

โครงการวิศวกรรมชลประทาน

(02207499)

ที่ 3/2556

การศึกษาผลกระทบของลักษณะทางกายภาพของต้นมันสำปะหลังต่อผลผลิต

The effects of the physical characteristics of the cassava yield.

โดย

นางสาวกชนิภา แก้วจันทร์

เสนอ

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา - ชลประทาน)

พ.ศ. 2557

ใบรับรองโครงการวิศวกรรมชลประทาน

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เรื่อง การศึกษาผลกระทบของลักษณะทางกายภาพของดินมันสำปะหลังต่อผลผลิต
รายนามผู้ทำโครงการ นางสาวกชนิภา แก้วจันทร์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย
ประธานกรรมการ

.....

(อ.ดร.สมชาย คอนเจ็คย์)

...../...../.....

กรรมการ

.....

(อ.ดร.ยุทธนา ตาละลักษณ์)

...../...../.....

หัวหน้าภาควิชา

.....

(ผศ.นิมิตร เจริญนันทพัฒนา)

...../...../.....

บทคัดย่อ

เรื่อง : การศึกษาผลกระทบของลักษณะทางกายภาพของต้นมันสำปะหลังต่อผลผลิต

โดย : นางสาวชนิภา แก้วจันทร์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ :

.....
(อ.ดร.สมชาย ดอนเจดีย์)
...../...../.....

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อประเทศไทยเพราะเป็นพืชที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของประชาชนชาวไทย และมีเกษตรกรจำนวนมากหลายครัวเรือนที่ดำรงอาชีพเป็นเกษตรกรเพาะปลูกมันสำปะหลัง เนื่องจากมันสำปะหลังเป็นพืชที่ทนแล้งได้ดี ขยายพันธุ์ง่าย ต้นทุนการเพาะปลูกไม่สูง จึงเป็นที่นิยมของเกษตรกรโดยทั่วไป ซึ่งกระจายตัวอยู่ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย ถึงแม้ว่ามันสำปะหลังจะเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญต่อประเทศและมีความต้องการผลผลิตมันสำปะหลังในประเทศมีแนวโน้มที่สูงขึ้น แต่เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่สามารถคาดการณ์การในการเก็บเกี่ยวได้ว่า น้ำหนักของหัวมันสำปะหลังนั้นจะโตเต็มที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อไหร่ เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่อาศัยประสบการณ์และคาดการณ์เวลาในการเก็บเกี่ยว โดยใช้เวลาเป็นตัวแปรสำคัญที่กำหนดเวลาการเก็บเกี่ยวผลผลิต จึงทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวมาไม่ได้น้ำหนักตามความต้องการที่ตั้งเป้าไว้ในกรเก็บเกี่ยวผลผลิต วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือ ศึกษาลักษณะทางกายภาพของต้นมันสำปะหลังที่มีผลต่อน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังพิจารณาจาก ส่วนสูงของลำต้น ทรงพุ่ม และรอบโคนต้น โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ในการคำนวณเพื่อหาสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ จากการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อน้ำหนักของมันสำปะหลังในส่วนของโคนต้นนั้นทั้ง 5 สายพันธุ์ที่ทำการวิจัย โคนต้นมีผลต่อน้ำหนักของหัวมันสดโดยมีค่าแปรผันตามเชิงเส้นตรง และแนวโน้มน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางรอบโคนต้นเพิ่มขึ้น จะเห็นได้จาก ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจของพันธุ์ระยอง 60, ระยอง 7, เกษตรศาสตร์ 50 มีค่าเท่ากับ, 0.8100, 0.7610, 0.7600 ซึ่งมีค่าใกล้เคียง 1 และพบว่าแนวโน้มน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังมีแนวโน้มไม่เพิ่มขึ้นเลยเมื่อขนาดของส่วนสูงของลำต้นเพิ่มขึ้น เห็นได้จากค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจของพันธุ์ เกษตรศาสตร์ 50 และ ระยอง 9 มีค่าเท่ากับ 0.000 และ 0.000 ในขณะที่แนวโน้มน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังมีแนวโน้มไม่เพิ่มขึ้นเลยเมื่อขนาดของทรงพุ่มเพิ่มขึ้น หรือจะกล่าวได้ว่าทรงพุ่มไม่มีผลต่อน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังเลยนั่นเองจะเห็นได้จาก ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ของพันธุ์ เกษตรศาสตร์ 50 และ ระยอง 9 0.000 และ 0.000 ตามลำดับ จะเห็นว่าทรงพุ่มและส่วนสูงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจไม่ใกล้เคียง 1

คำสำคัญ: มันสำปะหลัง, การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์, สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

Abstract

Title : The effects of the physical characteristics of the cassava yield.

By : Miss Kodchanipa Kaewchan

Project Advisor :

.....
(Dr.Somchai Donjadee)

...../...../.....

Cassava is a crop that is vital , because the plant is related to the lifestyle of the people of Thailand . Many households and many farmers take up careers as farmers planted cassava plant is drought resistant cassava as well. Simple propagation high cost of cultivation It is popular with farmers in general. Scattered through all regions of Thailand. Although cassava is an important crop in the country and the demand for cassava production in the country is likely to rise. However, most farmers cannot expect to reap that. Weight of cassava roots are harvested when fully mature right next to it. Because most farmers rely on the experience and predicts time to harvest. It takes a critical variable scheduled harvesting . Thus yielding cassava farmers did not harvest weight requirements set forth in the harvest. The purpose of this study is Its physical characteristics that affect the weight of cassava cassavas considering . Height of stem and round canopy tree using regression analysis and correlation coefficients in the calculation to determine the decision. The study found that Factors affecting the weight of the cassava root is researching all 5 species tree affects the weight of the tuber varies by linearly. And the trend is likely to increase the weight of cassava . When the size of the diameter around the stem increases can be seen from the coefficient determination of Rayong 60 , Rayong 7, KU 50 is equal , 0.8100 , 0.7610 , 0.7600 , which is close to 1 , and found that the trend weight of cassava. tends to increase when the size of the height of the stem increases. Seen from the coefficient determination of Kasetsart 50 and Rayong 9 is equal to 0.000 and 0.000 , while the weight of cassava trend is likely to increase when the size of the canopy increased. Or to say that the canopy does not affect the weight of things that can be seen from cassava . Coefficient of determination of Kasetsart 50 and Rayong 9 0.0000 and 0.000, respectively, are seen as canopy height and coefficient of determination not this 1 .

Keywords: Cassava: regression analysis and correlation. , The coefficient of determination

คำนิยม

ในการจัดทำโครงการวิศวกรรมชลประทานการศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาผลกระทบของลักษณะทางกายภาพของต้นมันสำปะหลังต่อผลผลิตสำเร็จได้ ต้องขอขอบพระคุณ อ.ดร.สมชาย ดอนเจดีย์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่ชี้แนะแนวทางการดำเนินโครงการวิจัย และ อ.ดร.บุษนา ตาละลักษณ์ที่คอยให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำโครงการวิศวกรรมชลประทานจนประสบความสำเร็จ ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมชลประทานที่คอยให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการทำวิจัยและการเก็บข้อมูล ขอขอบคุณเกษตรกรทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและสนับสนุนในการเก็บข้อมูลที่ อำเภอบ่อพลอยในพื้นที่ จังหวัดกาญจนบุรี ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่สนับสนุนทุนวิจัย ตลอดจนคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอความก้าวหน้าของโครงการจึงทำให้การดำเนินงานของโครงการสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี สุดท้ายนี้ประโยชน์และคุณความดีทั้งหลายอันพึงจะได้รับจากโครงการวิศวกรรมชิ้นนี้ ขอมอบให้แด่บิดาและมารดาที่ให้การอบรมเลี้ยงดูมาด้วยความรักอันยิ่งใหญ่ คณาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ความสามารถต่างๆ ให้แก่ดิฉัน ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการจัดทำโครงการวิศวกรรมชลประทานจนประสบความสำเร็จในการศึกษา

นางสาวชนิภา แก้วจันทร์

มีนาคม 2557

สารบัญ

หน้า	
บทคัดย่อ	I
Abstract	II
คำนิยาม	III
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 บทนำ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
2.1 แหล่งกำเนิด และนิเวศวิทยา	3
2.2 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม	3
2.3 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	5
2.4 สายพันธุ์มันสำปะหลัง	9
2.5 การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์	14
2.6 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่าย	16
2.7 ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่าย	17
2.8 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย	17
2.9 ความแม่นยำของสมการถดถอย	18
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	20
3.1 สถานที่ทำการทดลอง	20
3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ	21
3.3 ขั้นตอนและวิธีการวิจัย	23
บทที่ 4 ผลการศึกษา	27
บทที่ 5 บทสรุป	39
สรุปผล	39
ข้อเสนอแนะ	40
เอกสารอ้างอิง	41
ภาคผนวก	43

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ลักษณะความแตกต่างของลำต้นมันสำปะหลัง	5
2. ลักษณะความแตกต่างของใบมันสำปะหลัง	6
3. ลักษณะของดอกมันสำปะหลังเพศผู้และเพศเมีย	7
4. ลักษณะผลและเมล็ดของมันสำปะหลัง	8
5. ลักษณะรากและหัวมันสำปะหลัง	8
6. ลักษณะทั่วไปทางพฤกษศาสตร์ของสายพันธุ์เกษตร, เกษตรศาสตร์ 50	9
7. ลักษณะทั่วไปทางพฤกษศาสตร์ของสายพันธุ์ระยะของ 5	10
8. ลักษณะทั่วไปทางพฤกษศาสตร์ของสายพันธุ์ระยะของ 7	11
9. ลักษณะทั่วไปทางพฤกษศาสตร์ของสายพันธุ์ระยะของ 9	12
10. ลักษณะทั่วไปทางพฤกษศาสตร์ของสายพันธุ์ระยะของ 60	13
11. แผนภาพการกระจายแสดงความสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆ	15
12. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X และตัวแปร Y	16
13. ตำแหน่งสถานที่เก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลัง	20
14. จอบขุด	21
15. พรั้า	21
16. เทปวัด	22
17. ตาชั่ง	22
18. วิธีการเก็บและบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังสายพันธุ์ระยะของ 5	23
19. วิธีการเก็บตัวอย่างมันสำปะหลัง ขั้นตอนที่ 1	24
20. วิธีการเก็บตัวอย่างมันสำปะหลัง ขั้นตอนที่ 2	24
21. วิธีการเก็บตัวอย่างมันสำปะหลัง ขั้นตอนที่ 3	25
22. วิธีการเก็บตัวอย่างมันสำปะหลัง ขั้นตอนที่ 4	25
23. วิธีการเก็บตัวอย่างมันสำปะหลัง ขั้นตอนที่ 5	25
24. วิธีการเก็บตัวอย่างมันสำปะหลัง ขั้นตอนที่ 6	25
25. วิธีการเก็บตัวอย่างมันสำปะหลัง ขั้นตอนที่ 7	26

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
26. วิธีการเก็บข้อมูลจากห้วมันสำปะหลัง ชั้นตอนที่ 1	26
27. วิธีการเก็บข้อมูลจากห้วมันสำปะหลัง ชั้นตอนที่ 2	26
28. วิธีการเก็บข้อมูลจากห้วมันสำปะหลัง ชั้นตอนที่ 3	26
29. ลักษณะทางกายภาพของสายพันธุ์ระยอง 5	27
30. รากและห้วมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5	28
31. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของโคนต้นกับน้ำหนักของห้วมันสำปะหลัง	29
32. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของส่วนสูงของลำต้นกับน้ำหนักของห้วมันสำปะหลัง	31
33. ความสัมพันธ์ระหว่างทรงพุ่มกับน้ำหนักของห้วมันสำปะหลัง	33
34. ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนสูงของลำต้นกับน้ำหนักของห้วมันสำปะหลัง	35
35. ความสัมพันธ์ระหว่างทรงพุ่มกับน้ำหนักของห้วมันสำปะหลัง	36
36. ความสัมพันธ์ระหว่างโคนต้นกับน้ำหนักของห้วมันสำปะหลัง	37
37. ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนห้วมันกับน้ำหนักของห้วมันสำปะหลัง	38
38. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของโคนต้นกับน้ำหนักของห้วมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5	45
39. ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนสูงลำต้นกับน้ำหนักของห้วมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5	45
40. ความสัมพันธ์ระหว่างทรงพุ่มกว้างกับน้ำหนักของห้วมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5	45
41. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของโคนต้นกับน้ำหนักของห้วมันสำปะหลัง พันธุ์ระยอง 60	48
42. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของส่วนสูงกับน้ำหนักของห้วมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 60	48
43. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของทรงพุ่มกว้างกับน้ำหนักของห้วมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 60	48
44. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของโคนต้นกับน้ำหนักของห้วมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9	51
45. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของส่วนสูงกับน้ำหนักของห้วมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9	51
46. ความสัมพันธ์ระหว่างทรงพุ่มกว้างกับน้ำหนักของห้วมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9	51
47. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของโคนต้นกับน้ำหนักของห้วมันสำปะหลังพันธุ์เกษตร 50	54
48. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของส่วนสูงกับน้ำหนักของห้วมันสำปะหลังพันธุ์เกษตร 50	54
49. ความสัมพันธ์ระหว่างทรงพุ่มกว้างกับน้ำหนักของห้วมันสำปะหลังพันธุ์เกษตร 50	54
50. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของโคนต้นกับน้ำหนักของห้วมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7	57

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
51. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของส่วนสูงกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7	57
52. ความสัมพันธ์ระหว่างทรงพุ่มกว้างกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7	57
53. ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับน้ำหนักหัวมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 (16 เดือน)	59
54. ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างทรงพุ่มกับน้ำหนักหัวมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 (16 เดือน)	59
55. ความสัมพันธ์ระหว่างรอบโคนกับน้ำหนักหัวมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 (16 เดือน)	60
56. ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนหัวมันกับน้ำหนักหัวมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 (16 เดือน)	60

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ลักษณะประจำพันธุ์ที่เห็นเด่นชัดของสายพันธุ์เกษตร, เกษตรศาสตร์ 50	9
2. ลักษณะประจำพันธุ์ที่เห็นเด่นชัดของสายพันธุ์ระยอง 5	10
3. ลักษณะประจำพันธุ์ที่เห็นเด่นชัดของสายพันธุ์ระยอง 7	11
4. ลักษณะประจำพันธุ์ที่เห็นเด่นชัดของสายพันธุ์ระยอง 9	12
5. ลักษณะประจำพันธุ์ที่เห็นเด่นชัดของสายพันธุ์ระยอง 60	13
6. สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างขนาดของโคนต้นกับน้ำหนักของมันสำปะหลัง	30
7. สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างขนาดของส่วนสูงกับน้ำหนักของมันสำปะหลัง	31
8. สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างขนาดของทรงพุ่มกว้างกับน้ำหนักของมันสำปะหลัง	32
9. การเก็บข้อมูลของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5	43
10. การเก็บข้อมูลของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 60	46
11. การเก็บข้อมูลของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9	49
12. ตารางการเก็บข้อมูลของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตร 50	52
13. ตารางการเก็บข้อมูลของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7	55
14. ตารางการเก็บข้อมูลของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 (16 เดือน)	58

บทที่ 1

บทนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อประเทศไทยเพราะเป็นพืชที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของประชาชนชาวไทย และมีเกษตรกรจำนวนมากหลายครัวเรือนที่ดำรงอาชีพเป็นเกษตรกรเพาะปลูกมันสำปะหลังเนื่องจากมันสำปะหลังเป็นพืชที่ทนแล้งได้ดี ขยายพันธุ์ง่าย ต้นทุนการเพาะปลูกไม่สูง จึงเป็นที่นิยมของเกษตรกรโดยทั่วไปซึ่งกระจายตัวอยู่ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย มันสำปะหลังจัดเป็นพืชหัวชนิดหนึ่ง มีชื่อสามัญเรียกหลายชื่อด้วยกัน ตามภาษาต่างๆ เช่น Cassava, yucca, mandioca, manioc, madioc, tapioca เป็นต้น เดิมทีคนไทยเรียกว่า มันไม้ มันสำโรง ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียกว่ามันต้นเดี่ยว ภาคใต้เรียกมันเทศ (เรียกมันเทศว่า มันทลา) ปัจจุบันคนส่วนใหญ่เรียก มันสำปะหลัง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2554) ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังมากที่สุดในโลกตลอดมาไม่ต่ำกว่า 50 ปี ในการสำรวจภาวะการผลิตและการค้ามันสำปะหลังในปี 2556 จะมีพื้นที่เก็บเกี่ยวรวมทั้งสิ้นประมาณ 7.905 ล้านไร่ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ประมาณ 3.485 ตัน และผลผลิตรวมประมาณ 27.547 ล้านตัน เมื่อเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตปี 2555 ซึ่งมีพื้นที่เก็บเกี่ยว 7.911 ล้านไร่ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 3.362 ตัน และผลผลิตรวม 26.601 ล้านตัน พื้นที่เก็บเกี่ยวลดลงร้อยละ 0.08 ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.66 และผลผลิตรวมเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.56 (คณะสำรวจภาวะการผลิตและการค้ามันสำปะหลังฤดูกาลผลิต, 2556)

ปัจจุบันความต้องการผลผลิตมันสำปะหลังในประเทศมีแนวโน้มสูงขึ้นเนื่องจากการขยายตัวของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ที่นำผลผลิตมันสำปะหลังไปใช้ทดแทนผลผลิตข้าวโพดที่มีราคาสูง ประกอบกับความต้องการแป้งมันสำปะหลังในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ทั้งอาหาร กระดาษ และสารเพิ่มความหวาน นอกจากนี้ จากราคาที่อ่อนตัวลงเล็กน้อยเป็นเหตุจูงใจให้นำผลผลิตมันสำปะหลังไปใช้ผลิตเอทานอลเพิ่มขึ้น โดยคาดว่าความต้องการผลผลิตหัวมันสดภายในประเทศในปี 2554 จะมีปริมาณ 9.19 ล้านตัน ซึ่งสูงกว่าปี 2553 ที่มีความต้องการหัวมันสด 9.01 ล้านตัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2554)

เนื่องจากความต้องการของตลาดในด้านผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง เพื่อใช้ในการอุตสาหกรรมและเลี้ยงสัตว์ มีเพิ่มมากขึ้นทำให้พื้นที่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้ไม่เพียงพอต่อความต้องการ จึงมีการขยายพื้นที่ปลูกไปยังจังหวัดอื่นๆ โดยเฉพาะทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือจนในปัจจุบัน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ปลูกมากที่สุดของประเทศไทย (จรุงสิทธิ์ และอัจฉรา, 2537) ซึ่งในการเพาะปลูกมันสำปะหลังนั้นเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่สามารถคาดการณ์การเก็บเกี่ยวได้ว่า น้ำหนักของหัวมันสำปะหลังนั้นจะโตเต็มที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อไหร่ เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่อาศัยประสบการณ์และคาดการณ์เวลาในการเก็บเกี่ยว โดยใช้เวลาเป็นตัวแปรสำคัญที่กำหนดเวลาการเก็บเกี่ยวผลผลิต จึงทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวมาไม่ได้น้ำหนักตามความต้องการที่ตั้งเป้าไว้ในการเก็บเกี่ยวผลผลิต

เหตุนี้จึงได้มีการศึกษาลักษณะทางกายภาพที่มีผลต่อน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง โดยมุ่งเน้นการศึกษาถึงลักษณะทางกายภาพของต้นมันสำปะหลังกล่าวคือ จากส่วนสูงของลำต้น ขนาดของโคนต้น และความกว้างของทรงพุ่ม โดยทำการรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตการณ์และจดข้อมูลจากต้นมันสำปะหลังจากเกษตรกรที่มีการปลูกมันสำปะหลัง โดยพันธุ์ของมันสำปะหลังที่ได้รับการนิยมในพื้นที่ที่เข้าไปศึกษามีทั้งหมด 5 พันธุ์ กล่าวคือ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50, พันธุ์ระยอง 5, พันธุ์ระยอง 60, พันธุ์ระยอง 7, พันธุ์ระยอง 9

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพของมันสำปะหลังที่มีผลต่อน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง โดยพิจารณาจาก ส่วนสูงของลำต้น ทรงพุ่ม และรอบโคนต้น
2. เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตของหัวมันสำปะหลัง ต่อช่วงเวลาในการเก็บเกี่ยว เฉพาะสายพันธุ์ระยอง 5

ขอบเขตการศึกษา

พันธุ์ที่จะทำการศึกษากล่าวคือ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50, พันธุ์ระยอง 5, พันธุ์ระยอง 60, พันธุ์ระยอง 7, พันธุ์ระยอง 9 ศึกษาเฉพาะลักษณะทางกายภาพของต้นมันสำปะหลัง ที่มีผลต่อน้ำหนักของหัวมันคือ ส่วนสูงของลำต้น ขนาดของโคนต้น และความกว้างของทรงพุ่ม ศึกษาจำนวนหัวมันเทียบกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังเฉพาะของสายพันธุ์ระยอง 5 ที่มีอายุ 16 เดือน

บทที่ 2

บททวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของลักษณะทางกายภาพของมันสำปะหลังที่มีผลต่อน้ำหนักของหัวมันนั้น เรามีความจำเป็นที่จะต้องวิเคราะห์จากลักษณะของมันสำปะหลัง คือ โคนต้น ความสูงต้นทรงพุ่มกว้าง โดยการที่จะศึกษาเกี่ยวกับลักษณะที่กล่าวมา มีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาเกี่ยวกับ แหล่งกำเนิดของมันสำปะหลัง สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ แหล่งที่เพาะปลูก พันธุ์ของมันสำปะหลัง และการวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ (Regression and Correlation Analysis) ซึ่งจะกล่าวต่อไปในบทนี้

2.1 แหล่งกำเนิด และนิเวศวิทยา

มันสำปะหลังมีถิ่นกำเนิดแถบอเมริกากลาง และอเมริกาใต้ โดยสันนิษฐานไว้ 3 แหล่ง คือ (กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2552)

1. ประเทศบราซิล โดยพบว่าในประเทศนี้พบมีพันธุ์ป่าของมันสำปะหลังจำนวนมาก
2. ทางเหนือของอเมริกาใต้ แถบชายฝั่งทะเลคาริบเบียน ประเทศโคลัมเบีย และประเทศเวเนซุเอลา โดยพบหลักฐานทางโบราณคดี และพบพันธุ์ป่าขึ้นอยู่บ้าง
3. บริเวณอเมริกากลาง แถบประเทศเม็กซิโก กัวเตมาลา ฮอนดูรัส เปรู โดยพบพันธุ์ป่า และเมล็ดมันสำปะหลังที่มีอายุเก่าแก่ประมาณ 4000 ปี

