

## รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุดปีงบประมาณ 2556

- 
1. ชุดโครงการวิจัย : ชุดโครงการวิจัยและพัฒนาเห็ด
  2. โครงการวิจัย : โครงการวิจัยและพัฒนาเห็ดเศรษฐกิจสายพันธุ์ใหม่  
กิจกรรม : กิจกรรมที่ 5 เห็ดที่มีศักยภาพ  
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -
  3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ศึกษาและพัฒนาวัสดุเพาะเห็ดต่งฝน  
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Research and Development on Substrates for *Lentinus giganteus* Cultivation
  4. คณะผู้ดำเนินงาน  
หัวหน้าการทดลอง : สุวลักษณ์ ชัยชูโชติ  
ผู้ร่วมงาน : รัชฎาภรณ์ ทองเหม  
กลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

### 5. บทคัดย่อ

ศึกษาวัสดุเพาะเห็ดต่งฝนที่ใช้วัสดุหลักเป็นขี้เลื่อยผสมรำ และวัสดุที่ผสมเป็นอาหารเสริมได้แก่ ดิเกลื้อ ในอัตรา 1 และ 2 % ปูนขาว 0.5 1 และ 1.5% และยิบซั่ม 1 2 และ 3% โดยน้ำหนักแห้ง ใช้เพาะเห็ดต่งฝนในปี 2555 – 2556 จำนวน 3 รอบการผลิตต่อปี พบว่าเส้นใยเห็ดต่งฝนเจริญได้บนวัสดุเพาะทั้ง 18 สูตร ในปี 2555 การเพาะชุดที่ 1 เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะภายใน 28-41 วัน และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 462.5 -681.3 กรัม/วัสดุเพาะ 3 กก. ค่า % B.E. ระหว่าง 35.09-52.37 ชุดที่ 2 เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะภายใน 42-52 วัน และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 248.8 – 498.8 กรัม/วัสดุเพาะ 3 กก. ค่า % B.E. ระหว่าง 18.87-30.10 และชุดที่ 3 เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะภายใน 36-40 วัน และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 165.0 – 353.8 กรัม/วัสดุเพาะ 3 กก.ค่า % B.E. ระหว่าง 10.75-27.37 สำหรับปี 2556 ชุดที่ 1 เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะภายใน 39-46 วัน และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 70.0 -257.5 กรัม/วัสดุเพาะ 3 กก. ค่า % B.E. ระหว่าง 5.44-19.93 ชุดที่ 2 เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะภายใน 42-49 วัน และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 11.3 – 98.8 กรัม/วัสดุเพาะ 3 กก. ค่า % B.E. ระหว่าง 0.86-7.60 และชุดที่ 3 เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะภายใน 28-35 วัน และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 56.3 – 160.0 กรัม/วัสดุเพาะ 3 กก. ค่า % B.E. ระหว่าง 4.10-12.29 การใช้ดิเกลื้อ ปูนขาว และยิบซั่ม เป็นอาหารเสริมในวัสดุเพาะเห็ดต่งฝนในอัตราต่างๆกัน มีผลต่อการให้ผลผลิตเห็ดต่งฝนที่แตกต่างกัน แต่ไม่พบมีปฏิสัมพันธ์กัน (Interaction) ระหว่างชนิดและอัตราที่ใช้ แต่เมื่อพิจารณาในแต่ละปัจจัยพบว่าการใส่ดิเกลื้อต่างกัน มีผลทำให้ผลผลิตต่างกันโดย

การใส่ที่ 1% ให้ผลผลิตสูงกว่าที่ 2% แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับปุ๋ยชีวภาพใช้อัตรา 0.5 - 1 % ก็เพียงพอที่จะใช้ผสมในอาหารเพาะเลี้ยงเห็ดให้เกิดดอกได้ เพราะผลผลิตเห็ดที่ได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพอัตรา 1.5% และการใช้อัตรา 0.5 - 1 % ให้ผลผลิตสูงกว่าในบางสูตร และการใช้ยิบซัมอัตรา 1 หรือ 2 หรือ 3% ในวัสดุเพาะเห็ดต่างพันธุ์ เห็ดออกดอกให้ผลผลิตได้แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

## 6. คำนำ :

เห็ดต่งฝน (*Lentinus giganteus* Berk.) เป็นเห็ดพื้นเมืองชนิดหนึ่งที่เกิดในธรรมชาติ จัดอยู่ในสกุลใกล้เคียงกับเห็ดหอม (*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler) และอยู่ในสกุลเดียวกับเห็ดกระด้างหรือเห็ดลม-เห็ดบด (*Lentinus polychrous* Berk.) การทดลองเพาะเบื่องต้นได้บนขี้เลื่อยผสมรำ ยิบซั่ม ปูนขาว ดีเกลือ ซึ่งในกระบวนการผลิตเห็ด นอกจากปัจจัยเรื่องเชื้อพันธุ์ที่จะส่งผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตแล้ว ปัจจัยเรื่องอาหารเพาะก็เป็นส่วนหนึ่งที่จะต้องสัมพันธ์กัน การผลิตเห็ดที่มีแนวโน้มที่จะเป็นการผลิตเชิงพาณิชย์ จำเป็นต้องมีการศึกษาปรับปรุงพัฒนาในเรื่องของอาหารเพาะทั้งวัสดุเพาะหลักและอาหารเสริมให้เหมาะสมกับปัจจัยแวดล้อมทั้งทางฟิสิกส์และเคมี เพื่อให้ได้ปริมาณผลผลิตที่คุ้มค่าต่อการลงทุน ตลอดจนหากสามารถย่นระยะเวลาการให้ผลผลิตได้เร็วขึ้น โดยที่คุณภาพของผลผลิตเป็นไปตามมาตรฐานที่ผู้บริโภคต้องการ ก็จะทำให้คุ้มค่ามากยิ่งขึ้น วัสดุหลักในการเพาะเห็ดส่วนใหญ่ใช้ขี้เลื่อย และมีวัสดุทางการเกษตรบางชนิดมีคุณสมบัติใช้เป็นอาหารเสริมได้แก่ รำ น้ำตาลทราย เป็นต้น เป็นวัสดุเติมลงไปเพื่อให้ธาตุอาหารเฉพาะที่มีผลต่อการเจริญของเส้นใยและการเพิ่มผลผลิต ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต ส่วนวัสดุที่ผสมในอาหารเพาะเพื่อให้ธาตุอื่นๆ เช่น ดีเกลือ ปูนขาว และยิบซั่ม เป็นต้น ช่วยในการปรับสภาพอาหารเพาะให้เหมาะสมแก่การเจริญของเส้นใยเห็ดแล้ว ยังช่วยสร้างความแข็งแรงของเส้นใยและโครงสร้างของดอกเห็ดให้มีคุณภาพ ซึ่งการเลือกใช้ชนิดของอาหารเสริมขึ้นอยู่กับชนิดของเห็ด ชนิดของวัสดุเพาะหลักและการคำนึงถึงกระบวนการผลิต สภาพสิ่งแวดล้อมและปัญหาการเกิดเชื้อปนเปื้อนในวัสดุเพาะ จึงจำเป็นต้องศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลชี้แนะนำเกษตรกรให้นำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและได้ผล

