บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

พริกเป็นพืชผักที่สามารถเจริญเติบโตได้ทั่วไปทั้งเขตร้อนและเขตอบอุ่น โดยมีการปลูกกันกว้างไกลในหลายประเทศทั่วโลกโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตร้อน พบว่าพริกมีแหล่งกำเนิดในเขตร้อนของทวีปอเมริกามีการค้นพบซากของฝักพริกที่มีอายุกว่า2000ปีในประเทศเปรู และยังไม่มีหลักฐานใดๆปรากฏว่าพริกมีแหล่งกำเนิดในเขตโลกเก่า พริกได้ถูกนำเข้ายุโรป โดยโคลัมบัสในปี ค.ศ.1493 หลังจากนั้นได้กระจายเข้าสู่เขตเมดิเตอร์เรเนียน และประเทศอังกฤษ ต่อมาในปี ค.ศ.1542 ชาวสเปนและชาวโปรตุเกสเป็นผู้นำพริกเข้าไปเผยแพร่ในประเทศอินเดีย (Heiser,1976: และ Purseglove,1968) สำหรับประเทศไทยเข้าใจว่าพริกถูกนำเข้าประเทศโดยชาวโปรตุเกส เป็นเวลาหลายร้อยปี (มณีฉัตร,2538)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของดอกพริกซึ่งมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ส่งเสริมให้พริกมีการผสมตัวเองแต่ในสภาพธรรมชาติพบว่าพริกมีการผสมข้ามมาก จากการทดลองในประเทศอิตาลี่พบว่าการผสมข้ามมีตั้งแต่ 1 - 46% (Belletti และ Quagliotti, 1989) การผสมข้ามเกิดจากแมลงเป็นส่วนใหญ่ และมีส่วนน้อยที่เกิดจากลม ดังนั้นพริกจึงมีความแปรปรวนในลักษณะของต้น ดอก ผล รูปร่างผล สี และความเผ็ด การผสมข้ามนี้เกิดระหว่างพริกชนิดเดียวกันแต่ต่างพันธุ์ (intra - specific cross pollination) และเกิดระหว่างพริกต่างชนิดกันได้ (inter - specific cross pollination) การผสมพันธุ์พริกเกิดได้ทุกเวลาในช่วงเวลากลางวัน ทั้งนี้ดอกพริกที่เจริญเต็มที่จะบานเมื่อได้รับแสงอาทิตย์ ดอกบานภายใน 3 ชั่วโมง หลังจากดวงอาทิตย์ขึ้น หากผสมเกสรจะติดเมล็ดดี ในช่วงเช้าหรือเย็นเมื่ออุณหภูมิของอากาศไม่สูงเกินไป ยังมีความสับสนในการจำแนกพันธุ์พริกอยู่มาก นักวิทยาศาสตร์แต่ละคนมีความคิดเห็นในการจัดจำแนกแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้เนื่องจากพริกมีความแตกต่างกันทั้ง ทรงต้น ใบ ดอกและผล นอกจากนั้นยังมีการผสมข้ามตามธรรมชาติ ที่ทำให้เกิดผลรูปร่างใหม่ๆขึ้นมาอีก อย่างไรก็ตามนักวิทยาศาสตร์บางท่านได้จัดจำแนกพันธุ์พริกไว้อย่างน่าสนใจ ดังนี้ Erwin(1932) ได้จำแนกพริกโดยอาศัยลักษณะของฐานรองดอก และ กลีบเลี้ยง ในการจำแนกเฉพาะใน *Capsicum annuum* และ *Capsicum frutescens* ซึ่งแยกได้พริก2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีฐานรองดอกเป็นรูปถ้วย ในกลุ่มนี้มี Tabasco และ Cayenne group และอีกกลุ่มเป็นกลุ่มที่มีฐานรองดอกเป็นรูปจานรองถ้วย ประกอบด้วย Cherry, Celestrial, Perfection, Tomato และ Bell group

Smith และHeiser(1957) รายงานว่ามีพริกอยู่เพียง 2 ชนิด คือ *C. annuum* และ *C. frutescens* ต่อมาอีก 2 ปีได้เพิ่มพริกอีก 2 ชนิดในหนังสือ Mantissa คือ *C. grossum* และ *C.baccatum* จากนั้น Bailey(1923) ระบุว่าพริกที่ปลูกกันอยู่ทั่วไปนั้น น่าจะมีอยู่เพียงชนิดเดียว และน่าจะเป็น *C.frutescens*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มากกว่าที่จะเป็น*C. annuum.* Erwin(1932) ยอมรับทฤษฎีของ Bailey และยังระบุด้วยว่าพันธุ์พริกที่เขาศึกษาอยู่นั้นเป็น *C. frutescens* L.

IBPGR (1983)ได้จัดทำคู่มือสำหรับการแยกพริกชนิดต่างๆ ออกจากกันโดยอาศัยลักษณะของสีดอก และ ผล สามารถจำแนกพริกพันธุ์ปลูกออกเป็น 5 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ *C. pubescens; C. baccatum ,C. annuum ,C. frutescens* และ *C. chinense* โดยมีหลักการในการจำแนกกลุ่มต่าง ๆ ดังนี้

1. กลีบดอกสีม่วงเมล็ดสีดำใบหยักเป็นคลื่นลำต้นและใบมีขนมาก..... *C. pubescens*
2. กลีบดอกสีขาวหรือสีขาวอมเขียวไม่ค่อยมีสีม่วง เมล็ดสีเหลือง ใบเรียบ ลำต้นอาจมีขนหรือไม่มีขน
   - 2.1 ถ้ากลีบดอกสีขาว และมีจุดสีเหลืองหรือสีน้ำตาลที่โคนดอกและเกสรตัวผู้มีสีเหลือง.....*C. baccatum*
   - 2.2 ถ้ากลีบดอกไม่มีจุดสีเหลืองหรือสีน้ำตาลที่โคนดอก แต่เกสรตัวผู้มีสีน้ำเงินอ่อนหรือสีม่วง
     - 2.2.1 ถ้ากลีบดอกมีสีขาวบริสุทธิ์หรือ สีขาวหม่น ๆ มักไม่พบว่ามีสีม่วง มีก้านดอกเกิดเดี่ยวไม่ค่อยจะมี 2 ดอกที่ข้อเดียวกัน .....*C. annuum*
     - 2.2.2 ถ้ากลีบดอกสีขาวอมเขียวหรือขาวอมเหลือง ก้านดอก มักเกิดมาก กว่าหนึ่งดอกที่ข้อเดียวกัน
       - 2.2.2.1 ก้านดอกมักเกิดเป็นคู่ที่ข้อเดียวกัน ก้านผลชี้ขึ้นโดยกลีบเลี้ยงไม่เชื่อมติดกัน.....*C. frutescens*
       - 2.2.2.2 ก้านดอกมักเกิดเป็น 3 - 5 ดอกที่ข้อเดียวกันและมัก โน้มลงโดยมีกลีบเลี้ยงเชื่อมติดกัน.....*C. chinense*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ลักษณะของพริกแต่ละพันธุ์มีดังนี้

Capsicum pubescens Ruiz & Pavon พริกชนิดนี้ได้รับการกล่าวถึงเป็นครั้งแรกในประเทศเปรูเมื่อปี ค.ศ. 1790 และต่อมา ได้มีการค้นพบอีกบริเวณเทือกเขาแอนดีส ในประเทศโคลัมเบีย เมกซิโก กัวเตมาลา และ ฮอนดูรัส โดยพบพริกชนิดนี้ในรูปแบบต่าง ๆ กัน ทั้งในด้าน ขนาด รูปร่าง สี และความเผ็ด อาจเป็นไปได้ว่า พริกชนิดนี้น่าจะมีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ที่อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลมาก

Capsicum baccatum L. หรือบางตำราจัดอยู่ใน var.*pendulum* Wild. เป็นพริกชนิดที่พบมากในทวีปอเมริกาใต้มากกว่าในแถบทวีปอเมริกากลาง นิยมปลูกกันมากในบริเวณแถบชายฝั่งทะเลของประเทศเปรู พริกชนิดนี้มีขนาดและรูปร่างลักษณะของผลแตกต่างกันออกไปหลายรูปแบบ ผลอ่อนมีสีส้มไปจนถึงสีแดง

Capsicum annuum L. เป็นพริกที่มีการปลูกกันมาก มีพันธุ์ต่างๆ มากมาย ขนาดผล รูปร่างผล และสีผลมีลักษณะแตกต่างกันไปตามพันธุ์ พริกพวกนี้มักมีความสูงโดยเฉลี่ยประมาณ 30-75 เซ็นติเมตร บางพันธุ์อาจเป็นไม้ยืนต้นอายุหลายปีและมีความสูง 1.2-1.5 เมตร ให้ผลเร็วหรือปานกลาง ใบและต้นมีขนค่อนข้างมาก ดอกเกิดบนข้อ และเกิดเป็นดอกเดี่ยว มักไม่ค่อยปรากฏเป็นคู่ ดอกเรียวยาว และ ก้านดอกชี้ขึ้นหรือห้อยลง ก้านดอกทู่สั้น กลีบดอกสีขาวถึงสีขาวนวล มักไม่พบว่ามีสีม่วงหรือสีมืดทึบ ผลยาวประมาณ 5 -11 มิลลิเมตร โดยปกติผลจะมีความกว้างเกินกว่า 0.8 เซ็นติเมตร และยาว 8.25 เซ็นติเมตร มีทั้งที่รสเผ็ดและไม่เผ็ด ผลอ่อนมีสีเขียวหรือเหลือง ผลแก่มีสีแดงหรือน้ำตาล เมล็ดมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.0-5.0 มิลลิเมตร

