สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของสารเร่งรากที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง 2 สายพันธุ์

A Study on Effect of Root Growth Substances on Growth of Cassava 2 Varieties

โดย

นางสาวศิริยา ฤทธิเดช

นายอภิชาติ ประสิทธิ์พรพิน

T102690

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์วิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ

ว.พ.
ค 479ก
2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 102690
วัน,เดือน,ปี 18 ส.ค. 2552

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

พุทธศักราช 2549

b.19041804
ส.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของสารเร่งรากที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง 2 สายพันธุ์

A Study on Effect of Root Growth Substances on Growth of Cassava 2 Varieties

โดย

นางสาวศิริยา ฤทธิเดช

นายอภิชาติ ประสิทธิ์พรพิน

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก

.....

(อาจารย์วิชัย ลิ้มการุญจนะพงศ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรอง

.....

(รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๒ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๐

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในระดับปริญญาตรี ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์วิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่เคารพเป็นอย่างสูง ที่คอยให้คำแนะนำและตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี อ. ด่านขุนทด ต . ห้วยบง จ. นครราชสีมา ที่อำนวยความสะดวกด้านสถานที่ทำการทดลองและคำแนะนำต่างๆ

ขอขอบพระคุณ คุณอภิชาต โชติโสภณพงศ์ , คุณปรีชา เพชรประไพ, คุณจำนงค์ ชัญถาวร และเจ้าหน้าที่ทุกคน ที่คอยให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ ให้ความสะดวกทางด้านเอกสารต่างๆ ดูแลและสอนเทคนิคต่างๆ ตลอดระยะเวลาในการทำการทดลอง

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.วิจารณ์ วิชชุกิจ ที่คอยเป็นที่ปรึกษาขณะทำการทดลองอยู่ที่มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ ที่กรุณาแนะนำทางด้านสถิติ รวมทั้งเพื่อนๆ ที่คอยช่วยเหลือมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และทุกๆ คนในครอบครัวที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการศึกษาตลอดมาจนสำเร็จด้วยดี

นางสาวศิริยา ฤทธิเดช

นายอภิชาติ ประสิทธิ์พรพิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การศึกษาอิทธิพลของสารเร่งรากที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง 2 สายพันธุ์

โดย : นางสาวศิริยา ฤทธิเดช

: นายอภิชาติ ประสิทธิ์พรพิน

ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์วิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการทดลองครั้งนี้ เพื่อศึกษาอิทธิพลของสารเร่งรากที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง 2 สายพันธุ์ โดยวางแผนการทดลองแบบ split plot in Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ main plot ประกอบด้วย พันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ส่วน sub plotประกอบด้วย control, น้ำเปล่า, NAA 1000 ppm., NAA 2000 ppm.,NAA 3000 ppm. และ biophosphorus

ผลการทดลองพบว่าใน main plot จำนวนการแตกตา,เส้นผ่าศูนย์กลางรากและจำนวนรากของพันธุ์ห้วยบง 60 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ส่วน sub plot จำนวนการแตกตาพบสูงที่สุดในน้ำเปล่า รองลงมา คือ control , biophosphorus , NAA 1000 ppm. , NAA 2000 ppm. และ NAA 3000 ppm.จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนเส้นผ่าศูนย์กลางรากของมันสำปะหลังพบว่า NAA 3000 ppm.สูงที่สุด รองลงมาคือ NAA 2000 ppm., NAA 1000 ppm., control, น้ำเปล่า และ biophosphorus จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนจำนวนรากของมันสำปะหลังพบว่า NAA 1000 ppm. สูงที่สุด รองลงมา คือ NAA 2000 ppm. , NAA 3000 ppm. , biophosphorus , น้ำเปล่า และ control จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

คำสำคัญ: มันสำปะหลัง สารเร่งราก ระดับความเข้มข้นต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : A Study on Effect of Root Growth Substances on Growth of Cassava 2 Varieties

Author : Miss. Siriya Ritthidetch

: Mr. Apichat pasitpornpin

Department : Plant Production Technology

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Wichai Limkanchanapong

ABSTRACT

The objective of this research was to study on effect of root growth substances on growth of cassava 2 varieties. The split plot in Randomized Complete Block Design with 4 replications was used in this study. The main plot consisted of Huaybong 60 and Kasetsart 50 varieties. The sub plot consisted of control, water, NAA 1000 ppm., NAA 2000 ppm., NAA 3000 ppm. and biophosphorus

The result of this research found that in main plot the number of budding, root diameter and number of root of Huaybong 60 were not significant difference Kasetsart 50 variety. In sub plot the highest number of root budding was found in water, followed by control, biophosphorus, NAA 1000 ppm., NAA 2000 ppm. and NAA 3000 ppm, from analysis of variance found that there was highly significant difference. The diameter of root in NAA 3000 ppm was highest, followed by NAA 2000 ppm., NAA 1000 ppm., control, water and biophosphorus, from analysis of variance found that there was highly significant difference. The number of cassava root in NAA 1000 ppm. was highest, followed by NAA 2000 ppm., NAA 3000 ppm., biophosphorus, water and control ,from analysis of variance found that there was highly significant difference.

Key word: cassava , root growth substances , concentration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญกราฟ	(3)
สารบัญภาพ	(4)
สารบัญตารางภาคผนวก	(5)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	24
ผลการทดลอง	30
วิจารณ์	54
สรุป	55
เอกสารอ้างอิง	56
ภาคผนวก	58
ประวัติผู้เขียน	88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงการแตกตาของมันสำปะหลังในช่วงต่างๆของการเจริญเติบโต คือ 15,30,45 และ 60 วันหลังปลูก และกราฟแสดงการแตกตาของพันธุ์ห้วยบง 60 (ตารางที่ 1) และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 (ตารางที่ 2)	30
2	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของมันสำปะหลังในช่วงต่างๆของการเจริญเติบโต คือ 15,30,45 และ 60 วันหลังปลูก และกราฟแสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของพันธุ์ห้วยบง 60 (ตารางที่ 3) และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 (ตารางที่ 4)	34
3	แสดงจำนวนรากของมันสำปะหลังในช่วงต่างๆของการเจริญเติบโต คือ 15,30,45 และ 60 วันหลังปลูก และกราฟแสดงจำนวนรากของพันธุ์ห้วยบง 60 (ตารางที่ 5) และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 (ตารางที่ 6)	38
4	แสดงความยาวรากของมันสำปะหลังในช่วงต่างๆของการเจริญเติบโต คือ 15,30,45 และ 60 วันหลังปลูก และกราฟแสดงความยาวรากของพันธุ์ห้วยบง 60 (ตารางที่ 7) และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 (ตารางที่ 8)	42
5	แสดงน้ำหนักสดรากของมันสำปะหลังในช่วงต่างๆของการเจริญเติบโต คือ 15,30,45 และ 60 วันหลังปลูก และกราฟแสดงน้ำหนักสดของพันธุ์ห้วยบง 60 (ตารางที่ 9) และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 (ตารางที่ 10)	46
6	แสดงน้ำหนักแห้งรากของมันสำปะหลังในช่วงต่างๆของการเจริญเติบโต คือ 15,30,45 และ 60 วันหลังปลูก และกราฟแสดงน้ำหนักแห้งรากของพันธุ์ห้วยบง 60 (ตารางที่ 11) และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 (ตารางที่ 12)	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญกราฟ

กราฟที่		หน้า
1	แสดงการแตกตาของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 ในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต	31
2	แสดงการแตกตาของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต	31
3	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 ในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต	35
4	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต	35
5	แสดงจำนวนรากของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 ในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต	39
6	แสดงจำนวนรากของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต	39
7	แสดงความยาวรากของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 ในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต	43
8	แสดงความยาวรากของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต	43
9	แสดงน้ำหนักสดรากของมันสำปะหลังพันธ์ห้วยบง 60 ในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต	47
10	แสดงน้ำหนักสดรากของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต	47
11	แสดงน้ำหนักแห้งรากของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 ในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต	51
12	แสดงน้ำหนักแห้งรากของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงการเตรียมดินใส่ถุงเพาะชำจำนวน 192 ถุง	81
2	แสดงการเตรียมปัจจัยต่างๆ เช่น Control , น้ำเปล่า, NAA 1000 ppm. , NAA 2000 ppm. , NAA 3000 ppm.และ ไบโอฟอสฟอรัส	81
3	แสดงการวางถุงเพาะชำที่ปลูกมันสำปะหลังแบบแปลงย่อยโดยแบ่งการเก็บข้อมูลเป็น 15,30,45 และ 60 วัน	82
4	แสดงการขาดธาตุอาหาร (สังกะสี) ในต้นมันสำปะหลัง	82
5	แสดงการเก็บข้อมูลราก โดยใช้น้ำเข้าช่วยเอาดินออกจากถุงเพาะชำ	83
6	แสดงการสังเกตการแตกตาของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน	83
7	แสดงการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางรากโดยใช้ (เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์) ของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน	84
8	แสดงการนับจำนวนและวัดความยาวรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน	84
9	แสดงการชั่งน้ำหนักรากสดของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน	85
10	แสดงการอบรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกันในตู้อบเพื่อหาน้ำหนักแห้ง	85
11	แสดงการเปรียบเทียบรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกันในช่วงเวลา 15 วันหลังปลูก	86
12	แสดงการเปรียบเทียบรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกันในช่วงเวลา 30 วันหลังปลูก	86
13	แสดงการเปรียบเทียบรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกันในช่วงเวลา 45 วันหลังปลูก	87
14	แสดงการเปรียบเทียบรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกันในช่วงเวลา 60 วันหลังปลูก	87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการแตกตาของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 1 15 วันหลังปลูก (15 เม.ย. 49)	59
2	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการแตกตาของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 2 30 วันหลังปลูก (30 เม.ย. 49)	60
3	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการแตกตาของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 3 45 วันหลังปลูก (15 พ.ค. 49)	61
4	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการแตกตาของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 4 60 วันหลังปลูก (30 พ.ค. 49)	62
5	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 1 15 วันหลังปลูก (15 เม.ย. 49)	63
6	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 2 30 วันหลังปลูก (30 เม.ย. 49)	64
7	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 3 45 วันหลังปลูก (15 พ.ค. 49)	65
8	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 4 60 วันหลังปลูก (30 พ.ค. 49)	66
9	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติจำนวนรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 1 15 วันหลังปลูก (15 เม.ย. 49)	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
10	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการจำนวนรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 2 30 วันหลังปลูก (30 เม.ย. 49)	68
11	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการจำนวนรากของ มันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 3 45 วันหลังปลูก (15 พ.ค. 49)	69
12	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการจำนวนรากของ มันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 4 60 วันหลังปลูก (30 พ.ค. 49)	70
13	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติความยาวรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 1 15 วันหลังปลูก (15 เม.ย. 49)	71
14	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติความยาวรากของ มันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 2 30 วันหลังปลูก (30 เม.ย. 49)	72
15	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติความยาวรากของ มันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 3 45 วันหลังปลูก (15 พ.ค. 49)	73
16	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติความยาวรากของ มันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 2 60 วันหลังปลูก (30 พ.ค. 49)	74
17	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติน้ำหนักสดรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 1 30 วันหลังปลูก (30 เม.ย. 49)	75
18	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติน้ำหนักสดรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 2 45 วันหลังปลูก (15 พ.ค. 49)	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
19	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติน้ำหนักสดรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 3 60 วันหลังปลูก (30 พ.ค. 49)	77
20	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติน้ำหนักแห้งรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 1 30 วันหลังปลูก (30 เม.ย. 49)	78
21	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติน้ำหนักแห้งรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 2 45 วันหลังปลูก (15 พ.ค. 49)	79
22	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติน้ำหนักแห้งรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 3 60 วันหลังปลูก (30 พ.ค. 49)	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชที่สำคัญในลำดับที่ 5 ของโลก รองจากข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าว และมันฝรั่ง ประชากรของประเทศในแถบอัฟริกา อเมริกาใต้ หรือเอเชียบางประเทศ เช่น อินโดนีเซียและอินเดีย บริโภคมันสำปะหลังเป็นจำนวนมาก รวมปริมาณผลผลิตมันสำปะหลังที่ใช้เป็นอาหารมนุษย์ประมาณ 60% ของปริมาณผลผลิตทั้งหมด ประมาณ 27.5% ใช้ทำอาหารสัตว์ ที่เหลือใช้ประโยชน์อย่างอื่น

สำหรับประเทศไทย มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้ให้เกษตรกรมากเป็นอันดับ 4 รองจากยางพารา อ้อย และข้าว ประเทศไทยส่งออกมันสำปะหลังมากที่สุดในโลกแต่ใช้บริโภคในประเทศน้อยมาก การส่งออกมันสำปะหลังของไทยจะแปรรูปเป็นมันอัดเม็ด มันเส้น และแป้งมัน ตลาดสำคัญของมันอัดเม็ดของไทย คือ สหภาพยุโรป ในขณะที่ตลาดที่สำคัญของแป้งมัน คือ ญี่ปุ่น

ในภาวะวิกฤตด้านพลังงานในปัจจุบัน รัฐบาลสนับสนุนให้มีการตั้งโรงงานผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังเพื่อนำมาผสมกับน้ำมันเบนซิน เรียกว่า "แก๊ซโซฮอล์" มีออกเทนสูงเทียบเท่าน้ำมันเบนซิน 95 มันสำปะหลังจึงมีบทบาททางด้านพลังงานทดแทนเพิ่มขึ้นในยุคปัจจุบัน

ดังนั้นการศึกษาอิทธิพลของสารเร่งรากที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง 2 สายพันธุ์ได้จัดทำเพื่อให้เกษตรกร ผู้ประกอบการ และผู้สนใจ ได้นำไปใช้ในการพัฒนาการผลิตมันสำปะหลังให้มีคุณภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของชนิดและความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการชักนำการออกราก
2. เพื่อเป็นแนวทางในการแนะนำส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตมันสำปะหลังให้มีคุณภาพและตรงกับความต้องการของตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ประวัติและความสำคัญ (จรุงสิทธ์และอัจฉรา, 2547)

มันสำปะหลังจัดเป็นพืชหัวชนิดหนึ่ง ชื่อวิทยาศาสตร์ *Manihot esculenta* Crantz มีชื่อสามัญเรียกหลาย ชื่อตามภาษาต่างๆ ที่ได้ยินกันมากได้แก่ Cassava, Yuca , Manioc, Mandioa , Tapioca

มันสำปะหลังมีถิ่นกำเนิดแถบที่ลุ่มเขตร้อน (Lowland tropics) มีหลักฐานแสดงว่าปลูกกันในโคลัมเบียและเวเนซูเอลามานานกว่า 3,000-7,000 ปีมาแล้ว สันนิษฐานว่าแหล่งกำเนิดมันสำปะหลังมี 4 แห่งด้วยกัน คือ

1.แถบประเทศกัวเตมาลา และเม็กซิโก

2.ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของทวีปอเมริกาใต้

3.ทางทิศตะวันออกของประเทศโบลิเวียและทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศอาร์เจนตินา

4.ทางทิศตะวันออกของประเทศบราซิล

สำหรับประเทศไทยยังไม่มีหลักฐานที่แน่นอนว่ามีการนำมันสำปะหลังมาปลูกเมื่อใด คาดว่าคงจะเข้ามาในระยะเดียวกันกับการเข้าสู่ศรีลังกาและฟิลิปปินส์ คือ ประมาณ พ.ศ. 2329-2383 มันสำปะหลังเดิมเรียกกันว่า มันสำโรง มันไม้ ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เรียกว่า มันต้นเตี้ย ทางภาคใต้เรียกมันเทศ (แต่เรียกมันเทศว่ามันหลา) คำว่า สำปะหลังที่คนส่วนใหญ่นิยมเรียก อาจมาจากคำว่า " สัมเปอ (Sampou) " ของชาวตะวันตก

ประเทศไทยมีการปลูกมันสำปะหลังเป็นการค้าเพื่อใช้ทำแป้งและสาคูในภาคใต้ โดยปลูกระหว่างแถวของต้นยางพารากันมากว่า 70 ปีแล้ว โดยเฉพาะที่จังหวัดสงขลามีอุตสาหกรรมทำแป้งและสาคูจำหน่ายไปยังปีนังและสิงคโปร์ แต่การปลูกมันสำปะหลังทางภาคใต้ค่อยๆลดลง เมื่อมีการขยายการปลูกยางพารา ต่อมาได้มีการปลูกมันสำปะหลังในภาคตะวันออก คือ ชลบุรี ระยอง และจังหวัดใกล้เคียงและเมื่อความต้องการของตลาด ในด้านผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง เพื่อใช้ในการเลี้ยงสัตว์และอุตสาหกรรมมีมากขึ้น ทำให้พื้นที่ในภาคตะวันออกผลิตได้ไม่เพียงพอต่อความต้องการ จึงมีการขยายพื้นที่ปลูกไปยังจังหวัดอื่นๆ โดยเฉพาะทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือจนในปัจจุบันภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ปลูกมากที่สุดของประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสำคัญ (จรุงสิทธ์และอัจฉรา, 2547)

มันสำปะหลังเป็นพืชอาหารที่สำคัญเป็นอันดับ 5 ของโลกรองจากข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าว และมันฝรั่ง เป็นพืชอาหารที่สำคัญของประเทศในเขตร้อน โดยเฉพาะประเทศต่างๆ ในทวีปอัฟริกา และทวีปอเมริกาใต้ ในทวีปเอเชีย ประเทศอินโดนีเซียและอินเดียมีการบริโภคมันสำปะหลังกันเป็นจำนวนมาก ปริมาณการผลิตในปี 2544 ทั่วโลกผลิตได้ 139.827 ล้านตัน ปริมาณผลผลิตที่ได้ในแต่ละปี ร้อยละ 60 ใช้ทำเป็นอาหารสัตว์ และร้อยละ 12.5 ใช้ประโยชน์ในด้านอื่น

ในปี 2545 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง 6.22 ล้านไร่ มากเป็นอันดับ 4 รองจากข้าว อ้อยและยางพารา แหล่งปลูกมันสำปะหลังที่สำคัญของประเทศไทยในปัจจุบันคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คิดเป็นร้อยละ 62 ของพื้นที่ทั้งประเทศ รองลงมาคือภาคกลาง รวมภาคตะวันออกและภาคตะวันตกร้อยละ 28 และภาคเหนือร้อยละ 10 จังหวัดที่มีการปลูกมันสำปะหลังมากที่สุดได้แก่ นครราชสีมา รองลงมาคือ ฉะเชิงเทรา สระแก้ว ชลบุรี ชัยภูมิ กำแพงเพชร กาฬสินธุ์ ขอนแก่น จันทบุรี ระยอง และกาญจนบุรี

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังออกมากที่สุดในโลก ทั้งนี้เพราะประเทศที่ผลิตมันสำปะหลังได้มาก เช่น ไนจีเรีย บราซิล และประเทศอื่นๆ นำผลผลิตที่ได้ใช้เป็นอาหารของพลเมืองภายในประเทศ ในขณะที่ประเทศไทย ใช้มันสำปะหลังเพื่อบริโภคน้อยมาก ประเทศไทยส่งผลิตภัณฑ์ในรูปของมันอัดเม็ดไปขายมากที่สุดคือ ประเทศในกลุ่มประชาคมยุโรป (เนเธอร์แลนด์ สเปน เยอรมัน โปรตุเกส) เกาหลีใต้ และญี่ปุ่น ส่วนในรูปของแป้งมันสำปะหลัง ประเทศญี่ปุ่นสั่งซื้อมากที่สุด รองลงมาคือ ฮ่องกง สหรัฐอเมริกา มาเลเซีย สิงคโปร์และไต้หวัน

การปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมของมันสำปะหลัง (จรุงสิทธ์และอัจฉรา, 2547)

มันสำปะหลังเป็นพืชที่ปลูกในเขตร้อน ตั้งแต่เส้นรุ้งที่ 30 องศาใต้ถึงเส้นรุ้งที่ 30 องศาเหนือ ในเขตหนาวหรือในเขตอบอุ่นที่มีอุณหภูมิเย็นจัดถึงขั้นมีหิมะ มันสำปะหลังจะไม่สามารถขึ้นได้ ในเขตร้อนปลูกมันสำปะหลังได้ดีในสภาพดินฟ้าอากาศที่แตกต่างกันอย่างกว้างขวาง คือ ขึ้นได้ดีในสภาพที่มีฝนตกชุก ในที่ที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและเป็นกรด ในที่ค่อนข้างแห้งแล้งแถบทวีปอัฟริกาหรือในพื้นที่บริเวณเทือกเขาแอนดิสที่มีความสูงถึง 2,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล

การปรับตัวต่อสภาพฟ้าอากาศ (จรุงสิทธ์และอัจฉรา, 2547)

มันสำปะหลังมีการเจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อน ในบริเวณพื้นที่ที่แต่ละฤดูกาลมีอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงมากๆ มันสำปะหลังจะไม่สามารถขึ้นได้ แต่ในบริเวณพื้นที่ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า20 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมิไม่แปรปรวนมาก เช่น โคลัมเบีย เปรู เอกวาดอร์ มีอุณหภูมิเฉลี่ย 17 องศาเซลเซียส มันสำปะหลังสามารถขึ้นได้ โดยทั่วไปพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่มีปริมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำฝนเฉลี่ยต่อปีมากกว่า 1,000 มิลลิเมตร และสามารถปรับตัวได้ดีในเขตที่มีฝนตกอยู่ระหว่าง 1,000-1,300 มิลลิเมตร/ปี แต่ทั้งนี้ในพื้นที่ที่มีฝนตกชุก จะต้องมีการระบายน้ำดี เพราะหากมีน้ำท่วมเพียงวันเดียวอาจทำให้เสียหายได้

มันสำปะหลังเป็นพืชทนแล้งได้ดี หลังจากปลูกและต้นมันสำปะหลังตั้งตัวได้แล้ว แม้จะขาดฝนเป็นระยะเวลานานติดต่อกัน 3-4 เดือน ก็จะทนอยู่ได้โดยไม่ตาย มันสำปะหลังจึงเป็นพืชที่สำคัญในเขตที่มีฤดูแล้งยาวนานถึง 6 เดือนต่อปี ในสภาพที่กระทบแล้ง มันสำปะหลังจะมีการลดพื้นที่ใบโดยใบแก่จะร่วงไป การสร้างใบใหม่น้อยลงและมีขนาดเล็ก ปากใบบางส่วนจะปิดทำให้การคายน้ำน้อยลง จนกระทั่งมีฝนมันสำปะหลังจะดึงคาร์โบไฮเดรตที่สะสมในต้นและหัวมาใช้สร้างใบและยอดใหม่

มันสำปะหลังสามารถเจริญเติบโตได้ในพื้นที่บางแห่งที่มี ปริมาณน้ำฝนน้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร เช่น ทางแถบทิศตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศบราซิล และทางทิศตะวันออกของทวีปอัฟริกา แต่ถ้าเป็นบริเวณที่มีฝนตกน้อยกว่า 600 มิลลิเมตรต่อปี ก็ไม่สามารถปลูกมันสำปะหลังได้

การปรับตัวต่อสภาพดิน (จรุงสิทธ์และอัจฉรา. 2547)

มันสำปะหลังปรับตัวได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ และทนทานต่อสภาพดินที่เป็นกรดจัด เช่น ในดินที่มีความเป็นกรดด่าง (pH) ต่ำ 4.4 จะไม่มีผลกระทบต่อผลผลิต ซึ่งมีพืชน้อยชนิดที่มีคุณสมบัติทนต่อสภาพดินกรดได้เช่นเดียวกับมันสำปะหลัง แต่มันสำปะหลังมีข้อจำกัด คือ ไม่สามารถขึ้นได้ดีในดินที่เป็นด่าง pH มากกว่า 8 ขึ้นไป และนอกจากนี้มันสำปะหลังไม่สามารถทนต่อสภาพดินที่มีน้ำขัง

โดยทั่วไปมันสำปะหลังเจริญเติบโตได้ดีในดินทุกชนิด ชอบดินร่วนปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางมี pH อยู่ระหว่าง 5.5-8 เป็นพืชวันสั้น ผลผลิตจะลดลงถ้าช่วงแสงของวันยาวเกิน 10-12 ชั่วโมง

ประเทศไทยปลูกมันสำปะหลัง ได้ตั้งแต่พื้นที่ทางใต้สุดจนถึงเหนือสุดของประเทศ ในบริเวณเส้นรุ้ง 2-60 องศาเหนือ เส้นแวง 99-105 องศาตะวันออก แหล่งที่ปลูกมันสำปะหลังมากที่สุด คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย1,200-1,500 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนไม่ต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส พื้นที่ปลูกอยู่บริเวณที่มีความสูง 0-200 เมตรจากระดับน้ำทะเล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมันสำปะหลัง (ดนัย, 2537)

นักวิทยาศาสตร์ได้จัดมันสำปะหลังไว้เป็นหมวดหมู่ดังนี้

Order	:	Geraniales or Euphorbiales
Sub-division	:	Angiospermae
Class	:	Dicotyledoneae
Sub-class	:	Archichlamydeae
Family	:	Euphorbiaceae
Tribe	:	Manihoteae
Genus	:	Manihot

พืชเศรษฐกิจอื่นๆที่อยู่ใน Family เดียวกับมันสำปะหลัง ที่รู้จักกันดี ได้แก่ ละหุ่ง ยางพารา เป็นต้น ส่วนพืชจำพวกมันสำปะหลังที่อยู่ใน GENUS Manihot นั้นมีมากมายหลาย species ซึ่งบาง species ก็ใช้เป็นอาหารได้

