คู่มือ
การปรับปรุงพันธุ์และขยายพันธุ์พืช

โดย

ฝ่ายปรับปรุงและพัฒนาพันธุกรรมพืชและสัตว์
สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

มีนาคม 2557

คำนำ

ในข้อตกลงภาระงาน และพฤติกรรมการปฏิบัติราชการ (Term of Reference: TOR) รอบปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 (ตั้งแต่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2556 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2557) ตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขตามประกาศคณะกรรมการบริหารงานบุคคลมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการประเมินผลการปฏิบัติราชการ สำหรับบุคลากรสังกัดมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ดังนั้นข้อตกลงภาระงานและพฤติกรรมการปฏิบัติราชการสำหรับบุคลากรสำนักวิจัยฯ รอบปีงบประมาณ 2557 ในการประเมินเลื่อนเงินเดือนและค่าจ้าง ณ วันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2557 (รอบ 1/2557) จะต้องมีภาระงานเชิงพัฒนาในส่วนของการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน/การวิจัยสถาบัน/การสร้างนวัตกรรม/การจัดทำหรือปรับปรุงระเบียบข้อบังคับ ซึ่งทางฝ่ายปรับปรุงและพัฒนาพันธุกรรมพืชและสัตว์ จัดทำคู่มือการปรับปรุงพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช เนื้อหาประกอบด้วย ประวัติความเป็นมาของฝ่ายฯ โครงสร้างระบบการบริหาร บุคลากร การขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อหน้าวัว และบุกเนื้อทราย และการขยายพันธุ์แฟสชั่นฟรุท (เสาวรส) โดยการเพาะเมล็ด และการปักชำ รวมทั้งการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน และเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมในระบบอินทรีย์

คู่มือฉบับนี้รวบรวมและเรียบเรียงจากการปฏิบัติงานของบุคลากรฝ่ายปรับปรุงและพัฒนาพันธุกรรมพืชและสัตว์ สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงานและพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพ สร้างองค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้รับบริการที่จะนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

ฝ่ายปรับปรุงและพัฒนาพันธุกรรมพืชและสัตว์

มีนาคม 2557

สารบัญ

		หน้า
คำนำ		(ก)
สารบัญ		(ข)
บทที่ 1	ข้อมูลพื้นฐานของหน่วยงาน	1
	ประวัติความเป็นมา	1
	โครงสร้างและระบบการบริหาร	2
	ภารกิจของหน่วยงาน	3
	บุคลากร	4
	งบประมาณ	5
บทที่ 2	หลักการปรับปรุงพันธุ์	6
บทที่ 3	การขยายพันธุ์พืช	12
	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	12
	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อหน้าวัว	21
	การขยายพันธุ์พืชสมุนไพร: บุกเนื้อทราย	26
	การขยายพันธุ์แพสชั่นฟรุท (เสาวรส)	37
บทที่ 4	การผลิตเมล็ดพันธุ์	48
	การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานสองสีพันธุ์ลูกผสมพันธุ์หวานแม่โจ้ 84 F_1	48
	การผลิตเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมในระบบเกษตรอินทรีย์	58

บทที่ 1
ข้อมูลพื้นฐานของหน่วยงาน

1. ประวัติความเป็นมา

จากอดีตที่ผ่านมาฝ่ายปรับปรุงและพัฒนาพันธุกรรมพืชและสัตว์ (ฝ่ายขยายพันธุ์พืชและสัตว์) ได้จัดตั้งเป็นส่วนราชการภายในของสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เมื่อปี พ.ศ. 2522 โดยมีหน้าที่เพื่อบริการวิชาการแก่ชุมชน ในการผลิตและขยายพันธุ์พืช/สัตว์เศรษฐกิจ และส่งเสริมให้มีการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ให้กับเกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป รวมทั้งให้คำแนะนำปรึกษาเกี่ยวกับการเพาะปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ งานผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่ งานผลิตเมล็ดพันธุ์พืชสวน งานผลิตพันธุ์สัตว์ งานผลิตอาหารสัตว์ งานบริการความรู้ทางการเกษตร งานพัฒนาระบบการเกษตร รวมทั้งสนับสนุนการทำงานวิจัยและการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติของอาจารย์และนักศึกษาของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตลอดจนหน่วยงานการศึกษาอื่นๆ

ต่อมาในปี พ.ศ. 2553 ได้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในของสำนักวิจัยฯ ใหม่ โดยให้มีการยุบรวมหน่วยงานภายในสำนักวิจัยฯ และแบ่งหน่วยงานเป็น 3 ฝ่าย ดังนี้

1. ฝ่ายยุทธศาสตร์และประสานงานวิจัย
2. ฝ่ายนวัตกรรมและถ่ายทอดเทคโนโลยี
3. ฝ่ายปรับปรุงและพัฒนาพันธุกรรมพืชและสัตว์

ที่มาและความสำคัญในการจัดตั้งฝ่ายปรับปรุงและพัฒนาพันธุกรรมพืชและสัตว์ เพื่อให้เป็นหน่วยงานที่สามารถรองรับผลงานวิจัย และต่อยอดงานวิจัยให้แก่บุคลากรของมหาวิทยาลัยแม่โจ้อย่างต่อเนื่อง เพราะโครงการวิจัยมักมีข้อจำกัดในเรื่องระยะเวลา และงบประมาณ จึงทำให้ผลงานด้านการพัฒนาต่อยอดงานวิจัยให้เป็นพันธุ์พืชพันธุ์ใหม่ การรับรองพันธุ์ ตลอดจนส่งเสริมออกสู่เกษตรกร ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร และมีความเห็นว่าฝ่ายขยายพันธุ์พืชและสัตว์ เป็นหน่วยงานที่มีความเหมาะสมที่จะดำเนินการต่อยอดงานวิจัยได้ จึงให้มีการเปลี่ยนชื่อจาก “ฝ่ายขยายพันธุ์พืชและสัตว์” เป็น “ฝ่ายปรับปรุงและพัฒนาพันธุกรรมพืชและสัตว์” สังกัดสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร โดยมีภารกิจในด้านการวิจัยเพื่อหาพันธุ์ ขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ รวมไปถึงด้านการตลาด และลิขสิทธิ์ โดยจำแนกภาระงานรับผิดชอบ ดังนี้

1. การปรับปรุงและพัฒนาพันธุกรรมพืชและสัตว์ ประสานงานกับนักวิจัย/นักวิชาการ ในการปรับปรุงพันธุกรรมพืชและสัตว์พันธุ์ใหม่ รวบรวม ทดสอบสายพันธุ์พืชและสัตว์พันธุ์ใหม่ที่

ค้นพบ โดยนักวิจัย/นักวิชาการของมหาวิทยาลัย ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และแสวงหาพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์สายพันธุ์ดีที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

2. การขยายพันธุ์พืชและสัตว์ ทั้งสายพันธุ์ที่มีอยู่แล้วและสายพันธุ์ใหม่ เพื่อเพิ่มจำนวนและมีคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาด ก่อนนำไปบริการแก่กลุ่มเป้าหมาย ครอบคลุมทั้งพืชไร่ที่มีการผลิต การปรับปรุงพันธุ์ และการให้บริการเมล็ดพันธุ์ข้าว ข้าวโพดไร่ และข้าวโพดหวาน พืชสวน มีการผลิต การปรับปรุงพันธุ์ และการให้บริการพันธุ์พืชสวน ทั้งไม้ดอกไม้ประดับ ไม้ผล พืชผัก และพันธุ์สัตว์ เป็นต้น

2. โครงสร้างและระบบการบริหาร

การแบ่งส่วนราชการของสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร

3. ภารกิจของหน่วยงาน

3.1 งานปรับปรุงและพัฒนาพันธุกรรมพืชและสัตว์

- รวบรวมพันธุ์พืชสวน (พืชสวนประดับ ไม้ผล พืชผัก) และพืชไร่ที่สำคัญทางเศรษฐกิจ
- ปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์พืชสวน และพืชไร่
- ทดสอบพันธุ์พืชสวน และพืชไร่
- ให้คำปรึกษาการผลิตพืชสวน และพืชไร่
- รวบรวมพันธุ์สุกรพันธุ์ดีเป็นที่ต้องการของตลาด
- ทดสอบพันธุ์สุกร
- ให้คำปรึกษาการผลิตสุกร
- งานรวบรวมฐานข้อมูลด้านพืชและสัตว์ (ประสานงานนักวิจัย / นักวิชาการ เพื่อรวบรวมข้อมูลทั้งพันธุ์พืชและสัตว์ ที่ค้นพบหรือรวบรวมโดยนักวิจัยของมหาวิทยาลัยแม่โจ้)

3.2 งานขยายพันธุ์พืชและสัตว์

- ขยายพันธุ์พืชสวน (พืชสวนประดับ ไม้ผล และพืชผัก)
- ขยายพันธุ์พืชไร่
- ขยายพันธุ์สุกร

3.3 การวิจัย

ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากแหล่งทุนภายนอก จำนวน 1 โครงการ คือ จากสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (มหาชน) จำนวน 850,000 บาท (แปดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

3.4 การบริการวิชาการแก่สังคม

3.4.1 บริการวิชาการและผลผลิต

ฝ่ายปรับปรุงฯ มีการขยายพันธุ์พืชและสัตว์ ทั้งสายพันธุ์ที่มีอยู่แล้วและสายพันธุ์ใหม่เพื่อเพิ่มจำนวนและให้มีคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาด การให้บริการแก่เกษตรกร ทางด้านบริการผลผลิต การแนะนำ ให้คำปรึกษา การปลูกพืช และเลี้ยงสัตว์ โดยนักวิชาการที่มีความรู้ความสามารถตลอดจนการให้ความอนุเคราะห์ (เมล็ดพันธุ์ข้าว ข้าวโพดไร่ และข้าวโพดหวาน พืชสวน ทั้งไม้ดอกไม้ประดับ ไม้ผล พืชผัก และสุกร) โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 มีการดำเนินโครงการวิชาการควบคู่ไปกับการให้บริการ

3.4.2 บริการศึกษาดูงานฐานการเรียนรู้การเกษตร

ฝ่ายปรับปรุงฯ มีฐานเรียนรู้ทางด้านเกษตร เพื่อให้บริการความรู้แก่เกษตรกร และผู้สนใจ ทั้งหน่วยงานภาครัฐ และเอกชน ได้แก่

1. ฐานการเลี้ยงสุกรแบบธรรมชาติ (หมูหลุม)
2. ฐานเรียนรู้ต้นแบบการผลิตไม้ผลอินทรีย์แบบยั่งยืน
3. โครงการรักษาสายพันธุ์พืช(ฮอมพันธุ์พืช)
4. โครงการส่งเสริมการปลูกดอกเบญจมาศในพื้นที่โครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
5. โครงการปรับปรุงและพัฒนาสุกรสายพันธุ์ดี และบริการลูกสุกรที่มีคุณภาพสู่ชุมชน
6. โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูลพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ โดยนักวิจัย/นักวิชาการของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

3.4.3 ถ่ายทอดองค์ความรู้สู่เกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย

บุคลากรของฝ่ายฯ ได้รับเชิญไปเป็นวิทยากร ให้ความรู้ในการฝึกอบรมจากหน่วยงานภายในและภายนอก เพื่อให้เกษตรกรสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้รัยไปใช้ในการประกอบอาชีพ และส่งเสริมรายได้

3.5 งานสนับสนุนการเรียนการสอน

สนับสนุนการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย โดยบุคลากรของฝ่ายฯ ได้รับเชิญจากคณะต่างๆ ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ เพื่อเป็นอาจารย์พิเศษและยังให้บริการด้านสถานที่ สำหรับการเรียนการสอนของคณะผลิตกรรมการเกษตร คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี และคณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมการเกษตร เช่น การฝึกงาน ดูงาน ปัญหาพิเศษ งานวิจัย

4. บุคลากร

ฝ่ายปรับปรุงฯ มีบุคลากรปฏิบัติงานทั้งสิ้น 39 คน ประกอบด้วยข้าราชการ จำนวน 4 คน พนักงานมหาวิทยาลัย 4 คน ลูกจ้างประจำ 2 คน พนักงานราชการ 7 คน ลูกจ้างรายเดือน 1 คน ลูกจ้าง (จ้างเหมา) 20 คน ดังนี้

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง	เลขที่	วุฒิการศึกษา
ข้าราชการ				
1.	นายธนวัฒน์ รอดขาว	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	357	ปริญญาโท
2.	นายวรินทร์ สุทนต์	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ	185	ปริญญาเอก
3.	นางสาวรังสิมา อัมพวัน	นักวิจัยชำนาญการ	128	ปริญญาโท
4.	นางทิพย์สุดา ปุกมณี	นักวิจัยชำนาญการ	111	ปริญญาโท

ลำดับ	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง	เลขที่	วุฒิการศึกษา
พนักงานมหาวิทยาลัย				
5.	นายไพศาล โพธินาม	นักวิชาการเกษตร	386	ปริญญาตรี
6.	นายเสกสรร สงจันทึก	นักวิชาการเกษตร	638	ปริญญาโท
7.	นางนงนุช กุศล	นักวิจัย	606	ปริญญาโท
8.	นางณฤทัย จินวงศ์	ผู้ปฏิบัติงานบริหาร	385	อนุปริญญา
ลูกจ้างประจำ				
9.	นายนิตย์ มงคลสวัสดิ์	พนักงานเกษตรพื้นฐาน	153	ประถมศึกษาปีที่ 4
10.	นายประเสริฐ ประดิษฐวนิช	พนักงานห้องปฏิบัติการ	151	มัธยมศึกษาตอนต้น
พนักงานราชการ				
11.	นางรัตนา ศรีวิชัย	ผู้ปฏิบัติงานบริหาร	44	ประกาศนียบัตรชั้นสูง
12.	นางวิไลวรรณ สถาพรศรีสวัสดิ์	ผู้ปฏิบัติงานการเกษตร	68	ปริญญาตรี
13.	นายทิม เป็งดี	ผู้ปฏิบัติงานการเกษตร	88	มัธยมศึกษาตอนต้น
14.	นายบุญรัตน์ ยิ่งโยชน์	ผู้ปฏิบัติงานการเกษตร	59	ประกาศนียบัตรชั้นสูง
15.	นางเดือนสว่าง ดวงบาล	ผู้ปฏิบัติงานการเกษตร	33	มัธยมศึกษาตอนปลาย
16.	นางพินธรา สำราญสกุล	ผู้ปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์	31	อนุปริญญา
17.	นางสายบัว เต๋จ๊ะ	ผู้ปฏิบัติงานการเกษตร	21	มัธยมศึกษาตอนปลาย
ลูกจ้างรายเดือน				
18.	นายวัชชิรพล ทาเบี้ยว	คนงานเกษตร	216	มัธยมศึกษาตอนต้น
ลูกจ้าง (จ้างเหมา)				
	จำนวน 20 คน			

5. งบประมาณ

ฝ่ายปรับปรุงฯ ดำเนินการด้านงบประมาณตามนโยบายของสำนักวิจัยฯ โดยได้ดำเนินการใช้จ่ายเงินให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมุ่งเน้นในการให้บริการแก่เกษตรกรเป็นหลัก เพื่อให้เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น โดยฝ่ายปรับปรุงฯ มีแหล่งงบประมาณ 2 ส่วน คือ

1. จากเงินงบประมาณแผ่นดิน พ.ศ. 2557 จำนวน 1,230,760.00 บาท
2. จากเงินงบประมาณรายได้ พ.ศ. 2557 จำนวน 1,059,050.00 บาท

โดยจำแนกไว้ ดังนี้

แหล่งงบประมาณ	งบบุคลากร	งบดำเนินการ	งบลงทุน	รวมทั้งสิ้น
งบประมาณแผ่นดิน	1,160,760	70,000	-	1,230,760
งบประมาณรายได้	341,760	662,290	55,000	1,059,050
รวมทั้งสิ้น	**1,502,520**	**732,290**	**55,000**	**2,289,810**

บทที่ 2
หลักการปรับปรุงพันธุ์

ในปัจจุบันการปรับปรุงพันธุ์พืชและการปรับปรุงพันธุ์สัตว์เป็นเรื่องที่สำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากมีประชากรมนุษย์ที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งมีความต้องการทางด้านอาหาร และปัจจัยด้านต่างๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีพเพิ่มสูงขึ้น จึงต้องมีการเพิ่มการผลิตพืชและสัตว์ ให้มีปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของมนุษย์ ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์เพื่อเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นและมีลักษณะทางการเกษตรด้านต่างๆ ให้ดีขึ้นตลอดจนสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง เนื่องจากสภาพแวดล้อมในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา สำหรับการปรับปรุงพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ๆ แต่ละพันธุ์นั้น จะต้องใช้ระยะเวลา ใช้งบประมาณจำนวนมาก ถ้าเป็นพืชหรือสัตว์ที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น อาจจะใช้เวลาไม่มากนัก แต่ถ้าเป็นพืชหรือสัตว์ที่มีอายุการเก็บเกี่ยวยาว อาจจะต้องใช้เวลาเป็นสิบๆ ปี เพราะขั้นตอนในการปรับปรุงพันธุ์ยุ่งยากและซับซ้อน ซึ่งมีหลักการหลักและวิธีการปรับปรุงพันธุ์ มี 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การรวบรวมพันธุ์ (collection) โดยเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะตรงตามต้องการจากแหล่งที่มีอยู่จากบริเวณใกล้เคียง หรือนำมาจากต่างประเทศ (introduction) ใช้เป็นพ่อแม่เพื่อการผสมพันธุ์ ต้นไม้ที่นำเข้ามานี้จะต้อง ปราศจากโรคแมลงศัตรูพืช และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมใหม่ได้ 2) การคัดเลือกพันธุ์ (selection) เป็นการคัดเลือกพันธุ์ให้ตรงตามความต้องการจากพันธุ์ที่มีรวบรวมไว้แล้วนำมาปลูกและใช้เป็นพ่อแม่ในการผสมพันธุ์ 3) การผสมพันธุ์ (hybridization) เป็นการสร้างพันธุ์ใหม่ขึ้น จากการรวบรวมเอาลักษณะที่ดีในแต่ละพันธุ์ให้เข้ามาอยู่ในพันธุ์เดียวกัน โดยการผสมระหว่างพันธุ์ที่ใช้เป็นสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่แล้วคัดเลือกและทดสอบจนกระทั่งได้ลักษณะที่ต้องการมีความคงที่ งานด้านการปรับปรุงพันธุ์เป็นงานที่ไม่มีการเสร็จสิ้นต้องปรับปรุงไปเรื่อยๆ ตราบเท่าที่คนเรายังต้องการพืชและสัตว์แต่ละชนิดให้มีลักษณะ ดีเด่นตรงตามความต้องการที่เปลี่ยนไปเรื่อยๆ เช่น พืชและสัตว์ที่ขายกันอยู่ตามท้องตลาดก็จะมีรูปทรง สี ลักษณะภายในและรสชาติเปลี่ยนแปลงไป ตามความนิยมของผู้บริโภค และเป็นที่แน่นอนว่าก็จะต้องมีชื่อพืชและสัตว์พันธุ์ใหม่ๆ เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา

การตั้งวัตถุประสงค์และกำหนดเป้าหมายของการปรับปรุงพันธุ์

วัตถุประสงค์ของการปรับปรุงพันธุ์ถูกกำหนดขึ้นมาโดยอาศัยข้อมูลจากการทำความรู้จักคุ้นเคยกับพืชและสัตว์ชนิดดังกล่าว เช่น ลักษณะของพืชที่เกษตรกรผู้ปลูก สัตว์ที่เกษตรกรเลี้ยง

โรงงานแปรรูป และผู้บริโภคต้องการ ตลอดจนพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ที่ใช้อยู่มีปัญหาหรือจุดอ่อนที่ควรจะปรับปรุงอย่างไร และนำมาพิจารณาร่วมกับข้อมูลทางวิชาการที่เกี่ยวกับพันธุกรรมของลักษณะตลอดจนเทคนิคและวิธีการปรับปรุงพันธุ์ สำหรับวัตถุประสงค์โดยทั่วไปมี 3 ส่วนคือ

1. สถานที่และสภาพที่จะใช้พันธุ์ใหม่ ได้ประเทศ พื้นที่ ฤดูกาล สภาพไร่ ในโรงเรือน ปลูกแบบเกษตรอินทรีย์ เป็นต้น

2. ชนิดของพันธุ์ใหม่ ได้แก่ พันธุ์ผสมปล่อย พันธุ์บริสุทธิ์ หรือพันธุ์ลูกผสมชั่วแรก

3. ลักษณะของพันธุ์ใหม่

– เพื่อสร้างพันธุ์พืชและสัตว์ที่ให้ผลผลิตสูง มีอายุและช่วงเวลาเก็บเกี่ยวสั้นและเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของไทย

– เพื่อสร้างพันธุ์พืชและสัตว์ที่มีลักษณะและคุณภาพของผลผลิตเช่น รูปร่าง กลิ่น สี รสชาติและคุณค่าทางอาหารตรงตามความต้องการของตลาด ผลผลิตมีอายุเก็บรักษาไว้ได้นานและทนต่อ การขนส่ง

– เพื่อสร้างพันธุ์พืชและสัตว์ที่ทนหรือต้านทานต่อโรคและแมลงที่เป็นปัญหาสำคัญและสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

การดำเนินงานปรับปรุงพันธุ์

ขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วยการเลือกหรือสร้างประชากรพื้นฐาน สำหรับใช้เริ่มต้นการปรับปรุงพันธุ์ เลือกวิธีการปรับปรุงพันธุ์ที่เหมาะสม แล้วทำการคัดเลือกพันธุ์จนได้พันธุ์พืช พันธุ์สัตว์พันธุ์ใหม่ สำหรับรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

1. **การเลือกหรือสร้างประชากรพื้นฐาน** (Base population)

ประชากรพื้นฐาน คือ ประชากรที่ใช้เริ่มต้นสำหรับการคัดเลือกพันธุ์ประชากรดังกล่าวนี้จะต้องมีคุณสมบัติที่สำคัญ คือ มีความแปรปรวนทางพันธุกรรม (genetic variability) ของลักษณะที่ต้องการคัดเลือกมากพอที่จะทำให้การคัดเลือกพันธุ์ประสบผลสำเร็จ กล่าวคือ มีลักษณะที่แตกต่างกันหลายลักษณะหรือมีหลายยีโนไทป์ (genotypes) และลักษณะที่พบว่าแตกต่างกันนั้นจะต้องเป็นความ แตกต่างอันเนื่องมาจากพันธุกรรมไม่ใช่สภาพแวดล้อม มิฉะนั้นการปรับปรุงพันธุ์จะประสบความล้มเหลว เพราะความแตกต่างอันเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมนั้นไม่สามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นต่อๆไปได้

การตรวจสอบประชากรของพืชและสัตว์ว่ามีความแปรปรวนทางพันธุกรรมของลักษณะที่ต้องการคัดเลือกอยู่เพียงพอหรือไม่นั้น ทำได้โดยใช้แผนการผสมพันธุ์ (mating design) แบบใดแบบหนึ่ง เพื่อประเมินหาชนิดและปริมาณความแปรปรวนทางพันธุกรรมแบบต่างๆ ในกรณีที่ประชากรที่จะนำมาคัดเลือกพันธุ์มีความแปรปรวนทางพันธุกรรมของลักษณะที่ต้องการคัดเลือก

อยู่แล้ว ก็นำไปใช้เป็นประชากรพื้นฐานได้เลย แต่ถ้าประชากรนั้นไม่มีความแปรปรวนทางพันธุกรรมของลักษณะที่ต้องการคัดเลือก ก็จำเป็นที่จะต้องสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรมขึ้นมา โดยใช้วิธีผสมพันธุ์หรือชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ พันธุ์พืชที่ควรจะนำมาใช้เป็นประชากรพื้นฐาน ได้แก่

1. พันธุ์พื้นบ้านหรือพันธุ์ท้องถิ่นที่มีอยู่ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดีอยู่แล้วหรือพันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ

2. ลูกผสมรุ่นที่ 2 (F_2) ที่เกิดจากการผสมข้ามระหว่างพันธุ์การค้าจากต่างประเทศกับพันธุ์พื้นบ้านของไทย พันธุ์การค้าที่นำเข้าจากต่างประเทศซึ่งมีคุณภาพดีและทนโรคที่สำคัญบางโรค อยู่แล้ว แต่อาจจะมีปัญหาในเรื่องการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวด ล้อมของเมืองไทย และไม่ทนโรคที่เป็นปัญหาอยู่ในเมืองไทย

3. ลูกผสมรุ่นที่ 2 (F_2) ที่เกิดจากการผสมข้ามระหว่างพันธุ์การค้าจากต่างประเทศที่ไม่มีบรรพบุรุษร่วมกันมาก่อน เช่น พันธุ์ของญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และไต้หวัน ซึ่งลูกผสมนี้อาจจะผสมขึ้นเองหรือขอมาจากสถาบันปรับปรุงพืชระหว่างชาติเช่น AVRDC, ICRISAT หรือ CIMMYT

4. พันธุ์ผสมเปิด (open–pollinated cultivar) พันธุ์ผสมรวม (composite cultivar) หรือพันธุ์สังเคราะห์ (synthetic cultivar) ที่ใช้เป็นการค้าอยู่ในปัจจุบัน

2. เลือกวิธีการปรับปรุงพันธุ์

การเลือกวิธีการปรับปรุงพันธุ์นั้นขึ้นอยู่กับลักษณะที่ต้องการคัดเลือกว่าเป็นลักษณะที่ถูกควบคุมโดยยีนน้อยคู่ (1–2 คู่) หรือมากคู่ (มากกว่าสองคู่ขึ้นไป) มีค่าอัตราพันธุกรรมหรือความสามารถ ในการถ่ายทอดลักษณะ (heritability) สูงหรือต่ำ รวมทั้งวิธีการถ่ายละอองเกสรของพืช กล่าวคือ เป็นพืชผสมตัวเองหรือผสมข้าม สำหรับหลักการเลือกวิธีการปรับปรุงพันธุ์ มีดังต่อไปนี้

2.1 ในกรณีที่เป็นการปรับปรุงพันธุ์พืชพันธุ์พื้นเมืองพันธุ์ท้องถิ่นหรือพันธุ์การค้าที่มีอยู่แล้วให้มีความสม่ำเสมอของลักษณะต่างๆ ดีขึ้นทั้งของพืชผสมตัวเองและพืชผสมข้าม วิธีที่ควรเลือกใช้ คือ การคัดเลือกพันธุ์บริสุทธิ์ (pure line selection) หรือการคัดเลือกพันธุ์หมู่ (mass selection)

2.2 ในกรณีของการปรับปรุงพันธุ์ที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นโดยเพิ่มลักษณะเข้าไปเพียงบางลักษณะ เช่นการเพิ่มลักษณะดีที่มียีนควบคุมน้อยคู่เพียงบางลักษณะเข้าไปสู่พันธุ์การค้า ก็ใช้วิธีผสมย้อน (backcross method) สำหรับวิธีการที่นิยมใช้ในการปรับปรุงลักษณะปริมาณ ที่มีค่าอัตราพันธุกรรมต่ำของพืชผสมข้าม ได้แก่ การคัดเลือกพันธุ์แบบวงจร (recurrent selection) เป็นต้น

ตามความเป็นจริงแล้วงานปรับปรุงพันธุ์พืช ไม่จำเป็นที่จะใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่ง เพียงวิธีเดียว แต่อาจนำเอาวิธีการมากกว่าหนึ่งวิธีมาใช้ร่วมกันหรือสลับกันได้ อย่างไรก็ตามหลักการเลือกวิธีการปรับปรุงพันธุ์ที่สำคัญที่สุด คือ ควรเลือกวิธีที่ง่ายและมีประสิทธิภาพสูง

3. คัดเลือกพันธุ์จนกระทั่งได้รับพันธุ์ใหม่

เมื่อกำหนดวัตถุประสงค์และตั้งเป้าหมาย เลือกหรือสร้างประชากรพื้นฐาน และเลือกวิธีการที่จะใช้แล้ว ทำการคัดเลือกพันธุ์ตามขั้นตอนของแต่ละวิธีการที่ได้เลือกไว้ ในการคัดเลือกพันธุ์นั้นจะต้องมีการตั้งเกณฑ์ในการคัดเลือกพันธุ์ (selection criteria) ขึ้นมา คือ การกำหนดลักษณะสำคัญและมาตรฐานของลักษณะที่ต้องการคัดเลือก เพื่อใช้เป็นตัวกำหนดในการตัดสินใจคัดเลือกต้นพืชไว้เพื่อขยายพันธุ์ต่อหรือคัดทิ้งไป เกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์นั้นจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการปรับปรุงพันธุ์จากนั้นก็ทำการคัดเลือกพันธุ์ตามขั้นตอน คือ จากประชากรพื้นฐาน เมื่อถูกนำมาคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ตามวิธีการที่เลือกใช้ ก็จะได้ประชากรที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ (improved population) ในขั้นนี้นักปรับปรุงพันธุ์สามารถที่จะปล่อยพันธุ์ไปให้เกษตรกรนำไปปลูกในรูปของพันธุ์ผสมเปิด (open–pollinated cultivar) และพันธุ์สังเคราะห์ (synthetic cultivar)

เนื่องจากเป้าหมายของการปรับปรุงพันธุ์พืชของบริษัทเมล็ดพันธุ์อยู่ที่การสร้างพันธุ์ลูกผสม ชั่วแรก (F_1–hybrid cultivar) เพราะว่าเป็นพันธุ์ที่ให้ผลตอบแทนในเชิงธุรกิจสูงสุด ดังนั้นจึงต้องดำเนินงานในขั้นต่อไป คือ การสร้างพันธุ์ลูกผสมชั่วแรก โดยมีขั้นตอนดังนี้

การสกัดสายพันธุ์แท้ (inbred line extraction) คือ การสร้างสายพันธุ์แท้ขึ้นมาก่อน โดยใช้วิธีการอินบรีดดิ่งได้แก่ วิธีการผสมตัวเอง (selfing) หรือผสมกันในหมู่เครือญาติ (sib mating) เมื่อผสมตัวเองไปได้ 2–3 ชั่ว ก็จะทำการทดสอบสายพันธุ์ (combining ability test) โดยวิธีทอปครอส (top cross) เพื่อคัดเอาเฉพาะสายพันธุ์ที่มีความสามารถ ในการรวมตัวทั่วไปดีสำหรับใช้สกัดสายพันธุ์แท้ต่อไป เมื่อได้สายพันธุ์แท้ (inbred lines) แล้วก็ทำการทดสอบความสามารถในการรวมตัวเฉพาะของสายพันธุ์แท้ที่ได้รับ โดยใช้วิธีไดแอลลีลครอส (diallel cross) เพื่อหาสายพันธุ์แท้ที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นสายพันธุ์พ่อและแม่ ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมชั่วแรกเป็นการค้าต่อไป

ในการคัดเลือกพันธุ์ของลักษณะเชิงปริมาณ (quantitative traits) จะต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่ใช้คัดเลือกพันธุ์ด้วยว่า เป็นตัวแทนที่ดีของสภาพแวดล้อมที่จะนำพันธุ์พืชที่ผ่านการปรับปรุงไปใช้หรือไม่ เช่น ถ้าจะคัดเลือกพันธุ์พืชให้ทนฝน คือ ให้เหมาะสำหรับปลูก ในฤดูฝนก็ต้องคัดพันธุ์ในช่วงฤดูฝน เป็นต้น ตามปกติแล้วเพื่อให้มั่นใจว่าลักษณะของพืชที่คัดไว้นั้นมาจากยีโนไทป์ที่ดี ควรมีการทดสอบสายพันธุ์ เพื่อค้นหาลักษณะที่ดีโดยทำเป็นซ้ำในหลายสถานที่และหลายฤดูปลูก

4. การจัดการพันธุ์พืชพันธุ์ใหม่

เมื่อนักปรับปรุงพันธุ์พืชสร้างสายพันธุ์พืชพันธุ์ใหม่ขึ้นมาได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปก็ คือ การจัดการพันธุ์พืชพันธุ์ใหม่ ซึ่งเป็นการจัดการให้เกษตรกรยอมรับและใช้พืชพันธุ์ใหม่นี้ ปลูกเพื่อการค้า การจัดการนี้เกี่ยวข้องกับบุคคลอีกหลายฝ่าย เช่น ฝ่ายบริหาร ฝ่ายผลิต และฝ่ายขายเมล็ดพันธุ์

สำหรับขั้นตอนการจัดการพันธุ์พืชพันธุ์ใหม่ของไทยนั้นมีอยู่ 3 ขั้นตอน คือ การปล่อยพันธุ์ การผลิตหรือขยายเมล็ดพันธุ์ และการเผยแพร่พันธุ์ใหม่

สำหรับการปล่อยพันธุ์มีขั้นตอนการดำเนินงาน 3 ขั้นตอน คือ การทดสอบพันธุ์ การตั้งชื่อพันธุ์ และการรับรองพันธุ์

5. การทดสอบพันธุ์

จะเริ่มตั้งแต่เมื่อนักปรับปรุงพันธุ์ทั้งจากหน่วยงานของรัฐหรือบริษัทได้ผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ตามวิธีปรับปรุงพันธุ์พืชที่เลือกใช้จนกระทั่งได้พันธุ์พืชสายพันธุ์ใหม่จากแปลงคัดเลือกพันธุ์ 3–4 สายพันธุ์ จากนั้นก็จะทำการทดสอบสายพันธุ์เหล่านี้ร่วมกับพันธุ์ทดสอบที่ ได้แก่ พันธุ์การค้าที่นิยมใช้อยู่ทั่วไป ในหลายๆ ท้องที่ที่เป็นแหล่งปลูกพืชชนิดนั้นอยู่ เป็นเวลา 2–3 ปี เพื่อเก็บข้อมูลสำคัญที่ได้แก่ ผลผลิต ความสามารถในการปรับตัวในท้องถิ่นต่างๆ ความต้านทานต่อโรคและแมลง ลักษณะการเจริญเติบโต ลักษณะทรงต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้จะใช้สำหรับตัดสินเลือกเอาสายพันธุ์ที่ดีที่สุดไว้เป็นพันธุ์ใหม่

การตั้งชื่อพันธุ์เมื่อตัดสินใจเผยแพร่พันธุ์ก็จะตั้งชื่อพันธุ์ สำหรับหลักเกณฑ์การตั้งชื่อนั้นมีการออกระเบียบว่าด้วยการตั้งชื่อพันธุ์โดยกรมวิชาการเกษตร (คำสั่งกรมวิชาการเกษตรที่ 2523/2526) ซึ่งครอบคลุมเฉพาะพันธุ์พืชที่ปรับปรุงพันธุ์โดยกรมวิชาการเกษตรเท่านั้น ไม่ได้ใช้บังคับกับหน่วยงานอื่นๆ

การรับรองพันธุ์หรือการจดทะเบียนรับรองพันธุ์พืช (varietal registration) พันธุ์ใหม่ โดยการยื่นเรื่องเสนอขอต่อกรมวิชาการเกษตร ตามขั้นตอนที่มีอยู่ในคำสั่งกรมวิชาการเกษตรที่ 2522/2526 เรื่องระเบียบว่าด้วยการรับรองพันธุ์พืช แต่เท่าที่ปฏิบัติกันอยู่นั้นส่วนใหญ่จะเป็นพันธุ์พืชที่ปรับปรุงโดยกรมวิชาการเกษตรเท่านั้นที่ขอการรับรองพันธุ์

6. การผลิตหรือขยายเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ของพันธุ์ใหม่ซึ่งเป็นผลงานของรัฐที่เรียกว่าเมล็ดพันธุ์หลัก จะถูกส่งไปให้หน่วยงานที่ทำหน้าที่ผลิตหรือขยายเมล็ดพันธุ์ คือ กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร ที่มีศูนย์ขยายพันธุ์พืชอยู่ 21 ศูนย์ ในจังหวัดต่างๆ เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ขยายและเมล็ดพันธุ์จำหน่าย โดยให้เกษตรกรเป็นผู้ผลิต แต่มีนักวิชาการควบคุมการผลิตทุกขั้นตอน แล้วรับซื้อเมล็ดพันธุ์คืนเพื่อนำไปปรับปรุงคุณภาพ แล้วบรรจุภาชนะที่เหมาะสมสำหรับการจำหน่ายหรือเผยแพร่ต่อไป

ในกรณีที่เป็นพันธุ์พืชที่พัฒนาขึ้นมาโดยบริษัทเมล็ดพันธุ์ การขยายพันธุ์ก็ทำในลักษณะเดียวกัน คือ ส่งเสริมให้เกษตรกรเป็นผู้ผลิตให้ โดยมีการควบคุมการผลิตแล้วรับซื้อเมล็ดพันธุ์คืนเพื่อนำไปปรับปรุงคุณภาพ แล้วบรรจุในภาชนะที่เหมาะสมสำหรับการจำหน่ายต่อไป

7. การเผยแพร่พันธุ์

กรณีที่เป็นหน่วยงานราชการจะทำการโฆษณาประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ หรือวารสารทางการเกษตรอื่นๆ แล้วจำหน่ายให้เกษตรกรโดยตรงหรือผ่านสถาบันการเกษตร ธนาคารต่างๆ โดยเฉพาะธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ หรือแจกจ่ายให้แก่เกษตรกรภายใต้โครงการต่างๆ ของรัฐบาล โดยเฉพาะในกรณีที่เกิดภัยธรรมชาติ เป็นต้น สำหรับการเผยแพร่พันธุ์ของบริษัทเอกชนนั้น นอกเหนือจากวิธีการที่ได้กล่าวข้างต้นแล้ว ก็จะมีการจัดระบบการขายโดยมีตัวแทนฝ่ายส่งเสริมการขายออกไปทำแปลงสาธิต และมีฝ่ายขายออกไปติดต่อกับเกษตรกรโดยตรงหรือผ่านร้านค้าเมล็ดพันธุ์ในท้องถิ่นต่างๆ ซึ่งในกรณีที่มีการแข่งขันจำหน่ายพันธุ์พืชชนิดเดียวกันหลายบริษัท มักจะใช้เทคนิคชักจูงให้เกษตรกรหันมาใช้พันธุ์ที่บริษัทของตนเองผลิตขึ้น โดยวิธีการต่างๆ เช่นให้สินเชื่อระยะยาวโดยมีดอกเบี้ยต่ำ การแจกของแถมชิงโชคและให้รางวัลแก่ร้านค้าที่ทำยอดขายได้สูงสุด เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

ไพศาล เหล่าสุวรรณ. 2527. **หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช**. สงขลา: โรงพิมพ์ไทยนำ.

Allard, R. W. 1960. **Principles of Plant Breeding.** New York: John Wiley and Sons, Inc.

Duvick, D. N. 1966. Influence of morphology and sterility on breeding methodology. pp. 85–138. In K. J. Frey. (ed). **Plant Breeding.** The Iowa State University Press. Ames, Iowa

Frankel. R. and E. Galun. 1977. **Pollination Mechanisms, Reproduction and Plant Breeding.** New York: Springer–Verlag.

Simmonds, N. W. 1979. **Principles of Crop Improvement.** New York: Longman Inc.

บทที่ 3

การขยายพันธุ์พืช

ธนวัฒน์ รอดขาว

วิไลวรรณ สถาพรศรีสวัสดิ์

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

การนำชิ้นส่วนของพืชมาบังคับให้มีการเจริญเติบโตตามต้องการในสภาพปลอดเชื้อหรือการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชนั้น เป็นผลจากการประกาศตั้งทฤษฎีเซลล์ของ Schleiden และ Schwann ในปี ค.ศ. 1893 ทฤษฎีเซลล์ซึ่งใช้ได้กับสิ่งมีชีวิตทุกชนิดนั้น กล่าวว่า สิ่งมีชีวิตทั้งหลายประกอบขึ้นด้วยเซลล์และผลิตภัณฑ์ของเซลล์ โดย Schwann ได้แสดงความเห็นไว้ด้วยว่าเซลล์ที่มีชีวิตแต่ละเซลล์ของสิ่งมีชีวิตซึ่งมีหลายเซลล์ (multicellular organism) ควรจะพัฒนาเป็นสิ่งมีชีวิตใหม่ได้ หากได้รับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ความสามารถดังกล่าวของเซลล์นั้นถูกเรียกภายหลังโดย T.H. Morgan ในปี ค.ศ. 1901 ว่า Totipotency

แนวคิด Totipotency นี้ได้รับความสนใจมากจากนักพฤษศาสตร์ ในปี ค.ศ. 1878 Vachting ได้พบว่า เซลล์ทุกเซลล์ของกิ่งชำสามารถพัฒนาไปเป็นรากหรือยอดได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของเซลล์นั้นๆ บนกิ่งชำ ต่อมา Gottieb Haberlandt นักพฤกษศาสตร์ชาวเยอรมัน ซึ่งต่อมาได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาของงานเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ได้รายงานในปี ค.ศ. 1902 ถึงความพยายามครั้งแรกของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชจนประสบความสำเร็จ ในการแยกเซลล์พืชมาเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์เพื่อศึกษาคุณสมบัติของเซลล์ (Arditti and Ernst, 1993)

ในปี ค.ศ. 1922 W.J. Robbins เป็นคนแรกที่ประสบความสำเร็จในการเลี้ยงตายอดของพืชในอาหารเหลว (George and Sherrington, 1984) และเลี้ยงเนื้อเยื่อรากข้าวโพดและในปีเดียวกัน Khudson สามารถเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ได้ (Bonga and Aderkas, 1992)

ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1939 เป็นต้นไป การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชได้ประสบผลสำเร็จอย่างแท้จริงเป็นครั้งแรกโดย Nobecourt นักโรคพืชชาวฝรั่งเศส และ Gautheret ซึ่งเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อแครอท และ White ซึ่งเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของยาสูบต่างรายงานความสำเร็จ โดยพบว่า มีกลุ่มเซลล์พองฟูออกจากเนื้อเยื่อเดิม เรียกกลุ่มเซลล์ที่เกิดใหม่ว่าแคลลัส (callus) แคลลัสที่ได้นี้สามารถเลี้ยงไปเรื่อยๆ เมื่อมีการย้ายไปยังอาหารใหม่ สาเหตุที่การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชประสบผลสำเร็จ เนื่องจากค้นพบสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช โดยสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดแรกที่ค้นพบ คือ indole acetic acid (IAA) ซึ่งเป็นออกซินชนิดหนึ่งที่ทำให้การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในหลอดทดลอง

ได้ผล ต่อมาภายหลังก็มีการค้นพบไคเนทิน (kinetin) ซึ่งเป็นไซโตไคนินชนิดหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นการเจริญได้ดียิ่งขึ้น นับจากนั้นมาความก้าวหน้าทางการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชก็ได้แพร่หลายไปยังประเทศอื่นๆ อีกทั้งยังมีการนำเอาหลักการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชไปประยุกต์ใช้ทางด้านการเกษตร การขยายพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์พืช ทางพฤกษศาสตร์ ชีวเคมี โรคพืชตลอดจนทางด้านพันธุวิศวกรรม (genetic engineering) (คำนูณ. 2542)

Murashige (1974) แบ่งขั้นตอนของการขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไว้ 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมชิ้นส่วนพืชให้ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์

การทำให้เนื้อเยื่อสะอาด ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับชิ้นส่วนพืชนั้น นับว่าเป็นขั้นตอนแรกที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากในสภาพธรรมชาติแล้ว ส่วนต่างๆ ของพืชมีเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ ติดอยู่ ไม่ว่าจะเป็นเชื้อราหรือแบคทีเรีย อันเป็นตัวการสำคัญของการปนเปื้อน และเชื้อจุลินทรีย์เหล่านั้นยังสามารถเจริญเติบโตได้ดีในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พร้อมทั้งทำให้อาหารเกิดเน่าเสียได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ชิ้นส่วนพืชตายในที่สุด (Fowler and Rayns, 1993) โดยทั่วๆ ไปแล้ว การขจัดสิ่งปนเปื้อนออกจากผิวทำได้ยากในชิ้นส่วนพืชที่มีขนาดเล็กหรือผิวขรุขระไม่เรียบ จึงควรใช้สารฟอกกำจัดเชื้อที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ sodium hypochloride มีชื่อการค้าที่รู้จักกันดี คือ clorox จะมีคลอรีนเป็นองค์ประกอบสามารถกระจายตัวได้ดีในน้ำ และมีประสิทธิภาพฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ เมื่ออยู่ในสภาพกรด คือ คลอรีนจะไปจับกับแอมโมเนียหรือสารประกอบไนโตรเจนอื่นอยู่ในสภาพ chloraminate หรือ N–Chloro compounds เกิด irreversible oxidation ของ SH groups ของเอนไซม์ที่จำเป็น แต่การใช้ sodium hypochloride ไม่สามารถทำลายเชื้อจุลินทรย์ที่อยู่ภายในเนื้อเยื่อได้ เพราะสารเคมีไม่สามารถแทรกซึมเข้าภายในได้ ดังนั้นการฟอกฆ่าเชื้อบริเวณผิวจึงควรพิจารณาใช้สารฟอกฆ่าเชื้อที่มีความเข้มข้นที่เหมาะสม เกิดความเสียหายกับพืชน้อยที่สุด สลายตัวง่าย และทำให้เนื้อเยื่อพืชปราศจากการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์มากที่สุด (Tisserat, 1983)

ขั้นตอนที่ 2 การเพิ่มปริมาณของเนื้อเยื่อ

เมื่อได้ชิ้นส่วนพืชที่ปราศจากจุลินทรีย์ซึ่งพร้อมจะเจริญต่อไปแล้ว การเลือกใช้อาหารที่เหมาะสมจะทำให้ชิ้นพืชเจริญเป็นต้นจำนวนมาก องค์ประกอบของอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จในการเพาะเลี้ยง สูตรอาหารที่ใช้จะแตกต่างกันตามชนิดหรือพันธุ์พืช หรือตามพัฒนาการของเนื้อเยื่อ ส่วนประกอบขั้นพื้นฐานของสูตรอาหารจะประกอบไปด้วยธาตุอาหารหลักๆ ธาตุอาหารรอง เกลือแร่ และวิตามินต่างๆ สารอื่นๆ ที่จำเป็น ได้แก่ กรดอะมิโน สารควบคุมการเจริญเติบโต รวมทั้งสารสกัดจากพืช สารเหล่านี้มีความสำคัญต่อการเพิ่มจำนวนและ

การพัฒนาของเซลล์พืช (Chen *et al*, 1983) ขั้นตอนการเพิ่มปริมาณของเนื้อเยื่อเพื่อให้ได้ต้นพืชจำนวนมากนั้น สิ่งที่มีความสำคัญ ได้แก่

1. องค์ประกอบของอาหาร

Kyte (1990) จำแนกกลุ่มสารเคมีที่ใช้เป็นส่วนประกอบในอาหารสังเคราะห์สำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช และอธิบายความสำคัญของสารเคมีกลุ่มต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ธาตุอาหารอนินทรีย์และเกลือแร่ มีความสำคัญต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาก พืชที่เพาะเลี้ยงต้องการชนิดและปริมาณที่ไม่เท่ากัน แบ่งประเภทธาตุอาหารอนินทรีย์ตามความต้องการของพืชได้เป็น 2 ชนิด คือ ธาตุอาหารหลัก (macro element) เป็นธาตุที่พืชต้องการในปริมาณมาก ได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม กำมะถัน แคลเซียม และแมกนีเซียม และธาตุอาหารรอง (micro element) เป็นธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณน้อย ได้แก่ เหล็ก คลอรีน แมงกานีส ทองแดง สังกะสี โบรอน และโมลิบดินัม

