

การผลิตเห็ดหลินจือโดยใช้เศษใบไม้และกิ่งไม้หมักเป็นส่วนผสม
ของขี้เลื่อยยางพาราสำหรับทำก้อนเชื้อในแนวเศรษฐกิจพอเพียง
Production of Ling Zhi Mushroom by Using Compost
from Leaves and Small Wood Chips in Mixing with
Rubber Tree Sawdust as Substrate Formula in
Filled Plastic for Sustainable Economic

อัญชลี จาละ*

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ศูนย์รังสิต ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

Anchalee Jala*

Department of Biotechnology, Faculty of Science and Technology, Thammasat University,
Rangsit Centre, Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 12120

บทคัดย่อ

การเพาะเห็ดหลินจือจากการนำใบไม้และกิ่งไม้หมักเป็นส่วนผสมร่วมกับขี้เลื่อยไม้ยางพาราในการทำเห็ด
ถุง โดยใช้ส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพารากับใบไม้และกิ่งไม้หมักในอัตราส่วนต่างกัน (100 : 0, 75 : 25, 50 : 50
และ 25 : 75) ผลปรากฏว่าส่วนผสมของ ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : ใบไม้และกิ่งไม้หมัก ในอัตราส่วน 75 : 25 ให้ผลผลิต
น้ำหนักรวมเห็ดหลินจือใกล้เคียงกับก้อนเชื้อที่มีแต่ขี้เลื่อยไม้ยางพาราอย่างเดียว ผลที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทาง
สถิติ และเมื่อตรวจวัดคุณค่าทางโภชนาการด้าน ความชื้น ปริมาณเถ้า ปริมาณโปรตีน และปริมาณไขมัน ผลปรากฏ
ว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ผลทางโภชนาการทั้งหมด มีค่าใกล้เคียงกันในทุก
อัตราส่วน

คำสำคัญ : เห็ดหลินจือ; คุณค่าทางโภชนาการ; ผลผลิต

Abstract

Ling Zhi Mushroom cultured by using mixture between para rubber tree sawdust and
compost leaves and small wood chips in different ratio (100 : 0, 75 : 25, 50 : 50 and 25 : 75). The
result showed that para rubber tree sawdust : compost leaves with ratio – 75 : 25 – gave the

*ผู้รับผิดชอบบทความ : anchaleejala@yahoo.com

Keywords: Ling Zhi mushroom; fruiting body; nutrient value

เห็ดหลินจือมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Ganoderma lucidum* (fr.) Karst. อยู่ใน family Polyporaceae (Ganodermataceae) พบได้ตั้งแต่เส้นศูนย์สูตร ถึงระดับความสูงน้ำทะเลจนกระทั่งสูงกว่า 1,000 เมตร อุณหภูมิ 8-38 องศาเซลเซียส ในประเทศไทยมีการนำเห็ดนี้เข้ามาปลูกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 ปัจจุบันเห็ดนี้มีการเพาะปลูกกันเป็นจำนวนมาก เนื่องจากเห็ดหลินจือเป็นสมุนไพร มีสรรพคุณทางยาเป็นที่ได้รับการยกย่องมานานทั้งแพทย์แผนโบราณและแผนปัจจุบัน และในประเทศไทยมีการนำมาใช้ประโยชน์ทางยาด้วยกัน โดยสารที่มีอยู่ในดอกเห็ด ได้แก่ (1-3)- β -D-glucan ซึ่งเป็นสาร polysaccharide สามารถต้านทานเนื้องอก

