

ศึกษาและพัฒนาวัสดุเพาะเห็ดต่งฝน

Research and Development on Substrates for *Lentinus giganteus* Cultivation

สุวลักษณ์ ชัยชูโชติ รัชฎาภรณ์ ทองเหม

บทคัดย่อ

ศึกษาวัสดุเพาะเห็ดต่งฝนที่ใช้วัสดุหลักเป็นขี้เลื่อยผสมรำ และวัสดุที่ผสมเป็นอาหารเสริมได้แก่ ตีเกลื้อในอัตรา ๑ และ ๒ % ปูนขาว ๐.๕ ๑ และ ๑.๕% และยิบซั่ม ๑ ๒ และ ๓% โดยน้ำหนักแห้ง ใช้เพาะเห็ดต่งฝนในปี ๒๕๕๕ - ๒๕๕๖ จำนวน ๓ รอบการผลิตต่อปี พบว่าเส้นใยเห็ดต่งฝนเจริญได้บนวัสดุเพาะทั้ง ๑๘ สูตร ในปี ๒๕๕๕ การเพาะชุดที่ ๑ เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะภายใน ๒๘-๔๑ วัน และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง ๔๖๒.๕ - ๖๘๑.๓ กรัม/วัสดุเพาะ ๓ กก. ค่า % B.E. ระหว่าง ๓๕.๐๙-๕๒.๓๗ ชุดที่ ๒ เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะภายใน ๔๒-๕๒ วัน และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง ๒๔๘.๘ - ๔๙๘.๘ กรัม/วัสดุเพาะ ๓ กก. ค่า % B.E. ระหว่าง ๑๘.๘๗-๓๐.๑๐ และชุดที่ ๓ เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะภายใน ๓๖-๔๐ วัน และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง ๑๖๕.๐ - ๓๕๓.๘ กรัม/วัสดุเพาะ ๓ กก. ค่า % B.E. ระหว่าง ๑๐.๗๕-๒๗.๓๗ สำหรับปี ๒๕๕๖ ชุดที่ ๑ เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะภายใน ๓๙-๔๖ วัน และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง ๗๐.๐ - ๒๕๗.๕ กรัม/วัสดุเพาะ ๓ กก. ค่า % B.E. ระหว่าง ๕.๔๔-๑๙.๙๓ ชุดที่ ๒ เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะภายใน ๔๒-๔๙ วัน และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง ๑๑.๓ - ๙๘.๘ กรัม/วัสดุเพาะ ๓ กก. ค่า % B.E. ระหว่าง ๐.๘๖-๗.๖๐ และชุดที่ ๓ เส้นใยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะภายใน ๒๘-๓๕ วัน และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง ๕๖.๓ - ๑๖๐.๐ กรัม/วัสดุเพาะ ๓ กก. ค่า % B.E. ระหว่าง ๔.๑๐-๑๒.๒๙ การใช้ตีเกลื้อ ปูนขาว และยิบซั่ม เป็นอาหารเสริมในวัสดุเพาะเห็ดต่งฝน ในอัตราต่างๆกัน มีผลต่อการให้ผลผลิตเห็ดต่งฝนที่แตกต่างกัน แต่ไม่พบมีปฏิสัมพันธ์กัน (Interaction) ระหว่างชนิดและอัตราที่ใช้ แต่เมื่อพิจารณาในแต่ละปัจจัยพบว่าการใส่ตีเกลื้อต่างกัน มีผลทำให้ผลผลิตต่างกันโดยการใส่ที่ ๑% ให้ผลผลิตสูงกว่าที่ ๒% แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับปูนขาวการใช้อัตรา ๐.๕ - ๑ % ก็เพียงพอที่จะใช้ผสมในอาหารเพาะเลี้ยงเห็ดให้เกิดดอกได้ เพราะผลผลิตเห็ดที่ได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้ปูนขาวอัตรา ๑.๕% และการใช้อัตรา ๐.๕ - ๑ % ให้ผลผลิตสูงกว่าในบางสูตร และการใช้ยิบซั่มอัตรา ๑ หรือ ๒ หรือ ๓% ในวัสดุเพาะเห็ดต่งฝน เห็ดออกดอกให้ผลผลิตได้แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

กลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

เห็ดต่งฝน (*Lentinus giganteus* Berk.) เป็นเห็ดพื้นเมืองชนิดหนึ่งที่เกิดในธรรมชาติ จัดอยู่ในสกุลใกล้เคียงกับเห็ดหอม (*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler) และอยู่ในสกุลเดียวกับเห็ดกระด้างหรือเห็ดลม-เห็ดบด (*Lentinus polychrous* Berk.) การทดลองเพาะเบื้องต้นได้บนขี้เลื่อยผสมรำ 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