2.2 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

สภาพพื้นที่ดิน มันสำปะหลังเป็นพืชที่ปลูกในเขตร้อนสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้อย่างกว้างขวางพบปลูกตั้งแต่บริเวณเส้นรุ้งที่ 30 องศาเหนือถึง 30 องศาใต้ และที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลจนถึง 2,000 เมตร แต่ปลูกมากระหว่างเส้นรุ้งที่ 20 องศาเหนือถึง 20 องศาใต้ ประเทศไทยอยู่ในระหว่างเส้นรุ้งที่ 6-20 องศาเหนือ จึงสามารถปลูกมันสำปะหลังได้ทุกภาค

มันสำปะหลังขึ้นได้ในดินทุกชนิด แต่ชอบดินร่วนปนทรายเพราะจะลงหัวและเก็บเกี่ยวง่ายมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง แต่สามารถขึ้นและให้ผลผลิตได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำซึ่งปลูกพืชไร่อื่นๆ เช่น ข้าวโพดและถั่วต่างๆ ไม่ได้ผล โดยทั่วไปพบว่าเขตปลูกมันสำปะหลังมักจะเป็นพื้นที่ดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์จนกระทั่งมีผู้เข้าใจผิดว่าการปลูกมันสำปะหลังทำให้ดินเสื่อมหากปลูกในดินมีความอุดมสมบูรณ์เกินไปมันสำปะหลังพันธุ์พื้นเมืองจะเจริญเติบโตทางต้นและใบมากและลงหัวน้อย แต่พันธุ์ที่ปรับปรุงขึ้นใหม่ เช่น ระยอง 5 และเกษตรศาสตร์ 50 นั้นยังดินดีมากยิ่งขึ้นให้ผลผลิตมาก มันสำปะหลังจะเจริญเติบโตได้ดีในสภาพดินที่ไม่มีน้ำท่วมขังมี pH ระหว่าง 5.5-8.0 ทนต่อสภาพความเป็นกรดสูงได้แม้ pH ของดินจะต่ำจนถึง 4.5 ก็ไม่ทำให้ผลผลิตลดแต่ไม่ทนต่อสภาพดินที่เป็นด่างโดยไม่สามารถขึ้นถ้า pH สูงถึง 8

สภาพอากาศ มันสำปะหลังเจริญเติบโตที่อุณหภูมิ 10-35 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิที่เหมาะสมโดยเฉลี่ยต้องไม่ต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียสเพราะจะทำให้การเจริญเติบโตหยุดชะงักในเขตหนาวหรือ เขตอบอุ่นที่มีหิมะและน้ำค้างแข็งจึงไม่สามารถปลูกมันสำปะหลังได้ มันสำปะหลังเป็นพืชที่ทนแล้งต้องการน้ำฝนเฉลี่ย 1,000-3,000 มิลลิเมตรต่อปี เมื่องอกขึ้นมาและตั้งตัวได้แล้วจะไม่ตายแม้ฝนจะทิ้งช่วงนาน 3-4 เดือน ทั้งนี้เพราะมันสำปะหลังมีระบบรากลึก อาจลึกถึง 2.6 เมตร (โศภณ , 2526 ก.) จึงสามารถหาน้ำจากใต้ดินขึ้นมาใช้ได้ แต่มันสำปะหลังไม่ทนต่อสภาพน้ำขัง เพราะจะทำให้หัวเน่าและตายได้ ถึงแม้ว่ามันสำปะหลังจะทนแล้งแต่ถ้าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยน้อยกว่า 600 มิลลิเมตรต่อปี เช่น เขตทะเลทรายก็ไม่สามารถปลูกมันสำปะหลังได้ (ปิยะวุฒิ , 2535)

ฤดูปลูก มันสำปะหลังสามารถปลูกได้ตลอดปี แต่เกษตรกรส่วนใหญ่จะปลูกช่วงต้นฤดูฝน (เดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม) ถึง 65 เปอร์เซ็นต์ และปลูกในช่วงปลายฤดูฝนหรือในฤดูแล้ง (เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์) ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือจะปลูกในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม การปลูกในช่วงต้นฤดูฝนให้ผลผลิตหัวสดสูงกว่าการปลูกในช่วงอื่นๆ แต่ถ้าเป็นดินทรายการปลูกในช่วงฤดูแล้งจะให้ผลผลิตหัวแห้งสูงสุด (จรุงสิทธิ์ ลิมศิลา, 2554)

การเลือกฤดูปลูกของเกษตรกรขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังนี้

2.2.1. ปริมาณน้ำฝน การปลูกในช่วงต้นฤดู ปริมาณน้ำฝนยังไม่มากนักจึงมีเวลาเตรียมดินได้ดี การมีเวลาเตรียมดินอย่างดีจะทำให้จำนวนวัชพืชลดลงมาก ดินร่วนเหมาะกับการลงหัวและมันสำปะหลังจะได้รับน้ำฝนตลอดระยะเวลาของการเจริญเติบโต ถ้าปลูกช่วงปลายฤดูหรือในฤดูแล้งหลังจากมันสำปะหลังขึ้นมาแล้วจะพบกับระยะฝนทิ้งช่วง 2-3 เดือน ทำให้มันสำปะหลังชะงักการเจริญเติบโตแต่ข้อดีของการปลูกปลายฝนคือมีวัชพืชขึ้นรบกวนน้อย

2.2.2. ชนิดดิน ถ้าเป็นดินทรายสามารถปลูกได้ตลอดปีแต่เกษตรกรมักนิยมปลูกปลายฤดูฝน เช่น แถบจังหวัดระยองและชลบุรี แต่ถ้าเป็นดินเหนียวจะนิยมปลูกต้นฤดูฝน เพราะถ้าเป็นฤดูแล้งการไถพรวนจะได้ดินก้อนใหญ่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังจะแห้งตายก่อนที่จะงอกเป็นต้น

2.2.3. พันธุ์ มันสำปะหลังพันธุ์พื้นเมืองถ้าเก็บเกี่ยวในฤดูฝนจะมีเปอร์เซ็นต์แป้งต่ำและการขนส่งลำบากจึงนิยมปลูกปลายฤดูเพื่อการเก็บเกี่ยวและขนส่งในฤดูแล้งจะได้คุณภาพและราคาดี แต่ในปัจจุบันมีพันธุ์ใหม่ๆ เกิดขึ้นให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์แป้งสูงทุกฤดูจึงสามารถปลูกได้ทั้งปีเป็นการกระจายผลผลิตให้สม่ำเสมอตลอดปีได้ (ปิยะวุฒิ , 2535)พื้นที่ปลูกที่สำคัญจังหวัดอุบลราชธานี ,ศรีสะเกษ, ขอนแก่น, เลย, กาฬสินธุ์, นครสวรรค์, อุดรดิตถ์, เชียงใหม่, ลพบุรี, พระนครศรีอยุธยา, กาญจนบุรี, นครปฐม, สุราษฎร์ธานี, นครศรีธรรมราช, ตราด

2.3 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

2.3.1 ลำต้น จากภาพที่ 2-1 จะพบว่าความสูงของต้นจะตรงกันข้ามกับการแตกกิ่ง คือ พันธุ์ที่มีการแตกกิ่งมากจะเตี้ยส่วนพันธุ์ที่แตกกิ่งน้อยจะสูง จำนวนการแตกกิ่งจะมีจำนวนแตกต่างกัน การแตกกิ่งครั้งแรกจะเรียกว่า primary branch ส่วนครั้งที่ 2 เรียกว่า secondary branch จำนวนครั้งที่แตกกิ่งอาจมีมากกว่า 7 ครั้งก็มีความสูงของการแตกกิ่งแตกต่างกันไปตามพันธุ์ (คนัย, 2537) การแตกกิ่งจะทำมุมกับลำต้นแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับพันธุ์ ส่วนลำต้นมีสีต่างๆมากมายแล้วแต่พันธุ์ เช่น สีเขียวเงิน สีเทาเงิน สีเหลือง และสีน้ำตาล เป็นต้น แต่ส่วนยอดมักจะเป็นสีเขียวลำต้นมีเปลือกบางลอกออกง่าย ลำต้นของมันสำปะหลังจัดเป็นพวกไม้เนื้ออ่อน ลักษณะภายในของลำต้นเหมือนกับพืชใบเลี้ยงคู่ทั่วไป ใต้วงกลางของลำต้นจะเห็นเป็นเนื้อไม้นุ่มๆอุ้มน้ำ ซึ่งเป็น มีผลทำให้เปราะหัก บริเวณผิวของลำต้นจะมีการสะสมชั้นเนื้อเยื่อ (cork layer) และส่วนของท่อน้ำ(xylem) และจะเกิดมากขึ้นทำให้กลายเป็นเนื้อไม้ที่แข็งเมื่ออายุมากขึ้นลำต้นจะมีก้านใบติดอยู่ แต่เมื่อมีอายุมากขึ้น ใบก็จะหลุดร่วงหล่นไป โดยใบที่อยู่บริเวณโคนต้นจะร่วงก่อนเมื่อมีอายุ 4 เดือนขึ้นไป เมื่อใบแก่ร่วงจะทำให้เกิดรอยแผลเป็นของก้านใบที่ติดอยู่กับลำต้น เรียกว่า leaf scar ซึ่งจะขรุขระมีลักษณะคล้ายๆข้ออยู่รอบลำต้นเป็นรอยนูนเด่นออกมาแล้วแต่พันธุ์ บางพันธุ์ก็มีรอยนูนเด่นออกมามากเรียก prominent บางพันธุ์รอยนูนเด่นปานกลาง และบางพันธุ์รอยนูนเด่นออกมาน้อย (คนัย, 2537)



ภาพที่ 2-1 แสดงลักษณะเปรียบเทียบทรงต้นเตี้ยแตกกิ่งกับไม้แตกกิ่ง ของลำต้นมันสำปะหลัง

ที่มา : คนัย, 2537

2.3.2 ใบ ของมันสำปะหลังเป็นใบแบบเดี่ยว (single leaf) ใบส่วนมากจะอยู่ใต้ใบ แผ่นใบ (amina) จะเว้าเป็นแฉก (lobe) ลักษณะ palmate มีรูปร่างและจำนวนแฉกแตกต่างกันไปตามพันธุ์ตามปกติจะมี 3-9 แฉก ยาวประมาณ 4-20 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1-6 เซนติเมตร ใบที่อยู่ใกล้ช่อดอกมีขนาดเล็ก และมีจำนวนแฉกน้อยกว่า คือ มีเพียง 1-3 แฉกเท่านั้น รูปทรงของแฉกจะแตกต่างกันไปในแต่ละพันธุ์และค่อนข้างคงที่ ในแต่ละพันธุ์ เช่น เรียวยาว ป้อมสั้น หรือป้อมเป็นบางส่วน เส้นกลางใบ (midrib) จะมีสีแตกต่างกันไปตามพันธุ์ ก้านใบ (petioles) ก็เช่นเดียวกันจะมีสีแตกต่างกันไป เช่น สีเขียว ขาวหม่น แดง

เขียวเหลืองแดง ม่วง ฯลฯ พันธุ์พื้นเมืองหรือระยะของ 1 จะมีก้านใบสีเขียวเหลืองแดงพันธุ์ห้านาที่จะมีก้านใบสีแดงเข้มทั้งก้าน ก้านใบจะติดอยู่กับฐานของใบเป็นรูปตัว V พยุงให้แผ่นใบอยู่ในแนวราบ ก้านใบยาวประมาณ 5-30 เซนติเมตร ยาวกว่าแผ่นใบ ก้านใบจะติดอยู่กับลำต้น โดยเรียงวนรอบลำต้น บริเวณยอดจะมีใบอ่อนที่ยังไม่คลี่หุ้มอยู่โดยใบอ่อนจะมีสีต่างๆกันไปตามพันธุ์ (โสภณ , 2526 ข.) เช่น ม่วงอ่อน เขียวอ่อน หรือเขียวเข้ม เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีขน (pubescence) ที่ใบเหล่านี้ ซึ่งบางพันธุ์ก็มีมากบางพันธุ์ก็มีน้อยหรือไม่มีเลย

จากภาพที่ 2-2 ลักษณะต่างๆของใบ ได้แก่ จำนวนแฉก รูปร่างของแฉก ความยาว ความกว้างของแฉก สีของก้านใบ สีของใบอ่อน ใบแก่ การมีขน หรือไม่มีขนของใบอ่อน สามารถนำไปใช้ในการจำแนกพันธุ์ต่างๆได้ (คนัย, 2537)



ภาพที่ 2-2 แสดงลักษณะความแตกต่างของใบมันสำปะหลัง

ที่มา : คนัย, 2537

2.3.3 ดอก จากภาพที่ 2-3 จะพบว่ามันสำปะหลังเป็นพืชแบบ monoecious คือมีทั้งดอกตัวผู้ (staminate flower) และดอกตัวเมีย (pistil late flower) อยู่ในช่อดอก (inflorescence) เดียวกัน แต่ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่แยกดอกช่อดอก กันเกิดที่จุดที่แตกกิ่งที่ยอดของต้น ดังนั้นพันธุ์ที่ไม่มีกิ่งแตกกิ่งจึงไม่มีช่อดอกเล็กกว่าและอยู่ที่ส่วนบนของช่อดอก ดอกตัวเมียมีขนาดใหญ่กว่าดอกตัวผู้และเกิดอยู่ที่ส่วนล่างของช่อดอก ดอกตัวเมียประกอบด้วยกลีบ 5 อัน ไม่มีกลีบดอก รังไข่ (ovary) ประกอบด้วย 3 capsule มี ดอกตัวเมีย จะพร้อมผสมพันธุ์และบานก่อนดอกตัวผู้ประมาณ 7-10 วัน โดยดอกตัวเมียจะเริ่มบานประมาณเวลา 11.30-12.30 ตั้งแต่เริ่มบานละอองเกสรตัวผู้ (pollen) สามารถเก็บไว้ได้นานถึง 6 เดือน ถ้าอยู่บนช่อดอกจะร่วงหมดในเวลาเย็นของวันเดียวกัน แม้ว่าดอกตัวผู้และดอกตัวเมียจะอยู่ในช่อดอกเดียวกัน

แต่เนื่องจากดอกตัวเมียจะบานและพร้อมที่จะผสมก่อนดอกตัวผู้ที่อยู่บนช่อดอกเดียวกัน ดังนั้นจึงทำให้มันสำปะหลังถูกจัดไว้เป็นพืชผสมข้ามต้นการผสมเกสรตามธรรมชาติของมันสำปะหลังจะเกิดได้จากลมและแมลงพาละอองเกสรไปตกบน stigma ของดอกตัวเมียทำให้เกิดการผสมเกสร (pollination) หลังจากผสมเกสรเป็นเวลาประมาณ 8-19 ชั่วโมง จึงจะเกิดการผสมพันธุ์ (fertilization) (คนัย ,2537)



(ก) ดอกมันสำปะหลังที่เกิดที่ยอด



(ข) มันสำปะหลังส่วนใหญ่ออกดอก



(ค) ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่ในช่อเดียวกัน โดยดอกตัวผู้อยู่ด้านบน



(ง) เปรียบเทียบดอกตัวผู้ (ขวา) ดอกตัวเมีย (ซ้าย)



(จ) ดอกมันสำปะหลังตัวผู้



(ฉ) ดอกมันสำปะหลังตัวเมีย

ภาพที่ 2-3 แสดงลักษณะของดอกมันสำปะหลังเพศผู้และเพศเมีย

ที่มา : ดนัย, 2537

2.3.4 ผลและเมล็ด จากภาพที่ 2-4 หลังจากเกิดการผสมพันธุ์แล้วรังไข่จะเจริญเติบโตเป็นผล ผลมันสำปะหลังเป็นแบบ capsule อาจจะมีรูปหรือรูขรุขระ ผลที่โตเต็มที่จะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร ภายในผลจะประกอบด้วย locule (trilocular capsule) แต่ละ locule มีเมล็ดอยู่ภายใน 1 เมล็ด แต่ละผลจะมี 6 ปีก (wing) ผลจะแก่เต็มที่หลังจากการผสมแล้วประมาณ 3 เดือน เมื่อผลแก่เต็มที่เปลือกของผลจะแยกจากกันตามความยาวของผล จากนั้นประมาณ 2-3 วัน ผลจะแตกและติดเมล็ดกระจายออกไป (dehiscent) เมื่อเมล็ดแตกออกใหม่ๆจะมีระยะพักตัวประมาณ 60 วัน การปลูกด้วยเมล็ดมักไม่นิยมใช้เพราะ

เมล็ดแต่ละเมล็ดมีความแตกต่างทางพันธุกรรมสูงแต่จะปลูกเมื่อสร้างพันธุ์ใหม่ๆ ในโครงการปรับปรุงพันธุ์เท่านั้น



(ก) ผลและเมล็ดของมันสำปะหลัง



(ข) เมล็ดมันสำปะหลัง

ภาพที่ 2-4 แสดงลักษณะผลและเมล็ดของมันสำปะหลัง

ที่มา : ดนัย, 2537

2.3.5 รากและหัว จากภาพที่ 2-5 จะพบว่ามันสำปะหลังที่ปลูกด้วยท่อนพันธุ์จะมีระบบรากเป็นแบบพิเศษ (Modified root) ทำหน้าที่สะสมอาหาร (Storage root) จำพวกแป้ง รากจะแตกกอออกมาจากส่วนปลายของรอยตัดอย่างไรก็ตามรากก็สามารถเกิดจากส่วนต่างๆของต้นได้เช่น จากเยื่อเจริญของลำต้น จากตาจากปากแผลใบ (leaf scar) และจากส่วนโคนของปลายโคนของลำต้น (Shoot) รากมันสำปะหลังมีสองชนิดคือ รากจริง (true or wiry roots) และ รากสะสม (Storage root) หลังจากปลูกประมาณ 2 เดือนจะเริ่มสะสมอาหารที่ราก ทำให้รากขยายใหญ่ขึ้นเป็นหัว ต้นหนึ่งๆจะมี 5-20 หัว รูปร่าง ขนาดและน้ำหนักหัวแตกต่างกันไปตามพันธุ์ (จำลอง, 2547)



ภาพที่ 2-5 แสดงลักษณะรากและหัวมันสำปะหลัง

ที่มา: จำลอง, 2547

2.4 สายพันธุ์มันสำปะหลัง

มันสำปะหลังในประเทศไทยมีหลายสายพันธุ์ พันธุ์ที่จะทำการศึกษามีดังนี้

2.4.1 พันธุ์เกษตร,เกษตรศาสตร์ 50



(ก) ลักษณะยอด



(ข) ลักษณะลำต้น



(ค) ลักษณะหัวมันสำปะหลัง

ภาพที่ 2-6 ลักษณะทั่วไปทางพฤกษศาสตร์ของสายพันธุ์เกษตร,เกษตรศาสตร์ 50

ที่มา : ดนัย, 2537

ตารางที่ 2.1 ลักษณะประจำพันธุ์ที่เห็นเด่นชัดของสายพันธุ์เกษตร,เกษตรศาสตร์ 50

ลักษณะ	ระยอง 5
สียอดอ่อน	สีม่วง ไม่มีขน
สีก้านใบ	สีเขียวอมม่วง
ลักษณะแผ่นใบ	รูปร่างแบบใบหอก
ความสูงของการแตกกิ่งแรก (ซม.)	150
สีลำต้น	สีเขียวเงิน
ลักษณะหัว สีเนื้อหัว สีเปลือกหัว	หัวมีขนาดสม่ำเสมอ สีขาว สีน้ำตาลอ่อน
เปอร์เซ็นต์แป้งในฤดูฝน (%)	23
เปอร์เซ็นต์แป้งในฤดูแล้ง (%)	28
ผลผลิตหัวสด (ตัน/ไร่)	4.4
ข้อจำกัด	ในบางท้องที่จะแตกกิ่ง ทำให้ไม่สะดวกในการปฏิบัติดูแลรักษา
ลักษณะดิน	ร่วนทราย
ลักษณะเด่น	สามารถปลูกได้ทั่วประเทศ งอกดี ลำต้นสูงใหญ่ หัวดกและมีลักษณะเป็นกลุ่ม สามารถเก็บเกี่ยวได้สะดวก และยังมีปริมาณแป้งในหัวสูงปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี มีความงอกดีและเก็บรักษาได้นาน
ประวัติการ แนะนำพันธุ์	เป็นพันธุ์ลูกผสมระหว่างพันธุ์ระยอง 1 กับพันธุ์ระยอง 90 เกิดจากการพัฒนาพันธุ์ร่วมกันโดยนักวิชาการจาก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรมวิชาการเกษตร

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน, 2546

2.4.2 พันธุ์ระยอง 5



(ข) ลักษณะยอด



(ข) ลักษณะลำต้น



(ค) ลักษณะหัวมันสำปะหลัง

ภาพที่ 2-7 ลักษณะทั่วไปทางพฤกษศาสตร์ของสายพันธุ์ระยอง 5

ที่มา : คณัย, 2537

ตารางที่ 2.2 ลักษณะประจำพันธุ์ที่เห็นเด่นชัดของสายพันธุ์ระยอง 5

ลักษณะ	ระยอง 5
สียอดอ่อน	สีม่วงอมน้ำตาล
สีก้านใบ	สีแดงเข้ม
ลักษณะแผ่นใบ	แบบใบหอก
ความสูงของการแตกกิ่งแรก(ซม.)	100-120
สีลำต้น	สีเขียวอมน้ำตาล
ลักษณะหัว สีเนื้อหัว สีเปลือกหัว	อ้วนป้อม สีเปลือกหัว สีน้ำตาลอ่อน สีขาว
เปอร์เซ็นต์แป้งในฤดูฝน (%)	22.7
เปอร์เซ็นต์แป้งในฤดูแล้ง (%)	25-27
ผลผลิตหัวสด (ตัน/ไร่)	4.4
ข้อจำกัด	ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรคใบไหม้ ทรงต้นแตกกิ่ง ได้ต้นพันธุ์น้อย
ลักษณะดิน	ร่วนทราย, ร่วนเหนียว
ลักษณะเด่น	เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตหัวสด ผลผลิตมันแห้ง และผลผลิตแป้งสูงกว่าทุกๆ พันธุ์ และทุกๆสภาพแวดล้อม เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ระยอง 1 ให้ผลผลิตหัวสด มันแห้ง และผลผลิตแป้งสูงกว่า 23, 32 และ 44% ตามลำดับปรับตัวได้ดีกับหลายสภาพแวดล้อม ผลผลิตสูง
ประวัติการ แนะนำพันธุ์	เป็นพันธุ์ที่กรมวิชาการเกษตรได้ทำการผสมพันธุ์ ระหว่างพันธุ์ 27-77-10 กับพันธุ์ระยอง 3 ในปี 2525 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยองและได้รับการทดสอบ เปรียบเทียบพันธุ์ และทดสอบพันธุ์ปี 2536 ได้ประกาศรับรองพันธุ์เมื่อเดือนพฤศจิกายน 2537 และให้ชื่อว่า "พันธุ์ระยอง 5"