รวบรวมนใบไม้และกิ่งไม้ต่าง ๆ และรดน้ำหมัก
ทิ้งไว้ประมาณ 30 วัน กลับกองทุก ๆ 7 วัน ให้เกิดการ
ย่อยสลายให้หมด จากนั้นร่อนใบไม้และกิ่งไม้เหล่านี้ให้
มีขนาดเล็กโดยใช้ตะแกรงขนาดรู 40 เมช (mesh)
และนำใบไม้และกิ่งไม้ป่นนี้ผสมกับขี้เลื่อยไม้ยางพารา
ในอัตราส่วนต่าง คือ 100 : 0, 25 : 75, 50 : 50 และ
75 : 25 หลังจากผสมใบไม้และกิ่งไม้ป่นและขี้เลื่อยไม้
ยางพาราแล้ว ในแต่ละพริตเมนต์เติมอาหารเสริม
ได้แก่ รำข้าว 5 เปอร์เซ็นต์ น้ำตาลทราย 2 เปอร์เซ็นต์
ปูนขาว 1 เปอร์เซ็นต์ ยิบซัม 2 เปอร์เซ็นต์ และดีเกลือ
0.2 เปอร์เซ็นต์ เมื่อผสมให้เข้ากันดีแล้ว เติมน้ำให้ขึ้น
พอเหมาะ บรรจุลงถุงเพาะเห็ดถุงละ 1 กิโลกรัม ใส่คอ
และฝาปิดให้เรียบร้อย และนำไปนึ่งที่อุณหภูมิ 121
องศาเซลเซียส ที่ความดันไอน้ำ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
เป็นเวลา 30 นาที ทิ้งให้ถุงขี้เลื่อยเย็น นำหัวเชื้อ
เห็ดหลินจือเติมลงในถุงขี้เลื่อย ด้วยวิธีปราศจากการ
ปนเปื้อน และนำถุงเชื้อเห็ดบ่มในที่ร่มเป็นเวลา 45
วัน เส้นใยเจริญเต็มถุง และวางไว้ที่เดิมต่ออีก 3 วัน
เพื่อให้เส้นใยเจริญรัดก้อนเชื้อ แล้วนำไปเปิดดอกใน
โรงเรือน รดน้ำเข้า เย็น ให้ในโรงเรือนมีความชื้น

สัมพัทธ์ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ เมื่อดอกเห็ดโตเต็มที่ ก็เก็บดอกซึ่งน้ำหนัก และนำไปวิเคราะห์หาค่าทางโภชนาการทางอาหาร โดยการวัดปริมาณความชื้นและ เถ้าใช้ตู้อบไอร้อน (hot air oven) วิเคราะห์ปริมาณ โปรตีนใช้เครื่อง Kjedahl apparatus วิเคราะห์ ปริมาณไขมัน (crude fat) ด้วยเครื่องสกัดไขมันแบบ Soxhlet (fat extraction apparatus) วางแผนการ ทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยแต่ละทรีตเมนต์มี 15 ซ้ำ บันทึกรผลการทดลองที่เกิดขึ้น

3. ผลการวิจัย

จากการทดลองหมักใบไม้และกิ่งไม้ แล้วร่อน ให้มีขนาดเล็ก และนำมาใช้เป็นส่วนผสมในการเพาะ เห็ดหลินจือแบบถุง โดยใช้ใบไม้และกิ่งไม้หมักและชี เลื่อยในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน เมื่อเห็ดเดินเต็มถุง และ นำไปเปิดดอกหลังจากรดน้ำประมาณ 15-20 วัน ปรากฏว่ามีการสร้างดอกเห็ดออกมา เมื่อเก็บดอกเห็ด รุ่นแรกไปแล้ว พบว่ายังมีเห็ดออกดอกอีก เมื่อ ตรวจสอบผลผลิต พบว่าน้ำหนักผลผลิตที่ได้ในแต่ละ ทรีตเมนต์มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

