บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาอัตราส่วนของวัสดุเพาะระหว่างขี้เลื่อยไม้ยางพาราและขี้เลื่อยไม้นุ่นที่มีต่อผลผลิตเห็ดลูกผสมพันธุ์ KDCM-4 พบว่า การใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราและขี้เลื่อยไม้นุ่น ในอัตราส่วน 1:1 ให้ผลผลิตสูงสุด ซึ่งแตกต่างจากผลการทดลองของ สุวรรณี(2540)ซึ่งพบว่า การใช้ขี้เลื่อยไม้ฉำฉาและขี้เลื่อยไม้ยางพาราในอัตราส่วน 1:1 ,1:3 และใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราเพียงอย่างเดียวให้ผลผลิตสูงโดยไม่แตกต่างกันทางสถิติ รายงานของสมาน (2523) กล่าวว่า ขี้เลื่อยที่เกิดดอกเห็ดได้ดีที่สุดคือขี้เลื่อยไม้ยางพารา ขี้เลื่อยไม้นุ่น ขี้เลื่อยไม้ฉำฉา และขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อนบางชนิด ซึ่งขี้เลื่อยที่เพาะเห็ดเป๋าฮื้อได้ผลดีที่สุดคือขี้เลื่อยไม้ยางพารา เนื่องจากขี้เลื่อยไม้ยางพาราเป็นขี้เลื่อยที่พบมากทางภาคใต้ของประเทศไทย จึงจำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งขี้เลื่อยมาใช้เพาะในทางภาคเหนือ ในการทดลองนี้จึงสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ และเป็นการนำขี้เลื่อยไม้นุ่นซึ่งมักพบมากทางภาคเหนือมาใช้ให้เป็นประโยชน์เพื่อให้เกษตกรได้ใช้วัสดุทางการเกษตรที่มีในภูมิภาค

การศึกษาหาขนาดหน่วยทดลองที่เหมาะสมนั้น พบว่า ค่า CV . จะลดลงอย่างรวดเร็วในระยะแรกที่เพิ่มจำนวนถุงเพาะเห็ด และลดลงอย่างช้า ๆ โดยหน่วยทดลองที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดสายพันธุ์ KDCM-4 ควรมีอย่างต่ำ 2 ถุง แต่ในการทดลองนี้จะพบว่าถุงเพาะเห็ดบางถุงไม่เกิดดอกเห็ด จึงควรใช้หน่วยทดลอง 3 ถุงในการทดลองครั้งต่อไป

ผลการศึกษาระดับปุนขาวและแมกนีเซียมซัลเฟตที่เหมาะสมในการผลิตเห็ดลูกผสมสายพันธุ์ KDCM-4 พบว่า ระดับแมกนีเซียมซัลเฟตมีผลทำให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้แมกนีเซียมซัลเฟตระดับ 4.5 % ทำให้ผลผลิตสูงขึ้น การตอบสนองของการให้แมกนีเซียมซัลเฟตจะมีแนวโน้มเป็นเส้นตรง การให้แมกนีเซียมซัลเฟตมากกว่า 4.5 % อาจทำให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นได้ (ภาคผนวก ข ตารางที่ 2.7) อย่างไรก็ตามเส้นใยเห็ดต้องการแมกนีเซียมเพื่อใช้กระตุ้นให้ระบบเอนไซม์ทำงานได้ดีขึ้น ในปริมาณความเข้มข้นระดับหนึ่ง (สมาน , 2523) ในแมกนีเซียมซัลเฟตนอกจากจะมีธาตุแมกนีเซียมแล้วยังมีธาตุกำมะถันเป็นองค์ประกอบด้วย โดยธาตุกำมะถันมีผลส่งเสริมการเจริญของเห็ดด้วย สำหรับผลของระดับปุนขาวที่มีต่อผลผลิตเห็ดพบว่า การเพิ่มระดับปุนขาวทำให้ผลผลิตลดลง การตอบสนองของการให้ปุนขาวเป็นเส้นโค้งซึ่งหากให้ปุนขาวมากกว่า 3 % จะทำให้ผลผลิตลดลง (ภาคผนวก ข ตารางที่ 2.8) โดยทั่วไปนิยมใส่ปุนขาวเพื่อปรับระดับความเป็นกรด-ด่าง (pH)ในวัสดุเพาะ และเพื่อไม่ให้ค่า pH ลดลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งเห็ดนางรมต้องการค่า pH ที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตประมาณ 6.5 (Lelley,1974)