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน, 2546

2.4.3 พันธุ์ระยอง 7



(ก) ลักษณะยอด



(ข) ลักษณะลำต้น



(ค) ลักษณะหัวมันสำปะหลัง

ภาพที่ 2-8 ลักษณะทั่วไปทางพฤกษศาสตร์ของสายพันธุ์ระยอง 7

ที่มา : คนัย, 2537

ตารางที่ 2.3 ลักษณะประจำพันธุ์ที่เห็นเด่นชัดของสายพันธุ์ระยอง 7

ลักษณะ	ระยอง 7
สีเขียวอ่อน	สีเขียวอ่อน
สีก้านใบ	สีเขียวอ่อน
ลักษณะแผ่นใบ	แฉกใบกลางเป็นรูปใบหอก
สีลำต้นลักษณะของต้น	สีน้ำตาลอ่อน เป็นพันธุ์ที่มีทรงต้นดี ไม่แตกกิ่ง ทำให้ลำต้นไม่หักล้ม
ลักษณะหัว สีเปลือกหัว สีเนื้อหัว	เรียวยาว สีขาวนวล สีขาว
เปอร์เซ็นต์แป้งในฤดูฝน (%)	23
เปอร์เซ็นต์แป้งในฤดูแล้ง (%)	27-29
ผลผลิตหัวสด (ตัน/ไร่)	6.1
ข้อจำกัด	ไม่ต้านทานโรคใบไหม้และไรแดง
ลักษณะดิน	ร่วนทราย
ลักษณะเด่น	ให้ผลผลิตและปริมาณแป้งในหัวสูงกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกทั่วไปมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 มีความงอกเร็วมากประมาณ 5 วันหลังปลูกในขณะที่พันธุ์ทั่วไปใช้เวลาออกถึง 15 วัน หลังปลูกให้ผลผลิตหัวดก ขนาดของหัวใกล้เคียงกันและไม่มีก้านหัว ความงอกสูง เจริญเติบโตเร็วในช่วง 1-2 เดือนแรก ไม่ค่อยแตกกิ่ง ผลผลิตสูง ทนแล้ง
ประวัติการแนะนำพันธุ์	เป็นการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ CMR 30 – 71 – 25 กับพันธุ์ OMR 29 – 20 – 118มันสำปะหลังระยอง 7 ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการวิจัยปรับปรุงพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร ให้เป็นพันธุ์รับรอง เมื่อวันที่ 26 พฤษภาคม 2548

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน, 2546

2.4.4 พันธุ์ระยอง 9



(จ) ลักษณะยอด



(ข) ลักษณะลำต้น



(ค) ลักษณะหัวมันสำปะหลัง

ภาพที่ 2-9 ลักษณะทั่วไปทางพฤกษศาสตร์ของสายพันธุ์ระยอง 9

ที่มา : คนัย, 2537

ตารางที่ 2.4 ลักษณะประจำพันธุ์ที่เห็นเด่นชัดของสายพันธุ์ระยอง 9

ลักษณะ	ระยอง 9
สีเขียวอ่อน	สีเขียวอ่อน
สีก้านใบ	สีเขียวอ่อนอมชมพู
ลักษณะแผ่นใบ	แฉกใบกลางเป็นรูปใบหอก
ความสูงของการแตกกิ่งแรก(ซม.)	160-190
สีลำต้น	สีน้ำตาลอมเหลือง
ลักษณะหัว สีเปลือกหัว สีเนื้อหัว	เรียวยาว สีน้ำตาลอ่อน สีขาว
เปอร์เซ็นต์แป้งในฤดูฝน (%)	24
เปอร์เซ็นต์แป้งในฤดูแล้ง (%)	28-31
ผลผลิตหัวสด (ตัน/ไร่)	4.9
ข้อจำกัด	ไม่ต้านทานไรแดง ไม่เหมาะสำหรับดินร่วนเหนียว และดินร่วนปนลูกรัง ไม่เหมาะกับการเก็บเกี่ยวต่ำกว่า 12 เดือน
ลักษณะดิน	ร่วนทราย
ลักษณะเด่น	ให้ผลผลิตสูง เพราะมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 เป็นพันธุ์ ที่มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงแต่สร้างหัวช้า สะสมน้ำหนักช้า หัวจะไม่ใหญ่มากนัก แต่เนื้อจะแน่น ลำต้นสูงตรงแข็งแรง ผลผลิตสูง มีปริมาณแป้งสูง ต้านทานโรค
ประวัติการแนะนำพันธุ์	เป็นการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง 2 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ CMR 31 – 19 – 23 กับสายพันธุ์ OMR 29 – 20 – 118 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยองเมื่อปี พ.ศ. 2535

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน, 2546

2.4.5 พันธุ์ระยอง 60



(ก) ลักษณะยอด



(ข) ลักษณะลำต้น



(ค) ลักษณะหัวมันสำปะหลัง

ภาพที่ 2-10 ลักษณะทั่วไปทางพฤกษศาสตร์ของสายพันธุ์ระยอง 60

ที่มา :คนัย, 2537

ตารางที่ 2.5 ลักษณะประจำพันธุ์ที่เห็นเด่นชัดของสายพันธุ์ระยอง 60

ลักษณะ	ระยอง 60
สีเขียวอ่อน	สีเขียวอมม่วง
สีก้านใบ	สีเขียวปนแดง
ลักษณะแผ่นใบ	ใบแหลมแบบใบหอก
ความสูงของการแตกกิ่งแรก(ซม.)	150
สีลำต้น	สีน้ำตาลอ่อน
ลักษณะหัว สีเปลือกหัว สีเนื้อหัว	อ้วนสั้น สีน้ำตาลอ่อน สีขาวครีม
เปอร์เซ็นต์แป้ง (%)	20
ผลผลิตหัวสด (ตัน/ไร่)	25
ข้อจำกัด	สะสมน้ำหนักเร็ว เหมาะกับเกษตรกรที่ต้องการเก็บเกี่ยว อายุต่ำกว่า 12 เดือน ต้นพันธุ์คุณภาพดี
ลักษณะสีก้านใบ ยอด ลำต้น	ยอดอ่อนและใบแรกเจริญเติบโตเต็มที่ที่มีสีเขียวปนม่วง ก้านใบสีเขียวปนม่วง ยาวประมาณ 25-30 เซนติเมตร ใบมีลักษณะแบบใบหอก ลำต้นสีน้ำตาลอ่อน เนื้อในสีขาวครีม
ลักษณะดิน	ร่วนทราย
ลักษณะเด่น	ผลผลิตหัวสด ผลผลิตแป้ง ผลผลิตมันเส้น ผลผลิตต่อวันและค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวสูงกว่าพันธุ์ ระยอง 1 24.5, 31.3, 41.9, 24.8 และ 21.8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มีความต้านทานต่อโรคใบไหม้ปานกลาง
ประวัติการแนะนำพันธุ์:	เป็นการผสมพันธุ์มันสำปะหลังระหว่างพันธุ์ Mcol 1684 กับพันธุ์ ระยอง 1 เพื่ออายุการเก็บเกี่ยวสั้น ได้สายพันธุ์ CMR 24-63-43 ซึ่งให้ผลผลิตแป้งสูง

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน, 2546

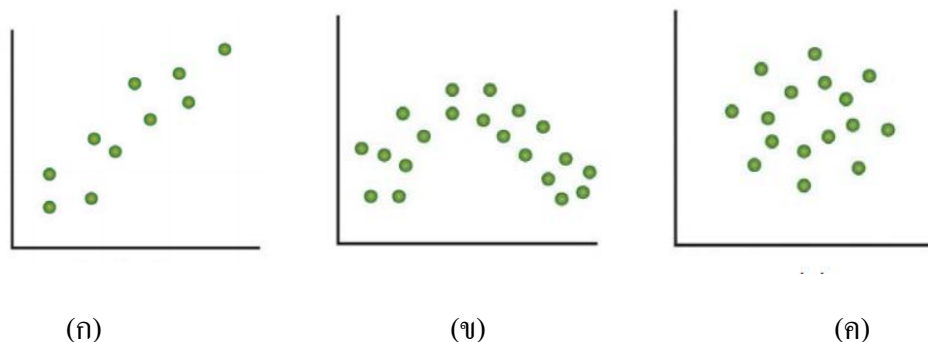
2.5 การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์(Regression and Correlation Analysis)

ในการวิเคราะห์แนวโน้มของการเจริญเติบโตของมันเป็นสำคัญจำเป็นต้องใช้หลักสถิติศาสตร์มาช่วยในการวิเคราะห์ โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) และการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation Analysis) การวิเคราะห์การถดถอยเป็นเทคนิควิธีอย่างหนึ่งในการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ต้องการศึกษาที่เรียกว่า “ตัวแปร” โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำมาใช้พยากรณ์หรือประมาณค่าตัวแปรที่สนใจศึกษาเมื่อทราบค่าของปัจจัยที่เกี่ยวข้องผ่านสมการทางคณิตศาสตร์ สมการที่ใช้ควรเป็นสมการที่อยู่ในรูปความสัมพันธ์ที่ไม่ซับซ้อนมากเกินไปและสามารถประมาณค่าของตัวแปรที่สนใจศึกษาได้อย่างแม่นยำมากที่สุด ในการวิเคราะห์การถดถอย ผู้ทำการวิเคราะห์จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรที่สนใจเป็นอย่างดี เนื่องจากในการประมาณค่าโดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์จะมีความแม่นยำมากเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับการพิจารณาเพื่อคัดเลือกและกำหนดตัวแปรที่ใช้ในสมการว่าเป็นไปอย่างถูกต้องในสภาพความเป็นจริงหรือไม่ การวิเคราะห์การถดถอยเป็นการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปร วัตถุประสงค์หลักของการวิเคราะห์การถดถอยคือ เราต้องการประมาณค่าของตัวแปรดังต่อไปนี้ ซึ่งเรียกว่า ตัวแปรตาม, ตัวแปรอิสระ

2.5.1 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) เป็นตัวแปรที่สนใจศึกษาหรือเป็นตัวแปรที่ผู้วิเคราะห์ต้องการประมาณค่าของตัวแปรนั้น โดยส่วนใหญ่ผู้วิเคราะห์มักจะใช้สัญลักษณ์ Y แทนตัวแปรตาม

2.5.2 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลหรือส่งผลต่อตัวแปรตาม โดยส่วนใหญ่ผู้วิเคราะห์มักจะใช้สัญลักษณ์ X แทนตัวแปรอิสระ

2.5.3 แผนภาพการกระจาย (Scatter diagram) เป็นรูปภาพแสดงการกระจายตัวของข้อมูลทั้งหมดที่เก็บรวบรวมไว้ โดยแต่ละจุดในแผนภาพเป็นค่าของตัวแปรอิสระและตัวแปรตามแต่ละคู่ที่รวบรวมได้ ซึ่งแผนภาพนี้จะแสดงให้เห็นว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามเป็นไปในรูปแบบใด เป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้ง ข้อมูลมีการกระจายมากน้อยเพียงใด (รศ.ดร.กัลยา, 2550)



ภาพที่ 2-11 แผนภาพการกระจายแสดงความสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆ (ก) ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง

(ข) ความสัมพันธ์ในลักษณะเส้นโค้ง (ค) ไม่มีความสัมพันธ์กัน

ที่มา : รศ.ดร.กัลยา, 2550

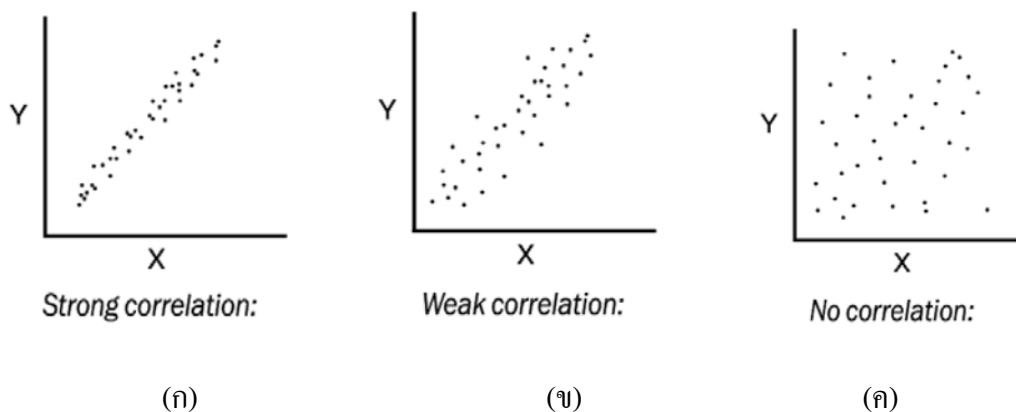
2.5.4 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Correlation Analysis) เป็นการวิเคราะห์เพื่อวัดระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรว่ามีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด โดยไม่คำนึงถึงว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรอิสระ ตัวแปรใดเป็นตัวแปรตาม มุ่งสนใจว่าลักษณะที่สนใจหรือตัวแปรแต่ละตัวมีความผันแปรร่วมกันอย่างไร ซึ่งถ้าเป็นการวัดระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเพียง 2 ตัวเรียกว่าการวิเคราะห์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation Analysis) ถ้าเป็นการวัดระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมากกว่า 2 ตัวขึ้นไปเรียกว่าการวิเคราะห์สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation Analysis)

2.5.5 การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) เป็นการวิเคราะห์เพื่อการพยากรณ์หรือประมาณค่าตัวแปรที่สนใจศึกษาโดยอาศัยความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งในทางปฏิบัติผู้วิเคราะห์ห้มักจะกำหนดให้ตัวแปรที่สนใจศึกษาเป็นตัวแปรตาม และตัวแปรอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ศึกษาเป็นตัวแปรอิสระ ถ้าในการวิเคราะห์การถดถอยมีตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียว จะเรียกว่าการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression Analysis) แต่ถ้ามีตัวแปรอิสระในการวิเคราะห์ตั้งแต่ 2 ตัวแปรขึ้นไปจะเรียกว่าการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis)

2.5.6 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) เป็นค่าสถิติที่แสดงถึงระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรใช้สัญลักษณ์ r คุณสมบัติของค่า r ที่ควรทราบคือ r เป็นค่าที่ไม่มีหน่วยและมีค่าอยู่ในช่วง -1 ถึง 1 ในกรณีที่มีตัวแปรเพียงสองตัวคือ X และ Y การตีความหมายของ r ค่าจะเป็นไปใน 3 ลักษณะคือ

- r มีค่าเป็นบวกและเข้าใกล้ 1 แสดงว่าตัวแปร X และ Y มีความสัมพันธ์กันค่อนข้างสูงในทิศทางเดียวกัน
- r มีค่าเป็นลบและเข้าใกล้ -1 แสดงว่าตัวแปร X และ Y มีความสัมพันธ์กันค่อนข้างสูงในทิศทางตรงกันข้าม

- r มีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าตัวแปร X และ Y มีความสัมพันธ์กันน้อยมากหรือเกือบไม่มีเลย



ภาพที่ 2-12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X และตัวแปร Y (ก) ความความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงค่อนข้างสูง (ข) ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงค่อนข้างน้อย (ค) ไม่มีความความสัมพันธ์กัน

ที่มา: รศ.ดร.กัลยา, 2550

2.5.7 สัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Coefficient) เป็นค่าสถิติซึ่งบอกถึงอัตราการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรตามเมื่อตัวแปรอิสระเปลี่ยนไป 1 หน่วย

2.6 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่าย (Simple Linear Regression)

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่าย หรือที่เข้าใจกันโดยทั่วไปว่า การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงชนิดตัวแปรเดียวนั้น เป็นการวิเคราะห์การถดถอยที่ในสมการประกอบด้วยตัวแปรตามและตัวแปรอิสระเพียง 1 ตัวเท่านั้น ซึ่งความแตกต่างระหว่างค่าของข้อมูลที่ได้จากสมการกับค่าของข้อมูลจริงเป็นค่าความคลาดเคลื่อน (error) ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นตรงชนิดตัวแปรเดียว (Simple Linear Regression Model) มีรูปแบบดังแสดงในสมการที่ 1

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \text{error} \quad \text{----- (1)}$$

โดยที่

- Y คือตัวแปรตาม (Dependent variable)
- X คือตัวแปรอิสระ (Independent variable)
- error คือค่าความคลาดเคลื่อนของสมการ
- β_0 คือค่าจุดตัดแกนตั้ง (Intercept)
- β_1 คือค่าความชันของสมการ (Slope)

2.7 ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่าย (Assumption of Simple Linear Regression)

2.7.1 ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามจะต้องมีความสัมพันธ์กันในแบบเส้นตรง

2.7.2 ตัวแปรตามเป็นตัวแปรสุ่มชนิดต่อเนื่อง ในขณะที่ตัวแปรอิสระเป็นเซตของค่าต่างๆ ที่ผู้วิเคราะห์สามารถกำหนดขึ้นได้ ตัวแบบการถดถอยมีค่าความคลาดเคลื่อนอย่างสุ่ม (random error)

2.7.3 ความแปรปรวนของตัวแปรตามสำหรับแต่ละค่าของตัวแปรอิสระจะต้องมีค่าเท่ากัน (Homoscedasticity) นั่นคือ ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าเท่ากันในทุกค่าของตัวแปรอิสระ

2.7.4 ค่าของตัวแปรตามแต่ละค่าต้อง ไม่มีความสัมพันธ์กัน (Uncorrelated) กล่าวคือ ตัวอย่างข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นตัวอย่างสุ่ม

2.7.5 การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรตามสำหรับแต่ละค่าของตัวแปรอิสระเป็นแบบการแจกแจงปกติ (Normal distribution)

2.8 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย

วิธีการในการหาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยที่เป็นที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปคือ วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least-Squares Method : OLS) ซึ่งวิธีนี้ใช้แนวคิดที่ว่า “ให้ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างค่าจริงกับค่าประมาณจากสมการมีค่าน้อยที่สุด” ซึ่งขั้นตอนในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยโดยวิธี OLS จำเป็นต้องใช้เทคนิคทางแคลคูลัสเข้าช่วย ภายหลังจากการคำนวณทางคณิตศาสตร์แล้ว จะได้สูตรการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของสมการเชิงเส้นตรงตัวแปรเดียว ดังนี้

$$Y = b_0 + b_1X \quad \text{----- (1)}$$

$$b_0 = \bar{Y} - b_1\bar{X} \quad \text{----- (2)}$$

$$b_n = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad \text{----- (3)}$$

โดย	\bar{Y}	คือค่าเฉลี่ยของตัวแปรตาม
	\bar{X}	คือค่าเฉลี่ยของตัวแปรอิสระ
	n	คือจำนวนคู่ของข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์
	Y	คือตัวแปรตาม (Dependent variable)
	X	คือตัวแปรอิสระ (Independent variable)
	β_0	คือค่าจุดตัดแกนตั้ง (Intercept)
	β_1	คือค่าความชันของสมการ (Slope)

2.9 ความแม่นยำของสมการถดถอย

สมการถดถอยจะสามารถนำไปใช้ในการพยากรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพียงใดขึ้นอยู่กับว่าเส้นสมการถดถอยกับการกระจายของข้อมูลมีความสอดคล้องกันมากน้อยเพียงใด ถ้าสมการถดถอยกับข้อมูลมีความสอดคล้องกันค่อนข้างมากย่อมส่งผลให้การพยากรณ์หรือประมาณค่าโดยใช้สมการนั้นมีความถูกต้องแม่นยำค่อนข้างสูง ซึ่งในทางสถิติ การพิจารณาความแม่นยำของสมการถดถอยสามารถพิจารณาได้หลากหลายวิธีขึ้นอยู่กับผู้วิเคราะห์ว่าจะตัดสินใจเลือกใช้วิธีใด วิธีที่นิยมใช้โดยทั่วไปมี 3 วิธี ดังนี้

2.9.1 แผนภาพการกระจาย (Scatter diagram) แผนภาพการกระจายของข้อมูลที่รวมเส้นถดถอยไว้ในแผนภาพด้วยจะช่วยให้ผู้วิเคราะห์สามารถสังเกตลักษณะการกระจายของข้อมูลได้ชัดเจนว่า สมการถดถอยกับข้อมูลมีความสอดคล้องกันเพียงใด ถ้าข้อมูลมีการกระจายอยู่ใกล้เส้นถดถอยยิ่งมากแสดงว่าสมการถดถอยนั้นมีความถูกต้องแม่นยำในการพยากรณ์หรือประมาณค่าตัวแปรตามมาก อย่างไรก็ตาม การพิจารณาความแม่นยำของสมการถดถอยโดยวิธีนี้อาจไม่สามารถบอกได้ชัดเจนเจาะจงลงไปว่า สมการถดถอยมีความแม่นยำมากแค่ไหน และมีค่าความคลาดเคลื่อนเป็นเท่าใด

2.9.2 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่า (Standard error of estimate) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่าเป็นตัวที่ใช้วัดการกระจายข้อมูลรอบเส้นถดถอย ซึ่งถ้าข้อมูลมีการกระจายจากเส้นสมการถดถอยน้อยแสดงให้เห็นถึงความแม่นยำในการประมาณค่าของสมการถดถอย ดังนั้นสมการถดถอยที่มีความแม่นยำจึงควรมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่าน้อย ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่าเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ SEE โดยสามารถคำนวณได้จาก

$$\text{สมการที่ 4} \quad SEE = \sqrt{\frac{\sum(Y - \hat{Y})^2}{n-2}} \quad \text{----- (4)}$$

