

รายงานวิจัย

เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ที่มีผลต่อการเจริญและผลผลิต  
ของข้าวโพดหวาน

A Study on Effect of Hormone GA<sub>3</sub> on Growth and Yield  
of Sweet corn

ผศ.ดร.ปัญญา โพธิ์รัฐรัตน์

RCH

SB

351

.d7

2/524ธ

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 41305

วัน, เดือน, ปี 14 ส.ค. 2545

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

b. 11127921

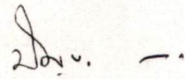
i. ....

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## คำนำ

ในการวิจัยศึกษาอิทธิพลของฮอร์โมน  $GA_3$  ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา 2 ระยะ โดยทำการศึกษาอิทธิพลของ  $GA_3$  ผลต่อข้าวโพดหวานโดยตรงแล้ว ยังได้มีการศึกษาเปรียบเทียบกับ A&ar 85 (SADH) เพิ่มเติมด้วย ซึ่งผู้วิจัยก็หวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลของการทดลองครั้งนี้เกษตรกรสามารถจะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้งบประมาณจากงบประมาณประจำปี พ.ศ.2536 โดยผ่านการพิจารณาจากสภาวิจัยแห่งชาติ ซึ่งผู้ทำการวิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ. ที่นี้ด้วย



ปัญญา โพธิ์จิติรัตน์



28 ส.ย. 2537

## รายงานวิจัย

ชื่อเรื่อง ( ภาษาไทย ) การศึกษาอิทธิพลของ  $GA_3$  ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดหวาน

ชื่อเรื่อง ( ภาษาอังกฤษ ) A Study on the Effect of Hormone  $GA_3$  on Growth and Yield of Sweet Corn

ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิพืช

คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

### บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้วางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design โดยมีการทดลอง 2 ครั้ง ( Replication ) แต่ละซ้ำประกอบด้วย 4 สิ่งทดลอง ( Treatment ) โดยฉีดพ่นฮอร์โมน  $GA_3$  ที่ระดับความเข้มข้น 0, 100, 200 และ 300 ppm. ให้กับข้าวโพดหวาน ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา 16 กรกฎาคม ถึง 16 ตุลาคม 2536 บริเวณแปลงทดลองภาควิชาเทคโนโลยีการผลิพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

จากการศึกษาพบว่า ต้นข้าวโพดหวานที่ฉีดพ่นฮอร์โมน  $GA_3$  ที่ระดับความเข้มข้น 200 ppm. ได้น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยสูงมากที่สุดเฉลี่ย 806.67 กรัมต่อ 5 ต้น รองลงมาเป็นน้ำหนักเมล็ดของข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน  $GA_3$  ความเข้มข้น 100 ppm. 300 ppm. และ 0 ppm. ซึ่งให้น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 656.67 กรัม 613.33 กรัม และ 416.67 กรัม ตามลำดับ และเมื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

## Abstract

The experimental design for this study is Randomize Complete Block Design with 3 replications and 4 treatments. The concentration of hormone GA<sub>3</sub> 0, 100, 200 and 300 ppm. were sprayed to sweet corn 20 and 40 days after planting. The period of experiment during 16<sup>th</sup> July to 16<sup>th</sup> October 1993 at KMITL.

The result of this experiment found that the highest fresh weight of seed corn at GA<sub>3</sub> concentration 200 ppm. averaged 806.67 gm. and the average fresh weight of seed corn at GA<sub>3</sub> concentration 100, 300 and 0 ppm. were 656.67, 613.33 and 416.67 gm., respectively. From the analysis found the average yield of sweet corn at concentration 0, 100, 200 and 300 ppm. were highly significant.

The total dry-matter of sweet corn at GA<sub>3</sub> concentration 200 ppm. was 2256.20 gm. and the average total dry-matter of sweet corn at GA<sub>3</sub> concentration 100, 0 and 300 ppm. were 2216.64, 1962.82 and 1893.57 gm., respectively but there were not significant.



## สารบัญ

28 ส.ย. 2537

	หน้า
สารบัญตาราง	1
คำนำ	2
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	9
ผลการทดลอง	12
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	21
ข้อเสนอแนะ	22
เอกสารอ้างอิง	23
ภาคผนวก	24
- ตาราง	25 - 33
- กราฟ	34 - 35

## สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1.	แสดงน้ำหนักสดของผัก ( กิโลกรัม )	12
ตารางที่ 2.	แสดงน้ำหนักสดของเมล็ด ( กรัม )	13
ตารางที่ 3.	แสดงพื้นที่ใบข้าวโพดหวานเมื่ออายุ 20 วัน ( ตารางเซนติเมตร )	14
ตารางที่ 4.	แสดงพื้นที่ใบข้าวโพดหวานเมื่ออายุ 40 วัน ( ตารางเซนติเมตร )	15
ตารางที่ 5.	แสดงพื้นที่ใบข้าวโพดหวานเมื่ออายุ 60 วัน ( ตารางเซนติเมตร )	16
ตารางที่ 6.	แสดงน้ำหนักแห้งของราก ( กรัม )	17
ตารางที่ 7.	แสดงน้ำหนักแห้งของใบ ( กรัม )	18
ตารางที่ 8.	แสดงน้ำหนักแห้งของลำต้น ( กรัม )	19
ตารางที่ 9.	แสดงน้ำหนักแห้งของผลผลิตทั้งหมด ( กรัม )	20

## คำนำ

ข้าวโพด ( *Zea mays* L. ) เป็นธัญพืชที่สำคัญเป็นอันดับสามของโลกกรองมาจากข้าวสาลีและข้าว ข้าวโพดสามารถใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง ซึ่งได้แก่การใช้เป็นอาหารของมนุษย์ อาหารสัตว์และในอุตสาหกรรม ประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่มีการปลูกและผลิตข้าวโพดมากที่สุดในโลก แต่ก็ยังมีบางประเทศที่ยังไม่สามารถผลิตข้าวโพดได้เพียงพอใช้ในประเทศ จึงต้องมีการนำเข้า สำหรับประเทศไทยข้าวโพดนับว่าเป็นธัญพืชหนึ่งที่มีความสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย

ในปัจจุบันได้มีการปลูกข้าวโพดมากขึ้น โดยเฉพาะข้าวโพดหวาน ซึ่งปลูกเพื่อรับประทานเป็นผักสดและผักอ่อน ซึ่งข้าวโพดหวานนั้น เมื่อเมล็ดยังอ่อนอยู่จะมีลักษณะใสโปร่งและมีรสหวาน เนื่องจากมีน้ำตาลมาก แต่เมื่อเมล็ดแก่จะหดตัวเหี่ยวแห้ง ในการผลิตพันธุ์ข้าวโพดหวานนั้น ต้องใช้ต้นพ่อพันธุ์ ต้นแม่พันธุ์ที่เป็นสายพันธุ์แท้ ( Inbred line ) มีราคาสูงมาก ซึ่งเป็นผลทำให้ต้นทุนในการผลิตเมล็ดพันธุ์สูง ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีราคาแพง

ในสภาพการปลูกข้าวโพดของประเทศไทย ผลผลิตที่ได้ส่วนใหญ่ยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ประกอบกับ ความต้องการข้าวโพดหวานนั้นจะเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้น เกษตรกรจึงควรนำความรู้ด้านเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาช่วยในการเพิ่มผลผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งฮอร์โมน  $GA_3$  ที่มีขายตามท้องตลาดทั่วไป จัดว่าเป็นฮอร์โมนที่สามารถเพิ่มผลผลิตให้กับพืชได้หลายชนิด รวมทั้งข้าวโพดด้วย ดังนั้นคณะผู้วิจัย จึงได้ทำการศึกษาหาอัตราส่วนของ  $GA_3$  ที่เหมาะสมในการที่จะช่วยให้ผลผลิตของข้าวโพดหวานเพิ่มสูงขึ้น

### วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอิทธิพลของฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ที่ระดับความเข้มข้น 0, 100, 200 และ 300 ppm. ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน

## การตรวจเอกสาร

การจำแนกข้าวโพดทางพฤกษศาสตร์ ( ไสว, 2534 )

ข้าวโพดจัดเป็นพืชที่อยู่ใน

Family	:	Gramineae
Sub family	:	Panicodeae
Tribe	:	Maydeae
Genus	:	Zea
Species	:	Mays
Scientific name	:	<u>Zea may</u> L.
Common name	:	Corn or Maize

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพด ( กรมวิชาการเกษตร, 2524 )

### ระบบราก

รากข้าวโพดมีระบบรากฝอย ( Fibrous root system ) ซึ่งแบ่งออกเป็นหลายชนิด เช่น รากชั้นต้น ( Primary root ) รากยึดเหนี่ยว ( Brace root ) และรากฝอย ( Root hair ) แต่ไม่มีรากแก้ว ( Tap root ) ปริมาณรากของข้าวโพดแต่ละต้นจะมีมากน้อยต่างกันไปแล้วแต่ลักษณะทางกรรมพันธุ์ และสิ่งแวดล้อมที่ปลูกข้าวโพด ต้นที่มีรากมากก็ย่อมมีความแข็งแรงและการยึดเหนี่ยวดินดี

### ลำต้น

ความสูงของลำต้นมีตั้งแต่ 60 เซนติเมตร จนถึง 6 เมตร แล้วแต่ชนิดของพันธุ์ ข้าวโพดมีลำต้นแข็ง ใสน้ำหนักไม่กรวงเหมือนพืชอื่น ข้อของข้าวโพดนอกจากจะมีความสำคัญในแง่ที่เป็นข้อต่อของปล้องแล้ว ยังเป็นที่เกิดของราก ลำต้นใหม่และฝักอีกด้วย จำนวนปล้องมีตั้งแต่ 8 - 20 ปล้อง

### ใบ

มีลักษณะคล้ายใบพืชพวกตระกูลหญ้า ประกอบด้วย ตัวยาว กาบใบ และหูใบ ( ligule ) จำนวนใบมีตั้งแต่ 4 - 48 ใบ ข้าวโพดที่มีอายุสั้นจะมีจำนวนใบน้อยกว่าพวกที่มีอายุยาว ใบทำหน้าที่ปรุงอาหารและเป็นที่ระเหยของน้ำ เมื่อข้าวโพดกระทบแสงใบจะม้วนขอบขึ้นด้านบน เพื่อลดการระเหยของน้ำให้น้อยลง

### ดอก

ข้าวโพดมีดอกตัวผู้ และดอกตัวเมียอยู่แยกกัน แต่อยู่ภายในลำต้นเดียวกัน ( monoecious ) ดอกตัวผู้รวมกันอยู่เป็นช่อ และอยู่ตอนบนสุดของลำต้น ส่วนดอกตัวเมียนั้น อยู่รวมกันเป็นช่อหรือฝักตอนข้างกลางๆ ลำต้น เกิดจากตาที่มุมใบล่าง ช่อดอกตัวเมียที่ได้รับการผสมแล้ว เรียกว่า ฝัก ( ear ) แกนกลางของฝัก เรียก ชัง ( cob )

การผสมเกสร ข้าวโพดเป็นพืชผสมข้ามพันธุ์กันตามธรรมชาติ เนื่องจากดอกตัวผู้สลัดละอองเกสรก่อนที่ดอกตัวเมียพร้อมที่จะทำการผสมเล็กน้อย หลังจากผสมแล้ว ประมาณ 20 - 40 วัน รังไข่จะเจริญเป็นเมล็ดที่แก่จัด

### เมล็ด

เมล็ดของข้าวโพดเรียกว่า caryopsis เช่นเดียวกับเมล็ดข้าว ซึ่งประกอบด้วย ส่วนต่างๆ 5 ส่วนได้แก่

1. Pericarp มีลักษณะเป็นเยื่อบางๆ ไม่มีสี หุ้มเมล็ดอยู่ ที่ส่วนยอดของเมล็ดจะมีรอยซึ่งเรียกว่า silk scar ซึ่งเป็นรอยต่อของเส้นไหมที่แห้งหลุดไป
2. Testa เป็นชั้นที่อยู่ติดชั้น pericarp เข้าไป ทั้ง testa และ pericarp รวมกันเรียกว่า Hull
3. Aleurone layer เป็นเยื่อที่มีลักษณะบางๆ อยู่ติด testa เข้าไปจะเป็นส่วนที่หุ้ม endosperm ทั้งหมด เป็นที่สังเคราะห์ enzyme สำคัญที่ใช้ย่อยอาหารใน endosperm ขณะที่เมล็ดงอก
4. Endosperm เป็นส่วนที่เก็บสะสมอาหารของเมล็ด มีสีต่างๆ หลายสี เช่น เหลือง ขาว ส้ม เป็นต้น อาหารที่สะสมส่วนใหญ่เป็นพวกแป้ง
5. Embryo ส่วนนี้เจริญเป็นต้นอ่อนอยู่ทางด้านกลางของเมล็ดโดยฝังตัวอยู่ด้านหนึ่งของ endosperm ฐานของเมล็ดจะติดกับชังโดยส่วนของ pedicel ซึ่งเมื่อข้าวโพดแก่ บริเวณ pedicel ที่ติดกับชังจะพบเนื้อเยื่อสีดำ ซึ่งเราเรียกว่า black layer

### ฤดูปลูก

ข้าวโพดหวาน ไม่ว่าจะปลูกเพื่อเป็นฝักสดรับประทานเมล็ด หรือฝักอ่อน ปลูกได้ผลดีตลอดทั้งปีถ้าสามารถให้น้ำได้ แต่การปลูกข้าวโพดหวานในฤดูหนาว ซึ่งอากาศค่อนข้างเย็นจะมีข้อดีตรงที่ในฤดูหนาวมีโรคและแมลงรบกวนน้อย และน้ำตาลในเมล็ดเปลี่ยนแปลงเป็นแป้งได้ช้ากว่าในสภาพที่อากาศร้อน จึงทำให้ข้าวโพดมีความหวานได้นานกว่าฤดูอื่น และเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาน้อยกว่าเพราะไม่มีโรคแมลง ( กรมวิชาการเกษตร, 2524 )

### การเตรียมดินและการใส่ปุ๋ย

ไถหรือขุดดินให้ลึกไม่ต่ำกว่า 7 - 8 นิ้ว พลิกดินตากให้แห้งและกำจัดวัชพืชแล้ว ย่อยดินให้ละเอียดเพื่อให้เมล็ดงอกได้ดี และรากสามารถหาอาหารได้ดี ทำให้การเจริญของต้นข้าวโพดสม่ำเสมอ การใส่ปุ๋ยที่ให้ผลดีควรแบ่งใส่ 2 ครั้ง โดยครั้งแรกแบ่งใส่ครึ่งหนึ่งพร้อมปลูก หรือก่อนปลูก 1 - 2 วัน คือ หลังจากเตรียมดินดีแล้วจึงหว่านปุ๋ยแล้วพรวนกลบหรืออาจจะใส่กันหลุมหลังจากใส่ปุ๋ยแล้วกลบดินบางๆ แล้วจึงหยอดเมล็ดแล้วกลบดินอีกชั้นหนึ่ง ครั้งที่สองใส่ส่วนที่เหลือหลังปลูกแล้วประมาณ 15 - 30 วัน โดยใส่ทางต้นข้าวโพด 1 ฝามือ ข้อควรระวัง ไม่ควรใส่ปุ๋ยให้ถูกเมล็ดพันธุ์ และขีดต้นข้าวโพดเกินไป เพราะปุ๋ยมีความเค็มถ้าอยู่ติดกับต้นข้าวโพด จะดึงน้ำจากต้นข้าวโพดมาละลายปุ๋ยทำให้ต้นเหี่ยวได้ เมื่อใส่ปุ๋ยครั้งที่สองแล้วพรวนดินกลบเสียหากไม่มีปุ๋ยวิทยาศาสตร์อาจใช้ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักก็ได้ แต่จะต้องใช้ในปริมาณค่อนข้างสูง หรือจะใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ร่วมกับปุ๋ยคอกก็ได้ ( กรมส่งเสริมการเกษตร, 2532 )

