

## นวัตกรรมการผลิตเห็ดถั่ว (*Coprinus* spp.) จากเศษเหลือของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่นของเกษตรกรจังหวัดพะเยา

### Innovation Production of *Coprinus* Mushroom (*Coprinus* spp.) from Corn Crop Residues by Local Wisdom of Phayao Agriculturist

ทิพวรรณ เมืองมูล<sup>1</sup> ทศวรรต อโนราช<sup>2</sup> ดิณณภพ นิลวัชรภรณ์<sup>2</sup> และ ชรรค์ชัย ดันเมฆ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม ตำบลดอนศรีชุม อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา 56120

<sup>2</sup>สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา

โทรศัพท์ 0 5446 6666 ต่อ 3263 E-mail: khanchai.da@up.ac.th

#### บทคัดย่อ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดพะเยา ประเทศไทย ในทุกๆ ปีเศษเหลือทิ้งจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เช่น เปลือกข้าวโพด ชังข้าวโพดและฟ่อนข้าวโพดจะถูกเผาบนพื้นที่เกษตรกรรมซึ่งจะก่อให้เกิดหมอกควันมลพิษทั้งต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โครงการวิจัยนี้จึงได้จัดทำขึ้นเพื่อมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการนำเศษเหลือจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มาผลิตเห็ดถั่ว (*Coprinus* spp.) ซึ่งเป็นเห็ดใน Family *Coprinaceae* Order *Agaricales* Phylum *Basidiomycetes* จากผลการทดลองพบว่า การใช้เปลือกข้าวโพด 10 กิโลกรัม เป็นวัสดุปลูก แหล่งไนโตรเจน คือ ยูเรีย 1.0 กรัมต่อกรัมวัสดุดิบ แหล่งวิตามินและอาหารเสริม คือ ฮอร์โมนไข่เสริมด้วยคลุมด้วยส้มไม้ที่ปิดด้วยพลาสติกสีดำ เป็นภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตเห็ดถั่ว ผลผลิตที่ได้มีน้ำหนักเห็ดประมาณ 7 กิโลกรัม จากระยะเวลาที่ใช้ทั้งหมดประมาณ 40 วัน นอกจากนี้ยังเป็นเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและจะถูกประชาสัมพันธ์และถ่ายทอดไปสู่เกษตรกรในพื้นที่เพื่อเพิ่มมูลค่าและการเผาในพื้นที่เกษตรกรรมต่อไป

**คำสำคัญ:** เห็ดถั่ว เศษเหลือจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พะเยา

#### Abstract

Field corn is the main economical farm plant of Phayao province, Thailand. It agricultural residues such as corn husk, scorn stover, and corn dust were burned on the fields after harvesting every year. So it gave more hazard dusks and problems to both human and environment. To resolve this problem, the experiment of this study was conducted and aimed to determine the possibility and economic return of using variable corn crop residues as *Coprinus* mushroom substrate for mushroom production. *Coprinus* spp. is a mushroom in Family *Coprinaceae* Order *Agaricales* Phylum *Basidiomycetes*. Results, using 10 kilogram (kg) of corn husk as substrate, 1.0% g/g substrate

of Nitrogen source of urea and egg hormone supplementary with chicken black plastic dome showed as the optimum condition for production of this mushroom. The product yield showed as 7 kilogram within 40 day of cultivation. Moreover, this environmental friendly technology was publicized and then transferred to local farmer for values enhancement and decreasing of burning in agricultural fields.

**Keywords:** *Coprinus* spp., Corn crop residues, Phayao

#### 1. บทนำ

พะเยาเป็นหนึ่งในจังหวัดทางภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งจากข้อมูลของสำนักสถิติพะเยาและสำนักสถิติแห่งชาติปี 2012 แสดงให้เห็นว่าจังหวัดพะเยามีพื้นที่ทางการเกษตรมากถึงร้อยละ 26.82 จากพื้นที่ทั้งหมด พืชไร่เศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดพะเยาคือ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งมีการเพาะปลูกมากใน 3 อำเภอ ได้แก่ อำเภออง อำเภอเชียงคำและอำเภอดอกคำใต้ อย่างไรก็ตามหลังการเก็บเกี่ยววัสดุเหลือทางการเกษตรจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นี้ เช่น เปลือกข้าวโพด ชังข้าวโพดและฟ่อนข้าวโพดจะถูกเผาทั้งบนพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาของฟ่อนละอองที่เป็นอันตรายทั้งต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวจึงได้มีการทำแผนบริหารราชการแผ่นดินของประเทศไทย (2555-2558) และแผนยุทธศาสตร์ต่างๆ เพื่อช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรไทยให้ดีขึ้นโดยมุ่งให้มีการจัดการการเกษตรอย่างบูรณาการ เช่น การนำเศษเหลือจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มาเพาะเห็ดถั่ว (*Coprinus* spp.) ซึ่งเป็นเห็ดใน Family *Coprinaceae* Order *Agarical* Phylum *Basidiomycetes* ที่เกษตรกรแถบภาคเหนือ เช่น จังหวัดพะเยา นิยมรับประทานและมีราคาแพง ราคาตามท้องตลาดทั่วไปประมาณ 100 ถึง 120 บาทต่อกิโลกรัม [1],[2] ทดแทนการใช้กากถั่วที่ในปัจจุบันมีราคาสูงขึ้น และเกษตรกรนิยมนำไปจำหน่ายสำหรับเป็นอาหารสัตว์ [3] ซึ่งจากผลการทดลองของนักวิจัยท่านอื่นที่ผ่านมา พบว่าเศษเหลือจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สามารถนำมาเป็นวัสดุเพื่อผลิตเห็ดถั่วได้เหมือนกับการใช้กากถั่วเป็นวัสดุดิบ แต่กรรมวิธีการผลิตยังจำเป็นต้องใช้หัวเชื้อ