## 7. วิธีดำเนินการ :

### - อุปกรณ์

1. เชื้อเห็ดต่งฝน รหัส 006
2. วัสดุและสารเคมีเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ และวัสดุเพาะเห็ด ได้แก่ขี้เลื่อย รำ ดีเกลือ ปูนขาว และยิบซั่ม ฤงพลาสติกเพาะเห็ด คอขวดและฝาปิด ขี้ฝ้าย ดินปลูกพืช
3. หม้อนึ่งความดัน, หม้อนึ่งไม่อัดความดัน, เทอร์โมมิเตอร์ , เครื่องชั่งไฟฟ้า, ตู้ควบคุมอุณหภูมิ, ตู้แช่เชื้อ, ตู้อบฆ่าเชื้ออุณหภูมิสูง, อุปกรณ์และเครื่องแก้วสำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อพันธุ์เห็ด , สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูเห็ด
4. โรงเรือนบ่มก้อนเชื้อ และโรงเรือนเปิดดอกเห็ด

## - วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ 2 x 3 x 3 Factorial in Randomized Complete Block

โดยปัจจัยที่ 1 คือ ดิเกลือ 2 ระดับ ปัจจัยที่ 2 คือ ปูนขาว 3 ระดับ และ ปัจจัยที่ 3 คือ ยิบซั่ม 3 ระดับ รวม 18 กรรมวิธี ๆ (สูตรอาหาร) ละ 4 ซ้ำ ใช้ก้อนเชื้อ 6 ถัง ต่อซ้ำ ส่วนประกอบในแต่ละสูตรเป็นดังนี้

- สูตรที่ 1 ซีลี้อยผสมอาหารเสริม+ ดิเกลือ 1%+ปูนขาว 0.5%+ยิบซั่ม 1%โดยน้ำหนักแห้ง
- สูตรที่ 2 ซีลี้อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลือ 1%+ปูนขาว 0.5%+ยิบซั่ม 2%โดยน้ำหนักแห้ง
- สูตรที่ 3 ซีลี้อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลือ 1%+ปูนขาว 0.5%+ยิบซั่ม 3%โดยน้ำหนักแห้ง
- สูตรที่ 4 ซีลี้อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลือ 1%+ปูนขาว 1%+ยิบซั่ม 1%โดยน้ำหนักแห้ง
- สูตรที่ 5 ซีลี้อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลือ 1%+ปูนขาว 1%+ยิบซั่ม 2%โดยน้ำหนักแห้ง
- สูตรที่ 6 ซีลี้อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลือ 1%+ปูนขาว 1%+ยิบซั่ม 3%โดยน้ำหนักแห้ง
- สูตรที่ 7 ซีลี้อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลือ 1%+ปูนขาว 1.5%+ยิบซั่ม 1%โดยน้ำหนักแห้ง
- สูตรที่ 8 ซีลี้อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลือ 1%+ปูนขาว 1.5%+ยิบซั่ม 2%โดยน้ำหนักแห้ง
- สูตรที่ 9 ซีลี้อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลือ 1%+ปูนขาว 1.5%+ยิบซั่ม 3%โดยน้ำหนักแห้ง
- สูตรที่ 10 ซีลี้อยผสมอาหารเสริม+ ดิเกลือ 2%+ปูนขาว 0.5%+ยิบซั่ม 1%โดยน้ำหนักแห้ง
- สูตรที่ 11 ซีลี้อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลือ 2%+ปูนขาว 0.5%+ยิบซั่ม 2%โดยน้ำหนักแห้ง
- สูตรที่ 12 ซีลี้อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลือ 2%+ปูนขาว 0.5%+ยิบซั่ม 3%โดยน้ำหนักแห้ง
- สูตรที่ 13 ซีลี้อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลือ 2%+ปูนขาว 1%+ยิบซั่ม 1%โดยน้ำหนักแห้ง
- สูตรที่ 14 ซีลี้อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลือ 2%+ปูนขาว 1%+ยิบซั่ม 2%โดยน้ำหนักแห้ง
- สูตรที่ 15 ซีลี้อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลือ 2%+ปูนขาว 1%+ยิบซั่ม 3%โดยน้ำหนักแห้ง
- สูตรที่ 16 ซีลี้อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลือ 2%+ปูนขาว 1.5%+ยิบซั่ม 1%โดยน้ำหนักแห้ง
- สูตรที่ 17 ซีลี้อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลือ 2%+ปูนขาว 1.5%+ยิบซั่ม 2%โดยน้ำหนักแห้ง
- สูตรที่ 18 ซีลี้อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลือ 2%+ปูนขาว 1.5%+ยิบซั่ม 3%โดยน้ำหนักแห้ง

