



# เอกสารวิชาการ เทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่ง คุณภาพในภาคเหนือตอนบน



สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1  
กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เอกสารวิชาการ : เทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่งคุณภาพในภาคเหนือตอนบน  
เรียบเรียงโดย : คณะทำงานการจัดการความรู้ปี 2558  
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1  
จัดพิมพ์โดย : สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1  
ตู่ปถน 170 ปทฝ. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200  
โทรศัพท์. 053-114121-5 โทรสาร. 053-114126-7

สงวนลิขสิทธิ์ : พ.ศ.2558  
พิมพ์ครั้งที่ 1 : กันยายน 2558  
จำนวนพิมพ์ : 300 เล่ม  
พิมพ์ที่ : หจก. ดาราวรรณการพิมพ์  
362-364 ถนนชูปเปอร์ไฮเวย์เชียงใหม่ - ลำปาง  
ต.ป่าตัน อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50300  
โทรศัพท์ 053-872876-7 โทรสาร 053-872878

# คำนำ

มันฝรั่ง (*Solanum tuberosum* L.) เป็นพืชอาหารที่ปลูกได้ทั้งเขตอบอุ่นและหนาว มันฝรั่งไม่ใช่พืชอาหารหลักของประเทศไทย แต่มีความสำคัญในด้านเป็นพืชอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าปีละหลายพันล้านบาท จัดเป็นพืชที่ให้ผลตอบแทนสูงแก่เกษตรกรผู้ปลูกเมื่อเทียบกับพืชเศรษฐกิจหลายชนิด เนื่องจากมันฝรั่งเป็นพืชที่ให้ผลผลิตสูง มีช่วงอายุการปลูกสั้น และมีราคาจำหน่ายสูง ตลอดจนมีอุตสาหกรรมการแปรรูปเป็นมันฝรั่งแผ่นทอดกรอบรองรับ

ปัจจุบันการผลิตมันฝรั่งในประเทศไทย ต้องใช้หัวพันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศเป็นหลัก ซึ่งมีราคาแพง ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง และมีการติดโรคมากับหัวพันธุ์ที่เก็บรักษา นอกจากนี้หัวพันธุ์ที่เกษตรกรเก็บไว้ใช้เองไม่มีคุณภาพ การผลิตหัวพันธุ์ใช้ภายในประเทศยังมีปริมาณน้อยไม่เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร นอกจากนี้ การผลิตก็ยังมีปัญหา เช่น เกษตรกรขาดความรู้ด้านการจัดการดิน-ปุ๋ย และการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

เอกสารวิชาการเรื่อง เทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่งคุณภาพ ในเขตภาคเหนือ ตอนบนฉบับนี้ ทางสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร ได้จัดทำขึ้นเพื่อให้เป็นประโยชน์สำหรับ นักวิชาการ นักส่งเสริม และผู้สนใจทั่วไป นำไปใช้เป็นแนวทางในการผลิตมันฝรั่งคุณภาพต่อไป

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1

กันยายน 2558





# สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	
สารบัญ	
สารบัญตาราง	
สารบัญภาพ	
บทที่ 1 ความสำคัญและสถานการณ์มันฝรั่ง	1
บทที่ 2 มันฝรั่ง	8
2.1 ประวัติของมันฝรั่ง	8
2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมันฝรั่ง	8
2.3 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับมันฝรั่ง	12
2.4 การเลือกพื้นที่ปลูก	14
2.5 ช่วงเวลาปลูก	14
2.6 พันธุ์มันฝรั่ง	15
2.7 การเตรียมหัวพันธุ์	16
2.8 วิธีเตรียมหัวพันธุ์ก่อนปลูก	17
2.9 การเตรียมดิน	18
2.10 วิธีการปลูก	18
2.11 การปฏิบัติดูแล	20
2.11.1 การพูนโคน	20
2.11.2 การใส่ปุ๋ย	20
2.11.3 การให้น้ำ	22
2.11.4 การป้องกันกำจัดศัตรูมันฝรั่ง	24
1. การป้องกันกำจัดวัชพืช	24

2. การป้องกันกำจัดโรคมันฝรั่ง	24
2.1 โรคที่เกิดจากเชื้อรา	24
1) โรคใบไหม้ (late blight)	24
2) โรคใบจุดสีน้ำตาล (early blight)	25
3) โรคเหี่ยวและหัวเน่า (wilt and tuber rot)	26
4) โรคลำต้นเน่า (Stem rot)	27
5) โรคโคนเน่าและแผลสะเก็ดดำ (Stem canker)	28
2.2 โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย	30
1) โรคเหี่ยวเขียว (Bacterial wilt)	30
2) โรคเน่าดำและเน่าละ (Black leg and soft rot)	31
3) โรคเน่าวงแหวน (Ring rot)	32
4) โรคขี้กลากหรือแผลสะเก็ด (Common scab)	32
2.3 โรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส	34
1) โรคใบม้วนงอ (Leaf roll)	34
2) โรคใบด่าง (Mosaics)	34
2.4 โรคที่เกิดจากไส้เดือนฝอย (Root-knot nematode)	35
3 การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญของมันฝรั่ง	37
3.1) หนอนผีเสื้อเจาะหัวมันฝรั่ง (Potato tuber moth)	37
3.2) เพลี้ยไฟ (Thrips)	38
3.3) หนอนกระทู้ (Cutworm)	38
3.4) หนอนแมลงวันขอนใบ (Leaf miner flies)	40
3.5) เพลี้ยอ่อน (Aphid)	40
4. การควบคุมโรคและแมลง	43
5. วิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน	44

2.11.5 การเก็บเกี่ยว	46
2.11.6 การคัดเกรด หรือคัดขนาดของหัวพันธุ์	47
2.11.7 การเก็บรักษาหัวพันธุ์มันฝรั่ง	49
บทที่ 3 การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งคุณภาพ	50
3.1 การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งคุณภาพ	50
3.1.1 การผลิตหัวพันธุ์หลัก (G0)	51
3.1.2 การผลิตหัวพันธุ์ขยาย (G1)	54
3.1.3 การผลิตหัวพันธุ์รับรอง (G2)	56
3.1.4 การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งไว้ใช้เอง	57
3.2 ช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง	58
บทที่ 4 คุณภาพมันฝรั่งสำหรับการแปรรูป	59
4.1 คุณภาพมันฝรั่งที่โรงงานต้องการ	59
4.2 ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของมันฝรั่ง	60
4.3 ข้อเสนอแนะการปลูกมันฝรั่งให้มีคุณภาพดี	62
เอกสารอ้างอิง	63

# สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
1. พื้นที่ปลูกผลผลิต และผลผลิตต่อไร่มันฝรั่งของไทย ปี 2553-2557	4
2. ต้นทุนการผลิตมันฝรั่งพันธุ์บริโศคและมันฝรั่งพันธุ์โรงงาน ปี 2553-2557	4
3. บัญชีสมดุลสินค้ามันฝรั่ง ปี 2553-2557	5
4. ปริมาณและมูลค่าการส่งออกมันฝรั่งสดหรือแช่เย็นและผลิตภัณฑ์มันฝรั่ง ปี 2553-2557	5
5. ปริมาณและมูลค่าการนำเข้ามันฝรั่งสดหรือแช่เย็นและผลิตภัณฑ์มันฝรั่ง ปี 2553-2557	5
6. ราคาที่เกษตรกรขายได้ ปี 2553-2557	6
7. ความต้องการผลผลิตของโรงงานแปรรูปมันฝรั่งแผ่นทอดกรอบ	6
8. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับมันฝรั่ง	22
9. การใช้สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง	43
10. ระยะเวลาเจริญเติบโตของมันฝรั่งและชนิดของแมลงที่เข้าทำลาย	44
11. การแบ่งเกรดของหัวพันธุ์มันฝรั่ง G0 และ G1 ในงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตร	48
12. สูตรปุ๋ยและปริมาณที่ใช้ในการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง G0 ในโรงเรือนกันแมลง	52
13. ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของหัวมันฝรั่ง สาเหตุ และแนวทางการแก้ไข	61

# สารบัญภาพ

เรื่อง	หน้า
1. ลักษณะภายนอกของหัวมันฝรั่ง	9
2. ลักษณะภายในของมันฝรั่ง	10
3. ลักษณะใบของมันฝรั่ง	10
4. ลักษณะดอกของมันฝรั่ง	11
5. ลักษณะทางสรีรวิทยาของมันฝรั่ง	11
6. ลักษณะลำต้น ไหล หัว ใบ ดอก ผล และเมล็ดของมันฝรั่ง	12
7. ลักษณะหัวมันฝรั่งพันธุ์ต่างๆ	15
8. การพักตัวของหัวพันธุ์	17
9. การไถเตรียมดินก่อนปลูกมันฝรั่ง	18
10. การปลูกมันฝรั่งแบบต่างๆ	19
11. การให้น้ำมันฝรั่งแบบร่อง	23
12. ต้นมันฝรั่งแสดงอาการติดโรคใบไหม้	29
13. ต้นและหัวมันฝรั่งแสดงอาการติดโรคเหี่ยวและหัวเน่า	29
14. ต้นมันฝรั่งแสดงอาการติดโรคลำต้นเน่า	29
15. ต้นและหัวมันฝรั่งแสดงอาการติดโรคโคนเน่า	30
16. ต้นมันฝรั่งแสดงอาการติดโรคเหี่ยวเขียว	33
17. ต้นและหัวมันฝรั่งแสดงอาการติดโรคเน่าดำและเน่าละ	33
18. ต้นและหัวมันฝรั่งแสดงอาการติดโรคเน่าวงแหวน	33
19. หัวมันฝรั่งแสดงอาการติดโรคช้ำกลางหรือแผลสะเก็ด	34
20. ต้นมันฝรั่งแสดงอาการติดโรคใบม้วนงอ	36
21. ต้นมันฝรั่งแสดงอาการติดโรคใบต่าง	37
22. อาการติดโรคที่เกิดจากไส้เดือนฝอย	37

## เรื่อง

## หน้า

23. การเข้าทำลายของหนอนผีเสื้อเจาะหัวมันฝรั่ง	41
24. การเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ	41
25. การเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอม	41
26. การเข้าทำลายของหนอนกระทู้ผัก	42
27. การเข้าทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบ	42
28. การเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อน	42
29. การใช้กับดักกาวล่อทำลายหนอนชอนใบ	45
30. การเก็บเกี่ยวมันฝรั่งโดยใช้แรงงานคนและเครื่องมือ	46
31. การคัดเกรดของหัวพันธุ์	48
32. ห้องเย็นที่ใช้ในการเก็บรักษาหัวพันธุ์มันฝรั่ง	49
33. การเก็บรักษาหัวพันธุ์มันฝรั่งในตะกร้าพลาสติก	49
34. โรงฝังหัวพันธุ์มันฝรั่งในสภาพธรรมชาติ	49
35. การผลิตหัวพันธุ์ G0 ในโรงเรือนกันแมลง	53
36. การผลิตหัวพันธุ์ G1 ในแปลงผลิตหัวพันธุ์	55
37. การผลิตหัวพันธุ์ G2 ของเกษตรกรในสภาพไร่	56





# บทที่ 1

## ความสำคัญและสถานการณ์มันฝรั่ง

มันฝรั่ง (Potato) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Solanum tuberosum* Linn. จัดอยู่ในวงศ์ SOLANACEAE มันฝรั่งเป็นพืชสวนอุตสาหกรรมชนิดหนึ่งที่ทำรายได้สูงให้แก่เกษตรกรในเขตภาคเหนือประมาณ 15,000 - 25,000 บาทต่อไร่ แหล่งผลิตที่สำคัญอยู่ที่จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบันพื้นที่ปลูกได้ขยายไปยังจังหวัดอื่น ได้แก่ จังหวัด ตาก ลำพูน เชียงราย พะเยา ลำปาง เพชรบูรณ์ และบางพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัด หนองคาย สกลนคร เลย และ นครพนม

ในอดีตคนไทยบริโภคมันฝรั่งปริมาณที่น้อยและใช้ประกอบอาหารในครัวเรือนเท่านั้น แต่ปัจจุบันความต้องการมันฝรั่งและผลิตภัณฑ์เพิ่มมากขึ้นตามลำดับเนื่องจากการขยายตัวของอุตสาหกรรมแปรรูปมันฝรั่งในประเทศโดยเฉพาะมันฝรั่งทอดกรอบอย่างรวดเร็ว เพื่อจำหน่ายในประเทศและส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศ (สนองและคณะ, 2551; อรทัย, 2557)

## 1. สถานการณ์มันฝรั่งของประเทศไทย ปี 2557

### 1. การผลิต

ปี 2553 - 2557 เนื้อที่เพาะปลูกและผลผลิตมันฝรั่งรวมลดลงจาก 60,319 ไร่ และผลผลิต 134,645 ตัน ในปี 2553 เป็นเนื้อที่ 38,858 ไร่ และผลผลิต 98,464 ตัน ในปี 2557 หรือลดลงอัตราเฉลี่ยร้อยละ 10.99 และ 8.70 ต่อปี ตามลำดับ โดยแยกเป็นเนื้อที่เพาะปลูกมันฝรั่งพันธุ์บริโกลดลงจาก 4,484 ไร่ ในปี 2553 เป็น 4,025 ไร่ ในปี 2557 หรือลดลงอัตราเฉลี่ยร้อยละ 5.11 ต่อปี และผลผลิตพันธุ์บริโกลดลงจาก 10,260 ตัน ในปี 2553 เป็น 9,790 ตัน ในปี 2557 หรือลดลงอัตราเฉลี่ยร้อยละ 5.71 ต่อปี และเป็นเนื้อที่เพาะปลูกและผลผลิตมันฝรั่งพันธุ์โรงงานลดลงจาก 55,835 ไร่ และ 124,385 ตัน ในปี 2553 เป็น 34,833 ไร่ และ 88,674 ตัน ในปี 2557 หรือลดลงอัตราเฉลี่ยร้อยละ 11.54 และ 8.96 ต่อปี ตามลำดับ

ปี 2553 - 2557 ต้นทุนการผลิตต่อไร่มันฝรั่งพันธุ์โรงงาน มีแนวโน้มลดลง อัตราเฉลี่ยร้อยละ 1.77 ต่อปี หรือจากไร่ละ 19,853.85 บาท ในปี 2553 เป็นไร่ละ 18,549.39 บาท ในปี 2557 และต้นทุนต่อกิโลกรัมลดลงอัตราเฉลี่ยร้อยละ 0.70 ต่อปี

หรือจากกิโลกรัมละ 8.20 บาท ในปี 2557 สำหรับต้นทุนการผลิตต่อไร่ของมันฝรั่งพันธุ์บริโคมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอัตราเฉลี่ยร้อยละ 4.83 ต่อปี หรือจากไร่ละ 21,479.15 บาท ในปี 2553 เป็นไร่ละ 25,574.29 บาท ในปี 2557 และต้นทุนต่อกิโลกรัมเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 2.21 ต่อปี

## 2. การตลาด

### (1) ความต้องการใช้

ปี 2553 – 2557 ความต้องการใช้มันฝรั่งรวมภายในประเทศลดลงอัตราร้อยละ 1.07 ต่อปี โดยลดลงจากปริมาณ 217,605 ตัน ในปี 2553 เป็น 212,927 ตัน ในปี 2557 เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจในปีนี้จะลดตัวลงเมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา โดยการผลิตภายในมีสัดส่วนร้อยละ 46 ของความต้องการใช้ภายในประเทศ ส่วนที่เหลือร้อยละ 54 นำเข้าจากต่างประเทศ

### (2) การส่งออก

ปี 2553 – 2557 มันฝรั่งสดหรือแช่เย็นมีปริมาณและมูลค่าการส่งออกลดลงอัตราร้อยละ 54.89 และ 46.93 ต่อปี ตามลำดับ ส่วนผลิตภัณฑมันฝรั่งปริมาณและมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นอัตราร้อยละ 1.08 และ 13.81 ต่อปี ตามลำดับ ตลาดส่งออกหลักของไทย ได้แก่ ลาว ฟิลิปปินส์ กัมพูชา

ประเทศกลุ่มอาเซียนมีอัตราการขยายการส่งออกมันฝรั่งทอดกรอบเพิ่มขึ้นทั้งปริมาณและมูลค่า เนื่องจากการเปิดการค้าเสรีจึงทำให้มีการส่งออกมันฝรั่งทอดกรอบไปขายยังประเทศเพื่อนบ้านมาก ได้แก่ เมียนมาร์ ลาว และกัมพูชา ซึ่งเป็นการส่งออกในรูปแบบผลิตภัณฑ์มันฝรั่ง

### (3) การนำเข้า

ปี 2553 – 2557 มันฝรั่งสดหรือแช่แข็งมีปริมาณและมูลค่าการนำเข้าเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 14.22 และ 13.94 ต่อปี ตามลำดับ ส่วนผลิตภัณฑมันฝรั่งปริมาณและมูลค่าการนำเข้าเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 3.93 และ 15.82 ต่อปี ตามลำดับ เนื่องจากผลิตภัณฑบางชนิดภายในประเทศยังไม่สามารถผลิตได้ เช่น เฟรนด์ฟราย และแป้งมันฝรั่ง จึงต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ตลาดนำเข้าหลักของไทย ได้แก่ สหรัฐอเมริกา มาเลเซีย เยอรมัน เนเธอร์แลนด์ แคนาดา สาธารณรัฐประชาชนจีน



#### (4) ราคา

ปี 2553 – 2557 ราคามันฝรั่งพันธุ์โรงงานที่เกษตรกรขายได้เพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 4.51 ต่อปี โดยเพิ่มขึ้นจากกิโลกรัมละ 10.25 บาท ในปี 2553 เป็นกิโลกรัมละ 12.25 บาท ในปี 2557 ส่วนราคามันฝรั่งพันธุ์บริโภคที่เกษตรกรขายได้เพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 2.00 ต่อปี โดยเพิ่มจากกิโลกรัมละ 12.86 บาท ในปี 2553 เป็นกิโลกรัมละ 14.00 บาท ในปี 2557

## 2. แนวโน้มสถานการณ์มันฝรั่งของประเทศไทย ปี 2558

### 1. การผลิต

ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร คาดว่า ในปี 2558 จะมีเนื้อที่เพาะปลูก 44,485 ไร่ เพิ่มขึ้นจากปี 2557 ร้อยละ 14.48 และผลผลิต 115,541 ตัน เพิ่มขึ้นจากปี 2557 ร้อยละ 17.34 เนื่องจากการเจริญเติบโตของธุรกิจมันฝรั่งพันธุ์โรงงานมีแนวโน้มสูงขึ้น โรงงานแปรรูปมีการขยายกำลังการผลิตเพิ่มขึ้น ประกอบกับภาครัฐมีโครงการส่งเสริมการปลูกมันฝรั่งพันธุ์โรงงาน และประชาสัมพันธ์ให้เกษตรกรที่สนใจเข้าร่วมโครงการ

โดยมีการกำหนดราคาขั้นต่ำการรับซื้อผลผลิตจากเกษตรกร ทำให้เกษตรกรสนใจเข้าร่วมโครงการมากขึ้น และคาดว่าจะได้รับผลผลิตมันฝรั่งเพิ่มขึ้น เป็นไปตามความต้องการเป้าหมายของโรงงานแปรรูป จึงคาดว่าเนื้อที่เพาะปลูกและผลผลิตจะมีการขยายตัวมากขึ้น

### 2. การตลาด

#### (1) ความต้องการใช้

คาดว่าการใช้มันฝรั่งโรงงาน มีการขยายการผลิตเพิ่มขึ้นในปี 2558 เนื่องจากการสร้างโรงงานใหม่ทำให้มีกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นตามความต้องการใช้ภายในประเทศซึ่งมีประมาณ 13,000 ตัน

#### (2) การส่งออก

คาดว่าปริมาณการส่งออกจะยังไม่ขยายตัวเพิ่มขึ้นมาก เนื่องจากโรงงานขยายกำลังการผลิต เป็นการผลิตที่ยังคงมุ่งเน้นสนองความต้องการของผู้บริโภคในประเทศเป็นหลัก ผลผลิตที่ผลิตคงเหลือส่งไปขายต่างประเทศได้เล็กน้อย ส่วนมันฝรั่งพันธุ์บริโภคก็จะขายในประเทศเป็นหลักการส่งออกขายต่างประเทศมีเพียงเล็กน้อย

**(3) ราคา**

ราคามันฝรั่งพันธุ์โรงงานที่เกษตรกรขายได้ในฤดูแล้งประมาณ 12-14 บาทต่อกิโลกรัม ราคาที่ขายได้ในฤดูฝนประมาณ 14 -16 บาทต่อกิโลกรัม ราคาที่ขายได้เพิ่มขึ้นเนื่องจากโรงงานมีการประกันราคาซื้อจากเกษตรกรสูงขึ้น และราคามันฝรั่งพันธุ์บริโภคปี 2557 คาดว่าขยับสูงขึ้นจากปีที่แล้ว เนื่องจากสหกรณ์ผู้ปลูกมันฝรั่งมีการควบคุมการนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งใกล้เคียงกับปีที่ผ่านมา

**ตารางที่ 1** พื้นที่ปลูก ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่มันฝรั่งของไทย ปี 2553 – 2557

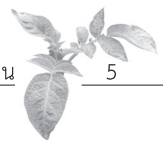
ปี	มันฝรั่งรวม			มันฝรั่งพันธุ์บริโภค			มันฝรั่งพันธุ์โรงงาน		
	เนื้อที่เพาะปลูก(ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิต/ไร่ (กก.)	เนื้อที่เพาะปลูก(ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิต/ไร่ (กก.)	เนื้อที่เพาะปลูก(ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิต/ไร่ (กก.)
2553	60,319	134,645	2,232	2,232	10,260	2,288	55,835	124,385	2,228
2554	60,135	139,671	2,233	2,233	14,863	2,702	54,635	124,808	2,284
2555	58,134	139,160	2,394	2,394	13,116	2,457	52,796	126,044	2,397
2556	45,227	105,160	2,325	2,325	9,064	2,244	41,187	96,096	2,333
2557	38,858	98,464	2,534	2,534	9,790	2,432	34,833	88,674	2,546
อัตราเพิ่ม (ร้อยละ)	-10.99	-8.70	2.58	-5.11	-5.71	-0.63	-8.96	-8.96	2.92

ที่มา : ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2557)

**ตารางที่ 2** ต้นทุนการผลิตมันฝรั่งพันธุ์บริโภคและมันฝรั่งพันธุ์โรงงาน ปี 2553 – 2557

ปี	มันฝรั่งพันธุ์โรงงาน		มันฝรั่งพันธุ์บริโภค	
	ต้นทุนรวม (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/กก.)	ต้นทุนรวม (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/กก.)
2553	19,853.85	8.91	21,479.15	9.39
2554	19,619.10	8.54	20,900.31	7.74
2555	19,402.43	8.13	22,718.11	9.24
2556	18,808.88	9.40	23,621.43	9.74
2557	18,549.39	8.20	25,574.29	9.33
อัตราเพิ่ม (ร้อยละ)	-1.77	-0.70	4.83	2.21

ที่มา : ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2557)



### ตารางที่ 3 บัญชีสมดุลสินค้ามันฝรั่ง ปี 2553 – 2557

ปี	อุปทาน			อุปสงค์		
	ผลผลิต	นำเข้า	รวม	ส่งออก	บริโภคในประเทศ <sup>1/</sup>	รวม
2553	134,645	86,085	220,730	3,125	217,605	220,730
2554	139,671	100,329	240,000	1,416	238,584	240,000
2555	139,160	107,450	246,610	1,190	245,420	246,610
2556	105,160	119,965	225,125	1,403	223,722	225,125
2557*	98,464	115,793	214,257	1,332	212,925	214,257
อัตราเพิ่ม (ร้อยละ)	-8.70	8.02	-1.23	-15.76	-1.07	-1.23

หมายเหตุ : \* ประมาณการ <sup>1/</sup> จากการคำนวณ

ที่มา : กรมศุลกากร (2557)

### ตารางที่ 4 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกมันฝรั่งสดหรือแช่เย็นและผลิตภัณฑ์มันฝรั่ง ปี 2553 – 2557