สำหรับมันสำปะหลังที่ปลูกกันเป็นการค้า ในปัจจุบันมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Manihot esculenta* Crantz. ในอดีตที่ผ่านมา มันสำปะหลังมีชื่อเดิมว่า *Manihot utillissima* Pohl. แต่ในปัจจุบันไม่นิยมใช้กัน นอกจากนั้นสมัยก่อนยังแบ่งมันสำปะหลังเป็นชนิดขม โดยที่ *M. esculenta* เป็นชนิดหวาน ส่วน *M. palmate* หรือ *M. dulcis* เป็นชนิดขม อย่างไรก็ตามในปัจจุบันคงมีแต่ *M. esculenta* ส่วนจะเป็นชนิดหวานหรือขมจะแตกต่างกันที่พันธุ์

นอกเหนือไปจาก species ต่างๆ ของพวก Manihot ดังกล่าวแล้ว ยังมีชื่อวิทยาศาสตร์ของมันสำปะหลังที่เป็นพันธุ์ป่า (wind species) อีกประมาณ 150 ชนิด ที่ถูกตีพิมพ์ไว้ในเอกสารชื่อวิทยาศาสตร์ซึ่งค้นพบโดยนักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อต่อท้ายของมันสำปะหลังพันธุ์ป่า species นั้นๆ ซึ่งพันธุ์ป่าใน species ต่างๆเหล่านี้ จะเป็นประโยชน์ในแง่ของการเป็นแหล่งเชื้อทางพันธุกรรมบาง species มีลักษณะดีหลายๆ ประการที่พันธุ์ปลูกไม่มี ได้แก่ ลักษณะการต้านทานโรคและแมลง ทนต่อสภาพอากาศหนาว แห้งแล้ง ฯลฯ นอกจากนั้นเพื่อความสะดวกในการบันทึกข้อมูลและการจัดทำฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์ หรือขบวนการเก็บรวบรวมสายพันธุ์ รวมทั้งการเขียนลงบนภาชนะ หรือ test tubes ที่บรรจุส่วนของพันธุ์มันสำปะหลังเหล่านี้ หรือการนำเสนอข้อมูลต่างๆ ทาง CIAT (Centro International de Agricultura Tropica) ที่ประเทศโคลัมเบียจึงมีระบบมาตรฐาน เรียก species เป็นชื่อย่อๆ ไว้ (Chavez *et al*) โดยอาศัยวิธีการจากที่ทำในพวกมันฝรั่งพันธุ์ป่า (Simmonds,1963) รายชื่อและชื่อย่อของมันสำปะหลังพันธุ์ป่าจำนวน 99 species

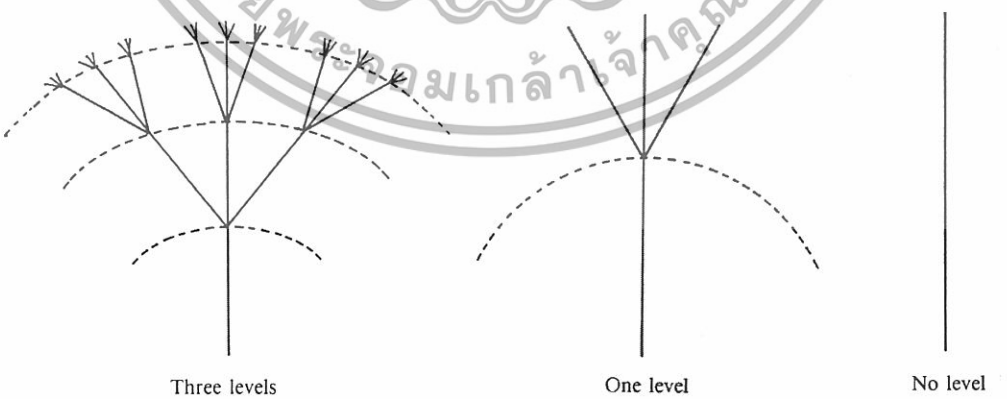
มันสำปะหลังแต่ละพันธุ์ จะมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่แตกต่างกันออกไป ทำให้สามารถจำแนกพันธุ์มันสำปะหลังออกเป็นพันธุ์ต่างๆได้ง่าย ลักษณะทางพฤกษศาสตร์เหล่านั้น ได้แก่ ทรงต้น การแตกกิ่ง สีของลำต้น ลักษณะใบ สีของก้านใบ รูปร่างและสีของหัว การมีขน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือไม่มีขนที่ยอดอ่อน ฯลฯ ลักษณะต่างๆเหล่านี้จะมีการบันทึกไว้จากแปลงรวบรวมพันธุ์ ขณะนี้มีการรวบรวมพันธุ์มันสำปะหลัง รวมทั้งพันธุ์ป่าที่เกี่ยวข้องมากที่สุดอยู่ที่ CIAT ประเทศโคลัมเบีย ซึ่งมีการรวบรวมพันธุ์ทั้งในสภาพไร่และในห้องปฏิบัติการในรูปของเนื้อเยื่อประมาณ 5,000–7,000 สายพันธุ์ การบันทึกลักษณะต่างๆ จะยึดมาตรฐานของ IBPGR (International Board for Plant Genetic Resource) (Gulick *et al*, 1983)

ลำต้น (ดนัย, 2537)

มันสำปะหลังมีลักษณะลำต้นและความสูงแตกต่างไปตามพันธุ์และสภาพแวดล้อม ลำต้นมีลักษณะเป็นไม้พุ่มสูงประมาณ 1-5 เมตร (พันธุ์ป่าบางพันธุ์มีความสูงมากกว่า 5 เมตร) มีอายุอยู่ได้นานหลายปี (shrubby perennial crop) ทุกส่วนของลำต้นมันสำปะหลังจะมียางสีขาวข้น บางพันธุ์ลำต้นเป็นต้นเดี่ยวไม่มีการแตกกิ่ง(unbranched)แต่บางพันธุ์มีการแตกกิ่ง 2กิ่ง(dichotomous branching) แตกกิ่ง 3 กิ่ง (trichotomous branching) บางพันธุ์อาจจะแตกกิ่งมาก แต่เท่าที่พบมามักจะแตกกิ่งไม่เกิน 4 กิ่ง พันธุ์ที่มีการแตกกิ่งมากและแตกกิ่งหลายระดับจะมองเห็นเป็นพุ่มเตี้ย ความสูงของลำต้นจะตรงกันข้ามกับการแตกกิ่ง คือ พันธุ์ที่มีการแตกกิ่งมากจะเตี้ย ส่วนพันธุ์ที่มีการแตกกิ่งน้อยจะสูง จำนวนของการแตกกิ่งจะมีจำนวนแตกต่างกัน การแตกกิ่งครั้งแรกเราจะเรียกว่า primary branch ส่วนครั้งที่ 2 เรียกว่า secondary branch จำนวนครั้งที่แตกกิ่งอาจจะมีมากกว่า 7 ครั้ง ความสูงของการแตกกิ่งแตกต่างกันไปตามพันธุ์ บางพันธุ์แตก primary branch ต่ำๆ เมื่ออายุน้อย บางพันธุ์อาจจะแตก primary branch สูง เมื่ออายุมาก ระดับการแตกกิ่งจะมีตั้งแต่ หนึ่งระดับ (one level) ถึง สามระดับ (three level)



การแตกกิ่งจะทำมุมกับลำต้นแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับพันธุ์ ซึ่งจะวัดจาก vertical plane กับการแตกกิ่งแรก คือ ทำมุม 15-30 องศา 45-60 องศา และ 75-90 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำต้นมีสีต่างๆ มากมายแล้วแต่พันธุ์ เช่น สีเขียวเงิน สีเทาเงิน สีเหลือง และสีน้ำตาล เป็นต้น แต่ส่วนยอดมักจะมีสีเขียว ลำต้นมีเปลือกบาง ลอกออกง่าย

ลำต้นของมันสำปะหลังจัดเป็นพวกไม้เนื้ออ่อน ลักษณะภายในของลำต้นเหมือนกับพืชใบเลี้ยงคู่ทั่วๆไป ขณะที่ต้นบังอ่อนอยู่จะถูกหุ้มด้วยชั้นของเซลล์ที่เรียกว่า epidermis ชั้นในประกอบด้วยส่วนที่เรียกว่า cortex ซึ่งภายใน cortex จะประกอบไปด้วยกลุ่มท่อน้ำท่ออาหาร (vascular bundle) เรียงกันอยู่เป็นวง ท่ออาหาร (phloem) และท่อน้ำ (xylem) แยกกันโดยส่วยของเนื้อเยื่อ cambium ไส้กลางของลำต้นจะเห็นเป็นเนื้อไม้นุ่มๆ อุ้มน้ำ ซึ่งเป็นส่วนของ parenchyma เรียกว่า pith จะมีขนาดเล็กกว่าบริเวณผิวของลำต้นจะมีการสะสมชั้นเนื้อเยื่อ(cork layer) และส่วนของท่อน้ำ (xylem) และจะเกิดมากขึ้นทำให้กลายเป็นเนื้อไม้ที่แข็งเมื่ออายุมากขึ้น

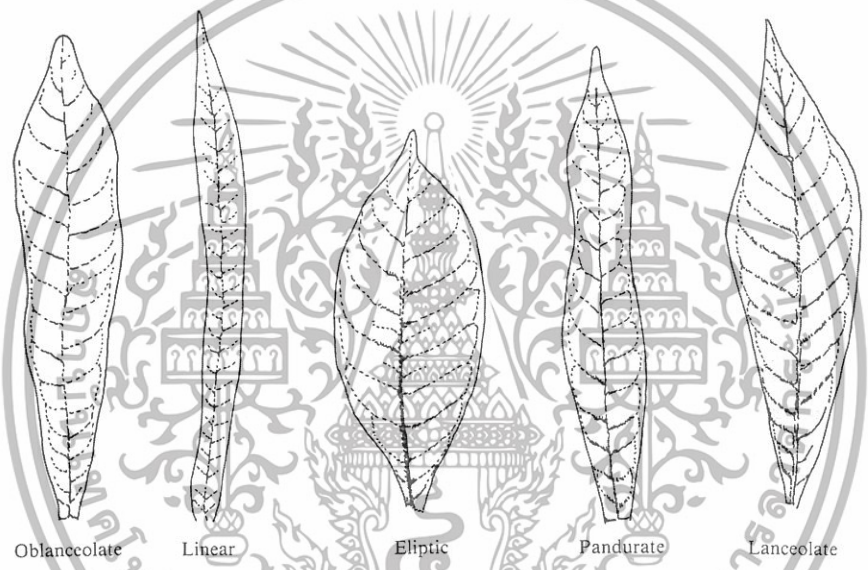
ลำต้นจะมีก้านใบติดอยู่ แต่เมื่ออายุมากขึ้น ใบก็จะหลุดร่วงไป โดยใบที่อยู่บริเวณโคนต้นจะร่วงก่อนเมื่ออายุ 4 เดือนขึ้นไป เมื่อใบแก่ร่วง จะทำให้เกิดรอยแผลเป็นก้านใบที่ติดอยู่กับลำต้นเรียกว่า leaf scar ซึ่งจะขรุขระมีลักษณะคล้ายๆ ข้ออยู่รอบลำต้นเป็นรอยนูนเด่นออกมาแล้วแต่พันธุ์ บางพันธุ์ก็มีรอยนูนเด่นออกมามาก เรียกว่า prominent บางพันธุ์รอยนูนเด่นปานกลาง (moderately prominent) และบางพันธุ์รอยนูนเด่นออกมาน้อย (little prominence)

ระยะห่างระหว่าง leaf scar เรียกว่า storey length ระยะ storey length จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์และระยะเวลาที่เจริญเติบโต ในช่วงฤดูฝน storey length จะยาวหรือ leaf scar จะห่างเพราะมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ในฤดูแล้ง storey length จะสั้นหรือ leaf scar จะถี่ เนื่องจากมีการเจริญเติบโต เหนือบริเวณ leaf scar ขึ้นไป จะมีตา (bud) อยู่หนึ่งตา ซึ่งเมื่อตัดต้นที่มีตาไปปลูก จะสามารถงอกออกเป็นต้นใหม่ได้ ขนาดของลำต้นจะแตกต่างกันไปแล้วแต่พันธุ์ สภาพแวดล้อม และอายุของลำต้นซึ่งเฉลี่ยแล้วจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ2-6 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบ (ดนัย, 2537)

ใบของมันสำปะหลังเป็นแบบใบเดี่ยว (simple leaf) รูใบ (stomata) ส่วนมากจะอยู่ใต้ใบ แผ่นใบ (lamina) จะเว้าเป็นแฉก (lobe) ลึกแบบ (palmate) มีรูปร่างและจำนวนแฉกแตกต่างกันไปตามพันธุ์ ตามปกติจะมี 3-9 แฉก ยาวประมาณ 4-20 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1-6 เซนติเมตร ใบที่อยู่ใกล้ช่อดอกจะมีขนาดเล็ก และมีจำนวนแฉกน้อยกว่า คือ มีเพียง 1-3 แฉก เท่านั้น รูปทรงของแฉกจะแตกต่างกันไปในแต่ละพันธุ์และค่อนข้างคงที่ ในแต่ละพันธุ์ เช่น เรียวยาว ป้อมสั้น หรือป้อมเป็นบางส่วน ในคู่มือของ IBPGR จะแสดงให้เห็นถึงรูปร่างของแฉกที่อยู่ตรงกลางต่างๆ กันไป เช่น ovate , linear , obovate , oblanceolate , elliptic , lanceolate หรือ pandurate



เส้นกลางใบ (midrib) จะมีสีแตกต่างกันไปตามพันธุ์ ก้านใบ (petioles) ก็เช่นเดียวกันจะมีสีแตกต่างกันไป เช่นสีเขียว ขาวหม่น แดง เขียวเหลือบแดง ม่วง ฯลฯ พันธุ์พื้นเมืองหรือระยอง 1 จะมีก้านใบสีเขียวเหลือบแดง พันธุ์ห้าน้ำที่จะมีก้านใบสีแดงเข้มทั้งก้าน ก้านใบจะติดอยู่กับฐานของแผ่นใบเป็นรูปตัว V พยุงให้แผ่นใบอยู่ในแนวราบ ก้านใบยาวประมาณ 5-30 เซนติเมตรยาวกว่าแผ่นใบ ก้านใบจะอยู่ติดกับลำต้นโดยเรียงวนรอบลำต้น แบบ 2/5 spiral phyllotaxy บริเวณยอดจะมีใบอ่อนที่ยังไม่คลี่ห่อหุ้มอยู่ โดยใบอ่อนจะมีสีต่างๆกันไปตามพันธุ์ เช่น ม่วงอ่อน เขียวอ่อน หรือเขียวเข้ม เป็นต้น นอกจากนั้นยังมีขน (pubescence) ที่ใบอ่อนเหล่านี้ ซึ่งบางพันธุ์ก็มีมาก บางพันธุ์มีน้อยหรือไม่มีเลย

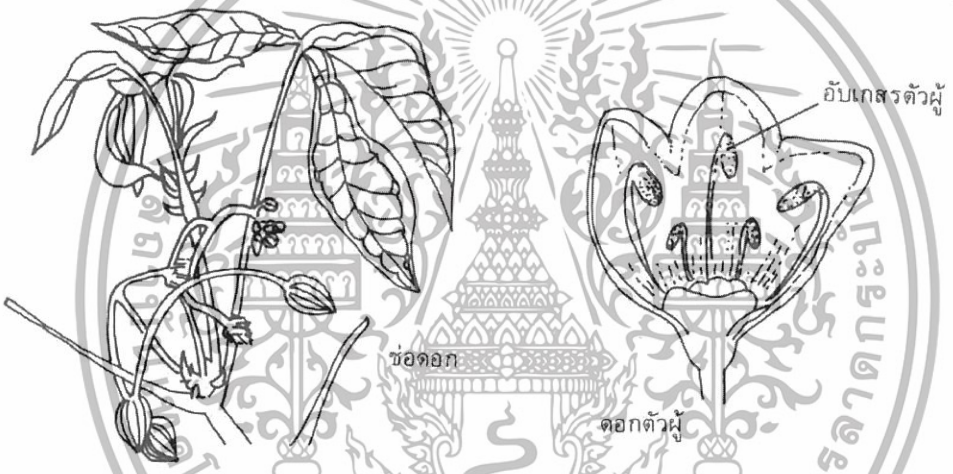
ลักษณะต่างๆ ของใบ ได้แก่ จำนวนแฉก รูปร่างของแฉก ความยาว ความกว้างของแฉก สีของก้านใบ สีของใบอ่อน ใบแก่ การมีขน หรือไม่มีขนของใบอ่อนสามารถนำไปใช้ในการจำแนกพันธุ์ต่าง ๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

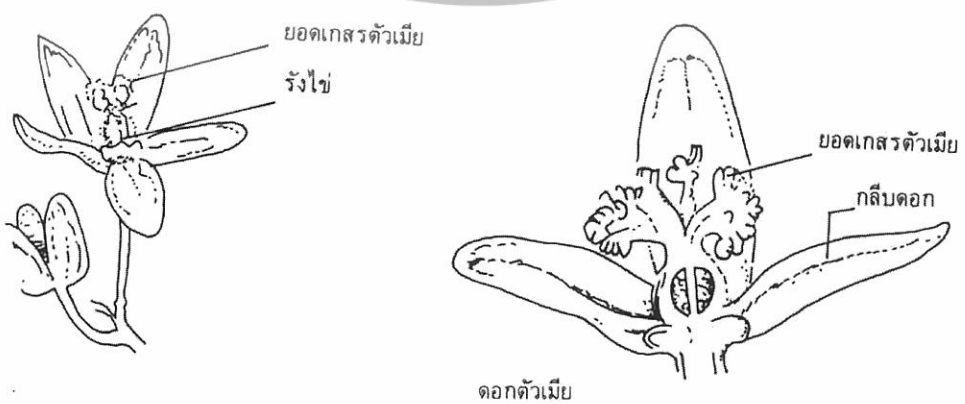
ดอก (ดนัย, 2537)

มันสำปะหลังเป็นพืชแบบ monoecius คือมีทั้งดอกตัวผู้ (staminate flower) และดอกตัวเมีย (pistillate flower) อยู่ในช่อดอก (inflorescence) เดียวกัน แต่ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกดอกกัน ช่อดอกเป็นแบบ panicle และเกิดจุดที่แตกกิ่งที่ยอดของต้น (apical branch) ดังนั้นพันธุ์ที่ไม่มีการแตกกิ่งจึงไม่มีช่อดอก

ดอกตัวผู้จะมีขนาดเล็กกว่าและอยู่ส่วนบนของช่อดอก ดอกตัวผู้มีกลีบเลี้ยง (sepal) 5 อัน สีของกลีบเลี้ยงมีตั้งแต่ สีขาว ส้ม เขียว แดง และม่วง แต่ไม่มีกลีบดอก (petal) แต่ละดอกมี 10 stamen จัดเรียงกันเป็น 2 วง วงในมี 5 stamen และมีก้าน (filament) 5 stamen และมีก้านยาวกว่าวงใน filament แยกไม่ติดกัน ดอกตัวผู้มีก้านดอก (pedicel) ยาวประมาณ 0.5-1.0 เซนติเมตร



ดอกตัวเมียมีขนาดใหญ่กว่าดอกตัวผู้ และเกิดอยู่ที่ส่วนล่างของช่อดอก ดอกตัวเมียประกอบด้วย กลีบเลี้ยง 5 อัน ไม่มีกลีบดอก รังไข่ (ovary) ประกอบด้วย 3 capsule มีสีตั้งแต่สีขาว ส้ม เขียว แดง และม่วง แต่ละ capsule จะมี 1 ovule



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดอกตัวเมียจะพร้อมผสมพันธุ์และบานก่อนดอกตัวผู้ประมาณ 7-10 วัน โดยดอกตัวเมียจะเริ่มบานประมาณเวลา 11.30-12.30 น. ดอกตัวเมียจะมีระยะ receptive ประมาณ 24 ชั่วโมง ตั้งแต่เริ่มบาน ส่วนละอองเกสรตัวผู้ (pollen) นั้นสามารถเก็บไว้ได้นานถึง 6 เดือน ใน desicator ถ้าอยู่บนช่อดอกจะร่วงหมด ในเวลาเย็นของวันเดียวกัน แม้ว่าดอกตัวผู้และดอกตัวเมียจะอยู่ในช่อดอกเดียวกัน แต่เนื่องจากดอกตัวเมียจะบานและพร้อมที่จะผสมก่อนดอกตัวผู้ที่อยู่บนช่อดอกเดียวกันถึง 7-10 วันดังนั้นจึงทำให้มันสำปะหลังถูกจัดไว้เป็นพืชผสมข้าม (Cross pollinated crop)

การผสมเกสรตามธรรมชาติของมันสำปะหลังจะเกิดได้จากลมและแมลงพาละอองเกสรไปตกบน stigma ของดอกตัวเมียทำให้เกิดการผสมเกสร (pollination) หลังจากผสมเกสรเป็นเวลาประมาณ 8-19 ชั่วโมง จึงจะเกิดการผสมพันธุ์ (fertilization)

ผลและเมล็ด (ดนัย, 2537)

หลังจากเกิดการผสมพันธุ์แล้วรังไข่จะเจริญเติบโตเป็นผล ผลมันสำปะหลังเป็นแบบ capsule อาจจะเรียบหรือขรุขระ ผลที่โตเต็มที่จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร ภายในผลจะประกอบด้วย 3 locule (trilocular capsule) แต่ละ locule มีเมล็ดอยู่ภายใน 1 เมล็ด แต่ละผลจะมี 6 ปีก (wing) ผลที่แก่เต็มที่หลังจากการผสมเกสรแล้วประมาณ 3 เดือน เมื่อผลแก่เต็มที่เปลือกของผลจะแยกจากกันตามความยาวของผล จากนั้นอีกประมาณ 2-3 วัน ผลจะแตกและดีดเมล็ดกระจายออกไป (dehiscent)

เมล็ดมันสำปะหลังมีสีน้ำตาลลายดำ หรือสีเทา คล้ายกับเมล็ดละหุ่งแต่เล็กกว่า มีขนาดกว้างประมาณ 0.75 เซนติเมตร หนา 0.5 เซนติเมตร และยาว 1 เซนติเมตร ที่เมล็ดจะเห็น caruncle ซึ่งอาจมีสีขาว สีชมพู หรือสีม่วง แต่ส่วนใหญ่สีขาวเห็นได้ชัด

ผล ผลตัดตามขวาง เมล็ด

เมล็ดเมื่อแตกออกจากผลใหม่ๆ จะมีระยะพักตัวประมาณ 60 วัน การปลูกด้วยเมล็ดมักไม่นิยมใช้ เพราะเมล็ดแต่ละเมล็ดมีความแตกต่างกันทางพันธุกรรมสูง แต่จะปลูกมันสำปะหลังด้วยเมล็ดเฉพาะเมื่อสร้างพันธุ์ใหม่ๆ ในโครงการปรับปรุงพันธุ์เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รากและหัว (ดนัย, 2537)

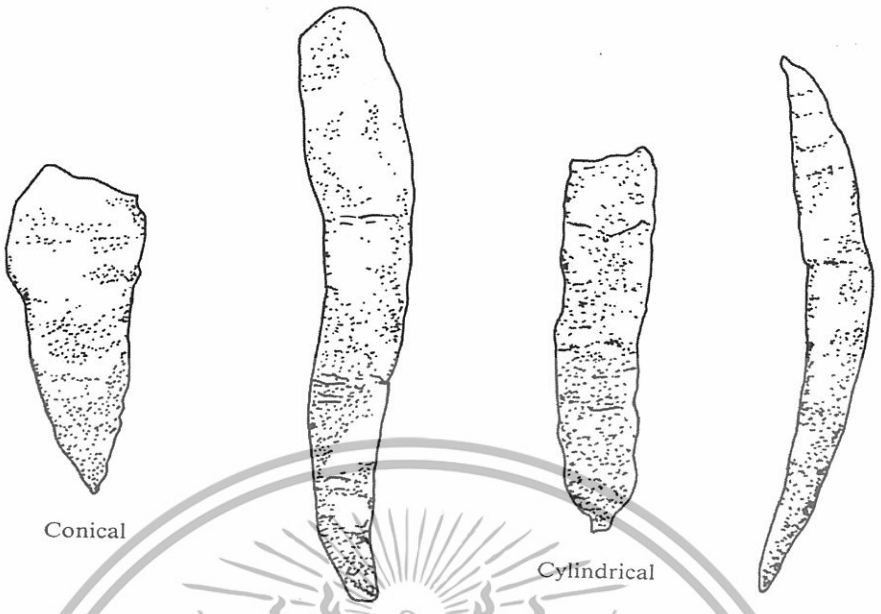
มันสำปะหลังที่ปลูกด้วยท่อนพันธุ์จะมีระบบรากเป็นแบบ adventitious root system รากจะแตกออกมาจากส่วนปลายของรอยตัด อย่างไรก็ตามรากเกิดจากส่วนต่างๆ ของต้นได้ คือ จาก cambium จากตา จาก leaf scar และจากส่วนโคนของ shoot รากมันสำปะหลังมี 2 ชนิด คือ รากจริง (true or wiry roots) และรากสะสม (modified or storage roots) รากทั้ง 2 ชนิดนี้จะเจริญเติบโตลงไปในดิน โดยรากจริงจะเจริญเติบโตไปในด้านลึกมากกว่าด้านข้าง ซึ่งมีหน้าที่ดูดน้ำและอาหารเลี้ยงลำต้น และเป็นที่ยึดเหนี่ยวลำต้นไว้ด้วย ส่วนรากสะสมจะเจริญไปในด้านข้างรอบๆ ต้นเป็นส่วนใหญ่ มักเกิดอยู่บริเวณโคนต้นในรัศมีประมาณ 60 เซนติเมตร

การลงหัวไปในดินมีทั้งดิ่งลงไป (tending toward vertical) ไปตามแนวราบ (tending toward horizontal) และแบบไม่เป็นระเบียบ (irregular)

