การเพาะเห็ดหอมในจังหวัดนครราชสีมา

ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร [1*]

Abstract

Teekachunhatean, T. (1997). **Cultivation of Shiitake Mushroom (*Lentinula edodes* (Berk) Sing.) in Nakhon Ratchasima.** *Suranaree J. Sci. Technol. 4:187-201*

***Lentinula edodes* (Berk) Sing. (shiitake) has been normally grown in the North of Thailand where temperature is cooler than other parts. Yield of 6 cultivars of shiitake mushroom and 4 fructification methods were studied in Nakhon Ratchasima province during January-May, 1995. The cultivars used in this studied were A24, A26, No.1, No.3, No.31 and 58792. Four methods for stimulation of fruiting of the mushroom spawns were ; 1) control (no stimulation) , 2) lightly hit the spawns with hand palm , 3) immerge the spawns in 10°C water for 1 hour and 4) turn over the spawns surface on the sand for 3 days. The results showed that shiitake mushroom cultivation could be cultivated economically in the area of Nakhon Ratchasima province by using suitable cultivars and methods of stimulation. The method of immerging the spawns in the 10°C water for 1 hour was the most suitable for spawns stimulation. Certain techniques and managements should be considered as the appropriate implementation for the shiitake mushroom cultivation. However the growers have to do some practice to obtain certain skill levels. The 58792 and A24 mushroom varieties performed appropriate and acceptable quality mushrooms and the higher yield were obtained during the first-third month of the production period.**

Key words : shiitake mushroom, black mushroom, yield trial, cultivation, fructification

บทคัดย่อ

การศึกษาความเป็นไปได้ในการเพาะเห็ดหอม 6 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ A24, A26, No.1, No.3, No.31 และ 58792 ในจังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนมกราคมถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2539 โดยวิธีการกระตุ้นการออกดอก 4 วิธีการ ได้แก่ 1) วางก้อนเชื้อเห็ดบนพื้นโรงเรือน โดยไม่มีการกระตุ้น 2) ตีก้อนเชื้อเห็ดด้วยฝ่ามือ 3) แช่ก้อนเชื้อเห็ดในน้ำเย็น 10°C นาน 1 ชั่วโมง และ 4) คว่ำก้อนเชื้อเห็ดบนพื้นทราย 3 วัน ผลการทดสอบพบว่า การผลิตเห็ดหอมให้ได้ผลผลิตในระดับที่ยอมรับ สามารถทำได้โดยวิธีการกระตุ้นการออกดอกด้วยการแช่ก้อนเชื้อเห็ดในน้ำเย็น ส่วนสายพันธุ์เห็ดหอมที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ 58792 และ A24 ตามลำดับ ทั้งสองสายพันธุ์ให้ดอกเห็ดที่มีคุณภาพดีเป็นที่ยอมรับได้ และผลผลิตส่วนใหญ่จะอยู่ใน

[1] *Ph.D., อาจารย์สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000 โทรศัพท์ (044) 224152 - 3, โทรสาร (044) 224150, e-mail : thawatch@ccs.sut.ac.th*

** ผู้เขียนให้ติดต่อส่วนตัว*

ช่วงเดือนที่ 1-3 เท่านั้น ส่วนวิธีการจัดการผลิตที่นำมาใช้ในการทดลองนี้ น่าจะเป็นวิธีการที่ได้ผลดี แต่เกษตรกรจะต้องฝึกฝน ทดลองทำจนเกิดความชำนาญด้วยตนเอง

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

คำนำ

เห็ดหอม (shiitake mushroom หรือ black mushroom) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lentinula edodes* (Berk) Sing. จัดอยู่ในวงศ์ Tricholomataceae ดอกเห็ดหอมประกอบด้วยส่วนที่เป็นหมวกเห็ด หมวกดอกกลมผิวหมวกด้านบนมีสีน้ำตาล น้ำตาลปนแดง หรือค่อนข้างดำ บางพันธุ์อาจมีขนหรือเกล็ดหยาบ ๆ ติดอยู่ ด้านล่างของหมวกเห็ด มีครีบ (gills) สีขาว เรียงเป็นรัศมีรอบ ๆ โคนก้านดอก ก้านดอกมีสีขาวหรือสีน้ำตาลอ่อน เมื่อถูกอากาศจะมีสีเข้มขึ้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2537) พบการแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในประเทศแถบเอเชียตะวันออกตั้งแต่ประเทศจีน ญี่ปุ่น ไต้หวัน และอินโดนีเซีย เป็นต้น แต่ไม่พบในประเทศเขตหนาวหรือเขตร้อนเลย เนื่องจากเห็ดหอมเป็นเห็ดที่ให้ผลผลิตดีในที่ที่อากาศค่อนข้างเย็นและมีความชื้นสูง สำหรับประเทศไทยพบว่า เห็ดหอมขึ้นอยู่บนไม้บางชนิดในตระกูลไม้โอ๊ค (Fagaceae) เช่น ไม้ก่อเดือย ในแถบภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน (พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์, 2524)

เห็ดหอมมีรสชาติอร่อย กลิ่นหอม และคุณค่าทางอาหารสูง นอกจากนี้ยังมีสารที่มีคุณสมบัติเป็นยารักษาโรค (โครงการเผยแพร่วิทยาศาสตร์ โดยสื่อทางไกล, 2529) ดังนั้นเห็ดหอมจึงได้รับความนิยมจากผู้บริโภค แต่เนื่องจากการเพาะเห็ดหอมมีความละเอียดอ่อน ต้องการการดูแลมากเป็นพิเศษแตกต่างจากการเพาะเห็ดชนิดอื่นๆ อีกทั้งผลผลิตที่ได้มักแตกต่างกันไปตามฤดูกาล สภาพอากาศของแต่ละพื้นที่ และวิธีการดูแลรักษา งานวิจัยนี้จึงสนใจศึกษาหาสายพันธุ์เห็ดหอมที่เหมาะสม วิธีการกระตุ้นการออกดอก รวมถึงการจัดการดูแลที่เหมาะสมสำหรับการผลิตในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมในระดับเกษตรกร ก่อนที่จะแนะนำให้เกษตรกรผลิตเป็นการค้าต่อไป

การเพาะเห็ดหอมในถุงพลาสติก

การเพาะเห็ดหอมโดยใช้ขี้เลื่อยเป็นวัสดุ จำเป็นต้องเพิ่มสารอาหารที่สำคัญต่อการเจริญของเห็ด โดยเฉพาะอาหารเสริมที่เป็นแหล่งของไนโตรเจนและคาร์บอน มีรายงานการใช้ขี้เลื่อยเพาะเห็ดหอมโดยใช้ขี้เลื่อยไม้ยูคาลิปตัสหมัก 4 เดือน ขี้เลื่อยไม้กระถินณรงค์ ขี้เลื่อยไม้กระถินยักษ์ ขี้เลื่อยไม้ยางพารา และขี้เลื่อยไม้มะขามเปรียบเทียบกัน โดยเติมอาหารเสริมชนิดเดียวกัน ผลปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์ผลผลิตต่อน้ำหนักวัสดุแห้งที่ได้จากขี้เลื่อยไม้มะขามให้ผลผลิตสูงสุด อาจเนื่องมาจากการที่เส้นใยเห็ดหอมเจริญไปอย่างช้า ๆ การใช้อาหารจึงเป็นไปอย่างสมบูรณ์ และ/หรือ มีการสร้างแผ่นสีน้ำตาลที่ผิวก้อนเชื้อเห็ด ซึ่งช่วยป้องกันเชื้อศัตรูเข้าทำลายเส้นใยเห็ด และป้องกันเส้นใยเห็ดไม่ให้ได้รับการกระทบกระเทือนจากสภาพแวดล้อม จึงทำให้ได้ผลผลิตดี วัสดุเพาะที่ให้ผลผลิตรองลงมาได้แก่ ขี้เลื่อยไม้กระถินณรงค์ ขี้เลื่อยไม้ยางพารา และขี้เลื่อยไม้ยูคาลิปตัส ตามลำดับ (พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์ และคณะ, 2532) ปริมาณอาหารขี้เลื่อยที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่างอัตรา 300-500 กรัมต่อถุง โดยเฉพาะในกรณีที่ไม่มีการควบคุม