ปี	มันฝรั่งสดหรือแช่เย็น		ผลิตภัณฑ์มันฝรั่ง		รวม	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2553	1,828.01	30.25	1,297.71	127.01	3,125.72	157.26
2554	281.71	7.38	1,134.05	151.54	1,415.76	158.93
2555	85.00	2.97	1,105.37	160.49	1,190.37	163.46
2556	64.54	2.10	1,338.42	202.17	1,402.96	204.26
2557*	71.36	2.39	1,260.74	210.00	1,332.10	210.00
อัตราเพิ่ม (ร้อยละ)	-54.89	-46.93	1.08	13.81	-15.76	8.65

หมายเหตุ : \* ประมาณการ

ที่มา : กรมศุลกากร (2557)

### ตารางที่ 5 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้ามันฝรั่งสดหรือแช่เย็นและผลิตภัณฑ์มันฝรั่ง ปี 2553 – 2557

ปี	มันฝรั่งสดหรือแช่เย็น		ผลิตภัณฑ์มันฝรั่ง		รวม	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2553	30,354.55	471.1	55,731.33	1,735.15	86,085.88	2,206.25
2554	48,328.33	742.19	52,000.42	2,198.70	100,328.75	2,940.89
2555	42,748.01	717.29	64,702.64	3,023.76	107,450.65	3,741.05
2556	58,833.99	884.36	61,130.60	3,075.13	119,964.59	3,959.48
2557*	53,472.00	828.67	62,321.28	3,058.00	115,793.28	3,886.67
อัตราเพิ่ม (ร้อยละ)	14.22	13.94	3.93	15.82	8.02	15.37

หมายเหตุ : \* ประมาณการ

ที่มา : กรมศุลกากร (2557)



### ตารางที่ 6 ราคาที่เกษตรกรขายได้ ปี 2553 – 2557

ปี	ราคาที่เกษตรกรขายได้	
	มันฝรั่งพันธุ์โรงงาน (บาท/กก.)	มันฝรั่งพันธุ์บริโภค (บาท/กก.)
2553	10.25	12.86
2554	10.40	11.67
2555	11.40	9.50
2556	11.31	12.00
2557	12.25	14.00
อัตราเพิ่ม (ร้อยละ)	4.51	2.00

หมายเหตุ : \*ประมาณการ

ที่มา : ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2557)

### ความต้องการผลผลิตของโรงงานแปรรูปมันฝรั่งทอดกรอบ

โรงงานแปรรูปมันฝรั่งต้องการวัตถุดิบเพื่อแปรรูปเป็นมันฝรั่งแผ่นทอดกรอบระหว่างปี 2557-2560 ในฤดูแล้ง (มกราคม-มิถุนายน) ปริมาณ 102,474-135,090 ตัน และในฤดูฝน (กรกฎาคม-ธันวาคม) ปริมาณ 20,750-23,740 ตัน รวมความต้องการทั้งปีเท่ากับ 123,224-158,830 ตันต่อปี ดังตารางที่ 7

### ตารางที่ 7 ความต้องการผลผลิตของโรงงานแปรรูปมันฝรั่งแผ่นทอดกรอบ

รายการ	ช่วงฤดู	ปี 2557	ปี 2558	ปี 2559	ปี 2560
เนื้อที่ (ไร่)	ฤดูฝน	12,195	12,316	12,565	13,306
	ฤดูแล้ง	41,519	44,856	47,285	52,922
รวม		53,714	57,167	59,850	66,228
ผลผลิต (ตัน)	ฤดูฝน	20,750	20,850	21,960	23,740
	ฤดูแล้ง	102,224	110,336	121,251	135,090
รวม		123,224	131,186	143,210	158,830

### คุณสมบัติของมันฝรั่งสำหรับแปรรูปในโรงงาน

มันฝรั่งที่ใช้สำหรับแปรรูปในโรงงาน โดยเฉพาะการแปรรูปเป็นมันฝรั่งแผ่นทอดกรอบจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานที่กำหนด คือ

1. รูปร่างค่อนข้างกลม
2. มีผิวเปลือกหนา
3. มีแป้งสูง และค่าน้ำตาลน้อย





4. ผิวเปลือกมันฝรั่งไม่มีสีเขียว เนื่องจากถูกแสงแดดในระหว่างการเจริญเติบโตของหัว
  5. ไม่มีรอยขีด ่วน และร่องรอยการเข้าทำลายของโรคหรือแมลง
  6. เนื้อด้านในไม่กลวง
  7. แผ่นมันฝรั่งหลังทอดมีสีขาว
- (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2556)



## บทที่ 2

### มันฝรั่ง (Potato)

#### 2.1 ประวัติของมันฝรั่ง

มันฝรั่งมีถิ่นกำเนิดทางแถบที่ราบสูงของเทือกเขาแอนดีสในอเมริกาใต้ บริเวณประเทศเปรู ซึ่งมีการปลูกมันฝรั่ง เพื่อนำมาบริโภคเป็นอาหารหลัก มันฝรั่งได้มีบทบาทต่อชาวตะวันตกในศตวรรษที่ 18 โดยกลายเป็นอาหารหลักในประเทศไอร์แลนด์ จึงมีชื่อเรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า Irish Potato และได้แพร่หลายไปยังประเทศยุโรปอื่นๆ รวมทั้งอเมริกาเหนือ แอฟริกา และเอเชีย สำหรับประเทศไทยไม่ปรากฏหลักฐานแน่ชัดว่านำเข้ามาในปีไหน แต่ชาวเขาและชาวจีนฮ่ออพยพซึ่งอาศัยอยู่บริเวณภูเขาทางภาคเหนือได้ปลูกมันฝรั่งกันมาเป็นเวลานาน และเรียกมันฝรั่งว่า “อาลู” สันนิษฐานว่าพันธุ์มันฝรั่งที่ชาวเขาหรือชาวจีนฮ่อนำมาปลูกอาจเป็นพันธุ์ที่ปลูกกันในอินเดีย ซึ่งถูกนำเข้ามาโดยชาวอังกฤษและแพร่ขยายมายังประเทศพม่า ปัจจุบันพันธุ์อาลู สูญพันธุ์ไปแล้ว เนื่องจากมีคุณภาพและผลผลิตต่ำ เกษตรกรจึงหันมาปลูกพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้ามาจากต่างประเทศแทน (มาโนช, 2541)

#### 2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมันฝรั่ง

มันฝรั่งเป็นพืชล้มลุกตระกูลเดียวกับพริก มะเขือ มะเขือเทศและยาสูบ หัวเกิดจากส่วนของลำต้นที่สะสมอาหารและขยายพันธุ์ ซึ่งจะเริ่มสร้างหัวหลังปลูก 1-3 สัปดาห์ ผลผลิต 6-10 หัวต่อต้น ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและความอุดมสมบูรณ์ของดิน

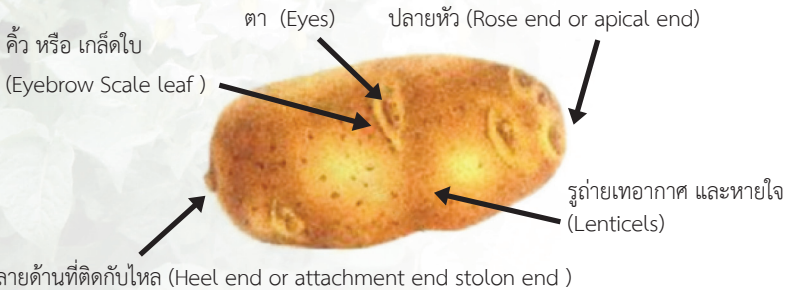
**ราก :** ต้นที่เจริญจากเมล็ดจริงจะมีระบบรากแก้วบอบบาง และรากแตกแขนง ส่วนต้นเจริญมาจากหัว จะมีแต่รากแขนงที่งอกมาจากโคนของแต่ละหน่อ และจากข้อของลำต้นที่อยู่ใต้ดิน

**ลำต้น :** ต้นที่เจริญมาจากเมล็ดจริงจะมีลำต้นหลักเพียงต้นเดียว ส่วนต้นที่เจริญจากหัวจะมีหลายลำต้นหลัก ส่วนลำต้นแขนงจะแตกกิ่งออกมาจากลำต้น ลำต้นมีลักษณะตั้งตรง สูงประมาณ 50-100 เซนติเมตร เมื่อตัดตามขวางจะมีลักษณะกลมจนถึงเหลี่ยม สีของลำต้นโดยทั่วไปมีสีเขียวแต่อาจมีสีน้ำตาลแดงหรือม่วง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์

**ไหล :** เกิดจากส่วนตาของลำต้นที่อยู่ใต้ดินเจริญออกไปด้านข้าง ส่วนปลายของไหลจะเจริญเป็นหัว แต่ถ้าไหลโผล่พ้นดินขึ้นมาก็จะเจริญเป็นลำต้นมีใบปกติ



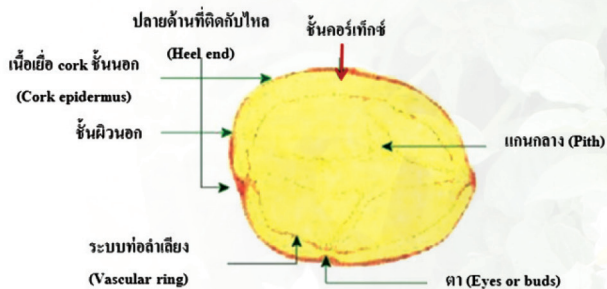
**หัว :** เป็นส่วนของไหลหรือลำต้นใต้ดินที่เปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่สะสมอาหาร หัวมันฝรั่งจะมีตา ตานี้จะเจริญเป็นหน่อและงอกเป็นลำต้นต่อไป ลักษณะหัวของมันฝรั่งจะมีตั้งแต่รูปร่างกลมถึงกลมรี และรูปร่างยาว มีผิวสีขาวเหลือง ส้มแดง หรือสีม่วง หากกลบดินไม่ดีปล่อยให้หัวที่หัวมันฝรั่งถูกแสงแดดระยะหนึ่ง หัวจะเปลี่ยนเป็นสีเขียว เนื้อในของหัวมันฝรั่งจะมีสีขาว เหลือง แดง และสีม่วง แล้วแต่สายพันธุ์



ภาพที่ 1 ลักษณะภายนอกของหัวมันฝรั่ง (Canadian Food Inspection Agency, 2013)

เมื่อผ่าหัวตามยาวจะประกอบด้วยผิว (skin) เซลล์ชั้น cortex ระบบท่อน้ำ และท่ออาหาร (vascular system) เซลล์ชั้นสะสมอาหาร (storage parenchyma) และเซลล์ชั้นใน (vascular system) เป็นชั้นบางทำหน้าที่ป้องกันอยู่ชั้นนอกของหัว ผิวมันฝรั่งอาจมีสีแตกต่างกันตั้งแต่สีขาวครีม เหลือง ส้ม แดงหรือม่วง บางชนิดอาจมีสองสี เมื่อหัวมันฝรั่งถูกแสงเป็นระยะเวลาหนึ่งผิวจะเปลี่ยนเป็นสีเขียว ลักษณะผิวอาจเรียบหรือหยาบเป็นร่างแห ผิวจะลอกได้ง่ายในขณะที่หัวยังอ่อนอยู่ แต่ในหัวมันฝรั่งที่แก่แล้วจะหยุดทำงาน ผนังเซลล์แข็งแรงขึ้นไม่ลอกง่าย และมีคุณสมบัติป้องกันการดูดซึมสารเคมี อากาศ หรือของเหลว ในขณะเดียวกันก็ทำหน้าที่ป้องกันการสูญเสียน้ำ และป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อโรคต่างๆ ทำให้มีความทนทานในการขนส่งและเก็บรักษาได้นานขึ้น หัวมันฝรั่งมีรูหายใจกระจายอยู่ทั่วไปที่ผิว ทำหน้าที่เกี่ยวกับการหายใจ และแลกเปลี่ยนอากาศ ถ้าหัวอยู่ในสภาพที่เปียกและรูหายใจเหล่านี้จะขยายใหญ่และนูนขึ้นมาเห็นเป็นจุดสีขาว เซลล์ชั้น cortex จะอยู่ใต้ชั้นผิวเป็นแถบแคบๆ ของเนื้อเยื่อสะสมอาหารประกอบด้วยโปรตีนกับแป้ง ระบบท่อน้ำท่ออาหาร เป็นส่วนที่เชื่อมต่อหัวและตาเข้ากับส่วนอื่นๆของลำต้น ส่วนเซลล์ parenchyma ของท่อน้ำอาหารเป็นเนื้อเยื่อสะสมอาหารหลักของหัวเป็นส่วนที่มีพื้นที่มากที่สุดในหัว และส่วนของ pith หรือ inner medulla เป็นกลุ่มเนื้อเยื่อชั้นในสุด จะอยู่ตรงกลางของส่วนหัว

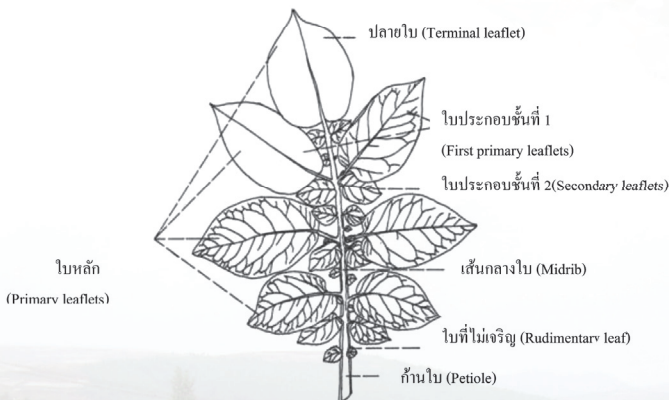
เนื้อของหัวตั้งแต่ชั้น cortex จนถึง pith ส่วนนี้จะมีน้ำเป็นองค์ประกอบโดยทั่วไปจึงมีสีขาวขุ่น ครีมน หรือเหลืองอ่อน แต่บางพันธุ์อาจมีสีเข้ม แดง ม่วง หรือเนื้อสองสี (ภาพที่ 2) (มานโซ, 2541; สมนอง และคณะ, 2551; อรทัย, 2557; กรมส่งเสริมการเกษตร, 2557)



ภาพที่ 2 ลักษณะภายในของหัวมันฝรั่ง (Canadian Food Inspection Agency, 2013)

**ต้นอ่อนหรือหน่อเจริญ :** เจริญออกจากตาของหัวมันฝรั่ง หลังจากปลูกลงจะออกรากและเจริญไปเป็นลำต้นต่อไป

**ใบ :** มีลักษณะเป็นใบประกอบ (compound leaves) ประกอบด้วยใบยอดและใบย่อย ใบย่อยจะมีหลายคู่เรียงไปตามความยาวของก้านใบ และใบย่อยใบสุดท้ายเป็นใบเดี่ยวมีขนาดใหญ่ที่สุด รูปร่างของใบมีลักษณะกลมหรือสามเหลี่ยมใบจะจัดเรียงแบบวนรอบลำต้นเป็นรูปเกลียว (spirally arranged) เนื้อใบอาจนุ่มหรือหยาบ เมื่อสัมผัสขอบใบอาจเป็นคลื่นแบ่งสีของใบมันฝรั่งออกเป็น 2 สีคือ เหลือง-เขียว (yellow-green) และเทา-เขียว (grey-green)

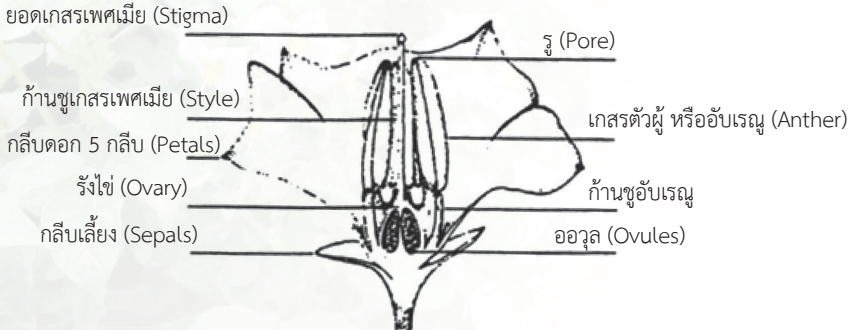


ภาพที่ 3 ลักษณะใบของมันฝรั่ง (Canadian Food Inspection Agency, 2013)



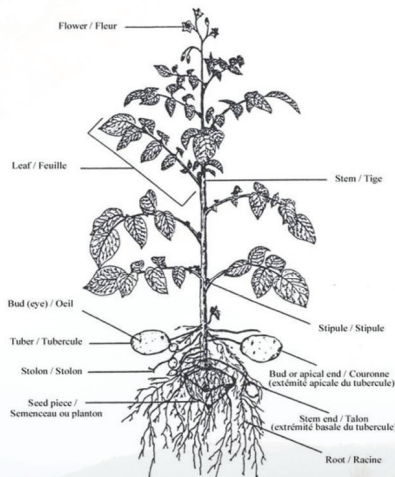


**ดอก :** เป็นดอกช่อ แบบ cymose inflorescence แต่ละดอกในช่อดอกจะมี ก้านดอกย่อยแต่ละก้านดอกจะแบ่งย่อยออกเป็น 2 ก้าน ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มี เกสรตัวผู้ 5 อัน เกสรตัวเมีย 1 อัน กลีบดอกมี 5 กลีบ สีของดอกมีทั้งสีขาว น้ำเงิน แดง ชมพู ชมพูอมม่วง และม่วง

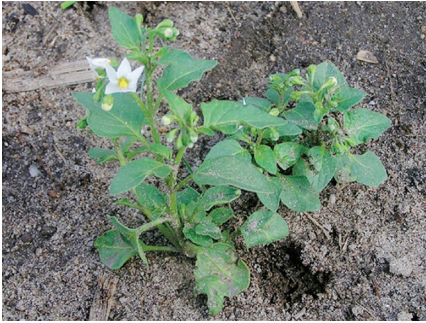


ภาพที่ 4 ลักษณะดอกของมันฝรั่ง (Canadian Food Inspection Agency, 2013)

**ผลและเมล็ด :** ผลมีลักษณะกลม คล้ายมะเขือเทศ ปกติมีสีเขียวแต่ในบางพันธุ์ อาจมีสีขาว หรือเหลือง หรืออาจมีจุดหรือแถบสี กระจายทั่วไปที่บริเวณผิว จำนวนเมล็ด ในผลหนึ่งอาจมีมากกว่า 200 เมล็ด รับประทานไม่ได้ แต่สามารถนำไปปลูกได้แต่มินิยม เพราะต้นมันฝรั่งที่ได้จะมีลักษณะที่ไม่สม่ำเสมอ ซึ่งแตกต่างจากการปลูกด้วยหัวพันธุ์



ภาพที่ 5 ลักษณะทางสรีรวิทยาของมันฝรั่ง (Canadian Food Inspection Agency, 2013)



ภาพที่ 6 ลักษณะลำต้น ไหล หัว ใบ ดอก ผล และเมล็ดของมันฝรั่ง

## 2.3 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับมันฝรั่ง

### 2.3.1 ดิน

สภาพของดินควรเป็นดินที่มีการระบายน้ำและอากาศได้ดี เช่น ดินร่วน หรือ ร่วนปนทราย ระดับความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) อยู่ระหว่าง 5.5-6.5 มันฝรั่งไม่เหมาะที่จะปลูกในดินเหนียว หรือดินที่แข็งจับตัวเป็นก้อน เพราะการถ่ายเทอากาศในดินไม่ดี ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการสร้างหัวและการเจริญเติบโตของหัว และหัวมันฝรั่งที่ได้รับ



แสงจากรอยแยกของดินจะทำให้หัวมันฝรั่งเป็นสีเขียว ซึ่งไม่เป็นที่ต้องการของโรงงานและตลาด และที่สำคัญไม่ควรปลูกมันฝรั่งในดินที่เคยปลูกพริก ยาสูบ มะเขือเทศ หรือพืชในตระกูล Solonacea มาก่อน เนื่องจากในดินอาจมีการสะสมของเชื้อโรคที่เป็นสาเหตุให้เกิดโรครากเน่าโคนเน่า โรคใบไหม้ โรคไวรัส ในมันฝรั่งได้ นอกจากนี้การปลูกมันฝรั่งในดินที่มีธาตุแคลเซียมสูง จะมี pH สูง ทำให้อาจเกิดโรคซึกกลาก (scab) ได้ ในดินที่เป็นกรด ควรปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยคอก 1-3 ตัน/ไร่ หรือเกลบปุ๋ยพืชสด ส่วนดินที่เป็นด่าง ควรปรับปรุงดินโดยใส่ปูนขาวเพื่อปรับ pH และใส่ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยคอก 1-2 ตันต่อไร่

### 2.3.2 อุณหภูมิ

มันฝรั่งเป็นพืชที่ชอบอากาศหนาวเย็น อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและการลงหัวอยู่ระหว่าง 15-18 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงเกินกว่า 25 องศาเซลเซียส จะมีการเจริญทางลำต้นอย่างรวดเร็วแต่การลงหัวจะน้อย และผลผลิตจะต่ำลงอย่างมากเมื่ออุณหภูมิสูงถึง 30 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำกว่า 18 องศาเซลเซียส จะทำให้มันฝรั่งเติบโตช้าแต่การลงหัวจะเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น การปลูกมันฝรั่งในช่วงฤดูฝนจึงจำเป็นต้องปลูกบนพื้นที่สูง ที่มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 800 เมตรขึ้นไป เพื่อให้มีอุณหภูมิต่ำพอที่มันฝรั่งจะลงหัว

### 2.3.3 ช่วงความยาวของวัน

มันฝรั่งเป็นพืชที่ต้องการช่วงแสงของเวลากลางวันที่ยาว มากกว่า 12 ชั่วโมงต่อวันเป็นอย่างน้อย เนื่องจากพืชต้องใช้ในการสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างแป้งแล้วเก็บไว้ในหัว มันฝรั่งที่มีแสงมากจะทำให้มีผลผลิตมาก น้ำหนักสูง และเป็นที่ต้องการของโรงงาน การปลูกมันฝรั่งในช่วงฤดูหนาวที่มีช่วงแสงของเวลากลางวันสั้น และกลางคืนยาว จะทำให้มันฝรั่งลงหัวเร็ว ไหลสั้น ทรงพุ่มเล็ก และอายุการเก็บเกี่ยวสั้น ส่วนฤดูฝน หรือฤดูร้อนที่มีช่วงกลางวันยาว และกลางคืนสั้น จะทำให้มันฝรั่งลงหัวช้า ไหลจะยาวมากขึ้น มีการเจริญทางลำต้นมาก และอายุการเก็บเกี่ยวจะยาว อย่างไรก็ตามขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องด้วย

### 2.3.4 แหล่งน้ำ

มันฝรั่งเป็นพืชที่ต้องการน้ำประมาณ 6-8 มิลลิเมตรต่อวัน และต้องการน้ำตลอดระยะการเจริญเติบโตไม่ต่ำกว่า 900 มิลลิเมตร



### 2.3.5 การปลูกพืชหมุนเวียน และการพักดิน

มันฝรั่งเป็นพืชที่มีความอ่อนแอต่อโรค โดยเฉพาะโรคและแมลงสำคัญที่รุนแรง ได้แก่ โรคใบไหม้, โรคเหี่ยว, โรคไส้เดือนฝอย, หนอน และเพลี้ยไฟ ดังนั้นการปลูกมันฝรั่งจึงควรปลูกในฤดูหลักเพียงฤดูเดียว คือหน้าหนาว (ฤดูแล้ง) หลังจากปลูกข้าว และปลูกพืชชนิดอื่นหมุนเวียน เพื่อตัดวงจรการระบาดของโรคและแมลงบางชนิดได้นอกจากนี้ มันฝรั่งยังมีข้อจำกัดอย่างมากในการปลูกในสภาพพื้นที่ตอนช่วงฤดูฝนที่ไม่มีระบบการปลูกพืชสลับ และอากาศไม่เย็นเพียงพอ (สนอง, 2552; สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2556; อรทัย, 2558)

### 2.4 การเลือกพื้นที่ปลูก

พื้นที่ราบ ส่วนมากเป็นพื้นที่นา ลักษณะดินมีทั้งดินเหนียว ดินร่วน ดินร่วนปนทราย และดินร่วนเหนียว สามารถใช้ปลูกมันฝรั่งได้ ยกเว้นสภาพนาที่เป็นดินเหนียวจัด ไม่เหมาะสำหรับปลูกมันฝรั่ง พื้นที่ตอนหรือพื้นที่สูงบนภูเขา ส่วนมากเป็นดินร่วนปนทรายระบายน้ำได้ดีเหมาะสำหรับปลูกมันฝรั่ง ควรเลือกพื้นที่ปลูกที่ไม่มีมีการปลูกพวงมะเขือหรือขิงมาก่อน ซึ่งมักจะเป็นพื้นที่ที่มีการสะสมโรค โดยเฉพาะโรคเหี่ยวเน่าที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย สำหรับพื้นที่ตอนที่เป็นดินเหนียวปนกรวดหรือลูกรังไม่เหมาะสมสำหรับปลูกมันฝรั่ง