โดย Y คือค่าข้อมูลจริง

\hat{Y} คือค่าข้อมูลที่ได้จากสมการถดถอย

n คือค่าจำนวนคู่ของข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์

อย่างไรก็ตามในการใช้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประเมินค่าตัดสินความแม่นยำของสมการถดถอยอาจเกิดปัญหาว่า ผู้วิเคราะห์จะใช้เกณฑ์อะไรมาตัดสินว่า ค่า SEE ที่คำนวณได้มีค่ามากจนไม่สามารถนำสมการถดถอยนั้นไปใช้ได้ เนื่องจากค่าของ SEE จะขึ้นอยู่กับหน่วยของข้อมูลที่รวบรวมมา วิธีหนึ่งที่น่านำมาพิจารณาเพื่อขจัดปัญหาเรื่องหน่วยของข้อมูล คือการเปรียบเทียบส่วนของความแปรผันทั้งหมดในตัวแปรตามว่าสามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปรอิสระมากน้อยเพียงใด วัตเป็นร้อยละ (กัลยา, 2550)

2.9.3 สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of determination) สัมประสิทธิ์การตัดสินใจเป็นค่าสัดส่วนระหว่างค่าความผันแปรในตัวแปรตามที่สามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปรอิสระ (Explained variation) กับความผันแปรทั้งหมดที่มีในตัวแปรตาม (Total variation) ซึ่งค่านี้ใช้บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระ ทำให้ผู้วิเคราะห์สามารถตัดสินใจได้ว่าตัวแปรอิสระที่สนใจสามารถนำมาใช้ในการประมาณค่าตัวแปรตามได้หรือไม่ สัมประสิทธิ์การตัดสินใจใช้สัญลักษณ์ (R^2) (คณิงนิจ, 2548) โดยสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 5 ดังนี้

$$R^2 = \frac{\sum(\hat{Y}-Y)^2}{\sum(Y-\bar{Y})^2} \text{-----}$$

-(5)

โดย

Y	คือค่าของมูลจริง
\hat{Y}	คือค่าของข้อมูลที่ได้จากสมการถดถอย
\bar{Y}	คือค่าเฉลี่ยของข้อมูลจริง
R^2	คือสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ

สัมประสิทธิ์การตัดสินใจมีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1 ($0 \leq R^2 \leq 1$) ซึ่งในกรณีที่ตัวแปรเพียงสองตัวคือ X เป็นตัวแปรอิสระและ Y เป็นตัวแปรตาม การแปลความหมายของค่า R^2 สามารถแปลความได้ดังต่อไปนี้

- R^2 มีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่า ความแปรผันในตัวแปรตาม Y ทั้งหมดสามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปร X นั่นคือ ตัวแปร X มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม Y ในลักษณะเชิงเส้นอย่างสมบูรณ์
- R^2 มีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่าความแปรผันในตัวแปรตาม Y ทั้งหมดไม่สามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปร X นั่นคือ ตัวแปร X ไม่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม Y ในลักษณะเชิงเส้น
- R^2 มีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1 แสดงว่า ความแปรผันในตัวแปรตาม Y สามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปร X บางส่วน ซึ่งสามารถอธิบายได้มากน้อยอย่างไรขึ้นอยู่กับค่า R^2 ว่ามีค่ามากหรือน้อย

ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงนั้น สมการที่มีความแม่นยำซึ่งเหมาะสมในการนำไปใช้ควรมีค่า R^2 ที่ค่อนข้างสูงและเข้าใกล้ 1 มากที่สุด โดยส่วนใหญ่แล้วนักวิชาการแนะนำว่าค่า R^2 ไม่ควรต่ำกว่า 0.80 เพราะถ้าสมการถดถอยมีค่า R^2 ต่ำกว่า 0.80 อาจส่งผลให้การประมาณค่าไม่มีความแม่นยำซึ่งส่งผลต่อความน่าเชื่อถือได้ นอกจากนี้ในทางปฏิบัติการอ้างอิงค่า R^2 ไปใช้มักนิยมนำเสนอในรูปแบบร้อยละ เช่น ในกรณีที่ตัวแปรเพียงสองตัวคือ X เป็นตัวแปรอิสระและ Y เป็นตัวแปรตาม สร้างสมการถดถอยที่มีค่า R^2 เท่ากับ 0.96 แสดงว่า ความแปรผันในตัวแปรตาม Y สามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปร X ประมาณร้อยละ 96 ส่วนที่เหลือ 4 สามารถอธิบายได้ด้วยปัจจัยหรือตัวแปรอื่นที่ไม่ได้นำมาพิจารณาไว้ในสมการ (ชิตาเดียว, 2544)

บทที่ 3

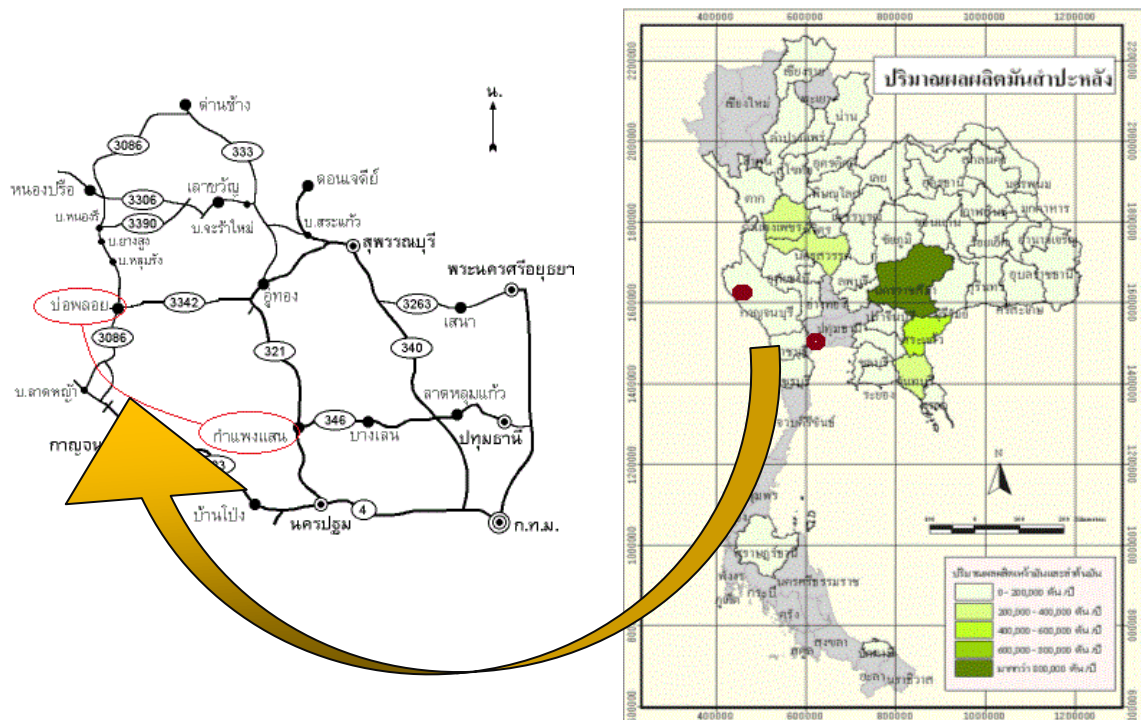
อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 สถานที่ทำการทดลอง

3.1.1 หัวมันสำปะหลังที่ได้มาจากการเก็บข้อมูลจากแปลงเพาะปลูกของเกษตรกร อ.บ่อพลอย จ.กาญจนบุรี โดยมี 4 สายพันธุ์

1. พันธุ์ระยะของ 60 ระยะเวลาปลูก 9 เดือน
2. พันธุ์ระยะของ 7 ระยะเวลาปลูก 13 เดือน 20 วัน
3. พันธุ์ระยะของ 9 ระยะเวลาปลูก 10 เดือน
4. พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ระยะเวลาปลูก 6 เดือน 18 วัน

3.1.2 หัวมันสำปะหลังสายพันธุ์ระยะของ 5 ได้ดำเนินการปลูกที่แปลงชลประทานของภาควิศวกรรมชลประทาน ทำการเก็บข้อมูลสองครั้ง โดย ครั้งแรกที่ระยะเวลาปลูก 11 เดือน 15 วัน ครั้งที่สองเป็นเวลา 16 เดือน



ภาพที่ 3-1 แสดงตำแหน่งสถานที่เก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลัง

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน, 2556

3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ

อุปกรณ์ที่ใช้ในเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลัง

3.2.1 จากรูปที่ 3-2 จอบขุด เป็นเครื่องมือการเกษตรสำหรับขุดดิน พรวนดิน และถางหญ้า ทำด้วยเหล็ก หน้าแบนกว้าง มีด้ามยาว ใช้สำหรับขุดหัวมันสำปะหลัง โดยค่อยๆขุดดินออกทีละนิดบริเวณรอบโคนต้น เนื่องจากอาจขุดโคนหัวมันสำปะหลังได้



ภาพที่ 3-2 จอบขุด

3.2.2 จากภาพที่ 3-3 พร้า คือมีดขนาดใหญ่ คมและมีด้ามยาว ไว้สำหรับตัดหัวมันสำปะหลังออกจากโคนต้น



ภาพที่ 3-3 พร้า

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดผลและจดบันทึก

3.2.3 จากภาพที่ 3-4 เทปวัดระยะทาง นำมาวัดระยะเพื่อเก็บข้อมูล โดยทำการวัดส่วนสูงของลำต้น วัดความกว้างของทรงพุ่ม และเส้นผ่านศูนย์กลางรอบโคนต้น เพื่อเก็บบันทึกข้อมูล



ภาพที่ 3-4 เทปวัด

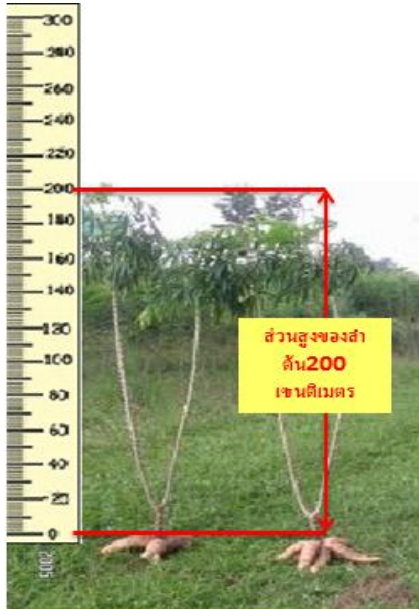
3.2.4 จากภาพที่ 3-5 ตาชั่ง 60 กิโลกรัม ไว้สำหรับชั่งน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง



ภาพที่ 3-5 ตาชั่ง

3.3 ขั้นตอนและวิธีการวิจัย

ทำการเก็บเกี่ยวบันทึกค่าการเจริญเติบโตของหัวมันสำปะหลังทั้ง 5 สายพันธุ์ โดยทำการบันทึกคือน้ำหนัก ความสูงของลำต้น ความกว้างทรงพุ่ม ขนาดของรอบโคน เมื่อเราได้ข้อมูลของการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง ก็เข้าสู่ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการนำ ค่าความสูงของลำต้น ความกว้างทรงพุ่ม และขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางรอบโคนต้น มาเปรียบเทียบกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง ดังภาพที่ 3-6



(ก) การเก็บบันทึกข้อมูลความสูงของลำต้น



(ข) การเก็บบันทึกข้อมูลความกว้างของทรงพุ่ม



(ค) การเก็บบันทึกข้อมูลเส้นผ่านศูนย์กลางรอบโคนต้น

ภาพที่ 3-6 แสดงวิธีการเก็บและบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังสายพันธุ์ระยอง 5

โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ (Regression and Correlation Analysis) ในการวิเคราะห์ จะทำให้เราทราบ แนวโน้มของการเจริญเติบโต ว่าปัจจัยใดที่มีผลทำให้ได้น้ำหนักของมันสำปะหลังมากที่สุดในการเก็บเกี่ยว มีวิธีดำเนินการดังนี้

3.3.1 เมื่อเกษตรกรดำเนินการปลูกมันสำปะหลังจะทำการเก็บเกี่ยวผลผลิต เราจะทำการขอเก็บข้อมูล โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างจากแปลงของเกษตรกรจริง ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่าง รวมทั้งหมด 4 สายพันธุ์

1. พันธุ์ระยอง 60 ระยะเวลาปลูก 9 เดือน มีการเก็บตัวอย่าง 50 ตัวอย่างและทำการจดบันทึกข้อมูลเพื่อมาวิจัย
2. พันธุ์ระยอง 7 ระยะเวลาปลูก 13 เดือน 20 วัน มีการเก็บตัวอย่าง 50 ตัวอย่าง และทำการจดบันทึกข้อมูลเพื่อมาวิจัย
3. พันธุ์ระยอง 9 ระยะเวลาปลูก 10 เดือน มีการเก็บตัวอย่าง 50 ตัวอย่าง และทำการจดบันทึกข้อมูลเพื่อมาวิจัย
4. พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ระยะเวลาปลูก 6 เดือน 18 วัน มีการเก็บตัวอย่าง 50 ตัวอย่างและทำการจดบันทึกข้อมูลเพื่อมาวิจัย

3.3.2 ดำเนินการเก็บข้อมูลมันสำปะหลัง สายพันธุ์ระยอง 5 จากแปลงชลประทานที่ทำการเพาะปลูกมันสำปะหลังเพื่อทำการวิจัย โดยมีการสุ่มเก็บข้อมูลมีการสุ่มเก็บตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 ช่วง

1. พันธุ์ระยอง 5 ระยะเวลาปลูก 11 เดือน 15 วัน มีการเก็บตัวอย่าง 40 ตัวอย่างและทำการจดบันทึกข้อมูลเพื่อมาวิจัย ทำดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3-7

1.1 จากภาพที่ 3-7 สุ่มเลือกเก็บตัวอย่างของต้นมันสำปะหลังในแปลงเพาะปลูก เมื่อได้ต้นที่ต้องการแล้วนำจอบมาขุดเลาะรอบโคนต้น โดยไม่ต้องลงแรงมากเพื่อป้องกันการชุดโคนหัวมันสำปะหลัง



ภาพที่ 3-8

1.2 จากภาพที่ 3-8 เมื่อเริ่มเจอ หัวของมันสำปะหลังแล้ว ให้ลองโยกหรือยกต้นมันสำปะหลังดู ถ้ายังยกไม่ได้ให้ขุดดินบริเวณรอบมันสำปะหลังอีกครั้งเพื่อให้ดินออกมาได้ง่ายขึ้น



ภาพที่ 3-9

1.3 จากภาพที่ 3-9 เมื่อได้ต้นมันสำปะหลังที่ดึงออกจากดินแล้ว นำพรวามาเพื่อใช้ตัดต้นออกจากรากหัวมันสำปะหลัง จากนั้นนำไปชั่งน้ำหนักแล้วจดบันทึกข้อมูล



ภาพที่ 3-10

1.4 จากภาพที่ 3-10 ค่อยๆตัดหัวมันสำปะหลังออกทีละหัว เพื่อคว่าได้จำนวนก็หัวนำแต่ละหัวไปเรียงจากหัวใหญ่สุดไปเล็กสุดและชั่งน้ำหนัก จดบันทึกข้อมูล



ภาพที่ 3-11

1.5 จากภาพที่ 3-11 ถ้าต้นมันสำปะหลังมีความสูงมากให้นำต้นมันสำปะหลังวางลงเป็นระนาบเดียวกับพื้นเพื่อทำการวัดความกว้างของทรงพุ่ม โดยใช้เชือกหรือสายวัดระยะทางมาทำการวัดจากซ้ายไปขวาของทรงพุ่มที่เก็บตัวอย่าง จดบันทึกข้อมูลเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง



ภาพที่ 3-12

1.6 จากภาพที่ 3-12 ถ้าต้นมันสำปะหลังมีความสูงมากให้นำต้นมันสำปะหลังวางลงเป็นระนาบเดียวกับพื้นเพื่อทำการวัดความสูงของลำต้น โดยใช้เชือกหรือสายวัดระยะทางมาวัดส่วนสูงของลำต้นที่เก็บตัวอย่าง จดบันทึกข้อมูล เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง



ภาพที่ 3-13

1.7 จากภาพที่ 3-13 ทำการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางรอบโคนต้น โดยใช้เชือกหรือสายวัดระยะทางมาพันรอบโคนต้นที่เก็บตัวอย่าง และอ่านค่าจดบันทึกข้อมูลเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง

2. พันธุ์ระยอง 5 ระยะเวลาปลูก 16 เดือน มีการเก็บตัวอย่าง 40 ตัวอย่าง โดยมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติม กล่าวคือนอกจากการเก็บข้อมูลจาก ส่วนสูงของลำต้น เส้นผ่านศูนย์กลาง และทรงพุ่มแล้ว ยังเก็บข้อมูล จำนวนหัวมันสดเพื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักด้วย ทำดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3-14

2.1 จากภาพที่ 3-14 มันสำปะหลังที่ตัด โคนต้นออกจากหัวมันแล้ว นำมันสำปะหลังแต่ละหัวมาเรียงหัวมันสำปะหลังจากหัวใหญ่สุดไปเล็กสุด ทำการบันทึกภาพ



ภาพที่ 3-15

2.2 จากภาพที่ 3-15 ทำการวัดความยาวของหัวมันสำปะหลังแต่ละหัว ทำการจดบันทึกข้อมูล เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง



ภาพที่ 3-16

2.3 จากภาพที่ 3-16 ทำการชั่งน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังที่ละหัวและทำการจดบันทึกข้อมูล

บทที่ 4

4.1 ผลการศึกษา

จากการศึกษาการวิเคราะห์แนวโน้มทางลักษณะกายภาพของมันสำปะหลังทั้ง 5 สายพันธุ์กล่าวคือ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50, พันธุ์ระยอง 5, พันธุ์ระยอง 60, พันธุ์ระยอง 7, พันธุ์ระยอง 9 ที่มีผลต่อน้ำหนักของหัวมัน โดยแบ่งออกเป็นการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของมันสำปะหลังเพื่อทำการหาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2)หรือที่เรียกว่าความเที่ยงตรง

4.1.1 การศึกษาการเจริญเติบโตและลักษณะทางกายภาพของสายพันธุ์ระยอง 5

จากการเก็บข้อมูลเพาะปลูกที่แปลงชลประทานของภาควิชากรรมชลประทาน ดังแสดงในภาพที่ 4-1



(ก) ลักษณะยอด



(ข) ลักษณะใบที่โตเต็มที่



(ค) ลักษณะลำต้นตรง



(ง) ลักษณะลำต้นคดงอ



(จ) ลำต้นและการแตกกิ่ง

ภาพที่ 4-1 แสดงลักษณะทางกายภาพของสายพันธุ์ระยอง 5

จากภาพที่ 4-1 แสดงลักษณะทางกายภาพของสายพันธุ์ระยอง 5 ดังนี้ รูป (ก.) คือมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 ก้านใบมีลักษณะสีแดงเข้ม ใบมีสีเขียวอ่อน แผ่นใบเป็นแบบใบหอก รูป (ข.) แสดงส่วนใบที่เจริญเต็มที่จะมีสีเขียวแก่ ใบแหลมป้อม ในรูป (ค.) แสดงลำต้นมันสำปะหลังที่เก็บเกี่ยวระยะเวลา 11 เดือน รูป (ง.) แสดงลำต้นมันสำปะหลังที่เก็บเกี่ยวระยะเวลา 16 เดือน ในรูป (จ.) ลำต้นพันธุ์ระยอง 5 จะมีลักษณะต้นสีน้ำตาลอ่อนอมเขียว แตกกิ่งเมื่อต้นสูงประมาณ 100-120 เซนติเมตร ต้นสูงประมาณ 170-220 เซนติเมตร



(ก) ลักษณะหัวมันสำปะหลัง



(ข) รากและหัวมันสำปะหลัง

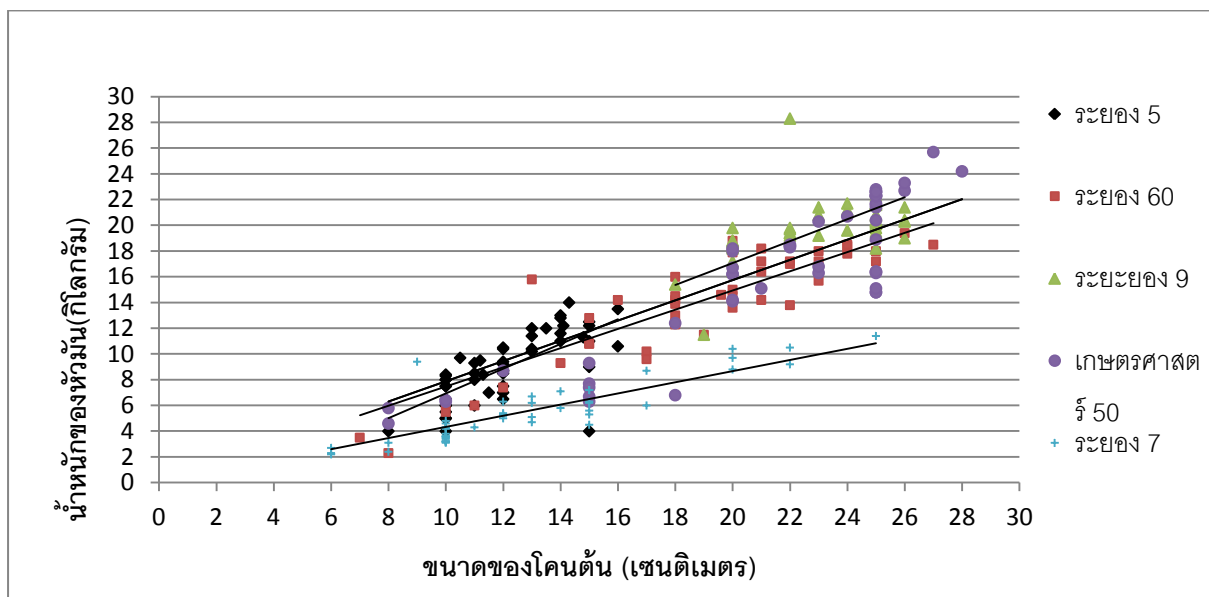
ภาพที่ 4-2 รากและหัวมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5

จากภาพที่ 4-2 รูป (ก) และ (ข) คือหัวมันสำปะหลังสายพันธุ์ระยอง 5 จะมีลักษณะหัวอ้วนสั้นเก็บเกี่ยวง่ายผิวภายนอกของหัวสีน้ำตาลอ่อน เนื้อสีขาว

4.1.2 การศึกษาความสัมพันธ์ของลักษณะทางกายภาพของมันสำปะหลังที่มีผลต่อน้ำหนักของหัวมัน