Capsicum frutescens L. เป็นพริกชนิดที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายทั้งในเขตร้อนและเขตอบอุ่นทั่วโลกมีการปลูกกันมานานมาแล้ว ในประเทศเมกซิโก ในทวีปอเมริกากลางและทวีปอเมริกาใต้ ต้นมีความสูงประมาณ 45-47 เซ็นติเมตร แต่ในเขตร้อนอาจเป็นไม้ยืนต้น อายุหลายปี บางพันธุ์มีความสูงถึง 1.2-1.5 เมตร ผลค่อนข้างแก่ช้า ต้นและใบมีขนบ้างเล็กน้อย ผลเกิดหลายดอกที่ข้อเดียวกัน อาจเป็นคู่หรือมี 3-6 ดอกในข้อเดียวกัน ดอกเรียวยาวอาจตั้งชี้ขึ้นหรือห้อยลงก็ได้ กลีบรองดอกมักกุดสั้น กลีบดอกมีสีเหลืองอมเขียวจนถึงสีขาวอมเขียว ผิวเป็นมันหรือสะท้อนแสง ยาวประมาณ 6-10 มิลลิเมตร รูปร่างผลมีทั้งผลกลม รูปกรวยจนถึงผลยาว ปลายผลมีทั้งแหลมและทู่ ผลกว้างประมาณ 0.6-3 เซ็นติเมตร ยาวตั้งแต่ 1-8 เซ็นติเมตร ไม่มีผลที่ยาวเกิน10 เซ็นติเมตร มีรสเผ็ดจัด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลอ่อนมีสีเขียวหรือเหลือง ผลแก่มีสีแดงเหลืองหรือน้ำตาล เมล็ดมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 2.5-3.0 มิลลิเมตร

Capsicum chinense Jacq. เป็นชนิดที่คล้ายคลึงกันมากกับพริกชนิด *C.frutescens* แต่สามารถแยกความแตกต่างออกได้โดยพริกพันธุ์นี้ มีก้านดอกที่สั้นกว่าและหนากว่า นอกจากนั้นยังโน้มลง ส่วนใหญ่เกิดดอกจำนวน 3-5 ดอกที่ข้อเดียวกัน โดยทั่วไปพริกชนิดนี้นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายทั้งในบริเวณทางตอนเหนือของอเมริกาใต้ และแถบอินเดียตะวันตก ผลมีลักษณะแตกต่างกันหลายแบบทั้ง ขนาด รูปทรง สีสันเมื่อผลสุก ตลอดจนกระทั่งความเผ็ด

การจัดจำแนกพริกในประเทศไทย มีกลุ่มนักวิทยาศาสตร์หลายกลุ่มได้พยายามศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เพื่อแยกชนิดของพริก ได้แก่ อักษร(2523)จัดจำแนกพริกอยู่ใน *C. frutescens* ทั้งหมด พยนต์และคณะ(2526) จัดจำแนกพริกในประเทศไทยว่ามีเพียง 2 ชนิด คือ *C. annuum* และ *C. frutescens* ส่วน Worayos (1986)ได้รายงานว่ามีเพียง 3 ชนิด คือ *C. annuum, C. frutescens* และ *C. chinense* และมีบางชนิดที่เข้าใจว่าอาจเป็น *C. pubescens* และ *C. baccatum* พริกส่วนใหญ่ที่พบจัดอยู่ใน *C. annuum* มากกว่าชนิดอื่น ๆ ทั้งหมด

การรวบรวมพันธุ์และการบันทึกลักษณะพริก

ประเทศไทยมีการปลูกพริกและมีการแพร่กระจายพันธุ์อย่างกว้างขวาง ปรากฏว่าพริกมีลักษณะที่แตกต่างกันมากมาย การศึกษาและรวบรวมพันธุ์พริกนับว่ามีความสำคัญสำหรับนักปรับปรุงพันธุ์มากในการทำงานวิจัย ยุพา(2527) ได้รวบรวมพันธุ์พริกในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525-2527 พบว่าพริกมีชื่อพื้นเมืองแตกต่างกันประมาณ 50 ชนิด และเก็บรักษาพันธุ์ไว้ที่ธนาคารยีนพืช (Gene bank) สภาวิจัยแห่งชาติ นอกจากนั้นพยนต์และคณะ(2526)ได้ศึกษารวบรวมพันธุ์พริกในประเทศไทยในช่วงระหว่างเดือนเมษายน-ธันวาคม 2521 โดยนำมาปลูกศึกษาที่สถานีทดลองพืชไร่อู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี โดยรวบรวมมาจากแหล่งปลูก 708 แห่ง และยังมีพริกบางส่วนถูกรวบรวมและปลูกไว้ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชีย (Top/AVRDC) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่หมวดพืชผัก คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่(มงคล, 2531)

การรวบรวมพันธุ์พริกของต่างประเทศได้ทำกันมานานแล้ว เช่นในประเทศสหรัฐอเมริกามีแหล่งรวบรวมพันธุ์พริกอยู่ที่ Southern Region Plant Introduction Station, Experiment, Georgia จำนวนมากกว่า 2,500 สายพันธุ์ โดยใช้รหัสหมายเลขภายใต้ชื่อสายพันธุ์ PI (plant introduction) ต่าง ๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และได้บันทึกลักษณะประจำพันธุ์ของพริกแต่ละหมายเลขไว้ นอกจากนั้นยังมีการรวบรวมพันธุ์พริกไว้ที่ University of California ที่เมือง Davis และ Riverside

การรวบรวมพันธุ์พริกที่สำคัญมากได้แก่ งานการรวบรวมพันธุ์พริกของ IBPGR (1983) ซึ่งกระจายหน่วยงานไปทั่วโลก มีแหล่งรวบรวมพันธุ์ที่ใหญ่อยู่ 25 แหล่ง คือ Brazil, Bulgaria, Costa Rica, Czechoslovakia, France, German Democaric Republic, Greece, Hungary 2 แห่ง, Japan, Mexico, Netherlands, Nigeria, Peru, Philippines, Spain, Union of Soviet, Republic, United Kingdom, United Stated of America 5 แห่ง และมีแหล่งขนาดเล็กรองลงมาอีก 13 แห่ง คือ Australia, Austria, Bulgaria, Columbia, EI Salvadoe, Ethiopia, Italy, Japan, South Africa, Thailand, Tunisia, Turkey และ United Kingdom

การรวบรวมพันธุ์ทำให้ทราบถึงแหล่งเก็บรักษาพันธุ์พริกที่มีคุณสมบัติต่างๆ มากมาย Gopaladrishnan(1994) ได้ทดสอบและคัดเลือกหาพันธุ์พริกที่ต้านทานต่อโรคเหี่ยวเขียว โดยรวบรวมพันธุ์จาก *Capsicum annuum*, *C. frutescens* และ *C. Chinense* 146 ตัวอย่าง พบว่าพริก *C. frutescens* สายพันธุ์ CA 33 มีค่าความต้านทานโรคดีกว่าสายพันธุ์อื่นๆ และให้ผลผลิตแห้งสูง Tamictti *et al.* (1994) ทำการคัดเลือกยีโนไทป์ของพริกเพื่อต้านทานต่อเชื้อ *Phytophthora capsici* และ *Verticillium dahliae* Kleb โดยรวบรวมพันธุ์พริก 110 ตัวอย่างจากการคัดเลือกพบว่า *C. annuum* พันธุ์ Serrano Criollo de Morelos มีระดับความต้านทานต่อ *P. capsici* strain AT91สูง Bechir(1994) ประเมินยีโนไทป์ของพริกต่อการต้านทาน *Leveillula taurica* Lev. (Arn) ใน Tunisia พบว่า สายพันธุ์ PM 803, HV 12 และ HV 13 มีระดับความต้านทานต่อโรคสูง และ PM 687, PM 681 จากอินเดียมีความต้านทานโรคบางส่วน และมีรายงานต่อว่า จากการคัดเลือกสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคเหี่ยว (Fusarium Wilt) 64 สายพันธุ์ พบว่าสายพันธุ์ Masalwadi มีความต้านทานต่อโรคสูงในทุกสภาพของการทดสอบทั้งในสภาพแปลงและสภาพที่สร้างขึ้น Poonam *et al.*(1996)รายงานว่าจากการคัดเลือกสายพันธุ์พริกเพื่อต้านทานต่อเชื้อไวรัส CMV และ PVY ทั้งหมด 46 สายพันธุ์ มี 8 สายพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคสูงในทุกสภาพที่ทดสอบได้แก่ สายพันธุ์ HC-1-1, HC-15, HC-22, HC-28, HC-69, HC-226, Pusa Sadabahar และ Virus Free-1 และไม่พบเชื้อไวรัสเมื่อทดสอบด้วย ELISA

การบันทึกลักษณะประจำพันธุ์พริกเป็นความจำเป็นประการหนึ่งสำหรับการปรับปรุงพันธุ์และรวบรวมพันธุ์ เพราะทำให้ทราบถึงลักษณะเฉพาะของพริกพันธุ์นั้นๆ ตลอดจนแหล่งที่มีการกระจายพันธุ์ของพริกและการใช้ประโยชน์ในการจำแนกพันธุ์หรือชนิดของพริกโดยไม่ต้องปลูกใหม่ตลอดเวลา(พยนต์และคณะ,2526)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การปรับปรุงพันธุ์พริก

พริกเป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในอุตสาหกรรมการเกษตรต่างๆ และ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของอาหารไทย การปลูกพริกในประเทศไทยมีการเพาะปลูกในพื้นที่ทั่วไปและมีพื้นที่การผลิต ผลผลิตรวมโดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นทุกปี แต่ปริมาณพริกที่ผลิตก็ยังไม่เพียงพอตามความต้องการ ประกอบกับส่วนใหญ่มีคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน ทั้งนี้เนื่องจากพันธุ์ที่ใช้ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์พื้นเมืองที่เกษตรกรนิยมเก็บเมล็ดพันธุ์เอง มีการปะปนพันธุ์สูง ทำให้ผลผลิตที่ได้ไม่ตรงตามพันธุ์ดังนั้นเพื่อให้เกษตรกรมีพันธุ์พริกที่ดีใช้ในการเพาะปลูกและผู้บริโภคมีพริกพันธุ์ดีตามต้องการ จึงต้องมีการปรับปรุงพันธุ์พริก