อุณหภูมิในระหว่างการเจริญของเส้นใย ซึ่งการเสียของก้อนเชื้อจะมีน้อยกว่า เปอร์เซ็นต์การให้ผลผลิตต่อวัสดุเพาะจะสูงกว่าการใช้ปริมาณอาหารเพาะในอัตราสูง และเปอร์เซ็นต์เสียของก้อนเชื้อจะสูงขึ้นตามปริมาณอาหารที่เพิ่มขึ้น (พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์ และคณะ, 2530)

สภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเจริญและการออกดอกของเห็ดหอม

อุณหภูมิ อุณหภูมิเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความอยู่รอด (survival) อัตราการเจริญเติบโต ระยะเวลาของการเกิดดอก ผลผลิต และรูปร่างของเห็ดหอม อุณหภูมิที่สามารถบ่มเส้นใยเห็ดหอม อยู่ระหว่าง 4-35°C แต่อุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุด คือ 24-28°C (Przybylowicz and Donoghue, 1988) สำหรับบริเวณที่มีอุณหภูมิไม่เกิน 30°C ก็สามารถเพาะเห็ดหอมหรือบ่มเส้นใยได้ (พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์, 2530) การพัฒนาของดอกเห็ดจะเริ่มต้นเมื่อได้รับอุณหภูมิต่ำที่เหมาะสม อุณหภูมิที่ได้รับในระยะการสร้างดอกเห็ด (pinning) มีผลต่อการให้ผลผลิตสูงสุด โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับระยะการสร้างดอกเห็ด ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ อย่างไรก็ตาม ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 10-25°C แต่เหมาะสมที่สุด ประมาณ 10-16°C (Przybylowicz and Donoghue, 1988) อุณหภูมิที่เห็ดหอมได้รับระหว่างการพัฒนาดอกเห็ดจะมีผลต่อรูปร่างและผลผลิต (Khan *et al.*, 1991 ; Przybylowicz and Donoghue, 1988) ในปัจจุบันสามารถทำให้เห็ดหอมให้ผลผลิตนอกฤดูกาลได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ ได้พบสายพันธุ์เห็ดหอมที่สามารถเจริญในสภาพธรรมชาติได้ตลอดปี แม้ว่าจะมีอุณหภูมิของบรรยากาศแปรปรวน (พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์, 2530)

ความชื้น การระเหย (evaporation) ของน้ำมีความสำคัญต่อการเพาะเห็ดหอม เนื่องจากเห็ดหอมประกอบด้วยน้ำถึง 85-95 % การสูญเสียน้ำของเห็ดหอมจึงมีผลทำให้ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตลดลง ทั้งนี้การสูญเสียน้ำถูกควบคุมด้วยระดับความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ปริมาณความชื้นในก้อนเชื้อมีความสำคัญต่อการเจริญของก้อนเชื้อเห็ด (spawn) โดยระยะบ่มเส้นใยเห็ดหอมต้องการความชื้นในบรรยากาศระดับปกติ คือ ประมาณ 55-68 % ถ้าระดับความชื้นสูงหรือต่ำกว่านี้ จะทำให้การเจริญของเส้นใยถูกยับยั้งได้ (Przybylowicz and Donoghue, 1988) ความชื้นที่เหมาะสมต่อการสร้างและการเจริญของดอกเห็ด อยู่ระหว่าง 80-90 % และ 60-70 % ตามลำดับ การผ่านลมเย็นในขณะดอกเห็ดเจริญจะทำให้หมวกเห็ดแตก (กรมส่งเสริมการ เกษตร, 2537)

อากาศ การถ่ายเทอากาศที่ดีจำเป็นต่อการเกิดดอกเห็ดหรือการให้ผลผลิต โดยเฉพาะถ้ามีการสะสมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาก จะทำให้เห็ดมีก้านยาว บางครั้งหมวกเห็ดอาจไม่เจริญ หรือมีลักษณะผิดปกติอื่น ๆ (พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์, 2530)

แสง เห็ดหอมต้องการแสงทั้งในระยะที่มีการเจริญเติบโตของเส้นใย (vegetative) และระยะออกดอก (Ando, 1974 ; Przybylowicz and Donoghue, 1988) โดยที่การได้รับแสงในระยะที่มีการเจริญเติบโตของเส้นใย จะต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ประมาณ 20 นาที/วัน จึงจะเพียงพอต่อการเจริญพัฒนาไปเป็นดอกเห็ด (Przybylowicz and Donoghue, 1988) ความยาวคลื่นแสงที่เห็ดหอมมีการตอบสนอง อยู่ที่ 370-420 nm. (Ando, 1974) การเจริญของก้อนเชื้อเห็ด (spawn) มีความเข้มแสงอยู่ระหว่าง 180-940 lux แต่ความเข้มแสงที่เหมาะสม คือ 550 lux ทั้งนี้ เส้นใยจะมีความไวต่อแสงภายหลังจากที่อาหารลดลง แสงมีอิทธิพลต่อการ

พัฒนาของดอกเห็ด โดยเฉพาะครีบและสปอร์ นอกจากนี้ยังมีอิทธิพลต่อสีของดอกเห็ดระหว่างการแก่ (maturation) โดยเห็ดหอมที่เจริญในที่มืดจะมีสีอ่อน และมักมีรูปร่างผิดปกติ (Przybylowicz and Donoghue, 1988) ขณะที่ พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์ และคณะ (2529) รายงานว่า แสงช่วยกระตุ้นการเกิดดอกของเห็ดหอม แต่การบ่มเส้นใยเห็ดหอมควรเก็บไว้ในที่มืด เพื่อให้การเจริญของเส้นใยเป็นไปโดยสมบูรณ์ จากงานทดลอง พบว่า เส้นใยเห็ดหอมที่เจริญเมื่อได้รับแสง ณ อุณหภูมิ 25°C มีลักษณะบางกว่าในที่มืด ก้อนเชื้อที่ได้รับแสงจะเริ่มมีการรวมตัวของเส้นใยเมื่อมีอายุ 60 วัน ในขณะที่เส้นใยที่เจริญในที่มืดไม่มีการรวมตัว แต่จะเจริญอย่างช้า ๆ และเมื่อบ่มเส้นใยไว้เป็นเวลา 120 วัน ก้อนเชื้อที่ได้รับแสงมีการยุบตัวมากกว่าในที่มืด ส่วนการผลิตดอกตามธรรมชาติ พบว่า ก้อนเชื้อที่ได้รับแสงให้ผลผลิตเร็วกว่าในที่มืดเป็นเวลา 10-15 วัน แต่เมื่อเปรียบเทียบปริมาณและคุณภาพของผลผลิตเฉลี่ยแล้วไม่แตกต่างกัน แต่หมวกเห็ดที่ได้รับแสงจะมีสีเข้มกว่า และเข้มมากขึ้นเมื่อความเข้มของแสงเพิ่มขึ้น