### การปลูก

เมล็ดพันธุ์ที่จะใช้ปลูก ควรจะทดสอบความงอกเสียก่อน เพื่อคำนวณจำนวนเมล็ดที่จะใช้ปลูกได้ถูกต้องจะได้ไม่เสียเวลากับการปลูกซ่อมอีกประการหนึ่ง เมล็ดพันธุ์ควรจะได้ออกยาป้องกันแมลงและเชื้อรา เช่น เซฟวิน มาลาไรออน เพื่อป้องกันแมลง ส่วนยาป้องกันเชื้อรา ได้แก่ แคบเทน ในอัตราอย่างละ 1 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์หนัก 1 กิโลกรัม การปลูกควรจะปลูกเป็นแถวเพื่อความสะดวกในการใช้เครื่องมือการเกษตรในแปลงให้มีระยะระหว่างแถว 60 - 75 เซนติเมตร และระยะระหว่างต้น 25 - 35 เซนติเมตร ปลูกหลุมละ 2 - 3 เมล็ด แล้วถอนแยกให้เหลือหลุมละต้น

## จิบเบอเรลลิน ( Gibberellins )

จิบเบอเรลลิน ( gibberellins ) หมายถึง กลุ่มของสารที่สามารถกระตุ้นการยืดตัวของเซลล์ หรือการแบ่งตัวของเซลล์ หรือทั้งของการยืดตัวและการแบ่งตัวของเซลล์ได้ จิบเบอเรลลินมีโครงสร้างทางเคมีเป็น gibbane skeiton พืชที่แคระแกรนเนื่องจากสาเหตุทางด้านพันธุกรรม จะตอบสนองอย่างมากต่อการได้รับจิบเบอเรลลิน โดยสามารถยืดตัวจนมีความสูงเท่ากับพืชปกติได้ ( สัมพันธ์, 2526 )

สารที่ต่อต้านหรือยับยั้งการทำงานของจิบเบอเรลลิน เรียกว่าสารต่อต้านจิบเบอเรลลิน ( antigibberellins ) พืชที่ได้รับสารเหล่านี้จะมีการแบ่งเซลล์หรือมีการยืดของเซลล์น้อยกว่าปกติซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้พืชเตี้ยลง สารบางชนิดที่มีคุณสมบัติคล้ายจิบเบอเรลลิน แต่มีโครงสร้างไม่เหมือนจิบเบอเรลลิน จึงเรียกสารที่มีคุณสมบัติดังกล่าวนี้ว่า สารคล้ายจิบเบอเรลลิน ( gibberellin - like - substances ) การค้นพบจิบเบอเรลลินครั้งแรกเกิดขึ้นที่ประเทศญี่ปุ่น เมื่อสมัยสงครามโลกโดยพบสารนี้ในเชื้อรา และต่อมาก็ได้มีการพบสารนี้ในต้นพืช ซึ่งมีผู้นิยมเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Gibberellic acid ( GA ) ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน คือ GA<sub>3</sub>, GA<sub>4</sub> และ GA<sub>7</sub> มีประสิทธิภาพอย่างมากในการกระตุ้นการยืดตัวของเซลล์และการแบ่งตัวของเซลล์ นอกจากนี้ GA<sub>3</sub> ยังควบคุมกระบวนการต่างๆ ในพืชอีกหลายอย่าง ( พิศเดช, 2529 ) ได้แก่

### 1. การกระตุ้นการงอกของเมล็ดและตา

เมล็ดหรือตาของพืชบางชนิดพืชมีการพักตัวทำให้ไม่สามารถงอกได้ในสภาพปกติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชในเขตหนาว การใช้ GA<sub>3</sub> จะช่วยทำลายการพักตัวของเมล็ดหรือตาพืชเหล่านี้บางชนิดได้ เช่น เมล็ดผักกาดหอม ( พิศเดช, 2529 ) ส้ม องุ่น เป็นต้น และยังใช้เร่งการแตกตาขององุ่นบางพันธุ์ได้

### 2. การเพิ่มการติดผล

พรพันธุ์, 2527 ได้ทดลองใช้ GA<sub>3</sub> กับส้มเขียวหวานในระยะดอกบานพบว่าจะทำให้การติดผลมากขึ้น และสามารถนำ GA<sub>3</sub> เพื่อเพิ่มขนาดของผลได้เช่นกัน

### 3. เปลี่ยนเพศดอก

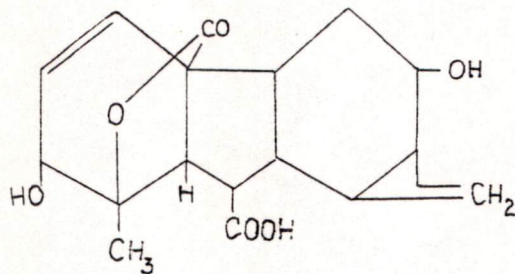
พืชที่ตอบสนองต่อ GA<sub>3</sub> ได้ดี คือพืชตระกูลแตง ( Toila และ Peterson, 1979 ) โดยมีผลทำให้เกิดดอกตัวผู้มากขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับการปรับปรุงพันธุ์พืช และการผลิตเมล็ดพันธุ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผสมเกสร ในกรณีที่เป็นข้าวโพดหวานได้ ( ทรงพล, 2528 )

#### 4. แรงการเกิดดอก

พืชหลายชนิดสามารถถูกกระตุ้นให้เกิดดอกได้โดยการใช้  $GA_3$  โดยเฉพาะพืชที่มีลักษณะทรงพุ่มเป็นกระจุก ( rosette ) เช่น ผักกาดหอม โดย  $GA_3$  จะทำให้ลำต้นยืดยาวขึ้นมาและเกิดดอกได้

#### คุณสมบัติสาร $GA_3$ และวิธีการใช้

$GA_3$  นำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรอย่างมาก สาร  $GA_3$  อาจเรียกอย่างหนึ่งว่า gibberellic acid ถ้าเป็นสารบริสุทธิ์จะเป็นผลึกสีขาวละลายได้ดีในแอลกอฮอล์ แต่ไม่ละลายน้ำ  $GA_3$  ที่ผลิตขึ้นมาใช้ทางการเกษตรมีอยู่ 3 รูปด้วยกัน คือ รูปสารบริสุทธิ์ รูปผงละลายน้ำ และสารละลายเข้มข้น การผลิตในรูปผงละลายน้ำหรือสารละลายเข้มข้น มักจะใช้  $GA_3$  ในรูปของเกลือโซเดียมหรือโปแตสเซียม ( sodium or potassium gibberellate ) ซึ่งเกลือเหล่านี้ละลายน้ำได้ดี ในประเทศไทยมีสารเหล่านี้จำหน่ายภายใต้ชื่อการค้าว่า จิบเบอเรลลิน เกียววา ( Gibberellin HYOWA ) ซึ่งอยู่ในรูปผงละลายน้ำและโปรกิบ ( Pro - Gibb ) ซึ่งเป็นรูปสารละลายเข้มข้น  $GA_3$  ใช้กันมากเพราะความเป็นพิษของสารนี้ต่อคนหรือสัตว์มีน้อยมาก จัดได้ว่าเกือบไม่มีพิษ และอีกประการหนึ่งคือ พืชสามารถสร้าง  $GA_3$  ได้โดยธรรมชาติอยู่แล้ว ดังนั้นการใช้สารนี้กับพืชเพื่อนำมาใช้บริเวณจึงถือได้ว่าปลอดภัย



แสดงโครงสร้างของจิบเบอเรลลิน ( $GA_3$ ) ( Lang, 1970 )

