ

เห็ดฟาง (*Volvariella volvacea*) เป็นเห็ดที่นิยมเพาะเป็นการค้าและรับประทานในประเทศไทย แต่เนื่องจากเห็ดฟางสามารถเจริญและให้ผลผลิตได้รวดเร็วจึงมักประสบปัญหาความแปรปรวนทางพันธุกรรมที่ส่งผลให้เชื้อพันธุ์เห็ดฟางมีความอ่อนแอลง การให้ผลผลิตลดลงและไม่คุ้มค่ากับการลงทุน จำเป็นต้องมีการคัดเลือกเห็ดฟางสายพันธุ์ใหม่ ๆ เพื่อทดแทนสายพันธุ์เดิมที่อ่อนแอลง จากการเพาะทดสอบเห็ดฟางจำนวน 4 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับเห็ดฟาง-2 (พันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตร) ในปี 2562 – 2563 ที่โรงเรือนของเกษตรกร 2 แห่ง คือ 1. โรงเรือนของเกษตรกรในอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี โดยใช้ฟางข้าว ขี้ฝ้าย และทะลายปาล์มน้ำมันเปล่าเป็นวัสดุเพาะ จำนวน 4 รอบการผลิต พบว่า เห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035 สามารถให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดที่ 1,582.03 - 2,988.29 กรัม/ 1 ตารางเมตร (ผลผลิต % B.E. = 8.79 - 16.60%) ในขณะที่เห็ดฟาง-2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำที่สุดที่ 76.17 - 525.39 กรัม (ผลผลิต % B.E. = 0.42 - 2.92 %) และ 2. โรงเรือนของเกษตรกรในอำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี โดยใช้ฟางข้าว และกากถั่วเขียวเป็นวัสดุเพาะ จำนวน 3 รอบการผลิต พบว่า เห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035 สามารถให้ผลผลิตสูงที่สุดที่ 492.19 - 703.13 กรัม (ผลผลิต % B.E. = 8.95 - 12.78%) ในขณะที่เห็ดฟาง-2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำที่สุดที่ 87.89 - 167.97 กรัม (ผลผลิต % B.E. = 1.60 - 3.05%) โดยเกษตรกรทั้ง 2 แห่ง มีความพึงพอใจในลักษณะดอกและน้ำหนักของเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035 ดังนั้นเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035 จึงถือเป็นเห็ดฟางสายพันธุ์ใหม่ที่มี

กรมวิชาการเกษตร

ศักยภาพสูงสุด สามารถนำมาใช้พัฒนาและเป็นเชื้อพันธุ์บริการสำหรับจำหน่ายให้แก่เกษตรกรต่อไปได้ในอนาคต

รหัสการทดลอง 01-154-60-01-00-00-06-62

abstract

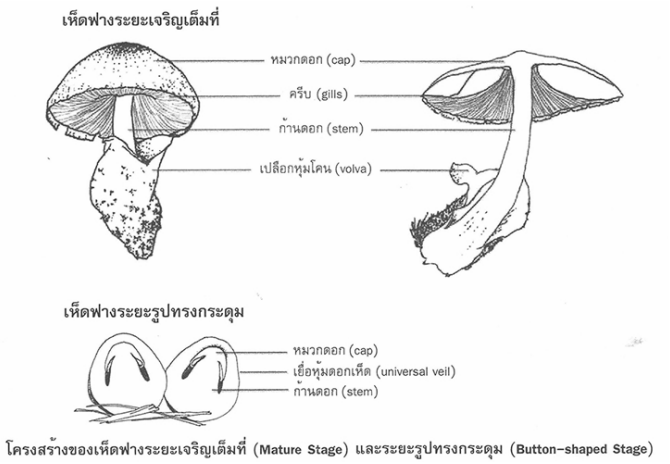
Straw mushroom (*Volvariella volvacea*) is the popular edible mushroom to cultivate in Thailand. Due to straw mushroom are quickly growing and producing yields, genetic variation is an important problem to reduce straw mushroom product and it's not worth for investment. Screening of new straw mushroom strains was necessary to screen and replace weakness strains. Four straw mushroom strains and Fang-2 (DOA straw mushroom commercial strain) were cultivated and evaluated at 2 difference locations in 2019 - 2020. Location 1, cultivated at Bang Bua Thong, Nonthaburi province. Straw, cotton west, and empty oil palm fruit bunches was used as substrate to cultivate 4 times. The results showed that Vvol035 was the highest yield/ 1 square meter at 1,582.03 - 2,988.29 g. (% B.E. = 8.79 - 16.60%) whereas Fang-2 was the lowest yield at 76.17 - 525.39 g. (% B.E. = 0.42 - 2.92 %). Location 2, cultivated at Nong Khae, Saraburi province. Straw and mungbean meal used as substrate to cultivate 3 times. The results showed that Vvol035 was the highest yield at 492.19 - 703.13 g. (% B.E. = 8.95 - 12.78%) whereas Fang-2 was the lowest yield at 76.17 - 525.39 g. (% B.E. = 1.60 - 3.05%). However, the farmers have been satisfied the shape, colors, and yield of straw mushroom strains Vvol035. Therefore, straw mushroom strains Vvol035 was suggested to the new DOA straw mushroom commercial strains.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

เห็ดฟางจัดอยู่ในสกุล *Volvariella* เห็ดในสกุลนี้มีการจัดจำแนกอยู่มากกว่า 100 สายพันธุ์ โดยมีเพียง 4 ชนิด ที่นิยมนำมาเพาะเลี้ยง คือ *V. volvacea*, *V. diplasia* (Berk. & Br.) Sing., *V. bombycina* (Schaeff. ex. Fr.) Sing. และ *V. esculenta* (Miss.) Sing. (Kurtzman and Chang-Ho, 1989) โดยเห็ดฟางชนิด *Volvariella volvacea* ชื่อสามัญ Straw mushroom หรือ Chainese mushroom เป็นชนิดที่นิยมรับประทาน พบได้ในพื้นที่เขตร้อนชื้นและกึ่งร้อนชื้น (Bao *et al.,* 2013) เป็นชนิดที่นิยมเพาะเป็นการค้าในประเทศไทย เนื่องจากมีรสชาติที่เฉพาะตัว มีปริมาณโปรตีนเป็นองค์ประกอบสูง และมีช่วงของการเพาะเลี้ยงเห็ดไม่ยาวนานเมื่อเทียบกับการเพาะเห็ดชนิดอื่น เห็ดฟางที่เพาะในประเทศไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มีทั้งที่นำเข้ามาจากต่างประเทศและเกิดในธรรมชาติ (อัจฉรา, 2553) เห็ดฟางมีลักษณะดอกเป็นทรงร่ม ระยะเริ่มเกิดดอกมีลักษณะเป็นก้อนกลมสีขาว มีปลอกหุ้ม เรียกว่า วอลวา (Volva) เมื่อดอกเห็ดแก่ค่อย ๆ ดันเปลือกหุ้มให้แตกออก ดอกเห็ดที่เจริญเต็มที่พบเปลือกหุ้มโคนลักษณะคล้ายถ้วยอยู่ที่ฐานดอก หมวกเห็ดด้านบนมีผิวเรียบหรือมีขนละเอียดปกคลุมบาง ๆ (อนงค์, 2527) ในระยะเจริญเต็มที่ สามารถเห็นส่วนประกอบของดอกเห็ดฟางได้ชัดเจนที่สุด ซึ่งประกอบด้วย ปลอกที่หุ้มโคน (Volva) ก้านดอก (Stipe) หมวกดอก (Pileus) ครีบดอก (Gills) และ สปอร์ (Spores) (ภาพที่ 6.1)

กรมวิชาการเกษตร



โครงสร้างของเห็ดฟางระยะเจริญเต็มที่ (Mature Stage) และระยะรูปทรงกระดุม (Button-shaped Stage)

ภาพที่ 6.1 เห็ดฟางในระยะเจริญเต็มที่และระยะรูปทรงกระดุม

การเพาะเห็ดฟางมีรายงานการเพาะในประเทศจีนมาตั้งแต่ศตวรรษที่ 18 และเป็นที่นิยมเพาะกันอีกในหลายประเทศ เช่น เกาหลี ญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย สิงคโปร์ พม่า ไทย อินเดีย และบางประเทศในแถบแอฟริกา (Chang, 1978) ในประเทศไทยเห็ดฟางสามารถเพาะได้ทุกภาค เป็นที่นิยมบริโภคทั่วประเทศ ใช้เวลาเพาะน้อยเมื่อเทียบกับเห็ดชนิดอื่น เหมาะสำหรับส่งเสริมเป็นอาชีพหลักและอาชีพเสริมให้กับเกษตรกร โดยเห็ดฟางที่มีการเพาะมีลักษณะที่หลากหลายทั้งรูปทรงของดอก ที่มีลักษณะรีถึงลักษณะดอกค่อนข้างกลม ดอกมีขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ และสี มีตั้งแต่สีครีม สีน้ำตาล สีเทาจนถึงเทาเข้ม อย่างไรก็ตาม เห็ดฟางเป็นเห็ดที่มีความแปรปรวนทางพันธุกรรมสูง Quimio และคณะ (1990) รายงานว่า การย้ายเชื้อเห็ดฟางมากกว่า 7 ครั้ง สามารถส่งผลให้เชื้อเห็ดฟางอ่อนแอ เมื่อนำไปเพาะมักทำให้ผลผลิตน้อย เนื่องจากเห็ดฟางเป็นเชื้อราที่สามารถผสมตัวเองได้ (Self-compatible) โดยมีเซลล์สืบพันธุ์ทั้งสองเพศอยู่ในเส้นใย (Thallus) เดียวกัน เป็น Homothallic Fungi ชนิด Primary Homothallic (Chang and Li, 1991) การย้ายเชื้อหลายครั้ง ส่งผลให้ภายในเซลล์มีนิวเคลียสชนิดเดียว ทำให้ไม่สามารถเจริญไปเป็นดอกเห็ดได้ นอกจากนี้ ยังพบความแปรปรวนสูงระหว่างสปอร์ที่ผสมตัวเองจนเกิดดอกเองได้ (Heterokaryotic) และสปอร์ที่มีลักษณะเป็นหมัน (Homokaryotic) ต้องผสมข้ามกับสปอร์อื่นเพื่อเกิดดอก นักวิจัยทั้งในไทย ในต่างประเทศ และกรมวิชาการเกษตรจึงมีความพยายามคัดเลือกสายพันธุ์หรือปรับปรุงพันธุ์เห็ดฟาง เพื่อให้ได้สายพันธุ์เห็ดฟางที่ให้ผลผลิตสูง มีลักษณะพันธุ์ตรงตามความต้องการของตลาด สามารถใช้วัสดุเพาะได้หลากหลาย หรือสามารถเก็บรักษาผลผลิตไว้ได้ยาวนานขึ้นที่อุณหภูมิต่ำ ได้มีโครงการศึกษาวิจัยเห็ดฟางเป็นมาอย่างต่อเนื่อง ทั้งด้านการปรับปรุงพันธุ์ การทดสอบวัสดุเพาะ พื้นที่เพาะ ฤดูกาลเพาะที่เหมาะสม วิธีการเพาะด้วยรูปแบบต่าง ๆ การเก็บรักษาเชื้อที่มีประสิทธิภาพ และการคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดฟางที่ให้ผลผลิตสูง อาทิ

กรมวิชาการเกษตร

อัจฉราและสัญชัย (2531) ศึกษาชนิดของวัสดุเพาะและวิธีการหมักเบื้องต้น เพื่อปรับปรุงวัสดุเพาะให้เหมาะต่อการเพาะเห็ดฟาง โดยกำหนดวัสดุเพาะเป็นฟางข้าว ชานอ้อย ขี้เลื่อย และกากข้าวมอลต์ ผสมขี้ฝ้าย รำ และแคลเซียมคาร์บอเนต โดยมีส่วนประกอบคือ วัสดุเพาะ ขี้ฝ้าย รำ แคลเซียมคาร์บอเนต ในอัตราส่วน 50 : 45 : 5 : 2 โดยน้ำหนักตามลำดับทำการหมักก่อนนำไปเพาะเห็ดฟาง โดยพบว่า ฟางข้าวให้ผลผลิต 9 - 35% B.E. ขี้เลื่อย 13 – 28% B.E. และกากข้าวมอลต์ให้ผลผลิต 4 - 41% B.E.

อัจฉราและคณะ (2539) ทดสอบนำทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันซึ่งเป็นเศษเหลือจากโรงงานหีบน้ำมันปาล์มมาเป็นวัสดุเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนทดแทนการใช้ขี้ฝ้าย โยหมักทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันสดกับแคลเซียมคาร์บอเนต ยูเรีย รำข้าวในอัตราส่วน 100 : 5 : 1 : 15 โดยน้ำหนัก หมักเป็นเวลา 1 3 และ 5 เดือน ปิดทับด้วยขี้ฝ้าย และสามารถเก็บผลผลิตเห็ดฟางได้ที่ 36.25 26.75 และ 18.00% B.E. ตามลำดับ และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทั้ง 3 วิธี

นิวัติ (2547) ศึกษาการใช้หญ้าแฝกและผักตบชวาในการเพาะเห็ดฟางเปรียบเทียบกับการใช้ฟางข้าว พบว่า ในวัสดุเพาะเห็ดฟางที่ใช้ฟางข้าวและหญ้าแฝก ใช้ระยะเวลา 7 วันในการเกิดตุ่มดอกเห็ดฟาง ส่วนผักตบชวาสดใช้ระยะเวลา 13 วัน ในการเกิดตุ่มดอก โดยน้ำหนักผลผลิตของเห็ดฟางในวัสดุเพาะที่ต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยน้ำหนักสดของเห็ดฟางที่ใช้ฟางข้าว ผักตบชวาสด และหญ้าแฝก ได้ผลผลิต 150.43 85.75 และ 32.26 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ

Guo และคณะ (2005) ปรับปรุงพันธุ์เห็ดฟาง V34 โดยตัดแต่ง Thermal Hysteresis Protein Gene ของ Budworm ลงในยีนของเห็ดฟางเพื่อให้ได้สายพันธุ์ใหม่ที่ทนต่อความเย็นได้มากขึ้น โดยพบว่า เห็ดฟางสายพันธุ์ใหม่สามารถทนต่อความเย็นที่อุณหภูมิ 4 °C ได้ ไม่น้อยกว่า 16 วัน ซึ่งเชื้อพันธุ์เดิมไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้

Bao และคณะ (2013) ถอดรหัสจีโนมของเห็ดฟางเพื่อศึกษายีนต์ที่เกี่ยวข้องกับระบบสืบพันธุ์และยีนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างเอนไซม์ต่าง ๆ ของเห็ดฟาง สำหรับการปรับปรุงพันธุ์โดยประยุกต์ใช้เทคนิคทางด้านชีวโมเลกุล พบว่า ลำดับนิวคลีโอไทด์ยีน *HD1* และ *HD2* เกี่ยวข้องกับระบบเซลล์สืบพันธุ์ โดยยีน *HD1* และ *HD2* บริเวณ locus A และ locus B เป็นบริเวณที่เกี่ยวข้องกับระบบสืบพันธุ์ของเห็ดฟาง เป็นบริเวณที่สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องหมายดีเอ็นเอบาร์โค้ด เพื่อใช้ในการจัดจำแนกความแตกต่างและแยกลักษณะความแตกต่างของเห็ดฟางที่สามารถผสมตัวเองจนเกิดดอกหรือการเป็นหมันของเส้นใยได้

กรกชและอนุสรณ์ (2561) คัดเลือกสายพันธุ์เห็ดฟางที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพตรงความต้องการของตลาด โดยพบว่าจากเห็ดฟาง 69 สายพันธุ์ ที่อนุรักษ์ไว้ในหน่วยเก็บอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมเห็ด กรมวิชาการเกษตร มีจำนวน 15 สายพันธุ์ คือ Vvol002 (พันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตร เบอร์ 2), Vvol006, Vvol011 (พันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตร เบอร์ 7), Vvol014, Vvol016 (พันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตร เบอร์ 9), Vvol029, Vvol030, Vvol031, Vvol035, Vvol038, Vcol055, Vvol065, Vvol070, Vvol075 และ Vvol092 ที่สามารถเกิดดอกเห็ดบนวัสดุหมักได้ โดยทุกสายพันธุ์เจริญได้ดีที่สุดที่ช่วงอุณหภูมิ 35°C และดีรองลงมาคือที่ 30°C เมื่อนำมาเพาะทดสอบในตะกร้าภายในโรงเรือนทดลอง เพื่อศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยา

กรมวิชาการเกษตร

พบว่า 14 สายพันธุ์ ในระยะเห็ดอ่อนหรือดอกตูม มีรูปทรงตั้งแต่กลม รูปไข่ถึงหัวเรียวรี หรือรูปร่างดอกคล้ายน้ำเต้าฐานกว้าง สีดอกตั้งแต่ขาว ขาวปนเทาดำหรือน้ำตาล เยื่อหุ้มดอกค่อนข้างหนาถึงหนา (ยกเว้น Vvol011 ไม่มีการสร้างดอกเกิดขึ้น) และเมื่อนำไปทดสอบการให้ผลผลิตในระบบโรงเรือนทดลอง พบว่าเห็ดฟาง Vvol035 ให้ผลผลิตสูงที่สุดที่ 1,570.00 กรัมต่อแปลงเพาะ 1 ตารางเมตร สายพันธุ์ Vvol070 และ Vvol092 ให้ผลผลิตที่สูงรองลงมาที่ 1,457.00 และ 1,237.50 กรัมต่อแปลงเพาะ 1 ตารางเมตร ตามลำดับ และโดยทั้ง 3 สายพันธุ์ต้องนำไปทดสอบและขยายผลต่อในแปลงเกษตรกรต่อไป

สำหรับรูปแบบการเพาะเห็ดฟางเพื่อการค้า โดยส่วนใหญ่เกษตรกรนิยมเพาะในรูปแบบโรงเรือน เนื่องจากสามารถกำหนดปริมาณการผลิตต่อวันได้อย่างแน่นอน เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของตลาด สามารถควบคุมคุณภาพของเห็ดฟางได้ดี ทั้งการอบไอน้ำฆ่าเชื้อวัสดุเพาะ การให้น้ำเพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้น การทำความสะอาดโรงเรือนทั้งก่อนและหลังการผลิตในแต่ละรอบ เพื่อลดการปนเปื้อน รวมถึงควบคุมต้นทุนการผลิตให้คุ้มค่าต่อการลงทุนได้ (อัจฉรา, 2553) ดังนั้นสายพันธุ์ที่ผ่านการประเมินและคัดเลือกว่าเป็นเห็ดฟางพันธุ์ดี มีลักษณะของสายพันธุ์ที่น่าสนใจและมีศักยภาพ จำเป็นต้องมีการเพาะทดสอบในฟาร์มของเกษตรกรในระบบโรงเรือน เพื่อให้ได้สายพันธุ์เห็ดฟางที่เหมาะสมกับสภาพการเพาะเลี้ยงในปัจจุบันและมีลักษณะดีในพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทย สามารถส่งเสริมสายพันธุ์และคัดเลือกเป็นเชื้อพันธุ์เห็ดบริการของกรมวิชาการเกษตรต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

วัสดุอุปกรณ์

1. สายพันธุ์เห็ดฟางที่คัดเลือกจากการทดลอง การคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดฟางที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพตรงความต้องการของตลาด จำนวน 4 สายพันธุ์ คือ Vvol016 Vvol035 Vvol070 Vvol092 และเห็ดฟางเชื้อพันธุ์เห็ดบริการของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 1 สายพันธุ์ คือ ฟาง-2 (เชื้อพันธุ์เปรียบเทียบ)

2. อาหารเลี้ยงเชื้อเห็ด Potato Dextrose Agar (PDA) (ภาคผนวก)

3. วัสดุอุปกรณ์ในการเพาะเลี้ยงเห็ด ได้แก่ ฟางข้าว, เปลือกถั่วเขียว, ทะลายปาล์มน้ำมันเปล่า, ยูเรีย, ปุ๋ยสูตร 15 – 15 – 15, ยิปซัม, ขี้ฝ้าย, ปูนขาว, รำข้าว, วัสดุหมักเชื้อเพาะสำหรับทำแม่เชื้อขยาย (ภาคผนวก), ถุงพลาสติกทนร้อน, คอขวดพลาสติก และฝาปิดสำหรับทำก้อนเชื้อเพาะ

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCBD กรรมวิธีคือเชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่นำมาทดสอบ ดำเนินการทดสอบกรรมวิธีละ 4 ซ้ำ ในฟาร์มเกษตรกร 2 แห่ง คือ 1. โรงเรือนของเกษตรกรในอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี โดยในปีที่ 1 ใช้ฟางข้าวและขี้ฝ้ายเป็นวัสดุเพาะ และปีที่ 2 ใช้ทะลายปาล์มน้ำมันเปล่าเป็นวัสดุเพาะ และ 2.

กรมวิชาการเกษตร

โรงเรือนของเกษตรกรในอำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี ใช้กากถั่วเขียวและฟางข้าวเป็นวัสดุเพาะ สำหรับเห็ดฟางเป็นเห็ดที่สามารถเจริญได้บนเศษวัสดุทางการเกษตรหลายชนิด ในการเพาะทดสอบกับโรงเรือนของเกษตรกรทั้ง 2 แห่ง จึงมีความแตกต่างกันด้านสภาพภูมิอากาศและวัสดุเพาะที่ใช้ โดยผลการทดลองที่ได้สามารถเป็นข้อมูลแนะนำสำหรับผู้เพาะเห็ดฟางที่อาจมีการปรับใช้วัสดุเพาะที่หลากหลายและหาได้ง่ายในแต่ละพื้นที่ ดำเนินการเพาะทดสอบใน 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงที่ 1 ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ ถึง เมษายน และช่วงที่ 2 ระหว่างเดือน มิถุนายน ถึง สิงหาคม ของปี 2562 และ 2563 โดยแต่ละฟาร์มมีวิธีการดำเนินงานดังนี้

<u>โรงเรือนของเกษตรกรในอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี</u> (ภาพที่ 6.2 ก.)

ทดสอบเชื้อพันธุ์เห็ดฟาง 4 สายพันธุ์ (Vvol016 Vvol035 Vvol070 และ Vvol092) และเชื้อเห็ดฟางพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ฟาง-2 เป็นเชื้อพันธุ์เปรียบเทียบ (Control) โดยมีขั้นตอนการเตรียมแม่เชื้อขยายในวัสดุหมักดังนี้

1. เชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่เก็บรักษาไว้ในน้ำกลั่นปลอดเชื้อทั้ง 5 สายพันธุ์ นำมาย้ายเลี้ยงลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA บ่มเลี้ยงในตู้บ่มอุณหภูมิ 30 °C เป็นเวลา 4 วัน

2.ตัดชิ้นวุ้นเชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่นำมาทดสอบ ถ่ายเชื้อลงในวัสดุหมัก จำนวน 2 ชิ้นต่อถุง บ่มเลี้ยงที่อุณหภูมิ 32 – 35 °C จนกระทั่งเชื้อเห็ดเจริญเต็มถุงวัสดุหมักเป็นเวลา 10 – 12 วัน

การเตรียมวัสดุเพาะทดสอบในโรงเรือนของเกษตรกร ในการเพาะทดสอบปี 2562 เกษตรกรใช้ฟางข้าวและขี้ฝ้ายเป็นวัสดุเพาะ แต่การเพาะทดสอบปี 2563 จำเป็นต้องเปลี่ยนวัสดุเพาะเป็นทะลายปาล์มน้ำมันเปล่า เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรน่า2019 เกษตรกรไม่สามารถเดินทางเพื่อซื้อขี้ฝ้ายและมีโรงงานปั่นฝ้ายปิดตัวลงหลายแห่งเกษตรกรประสบปัญหาการขาดแคลนฟางข้าวและขี้ฝ้ายที่เคยใช้เป็นวัสดุเพาะในปี 2562 จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนวัสดุเพาะเป็นทะลายปาล์มน้ำมันเปล่า เพื่อให้การทดลองดำเนินการได้จนสิ้นสุดโครงการ โดยมีการเตรียมวัสดุเพาะในแต่ละปี มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

วัสดุเพาะปี 2562 (ฟางข้าวและขี้ฝ้าย)

1. แช่ขี้ฝ้ายลงในน้ำ ย่ำให้ฝ้ายจมน้ำมากที่สุด แช่น้ำเป็นเวลา 1 คืน
2. ตีขี้ฝ้ายให้ละเอียด พร้อมทั้งผสมวัสดุเพาะตามสูตร ขี้ฝ้าย : ปูนขาว : ยูเรีย : ปุ๋ยสูตร 15 – 15 – 15 : แป้งข้าวเหนียว : รำข้าว อัตราส่วน 100 : 1.6 : 1 : 1 : 1 : 10 กิโลกรัม โดยน้ำหนัก โดยดัดแปลงจากวิธีการหมักของ อัจฉรา (2553) แล้วตั้งกองวัสดุเพาะเป็นรูปสามเหลี่ยมคลุมด้วยผ้าใบ หมักวัสดุเพาะไว้เป็นเวลา 3 คืน
3. นำฟางข้าวที่แช่น้ำไว้เป็นเวลา 4 คืน ปูลงบนชั้นเพาะภายในโรงเรือนให้มีความหนาของฟางประมาณ 1 นิ้ว แล้วนำขี้ฝ้ายที่หมักไว้ ปูทับลงบนฟาง เกลี่ยขี้ฝ้ายกระจายให้เต็มหน้าชั้นของฟาง โดยมีความหนาประมาณ 2 นิ้ว (ภาพที่ 6.2 ข.)

กรมวิชาการเกษตร

4. ปิดโรงเรือนให้มิดชิด แล้วอบไอน้ำฆ่าเชื้อวัสดุเพาะภายในโรงเรือน อบไอน้ำที่อุณหภูมิ 60 – 65 °C เป็นเวลา 3 - 4 ชั่วโมง (อัจฉราและสัญชัย, 2532) และปล่อยทิ้งไว้ข้ามคืน จนกระทั่งอุณหภูมิภายในโรงเรือนเพาะลดลงอยู่ในช่วง 36 – 38 °C จึงใส่เชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่นำมาทดสอบ
5. โรยเชื้อเห็ดฟางที่ทดสอบ โดยแบ่งเป็นแปลงสำหรับโรยเชื้อทดสอบแต่ละสายพันธุ์ที่ขนาด 80 × 120 เซนติเมตร และใส่หัวเชื้อ 1 ก้อน ปริมาณ 500 กรัม ต่อ 1 แปลงเพาะ
6. บ่มเส้นใยเห็ดฟางภายในโรงเรือน บ่มเลี้ยงที่ช่วงอุณหภูมิ 32 – 38 °C ความชื้นไม่ต่ำกว่า 80% เป็นเวลา 5 - 7 วัน กระตุ้นให้เกิดการสร้างดอกเห็ด โดยลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนให้อยู่ระหว่าง 28 – 32 °C โดยเปิดประตูระบายอากาศ รดน้ำรอบ ๆ ผนังและพื้นโรงเรือน
7. เริ่มเห็นตุ่มดอกของเห็ดฟางประมาณ 7 วันหลังโรยเชื้อ สามารถเก็บผลผลิตได้ 2 - 3 วัน หลังเริ่มเห็นตุ่มดอก ให้น้ำบริเวณพื้นของโรงเรือน 2 เวลา คือช่วงเช้าและเย็น สังเกตวัสดุเพาะบนชั้น หากเริ่มแห้ง ควรให้น้ำที่วัสดุเพาะด้วย โดยการเพาะ 1 รอบ สามารถเก็บผลผลิตเห็ดฟางได้ประมาณ 3 – 4 สัปดาห์

<u>บันทึกข้อมูล</u>

1. ระยะเวลาที่เส้นใยเจริญเต็มวัสดุเพาะ (วัน)
2. น้ำหนักผลผลิต (กรัม/ตารางเมตร)
3. ลักษณะทางการเกษตรของเห็ดที่เพาะได้ เช่น สี รูปร่างของดอก
4. คำนวณหาเปอเซ็นต์ค่าประสิทธิภาพการผลิตเห็ด (% Biological Efficiency (% BE))จากสูตร

$$\% \text{ B.E.} = \frac{\text{น้ำหนักเห็ดสดที่ได้รับ}}{\text{น้ำหนักวัสดุแห้งที่ใช้เพาะ}} \times 100$$

ก. ข.

ภาพที่ 6.2 (ก.) โรงเรือนของเกษตรกรในอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี และ (ข.) การปูขี้ฝ้ายและฟางข้าวเพื่อทดสอบประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพสายพันธุ์ของเห็ดฟาง

วิชาการเกษตร

วัสดุเพาะปี 2563 (ทะลายปาล์มน้ำมันเปล่า)

1. แช่ทะลายปาล์มน้ำมันเปล่า ลงอ่างน้ำที่ผสมด้วยปุ๋ยยูเรียและปูนขาว ในอัตราส่วน 100 : 0.1 : 0.1 กิโลกรัม โดยน้ำหนัก เป็นเวลา 4 วัน
2. ปล่อยน้ำออกจากอ่าง คลุมทะลายปาล์มน้ำมันด้วยผ้าใบต่ออีก 4 – 6 วัน สังเกตว่าทะลายปาล์มเริ่มนิ่ม รวมระยะเวลาแช่น้ำและคลุมด้วยผ้าใบเป็นระยะเวลา 8 – 10 วัน จึงทยอยขนขึ้นชั้นเพื่อเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน
3. ทยอยเรียงทะลายปาล์มน้ำมันขึ้นชั้น โรยอาหารเสริมวัสดุเพาะตามสูตร ทะลายปาล์ม : รำ : แป้งข้าวเหนียว อัตราส่วน 100 : 0.2 : 0.05 กิโลกรัม โดยน้ำหนัก ปิดโรงเรือนทิ้งไว้ 1คืน
4. ดำเนินการอบฆ่าเชื้อวัสดุเพาะ โรยเชื้อเพาะทดสอบ บ่มเส้นใย กระตุ้นการเกิดดอก และบันทึกข้อมูล เช่นเดียวกับการเพาะทดสอบปี 2562

<u>โรงเรือนของเกษตรกรในอำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี</u> (ภาพที่ 6.3 ก.)

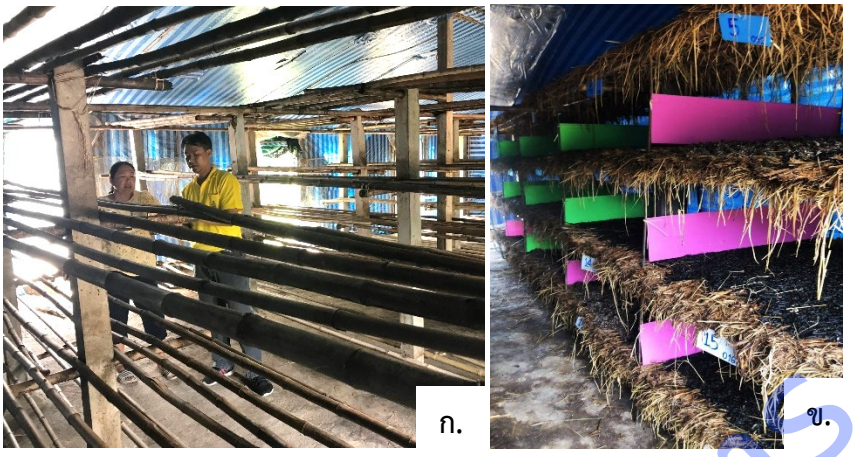
ทดสอบเชื้อพันธุ์เห็ดฟาง 4 สายพันธุ์ (Vvol016 Vvol035 Vvol070 และ Vvol092) และเชื้อเห็ดฟางพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ฟาง-2 เป็นเชื้อพันธุ์เปรียบเทียบ (Control) โดยมีขั้นตอนการเตรียมแม่เชื้อขยายในวัสดุหมักเช่นเดียวกับการเตรียมแม่เชื้อขยายเพื่อเพาะทดสอบในฟาร์มเกษตรกรที่จังหวัดนนทบุรี

การเตรียมวัสดุเพาะทดสอบในโรงเรือนของเกษตรกร เกษตรกรใช้ฟางข้าวและกากถั่วเขียวเป็นวัสดุเพาะ โดยการเตรียมวัสดุเพาะมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. แช่กากถั่วเขียวในอ่างเป็นเวลา 2 วัน ปล่อยน้ำออกจากอ่าง แล้วกลับกองวัสดุเพาะพร้อมทั้งผสมวัสดุเพาะด้วย รำ หัวอาหารเชื้อเห็ด ยูเรีย ปูนขาว ยิปซัม และปูนหอย ในอัตราส่วน 100 : 10 : 2 : 0.7 : 3 : 0.7 : 0.7 กิโลกรัม โดยน้ำหนัก หมักวัสดุเพาะต่ออีกเป็นระยะเวลา 2 วัน
2. นำฟางข้าวที่แช่น้ำไว้เป็นเวลา 2 คืน ปูลงบนชั้นเพาะภายในโรงเรือนให้มีความหนาของฟางประมาณ 2 นิ้ว แล้วนำกากถั่วเขียวที่หมักไว้ ปูทับลงบนฟาง เกลี่ยกากถั่วเขียวกระจายให้เต็มหน้าชั้นของฟาง โดยมีความหนาประมาณ 1 นิ้ว (ภาพที่ 6.3 ข.) บ่มฟางข้าวและกากถั่วเขียวไว้บนชั้นอีก 1 – 2 คืน

กรมวิชาการเกษตร

3. ดำเนินการอบฆ่าเชื้อวัสดุเพาะ โรยเชื้อเพาะทดสอบ บ่มเส้นใย กระตุ้นการเกิดดอก และบันทึกข้อมูล ทั้ง 2 ปี ที่ทำการทดสอบเช่นเดียวกับการเพาะทดสอบในฟาร์มเกษตรกรที่จังหวัดนนทบุรี



ก. ข.