หลังจากเชื้อเชื้อเมล็ดข้าวฟ่างลงในถุงเพาะ แล้ว เส้นใยของเห็ดก็จะมีอาการเจริญเติบโตและพบว่ การเจริญของเส้นใยในทุกทรีตเมนต์นั้น เชื้อเห็ด หลินจือมีการเจริญเติบโตดี สร้างเส้นใยและเดินเต็มถุง ใช้เวลาเฉลี่ย 45 วัน เมื่อเส้นใยเดินเต็มถุง จึงนำไปเปิด ถุงเพื่อให้เกิดดอกในโรงเพาะเห็ด รดน้ำเช้า กลางวัน และเย็น (ในกรณีอากาศร้อนมาก) ทุกวัน ให้ความชื้น สัมพัทธ์ภายในโรงเรือนประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ ประมาณ 15-20 วัน จะสังเกตเห็นว่ามีตุ่มดอกของเห็ด เกิดขึ้นหลังจากเพาะเลี้ยง เห็ดหลินจือมีการสร้างดอก เห็ดออกมาและระยะเจริญเติบโต (รูปที่ 1) ซึ่งดอกเห็ด จะขยายขนาดขึ้นจนเป็นดอกให้เห็ดสมบูรณ์เมื่อ เพาะเลี้ยงได้ประมาณ 25-30 วัน (รูปที่ 2) และ

เพาะเลี้ยงต่อมาจนดอกเห็ดมีขนาดใหญ่สามารถเก็บ ผลผลิตได้เมื่อเห็ดมีอายุประมาณ 100 วัน (รูปที่ 3) และรดน้ำต่อไปให้ความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือนเท่า เดิมก็จะสามารถเก็บดอกเห็ดรุ่นที่สองได้โดยใช้เวลาต่อ อีกประมาณ 40-45 วัน สามารถเก็บดอกเห็ดรุ่นที่สอง ได้อีก แต่ขนาดของดอกเห็ดที่ได้นั้นจะเล็กลง นำ ผลผลิตที่ได้ในแต่ละทรีตเมนต์มาชั่งน้ำหนักและบันทึก ผล (ตารางที่ 1) และทดสอบผลในด้านองค์ประกอบ เคมีอาหารของเห็ดหลินจือ



รูปที่ 1 เห็ดหลินจือจะสร้างตุ่มดอกออกมาหลังจาก เส้นใยเจริญได้ 15-20 วัน



รูปที่ 2 เห็ดหลินจือที่เกิดเป็นดอกประมาณ 25-30 วัน



รูปที่ 3 เห็ดหลินจือที่เจริญเติบโตเต็มที่ซึ่งพร้อมที่จะเก็บเกี่ยวได้

ตารางที่ 1 ผลผลิตของดอกเห็ดที่เกิดขึ้นหลังจากใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราผสมกับใบไม้และกิ่งไม้หมักในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน

อัตราส่วนขี้เลื่อยต่อใบไม้และกิ่งไม้หมัก	น้ำหนักรวมของดอกเห็ดหลินจือ (กรัม)*
เฉพาะขี้เลื่อยไม้ยางพารา (ตัวควบคุม) (100 : 0)	89.651 ^a ± 14.149
ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : ใบไม้และกิ่งไม้หมัก (25:75)	51.891 ^c ± 2.8470
ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : ใบไม้และกิ่งไม้หมัก (50 : 50)	69.023 ^b ± 7.8850
ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : ใบไม้และกิ่งไม้หมัก (75 : 25)	92.595 ^a ± 9.2660

*มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 95 \%$)

^{abc} ตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกัน เป็นการวิเคราะห์ผลแสดงความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี Duncan multiple range test (DMRT) ($p < 95 \%$)

จากการทดลองผสมขี้เลื่อยไม้ยางพาราร่วมกับใบไม้และกิ่งไม้หมักในอัตราส่วนที่ต่างกัน เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักดอกเห็ดในแต่ละทรีตเมนต์ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่าทรีตเมนต์ที่มีขี้เลื่อยไม้ยางพาราล้วน ๆ (100 %) และขี้เลื่อยไม้ยางพารา : ใบไม้และกิ่งไม้หมักในอัตราส่วน 75 : 25 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตสูงสุด และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ ดอกเห็ดที่มีขี้เลื่อยไม้ยางพาราผสมกับใบไม้และกิ่งไม้หมักในอัตราส่วน 75 : 25 ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อถุงสูงสุด (92.595 กรัม) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทรีตเมนต์ที่มีแต่ขี้เลื่อยไม้ยางพาราที่มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตเท่ากับ 89.651 กรัมต่อถุง และค่าเฉลี่ยของผลผลิตจะแตกต่างจากทรีตเมนต์ที่มีการเติมใบไม้และกิ่งไม้หมักมากขึ้น (ตารางที่ 1) และในทรีตเมนต์ที่มีการเติมใบไม้และกิ่งไม้หมัก 75 % พบว่าให้ผลผลิตน้อยที่สุด (51.891 กรัม) ทั้ง ๆ ที่เติมอาหารเสริมแล้ว

