



รายงานการวิจัย

การศึกษาสูตรอาหาร และวิธีการให้น้ำในโรงเรือนเปิดดอกที่เหมาะสม
ต่อการผลิตเห็ดขอนขาวในจังหวัดอุบลราชธานี

**A Study of Culture media and Watering method for *Lentinus
squarrosulus* Mont.Cultivation in Ubonratchathani**



คณะผู้วิจัย

นายอุทัย อันพิมพ์

นายบุญส่ง เอกพงษ์

นายสมชาย พลະสาร

นายรักเกียรติ แสนประเสริฐ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
เงินหมวดอุดหนุนทั่วไป ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2543

รหัสโครงการ : 04103165-0011



A Research Report

A Study of Culture media and Watering method for *Lentinus squarrosulus* Mont. Cultivation in Ubonratchathani

Researchers

Uthai Unphim

Boonsong Ekkapong

Somchai Palasan

Rugkeart Sanprasert

**This Research was Financially Supported from The National
Research Council of Thailand In fiscal Year, 2000**

Research Code : 04103165-0011

รายงานการวิจัยเรื่อง	การศึกษาสูตรอาหาร และวิธีการให้น้ำในโรงเรือนเปิดดอกที่เหมาะสมต่อการผลิตเห็ดขอนขาวในจังหวัดอุบลราชธานี
หัวหน้าโครงการวิจัย	นายอุทัย อันพิมพ์
ผู้ร่วมโครงการวิจัย	นายบุญส่ง เอกพงษ์ นายสมชาย พลະສาร นายรักเกียรติ แสนประเสริฐ
คณะเกษตรศาสตร์	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ประจำปีงบประมาณ	2543
งบประมาณ	143,000.-บาท
คำสำคัญ	เห็ดขอนขาว, สูตรอาหาร, วิธีการให้น้ำ

บทคัดย่อ

ได้ทำการศึกษาเพาะเลี้ยงเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วารินชำราบ ในวัสดุเพาะที่เป็นสูตรอาหารต่างๆ จำนวน 6 สูตร และวิธีการให้น้ำในโรงเรือนเปิดดอก 3 วิธี ที่คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ระหว่างเดือนเมษายน ถึง ตุลาคม 2543 พบว่าเส้นใยเห็ดขอนขาวสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสูตรอาหารที่ 2 ที่ประกอบด้วยขี้เลื่อยไม้ยางพารา 92.3 % รำละเอียด 5 % แป้งข้าวเหนียว 2 % ยิปซัม 0.5 % และดีเกลือ 0.2 % ซึ่งมีจำนวนวันที่เส้นใยเดินเต็มถุงก่อนเชื้อที่บรรจุขนาด 1 กิโลกรัมเฉลี่ยน้อยที่สุด และผลผลิตน้ำหนักดอกเฉลี่ย 204 กรัม/ถุง ที่ระยะเวลา 90 วัน การเติมน้ำตาลทราย 2 % (สูตรอาหารที่ 3) สามารถทำให้เส้นใยเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วารินชำราบเดินเต็มถุงได้เร็วยิ่งขึ้น แต่ไม่มีผลทำให้ผลผลิตของจำนวนดอก และน้ำหนักดอกเฉลี่ยเพิ่มขึ้น

การศึกษาวิธีการให้น้ำเห็ดขอนขาว 3 วิธี คือ วิธีการแบบชาวบ้าน วิธีการแบบติดตั้งระบบปิด-เปิดหัวฉีดอัตโนมัติ และวิธี Evaporation พบว่าวิธีการให้น้ำเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วารินชำราบที่เหมาะสมมากที่สุดคือการให้น้ำโดยวิธีติดตั้งระบบปิด-เปิดหัวฉีดอัตโนมัติ ที่มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักของผลผลิตดอกทุกสูตรอาหารสูงสุด 192.88 กรัม/ถุง

A Study of Culture media and Watering method for *Lentinus squarrosulus* Mont.

Cultivation in Ubon Ratchathani

Head of Project Mr. Uthai Unphim

Co-researchers Mr. Boonsong Ekkapong

 Mr. Somchai Palasan

 Mr. Rugkeart Sanprasert

Faculty of Agriculture, Ubon Ratchathani University

In Finance Year 2000 for 143,000.-Bath

Keyword Mushroom, Media, Watering

ABSTRACT

Six media formulas and 3 watering methods were used to cultivate the Khon Kao mushroom (Warinchamrap strain) The experiment was conducted at the Faculty of Agriculture , Ubon Ratchathai University during April-October,2000. The results showed the mushroom that grew on the media formula 2 (contained 92.3% saw-dust of para-rubber tree, 5% rice brand, 2% sticky rice starch, 0.5% Gypsum and 2% $MgSO_4$) exhibited the shortest peroid for mycelial growth and the production weight (204.65 gm/bag) at 90 days production peroid compared to other media formulas.

The media formula 3 which contained 2% sucrose promoted the best mycelial growth, but did not increased in yield of Khon Kao mushroom (Warinchamrap strain).

The Automatic – Watering method was the last method by showing the highest average production weight of mushroom (192.88 gm/bag) compares to the others.

กิตติกรรมประกาศ

คณะทำงานขอแสดงความขอบคุณต่อสำนักงานงบประมาณที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในหมวดอุดหนุนการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2543 สำหรับทีมงานวิจัย ขอขอบคุณคณะผู้บริหารมหาวิทยาลัย คณะผู้บริหารคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่อำนวยความสะดวกในการวิจัยมาโดยตลอด และขอบคุณ รศ.ดร.กิตติ วงศ์พิเชษฐ ดร.นรินทร์ บุญพรหมณ์ อาจารย์ยุวดี ชูประภาวรรณ คุณเจสสิยา บุญมัน ที่กรุณาให้คำแนะนำ และช่วยเหลือในการวิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักงานงานไร่ฝักทดลอง และห้องปฏิบัติการกลาง สำนักงานเลขานุการ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการดำเนินการวิจัย ซึ่งทำให้งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณ

คณะทำงานวิจัย

14 กุมภาพันธ์ 2546

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย

.....

.....ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

.....

.....ข

กิตติกรรมประกาศ

.....

.....ค

สารบัญ

.....

.....ง

สารบัญตาราง

.....

.....จ

สารบัญภาพ

.....

.....ฉ

บทที่ 1 บทนำ

.....

.....1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

.....1

1.2 วัตถุประสงค์

.....

.....2

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
.....	
บทที่ 2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
.....	
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	5
.....	
3.1 สถานที่และระยะเวลาทำการวิจัย	5
.....	
3.2 อุปกรณ์และวิธีการ	5
.....	
บทที่ 4 ผลการทดลอง	8
.....	
4.1 การศึกษาสูตรอาหาร	8
.....	
4.2 วิธีการให้น้ำ	16
.....	
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	19
.....	
5.1 สรุปผลการวิจัย	19
.....	
5.2 การอภิปรายผล	20
.....	
5.3 ข้อเสนอแนะ	22
.....	

บรรณานุกรม

.....	
.....	27
ภาคผนวก	
.....	
.....	29
ประวัตินักวิจัย	
.....	
.....	33

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.1 จำนวนวันเฉลี่ยเส้นใยหีดขอนแก่นเจริญเติบโตเต็มถ่วงก่อนเข้าวัสดุเพาะ 6 สูตรอาหาร	
.....	
.....	8
ตารางที่ 4.2 จำนวนรุ่นของการให้ผลผลิตหีดขอนแก่นที่เพาะในวัสดุเพาะ 6 สูตรอาหาร ในโรงเรือนที่ให้น้ำแบบชาวบ้าน	
.....	
.....	9
ตารางที่ 4.3 จำนวนรุ่นของการให้ดอกของหีดขอนแก่นที่เพาะในวัสดุเพาะ 6 สูตรอาหาร ในโรงเรือนที่ให้น้ำแบบอัตโนมัติ	
.....	
.....	10
ตารางที่ 4.4 จำนวนรุ่นของการให้ผลผลิตหีดขอนแก่นที่เพาะในวัสดุเพาะ 6 สูตรอาหาร ในโรงเรือนที่ให้น้ำแบบ	
Evaporation.....	11

ตารางที่ 4.5 จำนวนดอกเฉลี่ยของการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวที่เพาะในอาหาร 6 สูตร ในโรงเรือนที่ให้น้ำแบบชาวบ้าน	12
ตารางที่ 4.6 จำนวนดอกเฉลี่ยของการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวที่เพาะในวัสดุ 6 สูตร ในโรงเรือนที่ให้น้ำแบบอัตโนมัติ	12
ตารางที่ 4.7 จำนวนดอกเฉลี่ยของการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวที่เพาะใน สูตรอาหาร 6 สูตรในโรงเรือนที่มีการให้น้ำแบบ Evaporation.....	13
ตารางที่ 4.8 น้ำหนักดอกเฉลี่ยของการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวที่เพาะใน สูตรอาหาร 6 สูตรในโรงเรือนที่มีการให้น้ำแบบชาวบ้าน	14
ตารางที่ 4.9 น้ำหนักดอกเฉลี่ยของการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวที่เพาะใน สูตรอาหาร 6 สูตร ในโรงเรือนที่มีการให้น้ำแบบอัตโนมัติ	15
ตารางที่ 4.10 น้ำหนักดอกเฉลี่ยของการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวที่เพาะใน สูตรอาหาร 6 สูตรในโรงเรือนที่มีการให้น้ำแบบ Evaporation.....	16
ตารางที่ 4.11 จำนวนรุ่นของการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวในโรงเรือนที่ให้น้ำแบบต่าง ๆ	17
ตารางที่ 4.12 จำนวนดอกเฉลี่ยของการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวที่เพาะใน สูตรอาหาร 6 สูตรในโรงเรือนที่ให้น้ำต่างกัน	17
ตารางที่ 4.13 น้ำหนักดอกเฉลี่ยของการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวในโรงเรือนที่ให้ น้ำแบบต่าง ๆ	18
ตารางภาคผนวกที่ 1 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา สถานีตรวจอากาศเกษตรสำนักงานไร่ฝักทดลอง และห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	32

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ลักษณะการเกิดดอกของเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วรินชำราบ	
.....	23
ภาพที่ 2 ลักษณะการเจริญเติบโตของเห็ดขอนขาว ในอาหารวันพี ดี เอ และเมล็ดข้าวฟ่าง	
.....	23
ภาพที่ 3 ลักษณะการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดขอนขาวในวัสดุเพาะสูตรที่ 1-6	
.....	24
ภาพที่ 4 ลักษณะโรงเรือนเปิดดอกเห็ดขอนขาวตามวิธีให้น้ำ 3 วิธีการ	
.....	25
ภาพที่ 5 ลักษณะการเกิดดอกของเห็ดขอนขาวในวัสดุเพาะสูตรที่ 1-6	
.....	26
ภาพผนวกที่ 1 กราฟแสดงอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ในห้องเพาะเลี้ยงเชื้อ อาหารวัน พี ดี เอ และหัวเชื้อเมล็ดข้าวฟ่าง	
.....	30
ภาพผนวกที่ 2 กราฟแสดงอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ในห้องพักก้อนเชื้อ	
.....	30
ภาพผนวกที่ 3 กราฟแสดงอุณหภูมิ ในโรงเรือนเปิดดอกที่ให้น้ำแบบต่างๆ	
.....	31
ภาพผนวกที่ 4 กราฟแสดงความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนเปิดดอกที่ให้น้ำแบบต่างๆ	
.....	31