เกลือแร่ต่างๆ ที่ใช้ในการเตรียมอาหารสังเคราะห์นั้น ไนโตรเจนเป็นธาตุที่ได้รับความสนใจศึกษามาก เพราะเป็นองค์ประกอบของกรดอะมิโน กรดนิวคลีอิค เอนไซม์ โคเอนไซม์ คลอโรฟิลล์ ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ต่อพืชจะอยู่ในรูปของแอมโมเนียม (NH_4^+) และไนเตรท (NO_3) ปกติในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อนั้น พืชดูดธาตุไนโตรเจนในรูปไนเตรทได้ดีกว่ารูปแอมโมเนียม (สิรินทร์ และคณะ, 2516) ซึ่ง Veliky and Rose (1973) ศึกษาอิทธิพลของแอมโมเนียมและไนเตรทที่มีต่อการเพาะเลี้ยงเซลล์แขวนลอยแครอท พบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมของแอมโมเนียมต่อไนเตรทควรจะเป็น 20:80 ปริมาณไนโตรเจนที่เหมาะสม คือ 500 มิลลิกรัมต่อลิตร และสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของอาหารมีผลต่อการนำไนโตรเจนไปใช้ประโยชน์ Torres (1989) รายงานว่า พืชบางชนิดเติบโตได้ดีเมื่อใช้ไนโตรเจนในรูปของไนเตรทอย่างเดียว แต่จะได้ผลดีกว่าเมื่อได้จากไนเตรทและแอมโมเนียม พืชบางชนิดสามารถใช้ไนโตรเจนจากเกลือแอมโมเนียมได้ ถ้าเสริมด้วย organic nitrogen เช่น citrate succinate หรือ malate เป็นต้น แต่บางกรณีการใช้แอมโมเนียมในอาหารเข้มข้นมากกว่า 8 mM อาจมีผลเสียกับเนื้อเยื่อ

1.2 สารอินทรีย์ หมายถึง สารประกอบที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ เช่น คาร์โบไฮเดรต ฮอร์โมน โปรตีน เอนไซม์ เป็นต้น โดยทั่วไปพืชสังเคราะห์ได้เอง แต่พืชที่อยู่ในระหว่างการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อระยะเริ่มต้น อาจมีขนาดเล็กและไม่สมบูรณ์พอที่จะสังเคราะห์สารเหล่านี้ได้ ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องเติมสารเหล่านี้ลงในอาหารสังเคราะห์ สารอินทรีย์ที่สำคัญที่เติมลงในอาหาร ได้แก่

คาร์โบไฮเดรต แหล่งคาร์โบไฮเดรตที่สำคัญของสารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ได้แก่ น้ำตาล ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่จำเป็นต่อเนื้อเยื่อที่เพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะแรก ซึ่งพืชยังไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้อย่างเต็มที่ และชิ้นพืชที่มีสีเขียว เมื่อเริ่มเลี้ยงมัก

สูญเสียคลอโรฟิลล์ไปในการเพาะเลี้ยง ทำให้พืชนี้ต้องพึ่งแหล่งพลังงานจากภายนอก การเพิ่มน้ำตาลมักช่วยทำให้พืชที่มีสีเขียวเจริญเติบโตได้ดี ทั้งนี้น้ำตาลยังช่วยรักษาระดับแรงดันออสโมติคด้วย ชนิดและความเข้มข้นของน้ำตาลที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชขึ้นอยู่กับชนิดพืช อายุ และลักษณะของชิ้นส่วนพืช รวมทั้งวัตถุประสงค์ของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยทั่วไปมักใช้กลูโคสซูโครส ความเข้มข้น 2–5 เปอร์เซนต์ (Pierik, 1989) โดย Takano *et al.* (1990) ศึกษาผลของซูโครสต่อการเพิ่มจำนวน protocorm–like bodies ของ Cymbidium Mini Drean 'Golden Color' พบว่า ซูโครสที่ช่วยส่งเสริมการดูดซึมไนโตรเจนและธาตุอาหารอื่นๆ ที่ดีขึ้น โดยความเข้มข้นของซูโครสที่เหมาะสมควรอยู่ในระดับต่ำกว่า 30 กรัมต่อลิตร เนื่องจากการเพิ่มความเข้มข้นของซูโครสมากเกินไปในอาหาร จะไปยับยั้งการดูดซึมธาตุอาหารและการเจริญเติบโตของ protocorm–like bodies นอกจากนี้แล้วซูโครสยังมีผลต่อการเจริญและการพัฒนาของรากด้วย จากการทดลองของ Mc Kinless and Alderson (1993) การเพิ่มความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครสสูงขึ้นจาก 10 เป็น 30 กรัมต่อลิตร ทำให้จุดกำเนิดรากจากตาบนไรโซมของ Lapageria rosea CV. Nashcourt สามารถเจริญเป็นรากพิเศษโผล่ออกมาได้ และ Kerbauy (1993) ศึกษาผลของซูโครสที่ระดับ 5, 10, 20 และ 40 กรัมต่อลิตร และวุ้นที่ระดับ 0.3, 0.5, 0.6, 0.7, 0.9 และ 1.1 เปอร์เซ็นต์ ต่อการเกิด protocorm–like bodies จากปลายรากของ Oncidium varicosum บนอาหารสูตร VW พบว่าเมื่อระดับความเข้มข้นของน้ำตาลและวุ้นสูง จะทำให้รากมีการเจริญยืดยาวและมีการแตกแขนงมาก แต่ที่ความเข้มข้นต่ำจะชักนำให้เกิด protocorm–like bodies

วิตามิน พืชส่วนมากที่เพาะเลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อ สามารถสร้างวิตามินได้เอง แต่มีปริมาณไม่เพียงพอ จึงต้องเพิ่มวิตามินลงในอาหารสังเคราะห์ เพื่อช่วยให้พืชเจริญเติบโตได้อย่างปกติ เนื่องจากวิตามินทำหน้าที่เป็น coenzyme ในขบวนการต่างๆ คือ วิตามินบี 1 (thiamine) ซึ่งจำเป็นต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อนั้น เกี่ยวข้องกับการช่วยให้เกิดแคลลัสอัดตัวกันแน่น (compact callus) ช่วยให้แคลลัสเติบโตได้ดี และช่วยในการเติบโตของราก วิตามินบี 2 (riboflavin) ช่วยส่งเสริมในการเกิดราก ซึ่งรังสฤษดิ์ (2540) กล่าวว่า พืชบางชนิดพบว่ามีสารบางอย่างช่วยในการเกิดรากได้ดีขึ้น เช่น ยูคาลิปตัส (Eucalyptus ficifolia F. Muell.) เมื่อใช้ riboflavin ร่วมกับ IBA และไว้ในที่มีแสงความเข้มต่ำ (10 $\mu Em^{-2}s^{-1}$) จะช่วยให้รากยืดตัวยาวขึ้น ขณะที่ถ้าไม่มี riboflavin จะทำให้รากค่อนข้างสั้น และรากข้างเจริญเฉพาะบริเวณใกล้ผิวอาหารเท่านั้น วิตามินบี 3 (nicotinic acid) วิตามินบี 5 (pantothenic acid) วิตามินบี 6 (pyridoxine) วิตามินซี (ascorbic acid) มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการยับยั้งขบวนการ Oxidation ช่วยลดการผลิตสารประกอบ phenolic compound ซึ่งสารนี้ทำให้เนื้อเยื่อตายได้ อิโนซิตอล (inositol) ซึ่งเป็นน้ำตาลแอลอฮอล์ เป็นชนิดที่พบในอาหารทุกสูตร เป็นส่วนประกอบในเยื่อหุ้ม (membrane) อวัยวะหลายชนิดของเซลล์ เช่น คลอโรพลาสต์ และอิโนซิตอลยังมีผลทางเสริมประสิทธิภาพต่อการทำงานของน้ำมะพร้าว ช่วยการเกิดเนื้อเยื่อเจริญ

(metistematic formation) ในกลุ่มของแคลลัส เนื่องจากอิโนซิตอลแตกตัวเป็นวิตามินซีและเพคติน (pectin) แล้วถูกพืชนำไปใช้ในการแบ่งเซลล์ (Bhojwani and Razdan, 1983; Chen *et al.* 1983)

1.3 สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช สารควบคุมการเจริญเติมโตเป็นอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูงต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา โดยสารกลุ่มนี้เพียงเล็กน้อยอาจเร่งชะลอการเจริญเติบโต หรือเร่งการพัฒนาของอวัยวะต่างๆ ของพืช ดังนั้นการใช้สารสังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติคล้ายฮอร์โมนพืช จึงมีผลต่อการเปลี่ยนระดับความสมดุลย์ของฮอร์โมนภายในพืชทำให้พืชแสดงลักษณะต่างๆ ออกมานอกเหนือจากการควบคุมปกติ (สุรนันต์, 2534) สารกลุ่มนี้อาจแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่

ออกซิน (auxin) สารในกลุ่มออกซินมีทั้งที่พืชสร้างขึ้นเองและเป็นสารสังเคราะห์มีคุณสมบัติเป็นสารเร่งการเจริญเติบโต มีผลกระตุ้นการขยายขนาดของเซลล์และการยืดตัวของเซลล์ การเกิดแคลลัส และมีผลกระตุ้นการเกิดราก ยับยั้งการเกิดยอด สารออกซินชนิดแรกที่ค้นพบ คือ IAA (indol-3-yl acetic acid) เป็นสารที่พืชสร้างเองตามธรรมชาติ อยู่บริเวณตายอด ปลายราก ตา เมล็ด และแคมเบียม สารนี้มีฤทธิ์ของออกซินสูง แต่เสื่อมคุณสมบัติได้ง่าย เช่น สลายตัวเมื่อได้รับแสง ความร้อนและรังสี และยังมีสารสังเคราะห์ที่ทำหน้าที่คล้ายออกซิน เช่น NAA, IBA และ 2,4-D (พีรเดช, 2537)

ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ มีการใช้ IBA หรือ NAA การใช้ถ้าใช้ในความเข้มข้นที่ต่ำจะชักนำให้เกิดราก ขณะที่ความเข้มข้นสูง จะชักนำให้เกิดแคลลัส โดยความเข้มข้นที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช และมีการใช้ออกซินร่วมกับไซโตไคนินเพื่อกระตุ้นการเกิด organogenesis ส่วน 2,4-D ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงในการชักนำ embryogencsis นั้น สามารถยับยั้งขบวนการสังเคราะห์แสง และช่วยให้เซลล์ที่กลายพันธุ์ (mutated cells) เพิ่มปริมาณได้รวดเร็ว การใช้ 2,4-D จึงต้องระมัดระวังกว่าการใช้ออกซินชนิดอื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง 2,4-D มีฤทธิ์รุนแรงและสลายตัวยากกว่าออกซินชนิดอื่นๆ ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Zaerr and Mapes, 1982)

ไซโตไคนิน (cytokinin) สารกลุ่มนี้กระตุ้นให้พืชเจริญเติบโต ส่งเสริมการแบ่งเซลล์ การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ยับยั้งการเกิดราก ส่งเสริมการเกิดตาข้าง ชักนำให้เกิดยอดและสร้างตายอด และกระตุ้นการเกิดแคลลัสเมื่อถูกใช้ร่วมกับออกซินไซโตไคนิน เป็นสารประเภท 6-substituted purine ที่ถูกสร้างขึ้นจากบริเวณปลายรากและใบอ่อนเป็นส่วนใหญ่ (สัมพันธ์, 2525; Yeoman and Macleod, 1977) สารไซโตไคนินที่พืชสามารถสร้างขึ้นเองได้ เช่น zeatin พบในเมล็ดอ่อนข้าวโพดและในน้ำมะพร้าวอ่อน (McGaw, 1987) และไซโตไคนินสังเคราะห์ ได้แก่ 6-benzylaminopurine (BA) 6-furfurylamino purine (kinetin) และ N-phenyl-N'-1,2,3-thidiazol-5-yl urea (thidiazuron, TDZ) (Pierik, 1987; Visser *et al.,* 1992)

2. สภาพแวดล้อมในห้องเพาะเลี้ยง

การที่จะเก็บชิ้นส่วนพืชที่นำมาเพาะเลี้ยงให้เจริญเติบโตได้ดีนั้น โดยทั่วไปมักเลียนแบบธรรมชาติที่ให้การเจริญเติบโตแก่พืชนั้นๆ ดีที่สุด หรือดัดแปลงใหม่ให้เหมาะสมกับเนื้อเยื่อและอวัยวะนั้นๆ

สำหรับปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อชิ้นส่วนพืชที่เพาะเลี้ยง แบ่งออกได้เป็น

2.1 แสง การให้แสงแก่เนื้อเยื่อพืชที่เลี้ยงในสภาพปลอดเชื้อนั้น ไม่ได้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เนื้อเยื่อเกิดการสังเคราะห์แสง เนื่องจากในอาหารสังเคราะห์มีคาร์โบไฮเดรตอยู่อย่างเพียงพอ แต่แสงมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาของเนื้อเยื่อ โดยมีผลต่อการเกิดยอด การเกิดราก ซึ่งการให้แสงแก่เนื้อเยื่อควรพิจารณาในเรื่องคุณภาพของแสง แสงสีแดงและแสงสีน้ำเงิน มีความสำคัญในการชักนำให้เกิดต้นจากเนื้อเยื่อพืชหลายชนิดที่นำมาเพาะเลี้ยงความเข้มของแสง โดยทั่วไปการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในขั้นตอนของการเพิ่มปริมาณ จะใช้ความเข้มแสงประมาณ 1,000 lux ส่วนในขั้นตอนการเกิดรากและการเตรียมต้นก่อนย้ายปลูก จะใช้ความเข้มแสงที่สูงขึ้น คือ 3,000–10,000 lux และระยะเวลาของการให้แสง จะให้แสงแก่เนื้อเยื่อประมาณ 16 ชั่วโมง และมีช่วงมืด 8 ชั่วโมง (Murashige, 1974)

หลอดไฟที่ใช้กันทั่วไปคือ หลอดฟลูออเรสเซนซ์ที่เป็นแบบคูลไวท์ (cool white type) หรือหลอดไฟแบบพิเศษซุปเปอร์โกร (supergro) หรือโกรลักซ์ ให้ผลการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อพืชดีกว่า เนื่องจากมีสัดส่วนของแสงสีแดงและน้ำเงินสูง และพืชสามารถนำไปใช้ในการสังเคราะห์แสงได้โดยตรง

2.2 อุณหภูมิ ปกติภายในห้องเพาะเลี้ยงมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศเพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้น อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของชิ้นส่วนพืชประมาณ 24–26 องศาเซลเซียส บางครั้งขึ้นอยู่กับพืชทดลอง เช่น ถ้าเป็นพืชเขตหนาวเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 18 องศาเซลเซียส ถ้าเป็นพืชเขตร้อนปรับอุณหภูมิที่ประมาณ 28–29 องศาเซลเซียส

2.3 ความชื้น ความชื้นในห้องเพาะเลี้ยงมีผลทางอ้อมต่อการเกิดอวัยวะ กล่าวคือ ถ้าความชื้นในห้องเพาะเลี้ยงต่ำ จะทำให้อาหารในภาชนะเพาะเลี้ยงแห้งอย่างรวดเร็วทำให้พืชดูดใช้ธาตุอาหารต่างๆ ได้ไม่เต็มที่ แต่ในห้องเพาะเลี้ยงไม่ควรมีความชื้นสูงเกินไปเพราะเป็นสาเหตุของการติดเชื้อได้ง่ายเช่นกัน ความชื้นสัมพัทธ์ที่พอเหมาะ คือ ประมาณร้อยละ 70 (คำนูณ, 2542)

ขั้นตอนที่ 3 การชักนำรากและการย้ายออกปลูก

1. การชักนำราก

รากเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งต่อการรอดชีวิตเมื่อต้นพืชถูกนำออกมาปลูก การชักนำให้ต้นพืชทุกต้นเกิดรากก่อนนำออกปลูกจึงเป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างยิ่ง เพราะรากพืชทำหน้าที่สำคัญ

ในการดูดน้ำและแร่ธาตุเพื่อใช้ในการเลี้ยงต้นพืชทั้งต้น ดังนั้นจึงต้องใช้สารคุมการเติบโตเป็นปกติ ในกรณีที่มีออกซินสูงเกินไป จะทำให้รากหยุดการเจริญเติบโตได้ แต่ในกรณีที่จะก่อให้เกิดจุดกำเนิดรากนั้น พืชต้องการออกซินความเข้มข้นสูงมากระตุ้น ออกซินที่นิยมใช้ในการเร่งรากได้แก่ NAA ความเข้มข้น 0.05–1 มิลลิกรัมต่อลิตร และ IBA ความเข้มข้น 0.5–3 มิลลิกรัมต่อลิตร เติมลงไปในอาหารเพาะเลี้ยงเพื่อให้ต้นพืชนั้นสร้างรากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง IBA สลายตัวได้เร็วพอสมควร ทำให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการเร่งราก เพราะในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงจากเนื้อเยื่อเจริญมาเป็นจุดกำเนิดรากนั้น ต้องอาศัยเวลาพอสมควร ซึ่งในระหว่างนี้ IBA จะสลายตัวจนเหลือความเข้มข้นต่ำ เหมาะสมต่อการกระตุ้นให้จุดกำเนิดรากเปลี่ยนไปเป็นราก การผสม IBA และ NAA เพื่อเร่งรากพบว่า จะมีประสิทธิภาพดีกว่าการใช้สารชนิดใดชนิดหนึ่งเพียงอย่างเดียว (นพดล, 2536)

2. การย้ายปลูกในสภาพแวดล้อมภายนอก

เมื่อต้นพืชมีรากแล้ว ต้นพืชนั้นยังต้องการปรับสภาพการเพาะเลี้ยงให้พืชมีความทนทานต่อสภาพภายนอก ซึ่งปกติกระทำโดยเพิ่มความเข้มข้นแสงและอุณหภูมิให้กับต้นพืชหรือนำภาชนะเพาะเลี้ยงไปวางในโรงเรือนหลังคาพลางแสงแดดและกันน้ำฝนได้ และควรมีการถ่ายเทอากาศดี ในสภาพดังกล่าวใบพืชจะสร้าง wax ขึ้น และสามารถสังเคราะห์แสงได้มากขึ้นจึงเหมาะกับการย้ายสู่สภาพภายนอก เมื่อต้นพืชถูกย้ายปลูก จะต้องล้างเอาวุ้นอาหารที่ติดอยู่บริเวณรากและโคนต้นออกให้หมด จากนั้นจึงเอาต้นพืชไปปลูกในที่ซึ่งมีความชื้นค่อนข้างสูงแสงน้อย การใช้เครื่องปลูกที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ช่วยเพิ่มอัตราการรอดชีวิตของพืช ซึ่งธวัชชัย (2532) ได้ทำการทดลองการย้ายต้นขนุนออกปลูกในสภาพแวดล้อมภายนอก โดยใช้วัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของดิน:ทราย: ขุยมะพร้าว ในอัตราส่วน 1:1:1 ในสภาพความชื้นสูง แล้วค่อยๆ ลดปริมาณความชื้นให้ต่ำลงจนเข้าสู่สภาพปกติ หลังจากย้ายปลูกเป็นเวลา 30 วัน พบว่าขนุนสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพภายนอก โดยมีเปอร์เซ็นต์ความอยู่รอด 90 เปอร์เซ็นต์ และสุพินญา (2540) ได้ศึกษาการย้ายต้นมะตูมออกปลูกในสภาพแวดล้อมภายนอก ลงปลูกในภาชนะที่มีวัสดุผสม คือ ดินร่วน:ขุยมะพร้าว:ขี้เถ้าแกลบ อัตาส่วน 1:1:1 รดน้ำจนชุมแล้วคลุมด้วยถุงพลาสติกขนาด 30x90 เซนติเมตร เพื่อควบคุมความชื้น พบว่า ต้นมะตูมที่ย้ายออกปลูกและคลุมถุงพลาสติกเป็นเวลา 4 สัปดาห์ มีชีวิตรอดสูงสุด คือ 70 เปอร์เซ็นต์

เอกสารอ้างอิง

คำนูญ กาญจนภูมิ. 2542. **การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช**. สงขลา: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 162 น.

ธวัชชัย วรรธนะวลัญช์. 2532. **การขยายพันธุ์และการเก็บรักษาขนุนในสภาพปลอดเชื้อ**. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นภดล จรัสสัมฤทธิ์. 2536. **ฮอร์โมนพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สหมิตรออฟเซท. 124 น.

พีรเดช ทองอำไพ. 2537. ออกซิน. น. 1–2. ใน คณะอนุกรรมการประสานงานวิจัยฮอร์โมนพืชและสารที่เกี่ยวข้อง (ผู้รวบรวม). **การฝึกอบรมการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชทางการเกษตร.** กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

รังสฤษดิ์ กาวีต๊ะ. 2540. **การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช: หลักการและเทคนิค.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 219 น.

สิรินทร์ วิโมกข์สันถว์, เจมส์ เอ โอลสัน, ยงยุทธ ยุทธวงศ์, สุวิทย์ เพียรกิจกรรม, สกล พันธุ์ยิ้ม และมนตรี จุฬาวัฒนฑล. 2516. **ชีวเคมี**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 516 น.

สุรนันต์ สุภัทรพันธุ์. 2534. ชีวเคมีการเกษตร, น. 41–61. ใน **รายงานการประชุมเชิงปฏิบัติการ 7–8 พฤษภาคม 2534**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุพินญา คำขจร. 2540. **การขยายพันธุ์มะตูมโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Arditti, J. and R. Ernst. 1993. **Micropropagation of Orchids**. New York: John Wiley & Sons, Inc. 682 p.

Bhojwani, S.S. and M.K. Razdan. 1983. **Plant Tissue Culture.** , New York: Elsevier Science. 502 p.

Bonga, J.M. and P. von Aderkas. 1992. **In Vitro Culture of Tree**. London: Kluwer Academic Publishers. 236 p.

Chen. Z., D.A. Evans, W.R. Sharp, P.V. Ammirato and M,R. Sondahl. 1983. Nutrition and metabolism, pp. 21–58. In **Handbook of Plant Cell Culture.** New York: McGraw–Hill Publishing.

Fowler, M.R. and F.W. Rayns. 1993. Core techques for culture establishment and maintenance, pp. 20–22. In M.C.E. van Mieras, W.H. de Jeu, J.de Vries, B.R. Currell, J.W. James, C.K. Leach and R.A. Patmore (eds.). **In vitro Culture of Plant Cells.** Open Universiteit, The Netherlands.

George, E.F. and P.D. Sherrington. 1984. **Plant Propagation by Tissue Culture.** Basingstoke: Exegetic Ltd. 709 pp.

Kerbauy, G.B. 1993. The effects of sucrose and aga on the fomation of protocorm–like bodies in recalcitrant root tip meristems of Oncidium varicosum. **Lindlegama** 8: 149–154.

Kyte, L. 1990. **Plant from Test Tubes.** Portland: Timber Press. 130 p.

McGraw, B.A. 1987. Cytokinin biosynthesis and metabolism, pp. 76–93. In P.J. Davies (ed.). **Plant Hormones and there Role in Plant Development.** Dordrecht: Martinus Nihoff Publishers,

Murashige, T. 1974. Plant propagation through tissue culture. Ann. Rev. **Plant Physiol.** 25: 135–166.

Pierik, R.L.M. 1987. **In Vitro Culture of Higher Plants.** Netherland: Martinus Nijhoff Publishers. 344 p.

Takano, T., T. Oyamada and J. Hirai. 1990. Improvement in nutrient composition of culture media for the growth and multiplication of PLB in Cymbidium. pp. 95–101. In **Proceedings of the Nagoya International Orchid Show 1990.** Nagoya, Japan.

Tisserat, B. 1983. Date palm, pp. 505–544. In R.W. Sharp, A.E. David, V.A. Philip, and Y. Yasuyuki (eds.). **Handbook of Plant Cell Culture. Vol.2**. New York: Macmillan Publishing Company.

Torres, K.C. 1989. **Tissue Culture Techniques for Horticultural Corps.** New York: Van Nostrand Reinhold. 425 p.

Veliky, I.A. and D. Rose. 1973. Nitrate and ammonium as nitrogen nutrients for plant cell culture. **Can. J. Bot.** 51: 1837–1844.

Visser, C., J.A. Qureshi, R. Gill and P.K. Saxena. 1992. Morphoregulatory role of thidiazuron. **Plant Physiol.** 99: 1704–1707.

Zaerr, J.B. and M.O. Mapes. 1982. Action of growth regulators. pp. 231–255. In J.M. Bonga and D.J. Durzan (eds.). **Tissue Culture in Forestry, Vol.1.** The Hague: Martinus Nijhoff/ Dr.W.Junk Publishers.