เห็ดและต้องฆ่าเชื้อวัสดุปลูกอยู่ [1] จึงก่อให้เกิดความยุ่งยากสำหรับเกษตรกรในการนำเทคโนโลยีไปใช้ เพราะการเตรียมหัวเชื้อเห็ดจะต้องมีการเตรียมอาหารสำเร็จรูปและต้องฆ่าเชื้อวัสดุปลูกซึ่งต้องใช้เทคโนโลยีที่มีราคาแพง ก่อให้เกิดต้นทุนสูง ดังนั้นถ้าจะนำมาส่งเสริมให้เกษตรกรทำการผลิตในชุมชนจะเป็นไปได้ยาก

ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงได้จัดทำขึ้นและมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้และผลตอบแทนกลับคืนในการนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่ทำได้ง่ายในจังหวัดพะเยา เช่น เศษเหลือจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มาใช้เป็นวัสดุสำหรับผลิตเห็ดถั่ว โดยมุ่งเน้นไปที่เทคโนโลยีที่ง่าย เกษตรกรทำได้จริง โดยอาศัยจากภูมิปัญญาในท้องถิ่น เช่น การใช้เศษเหลือจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มาเป็นวัสดุเพาะเห็ดถั่ว โดยไม่ต้องใส่หัวเชื้อและไม่ต้องฆ่าเชื้อวัสดุปลูก ซึ่งถือว่าเป็นนวัตกรรมใหม่ และเป็นข้อดีที่แตกต่างจากเทคโนโลยีการเพาะเห็ดชนิดนี้และเห็ดชนิดอื่นๆ ที่มีนักวิจัยหลายท่านได้ศึกษามาแล้ว [1] และเหมาะสำหรับการนำไปถ่ายทอดแก่เกษตรกรท้องถิ่น และเมื่อโครงการสำเร็จจะถูกประชาสัมพันธ์และถ่ายทอดไปสู่เกษตรกรในพื้นที่เพื่อเพิ่มรายได้และลดการเผาในพื้นที่เกษตรกรรมต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการผลิตเห็ดถั่วโดยใช้กรรมวิธีการผลิตอย่างง่ายที่ไม่ต้องใช้หัวเชื้อเห็ดและฆ่าเชื้อวัสดุปลูก โดยการใช้เศษเหลือจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นวัสดุเพาะเห็ด

## 3. แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิดการวิจัยและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จังหวัดพะเยา เป็นจังหวัดที่อยู่ทางภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย มีเนื้อที่ป่าไม้ประมาณร้อยละ 50.34 (1,993,250 ไร่) และมีพื้นที่ถือครองทางการเกษตรคิดเป็นร้อยละ 26.82 (1,061,921 ไร่) ของพื้นที่ทั้งหมด ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม [4] พืชไรเศรษฐกิจที่มีเนื้อที่ปลูกมากที่สุดในจังหวัดพะเยา ได้แก่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งติดอันดับพื้นที่การปลูกและผลผลิต 1 ใน 10 อันดับแรกของประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง [5] ในปีเพาะปลูก 2554/2555 คิดพื้นที่เพาะปลูกเฉลี่ยแล้วประมาณ 300,000 ไร่ต่อปี และมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ [3],[6],[7] ทำให้แต่ละปีจะมีปริมาณเศษเหลือจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ต้องกำจัดทิ้งโดยการเผา เช่น ชัง เปลือก ฟันและต้นข้าวโพด มากถึง 70,000 ตัน และก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศในเขตจังหวัดพะเยาและภาคเหนือทุกปี จากการตรวจสอบข้อมูลสถานะอากาศและปริมาณฝุ่นละอองในจังหวัดพะเยา ในช่วงปี 2555 มีค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอนเกินค่ามาตรฐาน โดยเฉพาะในช่วงหน้าแล้งคือเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนซึ่งเป็นช่วงที่เกษตรกรเผาเศษเหลือจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในแปลงเกษตร ในแต่ละวันจะมีค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดเล็กมากกว่า 100 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร [8] อย่างไรก็ตามใน

การแก้ปัญหาหมอกควันในจังหวัดพะเยาโดยการใช้กฎหมายดูเหมือนจะไม่ได้ผลและเป็นที่ยอมรับ เนื่องจากเกษตรกรยังคิดว่าการทำเกษตรโดยการเผาจะทำให้ลดต้นทุนในการเตรียมพื้นที่ได้มากกว่าการไม่เผา อีกทั้งพื้นที่เกษตรกรรมในจังหวัดมีความหลากหลายและมีการทำเกษตรกรรมในพื้นที่สูงจำนวนมากซึ่งส่วนมากเป็นชาวเขา มีความห่างไกลต่อองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นในการใช้กฎหมายควบคุม อีกทั้งยังยึดติดกับการทำเกษตรแบบเดิมๆ จึงเป็นเหตุให้การใช้กฎหมายบังคับจะทำให้เกิดความขัดแย้งมากขึ้นระหว่างทางภาครัฐและเกษตรกร ดังนั้นจึงมีนักวิจัยหลายท่านเข้ามาศึกษาวิจัยการนำเศษเหลือจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เพื่อลดการเผาในพื้นที่เกษตรเพื่อแก้ปัญหาหมอกควัน [1] เช่น การนำไปอัดเป็นก้อนถ่านให้ความร้อน การนำไปใช้เพาะเห็ด และการนำไปใช้เป็นวัสดุคลุมดิน เป็นต้น