เนื่องจากพริกเป็นพืชผสมตัวเอง ดังนั้นหลักในการปรับปรุงพันธุ์อาจเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ โดยทั่วไปการปรับปรุงพันธุ์พริกมีหลักในการทำงานเป็นขั้นตอนดังนี้ (สุชีลา, 2536)

1. ตั้งวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงพันธุ์ให้ชัดเจน
2. รวบรวมสายพันธุ์พ่อแม่จากแหล่งต่าง ๆ ให้ได้ฐานพันธุกรรมที่กว้าง
3. เลือกฤดูกาลปลูกให้เหมาะสม เพื่อลดต้นทุนในด้านสารเคมีและลดความเสี่ยง
4. เลือกวิธีการปรับปรุงพันธุ์ให้เหมาะสม

มณีฉัตร (2538) ได้เสนอวิธีการปรับปรุงพันธุ์พริกเป็นดังนี้

ก. วิธีการคัดเลือกสายพันธุ์แบบบันทึกประวัติ (pedigree method of selection)

ข. วิธีการคัดเลือกแบบเมล็ดเดี่ยว (single seed descent)

ค. วิธีการคัดเลือกหมู่ (mass selection)

ง. วิธีการผสมกลับ (backcross method)

จ.วิธีผสมผสานของการคัดเลือกสายพันธุ์และการคัดเลือกหมู่ (bulk population method)

ฉ. วิธีการคัดเลือกแบบวงจร (recurrent selection)

ช. วิธีการปรับปรุงพันธุ์ลูกผสม F1(hybrid variety)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พันธุ์พริกที่ใช้ภายในประเทศไทยแทบทั้งหมด เป็นพันธุ์แท้ที่ได้จากการคัดเลือกโดยกรมวิชาการเกษตร เกษตรกร และสถาบันการศึกษาต่างๆ(มณีฉัตร, 2538) พันธุ์ที่นำมาปรับปรุงพันธุ์กันได้แก่ ห้วยสีทน จินดา พริกไร่เม็ดเล็ก พริกไร่เม็ดใหญ่ และพริกหัวเรือ วิธีการปรับปรุงพันธุ์ที่ใช้ส่วนใหญ่คือ วิธีการคัดเลือกสายพันธุ์แบบบันทึกประวัติและวิธีการคัดเลือกหมู่ทำให้ได้พริกพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะดีเด่นกว่าพันธุ์พื้นเมืองหลายพันธุ์ได้แก่ พันธุ์ห้วยสีทน 1 พริกหัวเรือประกวดขอนแก่น 23-1

พริกช่อ มข#1 ช่อระย้า และชี้ฟ้าพิจิตร1 วิธีการปรับปรุงพันธุ์พริกอีกวิธีหนึ่งที่เริ่มทำกันในปัจจุบัน ใช้วิธีการสร้างพันธุ์ลูกผสม (F_1 hybrid) เนื่องจากพันธุ์พริกที่ได้จากการผสมข้ามพันธุ์มีคุณสมบัติต่างๆ ดีเด่นกว่าพันธุ์พริกที่เกษตรกรใช้เพาะปลูกกันอยู่

มงคล (2540)รายงานว่าพริกชี้ฟ้าลูกผสมพันธุ์น่านเจ้าซึ่งเกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์ ES # 3 - 1 x 268-3 มีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการบริโภคสด และเหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมทำซอสพริก พริกบด และพริกแช่แข็งและให้ผลผลิตสูงกว่าพริกพันธุ์ท้องถิ่นอื่นๆ สุชีลา(2540)รายงานว่าพริกลูกผสมที่เกิดจากพริกพันธุ์ห้วยสีทนผสมข้ามพันธุ์กับพริกช่อญี่ปุ่นพันธุ์ Yatsubusa ให้ผลผลิตที่สุกแก่จากการเก็บเกี่ยวทั้ง 3 ครั้งรวมกัน และผลผลิตรวมสูงสุดคือ 102.62 และ 109.67 กรัมต่อต้นตามลำดับทั้งในสภาพปกติและขาดน้ำ Tase(1985)รายงานว่าในการเปรียบเทียบพันธุ์พริกหวานลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 3 สายพันธุ์ กับพันธุ์พริกมาตรฐาน 7 สายพันธุ์ พบว่าพริกพันธุ์ IPP 1810 F-1 ให้ผลผลิตสูงที่สุดทั้งปริมาณและคุณภาพ Chen (1985)พบว่าในการศึกษาพันธุ์พริกลูกผสมจำนวน 30 สายพันธุ์มีพริกลูกผสม 10 สายพันธุ์ที่อายุเก็บเกี่ยวเร็วกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ และมีสายพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวเร็วกว่าพ่อ-แม่ 35% ให้ผลผลิตสูงกว่าพ่อ-แม่ และพันธุ์เปรียบเทียบ 20% บางสายพันธุ์แสดงอาการต้านทานโรคสูงขึ้น Milkova and Daskalov(1984)ได้รายงานถึงพริกลูกผสมพันธุ์หนึ่งที่ได้จากการผสมพันธุ์ของสายพันธุ์ที่มีเกสรตัวผู้เป็นหมันที่ชื่อLyulin กับสายพันธุ์ตัวผู้ปกติ ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ 10-30% อายุเก็บเกี่ยวเร็วขึ้น ผลผลิตมีคุณภาพในการขนส่งได้ไกล เก็บรักษาไว้ได้ยาวนานขึ้น Dolgikh and Siviridora (1983) ได้ผสมข้ามพันธุ์พริกโดยผสมแบบพบกันหมดจำนวน 19 สายพันธุ์ พบว่าพริกพันธุ์ Michurinskill-41 มีความสามารถในการรวมตัวแบบทั่วไป (GCA) ของลักษณะอายุเก็บเกี่ยวเร็วสูง พริกพันธุ์ Selecta และ Sivriya NS มีความสามารถในการรวมตัวทั่วไปของลักษณะการให้ผลผลิตสูง พริกพันธุ์ Sivriya NS มีจำนวนผลมาก พันธุ์ Selecta ให้น้ำหนักผลดีและลูกผสมชั่วที่ 1 ของพริกเหล่านี้ให้ลักษณะต่าง ๆ ดีมาก

กมล(2536)รายงานว่า ในการตัดสินใจที่จะผลิตพันธุ์พืชลูกผสมชนิดใดชนิดหนึ่งเป็นการค้านั้นมีเงื่อนไขที่สำคัญที่ควรคำนึงถึงคือ

1.มีปรากฏการณ์ของความดีเด่นของลูกผสม (heterosis หรือ hybrid vigor) ของลักษณะที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของพืชดังกล่าวเกิดขึ้น เช่น ผลผลิตสูง คุณภาพดี อายุเก็บเกี่ยวสั้น และมีความสม่ำเสมอของลักษณะผลผลิต คุณภาพของผลผลิต และลักษณะทางเกษตรกรรมสูงกว่าพันธุ์พ่อแม่

2.การผลิตเมล็ดพันธุ์ มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ กล่าวคือ การขยายเมล็ดพันธุ์ของพันธุ์พ่อแม่และการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้โดยมากกว่า 95% เป็นเมล็ดพันธุ์ลูกผสมมีต้นทุนการผลิตต่ำ และมีระบบการตรวจสอบสายพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมที่สะดวกรวดเร็ว ซึ่งการที่จะดำเนินการดังกล่าวได้จะต้อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1 มีกลไกทางพันธุกรรมช่วยในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม ได้แก่ เกสรตัวผู้เป็นหมัน (male sterility-MS, CMS, CGMS) การผสมตัวเองไม่ติด (self incompatibility-SI) และพันธุกรรมที่ควบคุมการแสดงเพศ (genetic control of sex expression) กลไกเหล่านี้มีความเหมาะสมสำหรับพืชแต่ละชนิด ช่วยทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการทำการผสมข้ามโดยวิธีการเหล่านี้จะอาศัยแมลงหรือลมเป็นพาหะในการนำละอองเกสรไปผสมข้าม

2.2 ทำการผสมข้ามเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมด้วยมือ (hand pollination) ซึ่งเป็นกรณีที่ไม่มีกลไกช่วยในการผสมข้าม ซึ่งการที่จะถูกเลือกใช้เมื่อกระบวนการผสมข้ามทำได้ง่าย กล่าวคือการทำลายเกสรตัวผู้ของต้นแม่ การผสมเกสรหรือการถ่ายละอองเกสรทำได้ง่าย การผสมแต่ละดอกหรือแต่ละครั้งได้เมล็ดพันธุ์ในปริมาณมาก และมีวิธีการที่ดีที่ใช้ในป้องกันการผสมตัวเองหรือผสมข้ามระหว่างต้นภายในสายพันธุ์พ่อหรือสายพันธุ์แม่