ภาพที่ 6.3 (ก.) โรงเรือนของเกษตรกรในอำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี และ (ข.) การปูฟางข้าวและกากถั่วเขียวเพื่อทดสอบประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพสายพันธุ์ของเห็ดฟาง

เวลาและสถานที่

การทดลองนี้เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2561 และสิ้นสุด เดือนกันยายน 2563 โดยดำเนินการทดลองที่โรงเรือนเพาะเห็ดฟางในฟาร์มเกษตรกร 2 แห่ง ได้แก่ ฟาร์มที่ 1 โรงเรือนของเกษตรกรในอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี และฟาร์มที่ 2 โรงเรือนของเกษตรกรในอำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี

สถานที่ทำการวิจัย : ฟาร์มเกษตรกรจังหวัดนนทบุรี และจังหวัดสระบุรี
สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร

ระยะเวลาดำเนินงาน : ตุลาคม 2561 – กันยายน 2563

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัย (Results)/อภิปรายผล (Discussion)

<u>โรงเรือนของเกษตรกรในอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี</u>

การเพาะทดสอบปี 2562 เกษตรกรใช้ฟางข้าวและขี้ฝ้ายเป็นวัสดุเพาะ โดยการเพาะทดสอบรอบที่ 1/2562 ระหว่างวันที่ 25 มกราคม – 15 กุมภาพันธ์ 2562 พบว่า พื้นที่แปลงเพาะ 1 ตารางเมตร เห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035 สามารถให้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดที่ 1,582.03 กรัม (ผลผลิต % B.E. = 8.79%) รองลงมาคือ Vvol070 Vvol092 และ มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยที่ 693.36 กรัม 205.08 กรัม และ 115.24 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 6.1, ภาพที่ 6.4) ในขณะที่เห็ดฟาง-2 มีลักษณะเส้นใยเจริญบนวัสดุเพาะค่อนข้างบาง เจริญไม่คลุมเต็มวัสดุเพาะและให้ผลผลิตต่ำสุดที่ 76.17 กรัม (ผลผลิต % B.E. = 0.42%) โดยสามารถบันทึกอุณหภูมิต่ำสุดในช่วงระหว่างการเพาะทดสอบอยู่ที่ 26 – 30 °C ซึ่งมีอุณหภูมิค่อนข้างต่ำในการเพาะเห็ดฟาง ประกอบกับมีลมแรง สภาพอากาศค่อนข้างแห้ง จึงอาจส่งผลให้เห็ดฟางที่ช่วงกำลังสร้างตุ่มดอกขนาดเล็ก ฝ่อลงเมื่อกระทบอากาศที่เย็นลงและแห้ง

การเพาะทดสอบรอบที่ 2/2562 ระหว่างวันที่ 30 มิถุนายน – 22 กรกฎาคม 2562 พบว่า ในพื้นที่เพาะทดสอบ 1 ตารางเมตร เส้นใยเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035 สามารถเจริญคลุมวัสดุเพาะได้เร็วที่ระยะเวลา 7 วัน โดยให้ผลิตสูงที่สุดและมีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยที่ 2,988 กรัม (ผลผลิต % B.E. = 16.60%) รองลงมาคือ สายพันธุ์ Vvol016 Vvol092 และ ฟาง-2 สามารถให้ผลผลิตเฉลี่ยที่ 2,617.19 กรัม 1,972.66 กรัม และ 525.29 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 6.1, ภาพที่ 6.4) โดยเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol070 ให้ผลผลิตต่ำสุดที่ 285.15 กรัม (ผลผลิต % B.E. = 2.92%) โดยสามารถบันทึกอุณหภูมิในโรงเรือนช่วงเวลา เช้า กลางวัน เย็น ได้ต่ำสุดถึงสูงสุดที่ 27 – 35 °C ซึ่งช่วงอุณหภูมิดังกล่าวเป็นช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญและกระตุ้นให้เห็ดฟางเจริญเป็นดอก

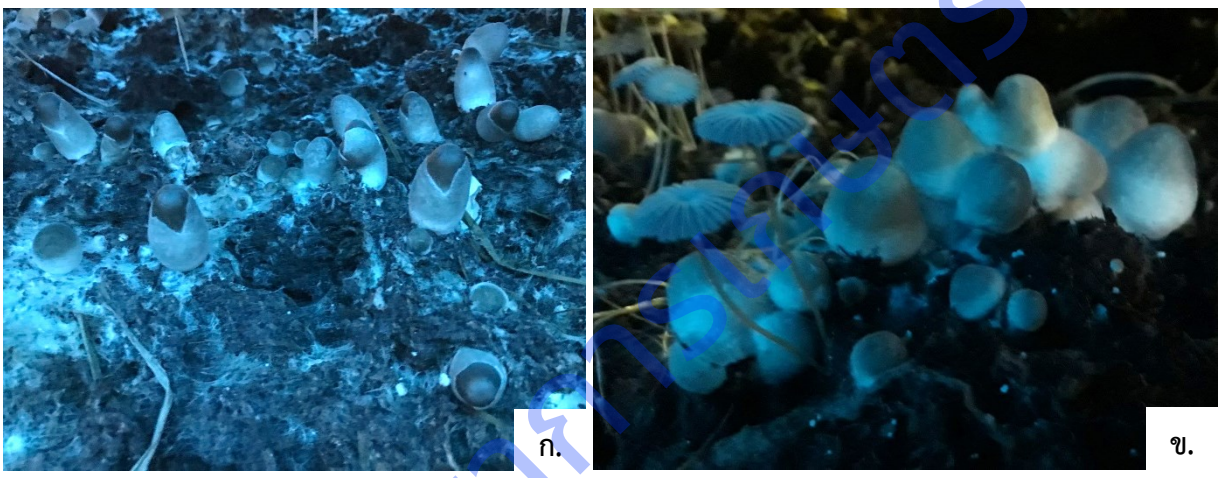
ตารางที่ 6.1 ผลผลิตเห็ดฟางรอบที่ 1/2562 และ รอบที่ 2/2562 ในฟาร์มเกษตรกร อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี

สายพันธุ์	รอบที่ 1/2562 (25 ม.ค. – 15 ก.พ. 62)		รอบที่ 2/2562 (30 มิ.ย. – 22 ก.ค. 62)	
	ผลผลิต (กรัม)/ตารางเมตร	ผลผลิต % B.E.	ผลผลิต (กรัม)/ตารางเมตร	ผลผลิต % B.E.

กรมวิชาการเกษตร

ฟาง-2	76.17c[1/]	0.42c	525.39c	2.92c
(Control)	115.24c	0.64c	2,617.19ab	14.54ab
Vvol016	1,582.03a	8.79a	2,988.29a	16.60a
Vvol035	693.36b	3.85b	285.15c	1.58c
Vvol070	205.08c	1.14c	1,972.66b	10.96b
Vvol092				
CV (%)	35.24	34.43	28.56	27.31

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละแถว ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05 ด้วยวิธี Turkey's HSD Test



ก. ข.

ภาพที่ 6.4 ผลผลิตเห็ดฟางรอบที่ 2/2562 ในฟาร์มเกษตรกร อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี (ก.) Vvol016 และ (ข.) Vvol035

การเพาะทดสอบปี 2563 เกษตรกรประสบปัญหาการขาดแคลนฟางข้าวและขี้ฝ้ายที่เคยใช้เป็นวัสดุเพาะในปี 2562 เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโคโรน่าไวรัส 2019 เกษตรกรซึ่งไม่สามารถเดินทางเพื่อซื้อขี้ฝ้ายและมีโรงงานปั่นฝ้ายได้ปิดตัวลงหลายแห่ง จึงจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนวัสดุเพาะเป็นทะลายปาล์มน้ำมันเปล่า ที่โรงงานผลิตน้ำมันปาล์มสามารถขนส่งโดยตรงจากโรงงานมายังฟาร์มของเกษตรกรได้ โดยการเพาะทดสอบรอบที่ 3/2563 ระหว่างวันที่ 18 เมษายน – 8 พฤษภาคม 63 มีสภาพอากาศที่ค่อนข้างแปรปรวนตั้งแต่ระยะบ่มเส้นใยถึงระยะเริ่มสร้างตุ่มดอก สามารถบันทึกอุณหภูมิในโรงเรือนช่วงเวลาเช้า กลางวัน เย็น ได้ต่ำสุดถึงสูงสุดที่ 27 – 39 °C สลับกันและมีฝนตกเป็นบางวัน ส่งผลให้เห็ดฟางที่กำลังสร้างตุ่มดอกขนาดเล็ก ฝ่อลงเมื่อกระทบอากาศที่แปรปรวน จึงสามารถเก็บผลผลิตได้ค่อนข้างต่ำในบางสายพันธุ์ที่ทำการทดสอบ โดยเกษตรกรสามารถเก็บผลผลิตเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035 เฉลี่ยต่อแปลงเพาะ 1 ตารางเมตร สูงสุดที่ 2,812.50 กรัม (ผลผลิต % B.E. = 15.63%) (ตารางที่ 6.2, ภาพที่ 6.5ก) รองลงมาคือ

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์ Vvol070 (ภาพที่ 6.5ข) Vvol092 และ Vvol016 สามารถให้ผลผลิตเฉลี่ยที่ 1,035.16 กรัม 509.77 กรัม และ 203.13 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 6.2) ในขณะที่เห็ด ฟาง-2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุดที่ 117.19 กรัม (ผลผลิต % B.E. = 0.65%)

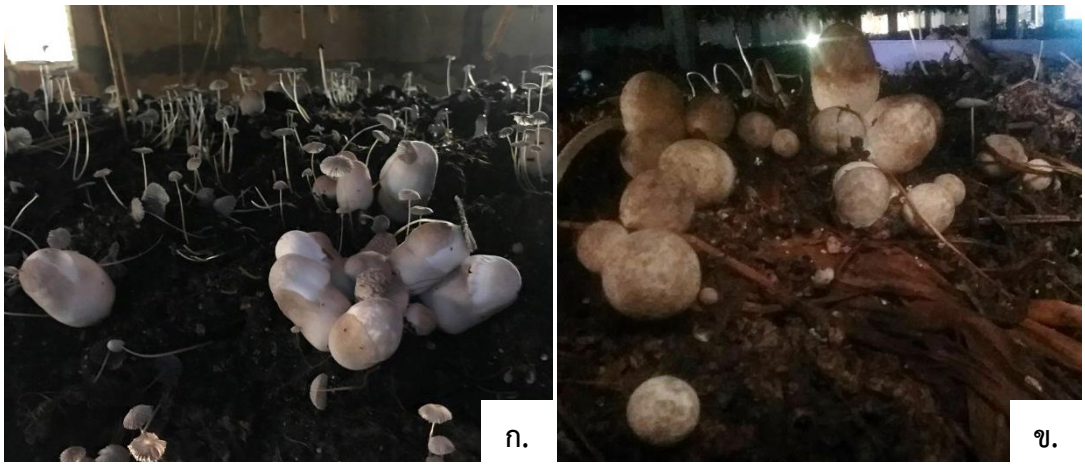
การเพาะทดสอบรอบที่ 4/2563 ระหว่างวันที่ 3 – 26 มิถุนายน 2563 พบว่า หลังการโรยเชื้อเห็ดฟางแต่ละสายพันธุ์ที่ 5 วัน เส้นใยเห็ดฟาง Vvol016 Vvol035 Vvol070 และ Vvol092 เจริญคลุมเต็มหน้าวัสดุเพาะได้ดี โดยฟาง-2 มีเส้นใยเจริญคลุมวัสดุเพาะได้ช้ากว่าสายพันธุ์อื่น ๆ และเริ่มฟอร์มดอกขนาดเล็ก โดยหลังการเจริญของเส้นใยเต็มวัสดุเพาะอีก 5 – 7 วัน จึงสามารถเก็บผลผลิตเห็ดฟางได้ดังนี้ เห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลงเพาะ 1 ตารางเมตร สูงสุดที่ 3,847.65 กรัม (ผลผลิต % B.E. = 21.37%) รองลงมาคือ สายพันธุ์ Vvol092 Vvol070 และ Vvol016 ให้ผลผลิตที่ 1,621.09 กรัม 1,230.46 กรัม และ 382.81 กรัม (ตารางที่ 6.2, ภาพที่ 6.6) ในขณะที่ ฟาง-2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุดที่ 162.11 กรัม (ผลผลิต % B.E. = 0.90%) โดยสามารถบันทึกอุณหภูมิในโรงเรือนช่วงเวลา เช้า กลางวัน เย็น ได้ต่ำสุดถึงสูงสุดที่ 24 – 35 ℃

ตารางที่ 6.2 ผลผลิตเห็ดฟางรอบที่ 3/2563 และ รอบที่ 4/2563 ในฟาร์มเกษตรกร อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี

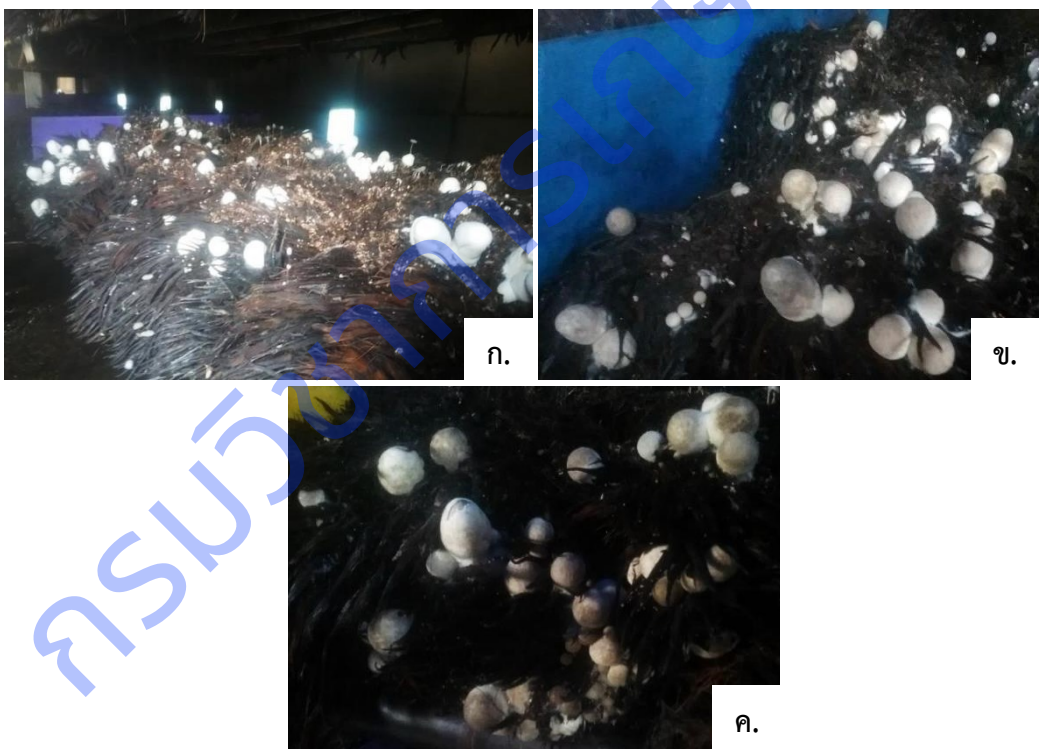
สายพันธุ์	รอบที่ 3/2563 (18 เม.ย. – 8 พ.ค. 63)		รอบที่ 4/2563 (3 – 26 มิ.ย. 63)	
	ผลผลิต (กรัม)/ตารางเมตร	ผลผลิต % B.E.	ผลผลิต (กรัม)/ตารางเมตร	ผลผลิต % B.E.
ฟาง-2	117.19b[1/]	0.65b	162.11b	0.90b
(Control)	203.13b	1.13b	382.81b	2.12b
Vvol016	2,812.50a	15.63a	3,847.65a	21.37a
Vvol035	1,035.16ab	5.75ab	1,230.46ab	7.81ab
Vvol070	509.77b	2.83b	1,621.09ab	9.00ab
Vvol092				
CV (%)	33.7	30.41	36.68	32.45

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละแถว ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05 ด้วยวิธี Turkey's HSD Test

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 6.5 ผลผลิตเห็ดฟางรอบที่ 3/2563 ในฟาร์มเกษตรกร อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี (ก.) Vvol035 และ (ข.) Vvol070



ภาพที่ 6.6 ผลผลิตเห็ดฟางรอบที่ 4/2563 ในฟาร์มเกษตรกร อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี (ก.) Vvol035 (ข.) Vvol070 และ (ค.) Vvol092

จากการเพาะทดสอบในฟาร์มเกษตรกร อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี เป็นระยะเวลา 2 ปี 4 รอบการผลิต โดยเพาะบนฟางข้าว ขี้ฝ้าย และทะลายปาล์มน้ำมันเปล่า เห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035 สามารถเจริญคลุมเต็มวัสดุเพาะพื้นที่ 1 ตารางเมตร ได้ในระยะเวลา 7 – 10 วัน โดยมีลักษณะรูปทรงของดอกเป็น

กรมวิชาการเกษตร

แบบทรงน้ำเต้า ดอกสีน้ำตาลอ่อน เกือบขาว ขนาดดอกค่อนข้างใหญ่และเก็บได้ง่าย ใช้ระยะเวลาในการเก็บจากวัสดุเพาะและตัดแต่งก่อนจำหน่ายน้อย เกษตรกรมีความพึงใจในสายพันธุ์ดังกล่าวมากกว่าสายพันธุ์ Vvol070 และ Vvol092 ที่เจริญคลุมเต็มวัสดุเพาะพื้นที่ 1 ตารางเมตร ได้ในระยะเวลา 10 วัน และมีลักษณะดอกแบบหัวรี ท้ายรี รูปทรงหัวกระสุน ดอกมีขนาดเล็ก บานเร็วและมีสีน้ำตาลเข้ม เกือบดำ ทำให้ต้องใช้ระยะเวลานานในการเก็บจากวัสดุเพาะและตัดแต่งก่อนจำหน่าย ส่วนเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol016 สามารถเจริญคลุมเต็มวัสดุเพาะพื้นที่ 1 ตารางเมตร ได้ในระยะเวลา 12 - 10 วัน และ ฟาง-2 เส้นใยเจริญได้ค่อนข้างบางและใช้ระยะเวลานานกว่า 12 วัน ในการเจริญเต็มวัสดุเพาะพื้นที่ 1 ตารางเมตร โดยทั้ง 2 สายพันธุ์ ถึงแม้จะมีดอกค่อนข้างใหญ่ ดอกมีสีน้ำตาลอ่อนถึงขาว แต่เส้นใยเจริญคลุมวัสดุเพาะได้ช้ากว่าอีก 3 สายพันธุ์และค่อนข้างให้ผลผลิตต่ำ เกษตรกรมีข้อเสนอแนะว่าหากเพาะเพื่อจำหน่ายหลาย ๆ โรงเรือน อาจไม่คุ้มค่ากับการลงทุน และต้องใช้ระยะเวลานานกว่าในการบ่มเส้นใยจนถึงระยะเก็บผลผลิต

<u>โรงเรือนของเกษตรกรในอำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี</u>

การเพาะทดสอบรอบที่ 1/2562 ระหว่างวันที่ 18 มีนาคม – 4 เมษายน 2562 โดยเกษตรกรใช้ฟางข้าวและกากถั่วเขียวเป็นวัสดุเพาะ พบว่า พื้นที่แปลงเพาะ 1 ตารางเมตร เกษตรกรสามารถเก็บผลผลิตเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035 ได้สูงที่สุดโดยมีน้ำหนักที่ 703.13 กรัม (ผลผลิต % B.E. = 12.78%) รองลงมาคือเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol070 Vvol092 และ Vvol016 มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยที่ 632.81 กรัม 337.89 กรัม และ 141.60 กรัม (ตารางที่ 3) ตามลำดับ ในขณะที่เห็ดฟาง-2 สามารถเก็บผลผลิตได้ต่ำที่สุดที่ 79.10 กรัม (ผลผลิต % B.E. = 1.44%) อย่างไรก็ตาม สามารถบันทึกอุณหภูมิสูงสุดในช่วงเวลากลางวันอยู่ที่ 37 – 40 °C ประกอบกับมีลมค่อนข้างแรง ในช่วงเวลากลางวัน เกษตรกรไม่สามารถเปิดระบายอากาศภายในโรงเรือนเพื่อลดอุณหภูมิลงได้เป็นระยะเวลานาน เพราะสามารถส่งผลให้หน้าวัสดุเพาะบนชั้นแห้ง และดอกเห็ดที่กำลังฟอร์มดอกฝ่อลงได้ ด้วยสภาพอากาศที่ร้อนจัดและมีลมแรงอาจเป็นส่วนหนึ่งที่ส่งผลกระทบให้เห็ดฟางบางสายพันธุ์สามารถให้ผลผลิตได้น้อย

การเพาะทดสอบรอบที่ 2/2562 ระหว่างวันที่ 17 พฤษภาคม – 5 มิถุนายน 2562 พบว่า เห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035 สามารถให้ผลผลิตได้สูงที่สุดในพื้นที่ 1 ตารางเมตร โดยมีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยที่ 576.17 กรัม (ผลผลิต % B.E. = 10.48%) รองลงมาคือ สายพันธุ์ Vvol070 Vvol092 และ Vvol016 ให้ผลผลิตเฉลี่ยที่ 478.51 กรัม 398.43 กรัม และ 125.00 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 6.3) และเห็ดฟาง-2 ยังคงเป็นสายพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

ที่สามารถให้ผลผลิตได้ต่ำที่สุดที่ 87.89 กรัม (ผลผลิต % B.E. = 1.60%) โดยมีข้อสังเกตว่า เห็ดฟาง-2 มีลักษณะเส้นใยเจริญช้าตั้งแต่การเจริญในก้อนปุ๋ยหมักที่ใช้เป็นวัสดุขยาย เมื่อนำเชื้อพันธุ์ไปเพาะทดสอบในโรงเรือนเส้นใยยังคงเจริญได้ค่อนข้างช้าและบางมากบนวัสดุเพาะเมื่อเปรียบเทียบกับสายพันธุ์อื่น ดังนั้นในช่วงการกระตุ้นให้เกิดดอกของเห็ดฟางโดยการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนลง จึงอาจส่งผลกระทบต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดฟาง-2 ที่เจอกับสภาพอากาศเย็นลง ซึ่งไม่เหมาะสมกับการเจริญของเส้นใยบนวัสดุเพาะ ส่งผลให้การฟอร์มดอกและเก็บผลผลิตจึงลดลงตามไปด้วย โดยในระหว่างการทดลองสามารถบันทึกอุณหภูมิในโรงเรือนช่วงเวลา เช้า กลางวัน เย็น ได้ต่ำสุดถึงสูงสุดที่ 30 – 40 ℃

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 6.3 ผลผลิตเห็ดฟางรอบที่ 1/2562 และ รอบที่ 2/2562 ในฟาร์มเกษตรกร อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี

สายพันธุ์	รอบที่ 1/2562 (18 มี.ค. – 4 เม.ย. 62)		รอบที่ 2/2562 (17 พ.ค. – 5 มิ.ย. 62)	
	ผลผลิต (กรัม)/ตารางเมตร	ผลผลิต % B.E.	ผลผลิต (กรัม)/ตารางเมตร	ผลผลิต % B.E.
ฟาง-2	79.10c	1.44c	87.89c	1.60c
(Control)	141.60c	2.57c	125.00c	2.27c
Vvol016	703.13a	12.78a	576.17a	10.48a
Vvol035	632.81a	11.51a	478.51ab	8.70ab
Vvol070	337.89b	6.14b	398.43b	7.24b
Vvol092				
CV (%)	28.35	21.86	27.65	22.20

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละแถว ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05 ด้วยวิธี Turkey's HSD Test

เนื่องจากการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรน่า 2019 และการปรับลดงบประมาณของโครงการวิจัยในปีงบประมาณ 2563 จึงสามารถเพาะทดสอบประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพของเห็ดฟางพันธุ์ในฟาร์มของเกษตรกรในอำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี ในปีงบประมาณ 2563 จากเดิม 2 รอบการผลิต ลดลงเหลือ 1 รอบการผลิต โดยทำการเพาะทดสอบรอบที่ 3/2563 ระหว่างวันที่ 20 กรกฎาคม – 8 สิงหาคม 2563 จากการเพาะทดสอบพบว่า เห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035 ยังคงสามารถให้ผลผลิตได้สูงที่สุดในพื้นที่ 1 ตารางเมตร มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยที่ 492.19 กรัม (ผลผลิต % B.E. = 8.95%) รองลงมาคือ สายพันธุ์ Vvol070 Vvol092 และ Vvol016 ให้ผลผลิตเฉลี่ยที่ 396.49 กรัม 351.56 กรัม และ 312.50 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 6.4, ภาพที่ 6.7) ในขณะที่ เห็ดฟาง-2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุดที่ 167.97 กรัม (ผลผลิต % B.E. = 3.05%) โดยช่วงระยะเวลาที่ทำการทดสอบอยู่ในช่วงฤดูฝน และสามารถบันทึกอุณหภูมิในโรงเรือนช่วงเวลา เช้า กลางวัน เย็น ได้ต่ำสุดถึงสูงสุดที่ 28 – 34 °C ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่ค่อนข้างเหมาะสมในการเพาะเห็ดฟาง

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 6.4 ผลผลิตเห็ดฟางรอบที่ 3/2563 ในฟาร์มเกษตรกร อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี

สายพันธุ์	รอบที่ 3/2563 (20 ก.ค. – 8 ส.ค. 63)	
	ผลผลิต (กรัม)/ตารางเมตร	ผลผลิต % BE.

ฟาง-2 (Control)	167.97b	3.05
Vvol016	312.50ab	5.68
Vvol035	492.19a	8.95
Vvol070	396.49ab	7.21
Vvol092	351.56ab	6.39
CV (%)	31.59	27.73

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละแถว ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05 ด้วยวิธี Turkey's HSD Test

ก. ข. ค.

ภาพที่ 6.7 ผลผลิตเห็ดฟางรอบที่ 3/2563 ในฟาร์มเกษตรกร อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี (ก.) Vvol035 (ข.) Vvol070 และ (ค.) Vvol092

จากการเพาะทดสอบในฟาร์มเกษตรกร อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี เป็นระยะเวลา 2 ปี 3 รอบการผลิต โดยเพาะบนฟางข้าวและกากถั่วเขียว เห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035 มีลักษณะรูปทรงของดอกเป็นแบบทรงน้ำเต้า ดอกสีน้ำตาลอ่อน ส่วนล่างสีขาว ขนาดดอกค่อนข้างใหญ่ และสายพันธุ์ Vvol070 และ Vvol092 มีลักษณะแบบหัวรี ท้ายรี รูปทรงหัวกระสุน ดอกมีขนาดเล็ก บานเร็ว และมีสีน้ำตาลเข้ม เกือบดำ เกษตรกรมีความพึงใจในทั้งสายพันธุ์ Vvol035 ที่เหมาะสำหรับจำหน่ายให้กับพ่อค้าคนกลางซึ่งให้น้ำหนักผลผลิตสูง ส่วนสายพันธุ์ Vvol070 และ Vvol092 เกษตรกรมีความพึงพอใจในการเก็บดอกเห็ดเพื่อจำหน่ายให้ผู้บริโภคโดยตรง ด้วยขนาดดอกที่เล็กผู้บริโภคที่ซื้อโดยตรงจากหน้าฟาร์มจึงได้ปริมาณที่มากกว่าสำหรับการนำไปประกอบอาหาร สำหรับเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol016 และ ฟาง-2 ถึงแม้จะมีดอกค่อนข้างใหญ่ และดอกมีสีน้ำตาลอ่อนถึงขาว แต่เกษตรกรมีความคิดเห็นเช่นเดียวกันกับเกษตรกรในจังหวัดนนทบุรี ที่เห็ดฟางทั้ง 2 สายพันธุ์มีการเจริญของเส้นใยคลุมวัสดุเพาะได้ช้ากว่าอีก 3 สายพันธุ์และค่อนข้างให้ผลผลิตต่ำ การเพาะเพื่อ

จำหน่ายหลาย ๆ โรงเรือน อาจไม่คุ้มค่ากับการลงทุน และต้องใช้ระยะเวลานานกว่าในการบ่มเส้นใยจนถึงระยะเก็บผลผลิต

จากสภาพภูมิอากาศของฟาร์มเกษตรกรทั้ง 2 แห่ง ที่ได้ทำการบันทึกข้อมูลไว้ในช่วงที่ทำการทดลอง พบว่า สภาพภูมิอากาศค่อนข้างมีความแปรปรวน สภาพอากาศแห้งสลับกับมีลมแรงและมีอุณหภูมิสูง ถึงแม้ว่าเห็ดฟางสามารถเจริญได้ดีที่อุณหภูมิสูง แต่สภาพอากาศปัจจุบันส่งผลกระทบเป็นอย่างมากต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดฟางในสภาพโรงเรือน โดยความชื้นสัมพันธ์ในบรรยากาศที่เหมาะสมกับการเจริญของเห็ดฟางอยู่ที่ 85 - 95% และอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 28 – 32 ℃ จึงจะได้เห็ดฟางคุณภาพดี แต่หากความชื้นสัมพันธ์ในบรรยากาศน้อยกว่า 60% หรือมากกว่า 80% มักส่งผลให้เส้นใยเห็ดฟางชะงักการเจริญหรือในระยะตุ่มดอก สามารถส่งผลให้ดอกฝ่อ ดอกแตกและชะงักการเจริญเป็นดอกใหญ่ได้ (Chang, 1974 และ Chang, 1979)

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ
(Conclusion and Suggestion)

จากการศึกษาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพของเห็ดฟางจำนวน 4 สายพันธุ์ (Vvol016 Vvol035 Vvol070 และ Vvol092) เปรียบเทียบกับ เห็ดฟาง-2 เชื้อพันธุ์เห็ดบริการของกรมวิชาการเกษตรในฟาร์มเกษตรกร 2 แห่ง พบว่า 1. โรงเรือนของเกษตรกรในอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี เพาะทดสอบเป็นระยะเวลา 2 ปี 4 รอบการผลิต โดยปีที่ 1 (2562) เกษตรกรใช้ฟางข้าวและขี้ฝ้ายเป็นวัสดุเพาะจำนวน 2 รอบการผลิต เห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035 สามารถให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลงเพาะ 1 ตารางเมตร สูงที่สุดที่ 1,582.03 - 2,988.29 กรัม และในปีที่ 2 (2563) เกษตรกรใช้ทะลายปาล์มน้ำมันเปล่าจำนวน 2 รอบการผลิต โดยผลการทดลองพบว่า เห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035 ยังสามารถให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลงเพาะ 1 ตารางเมตร สูงที่สุดที่ 2,812.50 - 3,847.65 กรัม นอกจากนี้เห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035 ที่เพาะภายในโรงเรือนของเกษตรกรมีรูปทรงของดอกเป็นแบบทรงน้ำเต้า ดอกสีน้ำตาลอ่อนถึงเกือบขาว ขนาดดอกค่อนข้างใหญ่และเก็บได้ง่าย เป็นสายพันธุ์ที่เกษตรกรมีความพึงพอใจทั้งสีและรูปทรงของดอกมากกว่าเห็ดฟางแบบสายพันธุ์ดอกเล็กรูปทรงรีหรือทรงหัวกระสุนที่ต้องใช้ระยะเวลาในการเก็บจากวัสดุเพาะและตัดแต่งก่อนจำหน่ายค่อนข้างนาน และ 2. โรงเรือนของเกษตรกรในอำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี เพาะทดสอบเป็นระยะเวลา 2 ปี 3 รอบการผลิต เกษตรกรใช้ฟางข้าวและกากถั่วเขียวเป็นวัสดุเพาะทั้ง 3 รอบการผลิต โดยพบว่า เห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035 สามารถให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อแปลงเพาะ 1 ตารางเมตร สูงที่สุดที่ 492.19 - 703.13 กรัม โดย