หมายเหตุ :- อาหารเสริมประกอบด้วย :รำ อัตรา 5 %โดยน้ำหนักแห้ง

และมีสูตรที่ 14 เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ

2. เตรียมเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ในอาหารรุ้นพีดีเอ และนำไปขยายเชื้อบนเมล็ดข้าวฟ่างที่บรรจุในขวดแก้ว ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อปนเปื้อนแล้ว บ่มเส้นใยที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เมื่อเส้นใยเจริญเต็มเมล็ดข้าวฟ่าง นำไปใช้เป็นเชื้อเพาะในอาหารทดลอง 18 สูตร ตามกรรมวิธีทดลอง

3. เตรียมอาหารทดลอง : ผสมส่วนผสมตามกรรมวิธีทดลอง ปรับความชื้นด้วยน้ำ บรรจุลง ถังพลาสติกทึบร้อนในปริมาณ 500 กรัมต่อถัง นำไปนึ่งฆ่าเชื้อปนเปื้อนในถังนึ่งไม่อัดความดันที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ทิ้งให้ถูงอาหารเย็น นำไปใส่เชื้อเห็ดที่เตรียมไว้ในเมล็ดข้าวฟ่าง โดยใช้เชื้อเพาะ 20-25 เมล็ดต่อถูง

4. บ่มก้อนเชื้อไว้ในโรงเรือนสภาพไม่ควบคุมอุณหภูมิ เมื่อเส้นใยเจริญเต็มวัสดุเพาะ นำไปเปิดดอกในโรงเรือนเปิดดอก โดยเปิดปากถูงใส่ดินนึ่งผสมปูนขาว 2 % คลุมผิวหน้าแต่ละถูงหนา 3 ซม. รักษา

อุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ด้วยการให้น้ำบริเวณโรงเรือน และการถ่ายเทอากาศจนเกิดดอกเห็ด  
เปรียบเทียบผลผลิต

#### 5. การบันทึกข้อมูล

- บันทึกการเจริญของเส้นใย น้ำหนักผลผลิตเห็ด ค่าประสิทธิภาพการผลิต (Biological efficiency, % B.E.) ตามสูตร  $\% B.E. = \frac{\text{น้ำหนักดอกเห็ดสด}}{\text{น้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ}} \times 100$
- อุณหภูมิ ความชื้นสัมพันธ์
- วิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม ออร์แกนิกคาร์บอน หาความชื้น และค่าความเป็นกรด-ด่าง ของอาหารที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว

#### เวลาและสถานที่

(เริ่มต้น-สิ้นสุด) ตุลาคม 2554 – กันยายน 2556

ที่กลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร

#### 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ดำเนินการเพาะเห็ดต่งฝนบนอาหารทดลอง 18 สูตร ในปี 2555 และ 2556 ปีละ 3 รอบการผลิต (ภาพที่ 1) ในช่วงระยะเวลาต่อรอบการเพาะดังตารางที่ 1



ภาพที่ 1 การเพาะเห็ดต่งฝนบนอาหารทดลอง 18 สูตร

ตารางที่ 1 ข้อมูลช่วงเวลา จำนวนวัน อุณหภูมิ ต่อรอบการผลิตในการเพาะเห็ดต่งฝนปี 2555 และ 2556

ปี 2555

ชุดที่ 1

ชุดที่ 2

ชุดที่ 3

|  | ระยะเวลา            | จำนวนวัน | ระยะเวลา             | จำนวนวัน | ระยะเวลา            | จำนวนวัน |
|--|---------------------|----------|----------------------|----------|---------------------|----------|
| ระยะบ่มเส้นใย                            | 12ม.ค.-<br>26ก.พ.55 | 46       | 30มี.ค.-<br>24พ.ค.55 | 56       | 8มี.ย.-<br>23ก.ค.55 | 46       |
| อุณหภูมิ- <sup>o</sup> ซ (เฉลี่ยต่ำ-สูง) | 27.4 - 28.8         |          | 21.2 - 25.5          |          | 21.5 - 25.7         |          |
| ระยะเปิดดอก                              | 27ก.พ.-<br>13ก.ค.55 | 138      | 25พ.ค.-<br>30ก.ย.55  | 129      | 24ก.ค.-<br>30พ.ย.55 | 130      |
| ระยะเก็บผลผลิต                           | 5เม.ย.-<br>10ก.ค.55 | 97       | 5มี.ย.-<br>24ก.ย.55  | 112      | 22ส.ค.-<br>27พ.ย.55 | 98       |
| อุณหภูมิ- <sup>o</sup> ซ (เฉลี่ยต่ำ-สูง) | 27.5 - 29.9         |          | 27.8 - 29.7          |          | 28.9 - 30.0         |          |

| ปี 2556                                  | ชุดที่ 1              |          | ชุดที่ 2            |          | ชุดที่ 3            |          |
|--|-----------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|
|  | ระยะเวลา              | จำนวนวัน | ระยะเวลา            | จำนวนวัน | ระยะเวลา            | จำนวนวัน |
| ระยะบ่มเส้นใย                            | 11ม.ค.-<br>5มี.ค.56   | 54       | 15มี.ค.-<br>3พ.ค.56 | 50       | 7มี.ย.-<br>16ก.ค.56 | 40       |
| อุณหภูมิ- <sup>o</sup> ซ (เฉลี่ยต่ำ-สูง) | 25.4 - 28.5           |          | 25.4 - 28.3         |          | 25.7 - 28.7         |          |
| ระยะเปิดดอก                              | 6มี.ค.-<br>21มี.ย.56  | 108      | 4พ.ค.-<br>26ส.ค.56  | 115      | 17ก.ค.-<br>31ต.ค.56 | 107      |
| ระยะเก็บผลผลิต                           | 13มี.ค.-<br>19มี.ย.56 | 99       | 12มี.ย.-<br>2ส.ค.56 | 52       | 13ส.ค.-<br>15ต.ค.56 | 64       |
| อุณหภูมิ- <sup>o</sup> ซ (เฉลี่ยต่ำ-สูง) | 28.0 - 30.6           |          | 27.9 - 30.0         |          | 27.8 - 31.2         |          |