เมื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างปุ๋นขาวและแมกนีเซียมซัลเฟต พบว่า มี Interactionกัน โดยการใช้ระดับปุ๋นขาว 1% ทำให้แมกนีเซียมซัลเฟตไม่มีผลต่อผลผลิตเห็ด แต่เมื่อปรับระดับปุ๋นขาวขึ้น ระดับแมกนีเซียมซัลเฟตจะมีผลต่อผลผลิตเห็ดทันที ดังนั้นเพื่อเป็นการประหยัดทรัพยากรการผลิตจึงควรใช้ปุ๋นขาวที่ระดับ 1 %ของน้ำหนักขี้เลื่อยแห้งและใช้แมกนีเซียมซัลเฟตระดับ 1.5 %ของน้ำหนักขี้เลื่อยแห้งในการทดลองครั้งต่อไป

จากผลการศึกษาของระดับรำละเอียด 5 ระดับ คือ 8,14,20,26,และ32 %ของน้ำหนักขี้เลื่อยแห้งที่มีต่อผลผลิตเห็ดลูกผสมสายพันธุ์ KDCM-4 นั้นปรากฏว่า เห็ด KDCM-4ให้ผลผลิตสูงเมื่อใช้รำละเอียดในระดับ 20 %ของน้ำหนักขี้เลื่อยแห้ง และการตอบสนองของระดับรำละเอียด 5 ระดับนี้จะมีแนวโน้มที่จะเป็นเส้นโค้ง การเพิ่มระดับรำละเอียดมากกว่า 32 %ของน้ำหนักขี้เลื่อยแห้ง มีแนวโน้มว่าผลผลิตจะลดลง (ภาคผนวก ข ตารางที่ 3.5) การเพิ่มระดับรำจนถึงระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญของเห็ดจะมีผลทำให้ผลผลิตของเห็ดเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการทดลองของ Visscher(1987) รายงานไว้ว่าการเติมรำละเอียดในวัสดุเพาะแก่เห็ด *P. ostreatus* สายพันธุ์ S3001 ในปริมาณ 7.5 และ15 W/W จะช่วยเพิ่มผลผลิตขึ้นจากไม่ใส่เลยคือ 41 เป็น 51 และ61 ก.ก/ตัน ระดับรำที่สูงเกิน 20%ทำให้เส้นใยของเห็ดมีลักษณะจับตัวเป็นก้อนนูนสีน้ำตาลข้างถุง ซึ่งลักษณะผิดปกตินี้น่าจะมีผลทำให้ผลผลิตลดลง ในการศึกษาของ Tan(1981) ทดลองใช้ระดับรำ 0,5,10,15และ20%ของน้ำหนักวัสดุเพาะแห้ง พบว่า รำข้าวมากกว่า 5 %มีผลยับยั้งเส้นใยของเห็ด *P. ostreatus* สายพันธุ์สีขาวเช่นเดียวกัน สาเหตุอาจเป็นเพราะ ปริมาณรำมากเป็นการเพิ่มกรดไขมัน (fatty acid และlipid) โดยการศึกษาของ Song,cho et al (1989) รายงานว่า น้ำมันพืช (Vegetable oil) และกรดไขมันกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด แต่กรดไขมันที่มากเกินมีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยโดยทำให้ปริมาณกรดไขมันรูปที่มีประโยชน์เปลี่ยนเป็นรูปที่ไม่มีประโยชน์ไม่สามารถนำมาใช้ในการเจริญเติบโต นอกจากนี้การเพิ่มรำละเอียดในวัสดุเพาะเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้แหล่งคาร์บอนลดลง ซึ่งขี้เลื่อยจะเป็นแหล่งคาร์บอนที่สำคัญเนื่องจาก เซลลูโลสในเนื้อไม้จะถูกย่อยสลายแล้วให้คาร์บอนเพื่อเป็นอาหารของเห็ด หากปริมาณคาร์บอนไม่เพียงพอจึงส่งผลให้ผลผลิตลดลง