เมื่อมีการฉีดพ่นสาร  $GA_3$  ให้พืชจะทำให้การสร้าง  $GA_3$  ภายในพืชตามปกติหยุดชะงักลง และเริ่มกระบวนการทำลาย  $GA_3$  ส่วนเกินนั้น เพื่อให้เข้าสู่ระดับปกติ ดังนั้นการสูญเสียประสิทธิภาพของ  $GA_3$  ภายหลังจากการให้กับพืชแล้วจึงเป็นไปอย่างรวดเร็ว บางครั้งจึงมีความจำเป็นต้องให้สารละลายซ้ำเพื่อให้พืชแสดงการตอบสนองออกมาได้ชัดยิ่งขึ้น โดยปกติมักจะมีการให้ 3 - 4 ครั้ง โดยเว้นช่วงห่างกันประมาณ 3 - 14 วันต่อครั้ง

## อุปกรณ์และวิธีการ

## 1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1.1 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ซูเปอร์สวีท	1.0	กิโลกรัม
1.2 ฮอริโมน GA <sub>3</sub> ในรูปของผง ( เกล็ด )	1.8	กรัม
1.3 ปุ๋ยเคมี		
- สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่	10	กิโลกรัม
- สูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่	5.0	กิโลกรัม
1.4 ยาป้องกันกำจัดศัตรูพืช		
- ฟลูดาโน	1.0	กิโลกรัม
1.5 ปุ๋ยคอก	2.0	กระสอบ
1.6 ฉอบ	3	อัน
1.7 เชือก	1	ม้วน
1.8 คราด	2	อัน
1.9 ไม้แหลมปักหลุม	560	อัน
1.10 บัวรดน้ำ	3	อัน
1.11 บีกเกอร์	1	อัน
1.12 กระบอกพ่นสาร	1	อัน
1.13 ไม้บรรทัดยาว	3	อัน
1.14 คัตเตอร์	1	อัน
1.15 เครื่องชั่งละเอียด ทศนิยม 3 ตำแหน่ง	1	เครื่อง
1.16 ซ้อนปลูก	3	อัน
1.17 เครื่องชั่งกิโลกรัม	1	เครื่อง
1.18 ป้ายชื่อแปลงทดลอง	1	แผ่น
1.19 ป้ายชื่อ Treatment	12	แผ่น
1.20 ตลับเมตร	1	ตลับ
1.21 ถุงกระดาษ	60	ใบ
1.22 ปากกาเคมี	1	ด้าม

## 2. วิธีการทดลอง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้วางแผนการทดลองแบบ RCB ( Randomize Complete Block Design ) จำนวน 3 ซ้ำ ( Replication ) ในแต่ละ replication ประกอบด้วย 4 สิ่งทดลอง ( Treatment ) โดยใช้ฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ฉีดพ่นให้กับข้าวโพดหวานที่มีอายุ 20 วัน, 40 วัน และ 60 วัน ฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ที่ใช้มีระดับความเข้มข้น ดังนี้

Treatment ที่ 1	ฮอร์โมน GA <sub>3</sub> เข้มข้น	0	ppm.
Treatment ที่ 2	ฮอร์โมน GA <sub>3</sub> เข้มข้น	100	ppm.
Treatment ที่ 3	ฮอร์โมน GA <sub>3</sub> เข้มข้น	200	ppm.
Treatment ที่ 4	ฮอร์โมน GA <sub>3</sub> เข้มข้น	300	ppm.

## 3. วิธีการปลูกและการปฏิบัติดูแลรักษา

- เตรียมแปลงโดยการดาดหญ้ากำจัดวัชพืช
- ขุดแปลงยกร่องห่างกัน 75 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และหยอดปุ๋ยรองก้น 3% ซี เพื่อป้องกันแมลง
- หยอดเมล็ดข้าวโพดโดยใช้ระยะปลูก 50 x 70 เซนติเมตร จำนวน 4 เมล็ดต่อหลุม
- รดน้ำต้นข้าวโพดทุกวันๆ ละ 1 ครั้ง
- ถอนแยกต้นกล้า เมื่ออายุ 15 วันให้เหลือหลุมละ 1 ต้น
- พรวนดิน ถอนหญ้า พูนโคนต้น และใส่ปุ๋ยยูเรีย ( 46-0-0 ) อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออายุ 20 วัน และใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออายุ 45 วัน
- ทำการฉีดพ่นฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ที่ระดับความเข้มข้น 0, 100, 200 และ 300 ppm. เมื่อข้าวโพดอายุได้ 20, 40 และ 60 วัน ตามลำดับ

## 4. แนวทางการศึกษา

ในการเก็บข้อมูลคณะผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลต่างๆ ดังนี้

- 4.1 พื้นที่ใบ โดยการวัดความกว้าง ความยาว ของใบข้าวโพดหวาน ในขณะที่ข้าวโพดมีอายุ 20, 40 และ 60 วันตามลำดับ แล้วนำมาคำนวณหาพื้นที่ใบโดยใช้สูตร

$$\text{พื้นที่ใบ} = k * l * w$$

โดย  $k$  = adjustment factor ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.73

$l$  = ความยาวของใบข้าวโพด

$w$  = ความกว้างของใบข้าวโพด

4.2 ผลผลิตของข้าวโพด โดยเก็บผลผลิตทั้งน้ำหนักสด และ น้ำหนักแห้ง

4.3 น้ำหนักแห้งทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วย น้ำหนักแห้งของ ราก ใบ ต้น และ ผัก เพื่อนำมาใช้ในการเปรียบเทียบผลผลิตทางชีวภาพ ( Biological yield )

## 5. สถานที่ทำการทดลอง

แปลงทดลองพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ระหว่างวันที่ 16 กรกฎาคม 2536 ถึง วันที่ 16 ตุลาคม 2536

## 6. ข้อมูลที่บันทึก

- 6.1 น้ำหนักสดของเมล็ดและผัก ของต้นที่สุ่มมา 5 ต้น จากแต่ละ Treatment
- 6.2 น้ำหนักแห้งของเมล็ด ราก ลำต้น และใบ
- 6.3 วันที่ทำการฉีดพ่นฮอร์โมน GA<sub>3</sub>
- 6.4 พื้นที่ใบ

## ผลการทดลอง

ในการศึกษาอิทธิพลของฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน ผลของการทดลองมีดังนี้

## 1. น้ำหนักสดของฝัก

จากผลการทดลองพบว่าข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ความเข้มข้น 200 ppm. ข้าวโพดหวานจะมีน้ำหนักสดของฝักมากที่สุด เฉลี่ย 1.61 กิโลกรัมต่อการสุ่ม 5 ต้น รองลงมาเป็นน้ำหนักสดของข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ความเข้มข้น 100 ppm. และ 300 ppm. ซึ่งมีน้ำหนักสดเฉลี่ย 1.36 กิโลกรัม และ 1.29 กิโลกรัม ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่าข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ที่มีระดับความเข้มข้นต่าง ๆ มีน้ำหนักของฝัก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 1

ตารางที่ 1. แสดงน้ำหนักสดของฝัก ( กิโลกรัม )

ความเข้มข้น ของฮอร์โมน GA <sub>3</sub>	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	R1	R2	R3		
0 ppm.	1.36	0.90	1.20	3.46	1.15
100 ppm.	1.67	1.41	1.00	4.08	1.36
200 ppm.	1.65	2.04	1.13	4.82	1.61
300 ppm.	1.60	1.25	1.03	3.88	1.29

$$CV (\%) = 20.14$$

$$LSD 0.05 = 0.544$$

$$LSD 0.01 = 0.825$$

## 2. น้ำหนักสดของเมล็ด

จากผลการทดลองพบว่า ข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ความเข้มข้น 200 ppm. ข้าวโพดหวานจะมีน้ำหนักสดของเมล็ดมากที่สุด เฉลี่ย 806.67 กรัมต่อการสุ่ม 5 ต้น รองลงมาเป็นน้ำหนักสดของข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ความเข้มข้น 100 ppm. และ 300 ppm. ซึ่งมีน้ำหนักสดเฉลี่ย 656.67 กรัม และ 613.33 กรัม ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ ค่าความแปรปรวนทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่าข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ที่มีระดับความเข้มข้นต่าง ๆ มีน้ำหนักของเมล็ด มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ ยิ่ง ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 2