ในการวิเคราะห์องค์ประกอบโภชนาการทางเคมีอาหารของเห็ดหลินจือด้านต่าง ๆ โดยวิเคราะห์ปริมาณความชื้น ปริมาณเถ้า ปริมาณโปรตีน และปริมาณไขมันด้วยวิธีต่าง ๆ กัน ผลปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งดอกเห็ดที่ได้ในแต่ละส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพารากับใบไม้และกิ่งไม้หมักนั้นแสดงส่วนประกอบด้านโภชนาการแต่ละองค์ประกอบ พบว่าคุณค่าทางอาหารมีค่าใกล้เคียงกันเมื่อเปรียบเทียบกับก้อนเชื้อเห็ดที่ไม่มีการเติมใบไม้และกิ่งไม้หมัก (ตารางที่ 2)

4. วิจัยารณ์

ปริมาณผลผลิตของเห็ดหลินจือที่ได้จากการนำใบไม้หมักผสมกับขี้เลื่อยไม้ยางพาราในอัตราส่วนต่าง ๆ เป็นส่วนผสมในการทำก้อนเชื้อเห็ดหลินจือ

พบว่าใบไม้และกิ่งไม้หมักผสมกับขี้เลื่อยไม่แย่งพาราในอัตราส่วน 25 : 75 จะให้ผลผลิตสูงสุด แต่ก็ไม่แตกต่างจากจากก้อนเชื้อที่มีแต่ขี้เลื่อยไม่แย่งพาราล้วน ๆ ทั้งนี้ อาจเนื่องจากใบไม้และกิ่งไม้ที่ผ่านการหมักและร่อนให้มีขนาดเล็กนั้นมีธาตุอาหารต่าง ๆ ซึ่งโดยทั่วไปมีค่าอัตราส่วน C : N เท่ากับ 20 : 1 ซึ่งเชื้อเห็ดหลินจือนี้เป็นเห็ดที่ธรรมชาติขึ้นตามขอนไม้ก็มีความต้องการใช้ธาตุอาหารเช่นกัน [1] ดังนั้นในส่วนผสมนี้จึงอาจพอเหมาะที่จะใช้เป็นส่วนประกอบในการทำเห็ดถุงใบไม้และกิ่งไม้ที่นำมาหมักมีหลายชนิดที่เป็นพวกไม้เบญจพรรณที่มีสารพวกแทนนิน ซึ่งเป็นสารยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ อยู่ด้วย คล้ายกับการทดลองของ Pant และคณะ [2] ใช้ขานอ้อยและฟางข้าวสาลีเป็นส่วนผสมในการผลิตเห็ดนางรมในปริมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตใกล้เคียงกับตัวควบคุม ดังนั้นในการเติมวัตถุดิบเป็นส่วนผสมกับขี้เลื่อยไม่แย่งพาราในอัตราส่วนที่สูงก็อาจไปยับยั้งการเจริญเติบโตเส้นใยเชื้อเห็ดหลินจือ ซึ่งอาจเนื่องจากสารแทนนินที่มีอยู่ ทำให้ได้ผลผลิตน้อยลง แต่ที่ยังคงให้ผลผลิตบ้างทั้งนี้เพราะมีการเติมสารอาหารเสริม เพราะการเติมรำข้าว น้ำตาลทราย ยิบซัม ดีเกลือ และปูนขาวลงไปจึงเป็นผลให้ได้ผลผลิตมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับถุงที่เป็นตัวควบคุม ซึ่งผลการทดลองที่ได้เหมือนกับทดลองของอานนท์ [3] ทั้งนี้เพราะสารอาหารแต่ละชนิดที่เสริมลงไปนั้นช่วยทำหน้าที่ต่างกัน คือ รำข้าวที่เติมลงไปช่วยเป็นแหล่งของคาร์บอนเสริม และยังเป็นแหล่งของวิตามินหลายชนิดที่จำเป็นต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดหลินจือด้วย เช่นเดียวกันกับน้ำตาลทรายก็เป็นแหล่งของคาร์บอนเช่นกันและยังช่วยส่งเสริมการเจริญของเส้นใย นอกจากนี้ปูนขาวช่วยในการปรับค่าความเป็นกรดเบส ส่วนยิบซัมใช้ในการเร่งให้เกิดตุ่มดอกเห็ดหลินจือให้ขึ้นในช่วงต้นของการเจริญเติบโต รวมทั้งดีเกลือที่ใส่ลงไป