1. การให้ผลผลิตจากการเพาะเห็ดต่งบนวัสดุเพาะ 18 สูตรในปี 2555 เมื่อนำถุงเชื้อเห็ดที่เพาะเลี้ยงบนวัสดุเพาะสูตรต่างกัน 18 สูตรมาเปิดเพื่อเก็บผลผลิตในโรงเรือน พบว่าในการเพาะชุดที่ 1 เส้นใยเห็ดต่งบนเจริญได้บนวัสดุเพาะทั้ง 18 สูตร โดยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะภายใน 28-41 วัน และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 462.5 -681.3 กรัม/วัสดุเพาะ 3 กก. ค่า % B.E. ระหว่าง 35.09-52.37 (ตารางที่ 2 และ 3)

ตารางที่ 2 ระยะเวลาที่เส้นใยเห็ดเจริญเต็มถุงวัสดุเพาะ 18 สูตรขนาดบรรจุ 500กรัม(วัน) น้ำหนักผลผลิตรวม (กรัม/วัสดุเพาะ12กก.) และค่าประสิทธิภาพการผลิต (Biological efficiency, % B.E.) จากการเพาะเห็ดต่งบนปี 2555

| สูตร | % วัสดุ     |            |             | การทดลองชุดที่ 1/2555      |                   |       | การทดลองชุดที่ 2/2555      |                   |       | การทดลองชุดที่ 3/2555      |                   |       |
|------|-------------|------------|-------------|----------------------------|-------------------|-------|----------------------------|-------------------|-------|----------------------------|-------------------|-------|
|      | ดี<br>เกลือ | ปูน<br>ขาว | ยิบ<br>ซั่ม | เส้นใย<br>เจริญ<br>เต็มถุง | น้ำหนัก<br>ผลผลิต | %B.E. | เส้นใย<br>เจริญ<br>เต็มถุง | น้ำหนัก<br>ผลผลิต | %B.E. | เส้นใย<br>เจริญ<br>เต็มถุง | น้ำหนัก<br>ผลผลิต | %B.E. |
| 1    | 1           | 0.5        | 1           | 29                         | 1980              | 38.30 | 52                         | 1510              | 29.21 | 38                         | 1415              | 27.37 |
| 2    | 1           | 0.5        | 2           | 29                         | 2542              | 48.91 | 43                         | 1475              | 28.38 | 39                         | 1075              | 20.68 |

|    |   |     |   |    |      |       |    |      |       |    |      |       |
|----|---|-----|---|----|------|-------|----|------|-------|----|------|-------|
| 3  | 1 | 0.5 | 3 | 33 | 2505 | 47.79 | 43 | 1555 | 29.67 | 40 | 1100 | 20.99 |
| 4  | 1 | 1   | 1 | 28 | 2680 | 51.66 | 52 | 1495 | 28.82 | 37 | 660  | 12.72 |
| 5  | 1 | 1   | 2 | 29 | 2345 | 43.47 | 43 | 1955 | 36.24 | 39 | 1270 | 23.54 |
| 6  | 1 | 1   | 3 | 33 | 2625 | 50.43 | 42 | 1720 | 33.04 | 40 | 1350 | 25.93 |
| 7  | 1 | 1.5 | 1 | 28 | 2725 | 52.37 | 51 | 1445 | 27.77 | 38 | 1035 | 19.89 |
| 8  | 1 | 1.5 | 2 | 32 | 2435 | 45.41 | 51 | 1400 | 26.11 | 36 | 980  | 18.28 |
| 9  | 1 | 1.5 | 3 | 35 | 2205 | 41.27 | 49 | 1425 | 26.67 | 38 | 770  | 14.41 |
| 10 | 2 | 0.5 | 1 | 36 | 2045 | 39.06 | 52 | 1995 | 38.10 | 37 | 925  | 17.67 |
| 11 | 2 | 0.5 | 2 | 41 | 2015 | 38.23 | 45 | 1840 | 34.91 | 39 | 995  | 18.88 |
| 12 | 2 | 0.5 | 3 | 37 | 2010 | 39.08 | 42 | 1461 | 28.40 | 38 | 1010 | 19.63 |
| 13 | 2 | 1   | 1 | 39 | 2100 | 41.20 | 52 | 1220 | 23.94 | 36 | 775  | 15.21 |
| 14 | 2 | 1   | 2 | 36 | 1915 | 37.10 | 44 | 1495 | 28.96 | 39 | 555  | 10.75 |
| 15 | 2 | 1   | 3 | 39 | 2195 | 43.78 | 49 | 1365 | 27.22 | 39 | 1160 | 23.13 |
| 16 | 2 | 1.5 | 1 | 32 | 1990 | 37.77 | 47 | 1785 | 33.88 | 40 | 1140 | 21.64 |
| 17 | 2 | 1.5 | 2 | 33 | 2000 | 38.83 | 51 | 1620 | 31.45 | 39 | 755  | 14.66 |
| 18 | 2 | 1.5 | 3 | 39 | 1850 | 35.09 | 42 | 995  | 18.87 | 40 | 705  | 13.37 |