กรมวิชาการเกษตร

เกษตรกรมีความพึงใจในทั้งสายพันธุ์ Vvol035 ที่เหมาะสำหรับจำหน่ายให้กับพ่อค้าคนกลางซึ่งให้น้ำหนักผลผลิตสูง และสายพันธุ์ Vvol070 ที่เกษตรกรมีความพึงพอใจในการเก็บเพื่อจำหน่ายให้ผู้บริโภคโดยตรง โดยเกษตรกรทั้ง 2 ราย มีความคิดเห็นตรงกันว่า เห็ดฟาง-2 ที่เป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรถึงแม้จะมีดอกค่อนข้างใหญ่ สีน้ำตาลเกือบขาว แต่การเจริญของเส้นใยคลุมวัสดุเพาะช้ากว่าอีก 3 สายพันธุ์และค่อนข้างให้ผลผลิตต่ำ การเพาะเพื่อจำหน่ายหลาย ๆ โรงเรือน อาจไม่คุ้มค่ากับการลงทุน และต้องใช้ระยะเวลานานกว่าในการบ่มเส้นใยจนถึงระยะเก็บผลผลิต

จากปัญหาความอ่อนแอลงของเชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่เป็นเชื้อบริการของกรมวิชาการเกษตร ทั้งด้านการเจริญของเส้นใยที่ช้าลง ส่งผลกระทบให้ผลผลิตในโรงเรือนลดลง และด้วยสภาพอากาศที่แปรปรวน มีอุณหภูมิสูงขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการคัดเลือกเชื้อพันธุ์เห็ดฟางสายพันธุ์ใหม่ ๆ เพื่อให้บริการแก่เกษตรกร โดยสายพันธุ์เห็ดฟางที่ผ่านการคัดเลือกภายในโรงเรือนทดลองของกรมวิชาการเกษตร และผ่านการเพาะทดสอบภายในฟาร์มของเกษตรกร เก็บข้อมูลด้านผลผลิต ขนาด รูปร่าง สีของดอก ตลอดจนสอบถามความพึงพอใจของเกษตรกร ดังนั้นเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035 จึงเป็นสายพันธุ์ที่มีความเหมาะสมในการนำไปผลิตเป็นแม่เชื้อพันธุ์เห็ดบริสุทธิ์เพื่อให้บริการแก่เกษตรกรหรือผู้ที่สนใจ สามารถผลิตเห็ดฟางให้มีคุณภาพ เพาะสร้างรายได้เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่ และสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปได้ในอนาคต

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 7

ศึกษาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพของเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ดีในฟาร์มเกษตรกร

Evaluation of productivity and quality for selected strains Abalone mushroom on mushroom farms

อนุสรณ์ วัฒนกุล กรกช จันทร รัชฎาภรณ์ ทองเหม นางสุวลักษณ์ ชัยชูโชติ

คำสำคัญ

เห็ดเป๋าฮื้อ การให้ผลผลิต คุณภาพ สายพันธุ์ดี

Abalone mushroom , *Pleurotus cystidiosus*, productivity, quality , selected strains

---

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพของเห็ดเป๋าฮื้อในฟาร์มเกษตรกร โดยเพาะทดสอบเปรียบเทียบเห็ดเป๋าฮื้อ 6 สายพันธุ์ คือ No.1 No.4 No.10 No.14 No.16 และ No. 3 (control) ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ให้บริการของกรมวิชาการเกษตร ในฟาร์มเพาะเห็ด 3 แห่ง คือ ระยอง นนทบุรี และกรุงเทพฯ (โรงเรือนของกรมวิชาการเกษตร) เก็บผลผลิตนาน 4 เดือนหลังเปิดดอก พบว่าเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.16 และ No.14 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 255.68 (ระยอง) และ 222.81 (ระยอง) กรัม/ถุง ตามลำดับ รองลงมาคือ No.1 และ No.10 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 190.24 (นนทบุรี) และ 171.16 (นนบุรี) กรัม/ถุง ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ No.3 ให้ผลผลิตต่ำสุด คือ 65.67 กรัม/ถุง (กรุงเทพฯ) เนื่องด้วยตลาดนิยมบริโภคเห็ดเป๋าฮื้อสีครีมหรือสีเทามากกว่าสีดำ ทำให้เห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.14 และ No.16 ซึ่งมีลักษณะสีดอกและความแน่นของเนื้อดอกตรงตามความต้องการของผู้บริโภค จึงเป็นสายพันธุ์แนะนำที่จะให้บริการเชื้อพันธุ์บริสุทธิ์แก่เกษตรกรและผู้ที่สนใจนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

กรมวิชาการเกษตร

รหัสการทดลอง 01-154-60-01-00-00-07-62

abstract

The aims of this study to determine productivity and quality for selected strains Abalone mushroom (*Pleurotus cystidiosus* O.K. Mill.) on 3 different location mushroom farms (Rayong, Nonthaburi and Bangkok). Six strains of Abalone mushroom (No.1, No.4, No.10, No.14, No.16, and No.3 (control).) were selected for extension to evaluation on farms. After harvesting for 4 months, the highest average yields were investigated. Cultivation Abalone mushroom No.16 and No. 14 resulted in a higher yield of 255.68 (Rayong) and 222.81 (Rayong) g/bag, respectively. Followed by No.1 and No.10 were average yield 190.24 (Nonthaburi) and 171.16 (Nonthaburi) g/bag, respectively, whereas No.3 gave the lowest yield of 97.22 g/bag at Bangkok location farm. Consumer preference survey, cream or gray abalone mushroom strains, found that they were more popular than black strain. Therefore, we suggest that abalone mushroom strains No.14 and No.16 are potential strains to be used as mother spawn (pure culture) for mushroom farmers and those interested in further use in the future.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

เห็ดเป๋าฮื้อ มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Pleurotus cystidiosus* O.K. Mill. ชื่อสามัญ เป๋าฮื้อ หอยโข่งทะเล หรือ Abalone mushroom ชื่อพ้อง *Pleurotus abalonus* Y.H. Han, K.M. Chen & S. Cheng, *P. cystidiosus* subsp. *abalonus* (Y.H. Han, K.M. Chen & S. Cheng) O. Hilber (อุทัยวรรณ และคณะ, 2556) จัดอยู่ในวงศ์ Pleurotaceae เห็ดเป๋าฮื้อมีความใกล้ชิดกับเห็ดนางรมหรือเห็ดสกุล Pleurotus จึงมีลักษณะภายนอกคล้ายคลึงกัน แตกต่างกันตรงสี และความแน่นของเนื้อดอก เห็ดเป๋าฮื้อถูกจัดเป็นสปีชีส์ใหม่ของเห็ดสกุลนางรม ที่มีการสร้างสปอร์แบบไม่ใช้เพศ (asexual spore) (ดำเกิงและปรีชา, 2545) เห็ดเป๋าฮื้อจึงจัดเป็นเห็ดในสกุลนางรมชนิดหนึ่ง (*Pleurotus* sp.) ในสภาพธรรมชาติขึ้นอยู่บนต้นไม้หรือกิ่งไม้ที่ตายแล้ว เป็นเห็ดที่เจริญได้ดีในสภาพอากาศค่อนข้างร้อน หรือมีอุณหภูมิสูง (พรรณี และคณะ, 2543) พบการแพร่กระจายของเห็ดเป๋าฮื้อได้ในเขตกึ่งร้อนถึงร้อน โดยมากจะพบการเจริญในเขตกึ่งร้อน (Kong, 2004) ลักษณะดอกเห็ด หมวกดอกขนาดกว้าง 4-12 เซนติเมตร รูปร่างร่างคล้ายพัด สีครีม น้ำตาลอ่อน น้ำตาลเทา

จนถึงเทาดำ เนื้อหนา ตรงกลางหมวกดอกเว้าตื้น มีขนรวมกันคล้ายเกล็ดเล็กๆ ขอบหมวกข้างเรียบถึงไม่เรียบ สีเข้มกว่าผิวหมวก เนื้อเห็ดสดสีขาว เปราะ เหนียวเมื่อเห็ดแก่ ครีบดอกสีขาวนวล ครีบยาวเรียงไปตามก้านดอก ก้านมีขนาดกว้าง 2-3 เซนติเมตร ยาว 2-8 เซนติเมตร สีน้ำตาลถึงเทาดำ ติดด้านข้างหมวก โคนก้านสอบเล็ก มีขนละเอียด สีเทาอมน้ำตาล คล้ายกำมะหยี่บางๆ สปอร์ขนาด 4.5x10-13 ไมโครเมตร รูปร่างรี ใส ผิวเรียบ ผนังบาง และบนอาหารวุ้นหรือวัสดุปลูก มีสปอร์อีกชนิดหนึ่ง สีน้ำตาลดำ 5-6x14-15 ไมโครเมตร ผิวเรียบ ผนังบาง เกิดเป็นกลุ่มคล้ายหยดน้ำหมึก ลายพิมพ์สปอร์สีขาว (อุทัยวรรณ และคณะ, 2556) ลักษณะเส้นใยบนอาหารวุ้นจะมีสีขาว หลังเพาะเลี้ยงได้ 7-10 วัน เส้นใยจะคอรีเมีย (coremia) รวมกันเป็นกลุ่มมีสีดำอยู่บนก้านสั้น เกิดทั่วไปบนผิวของอาหาร (ดำเกิงและปรีชา, 2545)

เห็ดเป๋าฮื้อเป็นเห็ดที่สามารถรับประทานได้ นิยมบริโภคทั้งภายในประเทศไทยและต่างประเทศ ดอกเห็ดขนาดใหญ่ มีเนื้อแน่นและรสชาติอร่อย (สุพัตรา และคณะ, 2554) พบว่าเห็ดเป๋าฮื้อมีคุณค่าทางโภชนศาสตร์และสรรพคุณทางด้านยาหลายอย่าง การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการในเห็ดสกุลนางรมของ Khan *et al*. (2008) พบว่าเห็ดเป๋าฮื้อมีองค์ประกอบโปรตีน 17.7 กรัม/100 กรัม ไขมัน 5.5 กรัม/100 กรัม คาร์โบไฮเดรต 44.0 กรัม/100 กรัม ใยอาหาร 25.5 กรัม/100 กรัม เถ้า 7.4 กรัม/100 กรัม และให้พลังงาน 262.8 กิโลแคลอรี/100 กรัมน้ำหนักเห็ดแห้ง จากการศึกษาของ ธนภักษ์และคณะ (2554) พบปริมาณสาร β-glucan ในเห็ดเป๋าฮื้อก้านสั้นและก้านยาว 39.78 และ 39.15 กรัม/100 กรัมน้ำหนักเห็ดแห้ง จากการศึกษาของ Ching *et al*. (2011) พบว่าในเห็ดเป๋าฮื้อมีโปรตีน ซึ่งเป็นสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่มีปฏิกิริยาในการยับยั้ง angiotensin I-converting enzyme (ACE) ในระดับสูง ซึ่งมีผลต่อการลดอาการของความดันโลหิตสูง

ในปี ค.ศ. 1975 Jong and Peng ได้รายงานและจำแนกเห็ดชนิดนี้ว่า เป็นเห็ดที่เจริญได้ทั่วไปในประเทศไต้หวัน ที่มิอุณหภูมิเหมาะสำหรับการเจริญของเส้นใยที่ 27 องศาเซลเซียส และสำหรับเกิดดอกที่ 25-28 องศาเซลเซียส ต่อมาในปี ค.ศ. 1982 Leong รายงานการเพาะเห็ดเป๋าฮื้อ โดยใช้เศษฝ้ายเป็นวัสดุเพาะในประเทศสิงคโปร์ อ้างโดย พรรณีและคณะ (2543)

ในประเทศไทยมีการเพาะเห็ดเป๋าฮื้อมานานกว่า 35 ปี เห็ดเป๋าฮื้อมีหลากหลายสายพันธุ์ ทั้งสายพันธุ์ดอกสีเทาดำและสายพันธุ์ดอกสีครีม บางสายพันธุ์ก้านดอกสั้น บางสายพันธุ์ก้านดอกยาว ประมาณปี พ.ศ. 2527 พันธุ์ทวี และคณะ (2527) ได้ศึกษาคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อที่ให้ผลผลิตสูงโดยใช้วัสดุฟางข้าวหมัก พบว่าสายพันธุ์ดอกสีครีมและสีเทาดำ ให้ผลผลิตสูงไม่ต่างกัน แต่สายพันธุ์ดอกสีครีมจะมีอัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยเจริญเร็วกว่าสายพันธุ์ดอกสีเทาดำประมาณ 1 สัปดาห์ วรลักษณ์ (2535) รายงานว่าเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 27-28 องศาเซลเซียส บนอาหารพีดีเอ ต่อมาช่วงปี พ.ศ. 2541-2542 พรรณี และคณะ (2543) คัดเลือกสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อจากศูนย์รวบรวมเชื้อพันธุ์เห็ดแห่งประเทศไทย 8 สายพันธุ์ โดยทดสอบ 2 สถานที่ คือ จ.เชียงราย และกรุงเทพมหานคร ในช่วงฤดูร้อน ฤดูฝนและฤดูหนาว ซึ่งพบว่าสายพันธุ์ 43011 43012 และ 43015 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าสายพันธุ์อื่นๆ จึงเห็นว่าควรใช้ทั้ง 3 สายพันธุ์นี้เป็นสายพันธุ์แนะนำเกษตรกรผู้เพาะเห็ด และในปี พ.ศ.2560-2561 อนุสรณ์และคณะ (2561) รวบรวมสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อได้ทั้งหมด จำนวน 17 สายพันธุ์ โดยเป็นสายพันธุ์ที่เก็บอนุรักษ์ไว้ในหน่วยเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมเห็ด กลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด กรมวิชาการเกษตร จำนวน 13 สายพันธุ์ และที่รวบรวมเพิ่มเติม จำนวน 4 สายพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

นำมาศึกษาอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญของเลี้ยงเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อบนอาหาร PDA และบนอาหารเมล็ดข้าวฟ่าง ที่อุณหภูมิที่อุณหภูมิ 25 30 35 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง พบว่าเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อทุกสายพันธุ์เจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส แต่ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อไม่สามารถเจริญเติบโตได้ทุกสายพันธุ์ และศึกษาอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญของเลี้ยงเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อบนขี้เลื่อยไม้ยางพารา โดยนำไปบ่มเลี้ยงไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 25 30 35 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง พบว่าเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อทุกสายพันธุ์เจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิ 25 30 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง (27-33 องศาเซลเซียส) แต่ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อไม่สามารถเจริญเติบโตได้ทุกสายพันธุ์ การเพาะคัดเลือกและประเมินสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อ จากจำนวน 17 สายพันธุ์ พบว่ามีสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อที่ให้ผลผลิตสูงและมีลักษณะที่ดีหลายสายพันธุ์ จึงคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อ จำนวน 5 สายพันธุ์ คือ No.1 No.4 และ No.10 ซึ่งให้ผลผลิตสูงที่สุด และ สายพันธุ์ No.14 และ No.16 ซึ่งให้ผลผลิตรองลงมา แต่มีลักษณะดีมีคุณภาพ ตรงตามความต้องการของตลาด เพื่อนำไปเพาะทดสอบและขยายผลในฟาร์มเกษตรกรต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

วัสดุอุปกรณ์

1. เห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์เปรียบเทียบ No.3 (Control) และเห็ดเป๋าฮื้อที่ผ่านการคัดเลือก No.1 No.4 No.14 และ No.16
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA)
3. วัสดุทำเชื้อขยาย ได้แก่ ข้าวฟ่าง ขวดแก้ว
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ จานเลี้ยงเชื้อ เข็มเขี่ยเชื้อ
5. เครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ตู้ควบคุมอุณหภูมิ(Incubator) ตู้อบลมร้อน (Hot air oven) หม้อนึ่งความดัน (Autoclave)
6. วัสดุสำหรับใช้ทำก้อนอาหารเพาะ ได้แก่ ขี้เลื่อย รำละเอียด น้ำตาลทราย ดีเกลือ ($MgSo_4$) ปูนขาว ถุงพลาสติกทนร้อน คอขวดพลาสติก
7. สถานที่บ่มเชื้อเห็ดและโรงเรือนเพาะเห็ด

วิธีการ

1. แบบและวิธีการทดลอง

ศูนย์วิชาการเกษตร

วางแผนการทดลองแบบ RCB กรรมวิธี คือ สายพันธุ์เห็ดที่คัดเลือกได้จากการเพาะทดสอบในภาคกลางและสายพันธุ์เปรียบเทียบ จำนวน 6 สายพันธุ์ แต่ละกรรมวิธีหรือสายพันธุ์มี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 100 ก้อน

2. วิธีปฏิบัติการทดลอง

การเพาะทดสอบผลผลิตเห็ดเป๋าฮื้อในโรงเรือนเพาะเห็ดของกรมวิชาการเกษตรและในฟาร์มเกษตรกร

- การเตรียมเชื้อบริสุทธิ์

ย้ายเลี้ยงเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.3(Control), No.1, No.4 , No.10 , No.14 และ No.16 บนอาหาร PDA ในจานเลี้ยงเชื้อ นำไปบ่มเลี้ยงเส้นใยที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน จึงใช้ที่เจาะจุกคอร์คขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มม. ตัดส่วนของเส้นใยพร้อมทั้งอาหารวุ้นบริเวณขอบโคโลนี ออกเป็นชิ้นกลมแต่ละชิ้นที่ได้นี้ คือ เชื้อที่ใช้สำหรับปลูกเชื้อ (inoculate) ในข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ

- การเตรียมเชื้อขยายเห็ดเป๋าฮื้อบนข้าวฟ่าง

เตรียมข้าวฟ่างต้มใส่ในขวดแก้ว จากนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที เมื่อข้าวฟ่างเย็นลง ตัดชิ้นวุ้นเชื้อพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อและถ่ายเชื้อลงในขวดข้าวฟ่าง บ่มเลี้ยงที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส หลังจากเชื้อเจริญเต็มขวดจึงนำไปใช้สำหรับปลูกเชื้อ (inoculate) ในถุงอาหารเพาะ

- การเตรียมวัสดุเพาะ ประกอบด้วย ขี้เลื่อยไม้ยางพารา รำ ปูนขาว ดีเกลือ ในอัตราส่วน 100 : 5 : 1 : 0.2 (โดยน้ำหนักแห้ง) ผสมน้ำให้ได้ความชื้น 65-70 % บรรจุใส่ถุงพลาสติกทนร้อน น้ำหนัก 850 กรัม/ถุง นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เวลา 6 ชั่วโมง หลังนึ่งฆ่าเชื้อพักก้อนเห็ดให้เย็น หยอดเชื้อเห็ดขยายบนเมล็ดข้าวฟ่างลงในถุงอาหารเพาะ ประมาณ 15-20 เมล็ด/ถุงอาหารเพาะ บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง

- การเปิดดอก หลังบ่มเชื้อประมาณ 60-65 วัน นำก้อนเห็ดที่เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะแล้วเข้าโรงเรือน วางเรียงแนวนอนบนชั้นวาง ดึงจุกสำลีออกเพื่อกระตุ้นให้เห็ดสร้างดอก เปิดดอกในสภาพธรรมชาติ ไม่ควบคุมอุณหภูมิ และมีความชื้นสัมพัทธ์ 80-85 %

โดยทำการเพาะทดสอบในโรงเรือนเพาะเห็ดของกรมวิชาการเกษตร 1 แห่ง และเพาะทดสอบในฟาร์มเกษตรกร 2 แห่ง คือ จ.นนทบุรี และ จังหวัดระยอง โดยในโรงเรือนเพาะเห็ดของกรมวิชาการเกษตร และ ฟาร์มเกษตรกร จ.นนทบุรี เพาะทดสอบ 3 รอบการผลิต ส่วนในฟาร์มเกษตรกร จ.ระยอง เพาะทดสอบ 2 รอบการผลิต โดยมีระเวลาในการเก็บผลผลิตในแต่ละรอบการผลิต ดังนี้

<u>โรงเรือนเพาะเห็ดของกรมวิชาการเกษตร</u>

รอบที่ 1 ระหว่าง เดือนสิงหาคม 2562 – เดือนพฤศจิกายน 2562

รอบที่ 2 ระหว่าง เดือนมกราคม 2563 – เดือนเมษายน 2563

กรมวิชาการเกษตร

รอบที่ 3 ระหว่าง เดือนกันยายน 2563 – เดือนธันวาคม 2563

โรงเรือนเพาะเห็ดเป็นผนังปูน หลังคามุงกระเบื้อง ให้ความชื้นโดยรดน้ำแบบพ่นละอองฝอยใต้หลังคา วันละ 4-5 ครั้ง (ภาพที่ 7.1)

โรงเรือนเพาะเห็ดของฟาร์มเกษตรกร จ.นนทบุรี

รอบที่ 1 ระหว่าง เดือนสิงหาคม 2562 – เดือนพฤศจิกายน 2562

รอบที่ 2 ระหว่าง เดือนมกราคม 2563 – เดือนเมษายน 2563

รอบที่ 3 ระหว่าง เดือนกันยายน 2563 – เดือนธันวาคม 2563

โรงเรือนเพาะเห็ดเป็นผนังมุงตาข่ายพรางแสง หลังคามุงแฝก ให้ความชื้นโดยรดน้ำด้วยสายยาง วันละ 3-4 ครั้ง (ภาพที่ 7.2)

โรงเรือนเพาะเห็ดของฟาร์มเกษตรกร จ.ระยอง

รอบที่ 1 ระหว่าง เดือนพฤศจิกายน 2562 – เดือนกุมภาพันธ์ 2563

รอบที่ 2 ระหว่าง เดือนเมษายน 2563 – เดือนกรกฎาคม 2563

โรงเรือนเพาะเห็ดเป็นผนังปูนสูง 50 เซนติเมตรและมุงตาข่ายพรางแสง หลังคามุงกระเบื้อง ให้ความชื้นโดยรดน้ำแบบพ่นละอองฝอยใต้หลังคา วันละ 4-5 ครั้ง (ภาพที่ 7.3)

การบันทึกข้อมูล

1) บันทึกระยะที่เส้นใยเจริญเต็มวัสดุเพาะและระยะเปิดดอก (ระยะเก็บผลผลิต)

2) บันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยาต่าง ๆ เช่น รูปร่างของดอกเห็ด สี เป็นต้น ตามมาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ.1514-2555 เรื่อง เห็ดสกุลนางรม

3) บันทึกผลผลิตเป็นแบบน้ำหนักสด (กรัม/ถุง) อายุการเก็บรักษา การระบาดของโรคและแมลง

4) จำนวนครั้งที่เก็บผลผลิตได้

5) บันทึกระยะห่างระหว่างรุ่นในการเปิดดอก

6) บันทึกการปนเปื้อนของวัสดุเพาะเห็ด ทั้งในระยะเส้นใย(ระยะบ่มเส้นใย) และระยะเปิดดอก (ระยะเก็บผลผลิต) อุณหภูมิ ความชื้น และปัจจัยต่างๆ

7) เปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตเห็ดจากการวิเคราะห์ค่า % B.E. (% Biological Efficiency) โดยคำนวณจากสูตร

$$\% \text{ B.E.} = \frac{\text{น้ำหนักเห็ดสด} \times 100}{\text{น้ำหนักวัสดุแห้งที่ใช้เพาะ}}$$

กรมวิชาการเกษตร

สถานที่ทำการวิจัย : ฟาร์มเกษตรกร จังหวัดนนทบุรี และจังหวัดระยอง
สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร

ระยะเวลาดำเนินงาน : ตุลาคม 2561 – กันยายน 2563

ภาพที่ 7.1 โรงเรือนเพาะเห็ดเป๋าฮื้อ จำนวน 6 สายพันธุ์ ที่กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 7.3 โรงเรือนเพาะเห็ดเป๋าฮื้อ จำนวน 6 สายพันธุ์ ที่ฟาร์มเกษตรกร จ.ระยอง

ผลการวิจัย (Results)/อภิปรายผล (Discussion)

การเพาะทดสอบผลผลิตเห็ดเป๋าฮื้อในโรงเรือนเพาะเห็ดของกรมวิชาการเกษตรและในฟาร์มเกษตรกร

จากการนำเชื้อเห็ดเป๋าฮื้อที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว จำนวน 5 สายพันธุ์ และสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้เกษตรกรใช้ เป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบอีก 1 สายพันธุ์ รวม 6 สายพันธุ์ คือ No.3 (control), No.1, No.4 , No.10 , No.14 และ No.16 เพาะทดสอบในโรงเรือนเพาะเห็ดของกรมวิชาการเกษตร 1 แห่ง และเพาะทดสอบในฟาร์มเกษตรกร 2 แห่ง คือ จ.นนทบุรี และ จังหวัดระยอง โดยในโรงเรือนเพาะเห็ดของกรมวิชาการเกษตร และฟาร์มเกษตรกร จ.นนทบุรี เพาะทดสอบ 3 รอบการผลิต ส่วนในฟาร์มเกษตรกร จ.ระยอง เพาะทดสอบ 2 รอบการผลิต หลังเปิดดอกและเก็บผลผลิตเป็นระยะเวลา 120 วัน (4เดือน) ได้ผลการทดสอบ ดังนี้

<u>โรงเรือนเพาะเห็ดของกรมวิชาการเกษตร</u>

รอบการผลิตที่ 1 เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อใช้เวลาในการเจริญเต็มถุงอาหารเพาะประมาณ 62 – 65 วัน เมื่อนำไปเปิดดอกและให้ความชื้นโดยรดน้ำแบบพ่นละอองฝอยใต้หลังคา วันละ 4-5 ครั้ง โดยอุณหภูมิในโรงเรือนช่วงกลางวันประมาณ 26-30 องศาเซลเซียส หลังเก็บผลผลิตไปได้ 4 เดือน พบว่าเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.16 และ No.14 ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 162.37 กรัม/ถุง และ 156.83 กรัม/ถุง ตามลำดับ (ตารางที่ 7.1)

รอบการผลิตที่ 2 เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อใช้เวลาในการเจริญเต็มถุงอาหารเพาะประมาณ 60 – 63 วัน เมื่อนำไปเปิดดอกและให้ความชื้นโดยรดน้ำแบบพ่นละอองฝอยใต้หลังคา วันละ 4-5 ครั้ง โดยอุณหภูมิในโรงเรือนช่วงกลางวันประมาณ 29-34 องศาเซลเซียส หลังเก็บผลผลิตไปได้ 4 เดือน พบว่าเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.1 และ No.10 ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 190.09 กรัม/ถุง และ 168.19 กรัม/ถุง ตามลำดับ (ตารางที่ 7.1)

รอบการผลิตที่ 3 เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อใช้เวลาในการเจริญเต็มถุงอาหารเพาะประมาณ 60 – 65 วัน เมื่อนำไปเปิดดอกและให้ความชื้นโดยรดน้ำแบบพ่นละอองฝอยใต้หลังคา วันละ 4-5 ครั้ง โดยอุณหภูมิในโรงเรือนช่วงกลางวันประมาณ 23-28 องศาเซลเซียส หลังเก็บผลผลิตไปได้ 4 เดือน พบว่าเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.1 ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 189.81 กรัม/ถุง (ตารางที่ 7.1)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 7.1 ผลผลิตเห็ดเป๋าฮื้อในโรงเรือนเพาะเห็ดของกรมวิชาการเกษตร เก็บผลผลิต 4 เดือน

สายพันธุ์	รอบที่ 1		รอบที่ 2		รอบที่ 3	
	ผลผลิตเฉลี่ย (กรัม/ถุง)	%BE	ผลผลิตเฉลี่ย (กรัม/ถุง)	%BE	ผลผลิตเฉลี่ย (กรัม/ถุง)	%BE
No.3 (Control)	122.64 c [1/]	29.86	109.78 c [1/]	26.73	65.67 c [1/]	15.99
No.1	136.11 bc	33.14	**190.09 a**	46.28	**189.81 a**	46.21
No.4	121.06 c	29.48	139.46 bc	33.96	124.17 b	30.23
No.10	120.01 c	29.22	**168.19 ab**	40.95	121.42 b	29.56
No.14	**156.83 ab**	38.18	126.79 c	30.87	72.98 c	17.77
No.16	**162.37 a**	39.53	106.91 c	26.03	119.20 b	29.02
CV	10.3 %		14.8 %		16.6 %	

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

กรมวิชาการเกษตร

<u>โรงเรือนเพาะเห็ดของฟาร์มเกษตรกร จ.นนทบุรี</u>

รอบการผลิตที่ 1 เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อใช้เวลาในการเจริญเต็มถุงอาหารเพาะประมาณ 60 – 65 วัน เมื่อนำไปเปิดดอกและให้ความชื้นโดยรดน้ำด้วยสายยาง วันละ 3 ครั้ง โดยอุณหภูมิในโรงเรือนช่วงกลางวันประมาณ 26-31 องศาเซลเซียส หลังเก็บผลผลิตไปได้ 4 เดือน พบว่า เห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.1 ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 190.24 กรัม/ถุง (ตารางที่ 7.2)

รอบการผลิตที่ 2 เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อใช้เวลาในการเจริญเต็มถุงอาหารเพาะประมาณ 60 – 63 วัน เมื่อนำไปเปิดดอกและให้ความชื้นโดยรดน้ำด้วยสายยาง วันละ 3 ครั้ง โดยอุณหภูมิในโรงเรือน

ช่วงกลางวันประมาณ 28-34 องศาเซลเซียส หลังเก็บผลผลิตไปได้ 4 เดือน พบว่าเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.1 No.10 และ No.4 ให้ผลผลิตสูงสุดตามลำดับ คือ 155.65 กรัม/ถุง 151.84 กรัม/ถุง และ 144.22 กรัม/ถุง ตามลำดับ (ตารางที่ 7.2)

รอบการผลิตที่ 3 เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อใช้เวลาในการเจริญเต็มถุงอาหารเพาะประมาณ 60 – 65 วัน เมื่อนำไปเปิดดอกและให้ความชื้นโดยรดน้ำด้วยสายยาง วันละ 3 ครั้ง โดยอุณหภูมิในโรงเรือนช่วงกลางวันประมาณ 22-28 องศาเซลเซียส หลังเก็บผลผลิตไปได้ 4 เดือน พบว่า เห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.1 และ No.10 ให้ผลผลิตสูงสุดตามลำดับ คือ 172.81 กรัม/ถุง และ 171.16 กรัม/ถุง (ตารางที่ 7.2)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 7.2 ผลผลิตเห็ดเป๋าฮื้อในฟาร์มเกษตรกร จ.นนทบุรี เก็บผลผลิต 4 เดือน

สายพันธุ์	รอบที่ 1		รอบที่ 2		รอบที่ 3	
	ผลผลิตเฉลี่ย (กรัม/ถุง)	%BE	ผลผลิตเฉลี่ย (กรัม/ถุง)	%BE	ผลผลิตเฉลี่ย (กรัม/ถุง)	%BE
No.3 (Control)	95.23 e [1/]	23.19	70.79 c [1/]	17.24	94.48 c [1/]	23.00
No.1	**190.24 a**	46.32	**155.65 a**	37.90	**172.81 a**	42.07
No.4	140.81 c	34.28	**144.22 a**	35.11	142.39 b	34.67
No.10	165.02 b	40.18	**151.84 a**	36.97	**171.16 a**	41.67
No.14	117.46 d	28.60	84.04 c	20.46	116.71 c	28.42
No.16	140.19 c	34.13	111.32 b	27.10	147.67 b	35.95
CV	9.9 %		11.0 %		10.7 %	

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

<u>โรงเรือนเพาะเห็ดของฟาร์มเกษตรกร จ.ระยอง</u>

รอบการผลิตที่ 1 เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อใช้เวลาในการเจริญเต็มถุงอาหารเพาะประมาณ 60 – 65 วัน เมื่อนำไปเปิดดอกและให้ความชื้นโดยรดน้ำแบบพ่นละอองฝอยใต้หลังคา วันละ 3-4 ครั้ง โดยอุณหภูมิในโรงเรือนช่วงกลางวันประมาณ 26-33 องศาเซลเซียส หลังเก็บผลผลิตไปได้ 4 เดือน พบว่าเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.16 ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 133.16 กรัม/ถุง รองลงมาคือ No.1 ให้ผลผลิต 108.81 กรัม/ถุง (ตารางที่ 7.3)

รอบการผลิตที่ 2 เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อใช้เวลาในการเจริญเต็มถุงอาหารเพาะประมาณ 58 – 65 วัน เมื่อนำไปเปิดดอกและให้ความชื้นโดยรดน้ำแบบพ่นละอองฝอยใต้หลังคา วันละ 3-4 ครั้ง โดยอุณหภูมิในโรงเรือนช่วงกลางวันประมาณ 29-35 องศาเซลเซียส หลังเก็บผลผลิตไปได้ 4 เดือน พบว่าเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.16 No.14 และ No.10 ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 255.68 กรัม/ถุง 222.81 กรัม/ถุง และ 205.46 ตามลำดับ (ตารางที่ 7.3)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 7.3 ผลผลิตเห็ดเป๋าฮื้อในฟาร์มเกษตรกร จ.ระยอง เก็บผลผลิต 4 เดือน

สายพันธุ์	รอบที่ 1		รอบที่ 2	
	ผลผลิตเฉลี่ย (กรัม/ถุง)	%BE	ผลผลิตเฉลี่ย (กรัม/ถุง)	%BE
No.3 (Control)	84.71 c [1/]	20.62	134.48 cd [1/]	32.74
No.1	108.80 b	26.49	97.73 d	23.79
No.4	86.30 c	21.01	174.88 bc	42.58
No.10	94.04 bc	22.90	**205.46 ab**	50.02
No.14	89.82 c	21.87	**222.81 ab**	54.25
No.16	**133.16 a**	32.42	**255.68 a**	62.25
CV	10.4 %		20.0 %	