จากการศึกษาผลของความชื้นในวัสดุเพาะที่มีต่อผลผลิตเห็ดลูกผสมพันธุ์ KDCM-4 ที่ระดับความชื้น 70,72และ74%ของน้ำหนักขี้เลื่อยแห้ง พบว่า ความชื้นมีอิทธิพลอย่างมากต่อผลผลิตเห็ดลูกผสมสายพันธุ์ KDCM-4 โดยความชื้น 74 %ของน้ำหนักขี้เลื่อยแห้ง ให้ผลผลิตสูงสุด การตอบสนองของการให้ความชื้นจะมีแนวโน้มเป็นเส้นตรง การให้ความชื้นมากกว่า 74 %ของน้ำหนักขี้เลื่อยแห้งอาจมีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นได้ แต่จากการศึกษาของ Gerrits(1959)รายงาน

ไว้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นในระยะ spawn กับผลผลิต (กรัม/น้ำหนักวัสดุเพาะแห้ง,ก.ก.) มีแนวโน้มที่จะเป็นเส้นโค้งพาราโบลา ซึ่ง%ความชื้นที่สูงหรือต่ำเกินระดับความชื้นที่เหมาะสมทำให้ผลผลิตลดลง ในวัสดุเพาะที่มีความชื้นมากเกินเส้นใยสามารถเจริญได้แต่จะมีปริมาณออกซิเจนต่ำ ซึ่งเส้นใยเห็ดที่กำลังพัฒนาเป็นดอกเห็ด ต้องการออกซิเจนมากขึ้น (Zadrazil,1974) ความชื้นสูงยังมีผลทางอ้อมทำให้เชื้อแบคทีเรียที่ทนความร้อนสูงมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเจริญได้ดี รบกวนการเจริญเติบโตของเห็ด โดยทั่วไปหากวัสดุเพาะมีความชื้นเหมาะสม ถึงแม้จะไม่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้หมด แต่แบคทีเรียก็ไม่สามารถเจริญได้ยิ่งหลังจากเส้นใยได้เจริญแล้วเชื้อแบคทีเรียเหล่านี้จะไม่สามารถเจริญรบกวนเส้นใยเห็ดได้เลย ดังนั้นในการเลือกใช้ปริมาณความชื้นในวัสดุเพาะไปปฏิบัติจริง ควรคำนึงถึงสภาพความสะอาดของโรงเรือนและวิธีการนึ่งฆ่าเชื้อของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดด้วย (สมาน,2523)

ในการทดลองนี้พบว่าผลผลิตเฉลี่ยต่อถุงตลอดระยะการเก็บเกี่ยวจะต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองที่ 1 เป็นเพราะมีอุณหภูมิมาเกี่ยวข้อง โดยการทดลองที่1 มีอุณหภูมิเฉลี่ย 22 องศาเซลเซียส และการทดลองนี้มีอุณหภูมิเฉลี่ย 30 องศาเซลเซียสซึ่งส่งผลให้เห็ดบางถุงไม่สามารถเกิดดอกได้ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ค่า C.V.ของการทดลองสูงคือ 25.6 % แต่เห็ดลูกผสมสายพันธุ์ KDCM-4 เป็นเห็ดที่เกิดจากการปรับปรุงพันธุ์เพื่อที่จะให้เพาะเลี้ยงในสภาพอุณหภูมิสูงได้ ในการทดลองครั้งต่อไปจึงน่าที่จะทำการทดลองเพาะเห็ดในฤดูกาลที่แตกต่างกันด้วย

