

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2557

-
1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาเห็ด
 2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการใช้วัสดุและอาหารเสริม
เพาะเห็ดเศรษฐกิจ
กิจกรรม : เห็ดที่มีศักยภาพ
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -
 3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ศึกษาการเพาะเห็ดต่งฝนบนวัสดุเพาะต่างๆ
(01-39-55-01-03-00-01-56)
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Cultivation of *Lentinus giganteus* on
different substrates
 4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : สุวลักษณ์ ชัยชูโชติ
ผู้ร่วมงาน : รัชฎาภรณ์ ทองเหม
กลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
 5. บทคัดย่อ :

ศึกษาการเพาะเห็ดต่งฝนบนอาหารเพาะที่มีวัสดุเพาะหลักต่างกัน 5 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 ใช้น้อย
สูตรที่ 2 ฟางหมักด้วยมูลวัว สูตรที่ 3 ฟางหมักด้วยยูเรีย สูตรที่ 4 เปลือกข้าวโพดหมักด้วยมูลวัว และสูตรที่
5 เปลือกข้าวโพดหมักด้วยยูเรีย เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ด ใช้น้ำเพาะเห็ดต่งฝนในปี 2556 - 2557
จำนวน 3 รอบการผลิตต่อปี พบว่าเส้นใยเห็ดต่งฝนเจริญได้บนวัสดุเพาะทั้ง 5 สูตร ในปี 2556 การเพาะชุดที่
1 เส้นใยเห็ดต่งฝนเจริญเต็มถ่วงอาหารเพาะและออกดอกให้ผลผลิตรวมระหว่าง 225-420 กรัม โดยผลผลิตเห็ด
เฉลี่ย 46.6-84.0 กรัม/วัสดุเพาะ 3 กก. ค่า % B.E. ระหว่าง 2.65-10.36 ชุดที่ 2 ผลผลิตรวมระหว่าง 225-
635 กรัม โดยผลผลิตเห็ดเฉลี่ย 51.0-127.0 กรัม/วัสดุเพาะ 3 กก. ค่า % B.E. ระหว่าง 5.39-18.04 และชุดที่
3 ผลผลิตรวมระหว่าง 690-1098 กรัม โดยผลผลิตเห็ดเฉลี่ย 138.0-219.6 กรัม/วัสดุเพาะ 3 กก. ค่า % B.E.
ระหว่าง 15.71- 27.67 สำหรับปี 2557 ชุดที่ 1 เส้นใยเห็ดต่งฝนเจริญเต็มถ่วงอาหารเพาะและออกดอกให้
ผลผลิตรวมระหว่าง 2607-4578 กรัม โดยผลผลิตเห็ดเฉลี่ย 521.4-915.6 กรัม/วัสดุเพาะ 4 กก. ค่า % B.E.

ระหว่าง 68.76-115.81 ชุดที่ 2 ผลผลิตรวมระหว่าง 847-1954 กรัม โดยผลผลิตเห็ดเฉลี่ย 169.4-390.8 กรัม/วัสดุเพาะ 4 กก. ค่า % B.E. ระหว่าง 12.29-57.44 และชุดที่ 3 ออกดอกให้ผลผลิตรวมระหว่าง 1514-2604 กรัม โดยผลผลิตเห็ดเฉลี่ย 302.8-520.8 กรัม/วัสดุเพาะ 4 กก. ค่า % B.E. ระหว่าง 21.06-54.03 การนำฟางข้าวและเปลือกข้าวโพดหมักด้วยมูลวัวหรือยูเรียเพาะเห็ดต่งฝนได้และให้ผลผลิตเห็ดสูงกว่าหรือใกล้เคียงกับการใช้ขี้เลื่อยแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6. คำนำ :