### 2.5 ช่วงเวลาปลูก

การปลูกมันฝรั่งเพื่อใช้ในการแปรรูปในประเทศไทยแบ่งออกได้เป็น 2 ฤดู คือ

1. ฤดูแล้ง เป็นฤดูการผลิตหลักจะปลูกในเขตพื้นที่ราบหลังเก็บเกี่ยวข้าว ช่วงที่เหมาะสมในการปลูกคือ เดือนพฤศจิกายน-กลางเดือนธันวาคม และเก็บเกี่ยวประมาณเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม การปลูกในฤดูแล้งส่วนใหญ่จะปลูกในพื้นที่ราบทางภาคเหนือที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 300 เมตรขึ้นไป และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การปลูกในฤดูแล้งบนพื้นที่ราบจะให้ผลผลิตสูง เนื่องจากพื้นที่ปลูกมีอุณหภูมิต่ำที่ยาวนานและต้นมันฝรั่งได้รับแสงแดดมากทำให้การลงหัวสะสมอาหารเร็ว และมีระยะเวลาในการสะสมอาหารยาวนาน ทำให้มีจำนวนหัวต่อต้นมากและหัวมีขนาดใหญ่ จึงทำให้ได้ผลผลิตสูง

2. ฤดูฝน ในช่วงฤดูฝนจะปลูกในเขตพื้นที่สูงจากระดับทะเลตั้งแต่ 750 เมตรขึ้นไป การปลูกในฤดูฝนจะมี 2 ช่วงการปลูก คือ ช่วงแรกตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือน



พฤษภาคมเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม ส่วนช่วงที่สองปลูกในเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน และเก็บเกี่ยวในเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน (สนอง , 2552 ; สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร , 2556 ; อรทัย , 2558)

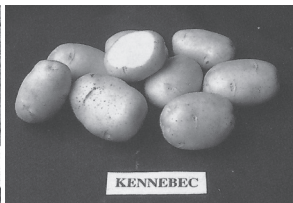
## 2.6 พันธุ์มันฝรั่ง

พันธุ์มันฝรั่งที่ปลูกกันอยู่ในประเทศไทยมีทั้งพันธุ์สำหรับส่งตลาดบริโภคทั่วไปและพันธุ์ที่ส่งโรงงานแปรรูป ขึ้นอยู่กับเกษตรกรว่าต้องการปลูกมันฝรั่งชนิดไหน พันธุ์ใดที่ตลาดต้องการ

1. พันธุ์สปุนต้า (Spunta) เป็นพันธุ์สำหรับส่งตลาดบริโภคทั่วไป มีอายุการเก็บเกี่ยวเบาปานกลางประมาณ 90-110 วัน เจริญเติบโตเร็ว ทรงต้นสูง ทรงพุ่มแน่น ใบเล็กทนแล้งได้ดี โคนต้นสีม่วง ดอกขาว ให้ผลผลิตสูง หัวรูปร่างยาวและมีขนาดใหญ่ ผิวเรียบสีเหลือง ตาตื้น เนื้อสีเหลือง

2. พันธุ์แอตแลนติก (Atlantic) เป็นพันธุ์แปรรูปที่มีการปลูกส่งเข้าโรงงานมากที่สุด ประมาณร้อยละ 80 ของมันฝรั่งแปรรูปทั้งหมด อายุการเก็บเกี่ยวเบาปานกลางประมาณ 100-120 วัน ทรงต้นตั้งตรง พุ่มหนา ใบใหญ่สีเขียวเข้ม ให้ผลผลิตสูง หัวรูปร่างกลม ผิวเป็นร่างแหเล็กน้อย สีเหลืองอ่อน เนื้อสีขาวครีม มีคุณภาพการแปรรูปดีมาก

3. พันธุ์เคนเนเบค (Kennebec) เป็นพันธุ์แปรรูปที่มีการปลูกรองลงมา อายุการเก็บเกี่ยวเบาปานกลางประมาณ 100-120 วัน ใบใหญ่ พุ่มหนา ทนแล้งได้ดี ให้ผลผลิตสูงปานกลาง ลักษณะหัวรูปร่างกลมรีรูปไข่ผิวเรียบสีเหลืองอ่อน ตาตื้นเนื้อในสีขาว มีคุณภาพการแปรรูปดี



ภาพที่ 7 ลักษณะหัวมันฝรั่งพันธุ์ต่างๆ

## 2.7 การเตรียมหัวพันธุ์

การเตรียมหัวพันธุ์ที่ดีก่อนการปลูก จะเป็นการลดการสูญเสียและการเน่าของหัวพันธุ์ จากการทำลายของโรคและแมลงที่อยู่บนดิน ทำให้หัวพันธุ์มีความงอกสม่ำเสมอ ช่วยให้การปฏิบัติดูแลรักษาทำได้ง่ายและสะดวกขึ้น ทำให้ได้รับผลผลิตสูงและมีคุณภาพสม่ำเสมอ ซึ่งสภาพที่เหมาะสมในการงอกของตา คือ อุณหภูมิ 16-20 องศาเซลเซียส และไม่ควรมีความชื้นสูงเกินไป เพราะจะทำให้เกิดเชื้อรากับตาที่กำลังเจริญเติบโต ก่อนนำหัวมันฝรั่งไปปลูกควรแตกหน่อยาว 1.5-2 เซนติเมตร เพื่อให้ต้นตั้งตัวได้เร็ว ดังนั้นจึงควรมีการเตรียมหัวพันธุ์ให้เหมาะสมก่อนปลูก ดังนี้

**1) ระยะเวลาพักตัวของหัวมันฝรั่ง** เป็นระยะที่ตาของมันฝรั่งจะไม่แตกหน่อจะใช้เวลาประมาณ 12-15 สัปดาห์ อย่างไรก็ตามความยาวของระยะพักตัวขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ได้แก่

1.1) สายพันธุ์ แต่ละสายพันธุ์มีระยะพักตัวต่างกัน พันธุ์เบาจะมีระยะพักตัวสั้นกว่าพันธุ์หนัก

1.2) สภาพแวดล้อม ในช่วงการพัฒนาของหัวมันฝรั่งที่ปลูกในที่มือากาศร้อน อุณหภูมิสูง ความชื้นในดินต่ำ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ จะทำให้มีระยะการพักตัวสั้น นอกจากนี้มันฝรั่งที่ปลูกในสภาพช่วงแสงสั้น (ฤดูหนาว) จะมีอายุเก็บเกี่ยวเร็ว และมีระยะพักตัวสั้น

1.3) อุณหภูมิที่เก็บรักษา มันฝรั่งที่เก็บรักษาในโรงเก็บที่มีอุณหภูมิสูงจะทำให้มีระยะพักตัวสั้นกว่ามันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำ อย่างไรก็ตามการเก็บรักษาในที่อุณหภูมิต่ำ (10 องศาเซลเซียส) ในช่วงสั้นๆ 2-4 สัปดาห์ (cold shock) จะทำให้มีระยะพักตัวสั้นกว่าเก็บรักษาในที่อุณหภูมิสูงที่สม่ำเสมอ

1.4) สภาพของหัวพันธุ์ หัวมันฝรั่งที่มีบาดแผล หรือมีการกระทบกระเทือนจากการเก็บเกี่ยว ขนส่ง หรือมีโรคแมลงเข้าทำลาย จะมีระยะพักตัวสั้น และงอกเร็วกว่าหัวพันธุ์ที่สมบูรณ์

1.5) อายุหัวพันธุ์เมื่อเก็บเกี่ยว หัวพันธุ์มันฝรั่งที่เก็บเกี่ยวเมื่อยังแก่ไม่เต็มที่จะมีระยะพักตัวนานกว่าหัวที่เก็บเกี่ยวเมื่อแก่จัด

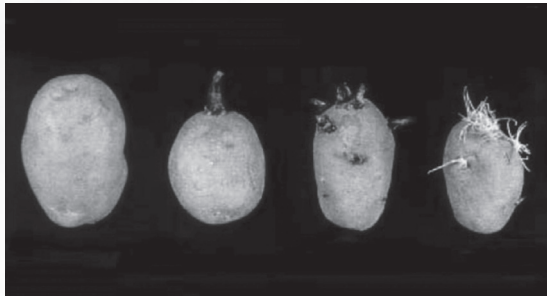
**2) ระยะเริ่มงอก** เมื่อพ้นระยะพักตัว ตาที่อยู่บริเวณปลายหัวจะเริ่มแตกหน่อก่อน ซึ่งเป็นระยะที่ไม่เหมาะสมในการปลูก เพราะต้นมันฝรั่งจะเจริญเติบโตช้า และจะงอกเพียงลำต้นเดียว ทำให้ได้ผลผลิตต่ำ เนื่องจากหัวมีจำนวนน้อย แต่ขนาดของหัวจะใหญ่





3) **ระยะแตกหน่อข้าง** เมื่อพันระยะเริ่มงอก ตาอื่นๆ บนหัวจะเริ่มแตกหน่อตามมา ภายหลัง หัวพันธุ์มันฝรั่งที่ผลิตในเขตหนาวและเก็บรักษาในห้องเย็นจะมีช่วงระยะนี้ ยาวนานกว่าหัวพันธุ์ที่ผลิตในเขตร้อน และเก็บรักษาในสภาพอากาศร้อน ระยะนี้อาจ ใช้เวลาหลายเดือน เป็นระยะที่เหมาะสมที่จะนำไปปลูก ต้นมันฝรั่งจะเจริญเติบโตเร็ว และมีจำนวนต้นมาก ทำให้มีจำนวนหัวมาก ผลผลิตสูง

4) **ระยะเสื่อมสภาพ** หัวมันฝรั่งจะเหี่ยว และเสื่อมสภาพ หน่อที่แตกออกมาจะพอม และยาว ไม่แข็งแรง แตกกิ่งแขนงมาก เกิดลักษณะผิดปกติ คือเกิดหัวเล็กบริเวณหน่อ เป็นระยะที่ไม่เหมาะสมในการปลูก เพราะจะได้ต้นที่อ่อนแอ (มาโนช, 2541)



ภาพที่ 8 การพักตัวของหัวพันธุ์

## 2.8 วิธีเตรียมหัวพันธุ์ก่อนปลูก

หัวพันธุ์มันฝรั่งที่ใช้ปลูกในประเทศไทย จะนำเข้าจากต่างประเทศส่วนใหญ่ ได้แก่ ประเทศเนเธอร์แลนด์ สก๊อตแลนด์ เยอรมัน ซึ่งจะเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ในเดือน สิงหาคมถึงเดือนกันยายน เมื่อส่งมาปลูกในไทยในช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึง เดือนธันวาคม หัวพันธุ์ที่นำเข้ามาจะพันระยะพักตัวพอดี กรณีที่หน่อเจริญงอกออกมาในขณะที่เก็บรักษาในห้องเย็น ควรปลิดทิ้งเพื่อกระตุ้นให้ตาข้างแตก แล้วนำหัวพันธุ์ ไปวางผึ่งเป็นชั้นๆ หัวพันธุ์ทับซ้อนกันไม่เกิน 2 ชั้น ผึ่งในที่ร่มที่มีแสงสว่างแต่อย่า ให้ถูกแสงแดดโดยตรงภายใน 3-6 สัปดาห์ หัวพันธุ์จะแตกหน่อจากตาต่างๆ รอบหัว เมื่อ หน่องอกยาว 1-2 เซนติเมตร จึงนำไปปลูก โดยการเตรียมหัวพันธุ์มันฝรั่งเพื่อปลูกของ กรมวิชาการเกษตรจะปลูกทั้งหัว เนื่องจากหัวพันธุ์มีการสะสมของอาหารทำให้ช่วย เร่งการเจริญเติบโต ส่งผลให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกด้วยหัวพันธุ์ที่ผ่าเป็นชิ้น แต่มีข้อ เสียคือทำให้ต้นทุนการผลิตต่อไร่สูงขึ้น

## 2.9 การเตรียมดิน

ก่อนปลูกพืชควรไถอย่างดินวิเคราะห์ เพื่อใส่ปูนขาวและปุ๋ยตามค่าที่วิเคราะห์ได้ และทำการเตรียมดินก่อนปลูก ประมาณ 2 สัปดาห์ - 1 เดือน โดยไถด้วยผาน 7 จำนวน 1 รอบ ทำการหว่านปูนขาว หรือโดโลไมท์ตามค่าที่วิเคราะห์ได้ หรือตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ (ค่า pH 6.0-6.5) และใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อปรับสภาพดินในแปลงปลูก และไถด้วยโรตารี 1 รอบ ไถเตรียมดินให้ลึกอย่างน้อย 20 เซนติเมตร (ภาพที่ 9)

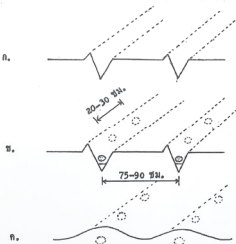


ภาพที่ 9 การไถเตรียมดินก่อนปลูกมันฝรั่ง

## 2.10 วิธีการปลูก

### ปลูกได้ 3 วิธี คือ

1) ปลูกแบบแถวเดี่ยวไม่ยกร่อง วิธีนี้จะขุดร่องยาวตามแนวแปลง ลึกประมาณ 1 หน้าจอบ ระยะระหว่างร่อง 75-90 เซนติเมตรใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีรองกันหลุมก่อนปลูก โดยโรยในร่องแล้วคลุกเคล้ากับดิน วางหัวพันธุ์ในร่องห่างกัน 20-30 เซนติเมตร แล้วกลบหน้าดินหนาประมาณ 5-10 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับความชื้นของดินและอุณหภูมิของอากาศ หากดินแห้งและอุณหภูมิสูงควรปลูกให้ลึก เมื่อกองแล้วจะใส่ปุ๋ยพูนโคนทำให้เป็นร่องขึ้นมาในภายหลัง วิธีนี้นิยมปลูกบนพื้นที่สูงเป็นมันฝรั่งฤดูฝน



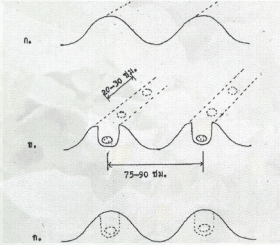
ปลูกในร่อง : (ก) ขุดร่องยาว ระยะห่างระหว่างร่อง 75-90 เซนติเมตร  
(ข) ใส่ปุ๋ย คลุกดินผสมปุ๋ย และวางหัวพันธุ์  
(ค) หลังจากกลบดินปลูกเรียบร้อยแล้ว

2) ปลูกแบบแถวเดี่ยวยกร่อง วิธีนี้จะขุดยกร่องให้สูงชัน สันร่องสูงประมาณ 20 เซนติเมตร ระยะระหว่างร่องประมาณ 75-90 เซนติเมตร ขุดหลุมปลูกบนสันร่องห่างกัน 20-30 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีรองกันหลุมก่อนปลูก โดยโรยในร่อง





แล้วคลุกเคล้ากับดิน วางหัวพันธุ์ลงในหลุมแล้วกลบดินหนา 5-10 เซนติเมตร ร่องจะลึกแปลงจะสูงชัดเจนเมื่อมีการใส่ปุ๋ยพูนโคนต่อมาวิธีนี้นิยมปลูกในพื้นที่นาส่วนใหญ่เป็นมันฝรั่งฤดูแล้ง



ปลูกในร่อง : (ก) ยกร่องรูปสามเหลี่ยม  
(ข) ใส่ปุ๋ย คลุกดินผสมปุ๋ย และวางหัวพันธุ์  
(ค) หลังจากกลบดินปลูกเรียบร้อยแล้ว

3) ยกแปลงปลูกแบบแถวคู่ วิธีนี้จะยกแปลงปลูกขนาดกว้าง 100-120 เซนติเมตร ยาวตามพื้นที่ ขุดหลุมปลูกแถวคู่บนหลังแปลง ระยะระหว่างแถว 40-80 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 30-40 เซนติเมตรใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีรองกันหลุมก่อนปลูกโดยโรยในร่องแล้วคลุกเคล้ากับดิน วางหัวพันธุ์ลงในหลุมแล้วกลบดินหนา 5-10 เซนติเมตร วิธีนี้ปัจจุบันเกษตรกรไม่นิยมปลูกเท่าสองวิธีแรก

(1)



(2)



(3)



ภาพที่ 10 (1) การปลูกแบบในร่อง (2) การปลูกแบบยกร่อง (3) การปลูกแบบยกแปลง



การปลูกมันฝรั่งทั้ง 3 วิธี เกษตรกรสามารถเลือกแบบใดแบบหนึ่งได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชำนาญ และควรพิจารณาว่าจะนำเครื่องจักรกลทุ่นแรงมาช่วยหรือไม่ นับตั้งแต่การยกร่องปลูก การพรวนดินพูนโคน การใช้เครื่องเก็บเกี่ยว ซึ่งวิธีการปลูกแถวเดี่ยวทั้งแบบปลูกในร่องและปลูกแบบยกร่องจะสะดวกต่อการใช้เครื่องมือจักรกลสำหรับการเตรียมดินและความลึกของการปลูก มีข้อควรคำนึงถึง คือ สันร่องควรมีความกว้างค่อนข้างมาก และปลายสันร่องโค้งมนซึ่งจะช่วยทำให้หัวมันฝรั่งมีขนาดใหญ่ และควรวางหัวพันธุ์ให้อยู่สูงกว่าระดับท้องร่อง เพื่อป้องกันไม่ให้หัวพันธุ์มันฝรั่งแช่อยู่ในน้ำ กรณีที่มีการให้น้ำตามร่องและมีน้ำขังในร่อง

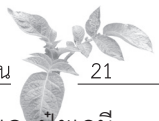
## 2.11 การปฏิบัติดูแลรักษา

### 2.11.1 การพูนโคน

การพูนโคน คือ การขุดดินบริเวณกลางระหว่างแถวต้นมันฝรั่งขึ้นมากลบที่โคนต้น ปัจจุบันเกษตรกรในอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ จะทำการพูนโคนหลังปลูกพร้อมกับการใส่ปุ๋ยเพียงครั้งเดียว โดยให้ดินที่กลบโคนต้นสูงประมาณ 30 เซนติเมตร ส่วนเกษตรกรในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก เกษตรกรจะพูนโคน 2 ครั้ง ครั้งแรกจะทำหลังปลูกพร้อมกับการใส่ปุ๋ย โดยให้ดินที่กลบโคนต้นสูงประมาณ 15-20 เซนติเมตร ครั้งที่สอง พูนโคนสูง 15-20 เซนติเมตร หลังปลูก 25-30 วัน หรือก่อนมันฝรั่งออกดอก การพูนโคนมีความสำคัญต่อผลผลิตของมันฝรั่ง เนื่องจากการลงหัวมันฝรั่ง เกิดจากลำต้นใต้ดินที่เรียกว่าไหล ซึ่งงอกออกมาจากส่วนโคนของลำต้นตรงส่วนปลายของไหลนี้จะพองตัวออก ทำหน้าที่เก็บสะสมอาหารเป็นหัวมันฝรั่ง แต่ถ้าไหลนี้เกิดไหลพันดินขึ้นมา ก็จะเจริญเป็นลำต้นมีใบตามปกติ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพูนดินกลบโคนต้นเพื่อให้มีการลงหัวดี รวมทั้งเป็นการป้องกันไม่ให้หัวมันฝรั่งถูกแสงแดด ซึ่งจะทำให้หัวเกิดสีเขียว ไม่เป็นที่ต้องการของตลาดหรือโรงงาน และถ้าดินบริเวณหัวมันฝรั่งขึ้นทำให้อุณหภูมิบริเวณหัวมันฝรั่งสูงจะเร่งให้หัวมันฝรั่งออกราก

### 2.11.2 การใส่ปุ๋ย

ก่อนปลูกมันฝรั่ง ควรสูมตัวอย่างดินวิเคราะห์ เพื่อใส่ปุ๋ยนขาวและ



ปุ๋ยตามค่าที่วิเคราะห์ได้ และควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยเคมี ร่วมกัน หรือแบ่งการใส่ปุ๋ยมันฝรั่งเป็น 3 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 ใส่รองกันหลุมแบบเป็นแถว ก่อนปลูกโดยใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โรย เป็นแถวห่างจากหัวพันธุ์ 10 เซนติเมตร หรือ หนึ่งฝ่ามือ แล้วพูนโคนสูง 30 เซนติเมตร

ครั้งที่ 2 เมื่อต้นมันฝรั่งมีอายุ 25-30 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) อัตรา 12.5 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่เป็นแถวข้างต้นพร้อมกับพูนดินกลบโคนในพื้นที่สูง ส่วนในพื้นที่ราบจะนิยมให้ปุ๋ยพร้อมกับให้น้ำแบบร่อง

ครั้งที่ 3 เมื่อมันฝรั่งอายุได้ประมาณ 40-45 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 12.5 กิโลกรัมต่อไร่ อีกครั้ง

**ปุ๋ยไนโตรเจน** ช่วยเร่งการเจริญเติบโตทางลำต้น ถ้าใส่มากเกินไปจะทำให้ ใบแก่ช้าลง มีการเจริญเติบโตทางลำต้นสูงขึ้น การลงหัวจะช้าด้วย หัวมันฝรั่งจะมี เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งต่ำ เพิ่มโอกาสการผิตปกติของหัว มีผิวบาง ถลอกได้ง่ายเวลาขุด เก็บเกี่ยว และมีอายุการเก็บรักษาได้ไม่นาน ถ้าขาดไนโตรเจน ใบเหลืองจากด้านล่าง และเริ่มดำในเส้นกลางใบ ทำให้ผลผลิตต่ำ เกิดการสูญเสียในดินทรายค่อนข้างมาก

**ปุ๋ยฟอสฟอรัส** ช่วยเร่งการพัฒนาและการเจริญเติบโตของลำต้นและราก เร่งการลงหัว เสริมความแข็งแรงของระบบราก ทำให้ผลผลิตมีคุณภาพ ถ้าขาดฟอสฟอรัส จะทำให้ชะงักการเจริญเติบโต ต้นแคระแกรน รากสั้น ใบเล็กเร็วกว่าปกติ ใบสีเข้ม ผิตปกติถึงสีม่วง

**ปุ๋ยโพแทสเซียม** ช่วยในการดูดซึมและการเคลื่อนย้ายธาตุอาหาร การ สดสมแป้งในหัว มีผลต่อการควบคุมปริมาณ น้ำหนัก ปริมาณน้ำตาล และคุณภาพของ ผลผลิต ถ้าใส่มากเกินไป อาจมีผลต่อคุณภาพของหัว ทำให้มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งต่ำ โดยเฉพาะปุ๋ยที่อยู่ในรูปคลอไรด์ หรือโพแทสเซียมคลอไรด์ ถ้าขาดโพแทสเซียม จะมี อาการขอบใบ ปลายใบไหม้ เนื้อใบไหม้ ใบขาดวิน

ดินที่เป็นกรด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างหรือค่า pH ต่ำกว่า 4.8 อาจทำให้ ต้นมันฝรั่งขาดธาตุแคลเซียมกับแมกนีเซียม ซึ่งมีความสำคัญต่อการเจริญของหน่อ ควรใส่ปุ๋ยโดโลไมท์ ช่วงเตรียมดินก่อนปลูกอย่างน้อย 1 เดือน



## ตารางที่ 8 คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับมันฝรั่ง (กรมวิชาการเกษตร, 2558)

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยที่ใส่	วิธีการใส่
1) อินทรีย์วัตถุ (OM, %) <1.5 1.5-2.5 >2.5	ปุ๋ย N 24 กก./ไร่ ปุ๋ย N 16 กก./ไร่ ปุ๋ย N 16 กก./ไร่	ครั้งแรก ใส่ 1/2N+P+K รองกันหลุมก่อนปลูก ครั้งที่สอง ใส่ 1/2N ที่เหลือ หลังจากปลูกแล้ว 30 วัน ใส่สองข้างแถวแล้วพรวนดินกลบพร้อมกับพูน โคนและให้น้ำทันที
2) ฟอสฟอรัส (P, มก./กก.) <10 10-20 >20	ปุ๋ย P2O5 8 กก./ไร่ ปุ๋ย P2O5 8 กก./ไร่ ปุ๋ย P2O5 6 กก./ไร่	
3) โพแทสเซียม (K, มก./กก.) <60 60-100 >100	ปุ๋ย K2O 24 กก./ไร่ ปุ๋ย K2O 16 กก./ไร่ ปุ๋ย K2O 6 กก./ไร่	