จากภาพที่ 4-3-4-5 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของโคนต้นกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของส่วนสูงกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง และความสัมพันธ์ระหว่างทรงพุ่มกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง ตามลำดับ ดังแสดงในกราฟต่อไปนี้

ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของโคนต้นกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง แสดงดังภาพที่ 4-3



ภาพที่ 4-3 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของโคนต้นกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง

หมายเหตุ : กราฟความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของโคนต้นกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังแต่ละสายพันธุ์ แสดงในภาคผนวก

ภาพที่ 4-1 จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของโคนต้นกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง พบว่าสายพันธุ์ระยะปลูก 60 เมื่อมีขนาดของโคนต้นที่ 20 เซนติเมตร จะเห็นว่าน้ำหนักของหัวมันสดมีค่า 14.9 กิโลกรัม และเมื่อขนาดของโคนต้น 25 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักของหัวมันสดถึง 18.65 กิโลกรัม ในขณะที่สายพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เมื่อมีขนาดของโคนต้นที่ 20 จะมีน้ำหนักของหัวมันสดที่ 15.72 กิโลกรัมและมีแนวโน้มน้ำหนักของหัวมันสดที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆเมื่อขนาดของโคนต้น 25 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักของหัวมันสดที่ 19.65 กิโลกรัม จากผลจะเห็นว่าน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดของโคนต้นเพิ่มขึ้น

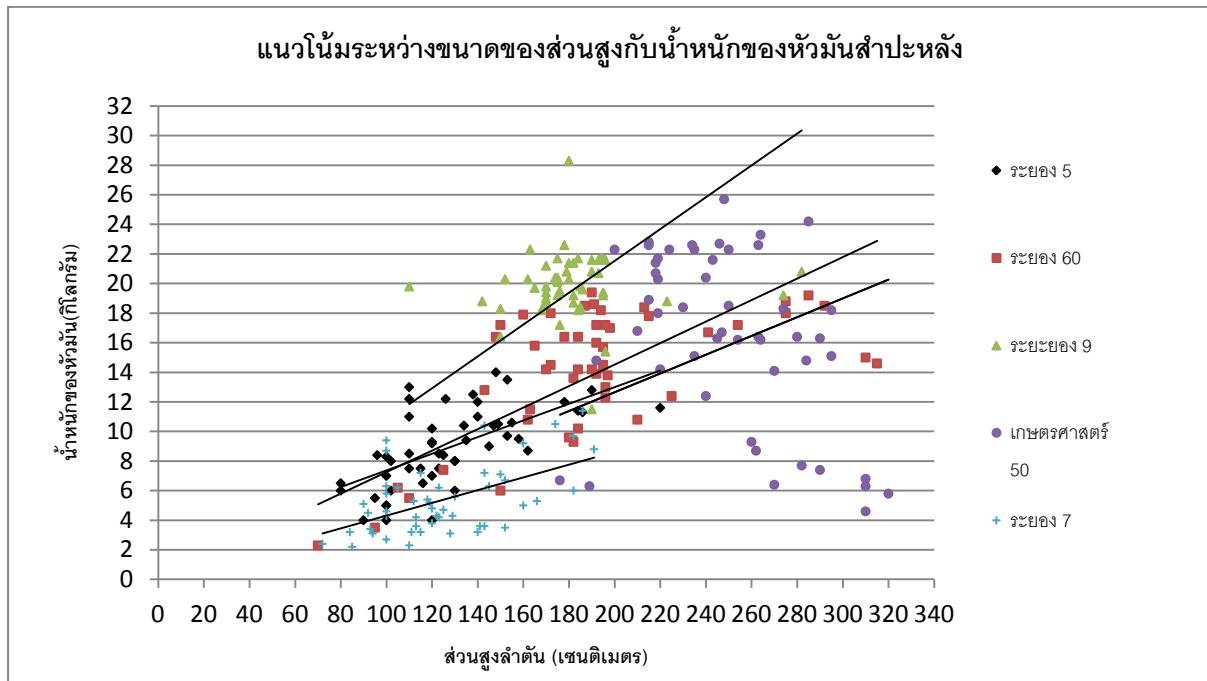
จากภาพที่ 4-3 กราฟความสัมพันธ์พบว่า เป็นสมการเส้นตรงระหว่าง น้ำหนักของหัวมัน(y) ขนาดของโคนต้น(x) ค่าความลาดชัน (m) และค่าคงที่ (c) มีค่าเท่ากับ 0 แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างขนาดของโคนต้นกับน้ำหนักของมันสำปะหลัง

สายพันธุ์	สมการเส้นตรง ($y = mx + c$)	น้ำหนักของ หัวมันสด (Y)	โคนต้น (X)	สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2)
ระยอง5	$y = 0.745x$	14.9	20	0.4920
ระยอง60	$y = 0.746x$	14.92	20	0.8100
ระยอง9	$y = 0.853x$	17.06	20	0.1940
เกษตรศาสตร์ 50	$y = 0.786x$	15.72	20	0.7600
ระยอง7	$y = 0.432x$	8.64	20	0.7610

จากตารางที่ 4.1 พบว่าในทุกๆสายพันธุ์ขนาดของโคนต้นมีความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง กล่าวคือแปรผันตามกันในเชิงเส้นตรง ทำให้สรุปได้ว่า ขนาดของโคนต้นมีผลต่อน้ำหนักของหัวมัน โดยที่ สายพันธุ์ระยอง 60 มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 0.8100 และยังพบว่าสายพันธุ์ระยอง7ให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ เท่ากับ 0.7600 นอกจากนี้สายพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ให้ค่าความสัมพันธ์การตัดสินใจ 0.7610 ในขณะที่สายพันธุ์ระยอง 9 และสายพันธุ์ระยอง 5 มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจแค่ 0.1940 ให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ เพียง 0.4920 นั้นเอง

ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของส่วนสูงกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง แสดงดังภาพที่ 4-4



ภาพที่ 4-4 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของส่วนสูงของลำต้นกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง

หมายเหตุ : กราฟความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของส่วนสูงกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังแต่ละสายพันธุ์ แสดงในภาคผนวก

ภาพที่ 4.4 จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของส่วนสูงลำต้นกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง นั้นจะเห็นว่าน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังมีแนวโน้มเพิ่มเล็กน้อย หรือไม่เพิ่มขึ้นเลยเมื่อขนาดของส่วนสูงเพิ่มขึ้น จะเห็นได้จากสายพันธุ์ระยะของ 60 เมื่อมีขนาดของส่วนสูงที่ 120 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักของหัวมันสด 8.64 กิโลกรัม และส่วนสูงของลำต้นที่ 200 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักของหัวมันสดที่ 14.4 กิโลกรัมซึ่งมีแนวโน้มของน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นเล็กน้อย จึงกล่าวได้ว่าส่วนสูงของลำต้นไม่มีผลต่อน้ำหนักของหัวมันสด จากการทดลองพบว่าที่ขนาดของส่วนสูงเท่ากันที่ 200 เซนติเมตร จะพบว่า สายพันธุ์ระยะของ 7 มีน้ำหนักของหัวมันสด 8.6 กิโลกรัม จะมีแนวโน้มของผลผลิตหัวมันสดน้อยกว่าสายพันธุ์ระยะของ 60 ที่มีน้ำหนักของหัวมันสดถึง 14.4 กิโลกรัม

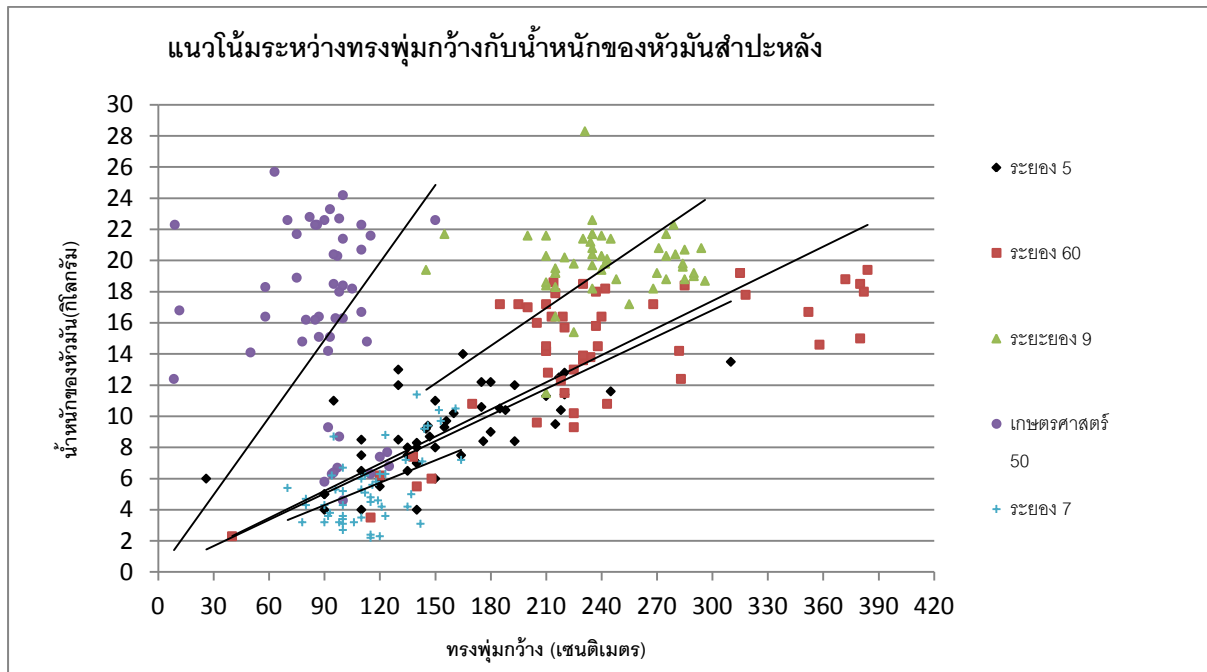
ภาพที่ 4-4 จากกราฟความสัมพันธ์พบว่า เป็นสมการเส้นตรงระหว่าง น้ำหนักของหัวมัน(y) ขนาดของโคนต้น(x) ค่าความลาดชัน (m) และค่าคงที่ (c) มีค่าเท่ากับ 0 แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างขนาดของส่วนสูงกับน้ำหนักของมันสำปะหลัง

สายพันธุ์	สมการเส้นตรง ($y=mx+c$)	น้ำหนักของหัวมัน สด (Y)	ส่วนสูง (X)	สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2)
ระยอง5	$y=0.069x$	13.8	200	0.378
ระยอง60	$y=0.072x$	14.4	200	0.326
ระยอง9	$y=0.107x$	21.4	200	0.000
เกษตรศาสตร์50	$y=-0.063x$	12.6	200	0.000
ระยอง7	$y=0.043x$	8.6	200	0.313

จากตารางที่ 4.2 พบว่าส่วนสูงของลำต้นมีความสัมพันธ์ที่ไม่สอดคล้องกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง ทำให้สรุปได้ว่า ส่วนสูงของลำต้นไม่มีผลต่อน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง โดยสายพันธุ์ระยอง 5 มีค่าความสัมพันธ์การตัดสินใจ 0.378 ในขณะที่ สายพันธุ์ระยอง 60 มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 0.326 และยังพบว่าสายพันธุ์ระยอง7ให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 0.313 นอกจากนี้สายพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และสายพันธุ์ระยอง 9 ให้ค่าสัมประสิทธิ์การ แค่ 0.000 แทนจะไม่มีสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ เลยนั่นเอง เมื่อค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ R^2 มีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่าความแปรผันในน้ำหนักของหัวมัน (Y) ทั้งหมดไม่สามารถอธิบายได้ด้วยส่วนสูง (X) นั่นคือ ส่วนสูง (X) ไม่มีอิทธิพลต่อน้ำหนักของหัวมัน (Y) ในลักษณะเชิงเส้น สามารถสรุปได้ว่าส่วนสูงของลำต้นไม่ได้ส่งผลต่อน้ำหนักของหัวมันสด

ความสัมพันธ์ระหว่างทรงพุ่มกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง แสดงดังภาพที่ 4-5



ภาพที่ 4 - 5 ความสัมพันธ์ระหว่างทรงพุ่มกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง

หมายเหตุ : กราฟความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของทรงพุ่มกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังแต่ละสายพันธุ์ แสดงในภาคผนวก

ภาพที่ 4-5 จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของทรงพุ่มกว้างกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง จะเห็นว่าน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย หรือ ไม่เพิ่มขึ้นเลยเมื่อขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้น จะเห็นได้จากสายพันธุ์ระยะของ 60 เมื่อมีขนาดของทรงพุ่มกว้างที่ 120 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักของหัวมันสด 6.96 กิโลกรัมและเมื่อขนาดของทรงพุ่มกว้าง 200 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักของหัวมันสดที่ 14 กิโลกรัม ซึ่งมีแนวโน้มของน้ำหนักหัวมันสำปะหลังที่เพิ่มขึ้น จากเส้นแนวโน้มของพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และระยะของ 9 นั้นมีความชันมาก จึงกล่าวได้ว่าทรงพุ่มไม่มีผลต่อน้ำหนักของหัวมันสดนั่นเอง จากการทดลองพบว่าที่ขนาดของทรงพุ่มกว้างเท่ากันที่ 250 เซนติเมตร จะพบว่า สายพันธุ์ระยะของ 7 มีน้ำหนักของหัวมันสด 11.75 กิโลกรัม จะมีแนวโน้มของผลผลิตหัวมันสดน้อยกว่าสายพันธุ์ระยะของ 60 ที่มีน้ำหนักของหัวมันสดถึง 14.5 กิโลกรัม

ภาพที่ 4-5 จากกราฟความสัมพันธ์พบว่า เป็นสมการเส้นตรงระหว่าง น้ำหนักของหัวมัน(y) ขนาดของโคนต้น(x) ค่าความลาดชัน (m) และค่าคงที่ (c) มีค่าเท่ากับ 0 แสดงดังตารางที่ 4.3สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างขนาดของทรงพุ่มกว้างกับน้ำหนักของมันสำปะหลัง

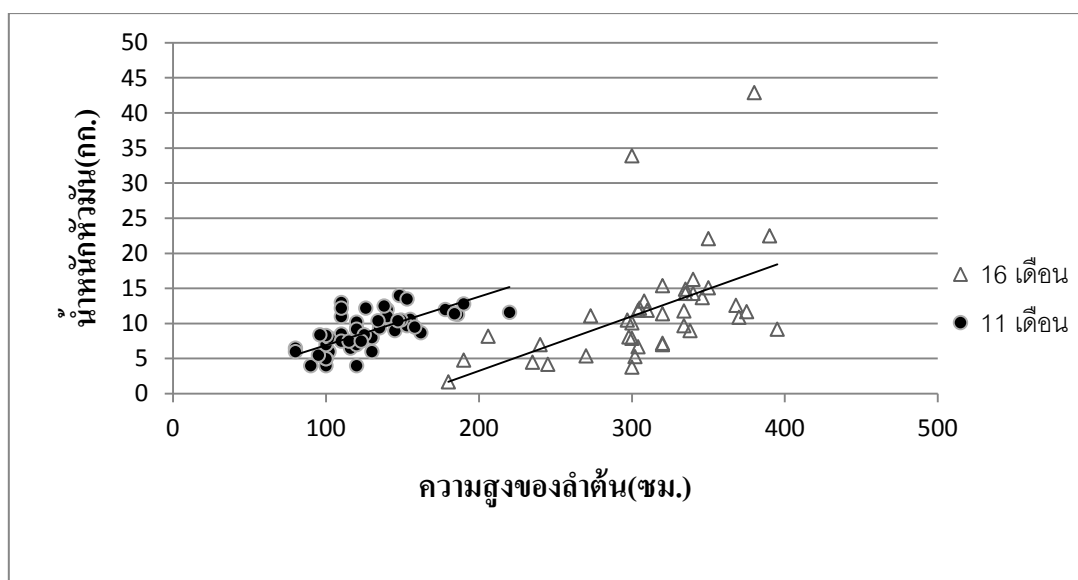
สายพันธุ์	สมการเส้นตรง ($y=mx+c$)	น้ำหนักของหัวมัน สด (Y)	ทรงพุ่ม (X)	สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2)
ระยอง5	$y=0.056x$	14	250	0.303
ระยอง60	$y=0.058x$	14.5	250	0.355
ระยอง9	$y=0.080x$	20	250	0.000
เกษตรศาสตร์50	$y=-0.165x$	33	250	0.000
ระยอง7	$y=0.047x$	11.75	250	0.314

จากตารางที่ 4.3 พบว่าในทุกๆสายพันธุ์ขนาดของทรงพุ่มกว้างไม่มีความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกับ น้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง ทำให้สรุปได้ว่า ขนาดของทรงพุ่มกว้างไม่มีผลต่อน้ำหนักของหัวมันสด โดยสายพันธุ์ระยอง 5 มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ แค่ 0.303 ในขณะที่ สายพันธุ์ระยอง 60 มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 0.355 และยังพบว่าสายพันธุ์ระยอง7ให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 0.314 ซึ่งมีค่ามากกว่าสายพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และสายพันธุ์ระยอง 9ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ เพียงแค่ 0.000 เมื่อค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ R^2 มีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่าความแปรผันในน้ำหนักของหัวมัน (Y) ทั้งหมดไม่สามารถอธิบายได้ด้วยทรงพุ่ม (X) นั่นคือ ทรงพุ่ม (X) ไม่มีอิทธิพลต่อน้ำหนักของหัวมัน (Y) ในลักษณะเชิงเส้น สามารถสรุปได้ว่าขนาดของทรงพุ่มไม่สอดคล้องกับน้ำหนักของหัวมันสด

4.1.3 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังของต่อช่วงเวลาในการเก็บเกี่ยว

จากภาพที่ 4-6 – 4-9 แสดงค่าความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังของสายพันธุ์ระยอง 5 ที่ใช้เวลาปลูก 16 เดือนซึ่งในส่วนนี้จะเลยเวลาในการเก็บเกี่ยวปกติ โดยจะนำค่าการเจริญเติบโต คือ ความสูงของลำต้น ความกว้างทรงพุ่ม รอบโคน นำมาเปรียบเทียบกับพันธุ์ระยอง 5 ที่ใช้เวลาเก็บเกี่ยว 11 เดือน 15 วันและจำนวนของหัวมันที่เก็บเกี่ยวได้นำมาเปรียบเทียบกับน้ำหนัก ดังนี้

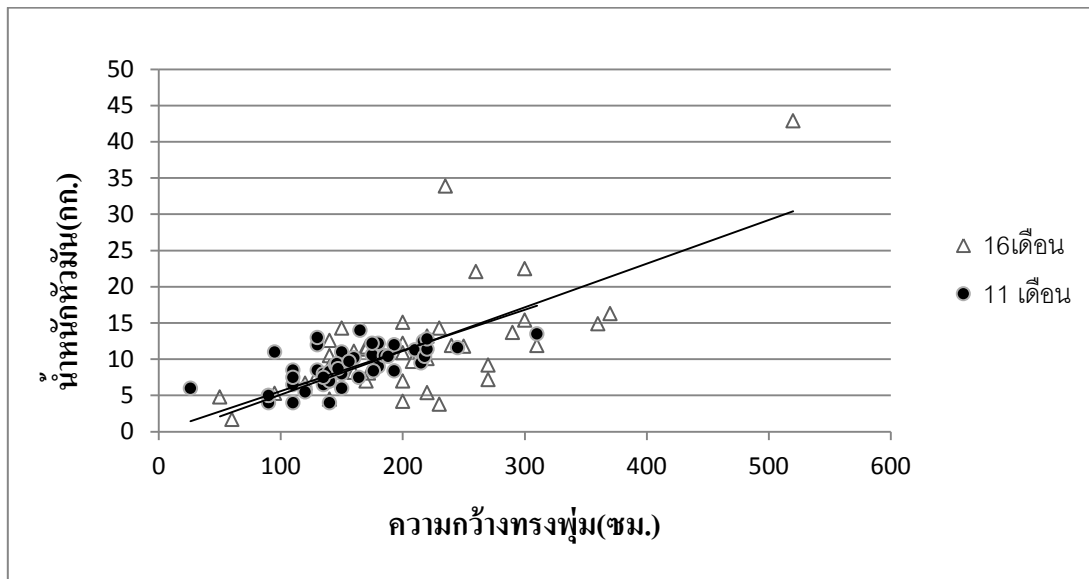
การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของลำต้นกับน้ำหนักของหัวมันสดที่เก็บเกี่ยว 11 เดือน และ 16 เดือน แสดงดังภาพที่ 4-6



ภาพที่ 4-6 ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนสูงของลำต้นกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง

จากภาพที่ 4-6 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างส่วนสูงของลำต้นกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง พบว่าเมื่อระยะเวลาปลูกเพิ่มขึ้นทำให้ส่วนสูงเพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด แต่จะไม่ส่งผลกับหัวมันสำปะหลังให้มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น หรืออาจจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย กล่าวคือเมื่อน้ำหนักหัวมันสำปะหลังมีค่าเท่ากับ 10 กิโลกรัม ความสูงของมันสำปะหลังที่ปลูก 11 เดือนจะมีส่วนสูง 146.94 เซนติเมตร และความสูงของมันสำปะหลังที่ปลูก 16 เดือนจะมีส่วนสูง 286.623 เซนติเมตร

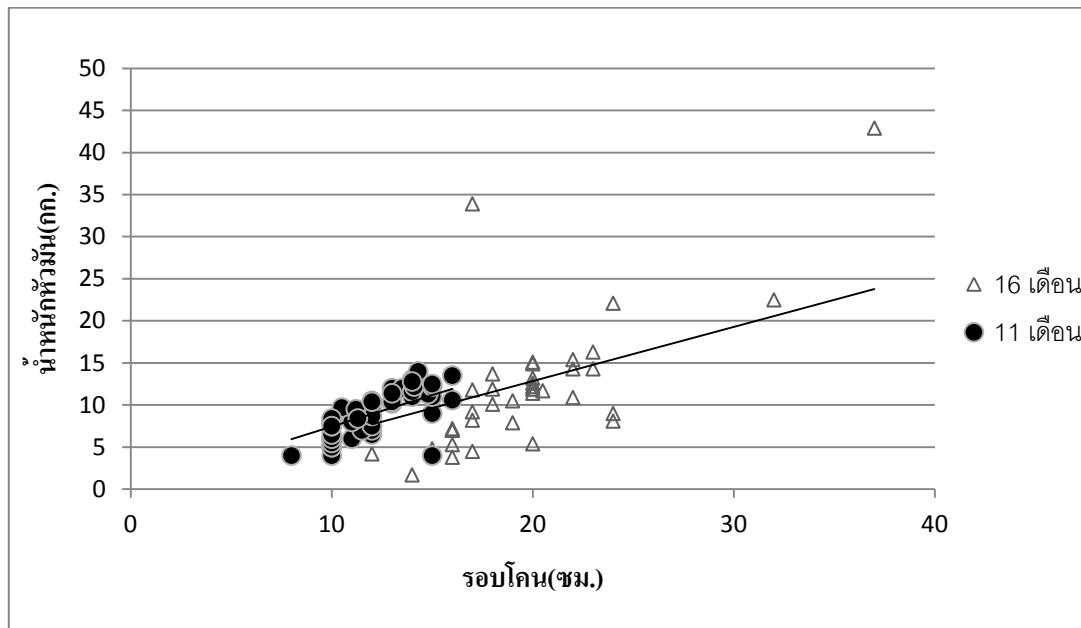
การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างทรงพุ่มกว้างกับน้ำหนักของหัวมันสดที่เก็บเกี่ยว 11 เดือน และ 16 เดือน แสดงดังภาพที่ 4-7



ภาพที่ 4-7 ความสัมพันธ์ระหว่างทรงพุ่มกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง

จากภาพที่ 4-7 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างทรงพุ่มกว้างกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง พบว่าเมื่อน้ำหนักหัวมันสำปะหลังมีค่าเท่ากับ 10 กิโลกรัม ทรงพุ่มของมันสำปะหลังที่ปลูก 11 เดือนจะมีทรงพุ่ม 178.57 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าเท่ากับทรงพุ่มของมันสำปะหลังที่ปลูก 16 เดือนมีทรงพุ่มกว้าง 178.57 เซนติเมตร สรุปได้ว่าเมื่อระยะเวลาขึ้นไม่ส่งผลให้ทรงพุ่มกว้างขึ้น และไม่ส่งผลกับหัวมันสำปะหลังให้มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น หรืออาจจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย

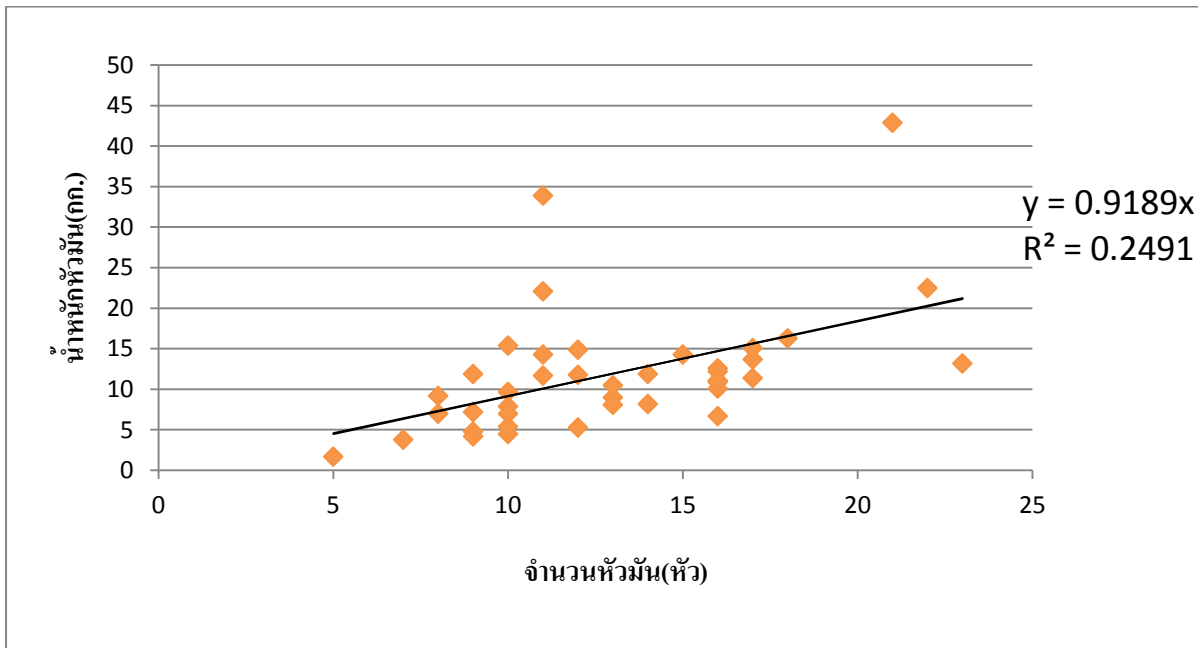
การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางรอบโคนต้นกับน้ำหนักของหัวมันสดที่เก็บเกี่ยว 11 เดือน และ 16 เดือน แสดงดังภาพที่ 4-8



ภาพที่ 4-8 ความสัมพันธ์ระหว่างโคนต้นกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง

จากภาพที่ 4.8 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างโคนต้นกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง พบว่าเมื่อระยะเวลาเวลานานขึ้นส่งผลให้รอบ โคนต้นใหญ่ขึ้น และส่งผลกับหัวมันสำปะหลังเมื่อปลูกเป็นระยะเวลายาวนานจะส่งผลให้น้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง คงที่ หรือลดลงอย่างเห็น ได้ชัด เห็นได้จากเมื่อรอบโคนมีค่าเท่ากับ 15 เซนติเมตร น้ำหนักของมันสำปะหลังที่ปลูก 11 เดือนจะมีน้ำหนักของหัวมันสด 11.175 กิโลกรัม รอบโคนมีค่าเท่ากับ 20 เซนติเมตร น้ำหนักของมันสำปะหลังที่ปลูก 11 เดือนจะมีน้ำหนักของหัวมันสด 14.9 กิโลกรัม มันสำปะหลังที่ปลูก 16 เดือน เมื่อรอบ โคนมีค่า 15 เซนติเมตร น้ำหนักของมันสำปะหลังที่ปลูก 16 เดือนจะมีน้ำหนัก 9.63 กิโลกรัม และมันสำปะหลังที่ปลูก 16 เดือน ที่มีรอบ โคน 20 เซนติเมตร จะมีน้ำหนัก 12.84 กิโลกรัม จากนั้นเมื่อพิจารณาต่อไปจะพบว่าเส้นกราฟของน้ำหนักจะยังสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เมื่อระยะเวลา มากขึ้น แต่เปอร์เซ็นต์แป้งเมื่อมันฯ อายุระหว่าง 12-14 เดือน พบว่าไม่ได้เพิ่มขึ้นหรือลดลง แต่เมื่อผ่าน 16 เดือน กลับพบว่าเปอร์เซ็นต์แป้ง จะเริ่มลดลงอย่างต่อเนื่อง เมื่อระยะเวลามากขึ้น แต่น้ำหนักยังคงเพิ่มขึ้นเหตุ ที่เปอร์เซ็นต์แป้งเริ่มลดลงหลังจากมันฯ อายุ 16 เดือน เนื่องจากหัวมันฯ สำปะหลังมีการเปลี่ยนแปลง โครงสร้างบางอย่างภายใน ไปเป็นสิ่งที่เรียกว่า ไฟเบอร์ ซึ่งจะมีลักษณะแข็งและคงจะมีองค์ประกอบและ โครงสร้างเหมือนกับเนื้อไม้

4.1.4 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนหัวมันกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง



ภาพที่ 4-9 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนหัวมันกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง

จากภาพที่ 4-9 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนหัวมันกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง พบว่าจำนวนหัวมันสำปะหลังมีความสอดคล้องไปกับน้ำหนักของหัวมันสดในสมการเชิงเส้นตรงระหว่างน้ำหนักของหัวมัน(y) จำนวนหัวมัน (x) ค่าความลาดชัน (m) และค่าคงที่ (c) มีค่าเท่ากับ 0 กล่าวคือ จำนวนหัวมัน 10 หัว จะมีน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง 9.18 กิโลกรัม และเมื่อมีหัวมัน 20 หัว จะมีน้ำหนัก 18.36 กิโลกรัม ดังนั้นแนวโน้มของน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังจะเพิ่มขึ้น เมื่อจำนวนของหัวมันเพิ่มขึ้น

บทที่ 5

บทสรุป

จากการศึกษาผลผลิตของหัวมันสด ที่ได้ทำการเก็บข้อมูลจากการเจริญเติบโตของหัวมันสำปะหลังทั้ง 5 สายพันธุ์ คือ เกษตรศาสตร์ 50 , ระยอง 5 , ระยอง 60 , ระยอง 7 และ ระยอง 9 จากการศึกษา ทรงพุ่ม ส่วนสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางรอบโคนต้น พบว่าแนวโน้มมน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย หรือ ไม่เพิ่มขึ้นเลยเมื่อขนาดของทรงพุ่มเพิ่มขึ้น หรือจะกล่าวได้ว่าทรงพุ่มไม่มีผลต่อน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังเลยนั่นเอง จะเห็นได้จาก ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) โดยพันธุ์ระยอง 5, ระยอง 60, ระยอง 7, เกษตรศาสตร์ 50 และ ระยอง 9 มีค่าเท่ากับ 0.303 , 0.355 , 0.314 , 0.000 และ 0.000 ตามลำดับ

แนวโน้มมน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย หรือ ไม่เพิ่มขึ้นเลยเมื่อขนาดของส่วนสูงเพิ่มขึ้น หรือจะกล่าวได้ว่าส่วนสูงไม่มีผลต่อน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังเลยนั่นเองจะเห็นได้จาก ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) โดยพันธุ์ระยอง 5, ระยอง 60, ระยอง 7, เกษตรศาสตร์ 50 และ ระยอง 9 มีค่าเท่ากับ 0.378 , 0.0326, 0.313 , 0.000 และ 0.000 ตามลำดับ แต่หากพิจารณาในส่วนของโคนต้นทั้ง 5 สายพันธุ์ที่ทำการวิจัยนั้นส่วนใหญ่โคนต้นมีผลต่อน้ำหนักของหัวมันสดโดยมีค่าแปรผันตามเชิงเส้นตรง และแนวโน้มน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางรอบโคนต้นเพิ่มขึ้น จะเห็นได้จาก ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ของพันธุ์ ระยอง 60, ระยอง 7, เกษตรศาสตร์ 50 มีค่าเท่ากับ 0.8100, 0.7600, 0.7610 ในขณะที่ระยอง 5 และ ระยอง 9 มีค่าเท่ากับ 0.4920, 0.1940 จากการวิจัยทำให้สรุปได้ว่า เราสามารถเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังได้โดยสังเกตจากขนาดของโคนต้นได้ในสายพันธุ์ระยอง 7 ระยอง 60, เกษตรศาสตร์ 50 นอกจากนี้ในพันธุ์ระยอง 5 ระยอง 6 ระยอง 7 สามารถดูได้จากความสูงของลำต้น และทรงพุ่มกว้างได้ด้วย

จากการวิจัยทำให้พบว่าการใช้ระยะเวลาในการปลูกนานขึ้นนั้นไม่ส่งผลต่อทรงพุ่มกว้างต่อน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังเลย ในขณะที่การใช้ระยะเวลาในการปลูกนานขึ้นส่งผลให้ส่วนสูงของลำต้นมีส่วนสูงที่เพิ่มขึ้นแต่น้ำหนักของหัวมันสำปะหลังคงที่ หรืออาจเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และการใช้ระยะเวลาในการปลูกนานขึ้นจะทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางรอบโคนต้นมีขนาดเพิ่มขึ้นแต่ส่งผลให้น้ำหนักของหัวมันสำปะหลังยังคงเพิ่มขึ้น พบว่าเปอร์เซ็นต์แป้ง จะเริ่มลดลงอย่างต่อเนื่อง เมื่อระยะเวลามากขึ้น จากการทำการศึกษาค่าการเจริญเติบโตของหัวมันสำปะหลังสายพันธุ์ระยอง 5 จะให้ผลผลิตเปอร์เซ็นต์แป้ง และคุณภาพที่ดีเมื่ออายุ 8 เดือนขึ้นไป แต่มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 จะมีการเจริญเติบโตของส่วนเหนือดินน้อยลงเมื่อมีอายุมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีอายุระหว่าง 11-12 เดือน จะมีการเจริญเติบโตของหัวและมีการสะสมแป้งในระดับสูงสุด มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 ที่เติบโตเมื่อเข้าสู่ระยะหนึ่งจะมีการเจริญเติบโตในรอบใหม่ จะดึงแป้งจากหัวไปใช้ในการเจริญเติบโตในการแตกยอดอ่อนและการแตกกิ่ง ทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งในหัวต่ำลง เพราะหัวมันสำปะหลังกำลังจะกลายเป็นไม้เพราะมีไฟเบอร์หรือกากใยจะมากขึ้นจนกลายเป็นรากที่ภายในมีแต่เนื้อไม้ และในบางครั้งเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวอาจจะต่ำจากเดิม 10 กว่าเปอร์เซ็นต์

ข้อเสนอแนะ

1.สามารถทำการศึกษาต่อยอด โดยการทำการเปลี่ยนแปลงพะมันสำปะหลังต้นเดียวในกระบะ เพื่อนำมาศึกษาโดยที่ไม่มีการขุดเพื่อรักษาโครงสร้างของต้นมันสำปะหลังไว้และทำการ พิจารณา โคนต้น ทรงพุ่ม และรอบ โคน เปรียบเทียบกับน้ำหนัก และดูปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ เช่น ปริมาณน้ำฝน ดินที่ใช้ในการเพาะปลูก ความชื้นในดิน ในอากาศ อุณหภูมิ และแสง เป็นต้น

2. จากการศึกษาลักษณะทางกายภาพของมันสำปะหลังพบว่า ทรงพุ่มและส่วนสูงไม่มีผลต่อน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังเลย ในขณะที่โคนต้นทั้ง 5 สายพันธุ์ มีผลต่อน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อขนาดของรอบโคนต้นเพิ่มขึ้นนั่นเอง เราสามารถนำข้อสรุปนี้ไปทำการวิจัยต่อ โดยพิจารณาจากระบบการให้น้ำต่างๆ เช่น ระบบน้ำหยด เป็นต้น ว่าระบบใดทำให้การเจริญเติบโตของมันสำปะหลังใช้เวลาน้อยที่สุดในการได้ผลผลิตที่ต้องการ โดยใช้การสังเกตจากรอบโคนต้นมันสำปะหลัง

3. ในการทำการศึกษารั้งต่อไปผู้ทำการศึกษควรทำการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการปลูกมันสำปะหลัง เกี่ยวกับดินที่ใช้ในการเพาะปลูกมีผลมากน้อยต่อน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังที่ได้ โดยพิจารณาจากโคนต้นในการหาแนวโน้มน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังที่ได้จากการปลูกในดินที่ต่างชนิดกัน

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. (2554). **มันสำปะหลัง**. เข้าถึงได้จาก : http://www.bangkapi.ac.th/MediaOnLine/weerawanWMD/unit5_part13.htm (วันที่สืบค้นข้อมูล: 16 พฤศจิกายน 2556).
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2554). **โครงการส่งเสริมการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลัง**. เข้าถึงได้จาก : http://www.research.doae.go.th/webphp/filepdf/potato_full.pdf (วันที่สืบค้นข้อมูล: 16 พฤศจิกายน 2556).
- กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2552). **เลือกพันธุ์มันสำปะหลังให้เหมาะกับพื้นที่. มันสำปะหลัง คำแนะนำพันธุ์ให้เหมาะกับพื้นที่กิจกรรมเครือข่ายเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง.**
- คณะสำรวจภาวะการผลิตและการค้ามันสำปะหลังฤดูกาลผลิต. (2556). **การสำรวจภาวะการผลิตและการค้ามันสำปะหลังฤดูกาลผลิต**. เข้าถึงได้จาก : <http://www.thaitapiocastarch.org/pdf/crop/13-14/01.pdf> (วันที่สืบค้นข้อมูล: 16 พฤศจิกายน 2556).
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2550). **การวิเคราะห์สถิติสำหรับงานวิจัย** กรุงเทพฯ: บริษัท ชรรมสาร. พิมพ์ครั้งที่ 2.
- คณินิจ เสรีวงษ์. (2548). **เอกสารประกอบการสอนวิชา ส.332 การวิเคราะห์การถดถอย**. ภาค วิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- จรุงสิทธิ์ และอัจฉรา. (2554). **ความสำเร็จของงานวิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง กรณีตัวอย่าง**. เข้าถึงได้จาก : http://www.tapiocathai.org/Articles/Year52/52_1.pdf (วันที่สืบค้นข้อมูล: 16 พฤศจิกายน 2556).
- จรุงสิทธิ์ ลิ้มศิลา และอัจฉรา ลิ้มศิลา. (2537)ข. **ชนิดและพันธุ์มันสำปะหลัง**. เอกสารวิชาการศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 210 หน้า.
- จำลอง เจียมจันรรจา. (2547). **มันสำปะหลัง**. น. 81-93. ใน นพพร คล้ายพงษ์พันธุ์ (บรรณาธิการ). **พืชเศรษฐกิจ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

- ปิยะวุฒิ พูลสงวนและคณะ. (2535). **มันสำปะหลังพันธุ์ใหม่ เกษตรศาสตร์ 50**. รายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 30 สาขาพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 752 หน้า.
- ธิดาเดียว มยุรีสุวรรณค์. (2544). **สถิติสำหรับวิศวกรรมและวิทยาศาสตร์.ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์**. 317-318 หน้า.
- คนัย สุภาพร. (2537). **พฤกษศาสตร์ และพันธุศาสตร์ของมันสำปะหลัง**. เอกสารวิชาการศูนย์วิจัยพืชไร่ ไร่ของ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 210 หน้า.
- โสภณ สินธุประมา. (2526)ก. **ประวัติความสำคัญ และดินฟ้าอากาศที่เหมาะสมในมันสำปะหลัง**. เอกสารเล่มที่ 7 งานทะเบียนและประมวลผลสถิติ กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 164 หน้า.
- โสภณ สินธุประมา. (2526)ข. **ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ในมันสำปะหลัง**. เอกสารเล่มที่ 7 งานทะเบียนและประมวลผลสถิติ กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 164 หน้า.

ภาคผนวก

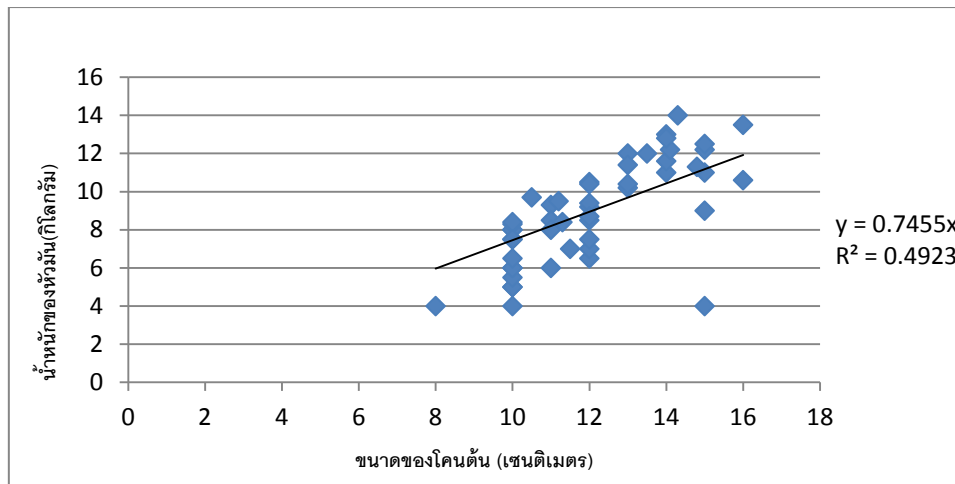
ภาคผนวก

ตารางการเก็บข้อมูลของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5

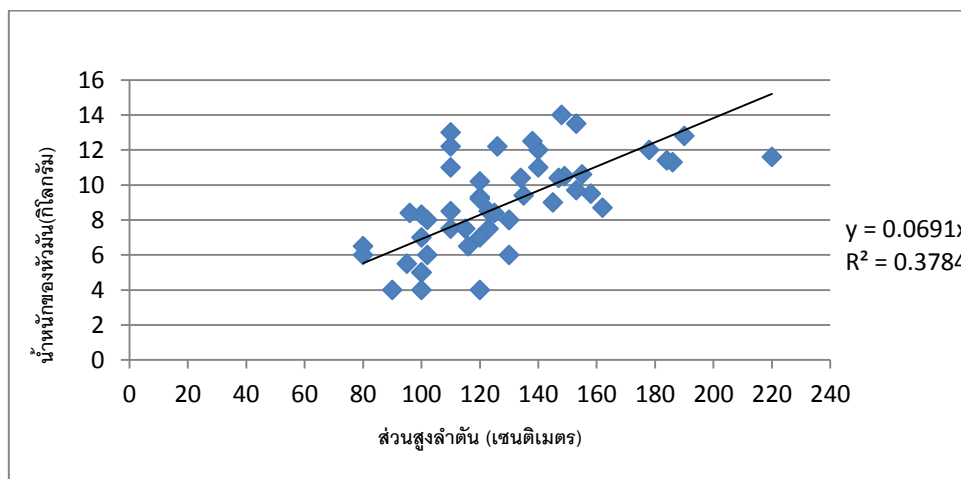
ระยอง 5ระยะเวลาปลูก 11เดือน 15 วัน					
ต้นที่	ระยะเวลา (วัน)	โคนต้น (cm)	ส่วนสูงของลำต้น (cm)	ทรงพุ่มกว้าง (cm)	น้ำหนักหัวมัน (kg)
R5-1	345	10	90	110	4
R5-2	345	15	145	180	9
R5-3	345	15	100	90	4
R5-4	345	11	130	120	6
R5-5	345	10	102	26	6
R5-6	345	14	110	95	11
R5-7	345	13	140	130	12
R5-8	345	10	100	90	5
R5-9	345	10	100	90	5
R5-10	345	14	110	130	13
R5-11	345	12	80	110	6.5
R5-12	345	10	130	140	8
R5-13	345	12	110	130	8.5
R5-14	345	10	95	120	5.5
R5-15	345	15	140	150	11
R5-16	345	10	80	150	6
R5-17	345	12	100	140	7
R5-18	345	10	116	135	6.5
R5-19	345	11	120	155	9.3
R5-20	345	11	123	110	8.5
R5-21	345	8	120	140	4
R5-22	345	10	130	150	8
R5-23	345	13	120	160	10.2
R5-24	345	11.5	120	140	7
R5-25	345	11	102	135	8

