



ปัญหาพิเศษ

ผลของความเข้มข้นของ 6-Benzylaminopurine

ต่อจำนวนใบของมันสำปะหลัง

**The effect of concentrations of 6-Benzylaminopurine
on the number of cassava leaf**

นายเอกนัฏดา โพธิเย็น

ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY



ใบรับรองปัญหาพิเศษ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
(วิทยาเขตกำแพงแสน)

ปริญญา

วิทยาเขตกำแพงแสน

พืชไร่นา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ผลของความเข้มข้นของ 6-Benzyl adenine ต่อจำนวนใบของมันสำปะหลัง

The effect of concentrations of 6- Benzylaminopurine on the number of cassava leaf

นามวิจัย นายเอกนัฏดา โพธิ์เย็น

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

(.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์ก้องเกียรติ กิ่งศิลป์, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม

(.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยะ กิตติภาดากุล, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยะ กิตติภาดากุล, Ph.D.)

วันที่.....เดือน.....เมษายน.....พ.ศ. 2564

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของความเข้มข้นของ 6-Benzylaminopurine
ต่อจำนวนใบของมันสำปะหลัง

The effect of concentrations of 6- Benzylaminopurine on the
number of cassava leaf

โดย

นายเอกนัฏดา โพธิ์เย็น

เสนอ

ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY

บทคัดย่อ

เอกนัตตา โพธิเย็น 2563: ผลของความเข้มข้นของ 6-Benzylaminopurine

ต่อจำนวนใบของมันสำปะหลัง ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์เกษตร
ภาควิชาพืชไร่

อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ภัสจิ คงศีล

ไซโตไคนินเป็นฮอร์โมนที่มีผลต่อการเจริญของตาข้างและในมันสำปะหลังมีการใช้ฮอร์โมนชนิด 6-Benzylaminopurine ในการชักนำการออกดอกการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลข้างเคียงของฮอร์โมนไซโตไคนินชนิด BA ต่อจำนวนใบ เมื่อใช้ชักนำการออกดอกโดยวางแผนการทดลองแบบ Split Plot in Randomized Completely Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ปัจจัยหลักที่ต้องการศึกษา คือ ปริมาณของไซโตไคนินชนิด (BA) ในความเข้มข้นที่ 0, 0.5, 1, 1.5 และ 2 mM และมีปัจจัยรองคือพันธุ์มันสำปะหลัง ได้แก่ พันธุ์ห้วยบง 80 และระยอง 9 โดยการฉีดที่บริเวณยอดของมันสำปะหลังอายุ 75 วัน และ 105 วัน จากนั้นทำการนับจำนวนใบมันสำปะหลังทุกเดือน โดยผลการทดลองพบว่าความเข้มข้นของ BA และพันธุ์ไม่มีอิทธิพลต่อจำนวนกิ่งและจำนวนใบมันสำปะหลัง แต่มีปฏิสัมพันธ์คือพันธุ์ระยอง 9 ที่ความเข้มข้นที่ 1.5 mM BA จะมีการแตกกิ่งมากกว่าที่ 0 0.5 และ 1.0 mM BA แต่สำหรับพันธุ์ห้วยบง 80 ไม่ตอบสนองต่อฮอร์โมน

เอกนัตตา

ลายมือชื่อนิสิต

ภัสจิ คงศีล

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

ABSTRACT

Eaknadda Photiyen 2020: The effect of concentrations of 6-Benzylaminopurine on the number of cassava leaf Bachelor's special problem Agricultural Science,
Department of Agronomy
Special problem Advisor : Assistant Professor Dr. Pasajee Kongsil

Cytokinin is a hormone that affects the growth of the bud. In cassava, 6-Benzylaminopurine (BA) is used to induce flowering. The objective of this experiment was to study the side effects of cytokinin (BA) to the number of cassava leaf when using for flowering induction. The experiments were planned with four replications in split plot in randomized completely block design (RCBD) experimental trials. The main factors to be studied were the concentration of BA at concentrations of 0, 0.5, 1, 1.5 and 2 mM. The sub plot was cassava variety which were HB80 and R9. BA was sprayed on cassava at 75 and 105 days after planting, then count the number of cassava leaves every month after the first spraying. The result showed that BA concentration and variety did not affect the number of branch or leaf. However, there was interaction which made R9 at 1.5 mM BA had higher branch number than other concentration, while, HB80 did not respond to BA concentration.

Eaknadda

Student's signature

Pasajee Kongsil

Special problem Advisor

___ / ___ / ___

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ภัสจี คงศีล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ปิยะ กิตติภาดากุล ที่ให้ความรู้เรื่องมันสำปะหลังตลอดจนคำแนะนำ
ในการปฏิบัติงานและแก้ไขปัญหาพิเศษอย่างละเอียด และได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อให้ปัญหา
พิเศษเล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

การทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ ขอขอบคุณ สถานที่เก็บข้อมูลงานวิจัย สถาบันพัฒนามัน
สำปะหลัง ต.ห้วยบง อ.ด่านขุนทด จ.นครราชสีมา ที่ได้อนุเคราะห์สถานที่สำหรับการวิจัย
และพี่ ๆ ปริญญาโท ที่ให้ความรู้คำแนะนำในการหาข้อมูล การใช้เครื่องมือ และการเก็บผล
การทดลองในการทำปัญหาพิเศษจนเสร็จสิ้นตามความมุ่งหมาย

เอกนัฏดา โพธิเย็น

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	9
สถานที่และระยะเวลาในการทำวิจัย	12
ผลและการวิจารณ์	13
สรุป	29
เอกสารอ้างอิง	30

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. พันธุ์มันสำปะหลังที่ใช้ในการทดลองพันธุ์ห้วยบง 80 และ พันธุ์ระยอง 9	9
2. ภาพวิธีการนับจำนวนใบจำนวนกิ่งและการจดบันทึก	10
3. แผนภาพจำนวนกิ่งมันสำปะหลังอายุ 3 เดือนหลังปลูกภายใต้ความเข้มข้นของฮอร์โมน BA ที่แตกต่างกันในช่วง 3 เดือน	13
4. แผนภาพจำนวนใบมันสำปะหลังอายุ 3 เดือนหลังปลูกภายใต้ความเข้มข้นของฮอร์โมน BA ที่แตกต่างกันในช่วง 3 เดือน	15
5. แผนภาพจำนวนกิ่งมันสำปะหลังอายุ 4 เดือนหลังปลูกภายใต้ความเข้มข้นของฮอร์โมน BA ที่แตกต่างกันในช่วง 4 เดือน	17
6. แผนภาพจำนวนใบมันสำปะหลังอายุ 4 เดือนหลังปลูกภายใต้ความเข้มข้นของฮอร์โมน BA ที่แตกต่างกันในช่วง 4 เดือน	19
7. แผนภาพจำนวนกิ่งมันสำปะหลังอายุ 5 เดือนหลังปลูกภายใต้ความเข้มข้นของฮอร์โมน BA ที่แตกต่างกันในช่วง 5 เดือน	21
8. แผนภาพจำนวนใบมันสำปะหลังอายุ 5 เดือนหลังปลูกภายใต้ความเข้มข้นของฮอร์โมน BA ที่แตกต่างกันในช่วง 5 เดือน	23
9. แผนภาพจำนวนกิ่งมันสำปะหลังอายุ 6 เดือนหลังปลูกภายใต้ความเข้มข้นของฮอร์โมน BA ที่แตกต่างกันในช่วง 6 เดือน	25
10. แผนภาพจำนวนใบมันสำปะหลังอายุ 6 เดือนหลังปลูกภายใต้ความเข้มข้นของฮอร์โมน BA ที่แตกต่างกันในช่วง 6 เดือน	27

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ตาราง ANOVA แสดงจำนวนกึ่งของมันเป็นสำปะหลังหลังฉีดพ่น ฮอร์โมนไซโทไคนิน 3 เดือนที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	14
2. ตาราง Summary Statistics แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับความเข้มข้นของ ฮอร์โมนไซโทไคนินที่มีผลต่อการแตกกิ่งของมันเป็นสำปะหลัง 3 เดือน หลังฉีด ที่ระดับ ความเข้มข้นต่างๆ	14
3. ตาราง ANOVA แสดงจำนวนใบของมันเป็นสำปะหลังหลังฉีดพ่น ฮอร์โมนไซโทไคนิน 3 เดือน ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	16
4. ตาราง ANOVA แสดงจำนวนกึ่งของมันเป็นสำปะหลัง หลังฉีดพ่น ฮอร์โมนไซโทไคนิน 4 เดือน ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	17
5. ตาราง Summary Statistics แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับความเข้มข้นของ ฮอร์โมนไซโทไคนินที่มีผลต่อการแตกกิ่งของมันเป็นสำปะหลัง 4 เดือน หลังฉีด ที่ระดับ ความเข้มข้นต่างๆ	18
6. ตาราง ANOVA แสดงจำนวนใบของมันเป็นสำปะหลัง หลังฉีดพ่น ฮอร์โมนไซโทไคนิน 4 เดือน ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	19
7. ตาราง ANOVA แสดงจำนวนกึ่งของมันเป็นสำปะหลัง หลังฉีดพ่น ฮอร์โมนไซโทไคนิน 5 เดือน ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	21
8. ตาราง Summary Statistics แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับความเข้มข้นของ ฮอร์โมนไซโทไคนินที่มีผลต่อการแตกกิ่งของมันเป็นสำปะหลัง 4 เดือน หลังฉีด ที่ระดับ ความเข้มข้นต่างๆ	22
9. ตาราง ANOVA แสดงจำนวนใบของมันเป็นสำปะหลัง หลังฉีดพ่น ฮอร์โมนไซโทไคนิน 5 เดือน ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	23
10. ตาราง Summary Statistics แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับความเข้มข้นของ ฮอร์โมนไซโทไคนินที่มีผลต่อการแตกกิ่งของมันเป็นสำปะหลัง 5 เดือน หลังฉีด ที่ระดับ ความเข้มข้นต่างๆ	24