เมื่อมันสำปะหลังอายุได้ประมาณ 2 เดือน หลังจากปลูก จะมีการสะสมอาหารในรูปของแป้งไว้ที่รากสะสมเหล่านี้ ซึ่งเกิดจากการสะสมแป้งใน parenchyma cell เรียกรากสะสมนี้ว่า หัว และรากที่สะสมแป้งเหล่านี้จะค่อยขยายใหญ่ขึ้นตามอายุ โดยทั่วไปในต้นมันสำปะหลังต้นหนึ่งๆ จะมีรากสะสมอาหารหรือที่หัวเรียกว่าหัวนี้อยู่ประมาณ 5-20 หัวต่อต้น และจำนวนหัวจะคงที่ไม่เพิ่มขึ้นอีกตลอดชั่วอายุการเก็บเกี่ยว หัวมันสำปะหลังจะเป็นที่สะสมแป้งเท่านั้น ไม่มีตา และไม่สามารถใช้ขยายพันธุ์ได้

จำนวนหัว รูปร่างของหัว ขนาด สี น้ำหนัก เปอร์เซ็นต์แป้งและปริมาณกรด HCN ในหัวจะแตกต่างกันไปในแต่ละพันธุ์ รูปร่างหรือรูปทรงของหัวมีตั้งแต่ conical,conical-cylindrical, cylindrical , fusiform , irregular และรูปทรงที่รวมๆกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปร่างของหัว

หัวมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-15 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับอายุและสภาพแวดล้อม สีเปลือกของหัวมีตั้งแต่สีขาว น้ำตาล และน้ำตาลอ่อน เป็นต้น เช่น พันธุ์พื้นเมือง ระยอง 1 ระยอง 60 จะมีเปลือกสีขาว ส่วนพันธุ์ห้านาที พันธุ์ระยอง 3 ระยอง 90 จะมีเปลือกสีน้ำตาล น้ำหนักของหัวอาจมีน้ำหนักมากกว่า 10 กิโลกรัม ก็ได้โดยหัวจะหนักมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับพันธุ์ อายุ และสภาพแวดล้อม เปอร์เซ็นต์แป้งจะมีประมาณ 15-40 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปริมาณกรด HCN ในเปลือกจะมีประมาณ 150-1,100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักสด ในเนื้อจะมีปริมาณ 5-490 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักสด ปริมาณกรด HCN ในใบและที่เปลือกของหัวมันสำปะหลังต่างพันธุ์กันมีความแตกต่างน้อยมาก แต่ปริมาณกรด HCN ในหัวจะแตกต่างกันมาก

เมื่อผ่าหัวมันสำปะหลังตามขวางจะเห็นว่ามีอยู่ 3 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนของเปลือกชั้นนอก ส่วนของเปลือกชั้นใน และส่วนของเนื้อหัว

1.ส่วนของเปลือกชั้นนอกหรือผิว (periderm) จะมีเยื่อบางๆ ซึ่งเป็นส่วนของ Cork layer และชั้น epidermis cell ความหนา ลักษณะที่เรียบหรือขรุขระ และสีของเปลือกชั้นนอกจะแตกต่างกันไป เช่น มีสีขาว น้ำตาลอ่อน น้ำตาลแก่ ชมพูและครีม แตกต่างกันไปตามพันธุ์

2.ส่วนของเปลือกชั้นใน (cortical region) จะอยู่ถัดเข้าไปมีความหนาประมาณ 1-3 มิลลิเมตร มักมีสีขาวหรือชมพูแต่อาจมีสีน้ำตาล ม่วง แตกต่างกันไปตามพันธุ์ ส่วนประกอบประกอบไปด้วยชั้นของเซลล์ชนิดต่างๆ ได้แก่ sclerenchyma,cortical-parenchyma และ phloem เปลือกชั้นในนี้เรียกว่า cortex เมื่อรวมกับ periderm เรียกรวมกันว่า เปลือก (peel)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ส่วนของเนื้อหัว (starchy flesh) หรือส่วนแกนกลาง (large central pith) เป็นส่วนที่สะสมแป้ง ประกอบด้วย เซลล์ชนิดต่างๆ คือ cambium,parenchyma และ xylem vessel ภายในหัวประกอบด้วยแป้ง 20-40 เปอร์เซ็นต์ ที่เหลือจะเป็นน้ำ 60-80เปอร์เซ็นต์ เนื้อหัวจะมีสีต่างๆ เช่น ขาว ครีม เหลืองและชมพู เป็นต้น

พันธุ์มันสำปะหลัง (จรุงสิทธ์และอัจฉรา, 2547)

ชนิดของมันสำปะหลัง

มันสำปะหลังที่ปลูกในแหล่งปลูกทั่วโลกและในประเทศไทย แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1.**ชนิดหวาน** (sweet type) เป็นมันสำปะหลังที่มีกรดไฮโดรไซยานิคต่ำ ไม่มีรสขม ใช้เพื่อการบริโภคของมนุษย์ มีทั้งชนิดอ่อนเนื้อร่วน นุ่ม และชนิดเนื้อแน่น เหนียว ในประเทศไทยไม่มีการปลูกเป็นพื้นที่ใหญ่ๆ เนื่องจากมีตลาดจำกัด ส่วนใหญ่จะปลูกรอบๆบ้าน หรือตามร่องสวน เพื่อบริโภคเองในครัวเรือนหรือเพื่อจำหน่ายตามตลาดสดในท้องถิ่นในปริมาณไม่มาก ราคากิโลกรัมละ 4-8 บาท

2.**ชนิดขม** (bitter type) เป็นมันสำปะหลังที่มีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิคสูง เป็นพิษและไม่มีรสขมไม่เหมาะสำหรับการบริโภคของมนุษย์หรือใช้หัวสดเลี้ยงสัตว์โดยตรง แต่จะใช้สำหรับอุตสาหกรรมแปรรูปต่างๆ เช่น แป้งมัน มันอัดเม็ด แอลกอฮอล์ เนื่องจากมีปริมาณแป้งสูง ราคากิโลกรัมละ 0.80 – 1.25 บาท

มันสำปะหลังที่ปลูกในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นชนิดขมสำหรับใช้ในอุตสาหกรรม พันธุ์ที่ปลูกกันมากเรียกว่าพันธุ์ “ พื้นเมือง ” ซึ่งสันนิษฐานว่า เป็นพันธุ์ที่นำเข้าจากประเทศมาเลเซียมาปลูกครั้งแรกที่สถานีทดลองในภาคใต้ (ปัจจุบันเป็นศูนย์วิจัยยางสงขลา) แล้วนำไปทดลองปลูกที่สถานีกสิกรรมห้วยโป่ง จังหวัดระยอง (ปัจจุบันเป็นศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง) และบริเวณใกล้เคียง ปรากฏว่าให้ผลดีมีความเหมาะสมจึงขยายไปทั่วประเทศ พันธุ์นี้มีชื่อเรียกต่างๆ เช่นพันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ยอดขาว พันธุ์สิงคโปร์และพันธุ์ระยอง ในระยะหลังเมื่อกรมวิชาการเกษตร และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เริ่มวิจัยมันสำปะหลังได้มีการปรับปรุงมันสำปะหลัง จนในปัจจุบันมีพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อการอุตสาหกรรมที่ได้รับการรับรองพันธุ์เป็นพันธุ์แนะนำแล้ว ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. มันสำปะหลังพันธุ์อุตสาหกรรม เป็นผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 6 พันธุ์ (จรุงสิทธ์และอัจฉรา, 2547)

1.1 พันธุ์ระยอง 1

เป็นพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศมาเลเซีย ปลูกครั้งแรกทางภาคใต้ของประเทศไทย ในบริเวณพื้นที่ปลูกยางพารา ต่อมามีผู้นำไปปลูก ในจังหวัดชลบุรีและจังหวัดระยอง เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมทำแป้งมีชื่อรียกแตกต่างกันไป เช่น พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ยอดขาว ในปี 2509 สถานีกสิกรรมห้วยโป่งจังหวัดระยอง (ปัจจุบันศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง) ได้รวบรวมพันธุ์มันสำปะหลังจากท้องถิ่นต่างๆ ในภาคตะวันออกเป็นครั้งแรก ทำการคัดเลือกและเปรียบเทียบผลผลิตพบว่า พันธุ์ระยองให้ผลผลิตสูงสุด ปี 2518 กลุ่มนักวิชาการผู้ปฏิบัติงานวิจัยตั้งชื่อให้ว่า พันธุ์ระยอง 1 และแนะนำพันธุ์ โดยกสิกรรม เมื่อปี พ.ศ. 2500

ลักษณะเด่น

ทนทานต่อสภาพอากาศแปรปรวน เจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่างๆ กัน ผลผลิตและคุณภาพ ผลผลิตหัวสดประมาณ 4,500 กิโลกรัมต่อไร่ มีแป้ง 18.3%

ลักษณะประจำพันธุ์

ยอดสีม่วง ใบที่เจริญเต็มที่มีสีเขียวปนม่วง ก้านใบสีเขียวปนม่วงยาวประมาณ25-30 เซนติเมตร แผ่นใบเป็นแบบใบหอกปลายมน (oblongceolate) มีแฉก 3,5,7 หรือ 9 แฉก ใบกว้าง 2.6-4.8 เซนติเมตร ยาวประมาณ 17 เซนติเมตร ขอบตาหรือขอบใบ (leaf scar) ห่างกันประมาณ 3-5 เซนติเมตร ลำต้นสีเขียวปนเทา หัวมีลักษณะเรียวยาว ผิวเรียบ เปลือกสีน้ำตาลอ่อน เนื้อในสีขาว ความสูงของต้น 2.5-3.5 เซนติเมตร การแตกกิ่ง แตกกิ่งน้อย ประมาณ 3 ระดับ สูงจากพื้นดินประมาณ 200 เซนติเมตร กิ่งทำมุมกับลำต้น 15-30 องศา เก็บเกี่ยวอายุ 12 เดือน

ความต้านทานโรค

ต้านทานโรคใบไหม้ปานกลาง

ฤดูปลูกที่เหมาะสม

ต้นฤดูฝน เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนมิถุนายน

ปลายฤดูฝน เดือนกันยายน ถึง เดือนตุลาคม

1.2 พันธุ์ระยอง 3

เป็นพันธุ์ลูกผสมที่เกิด จากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์ Mmex 55 กับพันธุ์ Mven โดยสถาบันวิจัยพืชไร่ นำเมล็ดพันธุ์มาจากศูนย์วิจัยเกษตรเขตร้อน (CIAT) ประเทศโคลัมเบียเมื่อ ปี พ.ศ.2518 มาปลูกและคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง

รับรองพันธุ์

โดยกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 18 พฤษภาคม 2526

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะเด่น

ผลผลิตแป้งสูงผลผลิตและคุณภาพ ผลผลิตหัวสด 3,900 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตแป้ง 910 กิโลกรัมต่อไร่สูงกว่าพันธุ์ระยอง1 19.8 เปอร์เซ็นต์ผลผลิตมันเส้นหรือมันแห้ง 1,490 กิโลกรัมต่อไร่

ลักษณะประจำพันธุ์

ยอดสีเขียวอ่อน ใบแรกที่เจริญเติบโตมีสีเขียวอ่อน ก้านใบสีเขียวอ่อนปนแดง ยาว 25.30 เซนติเมตร แผ่นใบ รูปร่างแบบใบหอก (lanceolate) ลำต้นสีน้ำตาลอ่อน ความสูงของต้นประมาณ 173 เซนติเมตร การแตกกิ่งประมาณ 3 ระดับ ระดับแรกค่อนข้างต่ำ สูงจากพื้นดินประมาณ 80 เซนติเมตร แต่ละกิ่งทำมุมกับลำต้น 75-90 องศา หัว เปลือกมีสีน้ำตาลอ่อน เนื้อในสีขาว ลักษณะของการเกิดของหัวรวมกันแน่น เก็บเกี่ยวอายุประมาณ 12 เดือน

ความต้านทานโรค

ต้านทานต่อโรคใบไหม้ปานกลาง

ฤดูปลูกที่เหมาะสม

ต้นฤดูฝน เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนมิถุนายน

ปลายฤดูฝน เดือนกันยายน ถึง เดือนตุลาคม

ข้อจำกัด

1. ไม่ควรปลูกในช่วงฝนตกหนัก หรือช่วงที่แล้งจัดจะมีโอกาสตายมากและให้ผลผลิตต่ำ
2. ต้นเตี้ยและแตกกิ่ง ทำให้ใช้ขยายพันธุ์ได้น้อย อัตราประมาณ 1:5
3. กิ่งทำพันธุ์ถ้าปลูกในสภาพแห้งแล้ง ความงอกต่ำ
4. ตอบสนองต่อดินที่มีความอุดมสมบูรณ์

1.3 พันธุ์ระยอง 60

เป็นพันธุ์ลูกผสมที่คัดจากลูกผสม ระหว่าง Mcol 1684 กับ พันธุ์ระยอง 1 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ใช้เวลาในการพัฒนาตั้งแต่ปี 2524-2530 โดยทำการคัดเลือกและเปรียบเทียบตามขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์

รับรองพันธุ์

โดยกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 30 กันยายน 2530

ลักษณะเด่น

1. เป็นพันธุ์ที่สะสมน้ำหนักหัวสดได้เร็ว โดยเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 8 เดือน ให้ผลผลิต 3,150 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ระยอง 1 ร้อยละ 24
2. ผลผลิตแป้งเมื่ออายุ 8 เดือน 780 กิโลกรัมต่อไร่ อายุ 12 เดือน 850 กิโลกรัมต่อไร่
3. เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 12 เดือน ให้ผลผลิตสูง 4,220 กิโลกรัมต่อไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผลผลิตมันแห้งเมื่ออายุ 8 เดือน 1,220 กิโลกรัมต่อไร่ อายุ 12 เดือน 1,400 กิโลกรัมต่อไร่

ลักษณะประจำพันธุ์

ลำต้นสีน้ำตาลอ่อน สูงประมาณ 175 เซนติเมตร มีการแตกกิ่ง 1-3 ระดับ ความสูงของการแตกกิ่งระดับแรก 130-150 เซนติเมตร มุมของกิ่ง 15-30 เซนติเมตร ลักษณะแผ่นใบเป็นแบบรูปหอก ใบแก่สีเขียวเข้ม ยอดอ่อนเขียวอมม่วง ก้านใบสีเขียวปนแดง หัวเกิดรวมกันแน่นทำให้ง่ายต่อการขุด หัวลักษณะอ้วนสั้น เปลือกสีน้ำตาลอ่อน เนื้อสีขาวครีม สามารถเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 8 เดือน หรือปล่อยให้เก็บเกี่ยวปกติ12 เดือน จะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ผลผลิตสดเมื่ออายุ 8 เดือน มีแป้ง 24.9 เปอร์เซ็นต์ มันแห้ง 36.4 เปอร์เซ็นต์ (เก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง) ผลผลิตสดเมื่ออายุ 12 เดือน มีแป้ง 20.2 เปอร์เซ็นต์ มันแห้ง 32.9 เปอร์เซ็นต์ (เก็บเกี่ยวในฤดูฝน) หัวมีกรดไซยานิค 3 ส่วน ในล้าน (ppm.)

ฤดูปลูกที่เหมาะสม

ต้นฤดูฝน เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนมิถุนายน

ปลายฤดูฝน เดือนกันยายน ถึง เดือนตุลาคม

พื้นที่ที่แนะนำ

ให้ผลผลิตดีในภาคตะวันออก

ความต้านทานโรค

ต้านทานปานกลางต่อโรคใบไหม้

ข้อควรระวัง

1. เมื่อเก็บเกี่ยวในฤดูฝน มีเปอร์เซ็นต์แป้งต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์
2. เนื้อมีสีครีม บางครั้งโรงงานตัดราคา

1.4 **พันธุ์ระยอง 90**

เป็นพันธุ์ลูกผสมที่ได้จากการผสมข้าม ระหว่างพันธุ์ MCM 76 กับพันธุ์ V43 เมื่อปี 2521 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง แล้วปลูกคัดเลือกและประเมินโดยเปรียบเทียบและทดสอบพันธุ์ ในสถานีทดลองพืชไร่และไร่เกษตรกรในจังหวัดต่างๆในภาคตะวันออกและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จนถึงปี 2533

รับรองพันธุ์

โดยกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 8 กรกฎาคม 2534

ลักษณะเด่น

1. ผลผลิตหัวสดสูง เมื่อเก็บเกี่ยวอายุ 12 เดือน ให้ผลผลิต 3,810 กิโลกรัมต่อไร่
2. มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง ประมาณ 24 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บเกี่ยวในฤดูฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

3. ผลผลิตมันแห้งสูง 1400 กิโลกรัมต่อไร่

4. ผลผลิตแป้งสูง 966 กิโลกรัมต่อไร่

ลักษณะประจำพันธุ์

ลำต้นมีลักษณะโค้ง สีน้ำตาลอ่อน สูงประมาณ 165 เซนติเมตร มีระดับการแตกกิ่ง 0.2 ระดับความสูงของการแตกกิ่งระดับแรก 120-140 เซนติเมตร มุมของกิ่งกว้าง 75-90 องศา แผ่นใบรูปร่างเป็นแบบใบหอก ใบแก่สีเขียวเข้ม ยอดอ่อนและก้านใบสีเขียวอ่อน หัวรูปร่างเรียวเปลือกสีน้ำตาลเข้ม เนื้อสีขาว เก็บเกี่ยวในฤดูฝน หัวสด มีแป้ง 24.9 เปอร์เซ็นต์ มันแห้ง 36.4 เปอร์เซ็นต์

ฤดูปลูกที่เหมาะสม

ต้นฤดูฝนเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน ถ้าปลูกปลายฤดูฝน ในดินที่สูญเสียความชื้นง่าย อาจมีปัญหาจำนวนท่อนพันธุ์หรือต้นงอกต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิตต่ำ

พื้นที่แนะนำ

ปลูกได้ทั้งภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีดินค่อนข้างดี

ความต้านทานโรค

ต้านทานต่อโรคใบไหม้

ข้อควรระวัง

1. ไม่เหมาะสมกับท้องที่ที่พบการแพร่ระบาดของแมลงหวี่ขาวอยู่เสมอ

2. ตอบสนองต่อปุ๋ย และความอุดมสมบูรณ์ของดิน จึงทำให้ผลผลิตสูงในดินที่ดีหรือค่อนข้างดี ควรใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ (สูตร 15-7-18 หรือ 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่)

3. ลำต้นมีลักษณะโค้ง ถ้าหากแตกกิ่งจะทำให้ปฏิบัติดูแลยาก

4. ต้นพันธุ์สำหรับนำไปปลูกเสื่อมคุณภาพเร็วในฤดูแล้งเมื่อตัดต้นพันธุ์แล้ว ควรรีบปลูก ไม่ควรเก็บต้นพันธุ์พันธุ์ไว้นานเกิน 2 สัปดาห์ เพราะความงอกลดลง

1.5 **พันธุ์ระยอง 5**

เป็นพันธุ์ลูกผสมที่ได้จากการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ 27-77-10 กับ ระยอง 3 เมื่อปี 2525 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ สถานีทดลองพืชไร่ รวมทั้งเกษตรกรในจังหวัดต่างๆในภาคตะวันออกและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จนถึงปี 2537

รับรองพันธุ์

โดยกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 28 ตุลาคม 2537

ลักษณะเด่น

1. ให้ผลผลิตหัวสดสูง 4,420 กิโลกรัมต่อไร่

2. ผลผลิตมันแห้งสูง 1,550 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตแป้งสูง 1,030 กิโลกรัมต่อไร่ (ในฤดูฝน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

102690

3. มีความงอกของท่อนพันธุ์ที่ใช้ปลูกดี และต้นพันธุ์อยู่รอดจนถึงเวลาเก็บเกี่ยวสูง 93 เปอร์เซ็นต์

4. มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 5 มีเสถียรภาพและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี จึงสามารถปลูกได้ดีในแหล่งปลูกมันสำปะหลัง ทั้งในภาคตะวันออกและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลักษณะประจำพันธุ์

ลำต้นสีเขียวอมน้ำตาล สูงประมาณ 170 เซนติเมตร มีระดับการแตกกิ่ง 2-3 ระดับ ความสูงของการแตกกิ่งระดับแรก 100-120 เซนติเมตร มุมของกิ่ง 15-30 องศา แผ่นใบมีรูปร่างใบแบบใบหอก ใบแก่สีเขียวเข้ม ก้านใบสีแดงเข้ม ยอดอ่อนสีม่วงอมน้ำตาล หัวรูปร่างป้อมอ้วน เปลือกสีน้ำตาลอ่อน เนื้อสีขาว เก็บเกี่ยวในฤดูฝน หัวสดมีแป้ง 22.7 เปอร์เซ็นต์ มันแห้ง 34.8 เปอร์เซ็นต์

ฤดูปลูกที่เหมาะสม

ต้นฤดูฝน เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนมิถุนายน

ปลายฤดูฝน เดือนกันยายน ถึง เดือนตุลาคม

พื้นที่แนะนำ

สามารถปลูกได้ดีทั้งภาคตะวันออกและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ความต้านทานโรค

ต้านทานต่อโรคใบจุดบ่านกลาง

ข้อควรระวัง

เป็นโรคใบไหม้ได้ง่ายกว่าพันธุ์อื่น ๆ แต่อาการไม่รุนแรงถึงกับทำให้ต้นตาย

1.6 **พันธุ์ระยอง** 72

เป็นพันธุ์ลูกผสมที่ได้จากการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ระยอง 1 กับ ระยอง 3 เมื่อปี 2533 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง แล้วนำมาประเมินผลผลิต ตามขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์ ในศูนย์วิจัยพืชไร่และสถานีทดลองพืชไร่ และแหล่งปลูกต่าง ๆ จนถึงปี 2542 ว่าเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมที่จะปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

รับรองพันธุ์

โดยกรมวิชาการเกษตร เมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2543

ลักษณะเด่น

1. ให้ผลผลิตหัวสดสูง 5,090 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่ามาตรฐาน คือ พันธุ์ระยอง 1 ร้อยละ 27 ระยอง 5 ร้อยละ 18 ระยอง 90 และเกษตรศาสตร์ 90 ร้อยละ 26 และ 16 ตามลำดับ

2. ให้ผลผลิตแป้งสูง 1,070 กิโลกรัมต่อไร่

3. ให้ผลผลิตมันแห้งสูงถึง 1,710 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยให้ผลผลิตหัวสดสูงถึง 5,550 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตแป้งสูง 1,230 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตมันแห้ง 1,910 กิโลกรัมต่อไร่

5. ท่อนพันธุ์มีความอยู่รอดถึงเก็บเกี่ยวสูง 92 เปอร์เซ็นต์

6. ทรงต้นดี แตกกิ่งบ้างเล็กน้อยในระดับที่สูงจากโคนต้น ทำให้สามารถขยายพันธุ์ได้มากขึ้น

ลักษณะประจำพันธุ์

ลำต้นสีเขียวเงิน สูง 200 เซนติเมตร มีระดับการแตกกิ่ง 0-1 ระดับ ความสูงของการแตกกิ่งระดับแรก 130-140 เซนติเมตร มุมของกิ่ง 60-75 องศา ใบแก่สีเขียวเข้ม ก้านใบสีแดงเข้ม ความยาวก้านใบ 25-30 เซนติเมตร ยอดอ่อนสีม่วง เปลือกนอกของหัวสีขาวนวล เนื้อสีขาว หัวสด มีแป้ง 20.9 เปอร์เซ็นต์ มันแห้ง 33.4 เปอร์เซ็นต์

ฤดูปลูกที่เหมาะสม

ต้นฤดูฝน เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนมิถุนายน

ปลายฤดูฝน เดือนกันยายน ถึง เดือนตุลาคม

พื้นที่แนะนำ

เหมาะสำหรับปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การใช้พันธุ์นี้ปลูกในภาคตะวันออก ให้ผลผลิตหัวสดและคุณภาพใกล้เคียงกับพันธุ์แนะนำอื่นๆ

ความต้านทานโรค

ต้านทานโรคใบจุดและโรคใบไหม้ปานกลาง

ข้อควรระวัง

เมื่อปลูกในภาคตะวันออก ไม่ควรเก็บเกี่ยวในฤดูฝน เพราะอาจทำให้แป้งต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์

2. มันสำปะหลังพันธุ์อุตสาหกรรมที่เป็นผลงานวิจัยของหน่วยงานอื่น

(จรุงสิทธ์และอัจฉรา, 2547)

2.1 พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50

เป็นพันธุ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ลำต้นโค้งเล็กน้อย สีเขียวเงิน สูง 180-250 เซนติเมตร แตกกิ่งระดับแรกที่ความสูง 80-150 เซนติเมตร ผลผลิตเฉลี่ย 4,400 กิโลกรัมต่อไร่ มีแป้งเฉลี่ย 23 เปอร์เซ็นต์ในฤดูฝน และ 28 เปอร์เซ็นต์ในฤดูแล้ง ต้นพันธุ์เก็บไว้ได้ประมาณ 30 วันหลังจากตัดต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะดีเด่น

1. ผลผลิตสูงและเปอร์เซ็นต์แป้งสูง
2. ต้นพันธุ์เก็บไว้ได้ประมาณ 30 วัน หลังจากตัดต้น

2.2 พันธุ์ห้วยบง 60

เป็นพันธุ์ที่พัฒนาโดยความร่วมมือ ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย ได้จากการผสมระหว่างพันธุ์ระยอง 5 กับ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เมื่อปี 2534 ผ่านการประเมินผลผลิตมากกว่า 30 การทดลอง ได้รับพระราชทานชื่อพันธุ์จากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารีว่า " ห้วยบง 60 "

รับรองพันธุ์

โดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2546

ลักษณะดีเด่น

1. ผลผลิตหัวสดและแป้งสูง
2. เจริญเติบโตได้เร็ว สามารถคลุมวัชพืชได้

3.มันสำปะหลังพันธุ์เหมาะสมในการรับประทาน (จรูงสิทธ์และอัจฉรา, 2547)

3.1 พันธุ์ห้านาที

เป็นพันธุ์พื้นเมืองที่มีการปลูกมานานในประเทศไทย (คาดว่ามาจากภาคใต้ผ่านมาทางประเทศมาเลเซีย) โดยไม่ทราบเวลานำเข้าที่แน่นอน มีการปลูกจำนวนเล็กน้อยเพื่อใช้รับประ ทาน