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

เห็ดขอนขาว นับเป็นเห็ดป่าอีกชนิดหนึ่งที่เป็นนิยมของผู้บริโภคในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ไม่ว่าจะเป็นนำไปประกอบอาหารประเภทต้ม แกง หรือผัด ก็มีรสชาติ และความอร่อยไม่แพ้กับเห็ดป่าชนิดอื่น ๆ ประกอบกับเห็ดป่าชนิดอื่นยังไม่สามารถนำมาเพาะในเชิงการค้าได้ จึงทำให้ราคาของเห็ดขอนขาวในท้องตลาดสูงถึงกิโลกรัมละ 100-120 บาท ปัจจุบันได้มีเกษตรกรจำนวนมากสนใจในการเพาะเห็ดขอนขาวในถุงพลาสติกโดยใช้เชื้อเลี้ยงไม่ย่ำพาราเป็นวัสดุเพาะ แต่เนื่องจากมีข้อจำกัดในเรื่องของวัสดุเพาะ โดยเฉพาะเชื้อเลี้ยงไม่ย่ำพาราที่หายากในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง และส่วนผสมของสูตรอาหารที่ใช้เพาะเห็ดยังไม่เหมาะสมเท่าที่ควร ผลผลิตที่ได้จึงน้อยทำให้เกษตรกรผู้ประกอบอาชีพการเพาะเห็ดมีผลกำไรน้อยตามไปด้วย หรือบางรายต้องขาดทุน และต้องเลิกกิจการไปในที่สุด ดังนั้นเพื่อเป็นการพัฒนาอาชีพการเพาะเห็ดให้ยั่งยืน เกษตรกรควรให้ความสำคัญของวัสดุที่นำมาใช้เพาะเห็ด สัดส่วนที่เหมาะสมของสูตรอาหาร และการจัดการดูแลรักษาฟาร์มเห็ดที่ถูกต้อง (บรรจง และอุดม, 2541)

เห็ดขอนขาวจัดเป็นเห็ดที่อยู่ในสกุล *Lentinus* ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lentinus squarrosulus* Mont. จัดเป็นเห็ดป่าอีกชนิดหนึ่งที่มีรสชาติดี มักพบตามธรรมชาติบนท่อนไม้ที่ผุพังในช่วงฤดูฝนทั่วทุกภาคของประเทศไทย เห็ดขอนขาวมีชื่อเรียกอื่น ๆ อีกเช่น เห็ดมะม่วง เนื่องจากมักจะพบการเกิดของเห็ดบนท่อนไม้มะม่วงที่ผุ ในภาคใต้เรียกเห็ดชนิดนี้ว่า เห็ดมัน เห็ดเหนียว หรือเห็ดขาว เนื่องจากดอกเห็ดมีลักษณะเหนียวและสีขาว (วสันต์, 2538) ปัญญา และ กิตติพงษ์, (2537) กล่าวว่า เห็ดจัดเป็นอาหารที่มีโปรตีนสูงชนิดหนึ่งที่ประชาชนทั่วโลกรู้จักกันดี และนิยมนำมาประกอบอาหารรับประทานกันมาก ซึ่งความนิยมรับประทานเห็ดในแต่ละท้องถิ่นทั่วโลกก็จะแตกต่างกันออกไป และเห็ดเกือบทุกชนิดมีรสชาติดี มีคุณค่าทางอาหารสูง เห็ดบางชนิดมีสรรพคุณเป็นยารักษาโรค จึงทำให้ประชาชนหันมานิยมรับประทานเห็ดเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับประชากรโลกมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงทำให้ความต้องการอาหารที่จะนำมาบริโภคเพิ่มสูงขึ้น สำหรับลักษณะโดยทั่วไปของเห็ดขอนขาวนั้นเมื่อดอกยังอ่อนจะมีสีขาวสดใส หรือมีจุดคล้ายกระ รสชาติถือว่าอร่อยมาก ในจำนวนเห็ดที่เกิดจากไม้ด้วยกัน สำหรับการเกิดในธรรมชาตินั้น ส่วนมากมักจะเกิดกับไม้เนื้ออ่อนเช่น ไม้มะม่วง ไม้กระบาก ไม้ยาง ที่เริ่มผุ และเมื่อนำมาเพาะเป็นเห็ดเศรษฐกิจในประเทศไทยนับได้ว่าเหมาะกับการเพาะเห็ดขอนขาวมาก เพราะภูมิอากาศเหมาะกับการเจริญเติบโตของเห็ด ประกอบกับประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมมีปริมาณวัสดุที่เหลือใช้จากการเกษตรจำนวนมาก ซึ่งสามารถที่จะนำมาดัดแปลงเพื่อการเพาะเห็ดได้ดี ประกอบกับค่าแรงงานก็ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สูงจนเกินไป หากมีการส่งเสริมการเพาะเห็ดขอนขาวกันอย่างจริงจังนอกจากจะใช้บริโภคในประเทศแล้ว ยังสามารถส่งเป็นสินค้าออกได้เป็นอย่างดี (ยงยุทธ, 2539, 2541)

Chang (1988) ได้รายงานวิจัยที่สำคัญที่สุดในการเพาะเห็ดมี 3 ประการด้วยกันคือ สายพันธุ์เห็ดที่ดี วัสดุเพาะ และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเพาะ ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงต้องการศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใย และผลผลิตของเห็ดขอนขาว ตลอดจนวิธีการจัดการในการให้น้ำด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน เพื่อเปรียบเทียบ จำนวน น้ำหนักของดอกเห็ด และจำนวนรุ้นที่เกิดดอก ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรผู้ประกอบอาชีพการเพาะเห็ดในจังหวัดอุบลราชธานี สามารถประหยัดเวลาในการจัดการฟาร์มเห็ดได้ และในขณะเดียวกันเกษตรกรสามารถเพิ่มปริมาณการผลิตได้สูงขึ้น รายได้เพิ่มมากขึ้น มีความมั่นคงทางเศรษฐกิจ เป็นการพัฒนา และส่งเสริมอาชีพการเพาะเห็ดที่ยั่งยืนต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการให้ผลผลิตของเห็ดขอนขาว ในจังหวัดอุบลราชธานี โดยวิธีการเพาะในถุงพลาสติก
2. เพื่อศึกษาการให้ผลผลิตของเห็ดขอนขาวภายใต้สภาพวิธีการให้น้ำ (ความชื้น) ในโรงเรือนเปิดดอกที่มีการจัดการต่างกัน ในจังหวัดอุบลราชธานี

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดขอนขาวในจังหวัดอุบลราชธานี
2. ได้รูปแบบของการให้น้ำ (ความชื้น) ภายในโรงเรือนเปิดดอกที่เหมาะสมต่อการให้ผลผลิตของเห็ดขอนขาวในจังหวัดอุบลราชธานี
3. สามารถพัฒนาเทคนิคการเพาะเห็ดขอนขาวเพื่อการค้าได้

บทที่ 2

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วสันต์.(2538) รายงานว่าวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดขอนขาวสายพันธุ์ที่ได้จากเกาะยอ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ที่มีส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพารา 95% + รำละเอียด 5% เหมาะสมที่จะใช้เพาะเห็ดขอนขาวเป็นการค้ามากที่สุด และอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดขอนขาวอยู่ระหว่าง $30 - 35^{\circ}$ เซลเซียส สวนเห็ดจุริรา.(2540) พบว่าการเพาะเห็ดลมหรือเห็ดกระด้าง สามารถเพาะได้ตลอดทั้งปี แต่จะได้ผลดีคุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่ขึ้นอยู่กับเทคนิคการจัดการดูแลโรงเรือนเปิดดอกเห็ด การทำถุงก่อนเชื้อจะใช้ขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อนเป็นวัสดุเพาะ ซึ่งมีส่วนผสมของขี้เลื่อย 100 กก. รำละเอียด 7.5 กก. ปูนขาว 2 กก. ยิปซัม 0.5 กก. ดีเกลือ 0.2 กก. ความชื้น 65 – 75 เปอร์เซ็นต์ และสามารถเติมน้ำตาลทราย 1 กก. แป้งข้าวเหนียว 1 กก. จะทำให้เส้นใยเห็ดแข็งแรงและได้ผลผลิตที่ยาวนานขึ้น และประพันธ์ และสมจิตต์.(2537) รายงานว่าเห็ดหอมสายพันธุ์ J.2 และ S.23 มีการเจริญของเส้นใยในถุงก้อนเชื้อซึ่งมีสูตรอาหาร 3 สูตร ได้เร็วแตกต่างกันคือ วัสดุเพาะซึ่งใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราเป็นหลักรองลงมาเป็นขี้เลื่อยไม้ยางพารากับขี้เลื่อยไม้เบญจพรรณ และขี้เลื่อยไม้เบญจพรรณอย่างเดียวตามลำดับ กรมส่งเสริม(-----) กล่าวว่าในการดูแลรักษาก้อนเชื้อเห็ดขอนขาวขณะเส้นใยยังเดินไม่เต็มก้อนเชื้อ ควรนำก้อนเชื้ออยู่ในโรงเรือนที่ไม่มีแสงแดด ไม่มีความชื้น อยู่ในห้องที่มีอุณหภูมิปกติ เมื่อเส้นใยเดินเต็มถุงแล้วปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ เพื่อให้เส้นใยปรับตัวให้แน่นจึงนำไปเปิดดอกแล้วรดน้ำแบบพ่นฝอยผ่านก้อนเชื้อทุก ๆ วัน วันที่ 5 – 7 ก็สามารถเก็บผลผลิตได้ สำหรับการลดอุณหภูมิในโรงเรือนเปิดดอกเห็ดสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การลดอุณหภูมิด้วยวิธี FAN/PAD COOLING SYSTEM คือการใช้พัดลมดูดอากาศผ่านผนังเป๊ยกที่อยู่อีกด้านหนึ่งของโรงเรือนซึ่งทำเป็นแผงให้น้ำไหลหมุนเวียนผ่านอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้พัดลมดูดไอน้ำพัดพาเอาความร้อนออกจากโรงเรือน(PAUL,1978) และ-----.(1994) พบว่าการลดอุณหภูมิด้วยวิธีดังกล่าวสามารถลดอุณหภูมิได้ 14°C ในพื้นที่ที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง อุณหภูมิระหว่างผนังเป๊ยกและพัดลมจะแตกต่างกัน 4°C แต่ในพื้นที่ที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูงอุณหภูมิที่อยู่ภายในจะลดลงได้ไม่มากนักและไม่สม่ำเสมอตลอดระยะความยาวของโรงเรือน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของโรงเรือน William.(1992) พบว่าการลดอุณหภูมิด้วยระบบพ่นหมอกแรงดันสูงคือการพ่นไอน้ำที่มีขนาด 0.2 ไมครอนหรือประมาณ 100 หยด/อากาศ 1 ลบ.ซม. ด้วยแรงดันขนาด 4 – 6 บาร์ อยู่บนเหนือพืช และระเหยไปในอากาศเนื่องจากความร้อนแฝง $2.45 \times 10^3 \text{ J.g}^{-1}$ ก่อนที่ไอน้ำจะตกลงบนผิวใบพืชทำให้มีการกระจายความชื้นและอุณหภูมิลดลงอย่างสม่ำเสมอตลอดระยะความยาวภายในโรงเรือน สำหรับการให้น้ำ หรือความชื้นภายในโรงเรือนเปิดดอกเห็ด อุทัย.(2540) กล่าวว่า การให้น้ำหรือความชื้นภายในโรงเรือนเปิดดอกเห็ด ควรให้อย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง หากสภาพอากาศภายในโรงเรือนแห้งเกินไปควรให้น้ำเพิ่มขึ้นเพื่อรักษาระดับความชื้นภายในโรงเรือนให้สูงอยู่เสมอ และภายในโรงเรือนควรมีเครื่องตรวจสอบความชื้น การรดน้ำควรใช้วิธีแบบพ่นฝอยละเอียด ซึ่งอาจจะใช้ฝักบัวฝอยหรืออาจใช้ถังพ่นสารเคมีที่ยังไม่เคยพ่นสารเคมีมาก่อน ฉีดพ่นให้น้ำกับเห็ด และน้ำที่นำมาใช้ในการเพาะเห็ดควรเป็นน้ำที่สะอาดด้วย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวางแผนดำเนินการวิจัยการศึกษาสูตรอาหารและวิธีการให้น้ำในโรงเรือนเปิดดอกที่เหมาะสมต่อการผลิตเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วรินชำราบ ในจังหวัดอุบลราชธานีครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินงานเป็น 2 หัวข้อคือ สถานที่/ระยะเวลาในการวิจัย และอุปกรณ์/วิธีการ ดังนี้