๒. วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์

๑. เชื้อเห็ดต่งฝน รหัส ๐๐๖
๒. วัสดุและสารเคมีเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ และวัสดุเพาะเห็ด ได้แก่ขี้เลื่อย รำ ดีเกลือ ปูนขาว และ ยิบซั่ม กระจกพลาสติกเพาะเห็ด คอขวดและฝาปิด ขี้เถ้า ดินปลูกพืช
๓. หม้อนึ่งความดัน, หม้อนึ่งไม่อัดความดัน, เทอร์โมมิเตอร์ , เครื่องชั่งไฟฟ้า, ตู้ควบคุมอุณหภูมิ, ตู้แช่เย็น, ตู้อบฆ่าเชื้ออุณหภูมิสูง, อุปกรณ์และเครื่องแก้วสำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อพันธุ์เห็ด , สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูเห็ด
๔. โรงเรือนบ่มก้อนเชื้อ และโรงเรือนเปิดดอกเห็ด

- วิธีการ

๑. วางแผนการทดลองแบบ ๒ x ๓ x ๓ Factorial in Randomized Complete Block โดยปัจจัยที่ ๑ คือ ดีเกลือ ๒ ระดับ ปัจจัยที่ ๒ คือ ปูนขาว ๓ ระดับ และ ปัจจัยที่ ๓ คือ ยิบซั่ม ๓ ระดับ รวม ๑๘ กรรมวิธี ๆ (สูตรอาหาร) ละ ๔ ซ้ำ ใช้ก้อนเชื้อ ๖ ถัง ต่อซ้ำ ส่วนประกอบในแต่ละสูตรเป็นดังนี้
สูตรที่ ๑ ขี้เลื่อยผสมอาหารเสริม+ ดีเกลือ ๑%+ปูนขาว ๐.๕%+ยิบซั่ม ๑%โดยน้ำหนักแห้ง
สูตรที่ ๒ ขี้เลื่อยผสมอาหารเสริม + ดีเกลือ ๑%+ปูนขาว ๐.๕%+ยิบซั่ม ๒%โดยน้ำหนักแห้ง
สูตรที่ ๓ ขี้เลื่อยผสมอาหารเสริม + ดีเกลือ ๑%+ปูนขาว ๐.๕%+ยิบซั่ม ๓%โดยน้ำหนักแห้ง
สูตรที่ ๔ ขี้เลื่อยผสมอาหารเสริม + ดีเกลือ ๑%+ปูนขาว ๑%+ยิบซั่ม ๑%โดยน้ำหนักแห้ง
สูตรที่ ๕ ขี้เลื่อยผสมอาหารเสริม + ดีเกลือ ๑%+ปูนขาว ๑%+ยิบซั่ม ๒%โดยน้ำหนักแห้ง
สูตรที่ ๖ ขี้เลื่อยผสมอาหารเสริม + ดีเกลือ ๑%+ปูนขาว ๑%+ยิบซั่ม ๓%โดยน้ำหนักแห้ง
สูตรที่ ๗ ขี้เลื่อยผสมอาหารเสริม + ดีเกลือ ๑%+ปูนขาว ๑.๕%+ยิบซั่ม ๑%โดยน้ำหนักแห้ง
สูตรที่ ๘ ขี้เลื่อยผสมอาหารเสริม + ดีเกลือ ๑%+ปูนขาว ๑.๕%+ยิบซั่ม ๒%โดยน้ำหนักแห้ง
สูตรที่ ๙ ขี้เลื่อยผสมอาหารเสริม + ดีเกลือ ๑%+ปูนขาว ๑.๕%+ยิบซั่ม ๓%โดยน้ำหนักแห้ง

สูตรที่ ๑๐ ขี้เลื่อยผสมอาหารเสริม+ ดิเกลื้อ ๒%+ปูนขาว ๐.๕%+ยิบซั่ม ๑%โดยน้ำหนักแห้ง
 สูตรที่ ๑๑ ขี้เลื่อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลื้อ ๒%+ปูนขาว ๐.๕%+ยิบซั่ม ๒%โดยน้ำหนักแห้ง
 สูตรที่ ๑๒ ขี้เลื่อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลื้อ ๒%+ปูนขาว ๐.๕%+ยิบซั่ม ๓%โดยน้ำหนักแห้ง
 สูตรที่ ๑๓ ขี้เลื่อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลื้อ ๒%+ปูนขาว ๑%+ยิบซั่ม ๑%โดยน้ำหนักแห้ง
 สูตรที่ ๑๔ ขี้เลื่อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลื้อ ๒%+ปูนขาว ๑%+ยิบซั่ม ๒%โดยน้ำหนักแห้ง
 สูตรที่ ๑๕ ขี้เลื่อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลื้อ ๒%+ปูนขาว ๑%+ยิบซั่ม ๓%โดยน้ำหนักแห้ง
 สูตรที่ ๑๖ ขี้เลื่อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลื้อ ๒%+ปูนขาว ๑.๕%+ยิบซั่ม ๑%โดยน้ำหนักแห้ง
 สูตรที่ ๑๗ ขี้เลื่อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลื้อ ๒%+ปูนขาว ๑.๕%+ยิบซั่ม ๒%โดยน้ำหนักแห้ง
 สูตรที่ ๑๘ ขี้เลื่อยผสมอาหารเสริม + ดิเกลื้อ ๒%+ปูนขาว ๑.๕%+ยิบซั่ม ๓%โดยน้ำหนักแห้ง
 หมายเหตุ :- อาหารเสริมประกอบด้วย :รำ อัตร่า ๕ %โดยน้ำหนักแห้ง
 และมีสูตรที่ ๑๔ เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ

๒. เตรียมเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ในอาหารวุ้นพีดีเอ และนำไปขยายเชื้อบนเมล็ดข้าวฟ่างที่บรรจุในขวดแก้วผ่าน การนึ่งฆ่าเชื้อปนเปื้อนแล้ว บ่มเส้นใยที่อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส เมื่อเส้นใยเจริญเต็มเมล็ดข้าวฟ่าง นำไปใช้เป็นเชื้อเพาะในอาหารทดลอง ๑๘ สูตร ตามกรรมวิธีทดลอง

๓. เตรียมอาหารทดลอง : ผสมส่วนผสมตามกรรมวิธีทดลอง ปรับความชื้นด้วยน้ำ บรรจุลงถุงพลาสติก หนา ๕๐๐ กรัมต่อถุง นำไปนึ่งฆ่าเชื้อปนเปื้อนในถังนึ่งไม่อัดความดันที่อุณหภูมิ ๑๐๐ องศา เซลเซียส เป็นเวลา ๓ ชั่วโมง ทิ้งให้ถูกอาหารเย็น นำไปใส่เชื้อเห็ดที่เตรียมไว้ในเมล็ดข้าวฟ่าง โดยใช้เชื้อเพาะ ๒๐-๒๕ เมล็ดต่อถุง

๔. บ่มก้อนเชื้อไว้ในโรงเรือนสภาพไม่ควบคุมอุณหภูมิ เมื่อเส้นใยเจริญเต็มวัสดุเพาะ นำไปเปิดดอกใน โรงเรือนเปิดดอก โดยเปิดปากถุงใส่ดินนึ่งผสมปูนขาว ๒ % คลุมผิวหน้าแต่ละถุงหนา ๓ ซม. รักษา อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ด้วยการให้น้ำบริเวณโรงเรือน และการถ่ายเทอากาศจนเกิดดอกเห็ด เปรียบเทียบผลผลิต

๕. การบันทึกข้อมูล

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

เวลาและสถานที่

(เริ่มต้น-สิ้นสุด) ตุลาคม ๒๕๕๔ – กันยายน ๒๕๕๖

ที่กลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร

๓. ผลการทดลองและวิจารณ์

ดำเนินการเพาะเห็ดต่งบนอาหารทดลอง ๑๘ สูตร ในปี ๒๕๕๕ และ ๒๕๕๖ ปีละ ๓ รอบการผลิต (ภาพที่ ๑) ในช่วงระยะเวลาต่อรอบการเพาะดังตารางที่ ๑



ภาพที่ ๑ การเพาะเห็ดต่งฝนบนอาหารทดลอง ๑๘ สูตร

ตารางที่ ๑ ข้อมูลช่วงเวลา จำนวนวัน อุณหภูมิ ต่อรอบการผลิตในการเพาะเห็ดต่งฝนปี ๒๕๕๕ และ ๒๕๕๖

ปี ๒๕๕๕	ชุดที่ ๑		ชุดที่ ๒		ชุดที่ ๓	
	ระยะเวลา	จำนวนวัน	ระยะเวลา	จำนวนวัน	ระยะเวลา	จำนวนวัน
ระยะบ่มเส้นใย	๑๒มี.ค.- ๒๖ก.พ.๕๕	๔๖	๓๐มี.ค.- ๒๔พ.ค.๕๕	๕๖	๘มี.ย.- ๒๓ก.ค.๕๕	๔๖
อุณหภูมิ- ^๐ ซ (เฉลี่ยต่ำ-สูง)	๒๗.๔ - ๒๘.๘		๒๑.๒ - ๒๕.๕		๒๑.๕ - ๒๕.๗	
ระยะเปิดดอก	๒๗ก.พ.- ๑๓ก.ค.๕๕	๑๓๘	๒๕พ.ค.- ๓๐ก.ย.๕๕	๑๒๙	๒๔ก.ค.- ๓๐พ.ย.๕๕	๑๓๐
ระยะเก็บผลผลิต	๕เม.ย.- ๑๐ก.ค.๕๕	๙๗	๕มิ.ย.- ๒๔ก.ย.๕๕	๑๑๒	๒๒ส.ค.- ๒๗พ.ย.๕๕	๙๘
อุณหภูมิ- ^๐ ซ (เฉลี่ยต่ำ-สูง)	๒๗.๕ - ๒๙.๙		๒๗.๘ - ๒๙.๗		๒๘.๙ - ๓๐.๐	
ปี ๒๕๕๖	ชุดที่ ๑		ชุดที่ ๒		ชุดที่ ๓	
	ระยะเวลา	จำนวนวัน	ระยะเวลา	จำนวนวัน	ระยะเวลา	จำนวนวัน
ระยะบ่มเส้นใย	๑๑มี.ค.- ๕มี.ค.๕๖	๕๔	๑๕มี.ค.- ๓พ.ค.๕๖	๕๐	๗มี.ย.- ๑๖ก.ค.๕๖	๔๐
อุณหภูมิ- ^๐ ซ (เฉลี่ยต่ำ-สูง)	๒๕.๔ - ๒๘.๕		๒๕.๔ - ๒๘.๓		๒๕.๗ - ๒๘.๗	
ระยะเปิดดอก	๖มี.ค.- ๒๑มิ.ย.๕๖	๑๐๘	๔พ.ค.- ๒๖ส.ค.๕๖	๑๑๕	๑๗ก.ค.- ๓๑ต.ค.๕๖	๑๐๗
ระยะเก็บผลผลิต	๑๓มี.ค.- ๑๙มิ.ย.๕๖	๙๙	๑๒มิ.ย.- ๒ส.ค.๕๖	๕๒	๑๓ส.ค.- ๑๕ต.ค.๕๖	๖๔
อุณหภูมิ- ^๐ ซ (เฉลี่ยต่ำ-สูง)	๒๘.๐ - ๓๐.๖		๒๗.๙ - ๓๐.๐		๒๗.๘ - ๓๑.๒	