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อหน้าวัว

ธนวัฒน์ รอดขาว

วิไลวรรณ สถาพรศรีสวัสดิ์

หน้าวัว เป็นไม้ตัดดอก ที่ได้รับความสนใจกันมากในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นไม้ตัดดอกเมืองร้อน สามารถปลูกได้ดีเกือบทั่วประเทศ ดอกมีความหลากหลายทั้งสีและรูปทรง มีอายุการปักแจกันได้ยาวนาน มีตลาดรับซื้อทั้งในประเทศและต่างประเทศ จึงทำให้มีเกษตรกรจำนวนมากสนใจปลูกหน้าวัวกันมากในปัจจุบัน ในการขยายพันธุ์และการปลูกเลี้ยงหน้าวัว สามารถทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้เลี้ยง เช่น การขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด การตัดชำยอด การแยกหน่อ การปักชำต้นตอ และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นวิธีที่สามารถผลิตหน้าวัวเป็นจำนวนมาก รวมทั้งควบคุมคุณภาพได้ภายในระยะอันสั้น ในปัจจุบันการผลิตต้นกล้าหน้าวัวในระดับอุตสาหกรรม จะใช้วิธีการขยายพันธุ์ โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อทั้งสิ้น

ขั้นตอนการขยายพันธุ์ โดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

1. การเตรียมต้นแม่พันธุ์

การขยายพันธุ์หน้าวัวจะมีการเตรียมต้นแม่พันธุ์ โดยการปลูกเลี้ยงต้นแม่พันธุ์ในกระถางพลาสติก ภายใต้โรงเรือนหลังคาพลาสติก พลางแสงด้วยซาแลน 70 เปอร์เซ็นต์ พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง ควบคุมการให้น้ำ โดยการรดน้ำบริเวณโคนต้นบนวัสดุปลูก ไม่ให้น้ำเปียกต้น เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ ก่อนนำชิ้นส่วนไปฟอกฆ่าเชื้อ จุดประสงค์เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อโรคบนผิวใบหรือต้น ทำให้มีเปอร์เซ็นต์การปนเปื้อนของเชื้อโรคน้อย

ภาพที่ 1 ต้นแม่พันธุ์หน้าวัว

2. การฟอกฆ่าเชื้อ

ชิ้นส่วนที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงตั้งต้นจะใช้ใบอ่อนที่ยังไม่คลี่ เป็นใบอ่อนที่ยังคงม้วนอยู่ มีความยาว 2-3 เซนติเมตร ใบที่อ่อนเกินไปจะช้ำง่ายในขณะฟอกฆ่าเชื้อ จุดประสงค์ของการเลี้ยงใบอ่อนก็เพื่อชักนำให้เกิดกลุ่มเซลล์ที่ยังไม่มีการพัฒนา เป็นต้น จากนั้นจึงทำกลุ่มเซลล์ที่ได้ไปชักนำให้เป็นต้นที่สมบูรณ์ต่อไป

ภาพที่ 2 ลักษณะใบอ่อนหน้าวัว

ในการฟอกฆ่าเชื้อ ตัดใบอ่อนที่ยังไม่คลี่มาล้างด้วยน้ำสะอาดจากน้ำก๊อกไหลผ่านตลอดเวลา จนเห็นว่าสะอาด จากนั้นใช้สำลีชุบแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ เช็ดให้สะอาด และใส่ขวดฟอก ฟอกฆ่าเชื้อด้วยเมอคิวริคคลอไรด์ 0.1 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 3 ครั้ง ตัดเนื้อเยื่อเป็นแผ่นเล็กขนาด 0.5x0.5 เซนติเมตร วางบนอาหารสังเคราะห์สูตร Murashige และ Skoog (1962) ที่เติมด้วย BA 1 mg/L ร่วมกับ 2,4-D 0.1 mg/L และใช้ ammonium nitrate 200 mg/L เลี้ยงในที่มืดเป็นเวลา 2 เดือน

ภาพที่ 3 การฟอกใบอ่อนหน้าวัว

ภาพที่ 4 ขนาดของชิ้นส่วนใบหน้าวัวที่เลี้ยงในอาหารสังเคราะห์

3. การชักนำต้น

เมื่อเลี้ยงใบอ่อนที่ฟอกฆ่าเชื้อแล้วบนอาหารสังเคราะห์ในที่มืดเป็นเวลา 2 เดือนก็จะเกิด Callus (กลุ่มเซลล์ที่ยังไม่มีการพัฒนาเป็นต้น) บริเวณรอบชิ้นเนื้อเยื่อ หลังจากนั้นย้าย Callus ไปเลี้ยงในอาหารสูตร Murashige และ Shoog (1962) ที่เติมด้วย BA 0.5 mg/L และใช้ ammonium nitrate 720 mg/L ประมาณ 2 เดือน Callus ก็พัฒนาเป็นยอด

ภาพที่ 5 การเกิดต้นอ่อนขนาดเล็กจากการเลี้ยง Callus

4. การชักนำราก

เมื่อจำนวนต้นมีปริมาณมากตามความต้องการแล้ว ให้ตัดยอดมีความยาวประมาณ 1–2 เซนติเมตร เลี้ยงในอาหารเพื่อกระตุ้นให้ยอดเกิดราก ใช้อาหารสูตร Murashige และ Shoog (1962) ที่เติมด้วย IBA 1 mg/L เป็นเวลา 1 เดือน ยอดก็จะเกิดรากแล้วนำต้นออกปลูกต่อไป

ภาพที่ 6 ระยะการชักนำราก

5. การนำต้นกล้าหน้าวัวออกปลูกสภาพภายนอก

ต้นกล้าหน้าวัวที่สมบูรณ์พร้อมที่จะนำเอาออกปลูกได้นั้นจะต้องมีความแข็งแรงมีรากจำนวนมาก และมีความยาว 1 เซนติเมตร ก่อนที่จะนำเอาต้นกล้าหน้าวัวออกปลูกสภาพแวดล้อมภายนอก ให้นำเอาต้นหน้าวัวที่อยู่ในขวดมาวางไว้ในโรงเรือนที่เป็นสถานที่เลี้ยงต้นอ่อน เป็นเวลาประมาณ 7 วัน เพื่อเป็นการปรับสภาพ ซึ่งในสภาพดังกล่าวใบพืชจะสร้างแวกซ์ขึ้น และสามารถสังเคราะห์แสงได้มากขึ้นจึงเหมาะกับการย้ายสู่สภาพภายนอก เมื่อต้นหน้าวัวถูกย้ายปลูก จะต้องล้างเอาวุ้นอาหารที่ติดอยู่กับบริเวณรากและโคนต้นออกให้หมด จากนั้นจึงเอาต้นกล้าหน้าวัวไปปลูกในที่ซึ่งมีความชื้นค่อนข้างสูง แสงแดดน้อยประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ เครื่องปลูกที่ใช้เป็นใยมะพร้าว ที่แช่น้ำทิ้งไว้ 1 คืน เพื่อสกัดเอาน้ำฝาดออก ก่อนที่จะนำมาเป็นวัสดุปลูก โดยการเอาใยมะพร้าวห่อพับบริเวณโคนต้นให้รอบ แล้วใส่ถาดหลุมเป็นภาชนะปลูก เราจะเลี้ยงไว้ในถาดหลุมประมาณ 2–3 เดือน มีการดูแลโดยการใส่ปุ๋ยเกล็ดสูตร 30–20–10 ผสม วิตามิน บี 1 ละลายน้ำรดทุก 7 วัน และฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง

ภาพที่ 7 ระยะการอนุบาลต้นกล้าในโรงเรือน

0 เดือน **4 เดือน** **8 เดือน** **12 เดือน** **20 เดือน**

ภาพที่ 8 การเจริญเติบโตของต้นหน้าวัวจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

เอกสารอ้างอิง

นพมณี โทปุญญานนท์. 2544. **การขยายพันธุ์หน้าวัว**. ชุมพร: มหาวิทยาลัยแม่โจ้ วิทยาเขตชุมพร. 62 น.

การขยายพันธุ์พืชสมุนไพร: บุกเนื้อทราย

รังสิมา อัมพวัน
ทิพย์สุดา ปุกมณี
พินธรา สำราญสกุล
เดือนสว่าง ดวงบาล
สายบัว เต๊ะจ๊ะ

1. ความสำคัญ

บุกเนื้อทราย หรือบุกไข่ เป็นสมุนไพรพื้นบ้านของไทยที่มีความสำคัญและมีประโยชน์ โดยตำราสมุนไพรสมัยใหม่กล่าวไว้ว่า บุกเนื้อทรายนับว่าเป็นพืชที่มีคุณค่าทางสมุนไพรเป็นอย่างมาก และเป็นบุกที่มีศักยภาพในเชิงการค้า เนื่องจากมีสารกลูโคแมนแนน (glucomannan) ซึ่งเป็นสารโพลีแซคคาไรด์โมเลกุลใหญ่ (ultra-high-molecular polysaccharides) ประกอบด้วยน้ำตาล 2 ชนิด คือ D-glucose และ D-mannose เชื่อมต่อกันเป็นสายยาวเดี่ยว (single-chain) คุณสมบัติของสารชนิดนี้พบว่าใช้ประโยชน์เป็นทั้งอาหาร อาหารเสริมสุขภาพ ใช้ในอุตสาหกรรมยาและเครื่องสำอาง และใช้ในการบำบัดโรคที่สำคัญหลายชนิด เช่น โรคเบาหวาน โรคอ้วน โรคความดันโลหิตสูง และโรคไขมันในเลือดสูง เป็นต้น เนื่องจากสารกลูโคแมนแนนสามารถช่วยลดน้ำตาลในเลือด และปริมาณคลอเลสเตอรอลในเลือดและตับได้ เพราะน้ำตาลแมนโนสจะย่อยสลายช้าทำให้อัตราการดูดซึมของระบบย่อยอาหารน้อยกว่าน้ำตาลกลูโคส จึงเป็นสารที่ให้พลังงานต่ำ (หรรษา และอรนุช, 2532) ทำให้มีการนำบุกเนื้อทรายมาใช้อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะในระดับอุตสาหกรรม ซึ่งได้มีการนำบุกเนื้อทรายมาใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น เป็นผงวุ้นเพื่อการบริโภค และใช้ในงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และที่กำลังได้รับความนิยม คือ ผลิตภัณฑ์ลดความอ้วนคอนยัคกุ ฟิตซี เป็นต้น

2. ถิ่นกำเนิด และแหล่งเพาะปลูกบุก

บุกเป็นพืชล้มลุก มีหัวอยู่ใต้ดิน อยู่ในตระกูล Araceae เป็นพืชพื้นเมืองอยู่ในท้องถิ่นแถบร้อนของโลก มีอยู่ 90-100 พันธุ์ ทั่วโลกพบในแอฟริกา 33 พันธุ์ ในภาคพื้นออสเตรเลียแปซิฟิค 5 พันธุ์ และในบริเวณท้องถิ่นของทวีปเอเชีย อีก 62 พันธุ์ (หรรษา, 2537) พันธุ์ที่รู้จักกันแพร่หลายได้แก่

พันธุ์ *A. campanulatus* พบการเพาะปลูกบุกพันธุ์นี้ในแถบอินเดียจนถึงหมู่เกาะพอลินีในมหาสมุทรแปซิฟิค และในเอเชีย บุกพันธุ์นี้ในบางครั้งถูกนำไปใช้เป็นอาหารหมู

พันธุ์ *A. rivieri* มีถิ่นกำเนิดในอินโดนีเซีย ทางตอนใต้ของจีน และถูกนำไปปลูกในญี่ปุ่นในตอนต้นของทศวรรษที่ 10 บุกหลายๆ พันธุ์ ได้ถูกพัฒนาขึ้นที่ญี่ปุ่นในปี 1979 และการเพาะปลูกทำกันเพื่อให้ได้กลูโคแมนแนนที่มีอยู่ในหัวบุก หัวบุกจะผ่านขั้นตอนต่างๆ จนได้แป้งบุก แล้วนำไปทำเป็นอาหารที่มีลักษณะคล้ายวุ้น มีความยืดหยุ่นในเนื้อที่เรียกว่า คอนนิยากุ

พันธุ์ *A. oncophyllus* และพันธุ์ *A. variabilis* มีการเพาะปลูกและเก็บเกี่ยวจากป่าของประเทศอินโดนีเซีย พม่า และไทย หัวบุกนี้ส่วนใหญ่จะถูกนำไปทำเป็นแป้ง ซึ่งแป้งที่ได้จะมีสารกลูโคแมนแนนเป็นส่วนประกอบหลัก และจะเป็นขั้นตอนแรกของการนำไปทำเป็นคอนนิยากุ (หรรษา และอรนุช, 2532; Sakai, 1979)

3. การจำแนกพันธุ์บุกในประเทศไทย

บุกที่มีถิ่นกำเนิดในเมืองไทยมีถึง 16 พันธุ์ แต่พันธุ์ที่พบทางตอนเหนือของไทยมี 7 พันธุ์ คือ *A. rex, A. campanulatus, A. kerrii, A. corrugatus, A. oncophyllus, A. longituberosus* และ *A. rivieri* ในจำนวน 7 พันธุ์นี้มี 3 พันธุ์ ที่มีกลูโคแมนแนนซึ่งเป็นสารสำคัญทางการค้า คือ *A. oncophyllus, A. kerrii* และ *A. corrugatus* โดยเฉพาะพันธุ์ *A. oncophyllus* นี้จะมีปริมาณของกลูโคแมนแนนอยู่สูงมาก พบทางภาคเหนือและภาคตะวันตกของประเทศ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ ลำปาง เชียงราย แม่ฮ่องสอน ตาก และกาญจนบุรี โดยทั่วไปหัวบุกจะค่อยๆ เจริญเติบโตเรื่อยๆ จนถึง 3 ปี จะได้น้ำหนักหัวประมาณ 8–10 กิโลกรัม (นิรนาม, 2533) ซึ่งลักษณะโดยทั่วไปของบุกแต่ละพันธุ์ คือ

1. *A. oncophyllus* เป็นบุกซึ่งมีหัวชนิดบนใบ (bulbil) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 เซนติเมตร ใบขนาดใหญ่ 1 เมตร ก้านใบยาว 90 เซนติเมตร หนา 2.5 เซนติเมตร มีกาบหุ้ม บุกพันธุ์นี้แยกจากบุกพันธุ์อื่นได้ง่าย คือ รูปร่างของหัวซึ่งกลม แบน มีรูลึกตรงกลาง หัวสดมีสีต่างๆ ได้แก่ เหลืองอมชมพู และขาวเหลือง เป็นต้น นิ่มและฉ่ำน้ำ ก้านใบมีสีต่างๆ ได้แก่ เขียว เขียวมีจุดขาว เขียวทางขาว และเขียวมีชมพูปน และมี bulbil บนใบ

2. *A. kerrii* เป็นพันธุ์ที่มีหัวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7–15 เซนติเมตร ผิวมัน ใบเดี่ยว ใบแยกเป็นส่วน ส่วนข้างขนาด 5–7.5 เซนติเมตร x 3–5.5 เซนติเมตร ส่วนกลาง 15–21.5 เซนติเมตร ก้านใบยาว 1 เมตร ช่อดอกยาว 15–30 เซนติเมตร กว้าง 7–11 เซนติเมตร มีกาบหุ้ม บุกพันธุ์นี้แยกจากบุกพันธุ์อื่นที่รูปร่างของหัว ซึ่งกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9.5–15 เซนติเมตร มีผิวขรุขระสีน้ำตาล หัวสดมีสีเหลือง เหลืองสดหรือขาว ต้นสีเขียวเข้มมีจุดขาว ก้านดอกยาว รังไข่มีก้านเกสรตัวเมียยาว เกสรตัวผู้เป็นชนิด capitates มีสีขาว ก้านสีขาว พบแถบน่าน เชียงใหม่ เลย และกาญจนบุรี หรือที่มีระดับความสูง 1,200–1,500 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล

3. *A. corrugatus* มีใบหลายใบ ช่อดอกมีกาบหุ้มยาว 7–17 เซนติเมตร กว้าง 3–7 เซนติเมตร รูปกระดิ่ง แยกจากพันธุ์อื่นตรงที่ใบมีหลายส่วนโดยมาก 7 ส่วน สีน้ำเงินอมเขียว ขอบใบสีชมพู

4. ลักษณะการเจริญเติบโตทั่วไป

บุกเนื้อทราย (*Amorphophallus oncophyllus* Prain ex Hook. F.) เป็นพืชล้มลุกอยู่ในวงศ์ Araceae เป็นพืชที่พบได้ทั่วไปในทวีปเอเชีย เขตร้อนชื้นและเขตอบอุ่นที่มีลักษณะเป็นป่าโปร่งและป่าผลัดใบ ใบบุกมีลักษณะแผ่แบนคล้ายร่ม หยักเว้าเป็นแฉก เกิดตรงปลายยอดของลำต้น และต้นสูงประมาณ 1–3 เมตร อวบ มีกระสีเขียวปนขาว ผิวเรียบเป็นมัน บางชนิดมีหนาม หัวมีสีน้ำตาล รูปร่างกลมหรือทรงกระบอก ดอกออกเป็นช่อและมีกลิ่น ก้านดอกสั้น (ภาพที่ 1) ส่วนผลมีสีแดงสด เนื้อนุ่ม (ทิพวัลย์, 2538)

บุกสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพดินร่วนซุย มีอินทรียวัตถุค่อนข้างสูง ไม่มีน้ำท่วมขัง อากาศเย็นชุ่มชื้น และแสงแดดไม่จัด บุกสามารถงอกและเจริญเติบโตในช่วงฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมจนถึงธันวาคม หลังจากนั้นลำต้นจะแห้งตายไป หัวที่อยู่ใต้ดินจะพักตัวตลอดฤดูแล้ง เมื่อถึงฤดูฝนปีต่อไปก็จะงอกและเจริญเติบโตขึ้นมาใหม่ แต่จะไม่มีดอกจนกว่าจะครบวงจรชีวิต ซึ่งใช้เวลาประมาณ 4–6 ปี ดอกบุกมีสีสวยงามแต่ไม่คงทน ซึ่งจะบานนานประมาณ 2 สัปดาห์ ก็จะโรยไปและถ้าเกสรได้รับการผสมเมล็ดก็จะพัฒนาขึ้นมาแทน โดยปกติบุกสามารถขยายพันธุ์โดยวิธีธรรมชาติได้ 2 วิธี คือ จากเมล็ด และจากหัวใต้ดินโดยตรง (หรรษา และอรนุช, 2532) แต่วิธีเพาะจากเมล็ดจะใช้เวลานานกว่าการปลูกจากหัวใต้ดิน จึงจะได้หัวใต้ดินขนาดใหญ่พอที่จะนำไปสกัดสารสำคัญได้

ภาพที่ 1 ลักษณะต้นและดอกของบุกเนื้อทราย

ที่มา: สถานีทดลองข้าว อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

บุกเนื้อทรายมีลักษณะทางสรีรวิทยาเด่นกว่าพันธุ์อื่น คือ มีหัวบนใบ (ภาพที่ 2) การขยายพันธุ์บุกเนื้อทรายโดยใช้หัวบนใบแทนหัวใต้ดินนั้นมีประโยชน์ในการลดต้นทุนการผลิต และค่าหัวพันธุ์ใต้ดิน อีกทั้งยังลดความเสียหายซึ่งเกิดจากเชื้อราเข้าทำลาย เนื่องจากการตัดแบ่งหัวพันธุ์เพื่อนำไปปลูก

ภาพที่ 2 ลักษณะการเกิดหัวบนใบของบุกเนื้อทราย
ที่มา: สถานีทดลองข้าว อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

5. ปัญหาการขยายพันธุ์

ปัจจุบันผลผลิตของบุกเนื้อทรายส่วนใหญ่เก็บจากป่าและนำเข้าจากจีน ญี่ปุ่น และเกาหลี มีบ้างที่ปลูกเป็นการค้า แต่มีปริมาณน้อยไม่เพียงพอต่อความต้องการ การหาบุกเนื้อทรายสดเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมจะได้จากการขุดจากป่า โดยการคัดเลือกสายพันธุ์และนำมาปลูก ซึ่งวิธีนี้ทำให้สิ้นเปลืองเวลาและค่าใช้จ่าย และเป็นการทำลายแหล่งพันธุกรรมของบุก ดังนั้นการนำเอาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาช่วยผลิตต้นพันธุ์เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว จะสามารถเพิ่มปริมาณต้นพันธุ์ให้เพียงพอ เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเชิงพาณิชย์ ลดการนำบุกออกจากป่า ลดการสูญเสียเงินตราจากการนำเข้าจากต่างประเทศและยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ได้อีกด้วย

6. การขยายพันธุ์บุกเนื้อทรายโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

6.1 การกระตุ้นการเกิดต้น

การเตรียมชิ้นส่วนตั้งต้น

นำหัวใต้ดินหรือหัวบนใบของบุกมาคัดเลือกตาเป็นชิ้นส่วนตั้งต้น (ภาพที่ 3) เพื่อชักนำให้เกิดต้น แล้วทำการฟอกฆ่าเชื้อด้วยสารละลายคลอร็อกซ์ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ ที่มีส่วนผสมของ tween 20 ความเข้มข้น 0.01เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที จากนั้นล้างออกด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว 3 ครั้ง และทำการตัดแต่งชิ้นส่วนที่ถูกทำลายด้วยสารฟอกฆ่าเชื้อ ลอกกาบหุ้มตาออก 2–3 ชิ้น นำชิ้นส่วนเลี้ยงบนอาหาร

ภาพที่ 3 ลักษณะชิ้นส่วนของบุกที่ใช้เป็นชิ้นส่วนตั้งต้น

ที่มา: ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

อาหารชักนำการเกิดต้น

อาหารที่ใช้เลี้ยงตาของบุกเนื้อทราย คือ อาหารที่มีธาตุอาหารหลักและรองสูตร MS (1962) ซึ่งประกอบด้วย Thiamine.HCl 1 มิลลิกรัมต่อลิตร NaFeEDTA 35 มิลลิกรัมต่อลิตร Myo-inositol 100 มิลลิกรัมต่อลิตร น้ำตาลซูโครส 30 กรัมต่อลิตร วุ้น 8 กรัมต่อลิตร และเติมสารควบคุมการเจริญเติบโต คือ BA 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับ NAA 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 5.8 นำอาหารไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส หรือที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลานาน 15 นาที

สภาพการเพาะเลี้ยง

นำขวดเพาะเลี้ยงไปวางในห้องที่มีการควบคุมอุณหภูมิ 25$\pm$2 องศาเซลเซียส โดยได้รับแสง 40 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที ด้วยหลอดฟลูออเรสเซนส์ เป็นเวลา 16 ชั่วโมงต่อวัน นานประมาณ 3 สัปดาห์ ตาที่นำมาเลี้ยงจึงพัฒนาไปเป็นต้นและเกิดหัวบริเวณส่วนฐานของตาเดิม

6.2 การเพิ่มปริมาณต้น

สภาพการเพาะเลี้ยง

นำต้นที่เกิดใหม่จากการกระตุ้นให้เกิดต้น อายุประมาณ 4 สัปดาห์ ย้ายลงในอาหารสูตรการเพิ่มปริมาณต้น ซึ่งเป็นสูตรเดียวกับระยะการกระตุ้นให้เกิดต้น แต่มีการปรับลดความเข้มข้นของ NAA ลงเหลือ 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ภายหลังจากเลี้ยงนาน 4 สัปดาห์ บริเวณของชิ้นส่วนโคนต้นจะบวมพองขึ้นและเกิดตาใหม่เล็กๆ หลายตา จากนั้นตาเหล่านี้จะพัฒนาเป็นยอดต่อไป (ภาพที่ 4) ในระยะการเพิ่มปริมาณต้นนี้จะทำการตัดย้ายเนื้อเยื่อ ทุกๆ 6–8 สัปดาห์ โดยตัดแยกชิ้นส่วนออกเป็นส่วนๆ ขนาด 0.5x0.5 เซนติเมตร ก่อนนำชิ้นส่วนไปเลี้ยงบนอาหาร