11.ตาราง ANOVA แสดงจำนวนกิ่งของม้นสำปะหลัง หลังฉีดพ่น ฮอร์โมนไซโทไคนิน 6เดือน ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	25
ตารางที่	หน้า
12.ตาราง Summary Statistics แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับความเข้มข้นของ ฮอร์โมนไซโทไคนินที่มีผลต่อการแตกกิ่งของม้นสำปะหลัง 6 เดือน หลังฉีด ที่ระดับ ความเข้มข้นต่างๆ	26
13. ตาราง ANOVA แสดงจำนวนใบของม้นสำปะหลัง หลังฉีดพ่น ฮอร์โมนไซโทไคนิน 6 เดือน ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	27

ผลของความเข้มข้นของ 6-Benzylaminopurine ต่อจำนวนใบของมันสำปะหลัง
 The effect of concentrations of 6- Benzylaminopurine on the number of
 cassava leaf

คำนำ

ไซโทไคนิน เป็นกลุ่มของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุม การแบ่งเซลล์ การขยายตัวและการเปลี่ยนแปลงของเซลล์พืช มีผลต่อการช่มของตายอด การเจริญของตาข้าง และการชราของใบมันสำปะหลังเป็นสินค้าพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของโลก จากข้อมูล FAO ปี 2555 มีปริมาณการผลิตอยู่ในอันดับที่ 8 ของปริมาณผลผลิตทั้งโลก รองจาก อ้อย ข้าวโพด ข้าว ข้าวสาลี มันฝรั่ง ผักต่างๆ ปริมาณการผลิตมันสำปะหลังรวมทุกประเทศผลิตได้ประมาณ 200 ล้านตันต่อปี หรือคิดเป็นประมาณร้อยละ 3 รูปร่างของแฉกที่อยู่กลาง ใบมันสำปะหลังเป็นแบบใบเดี่ยว แผ่นใบเว้าเป็นแฉกลึก มีรูปร่างและจำนวนแฉกแตกต่างกันไปตามพันธุ์ โดยปกติมี 3-9 แฉก ยาวประมาณ 4-20 ซม. กว้างประมาณ 1-6 ซม. รูปทรงของแฉกแตกต่างกันแต่ค่อนข้างคงที่ในแต่ละพันธุ์ เช่น เรียวยาว สั้นป้อม รูปร่างของแฉกที่อยู่ตรงกลางมีรูปร่างแตกต่างกันตามภาพ สังเกตเมื่ออายุประมาณ 3 – 4 เดือนหลังปลูก โดยดูในตำแหน่งใบที่ 5 จากใบยอดที่คลี่เต็มที ลักษณะทรงต้น (growth form) บางพันธุ์ลำต้นเป็นต้นเดี่ยว ไม่มีการแตกกิ่ง บางพันธุ์มีการแตกกิ่งหลายระดับ แตกกิ่ง 3 กิ่ง หรือมากกว่าแต่เท่าที่พบจะไม่เกิน 4 กิ่ง พันธุ์ที่มีการแตกกิ่งมาก และแตกกิ่งหลายระดับจะมีลักษณะเป็นพุ่มเตี้ย พันธุ์ที่มีการแตกกิ่งน้อยจะสูง งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคือการศึกษาผลของไซโทไคนินต่อความสูงและขนาดของทรงพุ่ม เนื่องจากไซโทไคนิน นอกจากจะชักนำการออกดอกในพืชแล้ว ยังชักนำการแตกกิ่งและตาข้าง ดังนั้นจึงประเมินผลข้างเคียงของไซโทไคนินที่มีต่อความสูงและขนาดพุ่มของมันสำปะหลัง

วัตถุประสงค์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลข้างเคียงของความเข้มข้นของฮอร์โมนไซโทไคนิน ชนิด (Benzyladenine หรือBA) ต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง ซึ่งใช้เพื่อการชักนำการออกดอกในมันสำปะหลัง

การตรวจเอกสาร

มันสำปะหลัง ชื่อสามัญ Cassava, Tapioca, Manioc, Yuca, Mandioa มันสำปะหลังเป็นสินค้าพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของโลก จากข้อมูล FAO ปี 2555 มีปริมาณการผลิตอยู่ในอันดับที่ 8 ของปริมาณผลผลิตทั้งโลก รองจาก อ้อย ข้าวโพด ข้าว ข้าวสาลี มันฝรั่ง ผักต่างๆ ปริมาณการผลิตมันสำปะหลังรวมทุกประเทศผลิตได้ประมาณ 200 ล้านตันต่อปี หรือคิดเป็นประมาณร้อยละ 3 แหล่งปลูกมันสำปะหลังของโลก มันสำปะหลังเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ตั้งแต่เส้นรุ้งที่ 30 องศาเหนือและใต้ แต่แหล่งปลูกที่เจริญเติบโตได้ดีอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 20 องศาเหนือและใต้ ดังนั้นประเทศที่เป็นแหล่งปลูกมันสำปะหลัง จึงเป็นประเทศที่อยู่ในบริเวณใกล้เส้นศูนย์สูตร แหล่งปลูกมันสำปะหลังของโลก มีอยู่ใน 3 ทวีป คือ ทวีปแอฟริกา ทวีปเอเชีย และทวีปอเมริกาใต้ ตามลำดับ โดยในปัจจุบันพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังของโลกมีประมาณ 117 การผลิตมันสำปะหลังของไทย ในภูมิภาคเอเชีย ประเทศไทยถือได้ว่าเป็นผู้นำในการผลิตมันสำปะหลัง จากรายงานของสำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร แนวโน้มสถานการณ์ของมันสำปะหลัง ปี 2556 ของประเทศไทยพบว่า การผลิตปี 2556 มีพื้นที่เพาะปลูก 8.8 ล้านไร่ เนื้อที่เก็บเกี่ยว 8.4 ล้านไร่ ผลผลิต 27.1 ล้านตัน (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2555)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมันสำปะหลัง

ราก : มันสำปะหลัง มีราก 2 ชนิด คือ รากจริงเป็นแบบรากฝอย และรากสะสมอาหาร ที่เรียกกันทั่วไปว่าหัว รากจริงเป็นระบบรากแบบ adventitious root system รากที่งอกจากท่อนพันธุ์ (cutting) สามารถงอกได้จาก 3 ส่วนคือ รากจากส่วนเนื้อเยื่อ root from cambium รากจากส่วนตา (root from bud) และรากจาก

ส่วนรอยหลุดร่วงของใบ (root from leaf scar) (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2555)

ส่วนหัว (tuber) ของมันสำปะหลัง คือส่วนรากที่ขยายใหญ่เพื่อสะสมอาหารที่เป็นคาร์โบไฮเดรต ในส่วน parenchyma cell รากสะสมอาหารมีปริมาณแป้งประมาณ 15 – 40 % มีกรดไฮโดรไซยานิก (HCN) หรือ กรดพรัสซิก (prussic acid) ซึ่งมีพิษ จะมียู่มากในส่วนของเปลือกมากกว่าเนื้อของหัว หัวมันสำปะหลังเมื่อตัดตามขวางมีส่วนประกอบ ดังนี้

- 1.เปลือกชั้นนอก (periderm) เป็นชั้นของเซลล์ผิวชั้นนอก (epidermal cell) และชั้นของคอร์ก (cork layer) รวมกัน มีสีขาว หรือสีน้ำตาลอ่อนถึงแก่ หรือสีชมพู
- 2.เปลือกชั้นใน (cortical region) เป็นส่วนของคอร์เทกซ์ (cortex) และกลุ่มโฟลเอ็ม (phloem bundle) มีสีขาว ความหนา 0.1-0.3 ซม.เปลือกชั้นนอกและเปลือกชั้นในเรียกรวมกันว่า เปลือก (peel)
- 3.ส่วนแกนกลางหรือส่วนสะสมแป้ง (central pith หรือ starchy flesh) มีสีขาว เหลือง หรือสีชมพู ประกอบด้วยเซลล์พาเรนไคมา (parenchyma cell) กลุ่มท่อน้ำ (xylem bundle) และท่อน้ำยาง (latex tube)