การปรับปรุงพันธุ์พริกในต่างประเทศ นอกจากใช้วิธีการปรับปรุงพันธุ์โดยการผสมข้ามพันธุ์วิธีการต่าง ๆ แล้วยังมีการใช้ยีนต่าง ๆ ที่มีประโยชน์ เช่น ยีนเกสรตัวผู้เป็นหมัน ยีนต้านทานโรค ต้านทานแมลง ต้านทานไวรัส และยีนที่ควบคุมลักษณะที่ดีทางพืชสวนมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ Zema *et al.*(1994) รายงานว่าลักษณะของการต้านทานต่อ *Phytophthora capsici* ใน *C. frutescens* L. สายพันธุ์ 22-15130 3-15240 และ 28-201 และ*C.annuum* L. สายพันธุ์ Yolo Wonder พบว่าหลังจากปลูกเชื้อ 2 สัปดาห์ สายพันธุ์ 28-201 เท่านั้นที่ไม่เป็นโรค ส่วน Yolo Wonder ถูกทำลายอย่างสมบูรณ์ แต่ลูกผสมระหว่าง 28-201 กับ Yolo Wonder มีเฉพาะผลเท่านั้นที่ไม่ถูกทำลาย และถ้าใช้ 28-201 เป็นตัวเมียลูกในรุ่น F2 มีเพียง 14 ใน 60 ต้นที่อ่อนแอจึงพอสรุปได้ว่ายีนต้านทานใน *C. frutescens* เป็นยีนเด่น และจากผลการผสมกลับ (back cross) ทำให้ทราบว่าเป็นยีนเดี่ยว Cristinzio *et al.* (1994) รายงานว่ายีนต้านทานต่อ *P. capsici* ใน *C.annuum* สายพันธุ์ Serano Criollo de Moselos 334 (PAE 21) ถูกควบคุมด้วยยีนเด่น 2 ยีน โดยได้ทดลองผสมข้ามกับสายพันธุ์ Friariello ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอหลังจากปลูกเชื้อแล้วพบว่าลูกผสมและ PAE 21 ไม่ถูกทำลายจากเชื้อ แต่ Friariello แสดงความเป็นโรค 50% Boiteux (1995) รายงานว่า *C. chinenses* พันธุ์ PI 15225, PI 157236 และ CV. Panca มียีนต้านทานต่อเชื้อไวรัส TSWV จึงผสมกับพันธุ์ Magda ที่อ่อนแอหลังจากปลูกเชื้อ ปรากฏว่าลูกผสมทุกพันธุ์มีความต้านทาน จึงทราบว่ายีนต้านทานต่อ TSWV ถูกควบคุมด้วยยีนเด่น Vito *et al.* (1994) รายงานว่าพันธุ์กรรมของการต้านทานต่อ Root-Knot Nematode จากการทดลองใช้พันธุ์ต้านทาน *Meloidogyne javanica, M. arenaria* และ *M. incognita* ผสมกับพันธุ์อ่อนแอจาก *C. annuum* พันธุ์ Yolo Wonder โดยนำต้นกล้า F_1, F_2 และ พ่อแม่ มาปลูกเชื้อด้วยไข่ 5000 ฟอง และตัวอ่อนของ *M. incognita* race 1, *M. javanica* race 1 และ *M. arenaria* race 2 โดยแยกกัน หลังจาก 40 วัน นำรากมาประเมินการเข้าทำลาย พบว่า ต้นกล้า F_1 ทั้งหมดต้านทานต่อไส้เดือนฝอยทั้ง 3 ชนิด ประมาณ 72, 82 และ 77% ของลูก F_2จากการผสมข้ามระหว่าง *C. chaconens* กับ *C. chinense, C. chaconens*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กับ *C. frutescens* และ *C. chinense* กับ *C. frutescens* ต้านทานต่อ *M. incognita* ประมาณ 61.8, 76.1 และ 71.2 % ต้านทานต่อ *M. arenaria* จากผลการทดลองสรุปได้ว่าการต้านทานต่อ *M. incognita* และ *M. javanica* ใน *C. chaconens* และ *C. frutescens* ถูกควบคุมโดยยีนเด่นที่เป็นยีนเดี่ยว Villalon *et al.* (1992) ปรับปรุงพันธุ์พริกโดยวิธีผสมข้ามพันธุ์ทำให้ได้พริกพันธุ์ TAM Veracrus ที่ต้านทานต่อโรคไวรัส Tobacco etch virus, Potato Y potyvirus, Pepper mottle potyvirus และTobacco mosaic virus Stevanovic *et al.* (1992) ผสมข้ามชนิดระหว่าง *C. frutescens* พันธุ์ P 55 และ L 606 กับ *C. pendulum* และผสมกลับโดยใช้ L ยีนใน *C. pendulum* พันธุ์ C 131 ที่ต้านทานต่อ Tobacco mosaic virus และ Tobamo virus.

ยีนเกสรตัวผู้เป็นหมัน (male sterility)นิยมใช้ในต่างประเทศมาก ทั้งนี้เพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมชั่วที่1ที่มีค่าใช้จ่ายในการผลิตต่ำเพราะไม่ต้องตอนเกสรตัวผู้(emasculation)ในสายพันธุ์ตัวเมีย หลายประเทศในโลกนิยมใช้เมล็ดพันธุ์พริกลูกผสมชั่วที่ 1 มากเพราะลูกผสมให้ผลผลิตที่มากกว่าและมีความสม่ำเสมอของผลผลิตมากกว่าพันธุ์แท้ การเป็นหมันของเกสรตัวผู้แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดคือ

ก. genic male sterility

ข. cytoplasmic male sterility

ค. cytoplasmic genic male sterility

เนื่องจากพริกเป็นพืชผักที่รับประทานผล ดังนั้นในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 ของพริกจึงใช้ยีนเกสรตัวผู้เป็นหมันเพียง 2 ชนิดคือ genic male sterility และ cytoplasmic genic male sterility เพราะไม่ต้องการพริกลูกผสมที่มีเกสรตัวผู้เป็นหมัน ซึ่งจะทำให้ไม่ติดผล

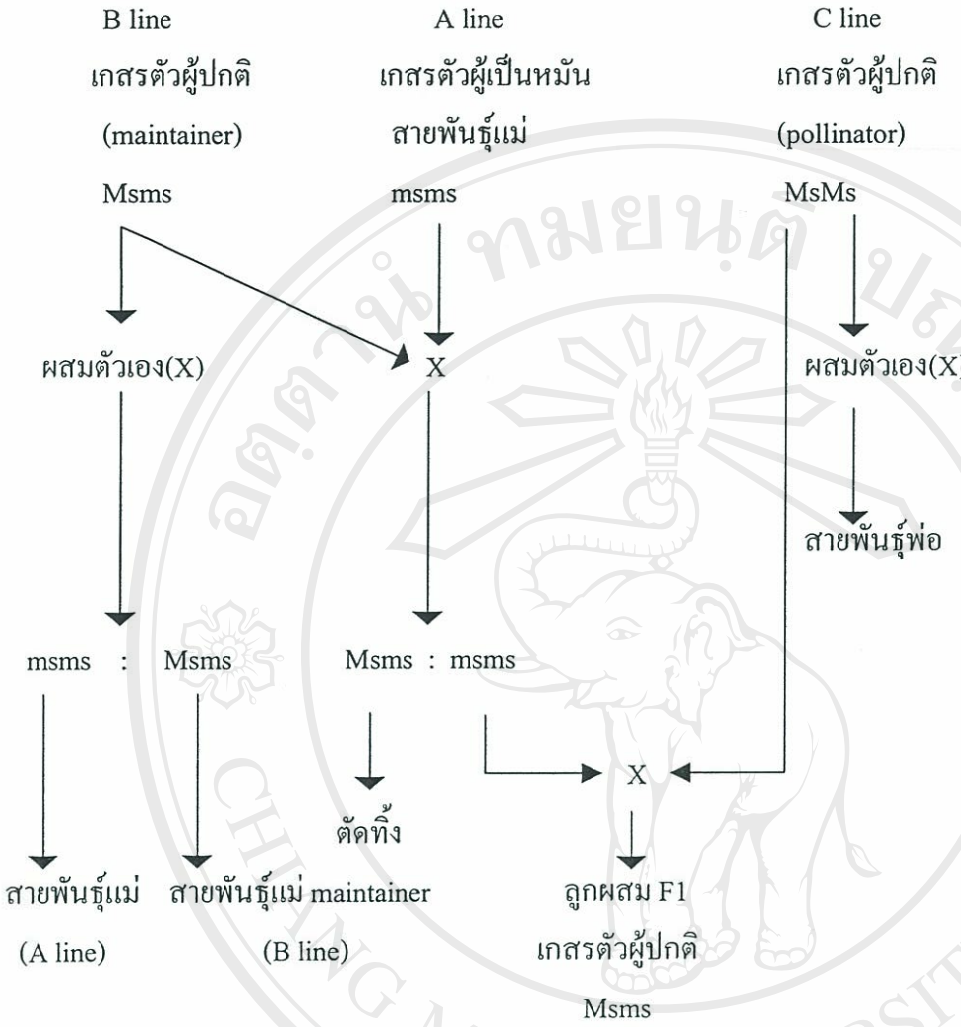
Shifriss (1973) รายงานว่าgenic male sterility เป็นยีนกลายพันธุ์ที่เกิดในธรรมชาติพบประมาณ 0.01 % ในแปลงพริก ยีนนี้ถูกนำไปใช้ในบริษัทผลิตเมล็ดพันธุ์พริกลูกผสม โดยถ่ายทอดยีนนี้เข้าสู่สายพันธุ์ตัวเมียที่ใช้เป็นแม่พันธุ์ ในการใช้ยีนนี้สายพันธุ์ตัวเมียจะมีดอกที่มีเพศผู้ปกติ 50 % ดังนั้นต้องคัดต้นที่มีเกสรตัวผู้ปกติทิ้งในระยะที่เป็นต้นกล้าครึ่งหนึ่ง เหลือไว้เฉพาะต้นที่มีเกสรตัวผู้เป็นหมัน การตรวจสอบนี้ง่าย มองเห็นได้ชัด แต่ไม่มีวิธีการอื่นที่ดีกว่านี้ เนื่องจากยีน ms ไม่มียีนที่สามารถใช้เป็นเครื่องหมายแสดง(linked marker gene) ข้อเสียของยีนนี้ได้แก่ การใช้ยีนนี้ในลูกผสมชั่วที่ 1 หากปลูกในสภาพที่อุณหภูมิต่ำ ทำให้การพัฒนาของเกสรตัวผู้ในลูกผสมผิดปกติ ทำให้การติดผลมีปัญหาด้วย แต่อย่างไรก็ดีข้อเสียนี้ก็เป็นได้เฉพาะบางกรณีเท่านั้น การขยายพันธุ์ลูกผสมโดยใช้ยีนกลายพันธุ์ ms จำเป็นต้องมีสายพันธุ์ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ตัวเมียกลายพันธุ์ msms สายพันธุ์ตัวผู้ที่มียีนกลายพันธุ์อยู่หนึ่งยีน Msms (Ms เป็นยีนปกติ) และสายพันธุ์ปกติ MsMs การขยายพันธุ์ลูกผสมและพ่อ-แม่ สายพันธุ์ตัวเมียที่มียีนกลายพันธุ์ (A line) ไม่สามารถขยายพันธุ์ด้วยตัวเอง เพราะไม่มีเกสรตัวผู้จึงต้องใช้เกสรตัวผู้จากสายพันธุ์ตัวผู้ ที่มียีนกลายพันธุ์อยู่หนึ่งยีน (B line) จึงได้ลูกครึ่งหนึ่งมีเกสรตัวผู้ปกติ และครึ่งหนึ่งมีเกสรตัวผู้เป็นหมันเมื่อได้สายพันธุ์ตัวเมียที่มียีนกลายพันธุ์แล้ว ดังนั้นการผลิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ลูกผสมต้องใช้เกสรตัวผู้จากสายพันธุ์เกสรตัวผู้ปกติ (C line)ผสมได้ลูกผสมที่มีเกสรตัวผู้ปกติทำให้พริกติดเมล็ดให้ผลตามปกติ (รูปที่ 2.1)