ภาพที่ 4 การเพิ่มปริมาณต้นบุกในสภาพปลอดเชื้อ

ที่มา: ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

6.3 การออกราก

ทำการตัดแยกต้นเดี่ยวที่มีขนาด 3–4 เซนติเมตร ที่ได้จากการพัฒนาของตาในระยะการเพิ่มปริมาณต้นโดยให้มีส่วนของฐานโคนต้นติดมาด้วย มาเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (1962) ดัดแปลงสูตรเดียวกับระยะการกระตุ้นการเกิดต้นและการเพิ่มปริมาณต้น แต่ไม่มีการเติม BA ลงในอาหาร จะเติมเฉพาะ NAA ที่ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ปรับค่าความเป็นกรดด่างเท่ากับ 5.8 โดยต้นจะเกิดรากได้เร็วและมีจำนวนรากมากในเวลาประมาณ 2 สัปดาห์ จากนั้นจึงเลี้ยงต้นต่อไปอีกประมาณ 2 สัปดาห์ เพื่อให้ต้นแข็งแรง บริเวณส่วนฐานโคนต้นจะพัฒนาไปเป็นหัวขนาดเล็กพร้อมทั้งเกิดต้นใหม่ขึ้นมาจึงทำการย้ายปลูก (ภาพที่ 5)

ภาพที่ 5 การออกรากต้นบุกในสภาพปลอดเชื้อ

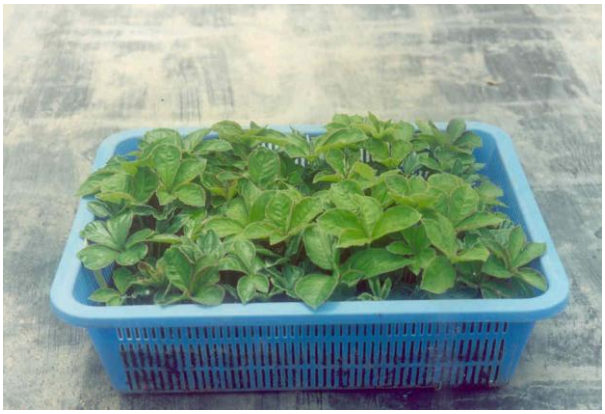
ที่มา: ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

6.4 การย้ายปลูกต้นกล้า

เมื่อทำการกระตุ้นให้บุกเกิดรากในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเรียบร้อยแล้ว จึงได้นำต้นออกรากย้ายออกจากขวด ล้างรากให้อาหารและวุ้นออกให้หมด ทำการคัดขนาดของต้น แล้วออกปลูกในสภาพแวดล้อมภายนอก (ภาพที่ 6) โดยนำต้นออกรากมาปลูกในกระบะปลูกที่มีวัสดุปลูกเป็นส่วนผสมของดิน ทราย และขี้เถ้าแกลบ ในอัตราส่วน 2:1:2 ที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว (ภาพที่ 7) ในระยะที่ย้ายปลูกใหม่ๆ ควรให้ความชื้นสัมพัทธ์สูงและความเข้มแสงต่ำ แล้วจึงค่อยๆ ลดความชื้นสัมพัทธ์ลงและเพิ่มความเข้มแสงให้สูงขึ้นจนอยู่ในสภาพที่พอเหมาะต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า เมื่อต้นบุกมีอายุได้ 4 สัปดาห์ หลังย้ายปลูกจากขวด จึงย้ายลงปลูกในถุงดำขนาด 2x3 นิ้ว (ภาพที่ 8) เป็นเวลานาน 2 เดือน เพื่อเลี้ยงให้เจริญเติบโตต่อไป

ภาพที่ 6 การนำต้นบุกออกจากขวด ล้างราก และคัดขนาดต้น

ที่มา: โรงเรือนสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้



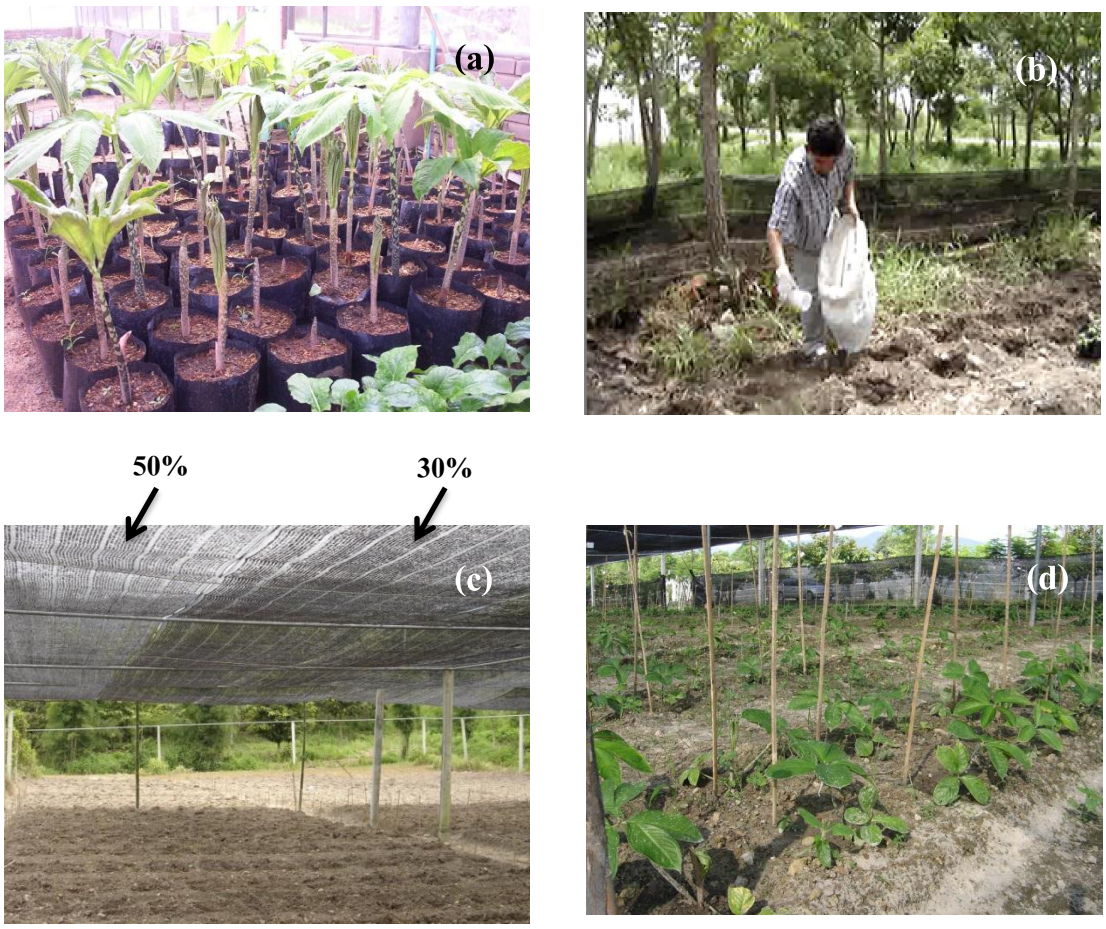
ภาพที่ 7 ต้นบุกย้ายออกปลูกและทำการปรับสภาพเรียบร้อยแล้ว
ที่มา: โรงเรือนสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ภาพที่ 8 ต้นกล้าบุกย้ายปลูกลงในถุงดำขนาด 2x3 นิ้ว ก่อนย้ายปลูกลงในแปลง
ที่มา: โรงเรือนสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

7. การปลูกเลี้ยงบุกเนื้อทราย

7.1 การเตรียมแปลงปลูก

การปลูกเลี้ยงบุกเนื้อทรายสามารถปลูกในถุงดำขนาดใหญ่ คือ 4x6 นิ้วได้ (ภาพที่ 9a) แต่ถ้าต้องการให้หัวมีขนาดใหญ่ขึ้นให้ลงปลูกในแปลงปลูก โดยการไถพื้นที่ปลูกให้มีความลึกประมาณ 30 เซนติเมตร จากนั้นนำขี้เถ้าแกลบ แกลบดิบ และปูนขาว หว่านผสมลงไประหว่างการไถพรวนครั้งที่ 2 แล้วจึงทำการยกขอบแปลงและขุดหลุมปลูก และรองก้นหลุมด้วยปุ๋ยหมักมูลสัตว์ อัตรา 0.5 กิโลกรัมต่อหลุม (ภาพที่ 9b) พรางแสงด้วยซาแลนที่มีความเข้มแสง 30 หรือ 50 เปอร์เซ็นต์ ระยะปลูก 40x40 หรือ 60x60 เซนติเมตร (ภาพที่ 9C และ 9d)



ภาพที่ 9 (a) ต้นกล้าบุกในถุงดำขนาด 4x6 นิ้ว (b) การเตรียมแปลงปลูก (c) การพรางแสงด้วยซาแลนที่มีความเข้มแสง 30 หรือ 50 เปอร์เซ็นต์ และ (d) ต้นบุกในแปลงปลูก

ที่มา: (a) โรงเรือนสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
(b)–(d) แปลงปลูกทดสอบสำนักฟาร์ม มหาวิทยาลัยแม่โจ้

7.2 การดูแลรักษา

เนื่องจากบุกเป็นพืชที่ชอบร่มเงา ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่ในป่าธรรมชาติใต้ร่มไม้ใหญ่ ซึ่งมีแสงแดดรำไร มีอุณหภูมิพอเหมาะ 25–35 องศาเซลเซียส ไม่ชอบลมพัดแรง เพราะเป็นพืชที่มีลำต้นหรือกิ่งก้านอวบน้ำ ถ้าถูกแสงแดดโดยตรงจะทำให้ใบไหม้และเหี่ยวเฉาได้ง่าย (ทิพวัลย์, 2537) หากนำบุกไปปลูกภายใต้สภาพแสง 100 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้บุกเจริญเติบโตได้น้อยและต้นยุบตัวเร็วขึ้น เนื่องจากบุกเป็นพืชที่ต้องการความชุ่มชื้นสูง ในการดูแลรักษาจึงควรมีการให้ปุ๋ยอินทรีย์ การป้องกันกำจัดวัชพืชและศัตรูพืช และการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอในช่วงที่ฝนทิ้งช่วง

7.3 การให้ผลผลิต

ผลผลิตของบุกเนื้อทรายที่ได้จากการปลูกเลี้ยง คือ ส่วนของหัวบนใบ (ภาพที่ 2) และหัวใต้ดิน (ภาพที่ 10b) ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการขยายพันธุ์ได้ทั้ง 2 ส่วน

7.3.1 หัวบนใบ ต้นบุกที่ปลูกภายใต้ความเข้มแสง 30 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับระยะปลูก 40x40 และ 60x60 เซนติเมตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดหัวบนใบถึง 95–100 เปอร์เซ็นต์ และหากปลูกที่ระดับความเข้มแสง 30 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับระยะปลูก 40x40 เซนติเมตร ให้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวใหญ่มากถึง 1.19 เซนติเมตร

7.3.2 หัวใต้ดิน ต้นบุกที่ปลูกภายใต้ความเข้มแสง 30 และ 50เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับระยะปลูก 40x40 และ 60x60 เซนติเมตร หลังจากปลูกนาน 5.5 เดือน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหัวใต้ดินเฉลี่ย 6.30–6.90 เซนติเมตร น้ำหนักสดหัว 90.84–110.87 กรัม น้ำหนักแห้งหัว 12.25–14.90 กรัม และมีเปอร์เซ็นต์มวลแห้งของหัว 12.74–13.59 กรัม ใกล้เคียงกัน โดยหัวใต้ดินนี้จะมีขนาดใหญ่กว่าหัวบุกที่ปลูกลงถุงดำขนาด 4x6 นิ้ว (ภาพที่ 10a และ b) (รังสิมา และคณะ, 2554)

ภาพที่ 10 ผลผลิตหัวใต้ดินของบุกจากการปลูก (a) ในถุงดำขนาด 4x6 นิ้ว และ (b) ในแปลงปลูก

ที่มา: (a) โรงเรือนสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
(b) แปลงปลูกทดสอบสำนักฟาร์ม มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ดังนั้น หากต้องการปลูกเลี้ยงบุกเนื้อทราย สามารถปลูกได้ภายใต้ความเข้มแสง 30–50 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะปลูก 40x40 เซนติเมตร หรือ 60x60 เซนติเมตร ได้ แต่หากปลูกภายใต้ความเข้มแสง 50เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะปลูก 40x40 เซนติเมตร จะดีที่สุด เพราะสามารถลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มจำนวนต้นต่อพื้นที่การผลิตมากขึ้น ซึ่งทำให้ได้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ทิพวัลย์ สุกุมลนันทน์. 2537. **"บุก" พืชอาหารและสมุนไพรที่คนไทยลืม.** เอกสารโรเนียวประกอบการประชุมสัมมนา เรื่อง พฤกษศาสตร์และวัชพืชเพื่อเกษตรยั่งยืน. 14–15 กันยายน โรงแรมมารวย การ์เดน, กรุงเทพฯ.

_____. 2538. บุกพืชอาหารและสมุนไพรที่คนไทยลืม. **กสิกร.** 6: 576–578.

นิรนาม. 2533. สมุนไพรพืชเศรษฐกิจ. จุลสารข้อมูลสมุนไพร. **ม.มหิดล.** 7(3): 10–17.

รังสิมา อัมพวัน, นพมณี โทปุญญานนท์, ทิพย์สุดา ปุกมณี, สมจิตต์ กิจรุ่งเรือง, ภูสิต ปุกมณี และสุภักตร์ ปัญญา. 2554. **การพัฒนาการผลิตหัวพันธุ์บุกเนื้อทรายขนาดจิ๋วเชิงพาณิชย์เพื่อใช้เป็นท่อนพันธุ์ด้วยระบบไบโอรีแอคเตอร์จมชั่วคราว.** รายงานผลการวิจัย. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 83 น.

หรรษา จักรพันธุ์ ณ อยุธยา และ อรนุช เกษประเสริฐ์. 2532. **พืชสมุนไพร–พืชหอม เล่มที่ 1.** กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 109 น.

หรรษา จักรพันธ์ ณ อยุธยา. 2537. **ความรู้เรื่องบุก (มันเท้าช้าง).** กรุงเทพฯ: กองพฤษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Murashige, T. and F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiol. Plant.** 15: 473–479.

Sakai, W.S. 1979. Aroid Root Crops: *Aiocasis, Crystosperma* and *Amorphophallus*. pp.29–83. In **Handbook of Tropical Foods.** New York.

การขยายพันธุ์แพสชั่นฟรุท (เสาวรส)

วรินทร์ สุทนต์
บุญรัตน์ ยิ่งโยชน์

ข้อมูลทั่วไป

เสาวรส (Passion fruit) เป็นพืชในตระกูล Passifloraceae ซึ่งในประเทศไทยมีพืชในตระกูลเดียวกันนี้คือ กะทกรก (*Passifora foetida*) สุคนธรส (*Passiflora quadragunlaris*) ถิ่นกำเนิดดั้งเดิมอยู่บริเวณตอนใต้ของประเทศบราซิล และเริ่มมีการแพร่ขยายไปปลูกในภูมิภาคต่างๆ ไต้หวัน และฮาวาย ตั้งแต่คริสศตวรรษที่ 19 เป็นต้นมา ประเทศไทยได้นำเสาวรสเข้ามาปลูกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2498 และมีชื่อเรียกในภาษาไทยต่างๆ กันเช่น เสาวรส กะทกรกยักษ์ กะทกรกฝรั่ง กะทกรกสีดา และเสาวรสสีดา เป็นต้น

ลักษณะทั่วไป

เสาวรสเป็นไม้ผลประเภทเถาเลื้อย มีอายุหลายปี ลำ ต้นเป็นเถา สีเขียว ข้างในกลวง ใบมีสีเขียวเข้มหรือเขียวแซมแดงม่วงขึ้นอยู่กับชนิดพันธุ์ ใบจริงโดยทั่วไปเป็นใบเดี่ยวมี 3 แฉกบ้าง แต่ใบจริงในขณะที่เป็นต้นกล้าจะเป็นรูปไข่ไม่มีแฉก ตามขอบใบจะมีหยักละเอียดโดยรอบ มีมือจับหรือหนวดอยู่ตามข้อม้วนขดเป็นวงสำ หรับยึดลำ ต้นให้เลื้อยเกาะหลักที่ปักพยุงไว้ ดอกเป็นดอกเดี่ยวแบบสมบูรณ์เพศเกิดจากตาดอกบริเวณง่ามใบ มีกลิ่นหอมและสีสันสะดุดตากลีบดอกแยกจากกันมีสีขาว บริเวณรอบๆ ใบกลางจะมีสีม่วง ดอกจะออกจากโคนกิ่งไปยังปลายกิ่งตามลำ ดับ และจะเจริญเติบโตเป็นผลต่อไป ผลมีหลายลักษณะคือ ผลกลม รูปไข่ และผลรียาว เมื่อผลสุกจะมีสีต่างๆ กันเช่น ม่วงเข้ม ม่วงแดงส้ม หรือเหลืองขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ เปลือกผลและเนื้อส่วนนอกแข็งไม่สามารถรับประทานได้ ภายในผลมีเมล็ดสีน้ำตาลเข้มหรือดำ เป็นจำนวนมาก ซึ่งเมล็ดจะสามารถรับประทานได้ ภายในผลมีเมล็ดสีน้ำตาลเข้มหรือดำ เป็นจำนวนมาก ซึ่งเมล็ดจะมีรกเป็นเยื่อเมือกสีเหลืองหรือสีส้ม ลักษณะเหนียวข้นและมีกลิ่นหอมเฉพาะตัวห่อหุ้มอยู่ในรอบ เยื่อหุ้มเมล็ดหรือรกนี้มีความเป็นกรดสูงสามารถรับประทานสดหรือใช้ผสมทำ เป็นอาหารและเครื่องดื่มได้

ดินฟ้าอากาศ

เสาวรสสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยไม่ว่าจะเป็นเขตอากาศเย็นทางภาคเหนือ หรือเขตอากาศร้อนชื้นทางภาคกลางและภาคตะวันออกสามารถปลูกได้ในดินทั่วไป แต่สภาพดินที่เหมาะสมคือ ดินร่วนซุยมีอินทรียวัตถุสูง ระบายน้ำ ได้ดี มีความเป็นกรด

เล็กน้อยคือระดับความเป็นกรด-ด่างของดินอยู่ระหว่าง 5.5-6.5 ควรหลีกเลี่ยงการปลูกกะทกรกฝรั่งในสภาพดินเหนียวที่มีการระบายน้ำเหลว สถานที่ปลูกควรได้รับแสงแดดอย่างน้อยวันละ 7-8 ชั่วโมงและพื้นที่ปลูกควรมีช่วงปลูกฝนนานและสม่ำเสมอ แต่ในสภาพฝนตกชุก โดยเฉพาะในช่วงการออกดอกจะทำ ให้การผสมเกสรและการติดผลไม่ดี ผลผลิตจะลดลงและต้นกะทกรกฝรั่งอาจจะเน่าตายได้ง่ายถ้าดินมีการระบายน้ำไม่ดี ในท้องที่ที่มีลมพัดแรงควรปลูกต้นไม้เป็นแนวลมเพื่อป้องกันการหักล้มของต้นเสาวรส

พันธุ์เสาวรส

ปัจจุบันเสาวรสที่ปลูกกันมากในประเทศไทยมี 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ผลสีม่วง พันธุ์ผลสีเหลืองและพันธุ์ลูกผสม

1. **พันธุ์ผลสีม่วง** (*Passiflora edulis*)

เมื่อผลสุกจะมีสีม่วงเข้มผิวเป็นมัน ผลมีลักษณะกลม หรือเป็นรูปไข่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4-5 เซนติเมตร น้ำจากผลพันธุ์สีม่วงมีรสชาติดีกว่าพันธุ์ผลสีเหลือง มีกรดต่ำ สีสวยและหวาน จึงเหมาะสำหรับรับประทานสด กะทกรกฝรั่งพันธุ์นี้เจริญเติบโตได้ดีในสภาพพื้นที่สูง ระดับ 800-1,200 เมตรที่มีอากาศเย็น ข้อเสียของพันธุ์นี้คือ ค่อนข้างจะอ่อนแอต่อโรครากเน่าและโคนเน่า

2. **พันธุ์ผลสีเหลือง** (*Passiflora edulis* f. flavicarpa)

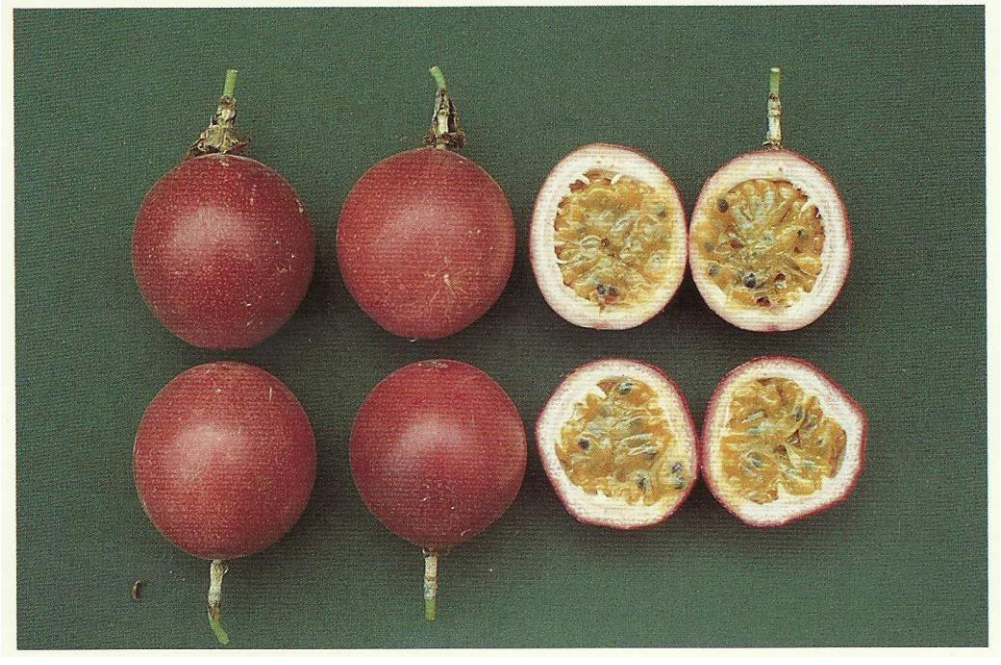
เมื่อผลสุกจะมีสีเหลืองขมิ้น ผิวเป็นมัน มีขนาดใหญ่กว่าพันธุ์ผลสีม่วง เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 5-7 เซนติเมตร เชื่อว่ากลายพันธุ์มาจากพันธุ์ผลสีม่วง สามารถเจริญเติบโตได้ดีในที่ราบเขตร้อนชื้น ในระดับความสูงประมาณ 400-800 เมตร ไม่ต้องการอากาศเย็น น้ำคั้นของพันธุ์นี้มีกรดมาก เหมาะสำหรับส่งเข้าโรงงานเพื่อแปรรูปมากกว่าการรับประทานผลสด ข้อดีของพันธุ์ผลสีเหลือง คือ ให้ผลดกและมีความต้านทานโรคและแมลงศัตรูสูงกว่าพันธุ์ผลสีม่วง

ภาพที่1 เสาวรสพันธุ์ผลสีเหลือง

3. พันธุ์ลูกผสม

เป็นพันธุ์ที่เกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์ผลสีม่วงกันพันธุ์ผลสีเหลืองเพื่อคัดเลือกต้นพันธุ์ใหม่ที่รวมลักษณะผลที่ดีเด่นของแต่ละพันธุ์ไว้ทำ ให้มีลักษณะผลใหญ่ ให้ผลดก ผสมตัวเองได้ มีรกห่อหุ้มเมล็ดมาก เปลือกบาง ต้านทานโรค และมีลูกกลมและลูกยาวรี พันธุ์ลูกผสมนี้เหมาะสำหรับการปลูกเพื่ออุตสาหกรรมทำน้ำเสาวรส เพราะสามารถเก็บผลผลิตป้อนโรงงานได้ทั้งปี ผลผลิตอยู่ระหว่าง 2-3 ต้นต่อไร่ ถ้าดูแลรักษาอย่างดีอาจได้ถึง 5 ตันต่อไร

