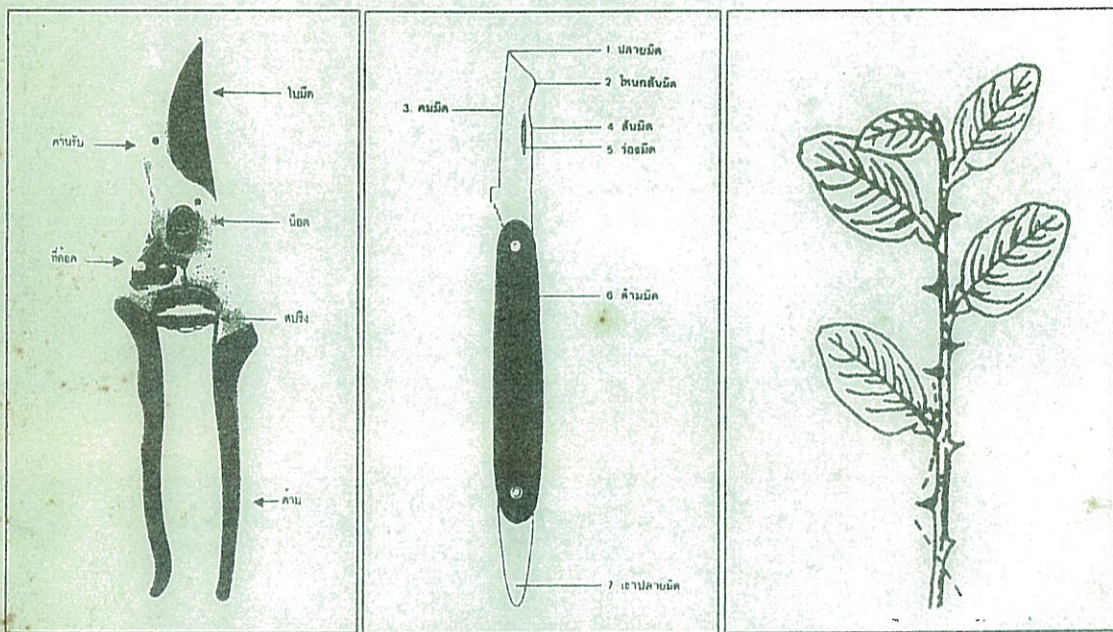




วท.

เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ  
เรื่อง  
หลักและวิธีการขยายพันธุ์ไม้ผลเศรษฐกิจ  
วันอังคารที่ 12 กันยายน 2543  
ณ สถาบันวิจัยลำตะคอง อำเภอปากช่อง จ. นครราชสีมา



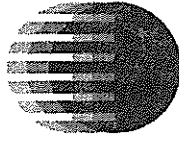
จัดทำโดย  
ปริญญา วิไลรัตน์  
ทักษิณ อาชวาคม  
สายันต์ ต้นพานิช  
ประยุทธ กาวิละเวส  
ชลธิชา นิवासประกฤติ  
ปริญญานันท์ ทรสูงเนิน

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.)

กันยายน 2543

631.53  
กรฟ

ฉ.1



วท.

เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ  
เรื่อง  
หลักและวิธีการขยายพันธุ์ไม้ผลเศรษฐกิจ  
วันอังคารที่ 12 กันยายน 2543  
ณ สถาบันวิจัยลำตะคอง อำเภอปากช่อง จ. นครราชสีมา

จัดทำโดย  
ปริญญา วิไลรัตน์  
ทักษิณ อาชวาคม  
สายันต์ ต้นพานิช  
ประยุทธ กาวิละเวส  
ชลธิชา นิवासประภคิต  
ปริญญานันท์ ทรสูงเนิน

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.)  
กันยายน 2543

สถานที่ติดต่อ  
สถาบันวิจัยลำตะคอง ฝ่ายจัดการสถาบันวิจัย  
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 196 ถนน พหลโยธิน จตุจักร  
กรุงเทพฯ 10900  
โทรศัพท์ (044) 313-001 หรือ (02) 5791121-30 ต่อ 4102 หรือ 4304

การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ

เรื่อง

“หลักและวิธีการขยายพันธุ์พืชเศรษฐกิจ”

วันอังคารที่ 12 กันยายน 2543

ณ สถานีวิจัยลำตะคอง

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.)

อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

เวลา	กำหนดการ
08:00-08:45 น.	ลงทะเบียน
08.45-09.00 น.	พิธีเปิดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ โดย ผอ. ฝ่ายจัดการสถานีวิจัย
09:00-10:00 น.	การบรรยายเรื่อง หลักการขยายพันธุ์พืช โดย นายปริญญา วิไลรัตน์
10:00-10:15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
10:15-10:45 น.	การบรรยายเรื่อง การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช โดย นางสาวชลธิชา นิवासประภคิต
10:45-12:00 น.	การบรรยายเรื่อง เทคนิคการขยายพันธุ์ไม้ผลเศรษฐกิจ โดย นายปริญญา วิไลรัตน์และนายทิว มะลิทอง
12:00-13:00 น.	พักรับประทานอาหาร
13:00-14:30 น.	การสาธิตและปฏิบัติการการขยายพันธุ์ไม้ผล โดย นายปริญญา วิไลรัตน์และนายทิว มะลิทอง
14:30-14:45 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
14:45-16:00 น.	ปฏิบัติการขยายพันธุ์ไม้ผล โดย ผู้เข้าร่วมฝึกอบรม
16:00-16:30 น.	พิธีปิดการอบรมเชิงปฏิบัติการ โดย ผอ. ฝ่ายจัดการสถานีวิจัย

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	5
ความรู้ทั่วไปเรื่องการขยายพันธุ์พืช (ความหมายและความสำคัญของการขยายพันธุ์พืช)	6
การขยายพันธุ์พืชวิธีต่าง ๆ	8
1. การขยายพันธุ์โดยเมล็ดที่เกิดจากการผสมพันธุ์	8
2. การขยายพันธุ์พืชโดยเมล็ดที่ไม่ได้เกิดจากการผสมพันธุ์	8
3. การขยายพันธุ์โดยส่วนต่าง ๆ ของลำต้น	8
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขยายพันธุ์ไม้ผล	10
การขยายพันธุ์โดยการตัดชำ (Propagation by cutting)	15
1. การตัดชำราก (Root cutting)	15
2. การตัดชำต้น (Stem cutting)	15
3. การตัดชำใบที่มีตาติดอยู่ (Leaves with bud cutting)	15
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกรากของกิ่งตัดชำ (Factors effecting the rooting of cutting)	15
การขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่ง (Propagation by layering)	19
1. การตอนแบบฝังยอด (Tip layering)	19
2. การตอนแบบทับกิ่ง (Simple layering)	19
3. การตอนแบบซับซ้อน (Compound layering)	19
4. การตอนแบบขุดร่อง (Tranch layering)	19
5. การตอนแบบสุมโคน (Mound layering or stooling)	19
6. การตอนบนอากาศ (Air layering)	19
การขยายพันธุ์โดยวิธีการติดตาต่อกิ่ง (Propagation by grafting)	24
1. สิ่งที่ต้องรู้ในการขยายพันธุ์แบบติดตา ต่อกิ่ง	24
- ต้นตอ (Root stock)	24
- กิ่งพันธุ์ดี (Scion wood)	24
- การติดตาต่อกิ่ง	24
- การติดตา	24
- การต่อกิ่ง	24
- การทาบกิ่ง	24
2. การเตรียมต้นตอและการเตรียมกิ่งพันธุ์ดี	24
3. ประโยชน์ของการใช้ต้นตอ	24

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4. คุณสมบัติของพันธุ์พืชที่ควรใช้เป็นต้นตอ	25
5. ชนิดของต้นตอ	25
6. การเลือกกิ่งพันธุ์ดี	25
7. การเก็บรักษากิ่งพันธุ์ดี	26
<b>การติดตา (Bud grafting or budding)</b>	27
1. การติดตาแบบตัวที (T) และวิธีการที่คล้ายกัน (T budding ad T modified)	27
2. การติดตาแบบเพลทและวิธีการที่คล้ายกัน (Plate budding and it's modified)	28
3. การติดตาแบบแพทช์และวิธีการที่คล้ายกัน (Patch budding and it's modified)	29
4. การติดตาแบบชิปแลวิธีการที่คล้ายกัน (Chip budding and it's modified)	30
<b>การต่อกิ่ง (Grafting)</b>	39
1. การต่อกิ่งไม้เนื้ออ่อน (Harbaceous grafting)	39
2. การต่อกิ่งแบบเสียบเปลือกและวิธีการที่คล้ายกัน (Bark grafting and it's modified)	40
3. การต่อกิ่งแบบเสียบข้างและวิธีการที่คล้ายกัน (Side grafting and it's modified)	41
4. การต่อกิ่งแบบเสียบลิ้มและวิธีการที่คล้ายกัน (Cleft grafting and it's modified)	42
5. การต่อกิ่งแบบเข้าลิ้นและวิธีการที่คล้ายกัน (Whip or tongue grafting and it's modified)	44
<b>การทาบกิ่ง (Approach grafting and inarching)</b>	60
1. การทาบกิ่งแบบประกบ (Approach grafting)	60
2. การทาบกิ่งแบบเสียบ (Modified approach grafting or inarching)	61
<b>การขยายพันธุ์โดยวิธีการเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Tissue culture)</b>	79
- ประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	79
- ชิ้นส่วนพืชสำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	79
- อุปกรณ์และเครื่องมือ (Laboratory Equipments)	80
- อาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	84
- ขั้นตอนการเตรียมอาหารสำหรับเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	85
- ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	86
- เอกสารประกอบการเรียบเรียง	86

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ข้อดีและข้อเสียของการขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดและส่วนต่างๆของพืช	6
ตารางที่ 2 วิธีการขยายพันธุ์ไม้ผลเศรษฐกิจ	69

## สารบัญภาพ

	หน้า
การไถ่ขยายพันธุ์พืช	13
มีดขยายพันธุ์พืช	14
การตัดชำราก (Root Cutting)	16
การตัดชำต้น (Stem Cutting)	17
การตัดชำใบที่มีตาติดอยู่ (Leaf with Bud Cutting)	18
การตอนแบบฝังยอด (Tip Layering)	21
การตอนแบบทับกิ่ง (Simple or Common Layering)	21
การตอนแบบสุ่มโคน (Mound or Stool Layering)	22
การตอนบนอากาศ (Air Layering)	23
การติดตาแบบตัวที (T - Budding)	32
การติดตาแบบเพลท (Plate Budding)	33
การติดตาแบบเพลทแปลงวิธีที่ I (H - Budding)	34
การติดตาแบบเพลทแปลงวิธีที่ II (I - Budding)	34
การติดตาแบบแพทช์ (Patch Budding)	35
การติดตาแบบชิพ (Chip Budding)	36
การติดตาแบบชิพแปลงวิธีที่ 1 (Modified Chip Budding I)	37
การติดตาแบบชิพแปลงวิธีที่ 2 (Modified Chip Budding II)	38
การต่อกิ่งแบบฝานบวบ (Spliced Grafting)	45
การต่อกิ่งแบบเข้าเดือย (Saddle Grafting)	46
การต่อกิ่งแบบเสียบเปลือก (Bark Grafting)	47
การต่อกิ่งแบบเสียบเปลือกแปลงวิธีที่ 1 (Modified Bark Grafting I)	48
การต่อกิ่งแบบเสียบเปลือกแปลงวิธีที่ 2 (Modified Bark Grafting II)	49
การต่อกิ่งแบบเสียบเปลือกแปลงวิธีที่ 3 (Modified Bark Grafting III)	50
การต่อกิ่งแบบเสียบข้าง (Side Grafting)	51

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
การต่อกิ่งแบบไซด์ทังค์ (Side - Tongue Grafting)	52
การต่อกิ่งแบบไซด์วีเนียร์ (Side - Veneer Grafting)	53
การต่อกิ่งแบบเสียบลิ้ม (Cleft Grafting)	54
การต่อกิ่งแบบอินเลย์ (Inlay Grafting)	55
การต่อกิ่งแบบขอเคียบหรือแบบนอทช ชนิดต่อลึก (Sawkerf or Notch Grafting (Deep type))	56
การต่อกิ่งแบบขอเคียบหรือแบบนอทช ชนิดตื้น (Sawkerf or Notch Grafting (Shallow type))	57
การต่อกิ่งแบบเข้าลิ้น (Whip or tongue Grafting)	58
การทาบกิ่งแบบผ่านทวน (Spliced Approach Grafting)	63
การทาบกิ่งแบบ (Tongued Approach Grafting)	64
การทาบกิ่งแบบพาดร่อง (Inlay Approach Grafting)	65
การทาบกิ่งแบบผ่านทวนแปลง (Modified Spliced Approach Grafting)	66
การทาบกิ่งแบบวีเนียร์แปลง (Modified Veneer Side Approach Grafting)	67
การทาบกิ่งแบบเสียบข้างแปลง (Modified Side Approach Grafting)	68
เครื่องชั่งแบบหยาบและแบบละเอียด (balance)	80
เครื่องวัดความเป็นกรดเป็นด่าง (pH meter)	80
เตาอุ่นความร้อนและเครื่องคน (hot plate and magnetic stirrer)	81
หม้อนึ่งความดัน (autoclave)	81
เครื่องแก้วต่างๆ	82
ตู้ย้ายเนื้อเยื่อ (Laminar air-flow cabinet)	82
มีดผ่าตัดแบบต่างๆ (knives and scalpel)	82
ปากคีบ (forcep)	83
ชั้นสำหรับวางขวดเนื้อเยื่อ	83
เครื่องเขย่า (shaker or rotator)	83

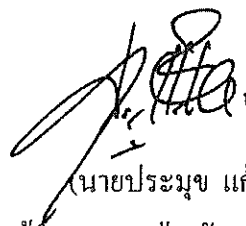
## คำนำ

พันธุ์พืชที่มนุษย์ปลูกกันอยู่ในปัจจุบัน อาจสูญหายไปหรือกลายเป็นพันธุ์ไปในทางเลวลง ถ้าเราไม่รู้จักวิธีการขยายพันธุ์ให้ถูกวิธี เพื่อคงลักษณะเด่นของพันธุ์นั้นๆ เอาไว้ ไม่ว่าจะพันธุ์อะไร ไม้ดอก ไม้ประดับหรือไม้ผลก็ตาม การมีความรู้ทางการขยายพันธุ์พืช จะทำให้สามารถดำรงพันธุ์พืชเหล่านั้นไว้ได้ และสามารถเพิ่มจำนวนได้มากตามต้องการ

เนื่องจากการขยายพันธุ์พืชเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ ความรู้เรื่องการขยายพันธุ์พืชจึงมีทั้งความรู้ทางทฤษฎีและการปฏิบัติ โดยความรู้ทางทฤษฎีจะเป็นรากฐานนำไปสู่การปฏิบัติที่ถูกต้อง ดังนั้น ผู้มีความรู้ทางทฤษฎีการขยายพันธุ์พืช จะสามารถทราบได้ว่าการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีใด เมื่อใด และเหมาะสมกับพืชชนิดหนึ่งๆ อย่างไร

การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง หลักและวิธีการขยายพันธุ์ไม้ผลเศรษฐกิจ ครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เข้ารับการอบรมได้เรียนรู้ทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ อันจะเป็นพื้นฐานในการนำไปปฏิบัติ และหากฝึกฝนจนเกิดทักษะที่ดีแล้ว เชื่อว่าจะได้เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง โดยจะสามารถนำไปเป็นอาชีพเสริมหรืออาจจะเป็นอาชีพหลักได้ในที่สุด

จากความสำคัญดังกล่าว สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) จึงได้จัดอบรมเชิงปฏิบัติการในครั้งนี้นี้ขึ้น โดยหวังที่จะให้เป็นประโยชน์แก่ผู้เข้ารับการอบรม นำไปใช้ประโยชน์ได้ตลอดไป



(นายประมุง แก้วเนียม)

ผู้อำนวยการฝ่ายจัดการสถานีวิจัย

12 กันยายน 2543



# ความรู้ทั่วไปเรื่องการขยายพันธุ์พืช (หลักและวิธีการขยายพันธุ์ไม้ผลเศรษฐกิจ)

ปริญญา วิไลรัตน์<sup>1</sup>

## ความหมายและความสำคัญของการขยายพันธุ์พืช

การขยายพันธุ์พืชเป็นการเพิ่มจำนวนต้นพืชทั้งโดยใช้เมล็ดที่เกิดจากการผสมเกสรตัวผู้และตัวเมียและการเพิ่มจำนวนต้นโดยใช้ส่วนต่างๆของลำต้น นักขยายพันธุ์พืชที่จะประสบความสำเร็จจะต้องรู้จักพืชชนิดต่างๆให้มากที่สุดและรู้ว่าพืชแต่ละชนิดสามารถขยายพันธุ์ได้โดยวิธีใดบ้างและวิธีที่เลือกใช้ต้องเป็นวิธีที่สามารถขยายพันธุ์พืชนั้นๆได้ดีและทำได้สะดวก

การขยายพันธุ์พืชโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ การขยายพันธุ์พืชแบบใช้เพศ ได้แก่ การขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด เช่นในพืชผัก ธัญพืชพวกข้าว ข้าวโพด ข้าวสาลี เป็นต้น กับการขยายพันธุ์โดยไม่ใช้เพศ ได้แก่การขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนต่างๆของลำต้นพืช เช่นการใช้กิ่งชำ การติดตา การต่อกิ่ง รวมถึงการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ตารางที่ 1 ข้อดีและข้อเสียของการขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดและการใช้ส่วนต่างๆของลำต้น

ข้อดีของการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด	ข้อเสียของการขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนของลำต้น
1. ทำได้ง่าย รวดเร็วและได้จำนวนต้นมาก	1. ทำได้ง่ายเหมือนการเพาะเมล็ด แต่ต้องมี การฝึกหัดทำก่อนบ้างจึงจะทำได้ดี เช่นการ ตอนกิ่ง การติดตาและทาบกิ่ง
2. เมล็ดมีขนาดเล็ก ไม่แห้งตายง่าย สะดวกใน การขนส่ง	2. กิ่งหรือต้นขนาดใหญ่ ขนส่งยากและเปลือง เนื้อที่ในการเก็บรักษา
3. มีระบบรากแก้ว สามารถหยั่งรากลึกในดิน หาน้ำและอาหารได้ดี	3. กิ่งตอนไม่มีรากแก้ว
4. ทำได้ทุกฤดูกาล	4. การปักชำและการตอนกิ่งมักต้องทำใน สถานที่ที่มีอากาศชื้นจึงจะได้ผลสำเร็จ เปรอร์เซ็นต์สูง
5. มีการกลายพันธุ์ทำให้มีโอกาสได้ต้นที่ดีกว่า พ่อแม่	

<sup>1</sup> สถานีวิจัยลำตะคอง ฝ่ายจัดการสถานีวิจัย, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.)

## ตารางที่ 1 (ต่อ)

ข้อดีของการขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนต่าง ๆ ของลำต้น	ข้อเสียของการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด
1. ได้ต้นที่ตรงตามพันธุ์	1. มีการกลายพันธุ์และมักกลายไปในทางที่ เลวกว่าพ่อแม่
2. ออกผลเร็วกว่าต้นที่เพาะจากเมล็ด	2. โดยทั่วไปออกผลช้า
3. ได้ต้นที่ไม่สูงเกินไป สะดวกต่อการเก็บเกี่ยว	3. ต้นมักสูงใหญ่ ไม่สะดวกต่อการดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยว
4. ได้ต้นที่มีขนาดสม่ำเสมอ	4. ได้ต้นที่มีขนาดไม่สม่ำเสมอ
	5. พืชบางชนิดต้องใช้เวลาในการงอกของ เมล็ด
	6. พืชบางชนิดไม่มีเมล็ดจึงต้องใช้ส่วนต่าง ๆ ของลำต้นเท่านั้น

## การขยายพันธุ์พืชวิธีต่าง ๆ

1. การขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด (seed) ที่เกิดจากการผสมเกสร ซึ่งหมายถึงการขยายพันธุ์แบบใช้เพศ (sexual propagation) เป็นวิธีการขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด เช่น ข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ฯลฯ พืชอายุ 2 ปีและพืชยืนต้นต่างๆ ได้แก่ ขนุน น้อยหน่า มะม่วง เป็นต้น และหมายรวมถึงการเพาะเลี้ยงเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ เช่น การเพาะเลี้ยงเมล็ดกล้วยไม้ การเพาะเลี้ยงสปอร์เฟิร์น การเลี้ยงโอรุสของคาร์เนชั่น ยาสูบและพิทูเนีย เป็นต้น

2. การขยายพันธุ์โดยเมล็ดที่ไม่ได้เกิดจากการผสมพันธุ์ ที่เรียกว่า apomictic seed ซึ่งเป็นการขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ (asexual propagation) เช่น nuclear embryo ของส้ม มะม่วง และมังคุดหรือ adventitious embryony ของหญ้าเคนดักกีบลูกกลาส

3. การขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนต่างๆของลำต้น (Vegetative หรือ Asexual propagation) ซึ่งได้แก่

### 3.1 การปักชำ (Cuttings)

- การปักชำกิ่งแก่ เช่น องุ่น กุหลาบ เฟื่องฟ้า
- การปักชำกิ่งกิ่งอ่อนกิ่งแก่ เช่น มะนาว
- การปักชำกิ่งอ่อน เช่น กุหลาบ
- การปักชำไม้เนื้ออ่อน เช่น เบญจมาศ ฤๅษีผสม คาร์เนชั่น
- การปักชำใบ เช่น บีโกเนีย ออฟริกันไวโอเลต
- การปักชำราก เช่น ป๊อบ สาเก

### 3.2 การต่อกิ่งหรือการทาบกิ่ง (Grafting)

- การต่อราก (Root grafting)
- การต่อต้นบริเวณคอดิน (Crown grafting)
- การต่อยอด (Top grafting)
- การทาบกิ่ง (Approach grafting)

### 3.3 การติดตา (Budding)

- การติดตาแบบตัวที (T budding)
- การติดตาแบบปะ (Patch budding)
- การติดตาแบบวงแหวน (Ring budding)
- การติดตาแบบตัวไอ (I budding)
- การติดตาแบบชิพ (Chip budding)

### 3.4 การตอนกิ่ง (Layering)

- แบบซิมเปิล (Simple)
- แบบทิพ (Tip)

- แบบเทรนช์ (Trench)
- แบบมาวนด์ หรือสตุล (Mound or stool)
- แบบแอร์ (Air)
- แบบคอมเปานด์ (Compound)

### 3.5 การใช้ไหล (Runner)

### 3.6 การใช้หน่อ (Sucker)

### 3.7 การแยก (Seperation)

- บัลบ์ (bulbs); หัวแบบหอม ว่านสี่ทิศ ทิวลิป
- คอรัม (corms); แกลดดิโอลัส โครดัส

### 3.8 การตัดแบ่ง (Division)

- เหง้า (Rhizome); เหง้าขิง เหง้าไพล
- ตะเกียง (Offsets); ตะเกียงแบบสับประรด กล้วยไม้ตระกูลหวาย
- หัว (Tubers); หัวแบบมันฝรั่ง บอนสี
- ทูเบอร์รูท (Tuberous root); รากสะสมอาหาร มันเทศ รักเร่
- คราวน์ (Crowns); หัวจุกสับประรด

### 3.9 การขยายพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อ (In vitro culture systems); การเพาะเลี้ยง

เนื้อเยื่อ

การขยายพันธุ์พืชสามารถทำได้หลายวิธีดังกล่าวแล้ว แต่ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะหลักและวิธีการขยายพันธุ์ของไม้ผลอันเป็นที่นิยมปฏิบัติกันโดยทั่วไปในกลุ่มนักขยายพันธุ์พืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการขยายพันธุ์ไม้ผลเป็นการค้า ซึ่งจะได้อธิบายถึงหลักและวิธีการตลอดจนขั้นตอนในการปฏิบัติของแต่ละวิธีโดยละเอียดต่อไป

## เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขยายพันธุ์ไม้ผล

เครื่องมือและอุปกรณ์เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการขยายพันธุ์ไม้ผล ควรศึกษาและทำความเข้าใจถึงคุณสมบัติและวิธีการใช้ให้ดีกว่าอุปกรณ์ชนิดนั้นๆเหมาะสมกับงานที่ทำหรือไม่ เพราะหากว่าอุปกรณ์ผิดกับงานอาจทำให้อุปกรณ์ชำรุดเสียหาย และหากอุปกรณ์ที่ใช้เหมาะสมและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานก็จะช่วยให้การขยายพันธุ์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการขยายพันธุ์พืชมีอยู่หลายชนิด แต่ที่จำเป็นสำหรับการขยายพันธุ์ไม้ผลโดยทั่วไปได้แก่

### 1. กรรไกรขยายพันธุ์พืช

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตัดแต่งกิ่ง รวมทั้งลักษณะการตัดแบบเฉียง กรรไกรตัดแต่งกิ่งที่ดีควรมีใบมีดที่แข็งและคม น้ำหนักเบา ส่วนประกอบต่างๆไม่สลับซับซ้อนสามารถถอดชิ้นส่วนออกมาทำความสะอาดได้ง่าย

#### 1.1 ส่วนประกอบของกรรไกรตัดแต่งกิ่ง

1.1.1 ใบมีด เป็นส่วนสำคัญใช้สำหรับตัดแต่งกิ่งที่ไม่ต้องการ ลักษณะคมของใบมีดดูเหมือนสิ่ว คือส่วนหน้าตรง ส่วนด้านหลังจะตัดเฉียง

1.1.2 คานรับ มีลักษณะเป็นคานเหล็กเว้า ใช้สำหรับรองรับกิ่งพันธุ์และต้นตอขนาดเล็กที่ต้องการตัดไม่ให้เคลื่อนที่

1.1.3 ด้าม หุ้มด้วยพลาสติกหนา ควรมีรูปร่างเหมาะกับมือสำหรับใช้บังคับใบมีดตัดกิ่งที่ไม่ต้องการ

1.1.4 ตัวล็อก เป็นแผ่นเหล็กบางขนาดเล็กใช้บังคับโครงกรรไกรไม่ให้เกิดการสั่นที่เป็นใบมีดกับคานรับแยกออกจากกัน

1.1.5 สปริง ใช้สำหรับดันด้านให้ใบมีดและคานรับแยกออกจากกันเพื่อตัดแต่งกิ่งที่ไม่ต้องการ

1.1.6 น็อต เป็นตัวบังคับสกรูไม่ให้ถอนออกเป็นตัวช่วยให้ใบมีดและคานรับแยกห่างจากกันขณะตัดกิ่ง

1.1.7 สกรู อยู่ด้านหลังน็อตทำหน้าที่ปรับให้ใบมีดและคานรับออกห่างจากกัน

#### 1.2 การใช้กรรไกรตัดแต่งกิ่ง

1.2.1 ต้องปลดล็อกทุกครั้งที่จะใช้ตัด

1.2.2 ไม่ควรตัดกิ่งที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 1 นิ้ว

แข็ง

1.2.3 ตัดด้วยกลางใบมีด

1.2.4 ตัดเฉียงทำมุมกับกรรไกร 45-60 องศาโดยเฉพาะอย่างยิ่งกิ่งไม้เนื้อ

1.2.5 เวลาตัดควรจับกรรไกรให้ก่อนไปทางปลาย

1.2.6 เมื่อเลิกใช้ควรล็อกใบมีดกับคานรับ

1.2.7 ควรทำความสะอาดทุกครั้งหลังจากใช้แล้ว

## 2. มีดขยายพันธุ์

เป็นมีดที่ใช้ในการตอนกิ่ง การติดตา การทาบกิ่งและการต่อกิ่ง ควรเลือกขนาดให้เหมาะสมกับงาน ลักษณะมีดขยายพันธุ์ที่ดีควรมีใบมีดที่คมและทน เอียงไปด้านใดด้านหนึ่ง ส่วนตัวมีดและสปริงต้องแข็งแรง ไม่มีสนิม

### 2.1 ส่วนประกอบของมีดขยายพันธุ์

#### 2.1.1 ใบมีดประกอบด้วย

2.1.1.1 คมมีด เป็นแผ่นบาง ด้านหนึ่งเอียงบางและคม ด้านหนึ่งหนาและแข็ง ใช้สำหรับเฉือนกิ่งพันธุ์ดีและเตรียมรอยแผลบนต้นตอ

2.1.1.2 สันมีด มีลักษณะเป็นโหนกโค้งมนอยู่ด้านหลังของคมมีด ใช้สำหรับแกะแผ่นตาหรือลอกเปลือกต้นตอ

2.1.1.3 ปลายมีด อยู่ปลายสุดของใบมีดมีลักษณะแหลมและคม ใช้สำหรับกรีดเปลือกเพื่อทำแนวบนต้นตอ

2.1.2 ด้าม ทำจากไม้เนื้อแข็งหรือพลาสติก ส่วนสำคัญของตัวด้าม 2 ส่วนคือ สปริงพับ คอยบังค้ำให้ใบมีดแน่นและอยู่ในทิศทางที่ต้องการ และช่องสำหรับเก็บใบมีด

2.1.3 เขา คือส่วนที่อยู่ปลายด้ามมีด อาจทำจากทองเหลืองหรือวัสดุเขาสัตว์ ใช้สำหรับเปิดเปลือกต้นตอในการขยายพันธุ์แบบติดตาต่อกิ่ง

### 2.2 การใช้มีดขยายพันธุ์

2.2.1 ควรใช้มีดสำหรับเฉือนแผ่นตา และเตรียมต้นตอสำหรับการติดตาต่อกิ่ง และทาบกิ่งเท่านั้น

2.2.2 มีดที่ใช้ทุกครั้งควรอยู่ในสภาพที่คมพอ

2.2.3 ใบมีดต้องสะอาด ไม่ขึ้นสนิมและคมมีดต้องไม่มีรอยกร่อนเพราะจะทำให้เฉือนเนื้อไม้ไม่เรียบพอ