cytoplasmic genic male sterility เป็นยีนเกสรตัวผู้เป็นหมันที่พบครั้งแรกโดย Peterson (1958) การที่เกสรตัวผู้เป็นหมันเนื่องจากปฏิกิริยาระหว่างไซโตพลาสซึมที่เป็นหมัน (S-type) กับยีนด้อยในนิวเคลียส ms ยีน ยีนด้อยนี้แสดงออกเมื่ออยู่ในไซโตพลาสซึมแบบนี้เท่านั้นถ้ามียีนอื่นอยู่ด้วยจะไม่แสดงออก เช่น S Msms, S MsMs, N MsMs ,N Msms , และ N msms (Ms - ยีนตัวผู้ปกติ, N-ไซโตพลาสซึมปกติ) พริกที่มียีนดังกล่าวมีเกสรตัวผู้ที่ปกติ ยีนเกสรตัวผู้เป็นหมันแบบ cms มีข้อดีมากกว่าแบบแรกที่กล่าวมาแล้วเพราะสายพันธุ์ตัวเมียมีเกสรตัวผู้เป็นหมันหมดสามารถใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมได้ 100% แต่ความยุ่งยากอยู่ที่การหาสายพันธุ์ 3 สายพันธุ์เพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ให้แก่สายพันธุ์เกสรตัวผู้เป็นหมัน(A line)สายพันธุ์ที่ใช้ในการผลิตสายพันธุ์เกสรตัวผู้เป็นหมัน (B line) และสายพันธุ์เกสรตัวผู้ปกติ (C line)สายพันธุ์เกสรตัวผู้เป็นหมัน(S msms)ต้องขยายพันธุ์โดยอาศัยเกสรตัวผู้จากสายพันธุ์ที่มียีนด้อยเหมือนกันและมีไซโตพลาสซึมที่ปกติ (N msms) เมื่อได้แม่พันธุ์ก็ผลิตลูกผสมโดยใช้เกสรจากสายพันธุ์ปกติ (C line) ที่เป็นN MsMs หรือ S MsMs จะได้ลูกผสมที่มีเกสรตัวผู้ปกติ (รูปที่ 2.2)

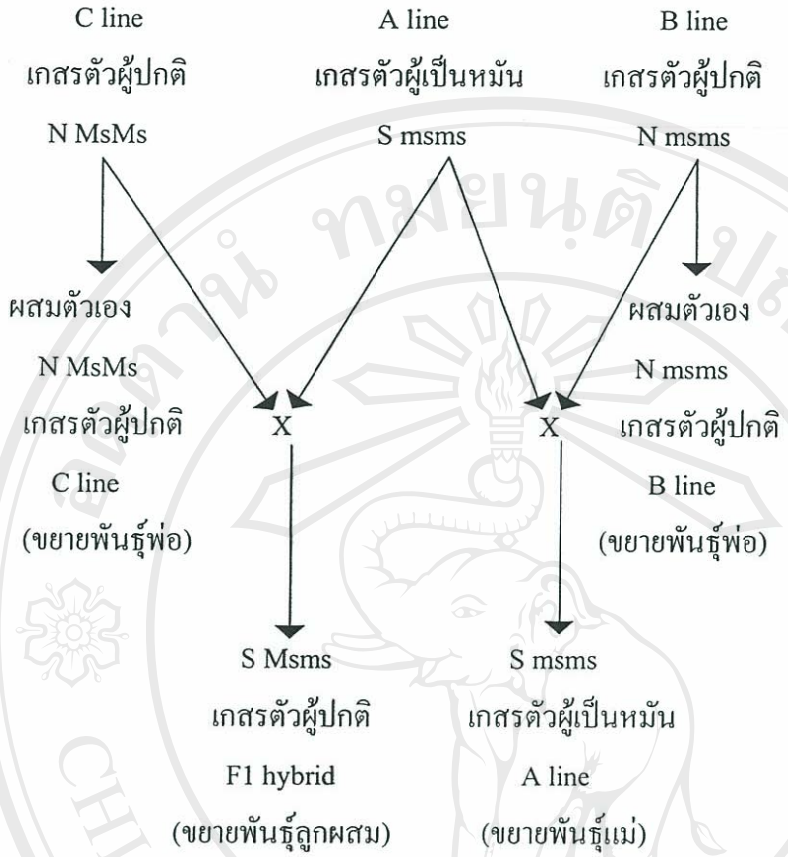
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 2.1 แสดงวิธีการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมและสายพันธุ์พ่อแม่โดยใช้เกสรตัวผู้เป็นหมัน

แบบ genic male sterility

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่2.2 แสดงวิธีการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมและสายพันธุ์พ่อแม่โดยใช้เกสรตัวผู้เป็นหมันแบบ cytoplasmic genic male sterility

หมายเหตุ

สายพันธุ์ A เป็นสายพันธุ์แม่ที่มีเกสรตัวผู้เป็นหมัน เป็นแบบ cytoplasmic genic male sterile ซึ่งมีไซโตปลาสซึมและยีนในนิวเคลียสเป็นหมันคือ S(msms)

สายพันธุ์ B เป็นสายพันธุ์ที่เกสรตัวผู้ที่ปกติซึ่งจะมีไซโตปลาสซึมปกติแต่มียีนในนิวเคลียสเป็นหมันคือ N(msms) ใช้เป็นสายพันธุ์รักษาความหมันของ สายพันธุ์ A และ สายพันธุ์ B จะต้องมีลักษณะภายนอก(Phenotype)เหมือนกับสายพันธุ์ A ทุกประการ