ลักษณะเด่น

1. เนื้อหัวร่วน เหมาะสำหรับทำขนม เช่น เชื่อม ย่าง
2. ปลูกในสภาพสวนจะมีคุณภาพหัวดีกว่า ปลูกในสภาพไร่
3. กรดไฮโดรไซยานิคในหัวค่อนข้างต่ำ

ลักษณะประจำพันธุ์ ลำต้นตรง สูง แตกกิ่งสูง ก้านใบสีแดง ใบกว้าง ยอดอ่อนสีเขียว ลำต้นสีน้ำตาลเข้ม หัวเปลือกนอกสีน้ำตาลเข้ม เนื้อในสีขาว เปลือกในสีม่วง รูปร่างหัวเรียวยาว เปลือกปอกง่าย การเก็บเกี่ยวในสภาพไร่ ไม่ควรเก็บเกี่ยวอายุเกิน 10 เดือน เพราะจะมีเส้นใยมาก ในสภาพสวนเก็บเกี่ยวอายุ 8 เดือน

ความต้านทาน

ต้านทานโรคปานกลาง

ฤดูปลูกที่เหมาะสม

ฤดูฝนเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของการควบคุมการเจริญเติบโต (สมบุญ, 2538)

ฮอร์โมนพืชหรือสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เป็นอินทรีย์สารที่พืชสร้างขึ้นเองหรือสารที่นักวิทยาศาสตร์สังเคราะห์ขึ้นโดยกรรมวิธีทางเคมี ถ้าใช้ในปริมาณเพียงเล็กน้อยสามารถกระตุ้น ยับยั้งหรือเปลี่ยนแปลงสภาพทางสรีรวิทยาของพืชได้ซึ่งสมบุญ(2538) ได้จำแนกสารต่างๆ เหล่านี้ ออกเป็นหมวดหมู่ตามคุณสมบัติต่างๆกัน ได้แก่

1. **ออกซิน**(auxin)

สารชนิดนี้มีทั้งที่พืชสร้างขึ้นเองได้และสารสังเคราะห์ มีหน้าที่ควบคุมการขยายตัวของเซลล์ กระตุ้นการแบ่งเซลล์ ทำให้ส่วนของพืชมีการเจริญเติบโตยืดยาวขึ้น ออกซินมีผลต่อการเกิดรากของกิ่งปักชำ กระตุ้นการเจริญเติบโตของผล การออกดอกและการติดผลของพืชบางชนิด ยับยั้งการเจริญเติบโตของตาข้าง และเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางสรีรวิทยาอื่นๆของพืชอีกมาก

2. **จิบเบอเรลลิน**(gibberellins)

เป็นสารที่สร้างในพืชหรือโดยเชื้อราบางชนิด มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชโดยควบคุมการยืดตัวของเซลล์และการแบ่งเซลล์ ทำให้ส่วนของพืชยืดยาวออก ควบคุมการเกิดดอก ติดผล จิบเบอเรลลินมีผลในการยืดยาวของก้านช่อองุ่นและช่วยปรับปรุงคุณภาพของผลด้วย นอกจากนี้ยังช่วยกระตุ้นการงอกและทำลายการพักตัวของเมล็ดพืชด้วย

3. **ไซโตไคนิน**(cytokinin)

เป็นสารที่พืชสร้างขึ้นเองหรือ อาจเกิดจากการสังเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ทำหน้าที่กระตุ้นการแบ่งเซลล์ การขยายขนาดของเซลล์ การเจริญของกิ่ง ใบและลำต้น เร่งการแตกตาข้าง จึงนำมาใช้ในการขยายพันธุ์พืชโดยการติดตา และช่วยชะลอการแก่ของพืช

4. **เอทิลีน**(ethylene)

เป็นฮอร์โมนพืชชนิดเดียวที่อยู่ในรูปของก๊าซพืชสามารถสร้างได้เองนอกจากนี้ยังพบเอทิลีนได้ทั่วไป เช่น จากควันไฟ เอทิลีนมีผลยับยั้งการยืดยาวของเซลล์ แต่กระตุ้นการขยายขนาดทางด้านข้างของพืช ช่วยเร่งการสุกของผล กระตุ้นการร่วงของใบ ดอก ผล ทำให้พืชแก่ตัวเร็ว นอกจากนี้ยังช่วยกระตุ้นการไหลของน้ำยางพารา และเร่งการออกดอกของสับปะรดอีกด้วย

5. **สารชะลอการเจริญเติบโต** (plant growth retardants)

สารกลุ่มนี้เป็นสารที่ได้จากการสังเคราะห์ทางเคมีเช่น พาโคลบิวทราโซล (paclobutrazol) อาลาร์ (alar) และเมพิควอทคลอไรด์ (mepiquat chloride) เป็นต้น มีคุณสมบัติยับยั้งหรือชะลอการแบ่งเซลล์และการยืดตัวของเซลล์ ทำให้พืชมีลำต้นเตี้ย ข้อปล้องสั้นลง โดยทำหน้าที่ยับยั้งการทำงานของจิบเบอเรลลิน ดังนั้นลักษณะของพืชที่ปรากฏจึงอยู่ในสภาพที่ตรงข้ามกับพืชที่ได้รับสารจิบเบอเรลลิน สารชะลอการเจริญเติบโตมีผลทางอ้อม ช่วยเร่งการออกดอก และการติดผลของพืชบางชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. **สารยังยั้งการเจริญเติบโต** (plant growth inhibitors)

เป็นสารที่พืชสร้างขึ้นมา เพื่อถ่วงดุลหรือยับยั้งและชะลอกระบวนการทางชีวเคมี หรือสรีรวิทยาภายในพืช มีผลทำให้การเจริญเติบโตของพืชถูกยับยั้ง สารกลุ่มนี้ยังควบคุมการพักตัวของตาและเมล็ด ทำให้เกิดการร่วงของใบ ดอก ผล ในทางการเกษตรใช้เร่งการแตกแขนงของกิ่ง การเกิดหน่อของยาสูบ เร่งการออกดอกของพืชบางชนิด สารยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ กรดแอบไซซิก (abcisic acid,ABA) และฟีนอล เป็นต้น

ออกซิน (Auxin)

ออกซิน หมายถึง อินทรีย์สารหรือฮอร์โมนพืชที่ทำให้พืชมีการขยายขนาดของเซลล์ ทำให้เกิดการเจริญเติบโต ได้แก indoleacetic acid (IAA) เป็นสารที่สกัดได้จากพืช นอกจากนี้ยังมีสารอื่นที่มีคุณสมบัติคล้าย IAA (มนู, 2523) และนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในพืชสวน ได้แก่

NAA (1-naphthalencacetic acid) มีฤทธิ์ออกซินสูงกว่า IBA และเคลื่อนย้ายภายในกิ่งได้ดี สลายตัวได้ช้ากว่า จึงมีโอกาสเป็นพิษต่อพืชมากกว่า IBA แต่ถ้าใช้ในความเข้มข้นที่เหมาะสมก็มีผลต่อการออกรากได้ดี NAA เป็นสารที่ใช้กว้างขวางในประเทศไทยในการเร่งการเกิดราก มีราคาค่อนข้างต่ำ ถ้าเป็นสารบริสุทธิ์มีผลึกสีขาว ละลายดีในแอลกอฮอล์ไม่ละลายน้ำหรือละลายได้น้อย สารที่นำมาใช้มักอยู่ในรูปเกลือโซเดียม (sodium naphthylacetate) ซึ่งสามารถละลายได้ดี (พีรเดช, 2529) การใช้ NAA ใช้วิธีพ่นให้ทางใบ หรือสัมผัสกับดอกผลโดยตรงสามารถซึมผ่านเข้าเนื้อเยื่อได้ดี และเคลื่อนย้ายไปส่วนต่างๆ ได้พร้อมกับอาหารที่พืชสร้างขึ้น (Thomas,1982) ในที่มีอากาศชื้นและอุณหภูมิสูงจะช่วยส่งเสริมการดูดซึมและ การเคลื่อนย้ายในต้นพืช (ภูวนาท, 2532) โดยออกซินสามารถเคลื่อนย้ายไปได้ทุกส่วนของต้นพืชจากส่วนยอดลงสู่ส่วนโคนและจะอยู่บริเวณเนื้อเยื่อที่กำลังเจริญเติบโต

อิทธิพลของออกซินที่มีผลต่อการออกดอก

การให้ออกซินจากภายนอกจะส่งเสริมการยืดยาว (elongation) ของส่วนรากพืชหลายชนิดได้โดยอยู่ในระดับความเข้มข้นที่ต่ำมากๆ เท่านั้น ในระดับความเข้มข้นสูงๆ การยืดยาวจะถูกยับยั้งเสมอไป สันนิษฐานว่า ในเซลล์รากพืชโดยทั่วไปนั้นมีปริมาณของออกซินเพียงพอสำหรับการยืดยาวปกติ การให้ออกซินจากภายนอกจะยับยั้งการเจริญเติบโตของรากเป็นผลมาจากเอทิลีนเนื่องจากออกซินที่สูงสามารถกระตุ้นการเกิดเอทิลีนได้ จะยับยั้งการยืดตัวของกิ่ง ราก และลำต้น

การให้ออกซิน ที่มีความเข้มข้นต่ำจะไม่ก่อให้เกิดเอทิลีนและออกซิน จากภายนอกสามารถ การเจริญเติบโตของรากได้ (Went และ Thimann,1935) แสดงให้เห็นว่าสามารถกระตุ้นให้กิ่งชำเกิดรากได้การใช้ NAA,IBA โดยทั่วไปมีประสิทธิภาพสูงกว่า IAA เนื่องจากจะไม่ถูกทำลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเอนไซม์ IAA oxidase หรือเอนไซม์อื่นๆ ทำให้มีผลกระตุ้นอยู่ได้ยาวนาน

พรทิพย์และสัจจา (2530) ศึกษาการออกรากของกิ่งชำมะลิลาโดยใช้สาร NAA,IBA และ NAA+IBA ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ พบว่า หลังปักชำ 21, 28 และ35 วัน สาร IBA+NAA ความเข้มข้น 1000 ppm. จะทำให้กิ่งมะลิลาออกรากได้ดีและให้ความยาวรากมาก

รุจรีย์ และสุภาพร (2533) พบว่าการใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้น6000 ppm. จะทำให้กิ่งตอนชมพู่ออกรากมากที่สุด จำนวน 32 ราก รากมีการแตกแขนงดีและมีความยาวรากมากที่สุดคือ 8.25 เซนติเมตร

สุนีย์และอัญชนาพร (2533) รายงานว่าการใช้ NAA 6000 ppm.กับกิ่งตอนฝรั่งให้จำนวนรากมากที่สุดและมีการแตกแขนงได้ดี 3.56 ราก ส่วนความเข้มข้น 8000 ppm. ให้ความยาวรากมากที่สุด 4.95 เซนติเมตร

เอกลักษณ์ (2529) กล่าวว่า การใช้ NAA ความเข้มข้น1500 ppm. ต่อการออกรากของกิ่งตอนการเวกให้ความยาวรากมากที่สุด 5.78 เซนติเมตร และ NAA 2500 ppm. ให้จำนวนรากมากที่สุด15 ราก

พีรเดช (2529)พบว่าการใช้สารออกซินทำให้เกิดการขยายตัวของเซลล์และการแบ่งตัวของเซลล์เป็นจำนวนมากใน cortex,phloem และ cambium ทำให้รากสามารถงอกผ่านเนื้อเยื่อที่ผนังเซลล์หนาและแข็งได้ (นันทิยา,2526)

Mahlstede Haber (1958) กล่าวว่า พืชต้องการความเข้มข้นต่ำเพื่อกระตุ้นการเจริญ เติบโตของราก ถ้าออกซินมีความเข้มข้นสูงเกินไปจะยับยั้งการเจริญของราก NAA ที่มีความเข้มข้นต่ำจะมีฤทธิ์ออกซินค่อนข้างต่ำ เหมาะสมในการกระตุ้นให้เกิดจุดกำเนิดรากได้เล็กน้อยจึงไม่เป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อพืช ในออกซินความเข้มข้นที่สูงๆ จะกระตุ้นให้เกิดจุดกำเนิดราก แต่เมื่อจุดกำเนิดรากเกิดขึ้นแล้วปริมาณความเข้มข้นของออกซินต้องลดลง หากมีปริมาณที่มากจะทำให้รากชงักการเจริญเติบโต (พีรเดช, 2529)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง 2 สายพันธุ์ คือพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จากศูนย์วิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง (ห้วยบง) ขนาดท่อนพันธุ์ 10-15 เซนติเมตร พันธุ์ห้วยบง 60 ทั้งหมด 96 ท่อน และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ทั้งหมด 96 ท่อน รวม 192 ถุงท่อนพันธุ์ที่นำมาปลูก นำมาจากส่วนกลางของลำต้นเท่านั้น
2. สาร NAA 1000 ppm.
3. สาร NAA 2000 ppm.
4. สาร NAA 3000 ppm.
5. น้ำเปล่า
6. ไบโอฟอสฟอรัส 1 กิโลกรัม
7. กล้องถ่ายรูป
8. ป้ายเขียนเลขติดถุง (Tag)
9. ปากกา ดินสอ ไม้บรรทัด สมุดบันทึก
10. ถุงพลาสติกสีดำขนาด 8 x16 นิ้ว
11. ดิน 192 ถุง ดินที่ใช้ ชุดดินน้ำพองเบอร์ 8
12. จอบ
13. เวอร์เนียคาลิปเปอร์
14. ตลับเมตร
15. เครื่องชั่ง METTLER TOLEDO รุ่น PB 3001
16. ตู้อบ
17. บัวรดน้ำ
18. กะละมัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1.การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split plot in Randomized Complete Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 6 สิ่งทดลอง สิ่งทดลองละ 4 ซ้ำมี 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ห้วยบง 60 และ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ศึกษาที่อายุ 15, 30, 45, 60 วัน

ปัจจัย

วิธีการที่1 Control

วิธีการที่2 แช่น้ำนาน 15 นาที ก่อนปลูก

วิธีการที่3 แช่สาร NAA อัตรา 1000 ppm. ต่อน้ำ 1 ลิตร แช่นาน 10 นาทีก่อนปลูก

วิธีการที่4 แช่สาร NAA อัตรา 2000 ppm. ต่อน้ำ 1 ลิตร แช่นาน 10 นาทีก่อนปลูก

วิธีการที่5 แช่สาร NAA อัตรา 3000 ppm. ต่อน้ำ 1 ลิตร แช่นาน 10 นาทีก่อนปลูก

วิธีการที่6 แช่ไบโอฟอสฟอรัส 1 กิโลกรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร แช่นาน 15 นาทีก่อนปลูก

ระยะปลูก

-ระยะระหว่างแถว	50	เซนติเมตร
-ระยะระหว่างต้น	50	เซนติเมตร
-ระยะระหว่างแปลงย่อย	150	เซนติเมตร
-อัตราการปลูก	1	ท่อน/ถุง
-วันปลูกซ่อม	15	วันหลังปลูก
-พื้นที่ทั้งหมด	55.25	เมตร

ชนิดของดิน

-ดินที่ใช้ชุดดินน้ำพอง เบอร์ 8

-ดินร่วนปนทรายและมีชั้นดินเหนียวอยู่ด้านล่าง

การวิเคราะห์ดิน

- N น้อยกว่า 0.05 % (ต่ำ)
- P 12.8 ppm. (ปานกลาง)
- K 83.1 ppm. (ปานกลาง)
- pH 7.1-7.3
- ความลาดเท 0-2 %
- ธาตุอาหารพืชแคลเซียม 1480 ppm. (ปานกลาง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **วิธีการปลูก**

เตรียมดินใส่ถุงพลาสติกสีดำจำนวน 192 ถุง นำไปวางบริเวณที่ได้รับแสง

พันธุ์ห้วยบง 60

ปัจจัยที่ 1 Control นำท่อนพันธุ์ไปปลูกในถุงพลาสติกสีดำ 16 ถุง

ปัจจัยที่ 2 แช่น้ำเปล่า นำท่อนพันธุ์ แช่น้ำเปล่านาน 15 นาที นำไปปลูกในถุงพลาสติกสีดำ 16 ถุง

ปัจจัยที่ 3 NAA 1000 ppm. นำท่อนพันธุ์ แช่ NAA อัตรา 1000 ppm./น้ำ 1 ลิตร แช่นาน 10 นาที นำไปปลูกในถุงพลาสติกสีดำ 16 ถุง

ปัจจัยที่ 4 NAA 2000 ppm. นำท่อนพันธุ์ แช่ NAA อัตรา 2000 ppm./น้ำ 1 ลิตร แช่นาน 10 นาที นำไปปลูกในถุงพลาสติกสีดำ 16 ถุง

ปัจจัยที่ 5 NAA 3000 ppm. นำท่อนพันธุ์ แช่ NAA อัตรา 3000 ppm./น้ำ 1 ลิตร แช่นาน 10 นาที นำไปปลูกในถุงพลาสติกสีดำ 16 ถุง

ปัจจัยที่ 6 ไบโอฟอสฟอรัส นำท่อนพันธุ์แช่ไบโอฟอสฟอรัส 1 กิโลกรัม./น้ำ 20 ลิตร แช่นาน 15 นาที นำไปปลูกในถุงพลาสติกสีดำ 16 ถุง

พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50

ปัจจัยที่ 1 Control นำท่อนพันธุ์ไปปลูกในถุงพลาสติกสีดำ 16 ถุง

ปัจจัยที่ 2 แช่น้ำเปล่า นำท่อนพันธุ์ แช่น้ำเปล่านาน 15 นาที นำไปปลูกในถุงพลาสติกสีดำ 16 ถุง

ปัจจัยที่ 3 NAA 1000 ppm. นำท่อนพันธุ์ แช่ NAA อัตรา 1000 ppm./น้ำ 1 ลิตร แช่นาน 10 นาที นำไปปลูกในถุงพลาสติกสีดำ 16 ถุง

ปัจจัยที่ 4 NAA 2000 ppm. นำท่อนพันธุ์ แช่ NAA อัตรา 2000 ppm./น้ำ 1 ลิตร แช่นาน 10 นาที นำไปปลูกในถุงพลาสติกสีดำ 16 ถุง

ปัจจัยที่ 5 NAA 3000 ppm. นำท่อนพันธุ์ แช่ NAA อัตรา 3000 ppm./น้ำ 1 ลิตร แช่นาน 10 นาที นำไปปลูกในถุงพลาสติกสีดำ 16 ถุง

ปัจจัยที่ 6 ไบโอฟอสฟอรัส นำท่อนพันธุ์แช่ไบโอฟอสฟอรัส 1 กิโลกรัม./น้ำ 20 ลิตร แช่นาน 15 นาที นำไปปลูกในถุงพลาสติกสีดำ 16 ถุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การบันทึกข้อมูล

3.1 การแตกตาของมันสำปะหลัง

- ทำการนับจำนวนการแตกตาทั้งหมดของท่อนพันธุ์ในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต
- บันทึกผลการทดลอง (กิ่ง/ท่อน)

3.2 การวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของมันสำปะหลัง

- สุ่มวัดเส้นผ่าศูนย์กลางในแต่ละท่อนพันธุ์ๆละ 10 เส้น แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย
- วัดโดยใช้ เวอร์เนียคาลิปเปอร์
- บันทึกผลการทดลอง (มิลลิเมตร/เส้น)

3.3 การนับจำนวนรากของมันสำปะหลัง

- นับจำนวนรากของท่อนพันธุ์ทั้งหมดโดยนับเฉพาะรากหลักเท่านั้น
- นับเฉพาะ รากที่เกิดจากส่วนโคน ไม่นับรากแขนงและรากที่เกิดจากตา
- บันทึกผลการทดลอง (จำนวนเส้น/ท่อน)

3.4 การวัดความยาวรากของมันสำปะหลัง

- สุ่มวัดความยาวรากในแต่ละท่อนพันธุ์ๆละ 10 เส้น แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย
- วัดโดยใช้ไม้บรรทัด
- บันทึกผลการทดลอง (เซนติเมตร/เส้น)

3.5 การชั่งน้ำหนักสดรากของมันสำปะหลัง

- ตัดรากออกจากท่อนพันธุ์ทุกท่อนพันธุ์จากส่วนโคนทั้งหมด
- นำมาชั่งโดยใช้ตราชั่งขนาดเล็ก
- บันทึกผลการทดลอง (กรัม/ท่อน)

3.6 การชั่งน้ำหนักแห้งรากของมันสำปะหลัง

- นำรากจากการชั่งน้ำหนักสดแล้วมาเข้าตู้อบลดความชื้นเป็นเวลา 7 วัน
- นำมาชั่งโดยตราชั่งละเอียดในห้องทดลอง
- บันทึกผลการทดลอง (กรัม/ท่อน)

4. ระยะเวลาการบันทึกผล

1.บันทึกผลครั้งแรก 15 วันหลังปลูก (15 เมษายน 2549)

2.บันทึกผลครั้งแรก 30 วันหลังปลูก (30 เมษายน 2549)

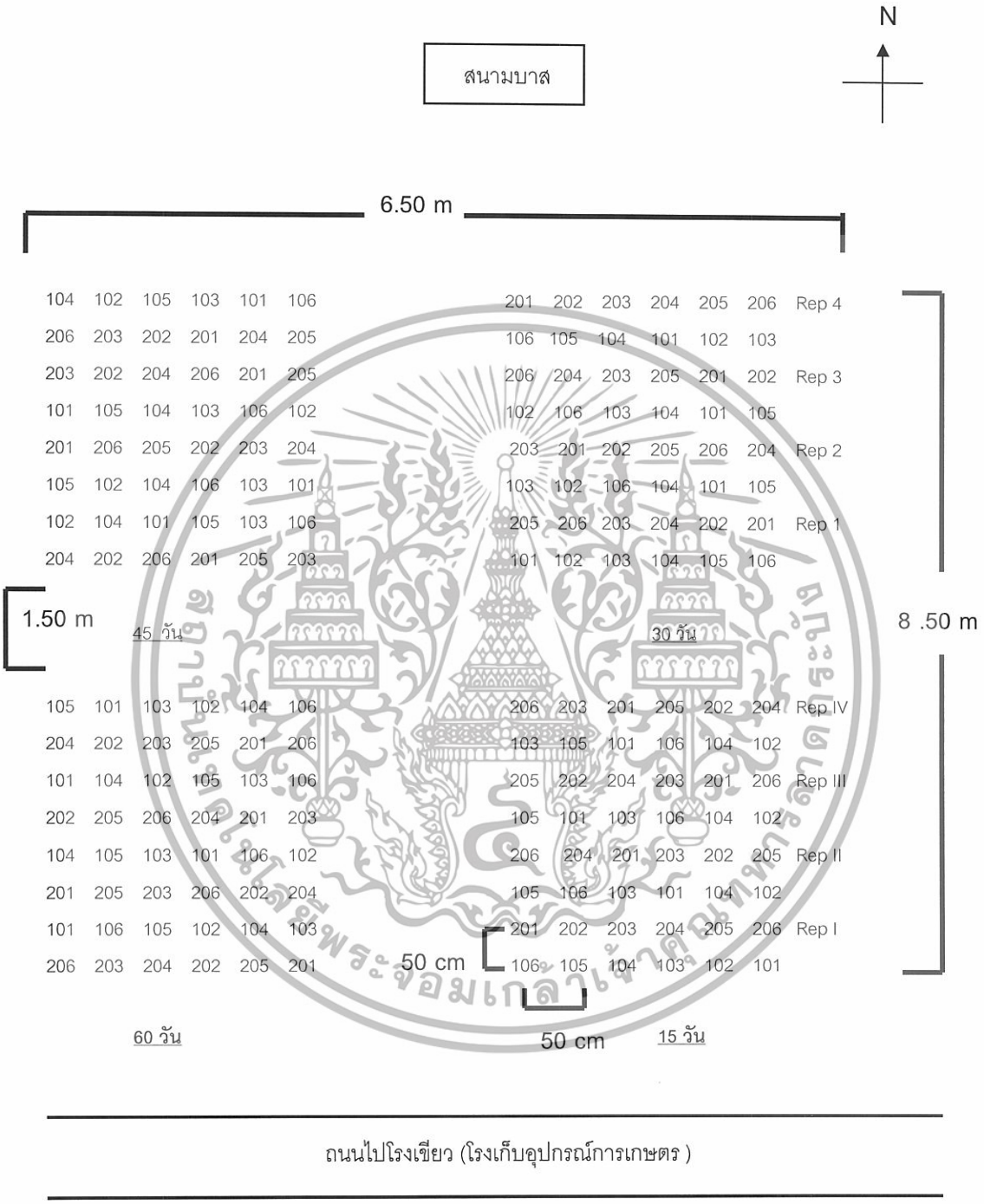
3.บันทึกผลครั้งแรก 45 วันหลังปลูก (15 พฤษภาคม 2549)

4.บันทึกผลครั้งแรก 60 วันหลังปลูก (30 พฤษภาคม 2549)

หมายเหตุ ในการเก็บข้อมูลในช่วง 15 วันหลังปลูกไม่สามารถทำการเก็บข้อมูลน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งรากได้เนื่องจากมันสำปะหลังยังมีอายุน้อย รากที่ได้จึงน้อยตามไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังแปลงทดลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางรายละเอียดแปลงทดลอง

1. พันธุ์ห้วยบง 60

101 = พันธุ์ห้วยบง 60 + Control

102 = พันธุ์ห้วยบง 60 + แช่น้ำเปล่า

103 = พันธุ์ห้วยบง 60 + แช่ NAA อัตรา 1,000 ppm. ต่อน้ำ 1 ลิตร

104 = พันธุ์ห้วยบง 60 + แช่ NAA อัตรา 2,000 ppm. ต่อน้ำ 1 ลิตร

105 = พันธุ์ห้วยบง 60 + แช่ NAA อัตรา 3,000 ppm. ต่อน้ำ 1 ลิตร

106 = พันธุ์ห้วยบง 60 + แช่ไบโอฟอสฟอรัส อัตรา 1 กิโลกรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร

2. พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50

201 = พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 + Control

202 = พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 + แช่น้ำเปล่า

203 = พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 + แช่ NAA อัตรา 1,000 ppm. ต่อน้ำ 1 ลิตร

204 = พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 + แช่ NAA อัตรา 2,000 ppm. ต่อน้ำ 1 ลิตร

205 = พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 + แช่ NAA อัตรา 3,000 ppm. ต่อน้ำ 1 ลิตร

206 = พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 + แช่ไบโอฟอสฟอรัส อัตรา 1 กิโลกรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร

สถานที่ทำการทดลอง

แปลงทดลองมูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี อ. ด่านขุนทด ต . ห้วยบง จ. นครราชสีมา

ระยะเวลาทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลองวันที่ 1 เมษายน 2549

สิ้นสุดการทดลองวันที่ 30 พฤษภาคม 2549

รวมระยะเวลา 60 วัน

การวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม Sirichai

นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ตาราง Two Factors Analysis (ANOVA)ซึ่งทำการทดลองแบบ Split plot in Randomized Complete Block Design (RCBD) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี STUDENT-NEWMAN-KEULS' (SNK)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงการแตกตาของมันสำปะหลังในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	การแตกตา (กิ่ง) [1]			
	15 วันหลังปลูก	30 วันหลังปลูก	45 วันหลังปลูก	60 วันหลังปลูก
(MAIN PLOT)				
ห้วยบง 60	1.916a	2.375a	1.750a	1.666a
เกษตรศาสตร์ 50	1.541a	1.791a	1.625a	1.458a
(SUBPLOT)				
CONTROL	3.625a	3.875a	3.000a	3.000a
น้ำเปล่า	3.125a	4.000a	3.625a	3.125a
NAA 1000 ppm.	0.250b	0.625b	0.500b	0.125b
NAA 2000 ppm.	0.125b	0.125b	0.000b	0.125b
NAA 3000 ppm.	0.000b	0.000b	0.000b	0.000a
BIOPHOSPHORUS	3.250a	3.875a	3.000a	3.000a
Rep.	ns	ns	ns	ns
A	ns	ns	ns	ns
B	**	**	**	**
AxB	ns	ns	ns	ns
CV.(A)	28.51%	43.08%	25.66%	53.06%
CV.(B)	38.73%	35.86%	55.65%	32.82%

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

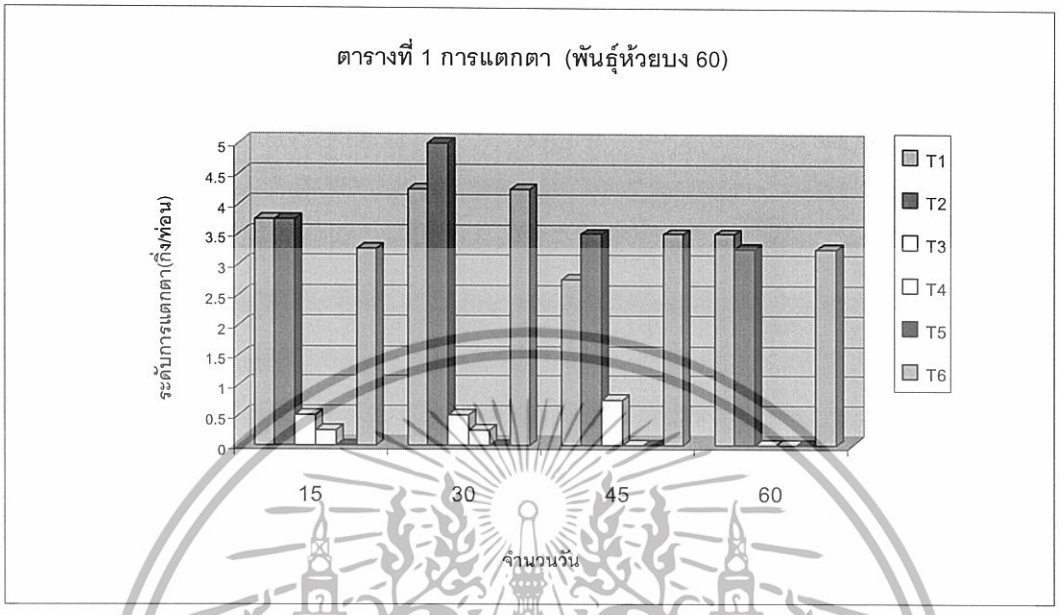
* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

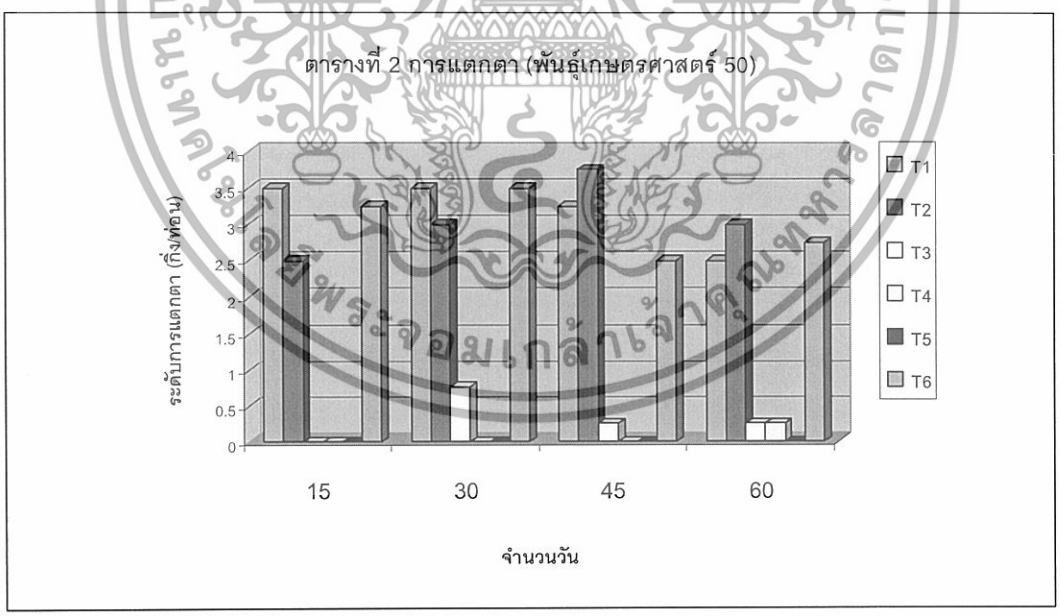
[1]ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 ทดสอบโดย STUDENT-NEWMAN-KEULS' TEST (SNK)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 1 แสดงการแตกตาของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 ในช่วงต่างๆ



กราฟที่ 2 แสดงการแตกตาของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ในช่วงต่างๆ



หมายเหตุ

T1	Control	T2	แช่น้ำนาน 15 นาที
T3	แช่สาร NAA อัตรา 1000 ppm.	T4	แช่สาร NAA อัตรา 2000 ppm.
T5	แช่สาร NAA อัตรา 3000 ppm.	T6	แช่ไบโอฟอสฟอรัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองตารางที่ 1 และกราฟที่ 1-2

ผลการทดลองตารางที่ 1 แสดงการแตกตาของมันสำปะหลังในช่วงต่างๆของการเจริญเติบโตในช่วง 15 ,30 ,45 และ 60 วันหลังปลูก พบว่า

ในช่วง15 วันหลังปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีการแตกตาเฉลี่ย คือ 1.916 และ 1.541 กิ่ง จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนสารเร่งรากที่ใช้ในการเจริญเติบโต พบว่าปัจจัยที่ 1 มีการแตกตาสูงที่สุดคือ 3.625 กิ่ง โดยเฉลี่ย รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 6, 2, 3, 4 และ 5 ซึ่งมีผลทำให้มันสำปะหลังมีการแตกตา 3.250, 3.125, 0.250, 0.125 และ 0 กิ่ง โดยเฉลี่ยตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ในช่วง 30 วันหลังปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีการแตกตาเฉลี่ย คือ 2.375 และ 1.791 กิ่ง จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนสารเร่งรากที่ใช้ในการเจริญเติบโต พบว่าปัจจัยที่ 2 มีการแตกตาสูงที่สุดคือ 4.000 กิ่ง โดยเฉลี่ย รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 1, 6, 3, 4 และ 5 ซึ่งมีผลทำให้มันสำปะหลังมีการแตกตา 3.875, 3.875, 0.625, 0.125 และ 0 กิ่ง โดยเฉลี่ยตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ในช่วง 45 วันหลังปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีการแตกตาเฉลี่ย คือ 1.750 และ 1.625 กิ่ง จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนสารเร่งรากที่ใช้ในการเจริญเติบโต พบว่าปัจจัยที่ 2 มีการแตกตาสูงที่สุดคือ 3.625 กิ่ง โดยเฉลี่ย รองลงมา คือ ปัจจัยที่1,6, 3, 4 และ 5 ซึ่งมีผลทำให้มันสำปะหลังมีการแตกตา 3.000, 3.000, 0.500,0 และ 0 กิ่ง โดยเฉลี่ยตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ในช่วง 60 วันหลังปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีการแตกตาเฉลี่ย คือ 1.666 และ 1.458 กิ่ง จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนสารเร่งรากที่ใช้ในการเจริญเติบโต พบว่าปัจจัยที่ 2 มีการแตกตาสูงที่สุดคือ 3.125 กิ่ง โดยเฉลี่ยรองลงมา คือ ปัจจัยที่ 1, 6, 3, 4 และ 5 ซึ่งมีผลทำให้มันสำปะหลังมีการแตกตา 3.000, 3.000, 0.125, 0.125 และ 0 กิ่ง โดยเฉลี่ยตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 1-2

จากกราฟที่ 1 แสดงการแตกตาของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 ในช่วงต่างๆ พบว่า

ในช่วง 15 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 2 มีการแตกตาสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 1, 6, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

ในช่วง 30 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 2 มีการแตกตาสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 1, 6, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

ในช่วง 45 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 2 มีการแตกตาสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 6, 1, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

ในช่วง 60 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 1 มีการแตกตาสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 2, 6, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

จากกราฟที่ 2 แสดงการแตกตาของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ในช่วงต่างๆ พบว่า

ในช่วง 15 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 2 มีการแตกตาสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 1, 6, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

ในช่วง 30 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 1 และ 6 มีการแตกตาสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

ในช่วง 45 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 2 มีการแตกตาสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 1, 6, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

ในช่วง 60 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 2 มีการแตกตาสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 6, 1, 4, 3 และ 5 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางรากของมันสำปะหลังในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	เส้นผ่าศูนย์กลางราก (มิลลิเมตร)[1]			
	15 วันหลังปลูก	30 วันหลังปลูก	45 วันหลังปลูก	60 วันหลังปลูก
(MAIN PLOT)				
ห้วยบง 60	1.249a	1.283a	1.379b	0.837a
เกษตรศาสตร์ 50	1.364a	1.410a	1.569a	0.963a
(SUBPLOT)				
CONTROL	0.963b	0.986b	1.162b	1.299a
น้ำเปล่า	1.000b	1.033b	1.155b	1.188a
NAA 1000 ppm.	1.535a	1.583a	1.779a	0.226b
NAA 2000 ppm.	1.681a	1.727a	1.791a	0.611ab
NAA 3000 ppm.	1.716a	1.753a	1.842a	0.932a
BIOPHOSPHORUS	0.946b	0.997b	1.114b	1.146a
Rep.	ns	ns	ns	ns
A	ns	ns	**	ns
B	**	**	**	**
AxB	ns	ns	ns	ns
CV.(A)	17.00%	17.23%.	6.01%	79.66%
CV.(B)	16.51%	15.95%	12.80%	52.96%

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

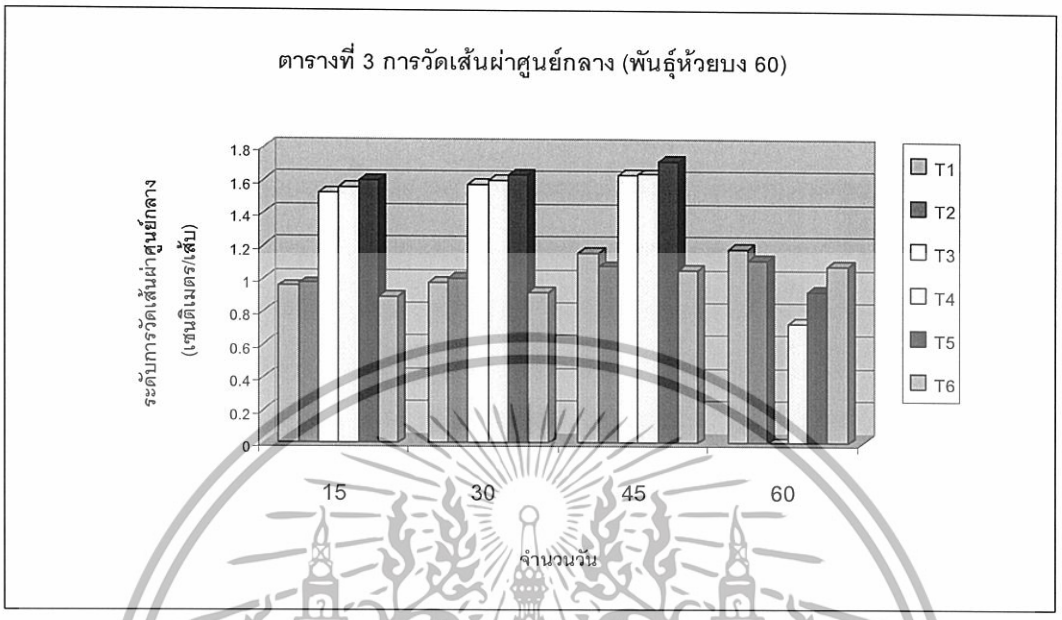
* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

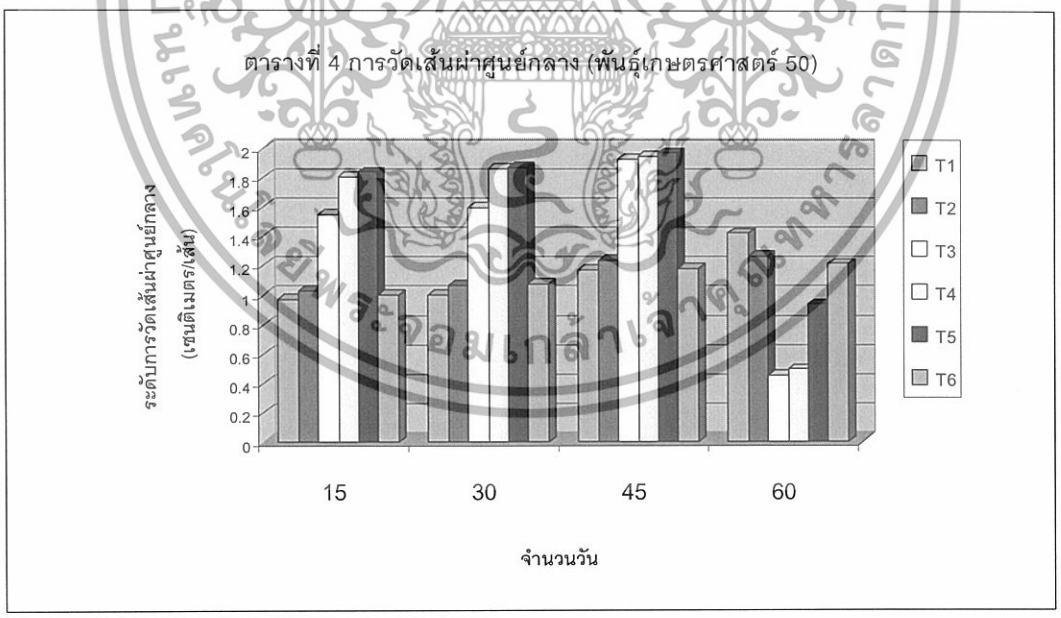
[1]ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 ทดสอบโดย STUDENT-NEWMAN-KEULS' TEST (SNK)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 3 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางรากของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 ในช่วงต่างๆ



กราฟที่ 4 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางรากของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ในช่วงต่างๆ



หมายเหตุ

T1	Control	T2	แช่น้ำนาน 15 นาที
T3	แช่สาร NAA อัตรา 1000 ppm.	T4	แช่สาร NAA อัตรา 2000 ppm.
T5	แช่สาร NAA อัตรา 3000 ppm.	T6	แช่ไบโอฟอสฟอรัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองตารางที่ 2 และกราฟที่ 3-4

ผลการทดลองตารางที่ 2 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางรากของมันสำปะหลังในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโตในช่วง 15,30,45 และ 60 วันหลังปลูก พบว่า

ในช่วง15 วันหลังปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีเส้นผ่าศูนย์กลางรากเฉลี่ย คือ 1.249 และ 1.364 มิลลิเมตร จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนสารเร่งรากที่ใช้ในการเจริญเติบโต พบว่าปัจจัยที่ 5 มีเส้นผ่าศูนย์กลางรากสูงที่สุดคือ 1.716 มิลลิเมตร โดยเฉลี่ย รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 4, 3, 2, 1 และ 6 ซึ่งมีผลทำให้มันสำปะหลังมี เส้นผ่าศูนย์กลางราก 1.681, 1.535, 1.000, 0.963 และ 0.946 มิลลิเมตรโดยเฉลี่ยตามลำดับจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ในช่วง 30 วันหลังปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีเส้นผ่าศูนย์กลางรากเฉลี่ย คือ 1.283 และ 1.410 มิลลิเมตร จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนสารเร่งรากที่ใช้ในการเจริญเติบโต พบว่าปัจจัยที่ 5 มีเส้นผ่าศูนย์กลางรากสูงที่สุดคือ 1.753 มิลลิเมตร โดยเฉลี่ย รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 4, 3, 2, 6 และ 1 ซึ่งมีผลทำให้มันสำปะหลังมี เส้นผ่าศูนย์กลางราก 1.727, 1.583, 1.033, 0.997 และ 0.986 มิลลิเมตรโดยเฉลี่ยตามลำดับจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ในช่วง 45 วันหลังปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีเส้นผ่าศูนย์กลางรากเฉลี่ย คือ 1.379 และ 1.569 มิลลิเมตร จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนสารเร่งรากที่ใช้ในการเจริญเติบโต พบว่าปัจจัยที่ 5 มีเส้นผ่าศูนย์กลางรากสูงที่สุดคือ 1.842 มิลลิเมตร โดยเฉลี่ย รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 4, 3, 1, 2 และ 6 ซึ่งมีผลทำให้มันสำปะหลังมีเส้นผ่าศูนย์กลางราก 1.791, 1.779, 1.162,1.155 และ 1.114 มิลลิเมตรโดยเฉลี่ยตามลำดับจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ในช่วง 60 วันหลังปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีเส้นผ่าศูนย์กลางรากเฉลี่ย คือ 0.837 และ 0.963 มิลลิเมตร จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนสารเร่งรากที่ใช้ในการเจริญเติบโต พบว่าปัจจัยที่ 1 มีเส้นผ่าศูนย์กลางรากที่สุดคือ 1.299 มิลลิเมตร โดยเฉลี่ย รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 2, 6, 5, 4 และ 3 ซึ่งมีผลทำให้มันสำปะหลังมีเส้นผ่าศูนย์กลางราก 1.188, 1.146, 0.932, 0.611 และ 0.226 มิลลิเมตรโดยเฉลี่ยตามลำดับจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 3-4

จากกราฟที่ 3 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางรากของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 ในช่วงต่างๆ พบว่า

ในช่วง 15 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 5 มีเส้นผ่าศูนย์กลางรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 4, 3, 2, 1 และ 6 ตามลำดับ

ในช่วง 30 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 5 มีเส้นผ่าศูนย์กลางรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 4, 3, 2, 1 และ 6 ตามลำดับ

ในช่วง 45 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 5 มีเส้นผ่าศูนย์กลางรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 4, 3, 1, 2 และ 6 ตามลำดับ

ในช่วง 60 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 1 มีเส้นผ่าศูนย์กลางรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 2, 6, 5, 4 และ 3 ตามลำดับ

จากกราฟที่ 4 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางราก ของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ในช่วงต่างๆ พบว่า

ในช่วง 15 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 5 มีเส้นผ่าศูนย์กลางรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 4, 3, 2, 6 และ 1 ตามลำดับ

ในช่วง 30 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 5 มีเส้นผ่าศูนย์กลางรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 4, 3, 6, 2 และ 1 ตามลำดับ

ในช่วง 45 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 5 มีเส้นผ่าศูนย์กลางรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 4, 3, 2, 6 และ 1 ตามลำดับ

ในช่วง 60 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 1 มีเส้นผ่าศูนย์กลางรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 2, 6, 5, 4 และ 3 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนรากของมันสำปะหลังในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	จำนวนราก (เส้น)[1]			
	15 วันหลังปลูก	30 วันหลังปลูก	45 วันหลังปลูก	60 วันหลังปลูก
(MAIN PLOT)				
ห้วยบง 60	77.541a	84.958a	69.458a	43.541a
เกษตรศาสตร์ 50	69.041b	82.958a	68.333a	45.000a
(SUBPLOT)				
CONTROL	64.375b	68.625b	60.000a	61.000a
น้ำเปล่า	62.375b	65.125b	63.625a	67.750a
NAA 1000 ppm.	84.875a	97.250a	75.250a	43.875b
NAA 2000 ppm.	83.875a	98.375a	75.875a	18.250c
NAA 3000 ppm.	81.500a	102.375a	79.125a	6.875d
BIOPHOSPHORUS	62.750b	72.000b	59.500a	67.875a
Rep.	ns	ns	ns	ns
A	*	ns	ns	ns
B	**	**	*	**
AxB	ns	ns	ns	**
CV.(A)	10.16%	16.52%	32.48%	15.56%
CV.(B)	17.95%	19.20%	22.35%	17.73%

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

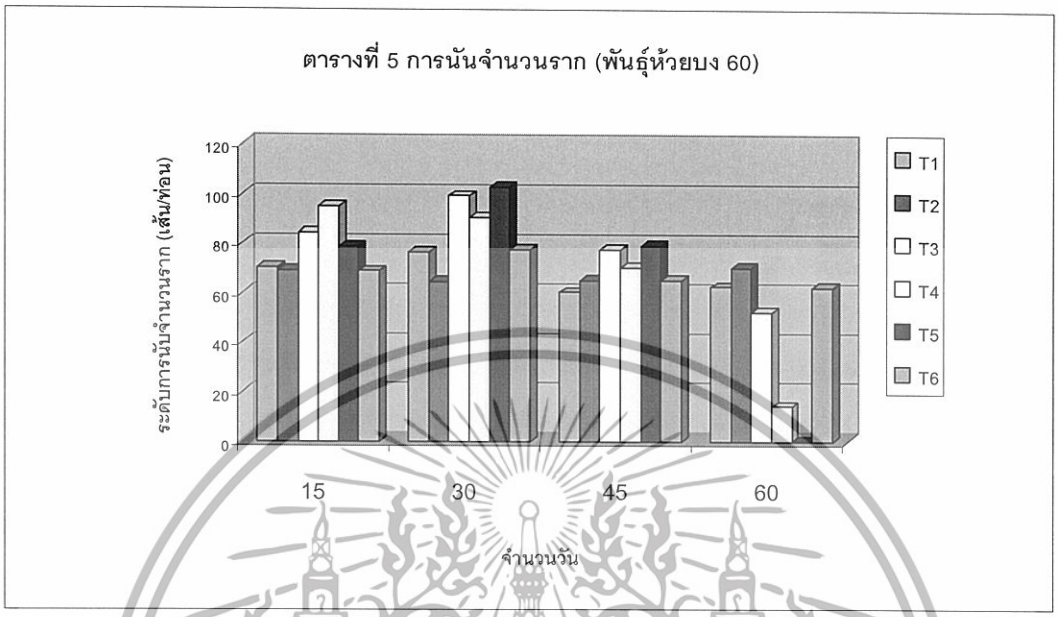
* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

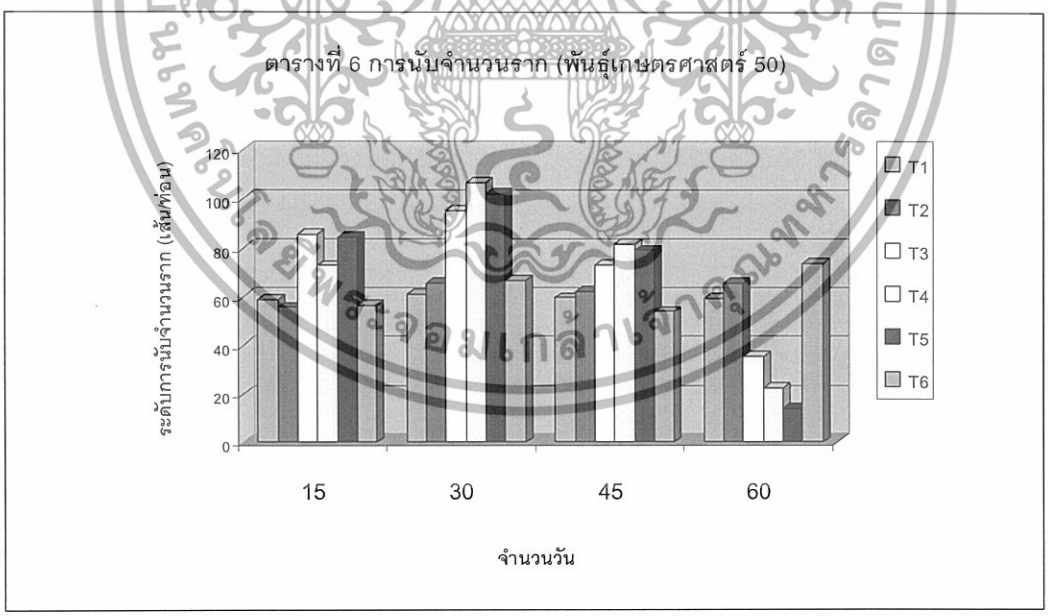
[1]ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 ทดสอบโดย STUDENT-NEWMAN-KEULS' TEST (SNK)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 5 แสดงจำนวนรากของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 ในช่วงต่างๆ