ความเป็นกรด-ด่าง (pH) อาหารวุ้นที่ใช้เลี้ยงเส้นใยเห็ดหอมควรมี pH อยู่ระหว่าง 3.0-6.0 ซึ่ง pH ที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยอยู่ในช่วง 5.0-6.0 (Khan *et al.*, 1991) ขณะที่ Tokimoto and Kawai (1975) รายงานว่า pH ที่เหมาะสมต่อการเจริญพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดอยู่ที่ 3.5-4.5 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของเห็ดหอม

การกระตุ้นก้อนเชื้อ

การเพาะโดยใช้ขี้เลื่อยควรกระตุ้นก้อนเชื้อด้วยการใช้ความเย็นที่อุณหภูมิต่ำระหว่าง 10-16°C และวิธีการกระตุ้นก้อนเชื้อจะต้องเหมาะสมกับสายพันธุ์ที่ใช้ด้วย (พิมกานต์ อร่ามพงษ์พันธ์, 2535) เป็นต้นว่า นำก้อนเชื้อสายพันธุ์ C-14 ไปกระตุ้นโดยการแช่น้ำที่อุณหภูมิ 16°C ความเข้มของแสง 550 Lux จะให้ผลผลิตดีทั้งในแง่น้ำหนักและจำนวนดอกเห็ด (Han และคณะ, 1978 อ้างโดย พิมกานต์ อร่ามพงษ์พันธ์, 2535) ส่วนในประเทศสหรัฐอเมริกาใช้วิธีลอกถุงพลาสติกออก นำก้อนเชื้อไปทำ cold shock treatment โดยการเพิ่มและลดอุณหภูมิในช่วง 10°C เป็นเวลา 2-3 วัน

สำหรับประเทศไต้หวันกระตุ้นก้อนเชื้อเห็ดหอมด้วยการเปิดปากถุง หรือตัดปากถุงและคว่ำก้อนเชื้อบนพื้นดินที่มีความชื้นหรือบนแผ่นฟองน้ำเปียกประมาณ 2-3 วัน จึงตั้งก้อนเชื้อขึ้น โดยวางก้อนเชื้อภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีความชื้นและอุณหภูมิต่ำ ซึ่งจะผลิตดอกเห็ดได้ภายใน 3-4 วัน (Jong, 1989 อ้างโดย พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์ และคณะ, 2529) การแช่ก้อนเชื้อเห็ดหอมที่เพาะในขี้เลื่อย ซึ่งมีการเจริญทางเส้นใยสมบูรณ์แล้วในน้ำที่มีอุณหภูมิ 15°C เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง จะได้ดอกเห็ดที่มีขนาดใหญ่ แต่การแช่น้ำเย็นในเวลาต่าง ๆ กันกลับให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับก้อนเชื้อที่ไม่ได้แช่น้ำเย็น (พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์ และคณะ, 2529) วิธีการกระตุ้นก้อนเชื้อเห็ดหอมที่มีการเจริญของเส้นใยสมบูรณ์แล้ว ภายใต้อุณหภูมิ 24-26°C สม่ำเสมอด้วยการตัดปากถุงพลาสติกและคว่ำก้อนเชื้อเห็ดหอมบนแผ่นฟองน้ำเปียกเป็นเวลา 2 วัน ให้ผลผลิตดีที่สุด และมีเปอร์เซ็นต์ก้อนเชื้อเสียในระหว่างให้ผลผลิตน้อยที่สุด ก้อนเชื้อเห็ดที่มีการเจริญในระยะเส้นใยภายใต้อุณหภูมิที่แปรปรวนสูง แต่ไม่สูงกว่า 30°C การใช้วิธีแช่น้ำหรือการกรอกน้ำใส่ก้อนเชื้อให้ผลผลิตดี แต่ผลผลิตมีแนวโน้มต่ำกว่าก้อนเชื้อที่มีการบ่มเส้นใย ภายใต้อุณหภูมิ 24-26 °C อย่างสม่ำเสมอ (พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์ และคณะ, 2535)

ผลผลิตของเห็ดหอม

จากการศึกษาผลผลิตของสายพันธุ์เห็ดหอมที่ได้จาก American Type Collection Center จำนวน 34 สายพันธุ์ ในเขตจังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ กรุงเทพมหานคร และสุราษฎร์ธานี เปรียบเทียบกับพันธุ์หลักที่กรมวิชาการเกษตรใช้อยู่คือพันธุ์เบอร์ 24 (S 18), 26 (S 20) และ A7 (S 28) พบว่าสายพันธุ์ 58792, 62087 และ 3001 ให้ผลผลิตใกล้เคียงกับพันธุ์หลักที่กรมวิชาการเกษตรใช้อยู่ กล่าวคือ 130-140 กรัมต่อวัสดุขี้เลื่อยผสมหนัก 1 กิโลกรัม แต่ก็ยังน้อยกว่าสายพันธุ์ No.31 ซึ่งให้ผลผลิตประมาณ 183 กรัม (อัญชลี เชียงกูล และคณะ, 2535)

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

ทำการทดสอบผลผลิตเห็ดหอม 6 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ No.1, No.3, No.31, A24, A26 และ 58792 ซึ่งได้รับเชื้อวุ้นจากกลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม พ.ศ. 2538 จากนั้นเตรียมหัวเชื้อข้าวฟ่างจากเชื้อวุ้นที่ได้รับ เริ่มเขี่ยเชื้อบ่มก้อนเชื้อเห็ด ขนาดก้อนละ 1 กิโลกรัม ในถุงพลาสติกในวันที่ 22 กันยายน พ.ศ. 2538 และเปิดก้อนเชื้อเห็ดให้ออกดอก ในวันที่ 8 มกราคม และเก็บเกี่ยวเรื่อย ๆ จนถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2539 ณ โรงเพาะเห็ดฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ต.สุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา

สูตรอาหารและการบ่มเชื้อ

สูตรอาหารที่ใช้เพาะเห็ดหอมมีส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพาราแห้ง : รำละเอียด : ดีเกลือ : น้ำตาลทราย : ปูนขาว : ยิบซั่ม ในอัตราส่วน 100 : 9 : 2.3 : 1.5 : 2 : 0.5 กิโลกรัม ตามลำดับ นำมาผสมให้เข้ากัน ปรับความชื้นให้อยู่ในระดับ 55-65 % นำบรรจุลงในถุงพลาสติกเพาะเห็ด ในอัตรา 1,000 กรัมต่อถุง นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยถังนึ่งไม่มีความดัน ระดับความร้อน 95°C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ปล่อยให้ถุงอาหารเย็นลง เขี่ยเชื้อเห็ดหอมในวันที่ 22 กันยายน พ.ศ. 2538 แล้วนำเห็ดไปบ่มในโรงเรือน โดยวางบนชั้นไม้อัด กว้าง 1.2 เมตร มี 5 ชั้น วางให้ก้อนเชื้อห่างกัน 1 เซนติเมตร เพื่อให้แสงสว่างเข้าถึงก้อนเชื้อเห็ดทุกก้อน และระบายอากาศไปในตัว บ่มเชื้อไว้ประมาณ 3 เดือนครึ่ง จนก้อนเชื้อเริ่มปรากฏสีน้ำตาลที่ด้านบนของก้อนเชื้อ ลงมาถึงไหล่ของก้อนเชื้อ จึงนำไปเปิดดอกในวันที่ 8 มกราคม พ.ศ. 2539