ตัวอย่างพันธุ์ลูกผสมที่ปลูกเป็นการค้าของประเทศไทยในปัจจุบันคือพันธุ์ Tainung No.1 ซึ่งนำเข้ามาจากประเทศไต้หวันเข้ามาปลูกในเขตภาคเหนือตอนบน พันธุ์นี้เกิดจากการนำพันธุ์สีเหลืองและสีม่วงมาผสมกัน มีลักษณะเด่นคือ มีการผสมเกสรและติดผลง่าย ผิวผลระยะแก่สีแดงม่วงสด ผิวเรียบเป็นเงา ผลโตน้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 62.8 กรัม เนื้อผลสีเหลืองเข้ม กลิ่นหอม มีความเปรี้ยวน้อย เปอร์เซ็นต์น้ำผลไม้ที่ได้ค่อนข้างมาก ต้นเจริญเติบโตเร็ว สามารถเริ่มออกดอกติดผลประมาณ 8-10 เดือนหลังการปลูกด้วยกล้าที่ได้จากการเพาะเมล็ด ต้นที่ปลูกสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตในแต่ละปีไปจนถึง 4-5 ปี ผลสามารถเก็บเกี่ยวได้ประมาณ 60-80 วันหลังผสมเกสร (http://toporchidch.com/th/index.php?module=news&news_id=26)



ภาพที่ 2 ผลเสาวรสลูกผสมพันธุ์ Tainung No.1

การออกดอกและการให้ผลผลิตของเสาวรส

การเจริญเติบโตของเสาวรสในช่วงแรกตั้งแต่เมล็ดเริ่มงอกจนถึงออกดอกครั้งแรกนั้นใช้เวลาประมาณ 7–8 เดือน เมื่อติดผล ผลจะสุกและเก็บเกี่ยวได้ภายใน 2 เดือน บนเถาหนึ่งๆ ของเสาวรสจะติดผลประมาณ 2–4 ผล ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของต้นและสภาพแวดล้อม โดยดอกที่อยู่ปลายเถามักจะบานช้ากว่าดอกที่อยู่ถัดเข้ามาทำ ให้ผลบนต้นเดียวกันแก่และเก็บเกี่ยวได้ไม่พร้อมกัน ในรอบปีนั้น เสาวรสจะทยอยออกดอกตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์จนถึงเดือนพฤศจิกายน หลังจากนี้จะเข้าสู่ฤดูหนาวซึ่งมีอากาศหนาวเย็นทำซึ่งไม่เหมาะสมต่อการพัฒนาของดอกเสาวรส ส่วนใหญ่จึงมักไม่มีการออกดอกในช่วงฤดูหนาว ช่วงที่สามารถเก็บเกี่ยวผลเสาวรสได้มากที่สุดจะอยู่ในช่วงระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม โดยมีผลผลิตเฉลี่ยประมาณปีละ 1,500–3,000 กิโลกรัมต่อไร่

(1) (2)

(3) (4)

ภาพที่ 3 ระยะการพัฒนาของดอกและผลระยะต่างๆของเสาวรสพันธุ์ Tainung No.1 (1) ระยะดอกตูม (2) ระยะดอกบาน (3) ระยะติดผล และ (4) ระยะผลโต

การขยายพันธุ์เสาวรส

เสาวรสสามารถขยายพันธุ์ได้หลายวิธีได้แก่ การเพาะเมล็ด การปักชำยอด และการเสียบยอด ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนของแต่ละกรรมวิธีดังต่อไปนี้

1. การเพาะเมล็ด การขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดเป็นวิธีที่นิยมปฏิบัติกันเพราะเป็นพืชที่โตเร็วและไม่ค่อยกลายพันธุ์ การเก็บเมล็ดกะทกรกฝรั่ง เพื่อนำ มาขยายพันธุ์นั้น ควรคัดเลือกเก็บจากต้นที่ให้ผลผลิตดีไม่มีโรค มีลักษณะผลตรงตามคุณภาพที่ต้องการ จากการศึกษา พบว่า ผลกะทกรกฝรั่งพันธุ์สีเหลืองที่มีผลรูปไข่มีน้ำผลไม้มากกว่าผลที่มีลักษณะกลม จึงควรเลือกเก็บเมล็ดจากต้นที่ให้ผลเป็นรูปไข่เพื่อใช้ทำพันธุ์ในปีต่อไป เมล็ดกะทกรกฝรั่งที่เก็บจากผลสุกสามารถนำ ไปเพาะได้ทันทีโดยไม่ต้องล้างเยื่อที่หุ้มเมล็ดออก แต่ถ้าต้องการเก็บรักษาเมล็ดเพื่อรอการปลูกต่อไปควรนำเมล็ดมาล้างน้ำ ให้สะอาดและผึ่งไว้ในที่ร่มจนแห้งดีแล้วจึงเก็บรักษาในถุงผ้าหรือภาชนะอื่นๆ ในที่แห้งและเย็น การเก็บเมล็ดกะทกรกฝรั่งขนาดมาตรฐาน 1 ผล ซึ่งหนักประมาณ 120 กรัม จะมีเมล็ดประมาณ 150–200 เมล็ด ก่อนเพาะให้นำเมล็ดแช่น้ำอุ่นทิ้งไว้ 1 คืน เพื่อให้เมล็ดสะอาดปราศจากเชื้อโรค และช่วยให้การงอกดีขึ้น แล้วนำ มาคลุกกับขุยมะพร้าวเพื่อให้เมล็ดกระจายและสะดวกต่อการหยอดเมล็ดลงแปลงเพาะ

การเพาะเมล็ดอาจเพาะลงในแปลงเพาะ กระบะเพาะหรือถุงพลาสติกก็ได้ขึ้นอยู่กับความสะดวก บริเวณที่เพาะเมล็ดควรมีร่มเงาบ้างเพื่อช่วยรักษาความชื้นและป้องกันแดดเผาไหม้ต้นกล้าที่เริ่มงอก ดินที่ใช้เพาะเมล็ดด้วยแล้วปรับหน้าดินให้เรียบ ใช้ไม้ขีดทำเป็นร่องเป็นแถวๆ ให้แต่ละแถวห่างกันประมาณ 10 เซนติเมตร ลึก 1 เซนติเมตร นำ เมล็ดที่เตรียมไว้หยอดกระจายลงในแถวแล้วกลบเมล็ด ข้อควรระวัง คือ อย่าหยอดเมล็ดลึกจนเกินไปจะทำให้เมล็ดเน่าได้ แต่ถ้าตื้นเกินไปเมล็ดจะไม่งอก เมล็ดกะทกรกฝรั่งจะงอกภายใน 7–14 วัน เมื่อต้นกล้ามีใบจริง 2–3 ใบหรือประมาณ 10–14 วันหลังจากเมล็ดงอก ควรคัดเลือกต้นที่แข็งแรงย้ายลงปลูกในถุงพลาสติก โดยใช้ถุงพลาสติกขนาด 4x6 นิ้ว เจาะรูบริเวณก้นถุงบรรจุดินปลูกแล้วนำ ต้นกล้าปักชำลงปลูกถุงละ 1 ต้น (กรณีที่เพาะเมล็ดในถุงพลาสติกก็เพียงแต่ค่อยๆ ถอนหรือดึงต้นกล้าที่อ่อนแอทิ้งไป คัดเลือกต้นที่แข็งแรงไว้เพียงถุงละ 1 ต้น เช่นเดียวกัน) เสร็จแล้วรดน้ำให้ชุ่ม อย่าให้ถูกแสงแดดจัด พักต้นกล้าให้ฟื้นตัวเสียก่อนจึงนำ ไปไว้ที่แจ้ง เมื่อต้นกล้าในถุงพลาสติกมีอายุประมาณ 30–45 วัน หรือมีความสูงของต้นประมาณ 1 คืบ จึงย้ายลงแปลงต่อไป

ภาพที่ 4 นำผลเสาวรสที่แก่เต็มที่มาผ่าผล

ภาพที่ 5 ตักส่วนเมล็ดมาล้างส่วนรกและเมือกออก และผึ่งให้แห้งในร่ม

ภาพที่ 6 เตรียมกระบะพลาสติกรองพื้นด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ ใส่วัสดุเพาะให้เต็มกระบะ ใช้ทรายผสมขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1:1 หรือใช้มีเดียสำเร็จรูปเป็นวัสดุเพาะเมล็ด

ภาพที่ 7 รดน้ำวัสดุพอชื้นเล็กน้อย ใช้แท่งไม้ขีดเป็นร่องแถว แล้วนำเมล็ดมาโรยในร่อง

ภาพที่ 8 เกลี่ยวัสดุกลบเมล็ดหนาประมาณ 0.5 ซม.

ภาพที่ 9 ทำการย้ายกล้าลงถุงปลูกขนาดเล็กเมื่ออายุประมาณ 30–45 วัน (เริ่มมีใบจริง)

2. การปักชำ การปักชำเสาวรสสามารถใช้ได้ตั้งแต่กิ่งอ่อนไปจนถึงกิ่งแก่ โดยตัดกิ่งให้มีข้อติด 3 ข้อ ปักชำลงในวัสดุที่โปร่งและชื้น โดยใช้ทรายหยาบผสมขี้เถ้าแกลบอัตราส่วน 1:1 หรือปักชำในดินผสม (ดิน:แกลบดิบ:ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1) ตัดกิ่งยาวประมาณ 20 ซม. กรณีที่เป็นกิ่งอ่อนปลายยอดให้ตัดส่วนปลายยอดออกไป 3 ข้อ เนื่องจากอ่อนเกินไปจะเหี่ยวเฉาง่าย ส่วนล่างสามารถนำไปปักชำได้ทั้งหมด กิ่งชำจะออกรากภายใน 1 เดือน เมื่อกิ่งชำตั้งตัวได้จึงย้ายลงชำในถุงพลาสติกประมาณ 1–2 เดือน หลังจากนั้นจึงย้ายต้นกล้าลงปลูกในแปลงได้

(1)

(2)

(3)

ภาพที่ 10 (1) ตัดกิ่งเสาวรสยาวประมาณ 20 ซม.มีข้อ 3 ข้อ
(2) เตรียมดินผสมใส่ในถุงดำขนาดเล็ก รดน้ำพอชื้นแล้วนำยอดมาปักชำ
(3) นำกิ่งชำไปวางในที่ร่มรำไร ให้น้ำให้มีความชุ่มชื้นสม่ำเสมอทุกวัน ประมาณ 30–45 วัน กิ่งปักชำจะออกราก เมื่อกล้าแข็งแรงดีสามารถนำไปปลูกในแปลงได้

3. การเสียบยอด เสาวรสสามารถเสียบยอดได้ทั้งบนต้นตอขนาดเล็กที่มีอายุน้อย หรือต้นตอขนาดใหญ่ที่มีอายุมาก เหตุผลของการขยายพันธ์โดยวิธีนี้เนื่องมาจากพันธุ์ลูกผสมผลสีม่วงเป็นพันธุ์ที่ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรคไวรัส ในขณะที่พันธุ์ผลสีเหลืองมีการเจริญเติบโตเร็ว แข็งแรง และค่อนข้างทนทานต่อโรคไวรัส จึงนิยมนำพันธุ์สีเหลืองมาเพาะเมล็ดเพื่อทำเป็นต้นตอ แล้วนำยอดพันธุ์ดีของพันธุ์ผลสีม่วงมาเสียบยอดลงบนต้นตอ ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนปฏิบัติดังภาพที่ 13–18

ภาพที่ 11 ใช้ต้นตอเสาวรสพันธุ์ผลสีเหลืองจากการเพาะเมล็ด อายุต้นตอประมาณ 1 ปี

(1) (2)

ภาพที่ 12 (1) ตัดปลายยอดต้นตอสูงจากระดับโคนต้นประมาณ 30 ซม.
(2) ใช้มีดขยายพันธุ์ผ่าต้นตอลงไปเป็นแผลยาวประมาณ 1.5 ซม.

(1)

(2)

(3)

ภาพที่ 13 (1) ตัดปลายยอดเสาวรสพันธุ์ดีให้มีข้อ 2 ข้อ ใช้มีดขยายพันธุ์เฉือนโคนยอดเป็นรูปลิ่มยาวประมาณ 1.5 ซม.

(2) นำยอดพันธุ์ดีเสียบลงบนรอยแผลต้นตอจัดรอยแผลชิดด้านใดด้านหนึ่ง พันทับรอยแผลด้วยพลาสติกจากล่างขึ้นบน

(3) คลุมยอดพันธุ์ดีด้วยถุงพลาสติก เพื่อลดการคายน้ำและการเหี่ยวเฉาของยอด หลังเสียบยอดประมาณ 30–45 วัน รอยแผลจะประสานสนิท ก็สามารถเปิดถุงคลุมได้

ภาพที่ 14 การเสียบยอดบนต้นตออายุมาก (ขนาดใหญ่)

เอกสารอ้างอิง

http://toporchidch.com/th/index.php?module=news&news_id=26)

ลพ ภวภูตานนท์. มปป. **การปลูกกระทกรกฝรั่ง** (เอกสารอิเลคทรอนิกส์). กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 21 น.

บทที่ 4
การผลิตเมล็ดพันธุ์

การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานสองสีพันธุ์ลูกผสมพันธุ์หวานแม่โจ้ ๘๔ F_1

เสกสรร สงจันทึก

ทิม เป็งดี

ประเสริฐ์ ประดิษฐ์วานิช

ข้าวโพดหวานสองสีพันธุ์ลูกผสมพันธุ์หวานแม่โจ้ ๘๔ เป็นข้าวหวานพันธุ์ใหม่ที่ได้จากการวิจัยทางด้านปรับปรุงพันธุ์ของ รองศาสตราจารย์ประวิตร พุทธานนท์ และคณะ เมื่อปี 2553 เกิดจากการผสมระหว่างสายพันธุ์แม่ No. 40 และสายพันธุ์พ่อ NTW58 ข้าวโพดหวานสองสีลูกผสมพันธุ์หวานแม่โจ้ ๘๔ มีลักษณะเด่น คือ อายุสั้น เมล็ดมีสองสี คือ มีสีเหลืองและสีขาวในฝักเดียวกัน มีรสชาติหวานและนุ่ม เมื่อนึ่งสุกแล้วเวลารับประทานจะไม่ติดฟัน แต่มีข้อจำกัด คือ เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศทางภาคเหนือตอนบน

ขั้นตอนการทำแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์

1. สภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมสำหรับข้าวโพด คือ แสงแดดจัด อุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนพอเหมาะ การกระจายของฝนดี สำหรับแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ ถ้าอยู่ในระยะโปรยละอองเกสรตัวผู้ แล้วมีฝนตกติดต่อกัน หรือขาดน้ำและอุณหภูมิสูง อาจทำให้การผสมเกสรไม่ดี ติดเมล็ดน้อย

2. การเลือกพื้นที่ปลูก ควรเป็นแปลงที่ไม่เคยปลูกข้าวโพดมาก่อน แต่ถ้าเคยปลูกมาก่อนควรจะมีการปลูกพืชหมุนเวียน เพื่อป้องกันการระบาดของโรคและแมลง รวมทั้งป้องกันเมล็ดข้าวโพดพันธุ์อื่นงอกขึ้นมาปะปน การปลูกข้าวโพดเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์จะต้องปลูกห่างจากข้าวโพดชนิดอื่นๆ เช่น ข้าวโพดข้าวเหนียว ข้าวโพดเทียน หรือข้าวโพดหวาน ไม่น้อยกว่า 800 เมตร แต่ถ้าหาพื้นที่ไม่ได้ก็ให้ปลูกก่อนหรือหลังการปลูกข้าวโพดชนิดอื่นๆ อย่างน้อย 14 วัน ไม่เช่นนั้นจะเกิดผสมข้ามพันธุ์ทำให้เมล็ดข้าวโพดกลายพันธุ์มีลักษณะไม่ตรงตามพันธุ์

3. ฤดูปลูกที่เหมาะสม

ฤดูปลูกที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์มี 2 ฤดู คือ

1. ปลายฤดูฝนจะปลูกช่วงปลายเดือนสิงหาคมถึงต้นเดือนกันยายน และเก็บเกี่ยวประมาณปลายเดือนพฤศจิกายนถึงต้นเดือนธันวาคม เหมาะสำหรับการปลูกบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน

2. ฤดูหนาวจะปลูกช่วงต้นเดือนธันวาคมเก็บเกี่ยวต้นเดือนมีนาคม เหมาะสำหรับการปลูกในนาอาศัยน้ำชลประทาน ซึ่งเป็นช่วงปลูกที่เหมาะสมที่สุดเนื่องจากมีอากาศแห้ง แต่มีข้อควรระวัง คือ ไม่ควรปลูกปลายเดือนกุมภาพันธ์ เนื่องจากข้าวโพดจะออกดอกพอดีกับช่วงอากาศร้อนและแห้งแล้งในต้นเดือนเมษายน ทำให้ดอกตัวผู้ปล่อยละอองเกสรไม่ดีและติดเมล็ดน้อย

4. เมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ต้องการปลูกแยกเป็นเมล็ดพันธุ์ตัวเมีย และเมล็ดพันธุ์ตัวผู้ จะต้องคัดเฉพาะเมล็ดพันธุ์ที่มีลักษณะดี เมล็ดสมบูรณ์ไม่แตกหัก ไม่มีเมล็ดข้าวโพดชนิดอื่นปะปน นำมาคลุกด้วยสารเมทาแลคซิลหรือไดเมทโธมอร์ฟ ในอัตรา 7–14 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม เพื่อป้องกันโรคราน้ำค้าง

5. การเตรียมดิน

การเตรียมดินให้ใช้ไถด้วยผาน 3 ลึก 20–30 ซม. 1 ครั้ง ตากดินไว้ 7–15 วัน แล้วไถแปรด้วยผาน 7 1 ครั้ง หรืออาจจะใช้จอบหมุนปั่นดิน 1–2 ครั้ง การเตรียมดิน ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ โดยเลือกวิธีการให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ การตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ควรอยู่ในช่วง 6.0–6.5 หากสภาพดินเป็น กรด คือ มีค่า pH ต่ำกว่า 6.0 ให้เติมปูนขาวหรือดินโดโลไมด์ ในอัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ เพื่อปรับสภาพดินหลังจากนั้นควร ใช้ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกช่วยปรับสภาพดินในอัตรา 2–5 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพดิน

5.1 การยกร่องแปลงปลูกในกรณีที่ปลูกข้าวโพดในเขตชลประทาน

- แถวเดี่ยว ระยะห่างระหว่างร่อง 75 ซม. ระยะห่างระหว่างต้น 25 ซม.
- แถวคู่ ระยะห่างระหว่างร่อง 120 ซม. ระยะห่างระหว่างต้น 30 ซม.

6. การปลูก

1. คลุกเมล็ดด้วยสารเคมีแมทตาเลคซิล (เอพรอน) 35% S.D. หรือ Dimethomorph (ฟอรัม) (ที่บรรจุในซอง) เพื่อป้องกันโรคราน้ำค้าง และฉีดพ่นเซฟวิน 85 ป้องกันมดและแมลงทำลาย เมล็ดพันธุ์ การปลูกแยกเป็นแถวสายพันธุ์แม่และสายพันธุ์พ่อในอัตราส่วน แถวตัวเมีย 3 แถวต่อ แถวตัวผู้ 1 แถว โดยปลูกสายพันธุ์ตัวเมียก่อน 7–10 วัน หลังจากนั้นจึงปลูกสายพันธุ์พ่อ

2. การหยอดเมล็ดควรให้มีความลึก 1–2 ซม. จะทำให้การงอกดี

3. การหยอดเมล็ดในแปลงปลูก 1–2 เมล็ด/หลุม แล้วถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม

4. การฉีดพ่นสารมีป้องกันวัชพืช (ยาคุมหญ้า) อะทราซีน 80% อัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับอะลาคลอร์ อัตรา 200 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร ควรฉีดพ่นในขณะดินเปียกก่อนเมล็ดงอก

7. การดูแลรักษา

การให้น้ำ กรณีปลูกแบบให้น้ำแบบปล่อยตามร่องควรให้น้ำตามความจำเป็น โดยดูจากความชื้นของดินเป็นหลัก ซึ่งจะให้ประมาณ 5–7 วันต่อครั้ง ควรให้น้ำอย่างสม่ำเสมอและเพียงพอ เพื่อให้ดินชุ่มชื้นอยู่ตลอดเวลา ระวังอย่าให้ดินแห้งเพราะจะทำให้ข้าวโพดชะงักการเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงออกดอกและติดฝักไม่ควรให้ขาดน้ำ เพราะจะทำให้ฝักติดเมล็ดไม่ค่อยดี

การถอนแยก เมื่อข้าวโพดอายุได้ประมาณ 10–14 วัน ให้ถอนแยกต้นข้าวโพดออกให้เหลือต้นที่สมบูรณ์ไว้เพียง 1 ต้นต่อหลุม

การใส่ปุ๋ยและกำจัดวัชพืช ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15–15–15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยยูเรียหรือ แอมโมเนี่ยมซัลเฟต อัตรา 30–50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง คือ

ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ย15–15–15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นปุ๋ยรองพื้นก่อนปลูก

ครั้งที่ 2 เมื่อข้าวโพดอายุได้ประมาณ 21 วัน ให้ใส่ปุ๋ยยูเรีย หรือแอมโมเนี่ยมซัลเฟต อัตรา 30–50 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมกับกำจัดวัชพืชครั้งแรกและถอนแยกโดยใส่ตามร่องข้างแถวหรือหลุมปลูกห่างจากต้นข้าวโพด 15–20 เซนติเมตร แล้วพรวนดินกลบโคนต้นเพื่อป้องกันการล้มของต้นข้าวโพด

การพ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช ให้พ่นสารเคมีป้องกันโรคและแมลงศัตรูพืช 3 ครั้ง

ครั้งที่ 1 เมื่อปลูกข้าวโพดได้ 14 วัน

ครั้งที่ 2 เมื่อปลูกข้าวโพดได้ 21 วัน

ครั้งที่ 3 เมื่อปลูกข้าวโพดได้ 28 วัน

8. โรคของข้าวโพดหวานที่สำคัญ

8.1 โรคราน้ำค้าง

เชื้อสาเหตุ: เชื้อรา *Peronosclerospora Sorghi*

ลักษณะอาการ: ในสภาพที่อากาศมีความชื้นสูง หรือในช่วงกลางฤดูฝนจนถึงปลายฤดูฝน เชื้อราจะสร้างโคนิเดีย (conidia) บนใบข้าวโพด ในเวลาเช้ามืดของคืนที่มีฝนตก หรืออากาศมีความชื้น และค่อนข้างเย็น เมื่อโคนิเดียแก่จะแพร่ระบาดโดยลม แล้วเข้าทำลายข้าวโพดต้นอื่นๆ ข้าวโพดที่เป็นโรคนี้ใบจะมีสีขาว เขียวอ่อน หรือเหลืองอ่อน เป็นแถบตามความยาวของใบ อาการผิดปกติอีกอย่างหนึ่งที่พบคือ ส่วนยอดและดอกแตกเป็นพุ่มหรือก้านฝักยาว และมีฝักหลายฝักเป็นกระจุก แต่เป็นฝักที่ไม่สมบูรณ์การทำลายจะเกิดได้ตั้งแต่ระยะกล้า จนถึงระยะออกดอก

การแพร่ระบาด: การแพร่ระบาดของเชื้อโรคโดยเชื้อติดไปกับเมล็ดพันธุ์ และส่วนพืช จากต้นเป็นโรคและมาจากแหล่งต่างๆ เช่น ใบข้าวโพดที่เป็นโรค เมล็ดข้าวโพดจากต้นที่เป็นโรค พืชอาศัยบางชนิด เช่น ข้าวฟ่าง หญ้าแหวน หรือหญ้าหนวดเจ้าชู้ หญ้าพง และเชื้อราที่ตกค้างอยู่ในดิน ที่อยู่ในรูปของสปอร์

การป้องกันและกำจัด:

1. หลีกเลี่ยงการปลูกข้าวโพดในฤดูฝน

2. หมั่นตรวจไร่ข้าวโพดตั้งแต่เริ่มปลูก หากพบต้นที่แสดงอาการของโรค ให้ถอนและเผา ทำลายทันที