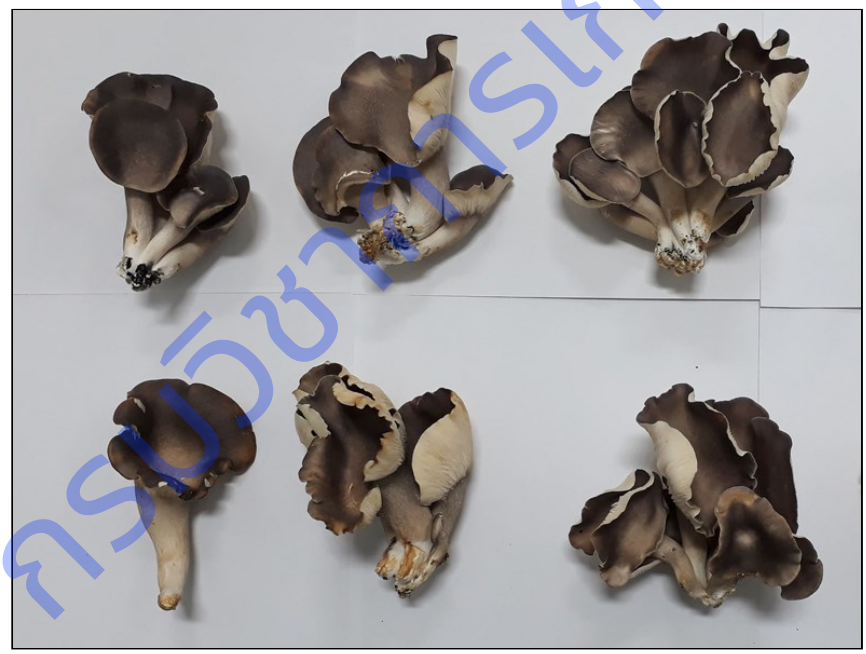
[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

ลักษณะทั่วไปของดอกเห็ดเป๋าฮื้อ

เห็ดเป๋าฮื้อแต่ละสายพันธุ์ ซึ่งทำการเพาะทดสอบในโรงเรือนเพาะเห็ดของกรมวิชาการเกษตร 1 แห่ง และเพาะทดสอบในฟาร์มเกษตรกร 2 แห่ง คือ จ.นนทบุรี และจังหวัดระยอง นั้น แสดงลักษณะประจำพันธุ์ไม่แตกต่างกัน ดังนี้ สายพันธุ์ **No.3** (Control) ดอกเห็ดสีครีม/น้ำตาล ทรงดอกรูปพัด ดอกหนา ก้านยาว จำนวนดอก 2-4 ดอก/ช่อ (ภาพที่ 7.4) **No.1** ดอกเห็ดสีน้ำตาล/น้ำตาลเข้ม ทรงดอกรูปพัด ดอกบาง ก้านสั้น จำนวนดอก 3-4 ดอก/ช่อ เมื่อดอกแก่ขอบดอกจะม้วนงอขึ้นคล้ายกรวย (ภาพที่ 7.5) **No.4** ดอกเห็ดสีน้ำตาล/น้ำตาลเข้ม ทรงดอกรูปพัด ดอกหนา ก้านยาวปานกลาง จำนวนดอก 2-3 ดอก/ช่อ เมื่อดอกแก่ขอบดอกจะม้วนงอขึ้นคล้ายกรวย (ภาพที่ 7.6) **No.10** ดอกเห็ดสีน้ำตาล/น้ำตาลเข้ม ทรงดอกรูปพัด ดอกหนา ก้านยาวปานกลาง จำนวนดอก 3-4 ดอก/ช่อ (ภาพที่ 7.7) **No.14** ดอกเห็ดสีครีม/น้ำตาลเทา ทรงดอกรูปพัด ดอกหนา ก้านยาวปานกลาง จำนวนดอก 1-2 ดอก/ช่อ (ภาพที่ 7.8) **No.16** ดอกเห็ดสีครีม/น้ำตาลเทา ทรงดอกรูปพัด ดอกหนา ก้านยาวปานกลาง จำนวนดอก 2-4 ดอก/ช่อ (ภาพที่ 7.9)

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 7.5 สายพันธุ์ No.1

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 7.7 สายพันธุ์ No.10

ภาพที่ 7.8 สายพันธุ์ No.14

ภาพที่ 7.9 สายพันธุ์ No.16

กรมวิชาการเกษตร

ลักษณะผิดปกติ/ลักษณะที่ตลาดไม่ต้องการของดอกเห็ดเป๋าฮื้อ

เมื่อสภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงมากหรือมีความแปรปรวน ดอกเห็ดแต่ละสายพันธุ์ก็จะแสดงลักษณะที่ต่างไป ดังเช่น เมื่ออุณหภูมิขณะเปิดดอกลดต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส **สายพันธุ์ No.1 No.4** และ **No.10** จะแสดงลักษณะสีดอกเข้มขึ้น จนเป็นสีน้ำตาลดำ/ดำ (ภาพที่ 7.10) ซึ่งเป็นลักษณะปกติของเห็ดสกุลนางรมที่เมื่ออุณหภูมิต่ำลงสีของดอกเห็ดจะมีสีที่เข้มขึ้น แต่ในเห็ดเป๋าฮื้อกลับเป็นลักษณะที่ผู้บริโภคไม่นิยม **No.14** จะแสดงลักษณะสีดอกเข้มขึ้น หมวกดอกไม่บาน (ภาพที่ 7.11) ซึ่งอุณหภูมิที่ต่ำอาจส่งผลให้หมวกดอกเห็ดเจริญเติมโตได้ช้า **No.16** ตรงกลางดอกเห็ดจะเกิดสีดำลักษณะคล้ายกำมะหยี่ (ภาพที่ 7.12) ส่วน **No.3 (Control)** จะแสดงลักษณะสีดอกเข้มขึ้นเล็กน้อย และเมื่อภายในโรงเรือนมีการระบายอากาศน้อย ทุกสายพันธุ์จะมีก้านดอกเห็ดที่ยาวขึ้น เมื่อดอกเห็ดมีก้านยาวมากก็จะแสดงอาการเอียงเข้าหาแสงมากขึ้นไปด้วย (ภาพที่ 7.13)

ภาพที่ 7.10 สีดอกเข้มจากอุณหภูมิต่ำ

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 7.11 หมวกดอกไม่บานจากอุณหภูมิต่ำ

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 7.13 ก้านดอกเห็ดยืดเนื่องจากไม่มีการระบายอากาศ

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ
(Conclusion and Suggestion)

จากการศึกษาเพาะทดสอบผลผลิตเห็ดเป๋าฮื้อ จำนวน 6 สายพันธุ์ ในฟาร์มเกษตร จำนวน 2 แห่ง และในโรงเรือนเพาะเห็ดของกรมวิชาการเกษตร หลังการเก็บผลผลิต 4 เดือน การสังเกตลักษณะดอกเห็ด และการสอบถามความพึงพอใจของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด พบว่า

สายพันธุ์ No.3(Control) มีลักษณะดอกเห็ดสีครีม/น้ำตาล ทรงดอกรูปพัด ดอกหนา ก้านยาว จำนวนดอก 2-4 ดอก/ช่อ ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 134.48 กรัม/ถุง จากการเพาะที่ จ.ระยอง และให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด 65.67 กรัม/ถุง จากการเพาะที่ กรุงเทพมหานคร ซึ่งในภาพรวมให้ผลผลิตต่ำเมื่อเทียบกับสายพันธุ์อื่นๆ แต่เกษตรกรผู้เพาะเห็ดเป๋าฮื้อยังมีความต้องการที่จะเพาะสายพันธุ์นี้ เนื่องด้วยสีดอกเป็นที่ต้องการของตลาด และลักษณะของดอก ความแน่นของเนื้อดอก ทำให้สามารถเก็บรักษาได้นาน

สายพันธุ์ No.1 มีลักษณะดอกเห็ดสีน้ำตาล/น้ำตาล เข้ม ทรงดอกรูปพัด ดอกบาง ก้านสั้น จำนวนดอก 3-4 ดอก/ช่อ ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 190.24 กรัม/ถุง จากการเพาะที่ กรุงเทพมหานคร และให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด 97.73 กรัม/ถุง จากการเพาะที่ จ. ระยอง ซึ่งในภาพรวมให้ผลผลิตสูง เมื่อเทียบกับสายพันธุ์อื่นๆ และสังเกตว่าให้ผลผลิตสูงเมื่อเพาะในภาคกลาง แต่ให้ผลผลิตต่ำเมื่อเพาะที่ จังหวัดระยอง ดอกแก่ขอบดอกจะม้วนงอขึ้นคล้ายกรวย เกษตรกรผู้เพาะเห็ดเป๋าฮื้อไม่นิยมที่จะเพาะสายพันธุ์นี้ เนื่องด้วยสีดอกเข้มมากจนถึงสีดำ ดอกเห็ดกรอบ แตกหักง่าย จึงไม่เป็นที่ต้องการของตลาด แต่รสชาติอร่อย ควรหลีกเลี่ยงการเพาะในช่วงที่อุณหภูมิต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส เนื่องด้วยสีของดอกเห็ดจะเข้มขึ้นจนเป็นสีน้ำตาลดำหรือดำ

สายพันธุ์ No.4 มีลักษณะดอกเห็ดสีน้ำตาล/น้ำตาลเข้ม ทรงดอกรูปพัด ดอกหนา ก้านยาว ปานกลาง จำนวนดอก 2-3 ดอก/ช่อ ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 174.88 กรัม/ถุง และให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด 86.30 กรัม/ถุง จากการเพาะที่ จ. ระยอง ซึ่งในภาพรวมให้ผลผลิตปานกลางเมื่อเทียบกับสายพันธุ์อื่นๆ แต่ให้ผลผลิตสูงขึ้นเล็กน้อยเมื่อเพาะที่ จังหวัดระยอง ในรอบที่ 2 เมื่อดอกแก่ขอบดอกจะม้วนงอขึ้นคล้ายกรวย เกษตรกรผู้เพาะเห็ดเป๋าฮื้อไม่นิยมที่จะเพาะสายพันธุ์นี้ เนื่องด้วยสีดอกเข้มมากจนถึงสีดำ จึงไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ควรหลีกเลี่ยงการเพาะในช่วงที่อุณหภูมิต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส เนื่องด้วยสีของดอกเห็ดจะเข้มขึ้นจนเป็นสีน้ำตาลดำหรือดำ

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์ No.10 มีลักษณะดอกเห็ดสีน้ำตาล/น้ำตาลเข้ม ทรงดอกรูปพัด ดอกหนา ก้านยาว ปานกลาง จำนวนดอก 3-4 ดอก/ช่อ ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 205.46 กรัม/ถุง และให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด 94.04 กรัม/ถุง จากการเพาะที่ จ. ระยอง ซึ่งในภาพรวมให้ผลผลิตสูงเมื่อเทียบกับสายพันธุ์อื่นๆ แต่ให้ผลผลิตสูงขึ้นปานกลางเมื่อเพาะที่ จังหวัดระยอง ในรอบที่ 2 เกษตรกรผู้เพาะเห็ดเป๋าฮื้อไม่นิยมที่จะเพาะสายพันธุ์นี้ เนื่องด้วยสีดอกเข้มมากจนถึงสีดำ จึงไม่เป็นที่ต้องการของตลาด ควรหลีกเลี่ยงการเพาะในช่วงที่อุณหภูมิต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส เนื่องด้วยสีของดอกเห็ดจะเข้มขึ้นจนเป็นสีน้ำตาลดำหรือดำ **สายพันธุ์ No.14** มีลักษณะดอกเห็ดสีครีม/น้ำตาลเทา ทรงดอกรูปพัด ดอกหนา ก้านยาวปานกลาง จำนวนดอก 1-2 ดอก/ช่อ ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 222.81 กรัม/ถุง จากการเพาะที่ จ. ระยอง และให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด 72.98 กรัม/ถุง จากการเพาะที่ กรุงเทพมหานคร ซึ่งในภาพรวมให้ผลผลิตต่ำจนถึงปานกลางเมื่อเทียบกับสายพันธุ์อื่นๆ แต่ให้ผลผลิตสูงมากเมื่อเพาะที่จังหวัดระยอง ในรอบที่ 2 เกษตรกรผู้เพาะเห็ดเป๋าฮื้อมีความต้องการที่จะเพาะสายพันธุ์นี้ เนื่องด้วยสีดอกเป็นที่ต้องการของตลาด และลักษณะของดอก ความแน่นของเนื้อดอก ทำให้สามารถเก็บรักษาได้นาน

สายพันธุ์ No.16 มีลักษณะดอกเห็ดสีครีม/น้ำตาลเทา ทรงดอกรูปพัด ดอกหนา ก้านยาว ปานกลาง จำนวนดอก 2-4 ดอก/ช่อ ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 255.68 กรัม/ถุง จากการเพาะที่ จ. ระยอง และให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด 106.91 กรัม/ถุง จากการเพาะที่ กรุงเทพมหานคร โดยรวมให้ผลผลิตปานกลาง เมื่อเทียบกับสายพันธุ์อื่นๆ แต่ให้ผลผลิตสูงมากเมื่อเพาะที่ จังหวัดระยอง ในรอบที่ 2 เกษตรกรผู้เพาะเห็ดเป๋าฮื้อมีความต้องการที่จะเพาะสายพันธุ์นี้ เนื่องด้วยสีดอกเป็นที่ต้องการของตลาด ควรหลีกเลี่ยงการเพาะในช่วงที่อุณหภูมิต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส เนื่องด้วยอาจพบลักษณะตรงกลางดอกเห็ดจะเกิดสีดำลักษณะคล้ายกำมะหยี่

จากการสอบถามเกษตรกรผู้เพาะเห็ดเป๋าฮื้อ ให้ข้อมูลว่าตลาดนิยมบริโภคเห็ดเป๋าฮื้อสีครีมหรือสีเทามากกว่า ส่วนสีเทาดำหรือสีดำจะไม่เป็นที่นิยมมากนัก ผู้บริโภคบางรายไม่กล้าซื้อไปรับประทาน ดังนั้น เกษตรกรหลายรายจึงยังนิยมเพาะเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.3 (เป๋าฮื้อ-3) ของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งเป็นสายพันธุ์ดอกสีครีม ก้านยาว เนื่องด้วยสีดอกตรงตามความต้องการของตลาด เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง กรมวิชาการเกษตรจะมีสายพันธุ์เพิ่มเติม เพื่อเป็นทางเลือกในการใช้สายพันธุ์เห็ดเพิ่มขึ้น คือ สายพันธุ์ No.14 และ No.16 ซึ่งมีลักษณะสีดอกตรงตามความต้องการของตลาด และให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์ No.3 (เป๋าฮื้อ-3) ทั้งนี้หากมีการพัฒนาสายพันธุ์ต่อไป เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีขึ้นหรือมีลักษณะดอกที่ดีขึ้น ก็จะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรผู้เพาะเห็ดในอนาคต

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 8

ศึกษาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพของเห็ดขอนขาวลูกผสม

ในฟาร์มเกษตรกร

Evaluation of Productivity and Quality for *Lentinus squarrosulus* hybrids on mushroom farms

รัชฎาภรณ์ ทองเหม สุวลักษณ์ ชัยชูโชติ จิตรา กิตติโมรากุล

คำสำคัญ

เห็ดขอนขาว ลูกผสม ประสิทธิภาพการให้ผลผลิต คุณภาพ

Lentinus squarrosulus , hybrids , Productivity , Quality

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การเพาะเห็ดในประเทศไทยเป็นการเพาะภายใต้สภาพแวดล้อมธรรมชาติ ดินฟ้าอากาศจึงเป็นปัจจัยร่วมที่มีความสำคัญไม่แพ้อาหารและวัสดุเพาะ ดังนั้นเห็ดที่ได้จาการปรับปรุงพันธุ์นั้นจะเป็นสายพันธุ์ที่ดีหรือไม่นั้นต้องมีความสามารถในการปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและภูมิอากาศด้วย การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพของเห็ดขอนขาวลูกผสมในฟาร์มเกษตรกร โดยเพาะทดสอบเห็ดขอนขาวลูกผสม 10 สายพันธุ์ ได้แก่ L3×SL9-5, L3×SL18-3, L3×SL18-8, L3×SL21-13, L3×SL25-26, L3×SL25-31, L3×SL28-1, L3×SL28-2, L3×SL28-14 และ L3×SL28-16 เปรียบเทียบผลผลิตกับเห็ดขอนขาว L3 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ให้บริการของกรมวิชาการเกษตรในฟาร์มเกษตรกรและโรงเรือนของกรมวิชาการเกษตร 3 แห่ง 3 รอบการผลิต เก็บผลผลิต 2 เดือนหลังเปิดดอกพบว่ามีเห็ดขอนขาวลูกผสม 5 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและสม่ำเสมอ ได้แก่ L3×SL28-14, L3×SL21-13, L3×SL28-16, L3×SL18-8 และ L3×SL25-31 โดยเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-14 เป็นสายพันธุ์ที่มีศักยภาพดีกว่าเห็ดลูกผสมสายพันธุ์อื่นๆ รวมทั้งเห็ดขอนขาว L3 ซึ่งเป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบ เนื่องจากให้ผลผลิตสูงและสม่ำเสมอทุกสถานที่ทดสอบและทุกรอบการผลิต โดยในโรงเรือนของเกษตรกร อ. เมือง จ.บุรีรัมย์ เพาะทดสอบในช่วงเดือนมีนาคม– กรกฎาคม 2562, กรกฎาคม– พฤศจิกายน 2562 และมกราคม–พฤษภาคม 2563 ให้ผลผลิต 177.75, 204.35, 118.00 กรัม/ถุง ตามลำดับ ในขณะที่โรงเรือนของเกษตรกร อ. สตึก จ.บุรีรัมย์ เพาะทดสอบในช่วงเดือนกรกฎาคม– พฤศจิกายน 2562 และมกราคม–พฤษภาคม 2563 ให้ผลผลิต 130.81 และ132.64 กรัม/ถุง ตามลำดับ และโรงเรือนของกรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ เพาะทดสอบในช่วงเดือนมีนาคม–กรกฎาคม 2562, กรกฎาคม–พฤศจิกายน 2562 และมกราคม–พฤษภาคม 2563 ให้ผลผลิต 33.92 , 92.35 และ 54.67 กรัม/ถุง ตามลำดับ นอกจากนี้เห็ดลูกผสมสายพันธุ์ดังกล่าวเกษตรกรทั้งสองรายมีความพึงใจมากเนื่องจากมีลักษณะรูปทรงของดอกดีและให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ ดังนั้นเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-14 จึงเป็นสายพันธุ์ที่มีศักยภาพที่จะใช้เป็นพันธุ์ให้บริการให้แก่เกษตรกรและผู้ที่สนใจนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

รหัสการทดลอง 01-154-60-01-00-00-08-62

abstract

Mushrooms cultivation in Thailand are usually cultivate under natural conditions. Weather and temperature are an important factors as same as nutrient and substrate. The mushroom that was breeded could have been ability to adap under various weather conditions.The objective of this research was to study the efficacy of *Lentinus squarrosulus* hybrids productivity and quality on farmers farms. Ten strains of *Lentinus squarrosulus* hybrids, L3×SL9-5, L3×SL18-3, L3×SL18-8, L3×SL21-13, L3×SL25-26, L3×SL25-31, L3×SL28-1, L3×SL28-2, L3×SL28-14 and L3×SL28-16, were cultivated and compared 3 times with L3 (DOA's *Lentinus squarrosulus* commercial strain) under 3 farmer farms conditions. Two months after opening bag, 5 *Lentinus squarrosulus* hybrid strains, L3×SL28-14, L3×SL21-13, L3×SL28-16, L3×SL18-8, and L3×SL25-31 were high and regularly yields. However, *Lentinus squarrosulus* hybrid strain L3×SL28-14 was high potential than the other hybrid strains and L3 (commercial strain) which gave the highest and regularly yields in every location and cultivation times. The 1st farmer farm at Mueng district, Buriram province, cultivated 3 time during March – July 2019, July – November 2019, and January – May 2020. The L3×SL28-14 yields were 177.75, 204.35, 118.00 g./bag respectively. While 2nd farmer farm at Satuek district, Buriram province, cultivated during July – November 2019, and January – May 2020, L3×SL28-14 yields were 130.81 and 132.64 g./bag. And DOA's mushroom houses at Bangkok, cultivated during March – July 2019, July – November 2019, and January – May 2020. L3×SL28-14 yields were 33.92, 92.35 and 54.67 g./bag. In addition, both of farmers have been satisfied *Lentinus squarrosulus* hybrid strain L3 ×SL2 8 -1 4 because of shape and regularly yield. Therefore, *Lentinus squarrosulus* hybrid strain L3×SL28-14 was high potential to suggest and provide for farmers or customers in the future.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

เห็ดขอนขาวหรือเห็ดมะม่วง (*Lentinus squarrosulus*) เป็นเห็ดพื้นบ้านหรือเห็ดท้องถิ่นที่เจริญได้ดีในสภาพแวดล้อมของประเทศไทยและเป็นที่นิยมบริโภคของคนไทยโดยเฉพาะชาวอีสานทำให้เห็ดชนิดนี้มีมูลค่าทางเศรษฐกิจค่อนข้างสูง (ประเสริฐและคณะ, 2531) เห็ดขอนขาวเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในลักษณะของการจำหน่ายดอกสดหรือแปรรูป มีราคาที่ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับเห็ดชนิดอื่นๆที่สามารถเพาะได้ในถุงพลาสติก (ศิริพรและคณะ 2557) โดยในปี 2556 - 2558 ณ ตลาดสี่มุมเมืองมีราคาขายเห็ดขอนขาวเฉลี่ยกิโลกรัมละ 100–120 บาท (ตลาดสี่มุมเมือง, 2558) เกษตรกรให้ความสนใจในการเพาะเห็ดชนิดนี้กันมากขึ้นแต่ผลผลิตยังไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาด(ศิริพรและคณะ 2557) เห็ดขอนขาวแต่ละชนิดมีลักษณะประจำพันธุ์ที่แตกต่างกันออกไปได้มีการพัฒนาการเพาะเห็ดขอนขาวเพื่อการค้าทุกภาคของประเทศไทยโดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่การผลิตเพื่อการค้าสายพันธุ์ที่ใช้โดยทั่วไปมีความแปรปรวนทางพันธุกรรมค่อนข้างสูงเกษตรกรต้องเปลี่ยนสายพันธุ์ใหม่ทุก 2-3 ปี(ประเสริฐและคณะ, 2551)

การปรับปรุงพันธุ์เห็ดไม่ว่าจะเป็นวิธีการผสมพันธุ์หรือคัดเลือกสายพันธุ์เป็นเรื่องที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำเพื่อสนับสนุนให้บริการแก่เกษตรกรผู้เพาะเห็ด การปรับปรุงพันธุ์เห็ดขอนขาวในประเทศไทยส่วนใหญ่ใช้วิธีการคัดเลือกพันธุ์ เช่น ชริดาและคณะ(2550) ทดสอบความสามารถในการสร้างดอกเห็ดขอนขาว 11 สายพันธุ์ในถุงอาหารขี้เลื่อยโดยเปรียบเทียบกับสายพันธุ์ที่เพาะเป็นการค้า เพาะทดสอบในจังหวัดอุบลราชธานีในฤดูแล้งและฤดูฝน พบว่าค่าประสิทธิภาพการผลิตดอกเห็ดคิดเป็น 6.64 – 82.09% ในขณะที่สุวลักษณ์(2550) เพาะทดสอบเห็ดขอนขาว 10 สายพันธุ์ในพื้นที่ภาคกลางพบว่าเชื้อเห็ดขอนขาวที่คัดเลือกได้ 5 สายพันธุ์ออกดอกได้ในฤดูร้อนและฤดูฝน โดยเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ LS1 ให้ผลผลิตและคุณภาพดอกเห็ดเหมาะสมในการผลิต อภิญญาและคณะ(2550) ประเมินสายพันธุ์เห็ดขอนขาว 10 สายพันธุ์จากศูนย์รวบรวมเชื้อพันธุ์เห็ดแห่งประเทศไทยเพาะทดสอบในพื้นที่ภาคใต้โดยเปรียบเทียบผลผลิตพบว่าในฤดูร้อนเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ L5และL7 เจริญและให้ผลผลิตดีกว่าสายพันธุ์อื่นๆโดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 119.06 และ 118.71 กรัม/ถุง แต่ในฤดูฝนพบว่าสายพันธุ์ L5และ L4 ให้ผลผลิตดีกว่าสายพันธุ์อื่นๆ โดยให้ผลผลิต 89.08 และ86.92 กรัม/ถุง ตามลำดับ ในขณะที่ประเสริฐและคณะ(2551) นำสายพันธุ์เห็ดขอนขาวจากสำนักวิจัยพัฒนาอารักขาพืช 10 สายพันธุ์เพาะทดสอบเปรียบเทียบผลผลิตและสัณฐานวิทยากับสายพันธุ์การค้าในท้องถิ่น 1 สายพันธุ์ พบว่าสายพันธุ์ LS5 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือ LS1 ได้ผลผลิตเฉลี่ย 95.9 และ92.2 กรัม/ถุงตามลำดับและมีลักษณะดอกทรงที่ดีสามารถใช้เป็นพันธุ์การค้าได้ใกล้เคียงกับ

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์ UB11 ซึ่งเป็นสายพันธุ์การค้าท้องถิ่นจ.อุบลราชธานีที่ให้ผลผลิตรองลงไป(87.6 กรัม/ถุง) ศิริพร และคณะ(2557) ประเมินสายพันธุ์เห็ดขอนขาวที่เหมาะสมกับการเพาะในภาคเหนือตอนบนตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553–กันยายน 2555 ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริและฟาร์มเกษตรกร อ.ดอยสะเก็ด อ.สันป่าตองและอ.ดอยหล่อ จ.เชียงใหม่ พบว่าช่วงเดือนกรกฎาคม-กันยายน 2554 สายพันธุ์เห็ดขอนขาวที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดคือสายพันธุ์ K8(29.8 กรัม/ถุง) ช่วงเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม 2554 เห็ดขอนขาวสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด คือ สายพันธุ์ K7(10.46 กรัม/ถุง)และในช่วงพฤษภาคม – มิถุนายน 2555 สายพันธุ์ K2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 20.25 กรัม/ถุง

กรมวิชาการเกษตรมีภารกิจที่ต้องวิจัยและพัฒนาสายพันธุ์เห็ดให้ได้สายพันธุ์ดี จึงต้องดำเนินการปรับปรุงพันธุ์โดยการผสมพันธุ์เห็ดขอนขาวเพื่อให้เกิดลูกผสมสายพันธุ์ใหม่ๆ ซึ่งโอกาสที่จะประสบความสำเร็จมีอยู่ค่อนข้างสูง เพราะเห็ดขอนขาวเป็นเห็ดพื้นเมืองของไทย จึงมีความหลากหลายทางพันธุกรรมอยู่ในธรรมชาติเป็นปริมาณมากซึ่งเอื้อต่อการนำมาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ โดยในปี 2560-2561 รัชฎาภรณ์ และสุวลักษณ์ ปรับปรุงพันธุ์เห็ดขอนขาวด้วยวิธีการผสมพันธุ์ข้ามระหว่างเส้นใยนิวเคลียสคู่ของเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ L3 (สายพันธุ์แม่) กับเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของเห็ดขอนขาว 6 สายพันธุ์ (สายพันธุ์พ่อที่ผ่านการคัดเลือกพันธุ์) พบว่ามี 20 คู่ผสมที่สามารถเข้าคู่กันได้ เมื่อนำไปเพาะทดสอบความสามารถออกดอกและให้ผลผลิตในถุงอาหารเพาะขี้เลื่อย 800 กรัม ณ โรงเพาะเห็ด กรุงเทพ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2561 - มกราคม 2562 พบว่ามีเห็ดขอนขาวลูกผสม 18 สายพันธุ์ที่ออกดอกและให้ผลผลิตได้ แต่มีเห็ดขอนขาวลูกผสม 10 สายพันธุ์ ที่มีลักษณะดอกปกติและให้ผลผลิตสม่ำเสมอ ได้แก่ L3×SL9-5, L3×SL18-3, L3×SL18-8, L3×SL21-13, L3×SL25-26, L3×SL25-31, L3×SL28-1, L3×SL28-2, L3×SL28-14 และ L3× SL28-16 อย่างไรก็ตามเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดที่ 67.90 กรัม/ถุง ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาว L3 ที่ให้ผลผลิต 45.48 กรัม/ถุง ในขณะที่เห็ดขอนขาวลูกผสมสายพันธุ์อื่น ๆให้ผลผลิตเฉลี่ยที่ 39.95 – 54.74 กรัม/ถุง ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ L3 เนื่องจากการเพาะเห็ดในประเทศไทยเป็นการเพาะภายใต้สภาพแวดล้อมธรรมชาติ ดินฟ้าอากาศจึงเป็นปัจจัยร่วมที่มีความสำคัญไม่แพ้อาหารและวัสดุเพาะ ดังนั้นเห็ด ขอนขาวลูกผสมที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์นั้นจะเป็นสายพันธุ์ที่ดีหรือไม่นั้น ต้องมีความสามารถในการปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและภูมิอากาศด้วย กลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตรจึงต้องทำการขยายผลเพาะทดสอบเห็ดขอนขาวลูกผสมที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ในปี 2561 ในฟาร์มเกษตรกรเพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการแนะนำเป็นพันธุ์บริการและมีความเหมาะสมต่อการให้ผลผลิตในแต่ละช่วงเวลากับสภาพการเพาะในพื้นที่ตรงตามความต้องการของเกษตรกรต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

วัสดุอุปกรณ์

กรมวิชาการเกษตร

1. เห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 และเห็ดขอนขาวลูกผสม ได้แก่ L3×SL9-5, L3×SL18-3, L3×SL18-8, L3×SL21-13, L3×SL25-26, L3×SL25-31, L3×SL28-1, L3×SL28-2, L3×SL28-14 และ L3×SL28-16
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA)
3. วัสดุทำเชื้อขยาย ได้แก่ ข้าวฟ่าง
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ จานเลี้ยงเชื้อ เข็มเขี่ยเชื้อ
5. เครื่องมือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ตู้ควบคุมอุณหภูมิ (Incubator) ตู้อบลมร้อน (Hot air oven) หม้อนึ่งความดัน (Autoclave)
6. วัสดุสำหรับใช้เพาะ ได้แก่ ขี้เลื่อย รำละเอียด น้ำตาลทราย ดีเกลือ (MgSo4) ยิปซั่ม (CaSo4.2 H2O)
7. สถานที่บ่มเชื้อเห็ดและโรงเรือนเพาะเห็ด

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) มี 11 กรรมวิธี ได้แก่ เห็ดขอนขาวลูกผสมจำนวน 10 สายพันธุ์ กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ ใช้ก้อนเชื้อเห็ด 20 ก้อนต่อซ้ำ โดยใช้เห็ดขอนขาว L3 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ให้บริการของกรมวิชาการเกษตรเป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบ

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. การเตรียมเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ โดยเตรียมเชื้อเห็ดขอนขาวลูกผสมที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์จากการทดลองในปี 2561 ที่ให้ผลผลิตสูงและลักษณะที่ดี 10 สายพันธุ์ ได้แก่ เห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL9-5, L3×SL18-3, L3×SL18-8, L3×SL21-13, L3×SL25-26, L3×SL25-31, L3×SL28-1, L3×SL28-2, L3×SL28-14 และL3×SL28-16 และเห็ดขอนขาว L3 ซึ่งเป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน

2. การเตรียมเชื้อเห็ดขยาย โดยใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร ตัดปลายเส้นใยเชื้อเห็ดบริสุทธิ์จากข้อ 1 วางบนเมล็ดข้าวฟ่างที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว ปริมาณ 150 กรัม ในขวดแก้วและนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน

3. เพาะทดสอบการให้ผลผลิตของเห็ดขอนขาวลูกผสมและเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 ในฟาร์มเกษตรกร อ. เมือง และ อ.สตึก จังหวัดบุรีรัมย์ อ. เมือง จังหวัดศรีสะเกษ และในโรงเรือนเพาะเห็ดของกรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ เพาะทดสอบ 3 รอบการผลิต เก็บผลผลิตหลังเปิดดอกเป็นระยะเวลา 2 เดือน โดยใช้อาหารเพาะประกอบด้วยขี้เลื่อย 100 กก.:รำละเอียด 3 กก.:ดีเกลือ 0.2 กก.:ยิบซั่ม 0.5 กก.:น้ำตาล 2 กก. โดยน้ำหนักแห้งปรับความชื้นด้วยน้ำให้มีความชื้น 55-60 % บรรจุลงในถุงพลาสติกทนร้อนขนาด 6 ½ x 13 นิ้ว ถุงละ 800 กรัม นำไปนึ่งฆ่าเชื้อชนิดไม่อัดความดันเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นใส่เชื้อเห็ดขอนขาวลูกผสมและเห็ดขอนขาว L 3 ที่เตรียมไว้ในเมล็ดข้าวฟ่างโดยใช้หัวเชื้อ 20-25 เมล็ดต่อถุง นำถุงก้อนอาหารเพาะบ่มในโรงเรือนในสภาพไม่ควบคุมอุณหภูมิ เมื่อเส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะนำไป

กรมวิชาการเกษตร

เปิดดอกในโรงเรือนเปิดดอก รักษาอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ด้วยการให้น้ำและระบายอากาศ บันทึกอุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเรือนตลอดการทดลอง

บันทึกข้อมูล

1. ระยะที่เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะ
2. ผลผลิตเป็นแบบน้ำหนักสด (กรัม/ถุง)
3. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาต่าง ๆ ได้แก่ รูปร่างของดอกเห็ด สี จำนวนดอก/ช่อ
4. เปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตเห็ดจากการวิเคราะห์ค่า % ผลผลิตเฉลี่ย/น้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ (% Biological Efficiency (% BE))

$$\% \text{ BE} = \frac{\text{น้ำหนักเห็ดสด} \times 100}{\text{น้ำหนักวัสดุแห้งที่ใช้เพาะ}}$$

สถานที่ทำการวิจัย : โรงเรือนเพาะเห็ดของฟาร์มเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์
โรงเรือนเพาะเห็ดของฟาร์มเกษตรกร อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์
โรงเรือนเพาะเห็ดของฟาร์มเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ
สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร

ระยะเวลาดำเนินงาน : ตุลาคม 2561 – กันยายน 2563

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัย (Results)/อภิปรายผล (Discussion)

ผลการศึกษาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพของเห็ดขอนขาวลูกผสมในฟาร์มเกษตรกร โดยการเพาะทดสอบเห็ดขอนขาวลูกผสม 10 สายพันธุ์ ได้แก่ L3×SL9-5, L3×SL18-3, L3×SL18-8, L3×SL21-13, L3×SL25-26, L3×SL25-31, L3×SL28-1, L3×SL28-2, L3×SL28-14 และ L3×SL28-16 เปรียบเทียบผลผลิตกับเห็ดขอนขาว L3 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ให้บริการของกรมวิชาการเกษตร โดยเพาะทดสอบที่โรงเรือนของเกษตรกร 3 แห่ง ได้แก่ อำเภอเมือง, อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ และ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษและเพาะทดสอบที่โรงเรือนของกรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ 3 รอบการผลิต ได้แก่ รอบการผลิตที่ 1 เดือนมีนาคม– กรกฎาคม 2562 รอบการผลิตที่ 2 เดือนกรกฎาคม– พฤศจิกายน 2562 และรอบการผลิตที่ 3 เดือนมกราคม– พฤษภาคม 2563

การเพาะทดสอบการให้ผลผลิตของเห็ดขอนขาวลูกผสมในฟาร์มเกษตรกร อ. เมือง จ.บุรีรัมย์

ระยะบ่มเส้นใย รอบการผลิตที่ 1 พบว่าเส้นใยเห็ดขอนขาวลูกผสมทุกสายพันธุ์เจริญเต็มถุงอาหารเพาะได้ดีกว่าสายพันธุ์เปรียบเทียบ (L3) โดยมีความแตกต่างทางสถิติยกเว้นเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL18-3 โดยเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL21-13 ใช้เวลาในการเจริญเร็วที่สุด 26.71 วัน และเห็ดลูกผสมสายพันธุ์อื่นๆ ใช้เวลา 28.36 – 34.78 วัน ในขณะที่เห็ดขอนขาว L3 และเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL18-3 ใช้เวลาในการเจริญ 50.91 วันและ 47.51 วัน ตามลำดับ ดังตารางที่ 8.1 การที่เส้นใยเห็ดเจริญได้เร็วเป็นคุณลักษณะอย่างหนึ่งของเห็ดพันธุ์ดีเนื่องจากสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดีซึ่งการที่เชื้อเห็ดเจริญเร็วทำให้แข่งขันกับเชื้อจุลินทรียชนิดอื่นได้ดี (สัญชัย, 2521) ในที่รอบการผลิตที่ 2 พบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสมทุกสายพันธุ์เจริญได้ดีกว่าเห็ดขอนขาว L3 โดยมีความแตกต่างทางสถิติ เห็ดลูกผสมใช้เวลาในการเจริญเต็มถุงอาหารเพาะ 28.51 – 32.52 วัน ในขณะที่เห็ดขอนขาว L3 ใช้เวลา 42.52 วัน เห็ดลูกผสมที่เส้นใยเจริญเร็วที่สุด ได้แก่ L3×SL18-8, L3×SL28-2 และL3×SL25-31 ใช้เวลาในการเจริญ 28.51, 29.02 และ 29.06 วัน ตามลำดับ ดังตารางที่ 8.1 ในขณะที่รอบการผลิตที่ 3 พบว่าเส้นใยเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-16 ใช้เวลาในการเจริญเต็มถุงอาหารเพาะเร็วที่สุด ใช้เวลา 32.47 วัน แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์เปรียบเทียบที่ใช้เวลาในการเจริญ 32.54 วัน และเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-2, L3×SL18-8, L3×SL28-1, L3×SL28-14, L3×SL9-5 และ L3×SL21-13 ที่ใช้เวลาในการเจริญ 32.61 – 33.28 วัน ดังตารางที่ 8.1

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 8.1 ระยะเวลาที่เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะของเห็ดขอนขาวลูกผสมและเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบที่เพาะทดสอบในฟาร์มของเกษตรกร อ.เมือง จ.บุรีรัมย์

สายพันธุ์	ระยะเวลาที่เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะ (วัน)		
	รอบการผลิตที่ 1	รอบการผลิตที่ 2	รอบการผลิตที่ 3
	มี.ค. – พ.ค. 62	ก.ค. – ก.ย. 62	ม.ค.-มี.ค.63

L3 (สายพันธุ์เปรียบเทียบ)	50.91 f [1/]	42.52 f	32.54 ab
L3×SL9-5	29.53 abc	32.52 e	33.27 abc
L3×SL18-3	47.51 f	29.73 b	33.47 c
L3×SL18-8	31.57 b-e	28.51 a	32.62 ab
L3×SL21-13	26.71 a	31.51 d	33.28 abc
L3×SL25-26	33.59 de	30.51 c	33.36 bc
L3×SL25-31	29.68 abc	29.06 a	33.31 bc
L3×SL28-1	30.63 bcd	30.94 cd	32.63 ab
L3×SL28-2	34.78 e	29.02 a	32.61 ab
L3×SL28-14	33.08 cde	30.50 c	33.25 abc
L3×SL28-16	28.36 ab	29.74 b	32.47 a
CV	7.1 %	1.4 %	1.5 %

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ระยะเปิดดอกและเก็บผลผลิต รอบการผลิตที่ 1 พบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสมและเห็ดขอนขาว L3 ที่เจริญเต็มถุงอาหารเพาะสามารถออกดอกให้ผลผลิต ดังภาพที่ 8.1 เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตพบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-16 ให้ผลผลิตมากที่สุด 198.50 กรัม/ถุง โดยมีประสิทธิภาพการผลิตเห็ด (% BE) เท่ากับ 51.35 % รองลงมาคือ L3×SL25-26 (ผลผลิต 193 กรัม/ถุง, %BE =49.93 %),), L3×SL9-5 (ผลผลิต 185.50 กรัม/ถุง ,%BE =47.99 %),) และ L3×SL28-1 (ผลผลิต 182.75 กรัม/ถุง, %BE = 47.28 %) ตามลำดับ แต่ให้ผลผลิตที่ไม่แตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-2 (ผลผลิต 179.25 กรัม/ถุง, %BE = 46.38 %) L3×SL28-14 (ผลผลิต 177.75 กรัม/ถุง, %BE =45.98 %) และL3×SL21-13 (167.50 กรัม/ถุง, %BE = 43.33 %) ดังตารางที่ 8.2 ในขณะที่เห็ดขอนขาว L3 และเห็ดลูกผสม L3xSL18-3 ออกดอกไม่สม่ำเสมอจึงไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติได้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากในโรงเรือนเปิดดอกเห็ดมีอุณหภูมิ 32.52 – 37.44 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90.95 – 92.03 % เห็ดทั้งสองสายพันธุ์นี้อาจจะไวต่ออุณหภูมิที่สูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับระยะเปิดเห็ดขอนขาวซึ่งอยู่ในช่วง 33 – 36 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% (พิมพ์กานต์, 2544) แต่รอบการผลิตที่ 2 โรงเรือนเปิดดอกเห็ดอุณหภูมิ 24.88 – 32.50 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 82.43 – 93.00 % พบว่าเห็ดลูกผสมทุกสายพันธุ์ออกดอกให้ผลผลิต ดังภาพที่ 8.2 ในขณะที่เห็ด ขอนขาว L3 ไม่ให้ผลผลิตเนื่องจากเกิดการปนเปื้อนของเชื้อราเขียวระหว่างการเปิดดอก เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตพบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-14 ให้ผลผลิตมากที่สุด 204.35 กรัม/ถุง (%BE = 52.86 %) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL25-31 (ผลผลิต 176.90 กรัม/ถุง, %BE =45.76 %), L3×SL21-13 (ผลผลิต 160.15 กรัม/ถุง, %BE = 41.43 %), L3×SL28-2 (154.10 กรัม/ถุง, %BE = 39.86 %), L3×SL9-5 (ผลผลิต 136.90 กรัม/ถุง, %BE =35.41 %), และ L3×SL28-1 (136.80 กรัม/ถุง, %BE =35.39 %) ตามลำดับ ดังตารางที่ 8.2 ในขณะที่รอบการ

กรมวิชาการเกษตร

ผลิตที่ 3 โรงเรือนเปิดดอกเห็ดอุณหภูมิ 27.25 – 33.60 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 77.25 – 83.69 % ทั้งเห็ดขอนขาวลูกผสมและเห็ดขอนขาว L3 ออกดอกให้ผลผลิตได้ ดังภาพที่ 8.3 เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตพบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสม 5 สายพันธุ์ให้ผลผลิตสูงกว่าเห็ดขอนขาว L3 โดยมีความแตกต่างทางสถิติ โดยเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL25-26 (ผลผลิต 129.50 กรัม/ถุง (%BE = 33.50 %), L3×SL21-13 (ผลผลิต 125.50 กรัม/ถุง ,%BE =32.47 %), L3×SL25-31 (ผลผลิต 119.50 กรัม/ถุง, %BE = 30.92 %), L3×SL28-14 (ผลผลิต 118.00 กรัม/ถุง , %BE =30.53 %) และ L3×SL18-8 (ผลผลิต 112.68 กรัม/ถุง, %BE = 29.15 %) ในขณะที่เห็ดขอนขาว L3 ให้ผลผลิตเพียง 82.74 กรัม/ถุง (%BE=21.26 %)

ตารางที่ 8.2 ผลผลิตเฉลี่ยและประสิทธิภาพการผลิตเห็ด (% BE) ของเห็ดขอนขาวลูกผสมและเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบที่เพาะทดสอบในฟาร์มของเกษตรกร อ.เมือง จ.บุรีรัมย์

สายพันธุ์	รอบการผลิตที่ 1 ระยะเปิดดอก พ.ค.–ก.ค. 62		รอบการผลิตที่ 2 ระยะเปิดดอก ก.ย.- พ.ย. 62		รอบการผลิตที่ 3 ระยะเปิดดอก มี.ค.–พ.ค. 63	
	ผลผลิตเฉลี่ย (กรัม/ถุง)	% BE	ผลผลิตเฉลี่ย (กรัม/ถุง)	% BE	ผลผลิตเฉลี่ย (กรัม/ถุง)	% BE
L3 (สายพันธุ์เปรียบเทียบ)	- [1/]	-	ND [2/]	ND	82.74 c [3/]	21.26 c
L3×SL9-5	185.50 a	47.99 a	136.90 abc	35.41 abc	-	-
L3×SL18-3	-	-	95.10 c	24.60 c	95.10 bc	24.55 bc
L3×SL18-8	145.00 c	37.51 c	122.50 bc	31.69 bc	112.68 ab	29.15 ab
L3×SL21-13	167.50 abc	43.33 abc	160.15 abc	41.43 abc	125.50 a	32.47 a
L3×SL25-26	193.00 a	49.93 a	115.50 bc	29.88 bc	129.50 a	33.50 a
L3×SL25-31	147.75 bc	38.22 bc	176.90 ab	45.76 ab	119.50 a	30.92 a
L3×SL28-1	182.75 a	47.28 a	136.80 abc	35.39 abc	92.05 bc	23.81 bc
L3×SL28-2	179.25 ab	46.38 ab	154.10 abc	39.86 abc	85.04 c	21.99 c
L3×SL28-14	177.75 ab	45.98 ab	204.35 a	52.86 a	118.00 a	30.53 a
L3×SL28-16	198.50 a	51.35 a	93.15 c	24.10 c	72.19 c	18.68 c
CV	11.6 %	11.6 %	34.7 %	34.7 %	14.2 %	14.30 %

[1/] (-) ให้ผลผลิตไม่สม่ำเสมอจึงไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ทางสถิติได้

[2/] ND not determined ไม่มีผลผลิตเนื่องจากเส้นใยเห็ดเกิดการปนเปื้อนเชื้อราเขียวระหว่างการเปิดดอก

[3/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 8.1 เห็ดขอนขาว L3 (สายพันธุ์เปรียบเทียบ) และเห็ดขอนขาวลูกผสมที่เพาะทดสอบในโรงเรือนของเกษตรกร จังหวัดบุรีรัมย์ รอบการผลิตที่ 1 ระยะเปิดดอกเดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม 2562

ภาพที่ 8.2 เห็ดขอนขาวลูกผสมที่เพาะทดสอบในโรงเรือนของเกษตรกร อ.เมือง จ.บุรีรัมย์

รอบการผลิตที่ 2 ระยะเปิดดอกเดือนกันยายน – พฤศจิกายน 2562

ภาพที่ 8.3 เห็ดขอนขาว L3 (สายพันธุ์เปรียบเทียบ) และเห็ดขอนขาวลูกผสมที่เพาะทดสอบในโรงเรือนของเกษตรกร อ.เมือง จ. บุรีรัมย์ รอบการผลิตที่ 3 ระยะเปิดเดือนดอกมีนาคม – พฤษภาคม 2563

จากผลการศึกษาการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวลูกผสมในฟาร์มของเกษตรกร อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ จำนวน 10 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับเห็ดขอนขาว L3 พบว่ามีเห็ดขอนขาวลูกผสม 8 สายพันธุ์ที่ออกดอกให้ผลผลิตได้ทั้ง 3 รอบการผลิต ได้แก่ L3×SL18-8, L3×SL21-13, L3×SL25-26, L3×SL25-31, L3×SL28-1, L3×SL28-2, L3×SL28-14 และ L3×SL28-16 แต่มี 2 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดทั้ง 3 รอบการผลิต ได้แก่ เห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-14 และL3×SL21-13 โดยเมื่อเพาะทดสอบในรอบการผลิตที่ 1 , 2 และ 3 เห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-14 ให้ผลผลิต 177.75, 204.35, 118.00 กรัม/ถุง ตามลำดับ เห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL21-13 ให้ผลผลิต 167.50, 160.15 และ 125.50 กรัม/ถุง ตามลำดับ สำหรับลักษณะของดอกเห็ดพบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสมทุกสายพันธุ์ยังคงมีลักษณะดอกที่ไม่แตกต่างกันในแต่ละรอบการผลิตโดยดอกเห็ดมีลักษณะหมวกดอกรูปกรวยตื้น สีขาว ผิวมีเกล็ดสี่เหลี่ยมเล็กๆ สีน้ำตาล เรียงกระจายจากกลางหมวกออกไปยังขอบ ขอบงอลงเล็กน้อย เนื้อบางและเหนียว ครีบสีขาว แคบและเรียงชิดกัน ยาวขนานกับกรวยลงไปยึดติดกับก้าน ก้านมีรูปทรงกระบอก สีขาว บนก้านมีเกล็ดเช่นเดียวกับหมวก (ภาพที่ 8.1 และ 8.2) ยกเว้นเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL9-5 พบว่าดอกเห็ดมีลักษณะเปลี่ยนไปจากเดิมกลายเป็นลักษณะดอกเห็ดอ่อนขอบหมวกดอกติดกับฐานดอก เมื่อดอกแก่ขอบดอกบานได้เล็กน้อย แต่ไม่คลี่จนเป็นดอกที่สมบูรณ์ ก้านดอกสีขาว มีลักษณะคล้ายเขากวางซึ่งลักษณะดังกล่าวปรากฏในรอบการผลิตที่ 3 (ภาพที่ 8.3) ทั้งนี้อาจเกิดจากความแปรปรวนทางพันธุกรรมของเชื้อเห็ด

การเพาะทดสอบการให้ผลผลิตของเห็ดขอนขาวลูกผสมในฟาร์มเกษตรกร อ. เมือง จ.ศรีสะเกษ

ระยะบ่มเส้นใย รอบการผลิตที่ 1 ทั้งเส้นใยเห็ดขอนขาวลูกผสมและเห็ดขอนขาว L3 ไม่สามารถเจริญเต็มถุงอาหารเพาะได้เนื่องจากเกษตรกรมีปรับเปลี่ยนวิธีการเตรียมขี้เลื่อยจากวิธีการเดิมที่เคยเตรียมซึ่งเกษตรกรไม่ได้แจ้งผู้วิจัยส่งผลให้อาหารเพาะขี้เลื่อยที่เกษตรกรนำมาใช้มีค่า pH 8 ซึ่งไม่เหมาะสมกับการเจริญของเชื้อเห็ด ประกอบกับในช่วงของการบ่มเส้นใยมีอุณหภูมิสูง 32.10 - 38.50 องศาเซลเซียสซึ่งสูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาวที่อยู่ในช่วง 28-32 องศาเซลเซียส (พิมพ์กานต์, 2544) ส่งผลให้เส้นใยเห็ดไม่เจริญจึงไม่สามารถนำไปเปิดดอกเพื่อเก็บผลผลิตได้สอดคล้องกับอัญชลีและคณะ (2535) ที่รายงานว่าอุณหภูมิที่เห็ดขอนขาวเจริญได้ดีที่สุดบนอาหารเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อประมาณ 30-35 องศาเซลเซียส แต่เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นถึง 37 องศาเซลเซียส การเจริญของเส้นใยจะหยุดชะงักจนถึงระดับอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสเส้นใยจะเริ่มตาย และในการทดสอบรอบการผลิตที่ 2 และ 3 เกษตรกร จ.ศรีสะเกษ ประสบปัญหาขาดแคลนแรงงานจึงขอยุติการร่วมดำเนินงานทางผู้วิจัยจึงเปลี่ยนไปเพาะทดสอบเห็ดขอนขาวในฟาร์มของเกษตรกรในพื้นที่ อ. สตึก จ.บุรีรัมย์ แทนเกษตรกรรายเก่า

การเพาะทดสอบการให้ผลผลิตของเห็ดขอนขาวลูกผสมในฟาร์มเกษตรกร อ. สตึก จ.บุรีรัมย์

กรมวิชาการเกษตร

ระยะบ่มเส้นใย รอบการผลิตที่ 2 พบว่าเส้นใยเห็ดขอนขาวลูกผสมทุกสายพันธุ์เจริญได้ดีกว่าเห็ดขอนขาว L3 โดยมีความแตกต่างทางสถิติ เห็ดลูกผสมใช้เวลาในการเจริญ 32.86 – 34.58 วัน เห็ดขอนขาว L3 ใช้เวลา 40.89 วัน ดังตารางที่ 8.3 แต่ในที่รอบการผลิตที่ 3 พบว่าเส้นใยเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL25-31 ใช้เวลาในการเจริญเต็มถุงอาหารเพาะได้เร็วที่สุด ใช้เวลา 32.03 วัน แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาว L3 ที่ใช้เวลาในการเจริญ 33.04 วัน และเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-2, L3×SL28-16, L3×SL28-1, L3×SL28-14 และL3×SL9-5 ที่ใช้เวลาในการเจริญ 32.35 – 33.42 วัน

ตารางที่ 8.3 ระยะเวลาที่เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะของเห็ดขอนขาวลูกผสมและเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบที่เพาะทดสอบในฟาร์มของเกษตรกร อ.สตึก จ.บุรีรัมย์

สายพันธุ์	ระยะเวลาที่เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะ (วัน)	
	รอบการผลิตที่ 2 ก.ค. – ก.ย. 62	รอบการผลิตที่ 3 มี.ค. – พ.ค. 63
L3 (สายพันธุ์เปรียบเทียบ)	40.89 b[1/]	33.04 abc
L3×SL9-5	33.88 a	33.42 abc
L3×SL18-3	33.35 a	35.46 d
L3×SL18-8	33.56 a	33.65 bc
L3×SL21-13	34.58 a	34.08 c
L3×SL25-26	34.33 a	33.74 bc
L3×SL25-31	32.86 a	32.03 a
L3×SL28-1	33.73 a	33.03 abc
L3×SL28-2	33.68 a	32.35 ab
L3×SL28-14	33.06 a	33.12 abc
L3×SL28-16	33.16 a	32.86 abc
CV	7.9 %	2.7 %

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ระยะเปิดดอกและเก็บผลผลิต รอบการผลิตที่ 2 โรงเรือนเปิดดอกเห็ดอุณหภูมิ 25.76 – 33.11 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 67.15 – 86.40 % พบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสมที่เจริญเต็มถุงอาหารเพาะออกดอกให้ผลผลิตได้ ดังภาพที่ 8.4 ในขณะที่เห็ดขอนขาว L3 ไม่ให้ผลผลิตเนื่องจากเกิดการปนเปื้อนของเชื้อราเขียวระหว่างการเปิดดอก โดยเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-14 ให้ผลผลิตมากที่สุด 130.81 กรัม/ถุง โดยมีประสิทธิภาพการผลิตเห็ด (% BE) เท่ากับ 32.88 % แต่ให้ผลผลิตที่ไม่แตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอน

กรมวิชาการเกษตร

ขาวลูกผสมL3×SL28-16 (ผลผลิต 127.68 กรัม/ถุง, % BE = 32.10 %), L3×SL18-8 (ผลผลิต 122.71 กรัม/ถุง, % BE = 30.84 %) และ L3×SL18-3 (118.78 กรัม/ถุง, % BE = 29.86 %) ตามลำดับ ดังตารางที่ 8.3 ในขณะที่รอบการผลิตที่ 3 โรงเรือนเปิดดอกเห็ดอุณหภูมิ 25.87 – 33.49 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 64.14 – 78.82 % พบว่าทั้งเห็ดขอนขาวลูกผสมทุกสายพันธุ์และเห็ดขอนขาว L3 ออกดอกให้ผลผลิต ดังภาพที่ 8.5 เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตพบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-1 ให้ผลผลิตมากที่สุด 145.80 กรัม/ถุง (% BE = 36.67 %) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาว L3 (ผลผลิต 131.68 กรัม/ถุง, % BE = 33.10 %) และเห็ดขอนขาวลูกผสมสายพันธุ์อื่นๆ (ผลผลิต 118.31 – 134.11 กรัม/ถุง, % BE = 29.74 -33.71 %) ยกเว้นเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL18-3 ซึ่งให้ผลผลิต 116.32 กรัม/ถุง (% BE = 29.24 %) ดังตารางที่ 8.4

ตารางที่ 8.4 ผลผลิตเฉลี่ยและประสิทธิภาพการผลิตเห็ด (% BE) ของเห็ดขอนขาวลูกผสมและเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบที่เพาะทดสอบในฟาร์มของเกษตรกร อ.สตึก จ.บุรีรัมย์

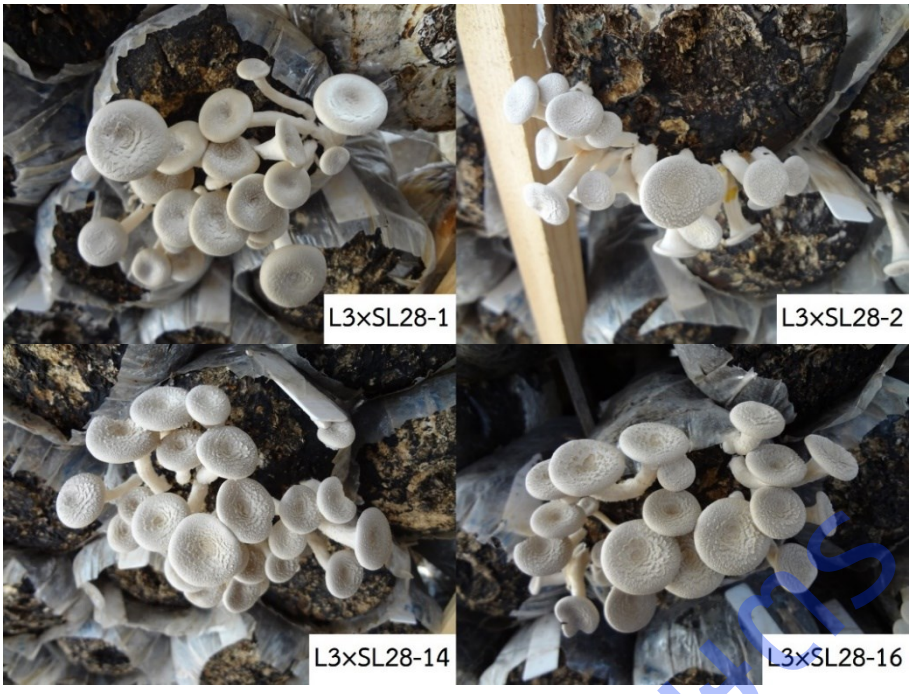
สายพันธุ์	รอบการผลิตที่ 2 ระยะเปิดดอก ก.ย.- พ.ย. 62		รอบการผลิตที่ 3 ระยะเปิดดอก มี.ค.–พ.ค. 63	
	ผลผลิต (กรัม/ถุง)	% BE	ผลผลิต (กรัม/ถุง)	% BE
L3 (สายพันธุ์เปรียบเทียบ)	- [1/]	-	131.68 ab[2/]	33.10 ab
L3×SL9-5	115.50 bcd	29.02 bcd	ND[3/]	ND
L3×SL18-3	118.78 abc	29.86 abc	116.32 b	29.24 b
L3×SL18-8	122.71 abc	30.84 abc	128.25 ab	32.24 ab
L3×SL21-13	114.80 bcd	28.85 bcd	118.31 ab	29.74 ab
L3×SL25-26	113.29 bcd	28.48 bcd	134.11 ab	33.71 ab
L3×SL25-31	110.37 cd	27.75 cd	133.19 ab	33.48 ab
L3×SL28-1	103.27 d	25.96 d	145.80 a	36.67 a
L3×SL28-2	113.16 bcd	28.44 bcd	133.24 ab	33.49 ab
L3×SL28-14	130.81 a	32.88 a	132.64 ab	33.34 ab
L3×SL28-16	127.68 ab	32.10 ab	130.47 ab	32.79 ab
CV	7.7 %	7.7 %	12.7 %	12.7 %

[1/] (-) ไม่มีผลผลิตเนื่องจากเกิดการปนเปื้อนของเชื้อราเขียวในระหว่างการเปิดดอก

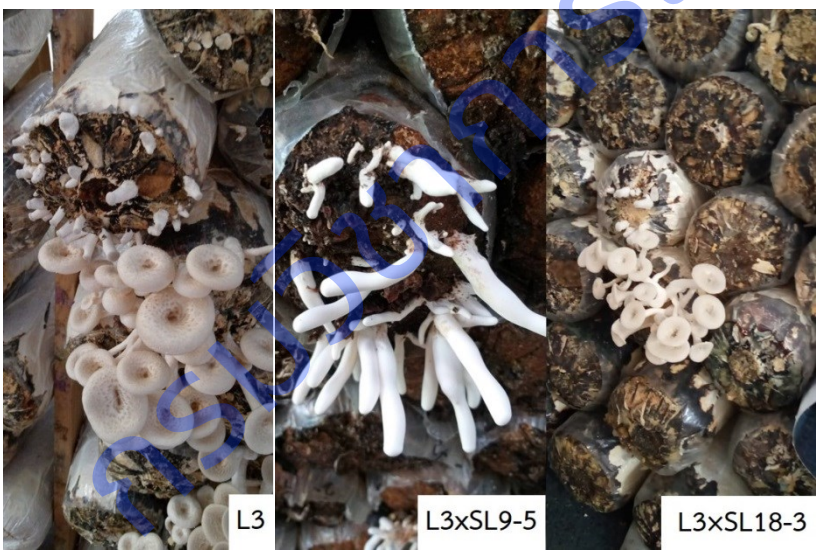
กรมวิชาการเกษตร

2/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3/ ND not determined ผลผลิตไม่สม่ำเสมอและดอกเห็ดมีลักษณะผิดปกติ จึงไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ทางสถิติได้



ภาพที่ 8.4 เห็ดขอนขาวลูกผสมที่เพาะทดสอบในโรงเรือนของเกษตรกร อ.สตึก จ.บุรีรัมย์ รอบการผลิตที่ 2 ระยะเปิดดอกเดือนกันยายน – พฤศจิกายน 2562



ภาพที่ 8.5 เห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ (L3)และเห็ดขอนขาวลูกผสม ที่เพาะทดสอบในโรงเรือนของเกษตรกร อ.สตึก จ. บุรีรัมย์ รอบการผลิตที่ 3 ระยะเปิดดอกเดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2563

จากผลการศึกษาการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวลูกผสมในฟาร์มของเกษตรกร อ.สตึก จ.บุรีรัมย์ จำนวน 10 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับเห็ดขอนขาว L3 พบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสมทุกสายพันธุ์ออกดอกให้ผลผลิตได้ทั้ง 2 รอบการผลิต แต่มี 3 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดทั้ง 2 รอบการผลิต ได้แก่ เห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-14, L3×SL28-16 และ L3×SL18-8 โดยเมื่อเพาะทดสอบในรอบการผลิตที่ 2 และ 3 พบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-14 ให้ผลผลิต 130.81 และ132.64 กรัม/ถุง ตามลำดับ เห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-16 ให้ผลผลิต 127.68 และ 130.47 กรัม/ถุง ตามลำดับ และเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL18-8 ให้ผลผลิต 122.71 และ128.25 กรัม/ถุง ตามลำดับ สำหรับลักษณะของดอกเห็ดพบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสมทุกสายพันธุ์ยังคงมีลักษณะดอกที่ไม่แตกต่างกันในแต่ละรอบการผลิตยกเว้นเห็ดขอนขาว

ลูกผสม L3×SL9-5 พบว่าดอกเห็ดมีลักษณะเปลี่ยนไปจากเดิมเช่นเดียวกับการเพาะทดสอบที่โรงเรือนของเกษตรกรใน อ.เมือง จ.บุรีรัมย์

การเพาะทดสอบการให้ผลผลิตของเห็ดขอนขาวลูกผสมในโรงเรือนของกรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ

ระยะบ่มเส้นใย รอบการผลิตที่ 1 พบว่ามีเห็ดขอนขาวลูกผสม 8 สายพันธุ์เจริญเต็มถุงอาหารเพาะได้ ได้แก่ ลูกผสม L3×SL9-5, L3×SL18-8, L3×SL21-13, L3×SL25-31, L3×SL28-1, L3×SL28-2, L3×SL28-14 และL3×SL28-16 ซึ่งใช้เวลาในการเจริญ 28.93 – 32. 03 วัน ดังตารางที่ 8.5 ส่วนเห็ดลูกผสมอีก 2 สายพันธุ์ ได้แก่ L3×SL18-3 และ L3×SL25-26 และเห็ดขอนขาว L3 ไม่สามารถเจริญเต็มถุงอาหารเพาะเนื่องจากช่วงที่บ่มเส้นใยเห็ดนั้นสภาพแวดล้อมภายนอกมีอุณหภูมิที่สูง ทางผู้วิจัยพยายามรักษาอุณหภูมิในโรงบ่มให้เหมาะสมกับการบ่มเส้นใยแล้วแต่ด้วยข้อจำกัดเรื่องการระบายอากาศของโรงบ่มทำให้อุณหภูมิภายในโรงยังคงค่อนข้างสูง โดยมีอุณหภูมิ 33.85 – 35.81 องศาเซลเซียส ความชื้นในโรงเรือน 54.85 – 61.07 % ซึ่งอุณหภูมิดังกล่าวสูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาว (28-32 องศาเซลเซียส) ในขณะรอบการผลิตที่ 2 พบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสมทุกสายพันธุ์เจริญเต็มถุงอาหารเพาะได้ใช้เวลา 24.80 – 27.06 วัน เห็ดลูกผสมที่เจริญเร็วที่สุด ได้แก่ L3×SL28-16 ใช้เวลาในการเจริญ 24.80 วัน แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับเห็ดลูกผสม L3×SL25-26, L3×SL18-3, L3×SL9-5, L3×SL28-14, L3×SL21-13, L3×SL28-1 และ L3×SL28-2 ที่ใช้เวลาในการเจริญ 25.14-26.41 วัน ดังตารางที่ 8.5 ในขณะที่เห็ดขอนขาว L3 ไม่สามารถเจริญเต็มถุงอาหารเพาะได้เนื่องจากเกิดการปนเปื้อนของเชื้อราเขียวในระหว่างการบ่มเส้นใย แต่ในรอบการผลิตที่ 3 พบว่าเส้นใยเห็ดขอนขาวลูกผสมทุกสายพันธุ์เจริญเต็มถุงอาหารเพาะได้เร็วกว่าเห็ดขอนขาว L3 โดยมีความแตกต่างทางสถิติซึ่งเห็ดขอนขาวลูกผสมใช้เวลาในการเจริญ 33.90 – 34.49 วัน ในขณะที่เห็ดขอนขาว L3 ใช้เวลาในการเจริญ 35.81 วัน ยกเว้นเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL9-5, L3×SL25-31 และ L3×SL28-14 ที่เส้นใยใช้เวลาในการเจริญ 34.65 – 34.83 วัน ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับเห็ดขาว L3 ดังตารางที่ 8.5