ตารางที่ 3 ผลผลิตเห็ดต่งผบบนวัสดุเพาะสูตรต่างกัน 18 สูตร (เฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ) จากการเพาะชุดที่ 1/2555

|                | เฉลี่ยผลผลิตเห็ดต่งผบ <sup>1/</sup><br>(กรัม/วัสดุเพาะ 3 กก.) |         | ค่าเฉลี่ย<br>(ปุนขาว) | ค่าแตกต่าง <sup>2/</sup> |
|----------------|---|---------|-----------------------|--------------------------|
|                | ดีเกลือ 2 ระดับ   |         |                       |                          |
| ปุนขาว 3 ระดับ | 1%  | 2%      |                       |                          |
| ยิบซั่ม 1%     |   |         |                       |                          |
| 0.5 %          | 495.0 b   | 511.3 a | 503.1                 | -16.3 ns                 |
| 1.0 %          | 670.0 a   | 525.0 a | 597.5                 | 145.0 *                  |

|                     |            |         |         |       |          |
|---------------------|------------|---------|---------|-------|----------|
| 1.5 %               |            | 681.3 a | 497.5 a | 589.4 | 183.8 *  |
|                     | ยิปซั่ม 2% |         |         |       |          |
| 0.5 %               |            | 635.5 a | 503.8 a | 569.6 | 131.8 ns |
| 1.0 %               |            | 586.3 a | 478.8 a | 532.5 | 107.5 ns |
| 1.5 %               |            | 608.8 a | 500.0 a | 554.4 | 108.8 ns |
|                     | ยิปซั่ม 3% |         |         |       |          |
| 0.5 %               |            | 626.3 a | 502.5 a | 564.4 | 123.8 ns |
| 1.0 %               |            | 656.3 a | 548.8 a | 602.5 | 107.5 ns |
| 1.5 %               |            | 551.3 a | 462.5 a | 506.9 | 88.8 ns  |
| ค่าเฉลี่ย (ดีเกลือ) |            | 612.3   | 503.3   | 557.8 | 109.0 ** |

CV (%) = 17.9

<sup>1/</sup>- ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับ

ความเชื่อมั่น 95%

<sup>2/</sup> \* = แตกต่างกันโดยเทียบกับ LSD .05

\* \* = แตกต่างกันโดยเทียบกับ LSD .01

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

**การเพาะชุดที่ 2** เส้นใยเห็ดต่งฝนเจริญได้บนวัสดุเพาะทั้ง 18 สูตร โดยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะภายใน 42-52 วัน และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 248.8 – 498.8 กรัม/วัสดุเพาะ 3 กก. ค่า % B.E. ระหว่าง 18.87-38.10 (ตารางที่ 2 และ 4)

**ตารางที่ 4** ผลผลิตเห็ดต่งฝนบนวัสดุเพาะสูตรต่างกัน 18 สูตร (เฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ) จากการเพาะชุดที่ 2/2555

|                     | เฉลี่ยผลผลิตเห็ดต่งฝน <sup>1/</sup><br>(กรัม/วัสดุเพาะ 3 กก.) |          | ค่าเฉลี่ย<br>(ปุนขาว) | ค่าแตกต่าง <sup>2/</sup> |
|---------------------|---|----------|-----------------------|--------------------------|
|                     | ดีเกลือ 2 ระดับ   |          |                       |                          |
| ปุนขาว 3 ระดับ      | 1%  | 2%       |                       |                          |
| ยิบซั่ม 1%          |   |          |                       |                          |
| 0.5 %               | 377.5 a   | 498.8 a  | 438.1                 | -121.3 ns                |
| 1.0 %               | 373.8 a   | 305.0 b  | 339.4                 | 68.8 ns                  |
| 1.5 %               | 361.3 a   | 446.3 ab | 403.8                 | -85.0 ns                 |
| ยิบซั่ม 2%          |   |          |                       |                          |
| 0.5 %               | 368.8 a   | 460.0 a  | 414.4                 | -91.3 ns                 |
| 1.0 %               | 488.8 a   | 373.8 a  | 431.3                 | 115.0 ns                 |
| 1.5 %               | 350.0 a   | 405.0 a  | 377.5                 | -55.0 ns                 |
| ยิบซั่ม 3%          |   |          |                       |                          |
| 0.5 %               | 388.8 a   | 365.3 a  | 377.0                 | 23.5 ns                  |
| 1.0 %               | 430.0 a   | 341.3 a  | 385.6                 | 88.8 ns                  |
| 1.5 %               | 356.3 a   | 248.8 a  | 302.5                 | 107.5 ns                 |
| ค่าเฉลี่ย (ดีเกลือ) | 388.3   | 382.7    | 385.5                 | 5.6                      |

CV (%) = 30.6

<sup>1/</sup>- ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>2/</sup> ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ



**การเพาะชุดที่ 3** เส้นใยเห็ดต่งผนเจริญได้บนวัสดุเพาะทั้ง 18 สูตร โดยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะภายใน 36-40 วัน และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 165.0 – 353.8 กรัม/วัสดุเพาะ 3 กก. ค่า % B.E. ระหว่าง 10.75-27.37 (ตารางที่ 2 และ 5)