สายพันธุ์ C เป็นสายพันธุ์พ่อที่มีเกสรตัวผู้ปกติ ซึ่งจะมีไซโตปลาสซึมปกติหรือเป็นหมันก็ได้ แต่ต้องมียีนในนิวเคลียสปกติ คือ S(MsMs) หรือ N(MsMs)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นักวิทยาศาสตร์หลายท่านได้ทำงานวิจัยเกี่ยวกับยีนเกสรตัวผู้ เป็นหมันไว้ดังนี้ Shifriss (1997) รายงานว่าลักษณะเกสรตัวผู้เป็นหมันในสายพันธุ์พริกถูกนำเสนอครั้งแรกโดย Martin และ Grawford ในปี คศ.1951 และต่อมา Peterson(1958) ได้แยกลักษณะเกสรตัวผู้เป็นหมันในสายพันธุ์พริก PI 164835 โดยแยกขนาดของการเป็นหมันจาก 1 หรือ 2 ถึง 10 หรือ 15 ละอองต่ออับละอองเรณู พบว่าลักษณะดังกล่าวควบคุมโดยยีนด้อย (ms) ร่วมกับ S ไซโตพลาสซึมและ Ms ยีนจะทำให้เกสรตัวผู้ปกติ จากการผสมระหว่าง S msms กับ N MsMs จะได้ลูก S Msms เท่านั้น Meshram *et al.* (1992) ได้ศึกษาลักษณะของเกสรตัวผู้เป็นหมันในพริกพบว่าเป็นลักษณะทางฟีโนไทป์ และมีความเป็นไปได้สูงที่จะนำไปใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม Geng (1995) ศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์เกี่ยวกับลักษณะของดอกพริกที่เกสรตัวผู้เป็นหมันพบว่าเกสรตัวผู้ที่เป็นหมันจะมีขนาดเล็กกว่าเกสรตัวผู้ปกติ อับละอองเรณูมีขนาด เล็ก แห้ง ลีบ เมื่อบานเต็มที่จะไม่มีละอองเรณู และไม่ติดสีเมื่อย้อมด้วยสารละลายไอโอดีน และเมื่อตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ส่วนของละอองเรณู และอับละอองเรณูมีรูปร่าง ผิดปกติ ยีนเกสรตัวผู้เป็นหมันในพริกหรือพืชอื่นสามารถเกิดขึ้นได้ หากมีการผสมข้ามระหว่างชนิด เนื่องจากยีนหรือโครโมโซมไม่สามารถเข้ากันได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับการเข้าคู่ของโครโมโซมในลูกผสมและความใกล้ชิดทางพันธุกรรมระหว่างชนิด เช่น *C. chinense* กับ *C. frutescens* มีความใกล้ชิดทางพันธุกรรม ในลูกผสมจะมีการจับคู่กันของโครโมโซมเป็น 12 ไบวาเลน ขณะที่ *C.annuum* กับ *C.chinense* จะมีการจับคู่กันของโครโมโซมเป็น quadrivalent หรือ *C. annuum* กับ *C. baccatum* มีการจับคู่กันของโครโมโซมเป็น hexavalent (Egava และ Tanaka,1986) ในสองกรณีหลังลูกผสมชั่วที่1 จะเป็นหมัน การรักษาสายพันธุ์เกสรตัวผู้ปกติทำได้โดยการผสมกลับไปยังสายพันธุ์พ่อแม่ อันใดอันหนึ่งหรือทั้งคู่ซึ่งมีนักวิทยาศาสตร์หลายท่านทำ (Andrasfalvy และ Csillery,1983; Dumas de vaulx และ Pitrat, 1977; Egava และTanaka,1986; Hirose,1965 ; Ledo *et al.*,1992; Pickersgill,1980; Saccardo และ Sree Rumulu,1977) การเป็นหมันของเกสรตัวผู้ที่เกิดขึ้นเอง หรือเกิดจากการชักนำโดยใช้รังสีเอกซ์ แกมมา หรืออี เอ็ม เอส ที่พบเป็นยีนเดี่ยว (Daskaloff,1971; Deshpande *et al.*,1983; Hirose และ Fugime,1980; Meshram *et al.*,1992; Moor,1986; Murty และ Lakshmi,1979; Pathak *et al.*,1983; Shifriss,1973; Shifriss และ Frankel,1969; Shifriss และ Rylski,1972) บางส่วนของ ms ยีน เหล่านี้มีลักษณะเหมือนกับ ms-509 ยีนที่ถูกชักนำให้เกิดขึ้นในฝรั่งเศส Pochard(1970) ต่อมา Woong (1985) พบว่าเป็น allelic กับ msk allele ที่พบในธรรมชาติที่ประเทศเกาหลี Novak *et al.* (1971) ทดลองเกี่ยวกับสายพันธุ์เกสรตัวผู้เป็นหมันของ Peterson พบว่า อัตราส่วนของเกสรตัวผู้ปกติ : เกสรตัวผู้เป็นหมันในคู่ผสมต่างๆและลูกชั่วที่ 2 เป็น 1:3 และ 9: 7 Ms allele ที่พบส่วนมากอยู่ในพริกเผ็ดสายพันธุ์ป่า ส่วน ms allele เคยมีรายงานว่าอยู่ในพริกหวานหลายสายพันธุ์ที่มีผลขนาดใหญ่ (Novak *et al.*,1971; Ohta,1971; Peterson,1958; Verma *et al.*,1993; Woong ,1985) จากการศึกษาพบว่าเมื่ออุณหภูมิลดลงในปลายฤดูปลูก (กลางวัน 25 องศาเซลเซียส, กลางคืน 17 องศาเซลเซียส)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เกสรตัวผู้ปกติ และเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นทำให้มีการแสดงออกของเกสรตัวผู้เป็นหมันในพริก ลักษณะที่ไม่สม่ำเสมอนี้เป็น ปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างอุณหภูมิและยีนที่ทำให้เกิดเกสรตัวผู้เป็นหมัน (Kubisova และ Hasibachova, 1991; Ledo ,1992; Peterson,1958; Verma,1993) จากการศึกษาของ Woong (1985;1990)ไม่มีสายพันธุ์รักษาความเป็นหมัน (maintainer line)อยู่ในพริกกลุ่ม pubescent แสดงว่า ขน และ ยีนรักษาความเป็นเกสรตัวผู้ปกติ (restoringgene) มีความสัมพันธ์กันแต่ในกลุ่มของพริกหวาน มีเพียงสายพันธุ์เดียวคือ Di Quneoที่เป็น restore Shifriss and Frankel(1971) ประสบความสำเร็จในการแยกชนิด S ไซโตปลาสซึมที่ได้จากการผสมข้ามพันธุ์และในที่สุดแหล่งของเกสรตัวผู้เป็นหมัน ที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นชนิดเดียวกับที่ Peterson ค้นพบ msยีนที่ได้จากการกลายพันธุ์ทั้งหมดจะมีความสม่ำเสมอสูงและเป็นแหล่งยีนที่ดี สำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมในบางกรณี(Daskoloff, 1971) ต้นที่เกสรตัวผู้เป็นหมันจะพบว่ามีบางอับละอองเรณูมีละอองเรณูที่ฝ่อลีบ Cytoplasmic genic male sterility (Rf,rf ยีน และN,S ไซโตปลาสซึม) เป็นลักษณะที่ตอบสนองต่ออุณหภูมิมาก โดย(Peterson,1958; Kubisova และ Hasibachova,1991; Ledo *et al.*,1992; Shifriss และ Guri,1979) การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของสายพันธุ์ cms ในการแสดงออกของเกสรตัวผู้เป็นหมันอาจมีสาเหตุมาจากความแตกต่างในจำนวนและลักษณะของยีน ที่ทำให้เกสรตัวผู้เป็นหมันโดยธรรมชาติ การแก้ปัญหาทางหนึ่งคือสามารถเลือกสายพันธุ์ B ที่ต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (Woong ,1985) Shifriss (1997) กล่าวว่าช่วงร้อนในอิสราเอลที่มีอุณหภูมิเฉลี่ย 30 เซลเซียส การเกิดเกสรตัวผู้เป็นหมันในต้น S rfrf ยังคงสม่ำเสมอ แต่เมื่ออุณหภูมิลดลงต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของการผลิตพริก (กลางวัน 25 เซลเซียส กลางคืน 17 เซลเซียส) ทำให้ระยะ meiotic ที่แตกหักไม่เกิดขึ้นหรือเลื่อนออกไปเป็นผลให้เกสรตัวผู้ปกติ ดังนั้นสามารถใช้ความแตกต่างของอุณหภูมิที่เกิดขึ้นในแต่ละฤดูกาลเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมในช่วงปลายฤดูร้อน และเพิ่มจำนวนเมล็ดของสายพันธุ์แม่ S rfrf ในช่วงฤดูหนาวได้และสรุปว่าระบบการเป็นหมันของเกสรตัวผู้ที่ควบคุมด้วยไซโตพลาสซึมและยีนร่วมกันมีข้อดีกว่าระบบอื่นคือสามารถให้ต้นที่เกสรตัวผู้เป็นหมัน 100% ซึ่งจะช่วยทำให้ต้นทุนในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมลดลงมาก และสามารถพบ Rf ยีนได้ในสายพันธุ์พริกเผ็ดสายพันธุ์ต่างๆโดยทั่วไป ส่วนในพริกหวานสามารถใช้ S rfrf x N rfrf เพื่อสร้างสายพันธุ์เกสรตัวผู้เป็นหมันได้ 100 % เช่นกัน แต่ Rf ยีน ต้องสร้างจากพริกเผ็ดโดยการผสมกลับ การปรับปรุงพันธุ์พริกเผ็ดลูกผสม Shifriss และ Sack(1980) แนะนำให้ใช้พริกหวาน cms เป็นต้นแม่เพื่อให้ได้จำนวนเมล็ดต่อผลมากว่าการใช้พริกเผ็ดด้วยกัน Woong(1990) แนะนำให้รวมระบบเกสรตัวผู้เป็นหมันทั้งสองระบบเพื่อสร้างลูกผสมคู่ (doublecross) สามารถเพิ่มความดีเด่นของลูกผสม(heterosis)ได้มากกว่าเดิม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เทคนิคอิเล็กโทรโฟรีซีส

การใช้เทคนิคอิเล็กโทรโฟรีซีสมีความสำคัญมากในการปรับปรุงพันธุ์และการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวกและทราบผลได้รวดเร็ว สารประกอบหลายอย่างที่มีอยู่ในต้นพืชสามารถนำมาใช้บ่งบอกถึงความแตกต่างของพืชได้ เช่น ความแตกต่างในโครงสร้างบางโมเลกุลของกรดอมิโนที่เรียงลำดับแตกต่างกัน เป็นผลให้ประจุไฟฟ้า ขนาด และรูปร่างของโมเลกุลแตกต่างกัน จากคุณสมบัตินี้ เมื่อมีการศึกษาเปรียบเทียบโปรตีนหรือ เอนไซม์ โดยวิธีการอิเล็กโทรโฟรีซีส ทำให้โมเลกุลเหล่านั้นเคลื่อนที่ในอัตราที่ต่างกันเมื่อถูกนำมาย้อมสีก็จะเกิดแถบสีของโปรตีน หรือเอนไซม์ที่เรียกว่า zymogram เป็นลักษณะเฉพาะของพืชนั้นๆ และสามารถนำไปจำแนกความเหมือน และความแตกต่างของพืชนั้นได้(เพิ่มพงษ์,2530) เนื่องจากยีนที่ควบคุมการแสดงออกของแถบจะแสดงปฏิกิริยาแบบข่มร่วม (codominant) และน้อยมากที่มีการแสดงแบบข่มข้ามคู่(epistasis) ดังนั้นเมื่อมีการผสมระหว่างแถบที่ต่างกัน ลูกผสมจะมีแถบของพ่อแม่ปรากฏอยู่พร้อมกัน และมีแถบที่เป็นแถบลูกผสม(hybrid band)เกิดขึ้น(Peirce และ Brewbaker,1973) จึงสามารถเลือกแถบลูกผสมที่เกิดขึ้นเป็นเครื่องหมาย(marker) ในการแยกระหว่างพันธุ์แท้(homozygous) และพันธุ์ทาง (heterozygous)ได้ Yaakov และ Wet(1975) ใช้ความแตกต่างของแบบแผนไอโซไซม์ esterase, malate dehydro- genase และ peroxidase ที่สกัดได้จากเมล็ดเพื่อจำแนกความแตกต่างของข้าวฟ่างสายพันธุ์ต่างๆออกจากกัน และใช้แบบแผนไอโซไซม์ esterase และ phosphoglucomutase ที่ได้จากเมล็ดและต้นกล้าในการจำแนกความแตกต่างของหญ้า kentucky blue grass จำนวน 24 สายพันธุ์ Kobayashi *et al.*(1987)ศึกษาแบบแผนของไอโซไซม์ 4 ชนิดคือ phosphoglucose isomerase, peroxidase, malate dehydrogenase และ glutamate- oxaloacetate transaminase ในการจำแนก *Anthurium andraeanum* จำนวน 7 สายพันธุ์ได้สำเร็จ Mc Loed *et al.* (1986) ศึกษาพันธุกรรมของพืชในสกุล Capsicum โดยใช้แบบแผนของเอนไซม์ glutamate oxaloacetate transaminase และจากการศึกษาแบบแผนของโปรตีนในเมล็ดCapsicum ดอกสีขาวที่รวบรวมได้ 201 ตัวอย่างของ *C.annuum, C. baccatum, C. chaconense, C. chinense* และ*C. frutescense* จาก 48 ประเทศจากการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคอิเล็กโทรโฟรีซีสพบว่า ภายใน Capsicum ชนิดเดียวกันที่มีความสัมพันธ์กันสูงเกิดขึ้นในกลุ่มของ *C. annuum* และความสัมพันธ์ระหว่างชนิดที่มีมาก เกิดขึ้นระหว่าง*C. annuum* กับ *C. chinense* และ *C. annuum* กับ *C.frutescense* และแยกชนิดโปรตีนในเมล็ดโดยใช้เทคนิคอิเล็กโทรโฟรีซีสของพืชกลุ่ม Capsicum 8ชนิดได้แก่ *C. baccatum var.pendulum* (3 ตัวอย่าง), *C. chinense* (2 ตัวอย่าง), *C. frutescense* ,*C. eximium, C. pubescense* (2 ตัวอย่าง) *C. praetermissum, C. chaconense*, และ *C. annuum* var.*glabriusculum* โดยใช้ยูเรียสกัด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พบว่า แบบแผนโปรตีนที่เกิดขึ้นมีความแตกต่างกันระหว่างพืชแต่ละชนิดในสกุลนี้อย่างชัดเจน และโปรตีนที่สะสมอยู่ในใบเลี้ยงพืชสกุล Capsicum และพืชส่วนใหญ่มีโกลบูลิน (globulin) เป็นส่วนประกอบหลัก การศึกษาความแตกต่างทางพันธุกรรมของพริก 10 ชนิดที่เป็นสายพันธุ์แท้ พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติกับความดีเด่นของลูกผสมแสดงว่าส่วนประกอบของโปรตีนในพริกสายพันธุ์แท้ ไม่สามารถนำไปใช้ประเมินลักษณะของลูกผสมเดี่ยวได้ ฉะนั้นจึงไม่สามารถหาสายพันธุ์พ่อที่ดีที่สุดได้โดยวิธีนี้