ตารางการเก็บข้อมูลของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 (ต่อ)

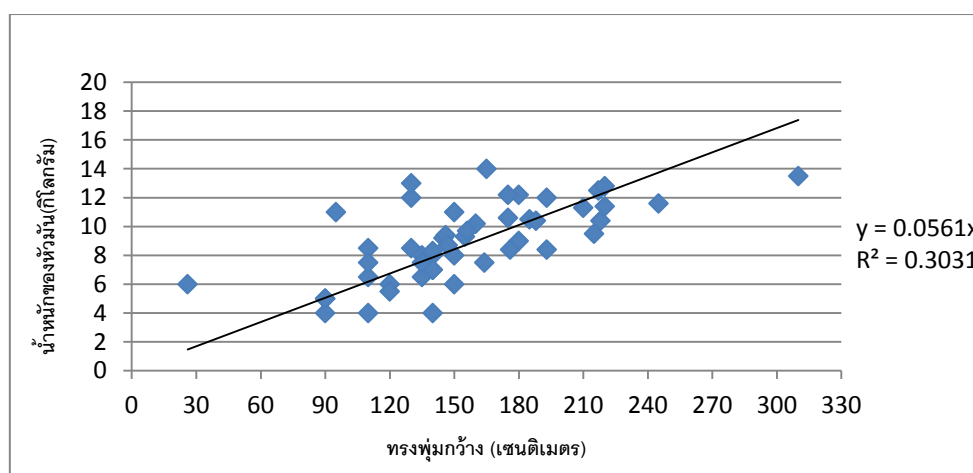
ระยอง 5ระยะเวลาปลูก 11เดือน 15 วัน					
ต้นที่	ระยะเวลา (วัน)	โคนต้น (cm)	ส่วนสูงของลำต้น (cm)	ทรงพุ่มกว้าง (cm)	น้ำหนักหัวมัน (kg)
R5-26	345	10	100	140	8.3
R5-27	345	12	120	145	9.2
R5-28	345	12	110	135	7.5
R5-29	345	12	135	146	9.4
R5-30	345	10	115	110	7.5
R5-31	345	16	155	175	10.6
R5-32	345	12	162	147	8.7
R5-33	345	14.3	148	165	14
R5-34	345	10.5	153	156	9.7
R5-35	345	14.8	186	210	11.3
R5-36	345	13.5	178	193	12
R5-37	345	11.2	158	215	9.5
R5-38	345	12	149	185	10.5
R5-39	345	10	96	193	8.4
R5-40	345	14	220	245	11.6
R5-41	345	16	153	310	13.5
R5-42	345	15	110	180	12.2
R5-43	345	13	147	218	10.4
R5-44	345	11.3	125	176	8.4
R5-45	345	14.1	126	175	12.2
R5-46	345	10	123	164	7.5
R5-47	345	12	134	188	10.4
R5-48	345	15	138	217	12.5
R5-49	345	13	184	220	11.4
R5-50	345	14	190	220	12.8



ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของโคนต้นกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5



ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนสูงลำต้นกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5



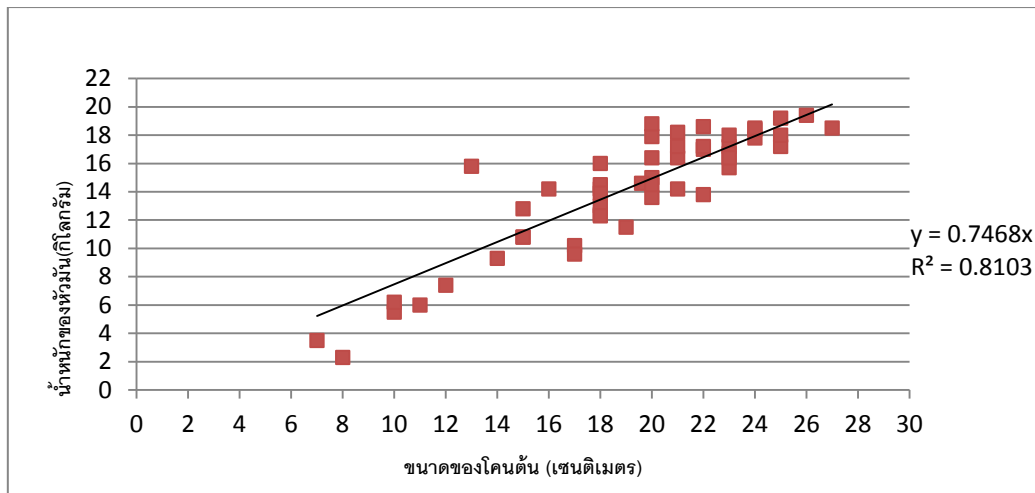
ความสัมพันธ์ระหว่างทรงพุ่มกว้างกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5

ตารางการเก็บข้อมูลของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 60

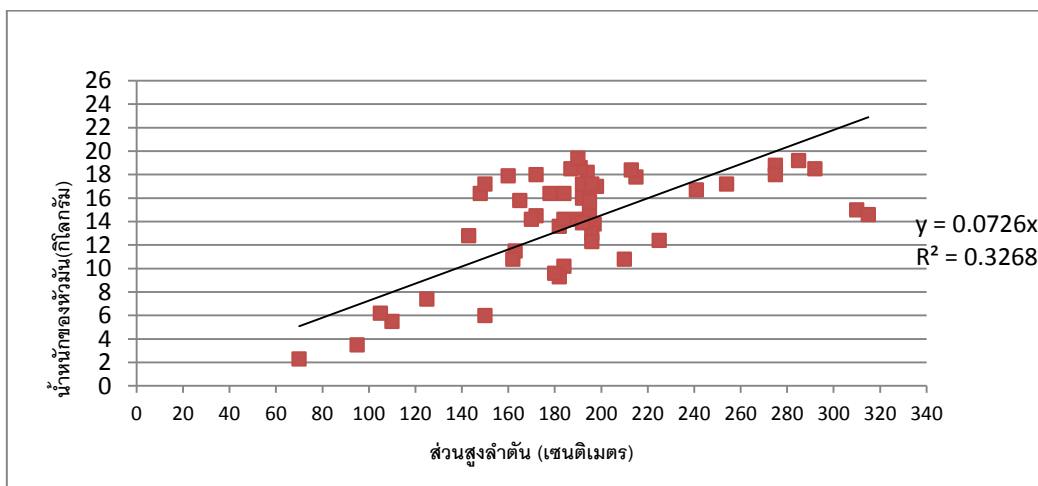
ระยอง 60 ระยะเวลาปลูก 9 เดือน					
ต้นที่	ระยะเวลา (วัน)	โคนต้น (cm)	ส่วนสูงของลำต้น (cm)	ทรงพุ่มกว้าง (cm)	น้ำหนักหัวมัน (kg)
R6-1	270	8	70	40	2.3
R6-2	270	7	95	115	3.5
R6-3	270	12	125	138	7.4
R6-4	270	10	110	140	5.5
R6-5	270	11	150	148	6
R6-6	270	15	210	170	10.8
R6-7	270	20	310	380	15
R6-8	270	22	197	234	13.8
R6-9	270	18	225	283	12.4
R6-10	270	19.6	315	358	14.6
R6-11	270	16	190	282	14.2
R6-12	270	13	165	237	15.8
R6-13	270	25	285	315	19.2
R6-14	270	23	254	195	17.2
R6-15	270	24	215	318	17.8
R6-16	270	20	182	230	13.6
R6-17	270	18	192	205	16
R6-18	270	17	184	225	10.2
R6-19	270	19	163	220	11.5
R6-20	270	21	178	219	16.4
R6-21	270	18	196	225	13
R6-22	270	15	143	211	12.8
R6-23	270	20	172	238	14.5
R6-24	270	23	241	352	16.7
R6-25	270	18	196	218	12.3

ตารางการเก็บข้อมูลของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 60 (ต่อ)

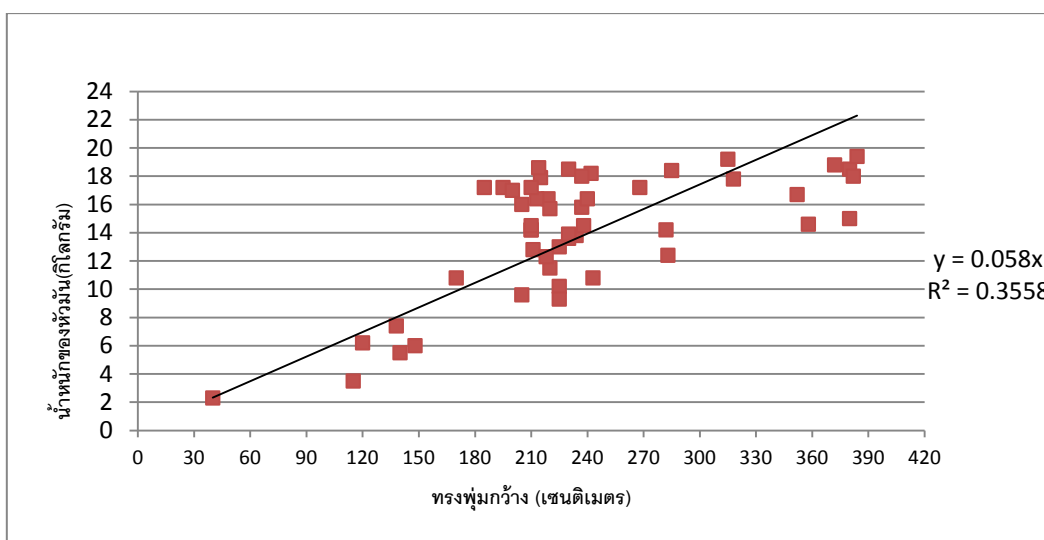
ระยอง 60 ระยะเวลาปลูก 9เดือน					
ต้นที่	ระยะเวลา (วัน)	โคนต้น (cm)	ส่วนสูงของลำต้น (cm)	ทรงพุ่มกว้าง (cm)	น้ำหนักหัวมัน (kg)
R6-26	270	18	170	210	14.2
R6-27	270	21	184	210	14.2
R6-28	270	24	213	285	18.4
R6-29	270	10	105	120	6.2
R6-30	270	20	160	215	17.9
R6-31	270	22	198	200	17
R6-32	270	14	182	225	9.3
R6-33	270	15	162	243	10.8
R6-34	270	18	195	210	14.5
R6-35	270	17	180	205	9.6
R6-36	270	21	194	242	18.2
R6-37	270	20	148	213	16.4
R6-38	270	22	191	214	18.6
R6-39	270	24	187	230	18.5
R6-40	270	21	150	185	17.2
R6-41	270	25	192	210	17.2
R6-42	270	23	195	220	15.7
R6-43	270	27	292	380	18.5
R6-44	270	23	184	240	16.4
R6-45	270	20	275	372	18.8
R6-46	270	23	275	382	18
R6-47	270	25	172	237	18
R6-48	270	18	192	230	13.9
R6-49	270	22	196	268	17.2
R6-50	270	26	190	384	19.4



ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของโคนต้นกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลัง พันธุ์ระยอง 60



ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของส่วนสูงกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 60



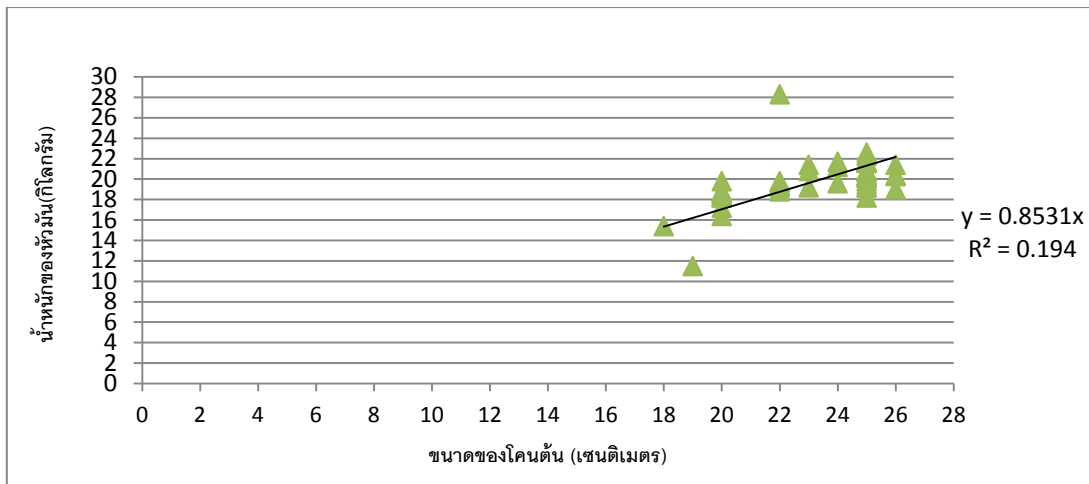
ความสัมพันธ์ระหว่างทรงพุ่มกว้างกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 60

ตารางการเก็บข้อมูลของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9

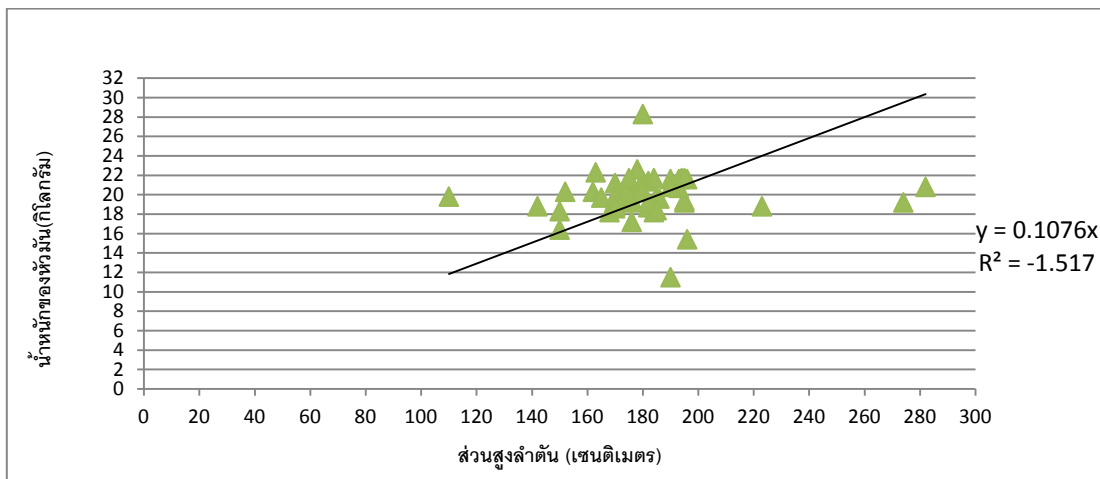
ระยอง 9 ระยะเวลาปลูก 10 เดือน					
ต้นที่	ระยะเวลา (วัน)	โคนต้น (cm)	ส่วนสูงของลำต้น (cm)	ทรงพุ่มกว้าง (cm)	น้ำหนักหัวมัน (kg)
R9-1	300	20	150	215	16.4
R9-2	300	26	170	290	19
R9-3	300	26	162	275	20.3
R9-4	300	25	152	210	20.3
R9-5	300	26	182	245	21.4
R9-6	300	25	168	268	18.2
R9-7	300	25	176	215	19.5
R9-8	300	25	175	280	20.4
R9-9	300	20	184	235	18.2
R9-10	300	19	190	210	11.5
R9-11	300	22	165	235	19.7
R9-12	300	22	195	145	19.4
R9-13	300	25	175	220	20.2
R9-14	300	25	190	200	21.6
R9-15	300	23	180	230	21.4
R9-16	300	25	175	243	20.1
R9-17	300	23	179	294	20.8
R9-18	300	25	195	270	19.2
R9-19	300	25	110	242	19.8
R9-20	300	22	180	231	28.3
R9-21	300	20	223	248	18.8
R9-22	300	24	186	284	19.6
R9-23	300	25	194	155	21.7
R9-24	300	25	196	240	21.6
R9-25	300	25	193	285	20.7

ตารางการเก็บข้อมูลของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 (ต่อ)

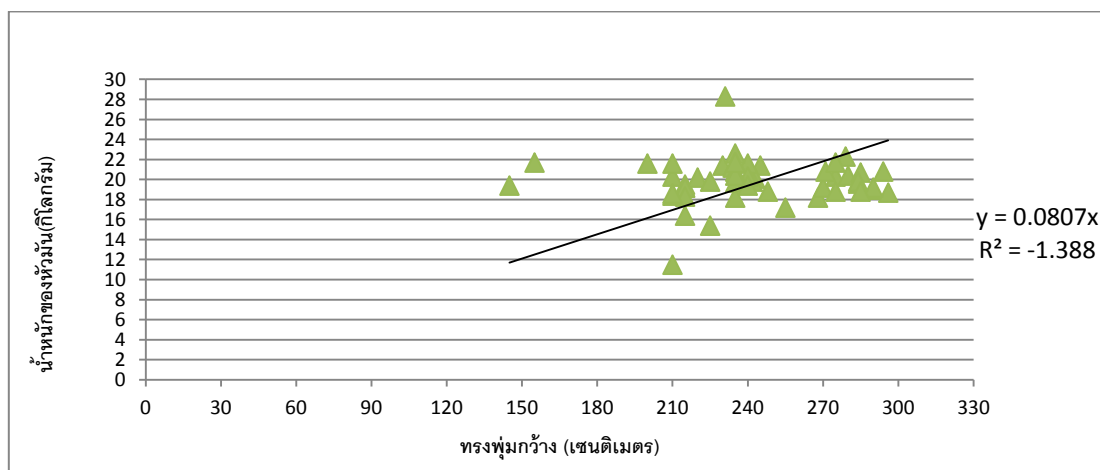
ระยอง 9 ระยะเวลาปลูก 10 เดือน					
ต้นที่	ระยะเวลา (วัน)	โคนต้น (cm)	ส่วนสูงของลำต้น (cm)	ทรงพุ่มกว้าง (cm)	น้ำหนักหัวมัน (kg)
R9-26	300	24	170	234	21.2
R9-27	300	25	180	240	20.3
R9-28	300	25	163	279	22.3
R9-29	300	25	282	235	20.8
R9-30	300	23	175	215	19.2
R9-31	300	25	193	210	21.6
R9-32	300	25	190	271	20.8
R9-33	300	24	195	275	21.7
R9-34	300	25	274	215	19.2
R9-35	300	25	178	235	22.6
R9-36	300	26	174	235	20.4
R9-37	300	25	175	235	21.7
R9-38	300	20	150	215	18.3
R9-39	300	22	185	225	19.8
R9-40	300	20	142	275	18.8
R9-41	300	18	196	225	15.4
R9-42	300	20	176	255	17.2
R9-43	300	22	170	240	19.4
R9-44	300	20	182	296	18.7
R9-45	300	22	182	290	19.2
R9-46	300	25	184	235	21.7
R9-47	300	20	185	210	18.4
R9-48	300	20	170	210	18.6
R9-49	300	20	170	284	19.8
R9-50	300	22	170	285	18.8



ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของโคนต้นกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9



ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของส่วนสูงกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9



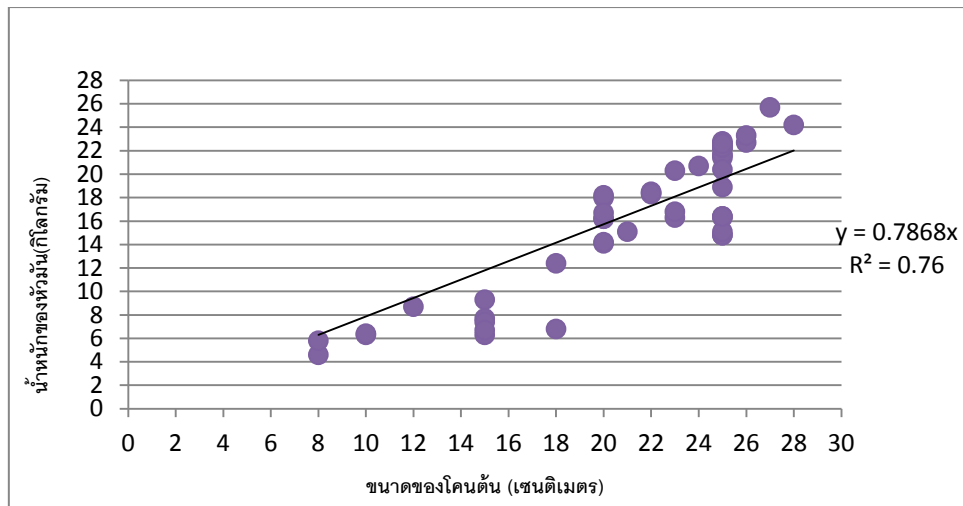
ความสัมพันธ์ระหว่างทรงพุ่มกว้างกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9

ตารางการเก็บข้อมูลของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตร 50

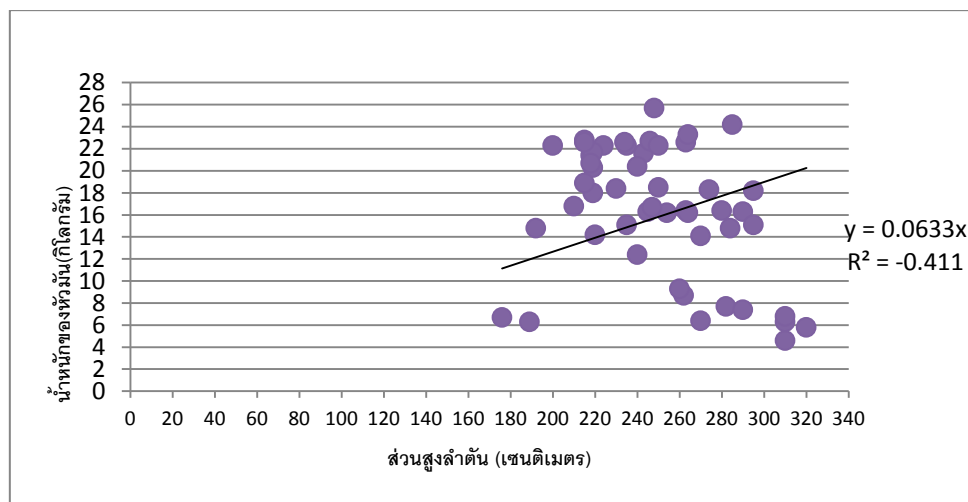
เกษตรศาสตร์ 50 ระยะเวลาปลูก 6 เดือน 18 วัน					
ต้นที่	ระยะเวลา (วัน)	โคนต้น (cm)	ส่วนสูงของลำต้น (cm)	ทรงพุ่มกว้าง (cm)	น้ำหนักหัวมัน (kg)
K-1	198	8	310	100	4.6
K-2	198	8	320	90	5.8
K-3	198	10	310	94	6.3
K-4	198	12	262	98	8.7
K-5	198	15	282	124	7.7
K-6	198	15	290	120	7.4
K-7	198	18	310	125	6.8
K-8	198	15	189	115	6.3
K-9	198	15	176	97	6.7
K-10	198	10	270	95	6.4
K-11	198	15	260	92	9.3
K-12	198	20	270	50	14.1
K-13	198	25	280	87	16.4
K-14	198	25	192	78	14.8
K-15	198	25	290	96	16.3
K-16	198	25	284	113	14.8
K-17	198	25	295	87	15.1
K-18	198	27	248	63	25.7
K-19	198	25	263	58	16.4
K-20	198	22	274	58	18.3
K-21	198	20	254	80	16.2
K-22	198	23	219	97	20.3
K-23	198	20	219	98	18
K-24	198	25	243	115	21.6
K-25	198	26	246	98	22.7