โรงเรือนเปิดดอก

โรงเรือนเปิดดอก มีขนาดกว้าง x ยาว x สูง = 6 x 11 x 5.5 เมตร หลังคากระเบื้องสองชั้น เพื่อการระบายอากาศ โรงเรือนได้ออกแบบมาเพื่อให้มีปริมาณออกซิเจนและแสงสว่างอย่างเพียงพอ โดยผนังโรงเรือนทำด้วยอิฐบล็อคลับแล อากาศถ่ายเทได้สะดวก ระบายความร้อนได้ดี แสงแดดไม่สามารถส่องตรงเข้าในโรงเรือนได้ นอกจากนี้ป้องกันลมแรงได้โดยใช้ซาแรนสีดำและผ้าพลาสติกขึงที่ผนังด้านนอกของโรงเรือนในด้านที่มีลมโกรก การให้น้ำในโรงเรือน ใช้ระบบสปริงเกอร์ติดตั้งไว้ด้านบนของโรงเรือน (ภาพที่ 7 และ 8)

การเปิดดอก/วิธีการกระตุ้นการออกดอก การพักก้อนเชื้อ และเตรียมก้อนเชื้อ

ใช้วิธีการกระตุ้นการออกดอก 4 วิธีการ (Treatment) ดังนี้
วิธีการที่ 1 control ไม่มีการกระตุ้นใด ๆ โดยเปิดก้อนเชื้อเห็ด ให้น้ำ และเก็บผลผลิตตามปกติ
วิธีการที่ 2 ตีก้อน กระตุ้นโดยใช้ฝ่ามือตบลงที่ด้านบนก้อนเชื้อเห็ดหนึ่งครั้งแรงตบไม่หนักหรือเบาจนเกินไป

วิธีการที่ 3 แช่น้ำเย็น 10 °C ใส่ก้อนเชื้อลงในถุงพลาสติกดำขนาดใหญ่ แล้วใส่น้ำเย็น 10 °C ให้ท่วมก้อนเชื้อเห็ด มัดปากถุงให้แน่น แล้วทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง จึงนำก้อนเชื้อเห็ดออกจากน้ำเย็น

วิธีการที่ 4 วางบนพื้นทราย นำก้อนเชื้อเห็ดวางบนพื้นทรายตลอดเวลา เมื่อถึงเวลากระตุ้น คว่ำก้อนเชื้อเห็ดลงบนพื้นทราย 3 วัน แล้วจึงหงายก้อนขึ้นตามปกติ

เมื่อถึงกำหนดการเปิดดอก จึงย้ายก้อนเชื้อเห็ดเข้าสู่โรงเปิดดอก โดยวางก้อนเชื้อเห็ดบนพื้นซีเมนต์ ยกเว้นวิธีการที่ 4 วางบนพื้นทราย ใช้มีดเหลาดินสอกรีดหน้าถุงบริเวณต่ำกว่าไหล่ของก้อนเชื้อเห็ดประมาณ 1 เซนติเมตรออก และกรีดก้นถุงเพื่อไม่ให้น้ำขังที่ก้นถุง ทุกวิธีการปล่อยให้เห็ดชุดแรกออกตามธรรมชาติ โดยไม่มีการกระตุ้น ให้น้ำวันละ 3 ครั้ง ๆ ละ 5-10 นาที จนก้อนเชื้อเห็ดชุ่ม จากนั้น รักษาความชื้นโรงเรือนโดยการฉีดน้ำเพิ่มที่พื้นและผนังโรงเรือน ในขณะที่เห็ดออกดอกให้ลดปริมาณน้ำลง เพื่อไม่ให้ดอกเห็ดช้ำ แต่ฉีดน้ำที่พื้นและผนังโรงเรือนแทน

เมื่อเก็บเห็ดชุดแรกหมด ทำการพักก้อนเชื้อ 7-10 วัน ด้วยการให้น้ำน้อยลงเพียงเพื่อไม่ให้หน้าก้อนเชื้อเห็ดตาย โดยให้น้ำวันละ 2 ครั้ง เช้า-บ่าย ครั้งละ 2-3 นาที แต่ให้น้ำที่พื้นโรงเรือนและฝาผนังบ่อย ๆ เพื่อรักษาความชื้นสัมพัทธ์ เมื่อพักก้อนเชื้อเห็ดดีแล้ว และมีอากาศหนาวเย็นพัดมาพอดี ให้เตรียมก้อนเชื้อเห็ดให้พร้อมสำหรับการกระตุ้นด้วยการฉีดน้ำทุก ๆ ชั่วโมง เฉพาะกลางวันครั้งละ 10 นาที รวม 2 วัน จนเห็นว่าก้อนเชื้อเห็ดชื้นและนุ่มนิ่มดีแล้ว จึงเริ่มกระตุ้นด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามที่กำหนด หลังกระตุ้นแล้ว ให้น้ำปกติ คือ วันละ 3 เวลา ครั้งละ 5-10 นาที จนเห็ดออกดอก จึงค่อยลดน้ำลงอีก ตุ่มเห็ดจะเกิดหลังจากการกระตุ้น 2-3 วัน

เมื่อเก็บเห็ดชุดที่ 2 แล้ว ให้พักก้อน ตามด้วยการเตรียมก้อนเชื้อ และกระตุ้นการออกดอก ทำเช่นนี้เรื่อยไปทุกครั้งหลังเก็บดอกเห็ดแต่ละชุด จังหวะการกระตุ้นพยายามปรับให้สอดคล้องกับอุณหภูมิ (ตารางที่ 1) ของลมหนาวที่พัดเข้ามาเป็นช่วง ๆ จะช่วยให้เห็ดออกดอกได้ดีขึ้น ในการทดลองครั้งนี้ ปล่อยให้ก้อนเชื้อเห็ดออกดอกเอง 1 ครั้ง (ชุดแรก) และใช้วิธีการกระตุ้น 4 ครั้ง สิ้นสุดการเกิดดอกเห็ดในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2539 (เฉลี่ยกระตุ้นการออกดอกเดือนละ 1 ครั้ง)

การทดลองนี้ วางแผนการทดลองแบบ split plot design มีเห็ดหอม 6 สายพันธุ์ เป็น *main plot* และวิธีการกระตุ้นการออกดอก 4 วิธีการ เป็น sub plot ทดสอบ 3 ซ้ำ แต่ละ sub plot ใช้ก้อนเชื้อเห็ด 15 ก้อน

การเก็บผลผลิต

เก็บผลผลิตเห็ดหอมทุกวัน วันละ 2 เวลา คือ 8.30 น. และ 15.00 น. โดยเก็บดอกเห็ดที่บาน 80 % สังเกตจากส่วน *gill* ที่อยู่ใต้หมวกเปิดออกประมาณ 80 % ลักษณะดอกเห็ดยังงุ้มอยู่ในลักษณะคล้ายร่มดอกเห็ดที่ได้นำมาตัดปลายก้านทิ้งเพียงเล็กน้อย จากนั้น แยกขนาดและคุณภาพออกเป็น 5 ส่วน แล้วบันทึกน้ำหนักที่ได้ ดังนี้

1. ขนาด L มีเส้นผ่าศูนย์กลางดอก 2.0-2.5 นิ้ว
2. ขนาด M มีเส้นผ่าศูนย์กลางดอก 1.5-2.0 นิ้ว
3. ขนาด S มีเส้นผ่าศูนย์กลางดอก 1.0-1.5 นิ้ว
4. ขนาด SS มีเส้นผ่าศูนย์กลางดอกน้อยกว่า 1.0 นิ้ว
5. ขนาด UDG (undergrade) เป็นดอกเห็ดที่เสียรูปร่างบิดเบี้ยว ไม่กลม เมื่อเก็บผลผลิตเสร็จจึงจะเริ่มให้น้ำก้อนเชื้อเห็ดประจำวัน ทั้งนี้ เพื่อไม่ให้ดอกเห็ดอมน้ำมากจนเกินไป

Table 1. Temperature(°C) records during production period (January-May 1996) of shiitake mushroom at Experimental Irrigated Agriculture (Ban Hua Yang), Nakhon Ratchasima.