ตารางที่ 8.5 ระยะเวลาที่เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะของเห็ดขอนขาวลูกผสมและเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบที่เพาะทดสอบในโรงเรือนของกรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์	ระยะเวลาที่เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะ (วัน)		
	รอบการผลิตที่ 1 มี.ค. – พ.ค. 62	รอบการผลิตที่ 2 ก.ค. – ก.ย. 62	รอบการผลิตที่ 3 ม.ค. - มี.ค. 63
L3 (สายพันธุ์เปรียบเทียบ)	-[1/]	-	35.81 b[2/]
L3×SL9-5	29.42 a	25.49 abc	34.68 ab
L3×SL18-3	-	25.38 abc	34.00 a
L3×SL18-8	32.03 b	26.68 bc	34.07 a
L3×SL21-13	30.26 ab	26.00 abc	33.91 a
L3×SL25-26	-	25.14 ab	34.32 a
L3×SL25-31	31.12 ab	27.06 c	34.65 ab
L3×SL28-1	28.93 a	26.31 abc	34.26 a
L3×SL28-2	30.14 ab	26.41 abc	34.49 a
L3×SL28-14	29.98 ab	25.61 abc	34.83 ab
L3×SL28-16	30.58 ab	24.80 a	33.90 a
CV	4.6 %	4.0 %	2.2 %

[1/] เส้นใยเห็ดไม่สามารถเจริญเต็มถุงอาหารเพาะได้

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ระยะเปิดดอกและเก็บผลผลิต รอบการผลิตที่ 1 โรงเรือนเปิดดอกเห็ดอุณหภูมิ 30.93 – 32.59 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 68.44 – 70.07 % พบว่ามีเห็ดขอนขาวลูกผสม 8 สายพันธุ์ที่สามารถออกดอกให้ผลผลิตได้ ภาพที่ 8.6 ในขณะที่เห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL18-3, L3×SL25-26 และเห็ดขอนขาว L3 ไม่ให้ผลผลิตเนื่องจากเส้นใยไม่สามารถเจริญเต็มถุงอาหารเพาะได้ เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดขอนขาวลูกผสมพบว่า L3×SL28-14 ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด 33.92 กรัม/ถุง โดยมีประสิทธิภาพการผลิตเห็ด (% BE) เท่ากับ 9.09 % ซึ่งให้ผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL25-31ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 26.83 กรัม/ถุง (% BE = 7.04 %) และ L3×SL21-13 ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 25.88 กรัม/ถุง (% BE = 6.94 %) ตามลำดับ ดังตารางที่ 8.6 ทั้งนี้เห็ดขอนขาวลูกผสมที่เพาะทดสอบที่โรงเรือนของกรมวิชาการเกษตรให้ผลผลิตน้อยเนื่องจากระหว่างการเปิดดอกเก็บผลผลิตพบการปนเปื้อนของเชื้อราเขียวคิดเป็น 53.50 – 78.50% ของจำนวนถุงอาหารเพาะทั้งหมด การพบการปนเปื้อนของเชื้อราเขียวจำนวนมากอาจเกิดจากในช่วงที่บ่มเส้นใยเห็ดมีอุณหภูมิ 33.85 – 36.04 องศาเซลเซียส ซึ่งสูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญของเส้นใยจึงทำให้เส้นใยเห็ดเจริญได้ไม่ดีหรือไม่แข็งแรงส่งผลให้เกิดการเข้าทำลายของจุลินทรีย์ปนเปื้อนได้ง่าย แต่รอบการผลิตที่ 2 ในโรงเรือนเปิดดอกเห็ดมีอุณหภูมิ 26.55 – 30.78 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 67.15 – 82.63 % พบว่าเห็ดขอนขาว L3 ไม่ให้ผลผลิตเนื่องจากมีการปนเปื้อนของเชื้อราเขียวใน

กรมวิชาการเกษตร

ระหว่างการบ่มเส้นใยทำให้เส้นใยเห็ดไม่สามารถเจริญเต็มถุงอาหารเพาะได้ ในขณะที่เห็ดขอนขาวลูกผสมทุกสายพันธุ์ออกดอกให้ผลผลิตได้ ดังภาพที่ 8.7 เห็ดลูกผสมทุกสายพันธุ์ให้ผลผลิตที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิต 76.10 – 93.84 กรัม/ถุง (% BE = 20.40 - 25.15 %) ยกเว้นเห็ดลูกผสม L3×SL28-1 ที่ให้ผลผลิตต่ำกว่าสายพันธุ์อื่นๆ โดยให้ผลผลิต 63.81 กรัม/ถุง (% BE = 17.10 %) ดังตารางที่ 8.6 รอบการผลิตที่ 3 โรงเรือนเปิดดอกเห็ดอุณหภูมิ 29.83 – 32.95 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 67.07 – 78.91 % พบว่าเห็ดทุกสายพันธุ์ออกดอกให้ผลผลิต ดังภาพที่ 8 โดยเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL18-3 ให้ผลผลิตมากที่สุด 64.93 กรัม/ถุง (% BE = 17.40 %) แต่ให้ผลผลิตที่ไม่แตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ (54.65 กรัม/ถุง; % BE =14.65 %) และเห็ดขอนขาวลูกผสมสายพันธุ์อื่นๆที่ให้ผลผลิต 45.90 – 59.44 กรัม/ถุง (% BE = 12.30 - 15.93 %) ผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับรัชฎาภรณ์ และสุวลักษณ์ (2561) ที่เพาะทดสอบเห็ดขอนขาวลูกผสม 10 สายพันธุ์ ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีการผสมพันธุ์ข้ามระหว่างเส้นใยนิวเคลียสคู่ของเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ L3 กับเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของเห็ดขอนขาว 6 สายพันธุ์ เพาะทดสอบในถุงอาหารเพาะขี้เลื่อย 800 กรัม ณ โรงเพาะเห็ด กรุงเทพ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2561 - มกราคม 2562 พบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสม L3 × SL28-2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดที่ 67.90 กรัม/ถุง ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติจากสายพันธุ์ L3 ที่ 45.48 กรัม/ถุง ในขณะที่เห็ดขอนขาวลูกผสมสายพันธุ์อื่น ๆ ให้ผลผลิตเฉลี่ยที่ 39.95 – 54.74 กรัม/ถุง ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเห็ดขอนขาว L3

จากผลการศึกษาการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวลูกผสมในโรงเรือนของกรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ จำนวน 10 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับเห็ดขอนขาว L3 พบว่ามีเห็ดขอนขาวลูกผสม 7 สายพันธุ์ที่ออกดอกให้ผลผลิตได้ทั้ง 3 รอบการผลิต ได้แก่ L3×SL18-8, L3×SL21-13, L3×SL25-31, L3×SL28-1, L3×SL28-2, L3×SL28-14 และ L3×SL28-16 แต่มี 3 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดทั้ง 3 รอบการผลิต ได้แก่ เห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-14, L3×SL21-13 และ L3×SL25-31 โดยเมื่อเพาะทดสอบในรอบการผลิตที่ 1, 2 และ 3 พบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-14 ให้ผลผลิต 33.92 , 84.60 และ 54.67 กรัม/ถุง ตามลำดับ เห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL21-13 ให้ผลผลิต 25.88, 93.84 และ52.61 กรัม/ถุง ตามลำดับ และเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL25-31 ให้ผลผลิต 26.83, 88.17 และ 59.44 กรัม/ถุง ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 8.6 ผลผลิตเฉลี่ยและประสิทธิภาพการผลิตเห็ด (% BE) ของเห็ดขอนขาวลูกผสมและเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบที่เพาะทดสอบในโรงเรือนของกรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ

สายพันธุ์	รอบการผลิตที่ 1 ระยะเปิดดอก พ.ค.–ก.ค. 62		รอบการผลิตที่ 2 ระยะเปิดดอก ก.ย.- พ.ย. 62		รอบการผลิตที่ 3 ระยะเปิดดอก มี.ค.–พ.ค. 63	
	ผลผลิต (กรัม/ถุง)	% BE	ผลผลิต (กรัม/ถุง)	% BE	ผลผลิต (กรัม/ถุง)	% BE
L3 (สายพันธุ์เปรียบเทียบ)	-[1/]	-	-	-	54.65 [ns/]	14.65 [ns/]
L3×SL9-5	3.05 c[2/]	0.82 c	84.83 a	22.74 a	ND[3/]	-
L3×SL18-3	-	-	85.96 a	23.04 a	64.93	17.40
L3×SL18-8	18.52 b	4.96 b	84.74 a	22.71 a	54.42	14.59
L3×SL21-13	25.88 ab	6.94 ab	93.84 a	25.15 a	52.61	13.92
L3×SL25-26	-	-	81.56 ab	21.86 a	45.90	12.30
L3×SL25-31	26.83 ab	7.04 ab	88.17 a	23.41 a	59.44	15.93
L3×SL28-1	23.93 b	6.27 b	63.81 b	17.10 b	53.23	14.27
L3×SL28-2	20.43 b	5.40 b	88.16 a	23.63 a	52.13	14.00
L3×SL28-14	33.92 a	9.09 a	92.35 a	24.75 a	54.67	14.65
L3×SL28-16	22.29 b	5.98 b	76.10 ab	20.40 ab	51.63	13.84
CV	26.6 %	26.8 %	14.4 %	13.5 %	30.5 %	30.8 %

[1/] ไม่มีผลผลิตเนื่องจากเส้นใยเห็ดไม่สามารถเจริญเต็มถุงอาหารเพาะได้

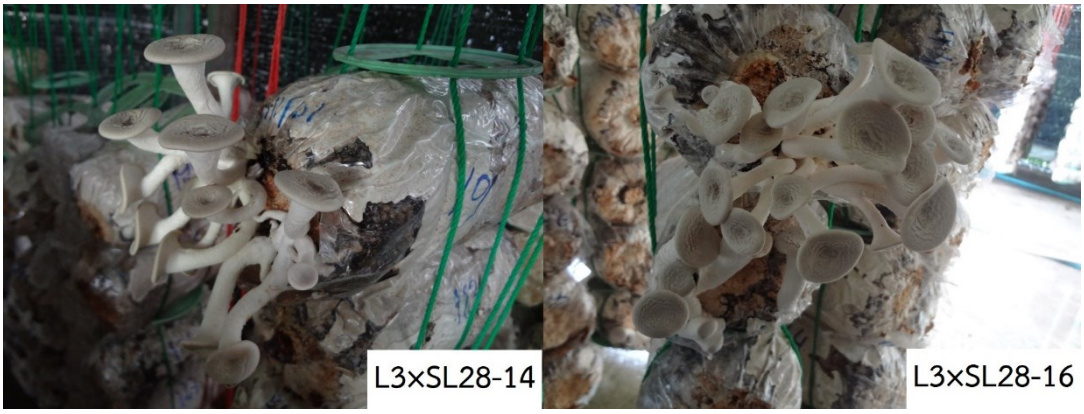
[ns/]ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

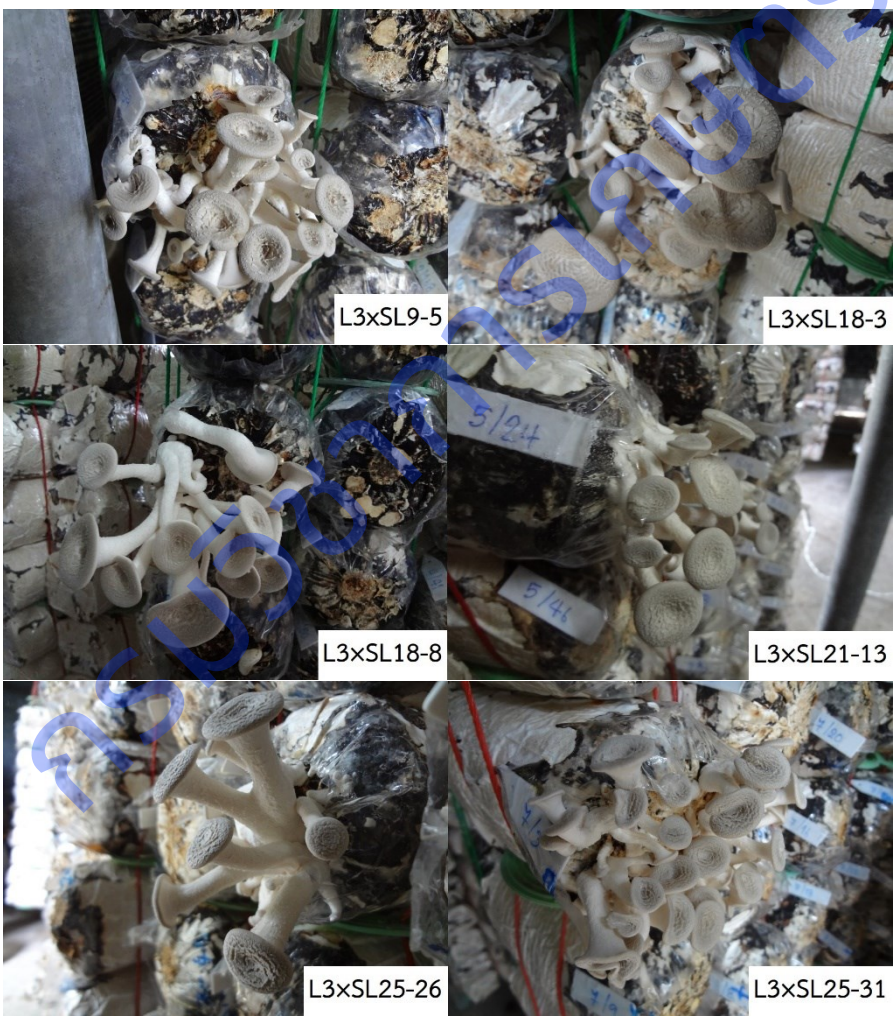
[3/] ND not determined ผลผลิตไม่สม่ำเสมอและดอกเห็ดมีลักษณะผิดปกติ จึงไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ทางสถิติได้

กรมวิชาการเกษตร

L3xSL9-5
L3×SL18-8
L3×SL21-13
L3×SL25-31
L3×SL28-1
L3×SL28-2



ภาพที่ 8.6 เห็ดขอนขาวลูกผสมที่เพาะทดสอบในโรงเรือนของกรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ รอบการผลิตที่ 1 ระยะเปิดดอกเดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม 2562

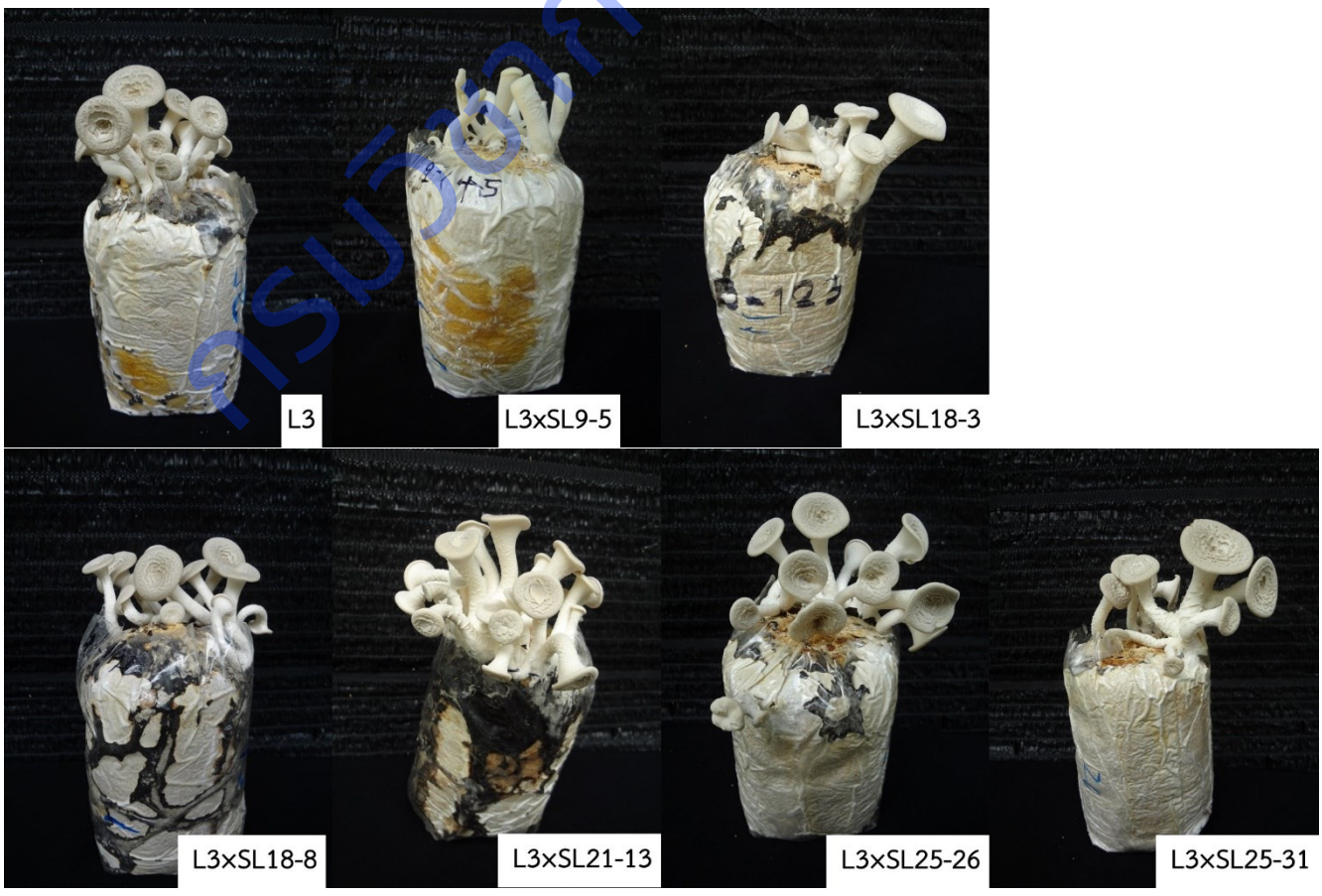


ภาพที่ 8.7 เห็ดขอนขาวลูกผสมที่เพาะทดสอบในโรงเรือนของกรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ
รอบการผลิตที่ 2 ระยะเปิดเดือนกันยายน – พฤศจิกายน 2562

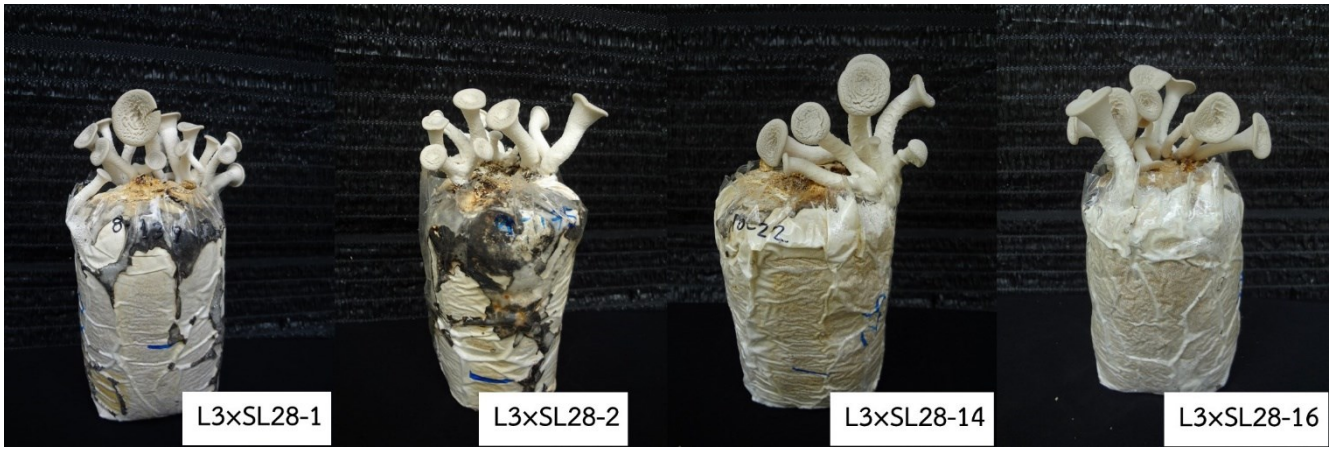
ภาพที่ 8.8 เห็ดขอนขาว L3 (สายพันธุ์เปรียบเทียบ) และเห็ดขอนขาวลูกผสมที่เพาะทดสอบในโรงเรือนของกรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ รอบการผลิตที่ 3 ระยะเปิดดอกเดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2563

กรมวิชาการเกษตร

ผลการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดอกเห็ดขอนขาว L3 และเห็ดขอนขาวลูกผสมที่เพาะทดสอบในโรงเรือนของกรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ พบว่าดอกเห็ดขอนขาว L3 ซึ่งเป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบมีหมวกดอกรูปกรวยตื้น สีขาว ผิวมีเกล็ดสี่เหลี่ยมเล็กๆ สีน้ำตาล เรียงกระจายจากกลางหมวกออกไปยังขอบ ขอบงอลงเล็กน้อย เนื้อบางและเหนียว ครีบสีขาว แคบและเรียงชิดกัน ยาวขนานกับกรวยลงไปยึดติดกับก้าน ก้านรูปทรงกระบอกอยู่กึ่งกลางดอกหรือค่อนไปข้างใดข้างหนึ่ง สีขาว บนก้านมีเกล็ดเช่นเดียวกับหมวก ดังตารางที่ 8.7 และภาพที่ 8.9 ออกดอกเป็นกลุ่ม 7-8 ดอก หมวกดอกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.96 – 3.18 เซนติเมตร เนื้อสีขาว แน่นและเหนียว ก้านมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.49 – 0.85 เซนติเมตร ยาว 4.09 – 4.70 เซนติเมตร (ตารางที่ 8.8) ในขณะที่เห็ดขอนขาวลูกผสมมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดอกเห็ดเช่นเดียวกับเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ (ตารางที่ 8.7 และภาพที่ 8.9) โดยออกดอกเป็นกลุ่ม 6-9 ดอก หมวกดอกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.94 – 5.77 เซนติเมตร เนื้อสีขาว ก้านมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.42 – 1.04 เซนติเมตร ยาว 3.27 – 3.97 เซนติเมตร (ตารางที่ 8.8) ยกเว้นเห็ดขอนขาวลูกผสม L3 × SL9-5 ดอกเห็ดอ่อนขอบหมวกดอกติดกับฐานดอก เมื่อดอกแก่ขอบดอกบานได้เล็กน้อยแต่ไม่คลี่จนเป็นดอกที่สมบูรณ์ ก้านดอกสีขาว มีลักษณะคล้ายเขากวางซึ่งลักษณะดังกล่าวปรากฏในรอบการผลิตที่ 3 ทั้งนี้อาจเกิดจากความแปรปรวนทางพันธุกรรมของเชื้อเห็ด



ศูนย์วิทยทรัพยากร



ภาพที่ 8.9 ลักษณะดอกเห็ดขอนขาว L3 (สายพันธุ์เปรียบเทียบ) และเห็ดขอนขาวลูกผสม

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 8.7 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดอกเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3 และเห็ดขอนขาวลูกผสมทั้ง 10 สายพันธุ์

ลำดับ	สายพันธุ์	ลักษณะหมวกดอก					ลักษณะก้านดอก	
		รูปร่างของหมวกดอก	พื้นผิวของหมวกดอก	ขอบของหมวกดอก	ความหนาของหมวกดอก	สีของหมวกดอก	รูปร่างของก้านดอก	สีของก้านดอก
1	L3 (สายพันธุ์เปรียบเทียบ)	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
2	L3 x SL9-5	ดอกเห็ดผิดปกติ	เรียบ ไม่มีเกล็ดสี่เหลี่ยม	ดอกเห็ดแก่ขอบม้วนงอ	เนื้อดอกบาง ยืดหยุ่น	ขาว	คล้ายเขากวาง	ขาว
3	L3 x SL18-3	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
4	L3 x SL18-8	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
5	L3 x SL21-13	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
6	L3 x SL25-26	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกหนา เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
7	L3 x SL25-31	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
8	L3 x SL28-1	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
9	L3 x SL28-2	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
10	L3 x SL28-14	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว
11	L3 x SL28-16	รูปกรวยตื้น	มีเกล็ดสี่เหลี่ยมสีน้ำตาลเล็กๆ	ม้วนงอลงเล็กน้อย	เนื้อดอกบาง เหนียว	ขาว	ทรงกระบอก	ขาว

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 8.8 จำนวนดอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหมวกดอก จำนวนดอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวของก้านดอกของเห็ดขอนขาวลูกผสม และเห็ดขอนขาวสายพันธุ์เปรียบเทียบ L3

ลำดับ	สายพันธุ์	จำนวนดอก/ครั้ง (ดอก)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหมวกดอก (ซม.)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของก้านดอก (ซม.)	ความยาวของก้านดอก (ซม.)
1	L3 (สายพันธุ์เปรียบเทียบ)	7 – 8	1.96 – 3.18	0.49 – 0.85	4.09– 4.70
2	M2 L3 × SL9-5	-[1/]	-	-	-
3	M3 L3 × SL18-3	7 – 9	2.16 – 4.25	0.55 – 0.87	3.50 – 4.34
4	M4 L3 × SL18-8	6 – 8	2.26 – 5.21	0.47 – 0.82	3.59 – 4.59
5	M5 L3 × SL21-13	6 – 8	1.94 – 4.92	0.59 – 0.89	3.42 – 4.64
6	M6 L3 × SL25-26	7 – 8	2.65 – 5.77	0.53 – 1.00	3.67 – 4.38
7	M7 L3 × SL25-31	8 – 9	2.30 – 4.17	0.59 – 0.93	3.27 – 3.97
8	M8 L3 × SL28-1	7– 8	2.13 – 4.19	0.52 – 0.79	4.04 – 4.63
9	M9 L3 × SL28-2	7 – 9	2.39 – 4.37	0.44 – 0.93	3.52 – 4.16
10	M10 L3 × SL28-14	7 – 8	2.06 – 4.82	0.46 – 0.73	4.26 – 4.93
11	M11 L3 × SL28-16	7 - 8	2.09 – 4.27	0.42 – 1.04	3.39 – 4.34

[1/]ดอกเห็ดมีลักษณะผิดปกติ

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตเห็ดขอนขาวลูกผสมกับเห็ดขอนขาว L3 ในฟาร์มเกษตรกรและโรงเรือนของกรมวิชาการเกษตร 3 แห่ง 3 รอบการผลิต พบว่ามีเห็ดขอนขาวลูกผสม 5 สายพันธุ์ที่ปรับตัวเขากับสิ่งแวดลอมไดดีให้ผลผลิตสูงและสม่ำเสมอแมวาสภาพอากาศจะเปลี่ยนแปลงไป ได้แก่ L3×SL28-14, L3×SL21-13, L3×SL28-16, L3×SL18-8 และ L3×SL25-31 โดยเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-14 เป็นสายพันธุ์ที่มีศักยภาพดีกว่าเห็ดลูกผสมสายพันธุ์อื่นๆ รวมทั้งเห็ดขอนขาว L3 ซึ่งเป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบ เนื่องจากให้ผลผลิตสูงและสม่ำเสมอทุกสถานที่ทดสอบและทุกรอบการผลิต โดยในโรงเรือนของเกษตรกร อ. เมือง จ.บุรีรัมย์ เพาะทดสอบในรอบการผลิตที่ 1 ช่วงเดือนมีนาคม– กรกฎาคม 2562, รอบการผลิตที่ 2 เดือนกรกฎาคม– พฤศจิกายน 2562 และรอบการผลิตที่ 3 เดือนมกราคม–พฤษภาคม 2563 ให้ผลผลิต 177.75, 204.35, 118.00 กรัม/ถุง ตามลำดับ ในขณะที่โรงเรือนของเกษตรกร อ. สตึก จ.บุรีรัมย์ เมื่อเพาะทดสอบในรอบการผลิตที่ 2 และ3 ให้ผลผลิตที่ 130.81 และ132.64 กรัม/ถุง ตามลำดับ และโรงเรือนของกรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ เพาะทดสอบในรอบการผลิตที่ 1, 2 และ 3 ให้ผลผลิตที่ 33.92 , 84.60 และ 54.67 กรัม/ถุง ตามลำดับ

ผลการสอบถามการยอมรับและความพึงพอใจเกษตรกรทั้ง 2 รายที่ร่วมวิจัยพบว่าเกษตรกร อ. เมือง จ.บุรีรัมย์ มีความพึงพอใจเห็ดขอนขาวลูกผสมสายพันธุ์ L3×SL28-14 มากที่สุด รองลงมา คือ L3×SL28-1 และ L3×SL28-2 ตามลำดับ ในขณะที่เกษตรกร อ. สตึก จ.บุรีรัมย์ มีความพึงพอใจเห็ดลูกผสมสายพันธุ์ L3×SL28-14 มากที่สุด รองลงมา คือ L3×SL28-16 และ L3×SL28-2 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากดอกเห็ดมีลักษณะดอกทรงที่ดี ให้ผลผลิตสูง สม่ำเสมอ และเป็นที่ยอมรับของตลาด เกษตรกรจึงความสนใจที่จะใช้เห็ดลูกผสมดังกล่าวไปใช้เพื่อเพาะสร้างรายได้ต่อไป เมื่อพิจารณาคุณลักษณะตามเกณฑ์เห็ดพันธุ์ดีที่ประกอบด้วยความสามารถในการให้ผลผลิต การออกดอกเร็วและออกดอกพร้อมกัน ระยะเวลาการบ่มเส้นใยในถุงอาหารเพาะและดอกมีขนาดและสีตรงตามความต้องการของตลาด(สัญชัย, 2521) พบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-14 มีคุณลักษณะดังกล่าว ดังนั้นเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-14 เป็นเห็ดที่มีศักยภาพที่จะนำไปใช้เป็นสายพันธุ์เพื่อให้บริการแก่เกษตรกรต่อไป

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ
(Conclusion and Suggestion)

ผลการศึกษาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพของเห็ดขอนขาวลูกผสมในฟาร์มเกษตรกร โดยเพาะทดสอบเห็ดขอนขาวลูกผสม 10 สายพันธุ์ ได้แก่ L3×SL9-5, L3×SL18-3, L3×SL18-8, L3×SL21-13, L3×SL25-26, L3×SL25-31, L3×SL28-1, L3×SL28-2, L3×SL28-14 และ L3×SL28-16 ในถุงอาหารเพาะขี้เลื่อย 800 กรัม เปรียบเทียบผลผลิตกับเห็ดขอนขาว L3 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ให้บริการของกรม