John และ Whitney (1983) ใช้แบบแผนของโปรตีนที่ได้จากต้นอ่อนในการแยกความแตกต่างของข้าวโพดพันธุ์แท้ M 017 และ B 73 กับลูกผสม B73 X M 017 Kim และ Park(1984) ใช้แบบแผนไอโซไซม์ malate dehydrogenase และacid phosphatase ของใบเลี้ยงผักกาดหัวจำแนกความแตกต่างของพันธุ์แท้กับลูกผสมชั่วที่ 1 ลูกผสมชั่วที่ 2 และลูกผสมกลับได้ Lee และ Park (1986) ใช้แบบแผนไอโซไซม์ 6 ชนิดคือ acid phosphatase, malate dehydrogenase, phosphoglucomutase phosphoglucose isomerase, malic enzyme และ 6-phosphogluconate dehydrogenase ที่สกัดได้จากใบเลี้ยงแตงกวาในการจำแนกความแตกต่างของลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 3 หมายเลข และพันธุ์แท้จำนวน 6 หมายเลข และจำแนกสายพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง 21 สายพันธุ์ โดยใช้เอนไซม์ 11 ชนิด ได้แก่ glutamate oxaloacetate transaminase, shikimate dehydrogenase, malate dehydrogenase, diaphorase, isocitratedehydrogenase, phosphoglucose dehydrogenase , acid phosphatase, phosphoglucose isomerase, menadine reductase และ alcohol dehydrogenase พบว่า มีเพียง 3 เอนไซม์เท่านั้นที่แสดงผลชัดเจน สายพันธุ์ที่อยู่ในสภาพ heterogeneous ส่วนใหญ่จะเป็นพันธุ์ผสมเปิดมากกว่าสายพันธุ์ลูกผสม การศึกษาส่วนประกอบโปรตีนระหว่างพริกสายพันธุ์แท้กับลูกผสม *Capsicum annuum* มีความแตกต่างของไอโซไซม์ภายในกลุ่มอยู่ในระดับต่ำ

ความตรงต่อสายพันธุ์เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ เพราะถ้าเมล็ดพันธุ์ที่นำออกมาจำหน่ายไม่ตรงตามพันธุ์หรือมีการปนเปื้อนมาในเมล็ดพันธุ์นั้นๆ จะมีผลทำให้ผลผลิตความสม่ำเสมอของสายพันธุ์ รวมทั้งคุณภาพของผลผลิตไม่ได้มาตรฐาน ดังนั้นบริษัทที่ผลิตเมล็ดพันธุ์จึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์ก่อนส่งเมล็ดออกจำหน่าย การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์โดยวิธีอิเล็กโทรโฟรีซีสเป็นวิธีที่สะดวกและรวดเร็วกว่าการทำในแปลงปลูก ในการนำไอโซไซม์มาใช้ในการทดสอบความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์ โดยวิธีอิเล็กโทรโฟรีซีสนั้นต้องมีการสุ่มตัวอย่างของประชากรพ่อแม่และลูกผสมเพื่อศึกษาลักษณะของไอโซไซม์ที่ปรากฏ (Arus,1983) การทดสอบความบริสุทธิ์ของมะเขือเทศสายพันธุ์ลูกผสมโดยใช้ไอโซไซม์แอลกอฮอล์ดีไฮโดรจีเนสพบความแตกต่างของสายพันธุ์พ่อ สายพันธุ์แม่ และลูกผสม ที่ตำแหน่ง Adh-1 (Tanksley,1981) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาในพืชตระกูลกะหล่ำโดยเฉพาะกะหล่ำปลี พบว่าลูกผสมมีเปอร์เซ็นต์การปนเปื้อนสูงทั้งนี้เนื่องมาจากการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมในกะหล่ำปลีใช้ประโยชน์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากลักษณะทางพันธุกรรมของการผสมตัวเองไม่ติด (self- incompatibility, SI) เปอร์เซ็นต์การปนเปื้อนสูง เกิดเนื่องมาจากการใช้ SI ที่ไม่คงตัวมีการเปลี่ยนแปลงตามสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไปจึงทำให้มีโอกาสผสมตัวเองสูง(Arus,1983)

ชวนพิศ (2531) รายงานว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการอิเล็กโทรโฟรีซีส มีดังนี้

1.เนื่องด้วยกระบวนการอิเล็คโทรโฟรีซีส เป็นการผ่านกระแสไฟฟ้าตรง (DC)ลงในสารละลายที่มีอนุภาคต่างๆกัน กล่าวคือ ถ้ามีอนุภาคเป็นประจุไฟฟ้าลบการเคลื่อนที่ของประจุจะเข้ายังขั้วบวก (anode) แต่ถ้ามีอนุภาคเป็นประจุไฟฟ้าบวก การเคลื่อนที่ของประจุจะไปยังขั้วลบ(cathode) ดังนั้นอัตราการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าขึ้นกับขนาดความเข้มของสนามไฟฟ้า และจำนวนประจุไฟฟ้ารวมของอนุภาคค่าความต้านทาน (friction) และความหนืด (viscosity)ของสารละลายตัวกลางจะมีผลต่อการเคลื่อนที่ของอนุภาค ในสารละลายกล่าวคือค่าความต้านทานของสารละลายตัวกลางลดลงจะทำให้อัตราการเคลื่อนที่ของอนุภาคเพิ่มขึ้น อุณหภูมิขณะปฏิบัติงานมักจะสูงขึ้น ทำให้โปรตีนและเอนไซม์สลายตัวไป คุณสมบัติของโปรตีนและเอนไซม์นั้นจะลดลง ซึ่งเป็นผลต่อการตรวจสอบไม่ชัดเจน

2.ionic strength ของสารละลายบัฟเฟอร์ ซึ่งมีผลต่อการละลายของโปรตีนในสารละลายบัฟเฟอร์ โดยทั่วไปค่า ionic strength ของสารละลายบัฟเฟอร์ที่ใช้มากคือ 0.05, 0.075 และ 0.10 (หรือ 0.03 - 0.15)เมื่อ ionic strengthเพิ่มขึ้นโปรตีนหรือเอนไซม์จะละลายน้อยลงจนไม่ละลายและแยกตัวตกตะกอนออกมา เนื่องจากส่วนของน้ำในโมเลกุลของโปรตีนหรือเอนไซม์ถูกดึงออกมาสู่สารละลาย นอกจากนั้น ionic strength ของสารละลายที่มีค่าสูงทำให้อนุภาคประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ช้าลงและช่วยแยกโมเลกุลชนิดต่าง ๆ ได้ชัดเจน

3.pH ของสารละลายบัฟเฟอร์ pHจะมีผลต่อประจุไฟฟ้ารวมของอนุภาคของโปรตีนและเอนไซม์และยังมีอิทธิพลต่อสารละลายบัฟเฟอร์ซึ่งส่งผลต่อทิศทางและอัตราการเคลื่อนที่ของอนุภาคประจุต่างๆ

4.ชนิดของสารละลายบัฟเฟอร์ต่างชนิดกันจะมีผลต่อการแยกโมเลกุลของสารโปรตีนและเอนไซม์ต่างกัน เช่น tris - hydroxymethyl amino-methane, phosphate หรือ acetate buffer เป็นต้น

เพิ่มพงษ์(2530)รายงานว่าการใช้เทคนิคทางอิเลคโทรโฟรีซีสในการแยกและวิเคราะห์โปรตีนหรือเอนไซม์ ซึ่งเป็น primary และ secondary product จากการแสดงกิจกรรมของยีนจะมีความคงตัวของรูปแบบเสมอจนกว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกิดขึ้นที่ nucleotide sequence of gene หรือ coding base sequence จึงจะไปมีผลต่อการสร้างโปรตีนให้มีโครงสร้างทางโมเลกุลของกรดอมิโนที่เรียงลำดับแตกต่างกันและส่งผลไปถึงการมีประจุไฟฟ้ารวม ขนาดและรูปร่างของโมเลกุลที่ไม่เหมือนกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อถูกนำมาแยกในตัวกลางที่เหมาะสมตามวิธีการอิเล็กโทรโฟรีซีส ทำให้โมเลกุลเหล่านั้นเคลื่อนที่ในอัตราต่างกัน เมื่อถูกนำมาย้อมสีก็จะเกิดแถบสีของโปรตีนที่เรียกว่า zymogram เป็นลักษณะเฉพาะของพืชนั้น ๆ และสามารถนำไปจำแนกความแตกต่างระหว่างพืชได้ แต่อย่างไรก็ตามวิธีการอิเล็กโทรโฟรีซีสที่ดีขึ้นอยู่กับปัจจัย 4 ประการคือ