### 2.11.3 การให้น้ำ

มันฝรั่งต้องการน้ำตลอดฤดูปลูกประมาณ 400-800 มิลลิเมตร ในช่วงระยะแรกหลังจากปลูกเสร็จ มันฝรั่งต้องการน้ำน้อย แต่จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจนสูงสุดเมื่อต้นมันฝรั่งเจริญเติบโตเต็มที่ที่มีใบคลุมดินและต้องการปริมาณน้ำสูงจนต้นมันฝรั่งแก่ การให้น้ำครั้งแรก ควรให้ปริมาณเล็กน้อย ให้มีความชื้นพอเพียงต่อการงอกเท่านั้น ถ้าให้น้ำมากจนดินอมน้ำอาจทำให้หัวพันธุ์เน่าเสียได้ หลังจากมันฝรั่งงอกแล้วต้องการน้ำเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ ถ้าขาดน้ำในช่วงที่กำลังเจริญเติบโตจะทำให้ผลผลิตลดลง หลังจากต้นมันฝรั่งงอกแล้ว ถ้าขาดน้ำจะทำให้หัวมันฝรั่งมีรูปร่างผิดปกติได้

การให้น้ำมันฝรั่งโดยทั่วไป นิยมให้น้ำแบบปล่อยไปตามร่องให้น้ำไหลซึมไปสู่บริเวณราก เกษตรกรอาจช่วยตักน้ำในร่องรดหลุมที่ปลูก แต่ไม่ควรปล่อยให้น้ำท่วมแปลง และขังอยู่ในแปลงนาน ซึ่งจะเป็ผลเสียต่อระบบราก ถ้าต้องการให้มันฝรั่งมีผลผลิตสูง ต้องให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ ไม่ควรปล่อยให้ความชื้นในดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืชลดลงมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใกล้ช่วงเก็บเกี่ยวควรงดการให้น้ำ ก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 2 สัปดาห์

มันฝรั่งเป็นพืชที่ต้องการน้ำสม่ำเสมอ ความถี่ของการให้น้ำจะแปรผันตามระยะการเจริญเติบโตของมันฝรั่ง





**1) ระยะเวลาการให้น้ำ** ระยะเวลาหลังจากปลูกเป็นช่วงที่มันฝรั่งเริ่มแตกยอดใบ กิ่งและเพิ่มปริมาณราก มันฝรั่งต้องการน้ำน้อยแต่ต้องมีความชื้นสม่ำเสมอ ดังนั้นใน ระยะเวลานี้ควรให้น้ำปริมาณน้อยเพียงพอแก่การงอก พัฒนาใบ ลำต้น และรากเท่านั้น ถ้า ให้น้ำมากเกินไปอาจทำให้หัวพันธุ์ที่ปลูกเน่าเกิดความเสียหายได้

ระยะการพัฒนาใบและลำต้นภายหลังจากมันฝรั่งงอก มันฝรั่งจะมีความ ต้องการน้ำเพิ่มมากขึ้นในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต และต้องการน้ำมากที่สุดเมื่อต้น เจริญเติบโตคลุมดินเต็มที่จนต้นมันฝรั่งแก่ จึงจะค่อยๆ ลดการให้น้ำลง

ระยะลงหัวควรให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ แต่อย่าให้ท่วมขังในแปลงอาจทำให้ หัวมันฝรั่งเน่าเสียได้ ในระยะนี้ถ้าให้น้ำไม่สม่ำเสมอจะทำให้หัวมันฝรั่งมีลักษณะผิด ปกติ และไม่ควรให้น้ำมากเกินไปจนดินแฉะ เพราะจะทำให้เกิดโรคในดิน หัวมันฝรั่ง เน่าได้ง่าย และทำให้ผิวของหัวมันฝรั่งไม่สวย และเกิดเป็นรูเล็กๆ ทั่วบริเวณผิวของ หัวมันฝรั่ง เนื่องจากเลนติเซลบนหัวขยายตัว

**2) วิธีการให้น้ำ** ในพื้นที่ราบและอยู่ในเขตชลประทาน เกษตรกรนิยมใช้วิธี ปล่อน้ำไปตามร่อง (furrow irrigation) ให้น้ำไหลซึมไปสู่บริเวณราก (ภาพที่ 11) เกษตรกรอาจช่วยตัดกรดให้ดินมีความชื้นพอเหมาะ ไม่แห้งหรือแฉะเกินไป หรือบาง พื้นที่อาจให้เป็นระบบน้ำหยด ซึ่งสามารถควบคุมปริมาณน้ำและประหยัดน้ำได้ดี กว่าแบบปล่อน้ำไปตามร่อง

ส่วนในเขตพื้นที่สูงโดยเฉพาะการปลูกในช่วงฤดูฝนเกษตรกรที่มีแหล่งน้ำ จะให้น้ำแบบสปริงเกอร์เพื่อช่วยให้การงอกของต้นมันฝรั่งสม่ำเสมอและจะให้ เมื่อฝน ทิ้งช่วงเพื่อให้ต้นมันฝรั่งเจริญเติบโตเป็นปกติ และเมื่อฝนตกตามฤดูกาลต้นมันฝรั่งจะ มีความแข็งแรงและใช้น้ำฝนตามธรรมชาติได้ และเมื่อใกล้ช่วงการเก็บเกี่ยวควรงดการ ให้น้ำก่อนขุดประมาณ 2 สัปดาห์ (มาโนช, 2541; กรมส่งเสริมการเกษตร, 2557; อรทัย, 2558)



ภาพที่ 11 การให้น้ำมันฝรั่งแบบร่อง



## 2.11.4 การป้องกันกำจัดศัตรูมันฝรั่ง

### 1. การป้องกันกำจัดวัชพืช

โดยทั่วไปการกำจัดวัชพืชทำพร้อมกับการใส่ปุ๋ยและการพูนโคนอย่าปล่อยให้วัชพืชขึ้นแข่งขั้นกับต้นมันฝรั่งในช่วงระยะแรกของการเจริญเติบโต ซึ่งจะทำให้ผลผลิตลดลง การพ่นสารเคมีควบคุมการงอกของเมล็ดวัชพืช เช่น เมทริบูซิน อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ภายหลังจากปลูกเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก่อนที่ต้นมันฝรั่งจะงอก จะช่วยลดปริมาณวัชพืชและลดแรงงานในการกำจัด

ไม่ควรพรวนดินกำจัดวัชพืชในช่วงที่ต้นมันฝรั่งลงหัวแล้ว ซึ่งอาจจะกระทบกระเทือนถูกหัวมันฝรั่งที่กำลังเจริญเติบโต ทำให้หัวมันฝรั่งเกิดเป็นรอยแผลเป็น

### 2. การป้องกันกำจัดโรคมันฝรั่ง

ในประเทศไทยโรคที่สำคัญของมันฝรั่งที่ทำความเสียหายแก่ผลผลิตและคุณภาพของมันฝรั่งที่มีอยู่หลายชนิดด้วยกัน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

#### 2.1 โรคที่เกิดจากเชื้อรา

##### 2.1.1 โรคใบไหม้ (late blight)

สาเหตุ : เชื้อราไฟทอปธอรา (*Phytophthora infestans*)

##### ลักษณะอาการ

ใบ : โดยทั่วไปโรคใบไหม้จะเกิดบนใบบริเวณส่วนล่างของต้นมันฝรั่งก่อนเริ่มแรกแผลมักปรากฏที่ปลายใบ และขอบใบ เป็นจุดดำ ฉ่ำน้ำ แผลมีลักษณะกลมหรือค่อนข้างกลม จากนั้นแผลจะลุกลามขยายบริเวณออกไปจนเป็นแผลใหญ่ภายใน 2 - 3 วัน บริเวณตรงกลางแผลมีลักษณะแห้งเป็นสีน้ำตาล ขอบแผลมีลักษณะเปียกชื้นเป็นสีดำ เนื้อเยื่อใบรอบๆ ขอบแผลมีสีเหลืองซีดและมีลักษณะฉ่ำน้ำ ในสภาพอากาศชื้นหรือมีหมอกลงจัด พริกตุ่มด้านท้องใบ จะเห็นเส้นใยและสปอร์สีขาวหรือเทาขึ้นที่วงรอบนอกของแผลอย่างชัดเจน ถ้าสภาพอากาศแห้ง หมอกหายไป แผลจะเริ่มเป็นสีน้ำตาลและแห้งไป

ลำต้นและกิ่งก้าน : ผลบนลำต้นและกิ่งก้านมีลักษณะเป็นแผลตามยาวสีน้ำตาลหรือสีดำ เมื่อเป็นแผลมากจนบริเวณรอบลำต้นและกิ่งก้านจะทำให้เกิดการหักพับของลำต้น จากนั้นส่วนของลำต้นและกิ่งก้านจะแห้งตาย

หัวมันฝรั่ง : มักติดเชื้อจากสปอร์ที่ถูกน้ำฝนชะจากใบและลำต้นลงไปบนดิน ผิวเปลือกหัวที่ติดเชื้อจะมีลักษณะเป็นแผลแห้งสีน้ำตาลจากผิวลงไปเนื้อเยื่อหัว





ภายหลังเมื่อมีเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่นเข้าร่วมทำลาย จะทำให้เกิดการเน่าและตามมา

### การแพร่ระบาด

ในสภาพอากาศชุ่มชื้นและเย็น มีหมอกปกคลุมในตอนเช้า อุณหภูมิในช่วงกลางวัน 12-15 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิในช่วงกลางวัน 20-25 องศาเซลเซียส จะเหมาะสมต่อการเกิดโรค ซึ่งจะอยู่ในช่วงฤดูหนาว ถ้าปลูกพืชชิดกันเกินไปจะทำให้การแพร่ระบาดของโรคไปอย่างรวดเร็ว

### การป้องกันกำจัด

1. ใช้หัวพันธุ์ที่ปลอดโรค ควรใช้หัวพันธุ์ที่ได้รับการรับรองจากหน่วยงานภาครัฐหรือภาคเอกชนที่น่าเชื่อถือ ก่อนปลูกควรตรวจหัวพันธุ์ ถ้าพบหัวที่ผิดปกติสงสัยว่าจะเป็นโรคควรคัดทิ้งหลีกเลี่ยงการปลูกพืชลงในแปลงเก่าที่เคยมีโรคระบาด

2. หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต ควรเก็บซากต้นมันฝรั่งและหัวที่ตกค้างออกจากแปลงให้หมด แล้วนำไปฝังหรือเผาทำลาย

3. หมั่นตรวจแลงมันฝรั่งอย่างสม่ำเสมอ เพื่อตรวจสอบการเกิดโรคใบไหม้ทั้งแปลงของตนเองและแปลงข้างเคียง ควรตรวจเข้มตรงจุดที่เปียกแฉะ หรือมีน้ำขังอยู่นานหลังจากให้น้ำเข้าแปลง โดยเฉพาะช่วงที่ต้นมันฝรั่งเจริญเติบโตเต็มที่ ถ้าเริ่มพบต้นที่เป็นโรคต้องรีบเก็บใบหรือต้นที่เป็นโรคไปเผาทำลาย

4. ควรพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรค เมื่อพบว่าเริ่มมีการระบาดของโรค หรือมีสภาพภูมิอากาศเหมาะสมต่อการเกิดโรคใบไหม้ เช่น มีอุณหภูมิต่ำ ความชื้นสูง หรือมีฝนตก จำเป็นต้องใช้สารชนิดดูดซึมเพื่อที่จะฆ่าหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อรา ได้แก่ ไดเมทโทมอร์ฟ+แมนโคเซบ ไซมีอกซานิล+แมนโคเซบ ไซมีอกซานิล+ฟาม็อกซาโดน และโปรพาโมคาร์บ+คลอโรทาโลนิล

#### 2.1.2 โรคใบจุดสีน้ำตาล (Early blight)

สาเหตุ : เชื้อราอัลเทอร์นาเรีย (*Alternaria solani*)

#### ลักษณะอาการ

ใบ : ผลที่ปรากฏบนใบจะมีอาการเริ่มจากจุดแผลเล็กๆ สีน้ำตาลที่อาจมีสีเข้มจนเป็นสีดำ เป็นทรงกลมหรือเหลี่ยม ขนาดตั้งแต่ 2-4 มิลลิเมตร เป็นแอ่งจมยุบลงไปจากผิวเนื้อเยื่อใบปกติเล็กน้อย เนื่องจากแผลถูกจำกัดโดยเส้นใบอาจมีขนาด 1-2 เซนติเมตร จุดแผลสีดำเล็กจะเกิดเป็นวงกลมเรียงซ้อนกันเป็นชั้นๆ โดยมีจุดศูนย์กลางร่วมกัน แผลมักปรากฏบนใบมากกว่าที่ลำต้น และมักปรากฏในช่วงที่มัน



ฝรั่งเริ่มลงหัว โดยเกิดที่ใบแก่ซึ่งอยู่ส่วนล่าง ของลำต้นก่อน แล้วจึงลุกลามติดกัน ทำให้ใบเหลือง ร่วง และตาย

**หัวมันฝรั่ง :** ผลของหัวมันฝรั่งที่เน่าจะมีลักษณะแห้งและเหนียว มีสีน้ำตาลคล้ำ

### การแพร่ระบาด

จะพบโรคนี้นในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช เช่น อากาศร้อน ความชื้นสูง ขาดธาตุอาหาร ทำให้พืชอ่อนแอต่อโรคนี้น และพืชแห้งตาย ก่อนกำหนด

### การป้องกันกำจัด

1. ปรับปรุงสภาพให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชตลอดฤดูกาล ได้แก่ การใส่ปุ๋ยคอกเพื่อปรับปรุงดิน การให้น้ำสม่ำเสมอ เป็นต้น

2. ภายหลังการเก็บเกี่ยวหัวมันฝรั่งแล้ว ควรเก็บเศษซากพืชที่เป็นโรคให้หมด โดยการฝังดินลึกๆ หรือเผาทำลาย

3. การพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น แมนโคเซบ แคปแทน ไอโพรไดโอน ซิเนบ คอปเปอร์-ออกซิคโลไรด์ ฯลฯ ชนิดใดชนิดหนึ่งทุกๆ 7-10 วัน ถ้าเกิดโรครุนแรง หรือสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเกิดโรค อาจพ่นทุก 3-5 วัน

## 2.1.3 โรคเหี่ยวและหัวเน่า (Wilt and Tuber Rot)

สาเหตุ : เชื้อราฟิวซาเรียม (*Fusarium spp.*)

### ลักษณะอาการ

**ลำต้น :** เชื้อเข้าทำลายที่รากก่อนหรือส่วนของต้นที่อยู่ระดับพื้นดินหรือใต้ดิน เนื้อเยื่อที่เป็นโรคเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล จากนั้นใบที่อยู่ส่วนล่างๆ ของลำต้นจะเหลือง และใบที่อยู่สูงขึ้นไปจะเหลืองเป็นดวงๆ ต่อมาต้นจะเหี่ยวแห้ง

**หัว :** มีสีคล้ำและยุบตัวลงเล็กน้อย ทำให้เกิดเป็นโพรง สีที่เกิดขึ้นในโพรง มีไม่แน่นอนขึ้นกับชนิดของเชื้อ ส่วนขอบแผลบริเวณผิวนอกจะมีเส้นใยของเชื้อและจุดสีขาวเล็กๆ เกิดเป็นวงกลมเรียงซ้อนกันเป็นชั้นๆ หัวที่เป็นโรคจะแห้งและแข็ง เมื่ออากาศชื้นแฉะ หัวมันฝรั่งจะเน่าและ ใช้มีดตัดขวางที่หัว ท่อน้ำท่ออาหารจะเป็นสีน้ำตาล

### การแพร่ระบาด

เชื้ออาศัยในดินและเศษซากพืชที่เป็นโรคนี้น เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม หรือบริเวณรากถูกแมลงทำลายทำให้เกิดแผล เชื้อโรคจะเข้าทำลายได้ง่ายขึ้น เชื้อโรค



สามารถแพร่กระจายอยู่ในลำต้นเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม จะสร้างสปอร์มากมาย และสามารถแพร่กระจายไปตามลม จากการสร้างสปอร์ 2 ขนาด คือ Macroconidia และ Microconidia ซึ่งจะพบสปอร์บนเส้นใยสีชมพูอมม่วงหรือชมพูอมส้มเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม เชื้อจะปลิวไปในอากาศและโรงเก็บหัวพันธุ์

### การป้องกันกำจัด

1. ใช้หัวพันธุ์ที่ปลอดโรค
2. ควรปลูกมันฝรั่งในดินที่ยกเป็นร่องสูงมีการระบายน้ำดี
3. ควรปลูกพืชหมุนเวียน
4. หัวพันธุ์ควรซุบสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น คาร์เบนดาซิม แมนโคเซบ

### 2.1.4 โรคลำต้นเน่า (Stem Rot)

สาเหตุ : เชื้อราสเคลอโรเทียม (*Sclerotium rolfsii*)

ลักษณะอาการ : ระยะแรกพืชจะแสดงอาการเหี่ยว และใบเหลืองในเวลากลางวันที่มีอากาศร้อน พอดกเย็นหรือกลางคืนจะกลับสดเหมือนเดิม และอาการเหี่ยวจะรุนแรงขึ้นจนในที่สุดต้นจะเหี่ยวอย่างถาวร เหง้าตายทั้งต้น บริเวณลำต้นที่อยู่ระดับใต้ผิวดินลงไปเล็กน้อย จะมีเส้นใยสีขาวของเชื้อราขึ้นอยู่ทั่วต้นและบริเวณพื้นดินโดยรอบ พร้อมกับมีเม็ดสเคลอโรเทียมเป็นเม็ดกลมเล็กๆ คล้ายเม็ดผักกาด เมื่อเริ่มเกิดจะเป็นสีขาวแล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือดำเมื่อแก่ เม็ดสีพวกนี้จะมีจำนวนมากและมองเห็นได้ชัดเจนหลังจากเข้าทำลายบริเวณโคนต้นแล้ว เส้นใยจะเจริญแผ่กระจายขึ้นมายังลำต้นข้างบนและลึกลงไปในดิน ทำลายส่วนรากทั้งหมด มีผลทำให้พืชเกิดอาการเหี่ยวและแห้งตายสำหรับหัวมันฝรั่งที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย อาจเน่าในแปลงปลูกก่อนเก็บเกี่ยว หรือระหว่างการเก็บรักษา หรือระหว่างขนส่ง

### การแพร่ระบาด

พบโรคนี้น้อยในฤดูฝนหรือปลายฤดูฝน ต้นฤดูหนาว โดยเชื้อราอาจจะติดไปกับดิน เศษซากพืชหรือต้นพืชที่เป็นโรค การแพร่กระจายของเชื้อราส่วนใหญ่จะเป็นไปในรูปของเม็ดสเคลอโรเทียม

### การป้องกันกำจัด

1. ถอนทำลายต้นที่เป็นโรค แล้วนำไปเผาไฟ
2. ก่อนปลูกควรไถพรวนดินลึกๆ เพื่อกลบหรือฝังเศษซากพืช และเม็ดสเคลอโรเทียม

3. ใส่ปุ๋ยขาวปรับปรุงดิน และปุ๋ยอินทรีย์ 1 - 2 ตันต่อไร่
4. แปลงที่มีภาวะระบาดมาก่อน ควรเปลี่ยนไปปลูกพืชอื่น เช่น ข้าว ข้าวโพด
5. คลุกหัวพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น คีโตซีน หรือ ไอโพรไดโอน
6. ใช้เชื้อไตรโคเดอร์มาผสมปุ๋ยหมักรองกันหลุมก่อนปลูก

### 2.1.5 โรคโคนเน่าและแผลสะเก็ดดำ (Stem Canker and Black Scurf)

สาเหตุ : เชื้อราไรซอกโทเนีย (*Rhizoctonia solani*)

**ลักษณะอาการ :** เชื้อเข้าทำลายหน่อที่งอกออกมาจากหัวพันธุ์ ทำให้หน่อไม่งอกออกมาเป็นต้นกล้า ในระยะที่ต้นกล้าเจริญเติบโตเหนือดินแล้ว เนื้อเยื่อของลำต้นและไหลบริเวณที่อยู่ต่ำกว่าระดับผิวดิน จะแสดงอาการเป็นแผลสะเก็ดสีน้ำตาลดำยวบตัวลงต่ำกว่าเนื้อเยื่อพืชปกติเล็กน้อย ขนาดแผลและรูปร่างไม่แน่นอน แผลสะเก็ดอาจเกิดรอบส่วนของลำต้น ทำให้หัวที่เกิดบนพื้นดินเหี่ยวแห้งและตาย ส่วนไหลที่อยู่ต่ำกว่าระดับผิวดินที่เป็นแผลสะเก็ดโดยรอบอาจไม่สร้างหัว ในระยะที่สร้างหัว จะพบเส้นใยสีขาวของเชื้อสาเหตุบริเวณโคนลำต้น ทำให้เนื้อเยื่อบริเวณนั้นเสียหายเพียงเล็กน้อย ส่วนบริเวณผิวเปลือกมันฝรั่ง พบเม็ดแข็งสีน้ำตาลแก่หรือสีดำ ขนาดรูปร่างไม่แน่นอน ซึ่งเป็นระยะพักตัวของเชื้อรา

#### การแพร่ระบาด

เชื้อรา *Rhizoctonia solani* มีลักษณะที่สำคัญคือ ไม่สร้าง asexual spore คงมีแต่ เส้นใย เส้นใยจะอัดรวมกันเป็นเม็ด Sclerotia เพื่ออยู่ข้ามฤดูโดยเม็ด Sclerotia จะอยู่ในดิน และซากพืช หรือพืชอาศัยและแพร่ระบาดทำความเสียหายในฤดูต่อไป เมื่อพบพืชอาศัยและสภาพแวดล้อมเหมาะสม

#### การป้องกันกำจัด

1. ปลูกพืชหมุนเวียนที่เป็นพืชตระกูลหญ้า เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าว เป็นต้น
2. ไม่ควรปลูกหัวพันธุ์ให้ลึกเกินไป เพราะจะทำให้มีโอกาสเน่าสูง
3. มีการเตรียมดินไว้ล่วงหน้า เพื่อที่เศษซากพืชที่เหลืออยู่จะไม่มีเวลาในการย่อยสลาย
4. ใช้หัวพันธุ์ที่ปลอดโรค





5. กรณีที่พบโรคในแปลงปลูกในระยะแรกควรขุดต้นพืชที่เป็นโรคและดินบริเวณรอบๆ ต้นใส่ถุงแล้วเผาทำลาย ในระยะที่โรคแพร่ระบาดในแปลงปลูกการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชจะช่วยลดการแพร่ระบาดต่อไปได้ เช่น ใช้สารฟิซีเอ็นบี คลุกเคล้ากับดินในแถวปลูก

6. คลุกหัวพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสารเคมีกำจัดโรคพืช เช่น ฟิซีเอ็นบี เพื่อช่วยลดปริมาณเชื้อสาเหตุที่ติดมากับหัวพันธุ์



ภาพที่ 12 ลักษณะอาการของโรคใบไหม้ที่แสดงบนใบ ลำต้น และหัวของมันฝรั่ง



ภาพที่ 13 ต้นและหัวมันฝรั่งแสดงอาการติดโรคเหี่ยวและหัวเน่า



ภาพที่ 14 ต้นมันฝรั่งแสดงอาการติดโรคลำต้นเน่า

ที่มา : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่. (2557)





ภาพที่ 15 ต้นและหัวมันฝรั่งแสดงอาการติดโรคโคนเน่า  
ที่มา : สุรชาติ (2544); สมศักดิ์ และคณะ (2552); ยูวรินทร์ (2554)

## 2.2 โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

### 2.2.1 โรคเหี่ยวเขียว (Bacterial wilt)

สาเหตุ : เชื้อแบคทีเรียซูดอโมแนส (*Pseudomonas solanacearum*)

