



รายงานการวิจัย

การทดสอบเทคโนโลยีการเพาะเห็ดหอมที่เหมาะสมในจังหวัดนครราชสีมา
Testing of Appropriate Technology of Shiitake Mushroom Culture in
Nakhon Ratchasima

ได้รับการสนับสนุนการวิจัยจาก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว



รายงานการวิจัย

การทดสอบเทคโนโลยีการเพาะเห็ดหอมที่เหมาะสมในจังหวัดนครราชสีมา Testing of Appropriate Technology of Shiitake Mushroom Culture in Nakhon Ratchasima

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธวัชชัย ทิมชุมพลเถียร

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

ได้รับการสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ 2541 และ 2542

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

มีนาคม 2548

- ก -

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์
สถานที่วิจัย นอกจากนี้ใคร่ขอขอบคุณ คุณสุธิรา วิเศษธร เจ้าของแดงฟาร์มเห็ดนางฟ้า ที่ได้สนับสนุน
การผลิตก้อนเห็ด และเชื้อเห็ดที่ใช้ในการทดลอง

ผู้วิจัย

บทคัดย่อ

ทำการทดสอบหาชุดเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดหอมในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งอากาศไม่หนาวเย็นมากนัก โดยเน้นศึกษาความสัมพันธ์ของ สายพันธุ์ วิธีการกระตุ้นการออกดอก ด้วยความเย็น ขนาดก้อนเชื้อ และฤดูการเปิดดอก โดยทำการทดลองรวมทั้งสิ้น 5 การทดลอง พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติและสหสัมพันธ์ใด ๆ ของผลผลิต ในสายพันธุ์ที่ใช้กับวิธีการกระตุ้น อย่างไรก็ตาม ผลผลิตที่ได้จาก treatment ที่ดีที่สุด มีศักยภาพมากพอที่จะนำไปปฏิบัติ และเกิดผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่คุ้มค่า ทั้งนี้สรุปได้ว่า การเพาะเห็ดหอมในจังหวัดนครราชสีมา สามารถทำได้ โดย ฤดูกาลที่ดีที่สุดจะเป็นการบ่มเชื้อในฤดูฝน และเปิดดอกในฤดูหนาว พันธุ์ที่แนะนำ คือ 58792 และ A24 ตามลำดับ โดยจะต้องกระตุ้นก้อนเห็ดให้ออกดอกโดยใช้การแช่น้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส นาน 1-24 ชั่วโมง ส่วนการใช้น้ำแข็งบดกลบหน้าก้อนเห็ด มีแนวโน้มในการกระตุ้นที่ดี แต่ให้ผลผลิตไม่สม่ำเสมอ สายพันธุ์ 58792 ขนาดก้อน 900 กรัม มีศักยภาพในการให้ผลผลิตเห็ดหอมสดสูงสุดที่ 198.89 กรัม/ก้อน ในฤดูหนาว และ 157.18 กรัม/ก้อน ในขณะที่ ก้อนเห็ดขนาด 700 กรัม ให้ผลผลิต 161.25 กรัม/ก้อน ในฤดูหนาว ส่วนก้อนเห็ดขนาด 500 กรัม ให้ผลผลิต 98.14 และ 60.71 กรัม/ก้อน ในฤดูร้อนและฤดูฝน ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ก้อนเห็ดขนาดใหญ่และการเพาะในฤดูหนาวจะให้ผลผลิตและขนาดดอกใหญ่กว่าก้อนเห็ดขนาดเล็ก และผลิตในฤดูร้อนและฤดูฝน

Abstract

As climate of Nakhon Ratchasima Province is not optimum for shiitake mushroom cultivation, so the relationship of heat tolerance cultivars, cold shock treatments for fructification stimulation, spawn sizes and growing seasons were studied to identify the possible package of production technology of the mushroom. Five series of experiments were observed and found that either cultivars or cold shock treatments gave no different yields. However, the best cultivar and fructification treatments practically produced distinguish yield economically. In summary, growing shiitake mushroom is possible economically in Nakhon Ratchasima; the optimum period of spawn curing would be during rainy season and fruiting period would be in consequent cold season. The promising cultivars were 58792 and A24, respectively, however cold shock treatment for fructification is necessary. Both 1 and 24 hours immersing the spawns in 10°C water were effective fructification methods. Covering the spawns with crushed ice, 1-2 cm deep appeared to be a potential method of fruiting stimulation but provided an unstable effect. Potential yields of 58792 mushroom cultivar of 900g spawn were 198.89 and 157.18 g/spawn in winter and summer, respectively, while 700g spawn produced 161.25 g/spawn in winter. In the same direction, the 500g spawn provided 98.14 and 60.71 g/spawn in summer and rainy seasons, respectively. Culture of large spawn size and fruiting in winter season would provide higher yield and larger mushroom size than small spawn size and summer fructification.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญตารางภาคผนวก	ช
สารบัญภาพภาคผนวก	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย	2
หน่วยงานที่นำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	
การตรวจเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	10
บทที่ 4 ผลการทดลอง	
ผลการทดลอง	16
วิจารณ์ผลการทดลอง	54
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	
สรุปและข้อเสนอแนะ	59
บรรณานุกรม	61
ภาคผนวก	63
ประวัติส่วนตัว	92

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1-1	ผลผลิตเห็ดหอม 3 สายพันธุ์ที่กระตุ้นการออกดอกด้วยวิธีแช่น้ำเย็น และรดน้ำเย็น 17
ตารางที่ 1-2	ผลผลิตเป็นรายรุ่นของเห็ดหอม 3 สายพันธุ์ที่กระตุ้นการออกดอกด้วยวิธี แช่น้ำเย็นและรดน้ำเย็น 18
ตารางที่ 1-3	ผลผลิตเป็นรายรุ่นและขนาดดอกของเห็ดหอมสายพันธุ์ A24 ที่กระตุ้น การออกดอกด้วยวิธีแช่น้ำเย็นและรดน้ำเย็น 19
ตารางที่ 1-4	ผลผลิตเป็นรายรุ่นและขนาดดอกของเห็ดหอมสายพันธุ์ A26 ที่กระตุ้น การออกดอกด้วยวิธีแช่น้ำเย็นและรดน้ำเย็น 20
ตารางที่ 1-5	ผลผลิตเป็นรายรุ่นและขนาดดอกของเห็ดหอมสายพันธุ์ 58792 ที่กระตุ้น การออกดอกด้วยวิธีแช่น้ำเย็นและรดน้ำเย็น 21
ตารางที่ 2-1	ผลผลิตเห็ดหอมสายพันธุ์ 58792 ขนาดก้อน 700 กรัม ที่กระตุ้นการออก ดอกด้วยน้ำเย็น 1 ชั่วโมง 28
ตารางที่ 2-2	ผลผลิตเป็นรายรุ่นและขนาดดอกของเห็ดหอมสายพันธุ์ 58792 ขนาดก้อน 700 กรัม ที่กระตุ้นให้ออกดอกโดยวิธีแช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง 29
ตารางที่ 3-1	ผลผลิตเห็ดหอม 3 สายพันธุ์ที่กระตุ้นการออกดอกด้วยวิธีต่างๆ 33
ตารางที่ 3-2	ผลผลิตและสัดส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์ของดอกเห็ดขนาดต่างๆ ของเห็ดหอม 3 สายพันธุ์ ที่กระตุ้นให้ออกดอกด้วยวิธีต่าง ๆ กัน 34
ตารางที่ 3-3	ผลผลิตเป็นรายรุ่นของเห็ดหอม 3 สายพันธุ์ที่กระตุ้นการออกดอกด้วย วิธีการต่างๆ กัน 35
ตารางที่ 4-1	ผลผลิตเห็ดหอม ขนาดก้อน 500 กรัม สายพันธุ์ 58792 ที่กระตุ้นการออก ดอกโดยการแช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง 46
ตารางที่ 4-2	ผลผลิตเป็นรายรุ่นและขนาดดอกของเห็ดหอมสายพันธุ์ 58792 ขนาดก้อน 500 กรัม ที่กระตุ้นการออกดอกโดยวิธีการแช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง 47
ตารางที่ 5-1	ผลผลิตเห็ดหอม ขนาดก้อน 500 กรัม สายพันธุ์ 58792 ที่กระตุ้นการออก ดอกด้วยวิธีแช่น้ำเย็นและ โปะน้ำแข็ง 50
ตารางที่ 5-2	ผลผลิตเป็นรายรุ่นและขนาดดอกของเห็ดหอมสายพันธุ์ 58792 ขนาดก้อน 500 กรัม ที่กระตุ้นการออกดอกด้วยวิธีแช่น้ำเย็นและ โปะน้ำแข็ง 51

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1-1	ผลผลิตเห็ดหอม 3 สายพันธุ์ ที่กระตุ้นการออกดอกด้วยวิธีการแช่น้ำเย็น และรดน้ำเย็น	22
ภาพที่ 1-2	ผลผลิตเห็ดหอม 3 สายพันธุ์ ที่กระตุ้นให้เห็ดออกดอกด้วยวิธี แช่น้ำเย็นและรดน้ำเย็น	23
ภาพที่ 1-3	ผลผลิตเห็ดหอมสายพันธุ์ A24 เป็นรายรุ่น ที่กระตุ้นการออกดอก ด้วยวิธีการแช่น้ำเย็นและรดน้ำเย็น	24
ภาพที่ 1-4	ผลผลิตเห็ดหอมสายพันธุ์ A26 เป็นรายรุ่น ที่กระตุ้นการออกดอก ด้วยวิธีการแช่น้ำเย็นและรดน้ำเย็น	25
ภาพที่ 1-5	ผลผลิตเห็ดหอมสายพันธุ์ 58792 เป็นรายรุ่น ที่กระตุ้นการออกดอก ด้วยวิธีการแช่น้ำเย็นและรดน้ำเย็น	26
ภาพที่ 2-1	ผลผลิตเห็ดหอมสายพันธุ์ 58792 ขนาดก้อน 700 กรัม ที่กระตุ้นให้ เห็ดออกดอกโดยวิธีแช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง	30
ภาพที่ 2-2	ก้อนเห็ดขนาด 700 กรัม ที่กำลังออกตุ่มดอก หลังการกระตุ้นด้วยน้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง ซึ่งจะเห็ดดอกขนาดเล็ก การกระตุ้นรุ่นที่ 3 วันที่ 25 ก.พ. 42	31
ภาพที่ 3-1	ผลผลิตเห็ดหอม 3 สายพันธุ์ที่กระตุ้นการออกดอกด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน	36
ภาพที่ 3-2	ผลผลิตเห็ดหอม 3 สายพันธุ์ที่กระตุ้นให้เห็ดออกดอกด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน	37
ภาพที่ 3-3	ผลผลิตเป็นรายรุ่นของเห็ดหอมสายพันธุ์ A24 ที่กระตุ้นให้เห็ดออกดอกด้วย วิธีการต่างๆ กัน	38
ภาพที่ 3-4	ผลผลิตเป็นรายเดือนของเห็ดหอมสายพันธุ์ A26 ที่กระตุ้นให้เห็ดออกดอก โดยวิธีการต่างๆ กัน	39
ภาพที่ 3-5	ผลผลิตเป็นรายรุ่นของเห็ดหอมสายพันธุ์ 58792 ที่กระตุ้นให้เห็ดออกดอก โดยวิธีการต่างๆ กัน	40
ภาพที่ 3-6	การออกดอกของก้อนเห็ดหอมที่ได้รับการกระตุ้นให้เห็ดออกดอกโดยวิธี แช่น้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (10 ก.พ. 42)	41

ภาพที่ 3-7	การออกดอกของก๊อนเห็ดที่กระตุ้นให้ออกดอกโดยวิธีโปะน้ำแข็ง วันที่ 10 ก.พ. 42	42
ภาพที่ 3-8	การออกดอกของก๊อนเห็ดสายพันธุ์ 58792 ที่กระตุ้นการออกดอกโดย วิธีโปะน้ำแข็ง วันที่ 1 พ.ค. 42	43
ภาพที่ 3-9	การออกดอกของก๊อนเห็ดหอมสายพันธุ์ A24 ที่กระตุ้นให้ออกดอกโดย วิธีโปะด้วยน้ำแข็ง รุ่นที่ 5 วันที่ 12 ก.ค. 42	44
ภาพที่ 4-1	ผลผลิตเป็นรายรุ่นของเห็ดหอม สายพันธุ์ 58792 ขนาด 500 กรัม ที่กระตุ้น ให้ออกดอกวิธีการแช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง	48
ภาพที่ 5-1	ผลผลิตเห็ดหอมสายพันธุ์ 58792 ขนาดก๊อน 500 กรัมที่กระตุ้นให้ ออกดอกโดยวิธีการแช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง และโปะน้ำแข็ง	52
ภาพที่ 5-2	ผลผลิตเป็นรายรุ่นของเห็ดหอม สายพันธุ์ 58792 ขนาดก๊อน 500 กรัม ที่กระตุ้นการออกดอกด้วยวิธีแช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง และโปะน้ำแข็ง	53
ภาพที่ 6-1	วงจรการดูแลก๊อนเห็ดและเทคนิคการกระตุ้นเห็ดหอมให้ออกดอก	58

-๗-

สารบัญตาราง

ภาคผนวก

		หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 1	ปริมาณน้ำฝนรายเดือนปี 2541 ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำ บ้านห้วยยาง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา	64
ตารางภาคผนวกที่ 2	ปริมาณน้ำฝนรายเดือน ปี 2542 ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำ บ้านห้วยยาง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา	65

สารบัญภาพ

ภาคผนวก

หน้า

ภาพชุดที่ 1	ขั้นตอนการเพาะเห็ดถั่ง	
ภาพที่ 1-1	การเจียเนื้อเยื่อจากดอกเห็ดเพื่อเลี้ยงขยายในอาหารวุ้นพีดีเอ (PDA) ทำเป็นแม่เชื้อวุ้น	66
ภาพที่ 1-2	การเจริญของเส้นใยเห็ดบนอาหารวุ้นพีดีเอ (PDA) ที่ระยะการเจริญต่างๆ	66
ภาพที่ 1-3	การขยายเชื้อเห็ดจากแม่เชื้อวุ้นสู่อาหารวุ้น	67
ภาพที่ 1-4	การขยายเชื้อเห็ดจากแม่เชื้อวุ้นสู่อาหารข้าวฟ่าง	67
ภาพที่ 1-5	การเจริญของเส้นใยเห็ดบนอาหารข้าวฟ่างที่ระยะการเจริญต่างๆ จนเป็นหัวเชื้อข้าวฟ่าง	68
ภาพที่ 1-6	ส่วนผสมการทำก้อนเชื้อเห็ด	68
ภาพที่ 1-7	คลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากัน	69
ภาพที่ 1-8	การบรรจุส่วนผสมลงในถุงพลาสติกอัดให้แน่นพอประมาณ	69
ภาพที่ 1-9	ใส่ดอกขวดและอุดด้วยสำลี และห่อด้วยแผ่นพลาสติก	70
ภาพที่ 1-10	นึ่งก้อนเชื้อที่อุณหภูมิ 90-100 องศาเซลเซียส 3 ชั่วโมง	70
ภาพที่ 1-11	และหัวเชื้อข้าวฟ่างให้ร้อนก่อนใช้ 1 วัน	71
ภาพที่ 1-12	การถ่ายเชื้อจากหัวเชื้อข้าวฟ่างลงในก้อนเชื้อ	71
ภาพที่ 1-13	การบ่มก้อนเชื้อบนชั้นตัวเอช (H)	72
ภาพที่ 1-14	การบ่มก้อนเชื้อบนชั้นตัวเอ (A)	72
ภาพที่ 1-15	โรงเรือนบ่มหรือเปิดดอกมาตรฐาน 5 x 10 เมตร สูง 3.20 เมตร	73
ภาพที่ 1-16	โรงเรือนเปิดดอกหลังคาต่ำชั้นเดียวใช้เพาะเห็ดชนิดที่วางก้อนเห็ดกับพื้น	73
ภาพที่ 1-17	โรงเรือนเปิดดอกหลังคามุงจากใช้เพาะเห็ดหอมวางก้อนกับพื้น	74
ภาพที่ 1-18	โรงบ่มหลังคา 2 ชั้น ถาวร	74
ภาพที่ 1-19	โรงบ่มหรือเปิดดอกหลังคา 2 ชั้น ใช้อิฐดิบแล โปร่งเย็น แสงแดดส่องไม่ถึงในโรงเรือน	75
ภาพที่ 1-20	ภายในโรงเรือนเปิดดอกหลังคา 2 ชั้น ใช้อิฐดิบแล วางก้อนเห็ดหอม บนพื้นซีเมนต์ ภายในสว่างและสะอาด	75

- ญ -

สารบัญภาพ

ภาคผนวก (ต่อ)

	หน้า	
ภาพที่ 1-21	โรงเรือนหลังคามุงจากเปิดจั่วให้ระบายความร้อนและให้แสงสว่างภายในโรงเรือน	76
ภาพที่ 1-22	โรงเรือนเปิดดอกหลังคาอลูมิเนียม 2 ชั้น ผนังอิฐบล็อกมีช่องระบายอากาศและให้แสงสว่างเข้า	76
ภาพที่ 1-23	การเปิดดอกบนชั้นแขวน	77
ภาพที่ 1-24	การเปิดดอกบนชั้นตัว A	77
ภาพที่ 1-25	เครื่องกรองน้ำกรณีน้ำในบ่อที่ใช้ขุ่นเกินไป	78
ภาพที่ 1-26	การบรรจุหีบห่อและจัดวางจำหน่าย	78
ภาพชุดที่ 2	การเพาะเห็ดหอม	
ภาพที่ 2-1	ดอกเห็ดหอม	79
ภาพที่ 2-2	ส่วนผสมของก้อนเชื้อเห็ดหอม	79
ภาพที่ 2-3	ก้อนเชื้อต้องอุดจุกด้วยสำลีสีขาว และอุดให้แน่น	80
ภาพที่ 2-4	การนั่งเชื้อเห็ดให้หนึ่งที่อุณหภูมิ 90-100 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง	80
ภาพที่ 2-5	การบ่มเชื้อบนชั้นตัวเอช (H) วางห่างกันประมาณ 1 เซนติเมตร เพื่อให้แสงเข้าถึงและอากาศระบายได้สะดวก	81
ภาพที่ 2-6	ก้อนเห็ดในเดือนที่ 4 เชื้อเห็ดแก่ พูเส้นใยเริ่มเป็นสีน้ำตาลใกล้เปิดดอกได้	81
ภาพที่ 2-7	ปัจจัยแวดล้อมในการเจริญเติบโตของก้อนเห็ดหอม	82
ภาพที่ 2-8	ฤดูกาลทำก้อน บ่ม และเปิดดอกเห็ดหอม	82
ภาพที่ 2-9	โรงเรือนบ่มเชื้อเห็ดหอม ขนาดมาตรฐาน 5 x 10 x 3.5 เมตร	83
ภาพที่ 2-10	โรงเรือนเปิดดอกเห็ดหอมมุงด้วยหญ้าคา (วางก้อนเชื้อเห็ดกับพื้น)	83
ภาพที่ 2-11	โรงเรือนเปิดดอกเห็ดหอมมุงด้วยใบจาก (วางก้อนเชื้อเห็ดกับพื้น)	84
ภาพที่ 2-12	ก้อนเชื้อเห็ดที่หน้าก้อนเป็นสีน้ำตาลพร้อมเปิดดอก	84
ภาพที่ 2-13	หลังจากกรีดเปิดดอกที่ใหญ่ก้อน ให้กรีดพลาสติกที่ก้นก้อนเพื่อการระบายน้ำ	85
ภาพที่ 2-14	การออกดอกชุดแรกของก้อนเห็ดหอม	85
ภาพที่ 2-15	ภาพภายในโรงเรือนเปิดดอกเห็ดหอม	86
ภาพที่ 2-16	การกระตุ้นให้ก้อนเห็ดหอมออกดอกด้วยวิธีกลบน้ำแข็ง (โปะน้ำแข็ง)	86

- ๙ -

สารบัญภาพ

ภาคผนวก (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 2-17	การกระตุ้นให้ก้อนเห็ดหอมออกดอกด้วยวิธีแช่น้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส	87
ภาพที่ 2-18	ตุ่มดอกเห็ดที่เกิดขึ้น หลังกระตุ้นด้วยความเย็น 1-2 วัน	87
ภาพที่ 2-19	ดอกเห็ดที่เกิดขึ้นจากการกระตุ้นด้วยความเย็น	88
ภาพที่ 2-20	การเก็บเกี่ยว อาจมีก้อนเห็ดเหลือติดก้อนเห็ดอยู่ ให้แต่งหน้าก้อน เอาก้านและเศษเห็ดออกจากก้อนให้หมด	88
ภาพที่ 2-21	ดอกเห็ดที่เกิดในถุงพลาสติก	89
ภาพที่ 2-22	วิธีการเจาะพลาสติกให้ดอกเห็ดที่เกิดข้างก้อนเห็ดเจริญออกมาได้	89
ภาพที่ 2-23	การออกดอกจะใช้อาหารในก้อนเห็ดไปมากทำให้ก้อนเห็ดยุบตัวลง ให้กรีดพลาสติกเปิดไหล่ก่อนตามไปเป็นระยะ	90
ภาพที่ 2-24	ดอกเห็ดที่ระยะเก็บเกี่ยว ก. ครีบริเริ่มเปิดออก ข. ครีบริเริ่มเปิด 30%	90
ภาพที่ 2-25	การตัดก้านเห็ดหอม	91

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหาการวิจัย

ชาวอีสานนิยมรับประทานเห็ด เนื่องจากสามารถนำมาประกอบอาหารได้หลากหลายชนิด ทั้งยังมีคุณค่าทางอาหารสูงเมื่อเปรียบเทียบกับพืชผัก นอกจากนี้จะมีปริมาณของธาตุอาหารสูงแล้วยังคุณสมบัติทางสมุนไพรอีกด้วย สามารถเพาะได้ง่ายโดยใช้วัสดุเหลือใช้จากธรรมชาติ เช่น จี๋เลื้อย มีการลงทุนต่ำแต่ให้ผลตอบแทนเร็ว การเพาะเห็ดจึงเป็นการหารายได้เสริมที่ทำเงินได้มากอีกอาชีพหนึ่ง

อย่างไรก็ตามพบว่า การเพาะเห็ดในปัจจุบันมีปัญหาทางด้านราคาตกต่ำ เพราะเห็ดออกมาพร้อมกันในช่วงฤดูกลาง เกษตรกรเพาะเห็ดเพียงชนิดเดียวและเหมือนกันหมดทุกราย จึงควรมีการปรับปรุงให้เกษตรกรรู้จักเพาะเห็ดหลาย ๆ ชนิดพร้อมกัน แต่เน้นหนักชนิดใดชนิดหนึ่งตามฤดูกาลที่เหมาะสม เช่น เน้นการเพาะเห็ดขอนขาวในฤดูร้อน เพาะเห็ดนางฟ้าในฤดูฝน และเพาะเห็ดหอมในฤดูหนาว เป็นต้น

เห็ดหอมมีราคาแพง ประกอบอาหารได้หลายชนิด และมีคุณสมบัติในการรักษาโรคความดันโลหิตสูง และสามารถต่อต้านการเกิดโรคมะเร็ง การเพาะเห็ดหอม จะเพาะจากจี๋เลื้อยไม่แยงพาราเพาะได้ทุกฤดูบนภูเขาทางภาคเหนือของประเทศไทยที่มีอากาศหนาวเย็นตลอดปี แต่อากาศชื้นทำให้เห็ดไม่ได้คุณภาพเท่าที่ควร สำหรับทางภาคอีสานพบว่าการเพาะที่จังหวัดเลย ส่วนในพื้นที่ราบไม่พบว่าการเพาะเห็ด ทั้ง ๆ ที่ในฤดูหนาวมีอากาศเย็นและไม่ชื้นเกินไป น่าจะทำให้ได้คุณภาพที่ดีกว่าทางภาคเหนือ นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าไม้สายพันธุ์ที่ปรับตัวได้ในบริเวณที่อากาศไม่เย็นมากนัก อุณหภูมิไม่สูงกว่า 28 องศาเซลเซียส เช่น ทางภาคกลาง และภาคใต้ กรมวิชาการเกษตรได้แนะนำว่า การใช้น้ำเย็นสามารถกระตุ้นการออกดอกเห็ดได้เมื่ออากาศไม่หนาวเย็นเท่าที่ควร (พิมพ์กานต์ และคณะ, 2529) ซึ่งน่าจะสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการผลิตเห็ดหอมได้

ธวัชชัย (2540) รายงานว่าการเพาะเห็ดหอมที่อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ในระหว่างเดือนมกราคมถึงพฤษภาคม 2539 สามารถเป็นไปได้อย่างดี สามารถให้ผลผลิตและคุณภาพดอกที่ยอมรับได้ โดยสายพันธุ์ที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ 58792 และ A24 ตามลำดับ ทั้งนี้ จะต้องมีการจัดการก้อนเห็ดและความชื้นให้เหมาะสม และกระตุ้นการออกดอกด้วยวิธีการแช่ก้อนเห็ดในน้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง

เนื่องจากวิธีการเพาะเห็ดหอมมีความละเอียดอ่อนและต้องการการดูแลมากเป็นพิเศษ และแตกต่างจากการเพาะเห็ดชนิดอื่น ๆ พอสมควร อีกทั้งผลผลิตที่ได้มักแตกต่างกันไปตามฤดูกาล และแตกต่างกันไปตามสภาพอากาศของแต่ละพื้นที่ จึงควรมีการศึกษาหาสายพันธุ์ที่เหมาะสมในแต่ละท้องถิ่น ฤดูกาล

ขนาดดอก การจัดการ วิธีกระตุ้นการออกดอก และการดูแลที่เหมาะสม เพื่อหาวิธีการเพิ่มผลผลิต ก่อนที่จะแนะนำให้เกษตรกรผลิตเป็นการค้าต่อไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งควรทำการศึกษาในเขตพื้นที่ที่มี สภาพอากาศค่อนข้างเย็นในฤดูหนาว เช่น จังหวัดนครราชสีมา เป็นต้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อทดสอบเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดหอมในจังหวัดนครราชสีมา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ทำการทดสอบหาเทคโนโลยีบางประการที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดหอม ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งครอบคลุมไปถึงการทดสอบสายพันธุ์ที่พบว่ามีศักยภาพในการให้ผลผลิตด้วย วิธีการกระตุ้นให้ออกดอกด้วยความเย็นหลาย ๆ วิธี (cold shock) ร่วมกับฤดูกาลผลิตในฤดูฝน ร้อน และ หนาว และขนาดก้อน 900, 700 และ 500 กรัม

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้บางส่วนของชุดเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับ แนะนำให้เกษตรกรปลูก เห็ดหอมใน จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งจะต้องผลิตเห็ดหอมโดยใช้เทคโนโลยีการกระตุ้นการออกดอกด้วยความเย็น (cold shock) เทคโนโลยีดังกล่าว ประกอบด้วย การใช้สายพันธุ์ที่เหมาะสม ฤดูกาลเพาะปลูก ขนาดก้อน และวิธีการกระตุ้นการออกดอก รวมถึงวิธีการจัดการก้อนเห็ดเพื่อการกระตุ้นที่ได้ผล
2. เกษตรกรสามารถเพาะเห็ดหอม เพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่ครอบครัว

1.5 หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ใช้อบรมและส่งเสริมให้แก่เกษตรกร โดยตรง และฟาร์ม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ทำการผลิตจำหน่าย
2. กรมส่งเสริมการเกษตร นำไปเผยแพร่สู่เกษตรกรผู้เพาะเห็ด
3. เอกชนผู้ผลิตเห็ดหอมรายใหญ่และเล็ก สามารถนำไปดำเนินการผลิตและปรับปรุงการผลิต เห็ดหอม ของตนเอง

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

เห็ดหอม หรือ Shiitake mushroom หรือ Black mushroom มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Lentinus edodes* (Berk) Sing. จัดอยู่ในวงศ์ Tricholomataceae เป็นเห็ดที่พบในธรรมชาติแถบประเทศจีนและญี่ปุ่น ประเทศญี่ปุ่นเรียกเห็ดชนิดนี้ว่า ชิอิทาเกะ (Shiitake) ส่วนประเทศจีน เรียกว่า ฮองโก (Hoang-ko) มีลักษณะหมวกดอกกลม ผิวหมวกด้านบนมีสีน้ำตาลปนแดง บางพันธุ์อาจมีขน หรือเม็ดหยาบ ๆ ติดอยู่บนหมวกดอก (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2537)

เห็ดหอมเป็นเห็ดที่ได้รับความนิยม และมีราคาแพงชนิดหนึ่ง มีรสชาติอร่อย มีกลิ่นหอม และมีคุณค่าทางอาหารสูง อุดมไปด้วยโปรตีน คาร์โบไฮเดรต เกลือแร่ และวิตามินต่าง ๆ นอกจากนี้ยังพบว่าในเห็ดหอมมีสารที่ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือด มีสารที่มีคุณสมบัติในการต่อต้านจุลินทรีย์บางชนิด สารต่อต้านเนื้องอก มะเร็ง และไวรัสบางชนิด ดังนั้นเห็ดหอมเป็นเห็ดที่ทรงคุณค่า และเป็นอาหารถนอมสุขภาพที่มีรสชาติดีชนิดหนึ่ง (อัญชลี และคณะ, 2535) โดยที่ในธรรมชาติเห็ดชนิดนี้ชอบขึ้นในที่ที่มีอากาศค่อนข้างเย็น และมีความชื้นสูง โดยพบขึ้นกับไม้ที่ตายแล้ว ไม้ที่พบเห็ดหอมขึ้นอยู่ได้แก่ เชสนัท (*Castanea sp.*) ไม้โอ๊ค บีช และ Shii เป็นต้น

โดยปกติแล้วเห็ดหอมแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ตั้งแต่ จีน ญี่ปุ่น และอินโดนีเซีย แต่ไม่พบในเขตหนาวหรือเขตร้อนเลย เนื่องจากเห็ดหอมเป็นเห็ดที่ให้ผลผลิตดีในที่ที่อากาศค่อนข้างเย็น เช่น ประเทศจีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น ในประเทศไทยพบขึ้นบนไม้บางชนิดในตระกูลไม้โอ๊ค เช่น ไม้ก่อเดือย ที่มีขึ้นในแถบภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และตอนบนของประเทศไทย มีการเพาะกันไม่มาก ทำให้มีราคาแพง ต้องสั่งซื้อผลิตภัณฑ์เห็ดหอมแห้งมาจากประเทศจีน เกาหลี และญี่ปุ่น ปีหนึ่ง ๆ ไม่ต่ำกว่า 10 ล้านบาท (อัญชลี และคณะ, 2535) ดังนั้น ในปัจจุบันนี้ กรมวิชาการเกษตรและเอกชนต่าง ๆ จึงได้ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการเพาะเห็ดหอม เพื่อให้การเพาะเห็ดหอมเข้าสู่ ระบบฟาร์ม และใช้บริโภคเป็นเห็ดสดเป็นส่วนใหญ่

ลักษณะวิทยา

เห็ดหอมเป็นพืชประเภทเห็ดรา ซึ่งจัดไว้ในกลุ่ม โปรติสตา (PROTISTA) มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Lentinus edodes* (Berk) Sing. หรือ *Cortinellus shiitake* P.Henn ลักษณะของดอกเห็ดประกอบด้วย ก้านดอก และหมวกเห็ด หมวกเห็ดมีสีน้ำตาลแดง ด้านบนมีขนรวมเป็นเกล็ดหยาบ ๆ ขึ้นปกคลุมทั่วไป ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกประมาณ 5-10 เซนติเมตร หมวกเห็ดเป็นครึ่งวงกลมจนถึงเกือบแบน เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ตรงกลางจะเว้าลงเล็กน้อย ก้านดอกอาจติดกับหมวกแบบตรงกลางหรือด้านข้าง ก้านดอกข้างก้านดอกมีสีน้ำตาลอ่อนยาว 3-8 เซนติเมตร กว้าง 1-2 เซนติเมตร ครีบสีขาวที่ขอบหยักเล็กน้อย การติดของครีบกับก้านเป็นแบบ sinuate decurrent Basidiospore มีสีใส

หากอยู่รวมกันจะมีสีขาว เมื่อกองจะให้กำเนิดเส้นใยชั้นที่หนึ่ง ไม่มี clamp connection ลักษณะการสืบพันธุ์ทางเพศเป็นแบบ heterothallic และมียีนควบคุมแบบ tetrapolar (วสันต์, 2536)

วัฏจักรชีวิต

วัฏจักรชีวิตของเห็ดหอมเหมือนกับเห็ดชนิดอื่น ๆ เมื่อ Basidiospore งอกทำให้กำเนิดเส้นใยชั้นที่ 1 เมื่อเจริญอยู่ระยะหนึ่งจะผสมกันได้เส้นใยชั้นที่ 2 การผสมพันธุ์กันแบบนี้ เป็นการผสมข้าม และมียีนควบคุมการผสมพันธุ์แบบ tetrapolar เมื่อเส้นใยชั้นที่ 2 เจริญเติบโตมีจำนวนมากพอและมีอายุพอสมควรก็จะสร้างดอกเห็ด ดอกเห็ดจะให้กำเนิด Basidiospore เมื่อ Basidiospore แก่ก็จะปลิวไปตามลม และเมื่อตกลงในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมก็จะงอกให้กำเนิดเส้นใยชั้นที่ 1 อีก ซึ่งเป็นการครบวงชีวิตของเห็ดหอม (วสันต์, 2536)

คุณค่าทางอาหาร

คุณค่าทางอาหารของเห็ดหอมมีดังนี้ (บรรณ, 2533)

คาร์โบไฮเดรต	78.0	%
โปรตีน	13.4	%
ไขมัน	4.9	%
เยื่อใย	7.3	%
เถ้า	3.7	%
ความชื้น	19.8	%
แคลเซียม (Ca)	98.0	mg/100 g
โซเดียม (Na)	61.0	mg/100 g
Niacine	54.9	mg/100 g
ฟอสฟอรัส (P)	47.6	mg/100 g
เหล็ก (Fe)	8.5	mg/100 g
Thiamine	7.8	mg/100 g
Riboflavin	4.9	mg/100 g

นอกจากเห็ดจะมีคุณค่าทางอาหารที่สำคัญ ยังพบว่าเห็ดหอมมีสารต่าง ๆ ที่มีคุณสมบัติเป็นยาต้านโรคมะเร็ง เช่น lentinan เป็นสารที่ลดคลอเลสเตอรอลในเลือด สารอีริทาดีนีน (eritadenine) เป็นสารที่ต่อต้านเนื้องอก โดยเฉพาะมะเร็งในกระเพาะอาหาร และสารเอซิทูพี เป็นสารที่ต่อต้านเชื้อไวรัสสาเหตุโรคหวัด เป็นต้น (วสันต์, 2536)

พันธุ์ของเห็ดหอม

ในประเทศญี่ปุ่น ได้แบ่งพันธุ์เห็ดหอมออกเป็น 5 สายพันธุ์ (บรรณ, 2533) คือ

1. ฮานา ดอนโก (HANA DONKO) เป็นสายพันธุ์ที่ดีที่สุด เนื้อหนา ดอกเห็ดใหญ่ รูปร่างกลม ขอบหมวกไม่บานออก มีการเพาะจำกัด เนื่องจากต้องการอุณหภูมิต่ำมาก
2. ดอนโก (DONKO) มีลักษณะคล้ายสายพันธุ์แรก แต่ดอกเล็กกว่า เป็นพันธุ์ที่ต้องการอากาศค่อนข้างเย็น และญี่ปุ่นผลิตเป็นเห็ดแห้งส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ ซึ่งเห็ดหอมสายพันธุ์นี้ในสาธารณรัฐประชาชนจีนนิยมบริโภคกันมาก
3. โกลซุบ ดอนโก (KOLSUBU DONKO) มีลักษณะคล้ายพันธุ์ดอนโก แต่ขนาดของหมวกเห็ดเล็กกว่ามีเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงประมาณ 9-10 เซนติเมตร
4. โกชิน (KOSHIN) ลักษณะเนื้อหมวกบาง ขอบหมวกบานออกหมด ราคาถูกกว่าเห็ดหอม 3 สายพันธุ์แรก ทั้งในรูปเห็ดสดและเห็ดแห้ง มีจำหน่ายตามท้องตลาดทั่วไป
5. โกโก (KOKO) มีลักษณะคล้ายโกชิน แต่มีรสชาติคล้ายพันธุ์ดอนโก ดังนั้นพันธุ์นี้จึงได้รับความนิยมมาก

เห็ดหอมที่เพาะเป็นการค้าทั่วไป แบ่งได้ 3 ชนิด (บรรณ, 2533) คือ

1. เห็ดหอมลาย จัดเป็นเห็ดหอมที่มีราคาแพง ชอบขึ้นในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำมาก ความชื้นในอากาศต่ำ เป็นเห็ดหอมที่มีคุณภาพดี หมวกเห็ดแตกเป็นลายมีสีซีด หมวกดอกหนา ก้านสั้น เห็ดหอมชนิดนี้ชาวจีนเรียกว่า Kou-ku และญี่ปุ่นเรียกว่า Don-ko
2. เห็ดหอมหนา เป็นเห็ดหอมที่เกิดขึ้นในฤดูหนาวเช่นเดียวกัน แต่ชอบความชื้นสูง มีผิวหมวกไม่แตกเป็นลายมากนัก ชาวจีนเรียก Tong-ku แต่ญี่ปุ่นยังเรียก Don-ko
3. เห็ดหอมบาง เป็นเห็ดหอมที่ขึ้นในที่อุณหภูมิสูง หมวกเห็ดบางชนิดมีลายหมวกดอกแต่ไม่ชัดเจน ชอบหมวกดอกบานและมีก้านยาว ชาวจีนเรียกว่า Chiang-chin ญี่ปุ่นเรียก Ko-shin เห็ดหอมชนิดนี้เป็นเห็ดที่สามารถขึ้นได้ในประเทศไทย ดอกเห็ดมีราคาสูงกว่าชนิดแรก

การเพาะเห็ดหอมในถุงพลาสติก

การเพาะเห็ดหอมในถุงพลาสติกนั้น สูตรอาหารมีความสำคัญมาก มีรายงานการศึกษาการใช้เชื้อเห็ดเพาะเห็ดหอม โดยใช้เชื้อไมยบูลิปลัดสมัก 4 เดือน เชื้อไมยบูลิกระถินณรงค์ เชื้อไมยบูลิกระถินยักษ์ เชื้อไมยบูลิยางพารา และเชื้อไมยบูลิมะขาม เปรียบเทียบกัน ผลปรากฏว่า เชื้อไมยบูลิมะขามให้ผลผลิตสูงที่สุด อาจจะเนื่องมาจากการที่เส้นใยเห็ดหอมเจริญไปอย่างช้า ๆ ซึ่งจะช่วยให้มีการใช้อาหารอย่างสมบูรณ์ ทำให้ได้ผลผลิตดี รองลงมาได้แก่ เชื้อไมยบูลิกระถินณรงค์ เชื้อไมยบูลิยางพารา และเชื้อไมยบูลิปลัดสมัก ตามลำดับ ซึ่งเชื้อไมยบูลิยางพารา หากนำมาผสมกับอาหารเสริมสามารถใช้เป็นอาหารเพาะเห็ดหอมได้ดี (พิมพ์กานต์ และคณะ, 2532 a และ b) ปริมาณอาหารเชื้อที่เหมาะสม ควรจะ

อยู่ระหว่างอัตรา 300-500 กรัมต่อถุง โดยเฉพาะในกรณีที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิในระหว่างการเจริญของเส้นใย ซึ่งการเสียบของก้อนเชื้อจะมีน้อยกว่า และเปอร์เซ็นต์การให้ผลผลิตต่อวัสดุเพาะจะสูงกว่าการใช้ปริมาณอาหารเพาะในอัตราสูง และพบว่าเปอร์เซ็นต์เสียบของก้อนเชื้อจะสูงขึ้นตามปริมาณอาหารที่เพิ่มขึ้น (พิมพ์กานต์ และคณะ, 2530)

สภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเจริญและการออกดอกของเห็ดหอม

1. **อุณหภูมิ** อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเห็ดหอมขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของเห็ดหอม อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญของเส้นใยเห็ดหอมอยู่ที่ประมาณ 25 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียส และสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส การเจริญของเส้นใยจะชะงักทันที ในการเพาะเลี้ยงบนอาหารเหลว ถ้าอุณหภูมิสูงถึง 45 องศาเซลเซียส เส้นใยจะตายภายในเวลา 40 นาที Tokimoto and Komatsu (1978) อ้างโดย กรรณิกา ทิวทอด เห็ดหอมสายพันธุ์ที่ต้องการอุณหภูมิต่ำจะออกดอกได้ดีที่อุณหภูมิ 7-18 องศาเซลเซียส สายพันธุ์ที่ต้องการอุณหภูมิปานกลางออกดอกได้ดีที่ 10-25 องศาเซลเซียส (วสันต์, 2536) และนอกจากนี้ยังพบว่า อุณหภูมิที่เห็ดหอมได้รับระหว่างการพัฒนาดอกเห็ดจะมีผลต่อการพัฒนารูปร่างและผลผลิตอีกด้วย (Khan *et al.*, 1991; Przybylowicz and Donoghue, 1988)

2. **ความชื้น** ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศที่เหมาะสมคือ 75-80 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ของก้อนเชื้อมีความสำคัญต่อการเจริญของก้อนเชื้อเห็ด โดยระยะบ่มเส้นใยเห็ดหอมต้องการความชื้นในบรรยากาศระดับปกติ คือ ประมาณ 55-68% ถ้าระดับความชื้นในอากาศสูงหรือต่ำกว่านี้ จะทำให้การเจริญของเส้นใยถูกยับยั้งได้ (Przybylowicz and Donoghue, 1988) ความชื้นที่เหมาะสมต่อการสร้างและการเจริญของดอกเห็ด อยู่ระหว่าง 80-90% และ 60-70% ตามลำดับ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2537)

3. **แสง** แสงมีอิทธิพลต่อการออกดอกของเห็ดหอมแต่ยับยั้งการเจริญของเส้นใย ความเข้มขึ้นของแสงต่ำสุดที่กระตุ้นให้เห็ดออกดอกคือช่วง 10^{-2} ถึง 10^{-4} Lux ความยาวคลื่นแสงที่เหมาะสมคือ 370-420 nm (Ando, 1974) แสงยังเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการพัฒนาของดอกเห็ด ครีบดอก และการออกของ Basidiospore วสันต์ (2536) รายงานว่า เส้นใยเห็ดหอมที่เจริญในที่ที่มีแสงมีลักษณะบางกว่าที่เจริญในที่มืด ก้อนเชื้อที่ได้รับแสงจะเริ่มมีการรวมตัวของเส้นใยเมื่อมีอายุ 60 วัน ในขณะที่เส้นใยที่เจริญในที่มืดไม่มีการรวมตัว แต่จะเจริญอย่างช้า ๆ และในขณะที่บ่มเส้นใยไว้เป็นเวลา 120 วัน ก้อนเชื้อในที่ที่มีแสงมีการยุบตัวมากกว่าในที่มืด ส่วนในการผลิตดอกพบว่า แสงกระตุ้นการเกิดดอกแต่ไม่เพิ่มผลผลิต โดยที่ปริมาณผลผลิตของดอกเห็ดในที่ที่มีแสงและในที่มืดไม่แตกต่างกัน แสงทำให้สีของหมวกเห็ดเข้มขึ้นและจะเข้มมากขึ้นตามความเข้มขึ้นของแสง (พิมพ์กานต์ และคณะ, 2529 b)

4. **ความเป็นกรด-ด่าง (pH)** ในอาหารเหลวหลังจากที่เห็ดหอมเจริญ เห็ดหอมจะสร้างสารต่าง ๆ ทำให้ pH ของอาหารลดลงต่ำถึง 3 เพราะฉะนั้น pH เริ่มแรกของอาหารจึงไม่มีผลต่อการเจริญของเห็ดหอมมากนัก pH ที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยอยู่ในช่วง 3-6 (Khan *et al.*, 1991) ในอาหารที่ปรับ

สภาพ pH ให้คงที่พบว่า เห็ดหอมเจริญได้ดีที่ pH 3.5 ในช่วง pH 3.5-4.5 จะเหมาะสมต่อการสร้างและการเจริญของดอกเห็ด (Tokimoto and Kawai, 1975)

5. **อากาศ** การถ่ายเทอากาศที่ดีจำเป็นต่อการเกิดดอกเห็ดหรือการให้ผลผลิต โดยเฉพาะถ้ามีการสะสมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาก จะทำให้เห็ดมีก้านยาว บางครั้งหมวกเห็ดอาจไม่เจริญ หรือมีลักษณะผิดปกติอื่น ๆ (พิมพ์กานต์, 2530)

การกระตุ้นก่อนเชื้อ

การกระตุ้นก่อนเชื้อเห็ดหอมเพื่อให้มีการสร้างดอกนั้นมีรายงานว่า การเพาะโดยใช้เชื้อเลี้ยงควรทำการกระตุ้นก่อนเชื้อด้วยการใช้ความเย็นที่อุณหภูมิระหว่าง 10-16 องศาเซลเซียส วิธีการกระตุ้นก่อนเชื้อจะต้องถูกต้องเหมาะสมกับสายพันธุ์ที่ใช้ด้วย และสายพันธุ์ C-14 เหมาะสมกับวิธีการกระตุ้นโดยการนำก้อนเชื้อไปแช่น้ำที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส ความเข้มของแสง 550 Lux จะให้ผลผลิตดีทั้งในแง่น้ำหนักและจำนวนดอกเห็ด ส่วนในประเทศสหรัฐอเมริกา ใช้วิธีลอกถุงพลาสติกออก นำก้อนเชื้อไปทำ Cold Shock Treatment โดยการเพิ่มและลดอุณหภูมิในช่วง 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2-3 วัน (Henetal, 1981 อ้างโดยพิมพ์กานต์ และคณะ, 2535)

ประเทศไต้หวันกระตุ้นก่อนเชื้อเห็ดหอมด้วยการเปิดถุง หรือตัดปากถุงและคว่ำก้อนเชื้อบนพื้นดินที่มีความชื้น หรือบนแผ่นฟองน้ำเปียกประมาณ 2-3 วัน จึงตั้งก้อนเชื้อเห็ดขึ้นโดยวางก้อนเชื้อภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีความชื้นและอุณหภูมิต่ำ ซึ่งจะผลิตดอกเห็ดได้ภายใน 3-4 วัน (Jong, 1969 อ้างโดยพิมพ์กานต์ และคณะ, 2529 a) การแช่ก้อนเห็ดหอมที่เพาะในเชื้อเลี้ยง โดยมีการเจริญทางเส้นใยที่สมบูรณ์แล้ว ในน้ำที่มีอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง จะได้ดอกเห็ดที่มีขนาดใหญ่ และการแช่น้ำเย็นในเวลาต่าง ๆ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับก้อนเชื้อที่ไม่ได้ทำการแช่น้ำเย็น (พิมพ์กานต์ และคณะ, 2529 a) การกระตุ้นโดยวิธีตัดปากถุงพลาสติกและคว่ำก้อนเชื้อเห็ดหอมลงบนแผ่นฟองน้ำเปียกเป็นเวลา 2 วัน กับก้อนเชื้อที่มีการเจริญเติบโตในระยะเส้นใยภายใต้อุณหภูมิ 24-26 องศาเซลเซียส ให้ผลผลิตดีที่สุด และมีเปอร์เซ็นต์ก้อนเชื้อเสียในระหว่างให้ผลผลิตน้อยที่สุด ก้อนเชื้อที่มีการเจริญในระยะเส้นใย ภายใต้อุณหภูมิที่มีความแปรปรวนสูง ใช้วิธีการนำก้อนเชื้อแช่น้ำหรือรอกน้ำใส่ในถุงให้ผลผลิตดีที่สุด แต่มีแนวโน้มที่ให้ผลผลิตต่ำกว่า ก้อนเชื้อที่มีการบ่มเส้นใยภายใต้อุณหภูมิ 24-26 องศาเซลเซียส อย่างสม่ำเสมอ (พิมพ์กานต์ และคณะ, 2535)

รัชชชัย (2540) การศึกษาความเป็นไปได้ในการให้ผลผลิตเห็ดหอม 6 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ A24, A26, No.1, No.3, No.31 และ 58792 ในจังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนมกราคมถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2539 โดยวิธีการกระตุ้นให้ออกดอก 4 วิธีการ ได้แก่ 1) วางก้อนเชื้อเห็ดหอมบนพื้นโรงเรือน โดยไม่มีการกระตุ้น 2) ตีก้อนเชื้อเห็ดด้วยฝ่ามือ 3) แช่ก้อนเชื้อเห็ดในน้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง และ 4) คว่ำก้อนเชื้อเห็ดหอมบนพื้นทราย 3 วัน ผลการทดสอบพบว่า การให้ผลผลิต

ในระดับที่ยอมรับได้ สามารถทำได้โดยวิธีการกระตุ้นให้ออกดอกด้วยการแช่ก่อนเชื้อเห็ดในน้ำเย็น ส่วนสายพันธุ์เห็ดหอมที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ 58792 และ A24 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยผลผลิตรวมทุกวิธีการกระตุ้นการออกดอกแล้วพบว่า สายพันธุ์ A24, A26 และ 58792 ให้ผลผลิตสูงสุด และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ได้แก่ 134.5, 142.9 และ 132.6 กรัม/ก้อน ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการกระตุ้นการออกดอกโดยรวมทุกพันธุ์ พบว่าทุกวิธีการให้ผลผลิตสูงกว่า control ตั้งแต่ 39.9 ถึง 102.5 กรัม/ก้อน ในขณะที่ control ให้ผลผลิตเฉลี่ยทุกพันธุ์ 78.2 กรัม/ก้อน และวิธีการกระตุ้นด้วยน้ำเย็นให้ผลผลิตแตกต่างจากวิธี control อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 158.3 กรัม/ก้อน หรือสูงกว่า control ถึงเท่าตัว อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงแต่ละวิธีการกระตุ้นแล้ว พบว่า

1. วิธี control สายพันธุ์ A24, A26 และ 58792 ให้ผลผลิตสูงสุดและไม่แตกต่างทางสถิติ ได้แก่ 106.1, 99.2, และ 97.6 กรัม/ก้อน ตามลำดับ
2. วิธีตีก้อน สายพันธุ์ A24, A26, 58792 และ No.3 ให้ผลผลิตสูงสุดและไม่แตกต่างทางสถิติ ได้แก่ 140.8, 134.1, 129.5 และ 106.3 กรัม/ก้อน ตามลำดับ
3. วิธีแช่น้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง สายพันธุ์ 58792, A24, No.1, และ A26 ให้ผลผลิตสูงสุดและไม่แตกต่างทางสถิติ ได้แก่ 185.0, 177.5, 168.6 และ 156.3 กรัม/ก้อน ตามลำดับ
4. วิธีคว่ำก่อนเชื้อเห็ดบนพื้นทราย สายพันธุ์ 58792, A24, A26 และ No.3 ให้ผลผลิตสูงสุดและไม่แตกต่างทางสถิติ ได้แก่ 118.3, 113.7, 109.8 และ 107.5 กรัม/ก้อน ตามลำดับ

การแยกเกรดเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพ พบว่า วิธีการกระตุ้นการออกดอกด้วยน้ำเย็นเห็ดหอมมีคุณภาพสูงสุดเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมา ได้แก่ วิธีตีก้อน วิธีคว่ำก่อนเชื้อเห็ดบนพื้นทราย และ control ตามลำดับ

ผลผลิตของเห็ดหอม

สำหรับผลผลิตของเห็ดหอมนั้น จากการศึกษามูลผลผลิตของสายพันธุ์เห็ดหอมที่ได้จาก A.T.C.C. จำนวน 34 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์หลักที่กรมวิชาการเกษตรใช้อยู่ได้แก่พันธุ์เบอร์ 24 (S 18), 26 (S 20) และ A 7 (S 28) พบว่าสายพันธุ์ 58792, 62087, และ 3001 ให้ผลผลิตใกล้เคียงกับ พันธุ์หลักที่กรมวิชาการเกษตรใช้อยู่ คือให้ผลผลิตประมาณ 130-140 กรัมต่อวัตดูจีเฉลี่ยผสมหนัก 1 กิโลกรัม ซึ่งน้อยกว่าสายพันธุ์เบอร์ 31 ซึ่งให้ผลผลิตประมาณ 183 กรัม ทั้งที่เพาะในจังหวัดเชียงราย และ กรุงเทพมหานคร (อัญชติ และคณะ, 2535)

การตลาดของเห็ดหอม

เอื้องฟ้า (2542) รายงานว่าประเทศไทยจัดเป็นประเทศหนึ่งที่ได้มีการส่งเห็ดหอมเป็นสินค้า นำเข้ามาบริโภคภายในประเทศปีหนึ่ง ๆ เป็นจำนวนมากซึ่งส่วนใหญ่จะนำเข้ามาในรูปแบบเห็ดหอมแห้ง โดย

ในปี 2540 มีปริมาณการนำเข้า 296 ตัน คิดเป็นมูลค่า 48.2 ล้านบาท ในปี 2541 ปริมาณการนำเข้า 137.3 ตัน มูลค่า 14.5 ล้านบาท

เห็ดหอมนำเข้าส่วนใหญ่มาจากประเทศญี่ปุ่น เพราะญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีเทคโนโลยีในการเพาะเห็ดหอมที่สูงมาก จนสามารถผลิตเห็ดหอมจำหน่ายเป็นสินค้าส่งออกเป็นอันดับหนึ่งของโลก รองลงมาได้แก่ ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ไต้หวัน และเกาหลี ตามลำดับ นอกจากนี้ เห็ดหอมที่วางจำหน่ายตามท้องตลาดส่วนหนึ่งยังได้มาจากการลักลอบนำเข้าตามแนวชายแดนไม่ว่าจะเป็นชายแดนไทย-มาเลเซีย ไทย-กัมพูชา ไทย-พม่า อย่างไรก็ตาม ขณะนี้ตลาดเห็ดหอมกำลังเปิดตัวและขยายตัวอย่างรวดเร็วทั้งตลาดภายในประเทศและนอกประเทศ โดยเฉพาะในแถบเอเชียที่นิยมรับประทานเห็ดหอมกันมาก จนทำให้ปัจจุบันเห็ดหอมสามารถก้าวขึ้นมาเป็นเห็ดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอันดับ 2 รองจากเห็ดแชมปิญอง ซึ่งเป็นเห็ดที่ได้รับความนิยมมากในแถบยุโรปและอเมริกา

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การทดลองนี้ ดำเนินการที่ฟาร์มเห็ดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา ในปี พ.ศ. 2541-42 รวม 5 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 การทดสอบผลผลิตสายพันธุ์เห็ดหอม ที่กระตุ้นให้ออกดอกด้วยวิธีแช่น้ำเย็นและรดน้ำเย็น

การทดลองที่ 2 การทดสอบผลผลิตเห็ดหอมขนาดก้อน 700 กรัม

การทดลองที่ 3 การทดสอบผลผลิตสายพันธุ์เห็ดหอม ที่กระตุ้นให้ออกดอกโดยวิธีให้ความเย็นแบบต่าง ๆ

การทดลองที่ 4 การทดสอบผลผลิตเห็ดหอมขนาดก้อน 500 กรัม

การทดลองที่ 5 การทดสอบผลผลิตเห็ดหอมขนาด 500 กรัม ที่กระตุ้นการออกดอกโดยใช้ความเย็น 2 วิธีการ

สายพันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง

จากการทดลองทดสอบการให้ผลผลิตของสายพันธุ์เห็ดหอมต่าง ๆ ในจังหวัดนครราชสีมา ในปี 2538-39 (ธวัชชัย, 2540) พบว่า สายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตดี และตอบสนองต่อการกระตุ้นการออกดอกโดยแช่น้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส ได้แก่ สายพันธุ์ 58792, A24 และ A26 จากกรมวิชาการเกษตร จึงได้คัดเลือกสายพันธุ์ทั้ง 3 มาทำการทดลองเพิ่มเติมในครั้งนี้อย่างไรก็ตาม บางการทดลองใช้ทั้ง 3 สายพันธุ์ กรณีที่ใช้สายพันธุ์เดียวในการทดสอบได้เลือกใช้สายพันธุ์ 58792 ซึ่งให้ผลผลิตสูงที่สุดและค่อนข้างสม่ำเสมอ

วิธีการกระตุ้น

วิธีการกระตุ้นที่ใช้ในการทดลองทั้ง 5 การทดลอง มีหลายวิธีการดังนี้

- 1. การแช่น้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส** มีวิธีปฏิบัติโดยนำก้อนเห็ดที่พร้อมกระตุ้นใส่ลงในถังขนาดใหญ่ นำก้อนอิฐบล็อกทับไว้ด้านบนกันก้อนเห็ดลอย เติมน้ำด้วยน้ำแข็งจนได้อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส แล้วเทลงจนท่วมก้อน เห็ดไว้ตามเวลาที่ใช้ในการทดลอง คือ 1 ชั่วโมง หรือ 24 ชั่วโมง แล้วนำก้อนเห็ดขึ้นจากถัง วางเรียงบนพื้นโรงเห็ด (ภาพที่ 2-17 ภาคผนวก)
- 2. วิธีการรดด้วยน้ำเย็น** มีวิธีการปฏิบัติโดยการเตรียมน้ำเย็นโดยใช้น้ำแข็งจนได้อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส แล้วรดก้อนเห็ดที่ต้องการกระตุ้นด้วยบัวรดน้ำ ทำการรด 2 รอบ

3. วิธีการโปะด้วยน้ำแข็ง ปฏิบัติโดยเทก้อนน้ำแข็งบดลงบนก้อนเห็ดที่เรียงชิดกันบนพื้น โรงเรือนเห็ด ให้เกล็ดน้ำแข็งตกลงระหว่างก้อนเห็ด เหน้้ำแข็งบนก้อนเห็ดจนได้ความหนาบนก้อนเห็ดประมาณ 1.5-2.0 เซนติเมตร ทั้งนี้จะสังเกตได้ว่าบริเวณที่กลบน้ำแข็งบางจะมองเห็นหน้าก้อนเห็ดสีดำลง ๆ อยู่ได้เกล็ดน้ำแข็ง แต่บริเวณที่กลบหนาจะมองไม่เห็นหน้าก้อนเห็ด ให้บริเวณที่กลบบางจะมีไม่เกิน 25 % ของพื้นที่ผิวบนก้อนเห็ด จากนั้นปล่อยให้หน้าแข็งละลายไปเอง น้ำแข็งบดที่ใช้จะส่งโดยตรงมาจากโรงน้ำแข็ง ขนาดก้อนที่ใหญ่จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1-2 เซนติเมตร นอกนั้นจะเป็นเกล็ดเล็ก ๆ (ภาพที่ 2-16 ภาคผนวก)

การทดลองที่ 1 การทดสอบผลผลิตสายพันธุ์เห็ดหอม ที่กระตุ้นให้ออกดอกด้วยวิธีแช่น้ำเย็นและรดน้ำเย็น

วัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบสายพันธุ์เห็ดหอม 3 สายพันธุ์ โดยเปรียบเทียบวิธีกระตุ้นให้ออกดอกโดยวิธีการแช่น้ำเย็นและรดด้วยน้ำเย็น

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Split Plot Design 3 ซ้ำ ๆ ละ 15 ก้อน ขนาดก้อนละ 900 กรัม วิธีการกระตุ้นเป็น main plot และพันธุ์เป็น sub plot

สายพันธุ์ สายพันธุ์ที่ใช้ ได้แก่ 58792, A24 และ A26

วันที่เขี่ยเชื้อ ทำการทำก้อนและเขี่ยเชื้อก้อนเห็ด วันที่ 22 กรกฎาคม 2541 และเริ่มเปิดดอก วันที่ 19 ธันวาคม 2541

การกระตุ้น วิธีการกระตุ้นได้แก่ วิธีแช่น้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับการรดก้อนเห็ดด้วยน้ำเย็น ทำการกระตุ้นรวม 7 ครั้ง ในวันที่ 19 ธันวาคม 2541 4 มกราคม 2542 18 มกราคม 2542 8 กุมภาพันธ์ 2542 26 กุมภาพันธ์ 2542 17 มีนาคม 2542 และ 9 เมษายน 2542

การทดลองที่ 2 การทดสอบผลผลิตเห็ดหอมขนาดก้อน 700 กรัม

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการให้ผลผลิตของเห็ดหอมสายพันธุ์ 58792 ที่มีขนาดก้อน 700 กรัม

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design 3 ซ้ำ ๆ ละ 12 ก้อน ขนาดก้อน 700 กรัม

สายพันธุ์ ใช้สายพันธุ์ 58792

วันที่เขี่ยเชื้อ ทำการทำก้อนและเขี่ยเชื้อก้อนเห็ด ในวันที่ 5 กันยายน 2541 และเริ่มเปิดดอก วันที่ 7 มกราคม 2542

การกระตุ้น กระตุ้นการออกดอกด้วยวิธีการแช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง เทียบกับวิธีการที่ไม่มีการกระตุ้น การออกดอก ทำการกระตุ้นรวมกัน 5 ครั้ง ได้แก่ วันที่ 7 มกราคม 2542 2 กุมภาพันธ์ 2542 22 กุมภาพันธ์ 2542 12 มีนาคม 2542 และ 9 เมษายน 2542

การทดลองที่ 3 การทดสอบผลผลิตสายพันธุ์เห็ดหอม ที่กระตุ้นให้ออกดอกโดยวิธีให้ความเย็นแบบต่าง ๆ

วัตถุประสงค์ ต้องการทดสอบผลผลิตของเห็ดหอม 3 สายพันธุ์ โดยวิธีการกระตุ้นการออกดอกโดยแช่น้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง และ การโปะด้วยน้ำแข็ง

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Split Plot Design 3 ซ้ำ ๆ ละ 15 ก้อน ขนาดก้อนละ 900 กรัม วิธีการกระตุ้นเป็น main plot และพันธุ์เป็น sub plot

สายพันธุ์ สายพันธุ์ที่ใช้ ได้แก่ 58792, A24 และ A26

วันที่เขี่ยเชื้อ ทำการทำก้อนและเขี่ยเชื้อก้อนเห็ด ในวันที่ 10 พฤศจิกายน 2541 และเริ่มเปิดดอกวันที่ 23 มีนาคม 2542

วิธีการกระตุ้น ทำการกระตุ้นการออกดอก 4 วิธีการ คือ

1. ไม่มีการกระตุ้น (control)
2. แช่น้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง
3. แช่น้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง และ
4. โปะด้วยน้ำแข็ง

การทดลองที่ 4 การทดสอบผลผลิตเห็ดหอมขนาดก้อน 500 กรัม

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการให้ผลผลิตของเห็ดหอมสายพันธุ์ 58792 ที่มีขนาดก้อน 500 กรัม

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design 3 ซ้ำ ๆ ละ 60 ก้อน ขนาดก้อนละ 500 กรัม

สายพันธุ์ ใช้สายพันธุ์ 58792

วันที่เขี่ยเชื้อ ทำการทำก้อนและเขี่ยเชื้อก้อนเห็ด ในวันที่ 10 พฤศจิกายน 2541 และเริ่มเปิดดอกวันที่ 23 มีนาคม 2542

วิธีการกระตุ้น ทำการกระตุ้นด้วยวิธีการแช่น้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับวิธีการที่ไม่มีการกระตุ้นการออกดอก ทำการกระตุ้นรวม 5 ครั้ง ได้แก่ วันที่ 23 มีนาคม 2542 13 เมษายน 2542 5 พฤษภาคม 2542 1 มิถุนายน 2542 และ 7 กรกฎาคม 2542

การทดลองที่ 5 การทดสอบผลผลิตเห็ดหอมขนาด 500 กรัม ที่กระตุ้นการออกดอกโดยใช้ความเย็น 2 วิธีการในต้นฤดูฝน

วัตถุประสงค์ เพื่อหาผลผลิตของเห็ดหอมสายพันธุ์ 58792 ขนาดก้อน 500 กรัม ที่กระตุ้นด้วยวิธีการแช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง และโปะด้วยน้ำแข็ง

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design 3 ซ้ำ ๆ ละ 40 ก้อน ขนาดก้อน 500 กรัม

สายพันธุ์ ใช้สายพันธุ์ 58792

วันที่เขี่ยเชื้อ ทำการทำก้อนและเขี่ยเชื้อก้อนเห็ด ในวันที่ 16 มกราคม 2541 และเริ่มเปิดดอก ในวันที่ 18 พฤษภาคม 2542

วิธีการกระตุ้น ทำการกระตุ้นการออกดอก 3 วิธีการ คือ

1. ไม่มีการกระตุ้น (control)
2. แช่น้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง
3. โปะด้วยน้ำแข็งเกล็ด

ทำการกระตุ้นรวม 3 ครั้ง เมื่อ 18 พฤษภาคม 2542 1 มิถุนายน 2542 และ 1 กรกฎาคม 2542

สูตรอาหารและการบ่มก้อนเชื้อ

สูตรอาหารที่ใช้เพาะเชื้อเห็ดหอมมีส่วนผสมของ ขี้เลื่อยไม้ยางพาราแห้ง : รำละเอียด : ดินเหนียว : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ยิบซัม ในอัตรา 100 : 9 : 2.3 : 1.5 : 2 : 0.5 กิโลกรัม ตามลำดับ นำมาผสมกันปรับความชื้น ในระดับ 60-65 เปอร์เซ็นต์ นำบรรจุในถุงพลาสติกเพาะเห็ด ในอัตรา 900 กรัมต่อถุง นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยถังนึ่งไม้มีความดัน ที่ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง วางก้อนเชื้อบนชั้นตัว H วางห่างกัน 1 เซนติเมตร (ภาพที่ 2-5 ภาคผนวก) เพื่อให้แสงสว่างเข้าถึงก้อนเชื้อเห็ดทุกก้อน และเป็น การระบายอากาศไปในตัว บ่มเชื้อไว้ประมาณ 4 เดือน จนก้อนเชื้อเริ่มปรากฏสีน้ำตาลที่ด้านบนของก้อนเชื้อ ลงมาถึงไหล่ของก้อนเชื้อ จึงนำไปเปิดดอก(ภาพที่ 2-12 และ 2-13 ภาคผนวก)

โรงเรือนเปิดดอก

โรงเรือนเปิดดอก มีขนาด กว้าง x ยาว x สูง = 6 x 11 x 5.5 เมตร หลังคาอูมิมิเยมสองชั้นเพื่อการระบายอากาศ โรงเรือนได้ออกแบบมาเพื่อมีการระบายอากาศ และมีแสงสว่างอย่างเพียงพอ กล่าวคือ ผนังโรงเรือนทำด้วยอิฐบล็อกกลับล้อ อากาศถ่ายเทได้สะดวก ระบายความร้อนได้ดี แสงแดดไม่สามารถส่องตรงเข้าไปในโรงเรือนได้ นอกจากนี้ ทำการป้องกันลมแรงได้โดยใช้ซาแรนสีดำ และผ้าพลาสติกซึ่งที่ผนังด้านนอกของโรงเรือน ในด้านที่มีลมโกรก การให้น้ำในโรงเรือนใช้ระบบสปริงเกอร์ติดตั้งไว้ด้านบนของโรงเรือน(ภาพที่ 1-19 ภาคผนวก)

การเปิดดอก และการจัดการก่อนเชื้อเพื่อการกระตุ้น

เมื่อถึงกำหนดการเปิดดอก จึงย้ายก้อนเห็ดเข้าสู่โรงเปิดดอก โดยวางก้อนเห็ดบนพื้นซึ่งเป็นซีเมนต์ ห่างกันก้อนละประมาณ 4-5 เซนติเมตร กรีดพลาสติกออกโดยใช้มีดเหลาดินสอ บริเวณต่ำกว่าไหล่ก้อนประมาณ 1 เซนติเมตร (ภาพที่ 2-12 ภาคผนวก) และกรีดกันถุงเพื่อไม่ให้หน้าข้างที่กันถุง (ภาพที่ 2-13 ภาคผนวก) ให้น้ำวันละ 3 ครั้ง ๆ ละ 5-10 นาที จนก้อนเห็ดชุ่ม จากนั้นจะรักษาความชื้นในโรงเรือนโดยการฉีดน้ำ เพิ่มที่พื้นและผนังโรงเรือน ในขณะที่เห็ดออกดอก ลดปริมาณน้ำลงเพื่อไม่ให้ดอกเห็ดช้ำ แต่ฉีดน้ำที่พื้นและผนังแทน

เมื่อเก็บดอกเห็ดหมดในแต่ละรุ่น จะทำการพักก้อนเชื้อ 5-7 วัน ทั้งนี้เป็นการเลียนแบบสภาพแห้งแล้งในธรรมชาติ โดยการให้น้ำน้อยลงเพียงเพื่อไม่ให้หน้าก้อนเห็ดตาย โดยให้น้ำวันละ 2 ครั้ง เช้าและบ่าย ครั้งละ 2-3 นาที แต่ให้น้ำที่พื้นโรงเรือนและผนังบ่อย ๆ เพื่อรักษาความชื้นสัมพัทธ์ ในระยะนี้ก้อนเห็ดจะเบาขึ้น เมื่อพักก้อนเห็ดดีแล้ว ก็จะทำการเตรียมก้อนเห็ดให้พร้อมสำหรับการกระตุ้น โดยการฉีดน้ำ ทุก ๆ 2-3 ชั่วโมง ครั้งละ 10 นาที รวม 2 วัน ช่วงกลางคืน สามารถให้น้ำได้โดยการใช้ระบบควบคุมการให้น้ำอัตโนมัติ จนเห็นว่าก้อนเชื้อเห็ดขึ้นและหน้าก้อนนุ่มดีแล้ว จึงเริ่มกระตุ้นด้วยวิธีการตาม treatment ที่กำหนด หลังจากกระตุ้นแล้ว ให้น้ำเป็นปกติ คือวันละ 3 เวลา ครั้งละ 5-10 นาที จนเห็ดออกดอก จึงค่อยลดน้ำลงอีก ตุ่มเห็ดจะเกิดหลังการกระตุ้น 2-3 วัน (ภาพที่ 2 – 18) และเริ่มเก็บดอกเห็ดได้ในวันที่ 4 (ถ้าอากาศร้อน) และวันที่ 5-6 (ถ้าอากาศเย็น) หลังวันกระตุ้น ระยะที่เห็ดจะเริ่มเก็บได้ให้ปรับปริมาณการให้น้ำลงเพื่อให้ดอกเห็ดไม่ช้ำ ระยะการออกดอกเห็ดแต่ละรุ่นจะยาวนานประมาณ 1 สัปดาห์

เมื่อเห็ดออกหมดแต่ละชุดแล้ว ทำการพักก้อน ตามด้วยการเตรียมก้อนเชื้อ และกระตุ้นการออกดอก ทำอย่างนี้เรื่อยไปทุกครั้งหลังเก็บดอกเห็ดแต่ละชุด จึงหวังว่าการกระตุ้นจะพยายามปรับให้สอดคล้องกับอุณหภูมิของลมหนาวที่พัดเข้ามาเป็นช่วง ๆ หรือช่วงที่ฝนตกชุกจะช่วยทำให้เห็ดออกดอกได้ดีขึ้น

การเก็บผลผลิต

ดอกเห็ดที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยว คือ ดอกเห็ดที่ส่วนกริบ (gill) ใกล้เคียงบาน ทำการเก็บผลผลิตเห็ดหอมทุกวัน วันละ 2 เวลา คือ 8.30 น. และ 15.00 น. ทั้งนี้ ดอกเห็ดจะบานไม่เกิน 80% โดยสังเกตจากส่วน gill ที่อยู่ใต้หมวก จะเปิดออกประมาณ 80% ลักษณะดอกเห็ดยังนุ่มอยู่ในลักษณะคล้ายร่ม (ภาพที่ 2-24 ภาคผนวก) ดอกเห็ดที่ได้นำมาตัดก้านออกให้ดอกและก้านสมดุลกัน ก้านไม่สั้นหรือยาวเกินไป ทำการแยกขนาดและคุณภาพ ออกเป็น 5 ส่วน แล้วบันทึกน้ำหนักที่ได้ ดังนี้

1. ขนาดใหญ่ (L) มีเส้นผ่านศูนย์กลางดอก 2.0-2.5 นิ้ว
2. ขนาดกลาง (M) มีเส้นผ่านศูนย์กลางดอก 1.5-2.0 นิ้ว
3. ขนาดเล็ก (S) มีเส้นผ่านศูนย์กลางดอก 1.0-1.5 นิ้ว
4. ขนาดจิ๋ว (SS) มีเส้นผ่านศูนย์กลางดอก น้อยกว่า 1.0 นิ้ว

5. ขนาดตกรวด หรือ Under grade (UDG) เป็นดอกเห็ดที่เสีรูปร่าง บิดเบี้ยวไม่กลม เมื่อเก็บผลผลิตเสร็จจึงจะเริ่มให้น้ำก่อนเห็ด ทั้งนี้ เพื่อไม่ให้ดอกเห็ดอมน้ำมากจนเกินไป

การแต่งก้อน

หลังการเก็บเกี่ยวเห็ดแต่ละชุด จะแต่งก้อน โดยการแกะเอาดอกเห็ดที่เกิดด้านข้างภายในถุงออก ซึ่งเป็นเห็ดที่เสีรูปร่าง การแกะใช้มีดเหลาดินสอกรีดพลาสติกเป็นวงรอบตรงที่มีดอกเห็ดอยู่ แต่อย่าให้พลาสติกขาดหลุดออกมา (ภาพที่ 2-21 และ 2-22 ภาคผนวก) นอกจากนี้ให้แกะเศษก้อนเห็ดและดอกเห็ดที่ติดค้างอยู่บนก้อนเห็ดออก(ภาพที่ 2-20 ภาคผนวก) ให้สะอาด ก้อนที่มีเชื้อราทำลาย หรือหมดยุก็ให้นำออกไปทิ้งนอกโรงเรือน เมื่อก้อนเห็ดให้ผลผลิตไปแล้ว 1-2 เดือน จะเริ่มยุบตัวลงเรื่อย ๆ ทำการลอกขอบพลาสติกส่วนบนออก โดยใช้ใบมีดเหลาดินสอ กรีดออกในระดับที่ห่างจากขอบไหล่ก้อน ประมาณ 1 เซนติเมตร(ภาพที่ 2-23 ภาคผนวก)

การบันทึกอุณหภูมิของอากาศ

อุณหภูมิสูงสุด และต่ำสุดเป็นรายวันของอากาศ ในช่วงที่ทำการวิจัย (พศ. 2541- 42) ได้รับจาก สถานีวิจัยการใช้น้ำบ้านห้วยยาง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งอยู่ห่างจากสถานที่ทดลอง ประมาณ 1 กิโลเมตร (ตารางที่ 1 และ 2 ภาคผนวก)

ระยะเวลาของการทดลอง

พฤษภาคม 2541 – กันยายน 2542

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ผลการทดลองที่ 1 การทดสอบผลผลิตสายพันธุ์เห็ดหอมที่กระตุ้นให้ออกดอกด้วยวิธีแช่น้ำเย็น และรดน้ำเย็น

ตามสายพันธุ์เห็ด 3 สายพันธุ์ ได้แก่ 58792, A24 และ A26 เป็นสายพันธุ์ที่ได้ผลผลิตดีในสภาพแวดล้อมของจังหวัดนครราชสีมา และตอบสนองต่อการกระตุ้นการออกดอกโดยวิธีแช่น้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง (ธวัชชัย, 2540) จึงได้คัดเลือกมาทำการศึกษาค้นคว้าผลผลิตในครั้งนี้โดยมีแนวคิดว่าน่าจะมียุทธศาสตร์การกระตุ้นให้ออกดอก โดยใช้ความเย็น (cold shock) ยุทธศาสตร์อื่นที่ง่ายขึ้น

ในวันที่ 19 ธันวาคม 2541 ได้เริ่มเปิดดอกเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดหอมทั้ง 3 สายพันธุ์โดยมียุทธศาสตร์การกระตุ้น 3 ยุทธศาสตร์คือ 1. ไม่มีการกระตุ้น 2. แช่น้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง และ 3. รดก้นด้วยน้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส ใช้ก้อนขนาด 900 กรัม วางแผนการทดลองแบบ Split Plot Design 3 ซ้ำ มียุทธศาสตร์การกระตุ้นเป็น main plot และสายพันธุ์เป็น sub plot

การวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างของ main plot, sub plot และค่าสหสัมพันธ์ของยุทธศาสตร์การกระตุ้นของสายพันธุ์แต่อย่างใด ผลผลิตเฉลี่ยของทุกสายพันธุ์และทุกยุทธศาสตร์อยู่ที่ 151.85 กรัมต่อก้อน ซึ่งอยู่ในระดับที่ค่อนข้างดี อย่างไรก็ตามพบว่ายุทธศาสตร์แช่น้ำเย็นมีแนวโน้มว่าจะกระตุ้นการออกดอกได้ดีกว่า control โดยให้ผลผลิตสูงกว่า control 21.82 % โดยสายพันธุ์ 58792 มีแนวโน้มจะให้ผลผลิตโดยวิธีนี้สูงกว่าทุกสายพันธุ์คือ 198.89 กรัมต่อก้อน ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองในปี 2539 (ธวัชชัย, 2540) ที่สายพันธุ์ 58792 ให้ผลผลิตสูงที่สุดโดยวิธีแช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง ส่วนยุทธศาสตร์รดน้ำเย็นมีแนวโน้มให้ผลผลิตลดลงโดยลดลง จาก control 24.45% หรือให้ผลผลิตเพียง 75.25% ของ control เท่านั้น ดังนั้นยุทธศาสตร์รดด้วยน้ำเย็นจึงไม่ได้ผลและมีแนวโน้มว่าจะให้ผลผลิตลดลงด้วย (ตารางที่ 1-1 และภาพที่ 1-1)

ในกรณีของสายพันธุ์ พอลจะสรุปได้ว่า สายพันธุ์ 58792 และ A24 ปรับตัวได้ดีในภูมิอากาศของจังหวัดนครราชสีมา และให้ผลผลิตใกล้เคียงกัน ส่วนสายพันธุ์ A26 มีแนวโน้มให้ผลผลิตโดยเฉลี่ยต่ำกว่าทั้งสองสายพันธุ์

สำหรับยุทธศาสตร์กระจายผลผลิต พบว่า ทุกสายพันธุ์ผลผลิตจะมีมากในระยะ 4 รุ่นแรกของการกระตุ้น (กระตุ้นรวม 7 ครั้ง) หรือระยะ 2 เดือนแรกของการเปิดดอก ส่วนอีก 3 รุ่นหลัง หรือ 2 เดือนหลังให้ผลผลิตน้อยมาก วิธี control ให้ผลผลิตสูงมากในการกระตุ้นครั้งที่ 1 เท่านั้น ส่วนยุทธศาสตร์แช่น้ำเย็นให้ผลผลิตค่อนข้างกระจายในการกระตุ้นทั้ง 4 ครั้งแรก (ภาพที่ 1-3 ถึงภาพที่ 1-5 และตารางที่ 1-2 ถึงตารางที่ 1-5)

ตารางที่ 1-1 ผลผลิตที่เดนมาร์ก 3 สายพันธุ์ที่กระตุ้นการออกดอกด้วยวิธีแช่น้ำเย็นและรดน้ำเย็น

วิธีการกระตุ้น	สายพันธุ์/ผลผลิต							
	A24		A26		58792		เฉลี่ย	
	กรัม/ก่อน	% ของ Control	กรัม/ก่อน	% ของ Control	กรัม/ก่อน	% ของ Control	กรัม/ก่อน	% ของ Control
Control	161.30	-	136.90	-	161.40	-	153.20 ^{ns}	-
แช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง	185.48	114.99	175.49	128.19	198.89	123.23	186.62 ^{ns}	121.82
รดน้ำเย็น	129.69	80.40	110.84	80.96	106.70	66.11	115.74 ^{ns}	75.55
เฉลี่ย	158.82 ^{ns}		141.08 ^{ns}		155.66 ^{ns}		151.85	

ns = not significant

CV (วิธีการกระตุ้น) = 14.27%

CV (พันธุ์) = 14.20%

ตารางที่ 1-2 ผลผลิตเป็นรายรุ่นของเห็ดหอม 3 สายพันธุ์ที่กระตุ้นการออกดอกด้วยวิธีแช่น้ำเย็นและรดน้ำเย็น

วิธีการกระตุ้น	พันธุ์	ผลผลิต															
		รุ่นที่ 1*		รุ่นที่ 2*		รุ่นที่ 3*		รุ่นที่ 4*		รุ่นที่ 5*		รุ่นที่ 6*		รุ่นที่ 7*		รวม	
		กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%
Control	A24	76.62	47.50	5.84	3.62	25.20	15.62	34.51	21.40	6.60	4.09	11.73	7.27	0.80	0.50	161.30	100.00
	A26	56.98	41.62	4.72	3.45	14.89	10.87	36.54	26.69	7.61	5.56	10.13	7.41	6.03	4.40	136.90	100.00
	58792	67.58	41.87	4.44	2.75	35.67	22.10	30.04	18.61	9.87	6.12	7.23	4.48	6.57	4.07	161.40	100.00
แช่น้ำเย็น	A24	64.32	34.68	26.04	14.04	30.45	16.42	40.18	21.66	10.40	5.61	8.54	4.60	5.55	2.99	185.48	100.00
	A26	37.53	21.40	38.03	21.67	25.31	14.42	44.92	25.60	14.14	8.06	8.28	4.72	7.28	4.13	175.49	100.00
	58792	45.76	23.01	49.31	24.79	31.89	16.03	52.73	26.51	11.05	5.56	4.62	2.32	3.52	1.78	198.89	100.00
รดน้ำเย็น	A24	42.29	32.61	8.34	6.43	21.44	16.53	31.61	24.37	12.72	9.81	10.08	7.77	3.21	2.48	129.69	100.00
	A26	15.34	13.84	7.14	6.44	15.64	14.11	33.90	30.58	12.98	11.71	12.20	11.01	13.64	12.31	110.84	100.00
	58792	26.79	25.11	9.69	9.08	26.01	24.37	22.20	20.81	11.46	10.74	8.24	7.72	2.31	2.17	106.70	100.00

* วันที่เริ่มเก็บผลผลิต รุ่นที่ 1 = 19 ธ.ค.41 รุ่นที่ 2 = 4 ม.ค.42 รุ่นที่ 3 = 18 ม.ค.42 รุ่นที่ 4 = 8 ก.พ.42

รุ่นที่ 5 = 26 ก.พ.42 รุ่นที่ 6 = 17 มี.ค.42 รุ่นที่ 7 = 9 เม.ย.42

ตารางที่ 1-3 ผลผลิตเป็นรายรุ่นและขนาดดอกของเห็ดหอมสายพันธุ์ A24 ที่กระตุ้นการออกดอกด้วยวิธีการแช่น้ำเย็นและรดน้ำเย็น

ผลผลิต

วิธีการกระตุ้น	ขนาด	รุ่นที่ 1*		รุ่นที่ 2*		รุ่นที่ 3*		รุ่นที่ 4*		รุ่นที่ 5*		รุ่นที่ 6*		รุ่นที่ 7*		รวม			
		กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%
Control	ดอก	63.31	82.63	4.76	81.51	18.80	74.60	22.31	64.66	3.53	53.49	10.07	85.85	0.00	0.00	0.00	0.00	122.78	76.12
	L	8.58	11.19	1.08	18.49	4.38	17.38	9.73	28.20	2.38	36.06	0.60	5.12	0.11	13.75	0.22	27.50	26.86	16.65
	M	2.40	3.13	0.00	0.00	1.91	7.58	2.20	6.38	0.69	10.45	0.58	4.94	0.22	27.50	0.00	0.00	8.00	4.96
	S	0.07	0.09	0.00	0.00	0.11	0.44	0.13	0.38	0.00	0.00	0.04	0.34	0.00	0.00	0.47	58.75	0.35	0.22
	UDG	2.27	2.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.38	0.00	0.00	0.44	3.75	0.80	100.00	0.80	100.00	161.30	100.00
รวม		76.62	100.00	5.84	100.00	25.20	100.00	34.54	100.00	6.60	100.00	11.73	100.00	0.80	100.00	0.80	100.00	161.30	100.00
แช่น้ำเย็น	L	39.29	61.08	21.64	84.27	18.58	61.04	22.40	55.75	2.82	27.12	4.62	54.10	0.00	0.00	0.00	0.00	109.35	58.95
	M	17.87	27.79	3.73	13.12	8.27	27.16	11.51	28.65	4.78	45.96	2.09	24.47	1.78	32.07	0.22	27.50	50.03	26.97
	S	4.56	7.09	0.67	2.61	2.49	8.18	4.27	10.63	2.73	26.25	1.40	16.39	2.31	41.62	0.84	15.14	18.43	9.94
	SS	0.53	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.87	2.16	0.07	0.67	0.07	0.82	0.84	15.14	0.62	11.17	2.38	1.28
	UDG	2.07	3.22	0.00	0.00	1.11	3.64	1.13	2.81	0.00	0.00	0.36	4.22	0.62	11.17	0.62	11.17	5.29	2.85
รวม		64.32	100.00	26.04	100.00	30.45	100.00	40.18	100.00	10.40	100.00	8.54	100.00	5.55	100.00	5.55	100.00	185.48	100.00
รดน้ำเย็น	L	31.83	75.27	7.78	93.28	16.53	77.10	19.36	61.25	6.31	49.61	6.89	68.35	1.93	60.13	0.93	28.97	90.63	69.88
	M	4.42	10.45	0.56	6.72	4.24	19.78	9.53	30.15	4.50	35.38	2.13	21.13	0.93	28.97	0.22	27.50	26.31	20.29
	S	3.67	8.68	0.00	0.00	0.67	3.12	2.27	7.18	1.62	12.73	1.06	10.52	0.22	6.85	0.22	27.50	9.51	7.33
	SS	1.44	3.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	4.05	0.00	0.00	1.66	1.28
	UDG	0.93	2.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36	1.14	0.29	2.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.58	1.22
รวม		42.29	100.00	8.34	100.00	21.44	100.00	31.61	100.00	12.72	100.00	10.08	100.00	3.21	100.00	3.21	100.00	129.69	100.00

* วันที่เริ่มเก็บผลผลิต รุ่นที่ 1 = 19 ธ.ค.41 รุ่นที่ 2 = 4 ม.ค.42 รุ่นที่ 3 = 18 ม.ค.42 รุ่นที่ 4 = 8 ก.พ.42 รุ่นที่ 5 = 26 ก.พ.42 รุ่นที่ 6 = 17 มี.ค.42 รุ่นที่ 7 = 9 เม.ย.42

ตารางที่ 1-4 ผลผลิตเป็นรายรุ่นและขนาดดอกของเห็ดหอมสายพันธุ์ A26 ที่กระตุ้นการออกดอกด้วยวิธีการแช่น้ำเย็นและรดน้ำเย็น

ผลผลิต

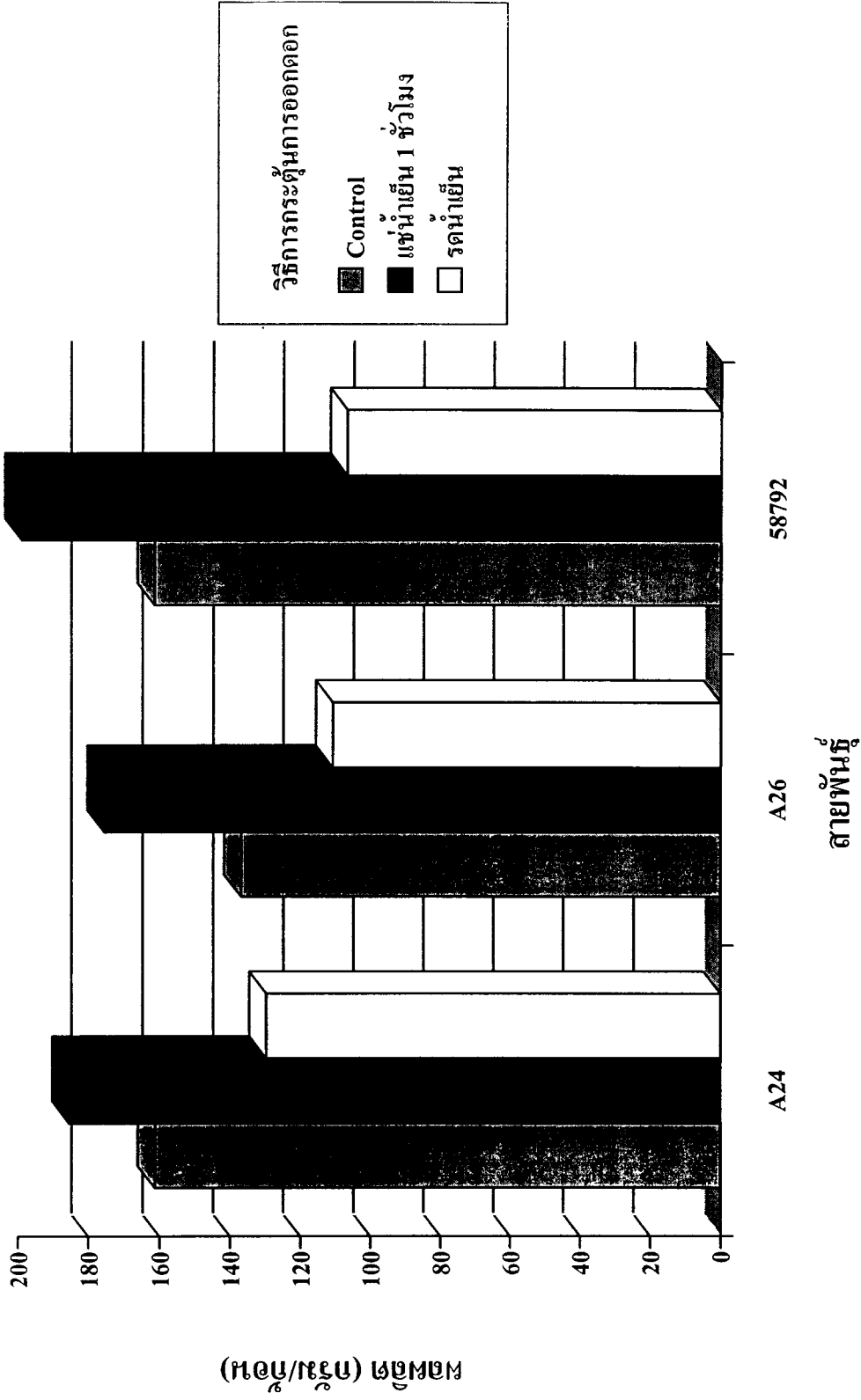
วิธีการกระตุ้น	ขนาด	รุ่นที่ 1*		รุ่นที่ 2*		รุ่นที่ 3*		รุ่นที่ 4*		รุ่นที่ 5*		รุ่นที่ 6*		รุ่นที่ 7*		รวม	
		กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%
Control	ดอก	44.36	77.85	4.72	100.00	13.36	89.73	28.14	77.01	3.67	48.23	6.47	63.87	3.83	63.51	104.55	76.37
	L	10.17	17.85	0.00	0.00	1.22	8.19	6.56	17.95	2.58	33.90	2.83	27.94	1.78	29.52	25.14	18.36
	M	2.31	4.05	0.00	0.00	0.31	2.08	1.56	4.27	0.50	6.57	0.69	6.81	0.00	0.00	5.37	3.92
	S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.77	0.14	1.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.31
	SS	0.14	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	9.46	0.14	1.38	0.42	6.97	1.42	1.04
	UDG	56.98	100.00	4.72	100.00	14.89	100.00	36.54	100.00	7.61	100.00	10.13	100.00	6.03	100.0	136.90	100.00
แช่น้ำเย็น	ดอก	31.33	83.48	33.28	87.50	21.36	84.39	21.22	47.24	3.31	23.41	1.67	20.17	1.36	18.68	113.53	64.69
	L	3.06	8.15	2.14	5.63	3.06	12.09	14.78	32.90	6.78	47.95	2.86	34.54	2.53	34.75	35.21	20.07
	M	2.64	7.03	0.00	0.00	0.47	1.86	7.25	16.14	3.44	24.33	3.03	36.59	2.42	33.24	19.25	10.97
	S	0.28	0.75	0.19	0.50	0.00	0.00	0.92	2.05	0.61	4.31	0.72	8.70	0.97	13.32	3.69	2.10
	SS	0.22	0.59	2.42	6.36	0.42	1.66	0.75	1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.81	2.17
	UDG	37.53	100.00	38.03	100.00	25.31	100.00	44.92	100.00	14.14	100.00	8.28	100.00	7.28	100.0	175.49	100.00
รดน้ำเย็น	ดอก	14.92	97.26	7.11	99.58	14.11	90.22	23.81	70.23	8.89	68.49	7.75	63.53	7.33	53.74	83.92	75.71
	L	0.42	2.74	0.00	0.00	1.25	7.99	5.81	17.14	2.92	22.50	3.22	26.39	2.17	15.91	15.79	14.25
	M	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	1.79	3.03	8.94	0.83	6.39	0.86	7.05	3.50	25.66	8.50	7.67
	S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.46	0.06	0.49	0.64	4.69	0.76	0.68
	SS	0.00	0.00	0.03	0.42	0.00	0.00	1.25	3.69	0.28	2.16	0.31	2.54	0.00	0.00	1.87	1.69
	UDG	15.34	100.00	7.14	100.00	15.64	100.00	33.90	100.00	12.98	100.00	12.20	100.00	13.64	100.0	110.84	100.00

* วันที่เริ่มเก็บผลผลิต รุ่นที่ 1 = 19 ธ.ค.41 รุ่นที่ 2 = 4 ม.ค.42 รุ่นที่ 3 = 18 ม.ค.42 รุ่นที่ 4 = 8 ก.พ.42 รุ่นที่ 5 = 26 ก.พ.42 รุ่นที่ 6 = 17 มี.ค.42 รุ่นที่ 7 = 9 เม.ย.42

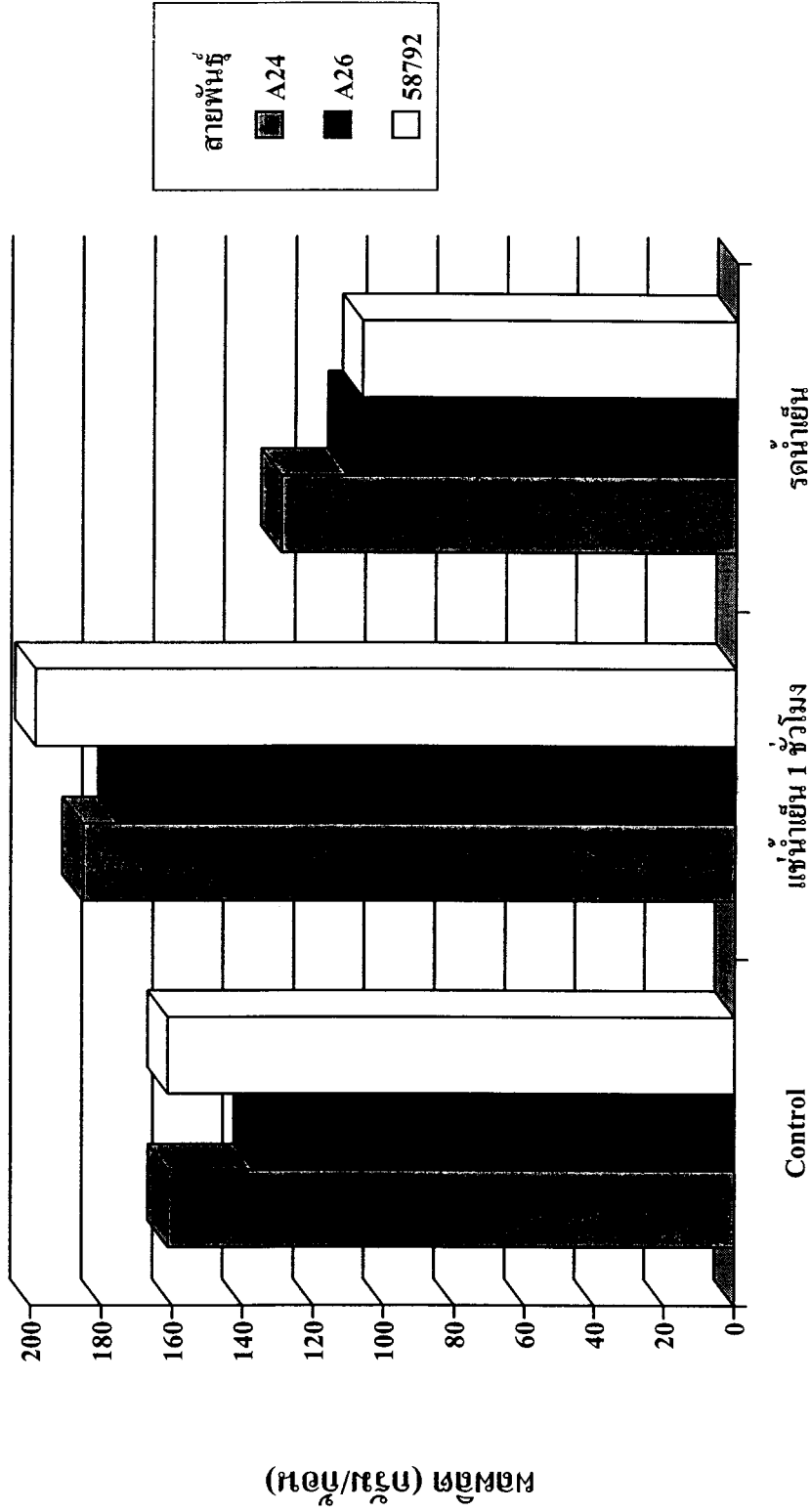
ตารางที่ 1-5 ผลผลิตเป็นรายรุ่นและขนาดดอกของเห็ดหอมสายพันธุ์ 58792 ที่กระตุ้มการออกดอกด้วยวิธีการแช่น้ำเย็นและรดน้ำเย็น

วิธีการกระตุ้น	ขนาดดอก	ผลผลิต																
		รุ่นที่ 1* กัม/ก้อน %	รุ่นที่ 2* กัม/ก้อน %	รุ่นที่ 3* กัม/ก้อน %	รุ่นที่ 4* กัม/ก้อน %	รุ่นที่ 5* กัม/ก้อน %	รุ่นที่ 6* กัม/ก้อน %	รุ่นที่ 7* กัม/ก้อน %	รวม กัม/ก้อน %									
Control	L	46.96	69.49	3.40	76.58	30.11	84.41	18.24	60.72	4.16	42.15	5.78	79.95	2.13	32.42	110.78	68.64	
	M	14.04	20.78	1.04	23.42	4.09	11.47	7.38	24.57	4.71	47.72	0.96	13.28	1.40	21.31	33.62	20.83	
	S	4.36	6.45	0.00	0.00	1.36	3.81	3.00	9.00	0.00	0.91	9.22	0.27	3.73	2.71	41.25	12.61	7.81
	SS	0.42	0.62	0.00	0.00	0.11	0.31	0.00	0.00	0.00	0.09	0.91	0.00	0.00	0.33	5.02	0.95	0.59
	UDG	1.80	2.66	0.00	0.00	0.00	0.00	1.42	4.72	0.00	0.00	0.00	0.22	3.04	0.00	0.00	3.44	2.13
รวม		67.58	100.00	4.44	100.00	35.67	100.00	30.04	100.00	9.87	100.00	7.23	100.00	6.57	100.0	161.40	100.00	
แช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง	L	30.91	67.55	38.09	77.23	24.18	75.82	24.04	45.59	3.13	28.32	2.53	54.76	2.24	63.64	125.12	62.91	
	M	10.84	23.69	9.20	18.65	6.56	20.57	21.44	40.66	4.49	40.63	1.40	30.30	0.00	0.00	53.93	27.12	
	S	3.29	7.19	0.56	1.14	1.04	3.26	6.31	11.97	2.96	26.79	0.67	14.50	0.44	12.50	15.27	7.68	
	SS	0.16	0.35	0.09	0.18	0.11	0.35	0.38	0.72	0.38	3.44	0.02	0.43	0.00	0.00	1.14	0.57	
	UDG	0.56	1.22	1.38	2.80	0.00	0.00	0.56	1.06	0.09	0.82	0.00	0.00	0.84	23.86	3.43	1.72	
รวม		45.76	100.00	49.32	100.00	31.89	100.00	52.73	100.00	11.05	100.00	4.62	100.00	3.52	100.0	198.89	100.00	
รดน้ำเย็น	L	21.91	81.78	9.20	94.94	23.38	89.98	12.16	54.77	5.00	43.63	7.33	88.96	1.56	67.53	80.54	75.48	
	M	4.33	16.16	0.49	5.06	1.96	7.54	8.11	36.53	5.13	44.76	0.67	8.13	0.33	14.29	21.02	19.70	
	S	0.33	1.23	0.00	0.00	0.49	1.88	1.42	6.40	1.33	11.61	0.24	2.91	0.42	18.18	4.23	3.97	
	SS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.69	0.24	1.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.39	
	UDG	0.22	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.46	
รวม		26.79	100.00	9.69	100.00	26.01	100.00	22.20	100.00	11.46	100.00	8.24	100.00	2.31	100.0	106.70	100.00	

* วันที่เริ่มเก็บผลผลิต รุ่นที่ 1 = 19 ธ.ค.41 รุ่นที่ 2 = 4 ม.ค.42 รุ่นที่ 3 = 18 ม.ค.42 รุ่นที่ 4 = 8 ก.พ.42 รุ่นที่ 5 = 26 ก.พ.42 รุ่นที่ 6 = 17 มี.ค.42 รุ่นที่ 7 = 9 เม.ย.42

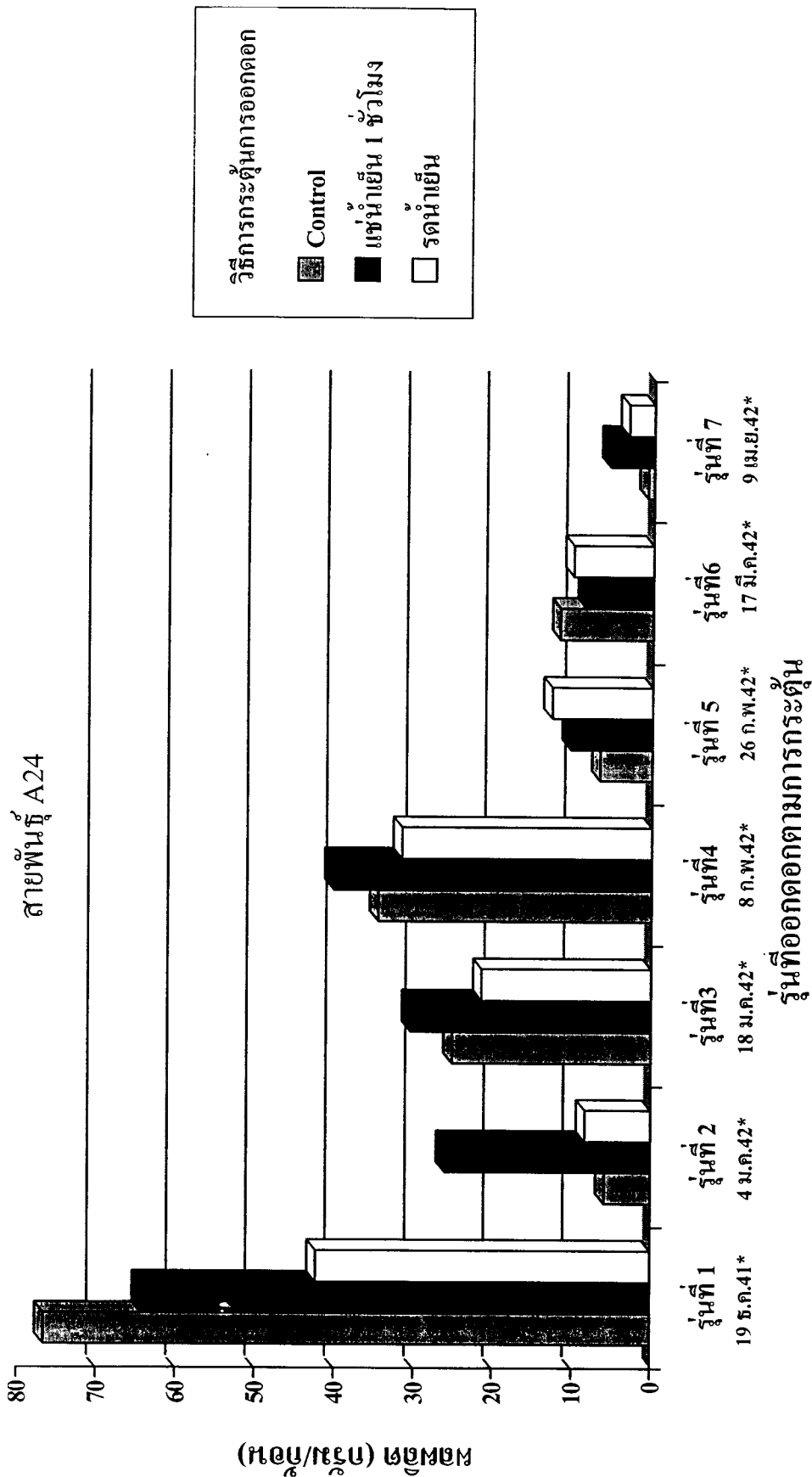


ภาพที่ 1-1 ผลผลิตดอกของพืช 3 สายพันธุ์ ที่กระตุ้นการออกดอกด้วยวิธีการให้น้ำเย็นและรดน้ำเย็น



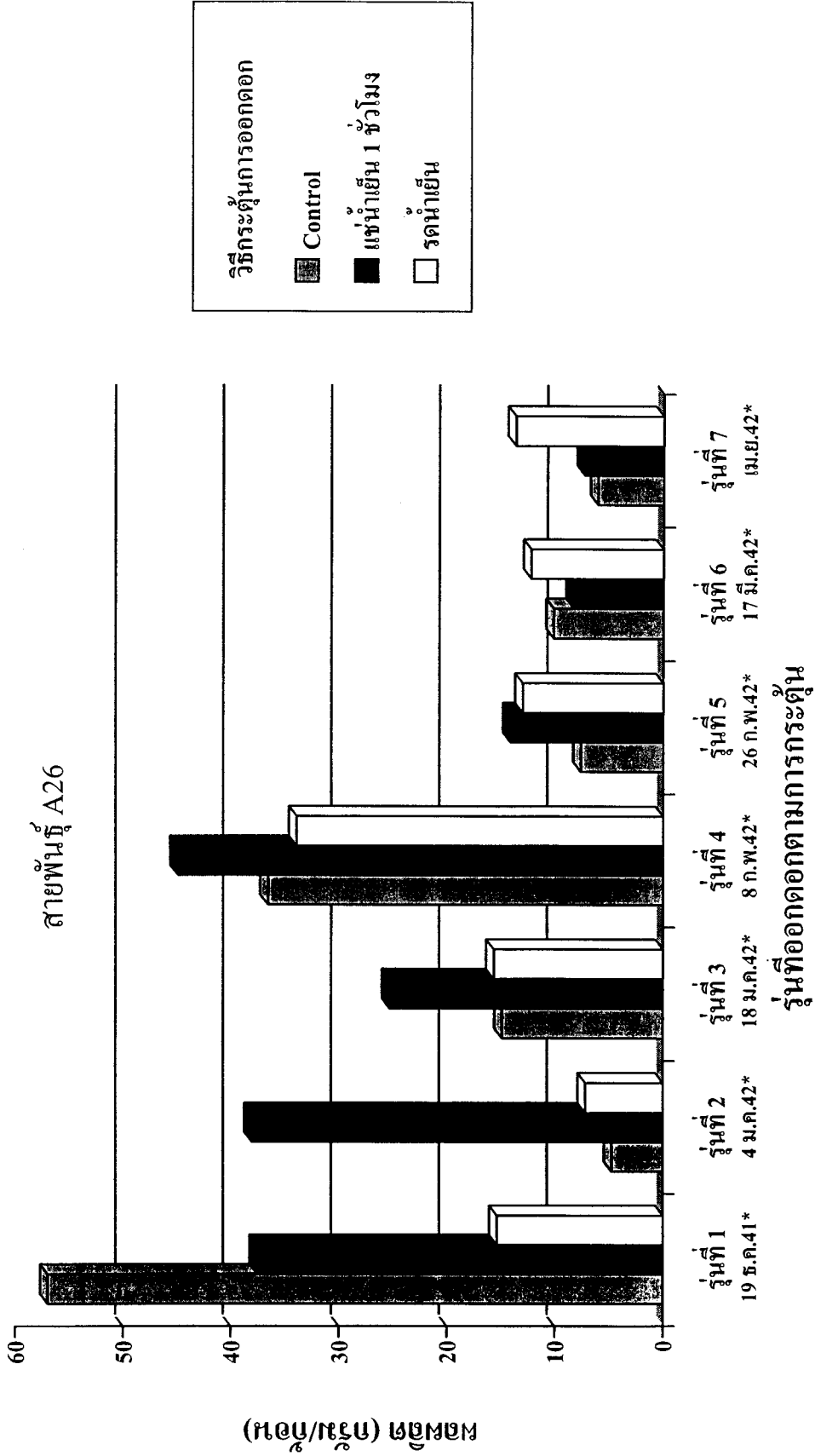
วิธีการกระตุ้นการออกดอก

ภาพที่ 1-2 ผลผลิตเห็ดหอม 3 สายพันธุ์ที่กระตุ้นให้ออกดอกด้วยวิธีการแช่น้ำเย็นและรดน้ำเย็น

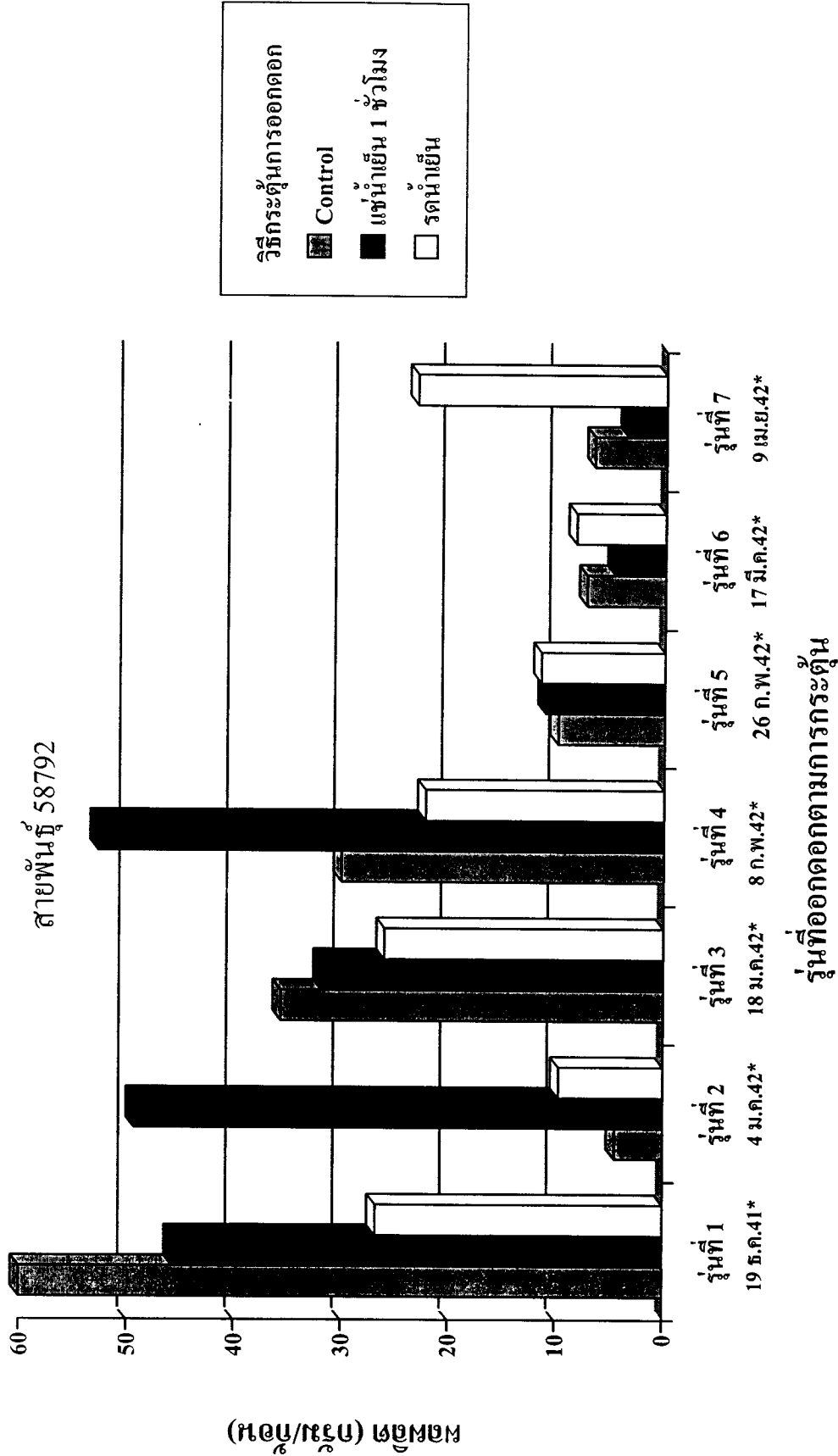


ภาพที่ 1-3 ผลผลิตที่ตัดหอมสายพันธุ์ A24 เป็นรายรุ่น ที่กระตุ่นการออกดอกด้วยวิธีแช่น้ำเย็นและรดน้ำเย็น

หมายเหตุ * = วันที่เริ่มเก็บผลผลิตในแต่ละรุ่น



ภาพที่ 1-4 ผลผลิตเห็ดหอมสายพันธุ์ A26 เป็นรายรุ่น ที่กระตุ้นการออกดอกด้วยวิธีแช่น้ำเย็นและรดน้ำเย็น
 หมายถึง * = วันที่เริ่มเก็บผลผลิตในแต่ละรุ่น



ภาพที่ 1-5 ผลผลิตให้หอมสายพันธุ์ 58792 เป็นรายรุ่น ที่กระตุ้นการออกดอกด้วยวิธีแช่น้ำเย็นและรดน้ำเย็น

หมายเหตุ * = วันที่เริ่มเก็บผลผลิตในแต่ละรุ่น

ผลการทดลองที่ 2 การทดสอบผลผลิตเห็ดหอมขนาดก้อน 700 กรัม

ตามที่ทราบแล้วว่าสายพันธุ์ 58792 และวิธีการกระตุ้นด้วยน้ำเย็นให้ผลผลิตดีในจังหวัดนครราชสีมา จึงได้ดำเนินการทดสอบต่อเนื่องว่า หากนำหนักก้อนเห็ดลดลงจากเดิม (ก้อนเล็กกลง) จาก 900 กรัม เป็น 700 กรัม ยังจะสามารถให้ผลผลิตได้ดีเพียงใด

ทำการเปิดดอกในวันที่ 7 มกราคม 2542 ทำการกระตุ้นรวม 5 รุ่น สิ้นสุดการทดลองในเดือนเมษายน 2542 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design ผลการทดลองพบว่า วิธีการแช่ก้อนเห็ด 10 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง ให้ผลผลิต 161.25 กรัมต่อก้อน ทั้งนี้ไม่แตกต่างจาก control ซึ่งให้ผลผลิต 126.45 กรัม/ก้อน หรือมีแนวโน้มว่าจะให้ผลผลิตสูงกว่า control 34.80 กรัม/ก้อน (27.52%) (ตารางที่ 2-1)

สัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตต่อน้ำหนักก้อนของวิธีการแช่น้ำเย็นเท่ากับ 23.04% ซึ่งใกล้เคียงกับการทดสอบผลผลิตของสายพันธุ์เดียวกัน (58792) ในการทดลองที่ 1 ที่ใช้ก้อนขนาด 900 กรัม คือ 22.10% ทั้งนี้เป็นการทดสอบในฤดูเดียวกัน (ฤดูหนาว 2541/2542) อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาขนาดของดอกเห็ดแล้ว ก้อนที่มีขนาด 700 กรัม ให้สัดส่วนดอกเห็ดที่มีขนาดเล็กกลงกล่าวคือ ให้ดอกขนาด L ลดลง เมื่อเทียบกับการทดลองที่ 1 9.98 และ 8.89% ตามลำดับ ในวิธีการ control และแช่น้ำเย็นในทางตรงกันข้าม ก้อนขนาดเล็กจะให้สัดส่วนที่มีดอกขนาดกลางและขนาดเล็กมากขึ้น โดยจะให้ดอกขนาดเล็ก 13-14% เมื่อเทียบกับก้อนขนาด 900 กรัม ในการทดลองที่ 1 ที่มีดอกขนาดดังกล่าวเพียง 7.68 - 7.81% เท่านั้น (ตารางที่ 1-5 และตารางที่ 2-2)

สำหรับการกระจายของผลผลิตจะอยู่ในช่วงของการกระตุ้นรุ่นที่ 1 และ 2 หรือ หนึ่งเดือนแรก และระยะเวลาให้ผลผลิตจะเป็น 3 เดือน แทนที่จะเป็น 4 เดือน (ภาพที่ 2-1)

ตารางที่ 2-1 ผลผลิตเห็ดหอมสายพันธุ์ 58792 ขนาดก้อน 700 กรัม ที่กระตุ้นการออกดอกด้วย
น้ำเย็น 1 ชั่วโมง

วิธีการกระตุ้น	ผลผลิต (กรัม/ก้อน)	ความแตกต่างจาก Control (กรัม/ก้อน)	% ของ Control
Control	126.45		
แช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง	161.25	34.80 ^{ns}	127.52

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

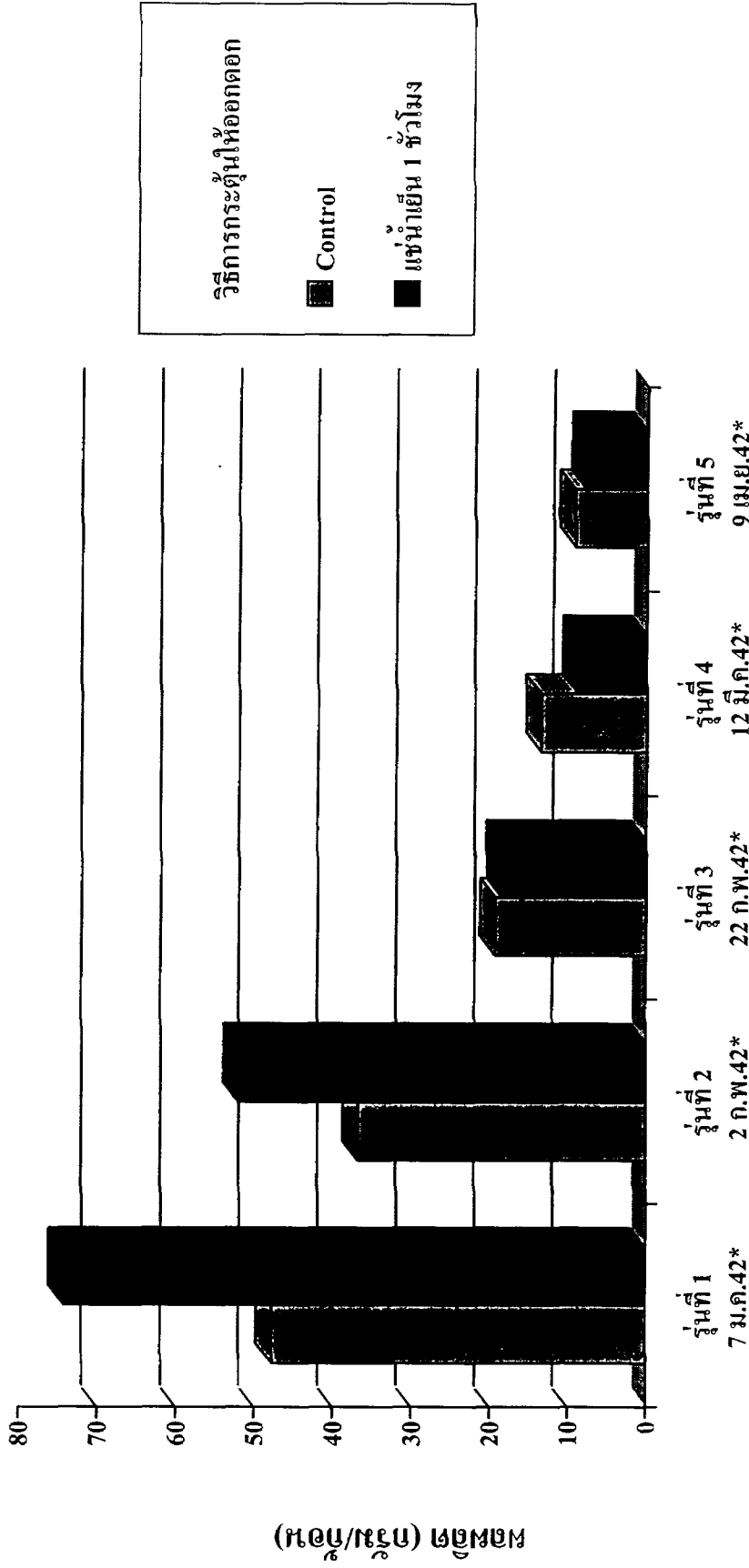
Comparison	LSD (5%)	LSD (1%)
2-T means	77.17	127.98

ตารางที่ 2-2 ผลผลิตเป็นรายรุ่นและขนาดดอกของเห็ดหอมสายพันธุ์ 58792 ขนาดก้อน 700 กรัม ที่กระตุ้นให้เห็ดออกดอกโดยวิธีแช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง

วิธีการกระตุ้น	ผลผลิต												
	รุ่นที่ 1*		รุ่นที่ 2*		รุ่นที่ 3*		รุ่นที่ 4*		รุ่นที่ 5*		รวม		
	ดอก	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน		%	
Control	L	33.08	69.26	22.47	66.60	4.80	24.84	6.22	46.28	5.61	61.04	74.18	58.66
	M	9.55	20.00	8.97	24.42	5.55	28.73	3.33	24.78	1.25	13.60	28.65	22.66
	S	4.69	9.82	2.86	7.78	6.80	35.20	2.78	20.68	1.22	13.28	18.35	14.15
	SS	0.44	0.92	0.44	1.20	1.17	6.06	0.42	3.13	0.00	0.00	2.47	1.95
	UDG	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	5.17	0.69	5.13	1.11	12.08	2.80	2.22
	รวม	47.76	100.00	36.74	100.00	19.32	100.00	13.44	100.00	9.19	100.00	126.45	100.00
แช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง	L	46.53	62.76	29.50	56.70	5.17	27.94	3.28	37.36	2.69	34.49	87.17	54.06
	M	18.22	24.57	17.92	34.44	8.17	44.16	2.64	30.07	1.94	24.87	48.89	30.32
	S	8.47	11.42	3.64	7.00	4.47	24.17	2.86	32.57	2.61	33.46	22.05	13.67
	SS	0.39	0.53	0.61	1.17	0.69	3.73	0.00	0.00	0.56	7.18	2.25	1.40
	UDG	0.53	0.72	0.36	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.89	0.55
	รวม	74.14	100.00	52.03	100.00	18.50	100.00	8.78	100.00	7.80	100.00	161.25	100.00

* = วันที่กระตุ้นให้เห็ดออกดอก รุ่นที่ 1 = 7 ม.ค. 42 รุ่นที่ 2 = 2 ก.พ. 42 รุ่นที่ 3 = 22 ก.พ. 42

รุ่นที่ 4 = 12 มี.ค. 42 รุ่นที่ 5 = 9 เม.ย. 42



รุ่นที่ออกดอกตามการกระตุ้น

ภาพที่ 2-1 ผลผลิตที่ได้หอมสายพันธุ์ 58792 ขนาดก้อน 700 กรัม ที่กระตุ้นให้ดอกออกโดยวิธีแช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง

หมายเหตุ * = วันที่ที่กระตุ้นการออก



ภาพที่ 2-2 ก้อนเห็ดหอมขนาด 700 กรัม ที่กำลังออกตุ่มดอก หลังการกระตุ้นด้วย
น้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง ซึ่งจะให้ดอกขนาดเล็ก การกระตุ้นรุ่นที่ 3
วันที่ 25 ก.พ. 42

ผลการทดลองที่ 3 การทดสอบผลผลิตสายพันธุ์เห็ดหอมที่กระตุ้นให้ออกดอก โดยวิธีให้ความเย็นแบบต่าง ๆ

การทดลองนี้เป็นการทดลองต่อเนื่องจากการทดลองที่ 1 ที่พยายามจะทดสอบหาวิธีการกระตุ้นที่ใช้ความเย็น ที่จะเหมาะสมหรือสะดวกต่อการปฏิบัติของเกษตรกร ที่เดิมใช้วิธีการแช่ก้อนเห็ดในน้ำเย็นที่ 10 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง กับสายพันธุ์ดีของเห็ดหอมทั้ง 3 สายพันธุ์ อย่างไรก็ตามจะเป็นการทดสอบฤดูกาลผลิตของก้อนเห็ดหอม ในฤดูร้อนแทนที่เดิมจะทดสอบในช่วงฤดูหนาว โดยเปิดดอกในปลายเดือนมีนาคม 2542 และสิ้นสุดการทดลองในเดือน กรกฎาคม 2542

วางแผนการทดลองแบบ Split Plot Design 3 ซ้ำ มีวิธีการกระตุ้นเป็น main plot และสายพันธุ์ เป็น sub plot วิธีการกระตุ้นการออกดอกมี 3 วิธีการคือ 1. ไม่มีการกระตุ้น (control) 2. แช่ก้อนในน้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง 3. แช่ก้อนในน้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง และ 4. วิธีโปะน้ำแข็ง ทดสอบกับสายพันธุ์เห็ด 3 สายพันธุ์ คือ A24, A26, และ 58792 ขนาดก้อนเห็ด 900 กรัม

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ไม่พบความแตกต่างทั้งในค่าเฉลี่ยของผลผลิตจากวิธีการกระตุ้นและสายพันธุ์ต่างๆ รวมทั้งค่าสหสัมพันธ์ของวิธีการกระตุ้นและสายพันธุ์ ทุกสายพันธุ์และทุกวิธีการกระตุ้นให้ผลผลิตเฉลี่ย 131.40 กรัม/ก้อน (ตารางที่ 3-1) ซึ่งลดลงจากการเปิดดอกในฤดูหนาวของการทดลองที่ 1 15.85 กรัม/ก้อน หรือ 13.47%

อย่างไรก็ตามผลผลิตวิธีการแช่น้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง มีแนวโน้มจะให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตของทุกสายพันธุ์สูงที่สุดคือ 140.95 กรัม ต่อก้อน หรือสูงกว่า control 23.34% รองลงมาคือวิธีการกลบด้วยน้ำแข็ง ให้ผลผลิตเฉลี่ย 138.40 กรัมต่อก้อน หรือสูงกว่า control 21.11% ทั้งนี้พบว่าในสายพันธุ์ 58792 วิธีการกลบด้วยน้ำแข็งมีแนวโน้มจะให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีการแช่น้ำเย็นที่ 1 ชั่วโมง และในทุกสายพันธุ์วิธีการแช่น้ำเย็น 24 ชั่วโมง มีแนวโน้มให้ผลผลิตต่ำที่สุด (ตารางที่ 3-1) เป็นที่สังเกตว่าในฤดูร้อนนี้ สายพันธุ์ 58792 แม้ไม่มีทั้งวิธีการกระตุ้นก็สามารถให้ผลผลิตสูงและสูงกว่าสายพันธุ์ A24 และ A26 ที่กระตุ้นด้วยวิธีต่าง ๆ ทั้งนี้หมายความว่าพันธุ์ 58792 สามารถทนร้อนและให้ผลผลิตสูงกว่าแม้ไม่ต้องกระตุ้นด้วยความเย็น แต่จะต้องมีการดูแลความชื้นในอากาศและในก้อนให้เพียงพอ

นอกจากนี้การเปิดดอกในฤดูร้อนพบว่า ทุกสายพันธุ์ให้ขนาดของดอกเห็ด L และ M ลดลง และมีสัดส่วนของ S และ SS มากขึ้น (ตารางที่ 3-2) ส่วนการกระจายของผลผลิตตลอดระยะเวลา 4 เดือนพบว่า ในทุกสายพันธุ์เป็นไปในแนวเดียวกันกล่าวคือ ผลผลิตจะเกาะกลุ่มในการกระตุ้นครั้งที่ 2, 3 และ 4 โดยจะมีผลผลิตในรุ่นที่ 1 และ 5 (รุ่นสุดท้าย) เพียงเล็กน้อยเท่านั้น (ภาพที่ 3-3 ถึง 3-5)

ตารางที่ 3-1 ผลผลิตเห็ดหอม 3 สายพันธุ์ที่กระตุ้นการออกดอกด้วยวิธีต่าง ๆ

วิธีการกระตุ้น	สายพันธุ์/ผลผลิต							
	A24		A26		58792		เฉลี่ย	
	กรัม/ก้อน	% ของ Control	กรัม/ก้อน	% ของ Control	กรัม/ก้อน	% ของ Control	กรัม/ก้อน	% ของ Control
Control	89.36 b	-	118.18 a	-	135.29 a	-	114.28 a	-
แช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง	146.39 a	163.82	131.60 a	111.35	144.84 a	106.62	140.95 a	123.34
แช่น้ำเย็น 24 ชั่วโมง	128.82 ab	144.16	131.53 a	111.30	135.56 a	100.20	131.97 a	115.48
โร่น้ำแข็ง	132.91 ab	148.74	125.11 a	105.86	157.18 a	116.18	138.40 a	121.11
เฉลี่ย	124.37		126.61		143.22		131.40	

CV (วิธีการกระตุ้น) = 20.30% CV (พันธุ์) = 19.84%

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3-2 ผลผลิตและสัดส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์ของดอกเห็ดขนาดต่าง ๆ ของเห็ดหอม 3 สายพันธุ์ ที่กระตุ้นให้ดอกออกด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน

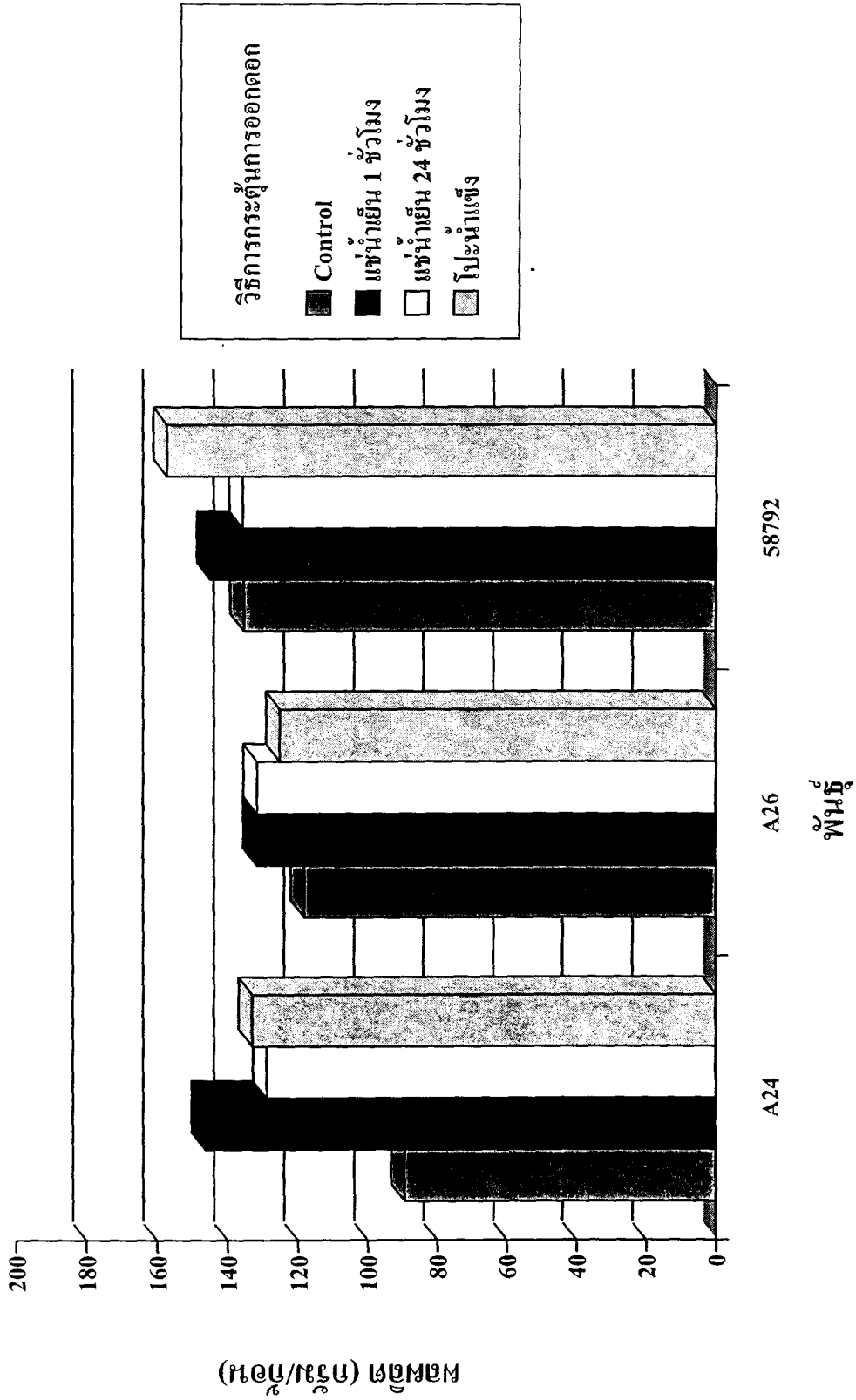
วิธีการกระตุ้น	พันธุ์	ผลผลิต											
		L*		M*		S*		SS*		UDG*		รวม	
		กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%
Control	A24	24.96	27.93	28.13	31.48	32.76	36.66	2.24	2.51	1.27	1.42	89.36	100.00
	A26	46.56	39.40	34.82	29.46	33.67	28.49	1.29	1.09	1.84	1.56	118.18	100.00
	58792	48.82	36.09	38.38	28.37	39.80	29.42	4.16	3.07	4.13	3.05	135.29	100.00
แช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง	A24	43.09	29.44	38.44	26.26	45.64	31.18	11.62	7.94	7.60	5.19	146.39	100.00
	A26	41.00	31.16	28.64	21.76	45.04	34.22	9.27	7.04	7.64	5.81	131.60	100.00
	58792	42.98	29.67	34.38	23.74	52.96	36.56	8.62	5.95	5.91	4.08	144.84	100.00
แช่น้ำเย็น 24 ชั่วโมง	A24	43.73	33.95	27.27	21.17	43.24	33.57	10.02	7.78	4.56	3.54	128.82	100.00
	A26	48.00	36.49	33.96	25.82	40.04	30.44	4.42	3.36	5.11	3.89	131.53	100.00
	58792	35.56	26.23	38.98	28.75	42.22	31.14	7.13	5.26	11.67	8.61	135.56	100.00
โปะน้ำแข็ง	A24	49.84	37.50	33.84	25.46	39.02	29.36	3.20	2.41	7.00	5.27	132.91	100.00
	A26	42.84	34.24	32.67	26.11	42.49	33.96	4.44	3.55	2.67	2.13	125.11	100.00
	58792	61.07	38.85	41.00	26.08	43.04	27.38	5.96	3.79	6.11	3.89	157.18	100.00

* L = ดอกขนาดใหญ่ M = ดอกขนาดกลาง S = ดอกขนาดเล็ก SS = ดอกขนาดเล็กมาก UDG = ตกเกรด

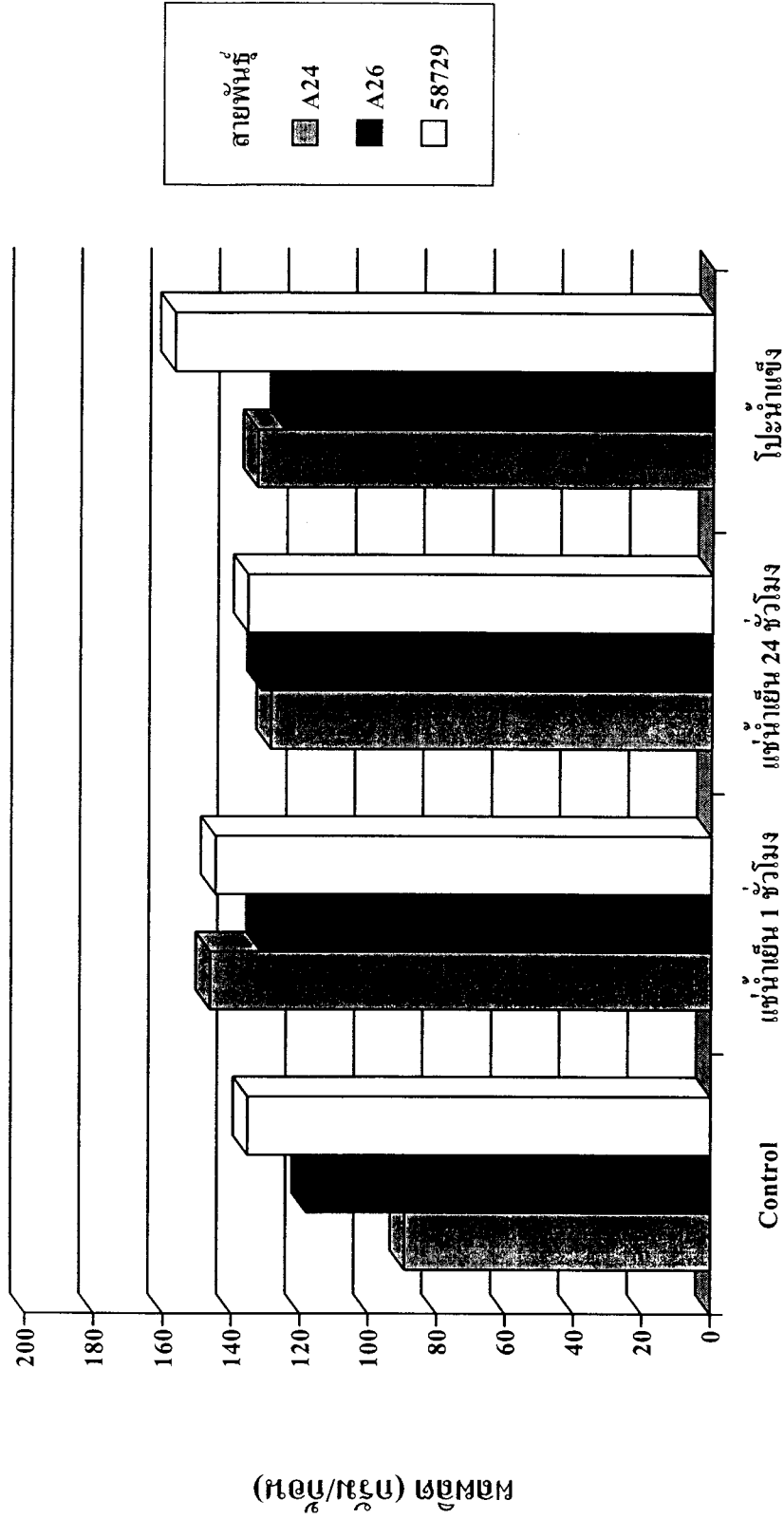
ตารางที่ 3-3 ผลผลิตเป็นรายรุ่นของเห็ดหอม 3 สายพันธุ์ที่กระตุ้นการออกดอกด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน

วิธีการกระตุ้น	พันธุ์	รุ่นที่ 1*		รุ่นที่ 2*		รุ่นที่ 3*		รุ่นที่ 4*		รุ่นที่ 5*		รวม	
		กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%
Control	A24	0.00	0.00	0.66	0.74	26.76	29.95	51.07	57.16	10.86	12.15	89.36	100.00
	A26	3.11	2.63	1.56	1.32	71.74	60.71	30.46	25.77	11.31	9.57	118.18	100.00
	58792	2.84	2.10	15.02	11.10	62.27	46.03	42.96	31.75	12.20	9.02	135.29	100.00
แช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง	A24	1.84	1.26	52.02	35.53	55.04	37.60	29.47	20.13	8.02	5.48	146.39	100.00
	A26	0.89	0.68	48.31	36.71	49.27	37.14	28.31	21.51	4.82	3.66	131.60	100.00
	58792	0.44	0.30	42.09	29.06	56.42	38.95	38.53	26.60	7.36	5.08	144.84	100.00
แช่น้ำเย็น 24 ชั่วโมง	A24	10.00	7.76	47.62	36.97	38.16	29.62	23.55	18.28	9.49	7.37	128.82	100.00
	A26	11.98	9.11	36.20	27.52	54.44	41.39	22.80	17.33	6.11	4.65	131.53	100.00
	58792	4.80	3.54	35.16	25.94	62.80	46.33	25.07	18.49	7.73	5.70	135.56	100.00
โปะน้ำแข็ง	A24	0.00	0.00	10.00	7.52	49.18	37.00	52.35	39.39	21.38	16.09	132.91	100.00
	A26	3.40	2.72	0.44	0.35	66.47	53.13	43.51	34.78	11.29	9.02	125.11	100.00
	58792	5.47	3.48	28.89	18.38	32.20	40.21	42.00	26.72	17.62	11.21	157.18	100.00

วันที่กระตุ้นให้ดอกออก รุ่นที่ 1 = 23 มี.ค. 42 รุ่นที่ 2 = 12 เม.ย. 42 รุ่นที่ 3 = 5 พ.ค. 42 รุ่นที่ 4 = 1 มิ.ย. 42 รุ่นที่ 5 = 7 ก.ค. 42

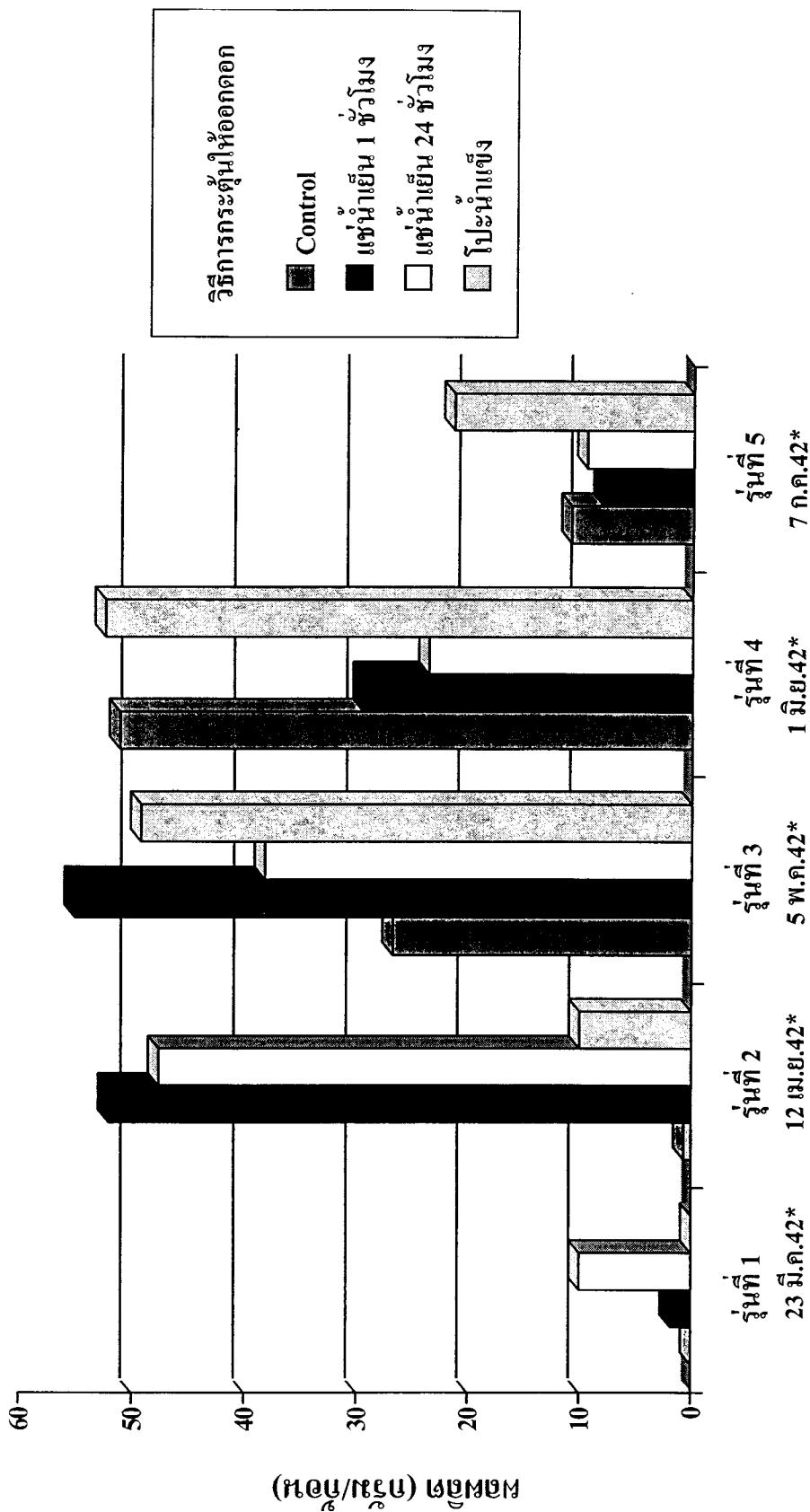


ภาพที่ 3-1 ผลผลิตให้ดอม 3 สายพันธุ์ ที่กระตุ้มการออกดอกด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน



วิธีการกระตุ่น

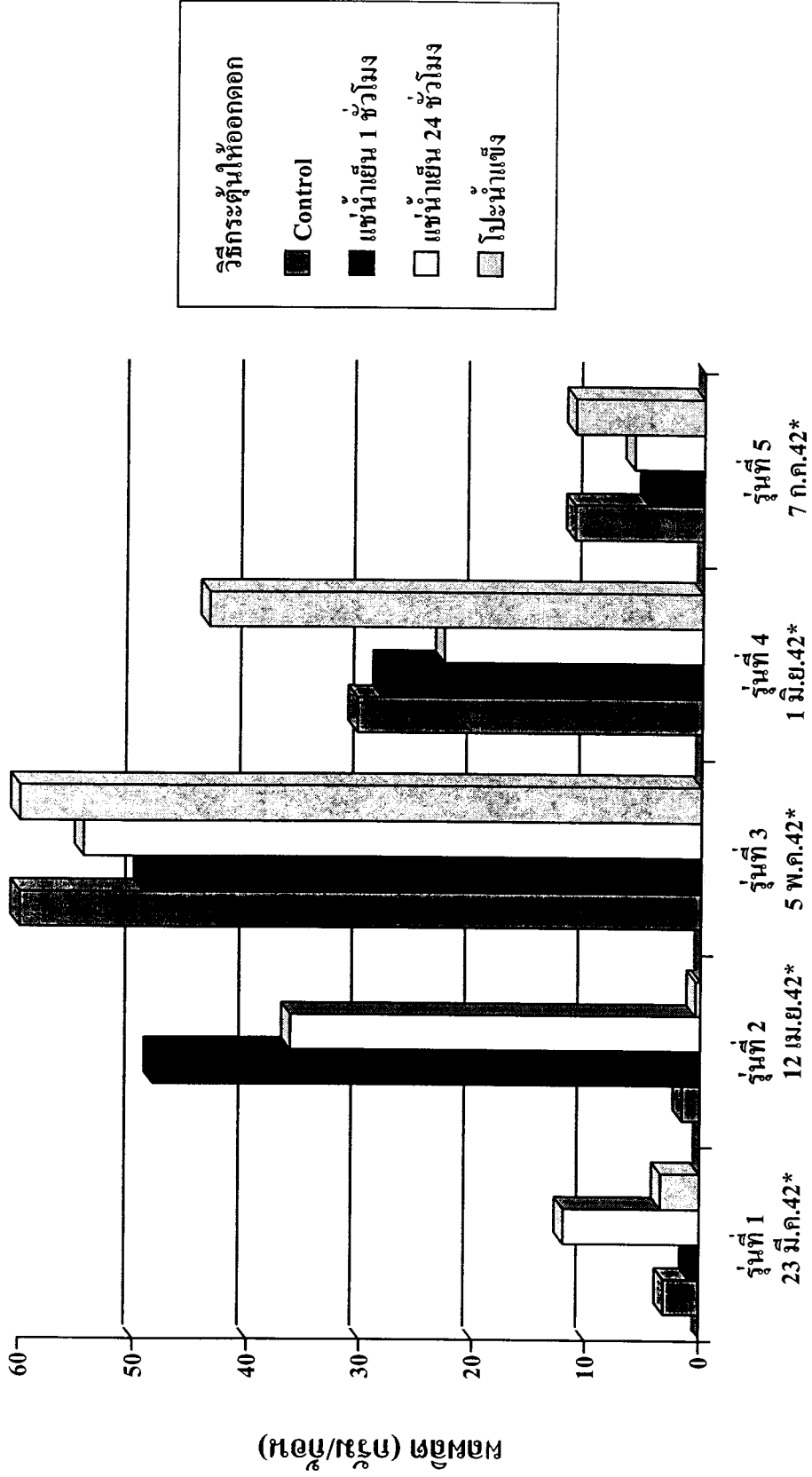
ภาพที่ 3-2 ผลผลิตเห็นหอม 3 สายพันธุ์ที่กระตุ่นให้ออกดอกด้วยวิธีต่าง ๆ กัน



รื้อนที่ออกดอกตามการการการการ

ภาพที่ 3-3 ผลผลิตเป็นรายรื้อนของเห็ดหอมสายพันธุ์ A24 ที่กระรื้อนให้ดอกออกด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน

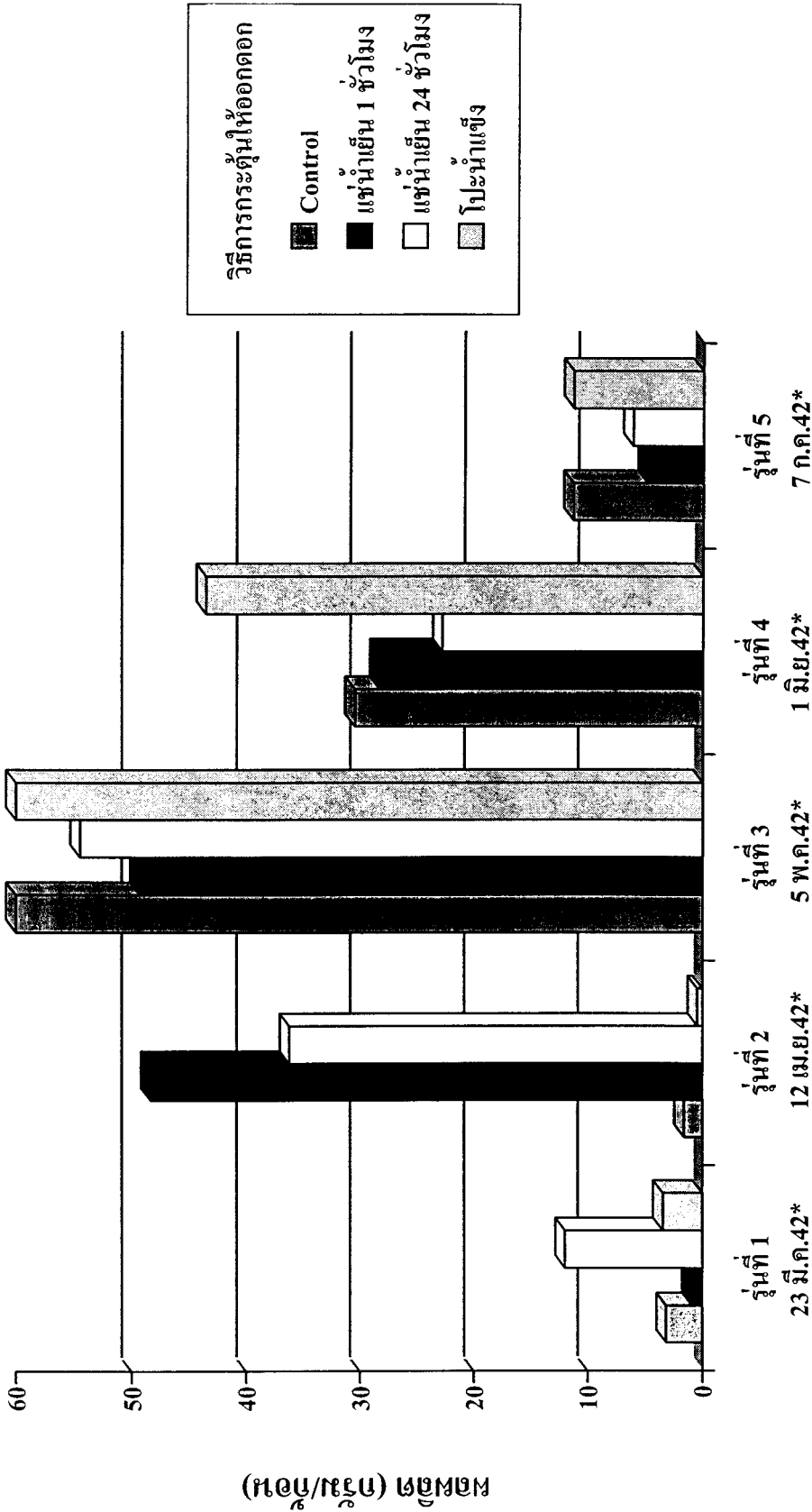
หมายเหตุ * = วันที่กระรื้อนการการออกดอก



วันที่ออกดอกตามการกระตุ้น

ภาพที่ 3-4 ผลผลิตเป็นรายรุ่นของเมล็ดหอมสายพันธุ์ A26 ที่กระตุ้นให้ดอกออกโดยวิธีการต่าง ๆ กัน

หมายเหตุ * = วันที่กระตุ้นการออกดอก



วันที่ออกดอกตามการกระตุ้น

ภาพที่ 3-5 ผลผลิตเป็นรายรุ่นของเห็ดหอมสายพันธุ์ 58792 ที่กระตุ้นให้ดอกออกโดยวิธีการต่าง ๆ กัน

หมายเหตุ * = วันที่กระตุ้นให้ดอกออก

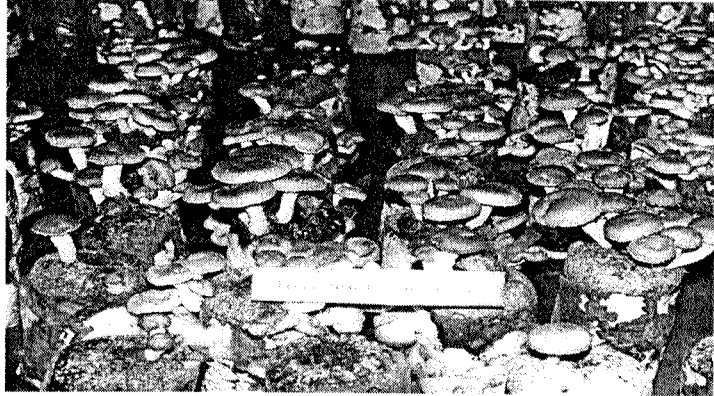


ภาพที่ 3-6 การออกดอกของก๊อนเห็ดหอมที่ได้รับการกระตุ้นให้ออกดอกโดยวิธีแช่น้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (10 ก.พ.42)



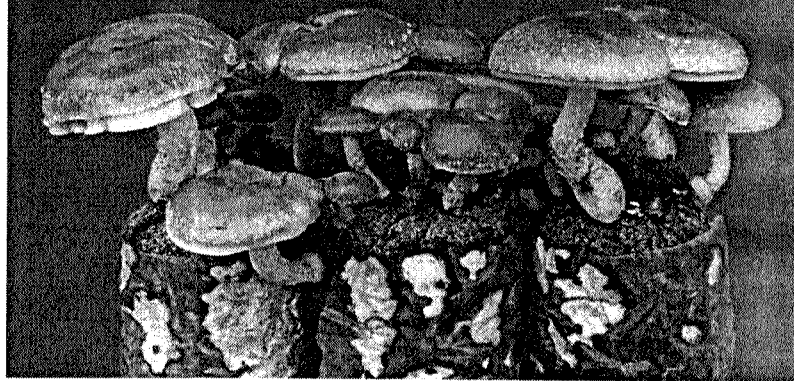
ภาพที่ 3-7 การออกดอกของก้อนเห็ดที่กระตุ้นให้ออกดอกโดยวิธีโปะน้ำแข็ง วันที่ 10 ก.พ.42

พันธุ์ 58792 โปะน้ำแข็ง 1พ.ค.42



ต่ำสุด 24 °ซ สูงสุด 32 °ซ เฉลี่ย 28 °ซ

พันธุ์ 58792 วิธีโปะน้ำแข็ง พ.ค. 42



ต่ำสุด 24 °ซ สูงสุด 32 °ซ เฉลี่ย 28 °ซ

ภาพที่ 3-8 การออกดอกของก้อนเห็ดสายพันธุ์ 58792 ที่กระตุ้นการออกดอกโดยวิธีโปะน้ำแข็ง
วันที่ 1 พ.ค.42



ภาพที่ 3-9 การออกดอกของก้อนเห็ดหอมสายพันธุ์ A24 ที่กระตุ้นให้ออกดอกโดยวิธีโปะด้วยน้ำแข็ง
รุ่นที่ 5 วันที่ 12 ก.ค.42

ผลการทดลองที่ 4 การทดสอบผลผลิตเห็ดหอมขนาดก้อน 500 กรัม

การทดลองที่ 4 นี้ คล้ายคลึงกับการทดลองที่ 2 ที่ต้องการทดสอบหาผลผลิตของก้อนเห็ดที่มีขนาดน้ำหนักเล็กกลง โดยที่การทดลองที่ 2 ก้อนเห็ดมีขนาด 700 กรัม เปิดดอกในฤดูหนาว (มกราคม 2542) แต่การทดลองที่ 4 ใช้ก้อนเห็ดที่มีขนาด 500 กรัม และเปิดดอกในฤดูร้อน (มีนาคม 2542) ทั้งนี้ทดสอบกับสายพันธุ์ 58792

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design 3 ซ้ำ ใช้สายพันธุ์ 58792 มีวิธีการกระตุ้น 2 วิธีการคือ ไม่มีการกระตุ้น (control) และแช่ก้อนเห็ดในน้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง เริ่มเปิดดอก วันที่ 23 มีนาคม 2542 และสิ้นสุดการทดลอง ปลายเดือน กรกฎาคม 2542

ผลการทดลองปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างของวิธีการกระตุ้น โดยมีความแตกต่างของผลผลิตของวิธีแช่ก้อนในน้ำเย็นจาก control 19.58 กรัม/ก้อน หรือ 25.58 กรัม/ก้อน ผลผลิตเห็ดสดที่ได้จากการกระตุ้นโดยแช่น้ำเย็น 98.14 กรัม/ก้อน หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ผลผลิตต่อน้ำหนักก้อนได้ 19.63 % ซึ่งต่ำกว่าขนาดก้อน 700 กรัมในการทดลองที่ 2 และขนาดก้อน 900 กรัม ในการทดลองนี้ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ผลผลิตต่อน้ำหนักก้อน 23.04 และ 22.10 % ตามลำดับ

ระยะเวลาการให้ผลผลิตยังคงอยู่ในระยะประมาณ 4 เดือน การให้ผลผลิตที่ดีอยู่ในรุ่นของการกระตุ้นที่ 2-4 ส่วนขนาดดอกที่ได้มีขนาดเล็กลง ส่วนใหญ่อยู่ในระดับ S (เล็ก) โดยเฉพาะผลผลิตในชุดที่ 4 และ 5 และดอกที่ได้มีขนาดเล็กกว่าก้อนขนาด 700 กรัมในการทดลองที่ 2

ตารางที่ 4-1 ผลผลิตเห็ดหอมขนาดก้อน 500 กรัม สายพันธุ์ 58792 ที่กระตุ้นการออกดอกโดยการ
แช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง

วิธีการกระตุ้น	ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก (กรัม/ก้อน)	ความแตกต่างจาก Control (กรัม/ก้อน)	% ของ Control
Control	78.55	-	-
แช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง	98.14	19.59 ^{ns}	125.58

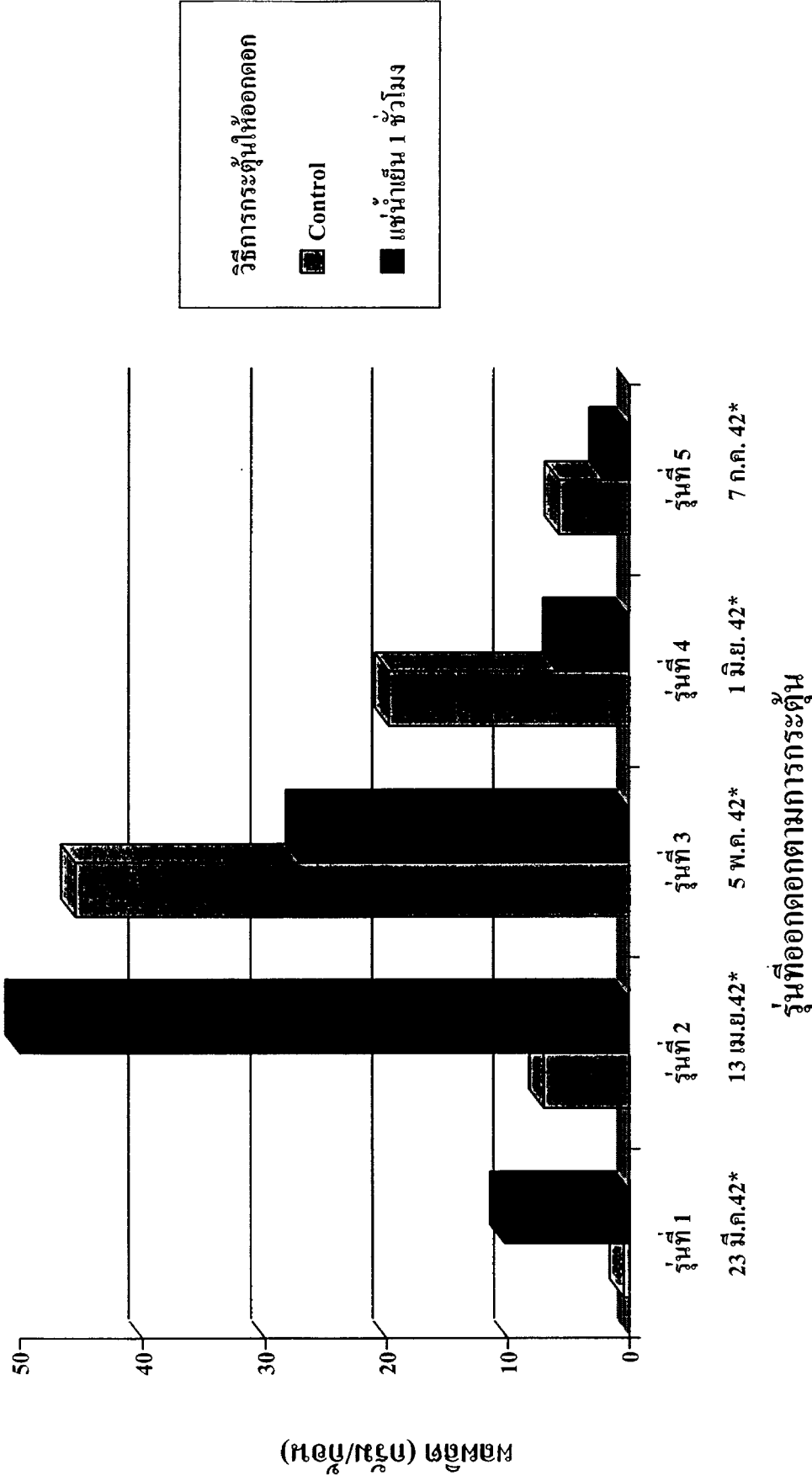
ns – not significant

Comparison	LSD (5%)	LSD (1%)
2-T means	28.13	46.65

ตารางที่ 4-2 ผลผลิตเป็นรายรุ่นและขนาดดอกของเห็ดหอมสายพันธุ์ 58792 ขนาดก่อน 500 กรัม ที่กระตุ้นให้ดอกออกโดยวิธีการแช่น้ำเย็น

วิธีการกระตุ้น	ผลผลิต												
	รุ่นที่ 1*		รุ่นที่ 2*		รุ่นที่ 3*		รุ่นที่ 4*		รุ่นที่ 5*		รวม		
	ขนาด	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน		%	
Control	L	0.39	82.98	3.44	49.00	14.21	31.22	1.84	9.30	0.16	2.77	20.04	25.51
	M	0.00	0.00	2.33	33.20	14.62	32.13	3.63	18.35	1.83	31.71	22.41	28.53
	S	0.00	0.00	0.89	12.68	13.96	30.67	11.76	59.45	3.11	53.90	29.72	37.83
	SS	0.00	0.00	0.19	2.71	2.54	5.58	2.45	12.39	0.63	10.92	5.81	7.40
	UDG	0.08	17.02	0.17	2.42	0.18	0.40	0.10	0.51	0.04	0.70	0.57	0.73
	รวม	0.47	100.00	7.02	100.00	45.51	100.00	19.78	100.00	5.77	100.00	78.55	100.00
แช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง	L	7.96	77.58	16.49	31.27	1.49	5.50	0.08	1.35	0.11	5.21	26.13	26.63
	M	1.30	12.67	12.51	23.72	9.01	33.23	0.63	10.65	0.01	0.47	23.46	23.90
	S	0.22	2.14	12.21	23.15	12.02	44.34	3.94	66.55	0.98	46.45	29.37	29.93
	SS	0.00	0.00	5.46	10.35	4.54	16.75	1.19	20.10	0.99	46.92	12.18	12.41
	UDG	0.78	7.61	6.07	11.51	0.05	0.18	0.08	1.35	0.02	0.95	7.00	7.13
	รวม	10.26	100.00	52.74	100.00	27.11	100.00	5.92	100.00	2.11	100.00	98.14	100.00

* วันที่กระตุ้นให้ดอกออก รุ่นที่ 1 = 23 มี.ค. 42 รุ่นที่ 2 = 13 เม.ย. 42 รุ่นที่ 3 = 5 พ.ค. 2542 รุ่นที่ 4 = 1 มิ.ย. 42 รุ่นที่ 5 = 7 ก.ค. 42



ภาพที่ 4-1 ผลผลิตเป็นรายรุ่นของเห็ดหอมสายพันธุ์ 58792 ขนาดก้อน 500 กรัม ที่กระตุ้นให้ออกดอกโดยวิธีการแช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง

หมายเหตุ * = วันที่กระตุ้นการออกดอก

**ผลการทดลองที่ 5 การทดสอบผลผลิตเห็ดหอมขนาด 500 กรัมที่กระตุ้นการออกดอกโดยใช้
ความเย็น 2 วิธีการ**

การทดลองที่ 5 เป็นการทดลองต่อเนื่องจากการทดลองที่ 4 ที่ทดสอบผลผลิตก้อนเห็ดขนาดเล็ก 500 กรัม ของสายพันธุ์ 58792 แต่ได้สังเกตการให้ผลผลิตที่กระตุ้นโดยวิธี โปะน้ำแข็งเพิ่มขึ้นมาอีก 1 วิธี และทำการเปิดดอกในต้นฤดูฝน (พฤษภาคม 2542)

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design 3 ซ้ำ สายพันธุ์ 58792 ขนาดก้อน 500 กรัม ทำการกระตุ้นการออกดอก 3 วิธีการคือ 1. ไม่มีการกระตุ้น 2. แช่น้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง และ 3. โปะน้ำแข็ง เปิดดอกในวันที่ 18 พฤษภาคม 2542 และสิ้นสุดการทดลองในกลางเดือน กรกฎาคม 2542

ผลการทดลองเป็นไปในทำนองเดียวกับการทดลองอื่น ๆ ที่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของผลผลิตของวิธีการกระตุ้นทั้ง 3 วิธีการ อย่างไรก็ตาม การแช่น้ำเย็นมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่า control 34.25 กรัม/ก้อน หรือ 67.02 % แต่วิธี โปะน้ำแข็งให้ผลผลิตที่ใกล้เคียงมากกับ control วิธีแช่น้ำเย็นให้เปอร์เซ็นต์ผลผลิตต่อน้ำหนักก้อน 12.14 % ซึ่งต่ำกว่าการทดลองที่ 4 ที่เพาะในฤดูร้อน (19.63 %) (ตารางที่ 5-1 และรูปที่ 5-1) ขนาดดอกเห็ดที่ได้ก็มีสัดส่วนของขนาด S (เล็ก) ในอัตราที่สูง (ตารางที่ 5-2) ส่วนการกระจายตัวของผลผลิตอยู่ที่การกระตุ้นครั้งที่ 2 (1.5 เดือน) และระยะเวลาให้ผลผลิตอยู่ที่ 2 เดือน (รูปที่ 5.2)

ตารางที่ 5-1 ผลผลิตเห็ดหอมขนาดก้อน 500 กรัม สายพันธุ์ 58792 ที่กระตุ้นการออกดอกด้วยวิธีแช่น้ำเย็นและโปะน้ำแข็ง

วิธีการกระตุ้น	ผลผลิต (กรัม/ก้อน)	ความแตกต่างจาก Control (กรัม/ก้อน)	% ของ Control
Control	36.35		
แช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง	60.71	34.35 [*]	167.02
โปะน้ำแข็ง	40.29	3.95 ^{ns}	110.84

CV = 24.10%

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 5%

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

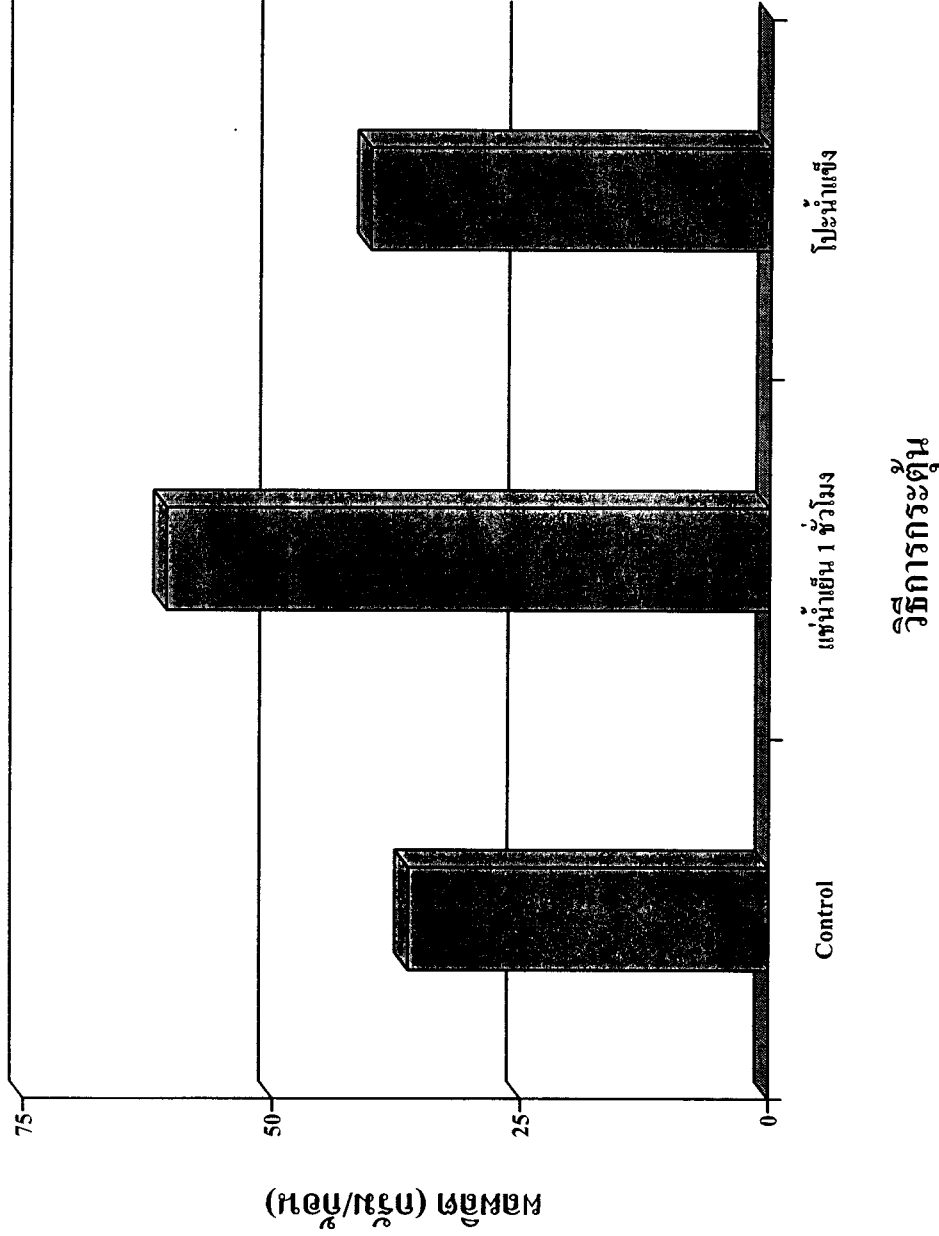
Comparison	LSD (5%)	LSD (1%)
2-T means	22.02	33.35

ตารางที่ 5-2 ผลผลิตเป็นรายรุ่นและขนาดดอกของเห็ดหอมสายพันธุ์ 58792 ขนาดก้อน 500 กรัม ที่กระตุ้นการออกดอกโดยวิธี แช่น้ำเย็นและโปะน้ำแข็ง

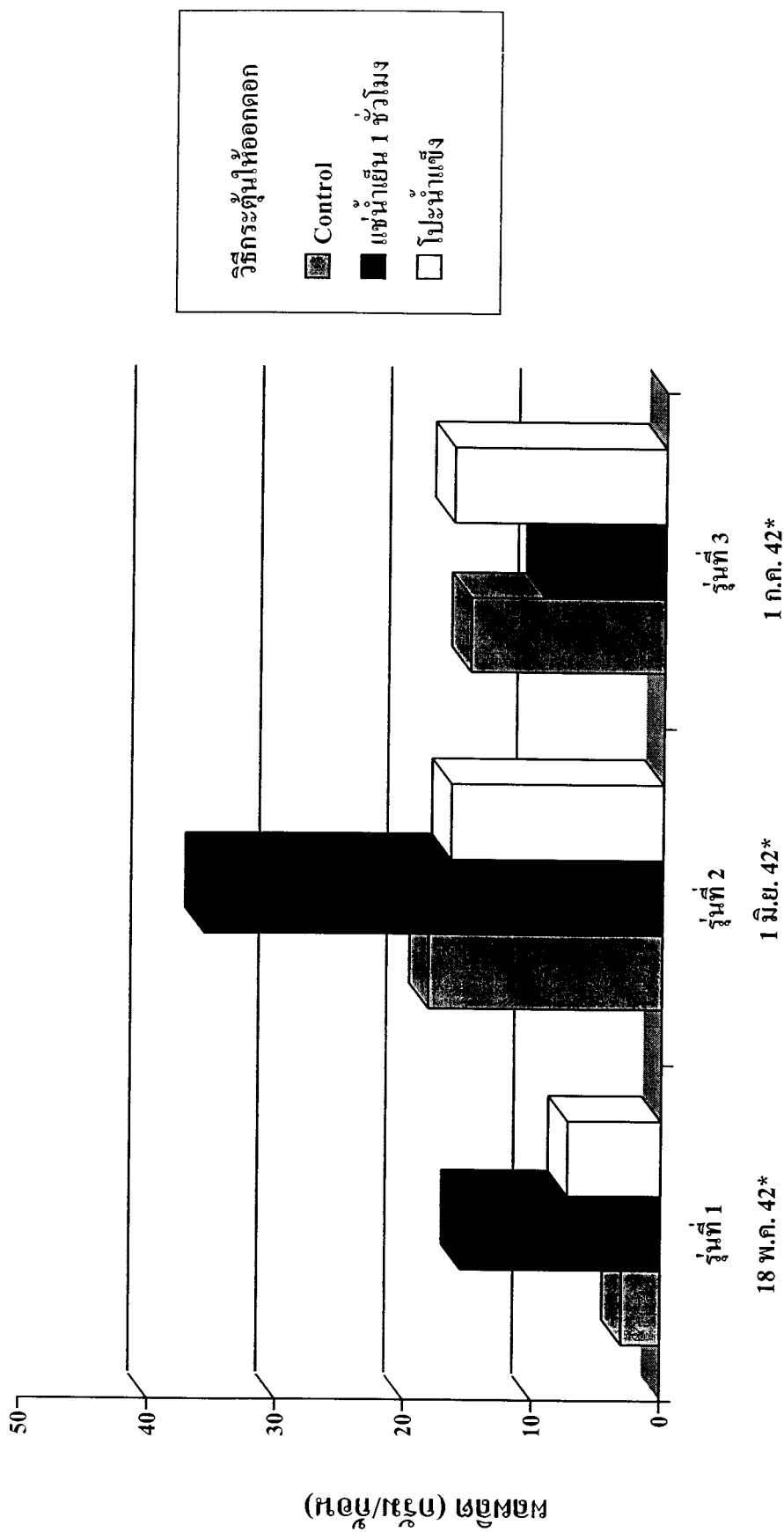
วิธีการกระตุ้น	ขนาดดอก*	ผลผลิต							
		รุ่นที่ 1**		รุ่นที่ 2**		รุ่นที่ 3**		รวม	
		กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%	กรัม/ก้อน	%
Control	L	1.27	42.19	5.96	32.69	3.32	21.97	10.55	29.02
	M	0.79	26.24	6.04	33.13	5.97	39.51	12.80	35.21
	S	0.30	9.97	5.75	31.54	5.15	34.08	11.20	30.82
	SS	0.03	1.00	0.18	0.99	0.23	1.52	0.44	1.21
	UDG	0.62	20.60	0.30	1.65	0.44	2.91	1.36	3.74
	รวม	3.01	100.00	18.23	100.00	15.11	100.00	36.35	100.00
แช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมง	L	5.73	36.73	8.89	24.87	2.74	29.27	17.36	28.60
	M	3.17	20.32	9.41	26.32	2.97	31.73	15.55	25.61
	S	4.75	30.45	14.33	40.08	3.29	35.15	22.37	36.85
	SS	0.52	3.33	2.75	7.69	0.25	2.67	3.52	5.80
	UDG	1.43	9.17	0.37	1.04	0.11	1.18	1.91	3.14
	รวม	15.60	100.00	35.75	100.00	9.36	100.00	60.71	100.00
โปะน้ำแข็ง	L	2.17	29.77	6.84	41.38	3.25	19.73	12.26	30.43
	M	1.57	21.54	5.50	33.27	5.50	33.39	12.57	31.20
	S	2.22	30.45	3.94	23.84	6.97	42.32	13.13	32.58
	SS	0.51	6.99	0.20	1.21	0.57	3.46	1.28	3.18
	UDG	0.82	11.25	0.05	0.30	0.18	1.10	1.05	2.61
	รวม	7.29	100.00	16.53	100.00	16.47	100.00	40.29	100.00

* ขนาดดอก L = ดอกขนาดใหญ่ M = ดอกขนาดกลาง S = ดอกขนาดเล็ก
SS = ดอกขนาดเล็กมาก UDG = ตกเกรด

**วันที่กระตุ้นการออกดอก รุ่นที่ 1 = 18 พ.ค. 42 รุ่นที่ 2 = 1 มิ.ย. 42
รุ่นที่ 3 = 1 ก.ค. 42



ภาพที่ 5-1 ผลผลิตที่ติดหอมสามพันธุ์ 58792 ขนาดก่อน 500 กรัม ที่กระตุ้นให้ดอกออกด้วยวิธีแช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมงและ โปะน้ำแข็ง



รุ่นที่ออกดอกตามการกระตุ้น

ภาพที่ 5-2 ผลผลิตเป็นรายรุ่นของเห็ดหอมสายพันธุ์ 58792 ขนาดก้อน 500 กรัม ที่กระตุ้นการออกดอกด้วยวิธีการแช่น้ำเย็น 1 ชั่วโมงและโปะน้ำแข็ง
 หมายถึง * = วันที่กระตุ้นการออกดอก

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการที่รัชชัชย (2540) พบว่าการเพาะเห็ดหอมในฤดูหนาวของอำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา มีความเป็นไปได้ โดยที่ได้ทดสอบพบสายพันธุ์เห็ดหอมที่ทนร้อน และตอบสนองต่อการกระตุ้นให้ออกดอกโดยวิธีการ แช่ก้อนเห็ดในน้ำเย็น (cold shock) 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง วิธีการดังกล่าวเป็นวิธีการที่เกษตรกร สามารถนำไปปฏิบัติได้โดยง่าย และตลาดยังมีความต้องการเห็ดหอมสดอีกเป็นจำนวนมากนั้น ทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องยืนยันข้อมูลและหาข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อตอบสนองความต้องการ ชุมชนเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกร และสภาพแวดล้อมการเพาะเห็ดในพื้นที่ที่ไม่หนาวเย็นอย่างจังหวัดนครราชสีมา

การทดลองนี้จึงพยายามที่จะหาความสัมพันธ์ของปัจจัยของการให้ผลผลิตเห็ดหอม ในสิ่งแวดล้อมของจังหวัดนครราชสีมา ได้แก่ความสัมพันธ์ของ สายพันธุ์ที่เหมาะสม ออกดอกง่าย การให้ผลผลิตในฤดูอื่น ๆ นอกจากฤดูหนาว วิธีการกระตุ้นที่เหมาะสมกับเกษตรกรยิ่งขึ้น และขนาดก้อนเห็ดหอม เหล่านี้ เป็นต้น เพื่อพัฒนาเป็นวิธีการผลิตเห็ดหอมสดเพื่อการค้าต่อไป

การทดลองครั้งนี้จึงมุ่งเน้นไปที่สายพันธุ์ที่มีคุณภาพ ในการให้ผลผลิต 3 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ 58792, A24 และ A26 และวิธีการกระตุ้นการออกดอกโดยใช้ความเย็นโดยวิธีการต่าง ๆ ในฤดูร้อนและฝน ซึ่งอาจจะได้ผลที่แตกต่างจากการเพาะในฤดูหนาว การวิเคราะห์ทางสถิติของการทดลองทั้ง 5 การทดลอง พบว่าการให้ผลผลิตของสายพันธุ์ทั้ง 3 ไม่แตกต่างกัน รวมทั้งวิธีการกระตุ้นก็ไม่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ อาจจะเป็นไปได้ว่า การให้ผลผลิตของเห็ดหอมค่อนข้างจะไม่คงตัว มีความอ่อนไหว แปรปรวนมาก เอาแน่นอนไม่ค่อยได้ อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติ ความแตกต่างของผลผลิตมีอยู่ในระดับที่มากพอที่จะทำให้เกษตรกรเชื่อถือ และมั่นใจที่จะนำไปใช้ในการเพิ่มผลผลิตได้

1. สายพันธุ์

การให้ผลผลิตในฤดูหนาวเทียบกับฤดูร้อน พบว่าผลผลิตในฤดูหนาวจะสูงกว่าฤดูร้อนเสมอ อย่างไรก็ตามดูเหมือนว่า พันธุ์ 58792 ตอบสนองต่อการเปิดดอกในฤดูฝนได้ดีมาก แต่ควรทำการทดลองในฤดูฝนซ้ำอีก กล่าวคือ การแช่ก้อนในน้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง ของสายพันธุ์ 58792 ให้ผลผลิตเพิ่มจาก control 6-25% (ตารางที่ 1-1, ตารางที่ 2-1, ตารางที่ 3-1 และตารางที่ 4-1) ในฤดูหนาวและฤดูร้อน แต่จะตอบสนองในฤดูฝนมาก โดยผลผลิตจะสูงกว่า control 67% (ตารางที่ 5-1)

จากข้อมูลการทดลองน่าจะเป็นที่แน่ชัดว่า สายพันธุ์ A26 ปรับตัวดีกว่าสายพันธุ์ 58792 และ A24 จึงควรตัดออกจากการทดลองครั้งต่อไป ส่วนสายพันธุ์ 58792 มีผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์ A24 ในทุกกรณี ดังนั้นสายพันธุ์ 58792 จึงควรเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมที่สุด อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่อุณหภูมิสูง เส้นใยของสายพันธุ์ 58792 จะเดินบางและอ่อนแอกว่าพันธุ์อื่น ๆ ซึ่งน่าจะเป็นจุดอ่อนของสายพันธุ์

58792 จึงควรมีการปรับปรุงสายพันธุ์ 58792 ให้เส้นใยทนร้อนมากกว่านี้ และเลี่ยงการบ่มก้อนเชื้อในฤดูร้อน

2. วิธีการกระตุ้นด้วยความเย็น (cold shock)

เป็นที่แน่ชัดว่าวิธีการแช่ก้อนเห็ดด้วยน้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง ได้ผลไม่แตกต่างกับ 24 ชั่วโมง แต่มีแนวโน้มว่า 1 ชั่วโมง จะให้ผลผลิตดีกว่า โดยเฉพาะสายพันธุ์ A24 และดูเหมือนว่าสายพันธุ์ A24 จะตอบสนองต่อการกระตุ้นมากกว่าสายพันธุ์ 58792 ซึ่งกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า control ของสายพันธุ์ 58792 ให้ผลผลิตค่อนข้างสูงอยู่แล้ว (ให้ผลผลิตสูงโดยไม่ต้องกระตุ้น)

ในกรณีที่แช่ก้อนเห็ดในน้ำเย็นนาน 24 ชั่วโมง อาจจะทำให้ก้อนเห็ดนิ่มและหักได้ โดยเฉพาะในระยะหลังที่ก้อนเห็ดยุบตัวและใกล้สลายตัว อย่างไรก็ตามข้อมูลนี้ทำให้พิจารณาได้ว่า การแช่ก้อนเห็ดในน้ำเย็นอย่างน้อย 1 ชั่วโมงก็ได้ผลเต็มที่แล้ว แต่ถ้าแช่ก้อนเห็ดไว้ได้นานกว่า 1 ชั่วโมง ก็ไม่มีปัญหารุนแรง จึงยืดหยุ่นในการปฏิบัติตามแต่ความสะดวกของเวลาและแรงงาน กรณีที่นำก้อนเห็ดขึ้นจากน้ำเย็นได้ในเวลา 1 ชั่วโมง ก็สามารถนำน้ำเย็นหมุนเวียนนำไปใช้ได้อีก ทำให้ประหยัดน้ำแข็ง สำหรับการใช้น้ำแข็ง โปะจะไม่เปลืองแรงงาน ทำได้เร็วและเหมาะกับก้อนเห็ดที่ระยะหลังก้อนนิ่มลงไม่แข็งแรง แต่มีความแปรปรวนของการให้ผลผลิต บางครั้งไม่ค่อยได้ผลดีนัก จึงควรจะสังเกตวิธีการปฏิบัติอย่างละเอียดต่อไป จากการเก็บข้อมูลคร่าว ๆ วิธีการแช่น้ำเย็นและวิธีโปะน้ำแข็ง จะเสียต้นทุนค่าน้ำแข็งใกล้เคียงกัน คือ 17 สตางค์ต่อก้อนต่อครั้งของการกระตุ้น

3. ฤดูเพาะ

พบว่าในทุกสายพันธุ์ คุณภาพผลผลิตคือ ขนาดดอกที่ได้ในฤดูหนาวจะใหญ่กว่าฤดูร้อน และดูเหมือนว่าการเปิดดอกในฤดูหนาว ก้อนเห็ดรุ่นแรกจะให้ผลผลิตจำนวนมาก บางครั้งตุ่มเห็ดจะเริ่มออกในถุง จึงต้องรีบนำมาเปิดดอก และให้ดอกเห็ดจำนวนมาก แต่ในฤดูร้อนจะให้ผลผลิตมากในการกระตุ้นครั้งที่ 2-4 และการให้ผลผลิตในฤดูฝนก็เป็นเช่นเดียวกับฤดูร้อน ทั้งนี้อาจจะเป็นไปได้ว่าอากาศในช่วงเปิดดอกของฤดูหนาวจะเป็นช่วงที่อากาศเย็นลง เช่น ในช่วงเดือนธันวาคม และมกราคม จึงเป็นการกระตุ้นการออกดอก ให้ผลผลิตออกมามากในตอนรุ่นแรก ๆ เมื่ออาหารในก้อนถูกใช้ไปมาก ดอกเห็ดชุดหลังก็จะน้อยลงไปมาก เป็นที่น่าสังเกตว่า โดยทั่ว ๆ ไป การให้ผลผลิตชุดแรกไม่แน่นอน ไม่อาจคาดหมายได้ บางครั้ง จะให้ผลผลิตจำนวนมากทันทีที่เปิดดอก บางครั้งก็ไม่ให้ผลผลิตเลย ทั้งนี้อาจจะขึ้นกับสภาพอากาศขณะที่เปิดดอก ในขณะที่อากาศร้อนอบอ้าวจะไม่ให้ดอก ดังนั้น จึงควรกระตุ้นด้วยน้ำเย็นทันทีที่เปิดดอก โดยเฉพาะในฤดูร้อนและฝน นอกจากนี้อาจจะเป็นไปได้ว่าคุณภาพก้อนที่แข็งแรงอาจจะมีผลต่อการผลิตในรุ่นแรกด้วย ส่วนการให้ผลผลิตในฤดูฝนควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในโอกาสต่อไป

4. ขนาดก้อน

ตามปกติเกษตรกรจะผลิตก้อนเห็ดหอมขนาด 900 กรัม ถึง 1,000 กรัม จากการทดลองใช้ก้อนขนาด 700 กรัม และ 500 กรัม พบว่า สามารถให้ผลผลิตได้ดีเช่นเดียวกับก้อนขนาด 900 กรัม อย่างไรก็ตามระยะเวลาในการบ่มก้อนไม่เร็วขึ้นมากนัก แต่จะช่วยให้ก้อนเสียดลง เพราะเชื้อเห็ดเดินถึงก้นถุงเร็วขึ้น (ไม่ถึง 1 เดือน)

พิมพ์กานต์และคณะ (2530) รายงานว่า ปริมาณเชื้อเห็ดที่เหมาะสมของเห็ดหอมอยู่ที่ 300-500 กรัมต่อถุง ซึ่งอัตราก้อนเสียดลง และเปอร์เซ็นต์การให้ผลผลิตต่อวัสดุเพาะจะสูงกว่าด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยครั้งนี้

เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การให้ผลผลิตต่อสายพันธุ์ และในการผลิตแต่ละฤดูของสายพันธุ์ 58792 ที่กระตุ้นการออกดอกด้วยน้ำเย็น 1 ชั่วโมง พบว่า

1. ในฤดูหนาว 2541/42 ก้อนขนาด 900 และ 700 กรัม มีเปอร์เซ็นต์การให้ผลผลิตต่อวัสดุเพาะ 22.10 และ 23.04 % ตามลำดับ
2. ในฤดูร้อน 2542 ก้อนขนาด 900 และ 500 กรัม มีเปอร์เซ็นต์การให้ผลผลิตต่อวัสดุเพาะ 16.09 และ 19.28% ตามลำดับ
3. ในฤดูฝน 2542 ขนาดก้อน 500 กรัม มีเปอร์เซ็นต์การให้ผลผลิตต่อวัสดุเพาะ 12.14%

ถึงแม้ก้อนขนาดเล็กจะมีเปอร์เซ็นต์การให้ผลผลิตต่อวัสดุเพาะสูงกว่าก้อนใหญ่เล็กน้อย แต่ก็ได้พบว่า ให้ดอกเห็ดขนาดเล็ก ส่วนใหญ่เป็นขนาด S มากกว่า M และ L จึงไม่เหมาะกับการผลิตโดยเฉพาะในฤดูร้อน

5. ข้อได้เปรียบของการผลิตเห็ดหอมพื้นราบ

ถึงแม้ว่าการผลิตเห็ดหอมสดในพื้นที่ราบ อากาศไม่หนาวเย็น จะได้ผลผลิตไม่สูงมากนัก และดอกขนาดเล็กลง แต่ก็มีข้อได้เปรียบหลายข้อ ดังนี้

1. ควบคุมให้ดอกเห็ดออกเป็นชุดได้ โดยวิธีการกระตุ้นด้วยน้ำเย็น ทำให้ควบคุมการให้น้ำได้ ไม่ให้ดอกเห็ดช้ำ ฉ่ำน้ำ คุณภาพการเก็บรักษาดีกว่า
2. เกษตรกรควบคุมปริมาณการออกดอกได้ ผลผลิตจะเป็นไปตามจำนวนก้อนเห็ดที่กระตุ้นในแต่ละรุ่น ไม่ล้นตลาด หรือออกมาพร้อม ๆ กัน เมื่อมีอากาศหนาวเย็นมาเป็นระลอก ๆ เหมือนทางเหนือ
3. ก้อนเห็ดไม่มีเชื้อรารบกวน เพราะมีระยะพักก้อน ความชื้นต่ำลงทำให้โรคเชื้อราลดลง

6. สรุปชุดเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตเห็ดหอมฟืนราบ

เทคโนโลยีการผลิตเห็ดหอมในบริเวณที่อากาศไม่หนาวเย็น ประกอบด้วย การใช้สายพันธุ์ที่ทนร้อน ร่วมกับการกระตุ้นก้อนให้ออกดอกด้วยความเย็น การจัดการควบคุมความชื้นในก้อน เพื่อให้ก้อนเห็ดสะสมอาหารอย่างเพียงพอ ได้ดอกเห็ดที่ไม่อมน้ำ เก็บรักษาได้นาน และก้อนเห็ดไม่สะสมเชื้อราสาเหตุของโรค ผู้วิจัยจึงได้เสนอ วงจรการดูแลก้อนเห็ด และเทคนิคกระตุ้นการเกิดดอกสำเร็จรูป ซึ่งเป็นชุดเทคโนโลยีที่เหมาะสม สำหรับการกระตุ้นการออกดอกในฟืนราบ (ภาพที่ 6-1)

ภาพที่ 6.1 วงจรการดูแลก่อนเห็ดเทคนิคการกระตุ้นเห็ดหอมให้ออกดอก

1. เปิดดอก

7-10 วัน



2. เก็บดอกเห็ด

7-10 วัน



3. เลียงก้อน

7 วัน



4. อดน้ำ

7 วัน



5. กระตุ้นน้ำ

2 วัน



6. กระตุ้นด้วยความเย็น

7 วัน



7. ให้อุณหภูมิต่ำ

5-7 วัน



เริ่มขั้นตอนที่ 2 ต่อไป

- เปิดไหล่ก่อน วางก้อนบนพื้นโรงเรือน

(ปล่อยให้ดอกดอกตามธรรมชาติ หรือจะกระตุ้นโดยแช่น้ำเย็น หรือโปะน้ำ แข็งก็ได้)

- ปรับความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือน 80-90% (รดน้ำวันละ 2-4 ครั้ง)
- จะเริ่มเก็บดอกเห็ดได้ภายใน 7-10 วัน

- ควบคุมให้ดอกเห็ดดอกเป็นชุด ดอกเห็ดแน่นไม่ฉ่ำน้ำ โดยให้น้ำลงเหลือ ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% (รดน้ำวันละ 2 ครั้ง)

- จะใช้เวลา 7-10 วันจึงจะหมดรุ่น

- ควบคุมไม่ให้ดอกเห็ดดอก แต่ให้สะสมอาหาร โดยให้ความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือน 60-70%

- ทำความสะอาดก้อน (แกะเห็ดเน้อออก)

- เมื่อก้อนเห็ดยุบตัวลง กรีดไหล่ก่อน เพื่อเพิ่มพื้นที่หน้าก้อน

- ทิ้งก้อนเน่า

- ให้อ่อนเห็ดพักตัวโดยให้น้ำจำนวนเล็กน้อย แต่ไม่ให้ก้อนตาย เหมือนสภาวะฝนแล้ง (รดน้ำวันละ 1-2 ครั้ง ครั้งละเพียงเล็กน้อย) ก้อนเห็ดจะแห้งและเบา

- ให้น้ำมากๆ เหมือนมีฝนตก คือให้น้ำทุกๆ 1-2 ชั่วโมง ช่วงละ 5-10 นาที

- ถ้าหน้าก้อนเห็ดนิ่มถือว่าพร้อมสำหรับการกระตุ้น

- แช่ก้อนเห็ดลงในน้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 1-4 ชั่วโมง หรือจะแช่ข้ามคืนก็ได้

- หรือจะใช้น้ำแข็งเกล็ด (บด) เททับลงบนหน้าก้อนเห็ด (เรียงก้อนเห็ดชิดกัน) หนาประมาณ 1 ซม. ปล่อยให้หน้าแข็งละลาย

- ให้ความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือน 80-90% อย่าให้อ่อนเห็ดขาดน้ำโดยเด็ดขาด

- จะเกิดตุ่มดอกภายใน 2 วัน

- จะเริ่มเก็บดอกได้ภายใน 5-7 วัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของอากาศ

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองทั้ง 5 การทดลอง การทดลองที่เกี่ยวข้องกับสายพันธุ์ การให้ผลผลิต ในฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน ภายใต้การกระตุ้นให้ออกดอกโดยวิธีใช้ความเย็นวิธีต่าง ๆ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติไม่พบ ความแตกต่างของผลผลิตเห็ดหอมสายพันธุ์ต่าง ๆ กับการกระตุ้นการออกดอกวิธีต่าง ๆ และสหัสสัมพันธ์ของสายพันธุ์และวิธีการกระตุ้น แต่อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างในระดับดังกล่าว สามารถเพิ่มผลผลิตได้ในระดับที่น่าพอใจ และให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจคุ้มค่า

2. การให้ผลผลิตในฤดูหนาวสูงกว่าฤดูร้อน และดอกเห็ดในฤดูหนาวจะมีขนาดใหญ่กว่าฤดูร้อน

3. การให้ผลผลิตรุ่นแรกมีความแปรปรวน โดยมักจะให้ดอกเห็ดจำนวนมากในฤดูหนาว แต่ในฤดูร้อนมักไม่ให้ผลผลิต

4. สายพันธุ์ 58792 เป็นสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับการผลิตในเขตจังหวัดนครราชสีมามากที่สุด รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ A24 ส่วนสายพันธุ์ A26 ไม่ค่อยเหมาะสมในพื้นที่ดังกล่าว

5. อย่างไรก็ตาม ในสภาพโรงบ่มมีอุณหภูมิสูง สายพันธุ์ 58792 มีเส้นใยที่อ่อนแอ จึงเหมาะสมที่จะบ่มก้อนในฤดูฝน และเปิดดอกในฤดูหนาวเท่านั้น

6. วิธีการกระตุ้นก้อนเห็ดด้วยน้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 1 ชั่วโมง ได้ผลในการกระตุ้นดีที่สุด แต่สามารถแช่น้ำเย็นไว้ได้นานกว่า 1 ชั่วโมง ถึง 24 ชั่วโมง ส่วนวิธีการบ่มก้อนด้วยน้ำแข็ง ให้ผลที่แปรปรวนไม่สม่ำเสมอ

7. ขนาดก้อนเห็ดที่เล็กลงกว่าขนาดปกติ (900-1,000 กรัม) ได้แก่ 500 และ 700 กรัม ให้ผลผลิตได้ โดยมีแนวโน้มว่า ก้อนเห็ดขนาดเล็กจะให้เปอร์เซ็นต์การให้ผลผลิตต่อน้ำหนักก้อนสูงกว่า ก้อนเห็ดขนาดใหญ่เล็กน้อย และ ระยะเวลาการให้ดอกสั้นลง น่าจะเหมาะสำหรับการเปิดดอกในฤดูหนาว

โดยสรุปแล้วการผลิตเห็ดหอมในจังหวัดนครราชสีมา มีข้อเสนอแนะว่า ควรใช้สายพันธุ์ 58792 โดยทำการผลิตก้อนบ่มในฤดูฝน และเปิดดอกในเดือนที่อากาศเย็นลงของฤดูหนาว เมื่อเปิดดอกควรทำการกระตุ้นการออกดอกโดยการแช่ก้อนในน้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส นานอย่างน้อย 1 ชั่วโมง ขนาดก้อนที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 700-900 กรัม

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการทดลองยืนยันการให้ผลผลิตฤดูฝนของสายพันธุ์เห็ดต่าง ๆ ให้ชัดเจนขึ้น
2. ควรมีการทดสอบยืนยันการกระตุ้นก้อนเห็ด โดยวิธีโปะ หรือกลบด้วยน้ำแข็งเกล็ดให้ชัดเจนขึ้น
3. เพื่อให้สามารถผลิตเห็ดหอมในจังหวัดนครราชสีมาได้ตลอดปี ควรทำการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตที่ได้ในบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าอำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา เช่น บริเวณที่มีภูเขาอยู่ข้างของอำเภอวังน้ำเขียว
4. ทำการศึกษาสาเหตุความแปรปรวนของการให้ผลผลิตเห็ดในชุดแรกหลังเปิดดอกและวิธีการแก้ไข
5. ทำการปรับปรุงพันธุ์ 58792 ให้เส้นใยมีความทนทานต่อสภาพร้อนมากขึ้น จะทำให้การผลิตง่ายขึ้น และประสบความสำเร็จในพื้นที่มากขึ้น

บรรณานุกรม

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2537. เอกสารเผยแพร่เรื่องเห็ดหอม. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
 วรรณิกา ทิวทอด. การศึกษาหาความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิและอาหารธรรมชาติที่เหมาะสมต่อ
 การเจริญของเส้นใยเห็ดหอม 6 สายพันธุ์. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
 บรรณ บรูณะชนบท. 2533. เห็ดหอม. 103 หน้า.
 พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์. 2530. เรื่องของเห็ดหอม. หนังสือพิมพ์กสิกร. 60(6):509-514.
 พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์, สมพงษ์ อัง โจรรัมย์ และอุทัย ทองมี. 2529 a. ระยะเวลาการแช่ก้อนเชื้อในน้ำ
 เย็นที่มีผลผลิตในเห็ดหอม. วารสารวิชาการเกษตร 4 (1):74-76.
 พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์, สมพงษ์ อัง โจรรัมย์ และอุทัย ทองมี. 2530. ปริมาณอาหารที่เลี้ยงที่เหมาะสม
 ต่อการเพาะเห็ดหอมในสภาพธรรมชาติ. รายงานผลงานวิจัยกลุ่มงานจุลชีววิทยา
 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 64-70.
 พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์, สมพงษ์ อัง โจรรัมย์, อุทัย ทองมี และสัญญาชัย ดันตยาภรณ์. 2535. ผลของการ
 กระตุ้นก้อนเชื้อด้วยน้ำวิธีต่างๆ ที่มีผลผลิตเห็ดหอมที่เพาะในถุงพลาสติก. รายงานผลงานวิจัย
 กลุ่มจุลชีววิทยาประยุกต์ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 35-46.
 พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์, สมพงษ์ อัง โจรรัมย์ และอุทัย ทองมี และพันธ์ทวี ภักดีดินแดน. 2529 b. อิทธิ
 พลของแสงที่มีผลต่อการเจริญของเห็ดหอมเพาะในอาหารที่เลี้ยง. รายงานผลงานวิจัย
 กลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 146-152.
 พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์, สมพงษ์ อัง โจรรัมย์, อุทัย ทองมี และสัญญาชัย ดันตยาภรณ์. 2532 a. ผลของ
 อาหารเสริมที่มีผลต่อผลผลิตเห็ดหอมที่เพาะในเชื้อเลี้ยง. รายงานผลงานวิจัยกลุ่มจุลชีววิทยาประยุกต์
 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 50-60.
 พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์, สมพงษ์ อัง โจรรัมย์, สัญญาชัย ดันตยาภรณ์ และอุทัย ทองมี. 2532 b.
 การใช้เชื้อเลี้ยงไม้โตเร็วเพาะเห็ดหอม. รายงานผลงานวิจัยกลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์
 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1-13.
 ธวัชชัย ทิมชอุณหเถียร. 2540. การเพาะเห็ดหอมในจังหวัดนครราชสีมา. วารสารเทคโนโลยีสุรนารี. 4(3):
 187-201.
 วสันต์ เพชรรัตน์. 2536. การผลิตเห็ด. พิมพ์ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
 เอื้องฟ้า. 2542. อากาศไม่เย็นก็เพาะเห็ดหอมเป็นอาชีพได้. เกษการเกษตร. 24(15): 149-159.
 อัญชลี เชียงกุล, พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์, สมพงษ์ อัง โจรรัมย์ และนันท์นิ ศรีจุมปา. 2535.
 การคัดเห็ดหอมที่ได้รับใหม่. รายงานผลงานวิจัยกลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์
 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 26-34.

- Ando, M. (1974). Fruit-body formation of *Lentinus edodes* (Berk.) Sing. on the artificial media. *In* Mushroom Science IX (part I). Proceeding of the Ninth International Scientific Congress on the Cultivation of Edible Fungi. p.416-421. Tokyo.
- Khan, S. M., Mirza, J. H. and Khan, M. A. (1991). Studies on shiitake mushroom *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler. *In* Maher (ed.) Science and Cultivation of Edible Fungi, p.503-508. Balkema, Rotterdam.
- Przybylowicz, P. and Donoghue, J. (1988). Shiitake Growers Handbook : The Art and Science of Mushroom Cultivation. Kendall/Hunt Publishing Company, USA. 217 pp.
- Tokimoto, K. and Kawai, A. (1975). Nutritional aspects on fruit-body development in replacement culture of *Lentinus edodes* (Berk.) Sing. Rept. Tottori. Mycol. Inst. (Japan) 12(95): 25-30.
- Tokimoto, K. and Komutsu, M. (1982). Influence of temperature on mycelium growth and primodium formation in *Lentinus edodes*. Trans. Mycol.Soc. (Japan) 23:385-390.

ภาคผนวก

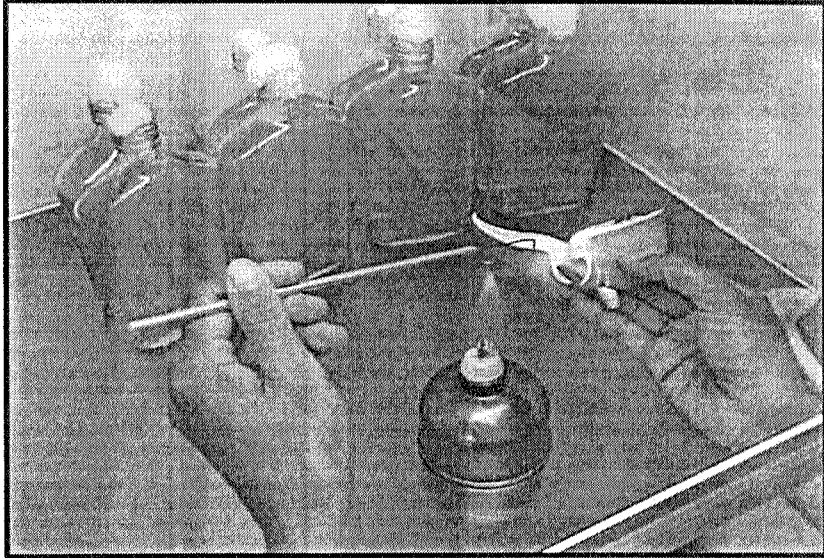
ตารางภาคผนวกที่ 1 ปริมาณน้ำฝนรายเดือนปี 2541 ณ สถานีวิจัยการใช้น้ำ บ้านห้วยเม็ง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

เดือน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	รวม	เฉลี่ย
มกราคม																																0.00	0.00
กุมภาพันธ์								1.4	19.5											0.3												21.20	7.07
มีนาคม				0.4																				1.3	0.3	0.1	4.3					6.40	1.28
เมษายน																				2.1	17.6	3.4					0.2					23.30	5.83
พฤษภาคม											1.4		51.9		1.9	0.5	1.0							3.3	49.6	3.1						115.20	12.80
มิถุนายน							4.6	0.6					26.0							0.4				0.2		5.7	52.8	4.1	1.3	3.5		100.40	9.13
กรกฎาคม		0.2	2.1	6.7		1.4							24.4		8.3	0.7		1.2	13.7				0.3				0.3	33.2	21.8		114.30	8.79	
สิงหาคม		0.4			15.0	0.3	1.5	0.2		10.1	0.2		9.5	0.4	0.4	5.0	36.9	0.2	4.6	30.7	47.3	37.5	16.8						10.6		227.60	11.98	
กันยายน	27.2	12.8	22.3				0.5		4.2	12.8						0.4	0.5	24.1	5.6	7.5	1.2		0.3	28.6	0.7	9.0					157.70	9.86	
ตุลาคม						0.7	0.4	29.5	2.1	37.0	32.6	9.4	1.6			0.9	18.4	9.1											6.1		147.80	12.32	
พฤศจิกายน	0.3														2.0	1.6				5.0	19.3	0.7								12.0	0.8	41.70	5.21
ธันวาคม		1.6																													1.60	1.60	

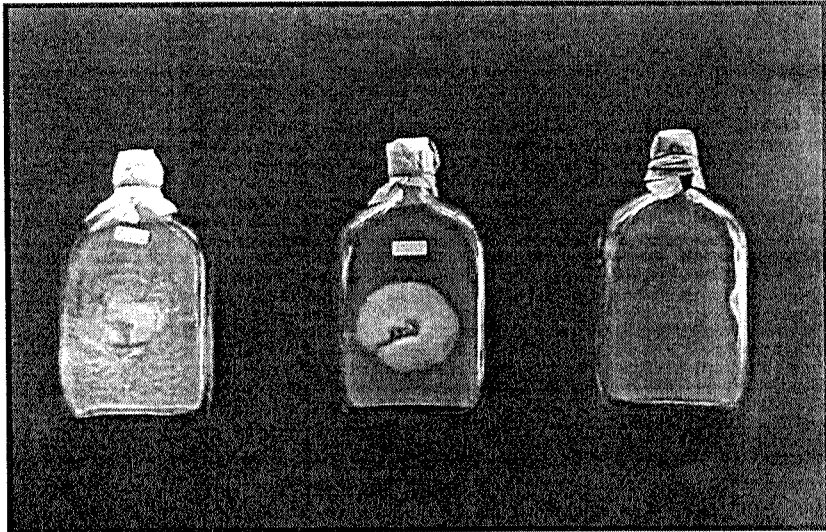
ตารางภาคผนวกที่ 2 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน ปี 2542 ณ สถานีวิทยการใช้น้ำ บ้านห้วยยาง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

เดือน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	รวม	เฉลี่ย
มกราคม											0.2																				0.70	0.70	
กุมภาพันธ์																															0.00	0.00	
มีนาคม				0.7											0.2								52.3	0.4				15.0			68.60	13.72	
เมษายน					1.3	23.0					16.8	46.1	7.2	0.3	0.3		11.5	1.0		0.3	1.3	0.3	10.6			8.7	41.0	0.3			170.00	10.63	
พฤษภาคม			7.0	15.7				3.8	24.5	13.8	20.0	29.2	4.5	1.3		15.6	4.4				3.7		6.6								150.10	11.55	
มิถุนายน	3.0		2.0		1.0				8.6	5.5	12.6	1.7		2.5	8.0	48.8	8.3									5.8	1.4				128.60	9.19	
กรกฎาคม	36.5	39.4	1.8	7.5	22.4												1.7	18.2		3.4					1.1	6.1	0.4	6.6	10.4	0.2	0.6	156.50	9.78
สิงหาคม	0.5	0.5	2.9		0.2					0.2						17.5	0.1	22.9	7.0		7.9				10.0	2.5	16.0	5.7	54.6	23.3	6.6	178.40	10.49
กันยายน		21.7		0.2	0.9	12.0	1.5	0.2		16.4	0.6				1.5	0.8	0.2			23.3		0.2	3.6	4.4	0.4	0.4	39.0	4.5	0.5	15.0		146.90	7.35
ตุลาคม	17.5		8.7					5.3					0.7	68.2	1.5	74.2			0.5	3.1				3.4	2.2		0.7	26.9		6.5	219.40	15.67	
พฤศจิกายน	6.5	6.6	5.9		0.9	2.8		0.7			1.3										0.1	0.7									28.50	2.83	
ธันวาคม																															0.70	0.35	

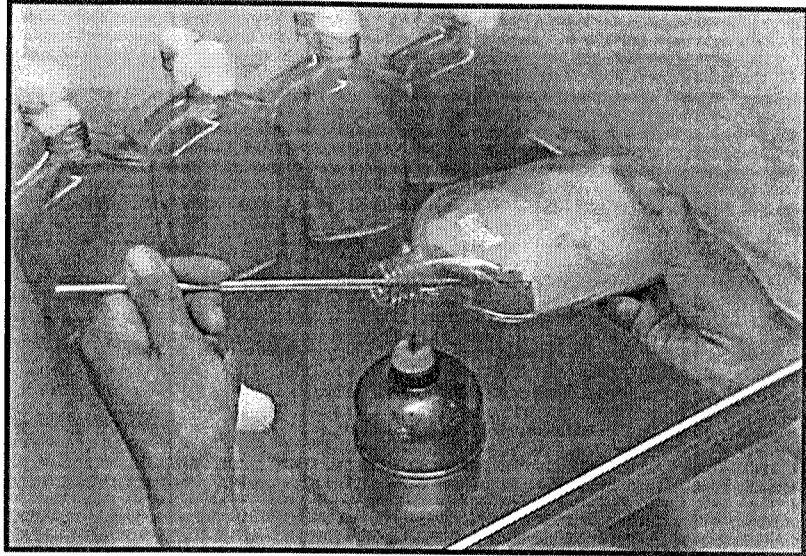
ภาพชุดที่ 1 ขั้นตอนการเพาะเห็ดถุง



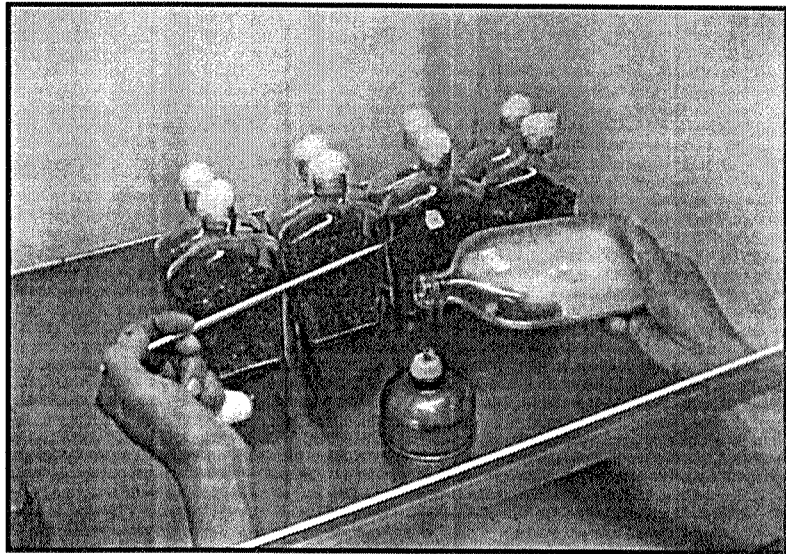
ภาพที่ 1-1 การเขี่ยเนื้อเยื่อจากดอกเห็ดเพื่อเลี้ยงขยายในอาหารวุ้น พีดีเอ (PDA) เป็นแม่เชื้อวุ้น



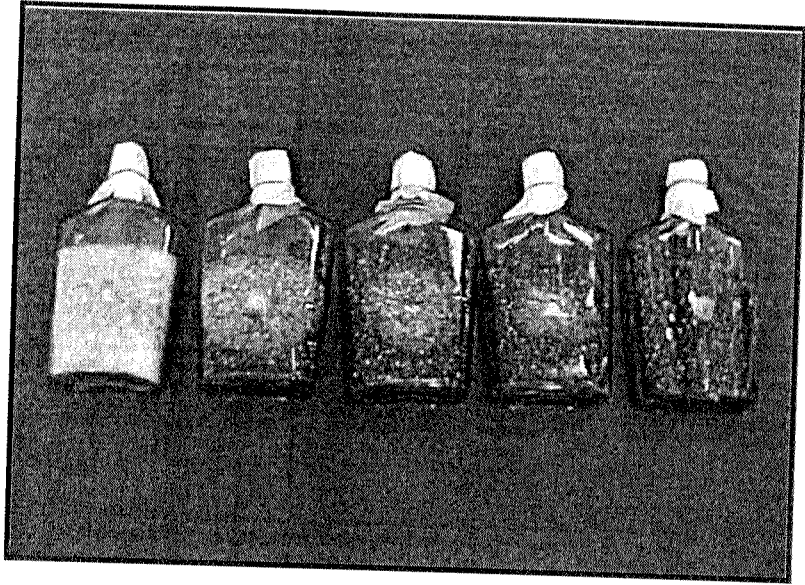
ภาพที่ 1-2 การเจริญของเส้นใยเห็ดบนอาหารวุ้น พีดีเอ(PDA) ที่ระยะการเจริญต่าง ๆ



ภาพที่ 1-3 การขยายเชื้อเห็ดจากแม่เชื้อวันสู่อหารวัน



ภาพที่ 1-4 การขยายเชื้อเห็ดจากอาหารวันสู่อาหารข้าวฟ่าง



ภาพที่ 1-5 การเจริญของเส้นใยเห็ดบนอาหารข้าวฟ่างที่ระยะการเจริญต่างๆ จนเป็นหัวเชื้อข้าวฟ่าง



ภาพที่ 1-6 ส่วนผสมการทำก้อนเชื้อเห็ด



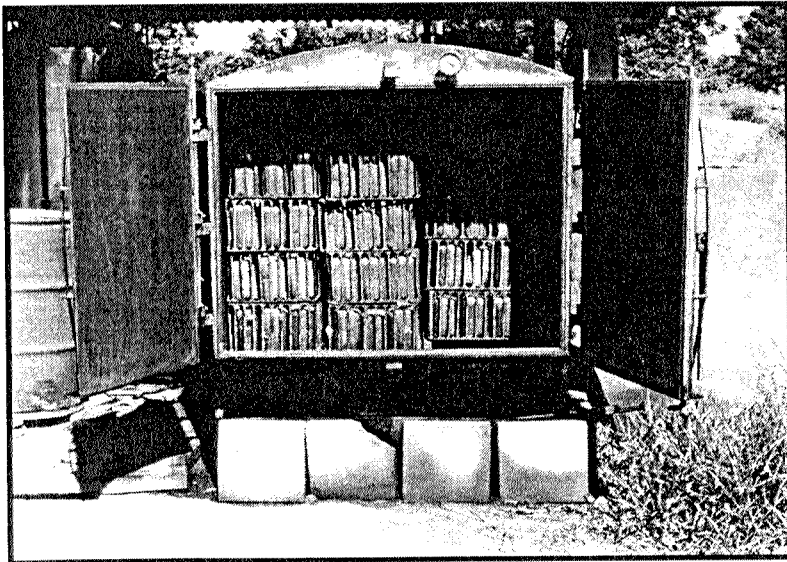
ภาพที่ 1-7 ตลูกเกล้าส่วนผสมให้เข้ากัน



ภาพที่ 1-8 การบรรจุส่วนผสมลงในถุงพลาสติกอัดให้แน่นพอประมาณ



ภาพที่ 1-9 ใ้ส่คอขวดและอุดด้วยสำลี และห่อด้วยแผ่นพลาสติก



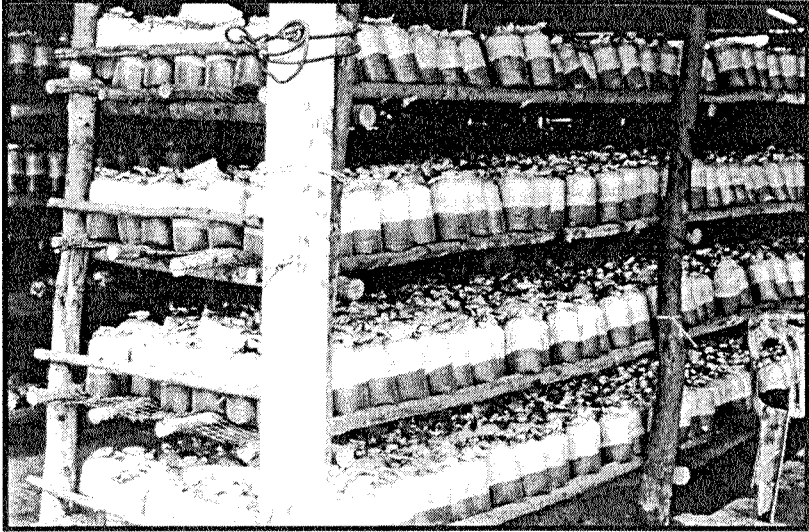
ภาพที่ 1-10 นึ่งก้อนเชื้อที่อุณหภูมิ 90-100 องศาเซลเซียส 3 ชั่วโมง



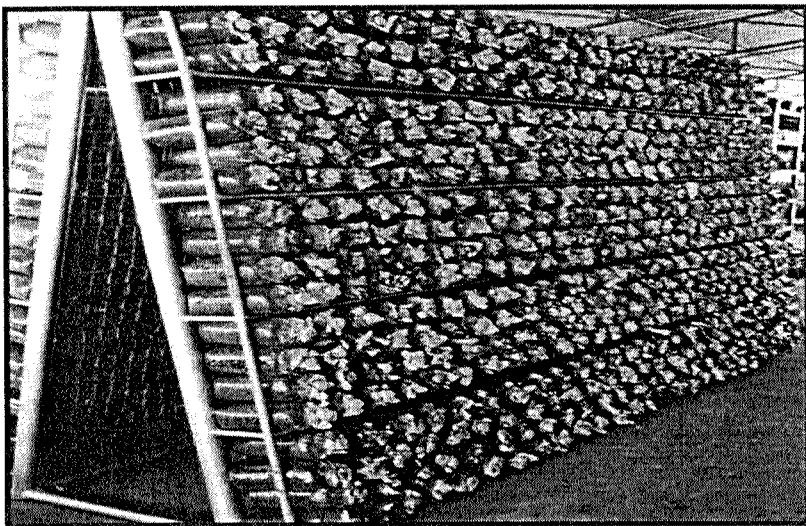
ภาพที่ 1-11 และหัวเชื้อข้าวฟ่างให้ร่วนก่อนใช้ 1 วัน



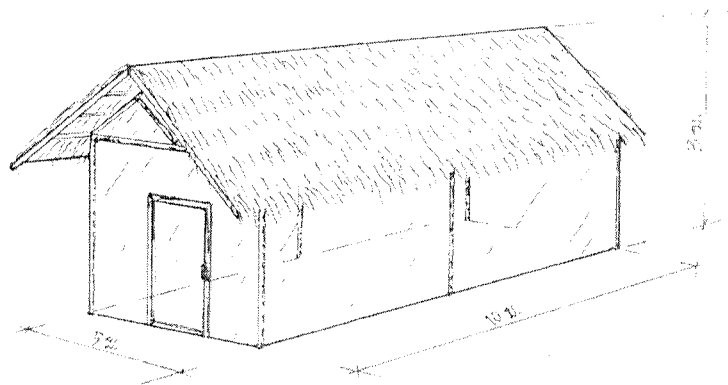
ภาพที่ 1-12 การถ่ายเชื้อจากหัวเชื้อข้าวฟ่างลงในก้อนเชื้อ



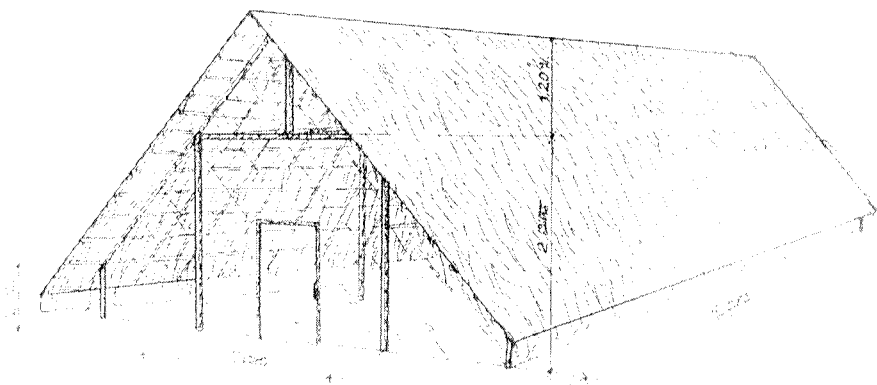
ภาพที่ 1-13 การบ่มก้อนเชื้อบนชั้นตัวเอช (H)



ภาพที่ 1-14 การบ่มก้อนเชื้อบนชั้นตัวเอ (A)



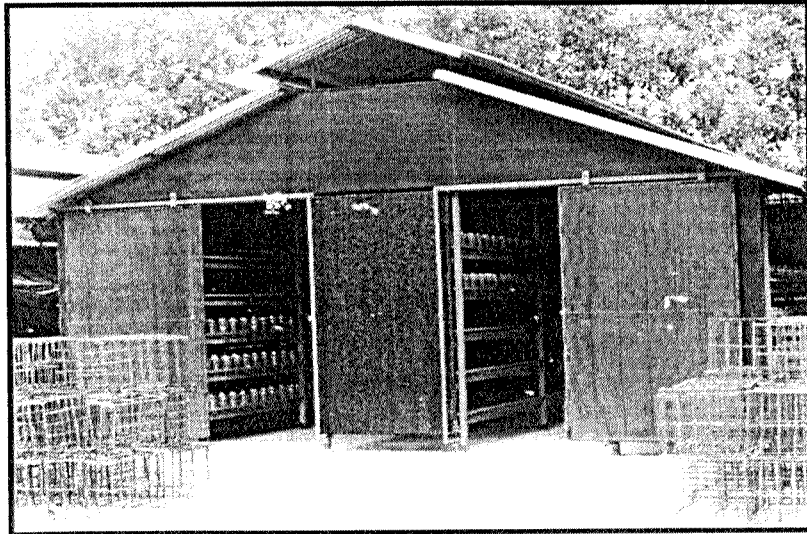
ภาพที่ 1-15 โรงเรือนบ่มหรือเปิดดอกมาตรฐาน 5x10 เมตร สูง 3.20 เมตร



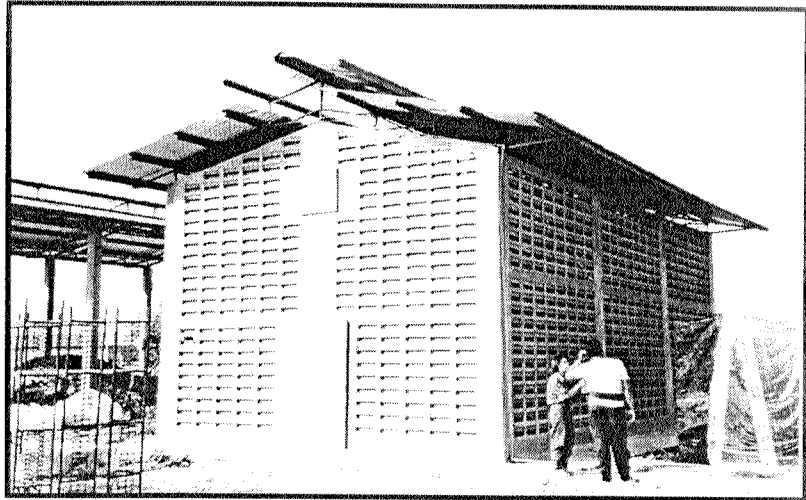
ภาพที่ 1-16 โรงเรือนเปิดดอกหลังคาต่ำชันเดี่ยวใช้เพาเห็ดชนิดที่วางก้อนเห็ดกับพื้น



ภาพที่ 1-17 โรงเรือนเปิดดอกหลังคามุงจากใช้เพาะเห็ดหอมวางก้อนกับพื้น



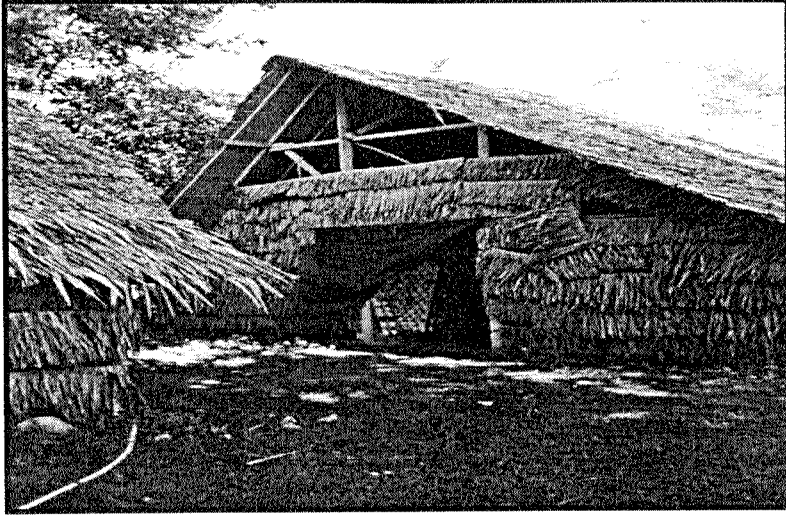
ภาพที่ 1-18 โรงบ่มหลังคา 2 ชั้น ดาวร



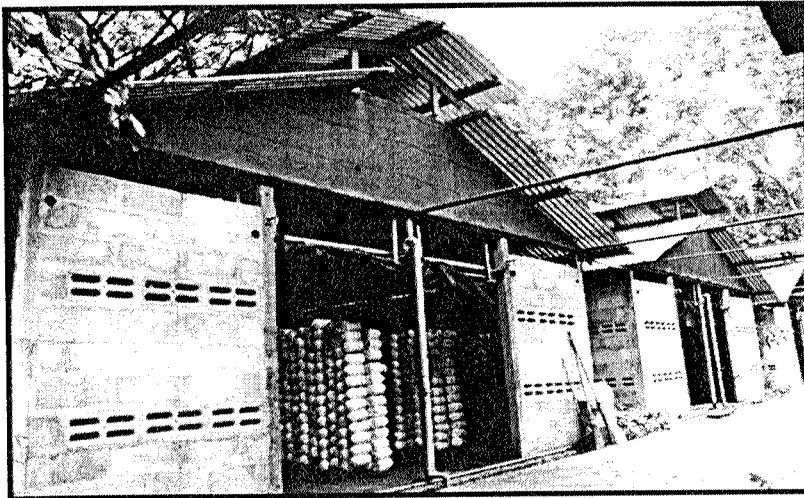
ภาพที่ 1-19 โรงบ่มหรือเปิดดอกหลังคา 2 ชั้น ใช้อิฐดิบแล โปร่งเย็น แสงแดดส่องไม่ถึงในโรงเรือน



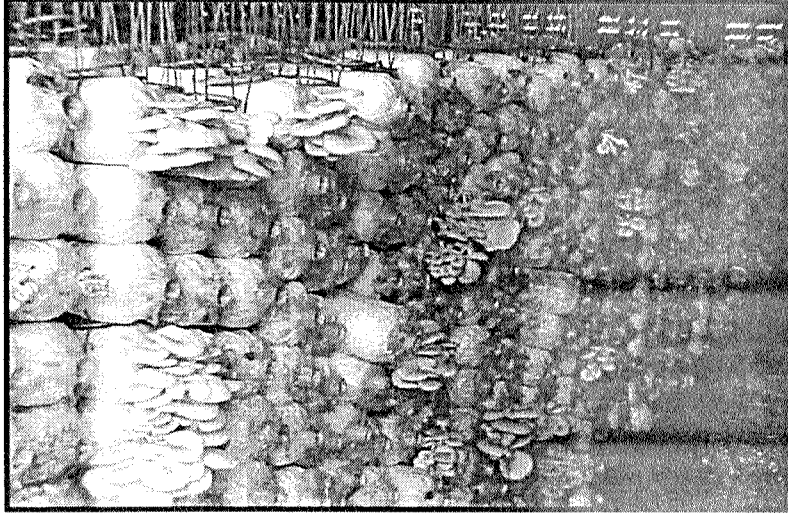
ภาพที่ 1-20 ภายในโรงเรือนเปิดดอกหลังคา 2 ชั้น ผนังอิฐดิบแล วางก้อนเห็ดหอมบนพื้นซีเมนต์
ภายในสว่างและสะอาด
หมายเหตุ: มีราวแขวนก้อนเห็ด หากไม่ต้องการวางก้อนเปิดดอกที่พื้น
จะใช้ชั้นแขวนเปิดดอกแทนได้



ภาพที่ 1-21 โรงเรียนหลังคามุงจาก เปิดจั่วให้ระบายความร้อนและภายในโรงเรียนสว่าง



ภาพที่ 1-22 โรงเรียนเปิดดอกหลังคาอลูมิเนียม 2 ชั้น ผนังอิฐบล็อก มีช่องระบายอากาศและให้แสงสว่างเข้า



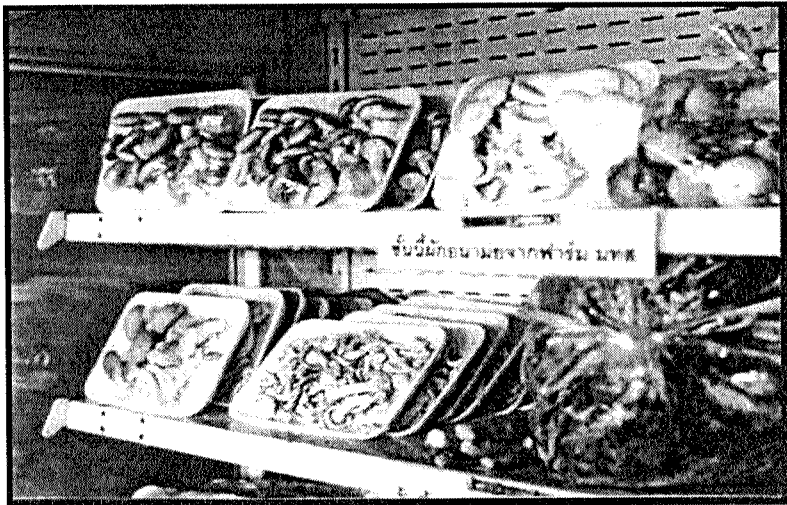
ภาพที่ 1-23 การเปิดดอกบนชั้นแขวน



ภาพที่ 1-24 การเปิดดอกบนชั้นตัว A

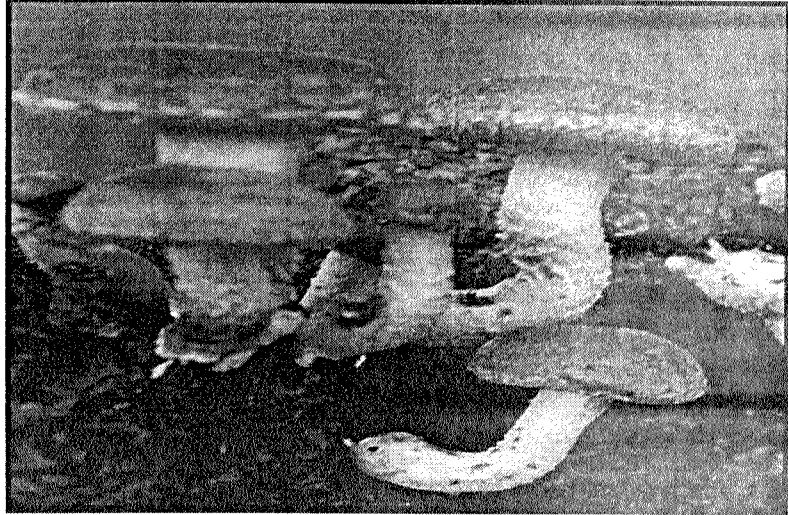


ภาพที่ 1-25 เครื่องกรองน้ำกรณีน้ำบ่อที่ใช้ขุ่นเกินไป



ภาพที่ 1-26 การบรรจุหีบห่อและจัดวางจำหน่าย

ภาพชุดที่ 2 การเพาะเห็ดหอม



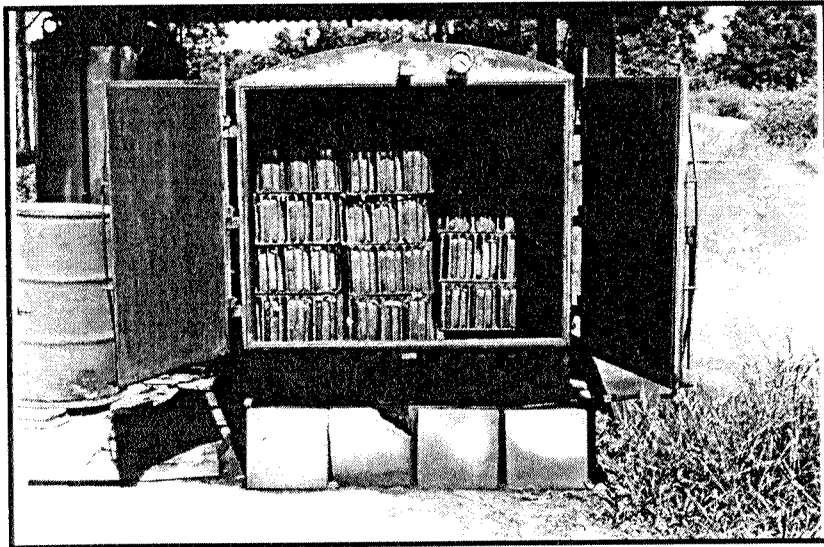
ภาพที่ 2-1 ดอกเห็ดหอม



ภาพที่ 2-2 ส่วนประกอบก้อนเชื้อเห็ดหอม



ภาพที่ 2-3 ก่อนเขี่ยต้องอุดจุกด้วยสำลีสีขาว และอุดให้แน่น



ภาพที่ 2-4 การนึ่งเชื้อเห็ดหนึ่งที่อุณหภูมิ 90-100 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง



ภาพที่ 2-5 การบ่มเชื้อบนชั้นตัวเฮช (H) จะห่างกันประมาณ 1 เซนติเมตร เพื่อให้แสงเข้าถึงและอากาศระบายได้สะดวก



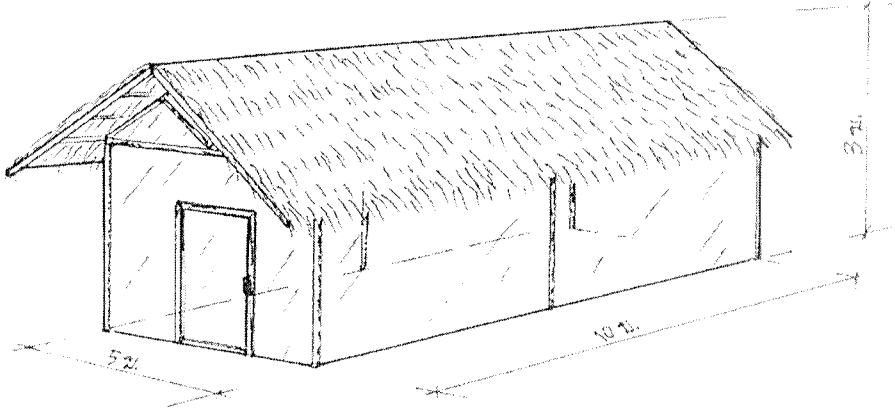
ภาพที่ 2-6 ก่อนเห็ดในเดือนที่ 4 เชื้อเห็ดแก่ ตุ่มเห็ดเริ่มเป็นสีน้ำตาล โกล้เปิดดอกได้

ปัจจัยแวดล้อมในการเจริญเติบโตของเห็ดหอม			
ระยะเติบโต	เดือน	อุณหภูมิ (°C)	แสง
1. เชื้อเชื้อ-เดินเต็มถุง	2	25(15-35)	X
2. เดินเต็มถุง-รัดตัว (ลึนน้ำตาลบางส่วน)	2	25 (15-35)	/
3. ระยะเปิดดอก	4-5	20 (10-25)	/

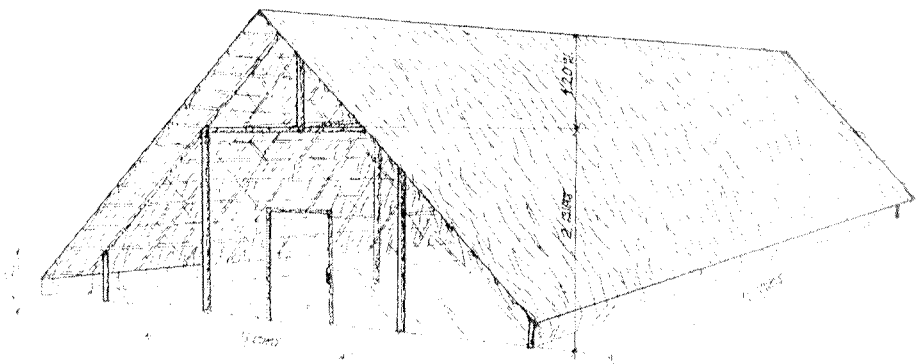
ภาพที่ 2-7 ปัจจัยแวดล้อมในการเจริญเติบโตของก้อนเห็ดหอม

ฤดูเพาะเห็ดหอม		
ทำก้อน	บ่ม	เปิดดอก
มิ.ย.ก.ค.	ส.ค. ก.ย. ต.ค.	พ.ย. ธ.ค. ม.ค. ก.พ.
ก.ค.ส.ค.	ก.ย. ต.ค. พ.ย.	ธ.ค. ม.ค. ก.พ. มี.ค.
ส.ค.ก.ย.	ต.ค. พ.ย. ธ.ค.	ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย.
ก.ย.ต.ค.	พ.ย. ธ.ค. ม.ค.	ก.พ. มี.ค. เม.ย. พ.ค.

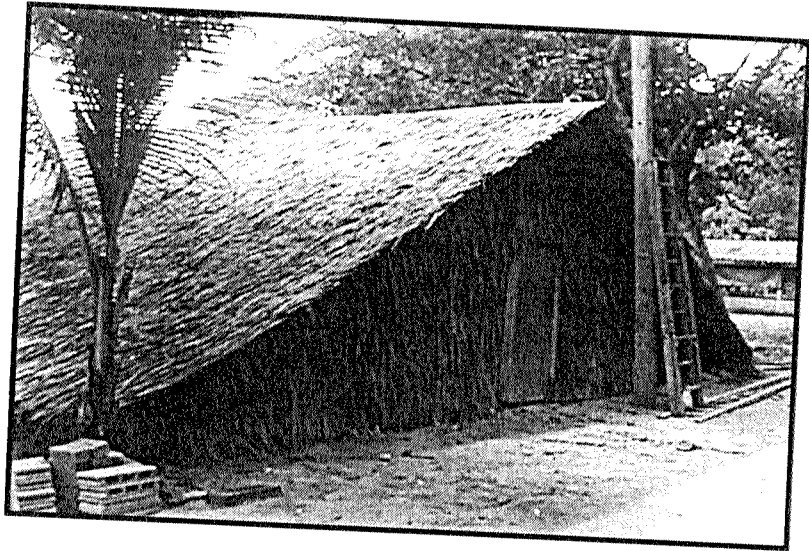
ภาพที่ 2-8 ฤดู การทำก้อน บ่ม และเปิดดอกเห็ดหอม



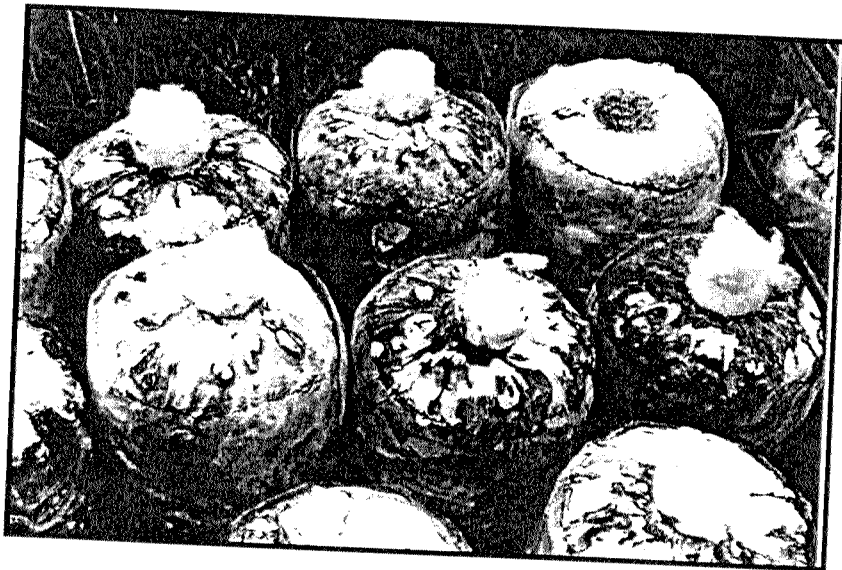
ภาพที่ 2-9 โรงเรือนบ่มเชื้อเห็ดหอม ขนาดมาตรฐาน 5 x 10 x 3.5 เมตร



ภาพที่ 2-10 โรงเรือนเปิดดอกเห็ดหอมมุงด้วยใบจาก (วางก้อนเชื้อเห็ดกับพื้น)

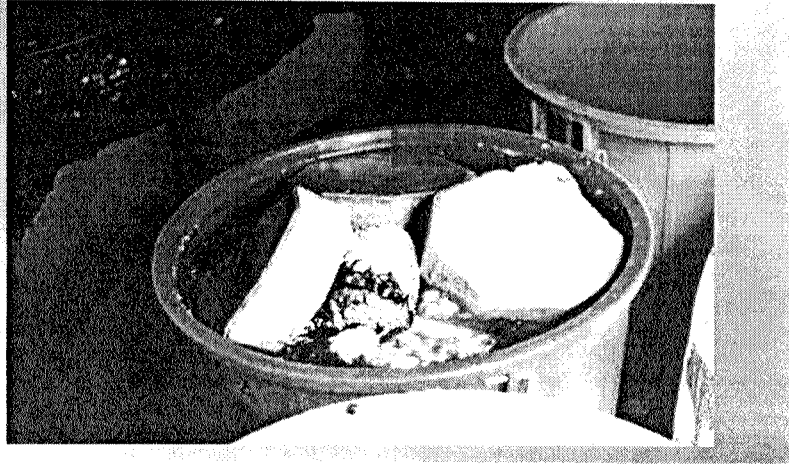


ภาพที่ 2-11 โรงเรือนเปิดดอกเห็ดหอมมุงด้วยใบจาก (วางก้อนเชื้อเห็ดกับพื้น)



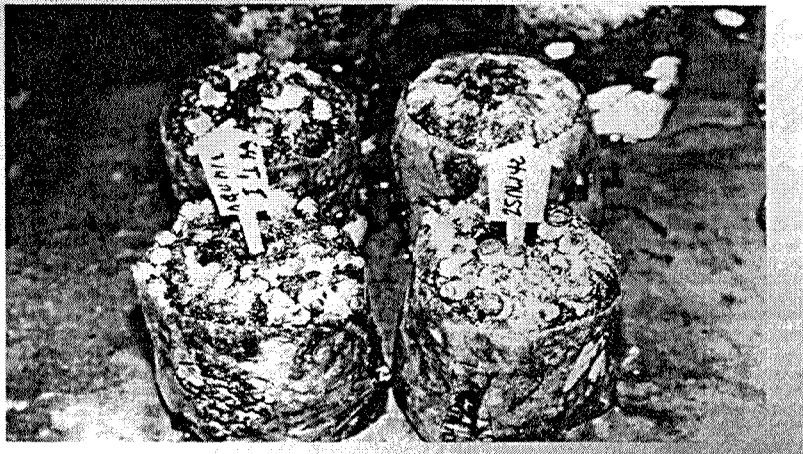
ภาพที่ 2-12 ก้อนเชื้อเห็ดที่หน้าก้อนเป็นสีน้ำตาลพร้อมเปิดดอก
การเปิดดอกจะกรีดที่ไหล่ก้อน เอาพลาสติกและคอขวดออก ส่วนดำทิ้งไว้

การกระตุ้นให้ออกดอกด้วย วิธีแช่น้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส



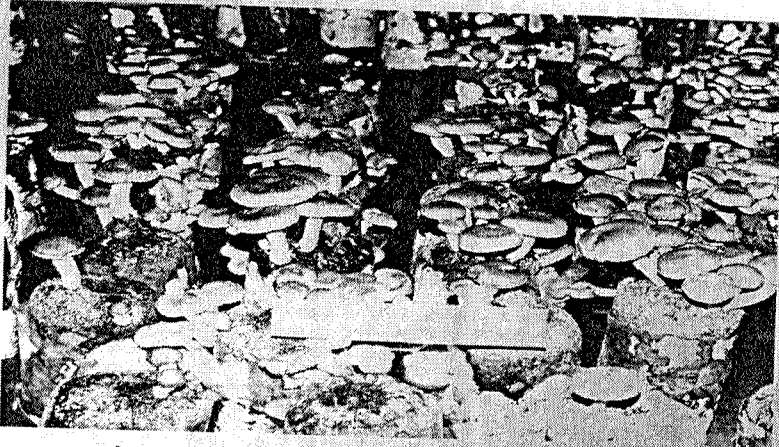
ภาพที่ 2-17 การกระตุ้นให้ก้อนเห็ดหอมออกดอกด้วยวิธีแช่น้ำเย็น 10 องศาเซลเซียส
(ใช้ก้อนอิฐทับก้อนเพื่อให้ก้อนเห็ดลอย)

ตุ่มดอกเห็ดหอมจะเกิด 1-2 วันหลังจาก การกระตุ้นด้วยความเย็น



ภาพที่ 2-18 ตุ่มดอกเห็ดที่เกิดขึ้น หลังกระตุ้นด้วยความเย็น 1-2 วัน

พันธุ์ 58792 โปะน้ำแข็ง 1พ.ค.42



ต่ำสุด 24 °ซ สูงสุด 32 °ซ เฉลี่ย 28 °ซ

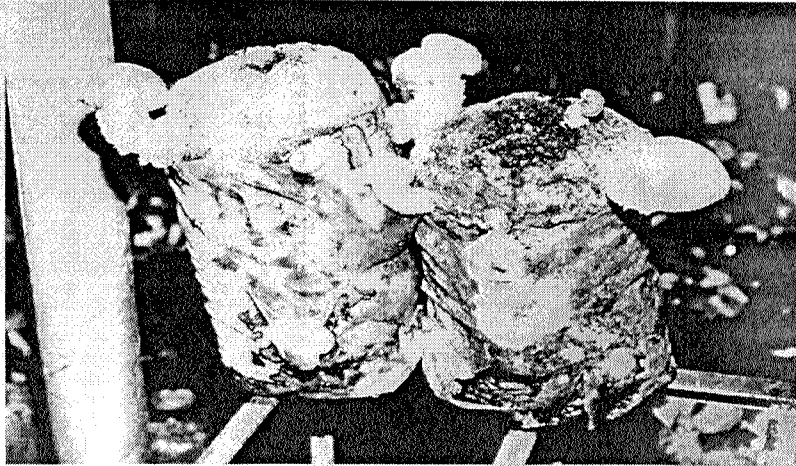
ภาพที่ 2-19 ดอกเห็ดที่เกิดขึ้นจากการกระตุ้นด้วยความเย็น

ทำความสะอาดก้อน แต่งหน้าก้อนเอาก้านและเศษเห็ดออก



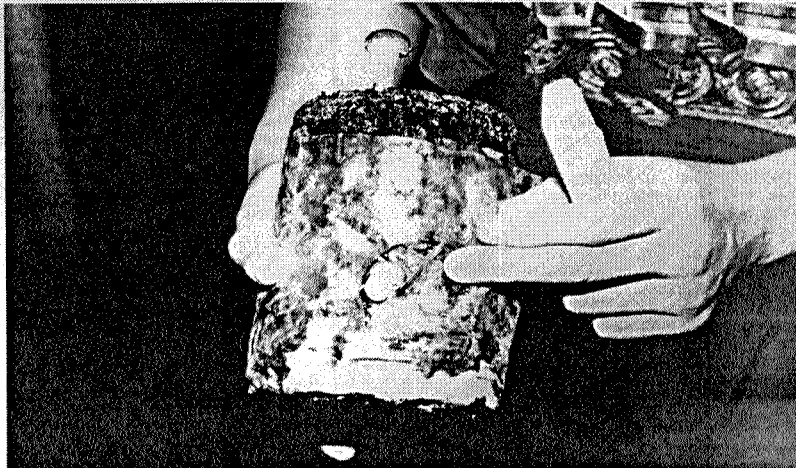
ภาพที่ 2-20 การเก็บเกี่ยว อาจมีก้านเห็ดเหลือติดก้อนเห็ดอยู่ ให้แต่งหน้าก้อน
เอาก้านและเศษเห็ดออกจากก้อนให้หมด

ตุ่มเห็ดอาจเกิดในถุงให้เจาะเปิดออก



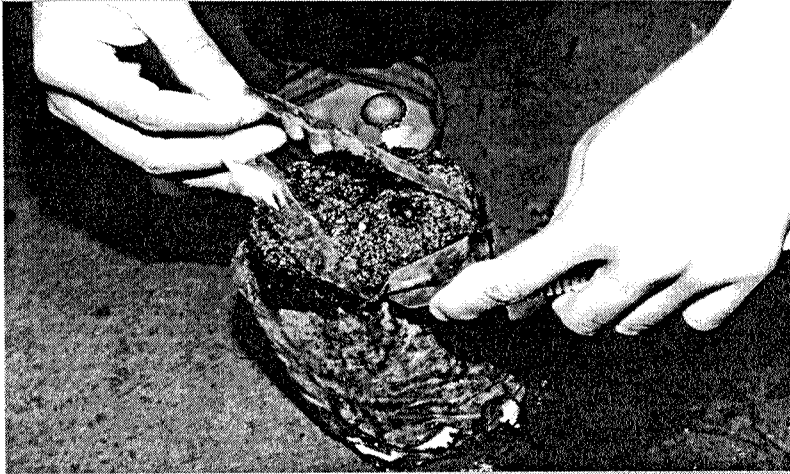
ภาพที่ 2-21 ดอกเห็ดที่เกิดในถุงพลาสติก

การเจาะเปิดดอกที่ออกข้างถุง



ภาพที่ 2-22 วิธีการเจาะพลาสติกให้ดอกเห็ดที่เกิดข้างก้อนเห็ดเจริญออกมาได้

กรีดเปิดไหล่เมื่อก่อนเช็ดยุบตัว

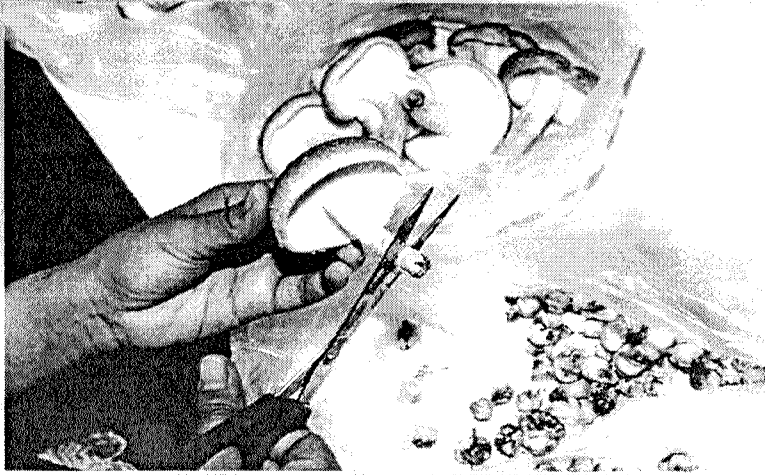


ภาพที่ 2-23 การออกดอกจะใช้อาหารในก้อนเห็ดไปมากทำให้ก้อนเห็ดยุบตัวลง ให้กรีดพลาสติกเปิดไหล่ก่อนตามไปเป็นระยะ



ภาพที่ 2-24 ดอกเห็ดที่ระยะเก็บเกี่ยว ก.กรีบบริเริ่มเปิดดอก ข.กรีบบริเริ่มเปิด 30%

การตัดก้านเห็ดหอม



ภาพที่ 2-25 การตัดก้านเห็ดหอม

ประวัติส่วนตัว

1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 ผศ.ดร.ธวัชชัย ทิมชุมพลเกียรติ

Asst. Prof. Dr. THAWATCHAI TEEKACHUNHATEAN

1.2 ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก

1.2.1 ที่บ้าน 133/23 ถนน รัดคนโกสินทร์ อำเภอ เมือง จังหวัด เชียงใหม่

รหัสไปรษณีย์ 50000 โทรศัพท์ 0-5323-5141

1.2.2 ที่ทำงาน สำนักเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ถนนมหาวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา รหัสไปรษณีย์ 30000

โทรศัพท์ 0-4422-4700 และ 0-4422-4152-3 โทรสาร 0-4422-4700 และ 0-4422-4150

1.3 สัญชาติ ไทย

1.4 เกิดวันที่ 18 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2498

1.5 ศาสนา พุทธ

1.6 สถานภาพ โสด

2. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	อักษรย่อ	สาขาวิชา	วิชาเอก	สถานศึกษา	ปีที่จบ	ประเทศ
เอก โท ครี และ ประกาศนียบัตร	ปริญญา					
เอก	Ph.D	Agronomy	Seed Technology	Mississippi State University	2528	U.S.A.
โท	M.S.	Agronomy	Seed Technology	Mississippi State University	2525	U.S.A.
ครี	วทบ. เกษตร เกียรตินิยม- อันดับ 1	พืชศาสตร์	พืชศาสตร์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2521	ประเทศไทย

3. ประวัติการทำงาน

3.1.1 ตำแหน่งประจำ อาจารย์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์

หน่วยงานสังกัด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

3.1.2 สาขาวิชาของงานที่ปฏิบัติในปัจจุบัน วิทยาการเมล็ดพันธุ์ และการผลิตเห็ดหอม

3.1.3 ตำแหน่งหน้าที่อื่น

ชื่อตำแหน่ง	หน่วยงาน
1. ที่ปรึกษา	ชมรมเห็ดร้อยเอ็ด
2. ที่ปรึกษา	วารสารเพื่อนเกษตร
3. ที่ปรึกษาด้านการประกันคุณภาพ	กลุ่มธุรกิจพืชครบวงจร เครือเจริญโภคภัณฑ์
4. ที่ปรึกษา	สมาคมเมล็ดพันธุ์แห่งประเทศไทย ปี 2545

3.2 ตำแหน่งสำคัญที่ผ่านมา

พ.ศ.	ชื่อตำแหน่ง	สถานที่ทำงาน	อำเภอ/จังหวัด
24 ก.ย. 47 - ปัจจุบัน	ผู้จัดการสุรสัมมนาการ	สุรสัมมนาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	นครราชสีมา
2542 - 2546	ผู้จัดการ	ฟาร์มเห็ด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	นครราชสีมา
เม.ย.45 – 15 ต.ค. 45	ผู้รักษาการแทนหัวหน้าสาขาวิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช	สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	นครราชสีมา
2544	ผู้ช่วยผู้จัดการฟาร์มฝ่ายพืช	ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	นครราชสีมา
2538 - เม.ย. 2542	หัวหน้าโครงการสหกิจศึกษา และพัฒนาอาชีพ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	นครราชสีมา

พ.ศ.	ชื่อตำแหน่ง	สถานที่ทำงาน	อำเภอ/จังหวัด
2537 - 2538	ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายกิจการ นักศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	นครราชสีมา
2536 - 2537	อาจารย์ประจำ	สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	นครราชสีมา
2535 - 2536	ผู้จัดการฟาร์มเห็ดเงินไหม้	เครือข่ายบริษัท เจริญโภคภัณฑ์	อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่
ต.ค. 2532 – ธ.ค. 2535	ผู้จัดการศูนย์ประกันคุณภาพเมล็ดพันธุ์	บริษัทกรุงเทพอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ จำกัด เครือเจริญโภคภัณฑ์	อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี
2530 – ก.ย. 2532	หัวหน้างานควบคุมคุณภาพ เมล็ดพันธุ์	ศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 7 จ.เชียงใหม่ กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร	อ.หางดง จ.เชียงใหม่
ก.พ. 2528 - 2530	นักวิชาการเกษตร 5	กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร	กรุงเทพมหานคร
เม.ย. 2521 – ก.ค. 2523	ผู้ช่วยวิจัย	โครงการ Semi Arid Crop Project เกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น	อ.เมือง จ.ขอนแก่น

4. สมาคมวิชาการและวิชาชีพที่เป็นสมาชิก :

- 4.1 สมาคมเมล็ดพันธุ์แห่งประเทศไทย
- 4.2 สมาคมนักวิจัยและเพาะเห็ด
- 4.3 World Society for Mushroom Biology and Mushroom Productions.
- 4.4 World Association for Co-operative Education(WACE).

5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญเป็นพิเศษ

5.1 เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์

- 5.1.1 การจักระบบประกันคุณภาพในอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์
- 5.1.2 การจัดการหมู่บ้านผลิตเมล็ดพันธุ์
- 5.1.3 การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์
- 5.1.4 การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง
- 5.1.5 การพักตัวของเมล็ดพันธุ์

5.2 การเพาะเห็ดหอม

5.3 การจักระบบการศึกษาแบบสหกิจศึกษา (Co-operative Education)

6. บทความทางวิชาการที่พิมพ์เผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ หรือเผยแพร่ในอินเทอร์เน็ตที่ประชุมทางวิชาการ :

- 6.1 ธวัชชัย ทิมชุมเหนียว. 2545. เห็ดกระด้าง. วารสารเพื่อนเกษตร 5(44) : 13 - 20.
- 6.2 ธวัชชัย ทิมชุมเหนียว วสุ อมฤตสุทธิ เชิดชาย วงคำ วราภรณ์ จักรกรณ์ และ เบญจวรรณ โชติมนทิน. 2544. การพัฒนารูปแบบการคัดเลือกของเมล็ดจากการเชื่อมด้วยสารละลายเตตราโซเลียมความมีชีวิต และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง. ใน รายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 8 ระหว่างวันที่ 28 - 29 สิงหาคม 2544 ณ โรงแรมพรพิงค์ จ.เชียงใหม่. 17 หน้า.
- 6.3 ธวัชชัย ทิมชุมเหนียว ดรุณี เจริญสะอาด นันทวรรณ สโรบล และ พัฒนพงศ์ อินทร์คำ. 2544. โครงการพัฒนาหมู่บ้านผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อการค้า. ใน รายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 8 ระหว่างวันที่ 28 - 29 สิงหาคม 2544 ณ โรงแรมพรพิงค์ จ.เชียงใหม่. 13 หน้า. (อยู่ระหว่างการตีพิมพ์).
- 6.4 ธวัชชัย ทิมชุมเหนียว. 2544. สหกิจศึกษา : กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. เอกสารประกอบการบรรยาย “โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการประกันคุณภาพสถาบันอุดมศึกษา” คณะครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 41 หน้า.
- 6.5 ธวัชชัย ทิมชุมเหนียว. 2544. โครงการพัฒนาหมู่บ้านผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อการค้า. วารสารเพื่อนเกษตร 3(34) : 5 - 12.
- 6.6 ธวัชชัย ทิมชุมเหนียว. 2544. เห็ดตีนแรด. วารสารเพื่อนเกษตร 4(40) : 9 - 14.
- 6.7 ธวัชชัย ทิมชุมเหนียว. 2544. เห็ดโต่งฝิ่น เห็ดที่เพาะง่ายที่สุด. วารสารเพื่อนเกษตร 4(39) : 14 - 19.
- 6.8 ธวัชชัย ทิมชุมเหนียว. 2544. เพาะเห็ดอาชีพร สำหรับผู้มีวิสัยทัศน์. วารสารเพื่อนเกษตร 3(31) : 33 - 37.
- 6.9 ธวัชชัย ทิมชุมเหนียว. 2544. เห็ดหูหนูเผือก. วารสารเพื่อนเกษตร 4(41) : 11 - 18.

- 6.10 ธวัชชัย ทิมชูนหเถียร. 2543. การพักตัวของเมล็ดในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดพันธุ์ ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1, ขอนแก่น 60-3 และไทนาน 9. ใน รายงานการประชุมวิชาการถั่วลิสงแห่งชาติ ครั้งที่ 15. 10 - 12 พฤษภาคม 2543. ณ โรงแรมอมิตี กรีนฮิลล์. เชียงใหม่.
- 6.11 ธวัชชัย ทิมชูนหเถียร และ ไพฑูรย์ นิยมนา. 2543. ผลการดำเนินงาน โครงการสหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพ ในหลักสูตรระดับปริญญาตรี ระยะที่ 2. วิจัยสถาบัน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 173 หน้า.
- 6.12 ธวัชชัย ทิมชูนหเถียร. 2542. การเพาะเห็ดหอม ทางเลือกใหม่สำหรับผู้เพาะเห็ดพื้นราบ. เอกสารประกอบการอบรม ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัย ร่วมกับ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. จ.นครราชสีมา.
- 6.13 ธวัชชัย ทิมชูนหเถียร. 2542. การเพาะเห็ดหอมทำได้แล้วที่โคราช. เทคโนโลยีชาวบ้าน 11(219) : 30 – 31.
- 6.14 ธวัชชัย ทิมชูนหเถียร และ ไพฑูรย์ นิยมนา. 2541. ผลการดำเนินงาน โครงการสหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพ ในหลักสูตรระดับปริญญาตรี ระยะที่ 1. วิจัยสถาบัน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 134 หน้า.
- 6.15 ธวัชชัย ทิมชูนหเถียร และ ไพฑูรย์ นิยมนา. 2541. ผลการดำเนินงาน โครงการสหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพ ในหลักสูตรระดับปริญญาตรี ระยะที่ 1. วารสารเทคโนโลยีสุรนารี. 5(2) : 114 –134.
- 6.16 ธวัชชัย ทิมชูนหเถียร. 2540. การทดสอบผลการผลิตและวิธีเพาะเห็ดหอมในจังหวัดนครราชสีมา. วารสารเทคโนโลยีสุรนารี. 4(3):187-201.
- 6.17 ธวัชชัย ทิมชูนหเถียร และ สมมาตร จงวนิช. 2536. การทดสอบความงอกเมล็ดพันธุ์ฝัก. ใน ประพนอม ศรียสวัสดิ์, สมมาตร จงวนิช, พวงทอง ชินอัสวพรรณ, อภิญาณ์ หทัยธรรม และ รานี วิทโยภาส (บรรณาธิการ). การผลิตเมล็ดพันธุ์ฝัก. หน้า 374 – 398. กรุงเทพฯ : กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร.
- 6.18 ธวัชชัย ทิมชูนหเถียร ชูศรี บุญโยม และ เสริม นิมทอง. 2531. การศึกษาคุณภาพของเมล็ดเขียวในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง (Study on seed quality of green seed in soybean). หน้า 155-156. ใน สัมมนาวิชาการเมล็ดพันธุ์พืช ครั้งที่ 3 วันที่ 20-23 มกราคม 2531. ณ โรงแรมลิตเติลดิกค์ จ.เชียงใหม่ และ หน้า 57-66. ใน สรุปผลการประชุมสัมมนาเจ้าหน้าที่งานควบคุมคุณภาพ. กองขยายพันธุ์พืช ประจำปี 2531 วันที่ 7-8 มีนาคม 2531. ณ สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคเหนือ, จ.เชียงใหม่
- 6.19 ธวัชชัย ทิมชูนหเถียร ชูศรี บุญโยม และ เสริม นิมทอง. 2531. การทดสอบผลของ Soaking treatment ต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อนข้าวในการทดสอบความงอก. หน้า 67-68. ใน สรุปผลการประชุมสัมมนาเจ้าหน้าที่งานควบคุมคุณภาพ กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร, ประจำปี 2531. วันที่ 7-8 มีนาคม 2531. ณ สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคเหนือ, จ.เชียงใหม่
- 6.20 ธวัชชัย ทิมชูนหเถียร ชูศรี บุญโยม และ เสริม นิมทอง. 2531. การใช้ ethephon แก่การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงเมล็ดโตในการทดสอบความงอกแบบเพาะทราย. หน้า 402 - 466. ใน รายงานการสัมมนาเรื่องงานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 7. วันที่ 16 - 18 มีนาคม 2531. ณ โรงแรมซีบีซี พัทยา จ.ชลบุรี.

- 6.21 อานนท์ วาทยานนท์ ธวัชชัย ที่มชอุณหเชียร บุญช่วย สงฆนาม มนเชียร โสมภีร์ วีรชาติ แสงสิทธิ์และ
สงบกัย นามภยศาสตติศย์. 2531. ผลของ Ethrel ที่มีต่อการทำลาระยะพักตัว การเจริญเติบโตและผลผลิต
ของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3. หน้า 217-222. ใน รายงานผลงานวิจัยปี 2531 ถั่วลิสง. ศูนย์วิจัยพืชไร่
ขอนแก่น, สถาบันวิจัยพืชไร่, กรมวิชาการเกษตร.
- 6.22 ธวัชชัย ที่มชอุณหเชียร. 2530. การใช้ ethephon แก่การพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงเมล็ดโต. หน้า 589-596. ใน
รายงานการสัมมนาเรื่อง งานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 6 วันที่ 18-20 มีนาคม. ณ คณะทรัพยากรธรรมชาติ,
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, จ.สงขลา และอุทยานแห่งชาติทะเลบัน จ.สตูล
- 6.23 ธวัชชัย ที่มชอุณหเชียร. 2523. ถั่วลิสง โครงการพืชสำหรับเขตค่อนข้างแห้งแล้ง. คณะเกษตรศาสตร์,
มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 92 หน้า.
- 6.24 Teekachunhatean, T. 2001. International Coop Placement of the Institute of Agricultural Technology,
Suranaree University of Technology, Thailand. In The 12th World Conference on Cooperative Education
in 2001. 25-27 July 2001. Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima, Thailand . p.7.
(Abstract)
- 6.25 Teekachunhatean, T. 2001. Cooperative education : Suranaree University of Technology, Thailand Pilot
Project. In The 12th World Conference on Cooperative Education in 2001. 25-27 July 2001. Suranaree
University of Technology, Nakhon Ratchasima, Thailand . p.15. (Abstract)
- 6.26 Teekachunhatean, T. 1999. International Internship Program at Suranaree University of Technology. In
International Workshop on University Education, Research and Management in Asia Pacific Region, 6-7
April 1999, Mie University, Japan.
- 6.27 Teekachunhatean, T. 1985. Release, induction and significance of dormancy in seeds of red rice (*Oryza
sativa* L.). Ph.D. Dissertation. Mississippi State Univ., Miss. State. MS.
- 6.28 Teekachunhatean, T. and J. C. Delouche. 1984. Release of dormancy in red rice seed under field
conditions in Mississippi. Proc. Rice Tech. Working Group. 20:43.
- 6.29 Teekachunhatean, T. 1982. Development and release of seed dormancy in peanuts (*Arachis hypogaea* L.).
M.S. Thesis, Mississippi State Univ., Miss State. MS.
- 6.30 Laosuwan, P., P. Sornkulpakdee, and T. Teekachunhatean. 1977. Effect of population densities on yield
and other characteristics of soybean II. Effects of between row spacing on yield and other agronomic
characteristics. p:76-77. In Khon Kaen Univ. Semi Arid Crops Project. Annual Report. Faculty of
Agriculture, Khon Kaen Univ.

7. งานวิจัย :

7.1 งานวิจัยที่ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์แล้ว แต่ไม่ได้ตีพิมพ์ในวารสาร

- 7.1.1 การสำรวจ โครงสร้างของเปลือกหุ้มเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีลักษณะเมล็ดขุ่น โดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด. {Observation of Wrinkled Soybean [*Glycine max* (L.) Merrill.] Seedcoats by Scanning Electron Microscopy}. ปี 2537-2538. (หัวหน้าโครงการ)

7.2 งานวิจัยที่กำลังทำ: ชื่อและปีที่ทำ

- 7.2.1 การทดสอบความแม่นยำของเครื่องวัดความชื้นเมล็ดพันธุ์แบบต่างๆ. ปี 2539.
- 7.2.2 รูปแบบการติดสีของเมล็ดพันธุ์จากวิธีการย้อมด้วยสารละลายเตตราโซเลียม เพื่อประเมินแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง. ปี 2540.
- 7.2.3 การพัฒนาต้นแบบระบบข้อมูลการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์. ปี 2540-2541.
- 7.2.4 ผลการดำเนินงาน โครงการสหกิจศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี ระยะที่ 3. ปี 2543.
- 7.2.5 การทดสอบเทคโนโลยีการเพาะเห็ดหอมที่เหมาะสมในจังหวัดนครราชสีมา. ปี 2541-2542.
- 7.2.6 โครงการพัฒนาการผลิตเห็ดหอมเพื่อการค้า. ปี 2543-44.
- 7.2.7 โครงการพัฒนาหมู่บ้านผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อการค้า (สกว).ปี 2542-44.

8. โครงการที่ร่วมดำเนินการ :

- 8.1 โครงการเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนและเศรษฐกิจฐานราก ภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง กรณีชุมชนตำบลไทยสามัคคี อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา
- 8.2 โครงการเสริมสร้างและพัฒนาประสิทธิภาพการบริหารสถาบันอุดมศึกษา ชุมชนตำบลไทยสามัคคี อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา มี 3 โครงการย่อย
- 8.2.1 โครงการส่งเสริมการเพาะและแปรรูปเห็ดหอม (หัวหน้าโครงการ)
- 8.2.2 โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง (หัวหน้าโครงการ)
- 8.2.3 โครงการพัฒนาการท่องเที่ยว ตำบลไทยสามัคคี (หัวหน้าโครงการ)
- 8.3 โครงการพัฒนาระบบต้นแบบหมู่บ้านผลิตและแปรรูปเห็ดหอม (หัวหน้าโครงการ)
- 8.4 โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง ในพื้นที่รอบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

9. TEACHING EXPERIENCE :

- 1993-Present - Permanent lecturer, School of Crop Production Technology, Institute of Agricultural Technology, Suranaree Univ. of Technology.
- 1991 - Guest lecturer, Seed Technology, Fac. Of Agriculture, Ubon Rajatanee Univ.
- 1989 - Guest lecturer, Seed Conditioning, Fac. Of Horticulture, Chiang Mai Univ.
- 1986 - Guest lecturer, Seed Physiology, Fac. Of Agriculture, Chiang Mai Univ.
- 1985 - Guest lecturer, Morphology and Physiology of Seed, Fac. Of Science, Kasetsat Univ.
- 1980 - Teaching assistant, peanut production, Oil Crop Course, Fac. Of Agriculture Khon Kaen Univ.

10. TRAININGS :

1. Defensive Driving. 5-6 October 1990. C.P. Group.
2. Effective Presentation Technique. 21-24 June 1990. C.P. Group.
3. Standard Course for Administration. March-May 1990. C.P. Group.
4. Electrophoresis Techniques for Plant Identification. 18-22 July 1988. The Central Laboratories and Green House Complex. Kampaengsan Campus, Kasetsat Univ.
5. Introduction to Plant Tissue Culture. 23-27 Sept. 1985. Central Lab, Kasetsat Univ.

11. INTERNATIONAL CONFERENCES AND STUDY TOURS :

1. Participatory in plant breeding and support of local seed supply, 31 October - 12 November, 2004, Chiang Mai, Thailand Training by International Agricultural Center (IAC) The Netherlands.
2. International Workshop on University Education, Research and Management in Asia-Pacific Region. 6- 7 April 1999. Mie University, Japan.
3. Asia Pacific Conference on Co-operative Education. 24-28 August 1998. Hong Kong.
4. 10th World Conference on Co-operative Education. 23-31 August 1997. Cape Town, South Africa.
5. International Symposium on Production and Productions of *Lentinus* Mushroom. 1-3 November 1994. Qingyuan, Zhejiang, China.
6. University Study Tour on Co-operative Education in Canada. SUT – CUTC Human Resource

Development. Jan-Feb 1993 (15 days). Canada.

7. 8th World Conference on Co-operation Education. 30 August – 3 September 1993. Dublin, Ireland.
8. 12th World Conference on Co-operation Education. 25-27 July 2001. Nakhon Ratchasima, Thailand.
9. 9th World Conference on Co-operative Education. 28-31 August 1995. Kingston, Jamaica.
10. University Study Tour on Co-operative Education in Canada. SUT-CUTC Human Resource Development project. 6-26 May 1995. Canada.
11. Hybrid Rice Seed Production Course. 1-22 Sept. 1987. IRRI. Philippines.

12. การจดลิขสิทธิ์ :

- 12.1 ผู้ออกแบบและจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ จดลิขสิทธิ์ในนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 25 มีนาคม 2545

13. เกียรติประวัติที่ได้รับเกี่ยวกับการวิจัย :

- 13.1 ผลงานวิจัยดีเด่นอันดับ 1 ประจำปี 2531 กรมวิชาการเกษตร เรื่องถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60 – 3
- 13.2 รางวัลชนะเลิศ ไวน์ผลิตจากผลผลิตทางการเกษตรที่ไม่ใช่ผลไม้ (ไวน์เห็ดหลินจือผสมกระเจี๊ยบ) โครงการเทศกาลเครื่องดื่มจากภูมิปัญญาชาวบ้านครั้งที่ 2 ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ กรุงเทพฯ 21 กันยายน 2543
- 13.3 รางวัลที่ 2 การประกวดเห็ดหอมสด งานวันเกษตรแห่งชาติประจำปี พ.ศ. 2545, 25-31 ม.ค. 2545 ณ สถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 13.4 รางวัลส่งเสริมการแต่งกายด้วยผ้าไหมไทย. 2545.