๑. การให้ผลผลิตจากการเพาะเห็ดต่งฝนบนวัสดุเพาะ ๑๘ สูตรในปี ๒๕๕๕ เมื่อนำถุงเชื้อเห็ดที่เพาะเลี้ยงบนวัสดุเพาะสูตรต่างกัน ๑๘ สูตรมาเปิดเพื่อเก็บผลผลิตในโรงเรือน พบว่าในการเพาะชุดที่ ๑ เส้นใยเห็ดต่งฝน

ปูนขาว ๓ ระดับ	๑%	๒%		
	ยิปซั่ม ๑%			
๐.๕ %	๔๙๕.๐ b	๕๑๑.๓ a	๕๐๓.๑	-๑๖.๓ NS
๑.๐ %	๖๗๐.๐ a	๕๒๕.๐ a	๕๙๗.๕	๑๔๕.๐ *
๑.๕ %	๖๘๑.๓ a	๔๙๗.๕ a	๕๘๙.๔	๑๘๓.๘ *
	ยิปซั่ม ๒%			
๐.๕ %	๖๓๕.๕ a	๕๐๓.๘ a	๕๖๙.๖	๑๓๑.๘ NS
๑.๐ %	๕๘๖.๓ a	๔๗๘.๘ a	๕๓๒.๕	๑๐๗.๕ NS
๑.๕ %	๖๐๘.๘ a	๕๐๐.๐ a	๕๕๔.๔	๑๐๘.๘ NS
	ยิปซั่ม ๓%			
๐.๕ %	๖๒๖.๓ a	๕๐๒.๕ a	๕๖๔.๔	๑๒๓.๘ NS
๑.๐ %	๖๕๖.๓ a	๕๔๘.๘ a	๖๐๒.๕	๑๐๗.๕ NS
๑.๕ %	๕๕๑.๓ a	๔๖๒.๕ a	๕๐๖.๙	๘๘.๘ NS
ค่าเฉลี่ย (ดีเกลือ)	๖๑๒.๓	๕๐๓.๓	๕๕๗.๘	๑๐๙.๐ **

CV (%) = ๑๗.๙

^{๑/} - ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับ

ความเชื่อมั่น ๙๕%

^{๒/} * = แตกต่างกันโดยเทียบกับ LSD .๐๕

** = แตกต่างกันโดยเทียบกับ LSD .๐๑

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

การเพาะชุดที่ ๒ เส้นใยเห็ดต่งฝนเจริญได้บนวัสดุเพาะทั้ง ๑๘ สูตร โดยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะภายใน ๔๒-๕๒ วัน และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง ๒๔๘.๘ - ๔๙๘.๘ กรัม/วัสดุเพาะ ๓ กก. ค่า % B.E. ระหว่าง ๑๘.๘๗-๓๘.๑๐ (ตารางที่ ๒ และ ๔)

ตารางที่ ๔ ผลผลิตเห็ดต่งฝนบนวัสดุเพาะสูตรต่างกัน ๑๘ สูตร (เฉลี่ยจาก ๔ ซ้ำ) จากการเพาะชุดที่ ๒/๒๕๕๕

ปูนขาว ๓ ระดับ	เฉลี่ยผลผลิตเห็ดต่งฝน ^{๑/}		ค่าเฉลี่ย	ค่าแตกต่าง ^{๒/}
	(กรัม/วัสดุเพาะ ๓ กก.)			
	ดีเกลือ ๒ ระดับ		(ปูนขาว)	
	๑%	๒%		
	ยิปซั่ม ๑%			
๐.๕ %	๓๗๗.๕ a	๔๙๘.๘ a	๔๓๘.๑	-๑๒๑.๓ NS
๑.๐ %	๓๗๓.๘ a	๓๐๕.๐ b	๓๓๙.๔	๖๘.๘ NS
๑.๕ %	๓๖๑.๓ a	๔๔๖.๓ ab	๔๐๓.๘	-๘๕.๐ NS
	ยิปซั่ม ๒%			
๐.๕ %	๓๖๘.๘ a	๔๖๐.๐ a	๔๑๔.๔	-๙๑.๓ NS
๑.๐ %	๔๘๘.๘ a	๓๗๓.๘ a	๔๓๑.๓	๑๑๕.๐ NS
๑.๕ %	๓๕๐.๐ a	๔๐๕.๐ a	๓๗๗.๕	-๕๕.๐ NS
	ยิปซั่ม ๓%			
๐.๕ %	๓๘๘.๘ a	๓๖๕.๓ a	๓๗๗.๐	๒๓.๕ NS