ลำต้น : มันสำปะหลังเป็นไม้เนื้อแข็ง ลำต้นตั้งตรง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-6 ซม. สีของลำต้นแตกต่างกันไปตามพันธุ์ ส่วนที่อยู่ใกล้ยอดมีสีเขียว ส่วนแก่ที่ต่ำลงมาอาจมีสีน้ำเงิน สีเหลือง หรือสีน้ำตาล ความสูงของต้น 1-5 เมตร ขึ้นกับพันธุ์ โดยพันธุ์ที่ไม่แตกกิ่ง (unbranched) ต้นจะสูง ส่วนพันธุ์ที่แตกกิ่งต้นจะสูงน้อยกว่า การแตกกิ่งของมันสำปะหลังจะแตกออกเป็น 2 กิ่ง (dichotomous branching) หรือ 3 กิ่ง (trichotomous branching) กิ่งที่แตกออกจากลำต้นหลักเรียกว่า กิ่งชุดแรก (primary branch) ส่วนกิ่งที่แตกออกจาก กิ่งชุดแรก เรียกว่า กิ่งชุดที่สอง (secondary branch) บนลำต้นหรือกิ่งของมันสำปะหลังจะเห็นรอยหลุดร่วงของก้านใบ เรียกว่า รอยแผลใบ (leaf scar) ซึ่งเป็นรอยต่อระหว่างก้านใบกับลำต้นหรือกิ่ง ระยะระหว่างรอยแผลใบ 2 รอยต่อกันเรียกว่าความยาวของชั้น (storey length)

ด้านบนเหนือรอยแผลใบจะมีตา (bud) ซึ่งจะงอกเป็นต้นใหม่เมื่อนำท่อนพันธุ์ไปปลูก(สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,2555)

ใบ : เป็นแบบใบเดี่ยว (simple leaf) การเกิดของใบจะหมุนเวียนรอบลำต้น (spiral) มีการจัดเรียงตัว (phyllotaxy) ค่อนข้างคงที่แน่นอนคือ $2/5$ ก้านใบ (petiole) ต่อรหว่างลำต้นหรือกึ่งกับตัวแผ่นใบ ก้านใบอาจมีสีเขียวหรือสีแดง ตัวใบหรือแผ่นใบ (lamina) จะเว้าเป็นหยักลึกเป็นแฉก (palmately lobe) จำนวนหยักมีตั้งแต่ 3-9 หยัก ที่โคนก้านใบติดกับลำต้นมีหูใบ (stipule)

ช่อดอก และดอก : มันสำปะหลังเป็นพืชที่มีช่อดอกเป็นแบบ panicle คือมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่บนต้นเดียวกัน (monoecious plant) แต่แยกกันอยู่คนละดอกในช่อเดียวกัน ช่อดอกจะเกิดตรงปลายยอดของลำต้นหรือกึ่ง หรืออาจเกิดตรงรอยต่อที่เกิดการแตกกิ่ง

การเจริญเติบโตของใบมันสำปะหลัง จะเริ่มมีใบหลังจากลำต้นเริ่มแตกออกมาจากท่อนพันธุ์ 10-12 วันหลังปลูก โดยใบแรกจะมีการแผ่ขยายเต็มที่หลังจากงอกประมาณ 30 วัน จะสร้างใบเฉลี่ย 0.04 ใบ ต่อ องศาวัน

ดอกตัวผู้ (staminate flower) มักเกิดบริเวณส่วนปลายหรือยอดของช่อดอก มีก้านดอก (pedicel) กลีบรองดอก หรือกลีบเลี้ยง (sepal) 5 กลีบ แต่ไม่มีกลีบดอก (petal) ภายในดอกมีเกสรตัวผู้ (stamen) 10 อัน แบ่งเป็น 2 วง ๆ ละ 5 อัน เกสรตัวผู้วงในมีก้านชูเกสรตัวผู้ (filament) สั้นกว่าวงนอก ดอกตัวเมีย (pistillate flower) มีขนาดใหญ่กว่าดอกตัวผู้ มักเกิดอยู่บริเวณส่วนโคนของช่อดอก ไม่มีกลีบดอก แต่มีกลีบรองดอกหรือกลีบเลี้ยง 5 กลีบ เช่นเดียวกับดอกตัวผู้ ตรงกลางจะเป็นเกสรตัวเมีย (pistil) รังไข่ (ovary) มี 3 carpel ภายในแต่ละ carpel มีไข่ (ovule) อยู่ 1 ใบ ในช่อดอกเดียวกันดอกตัวเมียจะบานก่อนดอกตัวผู้ 7-10 วัน การบานของดอกตัวผู้ และดอกตัวเมียจะบานในเวลา 11.30-12.30 น.

ผล และเมล็ด : หลังการผสมเกสรแล้ว รังไข่ก็จะเจริญเติบโตขยายใหญ่กลายเป็นผลแบบ capsule ขนาดโตเต็มที่ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 ซม. ยาว 1-1.5 ซม.

6

ภายในมี 3 ช่อง แต่ละช่องมีเมล็ด 1 เมล็ด รูปร่างยาวรี มีสีน้ำตาล และมีลายดำ เมื่อแก่จะแตกดีดเมล็ดกระเด็นออกไป

การขยายพันธุ์ : ขยายพันธุ์โดยใช้ท่อนพันธุ์ปักลงในดิน คือ ใช้ส่วนของลำต้นที่มีอายุตั้งแต่ 6 เดือน ขึ้นไป นำมาตัดเป็นท่อนให้มีขนาดยาว 20-30 ซม. (มีตาประมาณ 7 – 10 ตา) แล้วปักลงในดินไม่นิยมปลูกด้วยเมล็ดเนื่องจากมันสำปะหลังไม่ค่อยติดเมล็ด และ เก็บเมล็ดลำบาก เพราะฝักแก่จะแตกทำให้เมล็ดร่วง เมล็ดมีระยะพักตัวกว่า 2 เดือน ต้องเพาะต้นกล้าก่อนย้ายปลูก นาน 1 เดือน และมักเกิด inbreeding ได้ง่ายและใช้เวลาปลูกนานกว่า การปลูกด้วยเมล็ดจึงทำเฉพาะในโครงการผสมพันธุ์ และปรับปรุงพันธุ์เท่านั้น (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2555)

พันธุ์ระยอง 9

มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 เป็นลูกผสมปี 2535 ได้จากการผสมข้ามระหว่างสายพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์แป้งสูง 2 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ CMR31-19-23 เป็นแม่ และ OMR29-20-118 เป็นพ่อ ผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง และประเมินศักยภาพของพันธุ์ในพื้นที่ภาคตะวันออกและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมทั้งสิ้น 38 แปลงทดลอง ระหว่างปี 2535-2542 พบว่า สายพันธุ์ระยอง 9 ให้ผลผลิตแป้งและผลผลิตมันแห้งสูง ในปี 2544-2547 ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยองจึงร่วมมือกับสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยในการประเมินผลผลิตเอทานอลจากสายพันธุ์ระยอง 9 ร่วมกับลูกผสมชุดเดียวกันนี้อีก 2 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐาน ได้แก่ ระยอง 5 ระยอง 72 ระยอง 90 และเกษตรศาสตร์ 50 ในระดับห้องปฏิบัติการโดยใช้ในเส้นเป็นวัตถุดิบ แล้วคัดเลือกพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเอทานอลสูงจากการทดลองระดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560)

ลักษณะประจำพันธุ์

1. ผลผลิตแบ่งและผลผลิตมันแห้งสูง 1.24 และ 2.11 ตันต่อไร่ ตามลำดับ
2. ให้ผลผลิตเอทานอลสูงทุกอายุเก็บเกี่ยว เมื่อเก็บเกี่ยวอายุ 8 เดือน 12 เดือนและ 18 เดือน ให้เอทานอล 191 208 และ 194 ลิตร จากหัวสด 1 ตัน ตามลำดับ
3. ทรงต้นดี สูงตรง ได้ต้นพันธุ์ยาวขยายพันธุ์ได้มาก อัตราขยายพันธุ์สูงกว่า 1: 8
4. เป็นโรคใบพุ่มน้อยกว่าพันธุ์มาตรฐานทุกพันธุ์

พันธุ์ห้วยบง 80

มันสำปะหลังพันธุ์ ห้วยบง 80 เป็นมันสำปะหลังที่พัฒนาขึ้นโดยความร่วมมือของนักวิจัยจากภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย พันธุ์นี้เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์ระยอง 5 และเกษตรศาสตร์ 50 เริ่มแนะนำพันธุ์ให้เกษตรกรปลูกตั้งแต่ปี 2551 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560)

ลักษณะประจำพันธุ์ จากการทดสอบเปรียบเทียบพันธุ์ตั้งแต่ปี 2541- 2557 ในท้องที่ 13 จังหวัดสำคัญที่มีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังมากกว่า 128 การทดลองพบว่า พันธุ์นี้มีลักษณะเด่นคือมีแป้งในหัวเฉลี่ยสูงถึง 26.8% ซึ่งสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และห้วยบง 60 ผลผลิตหัวสดใกล้เคียงกับพันธุ์ห้วยบง 60 โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 4.9-5.5 ตัน/ไร่ มีลักษณะทรงต้นสูง แตกกิ่งน้อยหรือไม่แตกกิ่ง สะดวกแก่การเก็บเกี่ยว ออกดี ความอยู่รอดสูง สามารถคลุมวัชพืชได้ดี ผลผลิตตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมได้ดี เหมาะสมกับการส่งเสริมในเขตที่มีศักยภาพของผลผลิตสูง