ตารางที่ 2. แสดงน้ำหนักสดของเมล็ด ( กรัม )

ความเข้มข้น ของฮอร์โมน GA <sub>3</sub>	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	R1	R2	R3		
0 ppm.	580.00	430.00	240.00	1250.00	416.67
100 ppm.	920.00	600.00	450.00	1970.00	656.67
200 ppm.	900.00	1000.00	520.00	2420.00	806.67
300 ppm.	750.00	700.00	390.00	1840.00	613.33

$$CV (\%) = 15.55$$

$$LSD 0.05 = 193.624$$

$$LSD 0.01 = 293.325$$

### 3. พื้นที่ใบ

#### 3.1 เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 20 วัน

จากผลการทดลองพบว่า ข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ความเข้มข้น 200 ppm. ข้าวโพดหวานจะมีพื้นที่ใบมากที่สุด เฉลี่ย 250.19 ตารางเซนติเมตร ต่อการสุ่ม 5 ต้น รองลงมาเป็นพื้นที่ใบของข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ความเข้มข้น 100 ppm. และ 0 ppm. ซึ่งมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 230.00 และ 225.90 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่าข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ที่มีระดับความเข้มข้นต่าง ๆ มีพื้นที่ใบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 3

ตารางที่ 3. แสดงพื้นที่ใบของข้าวโพดหวานเมื่ออายุ 20 วัน ( ตารางเซนติเมตร )

ความเข้มข้น ของฮอร์โมน GA <sub>3</sub>	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	R1	R2	R3		
0 ppm.	284.83	221.72	171.15	677.70	225.90
100 ppm.	322.81	185.44	181.74	689.99	230.00
200 ppm.	322.58	242.92	185.08	750.58	250.19
300 ppm.	219.93	246.75	158.35	625.03	208.34

$$CV (\%) = 15.15$$

$$LSD 0.05 = 69.192$$

$$LSD 0.01 = 104.819$$

## 3.2 เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 40 วัน

จากผลการทดลองพบว่า ข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ความเข้มข้น 200 ppm. ข้าวโพดหวานจะมีพื้นที่ใบมากที่สุด เฉลี่ย 1662.62 ตารางเซนติเมตร ต่อการสุ่ม 5 ต้น รองลงมาเป็นพื้นที่ใบของข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ความเข้มข้น 300 ppm. และ 100 ppm. ซึ่งมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 1568.24 และ 1567.42 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 4 พบว่าข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ที่มีระดับความเข้มข้นต่าง ๆ มีพื้นที่ใบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 4

ตารางที่ 4. แสดงพื้นที่ใบของข้าวโพดหวานเมื่ออายุ 40 วัน ( ตารางเซนติเมตร )

ความเข้มข้น ของฮอร์โมน GA <sub>3</sub>	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	R1	R2	R3		
0 ppm.	1509.33	1431.36	1596.90	4537.49	1512.50
100 ppm.	1438.63	1699.19	1564.44	4702.27	1567.42
200 ppm.	1865.33	1712.28	1410.26	4987.87	1662.62
300 ppm.	1298.50	1995.04	1411.19	4704.73	1568.24

$$CV (\%) = 14.82$$

$$LSD 0.05 = 467.299$$

$$LSD 0.01 = 707.918$$

## 3.3 เมื่อข้าวโพดหวานมีอายุ 60 วัน

จากผลการทดลองพบว่า ข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ความเข้มข้น 100 ppm. ข้าวโพดหวานจะมีพื้นที่ใบมากที่สุด เฉลี่ย 2061.33 ตารางเซนติเมตร ต่อการสุ่ม 5 ต้น รองลงมาเป็นพื้นที่ใบของข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ความเข้มข้น 200 ppm. และ 0 ppm. ซึ่งมีพื้นที่ใบเฉลี่ย 1989.45 และ 1933.79 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 5 พบว่าข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ที่มีระดับความเข้มข้นต่าง ๆ มีพื้นที่ใบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 5 และกราฟที่ 1.

ตารางที่ 5. แสดงพื้นที่ใบของข้าวโพดหวานเมื่ออายุ 60 วัน ( ตารางเซนติเมตร )

ความเข้มข้น ของฮอร์โมน GA <sub>3</sub>	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	R1	R2	R3		
0 ppm.	2031.32	1854.57	1915.47	5801.36	1933.79
100 ppm.	1920.26	2114.09	2149.64	6183.99	2061.33
200 ppm.	2046.45	2161.38	1760.51	5968.34	1989.45
300 ppm.	1850.95	1751.91	1721.96	5324.82	1774.94

$$CV (\%) = 7.41$$

$$LSD_{0.05} = 287.186$$

$$LSD_{0.01} = 435.062$$

4. น้ำหนักแห้งของราก

จากผลการทดลองพบว่า ข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ความเข้มข้น 100 ppm. ข้าวโพดหวานจะมีน้ำหนักแห้งของรากมากที่สุด เฉลี่ย 509.17 กรัม ต่อการสุ่ม 5 ต้น รองลงมาเป็นน้ำหนักแห้งของรากข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ความเข้มข้น 0 ppm. และ 200 ppm. ซึ่งมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 498.33 และ 422.50 กรัม ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 6 พบว่าข้าวโพดหวานที่ได้รับ ฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ที่มีระดับความเข้มข้นต่างๆ มีน้ำหนักแห้งของราก มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 6

ตารางที่ 6. แสดงน้ำหนักแห้งของราก ( กรัม )

ความเข้มข้น ของฮอร์โมน GA <sub>3</sub>	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	R1	R2	R3		
0 ppm.	747.50	325.00	422.50	1495.00	498.33
100 ppm.	780.00	455.00	292.50	1527.50	509.17
200 ppm.	715.00	357.50	195.00	1267.50	422.50
300 ppm.	520.00	325.00	162.50	1007.50	335.83

CV (%) = 17.35

LSD 0.05 = 153.051

LSD 0.01 = 231.859

### 5. น้ำหนักแห้งของใบ

จากผลการทดลองพบว่า ข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ความเข้มข้น 100 ppm. ข้าวโพดหวานจะมีน้ำหนักแห้งของใบมากที่สุด เฉลี่ย 582.15 กรัม ต่อการสุ่ม 5 ต้น รองลงมาเป็นน้ำหนักแห้งของใบข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ความเข้มข้น 200 ppm. และ 300 ppm. ซึ่งมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 579.67 และ 575.17 กรัม ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 7 พบว่าข้าวโพดหวานที่ได้รับ ฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ที่มีระดับความเข้มข้นต่างๆ มีน้ำหนักแห้งของใบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 7

ตารางที่ 7. แสดงน้ำหนักแห้งของใบ ( กรัม )

ความเข้มข้น ของฮอร์โมน GA <sub>3</sub>	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	R1	R2	R3		
0 ppm.	655.33	528.00	316.48	1499.81	499.94
100 ppm.	599.00	591.50	555.94	1746.45	582.15
200 ppm.	475.00	810.00	455.00	1739.00	579.67
300 ppm.	576.00	909.50	240.00	1725.50	575.17

$$CV (\%) = 29.17$$

$$LSD_{0.05} = 325.971$$

$$LSD_{0.01} = 493.818$$

### 6. น้ำหนักแห้งของลำต้น

จากผลการทดลองพบว่า ข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ความเข้มข้น 100 ppm. ข้าวโพดหวานจะมีน้ำหนักแห้งของลำต้นมากที่สุด เฉลี่ย 1586.17 กรัม ต่อการสุ่ม 5 ต้น รองลงมาเป็นน้ำหนักแห้งของลำต้นข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ความเข้มข้น 200 ppm. และ 300 ppm. ซึ่งมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 1254.03 และ 982.57 กรัม ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 8 พบว่าข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ที่มีระดับความเข้มข้นต่าง ๆ มีน้ำหนักแห้งของลำต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 8