๑.๐ %	๔๓๐.๐ a	๓๔๑.๓ a	๓๘๕.๖	๘๘.๘ ns
๑.๕ %	๓๕๖.๓ a	๒๔๘.๘ a	๓๐๒.๕	๑๐๗.๕ ns
ค่าเฉลี่ย (ดีเกลือ)	๓๘๘.๓	๓๘๒.๗	๓๘๕.๕	๕.๖

CV (%) = ๓๐.๖

^{๑/} - ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕%

^{๒/} ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

การเพาะชุดที่ ๓ เส้นใยเห็ดต่งผ่นเจริญได้บนวัสดุเพาะทั้ง ๑๘ สูตร โดยเจริญเต็มถ่วงอาหารเพาะภายใน ๓๖-๔๐ วัน และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง ๑๖๕.๐ - ๓๕๓.๘ กรัม/วัสดุเพาะ ๓ กก. ค่า % B.E. ระหว่าง ๑๐.๗๕-๒๗.๓๗ (ตารางที่ ๒ และ ๕)

ตารางที่ ๕ ผลผลิตเห็ดต่งผ่นบนวัสดุเพาะสูตรต่างกัน ๑๘ สูตร (เฉลี่ยจาก ๔ ซ้ำ) จากการเพาะชุดที่ ๓/๒๕๕๕

	เฉลี่ยผลผลิตเห็ดต่งผ่น ^{๑/}		ค่าเฉลี่ย	ค่าแตกต่าง ^{๒/}
	(กรัม/วัสดุเพาะ ๓ กก.)			
	ดีเกลือ ๒ ระดับ		(ปูนขาว)	
ปูนขาว ๓ ระดับ	๑%	๒%		
ยิปซั่ม ๑%				
๑.๕ %	๓๕๓.๘ a	๒๓๑.๓ a	๒๙๒.๖	๑๒๒.๕ ns
๑.๐ %	๑๖๕.๐ b	๑๙๓.๘ a	๑๗๙.๔	-๒๘.๘ ns
๑.๕ %	๒๕๘.๘ ab	๒๘๕.๐ a	๒๗๑.๙	-๒๖.๓ ns
ยิปซั่ม ๒%				
๑.๕ %	๒๖๘.๘ a	๒๔๘.๘ a	๒๕๘.๘	๒๐.๐ ns
๑.๐ %	๓๑๗.๕ a	๑๓๘.๘ a	๒๒๘.๒	๑๗๘.๘ *
๑.๕ %	๒๔๕.๐ a	๑๘๘.๘ a	๒๑๖.๙	๕๖.๓ ns
ยิปซั่ม ๓%				
๑.๕ %	๒๗๕.๐ a	๒๕๒.๕ a	๒๖๓.๘	๒๒.๕ ns
๑.๐ %	๓๓๗.๕ a	๒๙๐.๐ a	๓๑๓.๘	๔๗.๕ ns
๑.๕ %	๑๙๒.๕ a	๑๗๖.๓ a	๑๘๔.๔	๑๖.๓ ns
ค่าเฉลี่ย (ดีเกลือ)	๒๖๘.๒	๒๒๒.๘	๒๔๕.๕	๔๕.๔

CV (%) = ๔๑.๘

^{๑/} - ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕%

^{๒/} * = แตกต่างกันโดยเทียบกับ LSD .๐๕

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

๒. การให้ผลผลิตจากการเพาะเห็ดต่งผ่นบนวัสดุเพาะ ๑๘ สูตร ในปี ๒๕๕๖ เมื่อนำถุงเชื้อเห็ดที่เพาะเลี้ยงบนวัสดุเพาะสูตรต่างกัน ๑๘ สูตรมาเปิดเพื่อเก็บผลผลิตในโรงเรือน พบว่า

การเพาะชุดที่ ๑ เส้นใยเห็ดต่งผ่นเจริญได้บนวัสดุเพาะทั้ง ๑๘ สูตร โดยเจริญเต็มฤดูอาหารเพาะภายใน ๓๙-๔๖ วัน ค่า % B.E. ระหว่าง ๕.๔๔-๑๙.๙๓ (ตารางที่ ๖) และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง ๗๐.๐ - ๒๕๗.๕ กรัม/วัสดุเพาะ ๓ กก. (ไม่ได้แสดงผล)

การเพาะชุดที่ ๒ เส้นใยเห็ดต่งผ่นเจริญได้บนวัสดุเพาะทั้ง ๑๘ สูตร โดยเจริญเต็มฤดูอาหารเพาะภายใน ๔๒-๔๙ วัน ค่า % B.E. ระหว่าง ๐.๘๖-๗.๖๐ (ตารางที่ ๖) และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง ๑๑.๓ - ๙๘.๘ กรัม/วัสดุเพาะ ๓ กก. (ไม่ได้แสดงผล)