เพื่อให้ก้อนเห็ดแน่นและทำให้เส้นใยของดอกเห็ดเจริญได้ดีและรวดเร็วขึ้น [3] ในประเทศไทยมีการใช้ขี้เลื่อยไม่แย่งพาราเป็นวัสดุในการเพาะเห็ดกันเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากไม่แย่งพาราเป็นไม้เนื้ออ่อน ทำให้เชื้อราสามารถเจริญงอกได้ดี และเมื่อเชื้อเจริญเต็มที่แล้วก็มีการสร้างดอกเห็ด (fruiting bodies) ซึ่งเป็นอวัยวะที่ใช้ในการสืบพันธุ์ มนุษย์ก็จะเก็บดอกเห็ดหรืออวัยวะสืบพันธุ์ของเชื้อรามารับประทานเป็นอาหาร [4] เศษขี้เลื่อยที่ได้จากต้นไม้ชนิดต่าง ๆ ซึ่งเป็นไม้เบญจพรรณ มีทั้งไม้เนื้ออ่อนและไม้เนื้อแข็งนั้นพบว่ามีสารลิกโนเซลลูโลส เซลลูโลส และเอมิเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย ก็น่าที่จะสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุในการเพาะเห็ดได้เช่นกัน เช่น Nageswaran และคณะ [5] ได้นำกากผักตบชวาตากแห้งและใช้เป็นองค์ประกอบในการเพาะเห็ด oyster mushroom (*Pleurotus sajor-caju*) ส่วน Royse และ Shen [6] ได้เติมสาร CaCO_3 ลงในวัสดุเพาะ พบว่าเพิ่มปริมาณผลผลิตดอกเห็ดที่ได้มีขนาดใหญ่กว่าเดิม และได้เพาะเห็ดหอม (shiitake) จากขี้เลื่อยต้นไผ่และเติมฟางข้าวสาลีเพิ่มลงไปทำให้ได้ผลผลิตในปริมาณที่มากขึ้น

ด้านองค์ประกอบทางเคมีอาหาร ได้แก่ ปริมาณความชื้น เถ้า โปรตีน และไขมันเป็นสิ่งที่ใช้บ่งชี้บอกว่าผลผลิตที่ได้นั้นมีคุณค่าทางอาหาร ซึ่งแต่ละตัวบ่งชี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่าที่ได้แต่ละเห็ดมีเมตนั้นมีความใกล้เคียงกันและผลที่ได้มีค่าแบบเดียวกับการทดลองของพันทิพา [7] ที่ศึกษาในเห็ดขอนขาว

5. สรุป

ปริมาณผลผลิตของเห็ดหลินจือที่ได้จากการผสมใบไม้และกิ่งไม้หมักร่วมกับขี้เลื่อยไม่แย่งพาราในอัตราส่วน 25 : 75 เป็นอัตราส่วนที่ทำให้ได้ผลผลิตสูงสุดและมีค่าใกล้เคียงกับขี้เลื่อยไม่แย่งพาราล้วน ส่วน