3.1 สถานที่และระยะเวลาทำการวิจัย

ทำการวิจัยที่โรงเรือนปฏิบัติการเห็ด สำนักงานไร่ฝึกทดลองและห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ระหว่างเดือน เมษายน ถึงตุลาคม 2543

3.2 อุปกรณ์และวิธีการ

เชื้อเห็ดขอนขาวที่ใช้ในการทดลองวิจัย เป็นสายพันธุ์ที่แยกได้จากดอกเห็ดที่เก็บได้จากขอนไม้ที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ ในอำเภวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี นำมาเลี้ยงไว้ในอาหารวุ้น PDA (Potato Dextrose Agar) ในจานเลี้ยงเชื้อที่อุณหภูมิห้อง ($28 - 30^{\circ}\text{C}$) แล้วนำไปเลี้ยงในหัวเชื้อเมล็ดข้าวฟ่าง ที่แช่น้ำเป็นเวลา 12 ชั่วโมง จากนั้นนำเมล็ดข้าวฟ่างไปต้มจนกระทั่งเมล็ดข้าวฟ่างสุกบานประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ จึงใช้กระชอนตักเฉพาะเมล็ดข้าวฟ่างออกมาผึ่งลมให้แห้งพอประมาณ แล้วกรอกลงในขวดแม่โขงแบนที่สะอาด และแห้งมีน้ำหนักขวดละ 150 กรัม (วัดความสูงได้ 8 ซม.) อุดจุกสำลีหุ้มกระดาษ และรัดหนังยาง นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 30 นาที ทั้งไว้ให้เย็นจึงนำหัวเชื้อเห็ดขอนขาว ที่อยู่ในจานเลี้ยงเชื้อ PDA มาปลูกลงในเมล็ดข้าวฟ่าง (7 - 15 วัน) จึงนำไปใช้ในการทดลองวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 2 การทดลองคือ

การทดลองที่ 1 ศึกษาการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดขอนขาวในถุงพลาสติกจากวัสดุเพาะสูตรอาหารต่าง ๆ จำนวน 6 สูตร ดังนี้

สูตรที่ ๑	1. วัสดุเลี้ยงไม่ยางพารา	95.0 %
	2. วัสดุเลี้ยงเห็ด	5.0 %
สูตรที่ ๒	1. วัสดุเลี้ยงไม่ยางพารา	92.3 %
	2. วัสดุเลี้ยงเห็ด	5.0 %
	3. แป้งข้าวเหนียว	2.0 %
	4. ยิปซัม	0.5 %
	5. ดินเกลือ	0.2 %
สูตรที่ ๓	1. วัสดุเลี้ยงไม่ยางพารา	92.3 %
	2. วัสดุเลี้ยงเห็ด	5.0 %
	3. น้ำตาลทราย	2.0 %
	4. ยิปซัม	0.5 %

	5. ดีเกลือ	0.2 %
สูตรที่ ๔	1. ซีลี้อยไม้ยางพารา	90.7 %
	2. รำละเอียด	6.8 %
	3. ปูนขาว	1.8 %
	4. ยิปซัม	0.5 %
	5. ดีเกลือ	0.2 %
สูตรที่ ๕	1. ซีลี้อยไม้ยางพารา	46.15 %
	2. ฟางข้าวฉนวน	46.15 %
	3. รำละเอียด	5.0 %
	4. แป้งข้าวเหนียว	2.0 %
	5. ยิปซัม	0.5 %
	6. ดีเกลือ	0.2 %
สูตรที่ ๖	1. ซีลี้อยไม้ยางพารา	46.15 %
	2. ผักตบชวาแห้งสับ	46.15 %
	3. รำละเอียด	5.0 %
	4. แป้งข้าวเหนียว	2.0 %
	5. ยิปซัม	0.5 %
	6. ดีเกลือ	0.2 %

1. นำวัสดุแต่ละสูตรผสมให้เข้ากัน (สำหรับฟางข้าวต้องแช่น้ำก่อน 12 ชั่วโมง แล้วนำขึ้นมาผึ่งลมให้พอหมาด) ใช้น้ำที่สะอาดปรับให้มีความชื้นประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์
2. นำวัสดุแต่ละสูตรบรรจุลงในถุงพลาสติกทึบร้อนขนาด 7 x 12 นิ้ว ให้น้ำหนักวัสดุเพาะ 1 กิโลกรัมต่อถุง ใส่คอขวดรัดหนังยาง จุกด้วยสำลี แล้วปิดทับด้วยกระดาษรัดหนังยางให้แน่น
3. นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งลูกทุ่ง อุณหภูมิน้ำเดือด 90 – 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 ชั่วโมง แล้วปล่อยให้เย็นในท้องที่สะอาด ลมสงบ และอยู่ภายใต้แสงอุลตราไวโอเลตนาน 1 ชั่วโมง ปล่อยให้เย็นก่อนเชื้อเย็น
4. นำหัวเชื้อเมล็ดข้าวฟ่างเห็ดขอนขาวเชื้อลงในถุงก่อนเชื้อปุ๋ยหมักถุงละ 1 ซ่อนชาต่อถุง (15-20 เมล็ด) เก็บไว้ในท้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 30 – 32 องศาเซลเซียส เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของเส้นใยในแต่ละสูตรอาหาร โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ

การทดลองที่ 2 การให้น้ำ (ความชื้น) และการให้ผลผลิต

วิธีการเปิดถุง หลังจากที่ได้เส้นใยเดินเต็มก่อนเชื้อปุ๋ยหมักในสูตรอาหารต่าง ๆ แล้ว จากนั้นทิ้งไว้ 20 วันเพื่อให้เส้นใยรัดตัวกันแน่น จึงนำเข้าโรงเรือนเปิดดอกโดยการแขวนก้อนเชื้อด้วยเชือกไนลอนและมีแผ่นพลาสติกกรองวางซ้อนทับกัน ตั้งจุกลำลีและคอขวดพลาสติกออกแล้วใช้มีดที่คม และสะอาด กรีดตัดถุงพลาสติกให้ขาดถึงระดับผิวหน้าก้อนเชื้อจึงรดน้ำ

การให้น้ำมี 3 วิธี คือ

วิธีที่ 1 การให้น้ำแบบชาวบ้านโดยใช้แรงงานคนพ่นฝอย

- เป็นวิธีการที่เกษตรกรผู้ประกอบอาชีพเพาะเห็ดใช้โดยทั่วไปคือใช้ถังพ่นสารเคมีใหม่ที่ไม่เคยพ่นสารเคมีมาก่อน ฉีดพ่นฝอยที่ผิวหน้า และก้อนเชื้อเห็ด
- การให้น้ำวันละ 3 เวลา คือ เช้า กลางวัน และเย็น

วิธีที่ 2 การให้น้ำแบบอัตโนมัติโดยหัวฉีดพ่นฝอย

- เป็นการให้น้ำโดยใช้ปั๊มแรงดันสูงฉีดพ่นผ่านระบบหัวพ่นฝอย (อัตรา 7 ลิตร/ชั่วโมง/หัวพ่นฝอย)
- การให้น้ำตั้งแต่เวลา 08.00 – 17.00 น. โดยตั้งเวลาให้น้ำพ่นฝอย 10 วินาที หยุด 30 นาที สลับกันไป

วิธีที่ 3 การให้น้ำแบบ Evaporation (พัดลมดูดอากาศผ่านผนังเปียก)

- เป็นการให้น้ำโดยน้ำไหลผ่านแผ่นเพลทแล้วใช้พัดลมดูดเอาความชื้นเข้ามาภายในโรงเรือนเปิดดอกเห็ด และดูดเอาความร้อนภายในโรงเรือนออก
- การให้น้ำจะให้ตั้งเวลา 08.00 – 17.00 น. โดยตั้งเวลาการปิดเปิดโดยอัตโนมัติ เปิดน้ำหมุนเวียนครั้งละ 5 นาที หยุด 10 นาที สลับกันไป

บทที่ 4

ผลการทดลอง

จากการศึกษาสูตรอาหารและวิธีการให้น้ำในโรงเรือนเปิดดอกเห็ดที่เหมาะสมต่อการผลิตเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วรินชำราบ ในจังหวัดอุบลราชธานี ผู้วิจัยได้แบ่งผลการศึกษออกเป็น 2 ส่วนคือ การศึกษาด้านสูตรอาหาร และวิธีการให้น้ำในโรงเรือนเปิดดอก มีผลการศึกษาดังนี้

4.1 การศึกษาสูตรอาหาร

ในการศึกษาด้านสูตรอาหารผู้วิจัยได้แบ่งหัวข้อในการศึกษาดังนี้ การศึกษาการเจริญเติบโตของเส้นใยในสูตรอาหาร 6 สูตร จำนวนรุ่นของการให้ผลผลิต จำนวนดอก และน้ำหนักดอก

4.1.1 ศึกษาการเจริญเติบโตของเส้นใยในอาหารสูตรต่าง ๆ การศึกษาการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วรินชำราบในวัสดุเพาะสูตรต่าง ๆ จำนวน 6 สูตร ในถุงพลาสติกขนาด $6^{1/2} \times 12$ " น้ำหนักถุงละ 1 กิโลกรัม พบว่าเส้นใยเห็ดขอนขาวสามารถเจริญเติบโตได้ดีและสามารถเดินเต็มถุงก่อนเชื้อในระยะเวลาที่ใกล้เคียงกัน (เฉลี่ย 35 วัน) สำหรับวัสดุเพาะสูตรที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยขี้เลื่อยไม้ยางพารา 92.3% รำละเอียด 5% แปะข้าวเหนียว 2 % ยิปซัม 0.5 % ดิกลือ 0.2 % มีจำนวนวันเฉลี่ยในการเดินเต็มถุงก่อนเชื้อของเส้นใยน้อยที่สุดคือ 32.26 วัน รองลงมาคือสูตร ที่ 3 และ 5 มีจำนวนวันเฉลี่ยวันในการเดินเต็มถุงก่อนเชื้อ 32.47 และ 33.77 วัน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 จำนวนวันเฉลี่ยเส้นใยเห็ดขอนขาวเจริญเติบโตเต็มถุงก่อนเชื้อวัสดุเพาะ 6 สูตร

อาหาร	
สูตรอาหาร	จำนวนวันที่เส้นใยเดินเต็มถุงก่อนเชื้ออาหาร (วัน)
สูตรที่ 1	35.69 e
สูตรที่ 2	32.26 a
สูตรที่ 3	32.47 b
สูตรที่ 4	37.57 f
สูตรที่ 5	33.77 c
สูตรที่ 6	35.40 d
เฉลี่ย	34.53

CV = 1.5 %

^{1/} ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์

แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

4.1.2 จำนวนรุ่นของการให้ผลผลิตดอก

จากการศึกษาจำนวนรุ่นของการให้ดอกเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วรินชำราบ ในสูตรอาหารที่ 6 สูตร และวิธีการให้น้ำในโรงเรือนเปิดดอก 3 วิธี พบว่า ค่าเฉลี่ยจำนวนรุ่นของการให้ดอกเห็ดขอนขาว ในสูตรอาหารที่ 1-6 ของโรงเรือนที่มีการให้น้ำแบบชาวบ้าน สามารถให้จำนวนรุ่นของผลผลิตเห็ด

ขอนแก่นมากที่สุดเฉลี่ย 5.58 รองลงมาคือ การให้น้ำแบบอัตโนมัติ และ Evaporation(5.54 และ 3.58 ตามลำดับ) และจากการทดลองพบว่าสูตรอาหารที่ 2 สามารถให้จำนวนของผลผลิตเห็ดขอนขาวได้มากกว่าทุกสูตรอาหารในโรงเรือนเปิดดอกแบบชาวบ้าน และแบบ Evaporation มีค่าเฉลี่ยเป็น 6.90 และ 4.23 จากการศึกษาพบว่า สูตรอาหารที่ 6 ให้ผลผลิตจำนวนร่นน้อยที่สุดในทุกวิธีการให้น้ำ

ผลการศึกษาสูตรอาหารในโรงเรือนเปิดดอกที่ให้น้ำแบบชาวบ้านพบว่า สูตรอาหารที่ 2 ซึ่งประกอบไปด้วย ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 92.3% รำละเอียด 5% แปะข้าวเหนียว 2 % ยิปซัม 0.5% ดีเกลือ 0.2% สามารถให้จำนวนร่นของเห็ดขอนขาวได้มากที่สุด รองลงมาคือสูตรอาหารที่ 1 และสูตรที่ 3 (6.90 6.45 และ 6.13 ตามลำดับ) สำหรับสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>.05$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเพิ่มแปะข้าวเหนียว ยิปซัม และดีเกลือ ไม่สามารถทำให้จำนวนร่นเพิ่มมากขึ้น(ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2 จำนวนร่นของการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวที่เพาะในวัสดุเพาะ 6 สูตรอาหาร
ในโรงเรือนที่ให้น้ำแบบชาวบ้าน

สูตรอาหาร	จำนวนร่นของการออกดอก (ร่น)
สูตรที่ 1	6.45 cd ^{1/}
สูตรที่ 2	6.90 d
สูตรที่ 3	6.13 c
สูตรที่ 4	5.93 c
สูตรที่ 5	4.65 b
สูตรที่ 6	3.40 a
เฉลี่ย	5.58

CV = 8.10 %

^{1/} ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์

แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

สำหรับในโรงเรือนที่มีการให้น้ำแบบอัตโนมัติพบว่าสูตรอาหารที่ 1 ซึ่งประกอบไปด้วย ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 95% รำละเอียด 5 % สามารถให้ผลผลิตจำนวนร่นมากที่สุด รองลงมาคือสูตรที่ 2 4 3 (6.75 6.48 5.95 และ 5.83 ร่นตามลำดับ) และหากมีการเปรียบเทียบการให้จำนวนดอกในทุกสูตรอาหารโดยวิธี DMRT พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<.05$) (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 จำนวนร่นของการให้ดอกของเห็ดขอนขาวที่เพาะในวัสดุเพาะ 6 สูตรอาหาร
ในโรงเรือนที่ให้น้ำแบบอัตโนมัติ

สูตรอาหาร	จำนวนร่นของการออกดอก (ร่น)
สูตรที่ 1	6.75 d

สูตรที่ 2	6.48 cd
สูตรที่ 3	5.83 bc
สูตรที่ 4	5.95 bcd
สูตรที่ 5	5.23 b
สูตรที่ 6	2.50 a
เฉลี่ย	5.45

CV = 9.4 %

^{1/} ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์

แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

สำหรับผลการศึกษาสูตรอาหารในโรงเรือนเปิดดอกที่มีการให้น้ำแบบ Evaporation (พัดลมดูดอากาศผ่านผนังเปียกเข้าโรงเรือน) สูตรอาหารที่ 2 สามารถให้ผลผลิตจำนวนรุ่นได้มากที่สุด (4.23) ซึ่งสอดคล้องกับการให้น้ำแบบชาวบ้านรองลงมาคือสูตรอาหารที่ 1 5 และ 4 (4.08 3.73 และ 3.07 ตามลำดับ) (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 จำนวนรุ่นของการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวที่เพาะในวัสดุเพาะ 6 สูตรอาหาร
ในโรงเรือนที่ให้น้ำแบบ Evaporation

สูตรอาหาร	จำนวนรุ่นของการออกดอก (รุ่น)
สูตรที่ 1	4.08 b ^{1/}
สูตรที่ 2	4.23 b
สูตรที่ 3	3.63 b
สูตรที่ 4	3.70 b
สูตรที่ 5	3.73 b
สูตรที่ 6	2.15 a
เฉลี่ย	3.58

CV = 12.00 %

^{1/} ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์

แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

4.1.3 จำนวนดอก

จากผลการศึกษาสูตรอาหาร และวิธีการให้น้ำเห็ดขอนขาวพบว่า ผลผลิตด้านจำนวนดอกของเห็ดในอาหารทั้ง 6 สูตร ในโรงเรือนเปิดดอกที่มีการให้น้ำแบบอัตโนมัติมีค่าเฉลี่ยของจำนวนดอกมากที่สุด (82.85) รองลงมาคือการให้น้ำแบบชาวบ้าน และ Evaporation (82.16 และ 56.01 ตามลำดับ) สำหรับสูตรอาหารที่ให้ผลผลิตจำนวนดอกน้อยที่สุดในโรงเรือนเปิดดอกทั้ง 3 วิธีการคือสูตรที่ 6 ซึ่งมีผลผลิตดอกอยู่ระหว่าง 27.17-68.96 ดอก แสดงให้เห็นว่าสูตรอาหารดังกล่าวไม่ควรนำมาใช้ในการเพาะเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วรินชำราบต่อไป

ในการให้น้ำเห็ดขอนขาวโดยวิธีการแบบชาวบ้านเป็นวิธีการที่ไม่ยุ่งยากเกษตรกรสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้โดยง่าย และจากการศึกษาพบว่าอาหารสูตรที่ 1-4 สามารถให้ผลผลิตจำนวนดอกอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน (96.77-103.13) จึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 จำนวนดอกเฉลี่ยของการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวที่เพาะในอาหาร 6 สูตร
ในโรงเรือนที่ให้น้ำแบบชาวบ้าน

สูตรอาหาร	จำนวนผลผลิต (ดอก)
สูตรที่ 1	103.13 c ^{1/}
สูตรที่ 2	105.97 c
สูตรที่ 3	94.43 c
สูตรที่ 4	96.77 c
สูตรที่ 5	65.52b
สูตรที่ 6	27.17 a
เฉลี่ย	82.16

CV = 9.3 %

^{1/} ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ในการให้น้ำเห็ดขอนขาวโดยวิธีติดตั้งระบบอัตโนมัติเป็นวิธีการจัดการที่สะดวกในการให้น้ำเห็ด ประหยัดระยะเวลาในการทำงาน แต่จากผลการทดลองพบว่าปริมาณผลผลิตด้านจำนวนดอกผลผลิตที่ได้น้อยกว่าการให้น้ำแบบชาวบ้านซึ่งมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่า จากผลการศึกษาพบว่าในอาหารสูตรที่ 1-5 มี

ผลผลิตที่มีค่าเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกันจึงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>.05$) เกษตรกรสามารถตัดสินใจในการเลือกกระบวนการผลิตได้(ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.6 จำนวนดอกเฉลี่ยของการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวที่เพาะในวัสดุ 6 สูตรในโรงเรือนที่ให้น้ำแบบอัตโนมัติ

สูตรอาหาร	จำนวนผลผลิต (ดอก)
สูตรที่ 1	93.53 b ^{1/}
สูตรที่ 2	93.30 b
สูตรที่ 3	82.64 ab
สูตรที่ 4	82.89 ab
สูตรที่ 5	75.87 ab
สูตรที่ 6	68.97 a
เฉลี่ย	82.85

CV = 13.80 %

^{1/} ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

การศึกษาสูตรอาหารจำนวน 6 สูตร ในโรงเรือนเปิดดอกแบบ Evaporation ของเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วรินชาราบพบว่า ผลผลิตจำนวนดอกที่ได้น้อยกว่าการให้น้ำทั้ง 2 วิธีแรก แต่ยังพบว่าอาหารสูตรที่ 1 และ 2 ให้ผลผลิตในระดับที่สูงกว่าทุกสูตร เมื่อเปรียบเทียบค่าของจำนวนดอกโดยวิธี DMRT พบว่าจำนวนดอกของเห็ดขอนขาวในอาหารแต่ละสูตรมีความแตกต่างกันทางสถิติ($P<.05$)

ตารางที่ 4.7 จำนวนดอกเฉลี่ยของการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวที่เพาะในสูตรอาหาร 6 สูตรในโรงเรือนที่มีการให้น้ำแบบ Evaporation

สูตรอาหาร	จำนวนผลผลิต (ดอก)
สูตรที่ 1	67.01 b ^{1/}
สูตรที่ 2	59.74 ab
สูตรที่ 3	49.80 a
สูตรที่ 4	56.09 a
สูตรที่ 5	51.97 a
สูตรที่ 6	51.47 a
เฉลี่ย	56.01

CV = 11.10 %

^{1/} ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

4.1.4 น้ำหนักดอก

ในการศึกษาศึกษาสูตรอาหารสำหรับเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วรินชำราบ จำนวน 6 สูตร ในโรงเรือนเปิดดอก 3 แบบ พบว่าค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลผลิตเห็ดขอนขาวในทุกสูตรอาหารสามารถให้ผลผลิตได้สูงที่สุด 192.88 กรัม ในโรงเรือนเปิดดอกที่ให้น้ำแบบอัตโนมัติ และโรงเรือนที่ให้น้ำแบบ Evaporation ให้ผลผลิตที่ต่ำที่สุด 163.72 กรัม สำหรับสูตรอาหารที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือสูตรอาหารที่มีส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพารา 92.3% รำละเอียด 5% แป้งข้าวเหนียว 2 % ยิปซัม 0.5% และดีเกลือ 0.2% ในโรงเรือนเปิดดอกแบบชาวบ้าน สำหรับสูตรอาหารที่ให้ผลผลิตน้ำหนักดอกต่ำสุดคือสูตรอาหารที่มีส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพารา 46.15% ผักตบชวาแห้งสับ 46.15% รำละเอียด 5% แป้งข้าวเหนียว 2% ยิปซัม 0.5% ดีเกลือ 0.2% ในโรงเรือนเปิดดอกที่ให้น้ำแบบชาวบ้าน

โรงเรือนเปิดดอกเห็ดขอนขาวที่มีการให้น้ำโดยวิธีฉีดพ่นฝอยแบบชาวบ้านพบว่าสูตรอาหารที่ 1-4 มีผลผลิตน้ำหนักดอกที่ใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 199.33-224.72 กรัม เมื่อเปรียบเทียบการให้ผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสูตรอาหารที่ 1 ที่มีส่วนผสมตามสูตรน้อยชนิดสามารถให้ผลผลิตน้ำหนักดอกได้ดี น่าจะมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่าสูตรอาหารอื่นๆ (ตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.8 น้ำหนักดอกเฉลี่ยของการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวที่เพาะในสูตรอาหาร 6 สูตรในโรงเรือนที่มีการให้น้ำแบบชาวบ้าน

สูตรอาหาร	น้ำหนักดอก (กรัม)
สูตรที่ 1	224.72 cd ^{1/}
สูตรที่ 2	240.96 d
สูตรที่ 3	202.36 c
สูตรที่ 4	199.33 c
สูตรที่ 5	160.40 b
สูตรที่ 6	72.96 a
เฉลี่ย	183.45

CV = 11.20 %

^{1/} ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

การให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวในโรงเรือนเปิดดอกที่ให้น้ำโดยวิธีติดตั้งระบบการให้น้ำอัตโนมัติ พบว่าสูตรอาหารที่ 1-5 สามารถให้ผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดที่มีค่าใกล้เคียงกันเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT น้ำหนักดอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีความแตกต่างจากสูตรที่มีขี้เลื่อยไม้ยางพารา และผักตบชวาแห้งสับเป็นวัสดุเพาะหลัก (ตารางที่ 4.9)

ตารางที่ 4.9 น้ำหนักดอกเฉลี่ยของการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวที่เพาะในสูตรอาหาร 6 สูตร
ในโรงเรือนที่มีการให้น้ำแบบอัตโนมัติ

สูตรอาหาร	น้ำหนักดอก (กรัม)
สูตรที่ 1	201.29 b ^{1/}
สูตรที่ 2	208.33 b
สูตรที่ 3	200.42 b
สูตรที่ 4	188.93 b
สูตรที่ 5	195.63 b
สูตรที่ 6	162.67 a
เฉลี่ย	192.88

CV = 8.70 %

^{1/} ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ในการศึกษาการผลิตเห็ดขอนขาวในสูตรอาหาร 6 สูตร ในโรงเรือนเปิดดอกที่มีการให้น้ำแบบ Evaporation พบว่าสูตรอาหารที่มีขี้เลื่อยเป็นวัสดุเพาะหลัก 95% รำละเอียด 5% ให้ผลผลิตน้ำหนักดอกมากที่สุด (180.43) และสูตรที่ให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือสูตรที่มีส่วนผสมของผักตบชวาแห้งสับเป็นวัสดุเพาะร้อยละ 46.15 ซึ่งมีความสอดคล้องกับโรงเรือนเปิดดอกที่มีวิธีการให้น้ำทั้ง 2 วิธีแรก จึงอาจแสดงให้เห็นว่าผักตบชวาแห้งสับไม่เหมาะต่อการนำมาเพาะเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วรินชาราบ (ตารางที่ 4.10)

ตารางที่ 4.10 น้ำหนักดอกเฉลี่ยของการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวที่เพาะในสูตรอาหาร 6 สูตร
ในโรงเรือนที่มีการให้น้ำแบบ Evaporation

สูตรอาหาร	น้ำหนักดอก (กรัม)
สูตรที่ 1	180.43 b ^{1/}
สูตรที่ 2	164.58 ab
สูตรที่ 3	158.42 ab
สูตรที่ 4	164.36 ab
สูตรที่ 5	164.50 ab
สูตรที่ 6	150.04 a
เฉลี่ย	163.72

CV = 9.40 %

^{1/} ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์

แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

4.2 วิธีการให้น้ำ

ในการศึกษาวิธีการให้น้ำเห็ดขอนขาวในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกศึกษา 3 วิธี คือวิธีการให้น้ำแบบใช้แรงคนฉีดพ่นฝอย (ผู้วิจัยขอเรียกแบบชาวบ้าน) แบบติดตั้งระบบหัวฉีดอัตโนมัติ (ผู้วิจัยขอเรียกแบบอัตโนมัติ) และแบบพัดลมดูดอากาศผ่านผนังเปียกเข้าโรงเรือน (ผู้วิจัยขอเรียกแบบ Evaporation) และผู้วิจัยเก็บข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลผลิตคือ ผลผลิตด้านจำนวนรุ่นของการให้ผลผลิต จำนวนดอก และน้ำหนักดอก ซึ่งมีผลการศึกษาดังนี้

4.2.1 จำนวนรุ่นของผลผลิต

จากการศึกษาจำนวนรุ่นของการให้ผลผลิตของเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วรินชาราบในโรงเรือนเปิดดอกที่มีวิธีการให้น้ำต่างกันพบว่า การให้น้ำแบบชาวบ้านมีผลผลิตจำนวนรุ่นเฉลี่ยมากที่สุด (5.58) รองลงมาคือการให้น้ำแบบอัตโนมัติที่มีค่าใกล้เคียงกันกับการให้น้ำแบบชาวบ้าน และหากพิจารณาเฉพาะสูตรอาหารพบว่า ในอาหารสูตรที่ 1 ในวิธีการให้น้ำแบบอัตโนมัติให้ผลผลิตจำนวนรุ่นมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าสูตรอาหารดังกล่าวซึ่งเป็นสูตรที่มีวัสดุผสมด้านอาหารเสริมน้อยที่สุด ต้นทุนต่ำสุดมีความเหมาะสมกับการเปิดดอกกับวิธีการให้น้ำนี้เป็นอย่างมาก

(ตารางที่ 4.11)

ตารางที่ 11 จำนวนรุ่นของการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวในโรงเรือนที่ให้น้ำแบบต่างๆ

สูตรอาหาร	จำนวนรุ่นของการออกดอกตามวิธีการให้น้ำ (รุ่น)		
	แบบชาวบ้าน	แบบอัตโนมัติ	แบบ Evaporation
สูตรที่ 1	6.45 cd ^{1/}	6.75 d ^{1/}	4.08 b ^{1/}
สูตรที่ 2	6.90 d	6.48 cd	4.23 b
สูตรที่ 3	6.13 c	5.83 bc	3.63 b
สูตรที่ 4	5.93 c	5.95 bcd	3.70 b
สูตรที่ 5	4.65 b	5.23 b	3.73 b
สูตรที่ 6	3.40 a	2.50 a	2.15 a
เฉลี่ย	5.58	5.45	3.58

^{1/} ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันในแต่ละวิธีการให้น้ำไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

4.2.2 จำนวนดอก

จากการศึกษาจำนวนดอกของการให้ผลผลิตของเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วรินชำราบ ในโรงเรือนเปิดดอกที่มีวิธีการให้น้ำต่างกันพบว่า การให้น้ำแบบอัตโนมัติมีผลผลิตจำนวนดอกเฉลี่ยทุกสูตรอาหารมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าการให้น้ำโดยวิธีนี้มีการกระจายของน้ำที่สม่ำเสมอ แต่จากการศึกษายังพบว่าอาหารสูตรที่ 1 ในการให้น้ำแบบชาวบ้านยังมีจำนวนดอกมากที่สุด (ตาราง 4.12)

ตารางที่ 4.12 จำนวนดอกเฉลี่ยของการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวที่เพาะในสูตรอาหาร 6 สูตรในโรงเรือนที่ให้น้ำต่างกัน

สูตรอาหาร	จำนวนดอกของเห็ดขอนขาวตามวิธีการให้น้ำ (ดอก)		
	แบบชาวบ้าน	แบบอัตโนมัติ	แบบ Evaporation
สูตรที่ 1	103.13 c ^{1/}	93.53 b ^{1/}	67.01 b ^{1/}
สูตรที่ 2	105.97 c	93.30 b	59.74 ab
สูตรที่ 3	94.43 c	82.64 ab	49.80 a
สูตรที่ 4	96.77 c	82.89 ab	56.09 a
สูตรที่ 5	65.52b	75.87 ab	51.97 a
สูตรที่ 6	27.17 a	68.97 a	51.47 a
เฉลี่ย	82.16	82.85	56.01

^{1/} ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันในแต่ละวิธีการให้น้ำไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

4.2.3 น้ำหนักดอก

จากการศึกษาน้ำหนักดอกของการให้ผลผลิตของเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วรินชำ

ราบ ในโรงเรือนเปิดดอกที่มีวิธีการให้น้ำต่างกันพบว่า การให้น้ำแบบอัตโนมัติสามารถให้ผลผลิตน้ำหนักดอกได้ดีที่สุด (192.88) รองลงมาคือการให้น้ำแบบชาวบ้าน แสดงให้เห็นว่าการให้น้ำโดยวิธีติดตั้งระบบหัวฉีดพ่นฝอยอัตโนมัติโดยพ่นทุกๆ 30 นาที ครั้งละ 10 วินาที จะสามารถรักษาความชื้นและอุณหภูมิในโรงเรือนให้เหมาะต่อการเจริญเติบโตของเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วรินชำราบได้ดีที่สุด (ตารางที่ 4.13)

ตารางที่ 4.13 น้ำหนักดอกเฉลี่ยของการให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวในโรงเรือนที่ให้น้ำแบบต่างๆ

สูตรอาหาร	น้ำหนักดอกของเห็ดขอนขาว (กรัม)		
	แบบชาวบ้าน	แบบอัตโนมัติ	แบบ Evaporation
สูตรที่ 1	224.72 cd ^{1/}	201.29 b ^{1/}	180.43 b ^{1/}
สูตรที่ 2	240.96 d	208.33 b	164.58 ab
สูตรที่ 3	202.36 c	200.42 b	158.42 ab
สูตรที่ 4	199.33 c	188.93 b	164.36 ab
สูตรที่ 5	160.40 b	195.63 b	164.50 ab
สูตรที่ 6	72.96 a	162.67 a	150.04 a
เฉลี่ย	183.45	192.88	163.72

^{1/} ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรที่เหมือนกันในแต่ละวิธีการให้น้ำไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาสูตรอาหาร และวิธีการให้น้ำในโรงเรือนเปิดดอกที่เหมาะสมต่อการผลิตเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วรินชาราบในจังหวัดอุบลราชธานี ระหว่างเดือนเมษายน ถึงเดือนตุลาคม 2543 ที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ผู้วิจัยมุ่งที่จะศึกษาสูตรอาหาร จำนวน 6 สูตร โดยในสูตรอาหารจะมีขี้เลื่อยไม้ยางพาราและฟางข้าวเป็นวัสดุเพาะหลัก และวิธีการให้น้ำในโรงเรือนเปิดดอก 3 วิธี ประกอบด้วยการให้น้ำแบบฉีดพ่นเป็นละอองฝอย (แบบชาวบ้าน) แบบติดตั้งระบบปิด – เปิด หัวฉีดพ่นฝอยอัตโนมัติ และแบบ Evaporation (พัดลมดูดความชื้นจากระบบน้ำไหลผ่านผ่านแผ่นครีปเข้าไปในโรงเรือน) ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1.1 การศึกษาด้านสูตรอาหาร

สำหรับการศึกษาด้านสูตรอาหารในการเพาะเห็ดขอนขาวนั้นผู้วิจัยมุ่งที่จะศึกษาด้านการเจริญเติบโตของเส้นใยในวัสดุเพาะ จำนวนรุ่นของผลผลิต จำนวนดอก และน้ำหนักดอก สรุปผลได้ ดังนี้

5.1.1.1 การศึกษาการเจริญเติบโตของเส้นใย ในการศึกษาการเจริญเติบโตของเส้นใย เห็ดขอนขาวสายพันธุ์วรินชาราบ ในวัสดุเพาะสูตรอาหารจำนวน 6 สูตร ในถุงพลาสติกขนาด $6^{1/2} \times 12$ " น้ำหนักถุงละ 1 กิโลกรัม พบว่าเส้นใยเห็ดขอนขาวสามารถเจริญเติบโตได้ดีและสามารถเดินเต็มถุงก่อนเชื้อในสูตรอาหารที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยขี้เลื่อยไม้ยางพารา 92.3% รำละเอียด 5% แปะข้าวเหนียว 2 % ยิปซัม 0.5 % ดิเกลื้อ 0.2 % ซึ่งมีจำนวนวันเฉลี่ยในการเดินเต็มถุงก่อนเชื้อน้อยกว่าสูตรรองลงมาคือสูตร ที่ 3 และ 5 ตามลำดับ จากข้อมูลดังกล่าว สูตรที่ 2 น่าจะเป็นสูตรอาหารที่มีความเหมาะสมต่อการผลิตเห็ดขอนขาวเพื่อการค้า

5.1.1.2 จำนวนรุ่นของการให้ดอกเห็ด จากการศึกษาจำนวนรุ่นในการให้ผลผลิตดอกเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วรินชาราบ พบว่าสูตรอาหารที่ 2 ให้จำนวนรุ่นของการเก็บผลผลิตได้มากที่สุด ในโรงเรือนเปิดดอกที่มีการให้น้ำแบบชาวบ้าน และการให้น้ำแบบ Evaporation สำหรับสูตรอาหารที่มีส่วนผสมของผักตบชวานั้นพบว่าผลผลิตจำนวนรุ่นน้อยที่สุดอาจจะไม่มีความเหมาะสมต่อการผลิตเห็ดขอนขาว

5.1.1.3 จำนวนดอก ผลผลิตด้านจำนวนดอกของเห็ดขอนขาวในสูตรที่ 1 และ 2 สามารถให้ผลผลิตได้ดีที่สุดจึงควรมีการส่งเสริมการผลิตเพื่อการค้าต่อไป ซึ่งมีความสอดคล้อง

กับจำนวนรุ่นของผลผลิต สำหรับสูตรอาหารที่ 6 พบว่าให้ผลผลิตน้อยที่สุดจึงไม่ควรนำมาใช้ในการเพาะเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วรินชำราบต่อไป

5.1.1.4 **น้ำหนักรดอก** สูตรอาหารที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือสูตรอาหารที่มีส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพารา 92.3% รำละเอียด 5% แป้งข้าวเหนียว 2 % ยิปซัม 0.5% และดีเกลือ 0.2% ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ยทุกวิธีการให้น้ำเป็น 204.62 กรัม/ถุง มีความสอดคล้องกับจำนวนรุ่น และจำนวนดอก จึงเห็นควรแนะนำ ส่งเสริมให้มีการผลิตเพื่อการค้าต่อไป และสูตรอาหารที่ให้ผลผลิตน้ำหนักรดอกต่ำสุดคือสูตรอาหารที่มีส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพารา 46.15% ผักตบชวาแห้งสับ 46.15% รำละเอียด 5% แป้งข้าวเหนียว 2% ยิปซัม 0.5% ดีเกลือ 0.2%

5.1.2 **วิธีการให้น้ำในโรงเรือนเปิดดอก** พบว่าโรงเรือนเปิดดอกที่มีการให้น้ำแบบอัตโนมัติ น่าจะเป็นวิธีการให้น้ำที่มีความเหมาะสมมากที่สุดเนื่องจากค่าเฉลี่ยของจำนวน และน้ำหนักของผลผลิตเห็ดขอนขาวมากกว่าวิธีการให้น้ำแบบอื่นๆ

5.2 การอภิปรายผล

จากการศึกษาสูตรอาหารและวิธีให้น้ำในโรงเรือนเปิดดอกที่เหมาะสมต่อการผลิตเห็ดขอนขาวในจังหวัดอุบลราชธานี ผู้วิจัยของแบ่งหัวข้อในการอภิปรายผล เป็นตอน ๆ อันประกอบด้วย ลักษณะทั่วไปของสายพันธุ์เห็ด สูตรอาหารเพาะเห็ด และวิธีการให้น้ำ

5.2.1 **ลักษณะทั่วไปของสายพันธุ์เห็ด** เห็ดขอนขาวสายพันธุ์วรินชำราบ จัดเป็นเห็ดป่าที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติ ในขอนแก่นที่ตายแล้ว ของบ้านน้อยเจริญ ซึ่งเป็นหมู่บ้านที่อยู่ติดกับมหาวิทยาลัย ซึ่งมีลักษณะขาสั้น ออกดอกดก ใช้ระยะเวลาในการเดินเต็มขวดอาหารวันที่ดีเอ (PDA) เฉลี่ย 7.38 วัน และเส้นใยเจริญเต็มขวดเมล็ดข้าวฟ่างใช้เวลาเพียง 9.02 วัน เนื่องจากเห็ดสายพันธุ์ดังกล่าวเป็นเห็ดที่เกิดขึ้นในที่กลางแจ้งควรที่จะนำมาพัฒนาเพื่อยกระดับการผลิตและถ่ายทอดให้กับเกษตรกรผู้ที่สนใจนำไปเพาะเป็นอาชีพให้มีความยั่งยืนต่อไป

5.2.2 **สูตรอาหาร** ในการศึกษาสูตรอาหาร ผู้วิจัยแบ่งหัวข้อในการอภิปรายออกเป็นการศึกษาการเจริญเติบโตของเส้นใยในสูตรอาหาร และการให้ผลผลิตของเห็ดขอนขาว

1. **การเจริญเติบโตของเส้นใยในสูตรอาหารต่าง ๆ** จากการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วรินชำราบในอาหารทั้ง 6 สูตร พบว่าการเติมแป้ง ข้าวเหนียว 2 % ลงไปในสูตรอาหารจะสามารถทำให้เส้นใยของเห็ดขอนขาวเจริญเติบโตได้ดียิ่งขึ้น ในขณะที่ยากับสูตรที่มีการเติมน้ำตาล 2 % ไม่สามารถทำให้เส้นใยเห็ดเจริญเติบโตได้เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ วสันต์, 2538 ดังนั้นในการผลิตเห็ดขอนขาวจึงไม่ควรเติมน้ำตาลลงไปในตัวผสมซึ่งจะทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น

2. **การให้ผลผลิต** จากการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ซึ่งประกอบด้วยขี้เลื่อย ไม้ยางพารา ฟางข้าวหวด และผักตบชวาแห้งสับมาเป็นวัสดุผลิตสูตรอาหารสำหรับการผลิตเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วรินชำราบ ซึ่งในแต่ละสูตรอาหารมีส่วนผสมแตกต่างกันออกไป ภายใต้สภาพ

ภูมิอากาศของอำเภอรินจาราบ จังหวัดอุบลราชธานี ผลการศึกษาพบว่า สูตรอาหารทั้ง 6 สูตรให้ผลผลิตที่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < .05$) ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวน่าจะมาจากปริมาณของธาตุอาหารที่มีอยู่ในวัสดุเพาะที่ไม่เท่ากัน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของปัญญา และกิตติพงษ์, 2538 และสุรพล, 2540 ซึ่งรายงานว่าในขี้เลื่อยไม้ต่าง ๆ และฟางข้าว นับเป็นแหล่งอาหาร ประเภทเซลลูโลส (cellulose) เฮมิเซลลูโลส (hemicellulose) และลิกนิน (lignin) ซึ่งเห็ดสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโต การออกดอกและการให้ผลผลิตได้ จากการศึกษาพบว่าสูตรอาหารที่ประกอบด้วยขี้เลื่อยไม้ยางพารา 92.3 % รำละเอียด 5 % แป้งข้าวเหนียว 2 % ยิปซัม 0.5 % ดีเกลือ 0.2 % เป็นสูตรที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 204.62 กรัม/ถุง และรองลงมาคือสูตรอาหารที่ประกอบด้วยขี้เลื่อยไม้ยางพารา 95 % และรำละเอียด 5 % ซึ่งมีผลผลิตที่ใกล้เคียงกัน สำหรับสูตรอาหารที่มีส่วนประกอบของขี้เลื่อยไม้ยางพารา 46.15 % รำละเอียด 5 % แป้งข้าวเหนียว 2 % ยิปซัม 0.5 % ดีเกลือ 0.2 % เป็นสูตรที่ใช้วัสดุที่มีในท้องถิ่นเป็นส่วนผสมเพื่อลดปริมาณการใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพารา ซึ่งไม่มีในจังหวัดอุบลราชธานี ดังนั้นต้องสั่งซื้อมาจากต่างถิ่น ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น และเมื่อใช้ฟางข้าวเข้าไปเป็นวัสดุเพาะร่วม 50 % ต้นทุนการผลิตน่าจะถูกลง จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการที่จะลดต้นทุนการผลิตในระดับเกษตรกรได้ ซึ่งมีความสอดคล้องกับ เสาวนิตย์, 2529 รายงานว่าการเพาะเห็ดในถุงพลาสติกเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยยกระดับคุณภาพชีวิต และความเป็นอยู่ของเกษตรกรให้ดีขึ้น เพราะสามารถนำวัสดุที่เหลือใช้จากผลผลิตการเกษตรและอุตสาหกรรมให้เกิดประโยชน์ได้โดยนำมาเพาะเห็ดได้หลายชนิด เช่น เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู และเห็ดชนิดอื่น ๆ นอกจากนี้การเพาะเห็ดยังเป็นการเพาะในพื้นที่จำกัด ใช้น้ำน้อยกว่าพืชชนิดอื่น ๆ ได้ผลผลิตค่อนข้างสูง คู่กับการลงทุน สามารถทำเป็นอาชีพรองเพื่อเพิ่มรายได้ให้ครอบครัวและทำรายได้ให้ประเทศได้อย่างมาก

จากผลการศึกษาการทำผักตบชวาแห้งสับมาเป็นวัสดุผสมสูตรอาหารเพาะเห็ดขอนขาว สายพันธุ์วรินจาราบ อาจจะไม่มีเหมาะสมเท่าที่ควร เนื่องจากผักตบชวามีคุณสมบัติในการดูดซับน้ำ และความชื้นได้ดี เมื่อนำก้อนเชื้อเห็ดเข้าไปในโรงเรือนเปิดดอก หลังจากการให้น้ำหรือความชื้นภายในโรงเรือน ผักตบชวาจะดูดซับความชื้น ที่มีอยู่ในโรงเรือนสะสมในก้อนมาก ทำให้ก้อนเชื้อแฉะ จึงย่อยสลายได้เร็วส่งผลให้ผลผลิตเห็ดต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ อุทัย, 2542

3. วิธีการให้น้ำ จากการศึกษาวิธีให้น้ำในโรงเรือนเปิดดอกเห็ดขอนขาว 3 วิธี

พบว่าการให้น้ำแบบติดตั้งระบบปิด - เปิดหัวพ่นฝอยอัตโนมัติสามารถให้ผลผลิตเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วรินจาราบดีที่สุดเฉลี่ย 192.88 กรัม/ถุง แต่เมื่อคิดคำนวณเป็นรายสูตรอาหารแล้ว พบว่าการให้น้ำแบบชาวบ้านอาหารสูตรที่ 2 สามารถให้ผลผลิตน้ำหนักดอกสูงสุดเฉลี่ย 240.96 กรัม / ถุง และเมื่อมีการเปรียบเทียบต้นทุนและการจัดการระหว่างการให้น้ำทั้ง 3 วิธี สามารถอภิปรายเพิ่มเติมได้ดังนี้

3.1 การให้น้ำแบบชาวบ้าน ในการจัดการให้น้ำเห็ดโดยวิธีนี้นั้นวัสดุอุปกรณ์ ที่มาเกี่ยวข้องมีค่อนข้างน้อย ต้นทุนอุปกรณ์ต่ำอยู่ระหว่าง 120–1500 บาท (แล้วแต่ชนิดของหัวเห็ด) อายุการใช้งานประมาณ 1–3 ปี สามารถใช้กับพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า แต่เกษตรกรต้องเสียเวลาในการรดน้ำเห็ด วันละประมาณ 1 ชม. (3 ครั้ง/เห็ด 3,000-5,000 ก้อน)

3.2 การให้น้ำแบบติดตั้งระบบปิด- เปิดหัวฉีดอัตโนมัติ การจัดการโดยวิธีนี้ เกษตรกรต้องเพิ่มต้นทุนการผลิตประมาณ 5,000 บาท (ต่อเห็ด 3,000-5,000 ก้อน และมีอายุการใช้งานประมาณ 3 – 5 ปี) การให้น้ำโดยวิธีนี้เป็นวิธีที่สะดวกเกษตรกรไม่ต้องเสียเวลาในการมารดน้ำ แต่แต่ละครั้งสามารถตั้งเวลาควบคุมการให้น้ำได้โดยอัตโนมัติแต่เกษตรกรต้องมีความรู้เรื่องไฟฟ้าบ้าง

3.2 การให้น้ำแบบ Evaporation การให้น้ำโดยวิธีนี้ จากการศึกษาพบว่า การให้ผลผลิตของเห็ดค่อนข้างต่ำ ดังนั้นอาจจะไม่เหมาะสมกับการเพาะเห็ดของชาว อีกประการหนึ่ง ต้นทุนในการผลิตค่อนข้างสูง และเกษตรกรต้องมีความรู้เรื่องไฟฟ้าจึงจะสะดวกในการจัดการ ดังนั้นผู้วิจัยจึงยังไม่แนะนำในการให้น้ำโดยวิธีนี้ในเห็ดของชาวสวนป่านธุ์ราชราบ

5.3 ข้อเสนอแนะ

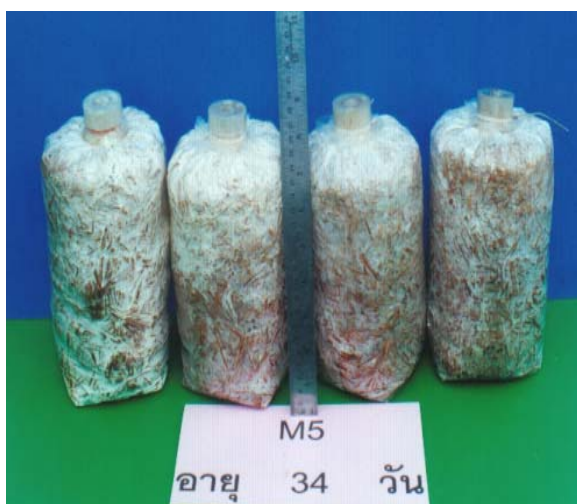
จากการศึกษาสูตรอาหาร และวิธีการให้น้ำในโรงเรือนเปิดคอกที่เหมาะสมต่อการผลิตเห็ดของชาวในจังหวัดอุบลราชธานี ที่คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ระหว่างเดือนเมษายน ถึงตุลาคม 2543 คงเป็นที่ประจักษ์แล้วว่าสูตรอาหารที่มีความเหมาะสมต่อการผลิตเห็ดของชาว คือสูตรอาหารที่มีส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพารา 92.3% รำละเอียด 5% แป้งข้าวเหนียว 2 % ยิบซัม 0.5 % ดีเกลือ 0.2 % และวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมต่อการผลิตของชาว ผู้วิจัยขอเสนอแนะ 2 วิธี คือ แบบชาวบ้านและแบบติดตั้งระบบปิด – เปิดหัวฉีดอัตโนมัติ ซึ่งเกษตรกรสามารถเลือกใช้ได้ทั้ง 2 วิธี แล้วแต่ความพร้อมด้านงบประมาณของแต่ละบุคคล และจากผลการวิจัยทำให้ทราบว่าวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีต้นทุนต่ำ และมีในปริมาณมากในท้องถิ่นคือฟางข้าว น่าจะเป็นอีกหนึ่งวัสดุที่สามารถทดแทนปริมาณการใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราที่มีต้นทุนค่อนข้างสูง ผู้วิจัยจึงใคร่ขอเสนอแนะให้มีการศึกษาวิจัยในการนำฟางข้าวมาใช้ประโยชน์ในการเพาะเห็ดในถุงพลาสติกอย่างจริงจังเพื่อที่จะได้ลดต้นทุนการผลิต ซึ่งจะทำให้อาชีพการเพาะเห็ดเป็นอาชีพที่มีความมั่นคง และยั่งยืนสืบไป.



ภาพที่ 1 ลักษณะการเกิดดอกของเห็ดขอนขาวสายพันธุ์วรินชำราบ



ภาพที่ 2 ลักษณะการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดขอนขาวในอาหารวุ้น และเมล็ดข้าวฟ่าง



ภาพที่ 3 ลักษณะการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดขอนขาวในวัสดุเพาะสูตรที่ 1- 6 ในถุงพลาสติก



Evaporation



แบบอัตโนมัติ



แบบชาวบ้าน



แบบชาวบ้าน

ภาพที่ 4 ลักษณะโรงเรือนเปิดดอกที่มีวิธีการให้น้ำแตกต่างกัน



ภาพที่ 5 แสดงลักษณะการเกิดดอกของเห็ดขอนขาวในวัสดุเพาะ 6 สูตร

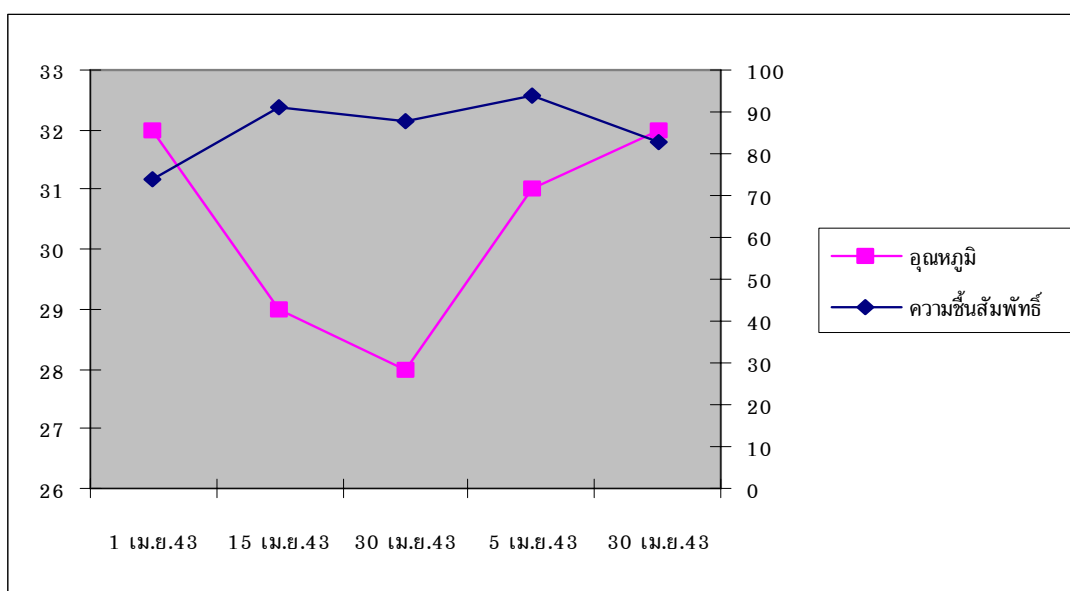
บรรณานุกรม

- กรมส่งเสริมการเกษตร.(ไม่ระบุปีพิมพ์). การเพาะเห็ดขอนขาว. เอกสารวิชาการ. กองส่งเสริมพืชสวน, กรมส่งเสริมการเกษตร,กระทรวงเกษตร และสหกรณ์.
- บรรจง พาณิษฐ์. 2541. บทสัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกรผู้เพาะเห็ดตำบลสระสมิง. อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี.
- ปัญญา โพธิ์จิตรรัตน์ และกิตติพงษ์ ศิริวานิชกุล. 2537. เทคโนโลยีการผลิตเห็ด. คณะเทคโนโลยีการเกษตร,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 1 น.ประพันธ์ โอสธำพันธุ์ และสมจิตต์ กิจรุ่งเรือง. 2537. ความสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์วัสดุเพาะจากเชื้อเลี้ยงต่างชนิด และแหล่งที่เพาะเห็ดที่มีต่อการเจริญ และผลผลิตของเห็ดหอม โดยวิธีเพาะในถุงพลาสติก. วารสารวิจัย และส่งเสริมวิชาการเกษตร. 11 (1) :4 – 10 น.
- ยงยุทธ ขจรวิทย์. 2539. เล่าเรื่องเห็ดป่า. จดหมายข่าวเพื่อชาวฟาร์มเห็ด. ปีที่ 6 (4) : 20 น.
- ยงยุทธ ขจรวิทย์. 2541. การพัฒนาเห็ดป่าเป็นเห็ดเศรษฐกิจ. เอกสารประกอบการสัมมนา ผักพื้นบ้าน และเห็ดป่า อ.โขงเจียม จ.อุบลราชธานี ระหว่างวันที่ 4 – 6 กันยายน 2541. จัดโดยกองส่งเสริมพืชสวน,กรมส่งเสริมการเกษตร,กระทรวงเกษตร และสหกรณ์.
- วสันต์ เพชรรัตน์. 2538. การเพาะเห็ดป่า (ขอนขาว) วารสารสงขลานครินทร์. 17 (1) : 43 – 56 น.
- สวนเห็ดรุจิรา. 2540. การเพาะเห็ดลม. เอกสารเผยแพร่. ต.ห้วยไทร อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์
- อุดม ทองมูล.2541. ข้อมูลติดต่อส่วนตัว (การเพาะเห็ดขอนขาว), เกษตรกรประกอบอาชีพการเพาะเห็ด. บ้านดอนกลาง ตำบลธาตุ อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี.
- เสาวนิตย์ สุขแสง. การเพาะเห็ดในถุงพลาสติก. วารสารเคหการเกษตร.10: (14) : 2529
- อุทัย อันพิมพ์. 2540. เทคนิคการเพาะเห็ดหูหนู. สำนักงานไร่ฝึกทดลองและห้องปฏิบัติการกลาง, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 23 – 24 น.
- อุทัย อันพิมพ์. 2542. รายงานการวิจัยการลดต้นทุนการผลิตเห็ดโดยนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเพื่อทดแทนปริมาณการใช้เชื้อเลี้ยงไม่ย่างพาราในถุงพลาสติก. คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 9 – 11 น.
- Chang, S. T. 1988. Biotechnology for Mushroom Cultivation in developing countries. Programme and Abstracts of International Symposium on Application of biotechnology for Small Industries Development in Developing Countries, held at Bangkok, Thailand during 21 – 24 September 1988.
- Paul V. Nelson. 1978. Greenhouse Operation and Management. Reston Publishing Company, Inc. Reston, Virginia. 518 p.

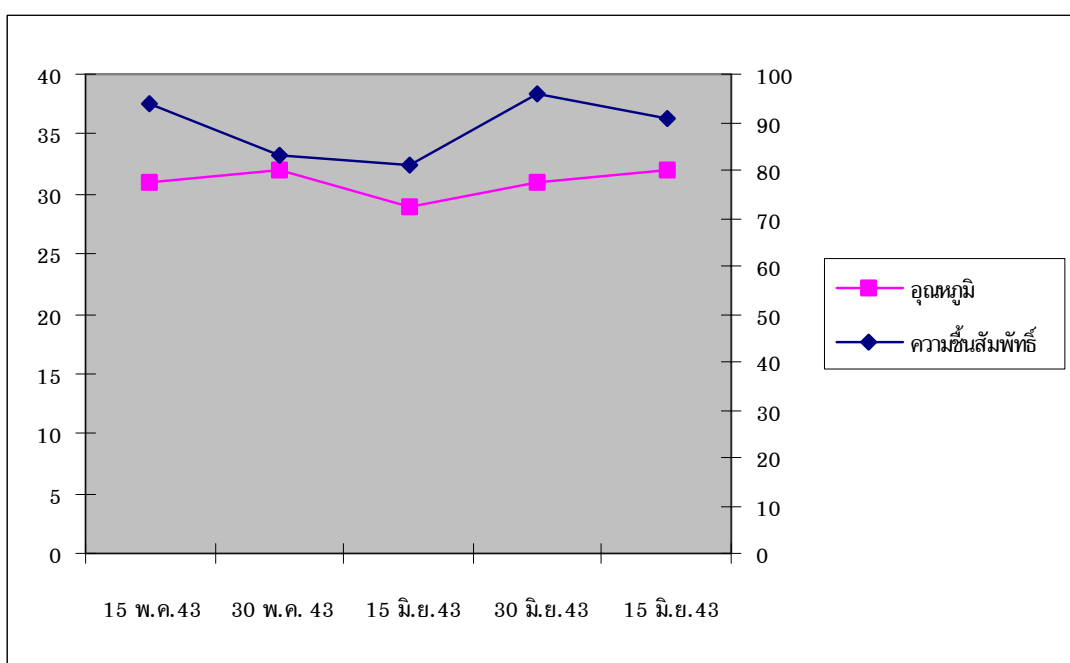
- Anonymous.1994. Crop Productivity. Butterworth – Heinemann Ltd. University of Greenwich, Eltham, London. 282 p.
- William R. jarvis. 1992. Managing Diseases in Greenhouse Crops. The American Phytopathology Society, Minnesota, USA. 288 p.

ภาคผนวก

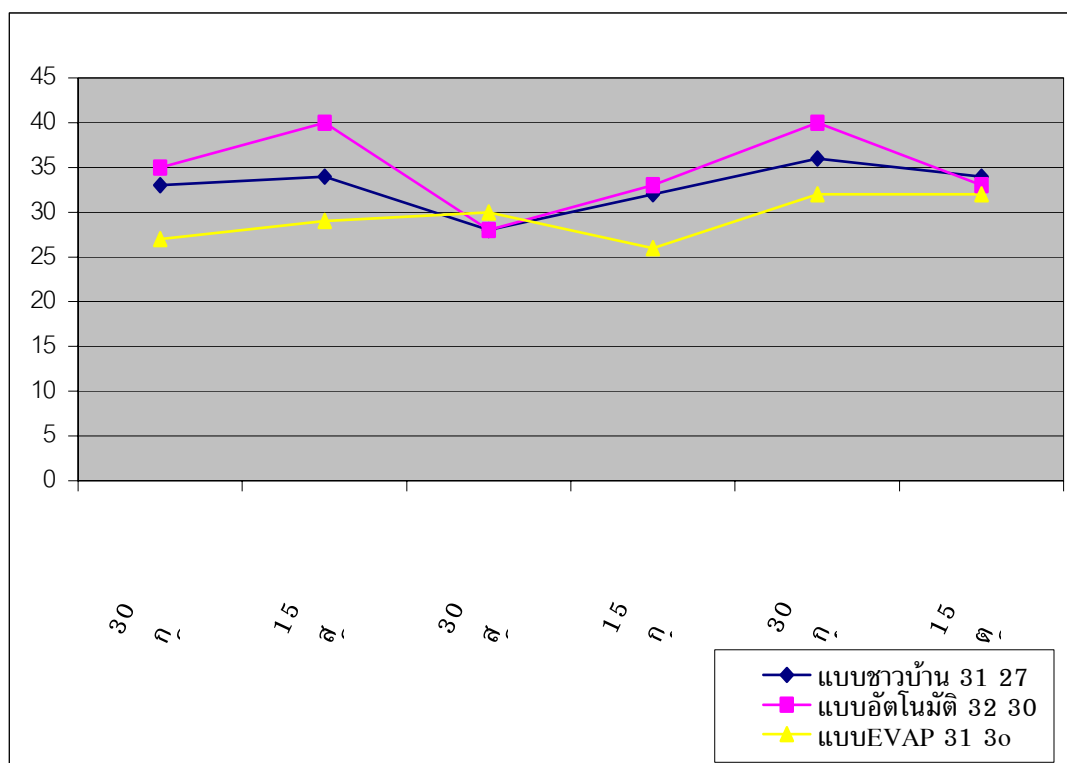
ภาคผนวกที่ 1 ข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ในห้องเพาะเลี้ยงเชื้อ
อาหารรุ้น พี ดี เอ และหัวเชื้อเมล็ดข้าวฟ่าง



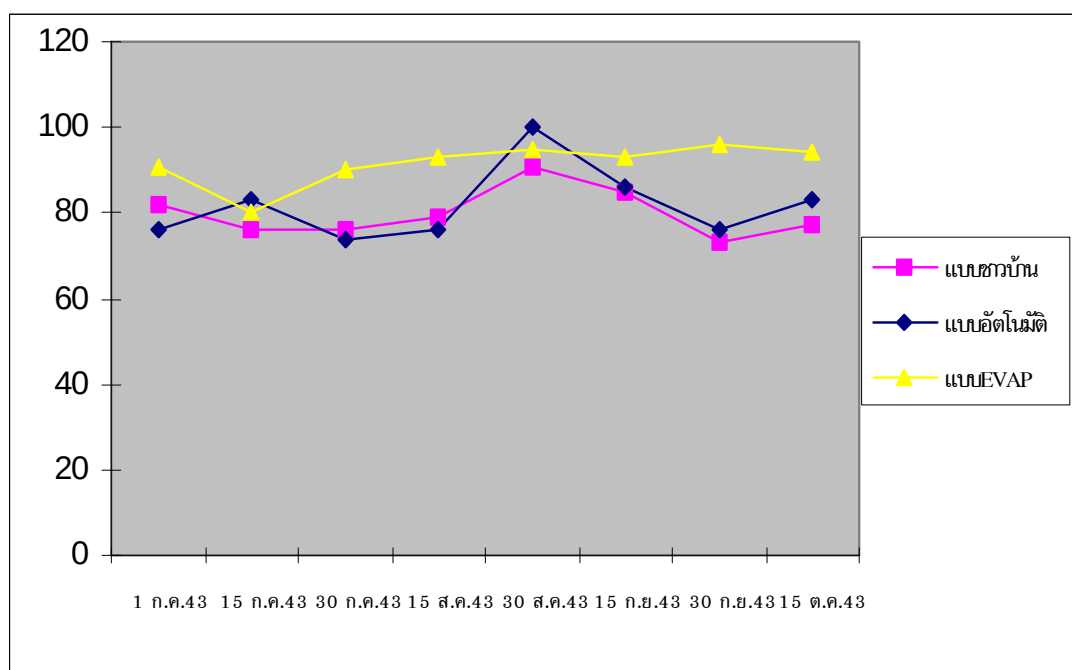
ภาคผนวกที่ 2 ข้อมูลอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนพักก่อนเชื้อ



ภาคผนวกที่ 3 ข้อมูลอุณหภูมิ ในโรงเรือนเปิดดอกที่มีการให้น้ำแบบต่างๆ



ภาคผนวกที่ 4 ข้อมูลความชื้น ในโรงเรือนเปิดดอกที่มีการให้น้ำแบบต่างๆ



ภาคผนวกที่ 5 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา สถานีตรวจอากาศเกษตรสำนักงานไร่ฝักทดลอง
และห้องปฏิบัติการกลางคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ สูงสุด (C°)	อุณหภูมิ ต่ำสุด (C°)	ปริมาณ น้ำฝน (มม.)	ปริมาณ น้ำระเหย (มม.)	ความเร็ว ลม (กม./ชม.)	ความชื้น สัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)
ม.ค. 2543	32.4	17.3	0	4.3	4.3	91.2
ก.พ. 2543	33.1	16.5	0.6	4.4	4.1	91.5
มี.ค. 2543	36.1	22.2	0.5	5.1	3.6	86.8
เม.ย. 2543	35.2	24.6	4.7	3.9	3.2	89.6
พ.ค. 2543	33.9	24.4	15.9	1.5	3.2	92.8
มิ.ย. 2543	33.1	24.4	8.6	2.3	3.8	93.9
ก.ค. 2543	32.6	24.1	15.1	2.5	4.6	93.2
ส.ค. 2543	33.2	24.4	13.5	3	4.4	93.4
ก.ย. 2543	31.7	23.5	7.3	2.9	3.2	92.2
ต.ค. 2543	31.7	22.9	1.8	3.8	5	89.6
พ.ย. 2543	30.7	19.6	0.5	5	6.3	83.8
ธ.ค. 2543	31.5	18.7	0	4.7	5.9	86.7

ประวัติหัวหน้าโครงการวิจัย

1. นายอุทัย อันพิมพ์

MR.UTHAI Unphim

3. ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิชาการเกษตร 6

4. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา					
ปีที่จบการศึกษา	(ตรี โท เอก และประกาศนียบัตร)	อักษรย่อปริญญา และชื่อเต็ม	สาขาวิชา	ชื่อสถาบันการศึกษา	ประเทศ
2537	ปริญญาตรี	วท.บ.เทคโนโลยี	เทคโนโลยีการเกษตร	สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี	ไทย
2545	ปริญญาโท	ศศม.พัฒนาสังคม	พัฒนาสังคม	NIDA	ไทย

5. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

5.1 สาขาเทคโนโลยีการผลิตเห็ด (มีประสบการณ์ในการเพาะเห็ด 7 ปี)

5.2 สาขาเทคโนโลยีการผลิตไม้ดอก-ไม้ประดับ

5.3 ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรสู่ชุมชน

5.4 ด้านการวางแผน นโยบาย กระบวนการยุทธในการพัฒนาด้านการเกษตร

6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทั้งภายในประเทศที่สำเร็จแล้ว : ชื่อเรื่อง ปีที่พิมพ์ และ สถานภาพในการทำวิจัย

6.1 สนับสนุนการวิจัยเรื่อง การผลิตพืชอาหารสัตว์สำหรับโคนมเขตร้อน 2539 – 2541

6.2 ร่วมวิจัยเรื่อง อิทธิพลของตำแหน่งข้อและระยะเวลาในการเก็บรักษาก้านดอก ที่มีผลต่อการปักชำใบกุหลาบที่มีตาติดจากก้านดอก ปี 2540

6.3 เป็นหัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง เทคนิคการตัดชำไฮเดรนเยีย สิ้นสุดโครงการปี 2541

6.4 ร่วมวิจัยเรื่อง การคัดเลือกสายพันธุ์มะเขือเทศสำหรับอุตสาหกรรมที่ต้านทานโรคเหี่ยวเฉาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีงบประมาณ 2541

6.5 เป็นหัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง “การลดต้นทุนการผลิตเห็ดโดยนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเพื่อทดแทนปริมาณการใช้เชื้อไมยารพาราในถุงพลาสติก ปิงบ
ประมาณ 2542 (งบอุดหนุนการวิจัย)