การเพาะชุดที่ ๓ เส้นใยเห็ดต่งผ่นเจริญได้บนวัสดุเพาะทั้ง ๑๘ สูตร โดยเจริญเต็มฤดูอาหารเพาะภายใน ๒๘-๓๕ วัน ค่า % B.E. ระหว่าง ๔.๑๐-๑๒.๒๙ (ตารางที่ ๖) และออกดอกให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง ๕๖.๓ - ๑๖๐.๐ กรัม/วัสดุเพาะ ๓ กก. (ไม่ได้แสดงผล)

ตารางที่ ๖ ระยะเวลาที่เส้นใยเห็ดเจริญเต็มฤดูวัสดุเพาะ ๑๘ สูตรขนาดบรรจุ ๕๐๐กรัม(วัน) น้ำหนักผลผลิตรวม (กรัม/วัสดุเพาะ๑๒กก.) และค่าประสิทธิภาพการผลิต (Biological efficiency, % B.E.) จากการเพาะเห็ดต่งผ่นปี ๒๕๕๖

สูตร	% วัสดุ			การทดลองชุดที่ ๑/๒๕๕๖			การทดลองชุดที่ ๒/๒๕๕๖			การทดลองชุดที่ ๓/๒๕๕๖		
	ดีเกลือ	ปูนขาว	ยิบซั่ม	เส้นใยเห็ดเต็มฤดู	น้ำหนักผลผลิต	%B.E.	เส้นใยเห็ดเต็มฤดู	น้ำหนักผลผลิต	%B.E.	เส้นใยเห็ดเต็มฤดู	น้ำหนักผลผลิต	%B.E.
๑	๑	๐.๕	๑	๔๓	๑๐๓๐	๑๙.๙๓	๔๗	๒๓๐	๔.๔๕	๓๕	๔๘๐	๙.๒๙
๒	๑	๐.๕	๒	๔๒	๓๔๕	๖.๖๔	๔๘	๓๙๕	๗.๖๐	๒๘	๕๖๐	๑๐.๗๘
๓	๑	๐.๕	๓	๔๔	๕๘๕	๑๑.๑๖	๔๙	๔๕	๐.๘๖	๓๕	๔๙๐	๙.๓๕
๔	๑	๑	๑	๔๔	๕๓๐	๑๐.๒๒	๔๙	๑๖๐	๓.๐๘	๓๕	๓๖๐	๖.๙๔
๕	๑	๑	๒	๓๙	๖๗๐	๑๒.๔๒	๔๗	๑๑๕	๒.๑๓	๓๕	๓๘๐	๗.๐๔
๖	๑	๑	๓	๓๙	๗๕๕	๑๔.๕๐	๔๒	๑๐๐	๑.๙๒	๓๔	๖๔๐	๑๒.๒๙
๗	๑	๑.๕	๑	๔๓	๔๒๕	๘.๑๗	๔๘	๑๘๐	๓.๕๖	๓๕	๓๓๐	๖.๓๔
๘	๑	๑.๕	๒	๔๑	๓๕๕	๖.๖๒	๔๙	๗๕	๑.๔๐	๓๕	๒๒๐	๔.๑๐
๙	๑	๑.๕	๓	๔๐	๔๕๐	๘.๔๒	๔๗	๑๔๕	๒.๗๑	๓๑	๓๐๐	๕.๖๑
๑๐	๒	๐.๕	๑	๔๕	๔๔๕	๘.๕๐	๔๙	๓๒๕	๖.๒๑	๓๐	๔๙๕	๙.๔๕
๑๑	๒	๐.๕	๒	๔๓	๖๐๕	๑๑.๔๘	๔๙	๑๗๐	๓.๒๓	๒๘	๔๑๐	๗.๗๘
๑๒	๒	๐.๕	๓	๔๓	๖๒๕	๑๒.๑๕	๔๘	๑๗๕	๓.๔๐	๒๙	๒๒๕	๔.๓๗
๑๓	๒	๑	๑	๔๔	๖๔๐	๑๒.๕๖	๔๙	๘๐	๑.๕๗	๒๙	๓๒๕	๖.๓๘
๑๔	๒	๑	๒	๔๖	๕๕๓	๑๐.๗๑	๔๙	๕๕	๑.๐๗	๓๕	๔๐๐	๗.๗๕
๑๕	๒	๑	๓	๔๐	๔๙๕	๙.๘๗	๔๙	๑๐๕	๒.๐๙	๓๔	๔๒๕	๘.๔๘
๑๖	๒	๑.๕	๑	๔๒	๓๑๕	๕.๙๘	๔๙	๑๓๐	๒.๔๗	๓๕	๕๕๘	๑๐.๕๙
๑๗	๒	๑.๕	๒	๔๕	๒๘๐	๕.๔๔	๔๒	๑๙๐	๓.๖๙	๓๔	๓๘๓	๗.๔๔
๑๘	๒	๑.๕	๓	๔๑	๔๔๐	๘.๓๕	๔๙	๑๑๕	๒.๑๘	๓๕	๒๘๕	๕.๔๑

จากการทดลองใช้ดีเกลือ ปูนขาว และยิบซั่ม เป็นอาหารเสริมในอาหารเพาะเห็ดต่งผ่นในอัตราต่างๆกัน มีผลต่อการให้ผลผลิตเห็ดต่งผ่นที่แตกต่างกัน แต่ไม่พบมีปฏิสัมพันธ์กัน (Interaction) ระหว่างชนิดและอัตราที่