ผลผลิตหัวสดสามารถสกัดแป้งจากหัวสดได้ดีมาก แป้งมีสีขาวและมีความหนืดสูง เหมาะสมกับอุตสาหกรรมแป้งและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง และเป็นมันสำปะหลังพันธุ์แรกของไทยที่ได้รับการจดทะเบียนพันธุ์พืชใหม่ ได้รับการคุ้มครองสิทธิตาม พระราชบัญญัติคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ.2542

ข้อแนะนำในการปลูก มันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80 นิยมปลูกในต้นฤดูฝน (มีนาคม – พฤษภาคม) หรือปลายฤดูฝน (ตุลาคม) และพื้นที่ที่เป็นดินเหนียว

8

สามารถปลูกได้ในฤดูแล้ง (พฤศจิกายน – กุมภาพันธ์) การปลูกควรใช้ต้นพันธุ์สด หากจำเป็นต้องเก็บต้นพันธุ์ไว้ ควรวางตั้งไว้กลางแจ้งให้ส่วนโคนของต้นพันธุ์สัมผัสผิวดิน หรือพูนดินกลบให้โคนต้นสัมผัสดิน แต่ไม่ควรเก็บไว้นานเกิน 30 วัน ระยะปลูกขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน หากดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำให้ปลูกถี่ หากดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงให้ปลูกห่างโดยใช้ระยะระหว่างแถว 0.8-1.0 เมตร ส่วนระยะระหว่างต้นห่างกัน 0.8-1.0 เมตร การปลูกให้ได้ผลผลิตสูงควรใส่ปุ๋ยสูตร 15-7-18 หรือ 16-8-16 อัตรา 25-50 กิโลกรัม/ไร่ หลังปลูก 1-2 เดือน (ในขณะที่ดินมีความชื้น) หรือใส่รวมกับปุ๋ยคอกปรับปรุงดินเช่น ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 500-1,000 กิโลกรัม/ไร่ โดยหว่านปุ๋ยคอกก่อนปลูก และไม่ควรเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังที่อายุน้อยกว่า 10 เดือน

ฮอร์โมนไซโตไคนิน 6-benzylaminopurine(6-BA)

เป็นฮอร์โมนที่สนับสนุนการขยายตัวของเซลล์ ที่เกี่ยวข้องกับการดูดน้ำเข้าไปภายในเซลล์ เพราะไม่ทำให้น้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น ช่วยพัฒนาและการแตกตาข้าง ไซโตไคนินสามารถกระตุ้นให้ตาข้างที่ถูกยับยั้งด้วยตายอดเจริญออกมาได้ สามารถชะลอการชรา ความชราของพืชเกิดจาก กระบวนการแก่ตัวของเซลล์ มีการสูญเสียคลอโรฟิลล์ RNA โปรตีน และไขมัน การชะลอความชราของออกซินเกิดขึ้นโดยการป้องกันสลายตัวของโปรตีน กระตุ้นการสังเคราะห์โปรตีน และขนส่งธาตุอาหารมายังเนื้อเยื่อ ไซโตไคนินสนับสนุนการเกิดคลอโรฟิลล์และการเปลี่ยนอีทิลโอพลาสต์ไปเป็นคลอโรพลาสต์ และการเกิดปม ปมที่เกิดในพืชเป็นเนื้อเยื่อที่ไม่มีการกำหนดพัฒนาและมีลักษณะคล้ายเนื้องอก เกิดจากเชื้อ *Agrobacterium tumefaciens* และยังช่วยกระตุ้นการออกดอกของพืชวันสั้นบางชนิด เช่นในແໜປັດ ไซโตไคนินกระตุ้นให้พืชสร้างสารฟลอริเจน (Florigen) ซึ่งชักนำให้พืชออกดอกได้ ไซโตไคนินยังช่วยให้เกิดดอกตัวเมียมากขึ้น (Frösche et al. 2017; Luo et al. 2020)

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ออกแบบการทดลองแบบ Split plot in randomized complete block design มีจำนวน 4 ซ้ำ ปัจจัยหลักได้แก่ความเข้มข้นของ BA ที่ 0 0.5 1 1.5 และ 2 mM ปัจจัยรองได้แก่พันธุ์มันสำปะหลัง 2 พันธุ์ คือระยอง 9 และห้วยบง 80 ความเข้มข้นของ BA ที่ 0 0.5 1 1.5 และ 2 mM ที่ฉีดพ่นเมื่อมันสำปะหลังอายุได้ 75 วันหลังปลูก ที่สถาบันพัฒนามันสำปะหลัง ต.ห้วยบง อ.ด่านขุนทด จ.นครราชสีมา
2. หลังจากฉีดพ่นฮอร์โมนไซโทไคนิน ทำการเก็บผลทุกๆ 1 เดือน
3. นับจำนวนกิ่งและใบของต้นมันสำปะหลัง



(1)
พันธุ์ห้วยบง 80



(2)
พันธุ์ระยอง 9



(3)



(4)



(5)



(6)

ภาพที่ 3-6 การนับจำนวนกิ่งจำนวนใบและการจดบันทึก

การวิเคราะห์ทางสถิติ

1. ค่าความสูงต้นของมันสำปะหลังที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ วิเคราะห์ ANOVA ด้วยโปรแกรม STAR (IRRI) สำหรับการทดลองแบบ split-plot in RCBD
2. ค่าความสูงแตกกิ่งของมันสำปะหลังที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ วิเคราะห์ ANOVA ด้วยโปรแกรม STAR (IRRI) สำหรับการทดลองแบบ split-plot in RCBD
3. ค่าเฉลี่ยจำนวนช่อดอกของมันสำปะหลัง วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel
4. ค่าจำนวนดอกตัวผู้และดอกตัวเมียของมันสำปะหลัง วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

สถานที่และระยะเวลาการทําวิจัย

สถานที่ทำการทดลอง

สถานที่เก็บข้อมูลงานวิจัย สถาบันพัฒนามันสำปะหลัง ต.ห้วยบง
อ.ด่านขุนทด จ.นครราชสีมา

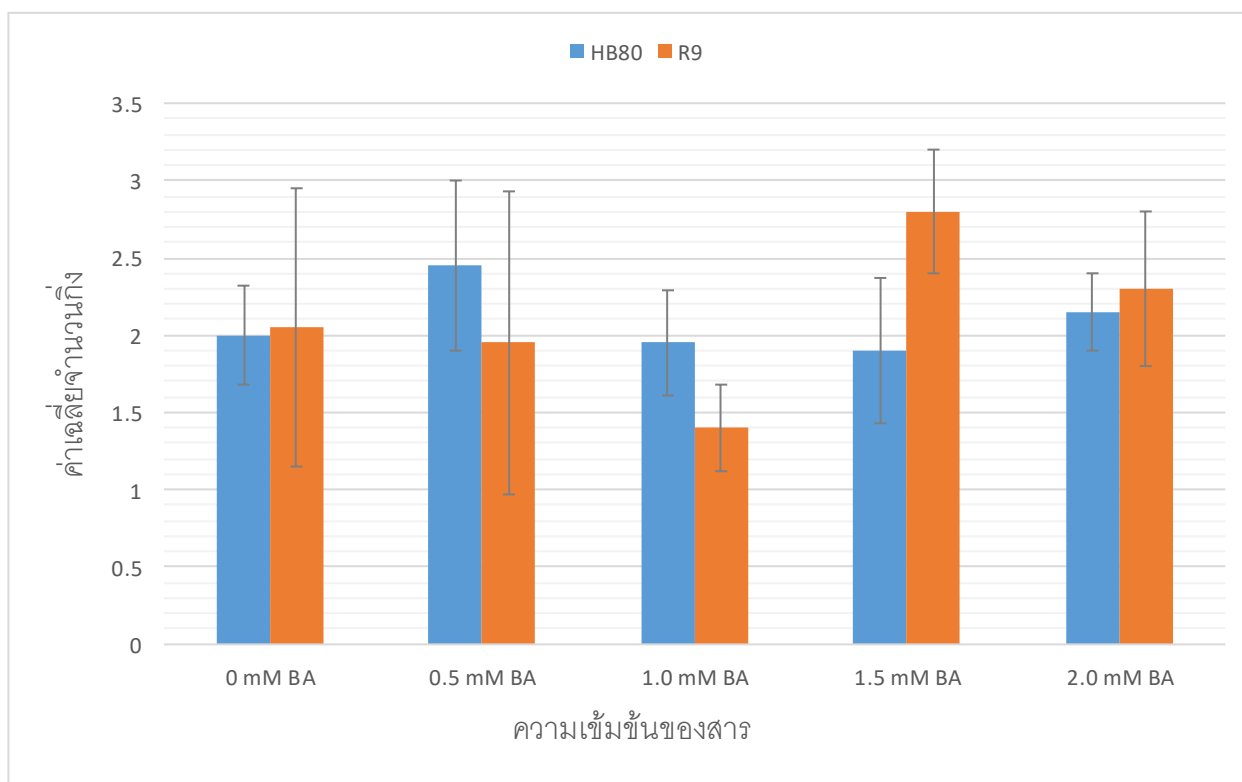
ระยะเวลาในการทดลอง

23 สิงหาคม -30 พฤศจิกายน 2563

ผลและวิจารณ์

เปรียบเทียบจำนวนกิ่งและใบของต้นสำปะหลัง ทั้ง 2 พันธุ์

จำนวนกิ่งและจำนวนใบของต้นที่อายุ 3-6 เดือนหลังปลูกในต้นสำปะหลังที่ได้รับ 6-BA ที่ความเข้มข้นต่างๆ