ตารางการเก็บข้อมูลของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตร 50 (ต่อ)

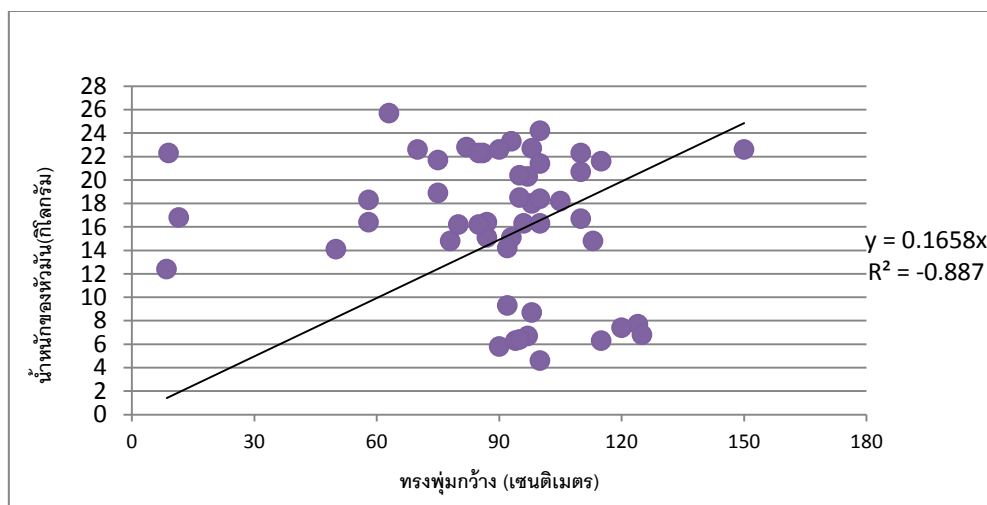
เกษตรศาสตร์ 50 ระยะเวลาปลูก 6 เดือน 18 วัน						
ต้นที่	ระยะเวลา (วัน)	โคนต้น (cm)	ส่วนสูงของลำต้น (cm)	ทรงพุ่มกว้าง (cm)	น้ำหนักหัวมัน (kg)	
K-26	198	25	218	100	21.4	
K-27	198	21	235	93	15.1	
K-28	198	25	215	75	18.9	
K-29	198	25	224	86	22.3	
K-30	198	25	263	70	22.6	
K-31	198	25	219	75	21.7	
K-32	198	23	245	100	16.3	
K-33	198	25	215	82	22.8	
K-34	198	20	264	85	16.2	
K-35	198	18	240	8.5	12.4	
K-36	198	26	264	93	23.3	
K-37	198	25	235	85	22.3	
K-38	198	20	295	105	18.2	
K-39	198	24	218	110	20.7	
K-40	198	25	200	9	22.3	
K-41	198	25	234	90	22.6	
K-42	198	23	210	11.5	16.8	
K-43	198	20	220	92	14.2	
K-44	198	22	250	95	18.5	
K-45	198	25	250	110	22.3	
K-46	198	25	215	150	22.6	
K-47	198	25	240	95	20.4	
K-48	198	22	230	100	18.4	
K-49	198	20	247	110	16.7	
K-50	198	28	285	100	24.2	



ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของโคนต้นกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังพันธุ์เกษตร 50



ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของส่วนสูงกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังพันธุ์เกษตร 50



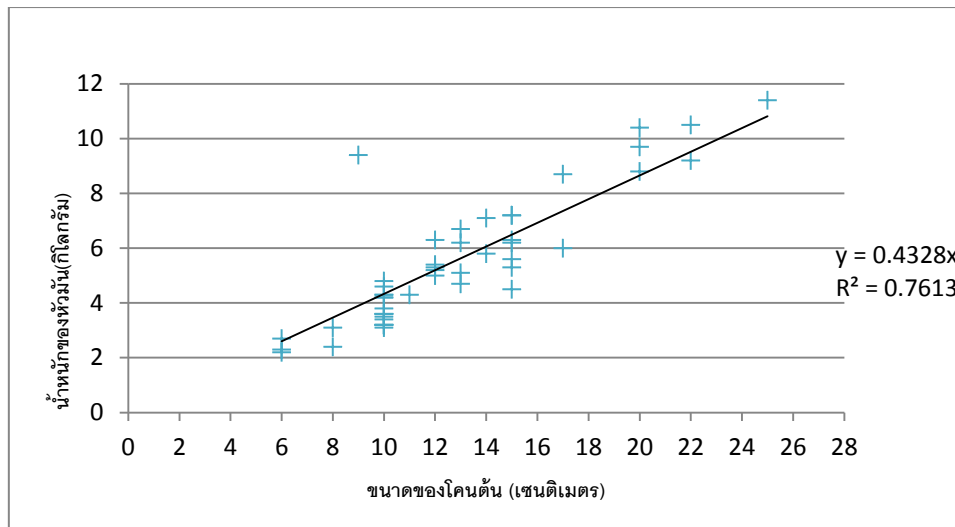
ความสัมพันธ์ระหว่างทรงพุ่มกว้างกับน้ำหนักของหัวมันสำปะหลังพันธุ์เกษตร 50

ตารางการเก็บข้อมูลของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7

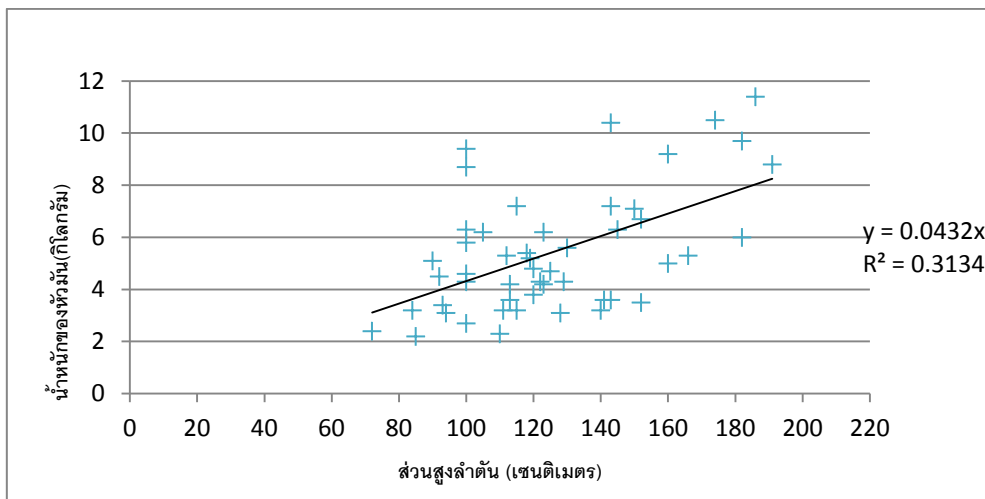
ระยอง 7ระยะเวลาปลูก 13 เดือน 20 วัน					
ต้นที่	ระยะเวลา (วัน)	โคนต้น (cm)	ส่วนสูงของลำต้น (cm)	ทรงพุ่มกว้าง (cm)	น้ำหนักหัวมัน (kg)
R7-1	410	6	85	115	2.2
R7-2	410	6	100	100	2.7
R7-3	410	6	110	120	2.3
R7-4	410	10	120	115	4.8
R7-5	410	8	128	142	3.1
R7-6	410	9	100	146	9.4
R7-7	410	10	100	119	4.6
R7-8	410	10	113	121	4.2
R7-9	410	10	129	100	4.3
R7-10	410	12	100	123	6.3
R7-11	410	10	152	110	3.5
R7-12	410	10	143	100	3.6
R7-13	410	13	125	80	4.7
R7-14	410	15	92	115	4.5
R7-15	410	13	90	112	5.1
R7-16	410	10	84	106	3.2
R7-17	410	10	113	92	3.6
R7-18	410	8	72	115	2.4
R7-19	410	14	100	118	5.8
R7-20	410	15	105	94	6.2
R7-21	410	15	166	110	5.3
R7-22	410	10	111	78	3.2
R7-23	410	13	123	112	6.2
R7-24	410	10	94	100	3.1
R7-25	410	12	118	70	5.4

ตารางการเก็บข้อมูลของมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 (ต่อ)

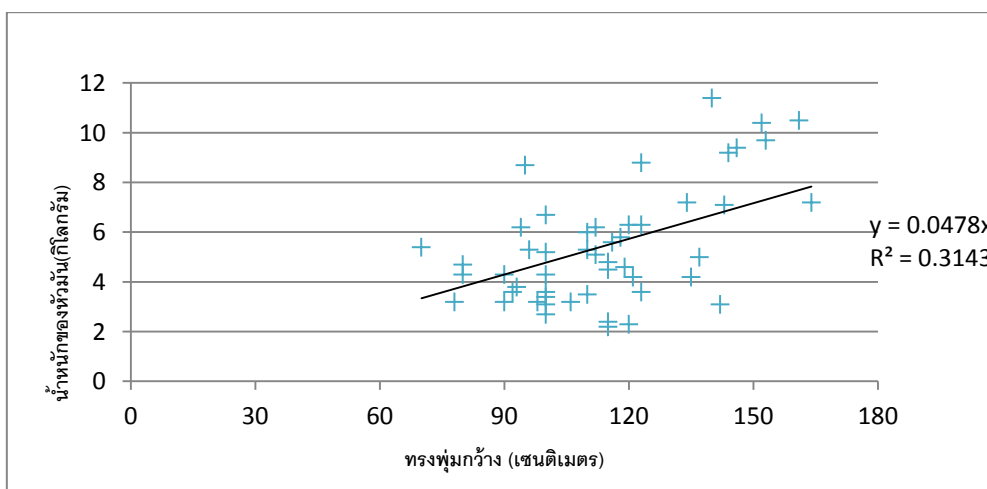
ระยอง 7ระยะเวลาปลูก 13 เดือน 20 วัน					
ต้นที่	ระยะเวลา (วัน)	โคนต้น (cm)	ส่วนสูงของลำต้น (cm)	ทรงพุ่มกว้าง (cm)	น้ำหนักหัวมัน (kg)
R7-26	410	10	93	100	3.4
R7-27	410	15	115	134	7.2
R7-28	410	11	122	90	4.3
R7-29	410	10	141	123	3.6
R7-30	410	13	152	100	6.7
R7-31	410	10	140	98	3.2
R7-32	410	12	160	137	5
R7-33	410	14	150	143	7.1
R7-34	410	17	182	110	6
R7-35	410	20	182	153	9.7
R7-36	410	22	174	161	10.5
R7-37	410	25	186	140	11.4
R7-38	410	20	143	152	10.4
R7-39	410	17	100	95	8.7
R7-40	410	15	145	120	6.3
R7-41	410	22	160	144	9.2
R7-42	410	20	191	123	8.8
R7-43	410	15	130	116	5.6
R7-44	410	12	112	96	5.3
R7-45	410	10	115	90	3.2
R7-46	410	10	100	80	4.3
R7-47	410	10	120	93	3.8
R7-48	410	12	119	100	5.2
R7-49	410	15	143	164	7.2
R7-50	410	10	123	135	4.2



ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของโคนต้นกับน้ำหนักของห้วงน้ำสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7



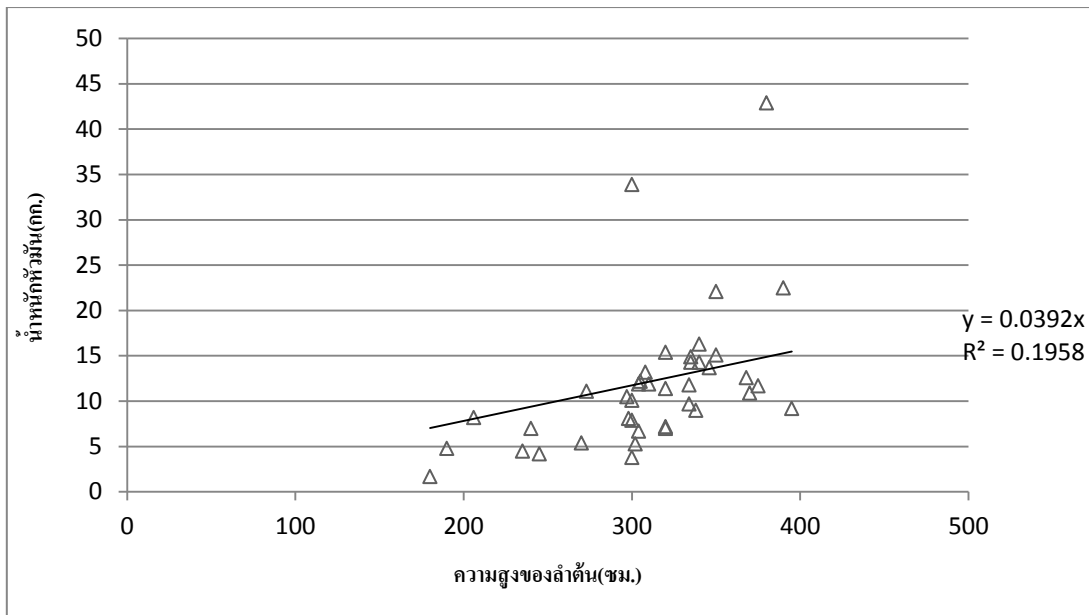
ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของส่วนสูงกับน้ำหนักของห้วงน้ำสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7



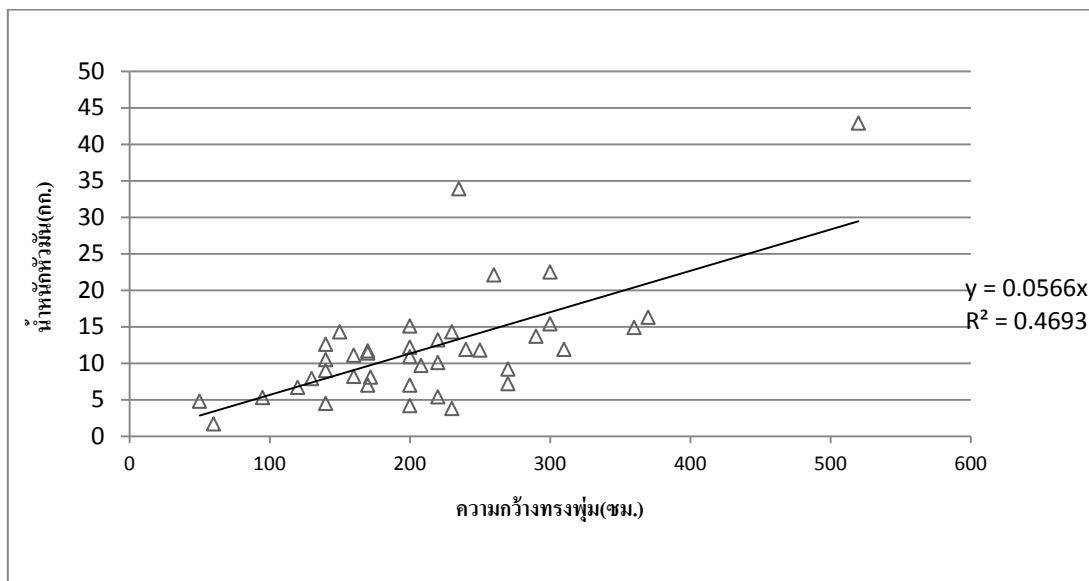
ความสัมพันธ์ระหว่างทรงพุ่มกว้างกับน้ำหนักของห้วงน้ำสำปะหลังพันธุ์ระยอง 7

ตารางการเก็บข้อมูลของไม้สำปะหลังพันธุ์ระยอง 7 (16 เดือน)

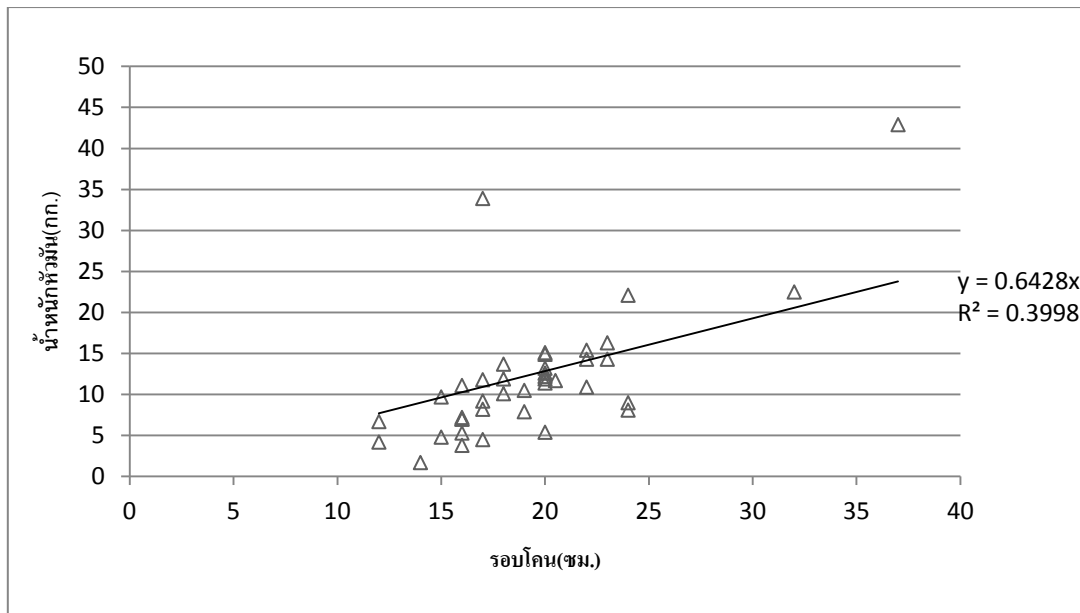
ต้นที่	ความสูง	กว้าง	รอบโคน	น้ำหนักรวม	จำนวนหัวมัน
1	375	170	20.5	11.7	11
2	338	140	24	9	13
3	298	172	24	8.1	13
4	308	220	20	13.2	23
5	297	140	19	10.5	13
6	346	290	18	13.7	17
7	304	240	18	11.9	14
8	334	250	17	11.8	12
9	273	160	16	11.1	16
10	302	95	16	5.3	12
11	334	208	15	9.7	10
12	380	520	37	42.9	21
13	368	140	20	12.6	16
14	300	130	19	7.9	10
15	300	220	18	10.1	16
16	305	200	20	12.2	16
17	320	170	20	11.4	17
18	304	120	12	6.7	16
19	190	50	15	4.8	9
20	390	300	32	22.5	22
21	235	140	17	4.5	10
22	370	200	22	10.9	16
23	206	160	17	8.2	14
24	320	300	22	15.4	10
25	320	270	16	7.2	9
26	300	235	17	33.9	11
27	335	230	23	14.3	15
28	395	270	17	9.2	8
29	320	170	16	7	8
30	350	260	24	22.1	11
31	240	200	16	7	10
32	245	200	12	4.2	9
33	310	310	20	11.9	9
34	340	370	23	16.3	18
35	270	220	20	5.4	10
36	335	360	20	14.9	12
37	350	200	20	15.1	17
38	340	150	22	14.3	11
39	300	230	16	3.8	7
40	180	60	14	1.7	5



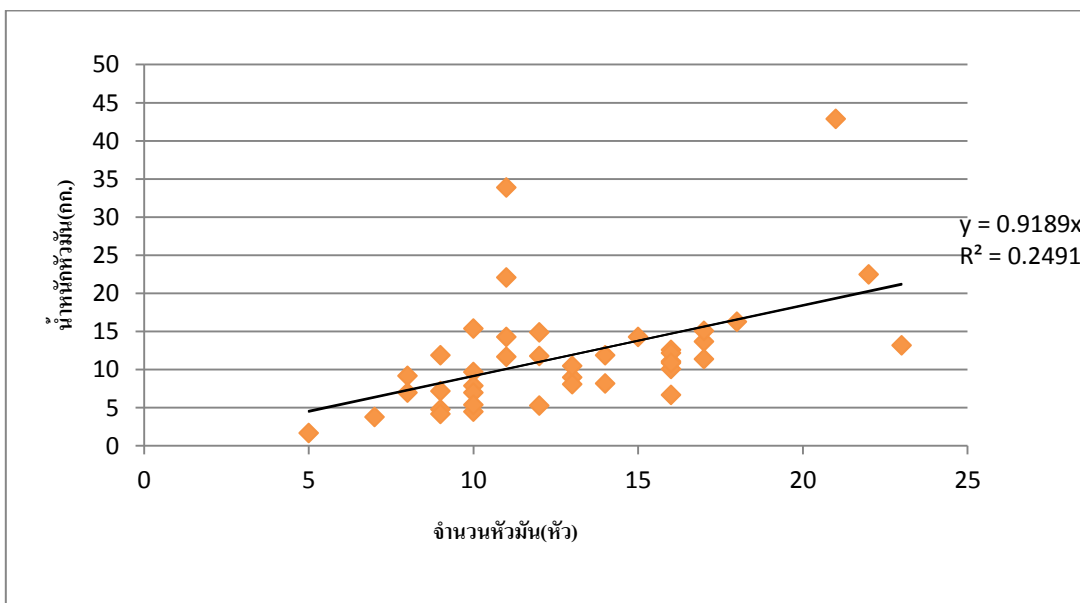
ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับน้ำหนักหัวมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 (16 เดือน)



ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างทรงพุ่มกับน้ำหนักหัวมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 (16 เดือน)



ความสัมพันธ์ระหว่างรอบโคนกับน้ำนักห้วมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 (16 เดือน)



ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนห้วมันกับน้ำนักห้วมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 (16 เดือน)