2.2.4 ควรแยกมีดตัดชำกับมีดติดตา ต่อกิ่งและทาบกิ่ง

## 2.3 การลับมีด

2.3.1 ลับด้วยหินที่ใช้เฉพาะลับมีด

2.3.2 ลับด้านเดียวโดยเฉพาะด้านเอียง

2.3.3 ลับมีดให้ห้ามุมเอียง 20 องศากับหิน และลับให้เต็มคมมีด ทิศทางออกจากตัว

2.3.4 ลับมีดให้สุดหน้าหินลับหิน เมื่อสุดแล้วยกไปมีดขึ้นไปตั้งต้นใหม่

2.3.5 หยดน้ำล้างหินบ่อยๆ ขณะลับ

2.3.6 ตรวจสอบความคมตลอดหน้ามีดและเช็ดใบมีดให้สะอาด

## 3. แผ่นพลาสติก

ควรใช้แผ่นพลาสติกที่มีความเหนียวพอประมาณไม่ขาดง่ายและไม่หนาหรือบางเกินไป ขนาดกว้างตั้งแต่  $\frac{1}{2}$  -  $1\frac{1}{2}$  นิ้ว ใส่เพื่อให้กิ่งพันธุ์ได้รับแสงแดดและเกิดการสังเคราะห์แสงสร้างอาหารช่วยในการเจริญของตาและกิ่งพันธุ์ดี

การใช้แผ่นพลาสติกพันกิ่งเป็นการเชื่อมโยงให้กิ่งพันธุ์ติดกับต้นตอและป้องกันไม่ให้เชื้อโรค น้ำ ความชื้นเข้าไปในรอยแผล ซึ่งส่งผลเสียต่อการเชื่อมประสานของกิ่งพันธุ์ดีและต้นตอ

หลักการพันแผ่นพลาสติก ควรพันจากด้านล่างของรอยแผลของการติดตาหรือการต่อกิ่ง

## 4. ขุยมะพร้าวหรือกาบมะพร้าว

เป็นวัสดุสำคัญในการต่อกิ่ง การทาบกิ่งและการตอนกิ่งโดยทำหน้าที่เก็บความชื้นให้กับต้นตอตลอดระยะเวลาการต่อกิ่ง การทาบกิ่งหรือการตอนกิ่ง

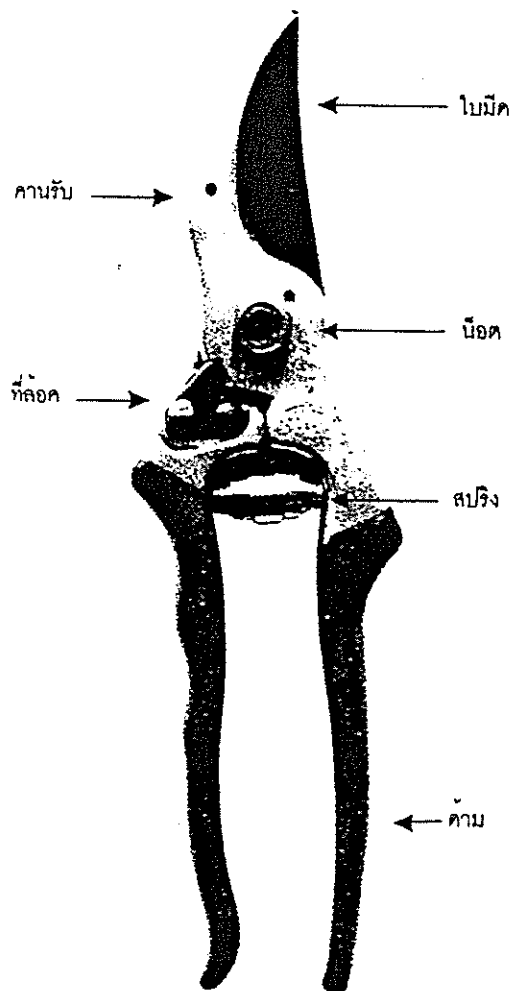
## 5. เชือก

ใช้สำหรับมัดปากถุงขุยมะพร้าวเพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำและใช้ผูกต้นตอติดกับกิ่งพันธุ์

## 6. กีบหรือหลอดกาแฟ

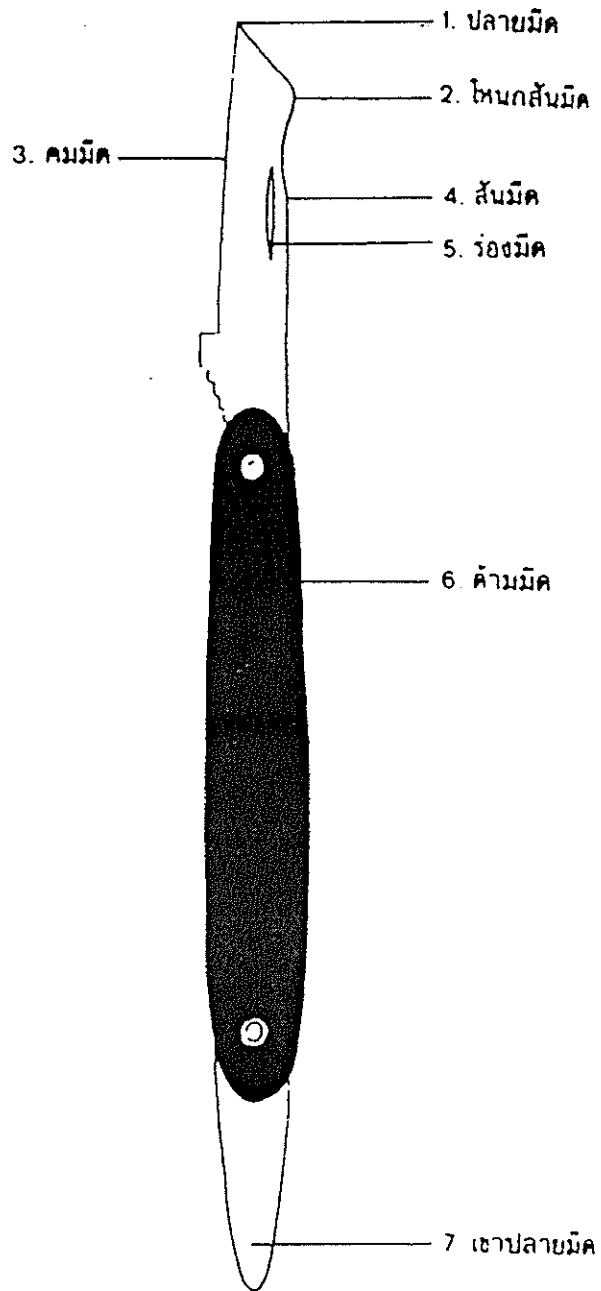
มีคุณสมบัติและวัตถุประสงค์การใช้เช่นเดียวกับแผ่นพลาสติก

# กรรไกรขยายพันธุ์พืช





# มีดขยายพันธุ์พืช



## การขยายพันธุ์โดยการตัดชำ (Propagation by cutting)

การขยายพันธุ์โดยการตัดชำ คือ การตัดส่วนใดส่วนหนึ่งของต้น ใบ หรือรากของต้นพืชไปจัดการไว้ในสภาพที่เหมาะสมที่ส่วนต่างๆของพืชสามารถเกิดรากและแตกยอดได้ การตัดชำใช้กันมากในพืชพวกไม้ดอกและไม้ประดับทั้งชนิดผลัดใบและพวกเขียวตลอดปี รวมถึงไม้ผลบางชนิด เช่น ส้ม องุ่น การตัดชำไม้ผลที่นิยมแบ่งออกเป็น

1. การตัดชำราก (Root cutting) เลือกรากขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ  $\frac{1}{4}$  -  $\frac{1}{2}$  นิ้ว ตัดให้มีความยาว 2 นิ้ว โดยตัดตรงๆ พันธุ์พืชที่มีแนวโน้มตามธรรมชาติในการเกิดหน่อที่ราก เช่น สาเก เป็นต้น

### 2. การตัดชำต้น (Stem cutting)

2.1 การตัดชำกิ่งแก่ (Hardwood of stem cutting) โดยปรกติเป็นการตัดชำในพืชผลัดใบที่อยู่ในระยะพักตัวและเป็นกิ่งที่เกิดเมื่อฤดูที่ผ่านมา แต่อาจใช้กับพืชที่มีสีเขียวทั้งปีที่เป็นกิ่งแก่และทำการตัดชำในขณะที่ใบร่วงแล้ว โดยตัดกิ่งให้มีความยาว 6-8 นิ้ว ให้ฐานรอยตัดชิดข้อทำมุม 45 - 50 องศา และตัดด้านปลายกิ่งเหนือตาบนราวเส้นผ่าศูนย์กลางของกิ่งให้เฉียงทำมุม 45 - 60 องศาเช่นกัน ไม้ผลที่นิยมตัดชำกิ่งแก่เช่น องุ่น

2.2 การตัดชำกิ่งกึ่งแก่กึ่งอ่อน (Semi-hardwood cutting) นิยมใช้กับพืชใบกว้างและใบแคบที่เป็นพืชมีใบเขียวตลอดปี โดยการตัดชำจะต้องให้มีใบติดไปด้วย สามารถตัดชำได้ทุกฤดูกาล เช่น ส้มบางชนิด และชมพูเป็นต้น ตัดกิ่งให้ยาว 5 - 6 นิ้ว โดยให้โคนและปลายกิ่งทำมุม 45 - 60 องศา

3. การตัดชำใบที่มีตาติด (Leaves with bud cutting) เป็นการตัดชำโดยให้มีใบพร้อมก้านใบและส่วนของต้นและตาที่โคนก้านใบ (Axillary bud) ติดไปด้วย ใช้ได้กับทุกพืชที่ออกรากง่าย เช่น โกสลงา ยางอินเดียหรือในส้มบางชนิด

### ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกรากของกิ่งตัดชำ (Factors effecting the rooting of cutting)

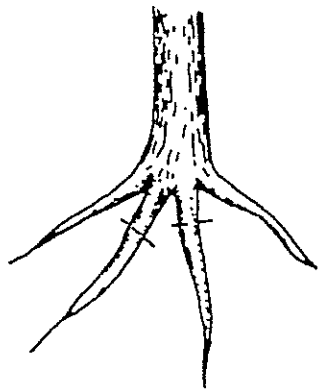
1. อายุของต้นแม่ (Age of parent plant) กิ่งที่นำมาจากต้นกล้าหรือต้นอ่อนวัยจะออกรากได้ง่ายกว่ากิ่งที่นำมาจากต้นแม่ที่มีอายุมาก กิ่งที่นำมาจากต้นที่ปลูกในเรือนกระจกออกรากได้ง่ายกว่ากิ่งที่ปลูกกลางแจ้ง

2. เวลาที่ทำการตัดชำ (Time at which cuttings are taken) พืชพวกผลัดใบควรใช้กิ่งในระหว่างฤดูที่มีการพักตัว (มีอาหารสะสมอยู่มาก) พวกเนื้อแข็งใบเขียวตลอดปีควรใช้หลังจากที่กิ่งมีเนื้อไม้เริ่มแก่บ้างแล้ว

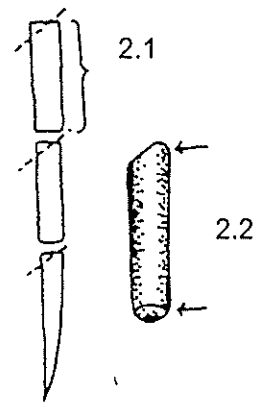
3. ตำแหน่งของฐานรอยตัด (Position of basal cut) พืชส่วนใหญ่จะออกรากได้ดีเมื่อตัดให้ฐานรอยตัดชิดข้อ

4. การมีใบบนกิ่งชำ (Presence of leaves) ใบช่วยให้กิ่งชำออกรากได้มากขึ้น
5. วัสดุปักชำ (Root media)

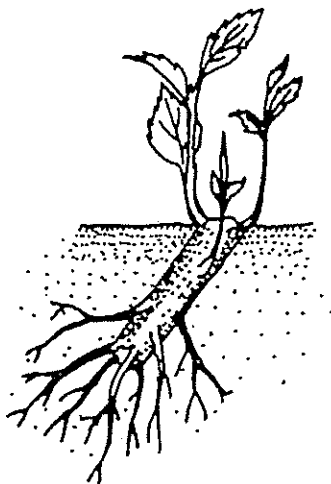
การตัดราก  
(Root Cutting)



1. เลือกรากขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง  $\frac{1}{4}$  -  $\frac{1}{2}$  นิ้ว



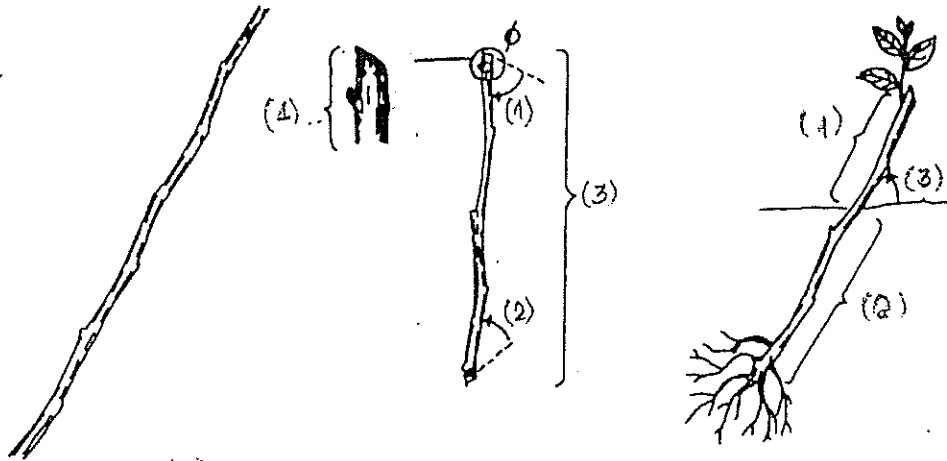
2. ตัดให้มีคามยาว 2 นิ้ว



3. นำไปชำในวัสดุชำ

การตัดชำต้น  
(stem cutting)

2.1 การตัดชำกิ่งแก่ (Hardwood of Stem Cutting)

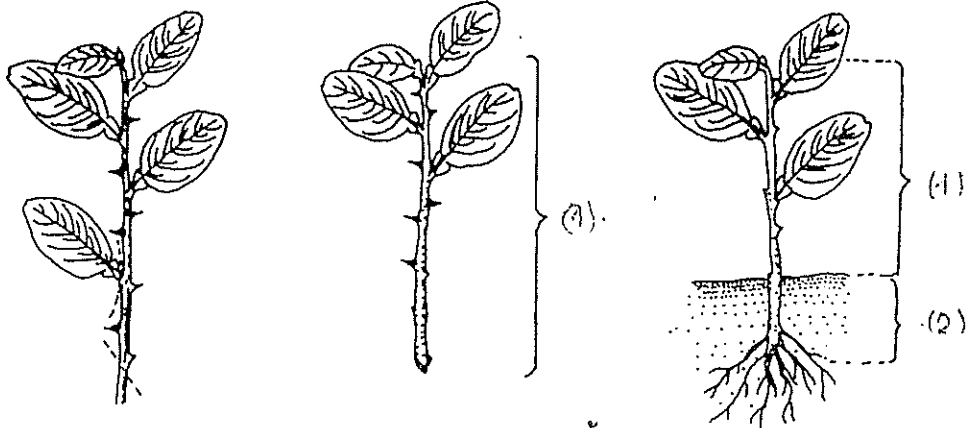


2.1.1 ตัดกิ่งยาว 6-8 นิ้ว

2.1.2 (1) 45-60 องศา  
(2) 45-50 องศา  
(3) 6-8 นิ้ว  
(4) ตาบน

2.1.3 (1) 1/3 ส่วน  
(2) 2/3 ส่วน  
(3) 45 องศา

2.2 การตัดชำกิ่งกึ่งแก่กึ่งอ่อน (Semihardwood Cutting)

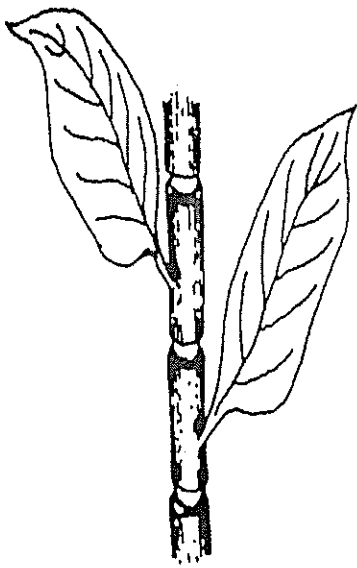


2.2.1 ตัดให้มีใบติดอยู่

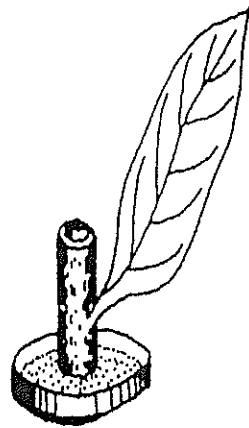
2.2.1 (1) ยาว 5-6 นิ้ว

2.2.3 (1) 2/3 ส่วน  
(2) 1/3 ส่วน

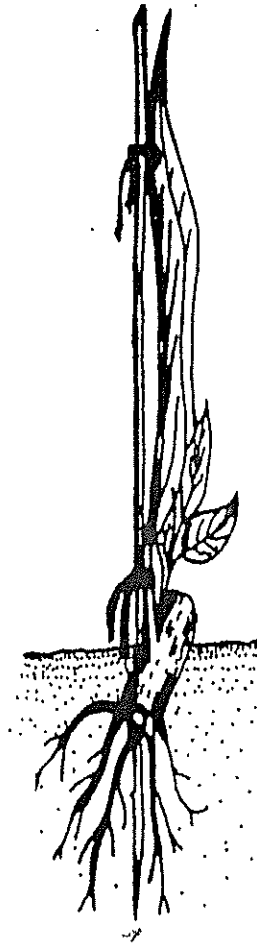
3. การตัดชำใบที่มีตาติด  
(Leaf with Bud Cutting)



3.1 ตัดให้มีใบพร้อมกันและส่วน  
ของต้นและตาที่โคนก้านใบ



3.2 ชำในวัสดุปักชำ



3.3 ลักษณะการออกราก  
และแตกหน่อ

## การขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่ง (Propagation by layering)

### การตอนกิ่ง (Layering)

เป็นวิธีการที่ทำให้กิ่งหรือต้นพืชออกรากขณะติดอยู่กับต้นแม่ ซึ่งอาจเกิดโดยธรรมชาติหรือโดยมนุษย์

1. การตอนกิ่งแบบฝังยอด (Tip layering) กลบหรือฝังยอดทั้งยอดในดิน รากจะเกิดบริเวณโคนกิ่งใหม่ที่เจริญขึ้นมาจากยอดที่ทำการกลบไว้

2. การตอนกิ่งแบบทับกิ่ง (Simple layering) คล้ายวิธีแรกแต่จะไม่กลบยอดทั้งหมด โดยฝังกิ่งแล้วปล่อยให้ยอดโผล่ขึ้นมาเหนือดินประมาณ 1 ฟุต

3. การตอนกิ่งแบบซับซ้อน (Compound layering) ดัดแปลงมาจากการตอนแบบทับกิ่ง ใช้กับพืชที่มีกิ่งยาวเช่น องุ่นโดยฝังหรือกลบกิ่งเป็นทอดๆ ตลอดความยาวของกิ่ง ส่วนบริเวณที่โผล่พ้นดินจะต้องมีตา (bud) อย่างน้อย 1 ตา เพื่อให้แตกยอดใหม่ การออกรากจะเกิดทุกตอนที่กลบดินทับ

4. การตอนกิ่งโดยวิธีขุดร่อง (Tranch layering) ทำการฝังกิ่งในร่องที่เตรียมไว้ก่อนที่ตาบนกิ่งจะแตกยอดอ่อน เมื่อตาเริ่มแตกยอดอ่อนจึงค่อยๆกลบโคนกิ่งและกลบเช่นนั้นบ่อยๆเมื่อกิ่งโตขึ้นรากจะเกิดขึ้นที่โคนของกิ่งที่แตกใหม่

5. การตอนแบบสุมโคน (Mound layering or stooling) เป็นวิธีตอนกิ่งพืชที่มีกิ่งแข็งไม่สะดวกที่จะโน้มกิ่งมาที่พื้นดิน ทำโดยตัดแต่งต้นพืชให้เหลือสั้นเพื่อให้เกิดกิ่งใหม่ใกล้ๆผิวดิน เมื่อตาบนกิ่งเริ่มแตกยอดอ่อนเล็กน้อยก็จะทำการกลบดินทับกิ่งที่แตกใหม่ รากจะเกิดบริเวณโคนกิ่งใหม่ที่ฝังอยู่ในดินที่กลบ นิยมใช้กันมากในการตอนแอปเปิ้ลเพื่อใช้เป็นต้นดอ

6. การตอนบนอากาศ (Air layering หรือ Pot layering หรือ Chinese layering หรือ Marcottage หรือ Gootee หรือ circumposition) เป็นวิธีการตอนกิ่งพืชที่อยู่สูงจากพื้นดินมากๆ ไม่สามารถโน้มกิ่งลงมาหาพื้นดินได้ จึงต้องนำวัสดุที่จะหุ้มกิ่งตอนไปหุ้มกิ่งตอนบนอากาศซึ่งมีชั้นตอนดังนี้

6.1 การเลือกกิ่งตอน เลือกกิ่งจากต้นที่อยู่ในวัยหนุ่มสาวซึ่งรู้พันธุ์แน่นอนแล้ว เพื่อให้กิ่งออกรากง่ายขึ้น ถ้าเป็นต้นอายุมากควรตัดแต่งกิ่งให้แตกใหม่และเลี้ยงกิ่งให้สมบูรณ์

6.2 การทำผลกิ่งตอน อาจทำได้ 3 แบบโดยต้องเลือกให้เหมาะสม

6.2.1 การควั่นกิ่ง การควั่นกิ่งจะทำให้เกิดการสะสมอาหารและฮอร์โมนที่รอยควั่นตอนบน ซึ่งจะส่งผลสนับสนุนการออกรากด้วย การควั่นกิ่งจะต้องให้รอยควั่นยาวพอสมควร

(ประมาณความยาวของเส้นรอบวง) และจะต้องขูดเยื่อเจริญที่ผิวเนื้อไม้บริเวณรอยควั่นออกให้หมด มิฉะนั้นการควั่นจะไม่เกิดผลการสะสม และจะไม่ออกรากในที่สุด เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการตอนกิ่ง ไม้ผลหรือไม้ที่ออกรากยากอื่นๆ

6.2.2 การปาดกิ่ง เป็นการทำให้แผลกิ่งตอนโดยเฉือนใต้ท้องกิ่งตอนเข้าไปในเนื้อไม้ประมาณ 1/3 ถึง 1/2 ของเส้นผ่าศูนย์กลางของกิ่งให้มีความยาวประมาณ 1-2 นิ้ว แล้วใช้ลวดหรือฟิวส์สอดคานไว้ให้แผลอ้า ทำให้เกิดรอยแผลสำหรับบริเวณออกราก และเกิดการสะสมอาหารและฮอร์โมนเป็นบางส่วนบริเวณที่ทำการเฉือน เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับพืชที่ออกรากไม่ยากนัก เช่น ชมพู ฝรั่ง และพืชอวบน้ำที่มีแกนเนื้อไม้เล็ก เช่น ชวนชม

6.3 การใช้สารเร่งการออกรากของกิ่งตอน สารที่ใช้เป็นสารชนิดเดียวกันกับสารที่ใช้ช่วยกรออกรากของกิ่งปักชำแต่มักใช้ในอัตราเข้มข้นสูงกว่า ปัจจุบันมีการทำเป็นการค้าในความเข้มข้นต่างๆกัน เช่น สำหรับไม้เนื้ออ่อน ไม้เนื้อแข็งปานกลางและไม้เนื้อแข็ง ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในรูปสารละลายเข้มข้นหรือรูปผงเข้มข้น เมื่อจะใช้ให้นำมาละลายน้ำและทาวยควั่นตอนบนก่อนการหุ้มกิ่งหลังจากที่สารละลายฮอร์โมนแห้งหรือพอหมาดๆ

6.4 การหุ้มกิ่งตอน คือการนำวัสดุปักชำที่มีความชื้นไปห่อหุ้มบริเวณรอยแผลเพื่อให้กิ่งตอนออกราก วัสดุหุ้มกิ่งตอนอาจได้แก่ ขุยมะพร้าว ดินร่วน สแฟกนัมมอสหรือดินและกาบมะพร้าว ขนาดของวัสดุที่จะนำไปหุ้มขึ้นอยู่กับชนิดของพืชว่าออกรากเร็วหรือช้า ถ้าเร็วจะใช้ขนาดเล็กเช่น กุหลาบจะใช้เส้นผ่าศูนย์กลางราว 1/2 นิ้ว ยาวประมาณ 1 นิ้ว ถ้าช้าหรือออกรากยากจะใช้ขนาดใหญ่เช่น ลิ้นจี่จะใช้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 1/2 - 3 นิ้ว และยาวประมาณ 4 - 5 นิ้ว

6.5 การห่อกิ่งตอน เป็นการนำเอาวัสดุป้องกันความชื้นไปห่อหุ้ม วัสดุปักชำที่หุ้มกิ่งตอนเพื่อป้องกันความชื้นจากวัสดุปักชำที่หุ้มไม่ให้แห้งเร็วเกินไป ทำให้ไม่ต้องรดน้ำกับวัสดุกิ่งตอนบ่อยครั้ง ซึ่งจะช่วยให้กิ่งตอนออกรากเร็วขึ้น วัสดุดังกล่าว เช่น ใบตอง พลาสติก

ในปัจจุบันการตอนจะทำการหุ้มและห่อในคราวเดียวกันโดยนำวัสดุปักชำที่ขึ้นมาใส่ถุงพลาสติก ขนาดพอเหมาะกับต้นกิ่งตอน โดยอัดให้แน่นพอตั้งมือ มัดปากถุงพอแน่น เมื่อจะใช้ก็ผ่าถุงออกตามยาว คว่ำปากถุงลง สอดถุงเข้าทางด้านท้องกิ่ง ดันถุงให้แผลกิ่งตอนอยู่กลางถุง ดึงสายผ้าถุงพลาสติกที่ผ่าให้ซ้อนทับกันแล้วมัดถุงติดกับกิ่งตอนให้แน่น วิธีการนี้กิ่งตอนจะได้รับการหุ้มและห่อไปพร้อมๆกัน

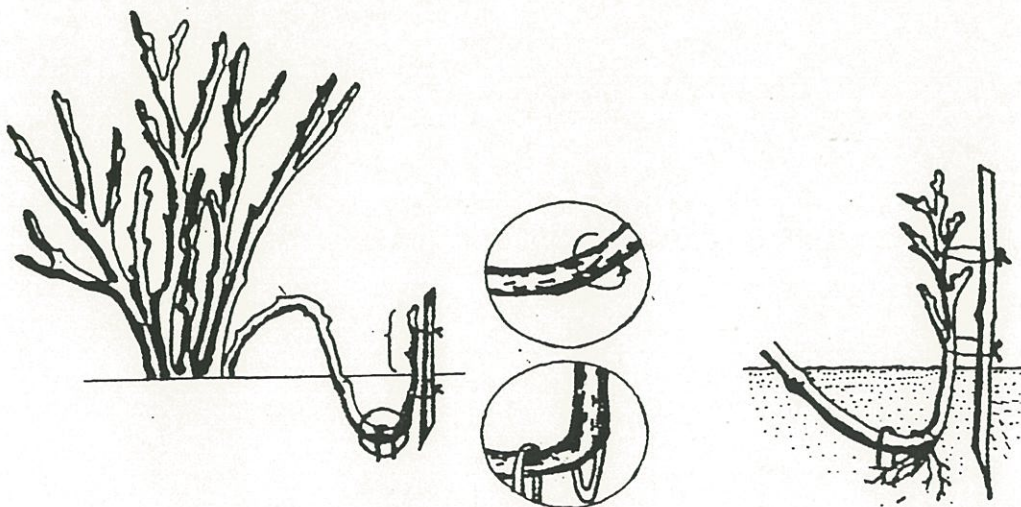
6.6 การดูแลกิ่งตอนขณะรอออกราก การออกรากของกิ่งตอนจะอาศัยอาหารภายในกิ่งช่วยในการออกราก โดยเฉพาะอาหารที่ปรุงได้จากใบ ดังนั้นการดูแลให้ใบสมบูรณ์ได้รับแสงแดดเต็มที่และความชื้นของตุ่มกิ่งตอนเหมาะสม จะช่วยให้กิ่งตอนออกรากได้ดี

6.7 การตัดกิ่งตอน ต้องพิจารณาถึงปริมาณรากกับขนาดของกิ่งหรือจำนวนใบบนกิ่งให้มีความสัมพันธ์กัน นั่นคือถ้ากิ่งตอนมีขนาดโตหรือใบมาก จำนวนรากที่ออกในตุ่มกิ่งตอนจะต้องมีจำนวนมากพอ ในทางปฏิบัติหลังจากตัดกิ่งตอนแล้วมีความจำเป็นต้องหาทางลดการคายน้ำของใบให้มีปริมาณน้อยที่สุดโดยอาจนำไปเก็บไว้ในแปลงพ่นหมอกหรือในถุงพลาสติก ระยะเวลาหนึ่งเพื่อให้กิ่งตอนออกรากมากขึ้นจนสามารถเลี้ยงใบที่มีอยู่ได้พอเพียง