เห็ดต่งฝนเป็นเห็ดชนิดหนึ่งที่พบเกิดในธรรมชาติ จัดอยู่ในสกุลใกล้เคียงกับเห็ดหอม (*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler) และอยู่ในสกุลเดียวกับเห็ดกระด้างหรือเห็ดลมหรือเห็ดบด (*Lentinus polychrous* Berk.) การทดลองเพาะเบื้องต้นได้บนขี้เลื่อยผสมรำ ยิบซั่ม ปูนขาว ดีเกลือ (สุวลักษณ์ และ อัจฉรา, 2551) ซึ่งในกระบวนการผลิตเห็ดนอกจากปัจจัยเรื่องเชื้อพันธุ์ที่จะส่งผลกระทบต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตแล้ว ปัจจัยเรื่องอาหารเพาะก็เป็นส่วนหนึ่งที่จะต้องสัมพันธ์กัน การผลิตเห็ดที่มีแนวโน้มที่จะเป็นการผลิตเชิงพาณิชย์ จำเป็นต้องมีการศึกษาปรับปรุงพัฒนาในเรื่องของอาหารเพาะทั้งวัสดุเพาะหลักและอาหารเสริมให้เหมาะสมกับปัจจัยแวดล้อมทั้งทางฟิสิกส์และเคมี เพื่อให้ได้ปริมาณผลผลิตที่คุ้มค่าต่อการลงทุน ตลอดจนหากสามารถย่นระยะเวลาการให้ผลผลิตได้เร็วขึ้น โดยที่คุณภาพของผลผลิตเป็นไปตามมาตรฐานที่ผู้บริโภคต้องการ ก็จะทำให้คุ้มค่ามากยิ่งขึ้น ซึ่งเห็ดชนิดนี้มีการเพาะเลี้ยงได้แล้วในประเทศจีนมีชื่อเรียกในภาษาจีนว่า Zhudugu จากผลการศึกษาของ Wong, W. C. และ P. C. K. Cheung (2001) พบว่าคุณค่าทางโภชนาการของเห็ดนี้สูงเช่นเดียวกับเห็ดรับประทานได้ชนิดอื่น ในปัจจุบันนิยมเพาะเห็ดในถุงพลาสติกโดยใช้ขี้เลื่อยเป็นวัสดุเพาะหลัก และใช้รำเป็นอาหารเสริมที่เป็นแหล่งของโปรตีน ซึ่งหาได้ง่าย ราคาไม่แพง เมื่อมีการขยายการผลิตมากขึ้น ทำให้เกิดปัญหาในเรื่องของขี้เลื่อยซึ่งแหล่งผลิตจำกัด ทำให้เกิดการขาดแคลน และมีราคาสูงขึ้น แต่ในบ้านเรามีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมอีกหลายชนิด เช่น ฟางข้าว ชังข้าวโพด ชานอ้อย เป็นต้น ถ้าได้นำมาพัฒนาให้เกิดประโยชน์และเพิ่มมูลค่าโดยการพัฒนาใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ด จะเป็นทางเลือกหนึ่งของเกษตรกรที่จะนำมาใช้ทดแทนขี้เลื่อยได้และอาจช่วยลดต้นทุนการผลิต

7. วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์

1. เชื้อเห็ดต่งฝน รหัส 006
2. วัสดุและสารเคมีเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อได้แก่ อาหารวุ้นพีดีเอ เมล็ดข้าวฟ่างนึ่งฆ่าเชื้อ และวัสดุเพาะเห็ด ได้แก่ขี้เลื่อย ฟางข้าว เปลือกข้าวโพด มูลวัว ยูเรีย รำ ดีเกลือ ปูนขาว และ ยิบซั่ม ถุงพลาสติกเพาะเห็ด คอขวดและฝาปิด ขี้เถ้า ดินปลูกพีช

3. หม้อนึ่งความดัน, หม้อนึ่งไม่อัดความดัน, เทอร์โมมิเตอร์ , เครื่องชั่งไฟฟ้า, ตู้ควบคุมอุณหภูมิ, ตู้แช่แข็ง, ตู้อบฆ่าเชื้ออุณหภูมิสูง, อุปกรณ์และเครื่องแก้วสำหรับเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อพันธุ์เห็ด , สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูเห็ด

4. โรงเรือนบ่มก้อนเชื้อ และโรงเรือนเปิดดอกเห็ด

- วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block 5 ซ้ำ 5 กรรมวิธี (สูตรวัสดุเพาะ) เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดต่างพันธุ์ที่เพาะจากวัสดุเพาะสูตรต่างกัันดังนี้ :

สูตรที่ 1 ชี้เลื่อย 100 กก. รำ 5 กก. ดิเกลื้อ 2 กก. ปูนขาว 1 กก. ยิบซั่ม 2 กก. โดยน้ำหนัก

สูตรที่ 2 ฟางหมักด้วยมูลวัวตามสูตร :- ฟางข้าว 100 กก. มูลวัวแห้ง 10 กก. รำ 5 กก. ดิเกลื้อ 2 กก. ปูนขาว 1 กก. ยิบซั่ม 2 กก. โดยน้ำหนัก (ดัดแปลงจาก อัจฉราและนันท์นี่, 2550.)