ตารางที่ 8. แสดงน้ำหนักแห้งของลำต้น ( กรัม )

ความเข้มข้น ของฮอร์โมน GA <sub>3</sub>	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	R1	R2	R3		
0 ppm.	1075.79	900.00	917.85	2893.64	964.55
100 ppm.	2142.00	1176.00	1440.50	4758.50	1586.17
200 ppm.	1150.00	1510.50	1101.60	3762.10	1254.03
300 ppm.	864.50	1600.20	483.00	2947.70	982.57

$$CV (\%) = 34.01$$

$$LSD_{0.05} = 813.348$$

$$LSD_{0.01} = 1232.155$$

### 7. น้ำหนักแห้งของผลผลิตทั้งหมด

จากผลการทดลองพบว่า ข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ความเข้มข้น 200 ppm. ข้าวโพดหวานจะมีน้ำหนักแห้งของผลผลิตทั้งหมดมากที่สุด เฉลี่ย 2256.20 กรัม ต่อการสุ่ม 5 ต้น รองลงมาเป็นน้ำหนักแห้งของข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ความเข้มข้น 100 ppm., 0 ppm. และ 300 ppm. ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ย 2216.64, 1962.82 และ 1893.57 กรัม ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 9 พบว่าข้าวโพดหวานที่ได้รับฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ที่มีระดับความเข้มข้นต่าง ๆ มีน้ำหนักแห้งของผลผลิต ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 9 และกราฟที่ 2.

ตารางที่ 9. แสดงน้ำหนักแห้งของผลผลิตทั้งหมด ( กรัม )

ความเข้มข้น ของฮอร์โมน GA <sub>3</sub>	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	R1	R2	R3		
0 ppm.	2478.62	1753.00	1656.83	5888.45	1962.82
100 ppm.	2438.49	2222.50	1988.94	6649.93	2216.64
200 ppm.	2339.00	2678.00	1751.60	6768.60	2256.20
300 ppm.	1960.50	2834.70	885.50	5680.70	1893.57

$$CV (\%) = 22.10$$

$$LSD_{0.05} = 919.538$$

$$LSD_{0.01} = 1393.098$$

## สรุปผลและวิจารณ์

จากการเปรียบเทียบผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ในระหว่างปลูก พบว่า ข้าวโพดหวานที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่า ข้าวโพดหวานที่ฉีดพ่นฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ( 0 ppm.) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ช่วยเร่งการงอกของเมล็ด และทำให้ต้นข้าวโพดหวานที่เจริญเติบโตในระยะแรกมีความสูงมากกว่าปกติ ซึ่งจะมีผลทำให้ข้าวโพดหวานสามารถแก่งแย่งและใช้แสงในการปรุงอาหารได้ดีขึ้น

ส่วนการศึกษากการฉีดพ่นฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ที่ระดับความเข้มข้น 0,100,200 และ 300 ppm. หลังจากปลูกแล้ว 20 วัน และ 40 วัน พบว่า ปริมาณของข้าวโพดหวานที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะจำนวนครั้งในการฉีดพ่นฮอร์โมน GA<sub>3</sub> น้อยเกินไป ทำให้ฮอร์โมนที่ฉีดพ่นมีปริมาณความเข้มข้นไม่เพียงพอที่จะเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดหวานได้มากนัก จึงทำให้ผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

## ข้อเสนอแนะ

สำหรับการผลิตข้าวโพดหวาน การฉีดพ่นต้นข้าวโพดหวานด้วยฮอร์โมน  $GA_3$  ในระหว่างปลูกจะได้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้นประมาณ 15 - 16 % มากกว่าการไม่ฉีดพ่นต้นข้าวโพดหวานด้วยฮอร์โมน  $GA_3$  ( 0 ppm. ) ดังนั้นแนวโน้มที่จะเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานให้สูงมากขึ้นควรมีการนำฮอร์โมน  $GA_3$  เข้ามาช่วยในการเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น นอกจากนี้ควรมีการศึกษาต่อไปถึงอัตราความเข้มข้นที่เหมาะสมที่สุด ที่ประหยัดค่าใช้จ่ายมากที่สุด เพื่อที่จะช่วยในการเพิ่มผลผลิตให้สูงมากขึ้น

ส่วนการใช้ฮอร์โมน  $GA_3$  ฉีดพ่นให้แก่ต้นข้าวโพดหวาน ช่วงที่ต้นข้าวโพดหวานมีอายุ 20 วัน และ 40 วัน โดยใช้อัตราส่วนความเข้มข้นฮอร์โมน  $GA_3$  0, 100, 200 และ 300 ppm. น้ำหนักแห้งของผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ได้ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และจากการที่คณะผู้วิจัยได้ทำการทดลองพบว่า ปริมาณความเข้มข้นของฮอร์โมน  $GA_3$  ที่ฉีดพ่นให้กับต้นข้าวโพดหวาน ที่ระดับ 200 ppm. จะทำให้ผลผลิตของข้าวโพดหวานเพิ่มสูงขึ้น  
ได้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2524. เชื้อราไฟด เอกสารวิชาการ เล่มที่ 4 กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 195 หน้า.

จวงจันท์ ดงพัสดา. 2529. โรคใบไหม้และเส้นใยพุ่ม ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 193 หน้า.

จันทสมุทรา สารกุล, บุญเกื้อ ภูศรี, ณรงค์ศักดิ์ เสนาณรงค์, สุเทพ ภูมิรัตน์จันท์ และ วิจิตร บุญจาศรี. 2526. การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชในแปลงปลูกข้าวโพดไร่และสวนผลไม้ การประชุมวิชาการครั้งที่ 8 สถาบันวิจัยพืชไร่กรมวิชาการเกษตร, 20 - 30 มีนาคม 2527. หน้า 16.

ทองพล อัศวภาวิฑูร. 2523. ผลของปริมาณธาตุสังกะสี และสังกะสี GA<sub>3</sub> ที่ใช้ควบคุมการระบาดของเชื้อราไฟดบนพืชไร่และพืชสวน ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ทองพูนุฑ์ วิจิตรนรินทร์. 2527. ผลของ GA<sub>3</sub> และ 2,4-D ที่ใช้ควบคุมการระบาดของเชื้อราไฟดบนพืชไร่และพืชสวน ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

พิรุณ พงษ์อำไพ. 2529. ผลของสารเคมีและสารสังเคราะห์ ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. หน้า 12 - 15.

สังข์จันทร์ ศักดิ์ธนากร. 2526. ผลของสารเคมี ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

โสด พงษ์ธนา. 2524. พืชเศรษฐกิจใหม่ ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. หน้า 100 - 170.

อัมพต เสนาณรงค์. 2512. การปลูกข้าวโพดไร่และพืชไร่ ของศูนย์วิจัยและทดลองการเกษตรกรม (โอเน็ย).

Agusti, M., F. Garcia-Mon, and J.L. Guardiola. 1982. Gibberella spp and fruit rot sweet orange Scientia Horti, 17: 257 - 264.

Aldrich Samuel R. and Earl R. Leng. 1969. Modern corn production Cincinnati, OHIO. 380 p.