กราฟที่ 6 แสดงจำนวนรากของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ในช่วงต่างๆ



หมายเหตุ

T1	Control	T2	แช่น้ำนาน 15 นาที
T3	แช่สาร NAA อัตรา 1000 ppm.	T4	แช่สาร NAA อัตรา 2000 ppm.
T5	แช่สาร NAA อัตรา 3000 ppm.	T6	แช่ไบโอฟอสฟอรัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองตารางที่ 3 และกราฟที่ 5-6

ผลการทดลองตารางที่ 3 แสดงจำนวนรากของมันสำปะหลังในช่วงต่างๆของการเจริญเติบโต ในช่วง 15, 30, 45 และ 60 วันหลังปลูก พบว่า

ในช่วง15 วันหลังปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีจำนวนรากเฉลี่ย คือ 77.541 และ 69.041 เส้น จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนสารเร่งรากที่ใช้ในการเจริญเติบโตพบว่าปัจจัยที่ 3 มีจำนวนรากสูงที่สุดคือ 84.875 เส้น โดยเฉลี่ย รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 4, 5, 1, 6 และ 2 ซึ่งมีผลทำให้มันสำปะหลังมี จำนวนราก 83.875, 81.500, 64.375, 62.375 และ 62.750 เส้น โดยเฉลี่ยตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ในช่วง 30 วันหลังปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีจำนวนรากเฉลี่ย คือ 84.958 และ 82.958 เส้น จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนสารเร่งรากที่ใช้ในการเจริญเติบโต พบว่าปัจจัยที่ 5 มีจำนวนรากสูงที่สุดคือ 102.375 เส้น โดยเฉลี่ย รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 4, 3, 6, 1 และ 2 ซึ่งมีผลทำให้มันสำปะหลังมีจำนวนราก 98.375, 97.250, 72.000, 68.625 และ65.125 เส้น โดยเฉลี่ยตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ในช่วง 45 วันหลังปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีจำนวนรากเฉลี่ย คือ 69.458 และ 68.333 มิลลิเมตร จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนสารเร่งรากที่ใช้ในการเจริญเติบโต พบว่าปัจจัยที่ 5 มีจำนวนรากสูงที่สุดคือ 79.125 เส้น โดยเฉลี่ย รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 4, 3, 2, 1 และ 6 ซึ่งมีผลทำให้มันสำปะหลังมีจำนวนราก 75.875, 75.250, 63.625,60.000 และ 59.500 เส้น โดยเฉลี่ยตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ในช่วง 60 วันหลังปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีจำนวนรากเฉลี่ย คือ 43.541 และ 45.000 เส้น จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนสารเร่งรากที่ใช้ในการเจริญเติบโต พบว่าปัจจัยที่ 6 มีจำนวนรากสูงที่สุดคือ 67.875 เส้นโดยเฉลี่ย รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 2, 1, 3, 4 และ 5 ซึ่งมีผลทำให้มันสำปะหลังมีจำนวนราก 67.750, 61.000, 43.875, 18.250 และ 6.875 เส้น โดยเฉลี่ยตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 5-6

จากกราฟที่ 5 แสดงจำนวนรากของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 ในช่วงต่างๆ พบว่า

ในช่วง 15 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 4 มีจำนวนรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 3, 5, 1, 2 และ 6 ตามลำดับ

ในช่วง 30 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 5 มีจำนวนรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 3, 4, 6, 1 และ 2 ตามลำดับ

ในช่วง 45 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 5 มีจำนวนรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 3, 4, 2 ,6 และ 1 ตามลำดับ

ในช่วง 60 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 2 มีจำนวนรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 1, 6, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

จากกราฟที่ 6 แสดงจำนวนรากของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ในช่วงต่างๆพบว่า

ในช่วง 15 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 5 มีจำนวนรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 3, 4, 1, 6 และ 2 ตามลำดับ

ในช่วง 30 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 4 มีจำนวนรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 5, 3, 6, 2 และ 1 ตามลำดับ

ในช่วง 45 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 4 มีจำนวนรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 5, 3, 2, 1 และ 6 ตามลำดับ

ในช่วง 60 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 6 มีจำนวนรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 2, 1, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงความยาวรากของมันสำปะหลังในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	ความยาวราก (เซนติเมตร)[1]			
	15 วันหลังปลูก	30 วันหลังปลูก	45 วันหลังปลูก	60 วันหลังปลูก
(MAIN PLOT)				
ห้วยบง 60	6.070a	23.319a	23.528a	18.765a
เกษตรศาสตร์ 50	5.373a	22.417a	21.886a	19.159a
(SUBPLOT)				
CONTROL	6.528a	25.626a	26.082a	30.880a
น้ำเปล่า	6.772a	26.298a	28.006a	30.691a
NAA 1000 ppm.	5.372ab	21.448b	21.502b	13.845b
NAA 2000 ppm.	4.992ab	19.068bc	16.498c	5.931bc
NAA 3000 ppm.	3.671b	18.138c	16.101c	3.402c
BIOPHOSPHORUS	6.993a	29.629a	28.052a	29.026a
Rep.	ns	ns	ns	ns
A	ns	ns	ns	ns
B	**	**	**	**
AxB	ns	ns	ns	ns
CV.(A)	44.94%	9.52%	15.85%	71.08%
CV.(B)	30.58%	11.07%	15.77%	41.71%

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

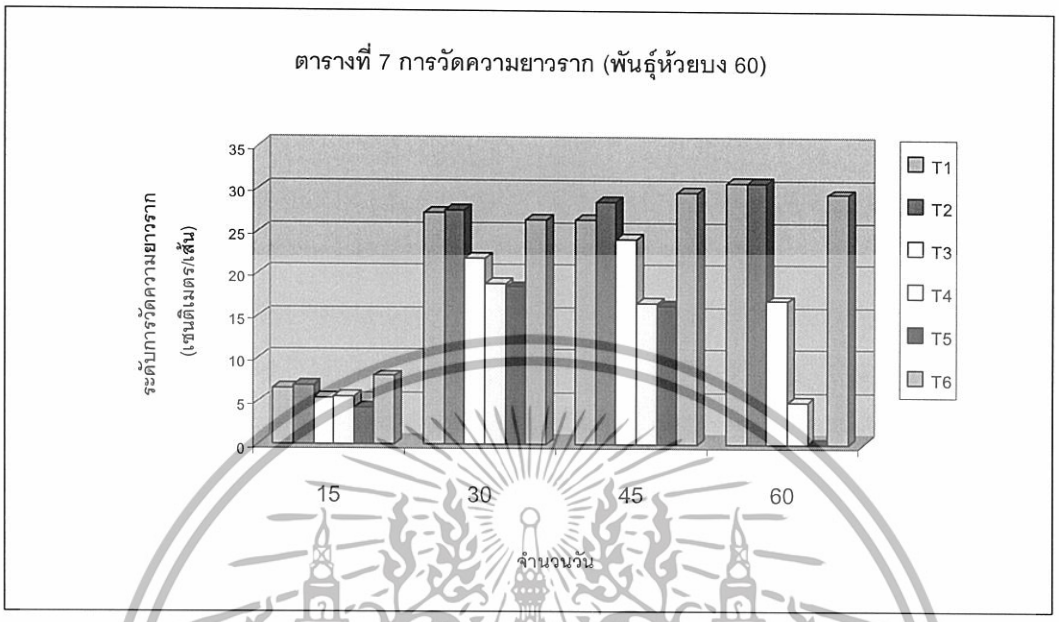
* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

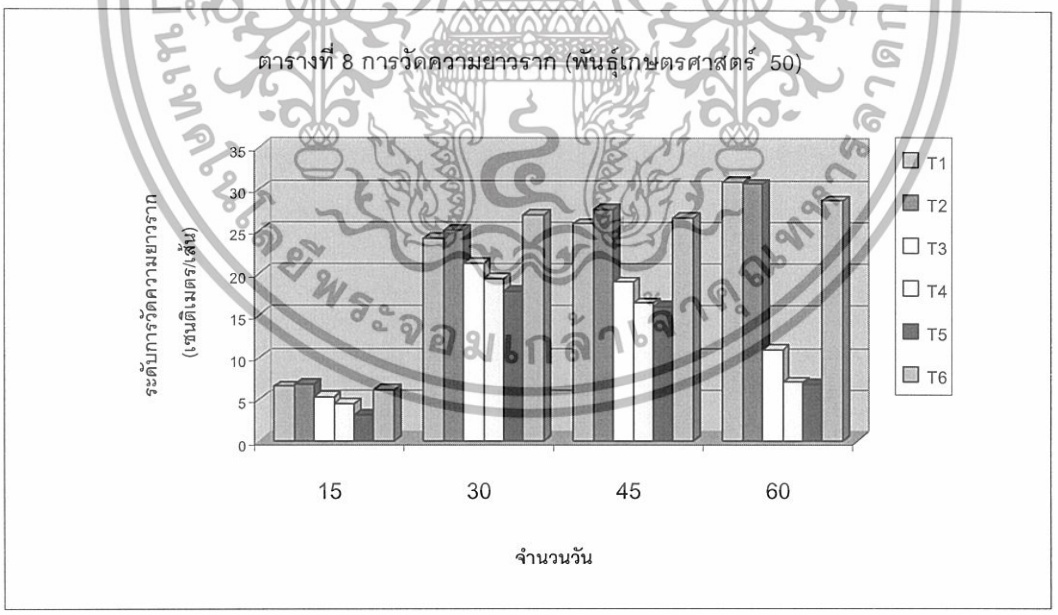
[1]ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 ทดสอบโดย STUDENT-NEWMAN-KEULS' TEST (SNK)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 7 แสดงความยาวรากของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 ในช่วงต่างๆ



กราฟที่ 8 แสดงความยาวรากของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50ในช่วงต่างๆ



หมายเหตุ

T1	Control	T2	แช่น้ำนาน 15 นาที
T3	แช่สาร NAA อัตรา 1000 ppm.	T4	แช่สาร NAA อัตรา 2000 ppm.
T5	แช่สาร NAA อัตรา 3000 ppm.	T6	แช่ไบโอฟอสฟอรัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองตารางที่ 4 และกราฟที่ 7-8

ผลการทดลองตารางที่ 4 แสดงความยาวรากของมันสำปะหลังในช่วงต่างๆของการเจริญเติบโต ในช่วง 15, 30, 45 และ 60 วันหลังปลูก พบว่า

ในช่วง15 วันหลังปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความยาวรากเฉลี่ย คือ 6.070 และ 5.373 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนสารเร่งรากที่ใช้ในการเจริญเติบโต พบว่าปัจจัยที่ 6 มีความยาวรากสูงที่สุดคือ 6.993 เซนติเมตร โดยเฉลี่ย รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 2, 1, 3, 4 และ 5 ซึ่งมีผลทำให้มันสำปะหลังมี ความยาวราก 6.772, 6.528 ,5.372, 4.992 และ 3.671 เซนติเมตร โดยเฉลี่ยตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ในช่วง 30 วันหลังปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความยาวรากเฉลี่ย คือ 23.319 และ 22.417 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนสารเร่งรากที่ใช้ในการเจริญเติบโต พบว่าปัจจัยที่ 6 มีความยาวรากสูงที่สุดคือ 29.629 เซนติเมตร โดยเฉลี่ย รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 2, 1, 3, 4 และ 5 ซึ่งมีผลทำให้มันสำปะหลังมี ความยาวราก 26.928, 25.626, 21.448, 19.068 และ 18.138 เซนติเมตร โดยเฉลี่ยตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ในช่วง 45 วันหลังปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความยาวรากเฉลี่ย คือ 23.528 และ 21.886 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนสารเร่งรากที่ใช้ในการเจริญเติบโต พบว่าปัจจัยที่ 6 มีความยาวรากสูงที่สุดคือ 28.052 เซนติเมตร โดยเฉลี่ย รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 2, 1, 3, 4 และ 5 ซึ่งมีผลทำให้มันสำปะหลังมี ความยาวราก 28.006, 26.082, 21.502, 16.498 และ 16.101 เซนติเมตร โดยเฉลี่ยตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ในช่วง 60 วันหลังปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีความยาวรากเฉลี่ย คือ 18.765 และ 19.159 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนสารเร่งรากที่ใช้ในการเจริญเติบโต พบว่าปัจจัยที่ 1 มีความยาวรากสูงที่สุดคือ 30.880 เซนติเมตร โดยเฉลี่ย รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 2, 6, 3, 4 และ 5 ซึ่งมีผลทำให้มันสำปะหลังมี ความยาวราก 30.691, 29.026, 13.845, 5.931 และ 3.402 เซนติเมตร โดยเฉลี่ยตามลำดับจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมี นัยสำคัญที่ยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 7-8

จากกราฟที่ 7 แสดงความยาวรากของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 ในช่วงต่างๆ พบว่า

ในช่วง 15 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 6 มีความยาวรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 2, 1, 4, 3 และ 5 ตามลำดับ

ในช่วง 30 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 2 มีความยาวรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 1, 6, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

ในช่วง 45 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 6 มีความยาวรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 2, 1, 3 ,4 และ 5 ตามลำดับ

ในช่วง 60 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 1 มีความยาวรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 2, 6, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

จากกราฟที่ 8 แสดงความยาวรากของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ในช่วงต่างๆ พบว่า

ในช่วง 15 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 2 มีความยาวรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 1, 6, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

ในช่วง 30 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 6 มีความยาวรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 2, 1, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

ในช่วง 45 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 2 มีความยาวรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 6, 1, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

ในช่วง 60 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 1 มีความยาวรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 2, 6, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงน้ำหนักสดรากของมันสำปะหลังในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	น้ำหนักสด (กรัม) [1]		
	30 วันหลังปลูก	45 วันหลังปลูก	60 วันหลังปลูก
(MAIN PLOT)			
ห้วยบง 60	18.333b	29.875b	29.291a
เกษตรศาสตร์ 50	28.750a	40.666a	29.833a
(SUBPLOT)			
CONTROL	17.875c	40.125a	40.000b
น้ำเปล่า	19.750bc	40.625a	51.000a
NAA 1000 ppm.	29.500a	39.625a	15.125c
NAA 2000 ppm.	25.875ab	27.375b	11.500cd
NAA 3000 ppm.	27.375ab	28.000b	2.875d
BIOPHOSPHORUS	20.875bc	35.875ab	56.875a
Rep.	*	ns	ns
A	**	*	ns
B	**	**	**
AxB	ns	*	ns
CV.(A)	12.24%	32.67%	47.92%
CV.(B)	24.31%	22.76%	29.41%

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

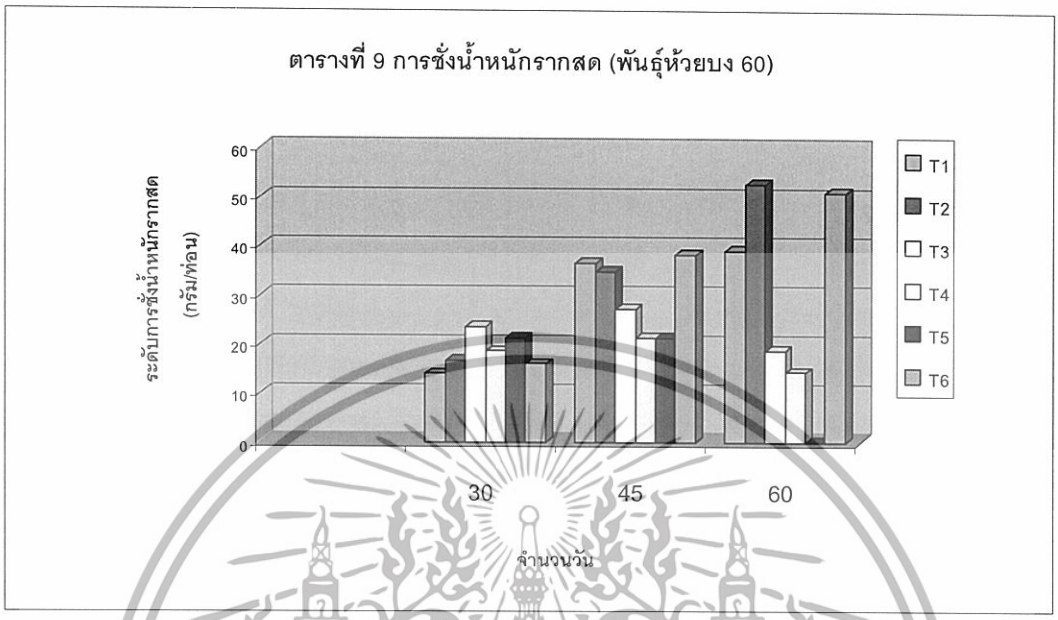
* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

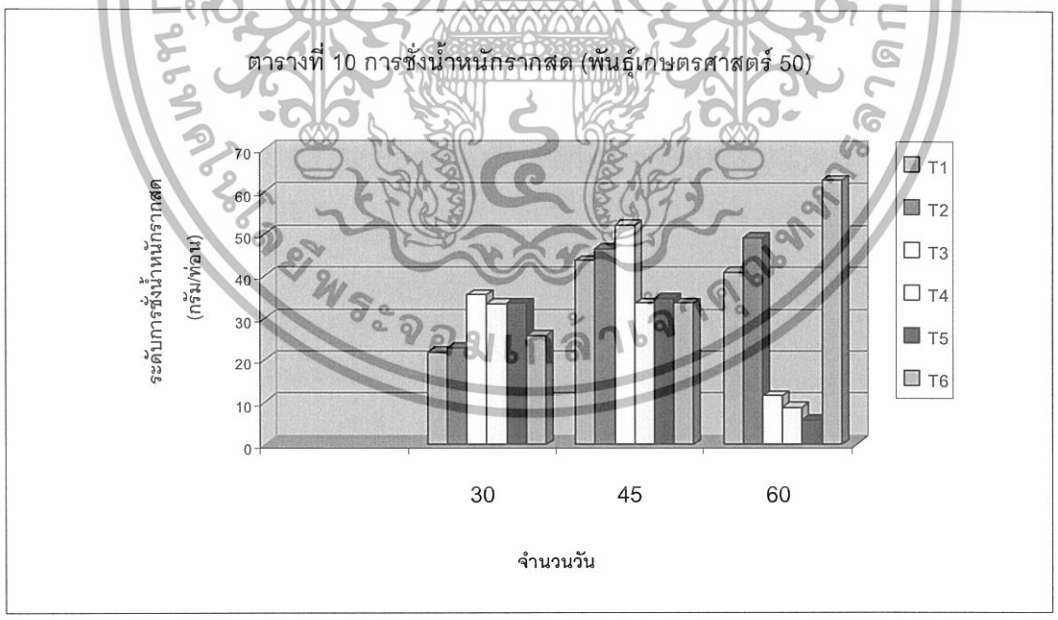
[1]ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 ทดสอบโดย STUDENT-NEWMAN-KEULS' TEST (SNK)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 9 แสดงน้ำหนักสดรากของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 ในช่วงต่างๆ



กราฟที่ 10 แสดงน้ำหนักสดรากของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ในช่วงต่างๆ



หมายเหตุ

T1	Control	T2	แช่น้ำนาน 15 นาที
T3	แช่สาร NAA อัตรา 1000 ppm.	T4	แช่สาร NAA อัตรา 2000 ppm.
T5	แช่สาร NAA อัตรา 3000 ppm.	T6	แช่ไบโอฟอสฟอรัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองตารางที่ 5 และกราฟที่ 9-10

ผลการทดลองตารางที่ 5 แสดงน้ำหนักสดรากของมันสำปะหลังในช่วงต่างๆของการเจริญเติบโต ในช่วง 30, 45 และ 60 วันหลังปลูก พบว่า

ในช่วง 30 วันหลังปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีน้ำหนักสดรากเฉลี่ย คือ 18.333 และ 28.750 กรัม จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนสารเร่งรากที่ใช้ในการเจริญเติบโต พบว่าปัจจัยที่ 3 มีน้ำหนักสดรากสูงที่สุดคือ 29.500 กรัม โดยเฉลี่ย รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 5, 4, 6, 2 และ 1 ซึ่งมีผลทำให้มันสำปะหลังมี น้ำหนักสดราก 27.375, 25.875, 20.875,19.750 และ 17.875 กรัม โดยเฉลี่ยตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ในช่วง 45 วันหลังปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีน้ำหนักสดรากเฉลี่ย คือ 29.875 และ 40.666 กรัม จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนสารเร่งรากที่ใช้ในการเจริญเติบโต พบว่าปัจจัยที่ 2 มีน้ำหนักสดรากสูงที่สุดคือ 40.625 กรัม โดยเฉลี่ย รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 1, 3, 6, 5 และ 4 ซึ่งมีผลทำให้มันสำปะหลังมี น้ำหนักสดราก 40.125, 39.625, 35.875, 28.000 และ 27.375 กรัม โดยเฉลี่ยตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ในช่วง 60 วันหลังปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีน้ำหนักสดรากเฉลี่ย คือ 29.291 และ 29.833 กรัม จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนสารเร่งรากที่ใช้ในการเจริญเติบโต พบว่าปัจจัยที่ 6 มีน้ำหนักสดรากสูงที่สุดคือ 56.875 กรัม โดยเฉลี่ย รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 2, 1, 3, 4 และ 5 ซึ่งมีผลทำให้มันสำปะหลังมีน้ำหนักสดราก 51.000, 40.000, 15.125, 11.500 และ 2.875 กรัมโดยเฉลี่ยตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 9 -10

จากกราฟที่ 9 แสดงน้ำหนักสดรากของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 ในช่วงต่างๆ พบว่า

ในช่วง 30 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 3 มีน้ำหนักสดรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 5, 4, 2, 6 และ 1ตามลำดับ

ในช่วง 45 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 6 มีน้ำหนักสดรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

ในช่วง 60 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 2 มีน้ำหนักสดรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 6, 1, 3 ,4 และ 5 ตามลำดับ

จากกราฟที่ 10 แสดงความยาวรากของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ในช่วงต่างๆ พบว่า

ในช่วง 30 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 3 มีน้ำหนักสดรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 5, 4, 6, 2 และ 1ตามลำดับ

ในช่วง 45 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 3 มีน้ำหนักสดรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 2, 1, 5, 4 และ 6 ตามลำดับ

ในช่วง 60 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 6 มีน้ำหนักสดรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 2, 1, 3 ,4 และ 5 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงน้ำหนักแห้งรากของมันสำปะหลังในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	น้ำหนักแห้ง (กรัม) [1]		
	30 วันหลังปลูก	45 วันหลังปลูก	60 วันหลังปลูก
(MAIN PLOT)			
ห้วยบง 60	1.237b	2.712a	2.804a
เกษตรศาสตร์ 50	1.755a	3.562a	2.779a
(SUBPLOT)			
CONTROL	1.649a	4.162a	4.174b
น้ำเปล่า	1.800a	4.174a	5.162a
NAA 1000 ppm.	1.487a	2.842b	0.700c
NAA 2000 ppm.	1.099a	2.050c	0.700c
NAA 3000 ppm.	1.287a	1.587c	0.100c
BIOPHOSPHORUS	1.712a	4.025a	5.192a
Rep.	ns	ns	ns
A	*	ns	ns
B	ns	**	**
AxB	ns	**	ns
CV.(A)	35.90%	33.52%	41.81%
CV.(B)	31.82%	20.77%	29.29%

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

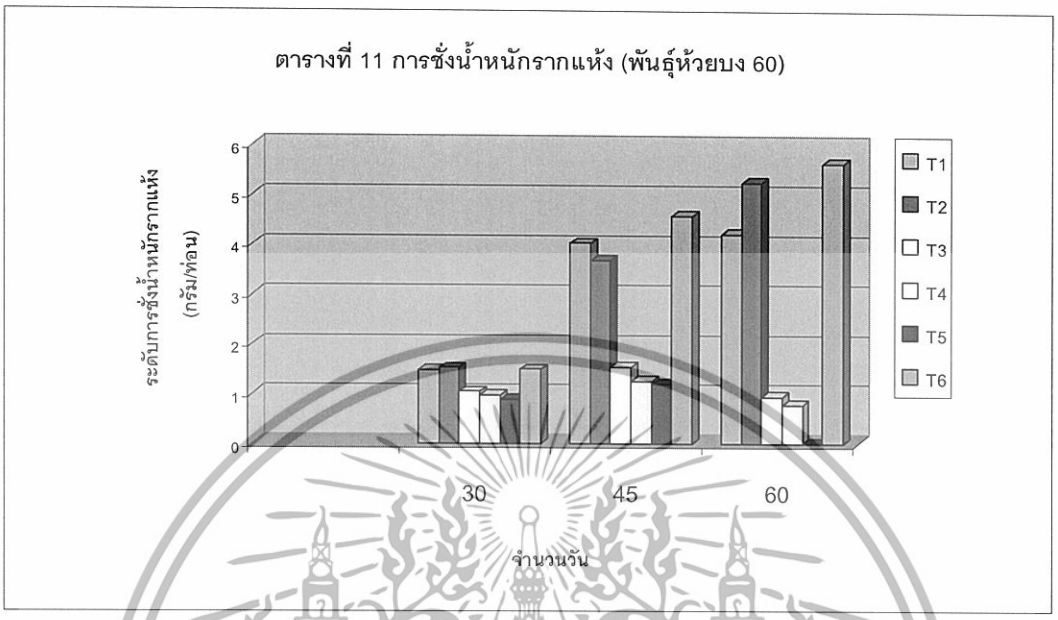
* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

