บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองผลของอัตราส่วนขี้เลื่อยไม้ฉำฉาและขี้เลื่อยไม้ยางพารา ที่มีต่อผลผลิตเห็ดนางรมชนิดสีเทาพันธุ์ C.M. 5 พบว่าการใช้ขี้เลื่อยไม้ฉำฉาและขี้เลื่อยไม้ยางพาราในอัตราส่วน 1:1 1:3 และ การใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราเพียงอย่างเดียว (0:4) ให้ผลผลิตสูงที่สุดและไม่แตกต่างกันทางสถิติ สอดคล้องกับรายงานที่ว่าขี้เลื่อยที่ใช้เพาะเห็ดและให้ผลผลิตสูงที่สุดคือขี้เลื่อยไม้ยางพารา ส่วนขี้เลื่อยไม้ฉำฉาสามารถนำมาเพาะเห็ดได้แต่ผลผลิตไม่สูงมากนักแต่ถ้านำขี้เลื่อยทั้งสองชนิดมาผสมกันโดยใช้ในอัตราส่วนที่เหมาะสมก็สามารถให้ผลผลิตที่สูง (สมาน,2525) เนื่องจากขี้เลื่อยไม้ยางพาราเป็นขี้เลื่อยที่มีมากในภาคใต้ของประเทศไทยการที่จะนำมาเพาะเห็ดในทางภาคเหนือของประเทศไทยจึงทำให้ขี้เลื่อยนั้นมีราคาแพงเพราะต้องเสียค่าใช้จ่ายด้านการขนส่ง ดังนั้นจึงมีการนำมาทดลองผสมกับขี้เลื่อยไม้ฉำฉาที่มีมากในภาคเหนือของไทยและเมื่อนำมาผสมกันแล้วพบว่าให้ผลผลิตไม่ต่างจากการใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราอย่างเดียว ทำให้สามารถลดต้นทุนในการเพาะเห็ดได้ แต่อย่างไรก็ตามก็ควรจะศึกษาถึงอาหารเสริมบางอย่างที่จะช่วยให้ผลผลิตเห็ดสูงขึ้น เช่นการเติมรำละเอียด เป็นต้น

ในการทดลองเรื่องจำนวนหน่วยการทดลองที่เหมาะสมนั้นพบว่า เมื่อใช้จำนวนถุงเพาะเห็ดเพิ่มขึ้นค่า CV จะลดลงตั้งแต่ 1 ถุง จนถึง 5 ถุง แต่หลังจากนั้นการเพิ่มจำนวนถุงตั้งแต่ 6 ถุง จนถึง 10 ถุง ค่า CV จะลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ดังนั้นการใช้หน่วยการทดลองโดยมีถุงเพาะเห็ด 5 ถุง ก็เพียงพอ โดยมีค่า CV ประมาณ 15 เปอร์เซนต์ การใช้จำนวนถุงเพาะเห็ดน้อยกว่า 5 ถุง ในแต่ละหน่วยของการทดลองจะทำให้ค่า CV สูงความเชื่อมั่นในการทดลองลดลง แต่ถ้าใช้จำนวนถุงในแต่ละหน่วยการทดลอง มากกว่า 5 ถุง ก็จะทำให้เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่ความเชื่อมั่นใกล้เคียงกัน

ในการทดลองเรื่องความชื้นของวัสดุเพาะที่มีผลต่อผลิตเห็ดนางรมชนิดสีเทาพันธุ์ C.M. 5 พบว่าความชื้นที่ระดับ 70 เปอร์เซนต์ ให้ผลผลิตสูงที่สุด เช่นเดียวกับรายงานของ บุญทา (มปป.) ว่าในการเพาะเห็ดนางรมควรให้วัสดุเพาะมีความชื้น 70-80 เปอร์เซนต์ และของ วรลักษณ์ (2533) พบว่าในการเพาะเห็ดนางรม และนางฟ้ามีแนวโน้มว่าผลผลิตจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเพิ่มความชื้นจาก 68.86 เปอร์เซนต์ เป็น 71.39

และ 77.59 เปอร์เซนต์ แต่อย่างไรก็ตามความชื้นทั้งสามระดับไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการเพาะเห็ดเป๋าฮื้อพบว่าที่ความชื้น 68.86 เปอร์เซนต์ ให้ผลผลิตสูงที่สุด

ผลการวิเคราะห์ polynomial contrast ของการทดลองครั้งนี้พบว่าเมื่อเพิ่มความชื้นในวัสดุเพาะก็ยิ่งจะทำให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น (ตารางภาคผนวกที่ 2.5) อย่างไรก็ตาม Gerrits (1972) กล่าวว่าถ้าเพิ่มความชื้นในวัสดุเพาะสูงเกินไป (มากกว่า 76 เปอร์เซนต์) จะทำให้การเจริญของเส้นใยลดลงเพราะในวัสดุเพาะจะมีออกซิเจนน้อยมีคาร์บอนไดออกไซด์มาก (anaerobic) และยังมีผลทำให้จุลินทรีย์ต่าง ๆ ทำงานช้าลงด้วย แต่การเจริญของเส้นใยเห็ดที่ลดลงก็จะมีผลให้ผลผลิตเห็ดลดลงตามไปด้วย

ในการศึกษาผลของรูรั่วที่ก้นถุงเพาะเห็ดที่มีต่อผลผลิตเห็ดนางรมชนิดสีเทาพันธุ์ C.M. 5 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ตามปกติถุงเพาะเห็ดที่ซื้อมาจากร้านค้าหรือจากโรงงานนั้นตรงตะเข็บรอยต่อที่ก้นถุงมักจะมีรอยรั่วเล็ก ๆ ซึ่งรูรั่วที่ก้นถุงนี้อาจจะเป็นสาเหตุให้เกิดการปนเปื้อนจากเชื้ออื่น ๆ ได้และอาจจะมีผลต่อการรักษาความชื้นของถุงเพาะเห็ด ปัญญาและกิตติพงษ์ (2537) ได้รายงานว่าในการเพาะเห็ดเป๋าฮื้อถ้าพบว่าก้อนเชื้อเพาะเห็ดเกิดการปนเปื้อนบริเวณส่วนล่างของถุง สาเหตุมักเกิดจากถุงพลาสติดมีรูรั่ว ซึ่งคุณภาพของถุงไม่ดีหรืออาจเกิดจากการถูกของแหลมหรือของมีคมขณะเคลื่อนย้าย แต่อย่างไรก็ตามจากการทดลองครั้งนี้พบว่ารูรั่วที่ก้นถุงที่ใช้เพาะเห็ดนางรมชนิดสีเทา พันธุ์ CM 5 ไม่มีผลต่อการปนเปื้อนของเชื้ออื่น ๆ เลย

น้ำหนักวัสดุเพาะที่มีต่อผลผลิตเห็ดนางรมชนิดสีเทาพันธุ์ C.M. 5 พบว่าน้ำหนักวัสดุเพาะที่ 500 กรัมต่อถุง ให้ผลผลิตต่ำที่สุด ส่วนน้ำหนักวัสดุเพาะที่ 675 และ 850 กรัมต่อถุง ให้ผลผลิตสูงสุดและไม่ต่างกันทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามถ้าเก็บผลผลิตนานกว่า 40 วันหรือเก็บมากกว่า 3 ครั้ง น้ำหนักวัสดุเพาะที่ 850 กรัมต่อถุงก็อาจจะให้ผลผลิตสูงกว่าที่ 675 กรัมต่อถุงได้ทั้งนี้เนื่องจากวัสดุเพาะที่ 850 กรัมต่อถุงมีอาหารมากว่า แต่การเก็บผลผลิตที่นานเกินไปก็จะทำให้โอกาสการติดเชื้อของก้อนถุงเพาะมากขึ้นและยังทำให้มีโอกาสการกระจายเชื้อต่าง ๆ ในโรงเพาะเห็ดมากขึ้นด้วย งานทดลองของ วรลักษณ์ (2533) ทำการเพาะเห็ดนางรม นางฟ้า และเป๋าฮื้อ โดยใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราในปริมาณ 500 800 1,000 และ 1,200 กรัมต่อถุง พบว่าผลผลิตที่ได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเทียบผลผลิตที่ได้ต่อวัสดุเพาะ 1 กรัม แต่ในเห็ดนางรมที่

ใช้วัสดุเพาะ 500 กรัมต่อถุง ให้ผลผลิตที่สูงกว่า 1,000 กรัมต่อถุงต่อน้ำหนัก การเพาะเห็ดนางรมชนิดสีเทาพันธุ์ CM 5 นี้ น้ำหนักวัสดุเพาะที่ 675 กรัมต่อถุงสามารถประหยัดวัสดุเพาะและให้ผลผลิตสูงด้วย

จากการศึกษาการเจริญของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวซึ่งแบ่งการเจริญออกเป็น 4 กลุ่มคือ เส้นใยที่เจริญเร็วมาก (A), เส้นใยที่เจริญเร็ว (B), เส้นใยที่เจริญช้า (C) และเส้นใยที่เจริญช้ามาก (D) แล้วนำแต่ละกลุ่มมาผสมกัน พบว่าเส้นใยกลุ่ม C (เจริญช้า) และ กลุ่ม D (เจริญช้ามาก) เมื่อนำมาผสมกันเองภายในกลุ่มเดียวกันนั้นไม่พบข้อยึดระหว่างเซล และการผสมระหว่างกลุ่ม A (เจริญเร็วมาก) ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งมีคู่ผสมเดียวที่พบข้อยึดระหว่างเซลคือคู่ผสม A1xA2 พบว่าไม่สามารถเจริญเป็นดอกเห็ดได้ ซึ่งการเจริญของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวที่เจริญช้านั้นไม่มีผลต่อการเจริญของเส้นใยนิวเคลียสคู่และเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวที่เจริญช้ามักจะสัมพันธ์กับปัจจัยการผสมไม่ติด ดังนั้นในการคัดเลือกเส้นในนิวเคลียสเดี่ยวอย่างง่ายและใช้เวลาน้อยเพื่อใช้ในการผสมพันธุ์ก็ควรเลือกเส้นใยที่เจริญไม่เร็วหรือช้าเกินไป (Eger, 1978) แต่อย่างไรก็ตามจากการทดลองครั้งนี้พบว่าพันธุ์ที่เกิดจากการผสมระหว่างเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวกลุ่มที่เจริญเร็วมากกับกลุ่มที่เจริญช้าสามารถเกิดดอกเห็ดได้เป็นส่วนใหญ่

จากแนวโน้มลักษณะจีนอมของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวทั้ง 20 สายพันธุ์นั้นมีบางสายพันธุ์ที่มีหลายนิวเคลียสทำให้มีจีนอมได้หลายตัว ซึ่ง Chang (1978) พบว่าจำนวนนิวเคลียสที่มีอยู่ใน germ tube ที่งอกจากสปอร์ของเห็ด Pleurotus ostreatus นั้นจะมีทั้งนิวเคลียสเดียวและสองนิวเคลียส (binucleate) ถ้ามีสองนิวเคลียสก็ไม่อาจจะบอกได้ว่านิวเคลียสทั้งสองจะเหมือนหรือต่างกัน ถ้าเหมือนกันก็อาจเกิดจากการแบ่งตัวแบบไมโตซีสขึ้นภายในสปอร์หรือในเส้นใยที่งอกมาจากสปอร์ แต่อย่างไรก็ตาม Eger (1974) พบว่าดอกเห็ดที่เป็น monokaryon นั้นก็สามารถเกิดขึ้นได้ ซึ่งพวกที่เป็น monokaryon นี้จะสร้างตุ่มดอกเห็ด (primodia) ได้ซึ่งก็มีส่วนน้อยเท่านั้น แต่สิ่งที่น่าสงสัยก็คือ monokaryon ที่สร้างตุ่มดอกเห็ดได้นั้นเป็น monokaryon หรือ dikaryon เพราะเห็ดนางรมเป็นเห็ดที่เป็นแบบ heterothallic มีปัจจัยถึงสองปัจจัยที่ควบคุมการเกิดดอกเห็ด ซึ่งจะเป็นเครื่องชี้ว่าการที่ monokaryon สามารถสร้างตุ่มดอกเห็ดได้นั้นความจริงน่าจะเป็น dikaryon หรือ multikaryons ต่างหาก Raper (1978) ยังได้รายงานว่าขบวนการ plasmogamy ส่วนใหญ่มักจะเกิดกับเซลที่มี

นิวเคลียสเดี่ยวไหลมาอยู่รวมกัน แต่ก็อาจจะเป็นไปได้ที่จะเกิดกับเซลที่มีนิวเคลียสหลายอันแล้วไหลมารวมกันทำให้ในหนึ่งเซลมีหลายนิวเคลียส แต่ยังไม่ทราบแน่ว่านิวเคลียสนั้นจะเหมือนหรือต่างกัน

Raper and Esser (1964) ; Chang and Ling (970) พบว่า Anastomosis เกิดขึ้นเพื่อให้ปริมาณนิวเคลียสและชนิดของนิวเคลียสที่อยู่ในเซลเกิดความสมดุลย์หรือเป็นการเตรียมพร้อมเพื่อการเจริญเติบโต ก็คือการเกิด heterokaryon และ dikaryon