**ตารางที่ 5** ผลผลิตเห็ดต่งผนบนวัสดุเพาะสูตรต่างกัน 18 สูตร (เฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ) จากการเพาะชุดที่ 3/2555

|                     | เฉลี่ยผลผลิตเห็ดต่งผน <sup>1/</sup><br>(กรัม/วัสดุเพาะ 3 กก.) |         | ค่าเฉลี่ย<br>(ปุนขาว) | ค่าแตกต่าง <sup>2/</sup> |
|---------------------|---|---------|-----------------------|--------------------------|
|                     | ดีเกลือ 2 ระดับ   |         |                       |                          |
|                     | 1%  | 2%      |                       |                          |
| ปุนขาว 3 ระดับ      |   |         |                       |                          |
| ยิบซั่ม 1%          |   |         |                       |                          |
| 0.5 %               | 353.8 a   | 231.3 a | 292.6                 | 122.5 ns                 |
| 1.0 %               | 165.0 b   | 193.8 a | 179.4                 | -28.8 ns                 |
| 1.5 %               | 258.8 ab  | 285.0 a | 271.9                 | -26.3 ns                 |
| ยิบซั่ม 2%          |   |         |                       |                          |
| 0.5 %               | 268.8 a   | 248.8 a | 258.8                 | 20.0 ns                  |
| 1.0 %               | 317.5 a   | 138.8 a | 228.2                 | 178.8 *                  |
| 1.5 %               | 245.0 a   | 188.8 a | 216.9                 | 56.3 ns                  |
| ยิบซั่ม 3%          |   |         |                       |                          |
| 0.5 %               | 275.0 a   | 252.5 a | 263.8                 | 22.5 ns                  |
| 1.0 %               | 337.5 a   | 290.0 a | 313.8                 | 47.5 ns                  |
| 1.5 %               | 192.5 a   | 176.3 a | 184.4                 | 16.3 ns                  |
| ค่าเฉลี่ย (ดีเกลือ) | 268.2   | 222.8   | 245.5                 | 45.4                     |

CV (%) = 41.8

<sup>1/</sup>- ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>2/</sup> \* = แตกต่างกันโดยเทียบกับ LSD .05

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2. การให้ผลผลิตจากการเพาะเห็ดต่งฝนบนวัสดุเพาะ 18 สูตร ในปี 2556 เมื่อนำถุงเชื้อเห็ดที่เพาะเลี้ยงบนวัสดุเพาะสูตรต่างกัน 18 สูตรมาเปิดเพื่อเก็บผลผลิตในโรงเรือน พบว่า

**การเพาะชุดที่ 1** เส้นใยเห็ดต่งฝนเจริญได้บนวัสดุเพาะทั้ง 18 สูตร โดยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะภายใน 39-46 วัน ค่า % B.E. ระหว่าง 5.44-19.93 (ตารางที่ 6) และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 70.0 - 257.5 กรัม/วัสดุเพาะ 3 กก. (ไม่ได้แสดงผล)

**การเพาะชุดที่ 2** เส้นใยเห็ดต่งฝนเจริญได้บนวัสดุเพาะทั้ง 18 สูตร โดยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะภายใน 42-49 วัน ค่า % B.E. ระหว่าง 0.86-7.60 (ตารางที่ 6) และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 11.3 - 98.8 กรัม/วัสดุเพาะ 3 กก. (ไม่ได้แสดงผล)

**การเพาะชุดที่ 3** เส้นใยเห็ดต่งฝนเจริญได้บนวัสดุเพาะทั้ง 18 สูตร โดยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะภายใน 28-35 วัน ค่า % B.E. ระหว่าง 4.10-12.29 (ตารางที่ 6) และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 56.3 - 160.0 กรัม/วัสดุเพาะ 3 กก. (ไม่ได้แสดงผล)

**ตารางที่ 6** ระยะเวลาที่เส้นใยเห็ดเจริญเต็มถุงวัสดุเพาะ 18 สูตรขนาดบรรจุ 500กรัม(วัน) น้ำหนักผลผลิตรวม (กรัม/วัสดุเพาะ12กก.) และค่าประสิทธิภาพการผลิต (Biological efficiency, % B.E.)

จากการเพาะเห็ดต่งฝนปี 2556

| สูตร | % วัสดุ |        |         | การทดลองชุดที่ 1/2556 |               |       | การทดลองชุดที่ 2/2556 |               |       | การทดลองชุดที่ 3/2556 |               |       |
|------|---------|--------|---------|-----------------------|---------------|-------|-----------------------|---------------|-------|-----------------------|---------------|-------|
|      | ดีเกลือ | ปูนขาว | ยิบซั่ม | เส้นใยเจริญเต็มถุง    | น้ำหนักผลผลิต | %B.E. | เส้นใยเจริญเต็มถุง    | น้ำหนักผลผลิต | %B.E. | เส้นใยเจริญเต็มถุง    | น้ำหนักผลผลิต | %B.E. |
| 1    | 1       | 0.5    | 1       | 43                    | 1030          | 19.93 | 47                    | 230           | 4.45  | 35                    | 480           | 9.29  |
| 2    | 1       | 0.5    | 2       | 42                    | 345           | 6.64  | 48                    | 395           | 7.60  | 28                    | 560           | 10.78 |
| 3    | 1       | 0.5    | 3       | 44                    | 585           | 11.16 | 49                    | 45            | 0.86  | 35                    | 490           | 9.35  |