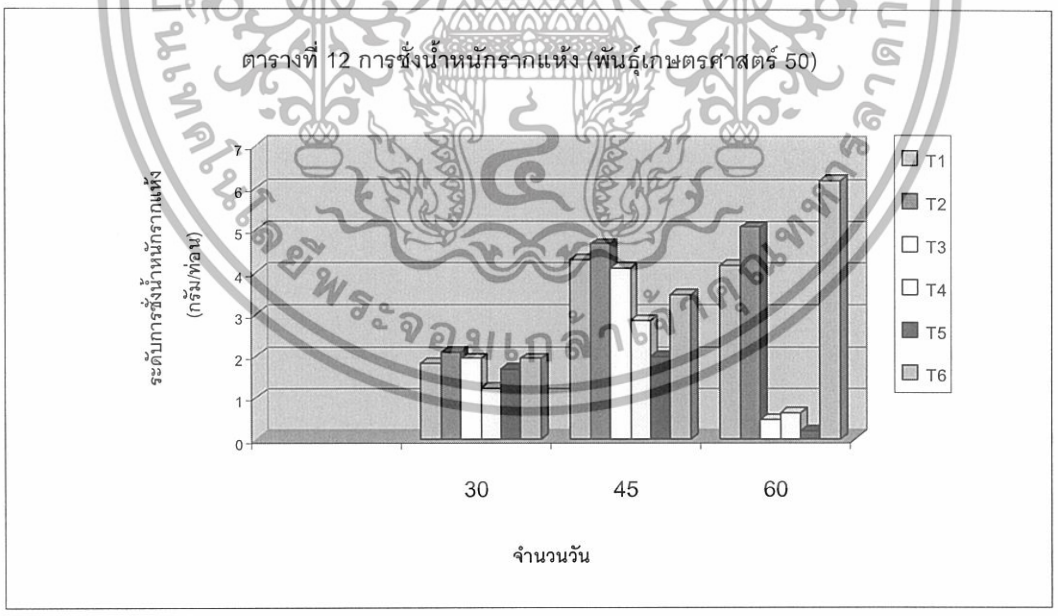
[1]ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 ทดสอบโดย STUDENT-NEWMAN-KEULE' TEST (SNK)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 11 แสดงน้ำหนักแห้งรากของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 ในช่วงต่างๆ



กราฟที่ 12 แสดงน้ำหนักแห้งรากของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ในช่วงต่างๆ



หมายเหตุ

T1	Control	T2	แช่น้ำนาน 15 นาที
T3	แช่สาร NAA อัตรา 1000 ppm.	T4	แช่สาร NAA อัตรา 2000 ppm.
T5	แช่สาร NAA อัตรา 3000 ppm.	T6	แช่ไบโอฟอสฟอรัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองตารางที่ 6 และกราฟที่ 11-12

ผลการทดลองตารางที่ 6 แสดงน้ำหนักแห้งรากของมันสำปะหลังในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโตในช่วง 30, 45 และ 60 วันหลังปลูก พบว่า

ในช่วง 30 วันหลังปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีน้ำหนักแห้งรากเฉลี่ย คือ 1.237 และ 1.755 กรัม จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนสารเร่งรากที่ใช้ในการเจริญเติบโต พบว่าปัจจัยที่ 2 มีน้ำหนักแห้งรากสูงที่สุดคือ 1.800 กรัม โดยเฉลี่ย รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 6, 1, 3, 5 และ 4 ซึ่งมีผลทำให้มันสำปะหลังมี น้ำหนักแห้งราก 1.712, 1.649,1.487, 1.287 และ 1.099 กรัมโดยเฉลี่ยตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

ในช่วง 45 วันหลังปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีน้ำหนักแห้งรากเฉลี่ย คือ 2.712 และ 3.562 กรัม จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนสารเร่งรากที่ใช้ในการเจริญเติบโต พบว่าปัจจัยที่ 2 มีน้ำหนักแห้งรากสูงที่สุดคือ 4.174 กรัม โดยเฉลี่ย รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 1, 6, 3, 4 และ 5 ซึ่งมีผลทำให้มันสำปะหลังมีน้ำหนักแห้งราก 4.162, 4.025, 2.842, 2.050 และ 1.587 กรัมโดยเฉลี่ยตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ในช่วง 60 วันหลังปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 มีน้ำหนักแห้งรากเฉลี่ย คือ 2.804 และ 2.779 กรัม จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนสารเร่งรากที่ใช้ในการเจริญเติบโต พบว่าปัจจัยที่ 6 มีน้ำหนักแห้งรากสูงที่สุดคือ 5.192 กรัม โดยเฉลี่ย รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 2, 1, 3, 4 และ 5 ซึ่งมีผลทำให้มันสำปะหลังมีน้ำหนักแห้งราก 5.162, 4.174, 0.700, 0.700 และ 0.100 กรัมโดยเฉลี่ยตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 11 -12

จากกราฟที่ 11 แสดงน้ำหนักแห้งรากของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 ในช่วงต่างๆ พบว่า

ในช่วง 30 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 2 มีน้ำหนักแห้งรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 6, 1, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

ในช่วง 45 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 6 มีน้ำหนักแห้งรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

ในช่วง 60 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 6 มีน้ำหนักแห้งรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 2, 1, 3 ,4 และ 5 ตามลำดับ

จากกราฟที่ 12 แสดงความยาวรากของมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ในช่วงต่างๆ พบว่า

ในช่วง 30 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 2 มีน้ำหนักแห้งรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 3, 6, 1, 5 และ 4 ตามลำดับ

ในช่วง 45 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 2 มีน้ำหนักแห้งรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 1, 3, 6, 4 และ 5 ตามลำดับ

ในช่วง 60 วันหลังปลูก ปัจจัยที่ 6 มีน้ำหนักแห้งรากสูงที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยที่ 2, 1, 4 ,3 และ 5 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลอง การศึกษาอิทธิพลของสารเร่งรากที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง 2 สายพันธุ์ ครั้งนี้พบว่าการใช้น้ำเปล่าและไบโอฟอสฟอรัส ดีที่สุดเมื่อเทียบกับ Control, NAA 1000 ppm., NAA 2000 ppm., และ NAA 3000 ppm. ทั้งในด้านการแตกตา,ความยาวราก, น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง แต่เนื่องจากว่าในการแช่สาร NAA ในปริมาณความเข้มข้นทั้ง 3 อัตรา ใช้สารในปริมาณที่สูงและแช่นานเกินไปจึงทำให้เกิดการยับยั้งการแตกตาซึ่งทำให้มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลังอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นในด้านความยาวราก น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของรากมันสำปะหลัง ซึ่งจากการสังเกตของผู้ปฏิบัติการพบว่าในการใช้สาร NAA สำหรับการแตกตาช่วง 15, 30, 45 และ 60 วันหลังปลูก จะมีค่าเฉลี่ยการแตกตาที่น้อยจนถึงไม่มีการแตกตาเลย ซึ่งจะทำให้ไม่มีการสังเคราะห์แสงในท่อนพันธุ์มันสำปะหลังและจะส่งผลกระทบต่อการเกิดราก และในการเก็บข้อมูลของเส้นผ่าศูนย์กลางราก,จำนวนราก, ความยาวราก, น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของรากมันสำปะหลัง จากการใช้สาร NAA ในช่วง 15, 30, 45 วันหลังปลูกยังสามารถทำการเก็บข้อมูลได้อยู่ ส่วนในช่วง 60 วัน สำหรับการเก็บข้อมูลต่างๆ ทำการเก็บข้อมูลได้น้อยเนื่องจากว่าท่อนพันธุ์ไม่มีการสังเคราะห์แสง ทำให้ปริมาณสารอาหารที่อยู่ในท่อนพันธุ์ถูกใช้ไปหมดส่งผลให้ท่อนพันธุ์ฝ่อและเน่าตายไปจึงทำการเก็บข้อมูลไม่ได้ ทำให้ค่า CV. ที่ได้ในช่วง 60 วันสูงเกินไป

ข้อเสนอแนะ

การใช้สารเร่งรากกับมันสำปะหลัง เราจะต้องพิจารณาศึกษาในเรื่องของความเข้มข้นของสารเร่งรากนั้นๆ ระยะเวลาการแช่ ความคุ้มทุน และผลตกค้างของสารเคมีที่มีผลต่อการเจริญเติบ โตของมันสำปะหลัง

การใช้ NAA ในอัตรา 1000 ppm. ขึ้นไป ควรเพียงแค่จุ่ม NAA บริเวณท่อนพันธุ์ที่จะปักลงไปในดินเท่านั้น NAA จะชักนำให้เกิดรากโดยที่ไม่ไปข่มฮอร์โมน Cytokinin ที่ชักนำให้เกิดยอดบนปลายกิ่งแต่ถ้าจะแช่ท่อนพันธุ์นานถึง 10 นาที ควรใช้ NAA ในอัตรา 100 ppm. ก็เพียงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองการศึกษาอิทธิพลของสารเร่งรากที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง 2 สายพันธุ์ครั้งนี้ ได้ใช้แผนการทดลองแบบ Split plot in Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ Main plot ประกอบด้วย พันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ส่วน Sub plot ประกอบด้วยสารเร่งราก ซึ่งทดลองเก็บข้อมูลในอายุที่แตกต่างกัน 4 ระยะ คือ 15, 30, 45 และ 60 วันหลังปลูก พบว่ามีผลต่อต้นและรากมันสำปะหลังดังนี้

ในการแตกตาของมันสำปะหลังในช่วง 15 ,30 ,45 ,60 วันหลังปลูก ในพันธุ์ห้วยบง 60 จะมีแนวโน้มในการแตกตาดีกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการแตกตาของมันสำปะหลังที่ดีที่สุดคือ น้ำเปล่า ,Control , ไบโอฟอสฟอรัส , NAA 1000 ppm. , NAA 2000 ppm. และ NAA 3000 ppm.

ในการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางรากของมันสำปะหลังในช่วง 15 ,30 ,45 ,60 วันหลังปลูก ในพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะมีแนวโน้มเส้นผ่าศูนย์กลางรากดีกว่า พันธุ์ห้วยบง 60 ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเส้นผ่าศูนย์กลางรากของมันสำปะหลังที่ดีที่สุด คือ NAA 3000 ppm. , NAA 2000 ppm. , NAA 1000 ppm. , Control , น้ำเปล่า และ ไบโอฟอสฟอรัส

ในการนับจำนวนรากของมันสำปะหลังในช่วง 15 ,30 ,45 ,60 วันหลังปลูก ในพันธุ์ห้วยบง 60 จะมีแนวโน้มจำนวนรากดีกว่า พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจำนวนรากของมันสำปะหลังที่ดีที่สุด คือ NAA 1000 ppm. , NAA 2000 ppm. , NAA 3000 ppm. , ไบโอฟอสฟอรัส , น้ำเปล่า และ Control

ในการวัดความยาวรากของมันสำปะหลังในช่วง 15 ,30 ,45 ,60 วันหลังปลูก ในพันธุ์ห้วยบง 60 จะมีแนวโน้มความยาวราก ดีกว่า พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความยาวรากของมันสำปะหลังที่ดีที่สุด คือ ไบโอฟอสฟอรัส , น้ำเปล่า , Control , NAA 1000 ppm. , NAA 2000 ppm. และ NAA 3000 ppm.

ในการชั่งน้ำหนักสดของรากมันสำปะหลังในช่วง 15 ,30 ,45 ,60 วันหลังปลูกในพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะมีแนวโน้มน้ำหนักสดดีกว่า พันธุ์ ห้วยบง 60 ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อน้ำหนักสดของรากมันสำปะหลังที่ดีที่สุด คือ ไบโอฟอสฟอรัส , น้ำเปล่า , Control , NAA 1000 ppm. , NAA 2000 ppm. และ NAA 3000 ppm.

ในการชั่งน้ำหนักแห้งของรากมันสำปะหลังในช่วง 15 ,30 ,45 ,60 วันหลังปลูก ในพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 จะมีแนวโน้มน้ำหนักแห้งดีกว่า พันธุ์ห้วยบง 60 ส่วนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อน้ำหนักแห้งของรากมันสำปะหลังที่ดีที่สุดคือ น้ำเปล่า ,Control , ไบโอฟอสฟอรัส , NAA 1000 ppm. , NAA 3000 ppm. และ NAA 2000 ppm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2526. เอกสารวิชาการเล่มที่ 7 มันสำปะหลัง . กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 165 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการเล่มที่ 7 มันสำปะหลัง . กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 124 หน้า.

จรุงสิทธ์ ลิ่มศิลา และอัจฉรา ลิ่มศิลา. 2547. เอกสารวิชาการเล่มที่ 7 มันสำปะหลัง. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 124 หน้า.

ดนัย ศุภาหาร. 2537. เอกสารวิชาการมันสำปะหลัง. ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง. สถาบันวิจัยพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 210 หน้า

นันทิยา วรรธนะภูติ. 2542. การขยายพันธุ์พืช. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 445 หน้า

นพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2537. ฮอร์โมนพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช. สำนักพิมพ์รั้วเขียว. กรุงเทพฯ. 124 หน้า

พีรเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. ไดนามิคการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 196 หน้า.

พีรเดช ทองอำไพ. 2537. ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. วิชัยการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 196 หน้า

ภูวนาท นนทรีย์. 2532. การใช้ฮอร์โมนกับไม้ผลบางชนิด. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน. กรุงเทพฯ. 72 หน้า

มนู สัตยวณิช. 2523. พืชสวน. โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 124 หน้า

รุจรีย์ น้อยอ่าง และสุภาพร กรุแก้ว. 2533. การศึกษาของการใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการออกรากของกิ่งตอนชมพู่. กรุงเทพฯ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วรรณดี พานแก้ว และสมพร หนูล้อมทรัพย์. 2537. การศึกษาผลของการใช้สาร IBA,NAAและ IBA+NAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆต่อการออกรากของกิ่งปักชำโมกซ้อน. กรุงเทพฯ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง. 2537. รายงานประจำปี. ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง. สถาบันวิจัยพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 94 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง. 2537. เอกสารวิชาการมันสำปะหลัง. ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง. สถาบันวิจัยพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 210 หน้า

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2538. สรีรวิทยาของพืช. รั้วเขียว. กรุงเทพฯ. 203 หน้า

Arteca, R.N. 1996. Plant Growth Substances : Principles and Applications. Chapman&Hall, New York. 332 p.

Cock, H.James. 1985. Cassava New Potential for a Neglected Crop. Westview press/Boulder. London. 191 p.

Mashlsted, J.P. and Harber,E.S. 1958. Plant Propagation and Cultivation. The AVI Publishing Company. Inc. Westport, Connecticut, USA. 271 pp.

Onwueme, C.I. 1978. Cassava. The Tropical Tubers Crops. John wiley&sons. Ltd., New York. P 109-163

Thomas, I.H. 1982. Plant Growth Regulator Potential and Practice. The Lavenham Press Ltd., Suffoik. 271 p.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการแตกตาของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 1 15 วันหลังปลูก (15 เม.ย 49)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP .	3	2.5625	0.8542	3.5143 ns	9.28	29.46
A	1	1.6875	1.6875	6.9429 ns	10.13	34.12
ERROR A	3	0.792	0.2431			
B	5	124.8542	24.9708	55.6625 **	2.53	3.70
AxB	5	2.1875	0.4375	0.9752 ns	2.53	3.70
ERROR B	30	13.4583	0.4486			
TOTAL	47	145.4792	3.0953			

Grand Mean = 1.792

CV. A = 28.51 %

CV. B = 38.73 %

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AVERAGE
A1	3.75	3.75	0.50	0.25	0.00	3.25	1.92
A2	3.50	2.50	0.00	0.00	0.00	3.25	1.54
AVG	3.63	3.13	0.25	0.13	0.00	3.25	1.73

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการแตกตาของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 2 30 วันหลังปลูก (30 เม.ย 49)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP .	3	0.8333	0.2778	0.3448 ns	9.28	29.46
A	1	4.0833	4.0833	5.0690 ns	10.13	34.12
ERROR A	3	2.4167	0.8056			
B	5	163.1667	32.6333	58.4478 **	2.53	3.70
AxB	5	6.4167	1.2833	2.2985 ns	2.53	3.70
ERROR B	30	16.7500	0.5583			
TOTAL	47	193.6667	4.1206			

Grand Mean = 2.0833

CV. A = 43.08 %

CV. B = 35.86 %

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AVERAGE
A1	4.25	5.00	0.50	0.25	0.00	4.25	2.38
A2	3.50	3.00	0.75	0.00	0.00	3.50	1.79
AVG	3.88	4.00	0.63	0.13	0.00	3.88	2.08

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการแตกตาของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 3 45 วันหลังปลูก (15 พ.ค 49)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP .	3	1.7292	0.5764	3.0741 ns	9.28	29.46
A	1	0.1875	0.1875	1.000 ns	10.13	34.12
ERROR A	3	0.5625	0.1875			
B	5	114.4375	22.8875	25.9215 **	2.53	3.70
AxB	5	2.9375	0.5875	0.6661 ns	2.53	3.70
ERROR B	30	26.4583	0.8819			
TOTAL	47	146.3125	3.1130			

Grand Mean = 1.6875

CV. A = 25.66 %

CV. B = 55.65 %

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AVERAGE
A1	2.75	3.50	0.75	0.00	0.00	3.50	1.75
A2	3.25	3.75	0.25	0.00	0.00	2.50	1.63
AVG	3.00	3.63	0.50	0.00	0.00	3.00	1.69

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการแตกตาของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 4 60 วันหลังปลูก (30 พ.ค 49)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP .	3	0.7292	0.2431	0.3535 ns	9.28	29.46
A	1	0.5208	0.5208	0.7576 ns	10.13	34.12
ERROR A	3	2.0625	0.6875			
B	5	105.1875	21.0375	90.7006 **	2.53	3.70
AxB	5	2.3542	0.4708	2.0299 ns	2.53	3.70
ERROR B	30	6.9583	0.2319			
TOTAL	47	117.8125	2.5066			

Grand Mean = 1.5625

CV. A = 53.06 %

CV. B = 30.82 %

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AVERAGE
A1	3.50	3.25	0.00	0.00	0.00	3.25	1.67
A2	2.50	3.00	0.25	0.25	0.00	2.75	1.46
AVG	3.00	3.13	0.13	0.13	0.00	3.00	1.56

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 1 15 วันหลังปลูก (15 เม.ย 49)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP .	3	0.1071	0.0357	0.7228 ns	9.28	29.46
A	1	0.1587	0.1587	3.2133 ns	10.13	34.12
ERROR A	3	0.1482	0.0494			
B	5	5.6139	1.1228	24.0960 **	2.53	3.70
AxB	5	0.1094	0.0219	0.4696 ns	2.53	3.70
ERROR B	30	1.3979	0.0466			
TOTAL	47	7.5352				

Grand Mean = 1.3071

CV. A = 17.00 %

CV. B = 16.51 %

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AVERAGE
A1	0.96	0.97	1.53	1.56	1.60	0.89	1.25
A2	0.97	1.03	1.55	1.80	1.83	1.00	1.36
AVG	0.96	1.00	1.54	1.68	1.72	0.95	1.31

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 2 30 วันหลังปลูก (30 เม.ย 49)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP .	3	0.1886	0.0629	1.1660 ns	9.28	29.46
A	1	0.1925	0.1925	3.5702 ns	10.13	34.12
ERROR A	3	0.1618	0.0539			
B	5	5.7335	1.1467	24.8389 **	2.53	3.70
AxB	5	0.1127	0.0225	0.4883 ns	2.53	3.70
ERROR B	30	1.3850	0.0462			
TOTAL	47	7.7742				

Grand Mean = 1.3471

CV. A = 17.23 %

CV. B = 15.95 %

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AVERAGE
A1	0.98	1.00	1.57	1.60	1.64	0.92	1.28
A2	1.00	1.07	1.59	1.86	1.87	1.08	1.41
AVG	0.99	1.03	1.58	1.73	1.75	1.00	1.35

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 3 45 วันหลังปลูก (15 พ.ค 49)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP .	3	0.0420	0.0140	1.773 ns	9.28	29.46
A	1	0.4313	0.4313	54.8120 **	10.13	34.12
ERROR A	3	0.0236	0.0079			
B	5	5.2620	1.0524	29.5048 **	2.53	3.70
AxB	5	0.1221	0.0244	0.6844 ns	2.53	3.70
ERROR B	30	1.0701	0.0357			
TOTAL	47	6.9510	0.1479			

Grand Mean = 1.4744

CV. A = 6.01 %

CV. B = 12.80 %

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AVERAGE
A1	1.15	1.07	1.64	1.64	1.72	1.05	1.38
A2	1.17	1.24	1.92	1.94	1.97	1.18	1.57
AVG	1.16	1.16	0.78	1.79	1.84	1.11	1.47

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 4 60 วันหลังปลูก (30 พ.ค 49)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP .	3	1.0406	0.3469	0.6734 ns	9.28	29.46
A	1	0.1900	0.1900	0.3689 ns	10.13	34.12
ERROR A	3	1.5452	0.5151			
B	5	6.7391	1.3478	5.9198 **	2.53	3.70
AxB	5	0.5246	0.1049	0.4609 ns	2.53	3.70
ERROR B	30	6.8304	0.2277			
TOTAL	47	16.8700	0.3589			

Grand Mean = 0.9008

CV. A = 79.66 %

CV. B = 52.96 %

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AVERAGE
A1	1.18	1.11	0.00	0.73	0.93	1.08	0.84
A2	1.42	1.26	0.45	0.50	0.94	1.21	0.96
AVG	1.30	1.19	0.23	0.61	0.93	1.15	0.90

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติจำนวนรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 1 15 วันหลังปลูก (15 เม.ย 49)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP .	3	312.4167	104.1389	1.8764 ns	9.28	29.46
A	1	867.0000	867.0000	15.6216 *	10.13	34.12
ERROR A	3	166.5000	55.5000			
B	5	4986.9167	997.3833	5.7568 **	2.53	3.70
AxB	5	1093.5000	218.7000	1.2623 ns	2.53	3.70
ERROR B	30	5197.5833	173.2528			
TOTAL	47	12623.9167	268.5940			

Grand Mean = 73.2917

CV. A = 10.16 %

CV. B = 17.95 %

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AVERAGE
A1	70.00	69.00	84.00	95.00	78.50	68.75	77.54
A2	58.75	55.75	85.75	72.75	84.50	56.75	69.04
AVG	64.38	62.38	84.88	83.88	81.50	62.75	73.29

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติจำนวนรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 2 30 วันหลังปลูก (30 เม.ย 49)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP .	3	777.4167	259.1389	1.3462 ns	9.28	29.46
A	1	48.0000	48.0000	0.2494 ns	10.13	34.12
ERROR A	3	577.5000	192.5000			
B	5	11651.9167	2330.3833	8.9589 **	2.53	3.70
AxB	5	1193.5000	238.7000	0.9177 ns	2.53	3.70
ERROR B	30	7803.5833	260.1194			
TOTAL	47	22051.9167	469.1897			

Grand Mean = 83.9583

CV. A = 16.52 %

CV. B = 19.20 %

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AVERAGE
A1	76.25	64.50	99.00	90.25	102.50	77.25	84.96
A2	61.00	65.75	95.50	106.50	102.25	66.75	82.96
AVG	68.63	65.13	97.25	98.38	102.38	72.00	83.96

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติจำนวนรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 3 45 วันหลังปลูก (15 พ.ค 49)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP .	3	1450.8958	483.6319	0.9654 ns	9.28	29.46
A	1	15.1875	15.1875	0.0303 ns	10.13	34.12
ERROR A	3	1502.8958	500.9653			
B	5	3111.3542	622.2708	2.6221 *	2.53	3.70
AxB	5	550.6875	110.1375	0.4641 ns	2.53	3.70
ERROR B	30	7119.4583	237.3153			
TOTAL	47	3750.4792	292.5634			

Grand Mean = 68.8958

CV. A = 32.48 %

CV. B = 22.35 %

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AVERAGE
A1	60.25	65.00	77.25	70.00	79.25	65.00	69.46
A2	59.75	62.25	73.25	81.75	79.00	54.00	68.33
AVG	60.00	63.63	75.25	75.88	79.13	59.50	68.90

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติจำนวนรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 4 60 วันหลังปลูก (30 พ.ค 49)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP .	3	170.3958	56.7986	1.1966 ns	9.28	29.46
A	1	25.5208	25.5208	0.5377 ns	10.13	34.12
ERROR A	3	142.3958	47.4653			
B	5	27711.8542	5542.3708	89.8783 **	2.53	3.70
AxB	5	1353.3542	270.6708	4.3894 **	2.53	3.70
ERROR B	30	1849.9583	61.6653			
TOTAL	47	31253.4792	664.9676			

Grand Mean = 44.2708

CV. A = 15.56 %

CV. B = 17.73 %

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AVERAGE
A1	62.50	70.00	52.25	0.00	14.25	62.25	43.54
A2	59.50	65.50	35.50	13.75	22.25	73.50	45.00
AVG	61.00	67.75	43.88	6.88	18.25	67.88	44.27

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 13 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติความยาวรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 1 15 วันหลังปลูก (15 เม.ย 49)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP .	3	63.1228	21.0409	3.1819 ns	9.28	29.46
A	1	5.8172	5.8172	0.8797 ns	10.13	34.12
ERROR A	3	19.8380	6.6127			
B	5	65.8531	13.1706	4.3017 **	2.53	3.70
AxB	5	5.7654	1.1531	0.3766 ns	2.53	3.70
ERROR B	30	91.8524	3.0617			
TOTAL	47	252.2489	5.3670			

Grand Mean = 5.7219

CV. A = 44.94 %

CV. B = 30.58 %

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AVERAGE
A1	6.53	6.79	5.43	5.51	4.25	7.91	6.07
A2	6.53	6.76	5.32	4.48	3.09	6.08	5.37
AVG	6.53	6.77	5.37	4.99	3.67	6.99	5.72

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 14 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติความยาวรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 2 30 วันหลังปลูก (30 เม.ย 49)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP .	3	122.7303	40.9101	8.6231 ns	9.28	29.46
A	1	9.7651	9.7651	2.0588 ns	10.13	34.12
ERROR A	3	14.2327	4.7442			
B	5	578.7601	115.7520	18.0521 **	2.53	3.70
AxB	5	20.7050	4.1410	0.6458 ns	2.53	3.70
ERROR B	30	192.3631	6.4121			
TOTAL	47	938.5562	19.9693			