สูตรที่ 3 ฟางหมักด้วยยูเรียตามสูตร:-ฟางข้าว 100 กก. ปุ๋ยยูเรีย 0.5 กก. รำ 5 กก. ดิเกลื้อ 2 กก. ปูนขาว 1 กก. ยิบซั่ม 2 กก. โดยน้ำหนัก

สูตรที่ 4 เปลือกข้าวโพดหมักด้วยมูลวัวตามสูตร:- เปลือกข้าวโพด 100 กก. มูลวัวแห้ง 10 กก. รำ 5 กก. ดิเกลื้อ 2 กก. ปูนขาว 1 กก. ยิบซั่ม 2 กก. โดยน้ำหนัก

สูตรที่ 5 เปลือกข้าวโพดหมักด้วยยูเรียตามสูตร:- เปลือกข้าวโพด 100 กก. ปุ๋ยยูเรีย 0.5 กก. รำ 5 กก. ดิเกลื้อ 2 กก. ปูนขาว 1 กก. ยิบซั่ม 2 กก. โดยน้ำหนัก

หมายเหตุ : - มีสูตรที่ 1 เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ โดยเป็นสูตรวัสดุเพาะที่ใช้ในงานวิจัยการประเมินสายพันธุ์เห็ดต่างพันธุ์เพื่อการใช้ประโยชน์ สำหรับวัสดุเพาะกรรมวิธีที่ต้องหมัก ดำเนินการโดยแช่ฟางข้าว / เปลือกข้าวโพดในน้ำ 3 วัน นำขึ้นผึ่งและหมักด้วยมูลวัวหรือด้วยยูเรียตามแต่ละกรรมวิธี 3 วัน แล้วผสมอาหารเสริม (รำ ดิเกลื้อ ปูนขาว ยิบซั่ม)

2. วิธีปฏิบัติการทดลอง

- เตรียมเชื้อเห็ดบริสุทธิ์บนอาหารวุ้นพีดีเอ และนำไปขยายเชื้อบนเมล็ดข้าวฟ่างที่บรรจุในขวดแก้วผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อบนเบื่อนแล้ว บ่มเส้นใยที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เมื่อเส้นใยเจริญเต็มเมล็ดข้าวฟ่าง นำไปใช้เป็นเชื้อเพาะในอาหารทดลอง 5 สูตร

- เตรียมอาหารทดลอง : ผสมส่วนผสมตามกรรมวิธีทดลอง ปรับความชื้นด้วยน้ำ ให้มีความชื้น 65-70% บรรจุลงถุงพลาสติกทึบร้อนในปริมาณ 500 กรัมต่อถุง นำไปนึ่งฆ่าเชื้อบนเบื่อนในถังนึ่งไม่อัดความดันที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ทิ้งให้ถุงอาหารเย็น ใส่เชื้อเห็ดที่เลี้ยงบนเมล็ดข้าวฟ่าง

- บ่มก้อนเชื้อไว้ในโรงเรือนสภาพไม่ควบคุมอุณหภูมิ เมื่อเส้นใยเจริญเต็มวัสดุเพาะ นำไปเปิดดอกในโรงเรือนเปิดดอก โดยเปิดปากถุงใส่ดินนิ่งผสมปูนขาว 2 % หรือกลบเผา คลุมผิวหน้าแต่ละถุงหนา 3 ซม. รักษาอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ด้วยการให้น้ำบริเวณโรงเรือน และการถ่ายเทอากาศจนเกิดดอกเห็ด เปรียบเทียบผลผลิต

3. การบันทึกข้อมูล:

- บันทึกการเจริญของเส้นใย น้ำหนักดอกสด อุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์
- วิเคราะห์ธาตุอาหารและสมบัติทางกายภาพของอาหารเพาะเห็ด 5 สูตรที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว
- วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของดอกเห็ดต่งฝนสดที่เพาะบนวัสดุเพาะ 5 สูตร

- เวลาและสถานที่

- (เริ่มต้น-สิ้นสุด) ตุลาคม 2555 – กันยายน 2557

ที่กลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
กรมวิชาการเกษตร

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

8.1 เปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ดบนวัสดุเพาะสูตรต่างกัน น้ำหนัก 200 กรัมในพลาสติกขนาด 500 มล. นึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดัน เป็นเวลา 30 นาที ทิ้งให้เย็น นำไปใส่เชื้อเห็ดบ่มที่อุณหภูมิ 25°C พบว่าเชื้อเห็ดต่งฝนเจริญได้บนวัสดุเพาะทั้ง 5 สูตร แสดงดังภาพที่ 1 โดยระยะเวลาที่เส้นใยเห็ดเจริญเต็มวัสดุเพาะในแต่ละสูตร (ค่าเฉลี่ยจาก 6 พลาสติก) คือ 31.00 28.33 27.33 31.00 และ 30.33 วัน ตามลำดับ