|    |   |     |   |    |     |       |    |     |      |    |     |       |
|----|---|-----|---|----|-----|-------|----|-----|------|----|-----|-------|
| 4  | 1 | 1   | 1 | 44 | 530 | 10.22 | 49 | 160 | 3.08 | 35 | 360 | 6.94  |
| 5  | 1 | 1   | 2 | 39 | 670 | 12.42 | 47 | 115 | 2.13 | 35 | 380 | 7.04  |
| 6  | 1 | 1   | 3 | 39 | 755 | 14.50 | 42 | 100 | 1.92 | 34 | 640 | 12.29 |
| 7  | 1 | 1.5 | 1 | 43 | 425 | 8.17  | 48 | 180 | 3.46 | 35 | 330 | 6.34  |
| 8  | 1 | 1.5 | 2 | 41 | 355 | 6.62  | 49 | 75  | 1.40 | 35 | 220 | 4.10  |
| 9  | 1 | 1.5 | 3 | 40 | 450 | 8.42  | 47 | 145 | 2.71 | 31 | 300 | 5.61  |
| 10 | 2 | 0.5 | 1 | 45 | 445 | 8.50  | 49 | 325 | 6.21 | 30 | 495 | 9.45  |
| 11 | 2 | 0.5 | 2 | 43 | 605 | 11.48 | 49 | 170 | 3.23 | 28 | 410 | 7.78  |
| 12 | 2 | 0.5 | 3 | 43 | 625 | 12.15 | 48 | 175 | 3.40 | 29 | 225 | 4.37  |
| 13 | 2 | 1   | 1 | 44 | 640 | 12.56 | 49 | 80  | 1.57 | 29 | 325 | 6.38  |
| 14 | 2 | 1   | 2 | 46 | 553 | 10.71 | 49 | 55  | 1.07 | 35 | 400 | 7.75  |
| 15 | 2 | 1   | 3 | 40 | 495 | 9.87  | 49 | 105 | 2.09 | 34 | 425 | 8.48  |
| 16 | 2 | 1.5 | 1 | 42 | 315 | 5.98  | 49 | 130 | 2.47 | 35 | 558 | 10.59 |
| 17 | 2 | 1.5 | 2 | 45 | 280 | 5.44  | 42 | 190 | 3.69 | 34 | 383 | 7.44  |
| 18 | 2 | 1.5 | 3 | 41 | 440 | 8.35  | 49 | 115 | 2.18 | 35 | 285 | 5.41  |

จากการทดลองใช้ดีเกลือ ปูนขาว และยิบซั่ม เป็นอาหารเสริมในอาหารเพาะเห็ดต่งฝนในอัตราต่างๆกัน มีผลต่อการให้ผลผลิตเห็ดต่งฝนที่แตกต่างกัน แต่ไม่พบมีปฏิสัมพันธ์กัน (Interaction) ระหว่างชนิดและอัตราที่ใช้ โดยผลการทดลองเป็นไปในทำนองเดียวกันทั้งการเพาะในปี 2555 และ 2556 แต่เมื่อพิจารณาในแต่ละปัจจัย พบว่าการใส่ดีเกลือต่างกันมีผลทำให้ผลผลิตต่างกัน โดยการใส่ที่ 1% ให้ผลผลิตสูงกว่าที่ 2% ซึ่งเป็นอัตราที่ใช้ในสูตรที่ 14 ที่เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3-5 และ 7-9) สำหรับปูนขาวการใช้อัตรา 0.5 -1 % ก็เพียงพอในการผสมอาหารเพาะเลี้ยงเห็ดให้เกิดดอกได้ เพราะผลผลิตเห็ดที่ได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้ปูนขาวอัตรา 1.5% ซึ่งอัตราที่ใช้ในสูตรที่ 14 ที่เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบเท่ากับ 1% และการใช้อัตรา 0.5-1 % ให้ผลผลิตสูงกว่าในบางสูตร ส่วนการใช้อัตรา 1 หรือ 2 หรือ 3% ในอาหารเพาะเห็ดต่งฝน เห็ดออกดอกให้ผลผลิตได้แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3-5 และ 7-9) และอัตราที่ใช้ในสูตรที่ 14 ที่เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบเท่ากับ 2% และจากตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารและสมบัติทางกายภาพของอาหารเพาะเห็ดที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว จะเห็นว่าปริมาณธาตุอาหารและสมบัติทางกายภาพของอาหารเพาะเห็ดมีความใกล้เคียงกันในสูตรอาหารที่ใช้ดีเกลืออัตรา 1 % ปูนขาวอัตรา 0.5 หรือ 1 % และยิบซั่มอัตรา 1 หรือ 2% กับสูตรที่เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ (ดีเกลือ 2 % ปูนขาว 1 % และยิบซั่ม 2%)

ตารางที่ 7 ค่าวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารและสมบัติทางกายภาพของวัสดุเพาะเห็ด

|                |                             |                            |                               |
|----------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| ปัจจัยที่ศึกษา | ธาตุอาหารหลัก <sup>1/</sup> | ธาตุอาหารรอง <sup>2/</sup> | สมบัติทางกายภาพ <sup>3/</sup> |
|----------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------|

| สูตร | ดี<br>เกลือ | ปูน<br>ขาว | ยิบ<br>ซั่ม | Total<br>N | Total<br>P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | Total<br>K <sub>2</sub> O | Ca   | Mg   | S    | Total<br>OC | C/N<br>Ratio | OM    | Moist | pH   |
|------|-------------|------------|-------------|------------|--|---------------------------|------|------|------|-------------|--------------|-------|-------|------|
| 2    | 1           | 0.5        | 2           | <0.50      | <0.50                                  | 0.17                      | 0.69 | 0.11 | 0.24 | 19.82       | 132.13:1     | 34.18 | 57.76 | 8.32 |
| 4    | 1           | 1          | 1           | <0.50      | ND                                     | 0.18                      | 0.76 | 0.13 | 0.12 | 19.73       | 131.53:1     | 34.01 | 58.46 | 8.26 |
| 14   | 2           | 1          | 2           | <0.50      | ND                                     | 0.17                      | 0.50 | 0.15 | 0.17 | 18.50       | 123.33:1     | 31.90 | 59.42 | 7.68 |

ห้องปฏิบัติการ ของบริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขากรุงเทพฯ

- |   |  |
|---|--|
| <p>1/ ไนโตรเจนทั้งหมด(Total Nitrogen)<br/>ฟอสเฟตทั้งหมด(Total P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)<br/>โพแทสเซียมทั้งหมด(Total K<sub>2</sub>O)</p> | <p>3/ อินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด(Total Organic Carbon)<br/>อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N Ratio)<br/>อินทรีย์วัตถุ (Organic Matter)<br/>ความชื้น (Moisture)<br/>ความเป็นกรด-เบส (pH)</p> |
| <p>2/ แคลเซียม (Ca)<br/>แมกนีเซียม (Mg)<br/>ซัลเฟอร์ (S)</p>  |  |