ผลจากการศึกษารูปแบบ (zymograme) ของไอโซไซม์ esterase, acid phosphatase และของโปรตีน ของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวและของเส้นใยนิวเคลียสคู่พบว่าในเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวทั้ง 20 สายพันธุ์ มีรูปแบบไอโซไซม์ที่ไม่ต่างกันมากนัก โดยเฉพาะ acid phosphatase ที่แถบไอโซไซม์เกิดเฉพาะส่วนบนของแท่งเจล ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าทั้ง 20 สายพันธุ์มาจากสปอร์ที่เกิดจากดอกเดียวกันและจากการศึกษาเส้นใยนิวเคลียสคู่ที่เกิดจากการผสมระหว่างเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวทั้ง 20 สายพันธุ์ พบว่าได้ลูกผสม 40 พันธุ์และสามารถจำแนกแถบไอโซไซมได้ 3 ชนิดคือไม่เหมือนกับพ่อแม่ และมีบางแถบที่เหมือนกับพ่อแม่ หรือมีบางแถบไม่มีในพ่อแม่

อาจจะเป็นเช่นเดียวกับการศึกษาของ มงคล (2531) ได้ศึกษาแถบโปรตีนของพริกในพันธุ์พ่อ-แม่และลูกผสมพบว่ามีการสูญหายไปของแถบโปรตีนที่ควรมีอยู่ในลูกซึ่งทั้งนี้อาจเกิดจากปฏิกิริยาร่วมในทางลบของพ่อและแม่ ส่วนบางแถบที่เกินมาในลูกนั้นเกิดจากปฏิกิริยาร่วมในทางบวกของพ่อและแม่ และบางกรณีจะพบว่ามีแถบที่เหมือนพ่อหรือแม่ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งเป็นเพราะการแสดงออกของยีนเด่น (dominant expression) (Molitoris, 1979) แต่อย่างไรก็ตามการทดลองนี้มีแถบบางแถบมีลักษณะเป็นปื้นยาวโดยเฉพาะใน esterase ทำให้แยกความเหมือนหรือความต่างของพ่อแม่กับลูกได้ยาก นอกจากนี้ Magae et.al (1990) ซึ่งได้ทำการทดลองโดยใช้ 7.5 % polyacrylamide gel กับ 4-15 % gradient polyacrylamide gel พบว่ารูปแบบที่ได้มีความแตกต่างกันโดย 7.5 % polyacrylamide gel นั้นแถบชิดกันมากและบางช่วงซ้อนทับกันทำให้มองเห็นเป็นแถบเดียวกัน และจากการศึกษาไอโซไซม์หลายชนิดในเห็ดตระกูล Pleurotus ของ ประเสริฐ (2539) พบว่าแถบไอโซไซม์ esterase ไม่มีความคมชัดและมีลักษณะเป็นปื้นซึ่งอาจเกิดจากความหนาแน่นของเนื้อเจลไม่เหมาะสม

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแถบไอโซไซม์กับลักษณะต่าง ๆ ของลูกผสม คือการเจริญของเส้นใย ผลผลิต และสีของดอกนั้น จากการทดลองครั้งนี้ยังไม่สามารถเปรียบเทียบและแยกความแตกต่างกันได้ชัดเจน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการทดลองครั้งนี้ไม่มีการทำซ้ำหลายครั้ง ตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์อาจจะมีความเข้มข้นของเอนไซม์ไม่เพียงพอ และเทคนิคทางด้านอิเล็กโตรโฟรีซีสนั้นมีปัจจัยเกี่ยวข้องหลายประการไม่ว่าจะเป็น อุณหภูมิ หรือความเป็นกรด-ด่าง ดังเช่น Molitoris (1979) ได้ศึกษาไอโซไซม์ laccases ของเห็ดนางรมทั้งที่เป็นเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวและลูกผสม โดยใช้เทคนิคทางด้านอิเล็กโตรโฟรีซีสแบบ disc electrophoresis พบว่าที่ pH 8.9 รูปแบบไอโซไซม์ที่ได้ของลูกผสมไม่เหมือนกับพ่อแม่เลย ขณะที่ pH 4.3 มีรูปแบบไอโซไซม์บางแถบที่รับมาจากพ่อหรือจากแม่ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง ดังนั้นในปัจจุบันจึงได้มีการนำเอาวิธีการวิเคราะห์ทาง DNA มาใช้ร่วมด้วยกับวิธีการอิเล็กโตรโฟรีซีส (Iracabal et.al. 1995)