กรมวิชาการเกษตร

วิชาการเกษตรในฟาร์มเกษตรกร อ. เมือง และ อ.สตึก จ.บุรีรัมย์ และโรงเรือนของกรมวิชาการเกษตร 3 แห่ง 3 รอบการผลิต เก็บผลผลิต 2 เดือนหลังเปิดดอกพบว่ามีเห็ดขอนขาวลูกผสม 5 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและสม่ำเสมอ ได้แก่ L3×SL28-14, L3×SL21-13, L3×SL28-16, L3×SL18-8 และ L3×SL25-31 โดยเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-14 เป็นสายพันธุ์ที่มีศักยภาพดีกว่าเห็ดลูกผสมสายพันธุ์อื่นๆ รวมทั้งเห็ดขอนขาว L3 ซึ่งเป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบ เนื่องจากให้ผลผลิตสูงและสม่ำเสมอทุกสถานที่ทดสอบและทุกรอบการผลิต โดยในโรงเรือนของเกษตรกร อ. เมือง จ.บุรีรัมย์ เพาะทดสอบในช่วงเดือนมีนาคม– กรกฎาคม 2562, กรกฎาคม– พฤศจิกายน 2562 และมกราคม–พฤษภาคม 2563 ให้ผลผลิต 177.75, 204.35, 118.00 กรัม/ถุง ตามลำดับ ในขณะที่โรงเรือนของเกษตรกร อ. สตึก จ.บุรีรัมย์ เพาะทดสอบในช่วงเดือนกรกฎาคม–พฤศจิกายน 2562 และมกราคม–พฤษภาคม 2563 ให้ผลผลิต 130.81 และ132.64 กรัม/ถุง ตามลำดับ และโรงเรือนของกรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ เพาะทดสอบในช่วงเดือนมีนาคม–กรกฎาคม 2562, กรกฎาคม–พฤศจิกายน 2562 และมกราคม–พฤษภาคม 2563 ให้ผลผลิต 33.92 , 92.35 และ 54.67 กรัม/ถุง ตามลำดับ ผลการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของดอกเห็ดพบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสมทุกสายพันธุ์ยังคงมีลักษณะดอกที่ไม่แตกต่างกันในแต่ละรอบการผลิตยกเว้นเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL9-5 ดอกเห็ดมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมซึ่งลักษณะดังกล่าวปรากฏในรอบการผลิตที่ 3 เดือนมกราคม–พฤษภาคม 2563 ผลการสอบถามการยอมรับและความพึงพอใจเกษตรกรทั้ง 2 รายที่ร่วมวิจัยพบว่าเกษตรกรยอมรับการใช้สายพันธุ์เห็ดขอนขาวลูกผสมและมีความพึงพอใจเพาะเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-14 มากที่สุด เนื่องจากเห็ดมีลักษณะดอกทรงที่ดี ผลผลิตสูงและสม่ำเสมอ ดังนั้นเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-14 เป็นเห็ดที่มีศักยภาพที่จะนำไปใช้เป็นสายพันธุ์เพื่อให้บริการแก่เกษตรกรต่อไป แต่อาจจะต้องติดตามและเพาะทดสอบอีกในรุ่นต่อๆไปในภายหลัง เพื่อดูความแปรปรวนทางพันธุกรรมและการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมของเห็ดลูกผสมเนื่องจากการทดลองนี้มีข้อจำกัดในเรื่องงบประมาณจึงเพาะทดสอบได้เพียง 3 รอบการผลิต

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการประเมินผลผลิตและคุณลักษณะของเห็ดกระดุม 19 สายพันธุ์ โดยในปีที่ 1 ประเมินผลผลิตโดยการเพาะในตะกร้า สามารถคัดเลือกพันธุ์เห็ดกระดุมที่มีผลผลิตมากกว่า 1 กิโลกรัม/ตะกร้าได้ 8 สายพันธุ์ ได้แก่เบอร์ 5 8 9 11 13 14 18 และ 19 ซึ่งได้นำมาทดสอบผลผลิตโดยการเพาะบนชั้นในโรงเรือนในปีที่ 2 พบว่ามี 5 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและค่าประสิทธิภาพการผลิตสูงคือเบอร์ 14 19 18 8 และ 11 ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาความยาวก้านดอกร่วมด้วย พบว่ามี 4 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและก้านค่อนข้างสั้น คือ เบอร์ 8 11 14 และ 18 แต่สำหรับเบอร์ 19 ถึงแม้จะมีผลผลิตสูงแต่ดอกเห็ดมีก้านยาว จึงมีคุณลักษณะที่ด้อยกว่าสายพันธุ์อื่นเล็กน้อย เนื่องจากความยาวก้านของดอกเห็ดใช้เป็นเกณฑ์กำหนดคุณภาพของเห็ดกระดุม ถ้าก้านสั้นแสดงถึงคุณภาพที่ดีกว่า ดังนั้นเห็ดกระดุมสายพันธุ์เบอร์ 8 เบอร์ 11 เบอร์ 14 และ เบอร์ 18 เป็นสายพันธุ์ที่น่าจะได้นำไปทดสอบผลผลิตโดยเกษตรกรผู้เพาะเห็ดกระดุมเพื่อประเมินความพึงพอใจและใช้ประโยชน์ต่อไป

การคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดฟางที่เหมาะสมต่อการเพาะในสภาพอุณหภูมิต่ำ โดยทำการเปรียบเทียบสายพันธุ์เห็ดฟางที่ได้จากเห็ดฟางสายพันธุ์ในพื้นที่ เห็ดฟางที่เก็บจากธรรมชาติ และเห็ดฟางจากศูนย์รวบรวมเชื้อเห็ดแห่งประเทศไทย รวม 16 สายพันธุ์ รวม 16 สายพันธุ์ ได้แก่ VP - 1, VP-4, VP- 5, VP- 6, VP- 8, VP- 9, VP- 10, VP- 11, VP- 12 , Vvol-011, Vvol-019, Vvol-021, Vvol -022, Vvol -023 ,Vvol -029, Vvol -069 เพาะทดสอบการเจริญของเส้นใยบนอาหารเลี้ยงเชื้อพีดีเอในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 15 20 25 และ 30 องศาเซลเซียส ทำการคัดเลือกเชื้อเห็ดฟางที่เจริญได้เฉลี่ยมากกว่า 0.5 เซนติเมตร ที่อุณหภูมิ 20 -25 องศาเซลเซียส คือ VP- 11, VP- 12 และ Vvol -069 ไปเพาะทดสอบการให้ผลผลิต โดยดำเนินการเพาะในตะกร้า และเพาะแบบกองเตี้ยช่วงเดือนพฤศจิกายน- กุมภาพันธ์ พบว่า เห็ดฟางสายพันธุ์ VP- 11 ให้ผลผลิตสูงที่สุด รองลงมาได้แก่เห็ดฟางสายพันธุ์ VP-12 ส่วนเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol -069 ให้ผลผลิตน้อยที่สุด และพบว่าเห็ดฟางทุกสายพันธุ์ไม่เจริญ หากอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส ดังนั้นเห็ดฟางสายพันธุ์ VP-11

กรมวิชาการเกษตร

เป็นสายพันธุ์ที่น่าจะได้นำไปทดสอบผลผลิตโดยเกษตรกรผู้เพาะเห็ดฟางเพื่อประเมินความพึงพอใจในช่วงอุณหภูมิต่ำและใช้ประโยชน์ต่อไป

จากการศึกษาเชื้อพันธุ์เห็ดฟาง 69 สายพันธุ์ ที่เก็บรักษาไว้ในน้ำกลั่นปลอดเชื้อ พบว่าเส้นใยเห็ดฟางยังคงความมีชีวิตอยู่ เมื่อนำขึ้นมาเลี้ยงใหม่บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA โดยเส้นใยเจริญได้ดี เมื่อบ่มเลี้ยงในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 30°C และเมื่อนำเชื้อพันธุ์เห็ดฟางมาทดสอบประสิทธิภาพการเกิดดอกบนวัสดุหมัก เพื่อตรวจสอบในเบื้องต้นว่าเชื้อเห็ดฟางที่เก็บรักษาไว้นั้น มีแนวโน้มการให้ผลผลิตได้หรือไม่ ซึ่งเห็ดฟาง 15 สายพันธุ์ได้แก่ Vvol002 (พันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตร เบอร์ 2), Vvol006, Vvol011 (พันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตร เบอร์ 7), Vvol014, Vvol016 (พันธุ์แนะนำกรมวิชาการเกษตร เบอร์ 9), Vvol029, Vvol030, Vvol031, Vvol035, Vvol038, Vcol055, Vvol065, Vvol070, Vvol075 และ Vvol092 สามารถเกิดดอกเห็ดได้เมื่อทดสอบเลี้ยงบนวัสดุหมัก ในส่วนเชื้อพันธุ์เห็ดฟางอื่นๆ ที่ไม่เกิดดอก อาจเป็นผลมาจากตัวเชื้อเห็ดที่ถูกเก็บรักษาไว้ในน้ำกลั่นปลอดเชื้อเป็นระยะเวลานาน ยังต้องใช้เวลาปรับตัว ซึ่งอาจทำได้โดยการเลี้ยงเส้นใยบนวัสดุหมักสักระยะ เพื่อให้เส้นใยคุ้นกับการเจริญบนวัสดุหมัก จึงค่อยนำไปทดสอบการเกิดดอก หากแต่เมื่อได้ทำตามวิธีดังกล่าวแล้วเชื้อพันธุ์เห็ดฟางก็ไม่มีการสร้างดอกเกิดขึ้น ก็มีความเป็นไปได้ว่าตัวเชื้อพันธุ์เห็ดฟางนั้นๆ สูญเสียประสิทธิการเกิดดอกไปแล้ว อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเชื้อเห็ดฟางทั้ง 15 สายพันธุ์ มากที่สุดคือ ช่วงอุณหภูมิ 35°C รองลงมาคือที่ 30°C ดังนั้นอุณหภูมิในช่วง 30-35°C จึงเป็นช่วงที่เหมาะสมต่อการนำมาใช้บ่มเลี้ยงเส้นใยเห็ดฟางทั้งบนอาหารเลี้ยงเชื้อและบ่มเชื้อสำหรับทำก้อนเชื้อเพาะ ในขณะที่การบ่มเชื้อเห็ด และเมื่อนำเชื้อเห็ดฟางที่สามารถสร้างดอกเห็ดได้ไปทดสอบการให้ผลผลิต พบว่าสายพันธุ์ที่มีลักษณะที่ดีตรงกับความต้องการของตลาดและให้ผลผลิตที่สูง คือ เห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035, Vvol070 และ Vvol092 สามารถให้ผลผลิตได้ในเวลาที่เร็วถึงปานกลางและให้ผลผลิตสูง จึงทำการศึกษาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพของเห็ดฟางจำนวน 3 สายพันธุ์ (Vvol035 Vvol070 และ Vvol092) เปรียบเทียบกับ เห็ดฟาง-2 (Vvol002) และ เห็ดฟาง-9 (Vvol016) ซึ่งเชื้อพันธุ์เห็ดบริการของกรมวิชาการเกษตร ในฟาร์มเกษตรกร 2 แห่ง พบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจในทั้งสายพันธุ์ Vvol035 ที่เหมาะสำหรับจำหน่ายให้กับพ่อค้าคนกลางซึ่งให้น้ำหนักผลผลิตสูง และสายพันธุ์ Vvol070 ที่เกษตรกรมีความพึงพอใจในการเก็บเพื่อจำหน่ายให้ผู้บริโภคโดยตรง ดังนั้นเห็ดฟางสายพันธุ์ Vvol035 จึงเป็นสายพันธุ์ที่มีความเหมาะสมในการนำไปผลิตเป็นแม่เชื้อพันธุ์เห็ดบริสุทธิ์เพื่อให้บริการแก่เกษตรกรหรือผู้ที่สนใจ สามารถผลิตเห็ดฟางให้มีคุณภาพ เพาะสร้างรายได้ เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่ และสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปได้ในอนาคต

การรวบรวมสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อทั้งหมด จำนวน 17 สายพันธุ์ และนำมาการศึกษาอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญของเลี้ยงเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA บนอาหารเมล็ดข้าวฟ่าง และบนอาหารขี้เลื่อยไม้ยางพารา ที่อุณหภูมิ 25 30 35 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง พบว่าเส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส ส่วนที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดเป๋าฮื้อไม่สามารถเจริญเติบโตได้ทุกสายพันธุ์ เมื่อนำไปเพาะเพื่อการคัดเลือกและประเมินสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อ พบว่าได้สายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อที่ให้ผลผลิตสูงและมีลักษณะที่ดี จำนวน 5 สายพันธุ์ คือ No.1 No.4 และ No.10 ซึ่งให้ผลผลิตสูงที่สุด และ สายพันธุ์ No.14 และ No.16 ซึ่งให้ผลผลิตรองลงมา แต่มีลักษณะของดอกเห็ดที่มีคุณภาพ ตรงตามความต้องการของ

กรมวิชาการเกษตร

ตลาด จึงได้นำเห็ดเป๋าฮื้อที่คัดเลือกได้และเห็ดเป๋าฮื้อที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้เกษตรกรเพาะ รวมจำนวน 6 สายพันธุ์ ไปเพาะในฟาร์มเกษตร จำนวน 2 แห่ง และในโรงเรือนเพาะเห็ดของกรมวิชาการเกษตร หลังการเก็บผลผลิต 4 เดือน การสังเกตลักษณะดอกเห็ด และการสอบถามความพึงพอใจของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด พบว่าตลาดนิยมบริโภคเห็ดเป๋าฮื้อสีครีม หรือสีเทามากกว่า ส่วนสีเทาดำหรือสีดำจะไม่เป็นที่นิยมมากนัก ผู้บริโภคบางรายไม่กล้าซื้อไปรับประทาน ดังนั้น เกษตรกรหลายรายจึงยังนิยมเพาะเห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.3 (เป๋าฮื้อ-3) ของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งเป็นสายพันธุ์ดอกสีครีม ก้านยาว เนื่องด้วยสีดอกตรงตามความต้องการของตลาด ดังนั้น เห็ดเป๋าฮื้อสายพันธุ์ No.14 และ No.16 ซึ่งมีลักษณะสีดอกตรงตามความต้องการของตลาด และให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์ No.3 (เป๋าฮื้อ-3) จึงเป็นทางเลือกในการใช้สายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อให้กับเกษตรกรเพิ่มขึ้น ทั้งนี้หากมีการพัฒนาสายพันธุ์ต่อไป เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีขึ้นหรือมีลักษณะดอกที่ดีขึ้น ก็จะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรผู้เพาะเห็ดในอนาคต

การรวบรวมสายพันธุ์ขอนขาวจากแหล่งต่างๆทั้งในรูปแบบของเชื้อเห็ด(เส้นใยเห็ด)และดอกเห็ดจากธรรมชาติ จำนวน 35 สายพันธุ์ ทดสอบการเจริญของเส้นใยเห็ดขอนขาวบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA และบนเมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 25 30 และ 35 องศาเซลเซียส พบว่าส่วนใหญ่เห็ดขอนขาวเจริญได้ที่อุณหภูมิทั้ง 3 ระดับ แต่เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 30 และ 35 องศาเซลเซียส เมื่อนำเห็ดขอนขาว ทั้ง 35 สายพันธุ์มาเพาะทดสอบความสามารถในการออกดอกและเปรียบเทียบผลผลิต พบว่าเห็ดขอนขาวออกดอก 31 สายพันธุ์ โดยมีสายพันธุ์ที่ดอกเห็ดมีลักษณะปกติ จำนวน 25 สายพันธุ์ ผลการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาสรีรวิทยาและผลผลิตของเห็ดขอนขาวทั้ง 31 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ L3 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ให้บริการของกรมวิชาการเกษตร เพื่อคัดเลือกเห็ดสายพันธุ์ที่มีลักษณะดีโดยใช้เกณฑ์ 1) ความสามารถในการให้ผลผลิต 2) การออกดอกเร็วและออกดอกพร้อมกัน 3) ระยะเวลาการบ่มเส้นใยในถุงอาหารเพาะ พบว่า เห็ดขอนขาว 6 สายพันธุ์ ได้แก่ L9 L18 L19 L21 L25 และ L28 มีลักษณะบางอย่างดีกว่าและมีบางลักษณะที่ไม่แตกต่างจากเห็ดสายพันธุ์เปรียบเทียบ ดังนั้นจึงคัดเลือกเห็ดขอนขาวทั้ง 6 สายพันธุ์ไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์โดยนำรอยพิมพ์สปอร์ของเห็ดขอนขาวทั้ง 6 สายพันธุ์มาคัดแยกเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว (monokaryon) บนอาหาร Water agar ได้ทั้งสิ้น 181 เส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว จากนั้นทำการผสมพันธุ์แบบ Di-mon mating ระหว่างเส้นใยนิวเคลียสคู่ของเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ L3 กับเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของเห็ดขอนขาวที่คัดเลือกได้ จำนวน 181 คู่ผสม พบว่ามี 20 คู่ผสมที่เข้าคู่กันได้ จึงทดสอบการให้ผลผลิตของเห็ดขอนขาวลูกผสมทั้ง 20 สายพันธุ์ ในถุงอาหารเพาะขี้เลื่อย พบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสมจำนวน 18 สายพันธุ์เจริญเต็มถุงอาหารเพาะได้ แต่มีเห็ดขอนขาวลูกผสม 2 สายพันธุ์ ไม่สามารถเจริญเต็มถุงอาหารเพาะ เมื่อนำเห็ดขอนขาวทั้ง 18 สายพันธุ์มาเปิดดอกพบว่า เห็ดลูกผสมทุกสายพันธุ์ออกดอกให้ผลผลิต โดยลักษณะของดอกเห็ดแต่ละสายพันธุ์มีทั้งส่วนที่เหมือนและแตกต่างกัน โดยพิจารณาจากลักษณะหมวกดอก ก้านดอก และลักษณะการเกิดดอก ผลการเพาะทดสอบมีเห็ดขอนขาวลูกผสม 10 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตสม่ำเสมอและมีลักษณะดอกปกติ ได้แก่ L3xSL9-5 L3xSL18-3 L3xSL18-8 L3xSL21-13 L3xSL25-26 L3xSL25-31 L3xSL28-1 L3xSL28-2 L3xSL28-14 และ L3xSL28-16 ต่อมาได้นำเห็ดขอนขาวลูกผสม 10 สายพันธุ์ ไปเพาะเพื่อศึกษาประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและคุณภาพของเห็ดขอนขาวลูกผสมในฟาร์มเกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

เปรียบเทียบผลผลิตกับเห็ดขอนขาว L3 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ให้บริการของกรมวิชาการเกษตร ในฟาร์มเกษตรกร อ. เมือง และ อ.สตึก จ.บุรีรัมย์ และโรงเรือนของกรมวิชาการเกษตร รวม 3 แห่ง 3 รอบการผลิต เก็บผลผลิต 2 เดือน หลังเปิดดอกพบว่ามีเห็ดขอนขาวลูกผสม 5 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและสม่ำเสมอ ได้แก่ L3×SL28-14, L3×SL21-13, L3×SL28-16, L3×SL18-8 และ L3×SL25-31 โดยเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-14 เป็นสายพันธุ์ที่มีศักยภาพดีกว่าเห็ดลูกผสมสายพันธุ์อื่นๆ รวมทั้งเห็ดขอนขาว L3 ซึ่งเป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบ ผลการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของดอกเห็ดพบว่าเห็ดขอนขาวลูกผสมทุกสายพันธุ์ยังคงมีลักษณะดอกที่ไม่แตกต่างกันในแต่ละรอบการผลิตยกเว้นเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL9-5 ดอกเห็ดมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมซึ่งลักษณะดังกล่าวปรากฏในรอบการผลิตที่ 3 ผลการสอบถามการยอมรับและความพึงพอใจเกษตรกรทั้ง 2 รายที่ร่วมวิจัยพบว่าเกษตรกรยอมรับการใช้สายพันธุ์เห็ดขอนขาวลูกผสมและมีความพึงพอใจเพาะเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-14 มากที่สุด เนื่องจากเห็ดมีลักษณะดอกทรงที่ดี ผลผลิตสูงและสม่ำเสมอ ดังนั้นเห็ดขอนขาวลูกผสม L3×SL28-14 เป็นเห็ดที่มีศักยภาพที่จะนำไปใช้เป็นสายพันธุ์เพื่อให้บริการแก่เกษตรกรต่อไป แต่อาจจะต้องติดตามและเพาะทดสอบอีกในรุ่นต่อๆไปในภายหลัง เพื่อดูความแปรปรวนทางพันธุกรรมและการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมของเห็ดลูกผสม

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้สายพันธุ์เห็ดกระดุมที่มีผลผลิตสูงไปเพาะทดสอบโดยเกษตรกรเพื่อประเมินความพึงพอใจ
2. เชื้อเห็ดฟางที่เพาะได้ในช่วงที่มีอุณหภูมิระหว่าง 20-25 องศาเซลเซียส
3. ได้สายพันธุ์เห็ดฟาง เห็ดเป๋าฮื้อ และเห็ดขอนขาว ที่แนะนำให้แก่เกษตรกรหรือผู้ที่สนใจเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกร เพื่อเพาะสร้างรายได้
4. นักวิชาการสามารถนำวิธีการ Di-mon mating ไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์เห็ดเศรษฐกิจชนิดอื่นๆ เช่น เห็ดหูหนูหรือเห็ดชนิดอื่นๆซึ่งมีวงจรชีวิตเช่นเดียวกับเห็ดขอนขาวได้
5. นักวิจัยจากหน่วยงานวิจัยและสถาบันต่างๆ นำสายพันธุ์เห็ดที่ได้ไปต่อยอด เพื่อสร้างนวัตกรรมอื่นๆที่หน่วยงานนั้นๆมีศักยภาพในการดำเนินงาน

กรมวิชาการเกษตร

บรรณานุกรม

กรกช จันทร และ อนุสรณ์ วัฒนกุล. 2561. การคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดฟางที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพตรงความต้องการของตลาด. รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2561 กรมวิชาการเกษตร.

จันทิมาภรณ์ นววงศ์วิวัฒน์. 2546. สัณฐานวิทยาและระบบเพศของเห็ดบางชนิดในสกุล *Lentinus*

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ชริดา ปุกหุต. 2529. การคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดฟาง *Volvariella volvacea* โดยวิธีเพาะเลี้ยงสปอร์เดี่ยว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.บุญส่ง วงศ์เกรียงไกร. 2543. การเพาะเห็ดฟาง. ชมรมนักเพาะเห็ดแห่งประเทศไทย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพมหานคร.

ชริดา ปุกหุต, โสภณ บุญลือ และ ประเสริฐ วุฒิคัมภีร์. 2545. รายงานวิจัยเรื่อง การศึกษาสายพันธุ์ของเห็ดขอนขาว.

ชริดา ปุกหุต, อุทัย อันพิมพ์, ประเสริฐ วุฒิคัมภีร์ และอัจฉรา พยัพพานนท์. 2550. การทดสอบผลผลิตเห็ดขอนขาวที่อุบลราชธานี. วารสารเห็ดไทย(มกราคม–ธันวาคม 2550): หน้า 93-99.

ชาญยุทธ์ ภาณุทัต. 2547. การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเพาะเห็ดชนิดต่างๆเป็นการค้า. ข่าวสารเพื่อผู้เพาะเห็ด 9(3) : 16-25.

ดำเกิง ป้องพาล และปรีชา รัตนัง. 2545. การเพาะลี้ยงเห็ดเศรษฐกิจ. เอกสารประกอบการฝึกอบรมโครงการเพาะเห็ดแบบยั่งยืน, 16-20 กันยายน 2545 ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ จัดโดย สาขาพืชผัก มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ร่วมกับสำนักงานเทศบา ตำบลเวียงฝาง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ธนภักษ์ อินยอด สุพัตรา เปี่ยมวารี สรวิศ แจ่มจรูญ วันทนา สะสมทรัพย์ สาวิตรี วีระ เสถียร และ สุริวิภา สังขาร. 2554. สารβ-glucan ในเห็ดเป๋าฮื้อชนิดก้านสั้นและก้านยาว เห็ดนางฟ้าภูฏาน และเห็ดหูหนู. ว.วิทยาศาสตร์เกษตร 42(2(พิเศษ)). น. 650-652.

นิวัติ ชาธิรัตน์. 2547. การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตของเห็ดฟางในวัสดุเพาะที่แตกต่างกัน. ปัญหาพิเศษ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาทรัพยากรเกษตรชีวภาพ. สกลนคร.

บุญส่ง วงศ์เกรียงไกร.2543. เห็ดนางฟ้า. พิมพ์ครั้งที่ 3. ชมรมนักเพาะเห็ดแห่งประเทศไทย. กรุงเทพ.103 หน้า.

ประภัสสร โชคสวนทรัพย์ และ พรรณี ฐิตาภิชิต. 2540. การผสมพันธุ์ระหว่างเห็ดหอมและเห็ดขอนขาว. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ประเสริฐ วุฒิคัมภีร์, วสันต์ วรรณจักร และนฤทัย วรสถิตย์. 2551. การประเมินสายพันธุ์เห็ดขอนขาวที่เหมาะสมกับการเพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วารสารเห็ดไทย(มกราคม–ธันวาคม 2551) : 58-67.

พันธุ์ทวี ภักดีดินแดน สมาน ชินเบญจพล และพรรณี บุตรธนู. 2527. การคัดพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อที่ให้ผลผลิตสูง. รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2527 กลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ กองโรคพืชและ จุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. น. 143-148.

กรมวิชาการเกษตร

พรรณี บุตรธนู สุวลักษณ์ ชัยชูโชติ และ ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน. 2543. การคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อ ที่เหมาะสมต่อการให้ผลผลิต. เห็ดไทย 2543. น. 61-78.

พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์. 2544. การเพาะเห็ดลมและเห็ดขอนขาว. ใน: การเพาะเห็ดเศรษฐกิจ. 19-21.

เพ็ญนภา โสใหญ่ วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์ เพชรรัตน์ ธรรมเบญจพล และ นิวัฒ เสนาะเมือง. 2547. ลักษณะการเจริญเติบโตของเห็ดฟางที่ได้มาจากสปอร์เดี่ยวและเห็ดฟางลูกผสม. สัมมนาวิชาการเกษตรประจำปี 2547 วันที่ 26-27 มกราคม 2547. ห้องประชุมกวี จุติกุล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ. ขอนแก่น.

รัชฎาภรณ์ ทองเหม และสุวลักษณ์ ชัยชูโชติ. 2561. การปรับปรุงพันธุ์เห็ดขอนขาวลูกผสมสายพันธุ์ใหม่. รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2561. สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

รัตนาวดี โยธารักษ์ .2549. การศึกษาโปรตีนตอบสนองความเย็น (Cold-shock proteins) ในเห็ดฟาง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยขอนแก่น . จังหวัดขอนแก่น.

วรลักษณ์ พฤฒิภิญโญ. 2535. อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดนางรม นางฟ้า และเป๋าฮื้อ บนอาหารพีดีเอ. รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2535 กลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. น. 127-132.

ศุภนิตย์ หิรัญประดิษฐ์ และ อภิญญา สุราวุธ. การเพาะเห็ดเศรษฐกิจ. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพมหานคร.

ศิริพร หัสสรังสี, พัชราภรณ์ ลีลาภิรมย์กุล, ฉัตรสุดา เชิงอักษร, วิลาสลักษณ์ ว่องไว อนรรค อุปมาลี และปริศนา หาญวิริยะพันธุ์. 2557. การประเมินสายพันธุ์เห็ดขอนขาวที่เหมาะสมกับการเพาะในภาคเหนือ. วารสารเห็ดไทย(มกราคม – มิถุนายน 2557): 9 – 16.

สัญชัย ตันตยาภรณ์. 2521. แนวทางการปรับปรุงพันธุ์เห็ด. *ใน :* ที่ระลึกในพิธีเปิดป้ายสมาคมนักวิจัยและเพาะเห็ดแห่งประเทศไทย. สมาคมนักวิจัยและเพาะเห็ดแห่งประเทศไทย. หน้า 31-39.

สุพัตรา เปี่ยมวารี สรวิศ แจ่มจำรูญ วันทนา สะสมทรัพย์ ธนภักษ์ อินยอด และ สุริวิภา สังขาร. 2554. ผลของการอบแห้งและภาชนะบรรจุในการยืดอายุการเก็บรักษาเห็ดเป๋าฮื้อก้านยาว (*Pleurotus abalonus* Han.). ว.วิทยาศาสตร์เกษตร 42(3(พิเศษ)). น. 665-668.

สุวลักษณ์ ชัยชูโชติ. 2550. การประเมินสายพันธุ์เห็ดขอนขาวที่เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงในพื้นที่ภาคกลาง. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2550. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อนงค์ จันทร์ศรีกุล. 2527. *เห็ดเมืองไทย*. ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ. 161 หน้า.

อนุสรณ์ วัฒนกุล กรกช จันทร และ วราพร ไชยมา. 2561. การคัดเลือกและประเมินสายพันธุ์เห็ดเป๋าฮื้อเพื่อการใช้ประโยชน์. รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2561 กรมวิชาการเกษตร.

กรมวิชาการเกษตร

อภิญญา สุราวุธ, ลักษมี สุภัทรา, อาริยา จูดคงและนันทิการ์ เสนแก้ว. 2550. การประเมินสายพันธุ์เห็ดขอนขาวที่เหมาะสมกับการเพาะในภาคใต้. วารสารเห็ดไทย(มกราคม – ธันวาคม 2550): 35-43.

อัจฉรา พยัพพานนท์ และ สัญชัย ตันตยาภรณ์ 2531. การใช้เศษเหลือปาล์มน้ำมันเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน. รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2531. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. หน้า 22 - 30.

อัจฉรา พยัพพานนท์ และ สัญชัย ตันตยาภรณ์. 2532. ศึกษาการอบไอน้ำปุ๋ยหมักเพาะเห็ดฟาง. รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2532. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร.

อัจฉรา พยัพพานนท์ และ สัญชัย ตันตยาภรณ์. 2534. ศึกษาการแยกโพรโตพลาสท์ของเห็ดฟางและนางฟ้า. รายงานการสัมมนาทางวิชาการ ความก้าวหน้าเทคโนโลยีชีวภาพการกสิกรรมและสิ่งแวดล้อม กรมวิชาการเกษตร จ. เชียงใหม่. หน้า 214-219.

อัจฉรา พยัพพานนท์ สัญชัย ตันตยาภรณ์ และ ปิยฉัตร ธนพฤฒิบดี. 2539. ศึกษาระยะเวลาในการหมักเศษเหลือปาล์มน้ำมันเพื่อเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน. *วารสารเห็ดไทย 2539:* 86 – 101.

อัจฉรา พยัพพานนท์ . 2546. การเพาะเห็ดฟางสายพันธุ์ชอบอุณหภูมิต่ำ. ข่าวสารเพื่อผู้เพาะเห็ด 8(3) : 2-6.

อัจฉรา พยับพานนท์ . 2553. เห็ดฟางและเทคโนโลยีการผลิตในโรงเรือน. โรงพิมพ์ชุมชุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย กรุงเทพมหานคร. 122 หน้า.

อัญชลี เชียงกูล, สัญชัย ตันตยาภรณ์, สุวิชัย วงศ์ษา และอภิชัย เชาว์มั่นคง. 2535.การคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดขอนขาว. รายงานผลงานวิจัย พ.ศ.2535. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อุทัยวรรณ แสงวณิช, พูนพิไล สุวรรณฤทธิ์, อัจฉรา พยัพพานนท์, เจนนิเฟอร์ เหลืองสะอาด, อนงค์ จันทร์ศรีกุล และ บารมี สกลรักษ์. 2556. บัญชีรายชื่อทรัพย์สินชีวภาพเห็ด. สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน), กรุงเทพฯ. 374 น.

Andrade, M.C.N., D.C.,Zied, Minhoni, T.A., and Filho, K. 2008. Yield of four *Agaricus bisporus* strains in three compost formulations and chemical composition analyses of the mushrooms. Braz. J. Microbiol. Vol 39 No. 3. Available at : http.//www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-83822008000300034. Accessed : Feb 20 2019.

Bao, D., M. Gong, H. Zheng, M. Chen, L. Zhang, H. Wang, J. Jiang, L. Wu, Y. Zhu, G. Zhu, Y. Zhou, C. Li, S. Wang, Y. Zhao, G. Zhao, and Q. Tan. 2013. Sequencing and comparative analysis of the straw mushroom (*Volvariella volvacea*) genome. PLoS ONE 8(3): e58294.

กรมวิชาการเกษตร

Chang, S. T. 1974. Production of straw mushroom (*V. volvacea*) from cotton wastes. *Mushr. J.* 21: 348 – 353.

Chang, S. T. and W. A. Hayes 1978. *The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms* 1st ed. Academic Press. 842 p.

Chang, S. T. 1979. Cultivation of *V. volvacea* from cotton waste composts. *Mushr. Sci.* 10(2): 609 – 618.

Chang, S. T. and S. Li. 1991. Genetical study on the sexuality pattern of *Volvariella volvacea.* . In Science and cultivation of edible fungi. Proceeding of the 13th International congress on the science and cultivation of edible fungi. Michael, J. Maher. (ed.). A. A. Balkema, Rotterdam, Netherlands. pp. 119-122

Ching, L. C., N. Abdullah, and A. S. Shuib. 2011. Characterization of Antihypertensive Peptides from Pleurotus cystidiosus O.K. Miller (Abalone Mushroom). Proceedings of the 7th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products. pp. 314-323.

Cheung, L. M. and C. Peter. 2005. Mushroom extracts with antioxidant activity against lipid peroxidation. Food Chemistry 89: 403-409.

Eger, G. 1978. Biology and breeding of *Pleurotus ostreatus* Mushroom Science IX(partI):567-573.

Gapinski, M., Wozniak, W. Murawska, J. and Ziombra, M. 2010. Dependence of the yield of mushrooms (Agaricus bisporus (Lange, Sing) on the applied substrate. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 9(4) 111-120. Available at : https://www.researchgate.net/publication/268206370_Dependence_of_the_yield_of_mushrooms_Agaricus_bisporus_Lange_Sing_on_the_applied_substrate. Accessed : Feb 26 2019.

Guo, L., J. Lin, S. Xiong and S. Chen. 2005. Transformation of *V. volvacea* with a thermal hysteresis gene by practices bombardment. pp. 185 – 193. *In* Proceeding of the 5th in Conference on mushroom biology and mushroom product. 8 – 12 April 2005, Shanghai, China.