ตารางภาคผนวกที่ 1. ตารางวิเคราะห์ทางสถิติให้น้ำหนักสดของผักข้าวโพดหวาน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	0.474	0.237	3.191	5.14	10.92
Treatment	3	0.323	0.108	1.452	4.76	9.78
Ex.Error	6	0.446	0.074			
Total	11	1.243	0.113			

GRAND MEAN = 1.3533333333333333

CV = 20.14 %

LSD .05 = .5444432

LSD .01 = .8247858

```

*****
*
*           DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST
* PROBLEM IDENTIFICATION = Y1
* NUMBER OF MEANS = 4
* ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6
* ERROR MEAN SQUARE = 0.07425547
* STANDARD ERROR OF MEAN = 0.15732712
*
*****

```

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T3		1.606667	A
T2		1.36	A
T4		1.293333	A
T1		1.153333	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY  
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T3		1.606667	A
T2		1.36	A
T4		1.293333	A
T1		1.153333	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY  
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 2. ตารางวิเคราะห์ทางสถิติหน้าหนักสดของเมล็ดข้าวโพดหวาน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	321316.667	160658.333	17.106	5.14	10.92
Treatment	3	232600.000	77533.333	8.256	4.76	9.78
Ex. Error	6	56350.000	9391.667			
Total	11	610266.667	55478.788			

GRAND MEAN = 623.3333333333333  
 CV = 15.55 %  
 LSD .05 = 193.6242  
 LSD .01 = 293.3245

```

*****
*
*          DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST
* PROBLEM IDENTIFICATION   =   Y2
* NUMBER OF MEANS          =     4
* ERROR DEGREE OF FREEDOM  =     6
* ERROR MEAN SQUARE        =  9391.66700000
* STANDARD ERROR OF MEAN   =   55.95137000
*
*****
    
```

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

T3		806.6667	A
T2		656.6667	AB
T4		613.3333	AB
T1		416.6667	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05

T3		806.6667	A
T2		656.6667	A
T4		613.3333	A
T1		416.6667	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 3. ตารางวิเคราะห์ทางสถิติของพื้นที่ใบข้าวโพดหวานอายุ 20 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	25861.212	12930.606	10.782	5.14	10.92
Treatment	3	2657.544	885.848	0.739	4.76	9.78
Ex.Error	6	7195.817	1199.303			
Total	11	35714.574	3246.779			

GRAND MEAN = 228.6081916666667

CV = 15.15 %

LSD .05 = 69.19151

LSD .01 = 104.8193

\*\*\*\*\*

\* \* \*

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = L1

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6

ERROR MEAN SQUARE = 1199.30286000

STANDARD ERROR OF MEAN = 19.99419020

\* \* \*

\*\*\*\*\*

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

T3 250.1933 A

T2 229.9967 A

T1 225.8994 A

T4 208.3433 A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY  
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05

T3 250.1933 A

T2 229.9967 A

T1 225.8994 A

T4 208.3433 A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY  
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 4. ตารางวิเคราะห์ทางสถิติของพื้นที่ไปข้าวโพดหวานอายุ 40 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	106266.605	53133.303	0.971	5.14	10.92
Treatment	3	34975.036	11658.345	0.213	4.76	9.78
Ex.Error	6	328218.750	54703.125			
Total	11	469460.819	42678.256			

GRAND MEAN = 1577.696583333333

CV = 14.82 %

LSD .05 = 467.2985

LSD .01 = 707.9181

```

*****
*
*          DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST
*          PROBLEM IDENTIFICATION = L2
*          NUMBER OF MEANS = 4
*          ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6
*          ERROR MEAN SQUARE = %54703.12500000
*          STANDARD ERROR OF MEAN = 135.03471400
*
*****

```

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T3		1662.623	A
T4		1568.243	A
T2		1567.422	A
T1		1512.498	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T3		1662.623	A
T4		1568.243	A
T2		1567.422	A
T1		1512.498	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 5. ตารางวิเคราะห์ทางสถิติของพื้นที่ใบข้าวโพดหวานอายุ 60 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	16977.902	8488.951	0.411	5.14	10.92
Treatment	3	133348.527	44449.509	2.151	4.76	9.78
Ex. Error	6	123965.095	20660.849			
Total	11	274292.519	24935.684			

GRAND MEAN = 1939.875666666667  
 CV = 7.41 %  
 LSD .05 = 287.1855  
 LSD .01 = 435.0619

```

*****
*
*          DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST
*          PROBLEM IDENTIFICATION = L3
*          NUMBER OF MEANS = 4
*          ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6
*          ERROR MEAN SQUARE = %20660.84960000
*          STANDARD ERROR OF MEAN = 82.98764800
*
*****
    
```

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T2		2061.33	A
T3		1989.447	A
T1		1933.787	A
T4		1774.939	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T2		2061.33	A
T3		1989.447	A
T1		1933.787	A
T4		1774.939	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 6. ตารางวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักแห้งของรากข้าวโพดหวาน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	391516.667	195758.333	33.360	5.14	10.92
Treatment	3	58005.729	19335.243	3.295	4.76	9.78
Ex.Error	6	35208.333	5868.056			
Total	11	484730.729	44066.430			

GRAND MEAN = 441.4583333333333  
 CV = 17.35 %  
 LSD .05 = 153.0508  
 LSD .01 = 231.8591

\*\*\*\*\*  
 \*  
 \* DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST \*  
 \* PROBLEM IDENTIFICATION = R1 \*  
 \* NUMBER OF MEANS = 4 \*  
 \* ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6 \*  
 \* ERROR MEAN SQUARE = 5868.05570000 \*  
 \* STANDARD ERROR OF MEAN = 44.22689800 \*  
 \*  
 \*\*\*\*\*

RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

NAME	ID	MEAN	
T2		509.1667	A
T1		498.3333	A
T3		422.5	A
T4		335.8333	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05

NAME	ID	MEAN	
T2		509.1667	A
T1		498.3333	A
T3		422.5	AB
T4		335.8333	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 7. ตารางวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักแห้งของใบข้าวโพดหวาน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	203816.878	101908.439	3.829	5.14	10.92
Treatment	3	14137.302	4712.434	0.177	4.76	9.78
Ex. Error	6	159709.648	26618.275			
Total	11	377663.776	34333.071			

GRAND MEAN = 559.2302

CV = 29.17 %

LSD .05 = 325.9705

LSD .01 = 493.818

\*\*\*\*\*

```

*
*           DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST
* PROBLEM IDENTIFICATION = DL
* NUMBER OF MEANS = 4
* ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6
* ERROR MEAN SQUARE = %26618.27540000
* STANDARD ERROR OF MEAN = 94.19532000
*

```

\*\*\*\*\*

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T2		582.1492	A
T3		579.6667	A
T4		575.1667	A
T1		499.9383	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T2		582.1492	A
T3		579.6667	A
T4		575.1667	A
T1		499.9383	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 8. ตารางวิเคราะห์ทางสถิติผู้นำหนักแห้งของลำต้นข้าวโพดหวาน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	267616.290	133808.145	0.807	5.14	10.92
Treatment	3	764157.824	254719.275	1.537	4.76	9.78
Ex.Error	6	994323.572	165720.595			
Total	11	2026097.899	184190.718			

GRAND MEAN = 1196.8285  
 CV = 34.01 %  
 LSD .05 = 813.3484  
 LSD .01 = 1232.155

```

*****
*
*          DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST          *
* PROBLEM IDENTIFICATION      = ST1              *
* NUMBER OF MEANS              = 4                *
* ERROR DEGREE OF FREEDOM     = 6                *
* ERROR MEAN SQUARE           = %165720.59400000  *
* STANDARD ERROR OF MEAN      = 235.03233300     *
*
*****
    
```

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

T2		1586.167	A
T3		1254.033	A
T4		982.5667	A
T1		964.5474	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05

T2		1586.167	A
T3		1254.033	A
T4		982.5667	A
T1		964.5474	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

ตารางภาคผนวกที่ 9. ตารางวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักแห้งของผลผลิตข้าวโพดหวาน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	1579560.106	789780.053	3.728	5.14	10.92
Treatment	3	294557.100	98185.700	0.463	4.76	9.78
Ex.Error	6	1271044.474	211840.746			
Total	11	3145161.884	285923.808			

GRAND MEAN = 2082.3065  
 CV = 22.10 %  
 LSD .05 = 919.5876  
 LSD .01 = 1393.098

```

*****
*
*           DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST
*   PROBLEM IDENTIFICATION   =   TD
*   NUMBER OF MEANS          =     4
*   ERROR DEGREE OF FREEDOM  =     6
*   ERROR MEAN SQUARE        = %211840.75000000
*   STANDARD ERROR OF MEAN   =     265.73218000
*
*****
    
```

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

T3		2256.2	A
T2		2216.643	A
T1		1962.817	A
T4		1893.567	A

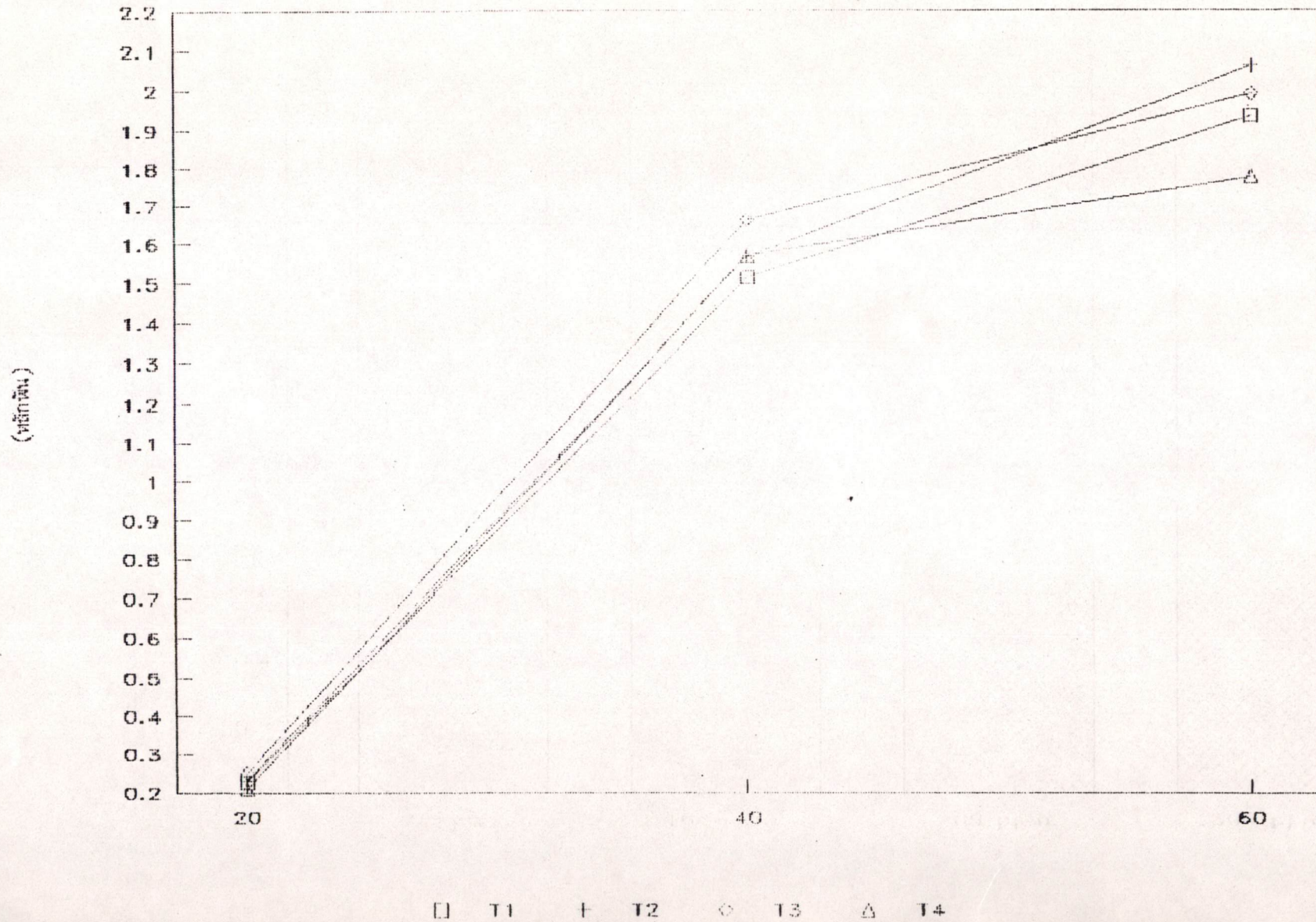
MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05

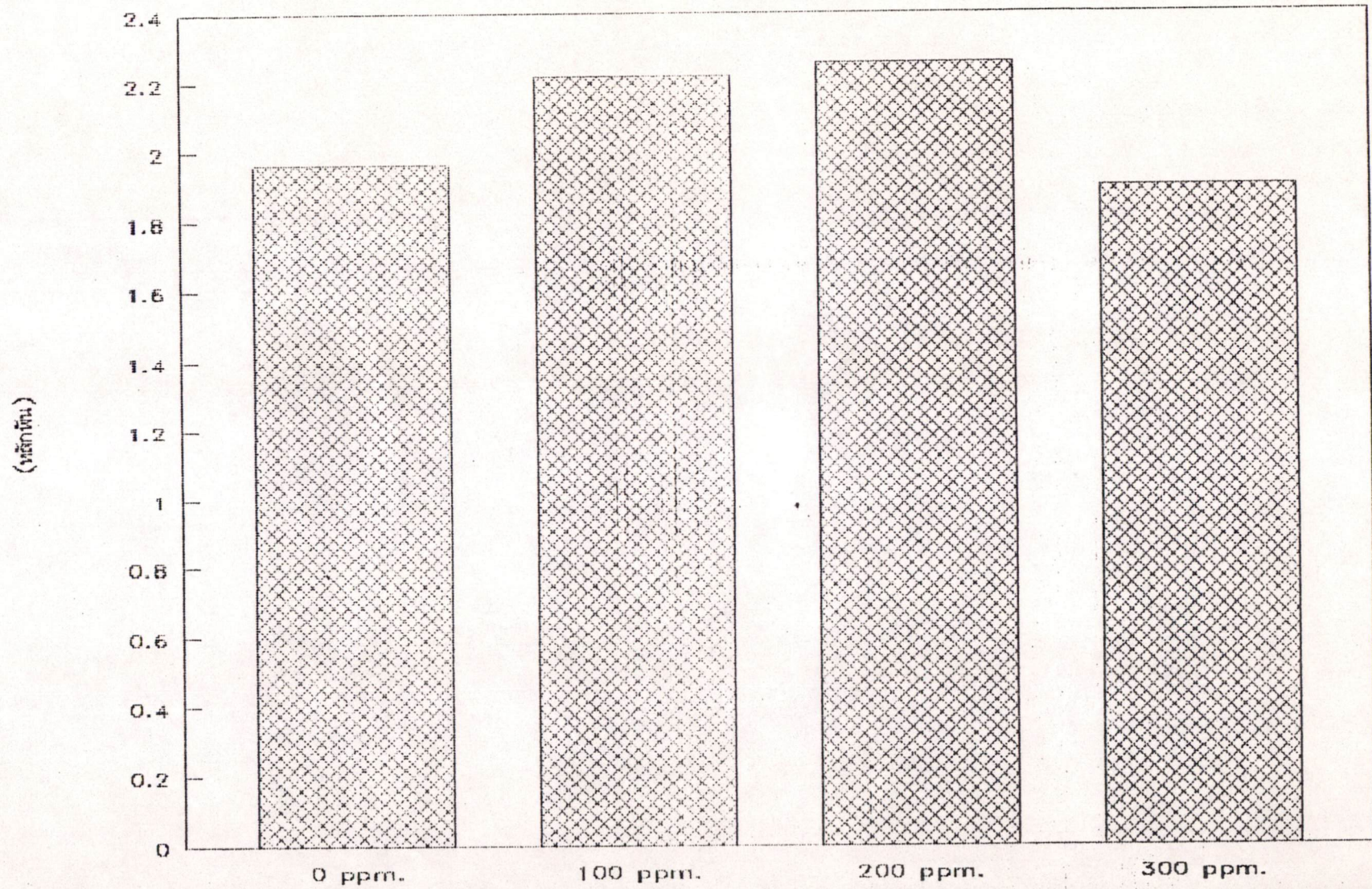
T3		2256.2	A
T2		2216.643	A
T1		1962.817	A
T4		1893.567	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

พื้นที่ใบ (ตร.ซม.)



# ผลผลิตแห้งของข้าวโพดหวาน (กรัม)



VI302