ลักษณะอาการ : ต้นมันฝรั่งจะแสดงอาการเหี่ยวที่กิ่งหนึ่งกิ่งใด หรือซีกหนึ่งซีกใดของต้นก่อน ลักษณะใบเหลืองซีด ใบห่อเหี่ยว ยอดชบตงลงสู่ดิน จากนั้นอาการเหี่ยวจะปรากฏทั้งต้นภายใน 2 – 4 สัปดาห์ และพุ่มตายในที่สุด ลำต้นและหัวที่เป็นโรครระบบท่อน้ำอาหารจะเป็นสีน้ำตาลหรือดำ และมีของเหลวข้นสีขาวไหลออกมา

### การแพร่ระบาด

เชื้อสามารถแพร่กระจายอยู่ตามพื้นดินและอยู่ได้ในระดับดินลึก 30 เซนติเมตร แบคทีเรียมีชีวิตอยู่รอดในดินเหนียวที่มีสภาพเป็นกรด-ด่าง 6.9 นาน 12 สัปดาห์ ในดินร่วนเหนียวสภาพดินเป็นด่างอยู่ได้นาน 10 สัปดาห์ แต่ในดินร่วนเหนียวปนทรายสภาพดินมีอินทรีย์วัตถุสูงมีความเป็นกรด-ด่างปานกลาง 7.4 เชื้ออยู่ได้นาน 8 สัปดาห์ นอกจากนี้เชื้อยังสามารถอยู่ข้ามฤดูในดินได้โดยปราศจากพืชอาศัยโดยอยู่ในสภาพเชื้อแบคทีเรียปนเปื้อนในดิน และเมื่อมีพืชอาศัยเหมาะสมจะสามารถปรับตัวเป็นเชื้อสาเหตุโรคได้

### การป้องกันกำจัด

1. ใช้หัวพันธุ์ที่ปลอดโรค
2. ไม่ปลูกในพื้นที่ที่เคยมีการระบาดของโรคมามาก่อน
3. ล้างทำความสะอาดเครื่องมือเกษตรกร
4. การตรวจแปลง ถอนทิ้งต้นที่เป็นโรค และใส่ปูนขาวหลุมที่ถอน
5. กำจัดวัชพืชที่เป็นพืชอาศัย เช่น หญ้าละออง กะเม็ง ผักขม ผักเบี้ย



แมงลัก มะแว้ง เทียนนา ผักเสี้ยนป่า ต้อยตัง สาบแร้งสาบกา

6. ปลุกพืชหมุนเวียน เช่น ข้าว ข้าวโพด ถั่วเหลือง ถั่วเขียว
7. การเกษตรกรรม-ไถตากดิน ยกแปลง/ร่อง ปลุกให้สูง
8. หลีกเลี่ยงการให้น้ำผ่านแปลงที่เป็นโรค
9. สำหรับแปลงที่เกิดโรค ให้เก็บเกี่ยวผลผลิตเร็วก่อนกำหนด

## 2.2.2 โรคเน่าดำและเน่าและ (Black leg and soft rot)

สาเหตุ : เชื้อแบคทีเรียเออร์วินเนีย (*Erwinia carotovora* pv. *carotovora* และ *E. chrysanthemi*)

ลักษณะอาการ : พบได้ทุกระยะของต้นมันฝรั่ง ในแปลงที่มีความชื้นสูงหรือดินที่ขึ้นแฉะ ระบายน้ำไม่ดี อาการเน่าดำจะปรากฏที่ต้น หัวมันฝรั่งในดินมีอาการเน่าและส่วนมากจะเกิดที่หัวส่วนที่ติดกับไหล ต้นอ่อนที่เป็นโรคจะแคระแกร็น เหลืองซีด ม้วนงอราบกับพื้นดินและตายในที่สุด และหัวที่เป็นโรคเน่าและระบาดอย่างรวดเร็วในโรงเก็บ โดยเฉพาะหัวที่มีแผลซ้ำจากการเก็บเกี่ยว หรือบาดแผลที่เกิดจากแมลงศัตรูกัดกิน หัวมันฝรั่ง หัวมันฝรั่งที่เป็นโรค ผิวจะนิ่มสีดำ มีอาการเน่าและอยู่ข้างในหัว

### การแพร่ระบาด

เกิดได้ทุกระยะของการเจริญเติบโต โดยเฉพาะแปลงที่มีความชื้นสูงมากหรือดินที่ขึ้นแฉะ ระบายน้ำได้ดี และหัวที่เป็นโรคเน่าและจะระบาดอย่างรวดเร็วไปสู่หัวมันฝรั่งที่อยู่ใกล้กันในโรงเก็บ โดยเฉพาะหัวมันฝรั่งที่มีแผลซ้ำจากการเก็บเกี่ยวหรือบาดแผลที่เกิดจากแมลงศัตรูกัดกินหัวมันฝรั่ง

### การป้องกันกำจัด

1. ใช้หัวพันธุ์ที่ปลอดโรค
2. เลือกพื้นที่ที่ไม่เคยปลูกพืชตระกูลเดียวกันมาก่อน
3. หลีกเลี่ยงการปลูกในดินที่ขึ้นแฉะ ระบายน้ำไม่ดี
4. อย่าให้น้ำมากเกินไป
5. เก็บเกี่ยวด้วยความระมัดระวังอย่าให้หัวช้ำ หรือเกิดบาดแผล
6. อย่าให้หัวมันฝรั่งถูกแสงแดดนาน เพราะความร้อนทำให้โรคลุกลามรุนแรงขึ้น
7. ผึ่งหัวมันฝรั่งให้แห้งสนิทก่อนเก็บรักษาในโรงเก็บ
8. ป้องกันการระบาดของแมลงในโรงเก็บ

### 2.2.3 โรคเน่าวงแหวน (Ring rot)

สาเหตุ : เชื้อแบคทีเรียคลาวิแบคเตอร์

(*Clavibacter michiganensis* pv. *sepedonicum*)

**ลักษณะอาการ :** อาการมักปรากฏในช่วงกลางถึงปลายฤดู ในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูง ดันพืชจะเหี่ยว ใบล่างจะอ่อนลู่ลงดิน ขอบใบเหลืองแห้ง และมันวงแหวนขึ้นตามขอบใบอาการเหลืองเกิดระหว่างเส้นใบ และตายอย่างรวดเร็ว ท่อน้ำท่ออาหารมีสีเทาเหลืองน้ำตาล หรือน้ำตาลแดง แต่ไม่มีของเหลวข้น (ooze) ไหลออกมาจากส่วนของท่อน้ำท่ออาหาร ซึ่งเป็นลักษณะที่แตกต่างจากโรคเหี่ยวเหี่ยว

#### การแพร่ระบาด

- ติดต่อทางหัวพันธุ์ที่เป็นโรค
- เครื่องมือทางการเกษตร
- เศษซากพืชที่เป็นโรค

#### การป้องกันกำจัด

1. ใช้หัวพันธุ์ปลอดโรค หลีกเลี่ยงการผ่าหัวปลูก
2. ทำลายต้นมันฝรั่งที่อยู่ข้ามฤดูปลูกให้หมดจากแปลง ก่อนการปลูกจากหัวพันธุ์ที่ปลอดโรค
3. ทำความสะอาดเครื่องมือทางการเกษตรและภาชนะบรรจุหัวมันฝรั่งด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ หรือคลอรีน็อกซ์ 10 เปอร์เซ็นต์ ไม่ควรนำถุงเก่าที่เคยใช้บรรจุมันฝรั่งมาใช้อีกและให้น้ำอย่างสม่ำเสมอในช่วงที่มันฝรั่งลงหัว

### 2.2.4 โรคช้ำกลากหรือแผลสะเก็ด (Common scab)

สาเหตุ : เชื้อแบคทีเรียสเตรปโตมัยซิส (*Streptomyces scabies*)

**ลักษณะอาการ :** เกิดรอยแผลสะเก็ดเป็นรอยแตกที่ผิว และเป็นร่องลึกลงไปใต้มันฝรั่ง โดยมากแผลมีลักษณะกลมขนาด 10 มิลลิเมตร แผลลึกประมาณ 1-3 มิลลิเมตร ถ้าผ่าหัวดูเนื้อเยื่อจะมีสีน้ำตาลและแข็งเป็นไต

#### การแพร่ระบาด

โรคนี้นักพบระบาดในพื้นที่ปลูกที่อยู่เชิงเขาหินปูน และดินมีสภาพค่อนข้างเป็นด่าง แพร่ระบาดจากแหล่งปลูกแห่งหนึ่งไปยังแหล่งอื่นโดยการติดไปกับหัวพันธุ์





### การป้องกันกำจัด

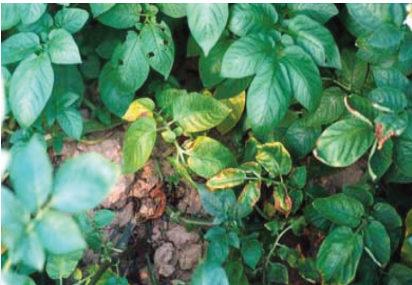
1. ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ ในช่วงที่ต้นมันฝรั่งลงหัว
2. หลีกเลี่ยงการปลูกซ้ำที่เดิม หรือใช้หัวพันธุ์ที่เป็นโรค
3. ใช้พันธุ์ต้านทาน
4. รักษาความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ให้มี pH อยู่ระหว่าง 5 – 5.2
5. หลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยขาวมากเกินไป
6. คลุกหัวพันธุ์ด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น แมนโคเซบ



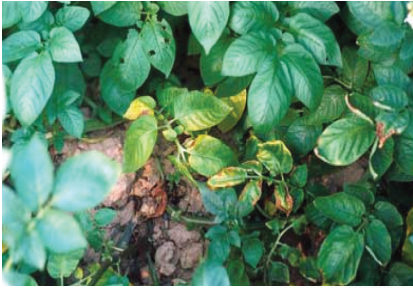
ภาพที่ 16 ต้นมันฝรั่งแสดงอาการติดโรคเหี่ยวเฉียว



ภาพที่ 17 ต้นและหัวมันฝรั่งที่แสดงอาการติดโรคเน่าดำและเน่าละ



ภาพที่ 18 ต้นและหัวมันฝรั่งที่แสดงอาการติดโรคเน่าวงแหวน



ภาพที่ 19 หัวมันฝรั่งที่แสดงอาการติดโรคซีกัลกาทหรือแผลสะเก็ด

## 2.3 โรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส

### 2.3.1 โรคใบม้วนงอ (Leaf roll)

สาเหตุ : เชื้อไวรัสใบม้วน (potato leaf roll virus/PLRV)

ลักษณะอาการ : ในระยะแรกใบยอดจะมีอาการม้วนงอ ตั้งขึ้นตรง ใบสีเหลืองซีดแต่บางพันธุ์อาจมีสีม่วง ชมพู หรือแดง ต่อมาบริเวณฐานใบจะม้วนมากขึ้น ต้นแคระแกร็น ใบที่ม้วนจะย่น ใต้ใบเปลี่ยนเป็นสีม่วง ในพันธุ์ที่อ่อนแอจะเกิดแผลสีน้ำตาลที่ระบบท่อน้ำท่ออาหาร แต่ในบางพันธุ์ที่มีความต้านทาน แม้เชื้อจะเข้าทำลายก็ไม่แสดงอาการให้เห็นชัดเจน นอกจากนี้หัวพันธุ์ที่ใช้ปลูกจะไม่เน่าและยังคงติดอยู่กับต้น ในธรรมชาติเชื้อมักถ่ายทอดโดยเพลี้ยอ่อน และทางหัวพันธุ์ที่ติดเชื้อ

#### การแพร่ระบาด

ติดเชื้อที่หัวพันธุ์และมีเพลี้ยอ่อนเป็นพาหะนำโรค

#### การป้องกันกำจัด

1. ใช้หัวพันธุ์ที่ไม่เป็นโรคปลูก
2. พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงชนิดดูดซึมเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อน และแมลงปากกัดบางชนิด เพราะแมลงเหล่านี้ อาจเป็นพาหะในการนำโรค
3. หมั่นตรวจแปลงสม่ำเสมอและสังเกตต้นมันฝรั่งในแปลงปลูก หากพบต้นเป็นโรคควรถอนทิ้งหรือทำลายต้นเป็นโรคทันที

### 2.3.2 โรคใบด่าง (Mosaics)

สาเหตุ : เชื้อไวรัสที่สำคัญ 3 ชนิด คือ ไวรัสมันฝรั่ง X (PVX) ไวรัสมันฝรั่ง Y (PVY) และไวรัสมันฝรั่ง S (PVS) ในแปลงปลูกของเกษตรกร โดยทั่วไปมักพบเชื้อ





ไวรัสเหล่านี้ปนรวมกันมากกว่า 1 ชนิด บนต้นมันฝรั่งต้นเดียว

**ลักษณะอาการ :** โรคใบต่างที่เกิดจากเชื้อไวรัสมันฝรั่ง X จะแสดงอาการใบต่างไม่ชัดเจนบนต้นเป็นโรค ขนาดใบเล็กลง ต้นแคระแกร็น ในพันธุ์ที่อ่อนแอ อาจทำให้เกิดอาการยอดแห้งตาย

โรคใบต่างที่เกิดจากเชื้อไวรัสมันฝรั่ง Y จะมีอาการใบบิดเบี้ยว ปลายใบม้วนลง ใบต่างเห็นได้ชัด ต้นแคระแกร็น เส้นใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ลักษณะดังกล่าวอาจเปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของเชื้อ สาเหตุโรค พันธุ์มันฝรั่ง และสภาพแวดล้อม

โรคใบต่างที่เกิดจากเชื้อไวรัสมันฝรั่ง S มักไม่ปรากฏอาการให้เห็นชัดเจน บนต้นมันฝรั่งที่ปลูกเพื่อการค้า แต่ในบางพันธุ์ที่เป็นโรคจะพบอาการต่าง ใบย่น และต้นแคระแกร็น บางสายพันธุ์ของเชื้อนี้ อาจทำให้เกิดจุดแผลแห้งที่ใบมันฝรั่ง

### การแพร่ระบาด

การนำหัวพันธุ์ที่เป็นโรคมาปลูก จะเกิดการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสในพื้นที่ปลูก โดยแมลงพาหะ คือ เพลี้ยอ่อน สามารถถ่ายทอดเชื้อไวรัส PVY ได้ภายในเวลาอันรวดเร็ว

### การป้องกันกำจัด

1. ใช้หัวพันธุ์ที่ไม่เป็นโรคปลูก
2. พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงชนิดดูดซึมเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อน และแมลงปากกัดบางชนิด เพราะแมลงเหล่านี้อาจเป็นพาหะในการนำโรค
3. หมั่นทำความสะอาดแปลงปลูกและพื้นที่ใกล้เคียงที่ปลูกอยู่เสมอ กำจัดวัชพืชอย่าให้ขึ้นรกเพราะวัชพืชหลายชนิดเป็นพืชอาศัยของเชื้อไวรัสมันฝรั่งและเป็นแหล่งเพาะโรค ตลอดจนแมลงศัตรูพืชหลายชนิด

## 2.4 โรคที่เกิดจากไส้เดือนฝอย (Root-knot nematode)

**สาเหตุ :** ไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne incognita*)

**ลักษณะอาการ :** ลำต้นเหนือดินสั้นแคระแกร็น ใบเหลืองแก่เร็ว บางครั้งอาจพบอาการต้นเหี่ยวตอนกลางวัน และกลับฟื้นตัวตอนเย็น ส่วนบริเวณรากเกิดปมเมื่อมันฝรั่งเริ่มลงหัว ไส้เดือนฝอยจะเข้าทำลายหัวอีก ทำให้การติดหัวน้อยลง และผิวไม่เรียบเกิดปุ่มปมเหมือนหูด

### การแพร่ระบาด

ไส้เดือนฝอยรากปมสามารถแพร่กระจายไปได้โดยติดไปกับดินที่นำมาเพาะชำ หรือ ดินที่ติดไปตามเครื่องมือการเกษตร เช่น ไถ จอบ เป็นต้น รวมถึงสามารถระบาดทางน้ำได้ ในกรณีที่ใช้ น้ำจากแหล่งชลประทานเดียวกัน

### การป้องกันกำจัด

1. การไถพรวนดินให้ลึก ทำให้ดินไม่แน่น เมื่อมันฝรั่งสร้างหัวในดินที่มีการระบายน้ำดี ทำให้ไส้เดือนฝอยถูกพาไปกับน้ำ ไม่มารวมกันอยู่ที่บริเวณหัว
2. การไถน้ำท่วมแปลงที่เป็นที่ลุ่มเพราะการปล่อยให้น้ำขังนานๆจะทำให้ปริมาณไส้เดือนฝอยลดน้อยลง
3. ปลูกพืชหมุนเวียนที่ไม่ใช่พืชอาศัย เช่น ถั่วลิสง ตะไคร้ ปอ
4. ใส่อินทรีย์วัตถุ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักและปุ๋ยพืชสด ทำให้คุณสมบัติดินดีขึ้นและเพิ่มจุลินทรีย์ที่เป็นศัตรูธรรมชาติของไส้เดือนฝอย
5. กำจัดวัชพืชพวกใบกว้างซึ่งเป็นพืชอาศัยของไส้เดือนฝอย
6. เก็บรากและหัวที่มีไส้เดือนฝอยฝังตัวอยู่ภายนอกแปลง นำไปฝังหรือเผาทิ้ง
7. ใช้หัวพันธุ์ที่ปลอดโรค
8. ควรใช้สารเคมีกำจัดไส้เดือนฝอย เช่น คาร์โบฟูราน
9. การปลูกดาวเรืองก่อนหรือร่วมกับการปลูกมันฝรั่ง ทำให้ปริมาณไส้เดือนฝอยลดลง เพราะดาวเรืองมีสารช่วยขับไล่ไส้เดือนฝอย



ภาพที่ 20 ต้นมันฝรั่งที่แสดงอาการติดโรคใบม้วนงอ



ภาพที่ 21 ต้นมันฝรั่งที่แสดงอาการติดโรคใบต่าง  
ที่มา : กิตติศักดิ์ (2544) : สมศักดิ์ และคณะ (2552) : ยุวรินทร์ (2554)



ภาพที่ 22 อาการติดโรคที่เกิดจากไส้เดือนฝอย  
ที่มา : มนตรี (2544) : สมศักดิ์ และคณะ (2552) : ยุวรินทร์ (2544)

### 3. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญของมันฝรั่ง

แมลงศัตรูมันฝรั่งมีหลายชนิด ซึ่งจะเข้าทำลายทุกระยะของการเจริญเติบโต ตั้งแต่ย้ายลงแปลงปลูกจนกระทั่งถึงระยะเก็บเกี่ยว และระยะการเก็บรักษา ทำให้ผลผลิตมันฝรั่งที่ได้ลดลง แมลงศัตรูที่สำคัญของมันฝรั่ง ได้แก่

#### 3.1 หนอนผีเสื้อเจาะหัวมันฝรั่ง (Potato tuber moth)

สาเหตุ : *Phthorimaea operculella* Zeller

ลักษณะอาการ : หนอนขอนไซกัตกินใบและเจาะเข้าไปในกิ่งก้าน เจาะทำลายหัวในระยะเวลาปลูก ระบาดรุนแรงเจาะทำลายหัวมันฝรั่งช่วงเก็บรักษาในโรงเก็บ ป้องกันกำจัดโดยไม่ปลูกมันฝรั่งหรือพืชอาศัยต่อเนื่องกันตลอดปี ควรสลักกับพืชอื่น และคัดแยกหัวมันฝรั่งที่ไม่มีการทำลายจากหนอนผีเสื้อเข้าเก็บรักษา

ช่วงเวลาระบาด : ระบาดทั้งปีในโรงเก็บ แต่พบน้อยในแปลงปลูก



### การป้องกันกำจัด

1. ปลูกพืชชนิดอื่นสลับกับมันฝรั่ง
2. เก็บหัวมันฝรั่งหลังเก็บเกี่ยวทันที ไม่ควรทิ้งไว้ในแปลง เพื่อป้องกันการเข้ามาวางไข่ของแมมีสีเสื้อ
3. เก็บหัวพันธุ์ในกล่องกระดาษ 10 กิโลกรัมต่อกล่อง ปิดฝากล่องให้มิดชิด เก็บไว้ในร่ม หรือในโรงเรือนมุงด้วยตาข่ายกันแมลง
4. ช่วงฝังหัวพันธุ์ก่อนปลูก พ่นด้วยเชื้อแบคทีเรีย Bt. อัตรา 60 กรัม หรือ ชูมิไซดิน 20% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร หรือคาร์โบซัลแฟน 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร

### 3.2 เพลี้ยไฟ (Thrips)

สาเหตุ : เพลี้ยไฟฝ้าย (Cotton thrips) *Thrips palmi* Karny, เพลี้ยไฟพริก (Chili thrips) : *Scirtothrips dorsalis* Hood

ลักษณะอาการ : ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนยอดอ่อน และใบพืชส่วนที่ถูกทำลายจะเปลี่ยนเป็นสีม่วง ผิวใบกร้าน และแกร็น ทำให้พืชหยุดชะงักการเจริญเติบโต

ช่วงเวลาระบาด : เดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม

#### การป้องกันกำจัด

เมื่อพืชแสดงอาการใบกร้าน มีสีม่วงตามเส้นใบและตัวใบมากกว่า 30 % ของแปลงจึงพ่นสารฆ่าแมลงพวกอิมิดาโคลพริด 5% SE อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร การพ่นสารฆ่าแมลง 1 ชนิดสามารถกำจัดแมลงชนิดอื่นๆ ได้เช่นเดียวกัน เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ แมลงวันหนอนซอนใบ

### 3.3 หนอนกระทู้ (Cutworm)

สาเหตุ : หนอนกระทู้หอม (Beet armyworm) : *Spodoptera exigua* (Hubner), หนอนกระทู้ผัก (Common cutworm) : *Spodoptera litura* (Fabricius) และหนอนกระทู้กัดต้น (Black cutworm) : *Agrotis ipsilon* (Hufnagel)

#### 3.3.1 หนอนกระทู้หอม

##### ลักษณะอาการ

หนอนกัดกินใบพืชทำความเสียหายมากในช่วงใกล้เก็บเกี่ยว และเจาะทำลายหัวในบางพื้นที่โดยเฉพาะพื้นที่ที่ปลูกพืชหลายชนิด เช่น พืชตระกูลกะหล่ำ



ตระกูลถั่ว ไม้ดอกไม้ประดับ ตัวหนอนสีเขียว ปรับเปลี่ยนไปตามพืชอาศัย ลำตัวยาว 20-25 มิลลิเมตร เข้าตักได้ในดิน ฝีเสื่อสีน้ำตาลปนดำปึกคู้หน้ากว้าง 20-25 มิลลิเมตร ระบาดช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน

### การป้องกันกำจัด

1. ทำลายกลุ่มไข่ หรือกลุ่มหนอนที่เพิ่งออกจากไข่
2. เมื่อพบหนอนมากกว่า 10 ตัวต่อต้น พ่นด้วย เชื้อไวรัส NPV 0.64% แอล ซี อัตรา 6-10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือเชื้อแบคทีเรีย Bt. หรือใช้พ่นสลับกับสารฆ่าแมลง เช่น คลอฟลูอาซูรอน 5% EC อัตรา 20-40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
3. ติดกับดักแสงไฟ เพื่อล่อฝีเสื่อมาทำลายในตอนกลางคืน

### 3.3.2 หนอนกระตุ้มัก

#### ลักษณะอาการ

หนอนรวมตัวกันเป็นกลุ่ม หลังจากฟักออกจากไข่และกัดใบพืชเป็นรูพรุน เริ่มกระจายตัวเมื่อโตขึ้น และทำลายหัวมันฝรั่งด้วย ขนาดของหนอนเมื่อโตเต็มที่ยาว 30-40 มิลลิเมตร สีเทาเข้ม มีจุดดำ 2 จุด ด้านข้างส่วนนอกเห็นได้ชัดเจน หนอนกระตุ้มักทำลายพืชหลายชนิด เช่นเดียวกับหนอนกระตุ้มหอมเข้าตักได้ในดิน ฝีเสื่อสีฟางขาว ปนน้ำตาล ปึกคู้หน้ากว้าง 25-30 มิลลิเมตร มีลายขาวดำน้ำตาลสลับกัน ระบาดช่วงปลูกในฤดูฝน และฤดูแล้งเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน แต่ปริมาณไม่มาก