จากการทดลองเพาะเห็ดลูกผสมสายพันธุ์ KDCM-4 ในวัสดุเพาะปลูก 2สูตร โดยมีขี้เลื่อยไม้ยางพาราและไม้นุ่นในอัตราส่วน 1:1เป็นวัสดุหลัก พบว่า สูตรอาหารที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยรำละเอียด 20 %ของน้ำหนักขี้เลื่อยแห้ง ปูนขาว 1 %ของน้ำหนักขี้เลื่อยแห้ง แมกนีเซียมซัลเฟต 1.5 %ของน้ำหนักขี้เลื่อยแห้ง ความชื้น 74 %ของน้ำหนักขี้เลื่อยแห้ง ให้ผลผลิตมากกว่าสูตรอาหารที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยรำละเอียด 10 %ของน้ำหนักขี้เลื่อยแห้ง ปูนขาว 1 %ของน้ำหนักขี้เลื่อยแห้ง แมกนีเซียมซัลเฟต 0.2 %ของน้ำหนักขี้เลื่อยแห้ง ความชื้น 70 %ของน้ำหนักขี้เลื่อยแห้ง ซึ่งสูตรอาหารที่มีปริมาณรำละเอียดและแมกนีเซียมเพิ่มขึ้นจะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น โดยทั้งรำละเอียดและแมกนีเซียมซัลเฟตจะเป็นแหล่งแร่ธาตุที่เชื้อราต้องการในการเจริญเติบโต แต่จากผลการทดลองที่ 1ถึง4 พบว่า ปริมาณรำละเอียดและแมกนีเซียมซัลเฟตที่มากเกินก็จะทำให้ผลผลิตลดลงได้

นอกจากนี้ระดับความชื้นในวัสดุเพาะยังเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตเห็ดโดยความชื้นในวัสดุเพาะน่าจะมีปฏิสัมพันธ์กับอินทรียสารหรืออาหารเสริมที่ให้กับสูตรอาหาร โดย Gerrites (1959) กล่าวว่า วัสดุต่าง ๆ ที่นำมาหมัก มักมีปริมาณอินทรียวัตถุแตกต่างกันทำให้มีผลต่อความสามารถในการอุ้มน้ำของวัสดุหมักด้วย แต่ในการทดลองนี้มิได้ศึกษาถึงปัจจัยร่วมของสูตรอาหาร

กับความชื้นในวัสดุเพาะ ดังนั้นในการเพาะเห็ดเพื่อให้ได้ผลคุ้มค่ากับการลงทุนจำเป็นต้องทราบระดับและข้อมูลที่เหมาะสมของปัจจัยเหล่านี้ด้วย

จากผลการทดสอบผลผลิตสายพันธุ์เห็ดลูกผสมสกุลพลูโรตัสที่คัดไว้ห้าสายพันธุ์ เปรียบเทียบกับแม่พันธุ์เห็ดนางรมสีเทาจากญี่ปุ่น (KD 1) และแม่พันธุ์นางรมฮังการีสีขาว (CM 1) พบว่า แม่พันธุ์นางรมฮังการีสีขาวให้ผลผลิตสูงสุด สอดคล้องกับการศึกษาของ Kalberer และ Kunsch (1974) ซึ่งรายงานว่าเห็ดนางรมสีขาวให้ผลผลิตสูงกว่าเห็ดนางรมสีเทา เมื่อพิจารณาลูกผสมทั้งห้าสายพันธุ์ พบว่ามีเพียงลูกผสมพันธุ์ KDCM-4 เท่านั้นที่ให้ผลผลิตสูงกว่าแม่พันธุ์นางรมสีเทาจากญี่ปุ่น โดยลูกผสมอีก 3 สายพันธุ์ อันได้แก่ KDCM-1 ,KDCM-2 และKDCM-5 จะให้ผลผลิตต่ำและไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ KD 1 ทั้งนี้ Kneebone และคณะ ,1971) ได้ทดลองผสมเห็ดเป๋าฮื้อโดยการให้เส้นใยเชื่อมกัน(anastomosis)ในเมล็ดข้าวไรย์ ก็พบว่าไม่มีลูกผสมคู่ใดให้ผลผลิตดีกว่าพันธุ์แท้ที่เป็นพ่อแม่พันธุ์ อย่างไรก็ตามยังมีปัจจัยด้านอุณหภูมิซึ่งเกี่ยวข้องกับผลผลิตด้วย โดยเห็ด KDCM-4ที่ทดลองในฤดูฝนและฤดูหนาวให้ผลผลิตสูงกว่าการทดลองในฤดูร้อน ทั้งนี้เป็นเพราะเห็ดแม่พันธุ์ทั้ง 2 สายพันธุ์มีความต้องการอุณหภูมิแตกต่างกัน โดยลูกผสมทั้ง 5 สายพันธุ์มีแนวโน้มต้องการอุณหภูมิต่ำในการเกิดดอก จากรายงานของ Resinsky และคณะ (1987) รายงานว่าเมื่อผสมเห็ดนางรมจากญี่ปุ่นที่ต้องการอุณหภูมิ 20 ° C ในการเกิดดอกกับเห็ดนางรมจากเยอรมันที่ต้องการอุณหภูมิ 11 ° Cในการเกิดดอก จะได้ลูกผสมชั่วแรกส่วนใหญ่ 75 % ที่ต้องการอุณหภูมิ 11 ° Cในการเกิดดอก และส่วนน้อย 25 %ที่สามารถเกิดดอกได้ในสภาพอุณหภูมิสูง

เนื่องจากเห็ดมีการเจริญเติบโตที่เร็วและไวต่อสิ่งแวดล้อม ในสภาพสิ่งแวดล้อมที่เหมือนกันเกือบทุกอย่างความผันแปรทางด้านผลผลิตก็ยังมีอยู่สูงมาก ในการทำวิจัยนี้จึงวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์เพื่อควบคุมความแตกต่างของชั้นที่ใช้เพาะเห็ดหรือความแตกต่างกันในระยะทางระหว่างแปลงเห็ดกับประตูเข้าโรงเห็ด ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า การทดลองที่ 1,2,4,5และ6 ไม่มีความแตกต่างของชั้นเห็ด แต่การทดลองที่ 3 พบความแตกต่างของชั้นที่ใช้เพาะเห็ด หรือความแตกต่างกันในระยะทางระหว่างแปลงเห็ดกับประตูเข้าโรงเห็ด และแม้ว่าจะพบความแตกต่างเพียงการทดลองเดียวก็ตาม แต่ก็ควรวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ในการทดลองครั้งต่อไป เพราะในการทดลองแต่ละครั้งตำแหน่งแปลงเพาะเห็ดอาจเปลี่ยนไปตามสภาพพื้นที่การใช้งาน ซึ่งอิทธิพลของตำแหน่งแปลงเพาะเห็ดมีอิทธิพลสูงกว่าพันธุ์เห็ด (สมาน,2523) ดังนั้นจึงเป็นเรื่องจำเป็นต้องระมัดระวังในการวางแผนการทดลอง การวิเคราะห์ผลการทดลองตลอดจนการสรุปผลเพื่อจะได้ผลการทดลองที่ถูกต้องสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

อย่างไม่ผิดพลาด เมื่อพิจารณาค่า C.V ในแต่ละการทดลอง พบว่ามีค่ามากกว่าค่า C.V ที่ศึกษาในเรื่องขนาดหน่วยทดลองที่เหมาะสม จากการวิเคราะห์ขั้นต้นพบว่าหากใช้หน่วยทดลองเท่ากับ 3ถุง จะให้ค่า C.V เท่ากับ 16 แต่ในการนำไปปฏิบัติจริงมีค่า C.V สูงกว่ามาก ดังนั้นในการทดลองครั้งต่อไปน่าจะมีการศึกษาหาขนาดหน่วยทดลองที่เหมาะสมด้วย