Grand Mean = 22.8685

CV. A = 9.52 %

CV. B = 11.07 %

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AVERAGE
A1	27.11	27.46	21.72	18.86	18.39	26.38	23.32
A2	24.14	25.14	21.18	19.28	17.88	26.88	22.42
AVG	25.63	26.30	21.45	19.07	18.14	26.63	22.87

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 15 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติความยาวรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 3 45 วันหลังปลูก (15 พ.ค 49)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP .	3	111.3153	37.1051	2.8639 ns	9.28	29.46
A	1	32.3572	32.3572	2.4974 ns	10.13	34.12
ERROR A	3	38.8686	12.9562			
B	5	1213.4363	242.6873	18.9148 **	2.53	3.70
AxB	5	42.1939	8.4388	0.6577 ns	2.53	3.70
ERROR B	30	384.9174	12.8306			
TOTAL	47	1823.0887	38.7891			

Grand Mean = 22.7073

CV. A = 15.85 %

CV. B = 15.77 %

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AVERAGE
A1	26.31	28.46	14.10	16.55	16.17	29.57	23.53
A2	25.85	27.55	18.90	16.44	16.03	26.54	21.89
AVG	26.08	28.01	21.50	16.50	16.10	28.05	22.71

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 16 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติความยาวรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 4 60 วันหลังปลูก (30 พ.ค 49)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP .	3	83.4063	27.8021	0.1530 ns	9.28	29.46
A	1	1.8684	1.8684	0.0130 ns	10.13	34.12
ERROR A	3	545.0731	181.6910			
B	5	6551.8827	1310.3765	20.9394 **	2.53	3.70
AxB	5	169.3628	33.8726	0.5413 ns	2.53	3.70
ERROR B	30	1877.3829	62.5794			
TOTAL	47	9228.9761	196.3612			

Grand Mean = 18.9627

CV. A = 71.08 %

CV. B = 41.71 %

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AVERAGE
A1	30.81	30.74	16.77	4.87	0.00	29.40	18.77
A2	30.95	30.64	10.92	6.99	6.80	28.65	19.16
AVG	30.88	30.69	13.85	5.93	3.40	29.03	18.96

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 17 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติน้ำหนักสดรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 1 30 วันหลังปลูก (30 เม.ย 49)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP .	3	418.9167	139.6389	16.8127 *	9.28	29.46
A	1	1302.0833	1302.0833	156.7726 **	10.13	34.12
ERROR A	3	24.9167	8.3056			
B	5	837.9167	174.7833	5.3360 **	2.53	3.70
AxB	5	103.4167	20.6833	0.6314 ns	2.53	3.70
ERROR B	30	982.6667	32.7556			
TOTAL	47	3705.9167	78.8493			

Grand Mean = 23.5417

CV. A = 12.14 %

CV. B = 24.31 %

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AVERAGE
A1	14.00	16.75	23.50	18.50	21.25	16.00	18.33
A2	21.75	22.75	35.50	33.25	33.50	25.75	28.75
AVG	17.88	19.75	29.50	25.88	27.38	20.88	23.75

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 18 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติน้ำหนักสดรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 2 45 วันหลังปลูก (15 พ.ค 49)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP .	3	826.0625	275.3542	1.3721 ns	9.28	29.46
A	1	3.5208	3.5208	0.0175 ns	10.13	34.12
ERROR A	3	398.3958	132.7986			
B	5	1494.1042	298.8208	4.6366 **	2.53	3.70
AxB	5	918.6042	183.7208	2.8507 *	2.53	3.70
ERROR B	30	1933.4583	64.4486			
TOTAL	47	6301.4792				

Grand Mean = 35.2708

CV. A = 36.67 %

CV. B = 22.76 %

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AVERAGE
A1	36.50	34.75	27.25	21.25	21.25	38.25	29.88
A2	43.75	46.50	52.00	33.50	34.75	33.50	40.67
AVG	40.13	40.63	39.63	27.38	28.00	35.88	35.27

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 19 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติน้ำหนักสดรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 3 60 วันหลังปลูก (30 พ.ค 49)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP .	3	826.0625	275.3542	1.3721 ns	9.28	29.46
A	1	3.5208	3.5208	0.0175 ns	10.13	34.12
ERROR A	3	602.0625	200.6875			
B	5	20491.1875	4098.2375	54.2065 **	2.53	3.70
AxB	5	536.8542	107.3708	1.4202 ns	2.53	3.70
ERROR B	30	2268.1250	75.6042			
TOTAL	47	24727.8125	526.1237			

Grand Mean = 29.5625

CV. A = 47.92 %

CV. B = 29.41 %

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AVERAGE
A1	39.00	52.75	18.75	14.25	0.00	51.00	29.29
A2	41.00	49.25	11.50	8.75	5.75	62.75	29.83
AVG	40.00	51.00	15.13	11.50	2.88	56.88	29.56

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 20 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติน้ำหนักแห้งรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 1 30 วันหลังปลูก (30 เม.ย 49)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP .	3	1.7456	0.5819	1.9898 ns	9.28	29.46
A	1	3.4669	3.4669	11.8554 *	10.13	34.12
ERROR A	3	0.8773	0.2924			
B	5	2.9019	0.5804	2.5254 ns	2.53	3.70
AxB	5	0.6019	0.1204	0.5238 ns	2.53	3.70
ERROR B	30	6.8946	0.2298			
TOTAL	47	16.4881	0.3508			

Grand Mean = 1.5062

CV. A = 35.90 %

CV. B = 31.82 %

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AVERAGE
A1	1.47	1.53	1.05	0.97	0.90	1.50	1.24
A2	1.82	2.08	1.92	1.22	1.68	1.92	1.78
AVG	1.65	1.80	1.49	1.10	1.29	1.71	1.51

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 21 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติน้ำหนักแห้งรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 2 45 วันหลังปลูก (15 พ.ค 49)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP .	3	2.9075	0.9692	0.8762 ns	9.28	29.46
A	1	8.6700	8.6700	7.8383 ns	10.13	34.12
ERROR A	3	3.3183	1.1061			
B	5	52.7800	10.5560	24.8393 **	2.53	3.70
AxB	5	15.2275	3.0455	7.1664 **	2.53	3.70
ERROR B	30	12.7492	0.4250			
TOTAL	47	95.6525	2.0352			

Grand Mean = 3.1375

CV. A = 33.52 %

CV. B = 20.77 %

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AVERAGE
A1	4.03	3.67	1.55	1.25	1.20	4.58	2.71
A2	4.30	4.67	4.10	2.85	1.97	3.48	3.56
AVG	4.16	4.17	2.82	2.05	1.59	4.03	3.14

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 22 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติน้ำหนักแห้งรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ครั้งที่ 3 60 วันหลังปลูก (30 พ.ค 49)

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP .	3	2.7417	0.9139	0.6707 ns	9.28	29.46
A	1	0.0075	0.0075	0.0055 ns	10.13	34.12
ERROR A	3	4.0875	1.3625			
B	5	266.1542	53.2308	79.5645 **	2.53	3.70
AxB	5	1.2350	0.2470	0.3692 ns	2.53	3.70
ERROR B	30	12.7492	0.4250			
TOTAL	47	294.2967	6.2616			

Grand Mean = 2.7917

CV. A = 41.81 %

CV. B = 29.29 %

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	B6	AVERAGE
A1	4.20	5.25	0.95	0.78	0.00	5.65	2.80
A2	4.15	5.07	0.45	0.63	0.20	6.17	2.78
AVG	4.17	5.16	0.70	0.70	0.10	5.91	2.79

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

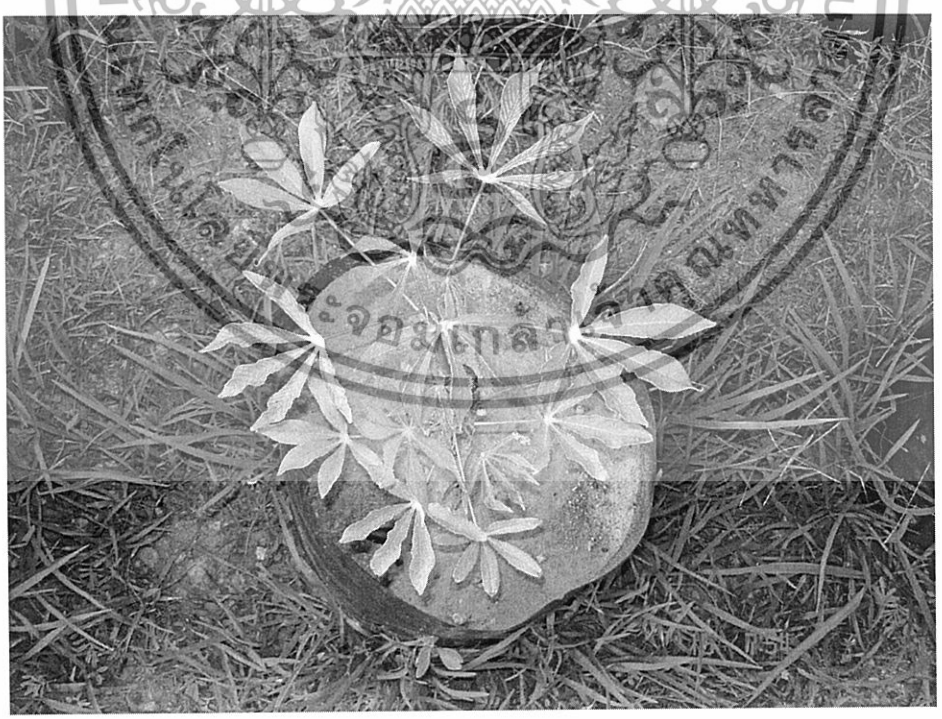
รูปภาพการทดลอง

ภาพผนวกที่ 1 แสดงการเตรียมดินใส่ถุงเพาะชำจำนวน 192 ถุง

ภาพผนวกที่ 2 แสดงการเตรียมปัจจัยต่างๆ เช่น Control , น้ำเปล่า , NAA 1000 ppm. , NAA 2000 ppm. , NAA 3000 ppm. และไบโอฟอสฟอรัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 3 แสดงการวางถุงเพาะชำที่ปลูกมันสำปะหลังแบบแปลงย่อยโดยแบ่งการเก็บข้อมูลเป็น 15 วัน ,30 วัน ,45 วัน ,60 วัน



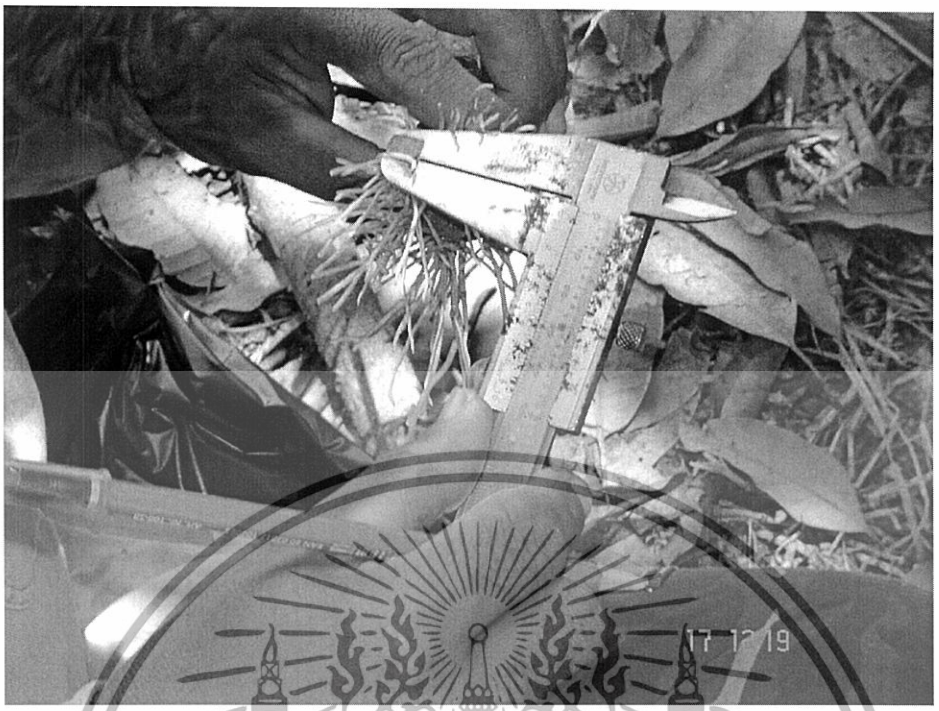
ภาพผนวกที่ 4 แสดงการแสดงการขาดธาตุอาหาร (สังกะสี) ในต้นมันสำปะหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

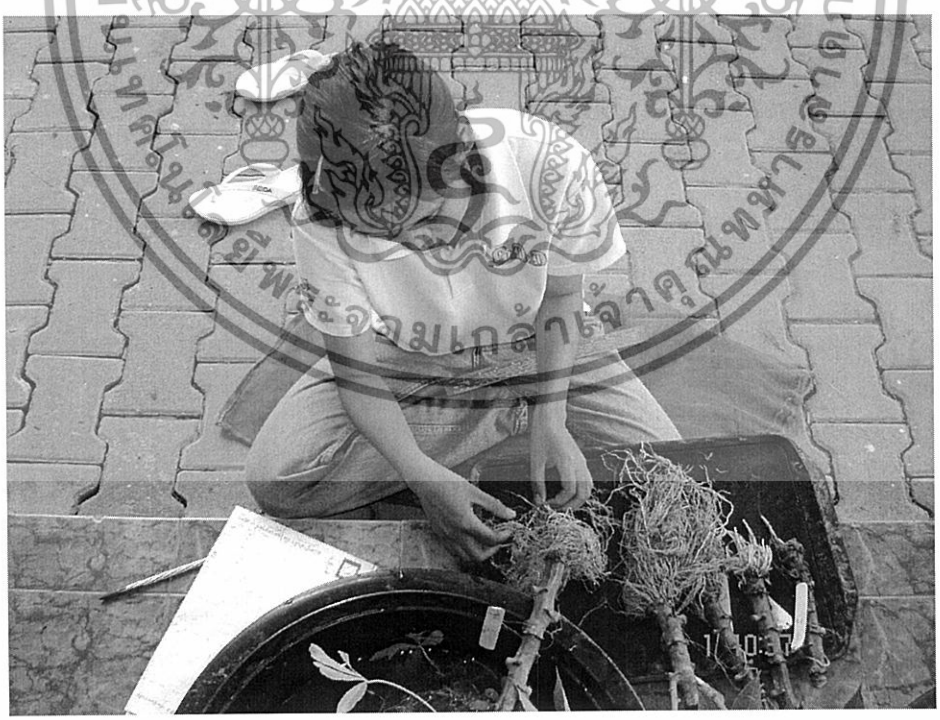
ภาพผนวกที่ 5 แสดงการเก็บข้อมูล (ราก) โดยใช้น้ำเข้าช่วยเอารากออกจากถุงเพาะชำ

ภาพผนวกที่ 6 แสดงการสังเกตการแตกตาของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



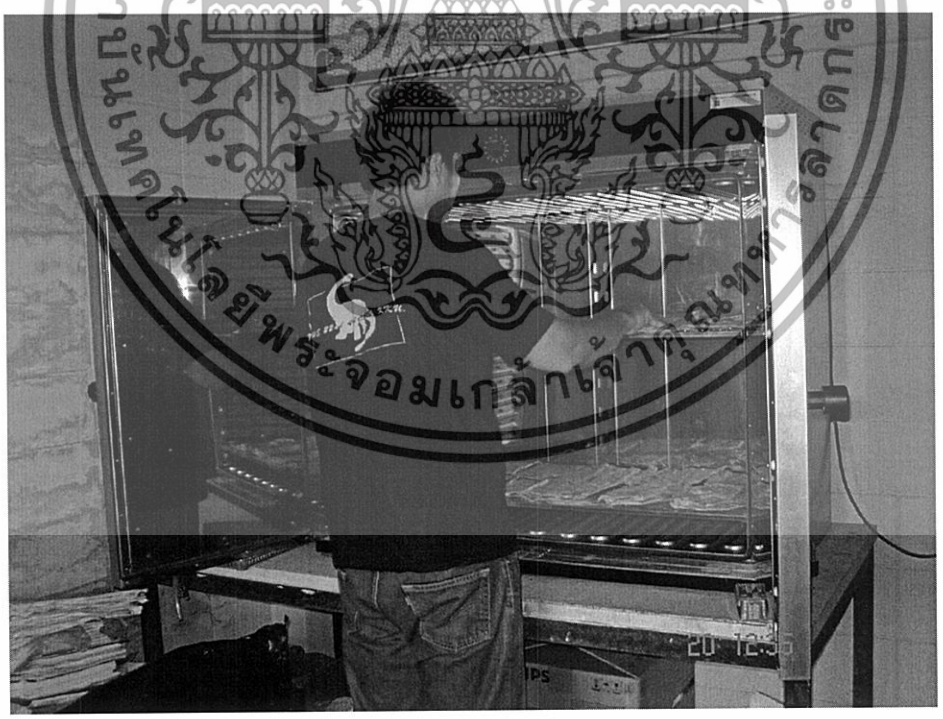
ภาพผนวกที่ 7 แสดงการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางราก (เวอร์เนียคาลิปเปอร์) ของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน



ภาพผนวกที่ 8 แสดงการนับจำนวนและวัดความยาวของรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งราก ในปริมาณที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

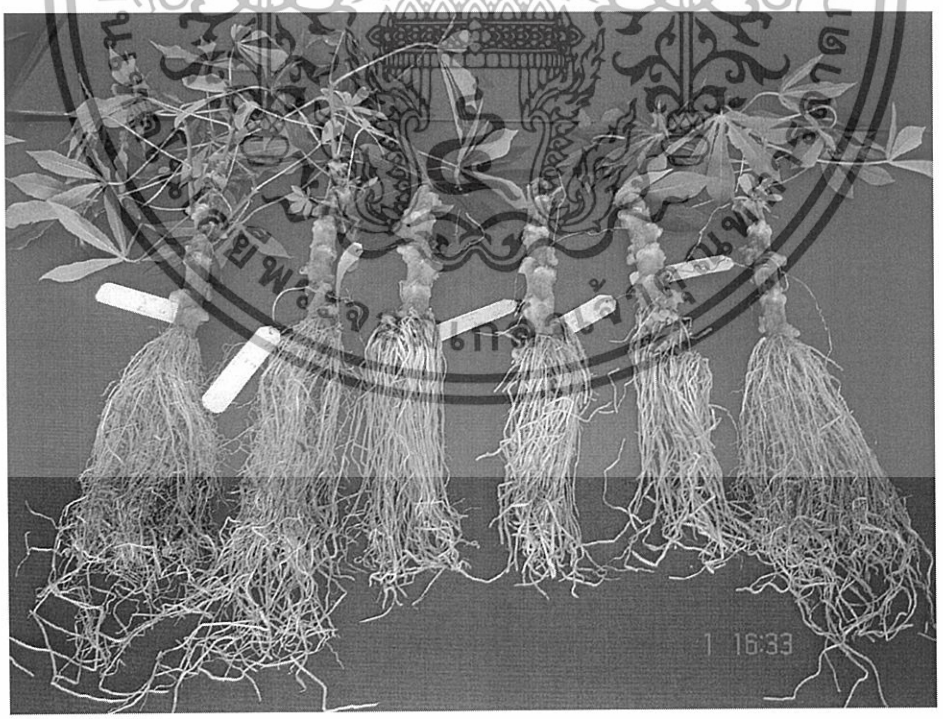
ภาพผนวกที่ 9 แสดงการชั่งน้ำหนักรากสดของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน



ภาพผนวกที่ 10 แสดงการอบรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกันใน ตู้อบเพื่อหาน้ำหนักแห้ง

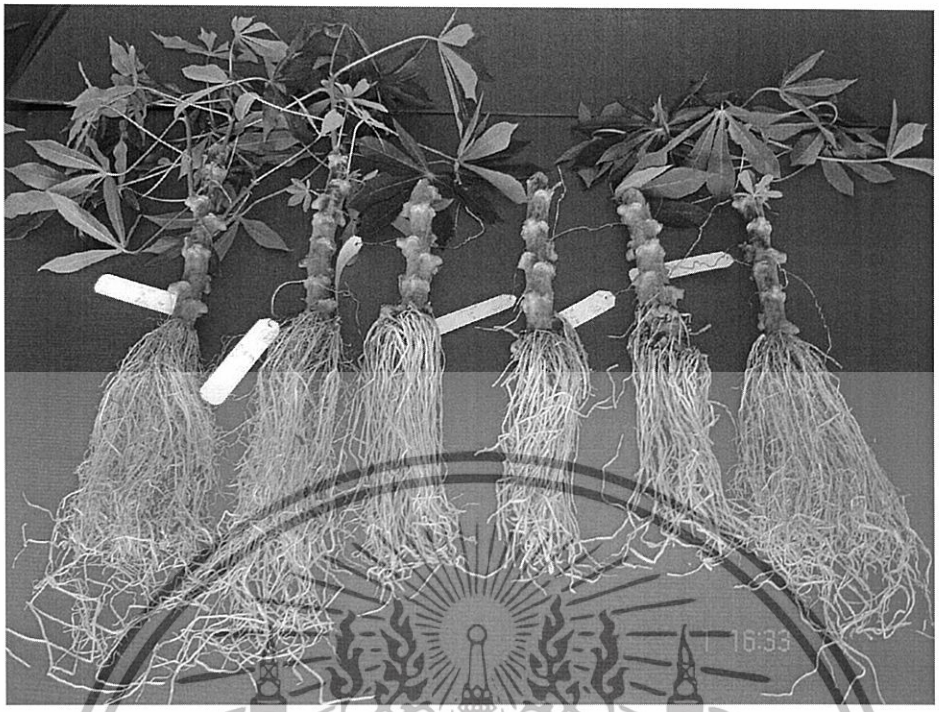
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ในช่วงเวลา 15 วันหลังปลูก

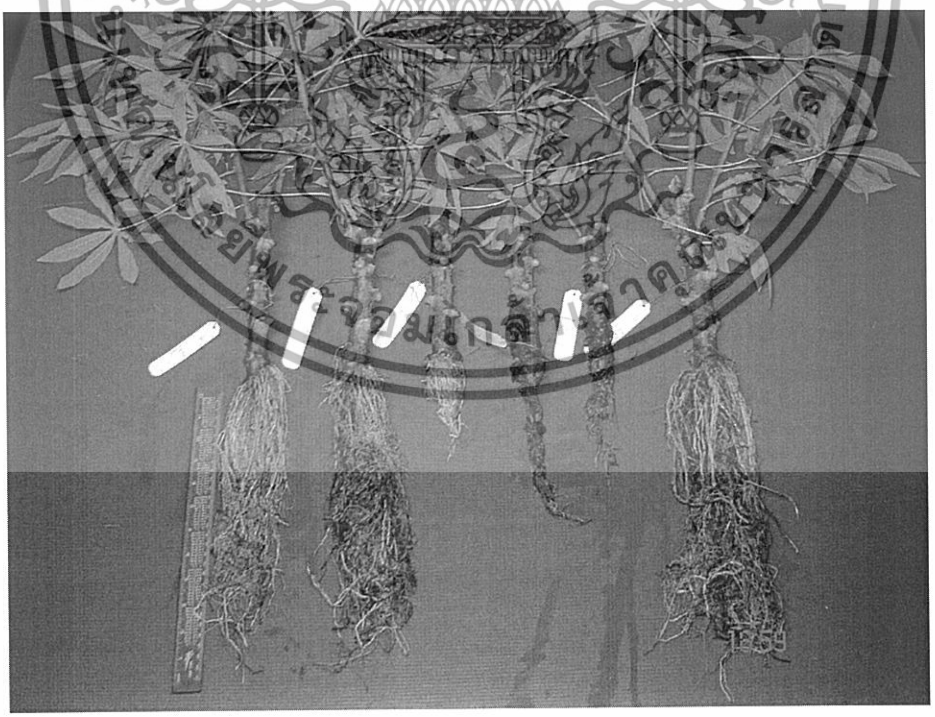


ภาพผนวกที่ 12 แสดงการเปรียบเทียบรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ในช่วงเวลา 30 วันหลังปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 13 แสดงการเปรียบเทียบรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ในช่วงเวลา 45 วันหลังปลูก



ภาพผนวกที่ 14 แสดงการเปรียบเทียบรากของมันสำปะหลังที่ใช้สารเร่งรากในปริมาณที่แตกต่างกัน ในช่วงเวลา 60 วันหลังปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล : นางสาวศิริยา ฤทธิเดช

วันเดือนปีเกิด : 10 กุมภาพันธ์ 2528

ที่อยู่ตามสำเนาทะเบียนบ้าน : 21 ม.6 ต.ดอนประดู่ อ.ปากพะยูน จ.พัทลุง 93120

โทรศัพท์ : 085-8099-503

ที่อยู่ปัจจุบัน : 21 ม.5 ต.ดอนประดู่ อ.ปากพะยูน จ.พัทลุง 93120

โทรศัพท์ : 085-8099-503

การศึกษา : พ.ศ. 2534 -2539 ระดับประถมศึกษาโรงเรียนเทศบาล 4 จ.ยะลา

พ.ศ. 2540 -2542 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนสตรียะลา จ.ยะลา

พ.ศ. 2543 -2545 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนสตรียะลา จ.ยะลา

พ.ศ. 2546 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อ-นามสกุล : นายอภิชาติ ประสิทธิ์พรพิน

วันเดือนปีเกิด : 27 ธันวาคม 2525

ที่อยู่ตามสำเนาทะเบียนบ้าน : 583 ซ.พานิชธน 9 ถ.จรัญสนิทวงศ์13 แขวงวัดท่าพระ เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600

โทรศัพท์ : 02-412-1681

ที่อยู่ปัจจุบัน : 583 ซ.พานิชธน 9 ถ.จรัญสนิทวงศ์13 แขวงวัดท่าพระ เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600

โทรศัพท์ : 089-0111-037

การศึกษา : พ.ศ. 2533 -2538 ระดับประถมศึกษาโรงเรียนตรีมิตรวิทยา จ.กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2539 -2541 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนฤทธิณรงค์รอน จ.กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2542 -2544 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนฤทธิณรงค์รอน จ.กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2546 ระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้