### 1. การตอนแบบฝังยอด (Tip Layering)

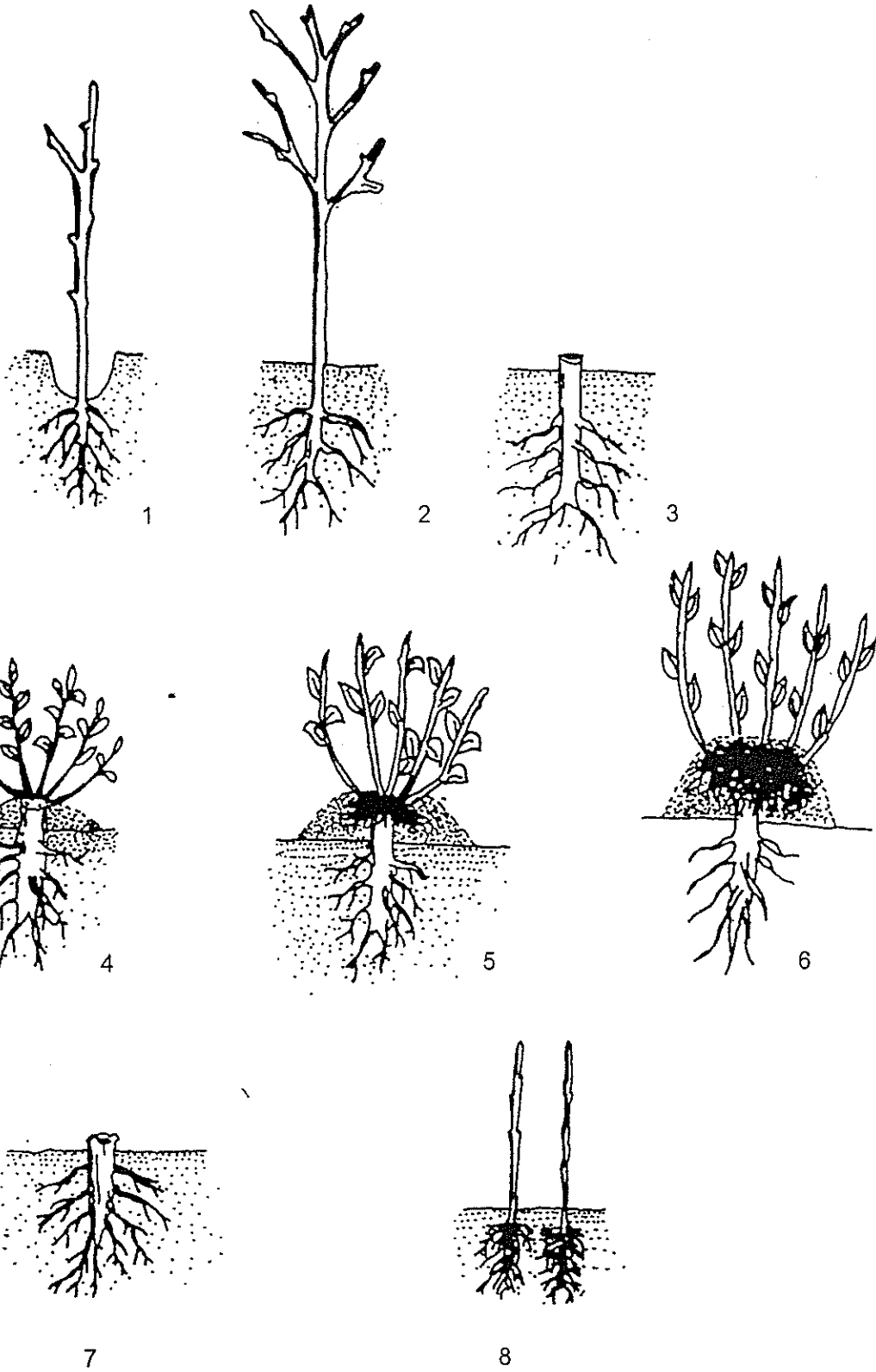


### 2. การตอนแบบทับกิ่ง (Simple or Common Layering)



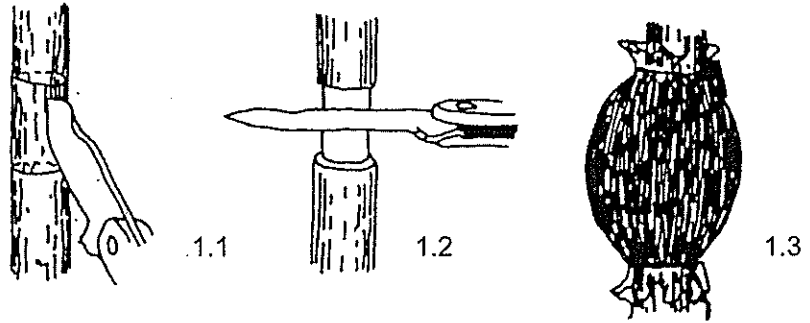


5. การตอนแบบสมโคน  
(Mound or Stool Layering)

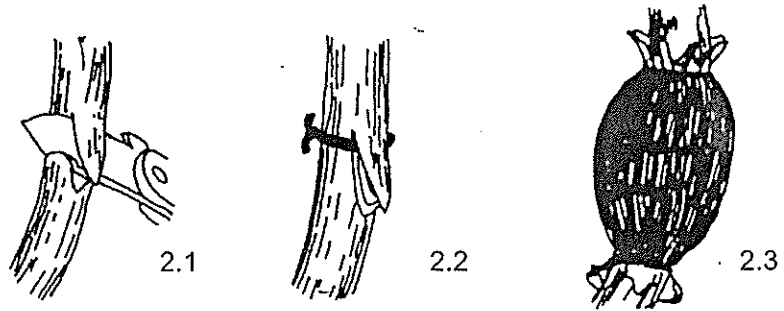


6. การตอนบนอากาศ  
(Air Layering)

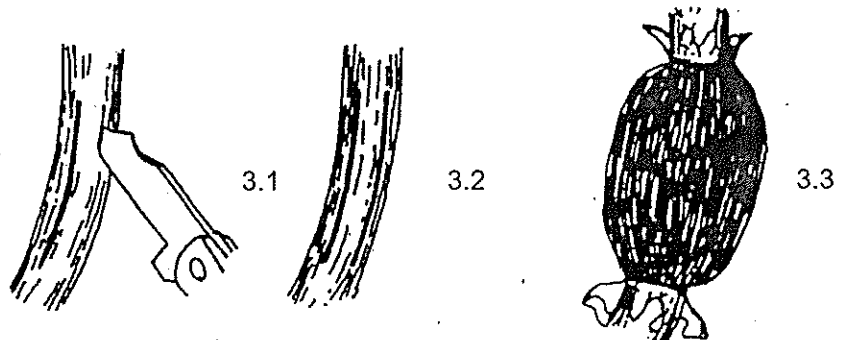
1. การควั่นกิ่ง



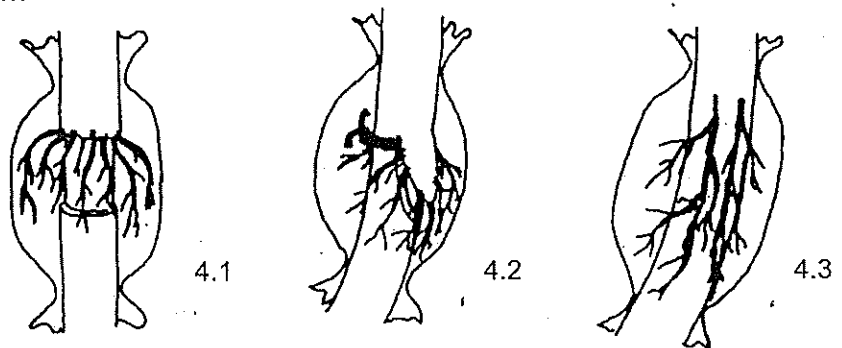
2. การปลาดกิ่ง



3. การกรีดกิ่ง



4. ลักษณะการออกราก



## การขยายพันธุ์โดยวิธีการติดตาต่อกิ่ง (Propagation by grafting)

### 1. สิ่งที่ต้องรู้ในการขยายพันธุ์พืชแบบติดตาต่อกิ่ง

1.1 ต้นตอ (Root stock) หมายถึงส่วนของต้นพืชที่ทำหน้าที่เป็นระบบรากหรือจะให้ทำหน้าที่เป็นรากของพืชที่ทำการขยายพันธุ์โดยวิธีการติดตาต่อกิ่ง โดยต้นตออาจเป็นส่วนของต้น (stem) ส่วนของต้นและราก (stem and root) หรือส่วนของราก (root) ซึ่งอาจใช้ทั้งรากหรือเป็นท่อนราก

1.2 กิ่งพันธุ์ดี (Scion wood) หมายถึงส่วนของต้นพืชที่ทำหน้าที่เป็นยอดหรือจะให้ทำหน้าที่เป็นยอดของต้นพืชที่จะทำการขยายพันธุ์โดยการติดตาต่อกิ่ง

1.3 การติดตาต่อกิ่ง เป็นการขยายพันธุ์พืชโดยการสอดส่วนของต้นพืชต้นหนึ่งลงบนส่วนของต้นพืชอีกต้นหนึ่งเพื่อให้ส่วนของต้นพืชทั้งสองติดต่อกันและเจริญต่อไปได้เหมือนกับเป็นต้นพืชต้นเดียวกัน

1.4 การติดตา เป็นแบบหนึ่งของการต่อต้นพืชโดยใช้กิ่งพันธุ์ดีเพียงตาเดียวในลักษณะของแผ่นตา

1.5 การต่อกิ่ง เป็นแบบหนึ่งของการต่อต้นพืชโดยใช้กิ่งพันธุ์ดีตั้งแต่หนึ่งตาขึ้นไปในลักษณะที่เป็นท่อนกิ่ง

1.6 การทาบกิ่ง เป็นแบบหนึ่งของการต่อต้นพืชโดยที่ทั้งต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีต่างก็มีรากด้วยกันทั้งคู่

### 2. การเตรียมต้นตอและการเตรียมกิ่งพันธุ์ดี

ต้นตอ หมายถึง ส่วนของต้นพืชที่ทำหน้าที่เป็นระบบรากหรือจะให้ทำหน้าที่เป็นระบบรากของต้นพืชที่จะทำการขยายพันธุ์โดยวิธีการติดตาต่อกิ่ง ซึ่งต้นตออาจจะเป็นส่วนของต้น (stem) หรือส่วนของราก (root) หรือส่วนของต้นและราก (stem and root) ก็ได้

### 3. ประโยชน์ของการใช้ต้นตอ

3.1 ช่วยให้ปลูกต้นพืชพันธุ์ดีที่ต้องการในพื้นที่ที่ไม่สามารถปลูกได้หรือปลูกได้ไม่ดีเหมือนการมีต้นตอ

3.2 ช่วยเร่งหรือชะลอการเจริญเติบโตของพันธุ์พืชที่เป็นกิ่งพันธุ์ดีตามต้องการได้เมื่อใช้พันธุ์ต้นตอที่เหมาะสม

3.3 ช่วยเร่งหรือชะลอการออกดอกออกผลของพันธุ์พืชที่เป็นกิ่งพันธุ์ดีได้

3.4 ช่วยให้คุณภาพผลของกิ่งพันธุ์ดีตลอดจนรสชาติของผลและอายุการเก็บรักษาดีขึ้นเมื่อใช้ต้นตอที่เหมาะสม

#### 4. คุณสมบัติของพันธุ์พืชที่ควรใช้เป็นตัวต้นตอ

- 4.1 สามารถขยายพันธุ์ได้ง่ายไม่ว่าจะนำมาเพาะเมล็ดหรือตัดชำหรือการตอน
- 4.2 ต้นกล้าหรือต้นอ่อนที่ขยายได้ มีการเจริญเติบโตดีสามารถนำมาใช้เป็นตัวต้นตอได้ในระยะเวลาสั้น
- 4.3 เป็นต้นตอที่ปรับตัวได้กว้าง สามารถที่จะนำมาปลูกในท้องที่ต่างๆ ได้กว้างขวาง
- 4.4 สามารถต่อเข้ากับพันธุ์ต่างๆ ได้กว้าง
- 4.5 เมล็ดหรือต้นหาง่ายหรือมีราคาต่ำ

#### 5. ชนิดของต้นตอ

5.1 ต้นตอเพาะเมล็ด (Seedling rootstock) หมายถึงต้นตอที่ขยายพันธุ์จากการเพาะเมล็ด มักใช้กับไม้ผลยืนต้นขนาดใหญ่ เช่น ขนุน ทูเรียน มะขาม มะม่วง เป็นต้น การใช้ต้นตอจากการเพาะเมล็ดจำเป็นต้องมีการคัดพันธุ์เนื่องจากต้นตอบางพันธุ์อาจทำให้กิ่งพันธุ์ที่มีความผิดเพี้ยนไปได้

5.2 ต้นตอตัดชำ (Cutting stock) เป็นต้นตอที่ได้จากการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตัดชำ วิธีการตอนหรือวิธีแยกหน่อ หรือไหล นิยมใช้กับไม้ประดับหรือไม้ดอกบางชนิด เช่น ใช้เป็นตอของกุหลาบ ชบา เฟื่องฟ้า และโกศล เป็นต้น

#### 6. การเลือกกิ่งพันธุ์ดี

6.1 เป็นกิ่งปีเดียวหรือฤดูเดียว ถ้าเป็นกิ่งแก่ (Brown bud wood) ควรเป็นกิ่งที่มีอายุไม่เกิน 1 ปี ถ้าเป็นกิ่งอ่อน (Green bud wood) ควรมีอายุไม่เกิน 1 ฤดู เพราะกิ่งที่แก่เกินไปตาที่เกิดมักไม่ค่อยเจริญ

6.2 เป็นกิ่งที่มีตา (Bud) แข็งแรงไม่ว่าจะเป็นตายอดหรือตาข้างมองดูเห็นไม่ชัด ซึ่งจะสามารถเจริญเป็นกิ่งหรือต้นได้งอกงาม ปกติมักเป็นตาที่อยู่ด้านยอดของกิ่ง

6.3 เป็นกิ่งที่สมบูรณ์ มีการเจริญปานกลาง ช่อไม่ห่างเกินไป เป็นกิ่งกลมไม่ขึ้นเหลี่ยมหรืออวบเกินไป กิ่งมีความแข็งแรงพอสมควร ปกติมักใช้กิ่งกระโดง

6.4 กิ่งมีขนาดพอเหมาะคือมีขนาดประมาณ  $\frac{1}{4}$  -  $\frac{1}{2}$  นิ้วหรือขนาดประมาณดินสอดำ และมักจะใช้กิ่งที่มีความยาว  $\frac{2}{3}$  ของกิ่งนับจากยอดที่สมบูรณ์

6.5 เป็นกิ่งที่ได้จากต้นแม่ที่แข็งแรง จากต้นที่ตรวจแล้วว่าไม่มีโรค โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคที่ติดต่อกันได้ด้วยการติดตาต่อกิ่ง เช่นโรคไวรัส

6.6 เป็นต้นที่รู้พันธุ์แน่นอน และควรเป็นต้นที่ปลูกและตัดแต่งไว้เป็นกิ่งพันธุ์โดยเฉพาะ

## 7. การเก็บและรักษากิ่งพันธุ์ดี

กิ่งพันธุ์ดีที่นำมาใช้อาจได้มาจากบริเวณใกล้เคียงซึ่งสามารถตัดหรือต่อให้เสร็จภายในวันเดียว หรืออาจเป็นกิ่งที่เก็บไว้ใช้ในเวลาอื่นหรือฤดูอื่นที่เหมาะสม จะต้องปฏิบัติดูแลให้กิ่งที่ตัดมา มีสภาพเหมือนกับอยู่บนต้นเดิมให้มากที่สุด ซึ่งมีวิธีปฏิบัติดังนี้

7.1 ต้องรีบลดการคายน้ำทันทีหลังจากตัดกิ่งพันธุ์ดีออกจากต้น โดยการรีบตัดใบออกทันทีให้เหลือแต่โคนก้านใบที่จะใช้จับสอดแผ่นตาเท่านั้น

7.2 เก็บกิ่งที่รัดใบออกหมดแล้วในที่ชื้น เช่น ในห่อผ้า หรือถุงพลาสติก โดยใช้ผ้าหรือสำลีชุบน้ำและบีบจนสะเด็ดน้ำใส่ไว้ในถุงแล้วรัดปากถุงให้แน่น

7.3 เก็บห่อหรือถุงกิ่งพันธุ์ดีไว้ในที่ร่มชื้นหรือในห้องที่มีอากาศถ่ายเทดีหรือในตู้เย็นชั้นเก็บผักและผลไม้สดและต้องหมั่นพรมน้ำให้กิ่งชื้นและสดอยู่เสมอ

## การติดตา (Bud grafting or budding)

การติดตาเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการขยายพันธุ์พืชเพราะเป็นวิธีประหยัดกิ่งพันธุ์ดี จึงเหมาะสำหรับการนำมาใช้สำหรับการขยายพันธุ์พืชที่ทำเป็นจำนวนมากๆ เช่น การปลูกมะม่วงในระบบปลูกรูขีดยาว หรือใช้สำหรับการปลูกสร้างสวนไม้ผลที่ต้องการจำนวนต้นพืชเป็นจำนวนมาก การติดตามีหลายวิธีอาจแบ่งออกเป็นพวกๆ ได้ดังนี้

### 1. การติดตาแบบตัวที (T) และวิธีการที่คล้ายกัน (T budding and T modified)

#### 1.1 หลักการติดตาแบบตัวที (T)

1.1.1 ต้นตอมีขนาดไม่โตเกินไป คือ มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ  $\frac{1}{2}$  นิ้ว

1.1.2 ต้นตอจะต้องมีเปลือกอ่อน สามารถลอกเปลือกออกได้ง่าย

1.1.3 ต้นตอเปลือกไม่บางเกินไปหรือเปราะหรือหนาเกินไปเพราะจะไม่สะดวกในการปฏิบัติงาน

#### 1.2 วิธีการติดตาแบบตัวที (T)

1.2.1 เลือกต้นตอ (Stock) บริเวณที่เป็นปล้อง (Internode) แล้วกรีดเปลือกต้นตอให้ถึงเนื้อไม้เป็นรูปตัว T โดยให้หัวและความยาวของตัว T ยาว  $\frac{1}{3}$  -  $\frac{1}{2}$  ของเส้นรอบวงของต้นตอและให้ยาว 1 - 1.5 นิ้วตามลำดับ

1.2.2 ใช้ปลายมีดงะบริเวณหัวตัว T ให้เปลือกเผยอเล็กน้อยแล้วลอกเปลือกของต้นตอทั้งสองด้านด้วยเขียงปลายด้ามมีด

1.2.3 ฉีดน้ำกิ่งพันธุ์ที่เป็นรูปโล่ให้ติดเนื้อไม้เล็กน้อย ในกรณีที่เป็นพืชมียางมากควรลอกเนื้อไม้ทิ้ง เพื่อให้มีบริเวณเยื่อเจริญมากขึ้น

1.2.4 สอดแผ่นตาลงบนแผลรูปตัว T ให้แผ่นตาแนบรอยแผลบนต้นตอให้สนิท ถ้าแผ่นตายังเหลือเลยหัวตัว T ให้ตัดส่วนที่เหลือออกให้พอดีกับหัวตัว T

1.2.5 พันด้วยพลาสติกให้แน่นโดยพันจากด้านล่างขึ้นบน

1.2.6 หลังจากติดได้ 7-10 วันจึงเปิดผ้าพันตาแล้วพันใหม่โดยเว้นบริเวณ

ตา

#### 1.3 การติดตาแบบตัวที (T) แปลงวิธีที่ 1

1.3.1 เตรียมต้นตอเหมือนการติดตาแบบตัว T ตามข้อ 1.2.1, 1.2.2 และ 1.2.3

1.3.2 ใช้กิ่งพันธุ์ที่มีตาเป็นแบบตากลุ่ม ซึ่งอาจได้แก่ สปเปอร์ (spur) หรือยอดอ่อนที่เริ่มเจริญ (shoot) แต่จะตัดให้สั้นคล้ายสปเปอร์

1.3.3 ปฏิบัติต่อไปเหมือนการติดตาแบบตัว T ในข้อ 1.2.4

1.3.4 พันด้วยพลาสติกโดยเว้นบริเวณตา

#### 1.4 การติดตาแบบตัวที (T) แปลงวิธีที่ 2

1.4.1 เตรียมต้นตอเหมือนการติดตาแบบตัว T ในข้อ 1.2.1, 1.2.2 และ 1.2.3

1.4.2 ฉีดเปลือกต้นตอเหนือหัวตัว T สูงขึ้นมาราว 1/3 ของความยาว แผลตัว T และเสียบเข้าไปในเนื้อไม้เล็กน้อยจนจรดหัวตัว T

1.4.3 ใช้กิ่งพันธุ์ที่มีตาแบบสเปอร์

1.4.4 ฉีดนตาเป็นรูปโล่ โดยฉีดแผ่นตาเหนือกลุ่มตายาว 1 ส่วน และใต้กลุ่มตายาว 2 ส่วน

1.4.5 ฉีดแผ่นเปลือกให้กลุ่มตาเฉียงลงให้เข้าเนื้อไม้เล็กน้อยจนสุดโคน แผ่นตา

1.4.6 สอดแผ่นตาให้ส่วนของกลุ่มตาอยู่เหนือหัวตัว T และให้แผ่นตาเหนือกลุ่มตาทับกันพอดีกับแผลเหนือหัวตัว T ของต้นตอ

1.4.7 พันด้วยพลาสติกโดยเว้นกลุ่มตา

### 2. การติดตาแบบเพลทและวิธีการที่คล้ายกัน (Plate budding and its modified)

#### 2.1 หลักและวิธีการติดตาแบบเพลท

2.1.1 ต้นตอจะมีขนาดโตกว่าการติดตาแบบตัว T คือ จะมีขนาดประมาณ 1/2 - 1 นิ้ว

2.1.2 ต้นตอจะต้องมีเปลือกอ่อนง่าย

2.1.3 มักใช้กับพืชที่มีน้ำยาง เช่น ยางพารา มะม่วงหรือขนุน หรือพืชที่เกิดรอยต่อซ้ำ เช่น มะขาม

#### 2.2 วิธีการติดตาแบบเพลท

2.2.1 กรีดเปลือกต้นตอให้เป็นรูปตัวยูมุมฉากหรือหางโดยให้รอยกรีดกว้างราว 2/3 นิ้วและยาว 2 - 3 นิ้ว

2.2.2 ใช้ปลายมีดเฉยหัวรอยกรีดแล้วลอกเปลือกขึ้นตามรอยกรีดที่เตรียมไว้

2.2.3 ฉีดกิ่งพันธุ์ที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือรูปโล่และแกะเอาเนื้อไม้ออกพร้อมแต่งผานตาให้มีขนาดเล็กกว่าแผลบนต้นตอ

2.2.4 ประกบแผ่นตาเข้ากับแผลบนต้นตอ แล้วประกบแผ่นเปลือกทับบนแผ่นตา

2.2.5 พันด้วยพลาสติกใส แล้วแก้พันใหม่ให้เว้นตา เมื่อติดได้ 2 - 3

สัปดาห์

### 2.3 การติดตาแบบเพลทแปลงวิธีที่ 1 หรือ H budding

2.3.1 เลือกต้นตอเหมือนการติดตาแบบเพลท

2.3.2 กรีดเปลือกต้นตอเป็นรูปตัว H กว้างและยาวเหมือนการติดตาแบบ

เพลท

2.3.3 ลอกเปลือกต้นตอโดยลอกชั้นทั้งส่วนครึ่งบนและครึ่งล่าง

2.3.4 เตรียมแผ่นตาเหมือนแบบเพลท

2.3.5 สอดแผ่นตาบนแผลใต้ต้นตอ

2.3.6 พับแผ่นเปลือกต้นตอทับแผ่นตาแล้วพันด้วยพลาสติกโดยพันตาให้

มิด

### 2.4 การติดตาแบบเพลทแปลงวิธีที่ 2 หรือ I budding

2.4.1 เลือกต้นตอเหมือนการติดตาแบบเพลท

2.4.2 กรีดเปลือกต้นตอถึงเนื้อไม้เป็นรูปตัวไอ (I)

2.2.3 ลอกเปลือกต้นตอออกทางด้านข้างทั้งสองด้าน (เหมือนการเปิดหน้า

ต่าง)

2.2.4 สอดแผ่นตาลงบนแนวของต้นตอคล้ายการติดตาแบบตัว T

2.2.5 พันด้วยพลาสติกโดยพันให้มิดเช่นเดียวกับการติดตาแบบตัว T

## 3. การติดตาแบบแพทช์และวิธีการที่คล้ายกัน (Patch budding and its modified)

### 3.1 หลักและวิธีการติดตาแบบแพทช์

3.1.1 ต้นตออาจมีขนาดโตเปลือกหนา หรืออาจมีขนาดเล็กและเนื้อไม้ยังอ่อนอยู่ (ขนาด 1 นิ้วหรือมากกว่า)

3.1.2 ต้นตอจะต้องมีเปลือกอ่อนได้ง่าย

3.1.3 ใช้กับพืชที่ไม่มียาง และเกิดรอยต่อได้เร็ว เช่น ชบา และอโวคาโด

(avocado) เป็นต้น

### 3.2 วิธีการติดตาแบบแพทช์

3.2.1 กรีดเปลือกต้นตอให้ถึงเนื้อไม้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าในทางตั้งแล้วแกะเปลือกที่กรีดออก

3.2.2 ฉีกกิ่งพันธุ์ที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปโล่ให้เข้าขนาดแผลบนต้นตอหรือเล็กกว่าเล็กน้อย แล้วแกะเอาเนื้อไม้ ออก



- 3.2.3 ประกบแผ่นตาลงบนแผลของต้นตอแล้วพันด้วยผ้าพลาสติกให้มิด
- 3.2.4 แก้วพลาสติกออกเมื่อรอยต่อเชื่อมกันสนิทดีแล้ว และพันตาใหม่โดย

วันตา

### 3.3 วิธีติดตาแบบแพทช์แปลงวิธีที่ 1 (Ring budding)

- 3.3.1 เลือกต้นตอและกิ่งพันธุ์ที่มีขนาดใกล้เคียงกันขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน  $\frac{1}{4}$  นิ้ว
- 3.3.2 ควั่นเปลือกถึงเนื้อไม้รอบต้นตอ 2 รอยให้รอยควั่นห่างกัน  $\frac{1}{4}$  -  $\frac{1}{3}$  นิ้ว
- 3.3.3 กรีดเปลือกต้นตอตามยาวถึงเนื้อไม้ระหว่างรอยควั่น และลอกเปลือกออกจากรอยควั่น
- 3.3.4 เตรียมแผ่นตาโดยปฏิบัติเหมือนการเตรียมแผลบนต้นตอแต่ให้มีตาอยู่ 1 ตา
- 3.3.5 นำแผ่นตามาหุ้มรอยข่วนของแผลที่เตรียมบนต้นตอให้สนิท
- 3.3.6 พันแผ่นตาด้วยพลาสติกให้แน่นแล้วแก้ออกเมื่อเชื่อมต่อกันสนิทดีแล้ว

## 4. การติดตาแบบชิปและวิธีการที่คล้ายกัน (Chip budding and its modified)

### 4.1 หลักและวิธีการแบบชิป

- 4.1.1 เป็นวิธีติดตาที่ใช้กับกิ่งหรือต้นพืชที่ลอกเปลือกไม่ได้โดยอาจเป็นพืชเปลือกบาง หรือเปลือกเปราะ เช่น องุ่น และเงาะ
- 4.1.2 มักใช้กับพืชที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นหรือกิ่งที่ไม่ได้โตนักคือมีขนาดประมาณ  $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{2}$  นิ้ว

### 4.2 วิธีการติดตาแบบชิป

- 4.2.1 เลือกต้นตอที่หยุดเจริญ
- 4.2.2 ฉีกเนื้อเข้าไปในเนื้อไม้เป็นรูปลิ้ม และแกะเนื้อไม้ส่วนที่ฉีกออก
- 4.2.3 ฉีกแผ่นตาให้เป็นรูปและขนาดเดียวกับแผลบนต้นตอ
- 4.2.4 ประกบแผ่นตาเข้ากับรอยแผลของต้นตอโดยสอดแผ่นตาเข้าทางด้านข้างของแผล
- 4.2.5 พันด้วยพลาสติก และแก้วพลาสติกออก เมื่อรอยต่อเชื่อมกันสนิทแล้ว

### 4.3 วิธีการติดตามแบบชิบแปลง วิธีที่ 1

4.3.1 เลือกต้นตอเหมือน 4.2

4.3.2 เจียนต้นตอเฉียงลงให้เข้าไปในเนื้อไม้ลึกพอประมาณให้ผลยาว 4-11/2 นิ้ว

4.3.3 เจียนขวางรอยแผลที่เจียนครั้งแรก โดยให้รอยแผลทำมุม 45 องศา กับลำต้น แล้วแกะส่วนที่เจียนออก

4.3.4 เตรียมแผ่นตาโดยเจียนให้มีความยาวเท่ากับรอยแผลที่เตรียมไว้บนต้นตอ

4.3.5 ประกบแผ่นตาบนต้นตอโดยให้เนื้อเยื่อเจริญด้านใดด้านหนึ่งหรือทั้งสองด้านสัมผัสกันเพื่อเจริญของต้นตอ

4.3.6 พันด้วยพลาสติก และแก้พลาสติกออกเมื่อรอยต่อเชื่อมกันสนิทแล้ว

### 4.4 วิธีการติดตามแบบชิบแปลงวิธีที่ 2

4.4.1 เตรียมต้นตอเหมือนการติดตามแบบชิบแปลง 1

4.4.2 ประมาณ  $1/4$ - $1/3$  ของผลตอนบน เจียนเนื้อไม้ต้นตอขึ้นไปให้ขนานกับลำต้นยาวประมาณ  $1/3$ - $1/2$  นิ้ว

4.4.3 เจียนแผ่นตาเหมือนชิบแปลง 1 โดยให้มีความยาวเท่ากับรอยแผลที่เจียนครั้งแรก

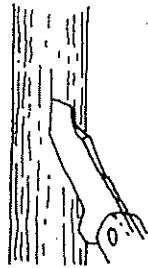
4.4.4 เจียนปลายบนด้านนอกของแผ่นตาให้เฉียงขึ้นโดยให้ติดเนื้อไม้เล็กน้อย

4.4.5 ประกบแผ่นตา โดยสอดปลายบนเข้าไปในร่องผ่าแล้วดึงแผ่นตาให้เจียนลงมาข้างล่างให้พอดีกับแผลที่เตรียมไว้

