500
17584

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

อิทธิพลของการฉีดพ่น 2,4-D ที่ระยะก่อนและหลังการออกดอกต่อผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตของถั่วเหลือง

Effect of Foliar Application of 2,4-D at Pre and Post Flowering Stages on Yield and Yield Components of Soybean

โดย

นายเฉลิมพล ปันตั้น

นายคนัย ปัญจพิทยากุล

นายประมวล ทานาม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิพร อนันต์สุชาติกุล อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

(นางสาวสุทธิพร อนันต์สุชาติกุล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 31 เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2530

T100142

ปพ.
ส422ค
2530

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....100142
วัน,เดือน,ปี.....17 JUN 2535

12 ก.ค. 2542

ปพ.
ส422ค
2530

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

Effect of Foliar Application of 2,4-D at Pre and Post Flowering Stages on Yield and Yield Components of Soybean

การศึกษาผลของการใช้ 2,4-D ฉีดพ่นถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ.4, ส.จ.5 ก่อนและหลังการออกดอก และอัตราความเข้มข้นของสาร 2,4-D ต่อผลผลิตของถั่วเหลืองใช้สถานที่แปลงทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ระยะเวลาของการทดลองเริ่มวันที่ 15 พฤศจิกายน 2529 ถึง 11 กุมภาพันธ์ 2530 รวมระยะเวลาทำการทดลอง 88 วัน วางแผนการทดลองแบบ Split-split plot Design จำนวน 3 ซ้ำ Main plot ประกอบด้วยถั่วเหลือง 2 พันธุ์ คือ ส.จ.4 และ ส.จ. 5 Sub plot ประกอบด้วย ระยะเวลาการฉีดพ่น 2 ระยะ คือ ก่อนออกดอกและหลังการออกดอก Sub-sub plot ประกอบด้วย อัตราความเข้มข้นของ 2,4-D อัตราคือ o (control), 17.5,22.5 และ 27.5 กรัม/เฮกแตร์

ผลการทดลองสรุปได้ว่าถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 4 มีแนวโน้มให้ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตดีกว่าพันธุ์ ส.จ. 5 การฉีดพ่น 2,4-D หลังการออกดอกมีผลทำให้ผลผลิตเมล็ด จำนวนฝักต่อต้นและองค์ประกอบผลผลิตอื่น ๆ สูงกว่าการฉีดพ่นก่อนการออกดอก สำหรับอิทธิพลของความเข้มข้น 2,4-D พบว่า เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ 2,4-D ทำให้จำนวนฝักต่อต้นและเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบลดลง ซึ่งที่อัตรา 22.5 กรัม/เฮกแตร์ มีแนวโน้มให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตดีกว่าอัตราความเข้มข้นอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

An Abstract of the Special Problem

Mr. Chalermpol Pantan
Mr. Danai Panchapittayakul
Mr. Pramual Tanam
(Name of student)

Bachelor of Science in Agriculture Degree

Major : Plant production Technology

Title : Effect of Foliar Application of 2,4-D at Pre and Post Flowering Stages on Yield and Yield Components of Soybean

Approved by : Suttiporn Anansuchartkut August 31, 1987
(Chairman, Special Problem Advisor) (Date)

Study on effect of foliar application of 2,4-D at pre and post flowering on yield and yield components of soybean was conducted at field plot at Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology, Lardkrabang Bangkok. During November 15, 1986 to February 11, 1987. The experiment was performed to examine the effect of foliar timing and 4 rates of 2,4-D concentration in 2 varieties of soybean for soybean production. The experimental design was a split-split plot in randomized complete block with 2 main plots (soybean variety S.J. 4 and S.J.5), 2 sub plots (foliar application at pre and post flowering stage) and 4 sub-sub plots (4 rates of 2,4-D concentration : o (control), 17.5, 22.5and 27.5 gm/ha) consisted of 3 replications

The result showed that soybean variety S.J.4 got tendency to give yield and yield components higher than S.J.5. Foliar application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

at pre-flowering stage gave seed yield, pods/plant and other yield components better than post-flowering stage. For the effect of 2,4-D concentration showed that increasing of 2,4-D concentration had effect of decrease pods/plant and % undeveloped seed. Anyway, the rate of 2,4-D at 22.5 gm/ha showed the best result to give yield and other yield components.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษเรื่องนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์จาก ผศ.สุทธิพร อนันต์สุชาติกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งได้กรุณาให้คำแนะแนะช่วยเหลือในการดำเนินงานทดลองตลอดจนได้ตรวจสอบแก้ไข ให้คำแนะนำจนปัญหาพิเศษฉบับนี้มีความถูกต้อง สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ในโอกาสนี้ และขอขอบพระคุณทุกท่านที่ไม่สามารถกล่าวมา ณ ที่นี้ที่ได้ให้การช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ มาตั้งแต่แรกเริ่มจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนการจัดพิมพ์ปัญหาพิเศษในครั้งนี้ด้วย

เฉลิมพล ปันตั๋น

ดนัย ปัญจพิทยากุล

ประมวล ทานาม

สิงหาคม 2530

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	16
ผลการทดลอง	21
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	58
ข้อเสนอแนะ	61
เอกสารอ้างอิง	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงผลผลิตเมล็ด (กก./ไร่) ที่ความชื้น 14%	22
2	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตเมล็ด (กก./ไร่) ที่ความชื้น 14%	23
3	แสดงค่าเฉลี่ยของผลผลิตเมล็ด (กก./ไร่) ที่ความชื้น 14%	24
4	แสดงเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี	27
5.	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี	28
6.	แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี	29
7.	แสดงเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ	32
8.	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ	33
9.	แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ	34
10.	แสดงน้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	37
11.	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	38
12.	แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด (กรัม)	39
13.	แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด	41
14.	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด	42
15.	แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด	43
16.	แสดงจำนวนฝักต่อต้น	45
17.	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนฝักต่อต้น	46
18.	แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้น	47
19.	แสดงจำนวนเมล็ดต่อฝัก	50
20.	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนเมล็ดต่อฝัก	51
21.	แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนเมล็ดต่อฝัก	52
22.	แสดงจำนวนต้นต่อทรีทเมนท์	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
23.	ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนต้นต่อทรีทเมนท์	56
24.	แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนต้นต่อทรีทเมนท์	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงอิทธิพลของ 2,4-D ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อผลผลิตเมล็ดถั่วเหลือง (กก./ไร่) ที่ความชื้น 14%	25
2	แสดงอิทธิพลของ 2,4-D ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อเปอร์เซ็นเมล็ดดี (%) ของถั่วเหลือง	30
3	แสดงอิทธิพลของ 2,4-D ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ (%) ของถั่วเหลือง	35
4	แสดงอิทธิพลของ 2,4-D ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อจำนวนฝักต่อต้น (ฝัก) ของถั่วเหลือง	48
5	แสดงอิทธิพลของ 2,4-D ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อจำนวนเมล็ดต่อฝัก (เมล็ด) ของถั่วเหลือง	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย และเป็นพืชไร่ที่ปลูกกันทั่วไป นอกจากจะใช้บริโภคโดยตรงแล้วยังใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ จึงทำให้ความต้องการถั่วเหลืองทั้งภายในและต่างประเทศเพิ่มขึ้น รัฐบาลได้เห็นความสำคัญของถั่วเหลืองเป็นอย่างดีจึงได้นำถั่วเหลืองมาบรรจุไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติตั้งแต่ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2510-2514) เป็นต้นมา และจะเห็นได้ว่าแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2525-2529) นั้น ประเทศไทยจะต้องผลิตเพิ่มจาก 32,000 ตัน ในปี 2525 เป็น 54,000 ตันในปี 2529 โดยกำหนดเพิ่มผลผลิตต่อไร่ จาก 170 ก.ก. ในปี 2525 เป็น 300 ก.ก. ในปี 2529 ซึ่งจะเห็นได้ว่าการผลิตถั่วเหลืองในประเทศไทยยังต่ำกว่าเป้าหมายมาก อย่างไรก็ตามการผลิตถั่วเหลืองในประเทศไทยเท่าที่ผ่านมายังไม่พอเพียงต่อความต้องการเพื่อบริโภคภายในประเทศ และประกอบกับปัจจุบันอุตสาหกรรมที่ใช้ถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบ เช่น โรงงานสกัดน้ำมันพืช และโรงงานผลิตอาหารสัตว์ได้เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการสั่งซื้อเมล็ดและกากถั่วเหลืองเข้าประเทศเป็นจำนวนเงินหลายล้านบาทต่อปี ด้วยความสำคัญดังกล่าวหลายหน่วยงานจึงได้พยายามทำการค้นคว้าวิจัยในเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองให้มีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของตลาด เช่น ขยายพื้นที่เพาะปลูก การเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ การปรับปรุงคุณภาพของผลผลิต การปรับปรุงพันธุ์ เป็นต้น ตลอดจนการควบคุมตลาด เพื่อให้เกิดความมั่นใจต่อเกษตรกรผู้ผลิต

แนวทางในการเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองมีหลายวิธี ดังที่ได้กล่าวแล้วในข้างต้น แต่งานค้นคว้าวิจัยการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต (growth legulator) กับถั่วเหลืองในประเทศไทยยังมีน้อย และจากการศึกษาค้นคว้าพบว่าในต่างประเทศมีผู้ใช้สารพวกนี้เพิ่มผลผลิตกับถั่วเหลืองได้ ซึ่งการใช้สารพวกนี้ผู้ใช้ต้องมีความรู้ความเข้าใจเป็นอย่างดี เพราะถ้าใช้ผิดพลาดแล้วจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อพืชหรือผลผลิตนั้นได้ สารควบคุมการเจริญเติบโตมีหลายชนิด แต่ที่เลือกใช้ 2,4-D เพราะเป็นสารที่หาซื้อง่ายและราคาถูกตลอดจนกรรมวิธีการใช้ไม่ซับซ้อนมากนัก เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้ การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้คงเป็นแนวทางและเป็นประโยชน์ในการเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองต่อไปในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1. เพื่อศึกษาพันธุ์ถั่วเหลืองที่เหมาะสม ในการตอบสนองต่อการฉีดพ่น 2,4-D ในด้านการเพิ่มผลผลิต
2. เพื่อศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการฉีดพ่น 2,4-D ในถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 4 และ พันธุ์ ส.จ. 5 ในการเพิ่มผลผลิต
3. เพื่อศึกษาอัตราความเข้มข้นที่เหมาะสมของ 2,4-D ในการเพิ่มฉีดพ่นถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 4 และพันธุ์ ส.จ. 5
4. เพื่อศึกษาปฏิกริยาสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองระยะเวลาในการฉีดพ่นสารและอัตราความเข้มข้นของ 2,4-D ที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

1. ลักษณะพฤกษศาสตร์ของถั่วเหลือง

1.1 การจำแนกถั่วเหลืองทางพฤกษศาสตร์

Family : Faboideae

Sub-Family : Papilionoidae

Genus : Glycine

แต่เดิมถั่วเหลืองจัดอยู่ใน Family : Legumenosae แต่ปัจจุบันเปลี่ยนมาอยู่ใน Family:Faboideae ถั่วเหลืองที่ปลูกเป็นการค้า คือ Glycine max.(L) Merrill. แต่บางท่านอาจรู้จักในนาม Phaseolus max., Soja max. Glycine hispida. สำหรับชื่อสามัญของถั่วเหลืองมีหลายชื่อเช่น Soya bean, Soja pea, Chinese pea, Manchurian bean และที่นิยมเรียกกันมากที่สุดคือ Soybean (6) ถั่วเหลืองมีถิ่นกำเนิดกระจายอยู่ทั่วไปตั้งแต่เอเชีย ตะวันออกและหมู่เกาะต่าง ๆ ในมหาสมุทรแปซิฟิก ไปจนถึงทวีปออสเตรเลียแต่ที่เข้าใจว่าเป็นต้นตระกูลของ G.max และเป็นชนิดที่ใกล้เคียงกันคือ G. ussuriensis. ซึ่งมีถิ่นกำเนิดอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศจีนและแมนจูเรีย ซึ่งขณะนี้พบว่ามีทั่วไปในสภาพป่า พืชทั้ง 2 Species นี้มี Chromosome 2n =40 เมื่อนำมาผสมกันลูกผสม F_1 จะออกดอกติดฝักและให้เมล็ดสมบูรณ์ (1)

1.2 ลักษณะพฤกศาสตร์

ราก ถั่วเหลืองมีระบบรากแก้ว (Tap root system) เมื่อเมล็ดงอกรากอันแรกที่เจริญมาจากรากของต้นอ่อน (radiacle) จะเจริญเป็นรากแก้ว (Primary root or tap root) หลังจากเมล็ดงอกได้ 2-3 วัน จะเริ่มมีรากแขนง (Secondary root or Lateral root) เจริญออกมาจากรากแก้วเกือบขนานไปกับผิวดิน(horizon) หรืออาจทำมุมกับแนวระดับเล็กน้อย ซึ่งมีความยาวประมาณ 40-75 ซ.ม. หลังจากนั้นจะเจริญลึกลงไปในแนวดิ่งถึง 180 ซ.ม. อย่างไรก็ตามรากที่ทำหน้าที่นี้ตลอดอายุการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองจะเป็นรากที่อยู่ในระดับความลึก 15 ซ.ม. จากผิวดิน (6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปกติแล้วรากถั่วเหลืองจะเติบโตเป็นกระจุก อยู่ในระดับผิวดินเป็นส่วนใหญ่(คล้ายพืชใบเลี้ยงเดี่ยว) จึงทำให้ถั่วเหลืองไม่ทนทานต่อดินที่มีน้ำขัง แต่ตรงกันข้ามรากแก้วจะหยั่งลงไปในดินลึก 2-3 เมตร ทำให้ต้นถั่วเหลืองทนทานต่อสภาพแห้งแล้งได้พอควร (2)

โดยทั่วไปจะมีปม (nodule) เกิดที่โคนรากแก้วหรือรากแขนงในบริเวณใกล้เคียง ซึ่งเป็นที่อยู่ของแบคทีเรีย Rhizobium japonicum. ซึ่งทำหน้าที่ตรึงในโตรเจนจากอากาศมาเปลี่ยนเป็นสารประกอบไนเตรท ซึ่งถั่วเหลืองสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ (1) และขณะเดียวกันแบคทีเรียจะได้พลังงานจากคาร์โบไฮเดรทบางชนิดในรากถั่วด้วยการอยู่รวมกันระหว่างถั่วเหลืองกับแบคทีเรียนี้ เรียกว่า Symbiosis คือการใช้ประโยชน์ร่วมกัน(6)

ลำต้น ถั่วเหลืองมีลำต้น 2 ชนิดคือ Determinate ลำต้นจะหยุดการเจริญเติบโตเมื่อเริ่มออกดอก (แต่ช่วงระหว่างข้ออาจจะยืดตัวต่อไปโดยไม่เพิ่มจำนวนข้อ) สังเกตได้จากยอดจะมีดอกหรือฝักติดอยู่เป็นกระจุก เช่น พันธุ์ ส.จ. 2 และ พันธุ์ ส.จ. 4 ลำต้นอีกชนิดหนึ่งคือ Indeterminate ยอดจะแตกข้อได้อีก แม้ว่าจะออกดอกแล้ว สังเกตได้จากที่ยอดจะไม่มีดอกหรือฝักเกิดขึ้นเช่น พันธุ์ ส.จ. 1(2)

ถั่วเหลืองที่ปลูกเป็นการค้าส่วนใหญ่จะมีลำต้นตั้งตรงเป็นพุ่ม ความสูงปานกลางประมาณ 50-57 ซ.ม. (6)

ใบ ใบจริงคู่แรกจะเป็นใบเดี่ยว (unifoliate) ส่วนใบต่อไปเป็นใบรวมประกอบด้วยใบเล็ก 3 ใบ (trifoliate) เกิดที่ข้อ ๆ ละใบ เรียงสลับกัน (alternate) (1) ที่โคนก้านใบ (petiole) จะมีหูใบ (stipule) 2 อัน ระหว่างก้านใบกับลำต้นจะมีตา ซึ่งจะเจริญเป็นกิ่งหรือดอกต่อไป และบริเวณโคนก้านใบจะมีลักษณะเนื้อเยื่อค่อนข้างแข็ง พองและหนา ซึ่งเรียกว่า pulvinus ช่วยสร้างความแข็งแรงของใบเวลาใบแกว่ง จะได้ไม่ฉีกขาดง่าย (8)

ขน เกิดขึ้นที่ลำต้น กิ่ง ก้าน ใบ และฝัก ซึ่งขนาด สี และ ความหนาแน่นจะมากน้อย แตกต่างกันตามพันธุ์ (11)

ดอก เกิดอยู่บนช่อ (inflorescence) ดอกถั่วเหลืองเรียงตัวแบบraceme ช่อดอกหนึ่ง ๆ มีดอกตั้งแต่ 2-35 ดอก ช่อดอกเกิดที่มุมใบและปลายยอด เมื่อดอกบานเต็มที่มีขนาด 3-8 ม.ม. มีกลีบเลี้ยง(petal) 5 กลีบและกลีบดอก (sepal) 5 กลีบ มีสีขาวหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ม่วงไม่มีขน กลีบดอกอันใหญ่สุดเรียก Standard จะหุ้มกลีบดอกทั้งหมดไว้ ชั้นถัดไปเรียก Wing อยู่ 2 ข้างของดอก และอีก 2 กลีบดอกจะหุ้มเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียไว้เรียก Keel ซึ่ง Keel ทั้ง 2 นี้ไม่เชื่อมติดกันเหมือนพืชตระกูลถั่วชนิดอื่น ๆ ภายในดอกมีเกสรตัวผู้ 10 อัน รวมกันแบบ diadelphous คือ 9 อัน เชื่อมติดกันเรียก united stamen อีก 1 อันแยกอยู่อย่างอิสระ (free stamen) มีเกสรตัวเมีย 1 อัน ซึ่งประกอบด้วย stigma สั้น และรังไข่ (ovary) 3-5 อัน

ดอกแรกจะเกิดบริเวณข้อที่ 4 ของลำต้นหรือเหนือขึ้นไป (20) และจะติดฝักหลังออกดอก 1-7 วัน (24) อัตราการผสมข้ามคาดคะเนว่าน้อยกว่า 0.5% (14)

ฝัก หลังผสมเกสรแล้วดอกจะร่วง รังไข่ (ovary) จะขยายตัวออกมาเป็นฝัก (pod) ซึ่งมีฝา 2 ชิ้นประกบกันอยู่ เมล็ดเกิดจากไข่ที่ผสมแล้ว เมล็ดอยู่ด้านล่างจะเจริญเติบโตก่อน แล้วเมล็ดที่สองและสาม จะทะยอยเติบโตตามลำดับในฝักหนึ่งอาจมีถึง 5 เมล็ดแต่โดยทั่วไปมีเพียง 2-3 เมล็ด เมื่อเมล็ดเติบโตเต็มที่ฝักนอกจะเริ่มเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นเหลืองและเป็นสีน้ำตาล หรือสีที่ใกล้เคียงกัน จากปลายฝักไปสู่โคนฝักและฝักจะแก่จากโคนต้นไปหายอด

เมล็ด รูปร่างเมล็ดจะแตกต่างกันตามพันธุ์ โดยทั่วไปจะรูปต่างกลมรี ส่วนใหญ่มีสีเหลืองฟางข้าวแต่บางพันธุ์อาจมีสีเหลืองอมเขียว น้ำตาล หรือดำ เมล็ดประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. เปลือกหุ้มเมล็ด (seed coat หรือ testa) ประกอบด้วยเยื่อหุ้ม 8-10 ชั้น เยื่อหุ้มชั้นนอกคือ epidermis ชั้นถัดไปเรียก hypodermis ซึ่งห่อหุ้มกันอย่างหลวม ๆ ชั้นสุดท้ายคือ parenchyma cell มี 6-8 ชั้น ซึ่งมีลักษณะบาง (18) และจะพบ Hilum ซึ่งเป็นจุดที่เมล็ดติดกับฝัก บริเวณใกล้ ๆ กับ Hilum มีรูเล็ก ๆ เรียก micropyle ซึ่งเป็นรูที่น้ำจะซึมเข้าสู่เมล็ดเวลางอก เหนือขึ้นไปจะเป็นรอยนูนของ hypocotyl radicle axis

2. ใบเลี้ยง (cotyledon) อยู่ถัดจาก seed coat มีขนาดใหญ่ทำหน้าที่เก็บสะสมอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Primary axis มีขนาดเล็กประกอบด้วยยอดอ่อน (plumule)) ลำต้น (hypocotyl) และราก (radicle)

การแบ่งระยะการเจริญเติบโตของต้นถั่วเหลือง

เมล็ดถั่วเหลืองประกอบด้วยใบเลี้ยง 2 ใบ ภายในระหว่างใบเลี้ยงมีต้นอ่อน (embryo) ซึ่งประกอบด้วยยอด (plumule) ลำต้น (hypocotyl) และราก (root primodial) เมื่อได้รับความชื้นน้ำจะซึมผ่านเปลือกหุ้มเมล็ด (seed coat) เมล็ดจะบวมรากแก้วจะขยายตัวแทงทะลุเปลือกลงไปในดินรากอ่อนแตกจากรากแก้ว ออกมายึดดินดันเมล็ดโผล่ขึ้นเหนือมาเหนือผิวดินจนได้ระยะสูงพอสมควร ใบเลี้ยงจะคลี่ออก ยอดจากใบจริงคู่แรกจะผลิออกมา (ประมาณ 5-10 วัน) ทั้งนี้เกิดจากการขยายตัวของลำต้นระหว่างส่วนยอดกับราก

ในระยะที่ 2 อาทิตย์แรกต้นกล้าจะได้อาหารจากใบเลี้ยง ถ้าใบเลี้ยงได้รับอันตรายในระยะนี้ จะทำให้การเจริญเติบโตชะงัก และอาจทำให้ผลผลิตลดลงประมาณ 10% บักเตรีปมรากจะเริ่มเจาะผนังรากเข้าไปกระตุ้นเซลล์ในผิวรากให้บวมออกมาเป็นปม และเริ่มจับไนโตรเจนมาสังเคราะห์เป็นอาหารพืชได้ในระหว่าง 15-20 วัน หลังจากเมล็ดงอก ระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองแบ่งได้ดังนี้

ระยะ 0 ใบเดี่ยว สังเกตได้จากใบจริง (unifoliate) คู่แรกยืดตัวออกจากใบเลี้ยง เริ่มคลี่ใบจนถึงขยายตัวเต็มที่ อยู่บนข้อเดียวกัน แต่คนละด้าน (หลังจากใบเดี่ยวคู่แรก ใบต่อใบเป็นใบรวมเกิดขึ้นข้อละใบสลับกันไปตลอดลำต้น)

ระยะ 1 ใบรวมใบแรก (trifoliate) เกิดจากข้อที่ 2 ของลำต้นคลี่ขยายตัวเต็มที่ใบรวมใบที่ 2 เกิดจากข้อที่ 3 กำลังขยายตัว

ระยะ 2 ใบเลี้ยงร่วง ใบรวมใบที่ 3 ขยายตัวเต็มที่ ใบรวมใบที่ 4 เริ่มขยายตัวใบเลี้ยงคู่แรกร่วง (หลังจากฝ่อและเหี่ยว)

ระยะ 3 เริ่มติดดอก เมื่อใบที่ 5 และ 6 ขยายตัวเต็มที่ ต้นถั่วเหลืองจะเริ่มติดดอก (เกิดขึ้นประมาณ 1-5 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด) สังเกตเห็นว่า ที่ช่อดอกโผล่ออกมาที่ตาระหว่างลำต้นกับก้าน ก้านใบของข้อที่ 4 หรือข้อที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาระหว่างลำต้นกับก้านใบนี้อาจจะเจริญเติบโตเป็นกิ่งก้านหรือเป็นช่อดอก หรือชะงักไม่เติบโตต่อไป

ระยะที่ 4 ดอกกำลังบาน เมื่อใบที่ 7 และที่ 8 ขยายตัวเต็มที่จะเริ่มมีกิ่งออกจากลำต้นใหญ่ ต้นถั่วเหลืองประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ กำลังออกดอก และมีจำนวนประมาณ 1-5 ดอกต่อต้น

ระยะที่ 5 ดอกบานเต็มที่ ใบรวมที่ 9 และที่ 10 ขยายตัวเต็มที่ใบจริงและใบรวมคู่แรกจะร่วงกิ่งก้านแตกขยายเต็มที่ ดอกบานเต็มต้น และดอกที่โคนต้นเริ่มจะเหี่ยว(ดอก-ช่อหนึ่งจะบานอยู่ประมาณ 3 อาทิตย์

เมื่อดอกเหี่ยวและร่วง จะเห็นฝักอ่อนเกิดขึ้นที่ช่อดอก ประมาณว่า 25-30 % ของจำนวนดอกทั้งหมดเท่านั้น ที่จะเจริญเติบโตเป็นฝัก ในระยะนี้ ถ้ามีเหตุต่าง ๆ เกิดขึ้นทำให้ต้นถั่วเหลืองสูญเสียใบไปอีกครั้งหนึ่ง จะทำให้ผลผลิตลดลงประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์

ระยะที่ 6 เริ่มติดฝัก เมื่อหมดระยะดอกบานเป็นระยะที่ฝักเริ่มเจริญและขยายตัวอย่างรวดเร็ว ระยะนี้เป็นระยะสำคัญที่สุด ถ้าต้นถั่วเหลืองเกิดขาดน้ำ ได้รับปุ๋ยไม่เพียงพอ มีอากาศร้อนจัด (เกิน 40°c) มีโรคหรือแมลงรบกวนจะทำให้ผลผลิตลดต่ำลงอย่างมาก อาจถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เนื่องจากจะทำให้จำนวนฝักต่อต้น เมล็ดต่อฝัก และขนาดของเมล็ดลดลง จึงควรระมัดระวังอย่างยิ่ง

ระยะที่ 7 "ฝักน้ำนม" เป็นระยะที่ต้นถั่วเหลืองต้องการน้ำและปุ๋ยมากจะสังเกตเห็นฝักเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ฝักที่อยู่ข้างล่างจะโตกว่าฝักที่อยู่ด้านบน ถ้าสูญเสียใบไปครึ่งหนึ่งจะทำให้ผลผลิตลดลงถึง 20 เปอร์เซ็นต์

ระยะที่ 8 ฝักเต็ม ใบด้านล่างเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ฝักและเมล็ดด้านล่างเติบโตเต็มที่ ฝักและเมล็ดด้านบนมีขนาดโตและเริ่มเต็ม

ระยะที่ 9 "ถั่วแระ" ฝักทั้งต้นมีขนาดเท่ากันหมด ใบด้านล่างเปลี่ยนเป็นสีเหลืองมากขึ้นเป็นระยะที่ต้นถั่วมีน้ำหนักแห้งสูงสุด ถ้าปลูกถี่หรือห่างเกินไปจะทำให้ต้นล้มได้ง่าย โดยเฉพาะเมื่อลมแรงหรือฝนหนัก

ระยะที่ 10 ระยะแก่จัด (physiological mature) น้ำหนักแห้งของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ดจะไม่เพิ่มขึ้นอีกเมล็ดแก่จัด (งอกได้เมื่อนำไปเพาะ)สังเกตได้จากหนึ่งในสาม ถึง ครึ่งหนึ่งของใบด้านล่างเปลี่ยนจากสีเหลืองแห้งและเริ่มร่วง การเก็บเกี่ยวอาจจะเริ่มได้ตั้งแต่ระยะนี้เป็นต้นไป

หลังจากระยะนี้ไป ต้นถั่วเหลืองจะแก่ไปและฝักเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแห้ง และร่วง ขบวนการสังเคราะห์ต่าง ๆ หยุดชะงัก อยู่ในสภาพที่จะเริ่มระเหยออกจากต้นใบและฝัก ควรจะเก็บเกี่ยวทันทีเพื่อป้องกันความเสียหายจากลม ฝนและการแตกของฝัก (1)

ถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 4 (S.J.4)

ถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 4 เป็นสายพันธุ์ที่คัดมาจากการผสมพันธุ์ Acadian กับ Tainung 4 (64-104) โดยผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่น และนักวิชาการไทยเมื่อปี 2513 ที่สถานีกสิกรรมแม่โจ้ (สถานีทดลองพืชไร่แม่โจ้ หรือ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ในปัจจุบัน) จังหวัดเชียงใหม่โดยทำการคัดเลือกแบบต้นต่อแถว ที่สืบประวัติได้ (pedigree selection) ตั้งแต่ชั่วอายุที่ 3 (F_3) จนถึงชั่วอายุที่ 7 (F_7) แล้วจึงได้เริ่มนำเข้าเปรียบเทียบประเมินผลผลิตเบื้องต้นและในท้องถิ่น (Preliminary and Regional Yield Trials) เป็นเวลาสองปี ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝนที่สถานีทดลองพืชไร่แม่โจ้ สถานีทดลองพืชไร่กาฬสินธุ์ สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง และสถานีทดลองพืชไร่พระพุทธบาท ปรากฏว่า ให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ จึงได้นำเสนอคณะกรรมการการวิจัยของกรมวิชาการเกษตร เพื่อพิจารณาและได้รับอนุมัติให้ใช้เป็นพันธุ์มาตร-ฐาน เมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2519

ต้นอ่อนมีสีม่วง ใบจริง (trifoliate) มีรูปร่างกลมรีค่อนข้างหนาสีเขียวเข้ม ลำต้นมีลักษณะไม่ทอดยอด (determinate) สูงประมาณ 70 เซ็นติเมตร ต้นแตกกิ่งโดยเฉลี่ยประมาณ 7 กิ่ง ต้นหนึ่งมีประมาณ 15 ข้อ ออกดอกเมื่ออายุได้ประมาณ 37 วัน ดอกสีม่วง อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 85-90 วัน จำนวนฝักทั้งต้นประมาณ 60 ฝัก ติดฝักเป็นกระจุดที่ข้อ ข้อละ 2-6 ฝัก ขนที่ฝักสีน้ำตาล ฝักเมื่อแก่และแห้งไม่แตกง่าย สามารถทิ้งไว้ในแปลงได้นานถึง 2 อาทิตย์ เมล็ดสีเหลืองลักษณะกลม มีตา (hilum) ค่อนข้างเล็ก มีสีน้ำตาลอ่อน 100 เมล็ดหนัก 15 กรัม เมล็ดมีความงอกดี เมล็ดมีน้ำมันประมาณ 19 เปอร์เซ็นต์ และ โปรตีนประมาณ 38 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะเด่นของถั่วเหลืองพันธุ์นี้ คือ มีความต้านทานต่อโรคราสนิม (rust) ดีมาก ในฤดูที่มีโรคใบสนิมระบาดมาก พันธุ์ ส.จ. 1 และ ส.จ. 2 จะมีเมล็ดลีบและผลผลิตลดลง ประมาณ 50% แต่ผลผลิตของพันธุ์ ส.จ. 4 จะลดลงเพียง 10-20% เท่านั้น ผลผลิตของพันธุ์ ส.จ. 4 จะสูงกว่า ส.จ. 1 และ ส.จ. 2 ประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ ในฤดูปลูกปกติซึ่งไม่มีโรคใบสนิมระบาด (2)

ถั่เหลืองพันธุ์ ส.จ. 5 (S.J. 5)

ถั่วเหลือง ส.จ. 5 หรือสายพันธุ์ 7024-2 คัดได้จากลูกผสมระหว่างสายพันธุ์ 64-104 (Tainung 4) จากไต้หวันกับพันธุ์ ส.จ. 2 แบบสืบประวัติ (pedigree selection) ตั้งแต่ชั่วที่ 2 (F_2) ถึงชั่วที่ 8 (F_8) ที่สถานีทดลองพืชไร่แม่โจ้และศรีสำโรง ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน โดยเน้นให้มีความต้านทานโรคราสนิม (rust) โรคใบจุดที่เกิดจากแบคทีเรีย (bacterial pustule) โรคใบโกร่น หรือแอนแทรคโนส (anthracnose) และโรคใบด่าง (soybean mosaic virus) ปรากฏว่าถั่วเหลืองสายพันธุ์นี้มีความต้านทานต่อโรคดังกล่าวได้ดีพอสมควร

เป็นถั่วเหลืองพันธุ์ไม่ทอดยอด (determinate) ลำต้นมีสีม่วง ใบจริง (trifoliate) มีรูปร่างกลมรี ค่อนข้างหนา สีเขียวเข้ม ขนที่ใบและลำต้นเป็นสีน้ำตาลอ่อน สูงประมาณ 57 เซ็นติเมตร

เริ่มออกดอกเมื่อมีอายุ 35 วัน ดอกสีม่วง มีอายุถึงวันเก็บเกี่ยว 92 วัน ขนที่ฝักเป็นสีน้ำตาลอ่อน เมื่อฝักแก่และแห้งมีความเหนียวพอสมควร ไม่แตกง่าย สามารถทิ้งไว้ในแปลงได้นานประมาณ 2 สัปดาห์

เมล็ดมีสีฟางข้าว ตา (hilum) มีสีน้ำตาลอ่อน ลักษณะเมล็ดค่อนข้างกลม 100 เมล็ดหนัก 14.1 กรัม เมล็ดมีน้ำมันประมาณ 18.5 เปอร์เซ็นต์ และโปรตีนประมาณ 41.5 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

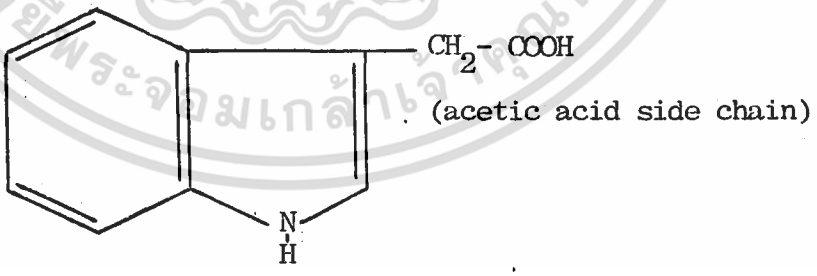
ลักษณะเด่น

1. ในฤดูฝน จะให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์มาตรฐาน ส.จ. 4 ประมาณ 5-8%
2. ต้านทานโรคใบด่าง (soybean mosaic virus) ดีกว่าพันธุ์ ส.จ.4 สำหรับโรคราสนิม (rust) และโรคใบโกรน (anthracnose) อยู่ในระดับเกี่ยวกัน กับพันธุ์ ส.จ. 4 (2)

Auxin สารเคมีที่กระตุ้นการเจริญของถั่วเหลือง

Auxin ในพืช จัดเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืชหลายประการ เช่น ช่วยกระตุ้นการแบ่งเซล และการขยายตัวของเซล ควบคุมการแปรสภาพของ tissue ต่าง ๆ ส่งเสริมการเจริญเติบโตของลำต้นและใบ (26) นอกจากนั้น Auxin ยังใช้เร่งการเจริญเติบโตของ adventitious root ในการปักชำ ส่งเสริมการเจริญของ cambium ยับยั้งการเจริญของตาข้าง และส่งเสริมการออกดอกของผล แต่สำหรับ mode of action ของ Auxin ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชดังกล่าวยังไม่ทราบแน่ชัด (19)

Auxin ตามธรรมชาติที่ได้ตรวจพบมีส่วนประกอบทางเคมี คือ Indole acetic acid (IAA) ซึ่งมีโครงสร้างประกอบด้วย Indole ring เป็นหลัก ซึ่ง IAA จะมีผลต่อสรีรวิทยาของพืช



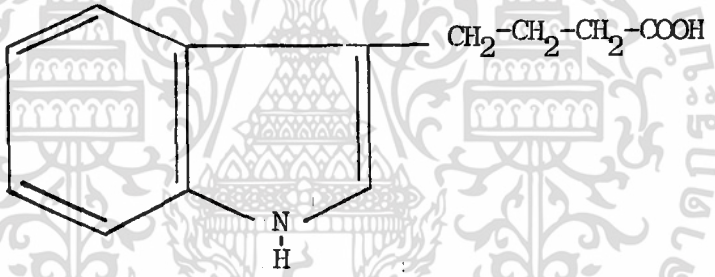
Indole ring

เช่นมีส่วนในการควบคุมการเจริญเติบโตของส่วนต่าง ๆ ของพืช การพัฒนาของผล ขบวนการเผาผลาญคาร์โบไฮเดรท และการถ่ายทอดพลังงาน ในระบบการเจริญเติบโตของพืช (29)