1. Protein or isozyme pattern ที่ได้ต้องมาจากพืชทดสอบที่อยู่ในสภาวะแวดล้อมเดียวกัน
2. ต้องเป็นวิธีการที่แสดงความแตกต่างของ isozyme pattern ระหว่างพืชอย่างเด่นชัดในทางคุณภาพมากกว่าทางปริมาณ
3. มีความแปรปรวนของ protein or isozyme pattern ในพืชพันธุ์เดียวกันน้อยที่สุด
4. มีเทคนิคการตรวจสอบที่ได้มาตรฐานและมีสถิติเชื่อถือได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความเผ็ดและพันธุกรรมที่ควบคุมความเผ็ด

มีรายงานพันธุกรรมที่ควบคุมความเผ็ดของพริกซึ่งมีความขัดแย้งกันจากงานวิจัยของ Webber (1912) ระบุว่าความเผ็ดของพริกถูกควบคุมโดยยีนเดี่ยวและเป็นยีนข่มเนื่องจากลูกผสมของพริกที่ได้จากการผสมพริกเผ็ดและพริกหวานนั้น มีอัตราส่วนของพริกเผ็ดกับไม่เผ็ด 5 : 1 แต่จากรายงานของ Ohta (1962)รายงานว่าความเผ็ดของลูกผสมชั่วที่หนึ่งของพริกเผ็ดและพริกหวานนั้นมีระดับความเผ็ดที่แตกต่างกัน และจากการวิเคราะห์ความเผ็ดของลูกผสมชั่วที่สองและลูกผสมกลับกับพ่อแม่ (backcross population) พบว่าความเผ็ดถูกควบคุมโดยยีนหลายยีน และมียีนเด่นเป็นตัวกำหนดความเผ็ด ความเผ็ดของพริกเป็นคุณสมบัติพิเศษของพริก ในการชูรสอาหารความนิยมบริโภคพริกของกลุ่มชนหลายกลุ่มเกิดจากความนิยมรสเผ็ด คนในเขตร้อนมีความนิยมรสเผ็ดมากกว่าคนในเขตหนาว รสเผ็ดเกิดจากสารแคบไซซิน (capsaicin) ซึ่งมีโครงสร้างทางเคมี ดังนี้ $C_{12}H_{27}NO_3$ สารนี้ละลายในไขมัน ไม่มีกลิ่น ไม่มีสี โครงสร้างทางเคมีของสารนี้ รายงานครั้งแรกโดย Nelson(1920) ในผลพริกพบว่ามีสารนี้มากที่สุดบริเวณไส้กลางของผลพริก ซึ่งเป็นส่วนที่เมล็ดติดอยู่ มีสารกระจายอยู่ในเมล็ด เนื้อ และเปลือกของผลพริกด้วย ผลพริกเมื่อได้รับความร้อนจะมีสารแคบไซซินเพิ่มมากกว่าตอนที่ยังไม่ได้รับความร้อน (Huffman *et al.*,1978) ความเผ็ดนี้ทดสอบได้โดยใช้สารเคมี 1% vanadium oxytrichloride ใน carbon tetrachloride หยดลงในของเหลวที่ต้องการทดสอบ ถ้ามีสีฟ้าแสดงว่ามีสาร capsaicin วิธีการทดสอบอย่างง่ายที่สุดได้แก่การชิม มีวิธีการวัดความเผ็ดเสนอโดย Rapoot และ Govindarajan(1981) โดยใช้การวัดปริมาณสารแคบไซซินอย(capsaicinoids) และการแยกสารด้วยวิธี (paper chromatography) แล้ววัดการดูดแสง (absorbance) ของสารที่ 615 นาโนมีเตอร์ (nm) แล้วคำนวณค่าความเผ็ดจากสูตร

$$Y = -9.22 + 164.126 \times (r\text{-}1),$$

Y = ค่าความเผ็ดมีหน่วย Scoville unit (su) ใน 1000 s

X = % สารแคบไซซินอย

r = ค่าความสัมพันธ์ (correlation coefficient)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จะเห็นว่าคุณภาพที่สำคัญอันหนึ่งของพริกคือความเผ็ด ผู้บริโภคในแต่ละประเทศและแต่ละเขตต้องการพริกที่มีความเผ็ดแตกต่างกัน บางประเทศต้องการการเผ็ดมาก บางประเทศต้องการเผ็ดน้อย ดังนั้นผู้ผลิตจึงต้องมีการกำหนดคุณภาพของพริกโดยการใช้ความเผ็ดเป็นเกณฑ์ในการส่งออกพริกไปยังต่างประเทศ และการแปรรูป ดังนั้นจึงมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมากมายไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาสายพันธุ์พริกให้มีคุณภาพสูง วิธีการวิเคราะห์ปริมาณสารแคบไซซิน การวิเคราะห์ทางพันธุกรรมและลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อให้มีแคบไซซินสูง และความสัมพันธ์ระหว่างแคบไซซินกับผลผลิต Huffman *et al.* (1978) พบว่าจากการทดสอบรสเผ็ดในพริกสดโดยใช้วิธี gas chromatoghaphy และ spectrometer ในพริก Jalapeno สายพันธุ์ J100 สามารถวัดค่าได้ตั้งแต่ 0 ในเมล็ด และ88.33 มิลลิกรัมกรัมในผนังข้างนอกของผลแห้ง สิ่งที่ทำให้เกิดรสเผ็ดคือสารแคบไซซิน ซึ่งมีกระจายอยู่ทั่วไปในผล ส่วนการวัดในพริกสดมีค่าตั้งแต่ 0.21 มิลลิกรัม/กรัม ในส่วนของไส้กลาง ซึ่งในส่วนนี้จะมีความเข้มข้นของแคบไซซินสูง และ ศึกษาเกี่ยวกับสาร capsaicinoid และความเผ็ดของ Capsicum ชนิดต่าง ๆได้แก่ Jalapeno, Chile และ Serrano โดยนำผลที่แก่ของพริก 3 ชนิดมาทำให้แห้งโดยใช้ความเย็นแบบ freeze dry จากนั้นนำมาสกัดด้วย acetone ที่ 65-75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง แล้วนำมาแยกโดยใช้ HPLC และวัดการดูดแสง UV ที่ 280 nm พบว่า พริก Serrano พันธุ์ Tampiqneno มีปริมาณสาร Capsaicin สูง และพริกพันธุ์ TAM Mild Chile 2 มีปริมาณสาร capsaicin ต่ำ จากการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของปริมาณ Capsaicin ใน *C. annuum* L. สายพันธุ์ต่าง ๆที่ผลิตจากการต่อกิ่ง โดยผสมระหว่างสายพันธุ์ G_5S_{23} กับสายพันธุ์ปลูก Yatsubusa และ Spanish paprika ซึ่งใช้ในการต่อกิ่ง พบว่าการสังเคราะห์แคบไซซินที่ลดลงมีลักษณะคงที่ต่อไปหลายรุ่น จากG_5S_{16} ถึง G_5S_{23} และถ่ายทอดไปถึงรุ่นลูกที่เกิดจากการผสม แสดงว่าการสังเคราะห์แคบไซซินที่ลดลง เป็นลักษณะทางพันธุกรรมในสายพันธุ์ที่เกิดจากการต่อกิ่ง ลักษณะทางพันธุกรรมที่พบขึ้นอยู่กับความเผ็ดของ G_5S_{23} และYatsubusa ลักษณะความเผ็ดสามารถวิเคราะห์ได้โดย HPLC และการชิม การทดลองผสมข้ามระหว่าง G_5S_{23} , Yatsubusa สายพันธุ์ที่เผ็ด กับ Spanish Paprika สายพันธุ์ที่หวาน ลูกผสมที่ได้แสดงออกทั้งเผ็ด และหวาน สำหรับรสเผ็ดโดยปกติควบคุมโดยยีนอย่างน้อย 2 คู่ ดังนั้นความแตกต่างระหว่างปริมาณแคบไซซินและความเผ็ดสามารถดูได้จากลูกรุ่น F2 ที่เกิดจาก reciprocal cross ระหว่าง G_5S_{23} กับ Spanish Paprika, F_2 จาก G_5S_{23} กับ Yatsubusa จะเผ็ดทั้งหมด และต้นที่มีสารแคบไซซินต่ำจะไม่พัฒนา

Bosland *et al.* (1993) ศึกษาลักษณะต่าง ๆ ของพริกพันธุ์ NuMex Sweet เพื่อหาพริก Paprika ที่ดีสำหรับแปรรูปซึ่งประกอบด้วยความชื้นต่ำขณะเก็บเกี่ยว ความเผ็ดต่ำ ผลผลิตสูง และสกัดสีได้มาก จากการวิเคราะห์สาร capsaicinoid พบว่า Nu Mex Sweet เป็นพริกเผ็ดปานกลางที่ 302 ± 56 Scoville heat unit ซึ่งเป็นระดับที่ยอมรับได้สำหรับPaprika และรสไม่ขม และทำการสกัดสารแคบไซซินในพริก *(C. annuum)*สายพันธุ์ Scotch Bonnet โดยใช้ Supercritical Carbondioxide และวัดปริมาณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Capsaicin และ dihydrocapsaicin พบว่าการสกัดด้วย supercritical carbondioxide ได้ปริมาณ capsaicin และ dihydrocapsaicin สูงกว่าการสกัดโดยใช้สารละลายอินทรีย์ คือ 3.2 และ .58% ต่อน้ำหนักแห้งเป็นกรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved