

14111

ปัญหาพิเศษปริญาตรี  
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช



เรื่อง

อิทธิพลความเข้มข้นและระยะเวลาการฉีดพ่นของ GA<sub>3</sub> ที่มีต่อการเจริญเติบโต  
และผลผลิตของถั่วเหลือง

Effect of Concentration and Spraying Time of GA<sub>3</sub> on Growth  
and Yield of Soybean



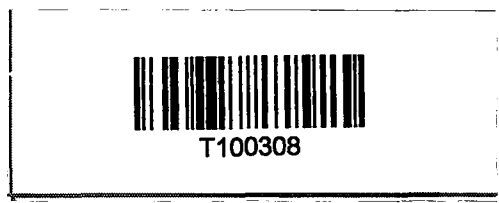
รพ.  
๙๔๘1๐  
๒5๓4

นายอารมย์ ศรีพิจิตต์

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เลขหมู่..... วันที่ 4 เดือน ๖ พ.ศ. 2534  
เลขทะเบียน 100308  
วันเดือนปี 18 JUN 2009

รพ.  
๙๔๘1๐  
๒๕๓๓



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

อิทธิพลของความเข้มข้นและระยะเวลาการฉีดพ่นของ  $GA_3$  ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วเหลือง

Effect of Concentration and Spraying Time of  $GA_3$  on Growth and Yield of Soybean

จากการศึกษาการใช้ฮอร์โมน  $GA_3$  ในอัตราความเข้มข้น 25 50 75 mg/lai ที่ฉีดพ่นในขณะถั่วเหลืองมีอายุ 20, 40 และ 60 วัน ครึ่งนี้ได้ทำการทดลองปลูกในกระถาง โดยทำการทดลองที่แปลงทดลองคณะเทคโนโลยีการเกษตร ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ได้ทำการวางแผนการทดลองแบบ FACTORIAL 4 X 3 จำนวน 3 ซ้ำ และทำการเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์โดยวัดความสูง เมล็ดเก็บเกี่ยว จำนวนหน่อ/ต้น จำนวนน้ำหนักแห้ง เมล็ด/ต้น หลังฉีดพ่นเมื่ออายุได้ 20 40 และ 60 วัน

จากผลการทดลองพบว่าการใช้  $GA_3$  ในอัตรา 50 และ 75 mg/lai ฉีดพ่นให้ถั่วเหลืองพ่นที่ เชียงใหม่ 60 หลังปลูก 60 วัน ให้ผลผลิตสูงสุด 9.53 และ 8.77 กรัม/ต้น พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษเรื่องนสาเรจลวง ได้ด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์จาก ดร. โยธยา โยธยุทธิน เป็นอาจารย์ปรึกษา ซึ่งได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการดำเนินการทดลองทดลองจน ได้ตรวจสอบแก้ไขให้คำแนะนำปัญหาพิเศษฉบับนี้มีความถูกต้อง สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้จัดทำจึงขอขอบ พระคุณเป็นอย่างสูงไว้ในโอกาสนี้ และขอขอบคุณทุกท่านที่ไม่สามารถกล่าวมา ณ ที่นี้ได้ให้การ ช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ มาตั้งแต่แรกเริ่มจนกระทั่ง เสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนการพิมพ์ปัญหาพิเศษในครั้ง นี้ด้วย

สุเทพ อยุธยา  
ธันวาคม 2533



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	<1>
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	10
ผลการทดลอง	13
สรุปผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	23
ข้อเสนอแนะ	24
เอกสารอ้างอิง	25



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 1	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนความสูง เมื่อเก็บเกี่ยว	15
ตารางที่ 2	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนน้ำหนักเมล็ด	18
ตารางที่ 3	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนผลผลิตทรงฝัก	21
ตารางที่ 4	ตารางแสดงจำนวนความสูง เมื่อเก็บเกี่ยว	16
ตารางที่ 5	ตารางแสดงจำนวนน้ำหนักเมล็ด	19
ตารางที่ 6	ตารางแสดงจำนวนผลผลิตทรงฝัก	22



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### คำนำ

ข้าวเปลือก เป็นพืชสำคัญทาง เศรษฐกิจชั้นต้นหนึ่งของประเทศไทย และเป็นพืชไร่ปลูกกันทั่วไป นอกจากจะใช้บริโภคโดยตรงแล้วยังใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่างๆซึ่งทำให้ความต้องการข้าวเปลือกทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศเพิ่มขึ้น รัฐบาลได้เห็นความสำคัญของข้าวเปลือกเป็นอย่างดีได้นำข้าวเปลือกมาบรรจุไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติตั้งแต่ฉบับที่ 2 ( พ.ศ. 2510-2514) เป็นต้นมา และจะเห็นได้ว่าแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 5 ( พ.ศ. 2525-2529)นั้น ประเทศไทยจะต้องผลิตเพิ่มจาก 32๑000 ตัน ในปี 2525 เป็น 54๑000 ตัน ในปี 2529 โดยกำหนดเพิ่มผลผลิตต่อไร่จาก 170 กก. ในปี 2525 เป็น 300 กก. ในปี 2529 ซึ่งจะเห็นได้ว่าการผลิตข้าวเปลือกในประเทศไทยยิ่งต่ำกว่าเป้าหมายมากอย่างไรก็ตามการผลิตข้าวเปลือกในประเทศไทยเท่าที่ผ่านมายังไม่พอเพียงต่อความต้องการเพื่อบริโภคภายในประเทศ และประกอบกับปัจจุบันอุตสาหกรรมที่ใช้ข้าวเปลือกเป็นวัตถุดิบ เช่น โรงงานสกัดแป้งมันฝรั่ง และโรงงานผลิตอาหารสัตว์ ได้เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการสั่งซื้อเมล็ด และกากข้าวเปลือกใหม่ปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของตลาด เช่น ขยายพื้นที่ปลูกการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ การปรับปรุงคุณภาพของผลผลิต การปรับปรุงพันธุ์ เป็นต้น ตลอดจนการควบคุมตลาด เพื่อให้เกิดความมั่นใจต่อเกษตรกรผู้ผลิต

แนวทางในการเพิ่มผลผลิตของข้าวเปลือกมีหลายวิธี ดังที่ไดกล่าวแล้วในข้างต้นแต่ต่างงานค้นคว้าวิจัยการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต (growth regulator) กับข้าวเปลือกในประเทศไทยยังมีน้อย และจากการศึกษาค้นคว้าพบว่า ในต่างประเทศมีผู้ใช้สารพวกนี้เพิ่มผลผลิตกับข้าวเปลือกได้ใช้สารพวกนี้ ผู้ใช้ต้องมีความรู้ความเข้าใจเป็นอย่างดี เพราะถ้าใช้ผิดพลาดแล้วจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อพืช หรือผลผลิตนั้นได้ สารควบคุมการเจริญเติบโตมีหลายชนิดแต่ที่เลือกมาใช้ จิบเบอเรลลิน เพราะเป็นสารที่หาซื้อได้ง่าย และราคาถูกตลอดจนกรรมวิธีการใช้ไม่ซับซ้อนมากนักเกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้ การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้จึงเป็นแนวทาง และเป็นประโยชน์ในการเพิ่มผลผลิตของข้าวเปลือกต่อไปในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1. เพื่อศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการฉีดน้ำจับเบอเรียลลงในถั่วเหลือง พันธุ์ เชียงใหม่ 60 ในการเพิ่มผลผลิต
2. เพื่อศึกษาอัตราความเข้มข้นที่เหมาะสมของจับเบอเรียลในการฉีดพ่นถั่วเหลือง พันธุ์ เชียงใหม่ 60 ในการเพิ่มผลผลิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

1. ลักษณะพฤกษศาสตร์ของถั่วเหลือง

1.1 การจำแนกถั่วเหลืองทางพฤกษศาสตร์

Family : Faboideae

Sub-Family : Papilionoideae

Genus : Glycine

แต่เดิมถั่วเหลืองจัดอยู่ใน Family Leguminosae แต่ปัจจุบันเปลี่ยนมาอยู่ใน Family Faboideae ถั่วเหลืองปลูกเป็นการค้าคือ Glycine max (L) Merrill แต่บางท่านอาจรู้จักในนาม Phaseolus max Soja max Glycine hispida สำหรับชื่อสามัญของถั่วเหลืองมีหลายชื่อเช่น Soya bean Soja pea Chinese pea Manchurian bean และที่นิยมเรียกกันมากที่สุดคือ Soybean (พชย.2527) ถั่วเหลืองมีถิ่นกำเนิดกระจายอยู่ทั่วไปตั้งแต่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้และหมู่เกาะต่าง ๆ ในมหาสมุทรแปซิฟิก ไปจนถึงทวีปออสเตรเลีย แต่ที่เข้าใจว่าเป็นตระกูลของ Glycine max และเป็นชนิดเดียวกับ Glycine ussuriensis ซึ่งมีถิ่นกำเนิดอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศจีนและแมนจูเรีย ซึ่งในขณะนั้นพวกทั่วไปในสกุลนี้ทั้งหมดมี Chromosome  $2n = 40$  เมื่อนำมาผสมกับลูก  $F_1$  จะออกดอกติดฝักและให้เมล็ดได้สมบูรณ์ (กรมวิชาการเกษตร.2523)

1.2 ลักษณะพฤกษศาสตร์

ราก. ถั่วเหลืองมีระบบรากแก้ว(Tap root system) เมื่อเมล็ดงอกรากแก้วแรกที่จะเจริญมาจากรากของต้นอ่อน(Radicle) จะเจริญเป็นรากแก้ว(Primary root or Tap root) หลังจากเมล็ดงอกได้ 2-3 วันจะเริ่มมีรากแขนง(Secundary root or Lateral root) เจริญออกมาจากรากแก้วเกือบขนานไปกับผิวดิน ซึ่งเมื่อต้นถั่วเหลืองเจริญเติบโตขึ้น ขนาดของรากแขนงกับรากแก้วจะใกล้เคียงกัน รากที่ทำหน้าที่ตลอดอายุการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองมักเป็นรากที่ปรากฏอยู่ในระดับความลึกไม่เกิน 15 ซม. จากผิวดิน พืกรากอาจมีปม(Nodule) ซึ่งเกิดจากแบคทีเรียพวกไรโซเบียม(Rhizobium japonicum) เข้าไปอาศัยอยู่ แบคทีเรียจะตรึงไนโตรเจนจากอากาศ กลายเป็นสารประกอบซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง ในขณะที่เดียวกันแบคทีเรีย ก็จะได้พลังงานจากคาร์โบไฮเดรตบางชนิดในรากถั่วเหลืองด้วย การอยู่ร่วมกันระหว่างถั่ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหลืองกับแบบที่เรียวขึ้นเรียกว่า Symbiosis เพราะสิ่งมีชีวิตทั้งสองต่างก็ได้ประโยชน์จากการอยู่ร่วมกัน (กรมส่งเสริมการเกษตร.2531)

ลำต้น. ถ้าหลอดมีลำต้น 2 ชนิดคือ Determinate ลำต้นจะหยุดการเจริญเติบโตเมื่อเริ่มออกดอก ( แต่ช่วงระหว่างนี้อาจจะยืดตัวต่อไปโดยไม่เพิ่มจำนวนข้อ ) ซึ่งเกิดได้จากยอดจะมอดกหรือฝักติดอยู่เป็นกระจุก เช่น ฝัก.4 ฝัก.5 เขียงใหม่60 ลำต้นอีกชนิดหนึ่งคือ Indeterminate ยอดจะแตกข้อได้อีก แม้ว่าจะออกดอกแล้ว ซึ่งเกิดได้จากยอดจะไม่มอดกหรือฝักเกิดขึ้นอีก เช่น ฝัก.1 ( กรมวิชาการเกษตร.2529 )

ถ้าหลอดที่ปลูกเป็นการค้าส่วนใหญ่จะมีลำต้นตั้งตรงเป็นพุ่ม ความสูงประมาณ 50-75 ซม. ( พืชย. 2527 )

ใบ ใบจริงครั้งแรกจะเป็นใบเดี่ยว ( Unifoliate ) ส่วนใบต่อไปเป็นใบรวมประกอบด้วยใบเล็ก 3 ใบ ( Trifoliate ) เกิดที่ข้อและใบเรียงสลับกัน ( Alternate ) ( กรมวิชาการเกษตร.2523 ) โคนก้านใบ ( Petiole ) จะมีหูใบ ( Stipule ) 2 อันระหว่างก้านใบกับลำต้นจะมอดก ซึ่งจะเจริญไปเป็นกิ่งหรือดอกต่อไป และบริเวณโคนก้านใบจะมีลักษณะเนื้อเยื่อค้ำข้างซึ่งพองและหนา ซึ่งเรียกว่า Pulvinus ช่วยสร้างความแข็งแรงของใบเวลาใบแก่จะได้ไม่ผ่นดขาดง่าย ( ฝัก. 2527 ) เมื่อดอกหลอดเริ่มแก่ใบจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแล้วร่วง มีหลอดบางพันธุ์ ซึ่งเมื่อดอกแก่แล้วใบยังไม่ร่วงมากนัก บางพันธุ์ใบจะร่วงหมดเมื่อก่ ( กรมส่งเสริมการเกษตร. 2531 )

ขน เกิดขึ้นที่ลำต้น กิ่ง ก้าน ใบ และฝัก ซึ่งขนาด สี และความหนาแน่นจะมากขึ้นน้อยแตกต่างกันตามพันธุ์ของหลอด ( กรมส่งเสริมการเกษตร. 2531 )

ดอก เกิดอยู่บนข้อ ( Inflorescence ) ดอกหลอดเรียงตัวแบบ Raceme ข้อดอกหนึ่ง? มีดอกตั้งแต่ 3-15 ดอก ข้อดอกเกิดที่มุมใบและปลายยอด เมื่อดอกบานเต็มที่มีขนาด 3-8 มิลลิเมตร มีกลีบเลี้ยง ( Petal ) 5 กลีบและกลีบดอก ( Sepal ) 5 กลีบสีขาวหรือม่วงไหม้ กลีบดอกใหญ่สุดเรียกว่า Standard จะหุ้มกลีบดอกทั้งหมดไว้ ซึ่งถัดไปเรียกว่า Wing อยู่ 2 ข้างของดอกและอีก 2 กลีบดอกจะหุ้มเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียไว้เรียกว่า Keel ซึ่ง Keel พง 2 จะไม่เชื่อมติดกันเหมือนพืชตระกูลถั่วชนิดอื่น? ภายในดอกมีเกสรตัวผู้ 10 อันรวมกันแบบ Diadelphous คือ 9 อันเชื่อมติดกันเรียกว่า United Stamen อีก 1 อันแยกอยู่อย่างอิสระ ( Free -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Stamen ) มีเกสรตัวเมีย 1 อัน ซึ่งประกอบด้วย Stigma <sup>สี</sup> และรังไข่ ( Ovary ) 3-5 อัน ดอกแรกจะเกิดบริเวณข้อที่ 4 ของลำต้นหรือเหนือขึ้นไป ( กรมส่งเสริมการเกษตร.2531 ) และจะติดฝักหลังออกดอก 1-7 วัน อัตราการผสมข้ามน้อยกว่า 0.5 % ถ้าเพลื่องมีก็จะสร้างดอกได้มากแต่มีเพียง 25 % เท่านั้นที่จะเจริญไปเป็นฝัก ( Pod )

ฝัก หลังผสมเกสรดอกจะร่วงรังไข่ ( Ovary ) จะขยายออกมาเป็นฝัก ( Pod ) ซึ่งมีฝา 2 ชั้นประกบกันอยู่ เมล็ดเกิดจากไข่ที่ผสมแล้ว เมล็ดอยู่ตามลำจะเจริญเติบโตก่อนแล้ว เมล็ดที่สองที่สาม จะทยอยเติบโตตามลำดับในฝักหนึ่งอาจมีถึง 5 เมล็ด แต่โดยทั่วไปมีเพียง 2-3 เมล็ด เมล็ดโตเต็มทีฝักนอกจะเริ่มเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลืองและสีน้ำตาล หรือสีใกล้เคียงกัน จากปลายฝักไปสู่โคนฝักและฝักจะแยกจากโคนต้นไปหายอด

เมล็ด รูปร่าง เมล็ดจะแตกต่างกันตามพันธุ์ โดยทั่วไปจะมีรูปร่างกลมรี ส่วนใหญ่มีสีเหลืองฟางขาว แต่บางพันธุ์อาจมีสีเหลืองอมเขียว น้ำตาล เมล็ดประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. เปลือกหุ้มเมล็ด ( Seed Coat หรือ Testa ) ประกอบด้วยเนื้อเยื่อหุ้ม 8 - 10 ชั้น เยื่อหุ้มชั้นนอกคือ Epidermis ชั้นถัดไปเรียกว่า Hypodermis ซึ่งห่อหุ้มกันอย่างหลวม ๆ ชั้นสุดท้ายคือ Parenchyme Cell มี 6-8 ชั้น ซึ่งมีลักษณะบางและพบ Hilum ซึ่งเป็นจุดที่เมล็ดติดกับฝัก บริเวณใกล้กับ Hilum มีรูเล็กๆ เรียกว่า Micropyle ซึ่งเป็นรูที่น้ำซึมเข้าสู่เมล็ดเวลางอก เพอซันไปจะเป็นรอยงอกของ Hypocotyl Radicle Axis

2 ใบเลี้ยง ( Cotyledon ) อยู่ถัดจาก Seed Coat มีขนาดใหญ่ที่พาดเข้าเก็บสะสมอาหาร

2 Primary Axis มีขนาดเล็กประกอบด้วยยอดอ่อน ( Plumule ) ลำต้น ( Hypocotyl ) และราก ( Radicle )

การแบ่งการเจริญเติบโตของต้นถั่วเหลือง

เมล็ดถั่วเหลืองประกอบด้วยใบเลี้ยง 2 ใบ ภายในระหว่างใบเลี้ยงมีต้นอ่อน ( Embryo ) ซึ่งประกอบด้วยยอด ( Plumule ) ลำต้น ( Hypocotyl ) และราก ( Root Pri-

nodial ) เมื่อได้รับความชื้นน้ำจะซึมผ่านเปลือกหุ้มเมล็ด ( Seed Coat ) เมล็ดจะบวมรากแก้วจะขยายตัวแทงทะลุเปลือกลงไปในดิน รากอ่อนแตกจากรากแก้วออกมาติดกับดินเมล็ดโผล่ขึ้นเหนือ-

ผิวดินจะได้ระยะสูงพอสมควร ใบเลี้ยงจะคลี่ออก ใบจริงต้นแรกจะผลิออกมา ( ประมาณ 5-10 วัน )

เอกสารนี้จะได้ระยะสูงพอสมควร ใบเลี้ยงจะคลี่ออก ใบจริงต้นแรกจะผลิออกมา ( ประมาณ 5-10 วัน ) ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งเกิดจากการขยายตัวของลำต้นระหว่างส่วนยอดกับราก

ในระยะ 2 ชาติต้นแรกต้นกล้าจะได้รับอาหารจากใบเลี้ยง ถ้าใบเลี้ยงได้รับอันตราย ในระยะนี้ จะทำให้การเจริญเติบโตชะงัก และทำให้ผลผลิตลดลงประมาณ 10 % บิภคตรีปมราก จะเริ่มเจาะผนังรากเข้าไปกระตุ้น Cell ในผิวรากบวมออกมาเป็นปมและ เริ่มจับไนโตรเจนมา สังเคราะห์เป็นอาหารพืชได้ในระหว่าง 15 - 20 วัน หลังจากเมล็ดงอก ระยะการเจริญเติบโต ของถั่วเหลืองแบ่งได้ดังนี้

ระยะ 0 ใบเดี่ยว ซึ่งเกิดได้จากใบจริง ( Unifoliate ) คู่แรกยืดยาวออกจากใบเลี้ยง เริ่มคลี่ใบ จนถึงขยายตัวเต็มที่ ขยายข้อต่อยาวกัน แต่คนละต้น ( พลังจากใบเดี่ยวคู่แรกใบต่อไปเป็นใบรวมเกิดขึ้นขอละใบสลับกันไปตลอดลำต้น )

ระยะที่ 1 ใบรวมใบแรก ( Trifoliate ) เกิดจากข้อที่ 2 ของลำต้นคลี่ขยายตัวเต็มที่ใบรวมใบที่ 2 เกิดจากข้อที่ 3 กำลังขยายตัว

ระยะที่ 2 ใบเลี้ยงร่วง ใบรวมใบที่ 3 ขยายตัวเต็มที่ ใบรวมใบที่ 4 เริ่มขยายตัว ใบเลี้ยงคู่แรกร่วง ( หลังจากผ่นและเหี่ยว )

ระยะที่ 3 เริ่มติดดอก เมื่อใบที่ 5 และ 6 ขยายตัวเต็มที่ ต้นถั่วเหลืองจะเริ่มติดดอก ( เกิดขึ้นประมาณ 1 - 5 % ของจำนวนต้นทั้งหมด ) ซึ่งเกิดเห็นว่า พืชดอกโผล่ออกมาที่ตาระหว่างลำต้นกับก้าน ก้านใบของข้อที่ 4 หรือข้อที่ 5

ตาระหว่างลำต้นกับก้านใบนี้ อาจจะเจริญเติบโตเป็นก้านหรือช่อดอก หรือชะงักไม่เจริญเติบโตต่อไป

ระยะที่ 4 ดอกกำลังบาน เมื่อใบที่ 7 และใบที่ 8 ขยายตัวเต็มที่ จะเริ่มมีกิ่งดอกจากลำต้นใหญ่ ต้นถั่วเหลืองประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ กำลังออกดอกและมีจำนวนประมาณ 1 - 5 ดอกต่อต้น

ระยะที่ 5 ดอกบานเต็มที่ ใบรวมที่ 9 และ 10 ขยายตัวเต็มที่ ใบจริงและใบรวมคู่แรกจะร่วงกิ่งก้านแตกขยายเต็มที่ ดอกบานเต็มที่และดอกบานที่โคนต้นเริ่มจะเหี่ยว ( ดอกที่บานหนึ่งจะบานอยู่ประมาณ 3 ชาติ )

เมื่อดอกเหี่ยวและร่วง จะเห็นฝักอ่อนเกิดขึ้นพ่อดอก ประมาณ 25 - 30 เปอร์เซ็นต์

ของจำนวนช่อดอกทั้งหมดเท่านั้น ที่เจริญเติบโตเป็นฝัก ในระยะนี้ ตามเหตุต่างๆ เกิดขึ้นทำให้ถั่ว-เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สว่นไวสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์การคาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหลือง สุกสุกเข้าไปอีกครึ่งหนึ่ง จะทำให้ผลผลิตลดลงประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์

ระยะที่ 6 เริ่มติดฝัก เมล็ดในระยะดอกบาน เป็นระยะที่ฝักเริ่มเจริญ และขยายตัว อย่างรวดเร็ว ระยะนี้เป็นระยะที่สำคัญที่สุด ถ้าถั่วเหลือง เกิดขาดน้ำ ได้รับปุ๋ยไม่เพียงพอ มีอากาศ ร้อนจัด < เกิน 40°C > มีโรคและแมลงรบกวน จะทำให้ผลผลิตลดลงอย่างมากอาจถึง 100 % ของผลผลิตที่ควรได้จากจะทำให้จำนวนฝักต่อต้น เมล็ดต่อฝัก และขนาดของ เมล็ดลดลง จึงควรระวัง อย่างยิ่ง

ระยะที่ 7 ฝักเริ่มแก่ เป็นระยะที่ถั่วเหลืองต้องการน้ำและปุ๋ยมาก จะสังเกตเห็นฝัก เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ฝักที่อยู่ข้างล่างจะโตกว่าฝักที่อยู่ข้างบน ถ้าสุกสุกเข้าไปครึ่งหนึ่ง จะทำให้ ผลผลิตลดลงถึง 20 เปอร์เซ็นต์

ระยะที่ 8 ฝักเต็ม ใบร่วง เริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ฝักและเมล็ดด้านข้างโตเต็มที่ ฝัก และ เมล็ดด้านบนมีขนาดโตและ เริ่มเต็ม

ระยะที่ 9 ถั่วแก่ ฝักทั้งหมดขนาดเท่ากันหมด ใบร่วง เปลี่ยนเป็นสีเหลืองมากขึ้น เป็น ระยะที่ต้นถั่วมีน้ำพบนหัวสูงที่สุด ถ้าปลูกถั่วฟรี ทาง เกษ ไปจะทำให้ต้นล้มได้ง่าย โดยเฉพาะเมล็ดลม แแรงหรือฝนตกหนัก

ระยะที่ 10 ระยะแก่จัด < Physiological mature > น้พบนหัวของ เมล็ดจะไม่ เติบโตอีก เมล็ดแก่จัด < งอกได้เมื่อนำไปเพาะ > สังเกตได้จากหนึ่งในสาม ถึงครึ่งหนึ่งของใบ ด้านล่าง เปลี่ยนจากสีเหลืองแห้งและ เริ่มร่วง การเก็บเกี่ยวจะเริ่มได้ตั้งแต่ระยะนี้เป็นต้นไป

หลังจากระยะนี้ไปแล้ว ต้นถั่วเหลือง จะแก่ไปและฝักเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแห้ง และร่วง ขบวนการสังเคราะห์ต่างๆ จะหยุดชะงัก อยู่ในสภาพที่เริ่มระเหยออกจากต้นใบและฝัก ควรจะเก็บ เกี่ยวทันทีเพื่อป้องกันความเสียหายจากลม ฝน และการแตกของฝัก < กรมวิชาการเกษตร.2523 >

ถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60

ปี พ. ศ. 2518 กลุ่มนักปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองของศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่ ได้ผสม พันธุ์ถั่วเหลืองจำนวน 22 คู่ สายพันธุ์ 7508 - 50 - 10 เป็นลูกผสมคู่ที่ 8 ที่ทำการผสมพันธุ์ระหว่าง พันธุ์ Williams กับพันธุ์ สจ.4 < F 7019 > ซึ่งพันธุ์ Williams เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะ ติดต้น คือให้ผลผลิตสูง ลำต้นแข็งแรง สายพันธุ์ สจ.4 เป็นพันธุ์ที่ทนต่อโรคราสนิม คุณภาพเมล็ด ดี ผลผลิตทั้งหมด 91 ตอก เก็บเกี่ยวได้ 18 ฝัก หลังจากนั้นได้ปลูกคัดเลือกแม่แบบ Single Pod -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Descent ( ต้นและฝัก ) จนถึงวัยอายุที่ 4 ( F<sub>4</sub> ) คัดเลือกเป็นต้นในวัยที่ 5 และคัดเลือกเป็นแถวในวัยที่ 6 คัดเลือกแบบ Family ในวัยที่ 7 เริ่มนำเข้าประเมินผลผลิตในวัยที่ 8 โดยเริ่มจากการเปรียบเทียบพันธุ์ เบื้องต้น เปรียบมาตรฐาน เปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถิ่น เปรียบเทียบในโรงสีกรและทดสอบพันธุ์ในโรงสีกร จนถึงฤดูฝนปี 2529 ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้ประกาศรับรองพันธุ์ เมฆ 30 กันยายน 2530 ให้ใช้ชื่อว่า เชียงใหม่ 60

สัมพันธ์ คัมภีรานนท์ ( 2527 ) ศึกษาฮอร์โมนหลายชนิดที่สามารถเพิ่มผลผลิตของพืชได้ซึ่งการเพิ่มผลผลิตอาจเป็นทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ เนื่องจากผลผลิตของพืชเกี่ยวข้องกับลักษณะอื่นๆ อีกหลายประการ ดังนั้นฮอร์โมนที่ควบคุมลักษณะต่างๆ เหล่านี้จะมีความสำคัญต่อการเพิ่มของผลผลิตของพืช หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า ผลผลิตของพืชถูกควบคุมโดยฮอร์โมนหลายชนิดได้แก่ ฮอร์โมนที่ช่วยเสริมความแข็งแรงของลำต้น ฮอร์โมนที่ควบคุมจำนวนปากต่อต้น ฮอร์โมนที่ทำให้รากแข็งแรง และ ฮอร์โมนที่ควบคุมขนาดของเมล็ด เช่น จิบเบอเรลลินสามารถกระตุ้นการติดผลในพืชบางชนิด และยังสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของผลอีกด้วย ( ส่วนนพ. สุกฤษณ์ 2523 )

พรเดช ทองอำไพ ( 2529 ) การใช้ฮอร์โมนในพืชผักหลายชนิดทำให้คุณภาพและผลผลิตดีขึ้น พบว่าการใช้ GA<sub>3</sub> กับพืชผักหลายชนิดที่มีลักษณะทรงพุ่มเป็นกระจุก ( rosette ) เช่น ผักกาดหอม ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี GA<sub>3</sub> จะทำให้ลำต้นยืดยาวขึ้นมาก การเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผักกาดเขียวปลี พบว่าการฉีด GA<sub>3</sub> ความเข้มข้น 5 ppm 2 อาทิตย์ต่อครั้งที่ให้ผลผลิตในด้านน้ำหนักสดสูงที่สุดจนแตกต่างกันทางสถิติ ( รัชดาพร และคณะ, 2525 ) การเพิ่มขนาดต้นและคุณภาพของต้นนำยใช้ GA<sub>3</sub> ความเข้มข้น 100 ppm ผลสมยาจับใบโดยพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว 3 สัปดาห์ การเพิ่มน้ำหนัก และการปรับปรุงคุณภาพของลำต้นผักกาดหอมใช้ GA<sub>3</sub> 10-20 ppm ในระยะ 10-15 วัน ก่อนการเก็บเกี่ยว ( ปรีดี, 2530 ) ในบวบเล้ง ( spinech ) ใช้ GA<sub>3</sub> ความเข้มข้น 10-40 ppm จะทำให้ความสูงของทรงพุ่มเพิ่มมากขึ้น น้ำหนักใบและน้ำหนักต้นจะเพิ่มขึ้นโดยคุณภาพทางด้านอื่นไม่ลดลง ( อรุณรัตน์, 2530 )

จิบเบอเรลลิน ( gibberellins ) หมายถึงกลุ่มของสารที่สามารถกระตุ้นการยืดตัวของเซลล์ หรือการแบ่งตัวของเซลล์หรือทั้งการยืดตัวและการแบ่งตัวของเซลล์ได้ ( สัมพันธ์, 2527 ) เป็นสารที่คนพบครั้งแรกในราวศตวรรษที่ 20 โดยจากเชื้อราที่ขึ้นบนข้าวสาลีซึ่งผลิตผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ เชื้อราฟักอิม Gibberella fujikuroi ไม่สารที่สกัดจากเชื้อราชนิดนี้แยกเป็นน้ำไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบริสุทธิ์ และตั้งชื่อว่า Gibberellin มีการศึกษาพบว่าสูตรโครงสร้างมี Gibberanering เป็นองค์ประกอบอยู่ในสูตรชื่อว่า Gibberellic acid สารที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติที่สกัดจาก Gibberanering อยู่ในโครงสร้างและมีคุณสมบัติในการกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชนั้นเรียกว่า จิบเบอเรลลิน (GA) ปัจจุบันมีผู้ค้นพบสาร GA ทั้งหมด 65 ชนิด เพื่อความสะดวกในการเรียกชื่อ แต่ละชนิดมีหมายเลขไว้ต่อท้ายไว้ด้วยเช่น 1,2...65 ตามลำดับที่ค้นพบ ถ้าหากเรียกจิบเบอเรลลินโดยทั่วไปมักใช้ตัวย่อคือ GA (ดูภาค 2532)

พีเรตซ์ ทองอำไพ (2529) รายงานว่า เป็นสารที่รู้จักกันมากที่สุดในกลุ่มของฮอร์โมน และนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรอย่างมาก เป็นสารที่มีปริมาณการใช้มากที่สุดในกลุ่มจิบเบอเรลลิน (สำเนา สัทธิพนธ์ 2523) สาร GA อาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Gibberlic acid ที่ผลิตขึ้นมาใช้ทางการเกษตรมีอยู่ 3 รูปแบบก็คือ รูปสารบริสุทธิ์ รูปผงละลายน้ำ และสารละลายเข้มข้น มีบริษัทเคมีหลายบริษัทผลิตจำหน่าย มีชื่อการค้าหลายชื่อ เช่น จิบเบอเรลลิน, GA, Gibberllin, Gih-Tabs, Gibrals, Brellins, Gib-sol, Gibb, Berelex, Actirel, Grocel, Gakugib เป็นต้น (สำเนา สัทธิพนธ์ 2523)

สำเนา สัทธิพนธ์ (2523) รายงานว่า ในการใช้ GA กับพืชให้ได้ผลนั้น ควรพ่นให้ทั่วต้น เวลาใช้ต้องระมัดระวังการปลิวของสาร และควรใช้ทันทีที่ผสมทันที เพราะสารจะตกตะกอน ถ้าทิ้งไว้นาน ถ้าใช้กับสารจับใบพวก Oticker หรือ Spreader จะทำให้ได้ผลดียิ่งขึ้น ในทางการเกษตรมักนิยมใช้ GA ที่อยู่ในรูปของเกลือโซเดียม หรือโปแตสเซียม GA ซึ่งเข้าสู่ลำต้นของพืชได้ แต่ไม่ถูกเก็บไว้ในพืช ใช้ได้กับพืชที่มีอายุน้อย สารนี้เคลื่อนย้ายได้ในพืช และจะไม่ผลต่อส่วนอื่น ๆ ที่ไม่ได้พ่นได้ผลของ GA ที่มีผลต่อพืชเป็นแบบชั่วคราว ดังนั้น การพ่นซ้ำจำเป็นจะต้องทำเพื่อให้ได้ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1.1 เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง พันธุ์ เชียงใหม่ 60

1.2 ฮอร์โมนจิบเบอเรลลิน

1.3 ปุ๋ยสูตร 30-20-10

1.4 สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

- เซฟวิน 85%

- ฟุราดาน 3%G

- สารจับใบ

1.5 อุปกรณ์การทดลองอื่น ๆ

- กระถาง

- ไม้บรรทัด

- ถังกระดาน

- จอบ

- สล

- เครื่องชั่ง

- บีกเกอร์

- เชื้อ Rhizobium japonicum

- เครื่องพ่นสารเคมี

- ตูบ

### 2 วิธีการทดลอง

2.1 วางแผนการทดลองแบบ FACTORIAL(3x4) จำนวน 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำมี 12 TREATMENT และ 5 กระถาง โดยแบ่งเป็น

- FACTOR A เป็นความเข้มข้นของฮอร์โมน  $GA_3$  ที่มีความแตกต่างกัน 4 ระดับคือ

- โดยไม่ใช้ฮอร์โมน

- ใช้  $GA_3$  25 mg/rai

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้ GA<sub>3</sub> 50 mg/rai
- ใช้ GA<sub>3</sub> 75 mg/rai
- FACTOR B เป็นระยะที่ทำการฉีดฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ที่มีความแตกต่างกัน 3 ระดับคือ
  - ฉีดเมื่อดาวเพลิงอายุได้ 20 วันหลังปลูก
  - ฉีดเมื่อดาวเพลิงอายุได้ 40 วันหลังปลูก
  - ฉีดเมื่อดาวเพลิงอายุได้ 60 วันหลังปลูก

## 2.2 ขนาดของการทดลอง

ใช้กระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว ในการทดลองแบ่งออกเป็น 3 ชั้นแต่ละชั้นประกอบด้วย 12 TREATMENT แต่ละ TREATMENT มีจำนวนกระถาง 5 ใบ ซึ่งมี 2 ต้นต่อกระถาง

## 2.3 การปลูกและระยะการปลูก

ปลูกในกระถางโดยปลูกกระถางละ 2 ต้น ก่อนปลูกคลุกเมล็ดด้วยเชื้อ Rizobium japonicum และใช้ฟูราดาน 3%6 หยดตรองก่อนปลูก

## 2.4 การปฏิบัติดูแลรักษา

- ให้น้ำหลังปลูกวันละ 1 ครั้งหลังจากดาวเพลิงงอกให้น้ำ 2 วันต่อครั้ง
- ปลูกซ่อมหลังจากปลูกดาวเพลิงงอกแล้ว 7 วัน
- ฉีดฮอร์โมน GA<sub>3</sub> เมื่อดาวเพลิงอายุได้ 20 วันหลังปลูก และฉีดอีกเมื่อดาวเพลิงอายุ 40 และ 60 วัน
- กำจัดวัชพืชโดยใช้หมอก้อนขี้เถ้า สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
- ฉีดยาป้องกันกำจัดโรคแมลง เช่นวัน 85% จำนวน 1 ครั้ง เมื่อดาวเพลิงอายุได้ 30 วัน

## 2.5 การเก็บข้อมูลทางสถิติ

- จำนวนความสูง เมื่อเก็บเกี่ยว
- จำนวนน้ำหนักแห้งฝักสด
- จำนวนน้ำหนักเมล็ดสด

## 3 สถานที่ทำการทดลอง

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

กรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4 ขอบเขตเนื้อหา

- วัตถุประสงค์
- วัตถุประสงค์ย่อย
- วัตถุประสงค์เชิงปริมาณ
- จำนวนผลลัพธ์
- จำนวนหน้าทบทวนผล

#### 5 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

วันที่ 16 กรกฎาคม 2533 ถึงวันที่ 18 ตุลาคม 2533 รวมระยะเวลาที่ทำการทดลอง

92 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ผลการทดลอง

จากการทดลองโดยการใช้  $GA_3$  ในอัตราความเข้มข้นต่างกัน พบผลให้ถั่วเหลืองที่มีอายุแตกต่างกัน ผลการทดลองมีดังนี้

#### จำนวนความสูง เมอเกมเกี้ยว < ช.ม./ต้น >

1. จำนวนความสูง เมอเกมเกี้ยวที่ได้จากการทดลอง

1.1 การฉีด  $GA_3$  ให้ถั่วเหลืองที่มีอายุ 20 วัน

จากผลการทดลองพบว่าการใช้  $GA_3$  ที่ระดับความเข้มข้น 25 mg/rai ให้ความสูงสูงสุด 76.27 ช.ม./ต้น รองลงมาเป็นการใช้  $GA_3$  ที่ระดับความเข้มข้น 50 75 และ ไม่ใช้  $GA_3$  mg/rai ซึ่งให้ความสูงเฉลี่ย 75.73 70.47 67.33 ช.ม./ต้น ตามลำดับ

1.2 การฉีด  $GA_3$  ให้ถั่วเหลืองที่มีอายุ 40 วัน

จากผลการทดลองพบว่าการใช้  $GA_3$  ที่ระดับความเข้มข้น 75 mg/rai ให้ความสูงสูงสุด 69.73 ช.ม./ต้น รองลงมาเป็นการใช้  $GA_3$  ที่ระดับความเข้มข้น 50 ไม่ใช้  $GA_3$  และ 25 mg/rai ซึ่งให้ความสูงเฉลี่ย 67.87 67.33 65.53 ช.ม./ต้น ตามลำดับ

1.3 การฉีด  $GA_3$  ให้ถั่วเหลืองที่มีอายุ 60 วัน

จากผลการทดลองพบว่าไม่ใช้  $GA_3$  ให้จำนวนความสูง สูงที่สุด 67.33 ช.ม./ต้น รองลงมาเป็นการใช้  $GA_3$  ที่ระดับความเข้มข้น 25 50 และ 75 mg/rai ซึ่งให้ความสูงเฉลี่ย 66.67 66.07 58.67 ช.ม./ต้น ตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่า การใช้ฮอร์โมนความเข้มข้นแตกต่างกัน พบผลให้ถั่วเหลือง อายุ 20 40 และ 60 วัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. ความสูงเฉลี่ยของถั่วเหลืองที่ใช้ฮอร์โมนในอัตราที่ต่างกัน

ความสูงของถั่วเหลืองที่ใช้ฮอร์โมนแตกต่างกัน พบว่าไม่ใช้  $GA_3$  ให้จำนวนความสูงเฉลี่ยมากที่สุด 73.11 ช.ม รองลงมาใช้ 50 25 และ 75 mg/rai ซึ่งให้ความสูง 68.31 67.78 63.80 ตามลำดับ

ส่วนผลของการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ อัตราความเข้มข้นของฮอร์โมน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$GA_3$  ที่ใช้พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.01

3 ความสูงเฉลี่ยของถั่วเหลืองที่ใช้ฮอร์โมนในช่วงอายุแตกต่างกัน

จากการใช้ฮอร์โมน  $GA_3$  ฉีดต้นถั่วเหลืองในช่วงอายุแตกต่างกันพบว่า ความสูงเฉลี่ยของถั่วเหลืองที่อายุ 20 40 60 วันให้ค่าความสูงเฉลี่ย 66.82 69.85 68.08 ซม./ต้น ตามลำดับ แต่จากวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนความสูง เมื่อเก็บเกี่ยว

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Rep	2	18.047	9.023	0.778	3.44	5.72
Treatment	11	709.630	64.512	5.559 <sup>MM</sup>	2.30	3.26
A	3	392.937	130.979	11.286 <sup>MM</sup>	3.05	4.82
B	2	55.707	27.853	2.400	3.44	5.72
AB	6	260.987	43.498	3.748 <sup>M</sup>	2.55	3.76
Error	12	255.313	11.605			
Total	35	982.990	28.085			

Grand Mean = 68.25

CV = 4.99%

FACTOR A

FACTOR B

NON GA <sub>3</sub>	73.11 a	อายุ 40 วัน	69.85 a
GA <sub>3</sub> 50	68.31 b	อายุ 60 วัน	68.08 ab
GA <sub>3</sub> 25	67.78 b	อายุ 20 วัน	63.80 b
GA <sub>3</sub> 75	63.80 b		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงความสูงเมื่อเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลอง	Replication			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
อายุของข้าวเปลือก 20 วัน					
-ไม่ใช้ GA <sub>3</sub>	67.40	66.40	68.20	202.00	67.33 c
-ใช้ GA <sub>3</sub> 25 mg	75.60	71.20	82.00	228.80	76.27 a
-ใช้ GA <sub>3</sub> 50 mg	71.20	75.40	80.60	227.20	75.73 ab
-ใช้ GA <sub>3</sub> 75 mg	70.00	74.00	67.40	211.40	70.47 abc
อายุของข้าวเปลือก 40 วัน					
-ไม่ใช้ GA <sub>3</sub>	67.40	66.40	68.20	202.00	67.33 c
-ใช้ GA <sub>3</sub> 25 mg	67.60	67.00	62.00	196.60	65.53 c
-ใช้ GA <sub>3</sub> 50 mg	64.00	67.00	72.60	203.60	67.87 c
-ใช้ GA <sub>3</sub> 75 mg	75.20	66.80	67.20	209.20	69.73 bc
อายุของข้าวเปลือก 60 วัน					
-ไม่ใช้ GA <sub>3</sub>	67.40	66.40	68.20	202.00	67.33 c
-ใช้ GA <sub>3</sub> 25 mg	64.60	64.60	70.80	200.00	66.67 c
-ใช้ GA <sub>3</sub> 50 mg	67.80	66.00	64.40	198.20	66.07 c
-ใช้ GA <sub>3</sub> 75 mg	61.20	57.20	57.60	176.00	58.67 d
รวม	819.40	808.40	829.20		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### จำนวนหนักรวมผลผลิตทั้งหมด ( กรัม/ต้น )

1 จำนวนหนักรวมผลผลิตทั้งหมดที่ได้จากการทดลอง

1.1 การฉีดพ่น GA<sub>3</sub> ให้แก่ต้นพลองที่มีอายุ 20 วัน

จากผลการทดลองพบว่าไม่ใช้ GA<sub>3</sub> ให้ผลผลิตสูงสุด 4.93 กรัม รองลงมาเป็นการใช้ GA<sub>3</sub> ที่ระดับความเข้มข้น 25 50 และ 75 mg/rai ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 4.83 4.64 4.37 กรัม/ต้น ตามลำดับ

1.2 การฉีดพ่น GA<sub>3</sub> ให้แก่ต้นพลองที่มีอายุ 40 วัน

จากผลการทดลองพบว่าการใช้ GA<sub>3</sub> ที่ระดับความเข้มข้น 75 mg/rai ให้ผลผลิตสูงสุด 5.11 กรัม/ต้น รองลงมาเป็นการไม่ใช้ GA<sub>3</sub> 50 และ 25 mg/rai ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 4.93 4.92 4.89 กรัม/ต้น ตามลำดับ

1.3 การฉีดพ่น GA<sub>3</sub> ให้แก่ต้นพลองที่มีอายุ 60 วัน

จากผลการทดลองพบว่าการใช้ GA<sub>3</sub> ที่ระดับความเข้มข้น 50 mg/rai ให้ผลผลิตสูงสุด 5.91 กรัม/ต้น รองลงมาเป็นการใช้ GA<sub>3</sub> ที่ระดับความเข้มข้น 25 75 และ ไม่ใช้ GA<sub>3</sub> ๓mg/rai ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 5.87 5.53 4.93 กรัม/ต้น ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าการใช้ฮอร์โมนที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน ฉีดพ่นให้ต้นพลอง อายุ 20 40 และ 60 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2. ผลผลิตเฉลี่ยของต้นพลองที่ใช้ฮอร์โมน ในอัตราที่แตกต่างกัน พบว่าใช้ GA<sub>3</sub> ที่ระดับความเข้มข้น 75 mg/rai ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด 5.77 กรัม/ต้น รองลงมาใช้ GA<sub>3</sub> ที่ระดับความเข้มข้น 50 ไม่ใช้ GA<sub>3</sub> และ 25 mg/rai ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 4.99 4.80 และ 4.73 กรัม/ต้น ตามลำดับ

ส่วนผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ อัตราความเข้มข้นของฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ที่ใช้พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. ผลผลิตเฉลี่ยของต้นพลองที่ใช้ฮอร์โมนในช่วงอายุแตกต่างกัน

จากการใช้ฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ฉีดพ่นต้นพลองในช่วงอายุแตกต่างกันพบว่าผลผลิตเฉลี่ยของต้นพลองที่มีอายุ 20 40 และ 60 วัน ให้ผลผลิต 5.19 5.02 และ 4.99 กรัม/ต้น ตามลำดับ แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าผลผลิตเฉลี่ยที่ได้ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 2 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนน้ำน้กเมล็ด

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Rep	2	0.382	0.191	0.499	3.44	5.72
Treatment	11	7.239	0.658	1.717	2.30	3.26
A	3	6.212	2.071	5.402 <sup>**</sup>	3.05	4.82
B	2	0.275	0.138	0.359	3.44	5.72
AB	6	0.752	0.125	0.327	2.55	3.76
Error	22	8.433	0.383			
Total	35	16.054	0.459			

Grand Mean = 5.07

CV = 12.21%

FACTOR A

FACTOR B

GA<sub>3</sub> 75 5.77 a

อายุ 40 วัน 5.19 a

GA<sub>3</sub> 50 4.99 b

อายุ 20 วัน 5.02 a

NON GA<sub>3</sub> 4.80 b

อายุ 60 วัน 4.99 a

GA<sub>3</sub> 25 4.73 b

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนน้ำหนักเมล็ด

สิ่ง ทดลอง	Replication			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
อายุของถั่วเหลือง 20 วัน					
-ไม่ใช้ GA <sub>3</sub>	4.92	4.90	4.96	14.78	4.93
-ใช้ GA <sub>3</sub> 25 mg	4.28	4.78	5.40	14.46	4.82
-ใช้ GA <sub>3</sub> 50 mg	3.70	5.20	5.02	13.92	4.64
-ใช้ GA <sub>3</sub> 75 mg	3.50	5.60	4.02	13.12	4.37
อายุของถั่วเหลือง 40 วัน					
-ไม่ใช้ GA <sub>3</sub>	4.92	4.90	4.96	14.78	4.93
-ใช้ GA <sub>3</sub> 25 mg	6.02	3.90	4.74	14.66	4.89
-ใช้ GA <sub>3</sub> 50 mg	5.36	5.38	4.02	14.76	4.92
-ใช้ GA <sub>3</sub> 75 mg	5.24	5.16	4.94	15.34	5.11
อายุของถั่วเหลือง 60 วัน					
-ไม่ใช้ GA <sub>3</sub>	4.92	4.90	4.96	14.78	4.93
-ใช้ GA <sub>3</sub> 25 mg	6.16	5.74	5.70	17.60	5.87
-ใช้ GA <sub>3</sub> 50 mg	5.34	6.56	5.84	17.74	5.91
-ใช้ GA <sub>3</sub> 75 mg	5.42	5.56	5.62	16.60	5.53
รวม	59.78	62.58	60.18		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### จำนวนน้ำหนักผลผลิตแห้งฝัก ( กรัม/ต้น )

1 จำนวนผลผลิตเฉลี่ยแห้งฝักที่ได้จากการทดลอง

1.1 การฉีด GA<sub>3</sub> ให้กับตัวเหลืองที่มีอายุ 20 วัน

จากการทดลองพบว่า การใช้ GA<sub>3</sub> ที่ระดับความเข้มข้น 75 mg/rai ให้ผลผลิตแห้งฝักสูงสุด 8.12 กรัม/ต้น รองลงมาเป็นการไม่ใช้ GA<sub>3</sub> และการใช้ GA<sub>3</sub> ที่ระดับความเข้มข้น 25 และ 50 mg/rai จะให้ผลผลิตแห้งฝักเฉลี่ย 7.80 7.53 7.25 กรัม/ต้น ตามลำดับ

1.2 การฉีด GA<sub>3</sub> ให้กับต้นตัวเหลืองที่มีอายุ 40 วัน

จากการทดลองพบว่า การใช้ GA<sub>3</sub> ที่ระดับความเข้มข้น 50 mg/rai ให้ผลผลิตแห้งฝักสูงสุด 8.08 กรัม/ต้น รองลงมาเป็นการใช้ GA<sub>3</sub> ที่ระดับความเข้มข้น 75 ไม่ใช้ GA<sub>3</sub> 25 mg/rai ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยแห้งฝัก 8.05 7.80 7.19 กรัม/ต้น ตามลำดับ

1.3 การฉีด GA<sub>3</sub> ให้กับตัวเหลืองที่มีอายุ 60 วัน

จากการทดลองพบว่า การใช้ GA<sub>3</sub> ที่ระดับความเข้มข้น 50 mg/rai ให้ผลผลิตเฉลี่ยแห้งฝักสูงสุด 9.53 กรัม/ต้น รองลงมาเป็นการใช้ GA<sub>3</sub> ที่ระดับความเข้มข้น 25 75 และ ไม่ใช้ GA<sub>3</sub> mg/rai ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยแห้งฝัก 8.77 8.25 และ 7.80 กรัม/ต้น ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่า การใช้ฮอร์โมนที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันฉีดให้แก่ตัวเหลือง อายุ 20 40 และ 60 วัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2 จำนวนผลผลิตแห้งฝักของต้นเหลืองที่ใช้ฮอร์โมนในอัตราที่ต่างกัน

ผลผลิตของต้นเหลืองที่ใช้ฮอร์โมนในระดับความเข้มข้นแตกต่างกันพบว่าใช้ GA<sub>3</sub> ที่ระดับความเข้มข้น 75 mg/rai ให้ผลผลิตแห้งฝักสูงสุด 8.85 กรัม/ต้น รองลงมาใช้ GA<sub>3</sub> 50 25 และ ไม่ใช้ GA<sub>3</sub> mg/rai ให้ผลผลิตแห้งฝักเฉลี่ย 7.98 7.70 7.56 กรัม/ต้น ตามลำดับ

ส่วนผลของการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ อัตราความเข้มข้นของฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ที่ใช้พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.01

3 จำนวนผลผลิตแห้งฝักของต้นเหลืองที่ใช้ฮอร์โมนในช่วงอายุแตกต่างกัน

จากการใช้ฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ฉีดให้แก่ต้นเหลืองในช่วงอายุแตกต่างกันพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของต้นเหลืองที่มีอายุ 20 40 60 วันให้ผลผลิตเฉลี่ย 8.19 8.23 8.19 กรัม/ต้น ตามลำดับ

แต่จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยแห้งฝักที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

ตารางที่ 3 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนน้ำหนักรวมผลผลิตพริก

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Rep	2	0.509	0.255	1.030	3.44	5.72
Treatment	11	13.775	1.252	5.070 <sup>***</sup>	2.30	3.26
A	3	9.358	3.119	12.628 <sup>***</sup>	3.05	4.82
B	2	2.761	1.380	5.588 <sup>**</sup>	3.44	5.72
AB	6	1.657	0.276	1.118	2.55	3.76
Error	22	5.434	0.247			
Total	35	19.719	0.563			

Grand Mean = 8.02

CV = 6.20%

FACTOR A

FACTOR B

GA <sub>3</sub> 75	8.85 a	40	7.82 a
GA <sub>3</sub> 50	7.98 b	20	7.19 a
GA <sub>3</sub> 25	7.70 b	60	7.62 b
NON GA <sub>3</sub>	7.53 b		

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนเมล็ดตงผัก

สิ่ง ทดลอง	Replication			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
อายุของถั่วเหลือง 20 วัน					
-ไม่ใช้ GA <sub>3</sub>	7.80	7.62	7.98	23.40	7.80 cd
-ใช้ GA <sub>3</sub> 25 mg	7.52	7.34	7.72	22.58	7.53 cd
-ใช้ GA <sub>3</sub> 50 mg	6.18	7.96	7.62	21.76	7.25 d
-ใช้ GA <sub>3</sub> 75 mg	8.66	8.66	7.04	24.36	8.12 bcd
อายุของถั่วเหลือง 40 วัน					
-ไม่ใช้ GA <sub>3</sub>	7.80	7.62	7.98	23.40	7.80 cd
-ใช้ GA <sub>3</sub> 25 mg	6.52	7.55	7.50	21.57	7.19 d
-ใช้ GA <sub>3</sub> 50 mg	8.28	8.08	7.88	24.24	8.08 bcd
-ใช้ GA <sub>3</sub> 75 mg	8.34	7.84	7.98	24.16	8.05 bcd
อายุของถั่วเหลือง 60 วัน					
-ไม่ใช้ GA <sub>3</sub>	7.80	7.62	7.98	23.40	7.80 cd
-ใช้ GA <sub>3</sub> 25 mg	8.26	9.28	8.78	26.32	8.77 ab
-ใช้ GA <sub>3</sub> 50 mg	9.34	10.20	9.06	28.60	9.53 a
-ใช้ GA <sub>3</sub> 75 mg	8.12	8.30	8.34	24.76	8.25 bc
รวม	94.62	98.07	95.86		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาอิทธิพลความเข้มข้นและระยะเวลาการฉีดฮอร์โมน GA<sub>3</sub> ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตต่อผลผลิตของถั่วเหลือง พบว่าได้วางแผนการทดลองแบบ ( Factorial ) ( 4 × 3 ) โดยมีการศึกษาปัจจัยแรกได้แก่ความเข้มข้นของ GA<sub>3</sub> 0 25 50 และ 75 mg/rai ตามลำดับ ส่วนปัจจัยที่ 2 เป็นระยะเวลาการฉีดหลังจากปลูกถั่วเหลือง 20 40 และ 60 วัน จากนั้นจึงทำการวัดความสูง จำนวนน้ำหนักเมล็ดและจำนวนน้ำหนักกิ่งฝัก และน้ำหนักที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

จากการศึกษาความสูงของถั่วเหลืองพบว่า ต้นถั่วที่ได้รับฮอร์โมน 25 50 mg/rai ฉีดพ่นถั่วเหลืองหลังจากปลูก 20 วันให้ความสูงมากที่สุด 76.27 75.73 ซม./ต้น ทั้งนี้เนื่องจากในระยะเวลาดังกล่าวต้นถั่วเหลือง อยู่ในระหว่างกำลังเติบโตทางด้านลำต้นจึงสามารถนำเอาฮอร์โมนไปสร้างความสูง ได้ดีกว่าการฉีดพ่นในช่วงเวลาหลังปลูก 40 และ 60 วัน

จากผลการทดลองพบว่า การใช้ GA<sub>3</sub> ในอัตราส่วน 50 และ 25mg/rai ฉีดพ่นหลังปลูก 60 วันให้ผลผลิตสูงสุด 9.53 และ 8.77 กรัม/ต้น ทั้งนี้เนื่องจากในระยะเวลาดังกล่าวต้นถั่วเหลือง ได้มีการสร้างฝัก และเมล็ดในระยะที่ติดฝักอยู่แล้วจึงสามารถนำเอาฮอร์โมนไปสร้างฝักและน้ำหนักเมล็ดได้ดี

**ข้อเสนอนี้**

- 1 ควรจะรักษาความชื้นของต้นไม้ให้ชื้นอยู่เสมอเริ่มตั้งแต่ยอดอกจนถึง เก็บเกี่ยวผลผลิตก่อนฉีดพ่นสารจับใบเรลลีนทุกครั้ง ต้นต้องมีความชื้นเพียงพอ (ชุ่มชื้นแต่ไม่แฉะ) ในสภาพอากาศร้อนจัดควรพ่นน้ำก่อนฉีดพ่นสารจับใบเรลลีนทุกครั้ง
- 2 ห้ามใช้สารเคมีที่เป็นตัวรวมจับใบเรลลีน
- 3 การใช้สารเคมีชนิดดูดซึมร่วมกับสารจับใบเรลลีนแนะนำให้ใช้ต่ำสุดของฉลากกำหนด
- 4 จับใบเรลลีนไม่ใช่ปุ๋ยจึงต้องให้ปุ๋ยทางดินในปริมาณปกติไม่ควรใช้จับใบเรลลีนใน

ดินขาดปุ๋ย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

### เอกสารอ้างอิง

- 1 กรมวิชาการเกษตร.2523. **ตัวเหลือง**. เอกสารวิชาการเล่มที่3, กรมวิชาการเกษตร, หน้า 86.
- 2 กรมวิชาการเกษตร.2529. **พริกพีชไร้**. 2529 เล่มที่1, สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, หน้า 66.
- 3 กรมส่งเสริมการเกษตร.2531. **ตัวเหลือง** เอกสารวิชาการ, กรมส่งเสริมการเกษตร, หน้า 66
- 4 ประดิ ติรภมา.2530. **การใช้จีเอ็มโอเรลลกับพืชส่วนต่างๆ**. วารสารพืชสวน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุง เทพ. 20(4):53-59
- 5 พิชัย สรรายรมย์.2527. **ความรุนแรงของโรคตัวเหลือง**. สำหรับการศึกษาระดับปริญญาตรี, หน้า 477.
- 6 พีรเดช ทองอำไพ.2529. **ฮิวโมนพืชและสารสังเคราะห์ที่แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย**. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 12-15
- 7 รัชดาพร เกษมประสิทธิ์สุธา และคณะ. **ศึกษาการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผักกาดเขียวปลีโดยใช้กรดจิบเบอเรลลิด แมกนี.ค.ทอง เคมีเกษตร (โรเนียว)**
- 8 ศุภางค์ ชัยวงศ์.2533. **สารวิทยาของพืชประยุกต์**. เอกสารประกอบการสอนวิชาสารวิทยาของพืชประยุกต์ คณะผลิตกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ เชียงใหม่. หน้า 22-26 (โรเนียว)
- 9 สัมพันธ์ คัมภีรานนท์.2527. **ฮิวโมนพืช**. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 8-9
- 10 สุรนนต์ สุรภทรพันธ์.2523. **ฮิวโมน**. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 74-96.
- 11 อรุณเรจน์ ปฏิภาณเทวา.2530. **การใช้ GA3 ทางการเกษตร**. วารสารเคหะเกษตร 11(22): 48-51
- 12 เอ็จ สโรบล.2527. **ตัวเหลือง** พืชศาสตร์พืชเศรษฐกิจ, ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร หน้า 65-70.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่สู่สาธารณะโดยไม่ผ่านการอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์