ภาพที่ 1 การเจริญของเส้นใยเห็ดต่งฝนบนวัสดุเพาะ 5 สูตร อายุ 18 วัน

8.2 เปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ดและผลผลิตดอกเห็ดบนวัสดุเพาะสูตรต่างกัน ดำเนินการเพาะเห็ดต่งฝนบนอาหารทดลอง 5 สูตร ในปี 2556 และ 2557 ปีละ 3 รอบการผลิต ในช่วงระยะเวลาต่อรอบการเพาะดังตารางที่ 1 และ ภาพที่ 2

ตารางที่ 1 ข้อมูลช่วงเวลา จำนวนวัน อุณหภูมิ ต่อรอบการผลิตในการเพาะเห็ดต่งฝนปี 2556 และ 2557

ปี 2556	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3	
	ระยะเวลา	จำนวนวัน	ระยะเวลา	จำนวนวัน	ระยะเวลา	จำนวนวัน
ระยะบ่มเส้นใย	8 ก.พ. -10 เม.ย. 56	62	26 เม.ย. - 14 มิ.ย. 56	50	12 ก.ค. -25 ส.ค. 56	45
อุณหภูมิ- ^o ซ (เฉลี่ยต่ำ-สูง)	25.1-28.6		25.0-28.1		25.0-28.5	
ระยะเปิดดอก	11 เม.ย. -10 ก.ค.56	92	14 มิ.ย. -14 ก.ย.56	93	26 ส.ค. -15 ต.ค.56	51
ระยะเก็บผลผลิต	1 พ.ค. -12 มิ.ย.56	43	9 ก.ค. -15 ส.ค.56	38	3 ก.ย. -15 ต.ค.56	43
อุณหภูมิ- ^o ซ (เฉลี่ยต่ำ-สูง)	28.8-31.6		27.2-30.4		29.0-32.4	

ปี 2557	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3	
	ระยะเวลา	จำนวนวัน	ระยะเวลา	จำนวนวัน	ระยะเวลา	จำนวนวัน
ระยะบ่มเส้นใย	16 ต.ค. - 5 ธ.ค.56	51 วัน	3 เม.ย. - 2 มิ.ย.57	61 วัน	23 พ.ค. - 6 ก.ค.57	45 วัน
อุณหภูมิ- ^o ซ (เฉลี่ยต่ำ-สูง)	23.9-29.5		24.0-29.3		24.0-28.3	
ระยะเปิดดอก	6 ธ.ค.56 -13 มี.ค.57	98 วัน	3 มิ.ย. -19 ส.ค.57	78 วัน	7 ก.ค. -10 ต.ค.57	96 วัน
ระยะเก็บผลผลิต	13 ธ.ค.56 -11 มี.ค.57	89 วัน	19 มิ.ย. -19 ส.ค.57	62 วัน	15 ก.ค. -10 ต.ค.57	88 วัน
อุณหภูมิ- ^o ซ (เฉลี่ยต่ำ-สูง)	24.1-31.6		29.4-33.0		28.3-32.0	



ปี 2556



ปี 2557

ภาพที่ 2 การเพาะเห็ดต่งฝนบนอาหารทดลอง 5 สูตร ในปี 2556 และ 2557

8.3 การให้ผลผลิตจากการเพาะเห็ดต่งฝนบนวัสดุเพาะ 5 สูตร ในปี 2556 เมื่อนำถุงเชื้อเห็ดที่เพาะเลี้ยงบนวัสดุเพาะสูตรต่างกันมาเปิดเพื่อเก็บผลผลิตในโรงเรือน พบว่า

การเพาะชุดที่ 1 เส้นใยเห็ดต่งฝนเจริญได้บนวัสดุเพาะทั้ง 5 สูตร โดยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะและออกดอกให้ผลผลิตรวมระหว่าง 225-420 กรัม ค่า % B.E. ระหว่าง 2.65- 10.36 โดยผลผลิตเห็ดเฉลี่ย 46.6-84.0 กรัม/วัสดุเพาะ 3 กก. (ตารางที่ 2 และ 3)

การเพาะชุดที่ 2 เส้นใยเห็ดต่งฝนเจริญได้บนวัสดุเพาะทั้ง 5 สูตร โดยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะและออกดอกให้ผลผลิตรวมระหว่าง 225-635 กรัม ค่า % B.E. ระหว่าง 5.39- 18.04 โดยผลผลิตเห็ดเฉลี่ย 51.0-127.0 กรัม/วัสดุเพาะ 3 กก. (ตารางที่ 2 และ 3)

การเพาะชุดที่ 3 เส้นใยเห็ดต่งฝนเจริญได้บนวัสดุเพาะทั้ง 5 สูตร โดยเจริญเต็มถุงอาหารเพาะและออกดอกให้ผลผลิตรวมระหว่าง 690-1098 กรัม ค่า % B.E. ระหว่าง 15.71- 27.67 โดยผลผลิตเห็ดเฉลี่ย 138.0-219.6 กรัม/วัสดุเพาะ 3 กก. (ตารางที่ 2 และ 3)