#### การป้องกันกำจัด

1. ทำลายกลุ่มไข่ หรือกลุ่มหนอนที่เพิ่งออกจากไข่
2. เมื่อพบหนอนมากกว่า 10 ตัวต่อต้น พ่นด้วย เชื้อไวรัส NPV 0.64% แอล ซี อัตรา 6-10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือเชื้อแบคทีเรีย Bt. หรือใช้พ่นสลับกับสารฆ่าแมลง เช่น คลอฟลูอาซูรอน 5% EC อัตรา 20-40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
3. ติดกับดักแสงไฟ เพื่อล่อฝีเสื่อมาทำลายในตอนกลางคืน

### 3.3.3 หนอนกระตุ้มัดต้น

#### ลักษณะอาการ

หนอนจะกัดส่วนลำต้นที่อยู่เหนือดินให้ขาดคล้ายกับใช้มีดตัด ขึ้นมาทำลายพืชในตอนกลางคืน และหลบซ่อนตัวอยู่ใต้ดินในตอนกลางวัน ทำลาย ต้นพืช



ตั้งแต่หลังปลูกจนอายุ 1 เดือน และทำลายหัวถ้าเก็บเกี่ยวช้า หนอนมีสีดำขนาดโตเต็มที่ยาว 30-40 มิลลิเมตร เข้าตักแต่ได้ดิน ฝีเสื่อมีปีกกว้าง 25-30 มิลลิเมตร สีดำปนน้ำตาล ระบาดช่วงฤดูแล้งบนพื้นที่ราบในเดือนมกราคม และช่วงเก็บเกี่ยวเดือนเมษายน ในช่วงฤดูฝนบนที่สูงในเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม

#### การป้องกันกำจัด

1. ไถพรวนตากหน้าดินหรือไถน้ำท่วมแปลง เพื่อกำจัดดักแด้ก่อนเตรียมแปลงปลูก
2. เมื่อต้นพืชถูกทำลาย ใช้เหยื่อพิษทำลายหนอน โดยผสมรำข้าว กากน้ำตาลและสารฆ่าแมลงซุมิโรออน 50% EC โรยรอบๆ ต้นหรือหว่านให้ทั่วแปลงตอนพลบค่ำ ผสมเหยื่อพิษแล้วใช้ทันทีให้หมด
3. ติดกับดักแสงไฟเพื่อล่อผีเสื้อมาทำลายในตอนกลางคืน

### 3.4 หนอนแมลงวันชอนใบ (Leaf miner flies)

สาเหตุ : *Liriomyza brassicae* Riley

ลักษณะอาการ : ตัวเต็มวัยวางไข่ในเนื้อเยื่อของใบพืช มีสีใส กลมรี หลังจากนั้นจะฟักเป็นตัวหนอน และจะชอนไชกัดกินใต้ผิวใบเป็นทางคดเคี้ยวและแห้ง ลำตัวหนอนยาว 3-4 มิลลิเมตร และใสจนมองเห็นอวัยวะภายในได้ ตัวเต็มวัยจะเป็นแมลงวันขนาดเล็ก

ช่วงเวลาระบาด : เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน

#### การป้องกันกำจัด

1. ดักตัวเต็มวัยโดยใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง
2. เมื่อพบใบพืชถูกทำลายมากกว่า 30 % ของแปลง จึงพ่นสารฆ่าแมลงประเภทดูดซึมพวาคาโบซัลแฟน 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

### 3.5 เพลี้ยอ่อน (Aphid)

สาเหตุ : *Myzus persicae* Sulzer and *Ahis gossypii* Glover

ลักษณะอาการ : จะดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนยอดและใบอ่อน ทำให้พืชแสดงอาการใบเหลือง บิดเบี้ยว เพราะเพลี้ยอ่อนจะขับถ่ายน้ำหวานออกมา ทำให้เป็นแหล่งอาหารของมด จึงทำให้เกิดการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสได้

ช่วงเวลาระบาด : เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม



### การป้องกันกำจัด

1. เนื่องจากเพลี้ยอ่อนชอบสีเหลือง ควรหลีกเลี่ยงการปลูกพืชที่มีดอกสีเหลือง และกำจัดวัชพืชที่มีดอกสีเหลืองบริเวณใกล้กับแหล่งปลูก
2. พ่นสารฆ่าแมลงเป็นจุดเมื่อพบกลุ่มของเพลี้ยอ่อนร่วมกับการกำจัดมดก่อนมีการแพร่ระบาด
3. ใช้สารฆ่าแมลงชนิดเดียวกับเพลี้ยไฟ แมลงวันหนอนชอบใบ เมื่อมีการระบาดด้วย อิมิดาโคลพริด 5% SE อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร



ภาพที่ 23 การเข้าทำลายของหนอนผีเสื้อเจาะหัวมันฝรั่ง



ภาพที่ 24 การเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ



ภาพที่ 25 การเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอม





ภาพที่ 26 การเข้าทำลายของหนอนกระทู้ผัก



ภาพที่ 27 การเข้าทำลายของหนอนแมลงวันขนใบ



ภาพที่ 28 การเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อน  
 ที่มา : สุพัตรา (2544) : สมศักดิ์ และคณะ (2552),  
 สมศักดิ์ และวิภาดา (2554) : ยิวรินทร์ (2544)



#### 4. การควบคุมโรคและแมลง

หลังจากต้นมันฝรั่งงอกสูงประมาณ 10-15 เซนติเมตร หรือมีอายุประมาณ 15-20 วัน หลังจากปลูก ควรพ่นยากำจัดโรค ทุก 7-10 วัน ยาที่ใช้ส่วนมากเป็นยาป้องกันเชื้อรา เช่น แมนโคเซบ และเมทาเล็กซิล ซึ่งใช้ป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากเชื้อราได้ผลดี โดยเฉพาะโรคที่สำคัญคือ โรคใบไหม้ (สุรชาติ,2546) ถ้ามีการระบาดรุนแรง ควรพ่นทุกๆ 3-5 วัน ส่วนโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เช่น โรคเหี่ยวและโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส ทำให้ใบต่างและต้นแคระแกรน ยังไม่มียาป้องกันกำจัดที่ได้ผลดี การควบคุมโรคคือ ถ้าพบต้นเป็นโรคให้ถอนทิ้งทันที แล้วนำไปฝังหรือเผาทำลาย สำหรับโรคที่เกิดจากไวรัสควรพ่นสารฆ่าแมลง เพื่อกำจัดเพลี้ยอ่อนที่เป็นพาหะของโรค หรือป้องกันกำจัดโรคมันฝรั่ง

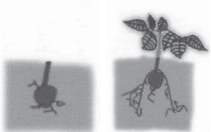




การควบคุมแมลง พวกเพลี้ยอ่อน พ่นด้วยสารคาร์บาริล สลับกับคาร์โบซัลแฟน ทุก 10 วัน ถ้ามีหนอนชอนใบและเพลี้ยไฟระบาด ควรพ่นด้วยสารฆ่าแมลงอิมิดาโคลพริด สลับกับไซเพอร์ทริน/ไพฟาโลน ฉีดพ่นทุกๆ 5-7 วัน หรือป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันฝรั่ง

#### ตารางที่ 9 การใช้สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง

โรค/แมลง	สารป้องกันกำจัด โรค/แมลง	อัตราการใช้ ต่อน้ำ 20 ลิตร	วิธีการใช้/ข้อควรระวัง
โรคใบไหม้	แมนโคเซบ	50 กรัม	เริ่มพ่นเมื่อต้นมันฝรั่งอายุ 15-20 วัน และพ่นซ้ำทุก 7-10 วัน
	โดเมทโรเมอร์ฟ	30 กรัม	พ่นเมื่อเริ่มพบการระบาดของโรคในแปลงหรือแปลงข้างเคียง 1-2 ครั้ง เมื่อผลแห้งจึงกลับไปพ่นแมนโคเซบตามเดิม
เพลี้ยไฟ,เพลี้ยอ่อน หนอน-ชอนใบ	อิมิดาโคลพริด	10 มิลลิลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาดทุก 5-7 วัน
	คาร์โบซัลแฟน	50 มิลลิลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด
หนอนกระทู้หอมหนอน กระทู้ผัก	บาซิลลัส ทูริงเบนซิส (เชื้อแบคทีเรีย)	60-80 กรัม	พ่นเมื่อพบการระบาดทุก 4-7 วัน
	นิวเคลียโพลีฮีโรซิลิไวรัส	20-30 มิลลิลิตร	พ่นเมื่อพบการระบาด ทุก 4-7 วัน



## ตารางที่ 10 ระยะการเจริญเติบโตของมันฝรั่งและชนิดของแมลงที่เข้าทำลาย (สุพัตรา, 2544; Im, 2013)

ระยะการเจริญเติบโตของมันฝรั่ง				
0-4 สัปดาห์	4-6 สัปดาห์	6-10 สัปดาห์	ระยะเก็บเกี่ยว	ระยะเก็บรักษา
				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- หนอนกระทู้กัดต้น</li> <li>- เพลี้ยไฟ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เพลี้ยอ่อน*</li> <li>- เพลี้ยไฟ*</li> <li>- หนอนแมลงวันขนอบ</li> <li>- หนอนกระทู้หอม</li> <li>- หนอนกระทู้ผัก</li> <li>- หนอนเจาะสมอฝ้าย</li> <li>- หนอนคืบ</li> <li>- แมลงหิวข้าว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- หนอนกระทู้หอม*</li> <li>- หนอนกระทู้ผัก*</li> <li>- หนอนกระทู้กัดต้น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- หนอนผีเสื้อเจาะหัวมันฝรั่ง*</li> <li>- เพลี้ยแป้ง</li> </ul>	
* แมลงศัตรูที่ทำความเสียหายแก่มันฝรั่ง				

### 5. วิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (integrated pest management, IPM)

การป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน (integrated pest management, IPM หรือ integrated pest control, IPC) หมายถึง การลดปัญหาเกี่ยวกับศัตรูพืช โดยการเลือกใช้วิธีการต่างๆ ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ภายหลังจากได้ทำการศึกษาและเข้าใจอย่างถูกต้องเกี่ยวกับวงจรชีวิตของศัตรูพืช ตลอดจนนิเวศวิทยาที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการตระหนักถึงความสำคัญทางเศรษฐกิจ อันจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อมวลมนุษย์ (เดือนจิตต์, 2552) ซึ่งเป็นการนำระบบการจัดการศัตรูพืชที่รวมเอาเทคนิคในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชตั้งแต่ 2 วิธี มาใช้ร่วมกัน โดยระบบการจัดการจะเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงประชากรของศัตรูพืชกับสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง รวมถึงเทคนิคและวิธีการที่เหมาะสมมาผสมผสานเพื่อลดระดับปริมาณศัตรูพืชให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557)

การนำเอาวิธีการควบคุมศัตรูพืชมาใช้ร่วมกันอย่างเหมาะสม เหมาะกับสถานการณ์ศัตรูพืชและระบบนิเวศน์ของแต่ละพื้นที่ เพื่อให้ได้ผลผลิตมันฝรั่งที่มีคุณภาพดี เป็น



มิตรกับสิ่งแวดล้อม มีวิธีการปฏิบัติดังต่อไปนี้

1) **การใช้กฎระเบียบ** คือ การนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งจากต่างประเทศต้องปลอดโรค โดยผ่านกฎระเบียบของทางราชการ และกลุ่มสมาชิกเกษตรกรผู้ปลูกมันฝรั่งต้องใช้หัวพันธุ์ปลอดโรคของบริษัท หรือ สหกรณ์ โดยการทำสัญญาตลาดข้อตกลง (contract farming) ไว้ระหว่างบริษัทโรงงานกับเกษตรกร

2) **การใช้ชีววิธี** คือ การใช้พันธุ์ที่เหมาะสมในพื้นที่ เช่น พันธุ์แอตแลนติก สเปนต้า หรือการใช้พันธุ์ที่ทนทานต่อโรคใบไหม้ การใช้ตัวห้ำ-ตัวเบียน การใช้สารสกัดชีวภาพ การใช้เชื้อจุลินทรีย์ ได้แก่ เชื้อไวรัส NPV (nuclear polyhedrosis virus) และแบคทีเรียบาซิลลัส ซับสตีลิส (*Bacillus subtilis*) แบคทีเรียบาซิลลัส ทูริงเยนซิส (*Bacillus thuringiensis*) เพื่อกำจัดหนอนกระทู้ และการใช้เชื้อราไตรโครเดอร์มา (*Tricoderma* spp.) เพื่อป้องกันโรคเหี่ยวและโรคเหี่ยวเฉียวในดิน เป็นต้น

3) **การใช้วิธีกล** คือ การกำจัดต้นมันฝรั่งที่เป็นโรค โดยการเผาทำลาย การใช้กบดักแสงไฟ กบดักกาวเหนียวล่อทำลายแมลง การปลูกฝรั่งในมุ้งในล่อน เป็นต้น

4) **การใช้สารเคมีอย่างถูกต้อง** การใช้สารเคมีทุกชนิดควรมีการสำรวจโรคแมลงที่ทำลายเสียหายระดับเศรษฐกิจ ก่อนการใช้สารเคมี ควรตรวจสอบเชื้อไวรัสและเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรคเหี่ยว ด้วยชุดตรวจสอบแบคทีเรีย (GLIFT Kit-bacteria detection on potato) และชุดตรวจสอบไวรัส (GLIFT Kit-virus detection on potato) ของกรมวิชาการเกษตร

5) **การใช้วิธีเขตกรรม** ได้แก่ การปลูกพืชในช่วงเวลาที่เหมาะสม เช่น การปลูกข้าวก่อนปลูกมันฝรั่ง เพื่อตัดวงจรชีวิตโรคแมลงและไส้เดือนฝอยของมันฝรั่ง การปฏิบัติในแปลงโดยไม่ระบายน้ำจากแปลงมันฝรั่งที่เป็นโรคให้ไหลผ่านต่อไปยังแปลงอื่นๆ การไม่ปลูกมันฝรั่งสลับกับพืชตระกูลเดียวกัน เช่น พริก มะเขือเทศ ยาสูบ ชিং เพราะโรคแมลงของพืชตระกูลนี้ สามารถติดต่อกันได้ หรือการปลูกพืชหมุนเวียน (สุวรรณ, 2544)



ภาพที่ 29 การใช้กบดักกาวล่อทำลายหนอนขนอบ

### 2.11.5 การเก็บเกี่ยว

อายุการเก็บเกี่ยวมันฝรั่งจะขึ้นอยู่กับพันธุ์เฉลี่ยแล้วประมาณ 90-120 วัน หลังจากปลูก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์นั้นๆ จะเป็นพันธุ์ชนิดใด คือ พันธุ์เบาพันธุ์กลาง หรือ พันธุ์หนัก ต้นที่แก่ใบจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ลำต้นจะล้มเอนราบไปกับพื้นดิน ควรขุดมันฝรั่งเมื่อแก่จัดเต็มที่เมื่อลำต้นและใบเริ่มแห้งตายเท่านั้น หรือใช้วิธีขุดหัวออกมาแล้วทดลองใช้มีดผ่าดู หัวมันฝรั่งที่แก่เมื่อผ่าแล้วมีรอยแผลจะแห้งไม่มีน้ำเยิ้มออกมา

**วิธีการเก็บเกี่ยว**

การเก็บเกี่ยวมันฝรั่งสามารถทำได้ 2 วิธี คือการใช้แรงงานคน และการใช้เครื่องจักรกลการเกษตร

**1) การเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน** การเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคนเก็บเกี่ยวผลผลิตมันฝรั่ง จะใช้จอบหรือพลั่วขุดหัวพันธุ์มันฝรั่งออกจากดิน ซึ่งใช้ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวค่อนข้างช้า และจอบอาจทำความเสียหายให้กับหัวพันธุ์มันฝรั่ง ทำให้แตกหรือเป็นรอยแผลทำให้เสียคุณภาพ และรวบรวมผลผลิตด้วยมือ หากใช้ความระมัดระวังจะช่วยลดความเสียหายที่เกิดขึ้นกับหัวมันฝรั่งได้

**2) การเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องจักร** เครื่องจักรหรือเครื่องขุดมันฝรั่งในประเทศไทยมีทั้งที่ผลิตขึ้นเองในประเทศและนำเข้าจากต่างประเทศ ปัจจุบันได้มีการพัฒนาเครื่องขุดมันฝรั่งให้สอดคล้องเหมาะสมกับสภาพการปลูกในประเทศไทยมากขึ้น ซึ่งมีประสิทธิภาพในการขุดมันฝรั่งได้ถึง 4-7 ไร่ต่อวัน ทำให้ต้นทุนแรงงานในการเก็บเกี่ยวมันฝรั่งลดลง ใช้งานง่าย มีความทนทานแข็งแรง มีความสะดวกรวดเร็วในการปฏิบัติงาน และลดความเสียหายจากการขุดมันฝรั่งได้ดีกว่าการใช้จอบและพลั่ว



ภาพที่ 30 การเก็บเกี่ยวมันฝรั่งโดยใช้แรงงานคน และเครื่องจักรกล



## ข้อแนะนำในการเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์มันฝรั่ง

ข้อแนะนำในการเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์มันฝรั่งเพื่อให้มีคุณภาพดี และเก็บรักษาได้นานขึ้น มีดังนี้

- 1) ไม่เก็บเกี่ยวมันฝรั่งขณะมีฝนตก เพราะถ้ามันฝรั่งเปียกฝนจะทำให้เน่าเสียได้ง่าย หลังจากนำไปเก็บรักษาในโรงเก็บ
- 2) ไม่เก็บเกี่ยวเมื่อดินแห้งจับตัวเป็นก้อนแข็ง หัวมันฝรั่งจะเป็นแผลถลอกได้ง่าย
- 3) ไม่ควรทิ้งหัวมันฝรั่งที่ขูดขึ้นมาในแปลงให้ถูกแสงแดดนานเกินไป ถึงแม้ว่าแสงแดดช่วยให้เศษดินแห้งหลุดจากผิวมันฝรั่งทำให้ผิวดูสวย แต่ถ้าถูกแสงแดดนานเกินไป อาจทำให้หัวมันฝรั่งเกิดเนื่อตายและเกิดสีดำคล้ำขึ้นภายหลัง
- 4) การเก็บและขนย้ายมันฝรั่งออกจากแปลง ควรใส่ในตะกร้าพลาสติกที่สามารถวางซ้อนกันได้ ดีกว่าใส่ถุงตาข่ายไนลอนหรือถุงปุ๋ย เพราะมันฝรั่งจะไม่ถูกกระทบกระเทือนขณะขนส่ง
- 5) ควรฝั่หัวมันฝรั่งในที่ร่ม ที่มีลมโกรก อากาศถ่ายเทได้สะดวก ไม่ควรเดินหรือยืนบนกองมันฝรั่ง
- 6) ทำการคัดขนาด และคัดแยกหัวที่เป็นแผลจากการขูด หัวที่เป็นโรคเน่า หัวที่มีรูปร่างผิดปกติ (ถ้าเป็นหัวที่ส่งโรงงานแปรรูปจะต้องไม่มีสีเขียว) (มาโนช, 2541; สนอง, 2552; อภิรักษ์ และอรทัย, 2557; ศุภย์วิชัยเกษตรหลวงเชียงใหม่, 2557)

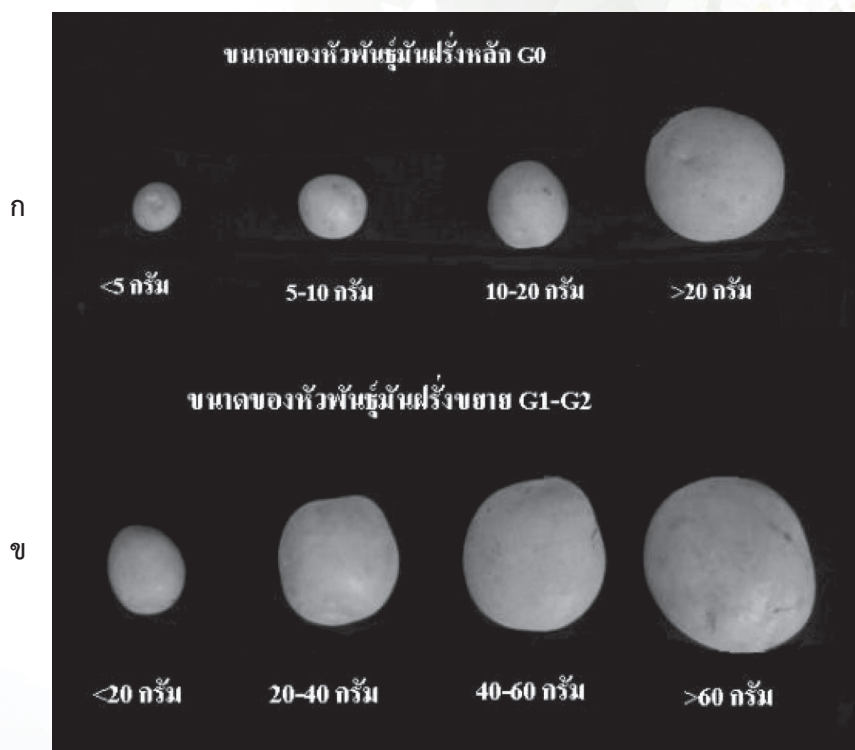
### 2.11.6 การคัดเกรด หรือคัดขนาดหัวพันธุ์มันฝรั่ง

ภายหลังจากการขูดและเก็บหัวมันฝรั่งแล้ว เร่งขนย้ายไปยังที่ร่ม และคัดแยกหัวมันฝรั่งที่มีตำหนิและมีบาดแผลออกจากหัวมันฝรั่งปกติ จากนั้นแบ่งเกรดหัวพันธุ์มันฝรั่ง (ตารางที่ 11) แล้วขนย้ายไปยังโรงเก็บรักษาต่อไป โดยกรมวิชาการเกษตรจะรับผิดชอบในการผลิตหัวพันธุ์หลัก (G0) เพื่อใช้ในการผลิตเป็นหัวพันธุ์ขยาย (G1) ซึ่งเกษตรกรจะรับซื้อหัวพันธุ์ขยาย G1 ในราคา 25 บาทต่อกิโลกรัม และ G2 ราคา 20 บาทต่อกิโลกรัม จากกรมวิชาการเกษตร ไปปลูกเพื่อให้ได้ผลผลิตส่งขายโรงงานแปรรูปมันฝรั่งทอดกรอบต่อไป (ภาพที่ 31)

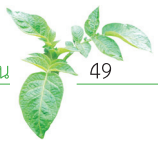


### ตารางที่ 11 การแบ่งเกรดของหัวพันธุ์มันฝรั่ง G0 และ G1 ในงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตร

หัวพันธุ์มันฝรั่ง	น้ำหนักของหัวพันธุ์มันฝรั่ง (กรัม)			
	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	เกรด 4
หัวพันธุ์หลัก (G0)	น้อยกว่า 5 (ขยายพันธุ์ใหม่)	05-10	10-20	มากกว่า 20
หัวพันธุ์ขยาย (G1-G2)	น้อยกว่า 20 (ตกเกรด)	20-40	40-60	60-90



ภาพที่ 31 การคัดเกรดของหัวพันธุ์มันฝรั่งหลัก G0 (ก) และหัวพันธุ์มันฝรั่ง G1-G2 (ข) ก่อนเก็บรักษา (อรทัย, 2558)



### 2.11.7 การเก็บรักษาหัวพันธุ์มันฝรั่ง

การเก็บรักษาหัวพันธุ์ เนื่องจากหัวพันธุ์มันฝรั่งจะต้องเก็บรักษาไว้เป็นระยะเวลา 6-8 เดือน เพื่อปลูกในฤดูต่อไป ควรเก็บรักษาหัวพันธุ์ไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิ 4-5 องศาเซลเซียส หรือในห้องเย็นเก็บรักษาหัวพันธุ์ ที่มีความชื้นร้อยละ 90-95 เพื่อชะลอการงอก (sprouting) (ภาพที่ 32) โดยเก็บไว้ในตะกร้าพลาสติก เพื่อลดการบอบช้ำของหัวพันธุ์ (ภาพที่ 33) ซึ่งปกติหัวพันธุ์มันฝรั่งจะงอกเมื่อพ้นระยะพักตัว (dormancy) ประมาณ 3 เดือน จากนั้นนำหัวพันธุ์ไปฝังในโรงเรือนเป็นชั้นบางๆ 1-2 ชั้น หลังจากฝังหัวพันธุ์ได้ 2 สัปดาห์ถึง 1 เดือน หัวพันธุ์จะมีหน่องอกแข็งแรง พร้อมที่จะนำไปปลูกแปลงเพื่อผลิตเป็นหัวพันธุ์ขยายต่อไป (ภาพที่ 34) อย่างไรก็ตามถ้าเก็บรักษาหัวพันธุ์มันฝรั่งในสภาพธรรมชาติหรือที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลานาน หัวพันธุ์จะแก่และเสื่อมไปในที่สุด อย่างไรก็ตามการเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์มันฝรั่งที่อายุอ่อนเกินไป จะทำให้อัตราการหายใจของหัวมันฝรั่งสูง เกิดความร้อนในระหว่างการเก็บรักษา ทำให้ผิวถลอกติดเชื้อโรคได้ง่าย