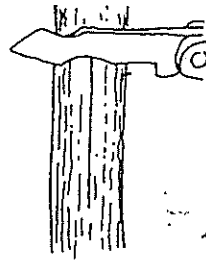
4.4.6 พันด้วยพลาสติก และแก้พลาสติกออกเมื่อรอยต่อเชื่อมกันสนิทแล้ว

## 1.2 การติดตาแบบต้วที (T-Budding)

### การเตรียมต้นตอ



1.2.1

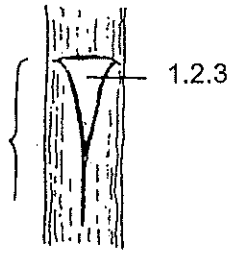


1.2.4

1.2.2

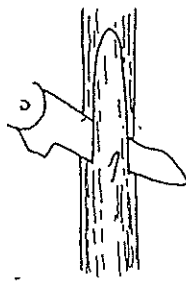
1.2.3

1.2.4

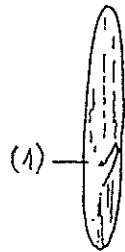


1.2.3

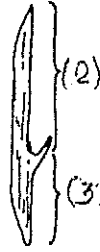
### การเตรียมแผ่นตา



1.2.3

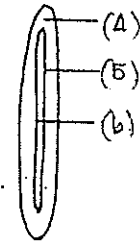


(1)



(2)

(3)

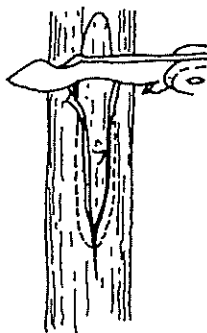


(4)

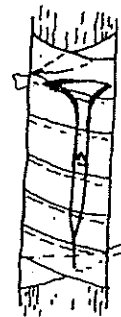
(5)

(6)

### การสอดแผ่นตาลงบนต้นตอและการพันตา



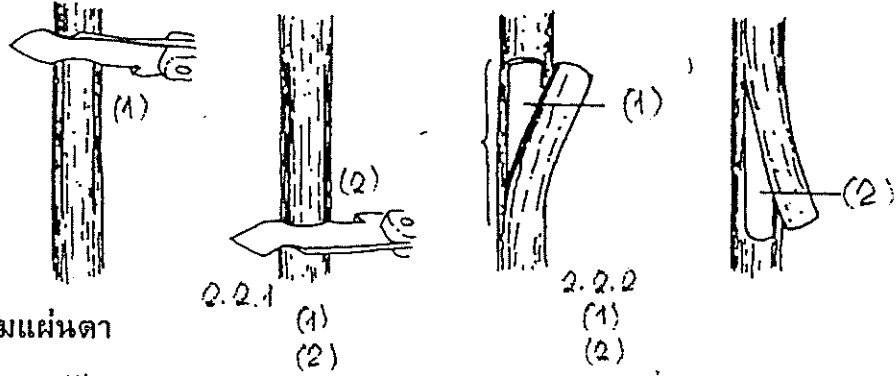
1.2.4



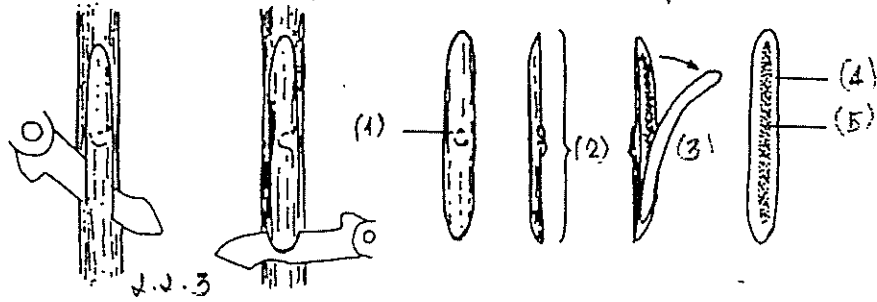
1.2.5

## 2.2 วิธีการติดตาแบบเฟลท (Plate Budding)

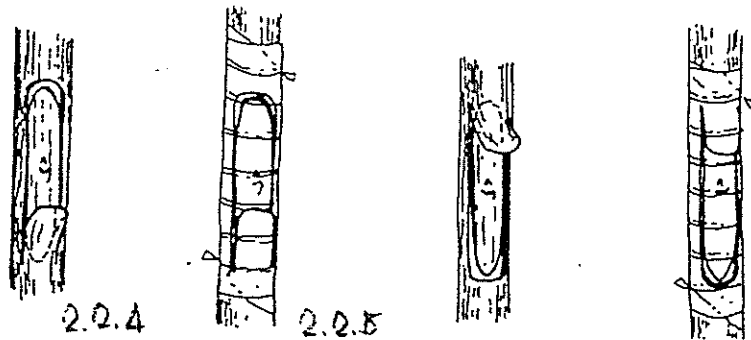
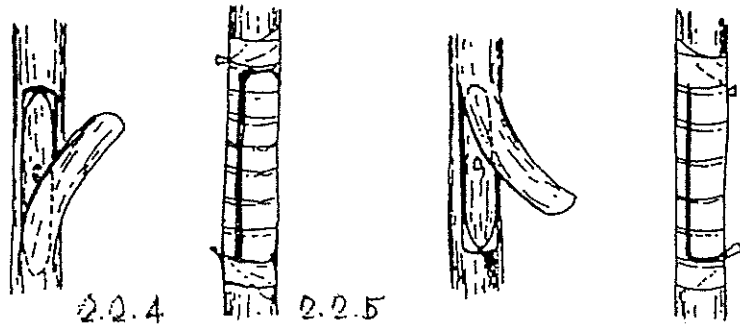
### การเตรียมต้นตอ



### การเตรียมแผ่นตา

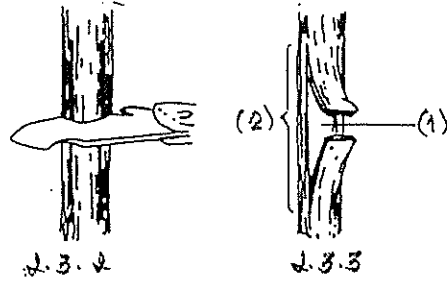


### การสอดแผ่นตาลงบนต้นตอและการพันตา

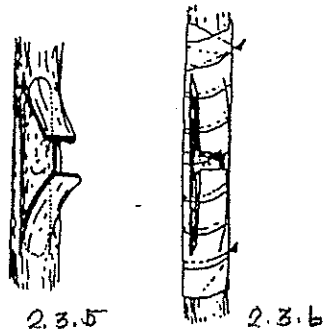


### 2.3 การติดตาแบบเพลทแปลง (H-Budding) วิธีที่ 1

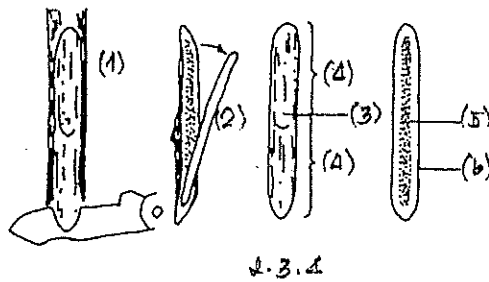
การเตรียมต้นตอ



การสอดแผ่นตาและการพันตา

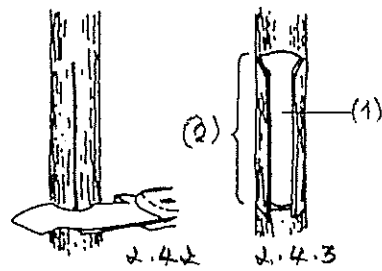


การเตรียมแผ่นตา

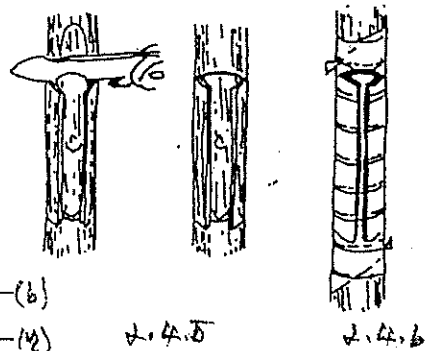


### 2.4 การติดตาแบบเพลทแปลง (I-Budding) วิธีที่ 2

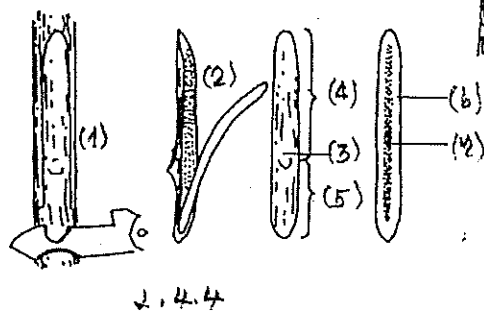
การเตรียมต้นตอ



การสอดแผ่นตาและการพันตา

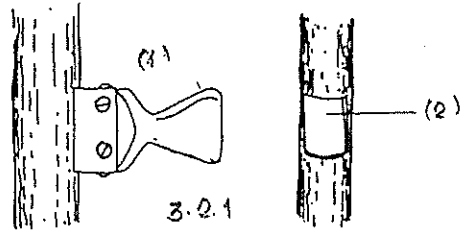


การเตรียมแผ่นตา

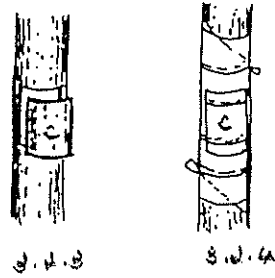


### 3.2 วิธีการติดตาแบบแพทช์ (Patch Budding)

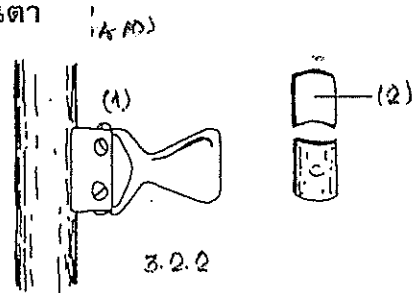
การเตรียมต้นตอ



การประกบแผ่นตาและพันตา

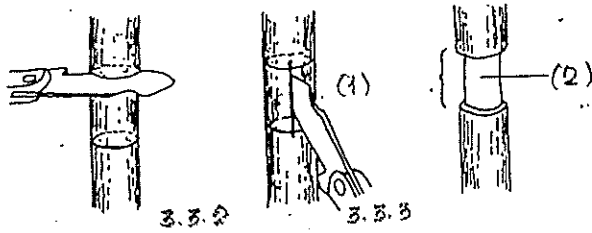


การเตรียมแผ่นตา

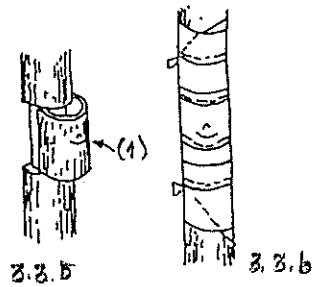


### 3.3 วิธีการติดตาแบบแพทช์แปลง (Ring Budding) วิธีที่ 1

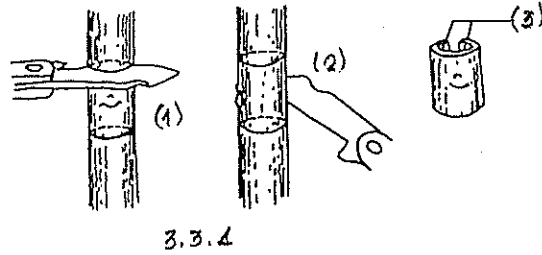
การเตรียมต้นตอ



การประกบแผ่นตาและพันตา

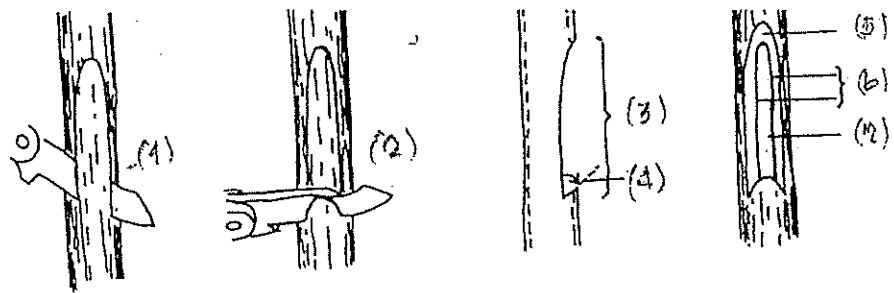


การเตรียมแผ่นตา



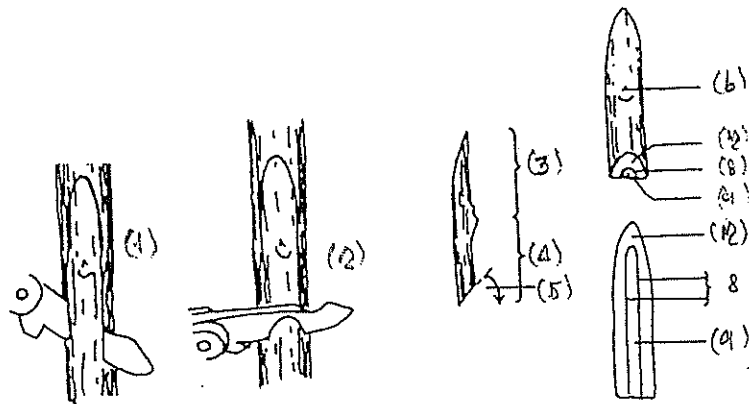
## 4.2 วิธีการติดตาแบบชิพ (Chip Budding)

### การเตรียมต้นตอ



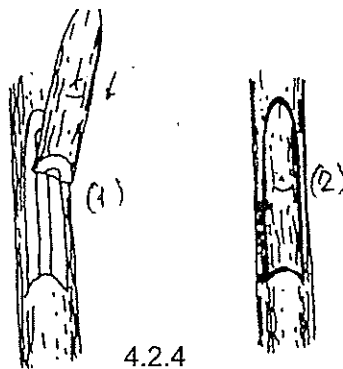
4.2.2

### การเตรียมแผ่นตา

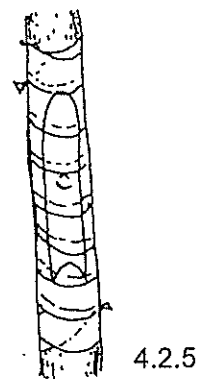


4.2.3

### การสอดแผ่นตาลงบนต้นตอและการพันตา



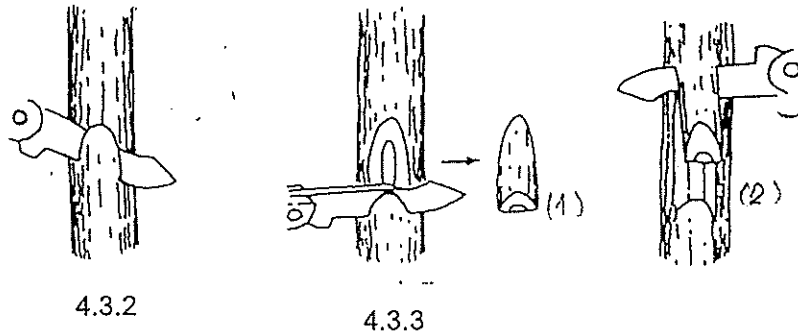
4.2.4



4.2.5

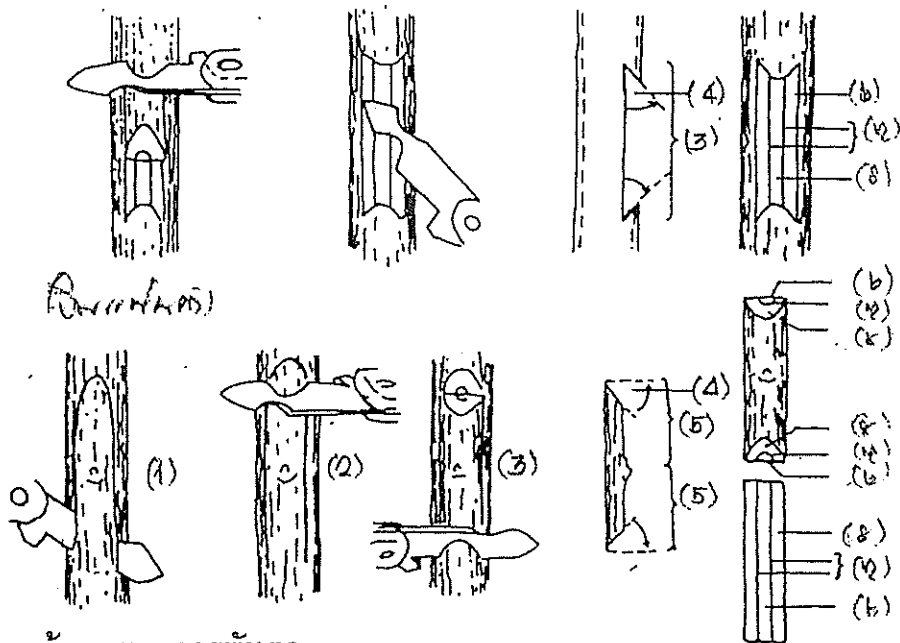
4.3 วิธีการติดตาแบบชิฟแปลงวิธีที่ 1  
(Modified Chip Budding 1)

การเตรียมต้นตอ

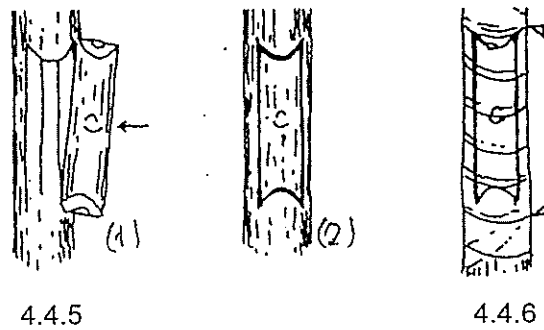


การเตรียมแผ่นตา

(ชิฟแผ่นตา)



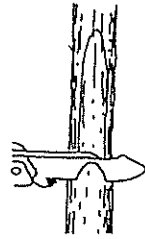
การประกบแผ่นตาลงบนต้นตอและการพันตา



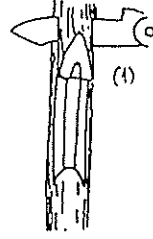


#### 4.4 วิธีการติดตาแบบชิฟแปลงวิธีที่ 2 (Modified Chip Budding II)

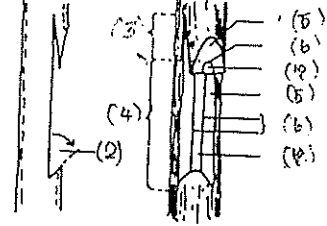
##### การเตรียมต้นตอ



4.4.1

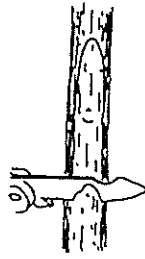


4.4.2



(3)  
(4)  
(5)  
(6)  
(7)

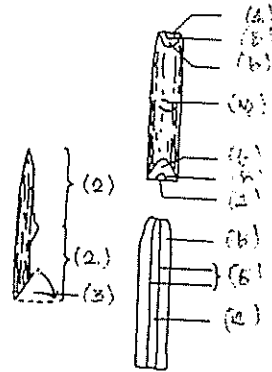
##### การเตรียมแผ่นตา



4.4.3



4.4.4

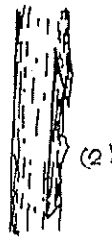


(A)  
(B)  
(C)  
(D)  
(E)  
(F)  
(G)  
(H)

##### การประกบแผ่นตาลงบนต้นตอและการพันตา



4.4.5



4.4.6

## การต่อกิ่ง (Grafting)

การต่อกิ่ง หมายถึง การนำกิ่งพันธุ์ดีที่มีตามากกว่า 1 ตา มาต่อบนต้นตอ มักใช้สำหรับการเปลี่ยนพันธุ์พืชมากกว่าการขยายพันธุ์ โดยจะใช้ในการขยายพันธุ์เมื่อวิธีการติดตาไม่เหมาะสม เช่น ต้นตอมีขนาดโตเกินไป กิ่งพันธุ์ที่มีขนาดเล็ก หรือตาของกิ่งพันธุ์ดีมักไม่ค่อยเจริญ การต่อกิ่งนิยมใช้แพร่หลายและได้ผลดีกับทั้งไม้ผลและไม้ประดับ เช่น มะม่วง ขนุน ฝรั่ง พืช และโกศลง เป็นต้น

ปัจจัยสำคัญที่สุดในการต่อกิ่งคือ ต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีต้องเป็นพืชชนิดเดียวกัน คือ เมื่อทำการต่อแล้วเนื้อเยื่อเจริญของต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีจะเชื่อมต่อกันได้ และยอดหรือกิ่งพันธุ์ดี สามารถเจริญเติบโตจนให้ดอกออกผลๆดี นอกจากนั้นควรพิจารณาถึงฤดูที่เหมาะสมและควรอยู่ในระยะที่ตาพันธุ์ดีอยู่ในระยะพักตัว

การต่อกิ่งมีอยู่หลายวิธี บางวิธีมีวิธีทำคล้ายกันดังนี้

1. การต่อกิ่งไม้เนื้ออ่อน (Harbaseous grafting) ใช้ กับพันธุ์ไม้ประเภทชุ่มน้ำและส่วนของยอดไม้เนื้อแข็ง โดยทั่วไปมี 2 วิธีคือ

### 1.1 การต่อกิ่งแบบฝานบวม (Spliced grafting)

- 1.1.1 เลือกต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีให้มีขนาดเท่าๆ กัน บริเวณที่จะทำการต่อต้องเรียบและเป็นแนวตรง
- 1.1.2 ฉีกต้นตอให้เป็นปากฉลามยาวประมาณ 1-1/2 นิ้ว
- 1.1.3 ฉีกกิ่งพันธุ์ดีให้มีลักษณะเหมือนกับต้นตอ
- 1.1.4 นำกิ่งพันธุ์ดีมาประกบกับต้นตอโดยให้เนื้อเยื่อเจริญตรงกัน
- 1.1.5 พันทับด้วยพลาสติก หรือจะใช้หลอดกาแฟแทนการใช้พลาสติกก็ได้

### 1.2 การต่อแบบเข้าเตี๋ย (Saddle grafting)

- 1.2.1 เลือกต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีให้มีขนาดเท่ากับกิ่งพันธุ์
- 1.2.2 ฉีกต้นตอให้เป็นรูปเตี๋ยตัวเมีย คือฉีกให้เฉียงขึ้นทั้งสองด้านขนาดรอยแผลของต้นตอยาวประมาณ 1 นิ้ว
- 1.2.3 เลือกกิ่งพันธุ์ดีให้มีขนาดเท่ากับต้นตอ ฉีกให้เป็นรูปเตี๋ยตัวผู้
- 1.2.4 นำกิ่งพันธุ์ดีมาประกบลงบนต้นตอที่เตรียมไว้แล้วพันด้วยพลาสติกให้แน่น หรือใช้หลอดกาแฟแทนพลาสติกก็ได้

## 2. การต่อแบบเสียบเปลือกและวิธีการคล้าย ๆ กัน (Bark grafting and it's modified)

เป็นวิธีการที่นิยมใช้ต่อกิ่งไม้ผลทั้งเปลือกหนาและเปลือกบาง ข้อดีของการต่อแบบเสียบเปลือกคือ เนื้อไม้จะไม่ถูกผ่าออก ทำให้โอกาสที่รอยต่อจะเน่าหรือถูกทำลายจากเชื้อโรคน้อย แต่มีข้อจำกัดคือจะต้องทำในขณะที่ยอดไม้เปลือกอ่อน หรือในระยะที่ยอดไม้มีการเจริญเติบโตเท่านั้น

### 2.1 การต่อกิ่งแบบเสียบเปลือก (Bark grafting)

2.1.1 เลือกต้นตอบริเวณที่จะทำการต่อให้ตรงต้นตอเส้นผ่าศูนย์กลาง  $\frac{1}{2}$  - 1 นิ้ว เปลือกควรลอกได้ง่าย

2.1.2 ตัดต้นตอในแนวระดับให้รอยตัดอยู่ได้ข้อเล็กน้อย

2.1.3 กรีดเปลือกต้นตอให้ถึงเนื้อไม้ยาวประมาณ 1 - 2 นิ้ว ผยอดเปลือกออกเล็กน้อยตรงรอยกรีดที่ติดกับหัวรอยตัด

2.1.4 เลือกกิ่งพันธุ์ดีให้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง  $\frac{1}{4}$  -  $\frac{1}{2}$  นิ้ว ฉีกเปลือกให้เป็นรูปปากฉลามยาวเท่ากับรอยกรีดบนต้นตอ

2.1.5 บากโคนแผลรอยฉีกของกิ่งพันธุ์ดีให้เป็นป้านและฉีกปลายรอยฉีกทางด้านตรงข้างเล็กน้อย

2.1.6 เสียบกิ่งพันธุ์ดีให้รอยบากเข้าหาด้านตอจนรอยบากตั้งบนต้นตอพอดี

2.1.7 ประคบเปลือกต้นตอที่ผยอดไว้ให้ประกบเข้าหากิ่งพันธุ์ดีแล้วพันทับด้วยพลาสติกหรือหุ้มด้วยขี้ผึ้งต่อกิ่งเพื่อป้องกันน้ำและเชื้อโรค

### 2.2 การต่อกิ่งแบบเสียบเปลือกแปลงวิธีที่ 1 (Modified bark grafting I)

2.2.1 เตรียมต้นตอเหมือนแบบเสียบเปลือกแต่ผยอดเปลือกต้นตอแถบเดียว

2.2.2 ฉีกกิ่งพันธุ์ดีให้เฉียงลงเป็นรูปปากฉลามยาวเท่ากับรอยกรีดบนต้นตอ

2.2.3 ฉีกปลายรอยฉีกทางด้านตรงข้างเหมือนแบบเสียบเปลือกแต่ฉีกให้เฉียงเข้ามาทางด้านที่เป็ดเปลือกของต้นตอไว้ให้มากกว่า

2.2.4 นำกิ่งพันธุ์ดีไปเสียบบนแผลที่เตรียมไว้โดยให้แนวสันด้านข้างตรงกับส่วนเปลือก

2.2.5 ถ้าเป็นกิ่งพันธุ์ที่แก่เป็ดเปลือกที่ผยอดไว้หากไม่สนิทใช้ตะปูเข็มดอกเก็บแล้วทาขี้ผึ้งต่อกิ่งและพันทับด้วยพลาสติก

### 2.3 การต่อกิ่งแบบเสียบเปลือกแปลงวิธีที่ 2 (Modified bark grafting II)

- 2.3.1 เตรียมต้นตอเหมือนการต่อกิ่งแบบเสียบเปลือก
- 2.3.2 กรีดเปลือกต้นตอถึงเนื้อไม้จากรอยตัดลงล่าง 2 รอย ยาวประมาณ 1 - 2 นิ้ว และให้รอยกรีดทั้งสองห่างกันเท่าเส้นผ่าศูนย์กลางของกิ่งพันธุ์ดี
- 2.3.3 ตัดเปลือกต้นตอที่อยู่ระหว่างรอยกรีดออกให้เหลือไว้เพียง 1/3 ของรอยกรีด
- 2.3.4 ฉีดโคนกิ่งพันธุ์ดีเฉียงลงเป็นปากฉลามให้รอยเฉือนยาวเท่ากับแผลบนต้นตอ และฉีดโคนกิ่งด้านตรงข้ามรอยเฉือนครั้งแรกออกเล็กน้อย
- 2.3.5 เสียบกิ่งพันธุ์ดีลงบนแผลที่เตรียมไว้บนต้นตอโดยให้ปลายรอยเฉือนด้านนอกสอดอยู่ด้านในของแผ่นเปลือกของต้นตอที่เหลือ
- 2.3.6 ยึดกิ่งพันธุ์ดีด้วยตะปูหรือหมุดด้วยซีเมนต์ต่อกิ่งแล้วพันด้วยพลาสติก

### 2.4 การเสียบเปลือกแปลงวิธีที่ 3 หรือวิธีเสียบเปลือกแบบตัว T (Modified bark grafting III or Modified T grafting)

- 2.4.1 เลือกต้นตอบริเวณที่เป็นปล้องตรงและเรียบ
- 2.4.2 กรีดเปลือกต้นตอให้ถึงเนื้อไม้เป็นรูปตัวที (T) แล้วแยกเปลือกหัวตัวทีและทำการปาดเปลือกเหนือหัวตัวที ออกเล็กน้อย
- 2.4.3 ฉีดโคนกิ่งพันธุ์ดีเฉียงลงเป็นรูปปากฉลามพร้อมปาดโคนกิ่งด้านตรงข้ามรอยเฉือนออกเล็กน้อย
- 2.4.4 สอดกิ่งพันธุ์ดีลงบนรอยแผลรูปตัวที (T) ที่เตรียมไว้
- 2.4.5 พันด้วยพลาสติกหรือหมุดด้วยซีเมนต์ต่อกิ่งให้มีตรอยต่อ

### 3. การต่อกิ่งแบบเสียบข้างและวิธีการที่คล้ายกัน (Side grafting and it's modified)

เป็นวิธีการต่อกิ่งที่นิยมใช้ต่อไม้ประดับต่างๆ เช่น โกศล เล็บครุฑ ชบาและสนประดับต่างๆ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ต่อกิ่งไม้ผลบางชนิดได้ดี เช่น มะม่วง ทับทิม และลองกอง เป็นต้น มักใช้ในกรณีที่มีกิ่งมีเปลือกติด ซึ่งเกิดจากการชะงักหรือหยุดการเจริญเติบโตในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง แบ่งออกเป็น 3 แบบดังนี้

#### 3.1 การต่อกิ่งแบบเสียบข้าง (Stup or Side grafting)

- 3.1.1 เลือกต้นตอที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณไม่เกิน 1 นิ้ว
- 3.1.2 ฉีดต้นตอเฉียงลงเป็นมุม  $20^{\circ}$  -  $30^{\circ}$  ให้รอยเฉือนยาวประมาณ 2-3 นิ้ว
- 3.1.3 เลือกกิ่งพันธุ์ดีที่มีตา 2-3 ตา ยาว 2-3 นิ้ว