ตารางที่ 2 น้ำหนักผลผลิตรวม (กรัม/วัสดุเพาะ15กก.) จากการเพาะบนถุงวัสดุเพาะ 5 สูตร ขนาดบรรจุ 500 กรัมต่อถุง และค่าประสิทธิภาพการผลิต (Biological efficiency, % B.E.) (ปี 2556)

สูตร/วัสดุเพาะหลัก	การทดลองชุดที่ 1 1/2556		การทดลองชุดที่ 2 2/2556		การทดลองชุดที่ 3 3/2556	
	น้ำหนัก ผลผลิต	%B.E.	น้ำหนัก ผลผลิต	%B.E.	น้ำหนัก ผลผลิต	%B.E.
1:ซีลี้อย	225	2.65	370	6.84	690	15.71

2:ฟางหมักด้วยมูลวัว	345	8.54	255	5.39	1002	27.65
3:ฟางหมักด้วยยูเรีย	400	10.36	635	16.82	1098	27.67
4:เปลือกข้าวโพดหมักด้วยมูลวัว	340	7.46	505	13.76	740	20.09
5:เปลือกข้าวโพดหมักด้วยยูเรีย	420	9.74	605	18.04	818	23.29

ตารางที่ 3 ผลผลิตเห็ดต่งฝนบนถั่วสดุเพาะสูตรต่างกัน 5 สูตร ขนาดบรรจุ 500 กรัมต่อถุง (เฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ)

สูตร/วัสดุเพาะหลัก	ผลผลิตเห็ดต่งฝนเฉลี่ย ^{1/} (กรัม/วัสดุเพาะ 3 กก.)		
	การทดลองชุดที่ 1	การทดลองชุดที่ 2	การทดลองชุดที่ 3
1:ซีลี้อย	46.6 a	74.0 a	138.0 a
2:ฟางหมักด้วยมูลวัว	69.0 a	51.0 a	200.4 a
3:ฟางหมักด้วยยูเรีย	80.0 a	127.0 a	219.6 a
4:เปลือกข้าวโพดหมักด้วยมูลวัว	68.0 a	101.0 a	148.0 a
5:เปลือกข้าวโพดหมักด้วยยูเรีย	84.0 a	121.0 a	163.6 a
CV (%)	40.1	55.8	37.8

^{1/} ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

8.4 การให้ผลผลิตจากการเพาะเห็ดต่งฝนบนวัสดุเพาะ 5 สูตร ในปี 2557 เมื่อนำถุงเชื้อเห็ดที่เพาะเลี้ยงบนวัสดุเพาะสูตรต่างกันมาเปิดเพื่อเก็บผลผลิตในโรงเรือน พบว่า

การเพาะชุดที่ 1 เส้นใยเห็ดต่งฝนเจริญได้บนวัสดุเพาะทั้ง 5 สูตร โดยเจริญเต็มถ่วงอาหารเพาะและออกดอกให้ผลผลิตรวมระหว่าง 2607-4578 กรัม ค่า % B.E. ระหว่าง 68.76-115.81 โดยผลผลิตเห็ดเฉลี่ย 521.4-915.6 กรัม/วัสดุเพาะ 4 กก. (ตารางที่ 2 และ 3)

การเพาะชุดที่ 2 เส้นใยเห็ดต่งฝนเจริญได้บนวัสดุเพาะทั้ง 5 สูตร โดยเจริญเต็มถ่วงอาหารเพาะและออกดอกให้ผลผลิตรวมระหว่าง 847-1954 กรัม ค่า % B.E. ระหว่าง 12.29-57.44 โดยผลผลิตเห็ดเฉลี่ย 169.4-390.8 กรัม/วัสดุเพาะ 4 กก. (ตารางที่ 2 และ 3)

การเพาะชุดที่ 3 เส้นใยเห็ดต่งฝนเจริญได้บนวัสดุเพาะทั้ง 5 สูตร โดยเจริญเต็มถ่วงอาหารเพาะและออกดอกให้ผลผลิตรวมระหว่าง 1514-2604 กรัม ค่า % B.E. ระหว่าง 21.06-54.03 โดยผลผลิตเห็ดเฉลี่ย 302.8-520.8 กรัม/วัสดุเพาะ 4 กก. (ตารางที่ 4 และ 5)

ตารางที่ 4 น้ำหนักผลผลิตรวม (กรัม/วัสดุเพาะ 20 กก.) จากการเพาะบนถุงวัสดุเพาะ 5 สูตร ขนาดบรรจุ 500 กรัมต่อถุง และค่าประสิทธิภาพการผลิต (Biological efficiency, % B.E.) (ปี 2557)