ภาพที่ 32 ห้องเย็นที่ใช้ในการเก็บรักษาหัวพันธุ์มันฝรั่ง



ภาพที่ 33 การเก็บรักษาหัวพันธุ์มันฝรั่งในตะกร้าพลาสติก



ภาพที่ 34 โรงฝังหัวพันธุ์มันฝรั่งในสภาพธรรมชาติ (ก) และการฝังหัวพันธุ์มันฝรั่งเป็นชั้นบางๆ (ข) (อรทัย, 2558)





### บทที่ 3

## การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งคุณภาพ

### 3.1 การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งคุณภาพ

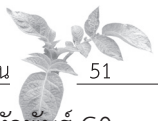
ขั้นตอนการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งให้ได้คุณภาพ และปลอดโรค มีดังนี้

1. ผลิตต้นอ่อนปลอดเชื้อจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Pathogen-free in vitro plantlets) นำต้นแม่พันธุ์ที่ผ่านการตรวจเชื้อโรคแบคทีเรียและไวรัสโดยวิธี antiserum มาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและขยายต้นอ่อนในอาหารสังเคราะห์สูตร MS ซึ่งการขยายต้นอ่อนจะทำได้ทุกๆ 2 อาทิตย์ โดยการ Sub culture

2. ผลิตต้นแม่พันธุ์ (Mother plants production) นำต้นอ่อนปลอดเชื้อย้ายลงปลูกในกระบะ ภายในโรงเรือนกันแมลง ส่วนวัสดุปลูกใช้เอน้าอบฆ่าเชื้อโรคที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นานครึ่งถึงหนึ่งชั่วโมง หลังจากต้นอ่อนเจริญเติบโตมีใบ 5-6 ใบ ก็สามารถตัดต้นเพื่อขยายต้นแม่พันธุ์ให้มากตามที่เราต้องการ ในระหว่างการดูแลรักษาต้นแม่พันธุ์ ก็จะมีการเช็คโรค โดยวิธี antiserum เป็นระยะ ๆ

3. ผลิตต้นปักชำ (Stem cuttings production) หลังจากได้ต้นแม่พันธุ์เพียงพอแล้ว ก็ทำการตัดยอดต้นแม่พันธุ์ให้ยาวประมาณ 2-3 ข้อ ปักชำลงในภาควัสดุปักชำที่ฆ่าเชื้อโดยเอน้า (ทราย : แกลบดำ อัตราส่วน 1:1) ประมาณ 2 อาทิตย์จะได้ต้นปักชำที่สมบูรณ์ ส่วนต้นต่อของแม่พันธุ์ ก็จะแตกยอดใหม่ สามารถทำการตัดขยายยอดได้อีกทุกๆ 10-14 วัน ต้นแม่พันธุ์เหล่านี้สามารถตัดขยายยอดได้เรื่อยๆ トラบใดที่ต้นแม่พันธุ์ยังอยู่ในสภาพที่เป็นต้นอ่อนคือ มีใบเดียว ต้นปักชำต้องมีการเช็คโรค ก่อนนำไปปลูก

4. ผลิตหัวพันธุ์หลัก (Pre-basic seed production หรือ G0) นำต้นปักชำที่ปลอดโรคปลูกลงแปลงภายในโรงเรือนกันแมลงโดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 3-5 เซนติเมตร ระหว่างแถว 20 เซนติเมตร วัสดุปลูกจะต้องมีการฆ่าเชื้อโดยการอบเอน้า ก่อนปลูกใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตราส่วน 3 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 18 ตารางเมตร รองพื้น ให้ปุ๋ยน้ำทุกอาทิตย์ เมื่อต้นมันฝรั่งอายุ 20 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 1 กิโลกรัม และปุ๋ยสูตร 15-15-15- อัตรา 3 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 18 ตารางเมตร พอมันฝรั่งอายุ 30-45 วัน งดให้ปุ๋ยน้ำ รดน้ำสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง ตามความเหมาะสม พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราและแมลงสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เก็บเกี่ยวหัวมันฝรั่งเมื่ออายุ 90-110 วัน ในระหว่างการดูแลรักษา จะมีการตรวจเช็คโรคโดยวิธี antiserum 2-3 ครั้ง และถ้าพบต้นผิดปกติต้องถอนทิ้ง



5. ผลิตหัวพันธุ์ขยาย (Basic seed production หรือ G1) นำหัวพันธุ์ G0 (pre-basic seed) ที่ออกแล้วปลูกลงในแปลงในสภาพไร่ โดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 20 เซนติเมตร ระหว่างแถว 80-100 เซนติเมตร ปุ๋ยที่ใช้อาจใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 13-13-21 ในอัตรา 100-120 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่ในระยะเตรียมดิน ครั้งที่ 2 ใส่เมื่อมันฝรั่งอายุระหว่าง 15-20 วัน พร้อมพูนโคนกลบ การให้น้ำจะให้สม่ำเสมอแต่ไม่ให้แฉะ เพราะจะทำให้เกิดโรคนินดิน เก็บเกี่ยวเมื่อมันฝรั่งอายุระหว่าง 90-110 วัน โดยหยุดให้น้ำก่อนการเก็บเกี่ยว 7-10 วัน ระหว่างการดูแลรักษา จะมีการตรวจเช็คโรคโดยใช้วิธี antiserum ประมาณ 2-3 ครั้ง และมีการตรวจดูแปลงทุก 1-2 สัปดาห์ ถ้าพบต้นที่ผิดปกติหรือมีอาการติดโรคให้ถอนทิ้ง

6. ผลิตหัวพันธุ์รับรอง (Certified seed production หรือ G2) ในส่วนของกรมวิชาการเกษตรจะทำการผลิตคือ หัวพันธุ์ G1 (basic seed) เพื่อจำหน่ายให้กับองค์กรเกษตรกร หรือเกษตรกรที่สนใจ หรือ บริษัทเอกชน นำไปผลิตเป็นหัวพันธุ์ G2 (certified seed) โดยกรมวิชาการเกษตรจะมีนักวิชาการเกษตรให้คำปรึกษา ซึ่งขั้นตอนการผลิตหัวพันธุ์ G2 จะเหมือนกับขั้นตอนการผลิตหัวพันธุ์ G1

### 3.1.1 การผลิตหัวพันธุ์ G0 ในโรงเรือนกันแมลง (net house)

1) เตรียมแปลงปลูกหัวพันธุ์ G0 ภายในโรงเรือนกันแมลง ซึ่งใช้มุ้งตาข่ายขนาด 32 ช่องต่อตารางนิ้ว โดยใช้วัสดุปลูกที่เป็นส่วนผสมของ ดิน: ทราย: ขุยมะพร้าว : แกลบดำ : แกลบดิบ อัตรา ½ : 1: 1: 1: 1 อบฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา ½ - 1 ชั่วโมง ดินปลูกมีค่า pH อยู่ระหว่าง 5.5-6.5

2) ก่อนปลูกใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยคอก (ปุ๋ยขี้ไก่ที่ผ่านการฆ่าเชื้อ) อัตรา 256-320 กิโลกรัมต่อไร่ (ถ้าปุ๋ยคอกยังไม่ผ่านการฆ่าเชื้อ ให้อบฆ่าเชื้อพร้อมกับวัสดุปลูก)

3) นำต้นปักชำ (stem cutting) ที่ปลอดโรค หรือหัวพันธุ์ G0 ขนาดเล็ก (minituber seed) ที่มีหน่อออก ปลูกลงแปลงภายในโรงเรือนกันแมลง โดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 10 เซนติเมตร ระหว่างแถว 10 เซนติเมตร รดน้ำให้ชุ่ม และให้น้ำสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง ตามความเหมาะสม

4) การให้ปุ๋ย: ใช้ระบบน้ำหยด

5) การให้น้ำพิจารณาถึงระดับการซึมน้ำลงลึกบริเวณผิวหน้าดิน 30 เซนติเมตร และต้องรักษาระดับความชื้นให้พอเหมาะ



**ระบบการให้น้ำ :** นิยมให้แบบน้ำหยด เช่น ท่อน้ำหยดซูบเปอร์ไต้ฝุ่น supertyphoon 125 โดยให้น้ำปริมาณ 4,000-5,000 ลิตรต่อพื้นที่ 1,000 ตารางเซนติเมตร ในช่วงอายุ 30 วันแรก และให้น้ำ 7,000-8,000 ลิตร จนกระทั่งอายุ 80 วัน (กรณีไม่มีฝนตกเลย) หรือสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

6) เมื่อต้นมันฝรั่งเจริญเติบโต พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงและโรคพืช สัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง ขึ้นอยู่กับการระบาดของโรคแมลง และตามความจำเป็น

7) เก็บเกี่ยวหัวมันฝรั่งเมื่ออายุ 90-110 วัน

8) ในระหว่างการดูแลรักษา สุ่มตรวจสอบโรคไวรัส และแบคทีเรีย โดยวิธี antiserum ด้วยชุดทดสอบไวรัส และแบคทีเรีย (Glift kit-virus and bacteria wilt) 2 ครั้ง เมื่อต้นมันฝรั่งอายุได้ 30 วัน และ 70 วัน และถ้าพบต้นผิดปกติต้องถอนและเผาทำลายทิ้ง

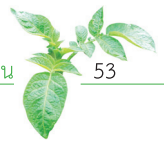
9) ผลผลิตที่ได้นำมาคัดขนาด วิเคราะห์เปอร์เซ็นต์แป้ง และสุ่มเก็บตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์โรคแบคทีเรีย

**ตารางที่ 12** แสดงสูตรปุ๋ยและปริมาณที่ใช้ในการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง G0 ในโรงเรือนกันแมลง

สูตรปุ๋ย	กก./ไร่	ปริมาณปุ๋ย (กก./น้ำ 1000 ล.)			หมายเหตุ
		N	P <sub>2</sub> O <sub>6</sub>	K <sub>2</sub> O	
15-15-15	100	15	15	15	ระยะรองพื้ก่อนปลูก
21-0-0 (21%N)	50	11	0	0	อายุประมาณ 21 วัน หลังออก
21-21-21 + TE	10	2.1	2.1	2.1	การเจริญทางลำต้นเริ่มสมบูรณ์
20-10-30 + TE	10	2	1	3	อายุ 30-35 วัน
20-10-30 + TE	20	4	2	6	อายุ 35-40 วัน (ออกดอก)
20-10-30 + TE	20	4	2	6	ช่วงลงหัว
20-10-30 + TE	30	6	3	9	สัปดาห์ที่ 5
20-10-30 + TE	30	6	8	9	สัปดาห์ที่ 9
20-10-30 + TE	30	6	8	9	สัปดาห์ที่ 10
					(หยุดให้ปุ๋ย 7-14 วันก่อนเก็บเกี่ยว)
รวมทั้งสิ้น	-	56	31	59	-

หมายเหตุ : - ควรฉีดพ่นปุ๋ยทางใบเสริมในช่วงที่มันฝรั่งเริ่มลงหัวและขยายหัวใช้ปุ๋ย 13-0-46 ผสมกับธาตุอาหารอัตรา 100 -200 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน จำนวน 3-4 ครั้ง

- TE = Trace Element หรือ จุลธาตุ หรือ ธาตุอาหารรอง ได้แก่ Mg (แมกนีเซียม), Ca (แคลเซียม) และ S (กำมะถัน)



(1) เตรียมแปลงปลูกในโรงเรือนกันแมลง



(2) อบฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำที่ 80°C นาน ½-1 ชม.



(3) การให้น้ำและปุ๋ยแบบระบบน้ำหยด



(4) ตันมันฝรั่ง อายุ 1 เดือน



(5) ตันมันฝรั่ง อายุ 2 เดือน



(6) เก็บเกี่ยวหัวมันฝรั่งเมื่ออายุ 90-110 วัน

ภาพที่ 35 การผลิตหัวพันธุ์ G0 ในโรงเรือนกันแมลง (1-6)

ที่มา : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่, (2557) และอรทัย, (2558)

### 3.1.2 การผลิตหัวพันธุ์ขยาย (Basic seed production หรือ G1)

- 1) สุ่มตัวอย่างดินวิเคราะห์ ใส่ปูนขาว และปุ๋ยตามค่าที่วิเคราะห์ได้
- 2) เตรียมแปลงปลูกหัวพันธุ์ G1 โดยทำการหว่านปูนขาว อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ (ค่า pH 6.0-6.5) และใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อปรับสภาพดิน
- 3) ทำการไถด้วยผาน 4 จำนวน 1 รอบ และไถด้วยโรตารี 1 รอบ เพื่อให้ดินละเอียด มีความร่วนซุยก่อนการปลูก ประมาณ 2 สัปดาห์ - 1 เดือน ก่อนปลูก
- 4) นำหัวพันธุ์ GO (pre-basic seed) ที่เก็บรักษาในห้องเย็นระยะเวลา 5-6 เดือน ออกฝั่งบนชั้นในโรงเก็บแบบพรางแสง ประมาณ 1-2 สัปดาห์ หัวพันธุ์จะมีหน่อออก คัดเลือกหัวพันธุ์ที่มีหน่อแข็งแรงพร้อมที่จะนำไปปลูกลงแปลงในสภาพไร่ โดยใช้หัวพันธุ์ 300 กิโลกรัมต่อไร่
- 5) ทำการใส่ปุ๋ยซีไคอัดเม็ด อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่
- 6) วางหัวพันธุ์บนดินปลูก ใช้ระยะปลูกมันฝรั่ง 85x20 เซนติเมตร (ระยะปลูกระหว่างต้น 20 เซนติเมตร ระหว่างแถว 85 เซนติเมตร) จำนวนหลุมต่อไร่ประมาณ 8,000 หลุม แล้วพูนโคน สูงประมาณ 30 เซนติเมตร
- 7) หลังปลูกเสร็จพ่นสารควบคุมการงอกของวัชพืช ได้แก่ Metribuzin 75% อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
- 8) ให้น้ำไปตามร่องทุก 7-10 วัน หรือตามความเหมาะสม
- 9) หลังปลูก 1-2 สัปดาห์ ฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลง 1-2 ครั้ง ต่อสัปดาห์ หรือพ่นตามความจำเป็น
- 10) หลังปลูก 2 สัปดาห์ เมื่อดันมันฝรั่งงอก ทำการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ผสมกับปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่
- 11) หลังปลูก 1-2 เดือน พ่นปุ๋ยทางใบ (แפתิลอน คอมบี) ผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคแมลง 1-2 ครั้งต่อ สัปดาห์ หรือเมื่อพบการระบาดของโรค
- 12) สุ่มเก็บตัวอย่างใบและต้นนำไปตรวจสอบโรคโดยวิธี antiserum (Test kit) 2 ครั้ง เมื่อดันมันฝรั่งอายุได้ 15-20 วัน และ 60-70 วัน ในระหว่างการดูแลรักษามีการเดินตรวจแปลงทุกสัปดาห์ เมื่อพบต้นที่แสดงอาการเป็นโรคไวรัส หรือโรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย รีบถอนทิ้งนำไปฝังหรือเผาทำลาย เพื่อป้องกันการระบาดของ
- 13) ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิต 90-110 วันหลังปลูก หรือเมื่อดันมันฝรั่งแห้งและต้นล้มในแปลงมันฝรั่ง โดยหยุดให้น้ำก่อนการเก็บเกี่ยว 7-10 วัน
- 14) ผลผลิตที่ได้นำมาคัดขนาด วิเคราะห์เปอร์เซ็นต์แป้ง และสุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์โรคแบคทีเรีย





(1) เตรียมพื้นที่ปลูกและวางหัวพันธุ์ในร่อง



(2) ใส่ปุ๋ยและขึ้นแปลงโดยใช้เครื่องจักรกลเกษตร



(3) ปลูกแบบแถวเดี่ยว ระยะ 20x85 ซม.



(4) หลังปลูกพ่นสารควบคุมวัชพืช



(5) ต้นมันฝรั่งหลังปลูก 2-3 สัปดาห์



(6) ต้นมันฝรั่งหลังปลูก 4-5 สัปดาห์



(7) เก็บเกี่ยวผลผลิต 90-110 วันหลังปลูก



(8) ผลผลิตที่ได้

ภาพที่ 36 การผลิตหัวพันธุ์ G1 ในแปลงผลิตหัวพันธุ์  
ที่มา : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่, (2557) และอรทัย, (2558)





### 3.1.3 การผลิตหัวพันธุ์รับรอง (Certified seed production หรือ G2)

ในส่วนของการรวมวิชาการเกษตรจะทำการผลิตคือ หัวพันธุ์ G1 (basic seed) เพื่อจำหน่ายให้กับองค์กรเกษตรกร หรือเกษตรกรที่สนใจ หรือ บริษัทเอกชน นำไปผลิตเป็นหัวพันธุ์ G2 (certified seed) โดยกรมวิชาการเกษตรจะมีนักวิชาการเกษตร ให้คำปรึกษา ซึ่งขั้นตอนการผลิตหัวพันธุ์ G2 จะเหมือนกับขั้นตอนการผลิตหัวพันธุ์ G1 (ภาพที่ 37)



(1) วางหัวพันธุ์ในร่องห่างกัน 15-20 ซม.



(2) ไถปุ๋ย และขึ้นแปลงโดยใช้เครื่องจักรกล

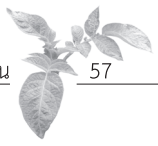


(3) ปลุกแบบแถวเดี่ยว ระยะ 20x85 ซม.



(4) ต้มมันฝรั่งหลังปลูก 4-5 สัปดาห์

**ภาพที่ 37** การผลิตหัวพันธุ์ G2 ของเกษตรกรในสภาพไร่  
ที่มา : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่, (2557) และอรรถัย, (2558)



### 3.1.4 การผลิตหัวมันฝรั่งไว้ใช้เอง

หัวมันฝรั่งขนาดเล็กที่เกษตรกรเก็บไว้ทำพันธุ์เองเหล่านี้ มีคุณภาพต่ำเนื่องจากการติดโรคไวรัสอยู่เป็นจำนวนมาก เมื่อนำไปปลูกในฤดูต่อไปจะทำให้ได้ผลผลิตต่ำ รวมทั้งเป็นแหล่งแพร่โรคไวรัสไปยังแปลงปลูกมันฝรั่งที่ใช้หัวพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศอีกด้วย ทำให้วงจรการแพร่ระบาดของโรคไวรัสไม่สิ้นสุด อย่างไรก็ตาม เกษตรกรสามารถที่จะปรับปรุงคุณภาพของหัวพันธุ์ที่เกษตรกรเก็บไว้ใช้เองได้โดยวิธีง่ายๆ คือ การคัดเลือกและทำแปลงผลิตหัวพันธุ์ไว้ใช้เอง

#### ขั้นตอนการคัดเลือก

1. เริ่มคัดเลือกจากแปลงปลูกมันฝรั่งที่ใช้หัวพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศหรือใช้หัวพันธุ์ปลอดโรค
2. คัดเลือกในช่วงต้นมันฝรั่งมีอายุ 40-50 วัน หรือระยะทรงพุ่มเริ่มจะชนกัน
3. เตรียมไม้หลักยาวประมาณ 1 เมตร เพื่อใช้ปักเป็นเครื่องหมายต้นมันฝรั่งที่คัดเลือก
4. ปักไม้หลักข้างต้นมันฝรั่งที่คัดเลือก โดยดูจากลักษณะการเจริญเติบโต ความแข็งแรงสมบูรณ์ ปราศจากโรคและแมลง
5. ช่วงเก็บเกี่ยวให้ขุดหลุมที่ปักไม้หลักก่อน หากหลุมที่คัดเลือกให้ผลผลิตต่ำ ให้หัวที่เป็นโรค หรือมีลักษณะผิดปกติ คัดทิ้ง
6. เก็บรักษาหัวมันฝรั่งจากต้นที่คัดเลือก แยกไว้เพื่อปลูกในฤดูถัดไป
7. เมื่อถึงฤดูปลูกใหม่ ให้นำหัวพันธุ์จากต้นที่คัดเลือกไปปลูกในแปลงใหม่ที่เตรียมไว้สำหรับเป็นแปลงผลิตหัวพันธุ์โดยเฉพาะ ถ้าเป็นไปได้ควรเป็นแปลงที่ไม่เคยปลูกมันฝรั่งในฤดูที่ผ่านมา หรือเป็นแปลงที่อยู่ห่างจากแปลงปลูกมันฝรั่งทั่วไป
8. ทำการปักไม้หลักคัดเลือกต้นซ้ำอีกครั้งหนึ่ง เหมือนในข้อ 4
9. เก็บเกี่ยวหัวมันฝรั่งจากต้นที่คัดเลือกแยกไว้ต่างหาก เพื่อปลูกในแปลงผลิตหัวพันธุ์ในฤดูต่อไป ส่วนหัวมันฝรั่งจากต้นที่ไม่ได้คัดเลือก ให้เก็บรวบรวมไว้เป็นหัวพันธุ์เพื่อปลูกขายส่งโรงงานในแปลงปลูกมันฝรั่งปกติ
10. ปลูกหัวพันธุ์ที่คัดเลือกในแปลงผลิตหัวพันธุ์ และปลูกหัวพันธุ์ที่ไม่ได้คัดเลือกในแปลงปลูกตามปกติ ทำการคัดเลือกซ้ำเฉพาะในแปลงผลิตหัวพันธุ์ต่อไปเรื่อยๆ ยึดหลักการคือ “คัดเลือกและเก็บหัวพันธุ์จากต้นที่ดี

เพื่อปลูกทำพันธุ์ และใช้หัวพันธุ์จากต้นที่ไม่ได้คัดเลือก ปลูกตามปกติ เพื่อไว้ขายโรงงาน”

### ข้อสำคัญในการคัดเลือก

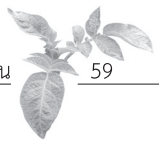
เกษตรกรต้องรู้จักลักษณะอาการของโรคต่างๆ ที่เกิดกับต้นมันฝรั่ง สามารถแยกลักษณะอาการผิดปกติออกจากต้นมันฝรั่งปกติที่สมบูรณ์ไม่เป็นโรค ลักษณะอาการผิดปกติต่างๆ

1. ต้นโตช้า แคระแกร็น
2. ใบเล็ก รูปร่างใบผิดปกติ เช่น ใบม้วน ใบเป็นคลื่นไม่เรียบ
3. ใบมีลักษณะต่าง ใบเหลือง
4. ใบเป็นแผลลักษณะเป็นจุดฉ่ำน้ำ หรือแผลแห้งเป็นจุดสีน้ำตาล
5. ต้นเหี่ยวเฉา
6. มีแผลสีดำบนลำต้นและกิ่งก้าน
7. หัวมันฝรั่งมีรูปร่างผิดปกติ
8. ผิวเป็นหูด หรือมีแผลเป็นสะเก็ด

### 3.2 ช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง

ผลิตต้นอ่อนปลอดเชื้อจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ จะดำเนินการในช่วงเดือนมกราคม-เดือนกันยายน จากนั้นจะนำต้นอ่อนที่ได้ไปผลิตเป็นต้นแม่พันธุ์และขยายต้นปักชำในเดือนพฤษภาคม-เดือนธันวาคม นำต้นแม่พันธุ์ไปปักชำในระบบแอร์โรโปนิค และในโรงเรือนกันแมลงเพื่อผลิตหัวพันธุ์ G0 ในช่วงเดือนพฤษภาคม-เดือนกุมภาพันธ์ จากนั้นนำหัวพันธุ์ G0 ที่ได้ไปปลูกในแปลงปลูกในฤดูกลาง หรือปีถัดไป เพื่อผลิตเป็นหัวพันธุ์ G1 ในช่วงฤดูแล้งเดือนพฤศจิกายน-เดือนธันวาคม และเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนกุมภาพันธ์-เดือนมีนาคมและในช่วงฤดูฝน จะมี 2 ช่วงการปลูก คือ ช่วงแรกตั้งแต่เดือนเมษายน-เดือนพฤษภาคมเก็บเกี่ยวผลผลิตในเดือนกรกฎาคม-เดือนสิงหาคม ส่วนช่วงที่สองปลูกในเดือนสิงหาคม-เดือนกันยายน และเก็บเกี่ยวในเดือนตุลาคม-เดือนพฤศจิกายน (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2545; สนองและคณะ, 2551; ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่, 2556; สนอง, 2557; อรทัย, 2557)