จากการศึกษารูปแบบไอโซไซม์ esterase , peroxidase และ acid phosphatase ของเส้นใยนิวเคลียสคู่ 7สายพันธุ์ พบว่า คู่ผสมพ่อแม่พันธุ์(KD1 และ CM1) ให้รูปแบบไอโซไซม์ที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน และเมื่อพิจารณารูปแบบไอโซไซม์ของลูกผสม พบว่า ลูกผสมทั้ง 5 สายพันธุ์ ให้รูปแบบไอโซไซม์ที่ไม่แตกต่างกันมากนัก โดยแถบสีส่วนใหญ่ที่ปรากฏตรงกันกับแถบสีของสายพันธุ์ KD1 เนื่องจาก Isozyme gene จำนวนมากตั้งอยู่บนโครโมโซม(Rahjhan และคณะ1987) จึงอาจวิเคราะห์ได้ว่ารูปแบบไอโซไซม์ของลูกผสมมีแนวโน้มได้รับพันธุกรรมที่ถ่ายทอดมาทางโครโมโซมของสายพันธุ์ KD1 มากกว่าสายพันธุ์ CM1 จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบไซโมแกรมทั้ง 3 เอนไซม์ สามารถจำแนกแถบไอโซไซม์ได้ 3 ชนิด คือ ไม่เหมือนในพ่อแม่, บางแถบเหมือนในพ่อหรือแม่ หรือเหมือนในทั้งพ่อและแม่ โดยแถบสีที่ไม่พบในพ่อแม่นี้น่าจะมาจากปฏิกิริยาร่วมในทางบวกของพ่อและแม่ และบางแถบที่พบในพ่อหรือแม่นั้นเกิดจากการแสดงออกของยีนเด่น (Dominant expression) (Molitoris,1979)

เมื่อพิจารณาความคมชัดของแถบไอโซไซม์ พบว่า แถบไอโซไซม์ Acid phosphatase และ Peroxidase ไม่มีความคมชัดมากนัก ทั้งนี้น่าจะเป็นเพราะตัวอย่างเห็ดที่ใช้มีความเข้มข้นของเอนไซม์ไม่เพียงพอ โดยเมื่อ load ตัวอย่างเห็ดในปริมาณ 50 ไมโครลิตร จะไม่ปรากฏแถบของเอนไซม์และหากเพิ่มความเข้มข้นในปริมาณที่สูงขึ้นจะปรากฏแถบสี ซึ่งแถบไอโซไซม์ Acid phosphatase และPeroxidase ที่ปรากฏขึ้นในการทดลองนี้ใช้ปริมาณสารตัวอย่าง 100 และ130 ไมโครลิตร ตามลำดับ สำหรับแถบไอโซไซม์ esterase ปริมาณสารตัวอย่าง เท่ากับ 50 ไมโครลิตรน่าจะเหมาะสมแล้ว นอกจากปริมาณความเข้มข้นของเอนไซม์แล้วยังมีปัจจัยเกี่ยวข้องหลายประการ ซึ่งสภาพความเป็นกรด-ด่างก็เป็นปัจจัยหนึ่ง โดย Molitoris (1979) พบว่า หากศึกษาไอโซไซม์ laccases ของเห็ดนางรมในสภาพ pH 8.9 แล้วนั้นรูปแบบไอโซไซม์ที่ได้ของลูกผสมจะไม่เหมือนกับพ่อแม่ แต่หากศึกษาในสภาพ pH 4.3 จะปรากฏรูปแบบไอโซไซม์บางแถบที่ได้รับจากพ่อแม่ ซึ่งข้อจำกัดมากมายทั้งด้านสภาพแวดล้อมและสภาพภายในเนื้อเยื่อของเห็ดเองจะมีอิทธิพลต่อการแสดงออก ดังนั้นผลของการตรวจสอบที่ได้จึงอาจมีความแปรปรวนหรือผิดพลาดอยู่บ้างจึงควรนำวิธีการอื่นมาใช้ด้วย เช่น เทคนิคทางด้าน RAPD, RFLPS เป็นต้น