Khan, Md. A., S. M. R. Amin, Md. N. Uddin, M. Tania, and N. Alam. 2008. Comparative Study of the Nutritional Composition of Oyster Mushrooms Cultivated in Bangladesh. Bangladesh J. Mushroom. 2(1). pp. 9-14.

Kong, W. S. 2004. Mushroom Grower's Handbook 1: Oyster Mushroom Cultivation. MushWorld-HEINEART Inc.: Seoul.

กรมวิชาการเกษตร

Kues, U. 2000. Life History and Developmental Processes in the Basiomycete *Coprinus cinereus*. Microbial Mol Biol. 64(2): 316-353.

Kurtzman, R. H., Jr. and Y. Chang-Ho. 1989. Physiological considerations for cultivation of *Volvariella* mushroom. pp. 167-186. In Tropical mushroom, biological nature and cultivation methods. Chang, S. T. and T. H. Quimio (eds.). The Chinese University Press: Hong Kong.

Mohini Prabha Singh, Sabhjeet Kaur and Sodhi, H.S. 2017. Evaluation of *Agaricus bisporus* Lange (Sing.) Strains in the Plains of Punjab. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. 6(12): 3417-3425. doi: https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.612.397

Quimio, T. H., S. T. Chang and D. J. Royse. 1990. Technical guidelines for mushroom growing in the tropics. FAO; Rome.

Rajapakse, P. 2011. New cultivation technology for paddy straw mushroom (*Volvariella volvacea*). Proceedings of the 7th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products (ICMBMP7) 446-451.

Ramkumar, L., T. Ramanathan, and J. Johnprabagaran. 2012. Evaluation of nutrients, trace metals and antioxidant activity in *Volvariella volvacea* (Bull. ex. Fr.) Sing. Emir. J. Food Agric. 24(2): 113-119.

Rizzo, D and G. May. 1994. Nuclear replacement during mating in *Armillariaostoyae* (Basidiomycotina) Microbiology. 140:2115-2124.

Seaby, D. 1999. The influence on yield of mushrooms (Agaricus bisporus) of the casing layer pore space volume and ease of water uptake. J. Compost Science and Utilization. Vol. 7 56-65. Available at : https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1065657X.1999.10701985 Accessed : Feb 20 2019.

Srivilai, P., P. Loutchanwoot, and J. Sukha, 2009. Blue light signaling inactives the mating typegenes-mediated repression of asexual spore production in the higher basiomycete *Coprinopsis cinerea*. Pak J Biol Sci. 12(12): 110-118.

Wang, J., L. Guo, and J. Lin. 2009. Composition of transgenic *Volvariella volvacea* tolerant to cold stress is equivalent to that of conventional control. J. gri. Food Chem. 57(6): 2392-2396.

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

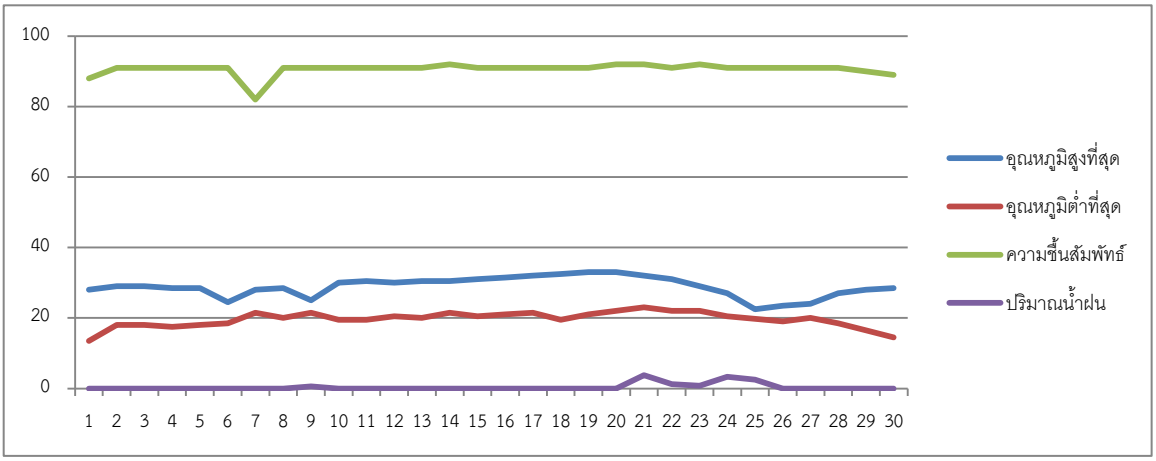
ภาคผนวก

ภาพผนวก 1 เชื้อเห็ดฟางบนก้อนปุ๋ยหมัก

ภาพผนวก 2 การเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ย และแบบในตะกร้า
ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่

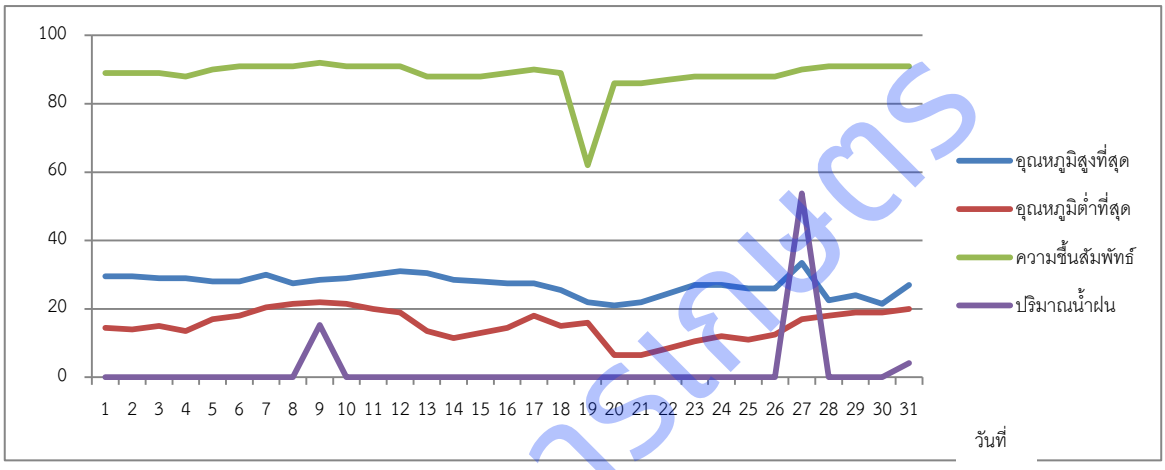
ภาพผนวก 3 การเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ย และแบบในตะกร้า
ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

กรมวิชาการเกษตร



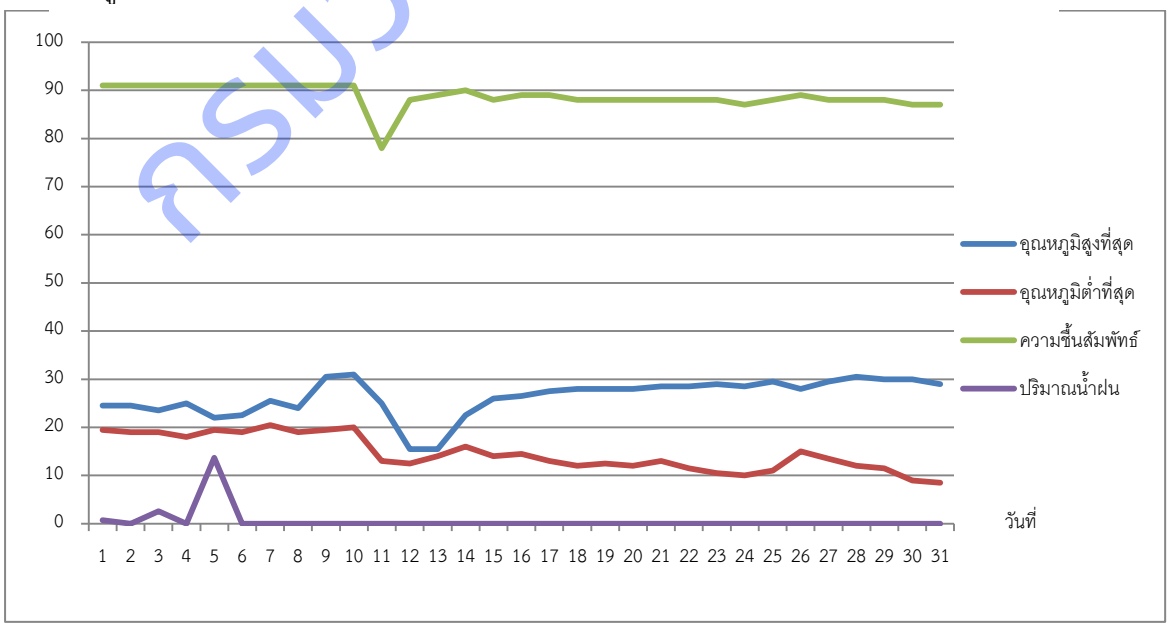
วันที่

ภาพผนวก 4 อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน
ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่

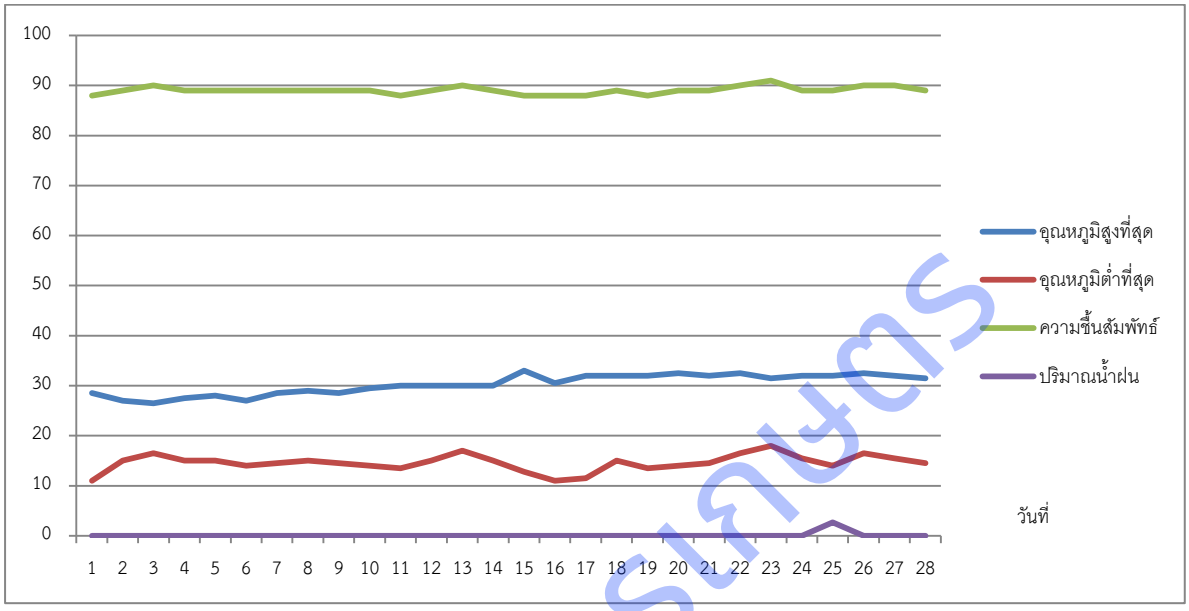


กรมวิชาการเกษตร

ภาพผนวก 4 อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน
ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่

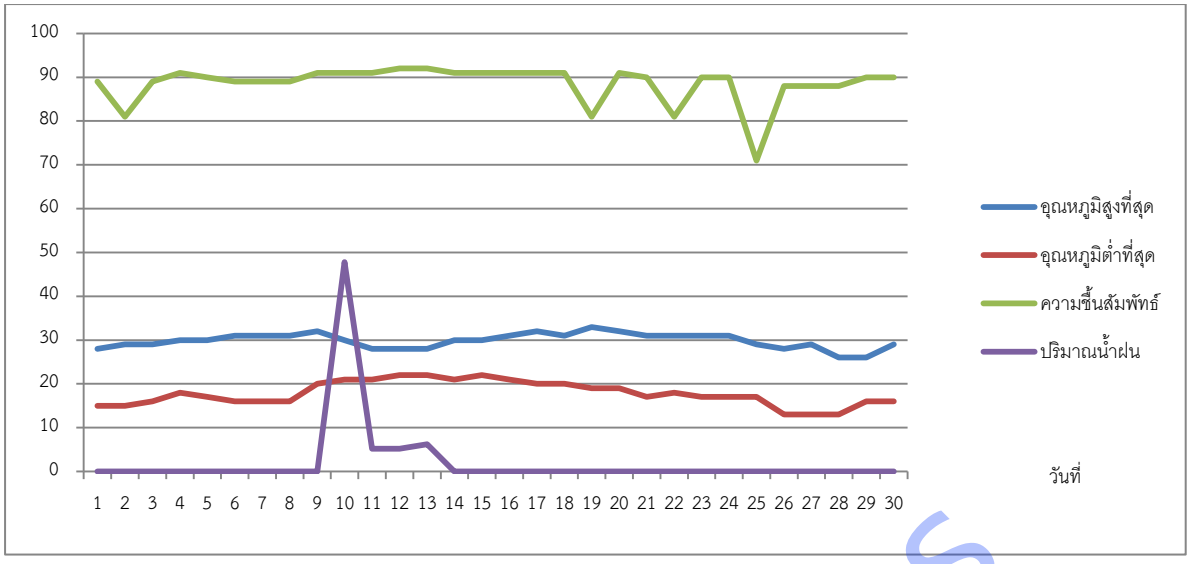


ภาพผนวก 6 อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน
ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ เดือนมกราคม 2561

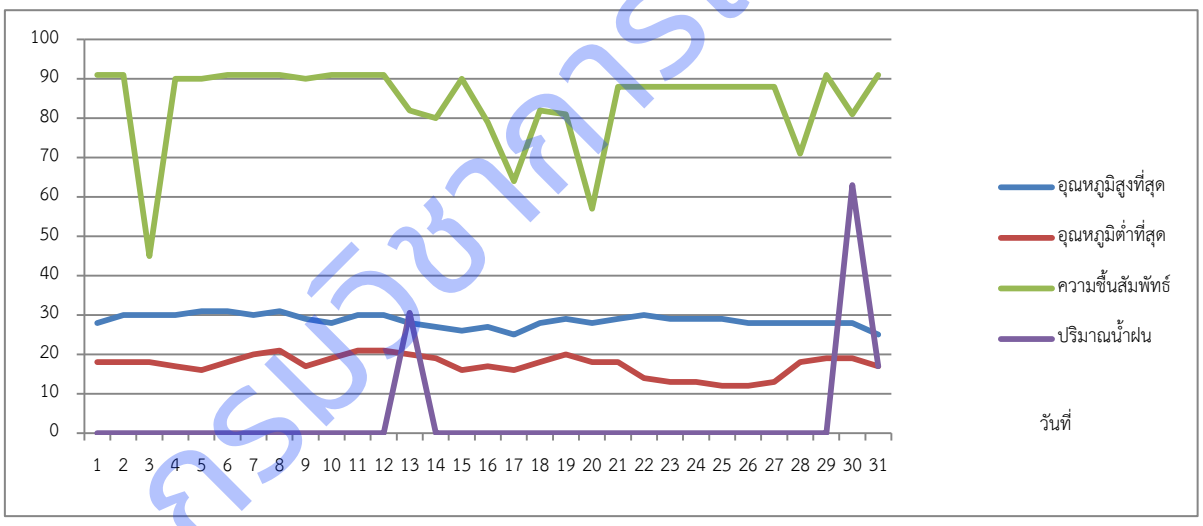


ภาพผนวก 7 อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน
ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ เดือนกุมภาพันธ์ 2561

กรมวิชาการเกษตร

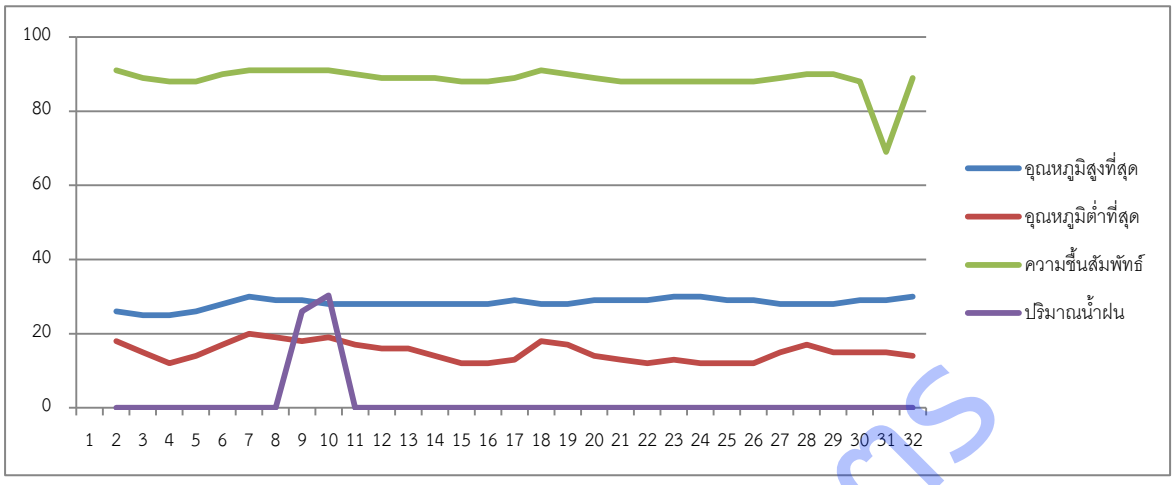


ภาพผนวก 8 อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน
ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ เดือนพฤศจิกายน 2561

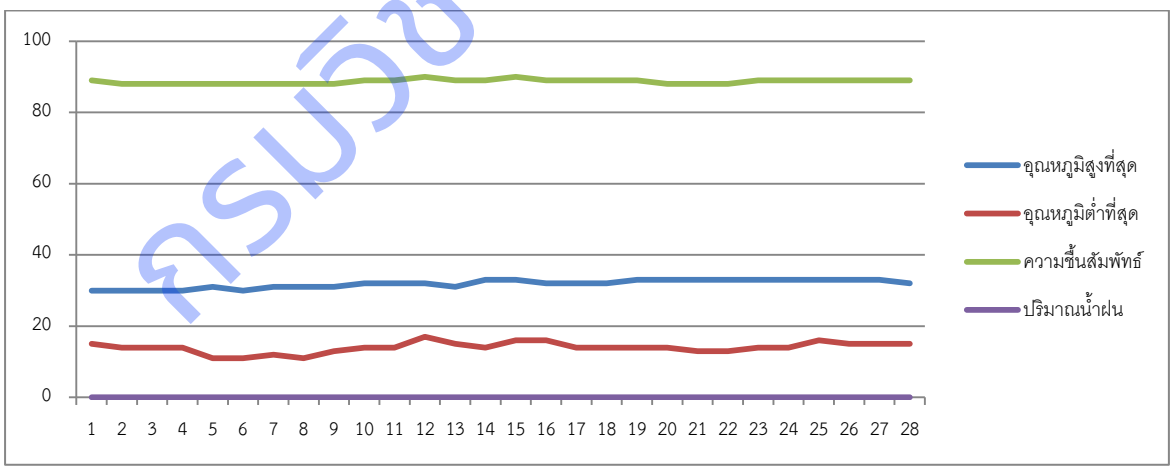


ภาพผนวก 9 อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน
ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ เดือนธันวาคม 2561

กรมวิชาการเกษตร

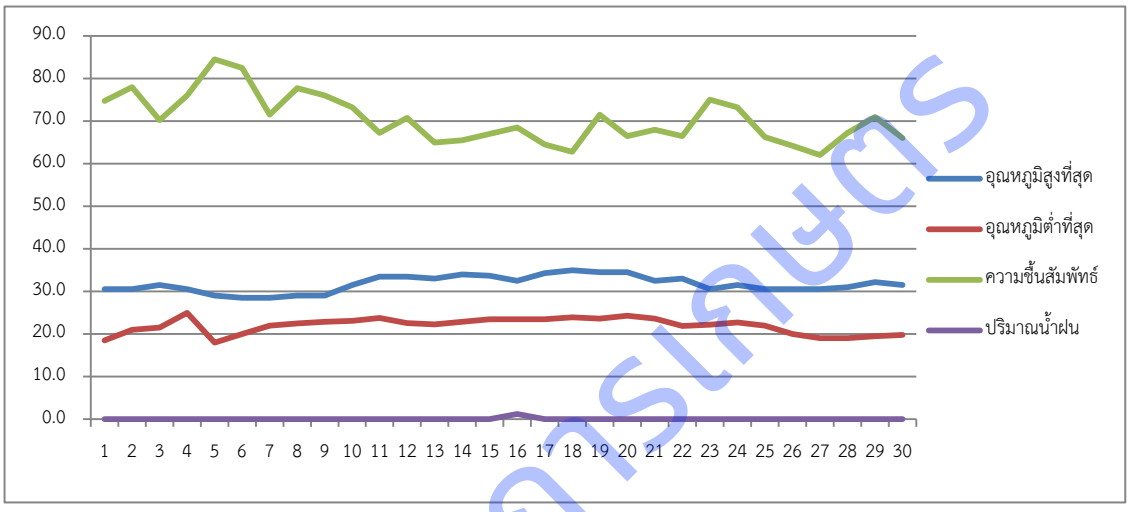


ภาพผนวก 10 อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน
ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ เดือนมกราคม 2562



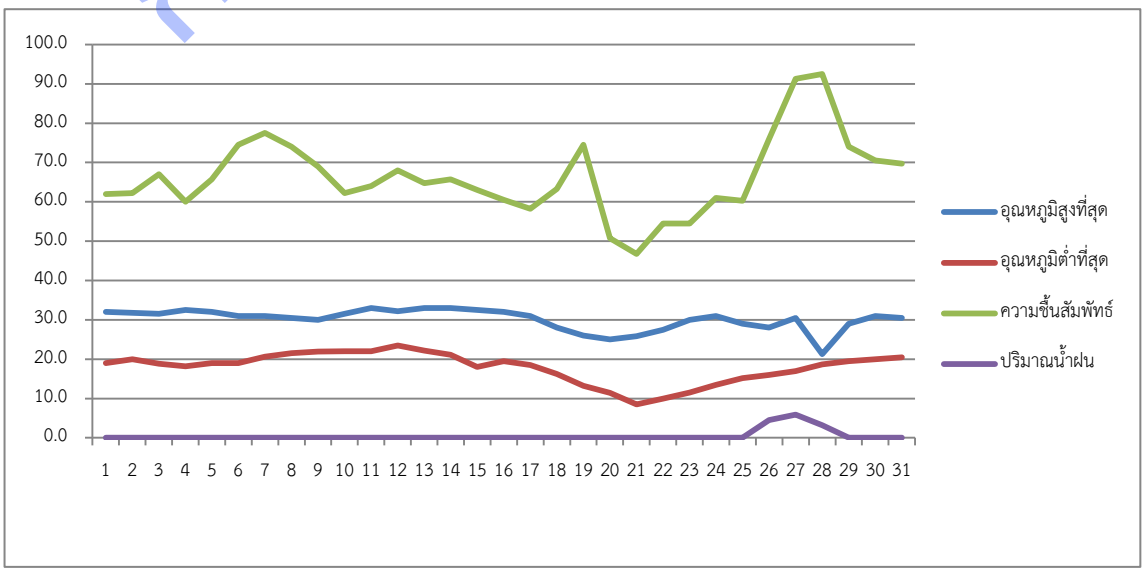
ภาพผนวก 11 อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน
ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ เดือนกุมภาพันธ์ 2562

กรมวิชาการเกษตร

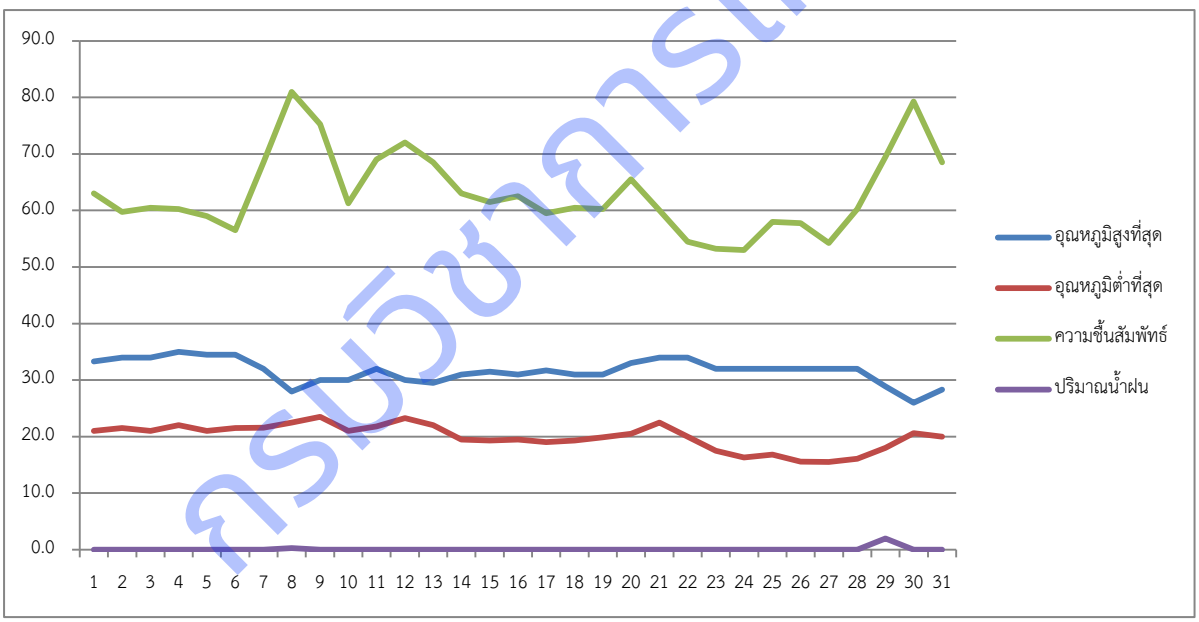


ภาพผนวก 12 อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน จากศูนย์วิจัยข้าวแพร่ เดือนพฤศจิกายน 2560

กรมวิชาการเกษตร

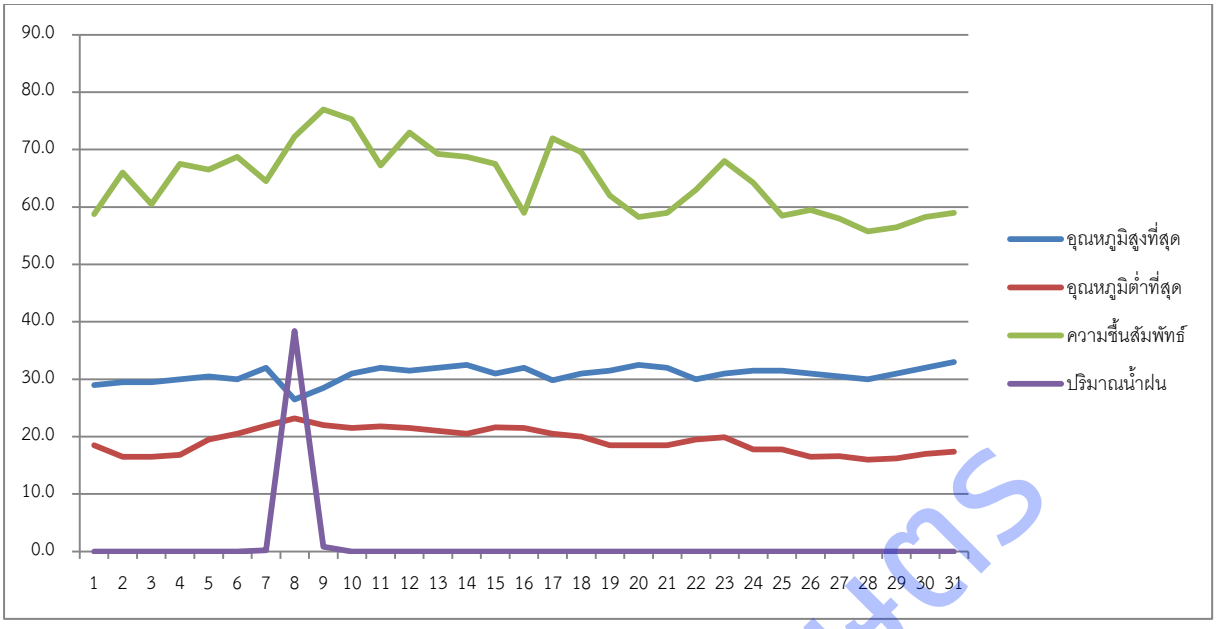


ภาพผนวก 13 อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน
จากศูนย์วิจัยข้าวแพร่ เดือนธันวาคม 2560

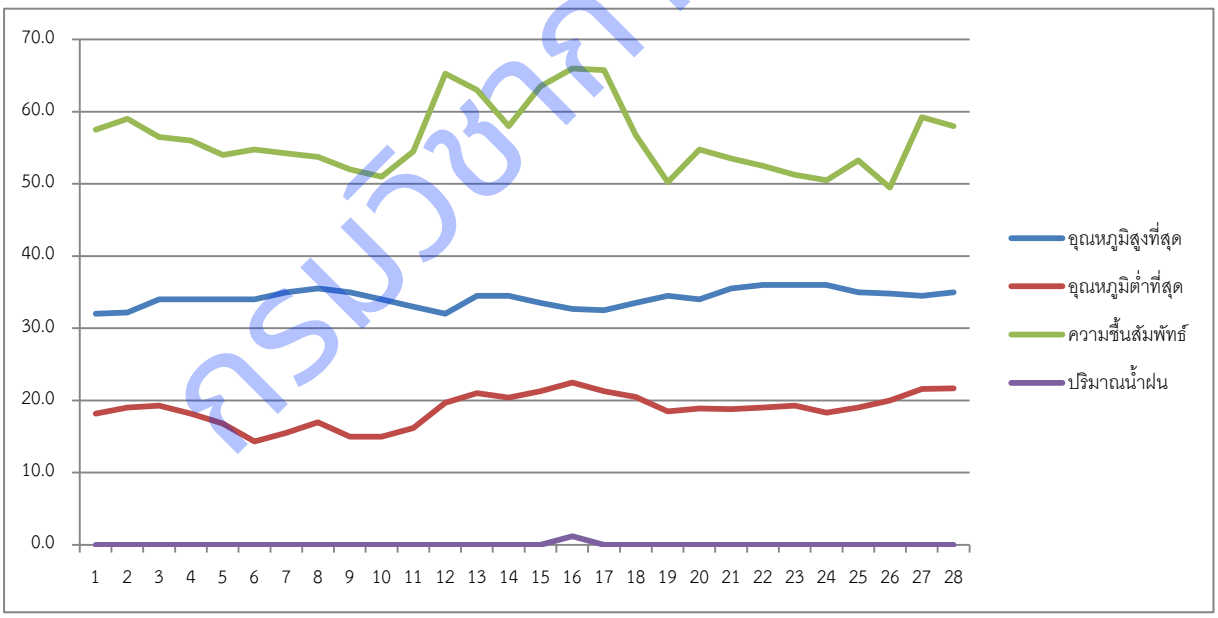


ภาพผนวก 14 อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน
จากศูนย์วิจัยข้าวแพร่ เดือนธันวาคม 2561

กรมวิชาการเกษตร



ภาพผนวก 15 อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน
จากศูนย์วิจัยข้าวแพร่ เดือนมกราคม 2562



ภาพผนวก 16 อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน
จากศูนย์วิจัยข้าวแพร่ เดือนกุมภาพันธ์ 2562

กรมวิชาการเกษตร

ภาพผนวก 17 สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อเห็ด Potato Dextrose Agar (PDA)

มันฝรั่ง	200	กรัม
น้ำตาล dextrose	20	กรัม
ผงวุ้น	15	กรัม
น้ำกลั่น	1000	มิลลิลิตร

ภาพผนวก 18 วัสดุหมักเชื้อเพาะ 1

ฟางสับ	100	กิโลกรัม
มูลไก่	40	กิโลกรัม
ยูเรีย	7	กิโลกรัม
ยิปซั่ม	7	กิโลกรัม
รำ	5	กิโลกรัม
ขี้ฝ้ายหรือไส้นุ่น	40	กิโลกรัม

ภาพผนวก 19 วัสดุหมักเชื้อเพาะ 2

ขี้ฝ้ายหรือไส้นุ่น	100	กิโลกรัม
เปลือกเมล็ดกาแฟ	40	กิโลกรัม
มูลม้า	40	กิโลกรัม
ยูเรีย	7	กิโลกรัม
ยิปซั่ม	7	กิโลกรัม
รำ	5	กิโลกรัม

ภาพผนวก 20 สูตรวัสดุเพาะ/ก้อนอาหารเห็ด

ขี้เลื่อยไม้ยางพารา	100	กิโลกรัม
รำ	5	กิโลกรัม

กรมวิชาการเกษตร

ปูนขาว	1	กิโลกรัม
ดีเกลือ	0.2	กิโลกรัม

กรมวิชาการเกษตร