คุณค่าทางโภชนาการพบว่าปริมาณโปรตีน แกร์ ไขมัน และไขมันที่มียูในดอกเห็ดหลินจือที่เพาะในแต่ละอัตราส่วนของขี้เลื่อยไม้ยางพาราต่อใบไม้และกิ่งไม้หมัก

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของปริมาณความชื้น โปรตีน แกร์ และไขมันที่มีอยู่ในดอกเห็ดหลินจือที่เพาะในแต่ละอัตราส่วนของขี้เลื่อยไม้ยางพาราต่อใบไม้และกิ่งไม้หมัก

ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : ใบไม้และกิ่งไม้หมัก	ปริมาณความชื้น (%) ^{ns}	ปริมาณโปรตีน (%) ^{ns}	ปริมาณแกร์ (%) ^{ns}	ปริมาณไขมัน (%) ^{ns}
100:0	3.415 ± 0.008	12.905 ± 0.084	2.350 ± 0.197	2.958 ± 0.082
25:75	3.415 ± 0.223	12.876 ± 0.157	2.463 ± 0.184	2.737 ± 0.083
50:50	3.275 ± 0.172	12.809 ± 0.136	2.297 ± 0.128	2.723 ± 0.151
75:25	3.407 ± 0.033	12.877 ± 0.143	2.328 ± 0.128	2.651 ± 0.151

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

6. ข้อเสนอแนะ

การเพาะเห็ดสามารถนำไปไม้และกิ่งไม้ที่หล่นมาหมักและใช้เป็นวัตถุดิบในการเพาะเห็ดได้ โดยนำมาใช้ในอัตราส่วน ขี้เลื่อยไม้ยางพารา : ใบไม้ และกิ่งไม้หมัก = 75 : 25 หรือขี้เลื่อยไม้ยางพารา 3 ส่วน ต่อ ใบไม้และกิ่งไม้หมัก 1 ส่วน สามารถให้ผลใกล้เคียงกัน และในด้านโภชนาการพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ รวมทั้งในด้านน้ำหนักของผลผลิต และคุณค่าทางโภชนาการต่าง ๆ

7. รายการอ้างอิง

- [1] Adejoye, O.D., Adebayo-Tayo, B.C., Ogunjobi, A.A., Olaoye, O.A. and Fadahunsi, F.I., 2006, Effect of carbon, nitrogen and mineral sources on growth of *Pleurotus florida*, a Nigeria edible mushroom, *Afr. J. Biotechnol.* 5: 1355-1359.
- [2] Pant, D., Raddy, U.G. and Adholeya, A., 2006, Cultivation of oyster mushroom on wheat straw and bagasse substrate amended with distillery effluent, *World J. Microbiol. Biotechnol.* 22: 267-275.
- [3] อานนท์ เอื้อตระกูล, 2541, การเพาะเห็ดในถุงพลาสติก, พิมพ์สวย 88', กรุงเทพฯ.
- [4] อภิชาติ ศรีสะอาด, 2543, เห็ดเศรษฐกิจ, พิมพ์ครั้งที่ 4, นาคา อินเทอร์เน็ต, กรุงเทพฯ, 143 น.
- [5] Nageswaran, M., Gopalakrishnan, A., Ganesan, M., Vedhamurthy, A.A. and Selvaganapathy, E., 2003, Evaluation of water hyacinth and paddy straw waste for culture of oyster mushrooms, *J. Aquatic Plant Manage.* 41: 122-123.
- [6] Royse, D. and Shen, Q., 2003, Mushroom Cultivation Growers' Handbook 2, Shiitake Bags Cultivation in the U.S. College of Agricultural Sciences, Pennsylvania State University, Pennsylvania, 11 p.
- [7] พันทิพา โพธิ์วัน, 2543, การศึกษาอัตราของสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดขอนขาว, กรุงเทพฯ, 64 น.