ผลการศึกษาปริมาณดีเกลือ ปูนขาว และยิบซั่มที่เหมาะสมเพื่อใช้ในวัสดุเพาะเห็ดที่ผ่านมา ก็พบว่ามีการใช้ได้ในแต่ละชนิดเห็ดที่ปริมาณเหมาะสมแตกต่างกันไป ศุภนิത്യและคณะ (2538) ศึกษาปริมาณดีเกลือที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดหลินจือด้วยขี้เลื่อยไม้ยางพารา 100 ส่วน พบว่าการเติมดีเกลือ 0.3 ส่วนช่วยให้เส้นใยเจริญเติบโตได้ดี และการเติมดีเกลืออัตรา 0.2 และ 0.3 ส่วนช่วยเพิ่มผลผลิตเห็ดสด การใช้ปูนเป็นวัสดุเสริมเพื่อเพิ่มผลผลิตเห็ดเป่าฮื้อ พบว่าการใช้ปูนขาว (CaO หรือ Ca(OH)<sub>2</sub>) อัตราส่วน 1 - 2.5 % หรือ หินปูน (CaCO<sub>3</sub>) อัตราส่วน 1.5 -2.5 % สามารถเร่งการเจริญของเส้นใยและเพิ่มผลผลิตดอกเห็ดเป่าฮื้อได้ (พรรณี และศุภนิത്യ, 2545) การเติมยิบซั่มในอาหารขี้เลื่อยไม้ยางพาราเพาะเห็ดหลินจือพบว่าไม่ได้ช่วยทำให้เส้นใยเจริญเร็วขึ้นหรือให้ผลผลิตสูงขึ้น (ศุภนิത്യ และคณะ,2540) หรือในการเพาะเห็ดหอมซึ่งพบว่า การเติมยิบซั่มในอัตรา 0.5-0.4% โดยน้ำหนักแห้ง ผลผลิตเห็ดหอมไม่แตกต่างกันกับการไม่เติมยิบซั่ม (กรมวิชาการเกษตร, 2544) และการใส่ยิบซั่มลงในวัสดุเพาะเห็ดเป่าฮื้อพบว่ายิบซั่มไม่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นวัสดุเสริมในอาหารเพาะเห็ด (พรรณี และ ศุภนิത്യ,2545)

### 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

อาหารเพาะเห็ดต่งฝนโดยใช้วัสดุหลักเป็นขี้เลื่อย การใส่ดีเกลือเป็นวัสดุเสริมอัตรา 1% ให้ผลผลิตสูงกว่าที่ 2% สำหรับการใส่ปูนขาวอัตรา 0.5 หรือ 1 หรือ 1.5 % และยิบซั่มอัตรา 1 หรือ 2 หรือ 3% ผสมอาหารเพาะ เส้นใยเห็ดต่งฝนเจริญและออกดอกให้ผลผลิตได้

ดังนั้นในการเตรียมอาหารเพาะเห็ดต่งฝนเพื่อช่วยลดต้นทุนค่าวัสดุอาหารเสริม อัตราดีเกลือเหมาะสมที่ 1% สำหรับการใส่ปูนขาวอัตรา 0.5 หรือ 1 % ก็เพียงพอในการผสมอาหารเพาะเลี้ยงเห็ดให้เกิดดอกได้ และยิบซั่มในอัตรา 1 % ก็ใช้ได้

### 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

ผลงานวิจัยเรื่องนี้สามารถนำไปเผยแพร่และถ่ายทอดให้แก่เกษตรกรผู้เพาะเห็ดที่สนใจเพาะเห็ดต่งฝน ซึ่งนอกจากจะเป็นการเพิ่มชนิดเห็ดเพาะเลี้ยงและบริโภคได้แล้ว ข้อมูลการเตรียมอาหารเพาะทั้งวัสดุเพาะ

หลักและอาหารเสริมที่เหมาะสมทำให้สามารถควบคุมต้นทุนการเพาะเห็ดในส่วนองวัสดุเพาะเลี้ยงได้ จะช่วยให้การเพาะเห็ดได้ปริมาณผลผลิตที่คุ้มค่าต่อการลงทุน

**11. คำขอบคุณ (ถ้ามี) :**

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณพวง รุ่งระวี ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัย ข้าราชการและพนักงานราชการ กลุ่มวิจัย และวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยเกษตร กองแผนงานและวิชาการ ที่ให้คำปรึกษาและวิเคราะห์สถิติ

**12. เอกสารอ้างอิง :**

- กรมวิชาการเกษตร. 2544. ผลงานวิชาการประจำปี 2543. ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ ประจำปี 2544 ( เล่มที่ 2 ). กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ  
พรรณี บุตรธนู และ ศุภนิത്യ หิรัญประดิษฐ์. 2545. การใช้ปูนเป็นวัสดุเสริมเพื่อเพิ่มผลผลิต เห็ดเป๋าฮื้อ. เห็ดไทย 2545. หน้า 87-94.  
ศุภนิത്യ หิรัญประดิษฐ์ ปราณีต ไทยอุทัย และสัญญาชัย ตันตยาภรณ์. 2538. ศึกษาปริมาณดีเกลือที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดหลินจือด้วยขี้เลื่อยไม้ยางพารา .รายงานผลงานวิจัย 2538 กลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.  
ศุภนิത്യ หิรัญประดิษฐ์ ปราณีต ไทยอุทัย และประไพศรี พิทักษ์ไพรวรรณ. 2540. ศึกษาปริมาณ ยิบซัมที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดหลินจือด้วยขี้เลื่อยไม้ยางพารา .รายงานผลงานวิจัย 2540 กลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า17-26.