ภาพที่ 7 จำนวนกิ่งต้นสำปะหลังอายุ 3 เดือนหลังปลูกภายใต้ความเข้มข้นของฮอร์โมน BA ที่แตกต่างกันในช่วง 3 เดือนแรกจำนวนกิ่งของทั้ง 2 พันธุ์จะแตกต่างกันมากที่ความเข้มข้น 1.5 mM BA

ตารางที่ 1 ตาราง ANOVA แสดงจำนวนกิ่งของมันสำปะหลัง หลังฉีดพ่นฮอร์โมนไซโทไคนิน 3 เดือน ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ANOVA TABLE

Response Variable: number.1

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
rep	3	16.8200	5.6067	6.74	0.0064
treatment	4	10.8200	2.7050	3.25	0.0503
Error(a)	12	9.9800	0.8317		
variety	1	0.0200	0.0200	0.02	0.8889
treatment:variety	4	12.5800	3.1450	3.08	0.0176
Error(b)	175	178.8000	1.0217		
Total	199	229.0200			

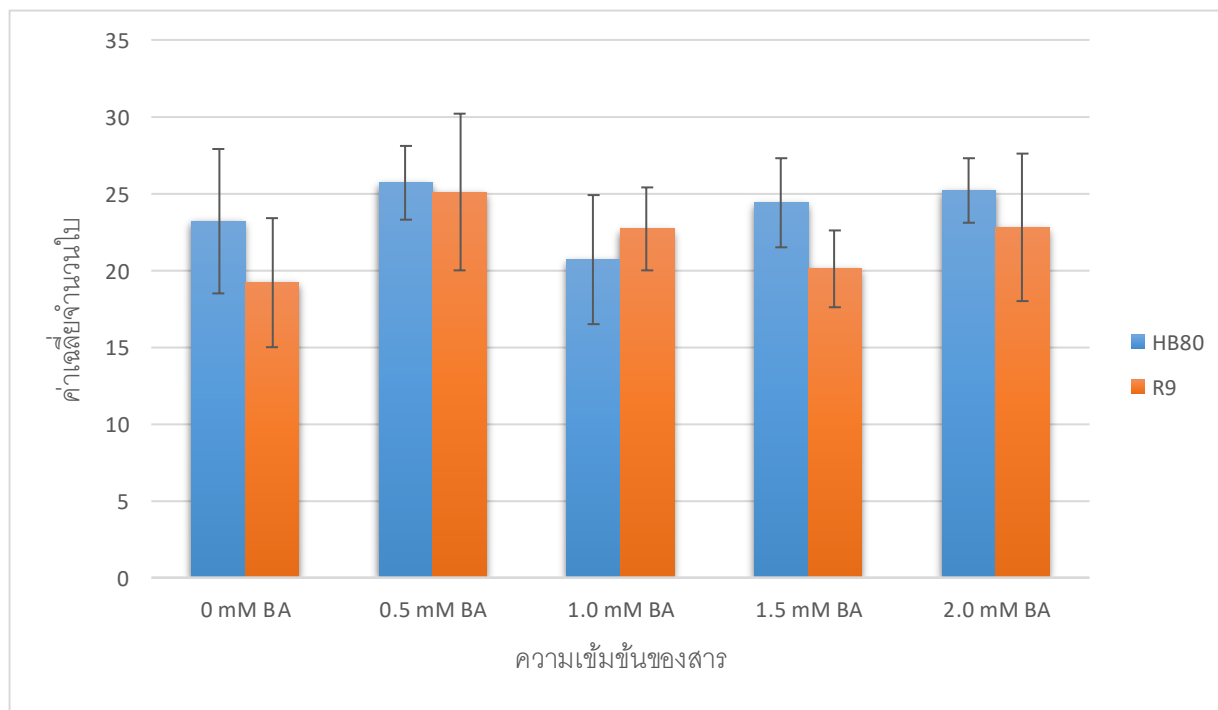
ตารางที่ 2 ตาราง Summary Statistics แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับความเข้มข้นของฮอร์โมนไซโทไคนินที่มีผลต่อการแตกกิ่งของมันสำปะหลัง 3 เดือน หลังฉีด ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

Summary:

treatment	N	variety = HB80 group	variety = R9 group
0 mM BA	20	2.0000 a	1.9500 bc
0.5 mM BA	20	2.3000 a	1.9500 bc
1.0 mM BA	20	1.9500 a	1.4000 c
1.5 mM BA	20	1.9000 a	2.8000 a
2.0 mM BA	20	2.1500 a	2.3000 ab

ผลการวิเคราะห์

พบว่าความเข้มข้นของฮอร์โมนไซโทไคนินไม่มีอิทธิพลต่อจำนวนกิ่งของต้นสำปะหลัง แต่มีปฏิสัมพันธ์ที่ความเข้มข้นที่ 1.5 mM BA จะมีการแตกกิ่งมากกว่าที่ 0 0.5 และ 1.0 mM BA



ภาพที่ 8 จำนวนใบต้นสำปะหลังอายุ 3 เดือนหลังปลูกภายใต้ความเข้มข้นของฮอร์โมน BA ที่แตกต่างกันในช่วง 3 เดือนแรกจำนวนใบของทั้ง 2 พันธุ์จะไม่แตกต่างกันมาก

ตารางที่ 3 ตาราง ANOVA แสดงจำนวนใบของม้นสำปะหลัง หลังฉีดพ่นฮอร์โมนไซโตไคนิน 3 เดือน ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

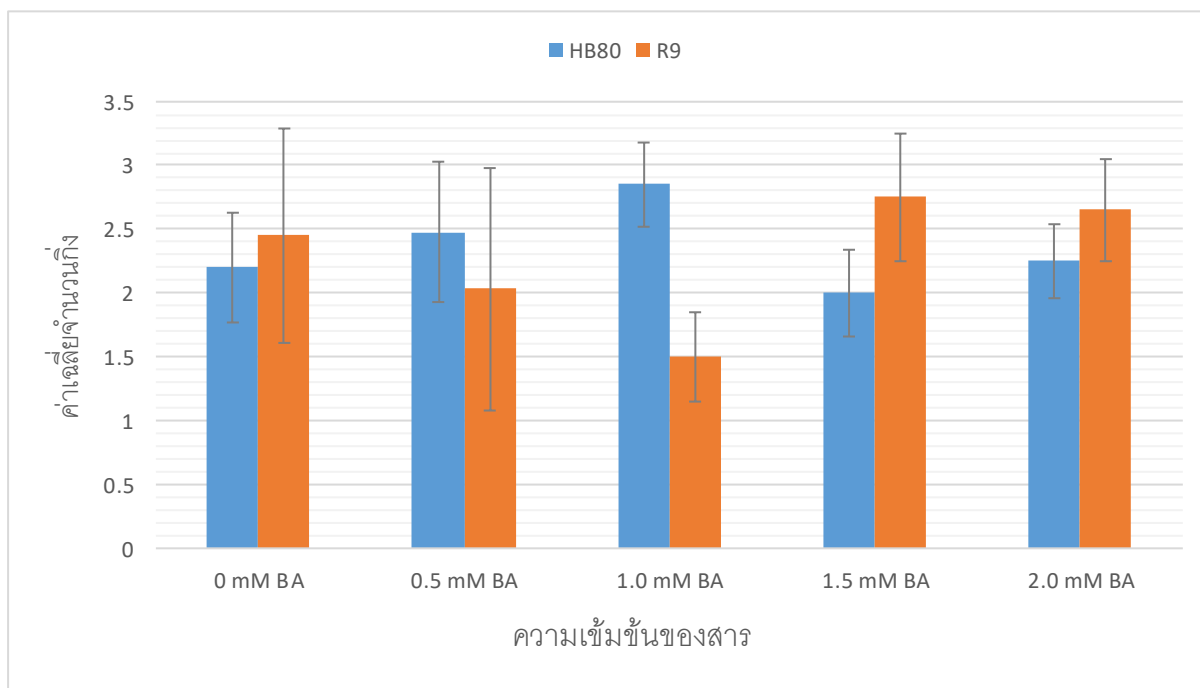
ANOVA TABLE

Response Variable: number.1

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
rep	3	6803.9350	2267.9783	5.25	0.0152
treatment	4	7699.3300	1924.8325	4.46	0.0194
Error(a)	12	5180.9900	431.7492		
variety	1	1118.6450	1118.6450	2.02	0.1566
treatment:variety	4	3094.1300	773.5325	1.40	0.2360
Error(b)	175	96697.3250	552.5561		
Total	199	120594.3550			

ผลการวิเคราะห์

พบว่าความเข้มข้นของฮอร์โมนไซโตไคนินมีอิทธิพลต่อจำนวนใบของม้นสำปะหลังแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ความเข้มข้น 1.5 mM BA และอิทธิพลของพันธุ์ส่งผลต่อจำนวนใบในการวัดครั้งที่ 3 เดือนหลังฉีดฮอร์โมนไซโตไคนิน



ภาพที่ 9 จำนวนกิ่งมันสำปะหลังอายุ 4 เดือนหลังปลูกภายใต้ความเข้มข้นของฮอร์โมน BA ที่แตกต่างกันในช่วง 4 เดือนแรกจำนวนกิ่งของทั้ง 2 พันธุ์จะแตกต่างกันมากที่ความเข้มข้น 1.0 mM BA

ตารางที่ 4 ตาราง ANOVA แสดงจำนวนกิ่งของมันสำปะหลังหลังฉีดพ่นฮอร์โมนไซโทไคนิน 4 เดือน ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ANOVA TABLE

Response Variable: number.2

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
rep	3	19.4200	6.4733	6.46	0.0075
treatment	4	12.1700	3.0425	3.03	0.0606
Error(a)	12	12.0300	1.0025		
variety	1	0.1800	0.1800	0.18	0.6738
treatment:variety	4	10.8700	2.7175	2.68	0.0331
Error(b)	175	177.1500	1.0123		
Total	199	231.8200			

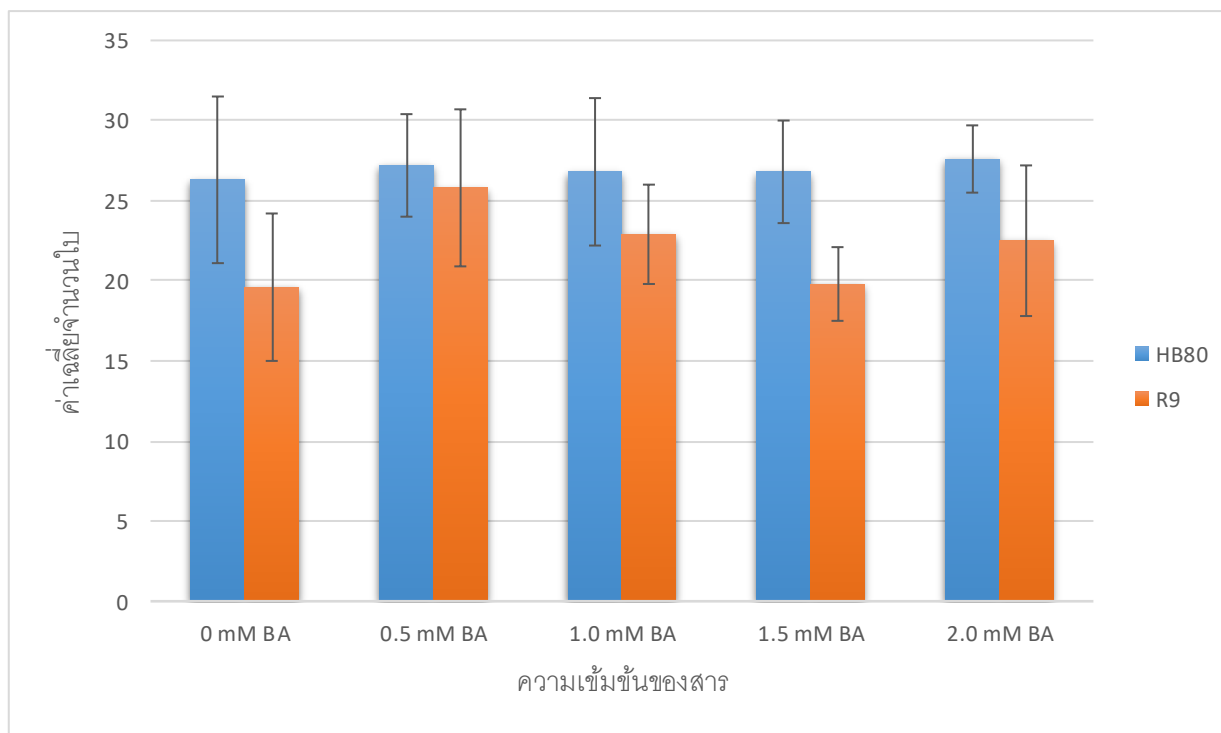
ตารางที่ 5 ตาราง Summary Statistics แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับความเข้มข้นของฮอร์โมนไซโทไคนินที่มีผลต่อการแตกกิ่งของมันสำปะหลัง 4 เดือน หลังฉีด ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

summary:

treatment	N	variety = HB80 group	variety = R9 group
0 mM BA	20	2.0000 a	1.9000 bc
0.5 mM BA	20	2.3000 a	1.8500 bc
1.0 mM BA	20	1.8500 a	1.3500 c
1.5 mM BA	20	1.9000 a	2.7000 a
2.0 mM BA	20	2.2500 a	2.2000 ab

ผลการวิเคราะห์

พบว่าความเข้มข้นของฮอร์โมนไซโทไคนินไม่มีอิทธิพลต่อจำนวนกิ่งของมันสำปะหลัง แต่มีปฏิสัมพันธ์ที่ความเข้มข้นที่ 1.5 mM BA จะมีการแตกกิ่งมากกว่าที่ 0 0.5 และ 1.0 mM BA



ภาพที่ 10 จำนวนใบมันสำปะหลังอายุ 4 เดือนหลังปลูกภายใต้ความเข้มข้นของฮอร์โมน BA ที่แตกต่างกันในช่วง 4 เดือนแรกจำนวนใบของทั้ง 2 พันธุ์จะเพิ่มสูงขึ้นทั้งหมดแต่ไม่แตกต่างกันมาก

ตารางที่ 6 ตาราง ANOVA แสดงจำนวนใบของมันสำปะหลัง หลังฉีดพ่นฮอร์โมนไซโทไคนิน 4 เดือน ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

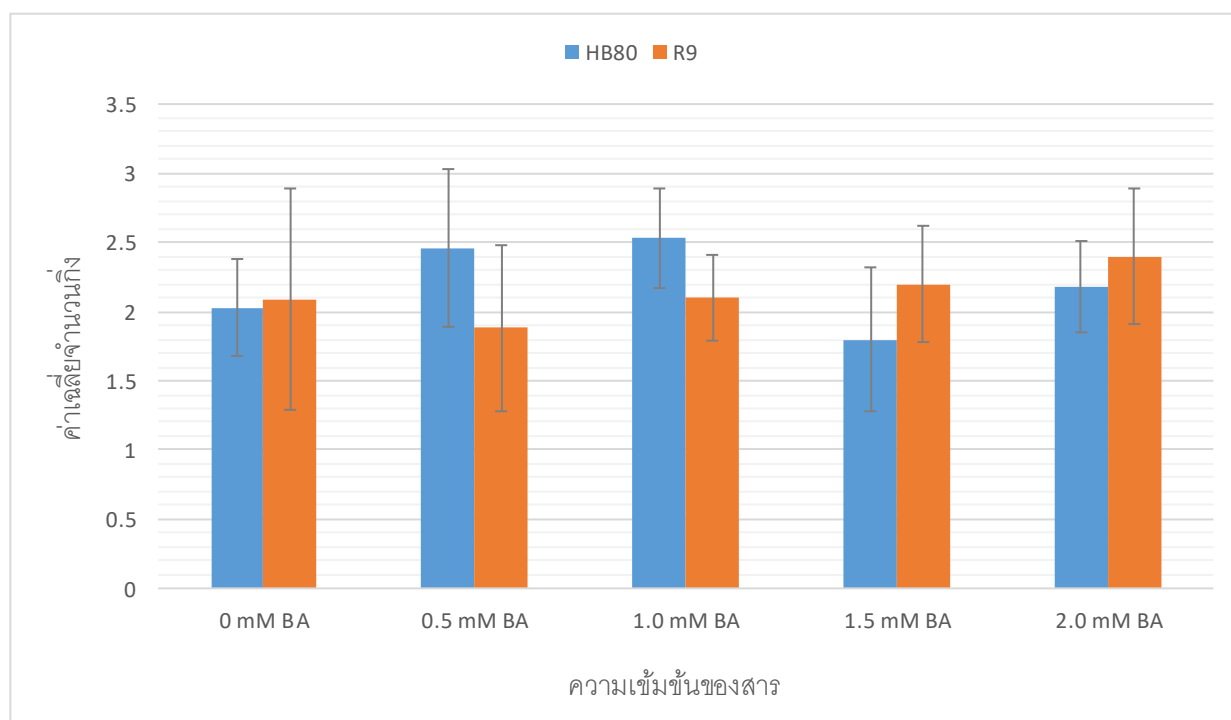
ANOVA TABLE

Response Variable: number.1

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
rep	3	6803.9350	2267.9783	5.25	0.0152
treatment	4	7699.3300	1924.8325	4.46	0.0194
Error(a)	12	5180.9900	431.7492		
variety	1	1118.6450	1118.6450	2.02	0.1566
treatment:variety	4	3094.1300	773.5325	1.40	0.2360
Error(b)	175	96697.3250	552.5561		
Total	199	120594.3550			

ผลการวิเคราะห์

พบว่าความเข้มข้นของฮอร์โมนไซโตไคนินมีอิทธิพลต่อจำนวนใบของมันสำปะหลังอย่างมีนัยสำคัญ ที่ความเข้มข้น 1.5 mM BA และอิทธิพลของพันธุ์ส่งผลต่อจำนวนใบในการวัดครั้งที่ 4 เดือนหลัง ฉีดฮอร์โมนไซโตไคนิน