3. หลีกเลี่ยงการใช้เมล็ดพันธุ์จากแหล่งที่มีโรคระบาดมาทำพันธุ์

4. ใช้พันธุ์ต้านทาน

5. ใช้สารเคมี แมทตาเลคซิล (เอพรอน) 35% S.D. ในอัตรา 7 กรัมต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม คลุกเมล็ดก่อนปลูกสามารถป้องกันโรคนี้ได้ตลอดฤดูปลูก หรือ ฟอร์รัม 20 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตรฉีดพ่นทุก 7 วัน 2–3 ครั้ง

8.2 โรคใบไหม้แผลเล็ก

เชื้อสาเหตุ: เชื้อรา *Exserohilum maydis*

ลักษณะอาการ: เริ่มแรกจะเกิดจุดเล็กๆ สีเขียวอ่อนฉ่ำน้ำ ต่อมาจุดจะขยายออกตามความยาว ขนานไปตามเส้นใบ ตรงกลางแผลมีสีเทาขอบแผลสีน้ำตาล ในกรณีที่ข้าวโพดเป็นโรครุนแรง แผลเล็กๆ จะขยายรวมตัวกันเป็นแผลใหญ่ทำให้ใบแห้งตายในที่สุด ถ้าข้าวโพดเป็นโรคในระยะต้นกล้าอาจตายภายใน 3–4 สัปดาห์ แต่ถ้าเป็นโรคในระยะหลังอาการของโรคจะเกิดกับใบล่างก่อนโรคนี้ยังสามารถพบได้ที่ลำต้น กาบใบ กาบฝัก และเมล็ด

การแพร่ระบาด: สปอร์ของเชื้อโรคสามารถระบาดติดไปกับเมล็ด หรือถูกพัดพาโดยลม หรือฝน เชื้อราสามารถอยู่บนใบข้าวโพดได้นาน 8 เดือน และอยู่ในเมล็ดได้ถึง 1 ปี และพบว่าหญ้าเดือย เป็นพืชอาศัยของราชนิดนี้

8.3 โรคใบไหม้แผลใหญ่

เชื้อสาเหตุ: เชื้อรา *Exserohilum turcicum*

ลักษณะอาการ: โรคจะระบาดรุนแรงในพื้นที่ที่มีอากาศเย็น หรือพื้นที่ที่สูงจากระดับน้ำทะเลมาก ข้าวโพดที่เป็นโรคจะมีอาการใบไหม้ที่มีแผลขนาดใหญ่ และทำให้ใบแห้งตายในที่สุด

การแพร่ระบาด: การแพร่ระบาดของโรคคล้ายกับโรคไหม้แผลเล็ก

การป้องกันและกำจัด:

1. ใช้เมล็ดพันธุ์จากต้นที่สมบูรณ์ปราศจากโรค

2. หมั่นตรวจไร่อยู่เสมอ ตั้งแต่ระยะกล้าเมื่อพบโรคเริ่มระบาดให้ถอนแล้วเผาทำลาย จากนั้นใช้สารเคมีไตรโฟลีน 20 (ซาพรอล) อัตรา 60 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่น สามารถป้องกันกำจัดโรคได้

3. ทำลายพืชอาศัยของโรค เช่น หญ้าเดือย

4. ทำลายเศษซากข้าวโพดหลังเก็บเกี่ยว

5. ปลูกพันธุ์ต้านทานต่อโรค

8.4 โรคราสนิม

เชื้อสาเหตุ: เกิดจากเชื้อรา *Puccinia polysora*

ลักษณะอาการ: อาการของโรคจะเกิดได้แทบทุกส่วนของต้นข้าวโพด คือ ใบ ลำต้น กาบใบ ฝัก ช่อดอกตัวผู้ โดยแสดงอาการเป็นจุดนูนเล็กๆ สีน้ำตาลแดง ขนาดของแผลประมาณ 0.2–2.0 มิลลิเมตร แผลจะเกิดบนใบมากกว่าด้านล่างของใบ เมื่อเป็นโรคในระยะแรกๆ จะพบเป็นจุดนูนเล็กๆ ต่อมาแผลจะแตกออกมองเห็นเป็นผงสีสนิมเหล็ก ในกรณีที่เป็นโรครุนแรงจะทำให้ใบแห้งตายในที่สุด

การแพร่ระบาด: เชื้อรา *P. polysora* เป็นเชื้อราโรคพืชที่ต้องอาศัยพืชที่มีชีวิต หรือส่วน ของพืชที่ยังมีชีวิตอยู่เชื้อโรคจะไม่สามารถเจริญเติบโตบนเศษซากพืชที่ตายแล้วได้ ดังนั้นการแพร่ ระบาดของเชื้อโรคจะแพร่ออกไปจากแผลที่ใบ แผลที่กาบใบ และเปลือกหุ้มฝัก เมื่อเชื้อปลิวไปตกที่ๆ มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมเชื้อโรคจะทำให้ข้าวโพดเป็นโรคได้ แต่ถ้าสภาพแวดล้อมนั้นเหมาะสม แต่ไม่มีต้นข้าวโพดในแปลง เชื้อโรคจะเข้าทำลายพืชอื่นซึ่งเป็นพืชอาศัยของเชื้อโรคอยู่ข้ามฤดู และเมื่อมีการปลูกข้าวโพดอีกครั้ง เชื้อจะปลิวจากพืชอาศัยกลับมาที่ข้าวโพดได้อีกวนเวียนเช่นนี้ไปเรื่อยๆ สปอร์เชื้อโรคราสนิมสามารถปลิวไปได้ไกลมากๆ ดังนั้น บางครั้งเราจะไม่พบพืชบริเวณไร่เป็นราสนิมเลย แต่เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม และข้าวโพดนั้นเป็นพันธุ์อ่อนแอจะพบราสนิมระบาดรุนแรงได้

การป้องกันและกำจัด: สามารถใช้สารไดฟีโนโคนาโซล อัตรา 5–10 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นเมื่อข้าวโพดเริ่มมีอาการ จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน

9. แมลงศัตรูที่สำคัญของข้าวโพดหวาน

9.1 หนอนเจาะฝักข้าวโพด

พบเมื่อข้าวโพดเริ่มออกดอกตัวผู้ ในระยะนี้ หนอนจะเกาะกันอยู่ที่ช่อดอก ตัวหนอน สังเกตได้ง่ายบนลำตัวมีขนประปราย มีลายพาดยาวตามลำตัวเห็นได้ชัด สีของหนอนเป็นสีเขียวอ่อนจนถึงสีค่อนข้างดำ เมื่อข้าวโพดออกฝักจะพบตัวหนอนกัดกินอยู่ที่เส้นไหม เมื่อเส้นไหมที่

ปลายฝัก ถูกกัดกินหมดแล้ว จะกัดกินปลายฝักต่อไป ซึ่งถ้าระบาดในระยะที่ฝักยังไม่ได้รับการผสมเกสรเต็มที่ ก็จะทำให้ฝักนั้นติดเมล็ดไม่สมบูรณ์ ทำให้ข้าวโพดฟันหลอหรือฝักมีตำหนิที่ปลายฝัก

การป้องกันและกำจัด: ใช้ยาแลนเนท 90% ชนิดผงละลายน้ำ 1 ช้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 20 ลิตร หรืออโซดริน 56% 1–2 ช้อนโต๊ะต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดประมาณ 2 ครั้ง

9.2 หนอนเจาะลำต้น

พบในระยะตัวอ่อนเป็นหนอนเจาะเข้าไปทำลายภายในลำต้น พบเมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 1 เดือน จนถึงระยะออกฝัก

การป้องกันและกำจัด: ใช้ยา เอ พี เอ็น ชนิดน้ำ 2–3 ช้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 7 วัน ฉีดเมื่อข้าวโพดอายุ 1 เดือน จนข้าวโพดออกไหมได้ 10 วัน จึงหยุดฉีด

9.3 เพลี้ยอ่อนข้าวโพด

เป็นแมลงขนาดเล็กระบาดรุนแรงเมื่อฝนแล้งหรือฝนทิ้งช่วง เพลี้ยอ่อนจะเกาะอยู่เป็นกลุ่มๆ บนส่วนต่างๆ ของข้าวโพด เช่น กาบใบ โคนใบ ช่อดอกตัวผู้ และฝัก เพลี้ยอ่อนจะดูดน้ำเลี้ยง ถ้าระบาดรุนแรงที่ช่อดอกอาจทำให้ช่อดอกไม่บาน และส่งเสริมให้ผีเสื้อหนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝักมาวางไข่อีกด้วย

การป้องกันและกำจัด: ใช้สารมาลาไธออน 40 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่น

9.4 หนอนกระทู้ข้าวโพด

จะทำลายพืชในระยะที่ใบยอดใกล้จะคลี่ และระยะกำลังออกไหม หนอนจะกัดกินยอดและใบ ทำให้แหว่งวิ่น ถ้าระบาดรุนแรงใบจะถูกกัดกินเหลือแต่ก้านใบ

การป้องกันและกำจัด: ใช้สารอะซินฟอส เอ็ทธิล 30–35 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือเม็ทโธมิล อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่น

9.5 หนู

หนูชอบเข้าทำลายช่วงหยอดเมล็ดปลูก และช่วงข้าวโพดติดฝักกำลังจะเก็บผลผลิต ซึ่งข้าวโพดจะมีกลิ่นหอม การป้องกันและกำจัดโดยไม่ใช้สารเคมี เช่น การดัก การล้อมตี การเขตกรรม โดยการกำจัดวัชพืชและอย่าปล่อยให้แปลงปลูกมีวัชพืชปกคลุมมาก เพื่อหนูจะได้ไม่มีแหล่งหลบซ่อน หรือป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมีเหยื่อพิษสำเร็จรูป เช่น สะตอม คลีแร็ต หรือใช้สารฆ่าแมลงที่กลิ่นเหม็นฉีดพ่นบริเวณรอบแปลง

10. ลักษณะการขาดธาตุอาหารของข้าวโพด

10.1 อาการผิดปกติแสดงที่ใบล่างของลำต้น

1. ขาดธาตุไนโตรเจน: ใบเหลืองเป็นรูปตัว V เริ่มจากเส้นกลางใบขยายกว้างออกไปที่ปลายใบ
2. ขาดธาตุฟอสฟอรัส: ใบมีสีม่วงหรือน้ำตาลจากปลายใบเข้ามาสู่ขอบกลางใบ
3. ขาดธาตุโปรแตสเซียม: ใบไหม้จากปลายและขอบใบเข้ามากลางใบ แต่เส้นกลางใบยังเขียว
4. ขาดธาตุแมกนีเซียม: พื้นใบระหว่างเส้นใบเหลือง ขอบใบสีม่วงแดง
5. ขาดธาตุแคลเซียม: ใบเหลือง ปลายใบอ่อนติดกันไม่คลี่ออก คล้ายขั้นบันได

10.2 อาการผิดปกติแสดงที่ใบบนของลำต้น

1. ขาดธาตุสังกะสี: ใบอ่อนสีเหลืองถึงขาวซีดบริเวณโคนใบ
2. ขาดธาตุเหล็ก: พื้นที่ระหว่างเส้นใบเหลืองทั้งใบ
3. ขาดธาตุทองแดง: ใบอ่อนเหลืองซีด ใบแก่ปลายใบแห้งตาย
4. ขาดธาตุกำมะถัน: ใบเหลืองทั้งต้น
5. ขาดธาตุโบรอน: จุดประสีขาวบนเนื้อใบ เมล็ดติดฝักไม่สม่ำเสมอ
6. ขาดธาตุแมงกานีส: ใบอ่อนสีเขียวซีด หรือพื้นที่ระหว่างเส้นใบเหลือง
7. ขาดธาตุโมลิบดีนัม: ใบอ่อนเหี่ยว และขอบใบไหม้

11. การตรวจแปลงปลูก

การตรวจแปลงปลูกเพื่อตัด ถอน ทิ้งต้นหรือฝักที่ไม่ต้องการ ต้นที่มีลักษณะแปลกปลอม เช่น มีลำต้น ใบ ฝัก และเมล็ดแตกต่างจากต้นอื่น รวมทั้งต้นที่ถูกโรคและแมลงทำลาย ซึ่งการตัดต้น ฝัก และเมล็ดที่ไม่ต้องการนี้ จะช่วยลดปัญหาการผสมข้ามชนิดและพันธุ์ เป็นการป้องกันการขยายพันธุ์ของต้นที่อ่อนแอต่อโรคและแมลงด้วย

การตรวจแปลงปลูกนั้นจะต้องปฏิบัติตามระเบียบกองขยายพันธุ์พืชว่าด้วยมาตรฐานแปลงขยายพันธุ์พืช พ.ศ. 2539 และระเบียบแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2543 โดยเฉพาะข้อกำหนดเกี่ยวกับจำนวนต้นของพันธุ์อื่น ซึ่งยอมให้มีได้ 1 ต้น จากจำนวนต้นที่ปลูก 1,000 ต้น (0.1%) ของแปลงปลูกขยายและ 1 ต้น จากจำนวนต้นที่ปลูก 500 ต้น (0.2%) ของแปลงปลูกพันธุ์จำหน่าย และจำนวนต้นผิดปกติ (ต้นที่เกิดจากการกลายพันธุ์หรือผสมพันธุ์) ของต้นพันธุ์ที่ใช้ปลูก ซึ่งยอมให้มีได้ 1 ต้น จากจำนวนต้นที่ปลูก 500 ต้น (0.2%) ของแปลงปลูกพันธุ์ขยาย และ 1 ต้นจาก จำนวนต้นที่ปลูก 200 ต้น (0.5%) ของแปลงปลูกพันธุ์จำหน่าย

ในการตรวจแปลงปลูกนั้นจะต้องเข้าตรวจอย่างน้อย 3 ครั้ง คือ ระยะก่อนออกดอก ระยะออกดอกและผสมเกสร และระยะเก็บฝักแก่และเก็บเมล็ดพันธุ์

ตารางที่ 1 สรุประยะที่จะต้องตรวจแปลงปลูกและลักษณะเด่นของข้าวโพดที่ใช้คัดทิ้งในระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโต

ระยะการเจริญเติบโต	อายุหลังการปลูก	ลักษณะเด่นที่ใช้สังเกตและคัดทิ้ง
1. ระยะก่อนออกดอก	15 วัน 30–40 วัน	– สีโคนต้น ลักษณะต้น ใบ ที่แตกต่างไป – ต้นที่มีลักษณะต้นและใบแตกต่างจากต้นอื่นๆ อย่างชัดเจนต้นที่อ่อนแอเป็นโรคและต้นที่ถูกแมลงเข้าทำลาย
2. ระยะออกดอก และผสมเกสร	45–55 วัน	– สีของช่อดอกตัวผู้หรือสีไหมที่แตกต่างจากกลุ่ม – ต้นที่มีลักษณะต้นและใบแตกต่างจากต้นอื่นๆ อย่างชัดเจน เช่น ต้นที่ออกดอกช้ามาก
3. ระยะเก็บฝักแก่ และคัดเมล็ดพันธุ์	85–90 วัน	– ฝักที่เมล็ดปนมาก – สีเมล็ดที่แตกต่างไปจากสีของเมล็ดอื่นๆ – ฝักที่เป็นโรคและถูกแมลงทำลาย

12. การเก็บเกี่ยวฝักแก่และการคัดฝัก

การเก็บเกี่ยวฝักแก่ของข้าวโพดจะทำเมื่อมีอายุประมาณ 85–90 วันหลังจากหยอดเมล็ด หรือประมาณ 35–40 วันหลังจากการผสมเกสร ซึ่งสังเกตจากเปลือกหุ้มฝักเริ่มสีฟาง การเก็บเกี่ยว จะใช้แรงงานคนเก็บเกี่ยว โดยปอกเปลือกออกแล้วหักเฉพาะฝักใส่ถุงและนำไปตาก

การคัดฝักอาจทำได้ทั้งในขณะเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยว จะคัดฝักที่เป็นโรคและถูกแมลงทำลาย เมล็ดงอกบนฝัก และถูกพันธุ์อื่นผสมปะปนทำให้สีของเมล็ดเปลี่ยนไป และมีเมล็ดปนมากทิ้ง

13. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

เมื่อเก็บฝักมาแล้วการที่จะทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีขึ้นนั้นจะต้องนำมาผ่านขั้นตอนการจัดการฝัก คือ การตากแห้ง การคัดฝักและเมล็ด การนวดหรือกระเทาะเมล็ด การทำความสะอาดและการคัดแยกเมล็ดพันธุ์

การตากแห้ง

เมล็ดข้าวโพดที่เก็บใหม่ๆ จะมีความชื้นสูงประมาณ 20–25% ดังนั้นจะต้องนำมาตากให้แห้ง เพื่อลดความชื้นของเมล็ดลงเหลือไม่เกิน 11% จะทำให้เก็บรักษาได้โดยมีความงอกสูง ซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

1. การผึ่งหรือตากแดด เป็นวิธีการที่นิยมกันทั่วไป เหมาะสำหรับการผลิตข้าวโพดในปริมาณที่ไม่มากนัก โดยนำเมล็ดข้าวโพดตากบนแคร่ไม้ไผ่ บนลานดิน หรือคอนกรีต โดยใช้ตาข่ายพลาสติกปูทับบนท่อนไม้หรือวัสดุอื่นๆ ให้อากาศผ่านใต้กองเมล็ดได้ จะช่วยให้เมล็ดแห้งเร็วขึ้น

2. การอบแห้งโดยใช้เครื่องเป่าความร้อน โดยการบรรจุฝักข้าวโพดลงในฉางอบ ที่ทำด้วยไม้หรือถังอบแล้วเป่าอากาศร้อนเข้าไปตามท่อ ให้มีอุณหภูมิไม่เกิน 43 % เพื่อทำให้เมล็ดแห้งเร็วเหมาะสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์เป็นจำนวนมาก หรือในสภาพที่อากาศไม่เอื้ออำนวยในการตากเมล็ด การอบแห้งโดยความร้อนจะช่วยลดความเสียหายของเมล็ดพันธุ์ได้เป็นอย่างดี

การคัดฝักและเมล็ด

ฝักข้าวโพดที่ถูกผสมข้ามที่มีสีเปลี่ยนไป เช่น มีสีขาวหรือสีดำ เมล็ดที่ถูกโรคและแมลงปนมาจะต้องคัดออกทั้งฝักหรือเฉพาะเมล็ด ก่อนนำไปนวดหรือกะเทาะเมล็ด จะทำให้ประหยัดเวลาในการทำความสะอาดและคัดทิ้งต่อไป

การกระเทาะเมล็ด

นำข้าวโพดที่ผ่านการคัดเลือกไปกระเทาะด้วยเครื่องกระเทาะเมล็ดที่มีกำลังการหมุนช้า เพื่อป้องกันไม่ให้เมล็ดแตกหักเสียหายมากเกินไป และจุดสำคัญ คือ เมล็ดจะต้องแห้งมีความชื้นต่ำกว่า 12–14% เพราะถ้าเมล็ดมีความชื้นสูงจะทำให้เมล็ดแตกหักได้ง่าย สำหรับผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่อไร่นั้น จะได้ประมาณ 80–150 กิโลกรัม ขึ้นอยู่กับการดูแลรักษา

14. การปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์

เป็นการจัดการเพื่อให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพสูงเหมาะสำหรับการใช้เพาะปลูก โดยมีขั้นตอนการจัดการ คือ การปรับปรุงสภาพและตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ การบรรจุ และติดป้าย

1. การปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์

การปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ คือ การยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ให้ดีขึ้น โดยการทำความสะอาด ลดความชื้น และคัดขนาด แล้วนำไปคลุกสารเคมีป้องกันโรคและแมลง เช่น ไดเมทโธมอร์ฟ (ฟอรัม) ริโดมิลเอ็มแซด เอพรอน แคปแทน ไดเทนเอ็ม 45 กับเซฟวิน หรือมาลาไธออน เป็นต้น

สำหรับการทำความสะอาดและคัดแยกขนาดเมล็ดนั้นจะทำหลังการกระเทาะเมล็ดโดยใช้เครื่องคัดเมล็ดพันธุ์ตามความถ่วงจำเพาะอีกครั้งหนึ่ง ก่อนนำเมล็ดมาคลุกสารเคมีและบรรจุถุงต่อไป

2. การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการทำความสะอาดแล้วจะถูกนำมาตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งได้แก่ การทดสอบความงอก ความชื้นในเมล็ด เมล็ดพันธุ์อื่นๆ และสิ่งเจือปน ในห้องปฏิบัติการเพื่อให้ทราบว่าเมล็ดพันธุ์มีคุณภาพเป็นอย่างไร ตรงตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพเมล็ดพันธุ์ พ.ศ. 2532 หรือไม่

3. การบรรจุและติดป้าย

เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการปรับปรุงสภาพโดยมีความชื้นไม่เกิน 11% จะนำไปบรรจุภาชนะที่เหมาะสม เช่น กระสอบ หรือถุงพลาสติก เป็นต้น พร้อมกับติดป้ายรายละเอียดเกี่ยวกับผู้ผลิต คุณภาพเมล็ดพันธุ์ วันที่ทำการทดสอบเมล็ดพันธุ์ ชื่อสารเคมีที่ใช้คลุกเมล็ด น้ำหนักเมล็ดทั้งหมด และข้อมูลอื่นๆ นำเมล็ดพันธุ์ที่บรรจุลงในภาชนะเรียบร้อยแล้ว ไปเก็บไว้ในห้องหรือสถานที่เหมาะสมคือที่เย็นและแห้งเพื่อรอการจำหน่ายต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ประวิตร พุทธานนท์ ศิริชัย อุ่นศรีส่ง สุรินทร์ ดีสีปาน เศรษฐา ศิริพินทุ์ จินดา จันทร์อ่อน และเสกสรร สงจันทึก. 2553. ลูกผสมข้าวโพดหวานสองสีคุณภาพดี “หวานแม่โจ้ 84”. **วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร**. 27(3): 11–18.

ราเชนทร์ ถิรพร. 2539. **ข้าวโพด**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 274 น.

ทวีศักดิ์ ภู่หลำ. 2540. **ข้าวโพดหวาน การปรับปรุงพันธุ์และการปลูกเพื่อการค้า**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์ วังบูรพา. 190 น.

การผลิตเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมในระบบเกษตรอินทรีย์

นงนุช กุศล

ผักกาดหอมหรือสลัด (Lettuce) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lactuca sativa* L. อยู่ในวงศ์ Asteraceae (Compositae) มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชียและยุโรป ผักที่อยู่ในตระกูลนี้เช่น ผักกาดฝอย (Endive) ตั้งโอ๋ (Garland chrysanthemum) Artichoke และ Chicory ผักกาดหอมมีสารประกอบ Lactucopirin ทำให้มีรสขมและจะยิ่งขมเมื่อปลูกในอากาศที่ร้อนและแห้ง เป็นผักที่ใช้บริโภคส่วนใบ เป็นผักจำพวกสลัดที่มีคุณค่าทางอาหารสูง มีแอนติออกซิแดนท์ (antioxidants) หลายชนิด เช่น เบต้า-แคโรทีน กรดโฟลิคและลูทีน ที่มีประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระที่เกิดจากสิ่งเป็นพิษต่างๆ อันเป็นสาเหตุของโรคมะเร็ง จึงทำให้มีความต้องการผักกาดหอมอยู่ตลอดทั้งปี (เมฆ, 2544)

การจำแนกประเภทของผักกาดหอม

ผักกาดหอมสามารถจำแนกประเภทตามความสำคัญทางการค้าได้ 4 ประเภท ดังนี้

1. Criphead type เป็นผักกาดหอมที่มีความสำคัญมากใน 4 ประเภทนี้ โดยใบมีลักษณะห่อหัวแน่น เปราะง่าย เห็นเส้นกลางใบชัดเจน มีสีเขียวอ่อน ลักษณะโดยทั่วไปของผักกาดหอมชนิดนี้ คือ ไม่ทนต่อสภาพอากาศที่ร้อน หรือไม่มีการห่อปลีเมื่ออากาศร้อนแต่จะมีการแทงช่อดอกแทน มีอายุการเก็บเกี่ยวหลังจากการเพาะกล้าประมาณ 60–75 วัน สายพันธุ์ที่นิยมปลูก คือ Newyork หรือ Wonderful, Great Lake, Fame

ภาพที่ 1 ลักษณะผักกาดหอมประเภท Criphead type

2. Butterhead type มีลักษณะห่อหัวหลวม ใบมีสีเขียวหรือน้ำตาลครีม ใบจะอ่อนนุ่มและผิวใบมัน ใบที่อยู่ด้านในมีลักษณะมันคล้ายถูกเคลือบด้วยน้ำมันหรือเนย มีอายุการเก็บเกี่ยวหลังหยอดเมล็ดประมาณ 60 วัน พันธุ์ที่นิยมปลูกคือ Boston, White Boston

ภาพที่ 2 ลักษณะผักกาดหอมประเภท Butterhead type

3. Leaf type เป็นผักกาดหอมประเภทที่ไม่การห่อหัว เป็นสายพันธุ์ทีมีลักษณะใบมีหลากหลายสี บางชนิดใบมีลักษณะหยิกเป็นลอน และขอบใบลึก สีของใบมีตั้งแต่สีเขียวอ่อนถึงแดงและสีบรอนซ์ ผักกาดหอมชนิดใบมีอายุการเก็บเกี่ยวไว และมีการเจริญเติบโตง่าย ทนต่ออากาศร้อนได้ดีกว่าผักกาดหอมประเภทอื่น และในประเทศไทยมีการปลูกกันมาก โดยมีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 50–60 วันหลังเพาะกล้า สายพันธุ์ที่นิยมปลูก คือ

1. ชนิดที่มีใบสีเขียว ได้แก่ พันธุ์ Slobolt, Salad Bowl, Royal Green, Grand Rapides
2. ชนิดที่มีสีน้ำตาลหรือแดง ได้แก่ พันธุ์ Gamet, Red Sails, Royal Red

ภาพที่ 3 ลักษณะผักกาดหอมประเภท Leaf type

4. Cos หรือ Romaine type เป็นผักกาดหอมที่มีใบแข็ง ยาวและแคบ หัวเจริญในลักษณะตั้งตรง คล้ายทรงกระบอก มีการห่อปลีหลวม มีความสูง 10 นิ้ว ใบมีสีเขียวปานกลาง มีรสชาติหวาน อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 65 วันหลังหยอดเมล็ด สายพันธุ์ที่นิยมปลูก คือ Paris White, Corse และ Darkland

ภาพที่ 4 ลักษณะผักกาดหอมประเภท Cos type

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก: รากของผักกาดหอมเป็นระบบรากแก้ว มีรากแก้วที่แข็งแรงอวบอ้วนและเจริญอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะเมื่อปลูกในดินร่วนปนทรายที่มีความชื้นเพียงพอ แต่รากแก้วจะเสียหายในขณะที่ย้ายปลูก ดังนั้นรากที่เหลือจะเป็นรากแขนงซึ่งแพร่กระจายอยู่ใต้ผิวดินประมาณ 1–2 ฟุต

ภาพที่ 5 ลักษณะรากของผักกาดหอม

ลำต้น: ลำต้นในระยะแรกมักจะมองไม่ค่อยเห็น เนื่องจากใบมักจะปกคลุมไว้จะเห็นชัดก็ต่อเมื่อระยะแทงช่อดอก ลักษณะลำต้นผักกาดหอมจะตั้งตรง ลำต้นอวบอ้วนเป็นข้อสั้นแต่ละข้อจะเป็นที่เกิดของใบ

ภาพที่ 6 ลักษณะลำต้น

ใบ: ใบแตกออกมาจากลำต้นโดยรอบ สีใบมีตั้งแต่เขียวอ่อนจนถึงเขียวแก่ บางพันธุ์มีสีแดงหรือน้ำตาล พันธุ์ที่ห่อเป็นหัวจะมีใบหนา เนื้อใบอ่อนนุ่ม ใบจะห่อหัวอัดกันแน่นมีเส้นใบเห็นได้ชัด ขอบใบมีลักษณะเป็นหยัก ขนาดและรูปร่างของใบผักกาดหอมจะแตกต่างกันตามชนิด (สุทธิชัย, 2543)

ภาพที่ 7 ลักษณะใบของผักกาดหอมที่แตกต่างกันตามลักษณะประจำพันธุ์

ดอกและช่อดอก: ดอกผักกาดหอมมีลักษณะเป็นช่อแบบ panicle ประกอบด้วยกลุ่มของดอกที่อยู่เป็นกระจุกตรงยอด (Flower head) แต่ละกระจุกประกอบด้วยดอกย่อย (Floret) 15–25 ดอก หรือมากกว่า ก้านช่อดอกจะยาวประมาณ 2 ฟุต ช่อดอกแรกจะเกิดที่ยอดก่อน จากนั้นจะเกิดช่อดอกข้างตรงมุมใบภายหลัง ช่อดอกที่เกิดจากส่วนยอดโดยตรงจะมีอายุมากที่สุด ส่วนช่อดอกอื่นๆ จะมีอายุรองลงมา ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ (Perfect flower) กลีบดอกสีเหลือง ตรงโคนเชื่อมติดกัน รังไข่มี 1 ห้อง เกสรตัวเมียมี 1 อัน มีลักษณะเป็น 2 แฉก มีเกสรตัวผู้ 5 อัน รวมกันเป็นยอดยาวห่อหุ้มก้านเกสรตัวเมียและยอดเกสรตัวเมีย

การออกดอกของผักกาดหอมจะมีรูปแบบการออกดอกที่แตกต่างกันออกไปตามพันธุ์ ช่วงที่ได้รับแสงในแต่ละวัน มีผลต่อการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงของตาดอกผักกาดหอม จัดเป็นพืชในกลุ่ม Quantitative long day คือ ต้องการช่วงวันยาวในการออกดอกที่อุณหภูมิสูง แต่ไม่ตอบสนองต่อช่วงแสงที่อุณหภูมิต่ำ และในสภาพที่อุณหภูมิต่ำเกินไป จะทำให้ชะงักการเจริญเติบโต ส่วนที่อุณหภูมิสูงเกินไป จะทำให้เกิดการแทงช่อดอกเร็วขึ้น สุจินตนา (2544) กล่าวว่า การบานของดอกแต่ละต้นประมาณ 2 เดือน หรือมากกว่านั้น

ภาพที่ 8 ลักษณะดอกของผักกาดหอม

การผสมเกสร: โดยธรรมชาติผักกาดหอมเป็นพืชผสมตัวเอง การผสมมักเกิดก่อนดอกบานเต็มที่ แต่อาจมีการผสมข้ามโดยแมลง เปอร์เซ็นต์การผสมข้ามจะสูงในดอกที่บานในช่วงหลังๆ การบานของดอกแต่ละวันปกติดอกจะบานช่วงเวลาสั้นๆในช่วงเช้า เมื่อได้รับการผสมดอกจะหุบและไม่มีการบานอีก และจะมีการบานของดอกที่นานถ้าอากาศเย็น การบานของดอกในแต่ละช่อจะเริ่มทยอยบานจากดอกบนสุดลงมา จะบานอยู่เพียง 1–2 ชั่วโมง ระยะเวลาตั้งแต่การถ่ายละอองเกสรจนกระทั่งเกิดการผสมเสร็จสมบูรณ์ จะใช้เวลาประมาณ 6 ชั่วโมง หลังจากดอกบานประมาณ 4–5 วัน pappus คือ ขนหรือปุยสีขาวจะเริ่มโผล่ให้เห็น ดอกย่อยชนิด Disc flower จะติดเมล็ดได้ประมาณ 38.5 เปอร์เซ็นต์ (พวงทอง และสุเทวี, 2536)

ภาพที่ 9 ลักษณะการออกดอกและการติดเมล็ด

เมล็ด: เมล็ดผักกาดหอมเป็นชนิดเมล็ดเดี่ยว (Achene) ซึ่งเจริญมาจากรังไข่อันเดียว เมล็ดจะมีเปลือกหุ้มเมล็ดบาง เปลือกเมล็ดจะไม่แตกเมื่อเมล็ดแห้ง เมล็ดของผักกาดหอมมีลักษณะแบนยาว หัวท้ายแหลมเป็นรูปหอก มีเส้นเล็กๆ ลาดยาวไปตามด้านยาวของเมล็ดที่ผิวเปลือกหุ้มเมล็ด ความยาวของเมล็ดประมาณ 4 มิลลิเมตร และกว้างประมาณ 1 มิลลิเมตร (นิพนธ์, 2549) เมล็ดจะมีขนอ่อนอยู่ด้วย สีของเมล็ดมีความแตกต่างกันตามพันธุ์ (Vincen and Yamaguchi, 1997)

ภาพที่ 10 ลักษณะเมล็ดของผักกาดหอมที่มีความแตกต่างกันตามพันธุ์

สภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโต

อุณหภูมิ: ผักกาดหอมสามารถเจริญเติบโตได้ดีในอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 15–20 องศาเซลเซียส แต่ที่อุณหภูมิ 20–25 องศาเซลเซียส จะทำให้จำนวนดอกต่อต้นมาก เมล็ดมีคุณภาพดี แต่เมล็ดมีการพักตัวและพัฒนาช้า ส่วนที่อุณหภูมิสูงประมาณ 30 องศาเซลเซียส จะทำให้มีการห่อหัวอย่างหลวมๆ ในพันธุ์ที่มีการห่อหัวอีกด้วย

ช่วงแสง: ผักกาดหอมต้องการช่วงแสงน้อยกว่า 12 ชั่วโมงต่อวัน ในการชักนำให้เกิดตาดอกแต่การผลิตเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมนั้นก็จำเป็นที่จะรักษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ด้วย เนื่องจากยังมีโอกาสผสมข้ามได้ ซึ่งโดยมากก็จะใช้วิธีจัดระยะห่าง (Isolation) ที่เหมาะสม ซึ่งมาตรฐานสากลกำหนดไว้ 30–60 เมตร จานุลักษณ์ (2535)

ดิน: ดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกผักกาดหอม ควรเป็นดินร่วนปนทรายที่มีการระบายน้ำดี

ฤดูปลูก: ฤดูปลูกที่เหมาะสมในช่วงเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นวันยาวและเพื่อให้ผักกาดหอมได้แทงช่อดอกในช่วงที่ไม่มีฝน

การปลูกและการดูแลรักษา

การปลูกโดยวิธีย้ายกล้าปลูกประกอบด้วยขั้นตอน 2 ขั้นตอนที่สำคัญ คือ การเตรียมกล้าและการย้ายปลูก

การเตรียมกล้า

การเตรียมกล้าเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะเป็นการทำให้ต้นกล้าแข็งแรงเมื่อย้ายปลูกลงในแปลงปลูก และทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี มีการเจริญเติบโตต่อไปได้อย่างรวดเร็ว การเตรียมกล้าจำเป็นต้องเพาะเมล็ดก่อน ซึ่งมี 2 วิธีใหญ่ๆ คือ

1. การเพาะกล้าในแปลงเพาะ เตรียมแปลงเพาะกล้าด้วยการไถพลิกดินลึกประมาณ 10–15 เซนติเมตร ตากดินไว้ประมาณ 5–7 วัน ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักคลุกเคล้าให้ทั่ว พรวนย่อยหน้าดินให้ละเอียดแล้วจึงโรยเมล็ดลงในแปลง การปลูกผักกาดหอม 1 ไร่ ใช้เมล็ดพันธุ์ 10 กรัม (ประมาณ 10,000 เมล็ด)

2. การเพาะกล้าในกระบะเพาะ โดยนำวัสดุเพาะกล้าที่เตรียมไว้ใส่ในถาดเพาะ 104 หลุม เกลี่ยให้เรียบ ไม่ต้องกดวัสดุเพาะ รดน้ำให้ชุ่ม ใช้ไม้หรือปากคีบกรีดทำร่องเพื่อหยอดเมล็ด ทำการหยอดเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่เตรียมไว้หยอดลงในร่องที่เตรียมไว้จำนวน 2–3 เมล็ดต่อหลุม ไม่ต้องกลบเมล็ด เนื่องจากผักกาดหอมต้องการแสงในการงอก ดังนั้นการเพาะกล้าผักกาดไม่ต้องหยอดเมล็ดเมล็ดลึกจนเกินไป จะทำให้เมล็ดไม่งอก หรืองอกช้า เมื่อเมล็ดงอกได้ 1 สัปดาห์ ทำการถอนแยกเหลือ 1 ต้นต่อหลุม และทำการย้ายซ่อมในหลุมที่ไม่งอกหรืองอกแต่ต้นไม่สมบูรณ์

ภาพที่ 11 วิธีการเพาะกล้าในกระบะเพาะ

การเตรียมต้นกล้าก่อนย้ายปลูก

การเตรียมต้นกล้าก่อนย้ายปลูกเป็นสิ่งจำเป็น ทั้งนี้เพราะหลังจากเมล็ดเริ่มงอกต้องมีการดูแลรักษาอย่างดี มีการรดน้ำให้พอเหมาะ โดยพิจารณาจากความชื้นของดินในแปลงเพาะ เพราะถ้ารดน้ำมากเกินไปจะทำให้เกิดโรคได้ง่าย เมื่อต้นกล้าโตได้ขนาดแล้ว ก่อนที่จะย้ายปลูกต้องทำให้ต้นกล้าอยู่ในสภาพพร้อมที่จะย้ายปลูก ซึ่งเรียกว่าการทำ ให้ต้นกล้าแข็งแรง (hardening) ควรทำในระยะ 7–10 วันก่อนการย้ายปลูก โดยรดน้ำให้น้อยลงและให้ต้นกล้าได้รับแสงแดดเต็มที่

ภาพที่ 12 การเตรียมต้นกล้าก่อนย้ายปลูก

การเตรียมแปลงปลูก

ทำการปลูกพืชบำรุงดินเพื่อเพิ่มอินทรีย์วัสดุในดิน เนื่องจากการปลูกผักกาดหอมเพื่อทำการผลิตเมล็ดพันธุ์ต้องใช้ระยะเวลาจากการปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวนานประมาณ 3–4 เดือน ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ดังนั้นก่อนปลูกต้องมีการเตรียมดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ โดยพืชที่นำมาปลูก ได้แก่ โสน ปอเทือง หรือถั่วพุ่มดำ โดยเมล็ดที่นำมาปลูกจะต้องไม่มีการคลุกสารเคมี และทำการไถกลบเมื่อพืชดังกล่าวออกดอก หมักทิ้งไว้ 1 เดือน หลังจากนั่นทำการเตรียมแปลงปลูก ขนาดกว้าง 1 เมตร ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้ระยะปลูก 40x40 จำนวน 3 แถว รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยอินทรีย์และเชื้อไตโคเดอร์มา การคลุมแปลงอาจจะใช้ฟางข้าวหรือพลาสติกคลุมแปลงก็ได้

ภาพที่ 13 การปลูกพืชบำรุงดินและการไถกลบ

ภาพที่ 14 การเตรียมแปลงก่อนปลูก

การย้ายปลูก

ทำการย้ายปลูกเมื่อต้นกล้าอายุ 20–25 วันหลังหยอดเมล็ด ถ้าเป็นต้นกล้าที่เพาะในกระบะเพาะก่อนปลูกไม่ควรรดน้ำมากเกินไปเพราะจะทำให้ถอนต้นกล้ายาก

การดูแลรักษา

1. รดด้วยปุ๋ยหมักปลาเมื่ออายุได้ 7 วัน อัตรา 200 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร อายุ 14–28 วัน อัตรา 400 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร อายุ 35–49 อัตรา 600 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร อายุ 56–70 วัน อัตรา 800 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

2. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์บริเวณทรงต้นประมาณ 1 กำมือ เมื่ออายุได้ 30, 60 และ 90 วัน

โรคและแมลงและการป้องกันกำจัด

1. โรคใบจุด สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Cercospora longissima* อาการมักพบที่ใบแก่และใบล่างของต้น โดยอาการเริ่มแรกจะเกิดเป็นจุดเล็กๆ สีน้ำตาล โดยเริ่มจากขอบใบแล้วต่อมาแผลจะขยายสู่ส่วนกลางของใบ ขอบแผลมีสีน้ำตาลเข้ม ส่วนกลางของแผลจะแห้งและเป็นจุดสีฟางข้าวทำให้ดูคล้ายตากบ เมื่อแผลลุกลามรวมกันมากๆ จะทำให้เกิดอาการใบไหม้ทั้งใบ

การป้องกันกำจัด: ฉีดพ่นด้วยด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา ฮาร์เซียนั่ม อัตรา 100–150 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ เชื้อแบคทีบาซิลลัส ซับทีลิส อัตรา 100–150 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

2. โรคเน่าเละ สาเหตุเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia* sp. อาการทั่วไปที่เกิดกับผักกาดหอมห่อเริ่มจากแผลรอยช้ำเล็กๆ เป็นจุดฉ่ำน้ำ เมื่อสิ่งแวดล้อมเหมาะสมแผลจะขยายตัวทุกทิศทางทั้งด้านยาว กว้างและลึก เนื้อเยื่อของพืชส่วนนั้นจะอ่อนยุบตัวลงและเน่าอย่างรวดเร็ว ทำให้ส่วนนั้นเปื่อยและเป็นน้ำภายในเวลาอันรวดเร็ว มีเมือกเยิ้ม มีกลิ่นแรงมาก ซึ่งจะเป็นกลิ่นเฉพาะของโรคนี้ หลังจากนั้นผักจะเน่ายุบตายไปทั้งต้น ซึ่งอาจแห้งเป็นสีน้ำตาลอยู่บนผิวดิน อาการเน่ามักจะเริ่มที่โคนก้านใบหรือตรงกลางลำต้นก่อน

การป้องกันกำจัด: ฉีดพ่นด้วยด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา ฮาร์เซียนั่ม อัตรา 100–150 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ เชื้อแบคทีบาซิลลัส ซับทีลิส อัตรา 100–150 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

3. หนอนคืบกะหล่ำ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Trichoplusia ni* ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อขนาดกลาง กางปีกเต็มที่ยาว 3 เซนติเมตร สีเทาดำ กลางปีกคู่หน้ามีจุดสีขาวข้างละ 1 จุด แม่ผีเสื้อจะวางไข่สีขาวนวลใต้ใบเม็ดกลมเล็กๆ ไข่จะถูกวางเดี่ยวๆ ทั่วไป ไข่มีอายุ 3 วัน จึงฟักออกเป็นตัวหนอน หนอนที่มีขนาดเล็กจะแทะผิวใบด้านล่าง หนอนในระยะนี้จะมีสีใสต่อมามีสีเข้มขึ้นเมื่อโตเต็มที่มีสีซีดลง มีสีขาวพาดยาว หนอนเมื่อโตเต็มที่ยาว 4 เซนติเมตร อายุหนอนประมาณ 2 สัปดาห์ จึงเข้าดักแด้ ดักแด้จะอยู่ใต้ใบคลุมด้วยใยบางๆ สีขาว ดักแด้ในระยะแรกจะมีสีเขียวอ่อน ต่อมามีบางส่วนเป็นสีน้ำตาล มีขนาดยาวเกือบ 2 เซนติเมตร อายุดักแด้ประมาณ 1 สัปดาห์ จึงเข้าระยะตัวเต็มวัย ซึ่งตัวเต็มวัยมีชีวิตอยู่ได้ประมาณ 1 สัปดาห์

การป้องกันกำจัด: ฉีดพ่นด้วยเชื้อบาซิลลัส ทูริงเยนซิส อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์

การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์เป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งในการผลิตเมล็ดพันธุ์ การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่ดีต้องมีการสูญเสียน้อยทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ คือ มีเมล็ดตกหล่นสูญหายน้อย เมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้แตกหักและสูญเสียน้อย เมล็ดมีความชื้นพอเหมาะ และมีความงอกและความแข็งแรงสูง การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมไม่ควรที่จะปล่อยให้เมล็ดพันธุ์แก่และแห้งบนต้นจนเกินไป เพราะจะทำให้สูญเสียคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ และเกิดการหลุดร่วงของเมล็ดพันธุ์

ดังนั้นเมื่อ Seed head ส่วนใหญ่เปลี่ยนเป็นสีเหลืองเขียวมีปุยขาวโผล่มาเพียงเล็กน้อย ประมาณ 30–50% ก็สามารถเก็บเกี่ยวได้ อายุการเก็บเกี่ยวโดยประมาณ 105 วัน หลังย้ายปลูก (สุเทวี และพวงทอง, 2536)

สุเทวี และสุรพงษ์ (2533) กล่าวว่า ผักกาดหอมจะมีปัญหาในการผลิตเมล็ดพันธุ์ คือ ไม่สามารถกำหนดวันเก็บเกี่ยวที่แน่นอนได้ ทั้งนี้เนื่องจากดอกของผักกาดหอมจะบานไม่พร้อมกันและไม่สม่ำเสมอติดต่อกันเป็นเวลายาวนาน ส่งผลให้การเก็บเกี่ยวนั้นยุ่งยาก ถ้าหากทำการเก็บเกี่ยวเร็วเกินไปเมล็ดพันธุ์ที่เก็บได้จะมีคุณภาพต่ำ แต่ถ้าช้าเกินไปเมล็ดก็จะร่วงหล่น ทำให้ได้ผลผลิตน้อย นอกจากนี้อุณหภูมิสูงยังทำให้เมล็ดพันธุ์สุกแก่เร็วกว่าเมล็ดที่อยู่ในสภาพอุณหภูมิปกติ

วิธีการเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยวสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. **วิธีการตัดต้น** ทำการเก็บเกี่ยวเมื่อ Seed head แห้งประมาณ 70–80% ของต้น โดยใช้กรรไกรตัดกิ่งไม้ตัดต้นที่พร้อมและทำการกะเทาะเมล็ดทันที ด้วยวิธีการนำไปฟาดในถังพลาสติกสีดำที่เตรียมไว้ หลังจากนั้นทำการตัดต้นใหม่ไปเรื่อย การเก็บเมล็ดสามารถทำได้ทั้งวัน การเก็บเกี่ยววิธีนี้จะไม่มีการนำต้นที่ตัดไปตากแดดแล้วกะเทาะเมล็ดทีหลัง เนื่องจากผักกาดหอมเป็นพืชที่มีกิ่งก้านมาก ถ้ามีการนำไปตากแล้วนำมากะเทาะทีหลังจะทำให้มีเศษกิ่ง และใบแห้งติดออกมามาก ทำให้ยากต่อการทำความสะอาดเมล็ด

2. **วิธีการเขย่าต้น** สามารถเริ่มได้เมื่อ Seed head แห้งประมาณ 40–50%ของต้น ซึ่งการเก็บเกี่ยววิธีนี้สามารถเก็บได้หลายครั้ง โดยการเก็บเกี่ยวจะใช้ถุงพลาสติกใสขนาด 23 x43 นิ้ว ครอบต้นที่ต้องการเก็บเกี่ยว แล้วโน้มต้นเขย่าเบาๆเพื่อให้เมล็ดหลุดจาก Seed head แต่การเก็บวิธีนี้จะต้องทำการเก็บในช่วงบ่ายเพื่อให้เมล็ดหลุดง่าย แต่ละต้นเก็บห่างกัน 15 วัน

ภาพที่ 15 วิธีการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์แบบตัดต้น

ภาพที่ 16 วิธีการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์แบบเขย่าต้น

เอกสารอ้างอิง

พวงทอง ยินอัศวพรรณ และสุเทวี ศุขปราการ. 2536. **หลักการผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก.** กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร กองขยายพันธุ์พืช. 276 น.

Eward J.Ryder, 2002. **New Salad Crops Revolution.** [Online]. Available http://www.Science direct.com/htm (14 July 2006).

Hawton, L.R. and Pollaed. L.H.1951. Selection for Great Lakes lettuce strains for higher seed yieds. **Proceedings of American Society for Horticultural Science** 57:323–328.

ISTA. 1999. International Rukes for Seed Testing. **Seed Science and Technology.** 340 p.

Silva, E.C., W.R. Maluf, N.R. Leal and L.A.A.Gomes. 1999. Inheritance of bolting tendency in Lettuce *Lactuca sativa L.* **Journal of Euphytica** 109:1–8.

Smith, O.E. Welch,N.C. and Little.T.M. 1973. Studies on seed quality. **Journal of American Society for Horticultural Science** 98: 552–556.

Soffer, H. and O., Smith. 1974. Studies on lettuce seed quality. III. Relationship between flowering pattern, seed yield and seed quality. **Journal of American Society for Horticultural Science** 99 (2): 114–117.