3.1.4 ฉีกโคนกิ่งพันธุ์ดีเป็นรูปลิ้มให้แผลรอยฉีกยาวประมาณ 1 1/2-2 นิ้ว และให้รอยฉีกด้านหน้ายาวกว่ารอยฉีกด้านหลังเล็กน้อย

3.1.5 เสียบกิ่งพันธุ์ดีลงบนแผลที่เตรียมไว้บนต้นตอ โดยโน้มต้นตอไปทางด้านตรงข้าม รอยฉีกเล็กน้อยและให้รอยเลื้อน ด้านสั้นอยู่ด้านหลัง จัดให้แนวเยื่อเจริญของกิ่งพันธุ์ดีและต้นตอตรงกัน แล้วปล่อยให้ต้นตอกลับที่เดิม

3.1.6 พันด้วยพลาสติกหรือเย็บด้วยตะปูให้แน่น แล้วหุ้มด้วยขี้ผึ้งต่อกิ่ง

### 3.2 การต่อกิ่งแบบไซด์ทังก์ (Side tongue grafting)

3.2.1 เลือกต้นตอบริเวณที่สูงกว่าผิวดินเล็กน้อยให้เรียบและตรง

3.2.2 ฉีกเปลือกต้นตอออกเป็นรูปโล่

3.2.3 ประมาณ 2/3 ของรอยแผลจากตอนบน ฉีกเฉียงเข้าไปในเนื้อไม้ให้ความยาวของแผลเท่ากับความยาวของโคนแผลบนต้นตอ

3.2.4 เลือกกิ่งพันธุ์ดีที่มีขนาดเล็กกว่าต้นตอเล็กน้อย

3.2.5 ฉีกโคนกิ่งพันธุ์ดีเป็นรูปปากฉลามยาวเท่าแผลรูปโล่จากนั้นจึงทำเป็นลิ้นให้ความยาวของลิ้นเท่ากับความยาวของลิ้นต้นตอ

3.2.6 เสียบกิ่งพันธุ์ดีลงบนต้นตอให้ลิ้นขัดกัน

3.2.7 พันด้วยพลาสติกให้มิดกิ่งพันธุ์ดี

### 3.3 การต่อกิ่งแบบไซด์วีเนียร์ (Side veneer grafting)

3.3.1 ฉีกต้นตอเฉียงลงตรงบริเวณที่เรียบเหนือผิวดินเล็กน้อย และให้เข้าไปในเนื้อไม้ให้แผลยาว 1 1/2 - 2 นิ้ว

3.3.2 ตัดชิ้นส่วนที่ฉีกนอกให้เหลือเพียง 1/3 ของส่วนที่ฉีกออกทั้งหมด

3.3.3 เตรียมกิ่งพันธุ์ดีโดยฉีกให้เฉียงเป็นปากฉลาม ให้แผลยาวเท่ากับแผลที่เตรียมบนต้นตอ

3.3.4 ฉีกโคนกิ่งพันธุ์ดีด้านตรงข้ามกับที่ฉีกครั้งแรกออกถึงเนื้อไม้ให้แผลที่ฉีกออกมีขนาดเท่าลิ้นรอยฉีกที่เหลือไว้บนต้นตอ

3.3.5 สวมกิ่งพันธุ์ดีลงบนแผลที่เตรียมบนต้นตอให้เยื่อเจริญตรงกันและให้ลิ้นของต้นตอห่อรอบฉีกด้านหลังของกิ่งพันธุ์ดีพอดี

3.3.6 พันด้วยผ้าพลาสติกให้มิดกิ่งพันธุ์ดี

### 4. การต่อกิ่งแบบเสียบลิ้มและวิธีการที่คล้ายกัน (Cleft grafting and it's modified)

การต่อกิ่งแบบนี้เป็นวิธีที่นิยมใช้สำหรับการต่อยอดโดยเฉพาะไม่ว่าจะเป็นกิ่งที่มีขนาดโตหรือเล็ก แต่ขนาดของกิ่งที่พอเหมาะจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1-4 นิ้ว ใช้ในการ

ต่อกิ่งพืชที่มีเส้นเนื้อไม้ตรง กิ่งพันธุ์ดีควรเป็นกิ่งแก่อายุประมาณ 1 ปี ขณะทำการต่อด้านต่อควรมีเปลือกไม่ล่อนจากเนื้อไม้ มักใช้ต่อพันธุ์พืชผลัดใบหรือที่ประพาดตัวเหมือนพืชผลัดใบ เช่น ทับทิม น้อยหน่า เป็นต้น มีวิธีการต่อดังนี้

#### 4.1 การต่อกิ่งแบบเสียบลิ้ม (Cleft grafting)

- 4.1.1 ตัดต้นตอบริเวณที่ตรงไม่มีข้อหรือตาให้เป็นมุมฉาก
- 4.1.2 ผ่าต้นตอตามยาวให้ลึก 2-3 นิ้ว แล้วแต่ขนาดของกิ่ง
- 4.1.3 ฉีกโคนกิ่งพันธุ์ดีให้เฉียงลงทั้งสองข้าง แต่ฉีกให้สั้นด้านหนึ่ง  
หนากว่าอีกด้านหนึ่ง
- 4.1.4 ผ่ายรอยผ่าบนต้นตอโดยใช้ใบมีดสอดเข้าไปในรอยผ่าแล้วบิดใบมีด  
ให้รอยผ่าเผยออก
- 4.1.5 สอดโคนกิ่งพันธุ์ดีให้แนวเยื่อเจริญของรอยเชื่อมบนต้นตอและกิ่ง  
พันธุ์ดีทับกัน โดยเอาสันด้านหนาที่ฉีกไว้วางนอก
- 4.1.6 พันด้วยผ้าพลาสติกหรือยารอยต่อด้วยขี้ผึ้งที่ใช้ในการต่อกิ่ง

#### 4.2 การต่อกิ่งแบบ อินเลย์ (Inlay grafting) ปฏิบัติดังนี้

- 4.2.1 ตัดต้นตอตั้งฉากกับกิ่งเหมือนข้อ 4
- 4.2.2 ผ่าต้นตอเข้าไปในเนื้อไม้เล็กน้อย (1/4-1/3 ของเส้นผ่าศูนย์กลาง)  
และให้รอยผ่ายาวประมาณ 1.5-2 นิ้ว แล้วแต่ขนาดของต้นตอ
- 4.2.3 ตัดชิ้นส่วนที่ฉีกออกเป็นมุม  $45^{\circ}$  และให้เหลือเป็นลิ้นไว้ยาว  
ประมาณ 1/3 ของส่วนที่ฉีก
- 4.2.4 ฉีกโคนกิ่งพันธุ์ดีเป็นปากฉลามให้รอยเชื่อมยาวเท่าแผลบนต้นตอ  
และฉีกโคนกิ่งด้านตรงข้ามรอยเชื่อมครั้งแรกให้เป็นแผลรอยเชื่อมยาวเท่ากับลิ้นที่เหลือบนต้นตอ
- 4.2.5 เสียบกิ่งพันธุ์ดีบนต้นตอให้แผลรอยเชื่อมครั้งแรกสัมผัสกับแผลบน  
ต้นตอและให้ลิ้นของต้นตอทับแผลด้านหลังของกิ่งพันธุ์ดีพอดี
- 4.2.6 เย็บกิ่งพันธุ์ดีเข้ากับต้นตอกับตาปู หรือพันรอยต่อด้วยพลาสติกให้  
มิด

#### 4.3 การต่อกิ่งแบบซอเค็บหรือแบบนอทช (Saw Kerf or Notch grafting)

การต่อกิ่งแบบนี้มี 2 แบบคือ แบบลึก (Deep type) และแบบตื้น (Shallow type) เป็นวิธีการที่ใช้แทนการต่อกิ่งแบบเสียบลิ้ม กรณีที่ต้นตอมีเนื้อไม้คดและไม่เรียบ นอกจากนั้น เป็นวิธีที่นิยมให้แทนการต่อแบบเสียบลิ้มในช่วงฤดูฝนอีกด้วย วิธีการต่อมีดังนี้

- 4.3.1 การต่อกิ่งแบบซอเค็บชนิดตื้นลึก (Deep type of saw kerf grafting)

- (1) ตัดต้นตอตั้งฉากกับกิ่งเหมือนการต่อแบบเสียบลิ้ม
- (2) เลื่อยหัวรอยตัดขนานกับต้นตอให้ลึกเข้าไปในเนื้อไม้ประมาณ 2/3 ของเส้นผ่าศูนย์กลางและยาวประมาณ 2-4 นิ้ว แล้วแต่ขนาดของกิ่ง
- (3) แต่งรอยผ่าให้กว้างด้วยสิ่วใบมีด และกะดูให้แผลกว้างพอเหมาะกับกิ่งพันธุ์ดี
- (4) เชือนโคนกิ่งพันธุ์ดีเป็นรูปลิ้มให้ด้านหนึ่งหนากว่าอีกด้านหนึ่ง โดยเชือนให้ด้านหนาพอดีกับแผลที่เตรียมบนต้นตอ
- (5) สวมกิ่งพันธุ์ดีลงบนแผลของต้นตอ โดยให้ด้านหนายู่ข้างนอกและให้แนวของเยื่อเจริญทับกัน
- (6) เย็บกิ่งพันธุ์ดีด้วยตาปูหรือพันด้วยผ้าเทปพลาสติก

4.3.2 การต่อกิ่งแบบชอเคิบชนิดตื้น (Shallow type of saw kerf grafting) เหมือนการต่อกิ่งแบบแรก (Deep type) ผิดกันที่การเตรียมแผลบนต้นตอตื้นกว่า และการเชือนกิ่งพันธุ์ดี จะต้องเชือนให้โคนกิ่งพันธุ์ดีหนากว่าอีกกริมหนึ่งมากกว่าวิธีแรก ที่สำคัญก็คือจะต้องวางให้เยื่อเจริญทับกัน วิธีนี้มักนิยมใช้ตาปูยึดกิ่งพันธุ์ดีบนต้นตอ แล้วหุ้มรอยเชือนด้วยขี้ผึ้งต่อกิ่ง

## 5. การต่อกิ่งแบบเข้าลิ้นและวิธีการที่คล้ายกัน (Whip or Tongue grafting and it's modified)

เป็นวิธีที่ใช้ต่อกิ่งขนาดเล็ก 1/3-1/2 นิ้ว และกิ่งต้องมีขนาดเท่า ๆ กันและควรใช้กิ่งที่ตรงและเรียบวิธีต่อปฏิบัติดังนี้

### 5.1 การต่อกิ่งแบบเข้าลิ้น (Whip or tongue graft)

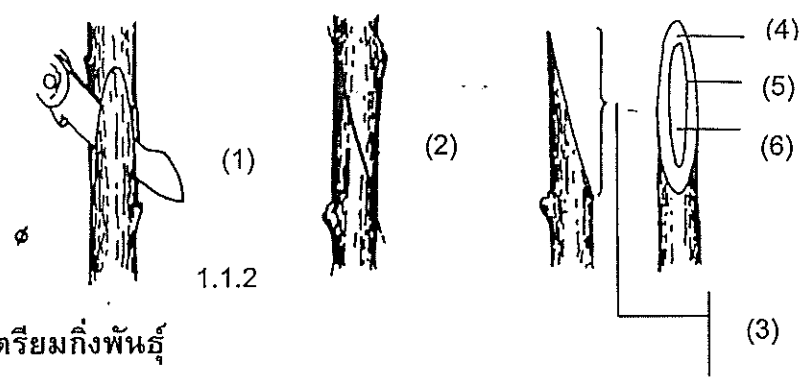
- 5.1.1 เชือนต้นตอให้เฉียงขึ้น ให้แผลยาว 1-3 นิ้ว แล้วแต่ขนาดของกิ่ง
- 5.1.2 ผ่าต้นตอห่างจากปลายรอยเชือน 1/3 ส่วน ให้รอยผ่ายาวเสมอโคนแผลรอยเชือน
- 5.1.3 เตรียมกิ่งพันธุ์ดีเช่นเดียวกับการเตรียมแผลบนต้นตอ
- 5.1.4 สอดกิ่งพันธุ์ดีบนแผลที่เตรียมบนต้นตอโดยให้ลิ้นที่เชือนขัดกัน 1 ใน 3 ส่วนของรอยผ่า โดยต้องกะให้แนวเยื่อเจริญของกิ่งพืชทั้งสองทับกันสนิท
- 5.1.5 พันรอยต่อด้วยพลาสติกให้แน่น

### 5.2 การต่อกิ่งแบบแชมปิ้น (Champin grafting)

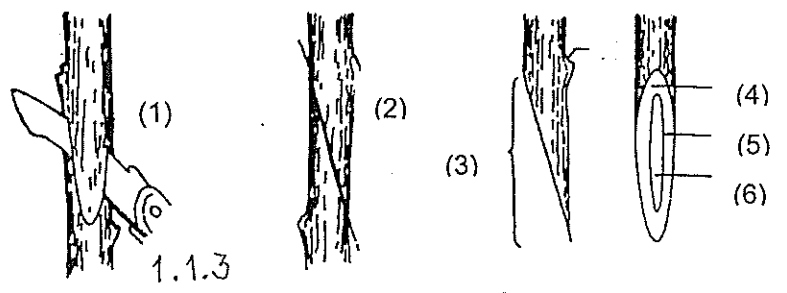
การต่อกิ่งแบบนี้เหมือนการต่อกิ่งแบบเข้าลิ้นทุกอย่าง ผิดกันแต่ว่าจะสอดต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีให้ลิ้นขัดกัน 2 ใน 3 ส่วน จนกระทั่งปลายรอยเชือนเลยแผลที่เตรียมไว้ แต่จะตัดปลายรอยเชือนตรงส่วนที่เลยออกให้เสมอกับแผลที่เตรียมไว้เท่านั้น

1.1 การต่อกิ่งแบบฝานบวบ  
(Spliced Grafting)

การเตรียมต้นตอ



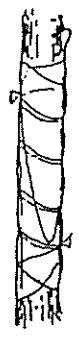
การเตรียมกิ่งพันธุ์



การนำกิ่งพันธุ์มาประกบกับต้นตอและการพันกิ่ง



1.1.4

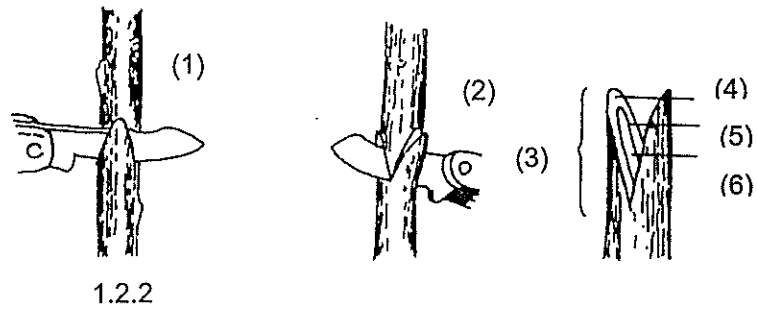


1.1.5

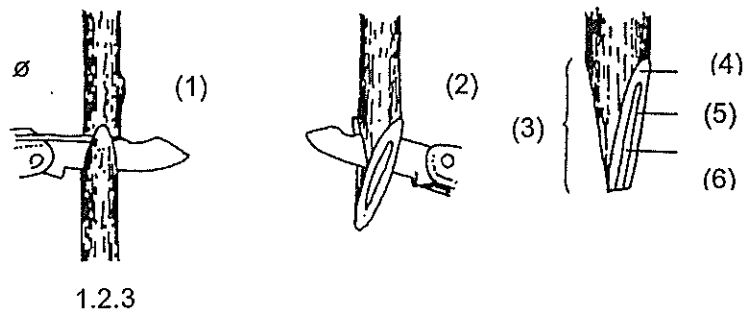


1.2 การต่อแบบเข้าเดียว  
(Saddle Grafting)

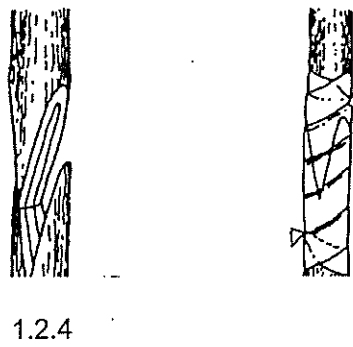
การเตรียมต้นตอ



การเตรียมกิ่งพันธุ์

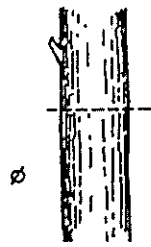


การนำกิ่งพันธุ์มาประกบบนต้นตอและการพันกิ่ง



## 2.1 การต่อแบบเสียบเปลือก (Bark Grafting)

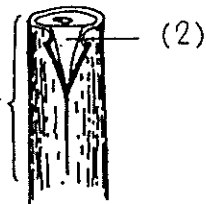
### การเตรียมต้นตอ



2.1.2



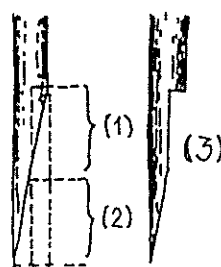
2.1.3



### การเตรียมกิ่งพันธุ์

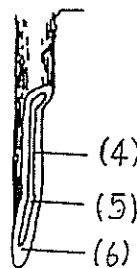


2.1.4



2.1.5

(3)

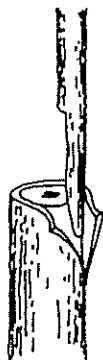


(4)

(5)

(6)

### การนำกิ่งพันธุ์เสียบบนต้นตอและการพันกิ่ง



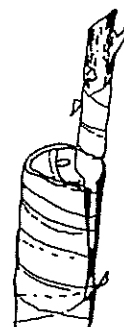
2.1.



2.1.7

(1)

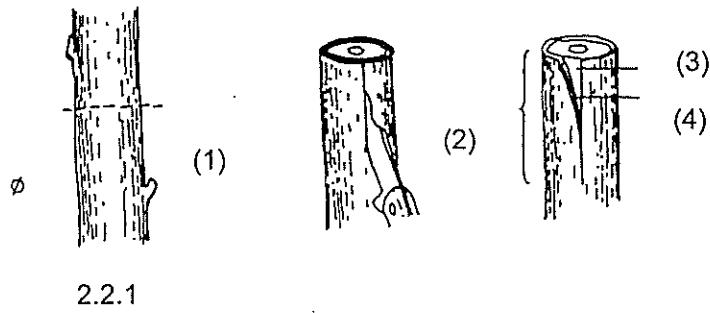
(2)



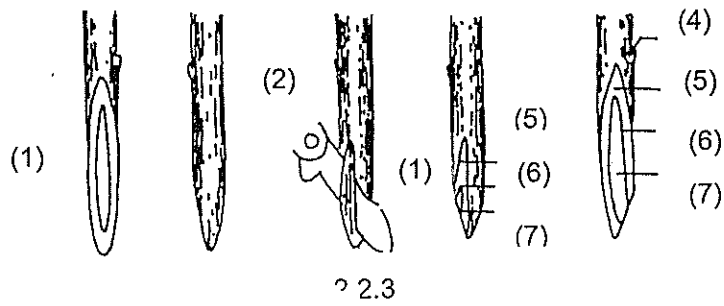
(3)

## 2.2 การตอกิ่งแบบเสียบเปลือกแปลงวิธีที่ 1 (Modified Bark Grafting I)

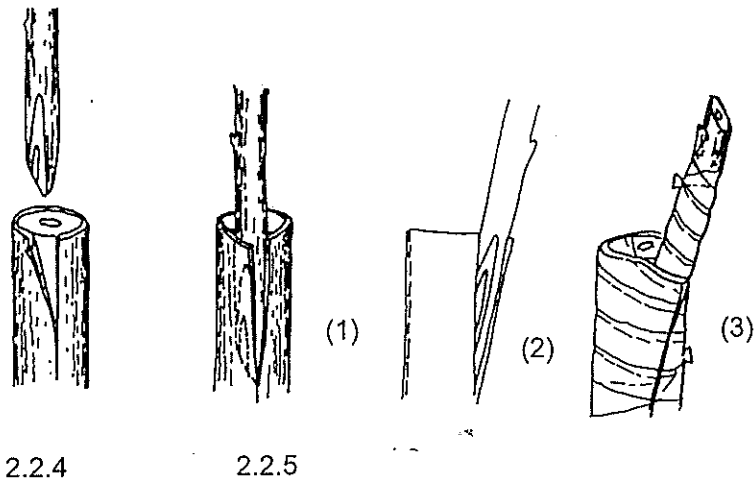
การเตรียมต้นตอ



การเตรียมกิ่งพันธุ์



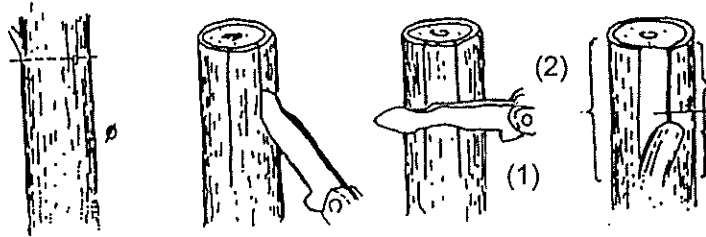
การนำกิ่งพันธุ์เสียบบนต้นตอและการ



## 2.3 การต่อกิ่งแบบเสียบเปลือกแปลงวิธีที่ 2

(Modified Bark Grafting)

การเตรียมต้นตอ

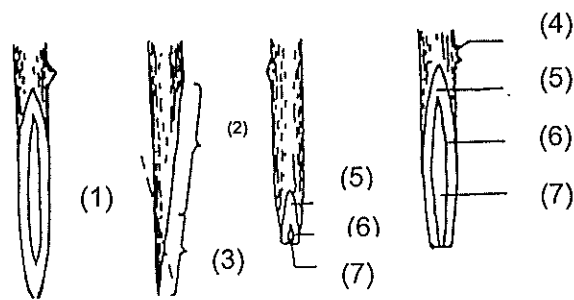


2.3.1

2.3.2

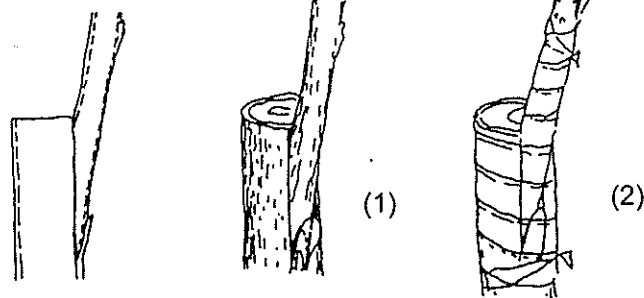
2.3.3

การเตรียมกิ่งพันธุ์



2.3.4

การนำกิ่งพันธุ์เสียบบนต้นตอและการพันกิ่ง

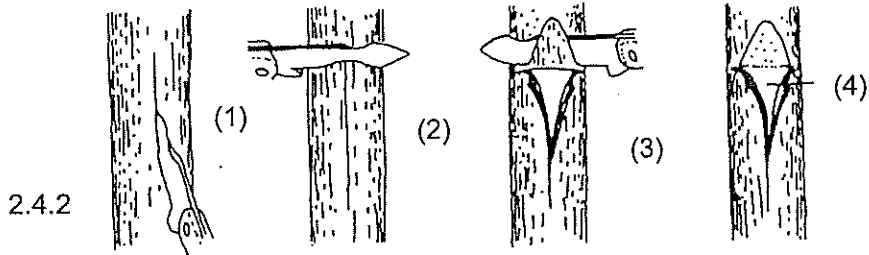


2.3.5

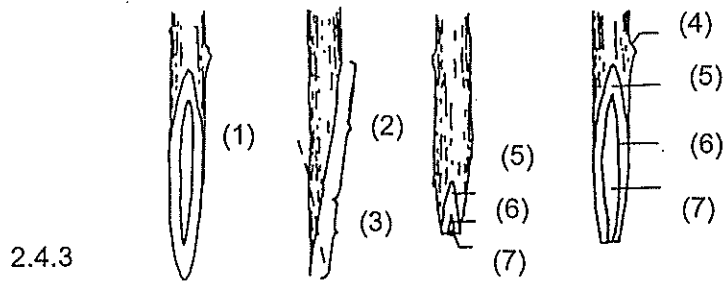
2.3.6

2.4 การตอกิ่งแบบเสียบเปลือกแปลงวิธีที่ 3  
(Modified Bark Grafting III)

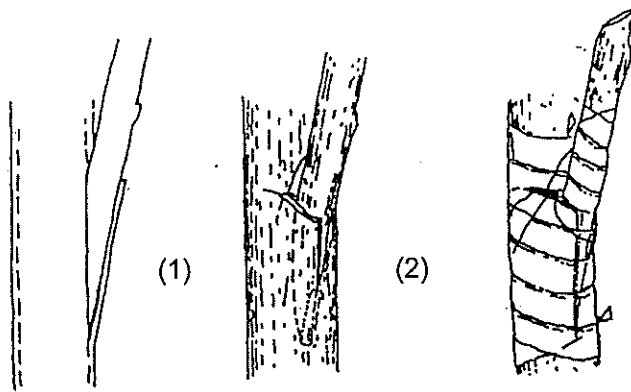
การเตรียมต้นตอ



การเตรียมกิ่งพันธุ์

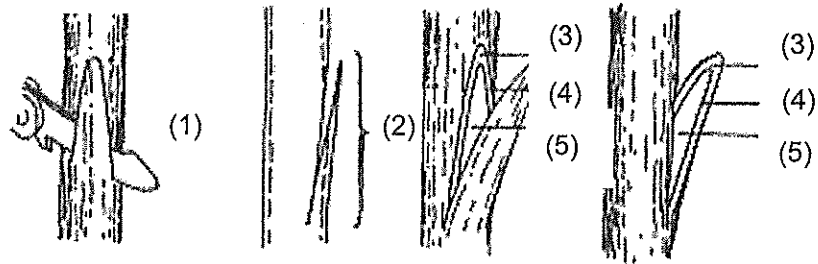


การนำกิ่งพันธุ์เสียบบนต้นตอและการพันกิ่ง



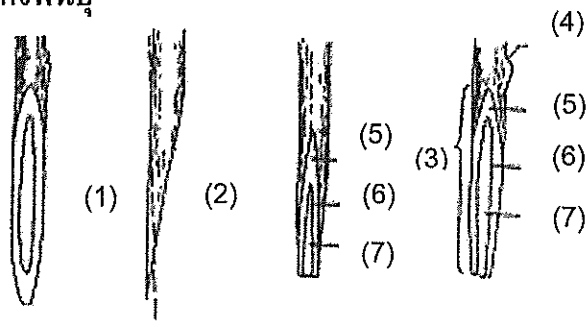
### 3.1 การต่อกิ่งแบบเสียบข้าง (Side Grafting)

การเตรียมต้นตอ



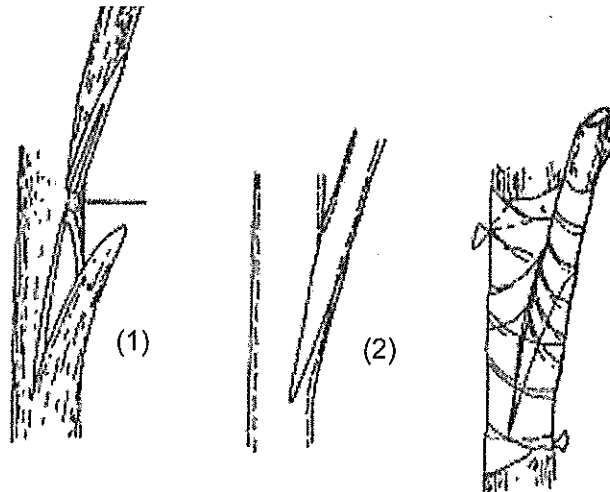
3.1.1

การเตรียมกิ่งพันธุ์



3.1.4

การเสียบกิ่งพันธุ์บนต้นตอและการพันกิ่ง

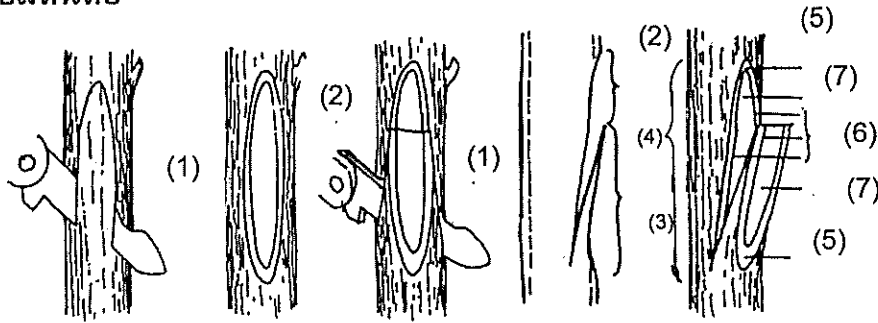


3.1.5

3.1.6

### 3.2 การต่อกิ่งแบบไซด์ทัง (Side-Tongue Grafting)

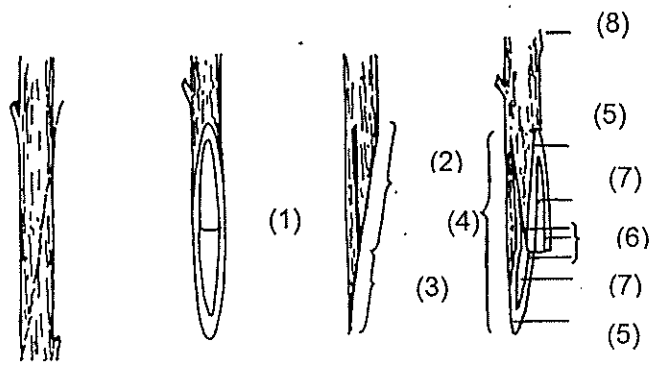
การเตรียมต้นตอ



3.2.2

3.2.3

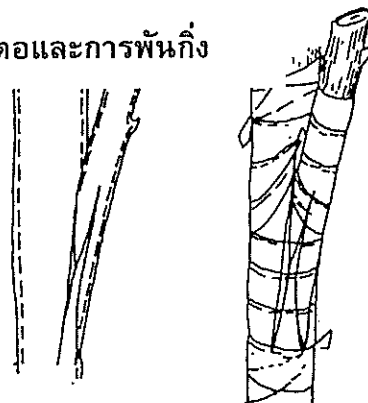
การเตรียมกิ่งพันธุ์



3.2.4

3.2.5

การเสียบกิ่งพันธุ์ติดบนต้นตอและการพันกิ่ง

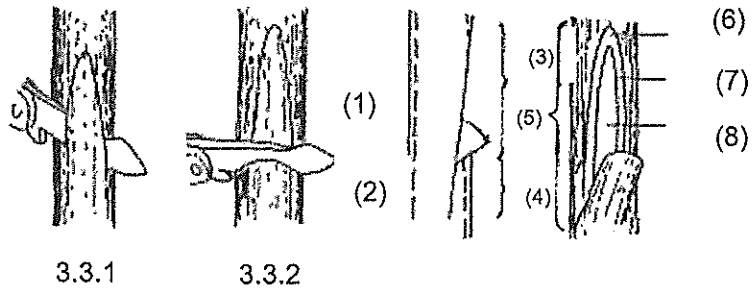


3.2.6

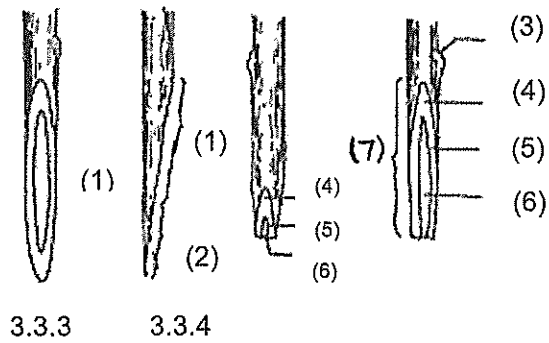
3.2.7

### 3.3 การต่อกิ่งแบบไซด์วีเนียร์ (Side-Veneer Grafting)

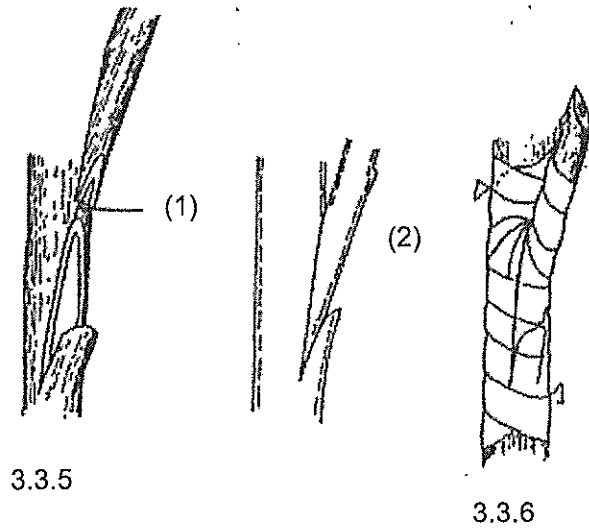
การเตรียมต้นตอ



การเตรียมกิ่งพันธุ์



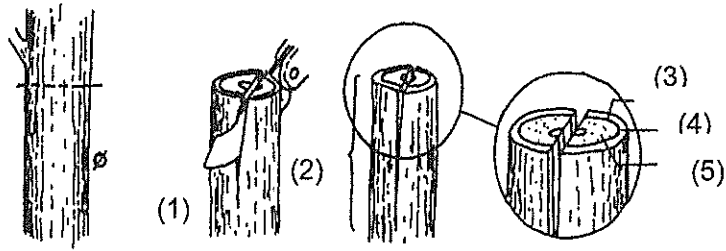
การเสียบกิ่งพันธุ์บนต้นตอ  
และการพันกิ่ง





## 4.1 การต่อกิ่งแบบเสียบลิ้ม (Cleft Grafting)

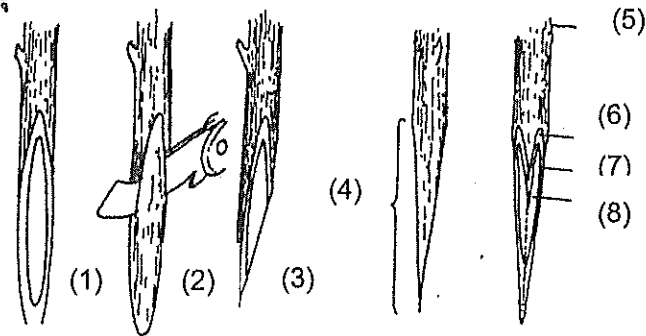
การเตรียมต้นตอ



4.1.1

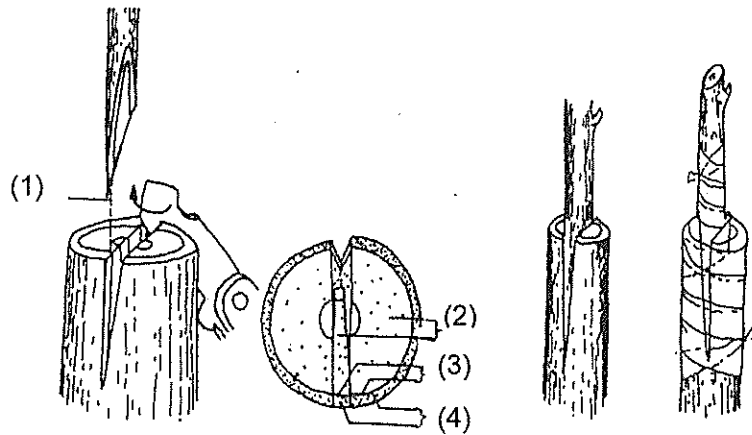
4.1.2

การเตรียมกิ่งพันธุ์



4.1.3

การเสียบกิ่งพันธุ์ตีบนต้นตอและการพันกิ่ง



4.1.4

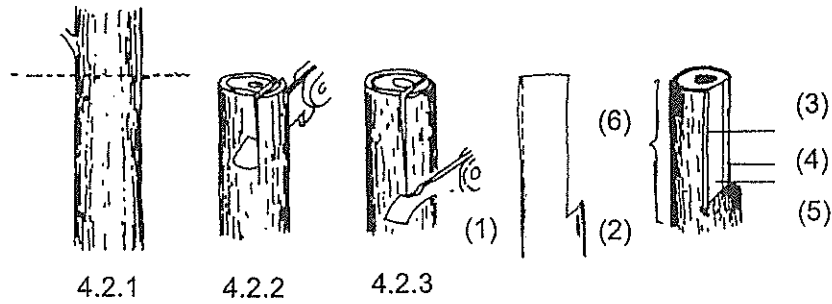
4.1.5

4.1.6

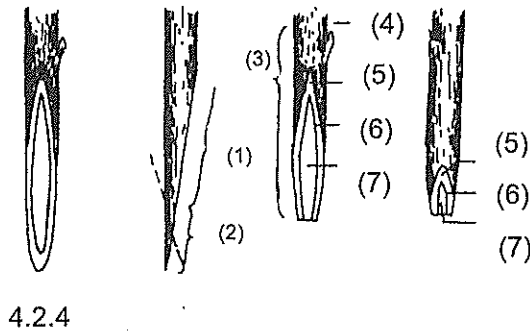
## 4.2 การต่อกิ่งแบบอินเลย์

### (Inlay Grafting)

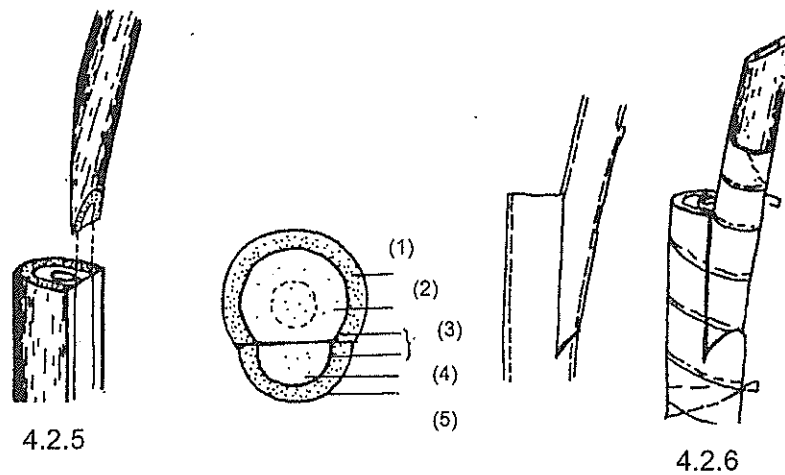
#### การเตรียมต้นตอ



#### การเตรียมกิ่งพันธุ์

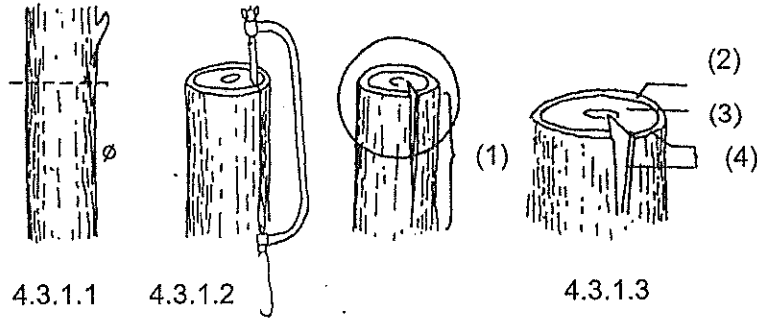


#### การเสียบกิ่งพันธุ์ตีบนต้นตอและการพันกิ่ง

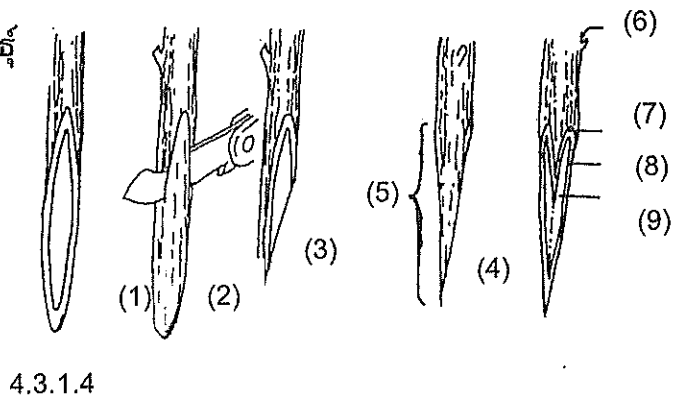


4.3.1 การต่อกิ่งแบบซอเคิฟหรือแบบนอทช ชนิดต่อลึก  
(Sawkerf or Notch Grafting (Deep type))

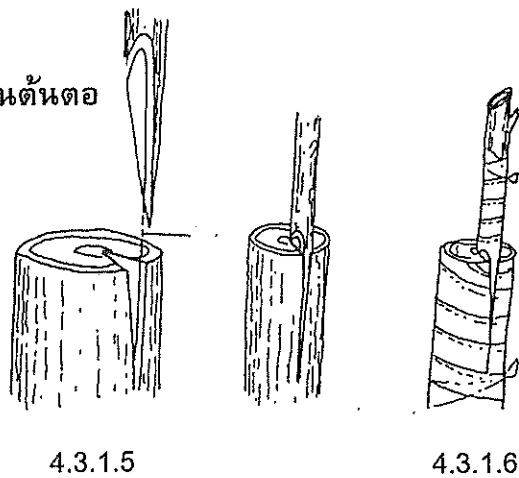
การเตรียมต้นตอ



การเตรียมกิ่งพันธุ์



การเสียบกิ่งพันธุ์ติดบนต้นตอ  
และการพันกิ่ง

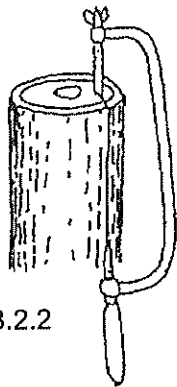


4.3.2 การตอกิ่งแบบซอเค็บหรือแบบนอทช ชนิดตอตื้น  
(Sawkerf or Notch Grafting (Shallow type))

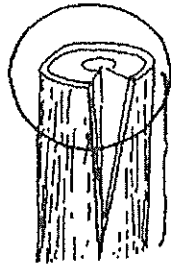
การเตรียมต้นตอ



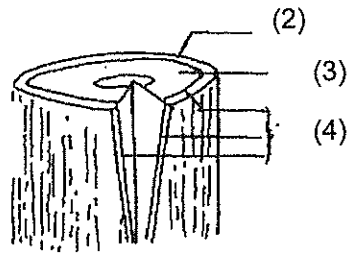
4.3.2.1



4.3.2.2



(1)



4.3.2.3

การเตรียมกิ่งพันธุ์



4.3.2.4

(1)



(2)

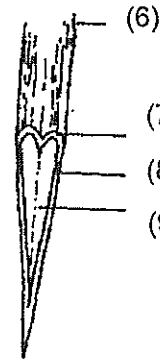


(3)

(5)



(4)

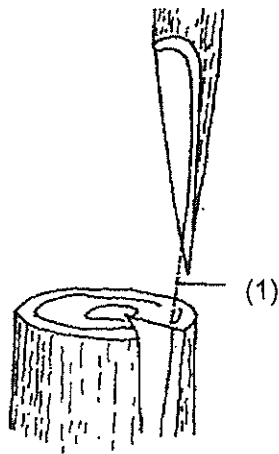


(7)

(8)

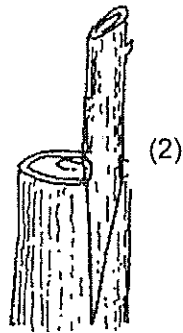
(9)

การเสียบกิ่งพันธุ์ติดบนต้นตอและการพันกิ่ง



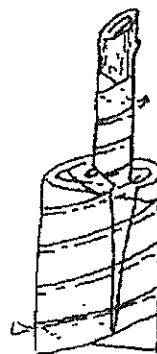
(1)

4.3.2.5



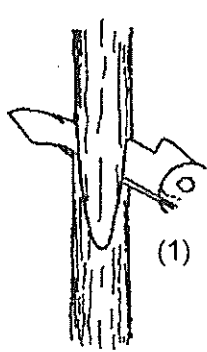
(2)

4.3.2.6

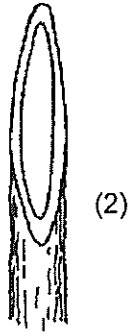


5.1 การตอกิ่งแบบเข้าลิ้น  
(Whip or tongue Grafting)

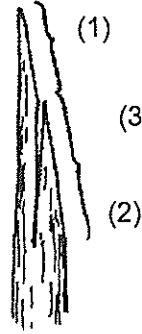
การเตรียมต้นตอ



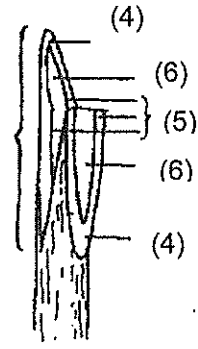
5.1.1



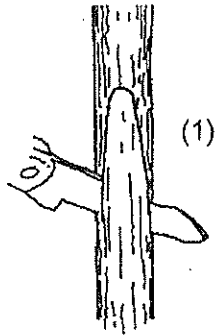
(2)



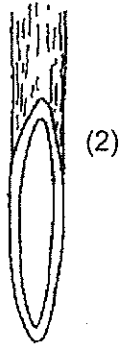
5.1.2



การเตรียมกิ่งพันธุ์



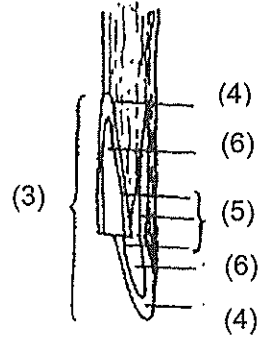
5.1.3/1



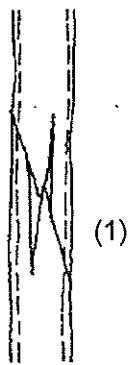
(2)



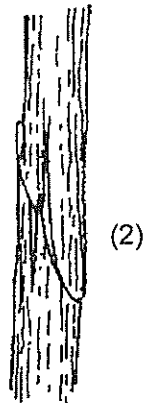
5.1.3/2



การตอกิ่งพันธุ์ติดบนต้นตอและการพันกิ่ง



5.1.4



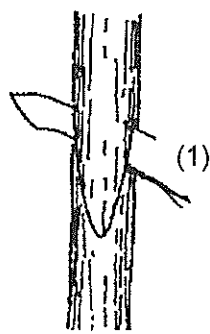
(2)



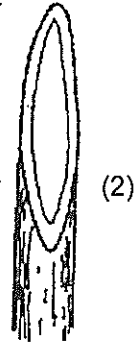
5.1.5

## 5.2 การต่อกิ่งแบบแชปปีน (Champlin Grafting)

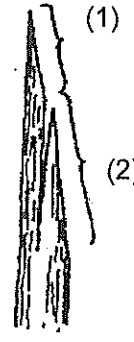
### การเตรียมต้นตอ



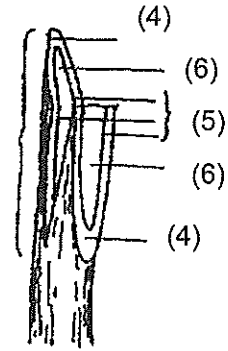
5.2.1



(2)



5.2.2



(4)

(6)

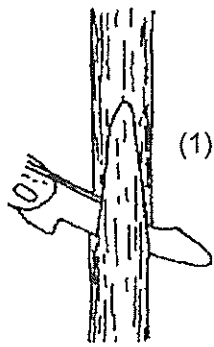
(3)

(5)

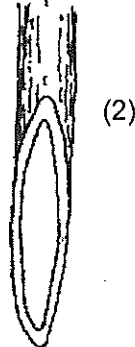
(6)

(4)

### การเตรียมกิ่งพันธุ์



5.2.3/1

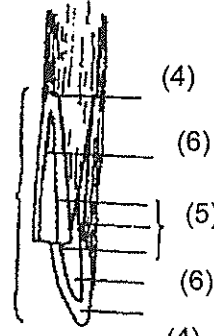


(2)



(1)

5.2.3/2



(4)

(6)

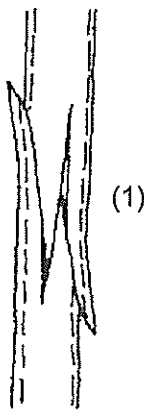
(3)

(5)

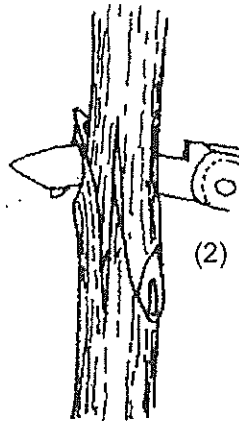
(6)

(4)

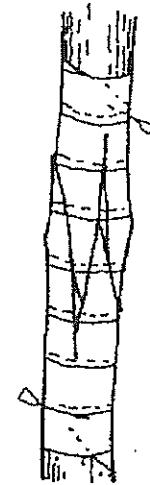
### การต่อกิ่งพันธุ์ดีกับต้นตอและการพันกิ่ง



5.2.4



(2)



5.2.5

## การทาบกิ่ง (Approach grafting and inarching)

การทาบกิ่ง คือการนำพืชสองต้น ซึ่งมีระบบรากและส่วนยอดมาเชื่อมเป็นต้นเดียวกัน โดยมีเซลล์เนื้อเยื่อพืชเป็นตัวเชื่อมเป็นวิธีการติดต่อกิ่งพืชเพื่อการขยายพันธุ์หรือเปลี่ยนพันธุ์ แม้จะเป็นวิธีที่สิ้นเปลืองกิ่งพันธุ์ดีและทำการขยายพันธุ์ได้ช้า แต่เป็นวิธีที่ทำได้ง่าย ไม่ต้องใช้ความประณีต เหมือนวิธีการติดตาและต่อกิ่ง โดยทั่วไปการทาบกิ่งทำได้ทุกฤดูกาล เพราะมีต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีซึ่งมีรากเลี้ยงต้นอยู่ ทำให้มีโอกาสรอกอয়ให้เกิดรอยต่อได้นาน จึงเหมาะสำหรับประชาชนทั่วไป

การทาบกิ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

### 1. การทาบกิ่งแบบประกบ (Approach grafting)

เป็นการทาบกิ่งที่ไม่ต้องตัดส่วนยอดของต้นตอออกในขณะที่ทำการทาบกิ่ง มักใช้ในการทาบกิ่งลำไม้เนื้ออ่อน เช่น มะเขือเทศ และอาจใช้กับไม้เนื้อแข็งที่ใช้เวลารอกอয়ติดนาน เช่น มะขาม เป็นต้น การทาบกิ่งแบบประกบมี 3 วิธี คือ

#### 1.1 วิธีทาบกิ่งแบบฝานواب (Spliced approach grafting)

- 1.1.1 เลือกต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีให้มีขนาดตรงบริเวณที่จะทาบกิ่งเท่าๆ กัน และมีลักษณะเรียบตรง
- 1.1.2 ฉีกกิ่งพันธุ์ดีให้เข้าไปในเนื้อไม้เล็กน้อย ให้ออผลเป็นรูปโล่ที่ยาว 1-2 นิ้ว
- 1.1.3 ฉีกต้นตอในทำนองเดียวกันกับกิ่งพันธุ์ดี
- 1.1.4 มัดหรือพันต้นตอและยอดพันธุ์ดีเข้าด้วยกัน โดยจัดให้แนวเยื่อเจริญให้สัมผัสกันให้มากที่สุด
- 1.1.5 พันด้วยพลาสติกและผูกยึดจุดต่อให้แน่น
- 1.1.6 เมื่อรอยต่อเชื่อมสนิทแล้วให้ตัดโคนกิ่งพันธุ์ดีและตัดส่วนยอดต้นตอ

#### 1.2 วิธีการทาบกิ่งแบบเข้าลิ้น (Tongued approach grafting)

- 1.2.1 เลือกต้นตอและกิ่งพันธุ์ดี ให้บริเวณที่จะทาบกิ่งมีขนาดใกล้เคียงกัน
- 1.2.2 ฉีกต้นตอให้เป็นลิ้นที่ยาว 1-2 นิ้ว
- 1.2.3 จาก 1/3 ของรอยฉีก ฉีกให้เป็นลิ้นลงมาเสมอกับโคนแผลที่ฉีกไว้แล้ว
- 1.2.4 ฉีกกิ่งพันธุ์ดีให้มีลักษณะเช่นเดียวกับต้นตอ

1.2.5 ประกบแนวเนื้อเยื่อเจริญของกิ่งพันธุ์ดีเข้ากับต้นตอให้ตรงกันและแนบสนิท

1.2.6 พันด้วยแผ่นพลาสติกใสทั้ง 2 กิ่ง และผูกยึดกับกิ่งพันธุ์ดี

1.2.7 เมื่อรอยแผลเชื่อมต่อกันสนิทแล้วให้โคนกิ่งพันธุ์ดีและตัดส่วนยอดของต้นตอออก

### 1.3 วิธีการทาบกิ่งแบบพาดร่อง (Inlay approach grafting)

เป็นวิธีที่มาใช้ทาบกิ่งเพื่อการเปลี่ยนยอด นั่นคือต้นตอที่ใช้จะมีขนาดใหญ่ ส่วนกิ่งพันธุ์ดีจะมีขนาดเล็ก การทาบกิ่งต้องใช้วิธีแกะเปลือกต้นตอให้เป็นร่องแล้วจึงเตรียมแผลกิ่งพันธุ์ดี พาดลงไปในเรื่องของต้นตอที่เตรียมไว้ นิยมใช้เปลี่ยนยอดทุเรียน ละมุด และมะขาม เป็นต้น ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1.3.1 กรีดเปลือกต้นตอให้เป็นร่องยาว 2-3 นิ้ว โดยกรีดเป็น 2 รอย ให้รอยกรีดขนานกันและห่างกัน เท่ากับขนาดของกิ่งพันธุ์ดี

1.3.2 กรีดเปลือกต้นตอตามขวางหัวท้ายรอยกรีด ใน 1.3.1 แล้วแกะเปลือกออก

1.3.3 ฉีกกิ่งพันธุ์ดีให้เข้าไปในเนื้อไม้เป็นรูปโล่ยาวเท่ากับรอยกรีดของต้นตอ

1.3.4 ประกบกิ่งพันธุ์ดีเข้ากับต้นตอโดยให้ส่วนเนื้อเยื่อเจริญตรงกัน แล้วใช้ตะปูขนาดเล็กตอกยึดกิ่งพันธุ์ดีกับต้นตอ ทาด้วยขี้ผึ้งหรือพันด้วยพลาสติก

1.3.5 เมื่อกิ่งพันธุ์ดีและต้นตอติดกันดีแล้วจึงทำการตัดต้นตอเหนือกิ่งพันธุ์ดีและตัดกิ่งพันธุ์ดีใต้รอยต่อต้นตอ

## 2. การทาบกิ่งแบบเสียบ (Modified approach grafting or inarching)

เป็นวิธีทาบกิ่งซึ่งดัดแปลงมาจากการทาบกิ่งแบบเข้าลิ้น โดยจะทำการตัดยอดต้นตอออกให้เหลือประมาณ 4-6 นิ้ว ก่อนการทำการทาบกิ่ง เพื่อลดการคายน้ำ และเนื่องจากต้นตอไม่มียอดวิธีการทาก็จะเปลี่ยนแปลงไปคล้ายกับการต่อกิ่ง เช่น การเปลี่ยนแปลงวัสดุปลูกต้นตอเป็นขุยมะพร้าวหรือสแพกนัมมอสแทนดิน การใช้ถุงพลาสติกหุ้มแทนการใช้กระถางดิน ซึ่งช่วยให้มีน้ำหนักเบา จึงไม่ต้องทำนั้งร้านหรือแป้นรองกระถาง แต่จะใช้ถุงต้นตอผูกติดกับกิ่งพันธุ์ดีแทน วิธีการทาบกิ่งแบบเสียบที่นิยมมี 3 วิธีคือ

2.1 การทาบกิ่งแบบฝานบวบ (Modified sliced approach grafting) เป็นวิธีที่นิยม ใช้กับไม้ผลทั่วไป ได้แก่ มะขาม ขนุน มะม่วง และทุเรียน โดยมีวิธีการปฏิบัติดังนี้



- 2.1.1 เลือกต้นตอที่มีขนาดเท่ากับดินสอดำหรือเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1/2-1 เซนติเมตร
- 2.1.2 ตัดต้นตอให้เหลือประมาณ 4-6 นิ้ว ริดใบที่เหลือออกทั้งหมด ควรรดน้ำวัสดุปลูกพอชื้นก่อนมัดปากถุงกับโคนต้นให้แน่น
- 2.1.3 ฉีดกิ่งพันธุ์ดีเป็นรูปโล่หี เข้าเนื้อไม้เล็กน้อย ใ้รอยแผลที่เฉือนยาวประมาณ 11/2-2 นิ้ว
- 2.1.4 ปาดกิ่งต้นตอเฉียงเป็นรูปปากฉลามใ้รอยแผลยาวเท่ากับแผลที่เตรียมบนกิ่งพันธุ์ดี
- 2.1.5 นำต้นตอมาประกบกับกิ่งพันธุ์ดี โดยให้แนวเพื่อเจริญทับกับด้านใดด้านหนึ่งหรือทั้งสองด้าน
- 2.1.6 มัดกิ่งทั้งสองให้แน่นด้วยพลาสติกและผูกถุงต้นตอกับกิ่งพันธุ์ดีให้แน่น
- 2.1.7 หลังจากใ้รอยต่อเชื่อมกันสนิทดีแล้วทำการตัดโคนกิ่งพันธุ์ดีใ้รอยต่อ นำไปชำต่อไป

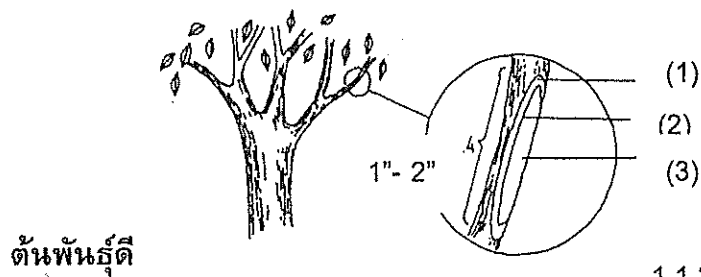
## 2.2 การทาบกิ่งแบบวีเนียร์แปลง (Modified veneer side approach grafting)

- 2.2.1 เลือกต้นตอเหมือนวิธีการที่ 1 แล้วเฉือนต้นตอให้เป็นปากฉลามประมาณ 2 นิ้ว
- 2.2.2 ฉีดปลายต้นตอให้เป็นรูปลิ้ม
- 2.2.3 ฉีดกิ่งพันธุ์ดีใ้เข้าเนื้อไม้เฉียงขึ้นไปยาวประมาณ 2 นิ้ว
- 2.2.4 ตัดส่วนปลายของเปลือกต้นพันธุ์ดีที่เฉือนไว้ใ้เหลือประมาณ 1/2 นิ้ว
- 2.2.5 สอดปลายกิ่งต้นตอที่เฉือนเตรียมไว้ใ้เนื้อเยื่อเจริญตรงกับกิ่งพันธุ์ดี
- 2.2.6 พันด้วยพลาสติกใ้แน่น และผูกถุงต้นตอตรงกับโคนกิ่งพันธุ์ใ้แน่น
- 2.2.7 ปฏิบัติเหมือนการทาบกิ่งด้วยวิธีฝานบวบ

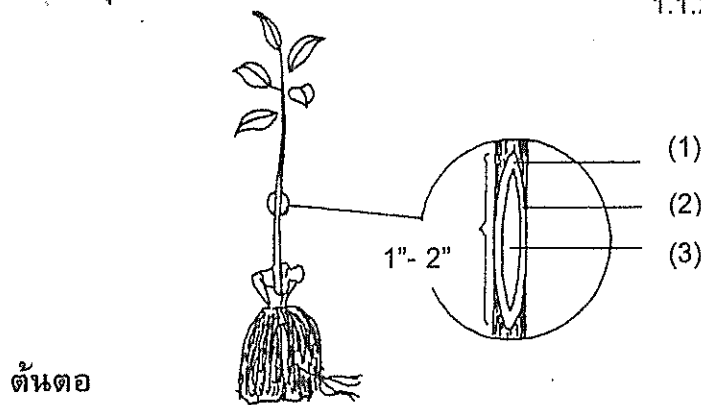
## 2.3 การทาบกิ่งแบบเสียบข้างแปลง (Modified side approach grafting)

- 2.3.1 เตรียมต้นตอเหมือนวิธีการทาบกิ่งแบบฝานบวบ แต่เฉือนปลายต้นตอใ้เป็นปากฉลามทั้งสองด้าน
- 2.3.2 ฉีดกิ่งพันธุ์ดีใ้เฉียงขึ้นเหมือนการเตรียมกิ่งพันธุ์ดีใ้ในการต่อกิ่งแบบเสียบข้าง
- 2.3.3 นำต้นตอมาประกบกับกิ่งพันธุ์ดี โดยสอดปลายต้นตอลงในแผลของกิ่งพันธุ์ดีจัดใ้แนวเยื่อเจริญประกบกันใ้มากที่สุด พันด้วยพลาสติกใ้แน่น
- 2.3.4 ปฏิบัติต่อไปเหมือนการทาบกิ่งแบบฝานบวบ

1.1 การทาบกิ่งแบบฝานขบ  
(Spliced Approach Grafting)



1.1.2 ฉีกกิ่งพันธุ์ดีให้เป็นรูปโล่



1.1.3 ฉีกต้นตอให้เป็นรูปโล่  
เช่นเดียวกับกิ่งพันธุ์ดี

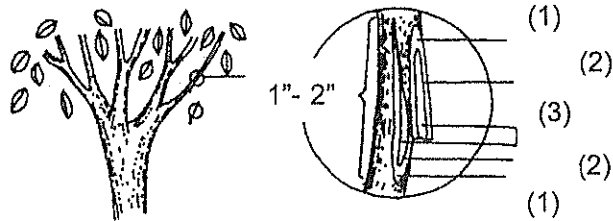


1.1.4 มัดหรือพันต้นตอและยอด  
พันธุ์ดีเข้าด้วยกัน โดยจัด  
แนวเยื่อเจริญให้สัมผัสกัน  
ให้มากที่สุด

1.1.5 พันด้วยพลาสติกและ  
ผูกยึดถ่วงต้นตอให้แน่น

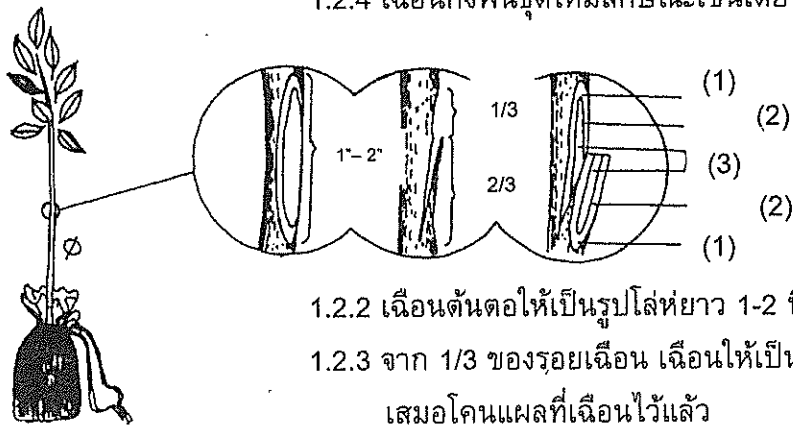
1.1.6 ตัดโคนกิ่งพันธุ์ดีและตัด  
ส่วนยอดต้นตอเมื่อรอย  
เชื่อมสนิทดีแล้ว

1.2 การทำกิ่งแบบเข้าลิ้น  
(Tongued Approach Grafting)



ต้นพันธุ์ดี

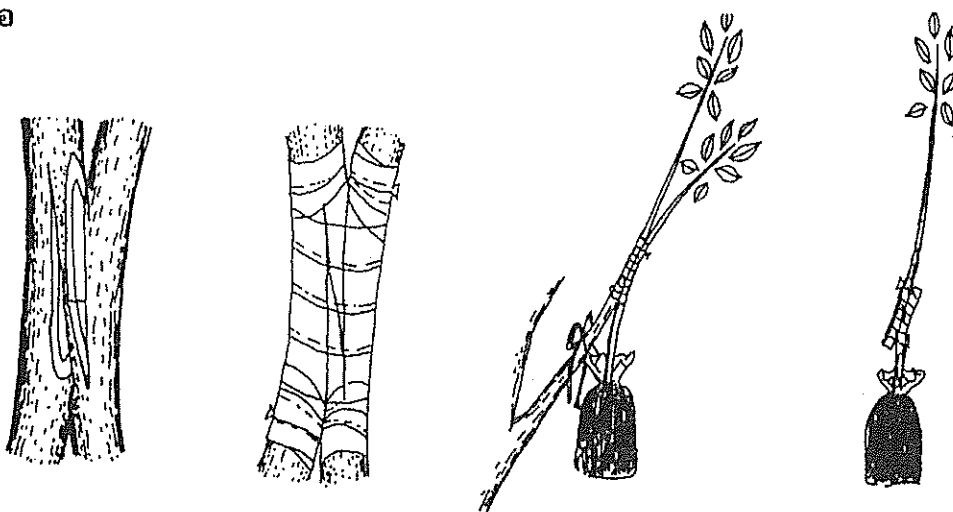
1.2.4 เนื้อกิ่งพันธุ์ดีให้มีลักษณะเช่นเดียวกับต้นตอ



1.2.2 เนื้อต้นตอให้เป็นรูปโล่ท่ยาว 1-2 นิ้ว

1.2.3 จาก 1/3 ของรอยเนื้อ เนื้อให้เป็นลิ้นลงมา  
เสมอโคนแผลที่เนื้อไว้แล้ว

ต้นตอ

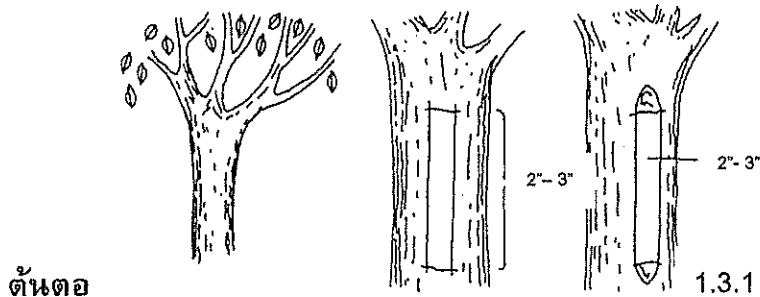


1.2.5 ประกบแนวเนื้อเยื่อเจริญ  
ของกิ่งพันธุ์ดีเข้ากับต้นตอ

1.2.6 พันด้วยพลาสติกใส  
หรือผูกยึดกับกิ่งพันธุ์ดี

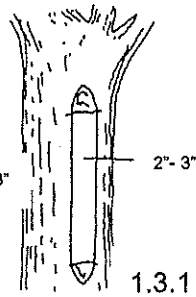
1.2.7 ตัดโคนกิ่งพันธุ์ดีและส่วน  
ยอดต้นตอ เมื่อรอยแผล  
เชื่อมสนิทดีแล้ว

### 1.3 การทาบกิ่งแบบพาดร่อง (Inlay Approach Grafting)



ต้นตอ

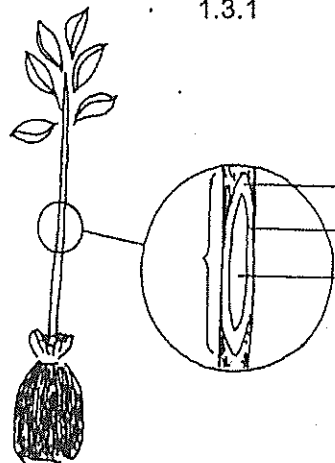
1.3.1



1.3.2

1.3.1 กรีดเปลือกต้นตอให้เป็นร่อง ยาว 2-3 นิ้ว 2 รอย ขนานกัน ขนาดเท่ากับกิ่งพันธุ์ดี

1.3.2 กรีดเปลือกตามขวาง แล้วแกะเปลือกออก



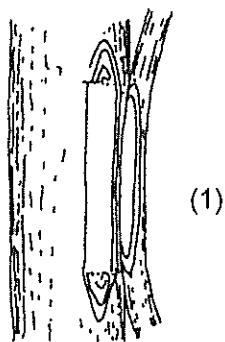
กิ่งพันธุ์ดี

(1)

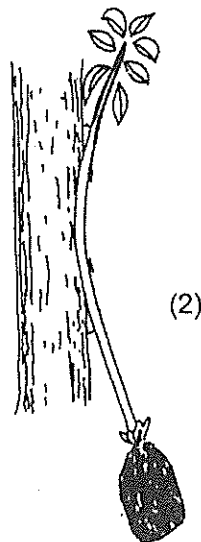
(2)

(3)

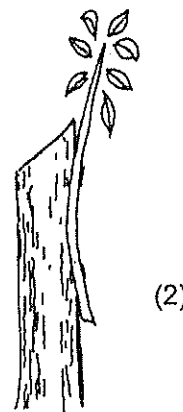
1.3.3 ฉีกกิ่งพันธุ์ดีให้เข้าไปในเนื้อไม้ เป็นรูปโล่ที่เท่ากับรอยกรีดต้นตอ



(1)



(2)



(2)

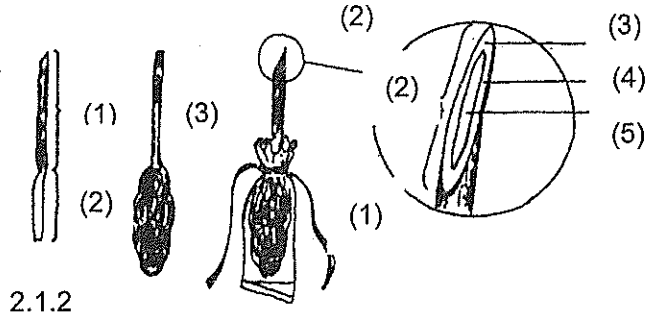
1.3.4 ประคบกิ่งพันธุ์ดีเข้ากับต้นตอโดยให้ส่วนของเนื้อเยื่อเจริญตรงกัน และใช้ตะปูตอกยึด ทาด้วยขี้ผึ้งหรือพันด้วยพลาสติก

1.3.5 ตัดต้นตอเหนือกิ่งพันธุ์ดีและตัดกิ่งพันธุ์ดีได้รอยต่อต้นตอ เมื่อกิ่งพันธุ์ดีและต้นตอติดกันดีแล้ว

2.1 การทำกิ่งแบบฝาหวนแปลง  
(Modified Spliced Approach Grafting)

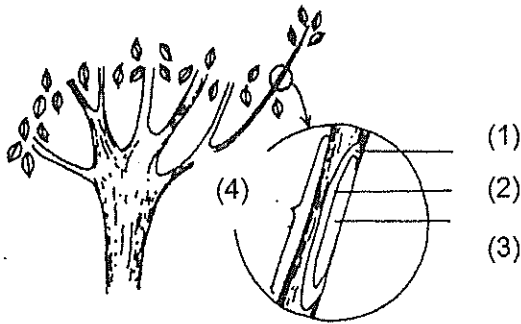


2.1.1

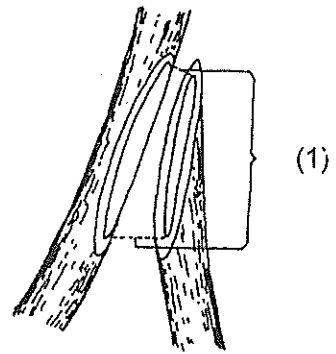


2.1.2

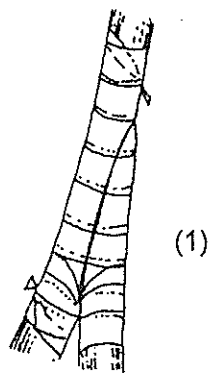
2.1.3



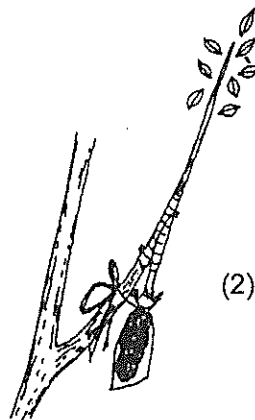
2.1.4



2.1.5



2.1.6

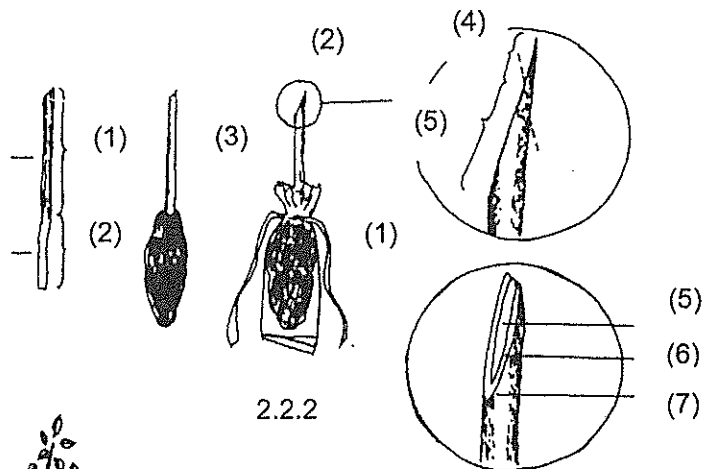


2.1.7

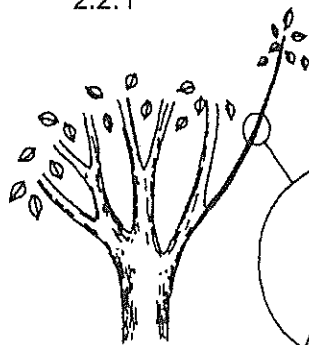
2.2 การทำกิ่งแบบวีเหี้ยแปลง  
(Modified Veneer Side Approach Grafting)



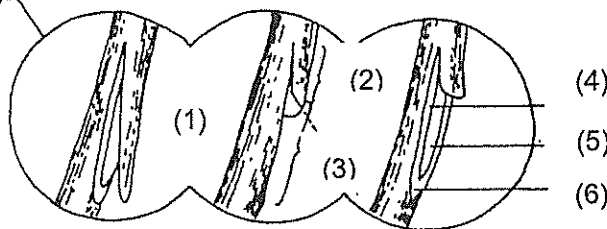
2.2.1



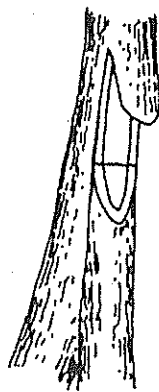
2.2.2



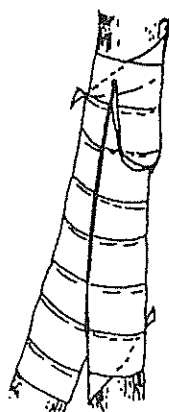
2.2.3



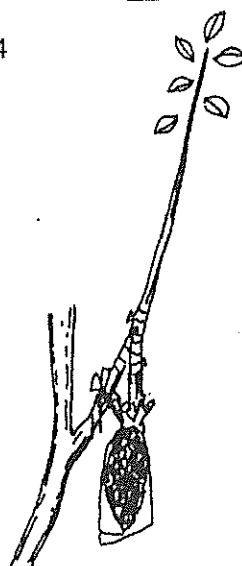
2.2.4



2.2.5

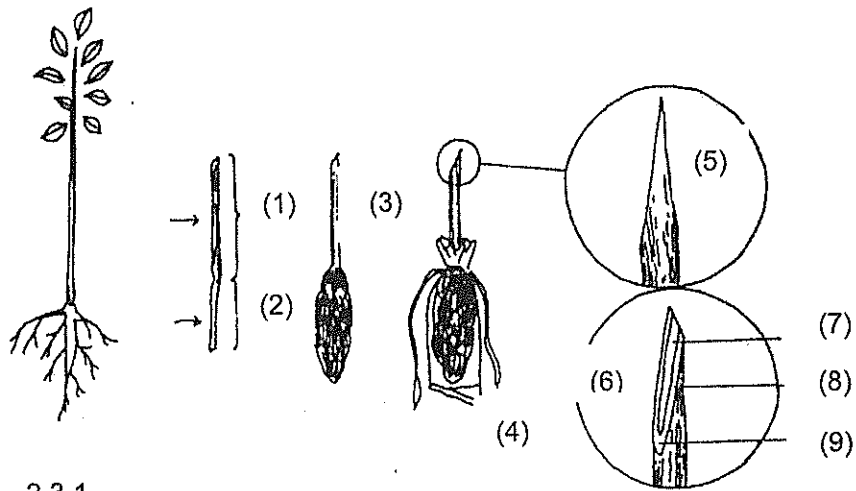


2.2.6

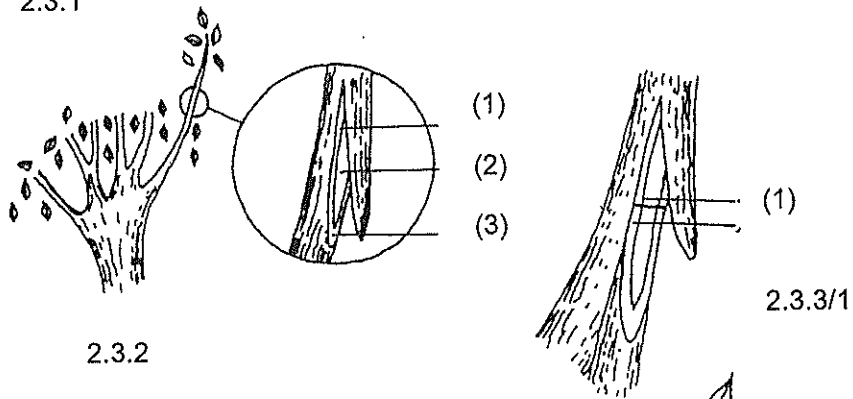


2.2.7

2.3 การทำกิ่งแบบเสียบข้างแปลง  
(Modified Side Approach Grafting)

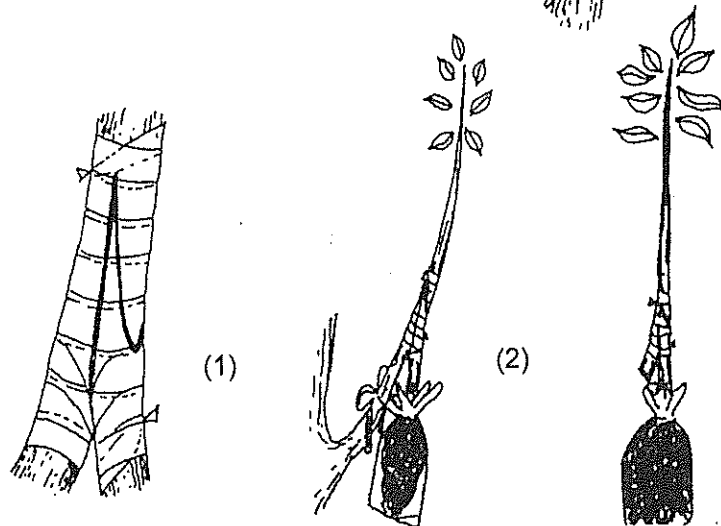


2.3.1



2.3.2

2.3.3/1



2.3.3/2

2.3.4

ตารางที่ 2 วิธีการขยายพันธุ์ไม้ผลเศรษฐกิจ (รัชนีชเลขและธรรมดี, 2542)

ไม้ผล	วิธีการขยายพันธุ์						หมายเหตุ
	ตอน	ทาบกิ่ง	ตอกิ่ง	ติดตา	ตัดชำ	เมล็ด	
กาวาง							เรียกมะปรางที่มีรสเปรี้ยวจัดทั้งผลอ่อนและผลแก่ ดูที่ “มะปราง”
กระท้อน		✓	✓	✓			ทาบกิ่งแบบไซดวีเนียร์ (สาคร, 2531) ตอกิ่งแบบเสียบเปลือกหรือเสียบข้าง ติดตาแบบตัวที (T) (ชมรมพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ, 2539; สุรรัตน์และเมืองทอง, 2539)
กล้วย						✓	ใช้หน่อใต้ดิน (ชมรมพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ, 2539) เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อขยายให้ได้ต้นจำนวนมากในสภาพปลอดเชื้อ (เบญจมาศ, 2534)
แก้วมังกร					✓	✓	สามารถทำได้ทั้ง เพาะเมล็ด และตัดชำ แต่การเพาะเมล็ดใช้เวลา นาน จึงนิยมการตัดชำ (นิวัตร์, 2539)
ขนุน		✓	✓	✓			ทาบกิ่งแบบปาด ตอกิ่งแบบเสียบเปลือกหรือเสียบข้าง ติดตาแบบเพลท (plate) (บรรจง, มมป; ชมรมพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ, 2539; พานิชย์, 2540; สุรรัตน์และเมืองทอง, 2539) เปลี่ยหยอดขนุนบนต้นตอขนาดเล็ก เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อขยายให้ได้ต้นจำนวนมากในสภาพปลอดเชื้อ (พานิชย์, 2540)
เงาะ		✓		✓			ทาบกิ่งเป็นวิธีที่ดีมากกับเงาะ (ฝ่ายข้อมูลวารสารเคหการเกษตร, มมป)



ไม้ผล	วิธีการขยายพันธุ์							หมายเหตุ
	ตอน	ทาบกิ่ง	ต่อกิ่ง	ติดตา	ตัดชำ	เมล็ด	หน่อ	
เงาะ (ต่อ)								ติดตาแบบแพทช์ (patch) (ชมรมพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ, 2539) ติดตาแบบเพลท และเพลทตัด แปลง (สุรินทร์และเมืองทอง, 2539)
จำปาตะ		✓	✓	✓				ทาบกิ่งแบบปาด ต่อกิ่งแบบเสียบเปลือกหรือเสียบ ข้าง ติดตาแบบเพลท (plate) (บรรจง, มมป; ชมรมพัฒนาไม้ดอกไม้ ประดับ, 2539; พานิชย์, 2540; สุรินทร์และเมือง ทอง, 2539) เปลี่ยนยอด ขนุนบนต้นต่อขนาด เล็ก เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อขยายให้ได้ ต้นจำนวนมากในสภาพปลอดเชื้อ (พานิชย์, 2540)
ขนุน ชมพู	✓					✓		ตอน บนอากาศ ตัดชำ ตัดกิ่งกิ่งอ่อนกิ่งแก่ เหลือ 3- 4 ใบ จุ่ม NAA 2,000 ส่วนต่อล้าน 5-10 นาที ชำในวัสดุซีเมนต์เคลือบ ภายใต้ ระบบพ่นหมอกและตาข่ายพราง แสง 50% (สุรินทร์และเมืองทอง, 2539) ดูที่ "แก้วมังกร"
ฟรุทดรา กอน จูญ ทับทิม		✓	✓		✓	✓		ตัดชำราก สามารถทำได้กับทับทิม กรณีที่ดินต่อเสียหายจนไม่สามารถ ขยายพันธุ์ได้ แต่ไม่นิยมกันมากนัก (ชมรมพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ, 2539)

ไม้ผล	วิธีการขยายพันธุ์						หมายเหตุ
	ตอน	ทาบกิ่ง	ตอกิ่ง	ติดตา	ตัดชำ	เมล็ด	
ทุเรียน		✓	✓	✓			ทาบกิ่งแบบปาด (สุรรัตน์และเมืองทอง, 2539) ตอกิ่งแบบเสียบเปลือก (บรรจง, มมป) โดยกิ่งพันธุ์ต้องมีใบติดไว้ 3 ใบ และตัดปลายใบออกเล็กน้อย (ปฐพีชล, 2529) ติดตาแบบแพทช์ (patch) หรือแบบเพลท (plate) (ชมรมพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ, 2539) โดยแผ่นตาต้องมีใบติดมา 1 ใบเสมอ (ปฐพีชล, 2529)
น้อยหน่า			✓	✓		✓	ตอกิ่งแบบเสียบลิ้ม (สุรรัตน์และเมืองทอง, 2539) ติดตาแบบแพทช์ (patch) (ชมรมพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ, 2539) เพาะเมล็ดยังเป็นวิธีที่นิยมกันอยู่ มาก อีกทั้งเมล็ดยังสามารถเก็บไว้ ได้นาน 3-4 ปี โดยที่ยังมีความงอก ดีอยู่ (ธงชัย, 2531)
น้อยหน่า ออสเตรเลีย ฝรั่ง	✓				✓		การตอน พันธุ์ทั่วไปเมื่อรากขาาก็ ตัดมาชำได้ แต่พันธุ์บางกอก แอบเปิดต้องรอให้เป็นสีน้ำตาลก่อน จึงจะตัดมาชำได้ (ไพโรจน์, 2531) ตัดชำด้วยกิ่งกิ่งอ่อนกิ่งแก่ (สุรรัตน์และเมืองทอง, 2539) และ ใช้ IBA ความเข้มข้น 5,000 ส่วน ต่อล้าน (ไพโรจน์, 2531)
พุทรา				✓			ติดตาแบบตัวที หรือ รูปโล่ หรือ แพทช์ตัดแปลง (สุรรัตน์และเมือง ทอง, 2539) หลังปลูกรดน้ำต่อไว้ 1- 1.5 ปี

ไม้ผล	วิธีการขยายพันธุ์							หมายเหตุ
	ตอน	ทาบกิ่ง	ต่อกิ่ง	ติดตา	ตัดชำ	เมล็ด	หน่อ	
มะกรูด	✓							
มะกอกหน้า	✓				✓			ตัดกิ่งกิ่งอ่อนกิ่งแก่ เหลือ 3-4 ใบ จุ่ม NAA 2,000 ส่วนต่อล้าน 5-10 นาที ชำในวัสดุขี้เถ้าแกลบ ภายใต้ระบบพ่นหมอกและตาข่ายพรางแสง 50% (สุรรัตน์และเมืองทอง, 2539)
มะขามเทศ		✓		✓		✓		ทาบกิ่งแบบปาด
มะขามเปรี้ยว		✓		✓				ติดตาแบบเพลท (plate) (ชมรมพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ, 2539; สุรรัตน์และเมืองทอง, 2539) ทาบกิ่งแบบปาด การทาบกิ่งเป็นวิธีที่นิยมกันมากที่สุด (กนก, 2543)
มะขามหวาน		✓		✓				ติดตาแบบเพลท (plate) (ชมรมพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ, 2539; สุรรัตน์และเมืองทอง, 2539)
มะนาว	✓			✓	✓			ตอนแบบควั่นกิ่ง ยังเป็นวิธีที่นิยมกันมาก (สมศักดิ์, มมป) และให้ต้นที่แข็งแรงและผลผลิตในระยะยาวดีกว่ากิ่งชำ (แม่ใจ, 54, 2538)
								ติดตาแบบตัวที่ (ชมรมพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ, 2539) ตัดชำ ตัดกิ่งกิ่งอ่อนกิ่งแก่ เหลือ 3-4 ใบ จุ่ม NAA 2,000 ส่วนต่อล้าน 5-10 นาที ชำในวัสดุขี้เถ้าแกลบ ภายใต้ระบบพ่นหมอกและตาข่ายพรางแสง 50% (สุรรัตน์และเมืองทอง, 2539)

ไม้ผล	วิธีการขยายพันธุ์							หมายเหตุ
	ตอน	ทาบกิ่ง	ต่อกิ่ง	ติดตา	ตัดชำ	เมล็ด	หน่อ	
มะปราง/ มะยงชิด	✓	✓	✓		✓			<p>การตอนบนอากาศเป็นวิธีดั้งเดิมที่มีทำกันอยู่ แต่ไม่เป็นที่นิยม (ทวีศักดิ์, 2539)</p> <p>ทาบกิ่งเป็นวิธีที่ชาวสวนนิยมใช้มากที่สุดเช่นทาบกิ่งแบบปาด (บรรจง, มมป; ชมรมพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ, 2539) กิ่งทาบใช้เวลา 4-5 ปีจึงเก็บผลผลิตได้ ควรเสริมราก (นรินทร์, 2537) ควรใช้ต้นต่อจากเมล็ดของกาวางผลใหญ่ (คำเกิด, 2542)</p> <p>ต่อกิ่งแบบเข้าลิ้น มีอัตราการตายน้อยกว่ากิ่งจากการทาบมาก กิ่งที่จะมาปลูกควรมีอายุ 3 เดือนขึ้นไป (ทวีศักดิ์, 2539) กิ่งต่อยอดใช้เวลา 5-6 ปีจึงเก็บผลผลิตได้ ควรเสริมราก (นรินทร์, 2537)</p> <p>ตัดชำให้มีใบติดอยู่ จุ่มในฮอร์โมนเร่งรากและปักชำในกระบะพ่นหมอก (บรรจง, มมป)</p>
มะพร้าว						✓		<p>การขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดยังเป็นที่นิยมสูง แม้จะขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อประสบผลสำเร็จอย่างงดงาม แต่ก็ต้องใช้ต้นทุนการดำเนินงานและวิทยาการที่สูงเกินไป (ศักดิ์สิทธิ์, มมป)</p>
มะเฟือง		✓						
หวาน								
มะไฟ			✓		✓			<p>ต่อกิ่งแบบเสียบลิ้ม (บรรจง, มมป) และแบบเสียบข้าง (ปฐมพิศล, 2529) ตัดชำด้วยรากสามารถทำได้กับมะไฟกรณีที่ต้นต่อของพืชถูกทำลายจนเสียหายไม่สามารถขยาย</p>

ไม้ผล	วิธีการขยายพันธุ์							หมายเหตุ
	ตอน	ทาบกิ่ง	ต่อกิ่ง	ติดตา	ตัดชำ	เมล็ด	หน่อ	
มะม่วง		✓	✓	✓				พันธุ์ได้ แต่ไม่นิยมกันมากนัก (ชมรมพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ, 2539) ทั่วไปไม่นิยมการตอนและตัดชำ (ปฐพีชล, 2529) ทาบกิ่งแบบปาดหรือแบบเสียบ ต่อกิ่งแบบเสียบเปลือกหรือเสียบ ข้าง (สุรวิรัตน์และเมืองทอง, 2539) ติดตาแบบตัวที (T) หรือ แบบ แพทช์ (patch) หรือ แบบเพลท (plate) เหมาะที่จะใช้กับพันธุ์ใหม่ๆ ที่มีราคาแพง (บรรจง, มมป; ชมรม พัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ, 2539; ศุภชัย, 2528)
มะละกอ			✓	✓		✓		ติดตาแบบซิฟ (ปฐพีชล, 2529) การใช้เมล็ดยังเป็นวิธีที่นิยมกันอยู่ใน หมู่ชาวสวน เพราะทำได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว (ศักดิ์สิทธิ์, 2539) แต่ก็ทำให้กลายพันธุ์ได้ ต่อกิ่งแบบปาดหรือประกบ (ชมรมพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ, 2539; สุรวิรัตน์และเมืองทอง, 2539)
มังคุด			✓					เพาะเมล็ดไม่กลายพันธุ์แต่ใช้เวลา 8-10 ปี จึงให้ผล (ปฐพีชล, 2529) ต่อกิ่ง แบบเสียบลิ้ม (บุญนาค, ممป) ดูรายละเอียดใน ขนิษฐา (2540)
ลองกอง	✓	✓	✓	✓	✓	✓		ตอนแบบควั่นกิ่ง ทาบกิ่ง แบบปาดตัดแปลงเป็นที่ นิยมมากในภาคใต้ (นันทกา, 2537) ต่อกิ่ง แบบเสียบข้างและเสียบลิ้ม (ใช้เวลา 4-5 ปี จึงจะให้ผลผลิต)

ไม้ผล	วิธีการขยายพันธุ์						หมายเหตุ
	ตอน	ทาบกิ่ง	ตอกิ่ง	ติดตา	ตัดชำ	เมล็ด	
ละมุด	✓		✓	✓			ติดตา แบบตัวที หรือ รูปโล่ที่มีใบ ติด 1 ใบ (บุญนาค, มมป) ตัดชำ ร่วมกับการใช้ฮอร์โมนเร่ง รากสามารถทำได้ (มงคลและคณะ, 2540)
กลางสาด	✓		✓	✓			ตอน แบบควั่นกิ่ง (ชมรมพัฒนาไม้ ดอกไม้ประดับ, 2539) ติดตาและตอกิ่งใช้วิธีเดียวกับ มะม่วง (ประไพชล, 2529)
ลำไย	✓		✓		✓		ตอน แบบควั่นกิ่ง เป็นวิธีที่นิยมกัน มาก (มนตรี, 2542)
ลิ้นจี่	✓						ตอน แบบควั่นกิ่ง
ส้ม	✓		✓	✓	✓		นิยม การตอนและติดตา ตอน แบบควั่นกิ่ง ตอกิ่งแบบเสียบลิ้ม (พานิชย์, 2527 และตอกิ่งแบบเสียบเปลือก (สุรวิรัตน์และเมืองทอง, 2539) ติดตา แบบตัวที (บรรจง, มมป; ชมรมพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ, 2539) ตัดชำ ตัดกิ่งกิ่งอ่อนกิ่งแก่ เหลือ 3- 4 ใบ จุ่ม NAA 2,000 ส่วนต่อล้าน 5-10 นาที ชำในวัสดุขี้เถ้าแกลบ ภายใต้ระบบพ่นหมอกและตาข่าย พรางแสง 50% ดูที่ "ส้ม"
ส้ม เกลี้ยง							
ส้มแก้ว	✓						
ส้ม เขียวหวาน	✓		✓	✓		✓	นิยม ตอนแบบควั่นกิ่ง (เปรมปรี, มมป)

ไม้ผล	วิธีการขยายพันธุ์						หมายเหตุ
	ตอน	ทาบกิ่ง	ต่อกิ่ง	ติดตา	ตัดชำ	เมล็ด	
ส้มจุก							ติดตาใช้ต้นต่อเพาะจากเมล็ดของส้ม
ส้มเข้ง							ทรอยเยอร์ซีตรงและส้มคลีโอพีตรา
ส้มโชกุน	✓			✓			(กุลติลก, 2542) คู่มือ "ส้ม" คู่มือ "ส้มตรา"
ส้มซ่า							ติดตาใช้ต้นต่อเพาะจากเมล็ดของส้ม
ส้มตรา							ทรอยเยอร์ซีตรง (เปรมปรี, 2542 ข) และส้มคลีโอพีตรา (กุลติลก, 2542)
ส้มฟรี			✓	✓			คู่มือ "ส้ม"
มองต์							คู่มือ "ส้ม"
ส้มโอ	✓	✓		✓			ต่อกิ่งโดยวิธีเสียบยอด
สละ					✓		นิยมการตอนกิ่งมาก
สับปะรด							✓ ใช้ หน่อข้าง หรือ หน่ออากาศ (shoot or air sucker) และ หน่อดิน (ground sucker) (จารุพันธ์, 2526; ชมรมพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ, 2539)
องุ่น			✓	✓	✓		ติดกิ่งแบบเข้าลิ้นหรือเสียบลิ้ม ติดตาแบบชิพ (chip) หรือ ชิพตัดแปลง

ไม้ผล	วิธีการขยายพันธุ์							หมายเหตุ
	ตอน	ทาบกิ่ง	ตอกิ่ง	ติดตา	ตัดชำ	เมล็ด	หน่อ	
อินทผลัม								<p>ตัดชำด้วยกิ่งแก่ (ชมรมพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ, 2539; สุรรัตน์และเมืองทอง, 2539)</p> <p>✓ ใช้ หน่อข้าง (ชมรมพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ, 2539)</p> <p>เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (รายงานจากชาวสวน, 2541)</p>



## เอกสารประกอบการเรียบเรียง

- กองบรรณาธิการเฉพาะกิจ สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม. 2541. การขยายพันธุ์ไม้ผล. พิมพ์ครั้งที่ 6  
ปราณีเจริญบลิ้อคการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 88 หน้า
- ข้าเลิศ, สนั่น. 2541. หลักและวิธีปฏิบัติการขยายพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2, สหมิตรการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 207 หน้า.
- คำสุวรรณ, วิเชษฐ. 2542. การขยายพันธุ์พืช. พิมพ์ครั้งที่ 2. บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชจำกัด,  
กรุงเทพฯ. 110 หน้า.
- ณ หนองคาย, จิรา. 2542. การขยายพันธุ์พืชแบบไม่ใช้เพศ. บริษัทสำนักพิมพ์นายสุขจำกัด,  
กรุงเทพฯ. 191 น.
- ทวนทวี, สรีรัตน์และทวนทวี, เมืองทอง, 2539. การขยายพันธุ์พืชโดยรูปภาพ พิมพ์ครั้งที่ 4. หจก.  
ไพศาลการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 92 หน้า.
- รัตน์เลิศ, ธวัชชัยและธรรมดี, ศิวาพร. 2542. พันธุ์ไม้ผลการค้าในประเทศไทย. ลินคอร์นโปรโม  
ชั่น, กรุงเทพฯ.
- วรรณภูติ, นันทิยา. 2542. การขยายพันธุ์พืช. พิมพ์ครั้งที่ 3, โอ. เอส พรินติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ.  
447 หน้า.

## การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Tissue culture)

ชลธิชา นิวาสประภคตี<sup>1</sup>

การขยายพันธุ์พืชโดยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชปัจจุบันได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพราะนอกจากจะเป็นวิธีที่สามารถขยายพันธุ์พืชได้รวดเร็วและขยายพันธุ์ได้จำนวนครั้งละมากๆแล้ว ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่นๆด้วย เช่น การปรับปรุงพันธุ์ การผลิตสารอินทรีย์เคมีเพื่อใช้เป็นผลิตภัณฑ์ด้านเภสัช เป็นต้น ซึ่งพืชที่นำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปัจจุบันมีหลายชนิดทั้งไม้ดอก ไม้ประดับ ไม้ผลบางชนิดและพืชไร่บางชนิด อาทิ เช่น กล้วยไม้ สับปะรด ขนุนกระถินเทพา ข้าว ถั่วเหลืองและข้าวโพด ฯลฯ

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นวิธีการขยายพันธุ์พืช โดยนำเนื้อเยื่อเจริญบริเวณปลายยอด ปลายรากหรือส่วนอื่นๆของพืช เช่น คัพภะ (embryo) และละอองเรณู (pollen grain) เป็นต้น มาเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์สูตรต่างๆ โดยควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชและการกระทำทุกขั้นตอนต้องอยู่ในสภาพปลอดเชื้อ

### ประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

1. เพื่อการผลิตต้นพันธุ์พืชให้ได้ปริมาณมากในระยะเวลาอันรวดเร็ว
2. เพื่อการผลิตพืชที่ปราศจากโรค
3. เพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช
4. เพื่อการผลิตยาหรือสารเคมีจากพืช
5. เพื่อการศึกษาทางชีวเคมีและสรีระวิทยาของพืช
6. เพื่อการเก็บรักษาเชื้อพันธุ์พืช

### ชิ้นส่วนพืชสำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

ชิ้นส่วนพืชที่จะนำมาทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชนั้น สามารถใช้ทุกส่วนของพืชที่ประกอบด้วยเซลล์ที่ยังมีชีวิตอยู่ แต่ความสามารถในการที่จะเจริญเติบโตอาจแตกต่างกันไปเพราะเซลล์แต่ละชนิดมีความสมบูรณ์หรือความพร้อมในการที่จะเจริญเติบโตได้ไม่เท่ากัน เนื้อเยื่อที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงมากที่สุดคือ เนื้อเยื่อเจริญ (meristematic tissue) ซึ่งพบได้ในส่วนต่างๆดังนี้

1. ส่วนปลายยอดของลำต้น
2. ส่วนปลายราก
3. เนื้อเยื่อเจริญในท่อน้ำเลี้ยง
4. เนื้อเยื่อเจริญที่อยู่ระหว่างปล้อง

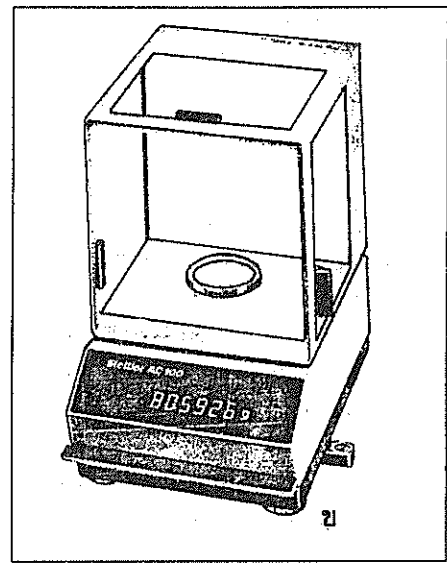
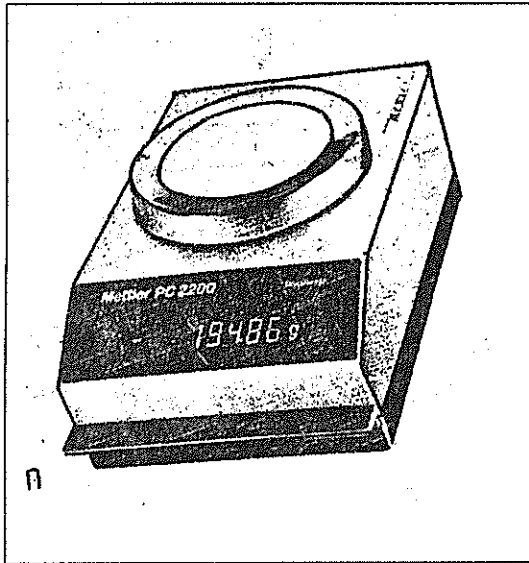
<sup>1</sup> ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชนบท, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.)

ส่วนอื่นๆที่สามารถนำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้มีดังนี้

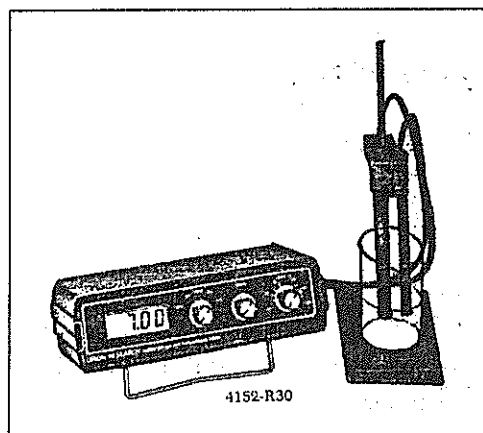
1. ส่วนของเปลือกชั้นใน
2. ส่วนไส้
3. ใบ
4. ดอก
5. ผล
6. เมล็ด

### อุปกรณ์และเครื่องมือ (Laboratory Equipments)

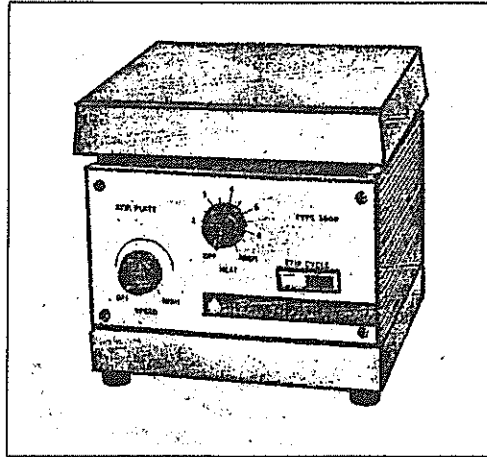
1. เครื่องชั่ง (balance) แบบหยาบและแบบละเอียด



2. เครื่องวัดความเป็นกรดเป็นด่าง (pH meter)



3. เตาอุ่นความร้อนและเครื่องคน (hot plate and magnetic stirrer)

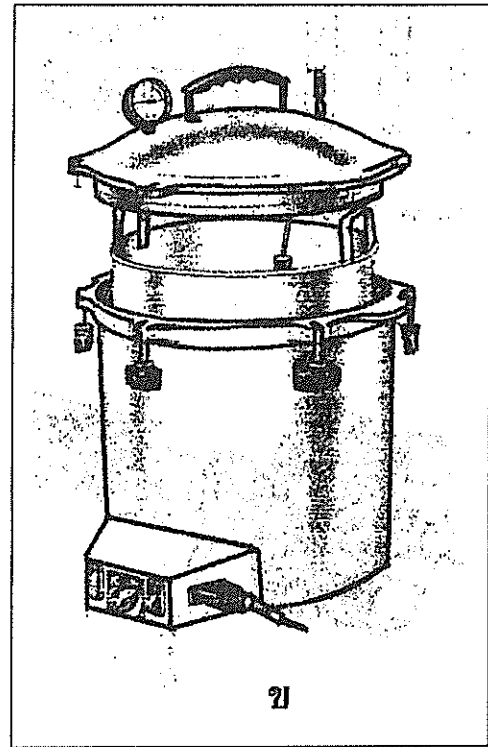
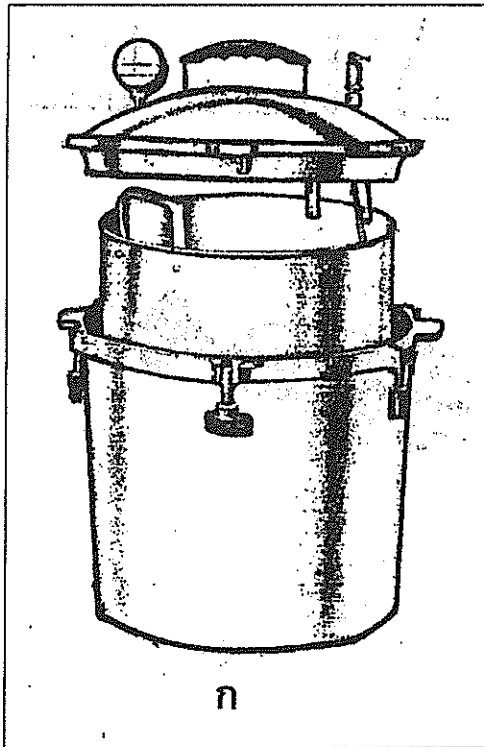


4. เตาอบไมโครเวฟ (microwave)

5. ตู้เย็น (refrigerator)

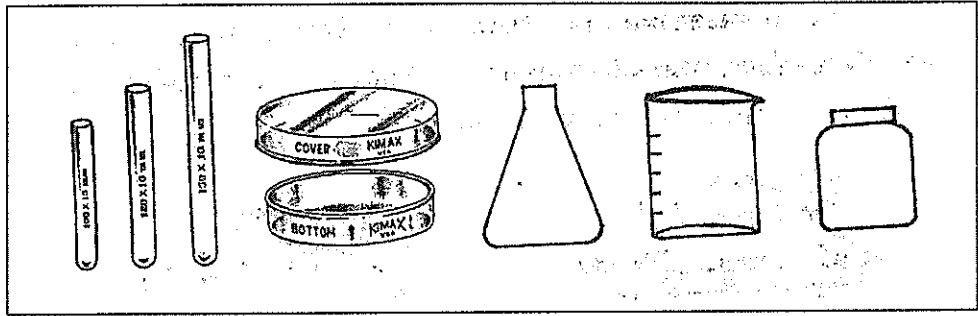
6. เตาอบความร้อน (hot oven)

7. หม้อนิ่งความดัน (autoclave)

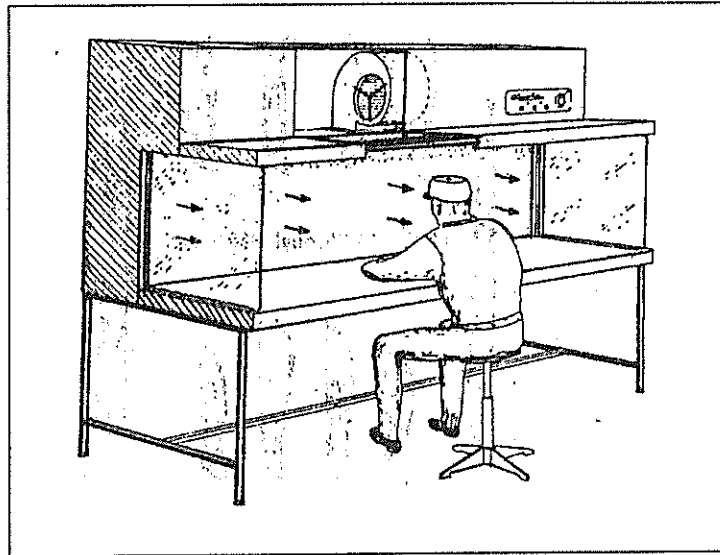


8. เยื่อกรอง (millipore filter)

9. เครื่องแก้วต่างๆ



10. ตู้ย้ายเนื้อเยื่อ (Laminar air-flow cabinet)



11. กล้องจุลทรรศน์ (microscope)

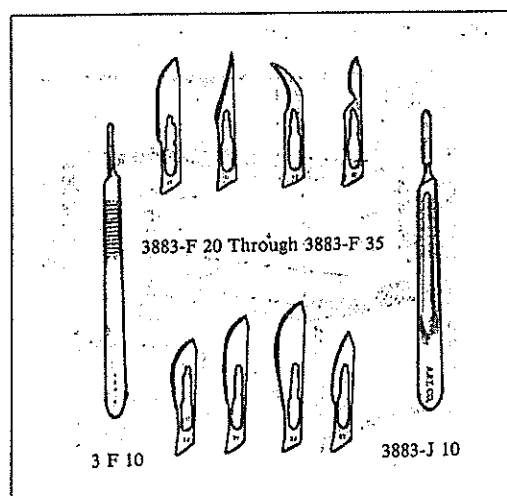
12. ตะเกียง

13. กระดาษกรอง (filter paper)

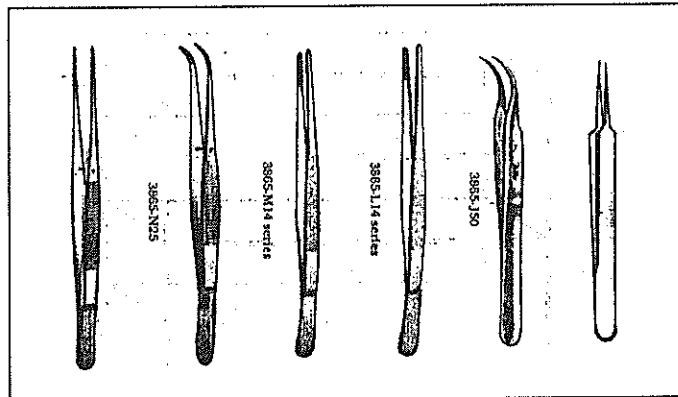
14. จานแก้ว (petri dish)

15. เครื่องปั่นเหวี่ยง (centrifuge)

16. มีดผ่าตัดแบบต่างๆ (knives and scalpel)

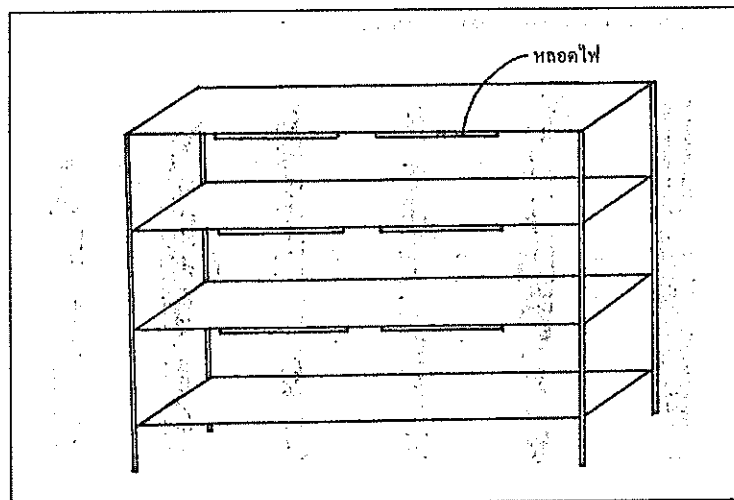


17. ปากคีบ (forcep)



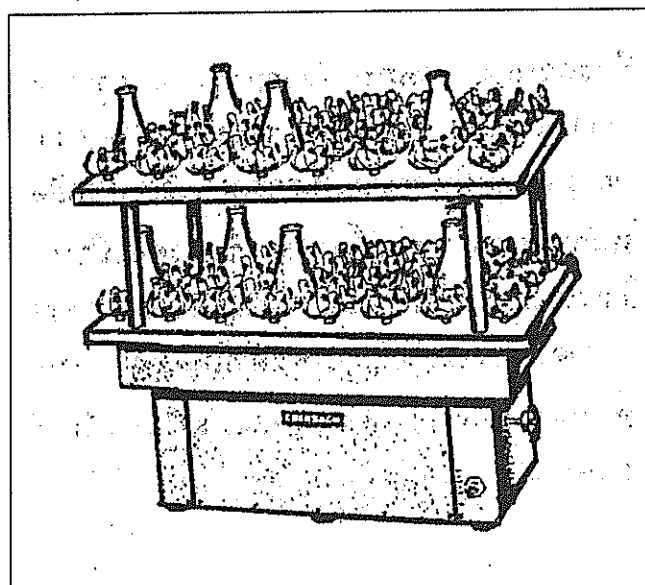
18. เครื่องควบคุมอุณหภูมิ (temperature controlled)

19. ชั้นสำหรับวางขวดเนื้อเยื่อ



20. เครื่องตั้งเวลา (timer)

21. เครื่องเขย่า (shaker or rotator)



## อาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช (Plant tissue culture Media)

เนื่องจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชต้องทำในห้องปฏิบัติการซึ่งแตกต่างจากการปลูกพืชในสภาพจริง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำให้พืชที่นำมาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการได้รับธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชมากที่สุด ดังนั้นในการเลือกอาหารเพื่อทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชจึงต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆที่ส่งผลถึงความสำเร็จหรือล้มเหลวในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อด้วยได้แก่ ความแตกต่างของชนิดหรือสายพันธุ์พืช ความแตกต่างของอายุพืช ความแตกต่างของชิ้นส่วนพืช เป้าหมายของการเพาะเลี้ยง และสถานะของอาหาร

โดยทั่วไปในอาหารจะประกอบด้วยธาตุอาหารต่างๆที่พืชต้องการอย่างครบถ้วน ซึ่งประกอบด้วยสารจำพวกอนินทรีย์และอินทรีย์ต่างๆ สามารถจัดกลุ่มได้ดังนี้

### 1. ธาตุอาหารพวกอนินทรีย์ (Inorganic compound) ประกอบด้วยธาตุต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณมาก (Macro-nutrient) ได้แก่ C, H, N, O, P, K, S, Ca และ Mg

1.2 ธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณน้อย (Micro-nutrient) ได้แก่ Fe, Cl, Mn, Cu, Zn, B และ Mo

### 2. ธาตุอาหารพวกอินทรีย์ (Organic compound)

2.1 วิตามิน (Vitamin)

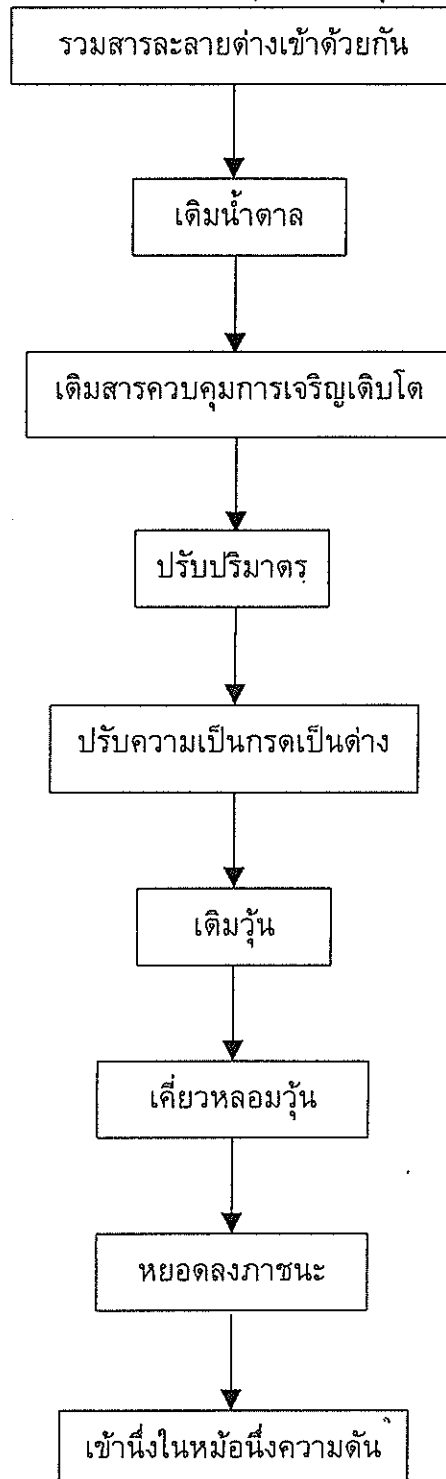
2.2 ฮอร์โมนและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (Plant hormones and Plant growth regulators)

2.3 สารที่เป็นแหล่งคาร์บอน

2.4 พวกรดอะมิโน

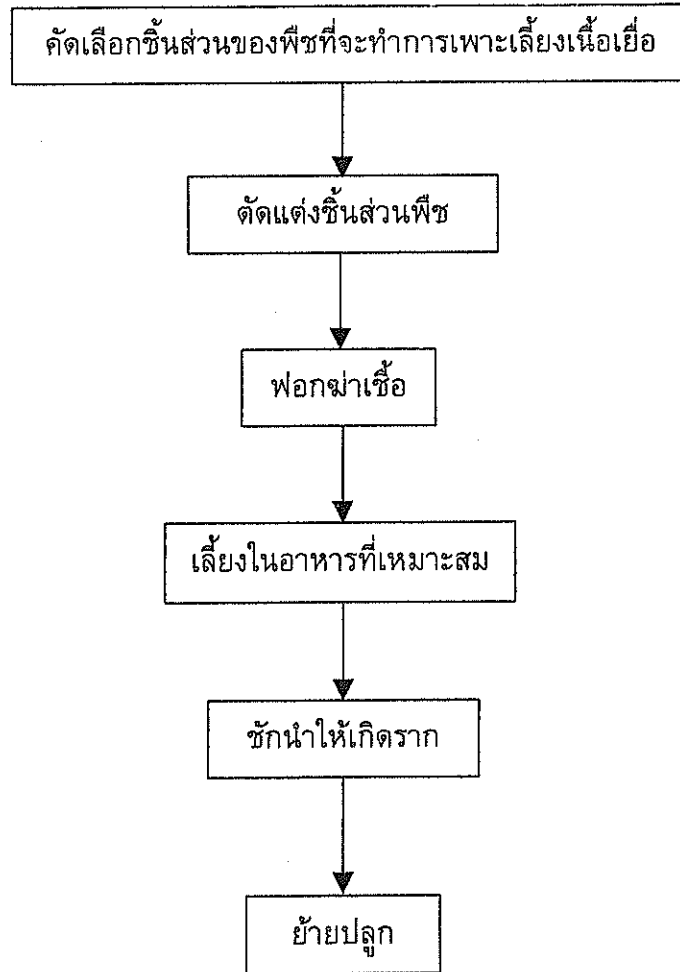
2.5 พวกลดประกอบอินทรีย์อื่นๆ

## ขั้นตอนการเตรียมอาหารสำหรับเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช





## ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช



### เอกสารประกอบการเรียนเรียง

กาวีตะ, รังสฤษดิ์. 2541. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช : หลักการและเทคนิค. พิมพ์ครั้งที่ 2, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 219 น.

เกื้อมณี, ประศาสตร์. 2538. เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช. พิมพ์ครั้งที่ 2, โอ. เอส. พรินติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ. 158 น.