ดังนั้นถ้ามีการนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่มีมากในจังหวัดพะเยา เช่น เศษเหลือจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มมูลค่าในด้านอื่นๆ เช่น การนำมาเป็นวัสดุเพาะเห็ดจะทำให้เกษตรกรมีรายได้เสริมจากการใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาเพิ่มมูลค่า และลดปัญหาที่เกิดจากการเผาในพื้นที่เกษตรได้ เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีราคา [9] อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีการเพาะเห็ดต่างๆไปนั้น จะต้องมีการใช้เทคโนโลยีที่ยุ่งยาก และต้องลงทุนสำหรับอุปกรณ์ในส่วนของเครื่องเตรียมหัวเชื้อเห็ดให้ปราศจากการปนเปื้อน เช่น การจำแนกเส้นใยเห็ดบนจานเพาะเชื้อ การเลี้ยงหัวเชื้อและการฆ่าเชื้อวัสดุปลูก สอดคล้องกับงานวิจัยของนักวิจัยท่านอื่นๆ เช่น ธัญญา ทะพิงค์แก และ Osathaphant ซึ่งได้ทำเพาะเห็ดถั่วได้ผลสำเร็จโดยใช้เศษเหลือจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นวัสดุปลูกแต่กรรมวิธีการผลิตยังจำเป็นต้องใช้หัวเชื้อเห็ดและต้องฆ่าเชื้อวัสดุปลูก ทำให้ขาดแรงจูงใจต่อเกษตรกรในการนำไปประกอบอาชีพอย่างมั่นคง [1],[2]

จากปัญหาดังกล่าว ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้มีแนวคิดที่จะนำวัสดุเหลือทิ้งจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มาเพาะเห็ดถั่ว [12] โดยใช้กรรมวิธีการผลิตที่ง่ายแบบไม่ต้องการเตรียมหัวเชื้อเห็ดและฆ่าเชื้อวัสดุปลูก โดยศึกษาเลียนแบบจากภูมิปัญญาชาวบ้านในจังหวัดพะเยา โดยให้ความสำคัญของการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนในพื้นที่มีการประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ เช่น ระหว่างมหาวิทยาลัยพะเยา โรงเรียนดอกคำใต้ และประชาชนในชุมชน เพื่อมุ่งหวังว่าเมื่อโครงการเสร็จสิ้นจะมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่เกษตรกร ทำให้สามารถเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรและลดช่องทางการเผาเศษเหลือจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในแปลงเกษตรได้อย่างบูรณาการ

## 4. วิธีดำเนินงาน

### 4.1 ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เศษเหลือจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งเก็บตัวอย่างจากบริเวณตำบลบ้านต้า อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา ซึ่งตัวอย่างทั้งหมดถูกเก็บพร้อมกันในระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2554 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2555

โดยแบ่งตัวอย่างการทดลอง เป็น 3 กลุ่ม คือ เปลือกข้าวโพด ชังข้าวโพด ตัวอย่างผสมระหว่างเปลือกและชังข้าวโพดในอัตราส่วน 1:1 และฟางข้าว และทำการศึกษาเพิ่มเติมเปรียบเทียบกับการใช้ ฟางข้าว เป็นวัตถุดิบ

#### 4.2 พื้นที่ดำเนินการวิจัย

พื้นที่ศึกษาภาคสนามสำหรับศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญและผลิตเห็ดถั่ว ได้แก่ พื้นที่โรงเรียนดอกคำใต้ อำเภอดอกคำใต้ ส่วนพื้นที่ปฏิบัติการใช้พื้นที่ของคณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา

#### 4.3 การวิจัยเปรียบเทียบชนิดของวัสดุปลูกต่อการผลิตเห็ดถั่ว

4.3.1 นำตัวอย่างเศษเหลือจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่เตรียมจากข้อ 4.1 จำนวน 10 กิโลกรัม มาสับเป็นชิ้นๆ ให้มีขนาดเล็กลงไม่เกิน 1 นิ้ว จากนั้นจึงเทอัดลงในบล็อกไม้อัดขนาดกว้าง 50 และ ยาว 50 เซนติเมตร ซึ่งเมื่อขึ้นรูปเรียบร้อยแล้วจึงนำบล็อกออก

4.3.2 รดด้วยน้ำเปล่าให้ทั่วแปลงเพาะเห็ด โดยใช้ปริมาตร 35 ลิตรต่อวัสดุเพาะเห็ด 10 กิโลกรัม