Month	Date											
	1-10			11-20			21up			Month average		
	Min.	Max	Average	Min	Max	Average	Min.	Max	Average	Min.	Max	Average
	°C											
January												
●Average	12.0	28.0	20.0	18.5	32.7	25.6	17.7	31.8	24.8	16.1	30.9	23.5
●Range	8.8-16.4	24.5-30.2	16.8-22.8	16.4-20.4	30.5-34.0	23.5-26.7	14.5-21.3	28.8-34.6	21.7-27.5	13.2-26.0	27.9-32.9	20.6-25.7
February												
●Average	14.3	25.6	21.5	17.1	32.7	24.9	17.7	31.5	24.7	16.4	31.0	23.7
●Range	12.8-18.3	26.4-30.9	20.6-22.4	13.5-21.6	24.7-38.0	19.8-29.8	13.8-21.2	26.0-35.2	20.0-28.2	13.3-20.4	25.7-34.7	20.1-26.8
March												
●Average	18.3	33.9	26.1	20.4	37.7	29.0	22.0	36.6	29.3	20.2	36.0	28.1
●Range	15.0-21.0	30.6-36.5	23.3-28.7	19.0-21.3	34.0-40.2	27.4-30.5	19.5-23.1	31.6-39.9	25.6-31.4	17.8-21.8	32.1-38.9	25.4-30.2
April												
●Average	23.3	35.8	29.5	23.2	34.8	29.0	22.3	34.1	28.2	22.9	34.9	28.9
●Range	21.6-28.0	30.5-39.7	26.1-33.1	22.0-23.6	30.0-37.9	26.6-30.7	19.5-23.6	30.4-37.3	25.0-30.4	21.0-25.1	30.3-38.3	25.9-31.4
May												
●Average	23.4	34.5	28.9	23.0	32.3	27.6	23.5	34.0	28.7	23.3	22.6	28.4
●Range	22.5-24.5	31.7-36.5	27.4-29.8	22.4-23.5	29.0-35.0	25.7-29.1	22.8-23.8	30.9-35.5	27.2-29.4	22.6-23.9	30.5-35.7	26.8-29.4

การแต่งก้อน

หลังการเก็บเกี่ยวเห็ดแต่ละชุด จะแต่งก้อนโดยเจาะถุงพลาสติกแกะเอาดอกเห็ดที่เกิดด้านข้างภายในถุงออก ซึ่งเป็นเห็ดที่เสียรูปร่างและก้านเห็ดที่ติดค้างอยู่บนก้อนออก และนำก้อนเชื้อเห็ดที่มีเชื้อราทำลายหรือหมดอายุออกไปทิ้งนอกโรงเรือน เมื่อก้อนเชื้อเห็ดให้ผลผลิตแล้ว 1-2 เดือน จะเริ่มยุบตัวลงเรื่อย ๆ จึงลอกขอบพลาสติกส่วนบนออก โดยใช้ใบมีดเหลาดินสอกรีดออกในระดับที่ห่างจากขอบไหล่ของก้อนเชื้อเห็ด 1 เซนติเมตร

ผลการทดลอง

การทดลองผลิตเห็ดหอม 6 สายพันธุ์ ด้วยการกระตุ้นการออกดอก 4 วิธีการ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ทั้งในแต่ละซ้ำ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์และวิธีการกระตุ้น ขณะที่ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดหอมแต่ละสายพันธุ์ และวิธีการกระตุ้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ผลผลิตเฉลี่ย

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยผลผลิตรวมทุกวิธีการกระตุ้นการออกดอกแล้ว พบว่า สายพันธุ์ A24, A26 และ 58792 ให้ผลผลิตสูงสุด และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ได้แก่ 134.5, 124.9 และ 132.6 กรัม/ก้อน ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการกระตุ้นการออกดอกโดยรวมทุกพันธุ์ พบว่า ทุกวิธีการให้ผลผลิตสูงกว่า control ตั้งแต่ 39.9 ถึง 102.5 กรัม/ก้อน และวิธีการกระตุ้นด้วยน้ำเย็นให้ผลผลิตแตกต่างจากวิธี control อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ คือ 158.3 กรัม/ก้อน ในขณะที่ control ให้ผลผลิตเฉลี่ยทุกพันธุ์ 78.2 กรัม/ก้อน หรือสูงกว่า control ถึงเท่าตัว อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงแต่ละวิธีการกระตุ้นแล้ว พบว่า (ตารางที่ 2, ภาพที่ 1-6)

1.1 วิธี control สายพันธุ์ A24, A26 และ 58792 ให้ผลผลิตสูงสุดและไม่แตกต่างทางสถิติ ได้แก่ 134.5, 124.9 และ 132.6 กรัม/ก้อน ตามลำดับ

1.2 วิธีตีก้อน สายพันธุ์ A24, A26, No.3 และ 58792 ให้ผลผลิตสูงสุด และไม่แตกต่างทางสถิติ ได้แก่ 140.8, 134.1, 106.3 และ 129.5 กรัม/ก้อน ตามลำดับ

1.3 วิธีแช่น้ำเย็น สายพันธุ์ No.1, A24, A26 และ 58792 ให้ผลผลิตสูงสุดและไม่แตกต่างทางสถิติ ได้แก่ 168.6, 177.5, 156.3 และ 185.0 กรัม/ก้อน ตามลำดับ

Teble 2. Yield of 6 cultivars and 4 fructication methods of shiitake mushroom.

Cultivar	Fructification Methods				
	Control	Hit with hand	10°C water	Sand	Mean
	----------gram----------				
No.1	57.3 c	81.3 bc	168.6 ab	33.4 b	85.1 c
A 24	106.1 a	140.8 a	177.5 ab	113.7 a	134.5 a
A 26	99.2 ab	134.1 a	156.3 abc	109.8 a	124.9 a
No.3	64.1 bc	106.3 ab	140.4 bc	107.5 a	104.6 b
No.31	45.0 c	64.2 c	122.2 c	65.8 b	74.3 c
mean	78.2	109.4	158.3	91.3	109.3
%control	100.0	139.9	202.5	116.8	139.8

CV (MAINPLOT) = 12.5% ; CV (SUBPLOT) = 19.0%

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

1.4 วิธีคว่ำก้อนเชื้อเห็ดบนพื้นทราย สายพันธุ์ A24, A26, No.3 และ 58792 ให้ผลผลิตสูงสุด และไม่แตกต่างทางสถิติ ได้แก่ 113.7, 109.9, 107.5 และ 118.3 กรัม/ก้อน ตามลำดับ

คุณภาพ

ในเรื่องของคุณภาพเห็ดหอมนั้น ยังไม่มีความจำเป็นในการคัดเกรดจำหน่ายในตลาดท้องถิ่น อย่างไรก็ตาม หากต้องการแยกเกรดเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพระหว่างพันธุ์แล้ว พบว่า วิธีการกระตุ้นด้วยน้ำเย็นทำให้เกิดดอกขนาด SS และ UDG มากกว่าวิธีอื่น ๆ แต่เมื่อเทียบคุณภาพโดยวิธีแยกขนาดดอกเห็ด และให้คะแนน L = 5, M = 4, S = 3, SS = 2 และ UDG = 1 แล้วคำนวนคุณภาพ ดังนี้ คุณภาพ = $\sum$ (น้ำหนักขนาด x คะแนนขนาด) พบว่า วิธีการ กระตุ้นการออกดอกด้วยน้ำเย็น เห็ดหอมมีคุณภาพสูงสุดเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมา ได้แก่ วิธีตีก้อน วิธีคว่ำก้อนเชื้อเห็ดบนพื้นทราย และ control ตามลำดับ

ช่วงของการให้ผลผลิต

เมื่อเปรียบเทียบการให้ผลผลิตของเห็ดหอมเป็นรายเดือนแล้ว พบว่า แม้เห็ดหอมจะออกดอกให้ผลผลิตได้ 5 เดือน แต่ผลผลิตส่วนใหญ่จะออก ในช่วง 3 เดือนแรก เท่านั้น (ภาพที่ 1-6, 9 และ 10, ตารางที่ 2) ดังนี้

3.1 สายพันธุ์ A24 , No.3 และ 58792 ผลผลิตส่วนใหญ่อยู่ในเดือนที่ 1 และ 2

3.2 สายพันธุ์ A26 ผลผลิตส่วนใหญ่อยู่ในเดือนที่ 1 และ 2 และบางส่วนอยู่ในเดือนที่ 3

3.3 สายพันธุ์ No.1 ผลผลิตกระจาย แต่ส่วนใหญ่ค่อนไปในเดือนที่ 2 , 3 และ 4

3.4 สายพันธุ์ No.31 ผลผลิตส่วนใหญ่อยู่ในเดือนที่ 3 และ 4

สรุป วิจารณ์ และข้อเสนอแนะ

วิธีการที่นำมาใช้ในการทดสอบ เช่น วิธีการบ่มก้อนเชื้อ ลักษณะของโรงเรือน วิธีการเปิดดอก การพักก้อนเชื้อ และเตรียมก้อนเชื้อ การทำความสะอาดดูแลก้อนเชื้อเห็ดที่ปฏิบัติ น่าจะมีความเหมาะสมในการใช้เพื่อการผลิต แม้จะไม่ได้ทำการวิจัยเป็น 'treatment แต่ก็กำหนดขึ้นจากประสบการณ์ที่ผู้วิจัยเคยปฏิบัติมา เนื่องจากการปฏิบัติดังกล่าวต้องการความชำนาญ และการปรับประยุกต์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ตลอดเวลา อาจจะต้องจัดฝึกอบรมวิธีการให้เกษตรกร และเกษตรกรนำไปฝึกฝนจนเห็นผลด้วยตนเอง

จากงานวิจัยสรุปได้ว่า การเพาะเห็ดหอมในจังหวัดนครราชสีมา สามารถทำได้โดยเปิดดอกในช่วงเดือนมกราคม-พฤษภาคม ซึ่งมีอากาศหนาวเป็นช่วง ๆ และสายพันธุ์ที่เหมาะสม ได้แก่ พันธุ์ 58792 และ A24 แต่ต้องกระตุ้นการออกดอกด้วยวิธีการแช่ก้อนเชื้อเห็ดในน้ำเย็น 10 °C แล้วทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง จึงจะให้ผลผลิตในระดับที่ยอมรับได้และเทียบเท่ากับการผลิตในแหล่งที่อากาศเหมาะสม โดยพบว่า เมื่อกระตุ้นการออกดอกด้วยน้ำเย็น เห็ดหอมพันธุ์ 58792 และ A24 สามารถให้ผลผลิต 184.5 และ 177.5 กรัม/ก้อน ตามลำดับ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่เกษตรกรต้องออกแบบ หรือดัดแปลงอุปกรณ์ เพื่อให้สะดวกต่อการแช่ก้อนเห็ดในน้ำเย็นและมีต้นทุนต่ำ การเพาะเห็ดหอมโดยวิธีกระตุ้นการออกดอกด้วยน้ำเย็นเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ น่าจะทำได้ยากลำบาก การเพาะเห็ดหอมโดยวิธีนี้จึงเหมาะสำหรับเกษตรกรรายย่อยเพื่อเพิ่มรายได้ และเปลี่ยนชนิดเห็ดที่เพาะให้เหมาะสมกับฤดูกาล ส่วนผลกำไรที่จะได้นั้นขึ้นอยู่กับราคาของเห็ดที่จำหน่ายได้ จากการทดลองนำเห็ดหอมออกจำหน่ายแก่บุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ด้วยการแพ็คถาดโฟม ถาดละ 100-200 กรัม จำหน่ายที่ราคา 200 บาทต่อกิโลกรัม โดยไม่มีการแบ่งเกรดคุณภาพเห็ดแต่อย่างใด พบว่าการยอมรับของตลาดสูงมาก

วิธีการกระตุ้นการออกดอกที่ดีที่สุด คือ การแช่ก้อนเชื้อเห็ดในน้ำเย็น 10 °C แล้วทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง ทำให้ผลผลิตเห็ดหอมทุกสายพันธุ์สูงสุด แต่วิธีการที่ง่ายในการกระตุ้นและได้ผลผลิตในระดับรองลงมา ได้แก่ วิธีการตีก้อนเชื้อเห็ดด้วยการตบฝ่ามือลงบนก้อนเชื้อเห็ดเบา ๆ 1 ครั้ง วิธีการกระตุ้นการออกดอกมีผลต่อคุณภาพดอกเห็ดเช่นกัน

การทำให้ก้อนเห็ดกระทบกระเทือนมากจะทำให้เห็ดออกดอกเป็นดอกขนาดเล็ก และผิดรูปร่างได้ ดังนั้น วิธีการกระตุ้นการออกดอกด้วยการแช่น้ำเย็น จึงมีแนวโน้มทำให้มีดอกเห็ดขนาดเล็กและผิดรูปร่างสูงในบางพันธุ์ การกระตุ้นการออกดอกด้วยวิธีการตีก้อน ก็ต้องใช้ความชำนาญว่าต้องตีก้อนด้วยความแรงเท่าใดจึงจะเหมาะสม มิฉะนั้นเห็ดก็จะออกเป็นดอกเล็ก หรือมีแต่ก้านไม่มีหมวกดอก (ไข่เห็ด) และดอกเห็ดที่มีรูปร่างบิดเบี้ยว (UDG) จำนวนมาก

นอกจากนี้การกระตุ้นที่ได้ผลจะต้องร่วมกับการเตรียมก้อน โดยจัดเวลาการพักก้อนให้เหมาะสมและเตรียมก้อนให้พร้อมก่อนการกระตุ้นการออกดอก โดยการอดน้ำและให้น้ำแก่ก้อนเชื้อเห็ดให้เหมาะสม ร่วมกับการกะช่วงอากาศหนาวที่พัดมาตามฤดูกาล ตามที่กล่าวไว้ในหัวข้ออุปกรณ์และวิธีการทดลอง ซึ่งทั้งหมดนี้เรียกได้ว่าเป็นศิลปะที่นักเพาะเห็ดต้องศึกษาและเรียนรู้ด้วยตนเองจนได้ผลดี จึงจะเพาะเห็ดหอมได้เป็นผลสำเร็จ

คุณภาพเห็ดหอมที่ได้ อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ การกระตุ้นโดยวิธีการแช่ก้อนเชื้อเห็ดในน้ำเย็นแม้จะทำให้เห็ดมีขนาดดอก SS และ UDG มากขึ้น แต่ดอกเห็ดที่มีขนาดใหญ่ได้มาตรฐานในบางช่วงยังมีมาก ทำให้คุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ก้อนเชื้อเห็ดให้ผลผลิตชุดแรกสูงมาก โดยไม่มีการกระตุ้นใด ๆ เลย เชื่อว่า มีปัจจัยมาจากการดูแลก้อนเชื้อเห็ดระหว่างบ่มเชื้อได้เหมาะสม อากาศเย็นที่เหมาะสมในช่วงที่เป็นดอก และการจัดการที่ถูกต้องในการเปิดก้อนเห็ดให้ออกดอกด้วย

สายพันธุ์เห็ดหอมแต่ละสายพันธุ์มีลักษณะการกระจายการให้ผลผลิตแตกต่างกันมาก บางสายพันธุ์ให้ดอกเห็ดส่วนใหญ่ ในช่วงเดือนที่ 1-2 เท่านั้น ได้แก่ สายพันธุ์ A24 , No.3 และ 58792 พันธุ์ A26 ให้ผลผลิตส่วนใหญ่อยู่ในเดือนที่ 1 และ 2 และบางส่วนในเดือนที่ 3 ขณะที่พันธุ์ No.1ให้ผลผลิตมากค่อนไปในเดือนที่ 2 , 3 และ 4 และบางพันธุ์ให้ผลผลิตสูงในเดือนที่ 3 และ 4 เท่านั้น (No.31) ปัจจัยเหล่านี้ น่าจะนำมาใช้ในการตัดสินใจเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมต่อการผลิต เพื่อให้การใช้โรงเรือน และการจัดการมีประสิทธิภาพมากที่สุดด้วย

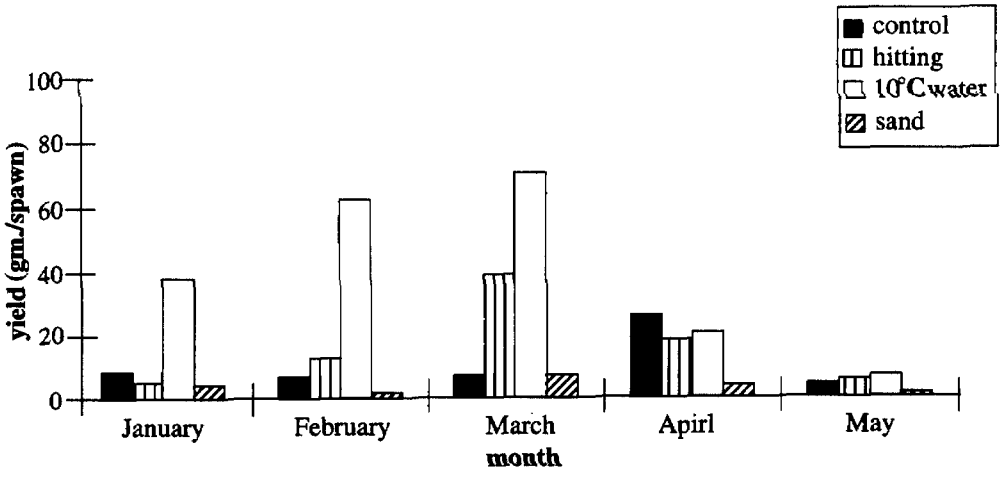

Fig.1. Monthly yield of shiitake mushroom var. No.1 giving 4 fructication methods

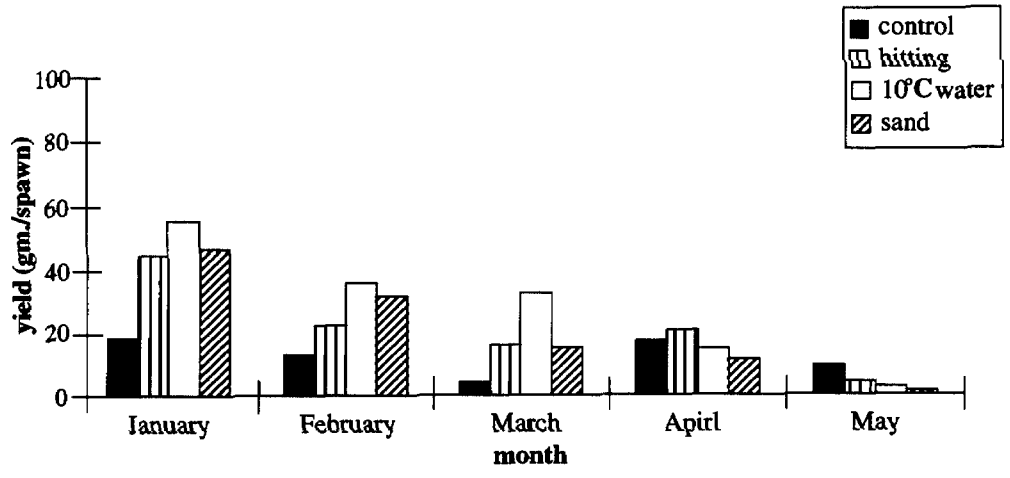

Fig.2. Monthly yield of shiitake mushroom var. No.3 giving 4 fructication methods

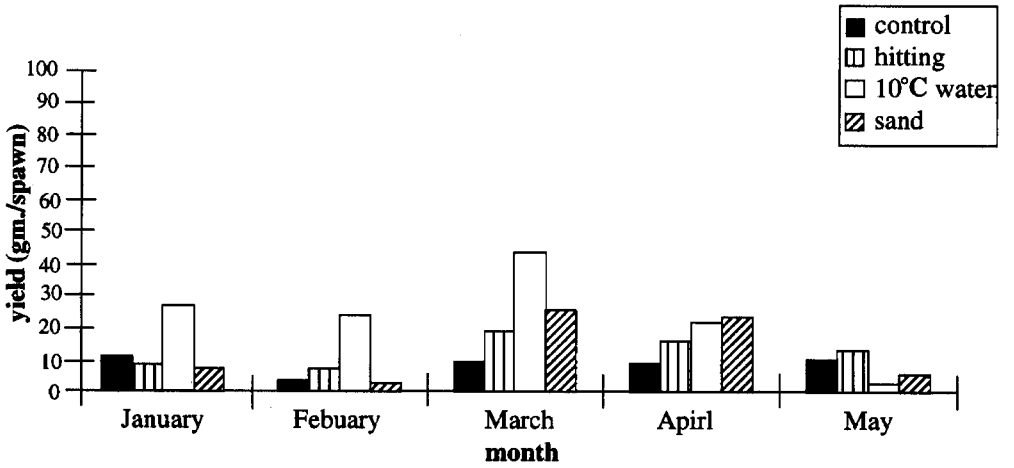

Fig.3. Monthly yield of shiitake mushroom var. No.31 giving 4 fructication methods