## บทที่ 4

### คุณภาพมันฝรั่งสำหรับการแปรรูป

#### 4.1 คุณภาพมันฝรั่งที่โรงงานต้องการ

มันฝรั่งเป็นพืชเศรษฐกิจพืชหนึ่งที่ทำให้ผลตอบแทนสูงเมื่อเปรียบเทียบกับพืชชนิดอื่นในเขตภาคเหนือ โดยเฉพาะที่จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบันความต้องการมันฝรั่งเพื่อส่งโรงงานได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการขยายตัวของอุตสาหกรรมแปรรูปมันฝรั่งในประเทศไทย ทำให้มีการขยายพื้นที่ปลูกมันฝรั่งเพื่อส่งโรงงานไปยังจังหวัดอื่น เช่น ลำพูน ลาปาง ตาก ในการปลูกมันฝรั่งส่งโรงงานเพื่อให้ได้ผลตอบแทนสูง ไม่ใช่ต้องการให้ได้ผลผลิตสูงเพียงอย่างเดียว แต่เรื่องคุณภาพของหัวมันฝรั่งก็เป็นสิ่งสำคัญที่เกษตรกรจะต้องคำนึงถึงด้วย ซึ่งในปัจจุบันนี้มีหลายบริษัทที่ส่งเสริมการปลูกมันฝรั่งส่งโรงงานได้เน้นเรื่องคุณภาพเป็นตัวกำหนดราคาในการซื้อขาย แทนการคิดราคาจากน้ำหนักหัวมันฝรั่งอย่างเดียวเหมือนที่ผ่านมาในอดีต

#### คุณภาพของหัวมันฝรั่งที่โรงงานต้องการ

1. มีปริมาณแป้งสูงและปริมาณน้ำตาลในหัวต่ำ
2. หัวมีขนาดใหญ่ ตั้งแต่ 4.5 เซนติเมตรขึ้นไป
3. หัวมันฝรั่งมีสภาพสมบูรณ์ ไม่มีแผล ไม่เน่าเสีย ไม่มีหัวเขียว

#### ความสำคัญของคุณภาพ

1. หัวมีปริมาณแป้งสูง เมื่อแปรรูปเสร็จแล้วจะได้น้ำหนักดี รวมทั้งขณะที่กำลังทอดจะอมน้ำมันน้อย ทำให้ประหยัดน้ำมันที่ใช้ทอด
2. ปริมาณน้ำตาลต่ำ เมื่อนำไปทอดจะมีสีเหลืองอ่อนสวย ถ้าปริมาณน้ำตาลสูงเมื่อทอดแล้วจะเกิดสีน้ำตาลไหม้มีรสขม ไม่ประทับใจผู้บริโภค
3. หัวขนาดใหญ่ สูญเสียน้ำหนักน้อยเวลาปอกเปลือกเมื่อเทียบกับหัวขนาดเล็ก
4. หัวมันฝรั่งที่สมบูรณ์ไม่มีแผล จะเก็บรักษาไว้ได้นาน ไม่เน่าเสียก่อนการแปรรูป
5. หัวมันฝรั่งมีสีเขียว เมื่อนำไปแปรรูปจะมีรสขมและอาจเกิดสารที่เป็นพิษต่อผู้บริโภค

#### การกำหนดคุณภาพ

1. การวัดเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของหัวมันฝรั่ง หรือวัดค่าความถ่วงจำเพาะของหัวมันฝรั่งเป็นตัวชี้วัดคุณภาพ
  - โรงงานแปรรูปสากลต้องการความเหมาะสมในการแปรรูปเป็น





มันฝรั่งแผ่น ต้องมีน้ำหนักแห้ง 22 – 24 เปอร์เซ็นต์ หรือมีค่าความถ่วงจำเพาะมากกว่า 1.085

- โรงงานแปรรูปในประเทศไทยกำหนดคุณภาพของหัวมันฝรั่งที่มีน้ำหนักแห้งไม่ต่ำกว่า 17.5 เปอร์เซ็นต์ หรือมีค่าความถ่วงจำเพาะตั้งแต่ 1.070 ขึ้นไป

เนื่องจากน้ำหนักแห้งและความถ่วงจำเพาะของหัวมันฝรั่ง มีความสัมพันธ์กับปริมาณแป้งในหัวน้ำหนักแห้งหรือความถ่วงจำเพาะมีค่าสูงแสดงว่ามีปริมาณแป้งมาก ถ้าหัวมันฝรั่งยังมีน้ำหนักแห้งหรือค่าความถ่วงจำเพาะสูงก็จะเพิ่มมูลค่าของหัวมันฝรั่งให้มีราคาสูงขึ้น ดังนั้นเกษตรกรผู้ปลูกมันฝรั่งส่งโรงงาน ต้องปลูกมันฝรั่งให้ได้คุณภาพตามที่โรงงานต้องการ

2. ปริมาณน้ำตาลในหัวมันฝรั่ง มีความสำคัญต่อการกำหนดคุณภาพในการแปรรูปเป็นมันฝรั่งทอดแบบแผ่น

- น้ำตาลรีตีวซึ่งพวกกลูโคสและฟรุกโตส โดยเฉพาะปริมาณน้ำตาลรีตีว ซึ่งควรมีในหัวมันฝรั่งได้ไม่เกิน 0.2 เปอร์เซ็นต์

ถ้าหัวมันฝรั่งมีปริมาณน้ำตาลสูง เมื่อนำไปทอด น้ำตาลจะทำปฏิกิริยากับโปรตีนหรือกรดอะมิโนทำให้เกิดสีน้ำตาลไหม้ขึ้น โดยทั่วไปโรงงานยังไม่มีกำหนดปริมาณน้ำตาลในหัวมันฝรั่งเป็นตัวชี้คุณภาพในการรับซื้อ เนื่องจากการวัดปริมาณน้ำตาลในหัวมันฝรั่งค่อนข้างยุ่งยาก และใช้ระยะเวลาานาน ไม่เหมือนกับการวัดหาปริมาณน้ำหนักแห้งหรือความถ่วงจำเพาะ นอกจากนี้ ปริมาณน้ำตาลในหัวมันฝรั่งมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามสภาพการเก็บรักษา

#### 4.2 ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของมันฝรั่ง

1. พันธุ์มันฝรั่ง แต่ละพันธุ์มีปริมาณแป้งและปริมาณน้ำตาลในหัวแตกต่างกัน ทำให้คุณภาพในการแปรรูปแตกต่างกันด้วย
2. ช่วงวันปลูก มันฝรั่งที่ปลูกก่อนในต้นฤดูจะมีคุณภาพดีกว่ามันฝรั่งที่ปลูกล่าช้าในฤดูปลูก คือจะมีน้ำหนักแห้งหรือความถ่วงจำเพาะสูงกว่า
3. ฤดูปลูกมันฝรั่งที่ปลูกในฤดูหนาวจะมีน้ำหนักแห้งหรือความถ่วงจำเพาะสูงกว่ามันฝรั่งที่ปลูกในฤดูฝน
4. อุณหภูมิในช่วงฤดูปลูก ถ้ามีอุณหภูมิสูงจะทำให้น้ำหนักแห้งของมันฝรั่งลดลง
5. การใส่ปุ๋ย ถ้าใส่ปุ๋ยมากโดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน ทำให้มันฝรั่งมีน้ำหนักแห้งหรือความถ่วงจำเพาะต่ำ ปริมาณน้ำตาลสูงขึ้นคุณภาพการแปรรูปจะลดลง



6. การให้น้ำ ถ้าให้น้ำมากเกินไปโดยเฉพาะช่วงที่มันฝรั่งเริ่มแก่ ทำให้หัวมันฝรั่งมีน้ำมาก ปริมาณน้ำหนักแห้งในหัวจะลดลง การเว้นระยะการให้น้ำนานเกิดไปจนมันฝรั่งขาดน้ำเป็นช่วงๆ จะทำให้มันฝรั่งมีการเจริญเติบโตไม่ดี ผลผลิตและคุณภาพจะลดลง
7. โรคและแมลง ต้นมันฝรั่งที่ถูกโรคหรือแมลงเข้าทำลาย ทำให้การสร้างอาหารลดลง การสะสมอาหารที่หัวน้อยลง เป็นผลให้ผลผลิตและน้ำหนักของหัวลดลง
8. อายุเก็บเกี่ยว เป็นปัจจัยสำคัญต่อคุณภาพของหัวมันฝรั่ง การเก็บเกี่ยวมันฝรั่งที่อายุน้อยเกินไป จะมีปริมาณน้ำหนักแห้งในหัวต่ำและมีปริมาณน้ำตาลสูง ทำให้คุณภาพการแปรรูปไม่ดี

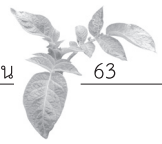
### ตารางที่ 13 ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของหัวมันฝรั่ง สาเหตุ และแนวทางแก้ไข

ปัญหา	สาเหตุ	การแก้ไข
1. หัวมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งต่ำหรือค่าความถ่วงจำเพาะต่ำ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปลุกล่าช้า</li> <li>- ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไป</li> <li>- ให้น้ำมากเกินไป</li> <li>- อุณหภูมิสูงในช่วงฤดูปลูก</li> <li>- เก็บเกี่ยวก่อนกำหนด</li> <li>- ต้นมันฝรั่งเป็นโรคตายก่อนกำหนด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปลุกให้เร็วขึ้นในต้นฤดู</li> <li>- ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้พอกับความต้องการของมันฝรั่ง</li> <li>- ให้น้ำสม่ำเสมอ งดการให้น้ำก่อนเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์</li> <li>- ใช้วัสดุคลุมดิน เช่น ฟางข้าว</li> <li>- เก็บเกี่ยวเมื่อต้นมีอายุอย่างน้อย 90 วัน</li> <li>- พนสารเคมีป้องกันโรคอย่างสม่ำเสมอตลอดฤดูปลูก</li> </ul>
2. มีมิวบาง มิวดลอกง่ายเวลาเก็บเกี่ยว	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เก็บเกี่ยวก่อนกำหนด</li> <li>- ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมาก</li> <li>- ปลุกลึกเกินไป</li> <li>- ดินแห้งเกินไปเวลาเก็บเกี่ยว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เก็บเกี่ยวเมื่อต้นแก่ ใบแห้ง ตายแล้ว</li> <li>- ลดปุ๋ยไนโตรเจนลง</li> <li>- ปลุกให้ตื้นขึ้น</li> <li>- เก็บเกี่ยวในขณะที่มีความชื้นอยู่บ้าง</li> </ul>
3. หัวมีสีซีขาว	<ul style="list-style-type: none"> <li>- หัวโผล่พ้นดินได้รับแสงแดด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กลบดินพูนโคนต้นให้หนา</li> </ul>
4. หัวมีรูปร่างผิดปกติ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อุณหภูมิในดินสูง.</li> <li>- ขาดน้ำเป็นบางช่วงในระยะการเจริญเติบโตของหัว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปลุกให้ชิดขึ้น หรือใช้วัสดุช่วยคลุมดิน</li> <li>- ให้น้ำสม่ำเสมอในช่วงฤดูปลูก</li> </ul>
5. ขนาดของหัวไม่สม่ำเสมอ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระยะปลูกไม่สม่ำเสมอเท่ากัน</li> <li>- ต้นมันฝรั่งได้รับน้ำหรือปุ๋ยไม่เท่ากัน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปลูกให้ถูกต้องตามระยะเวลาปลูกที่กำหนดไว้</li> <li>- ให้น้ำและปุ๋ยสม่ำเสมอเท่ากันทั้งแปลง</li> </ul>

ที่มา : วิวัฒน์ (2541)

### 4.3 ข้อเสนอแนะการปลูกมันฝรั่งให้มีคุณภาพดี

1. เลือกพันธุ์ปลูก พันธุ์มันฝรั่งที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปมีอยู่หลายพันธุ์ ควรเลือกพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำหนักรากสูงกว่าพันธุ์อื่น เช่น พันธุ์แอตแลนติก มีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักรากหรือความถ่วงจำเพาะสูงกว่าพันธุ์เคนนิเบค อย่างไรก็ตามเรื่องพันธุ์ปลูกอาจถูกกำหนดโดยบริษัทที่สั่งหัวพันธุ์เข้ามา หรือจากโรงงานแปรรูป ในบางกรณีอาจจะต้องพิจารณาถึงลักษณะอื่น ๆ ประกอบด้วย เช่น ผลผลิต ความต้านทานโรค
2. การเตรียมดิน ควรไถตากดินอย่างน้อย 15 วัน ก่อนเตรียมแปลงปลูก เพื่อลดปริมาณเชื้อโรคในดิน
3. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก เพื่อปรับปรุงดินให้ร่วนซุย
4. ใส่ปูนมาร์ลหรือโดโลไมท์ เพื่อปรับปรุงความเป็นกรดเป็นด่างของดิน
5. ควรปลูกมันฝรั่งโดยเร็ว เท่าที่จะทำได้ในช่วงต้นฤดูปลูก (ช่วง ต้นฤดูหนาว) เพื่อให้ต้นมันฝรั่งมีช่วงการเจริญเติบโตยาวนานขึ้น มันฝรั่งจะมีการสะสมน้ำหนักรากได้มากขึ้น ทำให้คุณภาพดี
6. การใส่ปุ๋ย อัตราปุ๋ยที่แนะนำ คือ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัม ต่อไร่ ใส่ช่วงเตรียมหลุมปลูก และปุ๋ยยูเรีย 25 กิโลกรัมต่อไร่+โปแตสเซียม ซัลเฟต อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงอายุได้ 20-30 วัน หลังจากปลูก
7. การให้น้ำ ให้น้ำน้อยช่วงเริ่มปลูก และเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ หลังจาก มันฝรั่งเริ่มเจริญเติบโต และงดการให้น้ำก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 2 สัปดาห์ อย่าเว้นระยะการให้น้ำนานเกินไป จนความชื้นในดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืชลดลง เกิน 50 เปอร์เซ็นต์
8. วางแผนการพ่นสารเคมี ควบคุมโรคและแมลง เพื่อป้องกันไม่ให้ต้นมันฝรั่งถูกทำลาย ควรหมั่นเดินตรวจแปลงปลูก เพื่อทราบชนิดของโรคและแมลงที่เริ่มปรากฏ ทำให้สามารถวางแผนการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดได้ถูกต้อง
9. เก็บเกี่ยว เมื่อต้นมันฝรั่งมีอายุแก่เต็มที่ ต้นและใบเปลี่ยนเป็นสีเหลืองนอนราบกับพื้นดิน เริ่มแห้งตาย หรืออย่างน้อยควรมีอายุได้ 90 วัน หลังจากปลูก
10. ควรปลูกพืชชนิดอื่นหมุนเวียน หลังจากเก็บเกี่ยวมันฝรั่งแล้ว เพื่อลดปัญหาการสะสมของโรคและแมลง



## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำ การใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. 122 หน้า. กรมวิชาการเกษตร. มันฝรั่ง. ฐานความรู้ด้านพืช กรมวิชาการเกษตร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก [http://203.172.198.146/rice/rice\\_mix2/st01-11.html](http://203.172.198.146/rice/rice_mix2/st01-11.html). (วันที่สืบค้นข้อมูล 5 กรกฎาคม 2558)
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2557. การปลูกมันฝรั่ง. สำนักงานส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร. 252 หน้า.
- กลุ่มวิจัยโรคพืช. 2555. คู่มือโรคผัก. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด. หน้า 26,32.
- กิตติศักดิ์ กิริตยะอังกูร. 2544. โรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส. หน้า 21-24. ใน คู่มือโรคและแมลงศัตรูมันฝรั่ง. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร.
- เตือนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์. 2552. หลักการบริหารศัตรูพืช. ใน เอกสารประกอบการอบรม หลักสูตร แมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 14 20-24 เมษายน 2552 สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 33 หน้า.
- นรินทร์ สมบูรณ์สาร และเกตุอร ทองเครือ. 2546. การจัดการศัตรูพืชในมันฝรั่ง. [lib.ku.ac.th/ebooks/2011/2011-005-0111/index.html#/42/](http://lib.ku.ac.th/ebooks/2011/2011-005-0111/index.html#/42/) (วันที่สืบค้นข้อมูล 5 กรกฎาคม 2558)
- บุญศรี ใจเบ็ง, ธงไชย ทองอุทัยศรี, สมชาย องค์กรประเสริฐ, ศิริพร พงศ์ศุภสมิทธิ, บัณฑิต หิรัญสถิตพร และสุพจน์ เอี้ยงกฤษกร. 2547. คู่มือการปลูกมันฝรั่ง. โชตัส ผลิตภัณฑ์คุณภาพ. 22 หน้า.
- มานิช ทองเจียม. 2541. มันฝรั่ง. หน้า 1-10 ในเอกสารวิชาการ มันฝรั่งและศัตรูที่สำคัญ ฉบับที่ 22 สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ยุวรินทร์ บุญทบ. 2544. อนุกรมวิธานของแมลง. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร 111 หน้า.
- ลาภิสรา วงศ์แก้ว. 2558. โรคและแมลงศัตรูมันฝรั่ง. เอกสารประกอบการบรรยาย การประชุมถ่ายทอดองค์ความรู้เทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่ง วันที่ 24 สิงหาคม 2558 ณ ห้องประชุม 1 สวพ.1.
- วงศ์ บุญสืบสกุล. 2541. โรคของมันฝรั่งที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย. หน้า 48-56 ใน



เอกสารวิชาการ มันฝรั่งและศัตรูที่สำคัญ ฉบับที่ 22 สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

วิวัฒน์ ภาณุอำไพ และจารุฉัตร เชนยทิพย์. 2555. โรคใบไหม้ของมันฝรั่ง. วารสารวิจัย และพัฒนาการเกษตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร. หน้า 13-15 ปีที่ 13 ฉบับที่ 3 กันยายน-ธันวาคม 2555.

วิวัฒน์ ภาณุอำไพ. 2541. การปลูกมันฝรั่ง. เอกสารวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร. 19 หน้า.

วิวัฒน์ ภาณุอำไพ. 2541. คุณภาพมันฝรั่งที่โรงงานต้องการ. หน้า 11-17 ในเอกสารวิชาการ มันฝรั่งและศัตรูที่สำคัญ ฉบับที่ 22 สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

วิวัฒน์ ภาณุอำไพ. 2541. คุณภาพมันฝรั่งที่โรงงานต้องการ. เอกสารวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร. 10 หน้า.

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่. 2556. โครงการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งเพื่อทดแทนการนำเข้า เสนอเพื่อขอสนับสนุนงบประมาณจากกองทุนปรับโครงสร้างการผลิต (FTA). สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 25 หน้า.

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่. 2557. เอกสารวิชาการ การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งคุณภาพ.

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 69 หน้า

สถาบันวิจัยพืชสวน. 2545. รายงานผลการดำเนินงานโครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งเพื่อลดการนำเข้า. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 35 หน้า.

สนอง จรินทร์, วิวัฒน์ ภาณุอำไพ, สมพงษ์ คุตระกุล และมานพ หาญเทวี. 2551. การทดสอบพันธุ์มันฝรั่งแปรรูปในการปลูกฤดูฝน. หน้า 272-285. ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี 2543-2550 ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร. 300 หน้า.

สนอง จรินทร์. 2557. การเปรียบเทียบสารละลายธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง G0 ในระบบแอร์โรโปนิก. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย กรมวิชาการเกษตร.

สมเกียรติ ข้าเอี่ยม. 2541. การจัดการดินและการใช้ปุ๋ยกับมันฝรั่ง. หน้า 18-23 ในเอกสารวิชาการ มันฝรั่งและศัตรูที่สำคัญ ฉบับที่ 22 สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมัน, สมรวย รวมชัยอภิกุล และอุราพร หนูนารถ. 2552. แผลงศัตรูผัก



ไม้ดอกและเห็ด. กลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช กลุ่มกีฏและสัตววิทยา  
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร 87 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. มันฝรั่ง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก [www.oae.go.th / download / prcai/vegetable/potato.pdf](http://www.oae.go.th/download/prcai/vegetable/potato.pdf). วันที่สืบค้นข้อมูล 5 กรกฎาคม 2558)

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. มปป. การป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated pest management). GIZ, Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety of Germany และ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2 หน้า. เข้าถึงได้จาก เว็บไซต์ : <http://www.rspo.org/file/IPM.pdf>. วันที่ 9 พฤษภาคม 2557.

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. โครงการส่งเสริมการปลูกมันฝรั่งพันธุ์โรงงาน. หน้า 1-2 ใน เอกสารประกอบการประชุมปรึกษาหารือโครงการส่งเสริมการปลูกมันฝรั่งพันธุ์โรงงานครั้งที่ 2/2556. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 15 พฤษภาคม 2556 ณ ห้องประชุมสำนักงานเกษตรและสหกรณ์ จังหวัดเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่.

สุพัตรา ดลโสภณ. 2544. แมลงศัตรูมันฝรั่ง. หน้า 25-38. ใน คู่มือโรคและแมลงศัตรูมันฝรั่ง. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร.

สุรชาติ คูอาริยะกุล, วงศ์ บุญสืบสกุล, กิตติศักดิ์ กิริติยะอังกูร, มนตรี เอี่ยมวิมังสา, สุพัตรา ดลโสภณ และสุวรรณ หาญวิริยะพันธุ์. 2544. คู่มือโรคและแมลง ศัตรูมันฝรั่ง. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร. 46 หน้า.

สุรชาติ คูอาริยะกุล. 2541. โรคเชื้อราของมันฝรั่ง. หน้า 41-47 ในเอกสารวิชาการ มันฝรั่งและศัตรูที่สำคัญ ฉบับที่ 22 สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สุวรรณ หาญวิริยะพันธุ์, ขวนชื่น เตียววิไล, วิวัฒน์ ภาณุอำไพ, สุรชาติ คูอาริยะกุล, สุพัตรา ดลโสภณ, ศศิธร วรปิตรังสี, ขวลา วงศ์ใหญ่, สุใจ พุดหน้อย, จำรัส ศรีบัวนำ และถวิล กาวิสุข. 2543. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเกษตรกร โครงการลดพื้นที่ปลูกหอมหัวใหญ่และกระเทียมเพื่อปลูกมันฝรั่งทดแทน ปี 2543. 71 หน้า.

สุวรรณ หาญวิริยะพันธุ์. 2544. การบริหารศัตรูมันฝรั่งแบบผสมผสาน. หน้า 39-44. ใน คู่มือโรคและแมลงศัตรูมันฝรั่ง. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร.

- อภิรักษ์ หลีกชัยกุล และอรทัย วงศ์เมธา. 2557. การปฏิบัติดูแลรักษา. หน้า 63-102. ใน คู่มือการปลูกมันฝรั่ง. สำนักงานส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตรกรรมส่งเสริมการเกษตร. 252 หน้า.
- อมรรัตน์ ภูไพบูลย์ 2556. พีชที่เป็นโรคไฟทอปธอรา. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ บริษัทเอ-วัน พีวเจอร์ จำกัด. หน้า 103-105.
- อรทัย วงศ์เมธา. 2557. ยกร่างแผนยุทธศาสตร์งานวิจัยและพัฒนามันฝรั่ง ปี พ.ศ. 2559-2563. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 17 หน้า.
- อรทัย วงศ์เมธา. 2558. เอกสารวิชาการ การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งคุณภาพ. เอกสารขอประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 110 หน้า.
- Canadian Food Inspection Agency. 2013. PI-005: Chapter 3 - Plant Morphology. Canadian Food Inspection Agency, Government of Canada. Retrived on May 12, 2014, from the world wide web: <http://www.inspection.gc.ca/plants/potatoes/guidance-documents/pi-005/chapter-3/eng/1381190037846/1381190038643.lm>, Ju-Sung. 2013. Seed potato production. [Slide presentation]. Highland Agriculture Research Center, Rural Development Administration (RDA). 67 p.