ภาพที่ 11 จำนวนกิ่งมันสำปะหลังอายุ 5 เดือนหลังปลูกภายใต้ความเข้มข้นของฮอร์โมน BA ที่แตกต่างกันในช่วง 5 เดือนแรกจำนวนกิ่งของทั้ง 2 พันธุ์จะแตกต่างกันมากที่ความเข้มข้น 0.5 mM BA

ตารางที่ 7 ตาราง ANOVA แสดงจำนวนกิ่งของมันสำปะหลัง หลังฉีดพ่นฮอร์โมนไซโทไคนิน 5 เดือน ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ANOVA TABLE

Response Variable: number.3

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
rep	3	9.8000	3.2667	3.06	0.0693
treatment	4	12.2800	3.0700	2.88	0.0696
Error(a)	12	12.8000	1.0667		
variety	1	0.0000	0.0000	0.00	1.0000
treatment:variety	4	10.8000	2.7000	3.23	0.0138
Error(b)	175	146.4000	0.8366		
Total	199	192.0800			

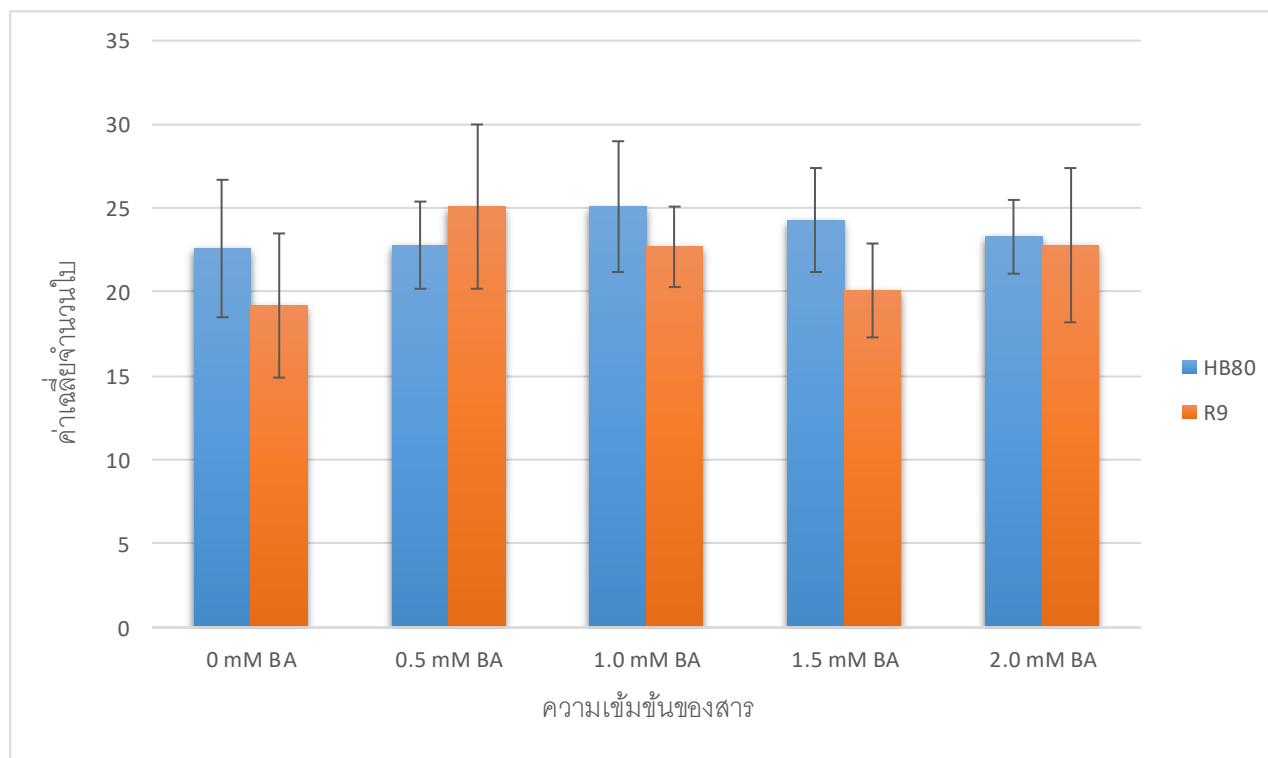
ตารางที่ 8 ตาราง Summary Statistics แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับความเข้มข้นของฮอร์โมนไซโทไคนินที่มีผลต่อการแตกกิ่งของมันสำปะหลัง 4 เดือน หลังฉีด ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

summary:

treatment	N	variety = HB80 group	variety = R9 group
0 mM BA	20	2.0000 a	1.9000 bc
0.5 mM BA	20	2.3000 a	1.8500 bc
1.0 mM BA	20	1.8500 a	1.3500 c
1.5 mM BA	20	1.9000 a	2.7000 a
2.0 mM BA	20	2.2500 a	2.2000 ab

ผลการวิเคราะห์

พบว่าความเข้มข้นของฮอร์โมนไซโทไคนินไม่มีอิทธิพลต่อจำนวนกิ่งของมันสำปะหลัง แต่มีปฏิสัมพันธ์ที่ความเข้มข้นที่ 1.5 mM BA จะมีการแตกกิ่งมากกว่าที่ 0 0.5 และ 1.0 mM BA



ภาพที่ 12 จำนวนใบมันสำปะหลังอายุ 5 เดือนหลังปลูกภายใต้ความเข้มข้นของฮอร์โมน BA ที่แตกต่างกันในช่วง 5 เดือนแรกจำนวนใบของทั้ง 2 พันธุ์จะเพิ่มสูงขึ้นทั้งหมดแต่ไม่แตกต่างกันมาก

ตารางที่ 9 ตาราง ANOVA แสดงจำนวนใบของมันสำปะหลัง หลังฉีดพ่นฮอร์โมนไซโทไคนิน 5 เดือน ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ANOVA TABLE

Response Variable: number.3

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
rep	3	5464.6600	1821.5533	1.48	0.2698
treatment	4	4476.1700	1119.0425	0.91	0.4895
Error(a)	12	14775.7900	1231.3158		
variety	1	7224.0200	7224.0200	10.27	0.0016
treatment:variety	4	6553.7300	1638.4325	2.33	0.0580
Error(b)	175	123115.0500	703.5146		
Total	199	161609.4200			

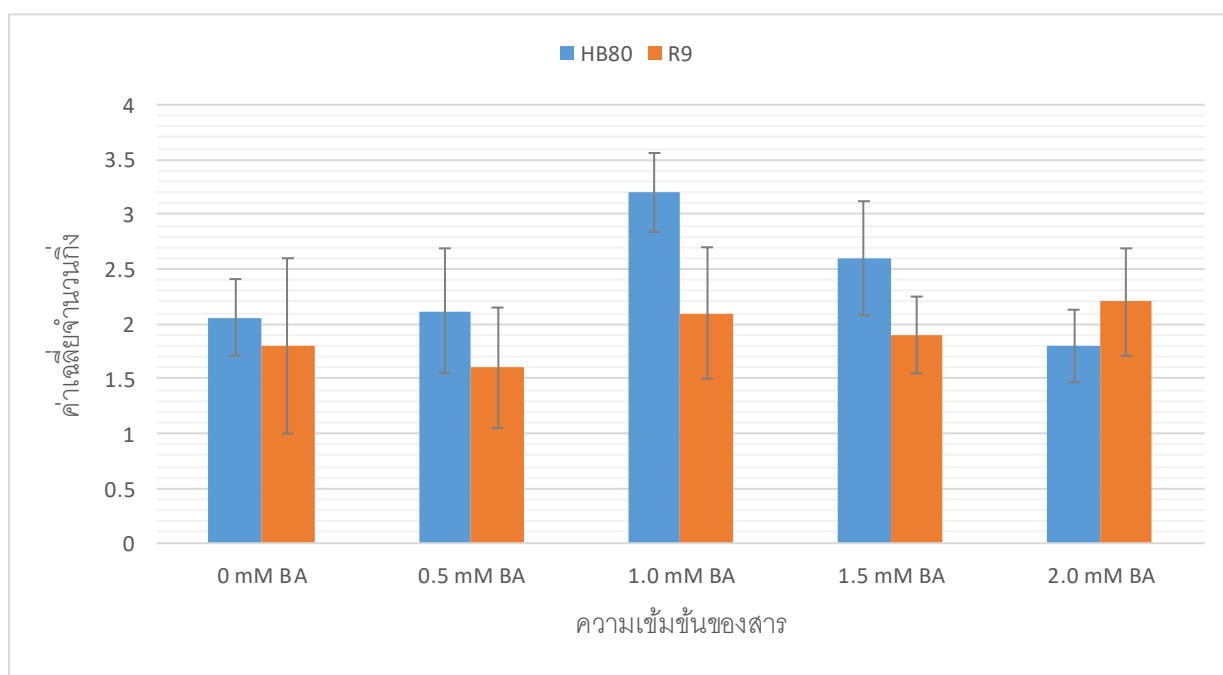
ตารางที่ 10 ตาราง Summary Statistics แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับความเข้มข้นของฮอร์โมนไซโทไคนินที่มีผลต่อการแตกกิ่งของมันสำปะหลัง 5 เดือน หลังฉีด ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