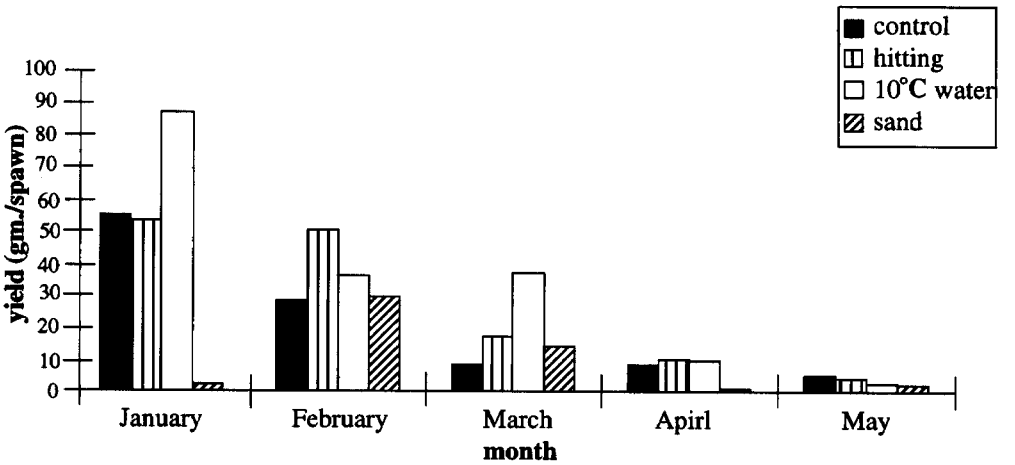

Fig.4. Monthly yield of shiitake mushroom var. A24 giving 4 fructication methods

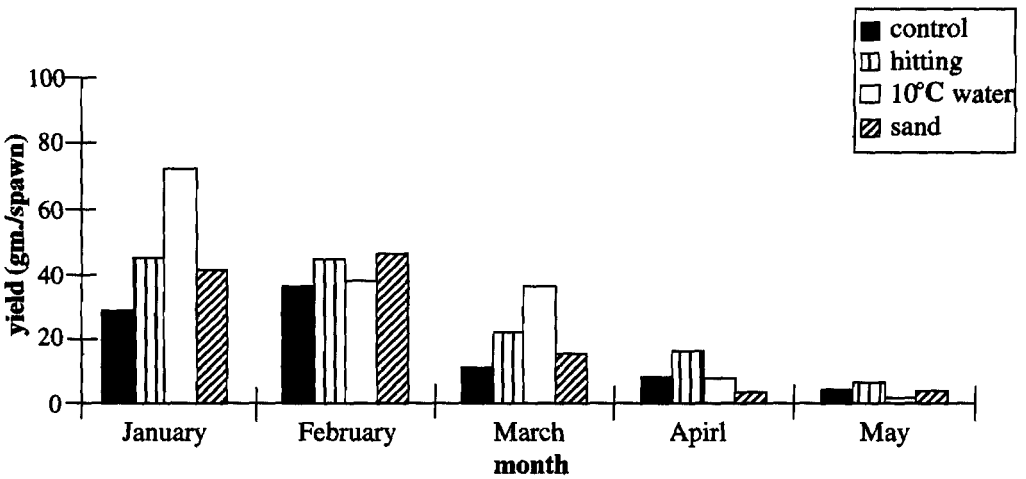

Fig.5. Monthly yield of shiitake mushroom var. A26 giving 4 fructication methods

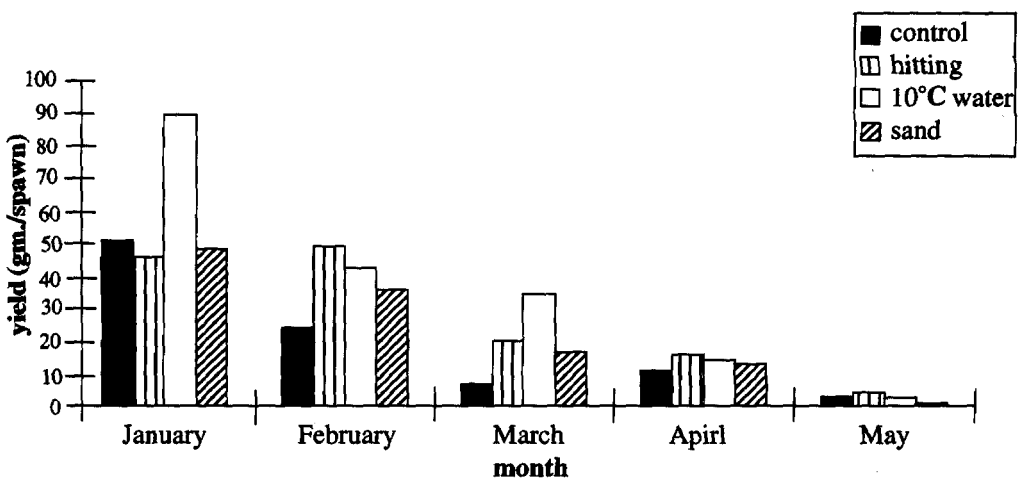

Fig.6. Monthly yield of shiitake mushroom var. 58729 giving 4 fructication methods

Fig.7. Shiitake mushroom house which is especially designed for aeration and light distribution.

Fig.8. Inside view of shiitake mushroom house.

Fig.9. Shiitake mushroom var.A24 at the first fructication after opening of the spawns.

Fig.10. General appearance of the spewns at the first fructication period in January.

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2537. เอกสารเผยแพร่เรื่องเห็ดหอม. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

โครงการเผยแพร่วิทยาศาสตร์โดยสื่อทางไกล. 2529. จุลสารวิทยาศาสตร์ชีววิทยา (ฉบับพิเศษ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 15 หน้า.

พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์. 2524. เรื่องของเห็ดหอม. หนังสือพิมพ์กสิกร 54:509-514.

พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์. 2530. เห็ดหอม. หนังสือพิมพ์กสิกร 60(6):509-514.

พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์ , สมพงษ์ อังโขรัมย์ และ อุทัย ทองมี. 2529. ระยะเวลาการแช่ก้อนเชื้อในน้ำเย็น ที่มีต่อผลผลิตของเห็ดหอม. วารสารวิชาการเกษตร 4 (1):74-76.

พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์ , สมพงษ์ อังโขรัมย์ และ อุทัย ทองมี. 2530. ปริมาณอาหารขี้เลื่อยที่เหมาะสม ต่อการเพาะเห็ดหอมในสภาพธรรมชาติ. รายงานผลงานวิจัยกลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 64-70.

พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์ , สมพงษ์ อังโขรัมย์ , อุทัย ทองมี และ สัญชัย ตันตยาภรณ์. 2535. ผลของการกระตุ้นก้อนเชื้อด้วนน้ำวิธีการต่างๆ ที่มีผลผลิตเห็ดหอมที่เพาะในถุงพลาสติก. รายงานผลงานวิจัยกลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 35-46.

พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์ , สมพงษ์ อังโขรัมย์ , อุทัย ทองมี และ พันธ์ทวี ภักดีดินแดน. 2529. อิทธิพลของแสงที่มีผลต่อการเจริญของเห็ดหอมเพาะในอาหารขี้เลื่อย. รายงานผลงานวิจัยกลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 146-152.

พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์ , สมพงษ์ อังโขรัมย์ และ สัญชัย กันตยาภรณ์. 2532. ผลของอาหารเสริมที่มีต่อผลผลิตเห็ดหอมที่เพาะในขี้เลื่อย. รายงานผลงานวิจัยกลุ่มจุลชีววิทยาประยุกต์ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 50-60.

พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์ , สมพงษ์ อังโขรัมย์ , สัญชัย กันตยาภรณ์ และ อุทัย ทองมี. 2532. การใช้ขี้เลื่อยไม้โตเร็วเพาะเห็ดหอม. รายงานผลงานวิจัยกลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1-13.

อัญชลี เชียงกูล , พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์ , สมพงษ์ อังโขรัมย์ และ นันทินี 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 *Lentinla 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/I lunt 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 Komatsu, M. (1982). Influence of temperature on mycelium growth and primodium formation in *Lentinus edodes*. Trans. Mycol. Soc. (Japan) 23:385-390.