ใช้ โดยผลการทดลองเป็นไปในทำนองเดียวกันทั้งการเพาะในปี ๒๕๕๕ และ ๒๕๕๖ แต่เมื่อพิจารณาในแต่ละปีปัจจัย พบว่าการใส่ดีเกลือต่างกันมีผลทำให้ผลผลิตต่างกัน โดยการใส่ที่ ๑% ให้ผลผลิตสูงกว่าที่ ๒% ซึ่งเป็นอัตราที่ใช้ในสูตรที่ ๑๔ ที่เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ ๓-๕ และ ๗-๙) สำหรับปุณขาวการใช้อัตรา ๐.๕ -๑ % ก็เพียงพอในการผสมอาหารเพาะเลี้ยงเห็ดให้เกิดดอกได้ เพราะผลผลิตเห็ดที่ได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้ปุณขาวอัตรา ๑.๕% ซึ่งอัตราที่ใช้ในสูตรที่ ๑๔ ที่เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบเท่ากับ ๑% และการใช้อัตรา ๐.๕-๑ % ให้ผลผลิตสูงกว่าในบางสูตร ส่วนการใช้ยิบซั่มอัตรา ๑ หรือ ๒ หรือ ๓% ในอาหารเพาะเห็ดต่งฝน เห็ดออกดอกให้ผลผลิตได้แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ ๓-๕ และ ๗-๙) และอัตราที่ใช้ในสูตรที่ ๑๔ ที่เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบเท่ากับ ๒% และจากตารางที่ ๗ ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารและสมบัติทางกายภาพของอาหารเพาะเห็ดที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว จะเห็นว่าปริมาณธาตุอาหารและสมบัติทางกายภาพของอาหารเพาะเห็ดมีความใกล้เคียงกันในสูตรอาหารที่ใช้ดีเกลืออัตรา ๑ % ปุณขาวอัตรา ๐.๕ หรือ ๑ % และยิบซั่มอัตรา ๑ หรือ ๒% กับสูตรที่เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ (ดีเกลือ ๒ % ปุณขาว ๑ % และยิบซั่ม ๒%)

ตารางที่ ๗ ค่าวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารและสมบัติทางกายภาพของวัสดุเพาะเห็ด

สูตร	ปัจจัยที่ศึกษา			ธาตุอาหารหลัก ^{๑/}			ธาตุอาหารรอง ^{๒/}			สมบัติทางกายภาพ ^{๓/}				
	ดีเกลือ	ปุณขาว	ยิบซั่ม	Total N	Total P _๒ O _๕	Total K _๒ O	Ca	Mg	S	Total OC	C/N Ratio	OM	Moist	pH
๒	๑	๐.๕	๒	<๐.๕ ๐	<๐.๕ ๐	๐.๑๗	๐.๖๙	๐.๑๑	๐.๒๔	๑๙.๘ ๒	๑๓๒.๑๓: ๑	๓๔.๑ ๘	๕๗.๗ ๖	๘.๓๒
๔	๑	๑	๑	<๐.๕ ๐	ND	๐.๑๘	๐.๗๖	๐.๑๓	๐.๑๒	๑๙.๗ ๓	๑๓๑.๕๓: ๑	๓๔.๐ ๑	๕๘.๔ ๖	๘.๒๖
๑๔	๒	๑	๒	<๐.๕ ๐	ND	๐.๑๗	๐.๕๐	๐.๑๕	๐.๑๗	๑๘.๕ ๐	๑๒๓.๓๓: ๑	๓๑.๙ ๐	๕๙.๔ ๒	๗.๖๘

ห้องปฏิบัติการ ของบริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขากรุงเทพฯ

- | | |
|--|---|
| <p>^{๑/} ไนโตรเจนทั้งหมด(Total Nitrogen)
ฟอสเฟตทั้งหมด(Total P_๒O_๕)
โพแทสเซียมทั้งหมด(Total K_๒O)</p> | <p>^{๓/} อินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด(Total Organic Carbon)
อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N Ratio)
อินทรีย์วัตถุ (Organic Matter)
ความชื้น (Moisture)
ความเป็นกรด-เบส (pH)</p> |
| <p>^{๒/} แคลเซียม (Ca)
แมกนีเซียม (Mg)
ซัลเฟอร์ (S)</p> | |

ผลการศึกษาปริมาณดีเกลือ ปุณขาว และยิบซั่มที่เหมาะสมเพื่อใช้ในวัสดุเพาะเห็ดที่ผ่านมานี้ ก็จะพบว่ามีการใช้ได้ในแต่ละชนิดเห็ดที่ปริมาณเหมาะสมแตกต่างกันไป ศุภนิത്യและคณะ (๒๕๓๘) ศึกษาปริมาณดีเกลือที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดหลินจือด้วยขี้เลื่อยไม้ยางพารา ๑๐๐ ส่วน พบว่าการเติมดีเกลือ ๐.๓ ส่วนช่วยให้เส้นใยเจริญเติบโตได้ดี และการเติมดีเกลืออัตรา ๐.๒ และ ๐.๓ ส่วนช่วยเพิ่มผลผลิตเห็ดสด การใช้ปุณเป็นวัสดุเสริมเพื่อเพิ่มผลผลิตเห็ดเป๋าฮื้อ พบว่าการใช้ปุณขาว (CaO หรือ Ca(OH)_๒) อัตราส่วน ๑ -๒.๕ % หรือ หินปูน (CaCO_๓) อัตราส่วน ๑.๕ -๒.๕ % สามารถเร่งการเจริญของเส้นใยและเพิ่มผลผลิตดอกเห็ดเป๋าฮื้อได้ (พรธณี และศุภนิത്യ, ๒๕๔๕) การเติมยิบซั่มในอาหารขี้เลื่อยไม้ยางพาราเพาะเห็ดหลินจือพบว่าไม่ได้ช่วยทำให้เส้นใยเจริญเร็วขึ้นหรือให้ผลผลิตสูงขึ้น (ศุภนิത്യ และคณะ, ๒๕๔๐) หรือในการเพาะเห็ดหอมซึ่งพบว่า การเติมยิบซั่มในอัตรา ๐.๕-๐.๔% โดยน้ำหนักแห้ง ผลผลิตเห็ดหอมไม่แตกต่างกันกับการไม่เติมยิบซั่ม (กรม

วิชาการเกษตร, ๒๕๔๔) และการใส่ยิบซัมลงในวัสดุเพาะเห็ดเป่าฮื้อพบว่ายิบซัมไม่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นวัสดุเสริมในอาหารเพาะเห็ด (พรรณี และ ศุภนิത്യ, ๒๕๔๕)

๔. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

อาหารเพาะเห็ดต่างฝนโดยใช้วัสดุหลักเป็นขี้เลื่อย การใส่ดีเกลือเป็นวัสดุเสริมอัตรา ๑% ให้ผลผลิตสูงกว่าที่ ๒% สำหรับการใส่ปุ๋ยขาวอัตรา ๐.๕ หรือ ๑ หรือ ๑.๕ % และยิบซั่มอัตรา ๑ หรือ ๒ หรือ ๓% ผสมอาหารเพาะ เส้นใยเห็ดต่างฝนเจริญและออกดอกให้ผลผลิตได้

ดังนั้นในการเตรียมอาหารเพาะเห็ดต่างฝนเพื่อช่วยลดต้นทุนค่าวัสดุอาหารเสริม อัตราดีเกลือเหมาะสมที่ ๑% สำหรับการใส่ปุ๋ยขาวอัตรา ๐.๕ หรือ ๑ % ก็เพียงพอในการผสมอาหารเพาะเลี้ยงเห็ดให้เกิดดอกได้ และยิบซั่มในอัตรา ๑ % ก็ใช้ได้

๕. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

ผลงานวิจัยเรื่องนี้สามารถนำไปเผยแพร่และถ่ายทอดให้แก่เกษตรกรผู้เพาะเห็ดที่สนใจเพาะเห็ดต่างฝน ซึ่งนอกจากจะเป็นการเพิ่มชนิดเห็ดเพาะเลี้ยงและบริโภคได้แล้ว ข้อมูลการเตรียมอาหารเพาะทั้งวัสดุเพาะหลักและอาหารเสริมที่เหมาะสมทำให้สามารถควบคุมต้นทุนการเพาะเห็ดในส่วนของวัสดุเพาะเลี้ยงได้ จะช่วยให้การเพาะเห็ดได้ปริมาณผลผลิตที่คุ้มค่าต่อการลงทุน

๖. คำขอขอบคุณ (ถ้ามี) :

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณพวงมา รุ่งระวี ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัย ข้าราชการและพนักงานราชการ กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยเกษตร กองแผนงานและวิชาการ ที่ให้คำปรึกษาและวิเคราะห์สถิติ

๗. เอกสารอ้างอิง :

กรมวิชาการเกษตร. ๒๕๔๔. ผลงานวิชาการประจำปี ๒๕๔๓. ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ

ประจำปี ๒๕๔๔ (เล่มที่ ๒). กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ

พรรณี บุตรธนู และ ศุภนิത്യ หิรัญประดิษฐ์. ๒๕๔๕. การใส่ปุ๋ยเป็นวัสดุเสริมเพื่อเพิ่มผลผลิตเห็ดเป่าฮื้อ. เห็ดไทย ๒๕๔๕. หน้า ๘๗-๙๔.

ศุภนิത്യ หิรัญประดิษฐ์ ปราณิต ไทยอุทัย และสัญญาชัย ตันตยาภรณ์. ๒๕๓๘. ศึกษาปริมาณดีเกลือที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดหลินจือด้วยขี้เลื่อยไม้ยางพารา .รายงานผลงานวิจัย ๒๕๓๘ กลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

ศุภนิത്യ หิรัญประดิษฐ์ ปราณิต ไทยอุทัย และประไพศรี พิทักษ์ไพรวรรณ. ๒๕๔๐. ศึกษาปริมาณยิบซั่มที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดหลินจือด้วยขี้เลื่อยไม้ยางพารา .รายงานผลงานวิจัย ๒๕๔๐ กลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า ๑๗-๒๖.