สูตร/วัสดุเพาะหลัก	การทดลองชุดที่ 1 1/2557		การทดลองชุดที่ 2 2/2557		การทดลองชุดที่ 3 3/2557	
	น้ำหนัก ผลผลิต	%B.E.	น้ำหนัก ผลผลิต	%B.E.	น้ำหนัก ผลผลิต	%B.E.
1:ซีลี้อย	4254	68.76	847	12.29	1514	21.06
2:ฟางหมักด้วยมูลวัว	4578	91.68	1719	41.31	2575	54.03
3:ฟางหมักด้วยยูเรีย	3854	80.85	1927	45.28	2604	52.59
4:เปลือกข้าวโพดหมักด้วยมูลวัว	3735	115.81	1954	57.44	2368	51.75
5:เปลือกข้าวโพดหมักด้วยยูเรีย	2607	76.54	899	23.40	1902	47.43

ตารางที่ 5 ผลผลิตเห็ดต่งฝนเฉลี่ยบนวัสดุเพาะสูตรต่างกัน 5 สูตร (เฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ)

สูตร/วัสดุเพาะหลัก	ผลผลิตเห็ดต่งฝนเฉลี่ย ^{1/} (กรัม/วัสดุเพาะ 4 กก.)		
	การทดลองชุดที่ 1	การทดลองชุดที่ 2	การทดลองชุดที่ 3
1:ซีลี้อย	850.8 ab	169.4 b	302.8 c
2:ฟางหมักด้วยมูลวัว	915.6 a	343.8 a	515.0 a
3:ฟางหมักด้วยยูเรีย	770.8 b	385.4 a	520.8 a
4:เปลือกข้าวโพดหมักด้วยมูลวัว	747.0 b	390.8 a	473.6 ab
5:เปลือกข้าวโพดหมักด้วยยูเรีย	521.4 c	179.8 b	380.4 bc
CV (%)	12.3	41.3	21.5

^{1/} ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากผลการทดลองพบว่า การนำฟางข้าวและเปลือกข้าวโพดหมักด้วยมูลวัวหรือยูเรียเพาะเห็ดต่งฝนได้และให้ผลผลิตเห็ดต่งสูงกว่าหรือใกล้เคียงกับการใช้ซีลี้อยแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการศึกษาการนำฟางข้าวมาเป็นวัสดุเพาะเห็ด พบว่าใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดกระด้างได้ โดยการใส่ฟางข้าวอัตรา 20 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักแห้งให้ผลผลิตเฉลี่ยใกล้เคียงกับการใช้ซีลี้อยไม่ต่างพาราเพียงชนิดเดียว และใช้ฟางข้าวหมักเป็นวัสดุเพาะเห็ดเป่าฮื้อ(กรมวิชาการเกษตร, 2544) นอกจากนั้นมีการทดลองนำเอาฟางข้าว เศษฝักข้าวโพด

ซึ่งข้าวโพด มาหมักร่วมกับปุ๋ยยูเรียเพาะเห็ดสกุลนางรม พบว่าให้ผลผลิตเห็ดดีในระดับหนึ่ง (ศุภนวิชัยพีชสวน เชียงราย, 2552)

8.5 วิเคราะห์ธาตุอาหารและสมบัติทางกายภาพของอาหารเพาะเห็ด 5 สูตรที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว และ วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของดอกเห็ดต่งฝนสดที่เพาะบนวัสดุเพาะ 5 สูตร

ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารและสมบัติทางกายภาพของวัสดุเพาะเห็ด 5 สูตรที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว แสดงได้ดังตารางที่ 6 พบว่าปริมาณธาตุอาหารหลักใกล้เคียงกัน ในอาหารรองพบว่าสูตรที่ 1 และ 5 มีปริมาณแคลเซียมสูงกว่าสูตรที่เหลือ สูตรที่ 2 และ 3 มีปริมาณแมกนีเซียมสูงกว่าสูตรที่เหลือแต่พบมีปริมาณซัลเฟอร์ต่ำกว่า และสมบัติทางกายภาพของวัสดุเพาะเห็ดพบว่าอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมดในสูตรที่ 4 มีสูงกว่าสูตรอื่น อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนในสูตรที่ 1 สูงกว่าสูตรที่เหลือ อินทรีย์วัตถุในสูตรที่ 4 มีสูงกว่าสูตรอื่น และความชื้นในสูตรที่ 4 ต่ำกว่าสูตรที่เหลือ