4.3.3 นำพลาสติกใสมาคลุมแปลงให้สนิทเพื่อป้องกันการระเหยของน้ำและควบคุมความชื้น

4.3.4 รดน้ำให้ทั่วแปลง โดยใช้ปริมาตรประมาณ 15 ลิตร ทุกๆ 7 วัน หรือ 2-3 วัน ต่อครั้ง ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ โดยต้องหมั่นสังเกตอย่าให้แปลงเพาะเห็ดแห้ง จนกว่าจะสังเกตเห็นดอกเห็ดเริ่มออก จากนั้นจึงหยุดการรดน้ำ และเตรียมเก็บเห็ด โดยจะเก็บเห็ดที่มีความยาวประมาณ 3 เซนติเมตร จากนั้นจึงเก็บดอกเห็ดตามวิเคราะหปริมาณ น้ำหนัก โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ซ้ำ และนำไปคำนวณหาค่าความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.3.5 หลังจากเก็บดอกเห็ดที่ออกชุดแรกจนหมดแล้วให้เริ่มทำการรดน้ำตามข้อ 4.3.4 จนแปลงเพาะปลูกไม่มีเห็ดงอกออกมาอีก ทำการบันทึกระยะเวลาและปริมาณของเห็ดทั้งหมดที่เกิดขึ้น

#### 4.4 การวิจัยเปรียบเทียบชนิดของอาหารเสริมต่อการผลิตเห็ดถั่ว

##### 4.4.1 ชนิดของอาหารเสริมที่ใช้

ทำการเก็บข้อมูล โดยการสอบถามและสัมภาษณ์เกษตรกรในตำบลบ้านถ้ำ อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา ถึงภูมิปัญญาชาวบ้านที่ใช้ในการเพาะเห็ดเศรษฐกิจทั่วไป ซึ่งพบว่าชนิดอาหารเสริมหลักที่เกษตรกรในพื้นที่นิยมใช้เพาะเห็ดเศรษฐกิจมีอยู่ 4 ชนิด ได้แก่ ปุ๋ยยูเรีย มูลวัว ฮอร์โมนไบโอพิซ และฮอร์โมนไข่ ซึ่งใช้เป็นต้นแบบในการศึกษาวิจัย โดย

มูลวัว เป็นมูลวัวแห้งที่ผ่านการตากแดดมากกว่า 6 เดือน ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จากฟาร์มเลี้ยงโคขุนโพหนองคำของนายมานิต อินตะสาร ประธานกลุ่มผู้เลี้ยงวัวสันทรายทองและเครือข่ายผู้เลี้ยงโคเนื้อภาคเหนือ รหัสทะเบียนวิสาหกิจชุมชน 6-56-05-03/1-0007 ตำบลบ้านถ้ำ อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา

ปุ๋ยยูเรีย ใช้ปุ๋ยเกรดทางการค้าของบริษัท เจียไต๋ จำกัด

ฮอร์โมนไข่ ของ บริษัทไบโธจ จำกัด ประเทศไทย

ฮอร์โมนไข่ ทำการเตรียมโดยนำไข่ทั้งฟองจำนวน 1 กิโลกรัมมาทุบให้ละเอียด จากนั้นจึงใส่กากน้ำตาล 1 กิโลกรัม นมเปรี้ยวปริมาตร 100 มิลลิลิตร และแป้งข้าวหมาก 1 ลูก ผสมให้เข้ากัน จากนั้นนำไปเทใส่ในภาชนะที่มีฝาปิดสนิทและนำไปเก็บในที่ร่ม เป็นระยะเวลาอย่างต่ำประมาณ 7 วัน เพื่อให้จุลินทรีย์เจริญและเกิดการหมัก จึงนำมาใช้ และหลังจากใช้ให้นำกลับไปไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 4°C ทุกครั้ง

4.4.2 การเปรียบเทียบชนิดของอาหารเสริมต่อการผลิตเห็ดถั่ว โดยแบ่งกลุ่มของการทดลองที่ใช้อาหารเสริมเป็น 9 กลุ่ม ดังนี้ คือ

ปัจจัยที่ 1 ยูเรีย 100 กรัม

ปัจจัยที่ 2 มูลวัว 100 กรัม

ปัจจัยที่ 3 ฮอร์โมนไข่ 5 มิลลิลิตร

ปัจจัยที่ 4 ฮอร์โมนไบโอพิซ 5 มิลลิลิตร

ปัจจัยที่ 5 ยูเรีย 100 กรัม ผสมกับฮอร์โมนไข่ 5 มิลลิลิตร

ปัจจัยที่ 6 ยูเรีย 100 กรัม ผสมกับฮอร์โมนไบโอพิซ 5 มิลลิลิตร

ปัจจัยที่ 7 มูลวัว 100 กรัม ผสมกับฮอร์โมนไข่ 5 มิลลิลิตร

ปัจจัยที่ 8 มูลวัว 100 กรัม ผสมกับฮอร์โมนไบโอพิซ 5 มิลลิลิตร

ปัจจัยที่ 9 ชุดควบคุม (ไม่ใส่อาหารเสริม)

ทำการทดสอบเพื่อผลิตเห็ดถั่ว โดยใช้สภาวะการผลิตและการรดน้ำตามข้อ 4.3 แต่ในข้อ 4.4.2 ให้ใส่อาหารเสริมในแต่ละกลุ่ม การทดลองในน้ำปริมาตร 35 ลิตร ก่อนนำไปรดให้ทั่วแปลงเพาะเห็ด โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ซ้ำ แล้วจึงเก็บดอกเห็ดตามวิเคราะหปริมาณ น้ำหนักและนำไปคำนวณหาค่าความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

#### 4.5 การวิจัยเปรียบเทียบรูปแบบการคลุมแปลงต่อการผลิตเห็ดถั่ว

ทำการเตรียมแปลงผลิตเห็ดถั่วโดยใช้ข้อมูลที่ดีตัดสินใจจากข้อ 4.3 และ 4.4 จากนั้นจึงทำการคลุมแปลงเพาะเห็ดด้วยพลาสติกชนิดต่างๆ โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ คือ

- พลาสติกใส (ชุดควบคุม)

- พลาสติกดำ

- พลาสติกใสคลุมสุ่มไก่

- พลาสติกดำคลุมสุ่มไก่

ทำการทดสอบเพื่อผลิตเห็ดถั่ว โดยใช้สภาวะการผลิตและการรดน้ำตามข้อ 4.4 โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ซ้ำ แล้วจึงเก็บดอกเห็ดตามวิเคราะหปริมาณ น้ำหนักตามแนวทางข้อ 4.3 และนำไปคำนวณหาค่าความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

#### 4.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

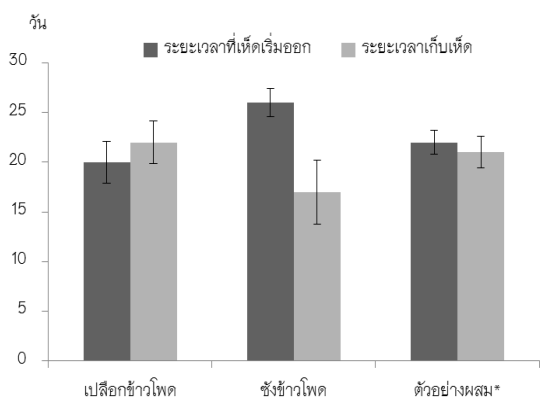
ในแต่ละการทดลองย่อยทำการวางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) และในแต่ละกลุ่มการทดลองทำการทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทรีตเมนต์แต่ละกลุ่มด้วยวิธีใช้ความแตกต่างที่มีนัยสำคัญน้อยที่สุด (least

significant difference (LSD)) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

## 5. ผลการศึกษา/การทดลอง

### 5.1 การวิจัยเปรียบเทียบชนิดของวัสดุปลูกต่อการผลิตเห็ดถั่ว

จากการศึกษาโดยพิจารณาจากทั้ง 4 ปัจจัย คือ ชนิดวัสดุที่ใช้ ระยะเวลาที่เห็ดเริ่มออก ระยะเวลาที่เก็บเห็ด และน้ำหนักเห็ด พบว่า ปัจจัยที่ดีที่สุดต่อการผลิตเห็ด คือ การใช้เปลือกข้าวโพด โดยจะมีระยะเวลาที่เห็ดเริ่มออกสั้นที่สุด คือ  $20 \pm 1.58$  วัน ระยะเวลาที่เก็บเกี่ยวคือ  $22 \pm 2.12$  วัน และน้ำหนักรวมของเห็ดที่ได้  $5.21 \pm 2.06$  กิโลกรัม เห็ดมีสีขาว อวบใหญ่และมีกลิ่นหอมของข้าวโพดเล็กน้อย (ซึ่งข้าวโพดได้  $4.50 \pm 0.56$  กิโลกรัมและส่วนผสมระหว่างเปลือกและขังได้  $4.94 \pm 1.06$  กิโลกรัม) เมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัยอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 1) ในขณะที่การใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุปลูกโดยไม่ต้องใส่หัวเชื้อไม่สามารถกระตุ้นให้เกิดการรอกออกเห็ดถั่ว



ภาพที่ 1 แสดงเปรียบเทียบระยะเวลาที่เห็ดถั่วเริ่มออกและระยะเวลาที่เก็บเห็ดจากการใช้เศษเหลือจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่างๆ  
 \*ตัวอย่างผสมระหว่างเปลือกและขังข้าวโพดในอัตราส่วน 1:1

### 5.2 การวิจัยเปรียบเทียบชนิดของอาหารเสริมต่อการผลิตเห็ดถั่ว

จากการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยของอาหารเสริมที่ใช้ทดสอบทั้ง 9 ปัจจัย ตามข้อ 4.4.2 พบว่าแต่ละปัจจัยของอาหารเสริมมีผลต่อการรอกออกของเห็ดถั่วแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญดังนี้คือ เมื่อทำการเพาะเห็ดถั่วโดยที่ไม่ใส่อาหารเสริมจะทำให้มีผลผลิตเห็ดถั่วต่ำที่สุด และในอาหารเสริมทั้งหมดพบว่ามูลวัวจะให้ผลผลิตของเห็ดถั่วต่ำที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ 0.05

สำหรับระยะเวลาที่เห็ดเริ่มออก จากข้อ 4.4.2 พบว่าปัจจัยอาหารเสริมที่มีการใช้ฮอร์โมนไข่และไบโอพิซจะทำให้เห็ดถั่วงอกเร็วกว่าปัจจัยของอาหารเสริมชนิดอื่นๆ เช่น การใช้ยูเรียและมูลวัว อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 แม้ว่าปัจจัยที่ 3 ถึง 7 จะทำให้มีระยะเวลาในการออกเห็ดที่แตกต่างกัน แต่เมื่อพิจารณาในเชิงสถิติที่พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 0.05 ดังแสดงในรูปที่ 2

เมื่อเปรียบเทียบผลของปัจจัยอาหารเสริมชนิดต่างๆ ต่อระยะเวลาในการรอกออกเห็ดที่พบว่าการใช้ยูเรียร่วมกับฮอร์โมนไข่

สามารถทำให้เก็บเห็ดถั่วได้นานที่สุด คือ  $28 \pm 0.68$  วัน มากกว่าปัจจัยอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังแสดงในรูปที่ 2