Summary:

treatment	N	variety = HB80 group	variety = R9 group
0 mM BA	20	1.7500 a	1.7000 bc
0.5 mM BA	20	2.1500 a	1.7000 bc
1.0 mM BA	20	1.7000 a	1.2000 c
1.5 mM BA	20	1.7500 a	2.5000 a
2.0 mM BA	20	1.9500 a	2.2000 ab

ผลการวิเคราะห์

พบว่าความเข้มข้นของฮอร์โมนไซโทไคนินมีอิทธิพลต่อจำนวนใบของมันสำปะหลังอย่างมีนัยสำคัญและมีปฏิสัมพันธ์ที่ความเข้มข้นที่ 1.5 mM BA จะมีการแตกกิ่งมากกว่าที่ 0 0.5 และ 1.0 mM BA



ภาพที่ 13 จำนวนกิ่งมันสำปะหลังอายุ 6 เดือนหลังปลูกภายใต้ความเข้มข้นของฮอร์โมน BA ที่แตกต่างกันในช่วง 6 เดือนแรกจำนวนกิ่งของทั้ง 2 พันธุ์จะแตกต่างกันมากที่ความเข้มข้น 1.0 mM BA

ตารางที่ 11 ตาราง ANOVA แสดงจำนวนกิ่งของมันสำปะหลัง หลังฉีดพ่นฮอร์โมนไซโทไคนิน 6 เดือน ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ANOVA TABLE

Response Variable: number.4

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
rep	3	6.9800	2.3267	1.73	0.2146
treatment	4	9.3500	2.3375	1.73	0.2070
Error(a)	12	16.1700	1.3475		
variety	1	0.0800	0.0800	0.10	0.7556
treatment:variety	4	10.8700	2.7175	3.30	0.0123
Error(b)	175	144.0500	0.8231		
Total	199	187.5000			

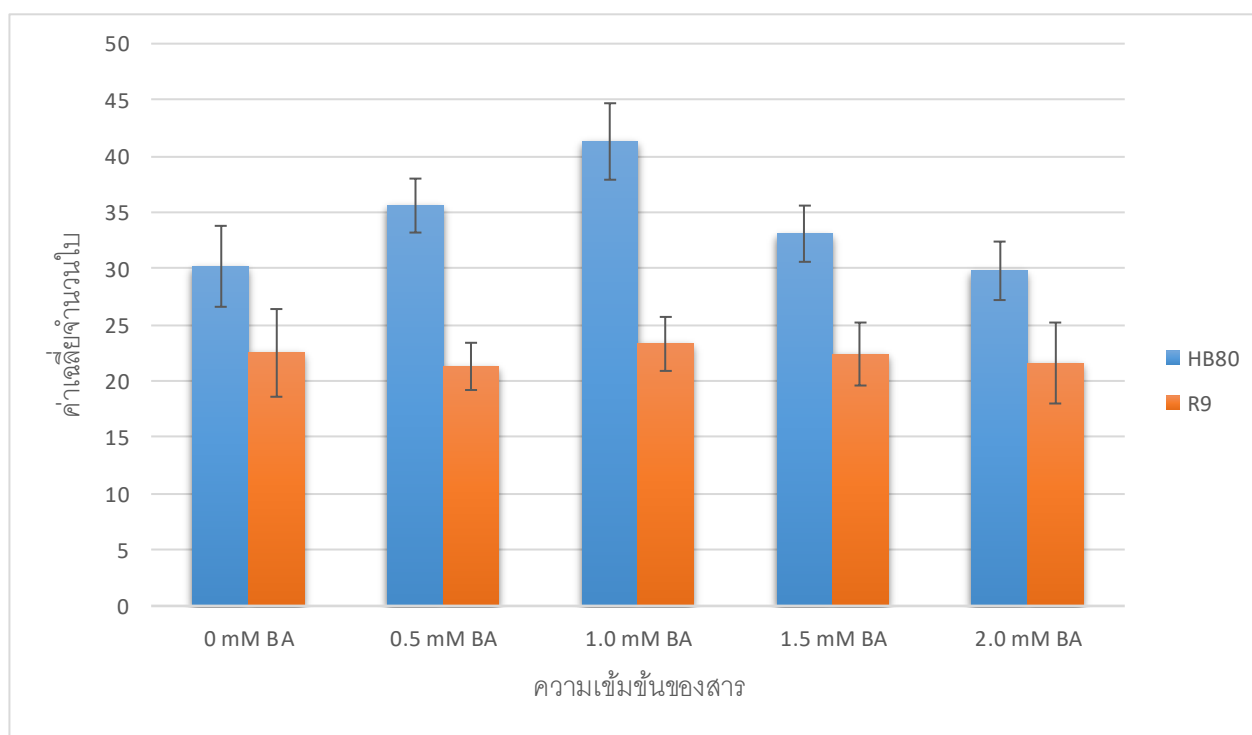
ตารางที่ 12 ตาราง Summary Statistics แสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับความเข้มข้นของฮอร์โมนไซโทไคนินที่มีผลต่อการแตกกิ่งของมันสำปะหลัง 6 เดือน หลังฉีด ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

Summary:

treatment	N	variety = HB80 group	variety = R9 group
0 mM BA	20	1.7000 a	1.6000 bc
0.5 mM BA	20	2.0500 a	1.6500 bc
1.0 mM BA	20	1.6000 a	1.1500 c
1.5 mM BA	20	1.6000 a	2.3500 a
2.0 mM BA	20	1.7000 a	2.1000 ab

ผลการวิเคราะห์

พบว่าความเข้มข้นของฮอร์โมนไซโทไคนินมีอิทธิพลต่อการเพิ่มจำนวนกิ่งของมันสำปะหลัง ในความเข้มข้น 1.0 mM มากที่สุด และมีปฏิสัมพันธ์ที่ความเข้มข้นที่ 1.5 mM BA จะมีการแตกกิ่งมากกว่าที่ 0 0.5 และ 1.0 mM BA



ภาพที่ 14 จำนวนใบมันสำปะหลังอายุ 6 เดือนหลังปลูกภายใต้ความเข้มข้นของฮอร์โมน BA ที่แตกต่างกันในช่วง 6 เดือนแรกจำนวนใบของพันธุ์ห้วยบง 80 จะเพิ่มขึ้นมากกว่าอย่างเห็นได้ชัดที่ความเข้มข้น 1.0 mM BA

ตารางที่ 13 ตาราง ANOVA แสดงจำนวนใบของมันสำปะหลัง หลังฉีดพ่นฮอร์โมนไซโทไคนิน 6 เดือน ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ANOVA TABLE

Response Variable: number.4

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr(> F)
rep	3	1470.3750	490.1250	0.62	0.6144
treatment	4	3047.4500	761.8625	0.97	0.4610
Error(a)	12	9461.3500	788.4458		
variety	1	5212.2050	5212.2050	9.36	0.0026
treatment:variety	4	5744.8700	1436.2175	2.58	0.0392
Error(b)	175	97498.6250	557.1350		
Total	199	122434.8750			

ผลการวิเคราะห์

พบว่าความเข้มข้นของฮอร์โมนไฮโดรโครีนมีอิทธิพลต่อจำนวนใบของมันสำปะหลังอย่างมีนัยสำคัญ และอิทธิพลของพันธุ์ส่งผลต่อจำนวนใบในการวัดที่ 6 เดือนหลังฉีดฮอร์โมนไฮโดรโครีน

สรุป

จำนวนใบของมันสำปะหลังจะไม่แปรผันตามความเข้มข้นของฮอร์โมนไซโตไคนิน ซึ่งจากการนำ 2 พันธุ์ที่มีความแตกต่างกันมาทดสอบ พันธุ์ ห้วยบง 80 ที่มีลำต้นตรงสูง ให้ผลผลิตมาก แต่ไม่ต้านต่อโรคและสภาพแวดล้อม กับ พันธุ์ระยอง 9 ที่มีลำต้นเตี้ย ให้ผลผลิตน้อย แต่สามารถต้านทานโรคและสภาพแวดล้อมได้ดี จึงสรุปได้ว่าที่ความเข้มข้น 1.0 mM BA เป็นความเข้มข้นที่ทั้ง 2 พันธุ์จะมีจำนวนใบมากที่สุด และมีปฏิสัมพันธ์ที่ความเข้มข้น 1.5 mM BA และไม่มีผลต่อการออกดอกของมันสำปะหลัง

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
 50 ถนนงามวงศ์วาน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
 โทร. 0-2561-1986
- https://web.agri.cmu.ac.th/hort/course/359311/PPHY10_hormone.htm
- <http://lib.doa.go.th>
- กรมวิชาการเกษตร . 2551 . ข้อมูลพันธุ์มันสำปะหลัง . แหล่งที่มา
- http://web.sut.ac.th/cassava/?name=1cas_source/cas_source/
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. แหล่งปลูกมันสำปะหลังที่สำคัญ 2560 . แหล่งที่มา
- <http://www.oae.go.th/view/1/ตารางแสดงรายละเอียดมันสำปะหลัง/TH-TH>

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นายเอกนัฏดา โพธิเย็น
วัน เดือน ปี เกิด	5 กุมภาพันธ์ 2542
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	วท.บ (วิทยาศาสตร์เกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	—
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	—
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	—
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	