ตารางที่ 6 ค่าวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารและสมบัติทางกายภาพของวัสดุเพาะเห็ด 5 สูตรที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว

สูตร/วัสดุเพาะหลัก	ธาตุอาหารหลัก ^{1/}			ธาตุอาหารรอง ^{2/}			สมบัติทางกายภาพ ^{3/}					
	Total N	Total P ₂ O ₅	Total K ₂ O	Ca	Mg	S	Total OC	C/N Ratio	OM	Moist (1)	Moist (2)	pH
	กรัม/100 กรัม	กรัม/100 กรัม	กรัม/100 กรัม	กรัม/100 กรัม	กรัม/100 กรัม	กรัม/100 กรัม	กรัม/100 กรัม		กรัม/100 กรัม	กรัม/100 กรัม	กรัม/100 กรัม	
1: ซีลี้อย	<0.50	ND	0.20	0.76	0.17	0.68	21.26	96.64:1	36.65	63.43	8.77	9.07
2: ฟางหมักด้วยมูลวัว	<0.50	ND	0.21	0.17	359.795	0.33	11.17	58.79:1	19.27	79.43	5.37	8.41
3: ฟางหมักด้วยยูเรีย	<0.50	ND	0.22	0.21	630.011	0.34	11.35	40.54:1	19.57	79.93	7.46	7.51
4: เปลือกข้าวโพดหมักด้วยมูลวัว	0.54	ND	0.29	0.46	0.19	0.82	35.44	65.88:1	61.11	32.41	11.52	6.63
5: เปลือกข้าวโพดหมักด้วยยูเรีย	0.54	ND	0.16	0.77	0.18	0.68	24.25	44.76:1	41.81	56.36	8.45	7.21

ห้องปฏิบัติการ ของบริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขากรุงเทพฯ

^{1/} ไนโตรเจนทั้งหมด(Total Nitrogen)
ฟอสเฟตทั้งหมด(Total P₂O₅)

^{3/} อินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด(Total Organic Carbon)
อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N Ratio)

โพแทสเซียมทั้งหมด(Total K₂O)

อินทรีย์วัตถุ (Organic Matter)

ความชื้น (Moisture) : (1) ก่อน / (2)/หลัง

- 2/ แคลเซียม (Ca)
- แมกนีเซียม (Mg)
- ซัลเฟอร์ (S)

ความเป็นกรด-เบส (pH)

ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ จำนวน 9 รายการของดอกเห็ดต่างชนิดที่เกิดจากการเพาะบนวัสดุเพาะ 5 สูตร แสดงผลได้ดังตารางที่ 7 พบว่า ดอกเห็ดที่เพาะบนวัสดุเพาะสูตรที่ 1 มีค่าวิเคราะห์ทุกรายการสูงกว่าดอกเห็ดที่เพาะบนวัสดุเพาะสูตรอื่น ยกเว้นค่าความชื้นที่ต่ำกว่า ดอกเห็ดต่างชนิดที่เกิดจากการเพาะบนวัสดุเพาะทั้ง 5 สูตร มีคาร์โบไฮเดรตสูงกว่าหรือใกล้เคียง (14.23 7.60 8.14 8.13 และ 8.45 กรัม/100 กรัม) ในเห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดฟาง และเห็ดหลิน (4.8, 5.7, 6.0, 5.0 และ 24.0-26.5 กรัม/100 กรัม) และมีโปรตีน (3.18 2.20 2.31 2.38 และ 2.60 กรัม/100 กรัม) สูงกว่าหรือใกล้เคียงในเห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดฟาง และเห็ดหลิน (2.1, 2.3, 1.6, 3.2 และ 1.7-2.0 กรัม/100 กรัม) สำหรับไขมัน (0.31 0.11 0.22 0.26 และ <0.01 กรัม/100 กรัม) ก็พบว่ามีปริมาณต่ำเช่นเดียวกับในเห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดฟาง และเห็ดหลิน (0.3, 0.3, 0.4, 0.2 และ 0.1-0.2 กรัม/100 กรัม) (นิรนาม. 2544.) และพบว่าดอกเห็ดต่างชนิดมีแคลเซียม (21.682 17.219 21.290 12.325 และ 14.731 กรัม/100 กรัม) และเหล็ก (3.521 1.834 1.769 1.663 และ 2.753 กรัม/100 กรัม) ปริมาณสูงกว่าด้วย

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของดอกเห็ดต่างชนิดที่เพาะบนวัสดุเพาะ 5 สูตร

รายการวิเคราะห์									
สูตร/วัสดุ เพาะหลัก	คาร์โบ ไฮเดรต	โปรตีน (%N x6.25)	ไขมัน	กากใย	เถ้า	ความชื้น	น้ำตาล	แคลเซียม (Ca)	เหล็ก (Fe)
	กรัม/ 100กรัม	กรัม/ 100กรัม	กรัม/ 100กรัม	กรัม/ 100กรัม	กรัม/ 100กรัม	กรัม/ 100กรัม	กรัม/ 100กรัม	มก./กก.	มก./กก.
1: ซีลี้อย	14.23	3.18	0.31	5.71	0.99	81.29	ND	21.682	3.521
2:ฟางหมัก ด้วยมูลวัว	7.60	2.20	0.11	2.88	0.59	89.50	ND	17.219	1.834
3:ฟางหมัก ด้วยยูเรีย	8.14	2.31	0.22	3.06	0.58	88.75	ND	21.290	1.769
4:เปลือก ข้าวโพดหมัก ด้วยมูลวัว	8.13	2.38	0.26	3.24	0.62	88.61	ND	12.325	1.663

5:เปลือก ข้าวโพดหมัก ด้วยยูเรีย	8.45	2.60	<0.01	3.70	0.61	88.34	ND	14.731	2.753
---------------------------------------	------	------	-------	------	------	-------	----	--------	-------

ห้องปฏิบัติการ ของบริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขากรุงเทพฯ

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

การใช้ฟางข้าวและเปลือกข้าวโพดหมักด้วยมูลวัวหรือยูเรีย สามารถนำมาใช้เป็นวัสดุทดแทนซีลีเนียมสำหรับการเพาะเห็ดต่งฝนได้ โดยพบว่าทำให้ผลผลิตเห็ดใกล้เคียงหรือสูงกว่าการใช้ซีลีเนียมเป็นวัสดุ แต่อายุการเก็บเกี่ยวหรืออายุงานการใช้ถูงอาหารเพาะฟางข้าวและเปลือกข้าวโพดจะสั้นกว่าการใช้ซีลีเนียมเป็นวัสดุในรอบการผลิตเดียวกัน ดังนั้นในพื้นที่ที่มีวัสดุเหลือใช้เป็นฟางข้าวหรือเปลือกข้าวโพดนำไปเป็นวัสดุเพาะเห็ด ก็จะสามารถลดต้นทุนค่าซีลีเนียมได้ และเป็นการเปลี่ยนวัสดุเหลือใช้ให้เป็นแหล่งอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการแก่เกษตรกร

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

ได้خذินวัสดุเพาะหลักและการเตรียมอาหารเพาะสำหรับเพาะเห็ดต่งฝน โดยกรมวิชาการเกษตร นำไปเผยแพร่และถ่ายทอดให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจเพาะเห็ดต่งฝน สามารถเลือกใช้วัสดุเพาะหลักในการเพาะเห็ดได้

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี) :

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณพุดผา รุ่งระวี ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัย ข้าวราชการและพนักงานราชการ กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยเกษตร กองแผนงานและวิชาการ ที่ให้คำปรึกษาและวิเคราะห์สถิติ

12. เอกสารอ้างอิง :

กรมวิชาการเกษตร. 2544. ผลงานวิชาการประจำปี 2543. ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการประจำปี 2544 (เล่มที่ 2). กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ . กรุงเทพฯ
 นรินาม. 2544. ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย.กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. สืบค้นจาก:

http://nutrition.anamai.moph.go.th/temp/files/nutritive_values_of_thai_foods.pdf
 [กุมภาพันธ์ 2558].

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย.2552. การเพาะเห็ดสกุลนางรมจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร.เอกสารเผยแพร่ 36 ปี กรมวิชาการเกษตร เพื่อเกษตรกรชาวล้านนา.กรมวิชาการเกษตร.

สุวลักษณ์ ชัยชูโชติ และ อัจฉรา พยัพพานนท์. 2551. การประเมินสายพันธุ์เห็ดต่งฝนเพื่อการใช้ประโยชน์.
หน้า 1689-1693. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
กรมวิชาการเกษตร

อัจฉรา พยัพพานนท์ และ นันทินี ศรีจุมปา. 2550. รวบรวมคัดเลือกพันธุ์เห็ดตีนแรดจากแหล่งต่างๆ
เพื่อเป็นพันธุ์ทางการค้า. หน้า 1645-1656. ใน : รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2550.
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

Wong, W. C. and P. C. K. Cheung. 2001. Nutrition evaluation of some novel
edible mushrooms. (Abstract) *In: 2001 IFT Annual Meeting - New Orleans, Louisiana.*
(cited 7 September 2010).

Available from : URL : [http:// ft.confex.com/ift/2001/techprogram/paper_7779.htm](http://ft.confex.com/ift/2001/techprogram/paper_7779.htm)