เมื่อเปรียบเทียบผลของปัจจัยอาหารเสริมชนิดต่างๆ ต่อผลผลิตเห็ดพบว่าการใช้ยูเรียร่วมกับฮอร์โมนไข่สามารถทำให้เก็บเห็ดถั่วได้มากที่สุด คือ  $7.01 \pm 0.28$  กิโลกรัม ต่อการใช้วัสดุปลูก 10 กิโลกรัม มากกว่าปัจจัยอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังแสดงในรูปที่ 3

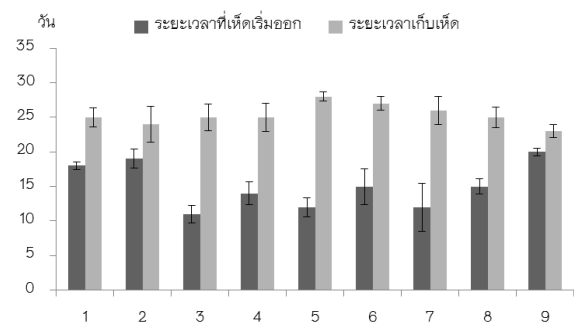
ดังนั้นพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่เห็ดเริ่มออก ระยะเวลาที่เก็บเห็ดและน้ำหนักของเห็ดแล้วพบว่า การใช้อาหารเสริม คือ ฮอร์โมนไข่ จะทำให้ได้ผลผลิตที่ดีที่สุด คือ มีระยะเวลาที่เห็ดเริ่มออกสั้นเท่ากับ  $12 \pm 1.38$  วัน ระยะเวลาที่เก็บเห็ดได้  $28 \pm 0.68$  วัน และให้ผลผลิตเห็ดทั้งหมด  $7.01 \pm 0.28$  กิโลกรัม (ภาพที่ 2 และ 3)

### 5.3 การวิจัยเปรียบเทียบรูปแบบการคลุมแปลงต่อการผลิตเห็ดถั่ว

จากการศึกษารูปแบบปัจจัยของการคลุมแปลงต่อผลผลิตเห็ดถั่วตามข้อ 4.5 พบว่าการใช้ถุงคาคลุมสุมไก่ทำให้เห็ดถั่วมีระยะเวลาที่เห็ดเริ่มออกเร็วที่สุดเท่ากับ 7 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัยอื่น คือ พลาสติกใส (12 วัน) ถุงดำ (11 วัน) และพลาสติกใสคลุมสุมไก่ (10 วัน) ในขณะที่ทั้ง 4 ปัจจัย ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ของระยะเวลาที่เก็บเห็ดได้ (ประมาณ 28 ถึง 30 วัน)

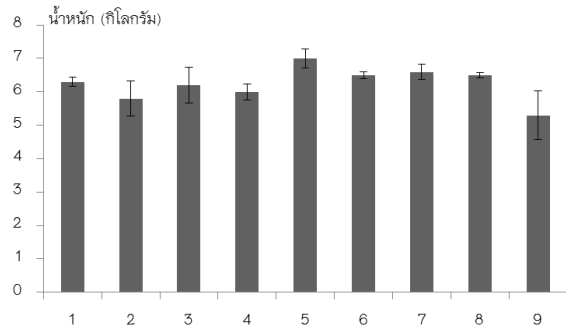
### 5.4 การประเมินต้นทุนและผลกำไรต่อการผลิตเห็ดถั่ว

เมื่อพิจารณาจากข้อมูลทั้งหมดพบว่าการผลิตเห็ดถั่วโดยใช้เศษเหลือจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีความเป็นไปได้ในการนำไปผลิตเป็นเห็ดเศรษฐกิจ เนื่องจากมีการลงทุนต่ำ เพราะไม่ต้องมีการผลิตหัวเชื้อและการฆ่าเชื้อวัสดุปลูก โดยต้นทุนการผลิตทั้งหมด (ไม่รวมค่าแรง) จะมีค่าประมาณ 55 บาท กระจ่ายอยู่ในส่วนของค่าอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ เช่น ยูเรีย ฮอร์โมนไข่ ถุงพลาสติก สุมไก่และน้ำ ในขณะที่จะนำไปขายได้ประมาณ 5 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 100 บาท (ราคาขั้นต่ำ) รวมได้รายได้ประมาณ 500 บาท ซึ่งเมื่อหักส่วนต่างแล้วจะเหลือกำไร 445 บาทต่อการผลิตเห็ดจากวัสดุปลูก 10 กิโลกรัม ในพื้นที่ 50 ตารางเซนติเมตร ระยะเวลาประมาณ 2 เดือน



ภาพที่ 2 แสดงผลของอาหารเสริมชนิดต่างๆ ต่อระยะเวลาที่เห็ดถั่วเริ่มออกและระยะเวลาที่เก็บเห็ด

- (1) ยูเรีย 100 กรัม (2) มูลวัว 100 กรัม (3) ฮอร์โมนไข่ 5 มิลลิกรัม
- (4) ฮอร์โมนไข่ 5 มิลลิกรัม (5) ยูเรีย 100 กรัม ผสมกับฮอร์โมนไข่ 5 มิลลิกรัม
- (6) ยูเรีย 100 กรัม ผสมกับฮอร์โมนไข่ 5 มิลลิกรัม
- (7) มูลวัว 100 กรัม ผสมกับฮอร์โมนไข่ 5 มิลลิกรัม (8) มูลวัว 100 กรัม ผสมกับฮอร์โมนไข่ 5 มิลลิกรัม (9) ชุดควบคุม



ภาพที่ 3 แสดงผลของอาหารเสริมชนิดต่างๆ ต่อผลผลิตเห็ดถั่ว

- (1) ยูเรีย 100 กรัม (2) มูลวัว 100 กรัม (3) ฮอร์โมนไข่ 5 มิลลิกรัม
- (4) ฮอร์โมนไข่ 5 มิลลิกรัม (5) ยูเรีย 100 กรัม ผสมกับฮอร์โมนไข่ 5 มิลลิกรัม
- (6) ยูเรีย 100 กรัม ผสมกับฮอร์โมนไข่ 5 มิลลิกรัม
- (7) มูลวัว 100 กรัม ผสมกับฮอร์โมนไข่ 5 มิลลิกรัม (8) มูลวัว 100 กรัม ผสมกับฮอร์โมนไข่ 5 มิลลิกรัม (9) ชุดควบคุม

## 6. การอภิปรายผล

เมื่อเปรียบเทียบส่วนต่างๆ ของเศษเหลือจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในการผลิตเห็ดถั่วโดยที่ไม่ใส่หัวเชื้อเห็ด พบว่าส่วนเปลือกข้าวโพดให้ผลผลิตดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับส่วนอื่นๆ โดยเฉพาะซึ่งข้าวโพด อาจเป็นผลมาจากหลายปัจจัย เช่น ความย่อยง่ายของวัสดุ เนื่องจากซึ่งข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เมื่อแห้งแล้วจะมีความแข็งและย่อยสลายยากมาก ถึงแม้จะนำไปเทคโนโลยีด้านอื่นๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อให้อย่อยสลายเร็วขึ้น เช่น นำไปหมักเป็นอาหารสัตว์ ก็พบว่าการย่อยสลายยังคงต่ำ [10],[11] นอกจากนี้เมื่อพิจารณาถึงว่าทำไมการเพาะเห็ดถั่วจากเศษเหลือจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สามารถทำได้โดยไม่ต้องใส่หัวเชื้อเห็ด ซึ่งแตกต่างจากเห็ดชนิดอื่นๆ อาจเป็นเพราะในธรรมชาติเส้นใยและสปอร์ของเห็ดชนิดนี้มีการกระจายอยู่ทั่วไปในธรรมชาติ [12] ในแปลงพืชไร่จำพวกถั่วและข้าวโพด สอดคล้องกับรายงานการวิจัยที่พบว่าส่วนเปลือกข้าวโพดที่อยู่ด้านนอกสุดให้ผลผลิตเห็ดถั่วดีที่สุด ในขณะที่ซึ่งข้าวโพดที่อยู่ด้านในสุด โอกาสที่จะสัมผัสกับสปอร์ของเห็ดถั่วจึงยากกว่า เมื่อพิจารณาถึงแหล่งอาหารเสริมพบว่าการใช้ยูเรียเสริมกับฮอร์โมนไข่ให้ผลผลิตดีที่สุด เนื่องจากเศษเหลือจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะมีปริมาณโปรตีนน้อยมาก ซึ่งไม่เกิน 3.0 เปอร์เซ็นต์ [13] ดังนั้นจึงต้องมีการเติมแหล่งไนโตรเจน คือ ยูเรียจำนวนมากและใช้อาหารเสริมซึ่งเป็นแหล่งของกรดอะมิโนและแร่ธาตุต่างๆ นอกจากนี้ผลการทดลองที่ได้จึงสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้รับว่าเห็ดถั่วมักขึ้นตามกองกากถั่วที่เหลือจากการเกษตรซึ่งมีโปรตีนที่สูง [1],[12],[11] และในจังหวัดพะเยามักมีการทำไร่อ้อยสลับกับการปลูก

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตลอดทั้งปี ทำให้มีการขยายจำนวนของเชื้อเห็ดถั่วอย่างต่อเนื่องในแปลงเกษตรพืชไร่ [7] แต่ไม่พบในแปลงเกษตรรูปแบบอื่นๆ เช่น แปลงข้าว อาจเป็นเพราะการทำนาจะต้องมีการพ่นน้ำเข้าแปลงเป็นเวลานานจึงไม่เหมาะต่อการเจริญของเห็ดถั่วและฟางข้าวยังมีแหล่งของโปรตีนที่ต่ำจึงไม่กระตุ้นการเจริญของเห็ดถั่ว จึงไม่สามารถนำมาเพาะเห็ดถั่วโดยใช้เทคโนโลยีที่ไม่เติมหัวเชื้อเห็ด อย่างไรก็ตามฟางข้าวก็สามารถนำมาเพาะเห็ดถั่วได้ถ้ามีการใช้เทคโนโลยีการเตรียมวัสดุปลูก การฆ่าเชื้อการใส่หัวเชื้อเห็ดและควบคุมปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม [1],[12],[14] นอกจากนี้การคลุมด้วยสุมไม้ที่หุ้มด้วยพลาสติกสีดำ จะช่วยในการรักษาความชื้นและลดความร้อน ทำให้มีภาวะที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ด ดอกเห็ดที่ได้จึงมีสีที่ขาวสวยและมีก้านยาว ซึ่งคล้ายกับการจัดการโรงเรือนเพาะเห็ด ซึ่งมีจะคลุมปิดด้วยพลาสติกทุกด้านเพื่อไม่ให้อากาศร้อนลอยตัวสูงเกินไป นอกจากนี้ในระหว่างกระบวนการหมักเพื่อเพาะเห็ดจะเกิดความร้อนสูงขึ้นทำให้จุลินทรีย์อื่นๆ ในธรรมชาติที่ปะปนกับเศษเหลือจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เจริญได้ยากขึ้น [1]

ดังนั้นการใช้เทคโนโลยีการผลิตเห็ดถั่วจากเศษเหลือจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยใช้กระบวนการที่ไม่ต้องฆ่าเชื้อวัสดุปลูกและใส่หัวเชื้อเห็ดจึงเหมาะกับวิถีชีวิตของเกษตรกรในจังหวัดพะเยา ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม ในการเพิ่มรายได้และลดปัญหาหมอกควันมลพิษที่เกิดจากการเผาเศษเหลือจากการปลูกและเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้อีกทางหนึ่ง

## 7. สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาทั้งหมดทำให้สรุปได้ว่าเห็ดถั่วสามารถผลิตได้โดยใช้วัสดุปลูกเป็นเศษเหลือจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งกรรมวิธีการผลิตไม่จำเป็นต้องใช้หัวเชื้อเห็ดและการฆ่าเชื้อวัสดุปลูก สอดคล้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตเห็ดถั่วของจังหวัดพะเยา ทำให้ง่ายต่อการนำไปเผยแพร่ต่อเกษตรกร อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้จะมีการนำไปต่อยอดเพิ่มเติมเกี่ยวกับการผลิตหัวเชื้อเห็ดถั่ว การยืดอายุการเก็บรักษา การหาภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตและการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าต่อไป

## 8. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณงานศิลปหัตถกรรมนักเรียนครั้งที่ 62 ปีการศึกษา 2555 ที่เป็นแรงผลักดันให้ทำวิจัยโครงการนี้จนสำเร็จและเข้าประกวดจนได้รับรางวัลชนะเลิศเหรียญทองระดับภาคเหนือ และเหรียญเงินในระดับชาติ และสุดท้าย โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลสำหรับใช้ในการวิจัย

## 9. การอ้างอิง

- [1] ฉัญญา ทะพิงค์แก. 2012. การเพาะเห็ดถั่ว (โคนน้อย) จากต้นและเปลือกข้าวโพดเหลืองทั้ง. เอกสารการประชุมวิชาการของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) (NSTDA Annual Conference 2012: NAC2012) ปี พ.ศ. 2555
- [2] Osathaphant, P. 2005. Coprinus mushroom cultivation in Thailand. Mushroom Growers' Handbook 2 Part II Mushroom for better life : 199-207.
- [3] ธุรกิจอาหารสัตว์. 2554. ผลพยากรณ์การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปี 2554 (ปีเพาะปลูก 2554/55) เดือนมิถุนายน 2554 เล่มที่ 137 มีนาคม-เมษายน 2554
- [4] สำนักงานสถิติจังหวัดพะเยา  
<http://phayao.nso.go.th/nso/home/> วันที่ สืบค้น 18 กุมภาพันธ์ 255
- [5] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร <http://www.oae.go.th> สืบค้น 18 กุมภาพันธ์ 2556
- [6] ศูนย์บริการข้อมูลการค้าการลงทุนจังหวัดเชียงใหม่. 2553. สถานการณ์ปัจจุบันของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. สำนักงานพาณิชย์จังหวัดเชียงใหม่ ธันวาคม 2553
- [7] สำนักงานเกษตรจังหวัดพะเยา  
<http://www.phayao.doae.go.th/> สืบค้น 18 กุมภาพันธ์ 2556
- [8] กรมควบคุมมลพิษ [www.pcd.go.th](http://www.pcd.go.th) วันที่สืบค้น 18 กุมภาพันธ์
- [9] วิชารวิทย์ มีหนองใหญ่ ภาณุวัฒน์ คัมภีร์วัฒน์ ศุภริษฐ์ มหาสวัสดิ์และวัชระ เมืองนาค. 2012. ผลของการใช้เปลือกมันสำปะหลังหมักเป็นแหล่งพลังงานและเยื่อใยในสูตรอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต และคุณภาพซากของแกะขุนในเขตร้อน. KKU Research Journal 17(2): 257-266.
- [10] Sewell, J.R., Berger, L.L., Nash, T.G., Cecava, M.J., Doane, P.H., Dunn, J.L.m Dyer, M.K., and Pyatt, P. 2009. Nutrient digestion and performance by lambs and steers fedthermochemically treated crop residues. American Society of Animal Science 87: 1024-1033
- [11] Xu, Y., and Hanna, M.A. 2010. Optimum conditions for dilute acid hydrolysis of hemicellulose indried distillers grains with solubles. Industrial Crops and Products 32: 511-517
- [12] อัจฉรา พยัพพานนท์ และ นันทินี ศรีจุมปา. 2550. การสำรวจ รวบรวม และจำแนก เชื้อพันธุ์เห็ด *Coprinus* spp. จากแหล่งต่างๆ เพื่อพัฒนาเป็นพันธุ์ทางการค้า. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45. 30 ม.ค. - 2 ก.พ. 2550 หน้า 678-685.
- [13] อัญชลี จาละ และ ดร.ณิ ศรีชนะ. 2554. การใช้ฝุ่นข้าวโพดเป็นสารเสริมในข้าวโพดหมัก. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 19(3) : 13-28
- [14] อานนท์ เอื้อตระกูล. 2541. การเพาะเห็ดโคนน้อย (เห็ดถั่ว). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คมชัด. 2555