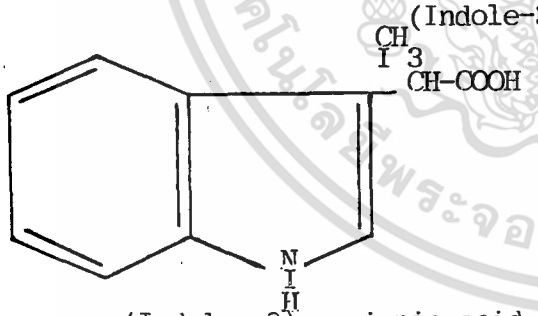
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้มีการศึกษาอิทธิพลของ Auxin พบว่าส่วนต่าง ๆ ของพืชจะตอบสนองต่ออิทธิพลของ Auxin ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ในการเพิ่มความเข้มข้นของ Auxin แก่พืชจะทำให้ส่วนต่าง ๆ ของพืชเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นด้วย จนถึงจุด ๆ หนึ่งให้การเจริญเติบโตสูงสุดถ้าหากเพิ่มความเข้มข้นของ Auxin ขึ้นไปอีก ก็จะเป็นการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช ส่วนของรากจะตอบสนองต่อ Auxin สูง โดยให้อัตราการเจริญเติบโตสูงสุด เมื่อใช้ Auxin ที่มีความเข้มข้นเพียงประมาณ 10^{-10} M ส่วนตาและลำต้นต้องการความเข้มข้นที่เหมาะสมประมาณ 10^{-8} M และ 10^{-5} M ตามลำดับ (19)

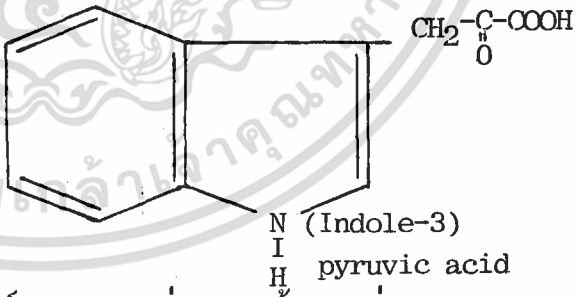
จากการที่ได้มีการศึกษาอิทธิพลของ Auxin ที่มีการเจริญเติบโตของพืชกันอย่างกว้างขวางแล้ว ต่อมาได้มีการสังเคราะห์สารที่มีคุณสมบัติคล้าย Auxin ขึ้นมาใช้ประโยชน์ในทางการเกษตรหลายชนิด ซึ่งในระยะแรก ๆ Auxin สังเคราะห์จะมีโครงสร้างใกล้เคียงกัน กล่าวคือมี Indole ring เหมือนกัน เช่น



(Indole-3) butyric acid



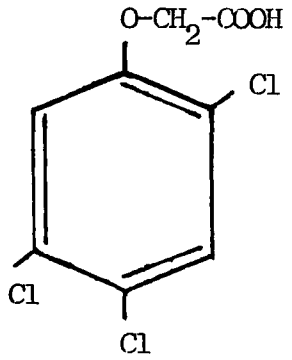
(Indole - 3) propionic acid



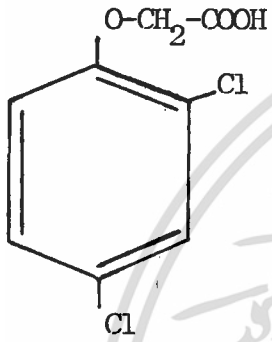
(Indole-3) pyruvic acid

ในระยะต่อมาได้มี Auxin สังเคราะห์อีกหลายชนิดที่มีโครงสร้างแตกต่างไปจากอย่างเห็นได้ชัด และมีอิทธิพลต่อพืชมากกว่า IAA ตามธรรมชาติด้วย (36) ได้แก่

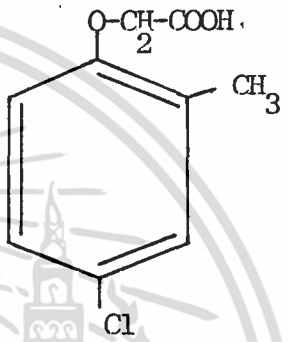
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2,4-Trichlorophenoxy acetic acid (2,4,5-T)



2,4-dichloro phenoxy acetic acid (2,4-D)



2-chloro-2-methyl phenoxy acetic acid(MCPA)

Auxin เหล่านี้ เป็นที่รู้จักแพร่หลาย และนำไปใช้ประโยชน์ในการเกษตรอย่างกว้างขวางโดยเฉพาะ 2,4-D ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะนำไปใช้ประโยชน์ในการปราบวัชพืช ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม Phenoxy ได้มีการศึกษาพบว่า ยาปราบวัชพืชกลุ่มนี้เมื่อใช้ในอัตราต่ำจะมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับ Auxin (29)

การที่ Auxin สังเคราะห์ได้ถูกนำไปใช้เป็นปริมาณมากนั้น ก็เนื่องจาก Auxin สังเคราะห์ดังกล่าวมีกรรมวิธีการผลิตไม่ยากนัก สามารถผลิตได้อย่างรวดเร็ว และเสียค่าใช้จ่ายไม่มาก เมื่อคิดเทียบอัตราที่ใช้เพียงเล็กน้อย ก็มีผลในการส่งเสริม การเจริญเติบโตของพืชได้ เช่น เดียวกับ Auxin (35) และอีกประการหนึ่ง ในพืชมี enzyme IAA oxidase สามารถย่อยสลาย molecule ของ IAA ในพืชได้ แต่ไม่สามารถย่อยสลาย Auxin ที่สังเคราะห์อื่น ๆ ได้ เช่น 2,4 -D,NAA เป็นต้น ฉะนั้นจึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ Auxin สังเคราะห์มีความคงทนอยู่ในพืชได้ดี และมีอิทธิพลสูงกว่า IAA ตามธรรมชาติ (25)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในบรรดา Auxin สังเคราะห์ด้วยกัน 2,4-D เป็นสารที่มียอดจำหน่ายสูงสุด ซึ่งส่วนใหญ่มักใช้ในการปราบวัชพืช แต่เมื่อนำมาใช้ในความเข้มข้นต่ำ ๆ ก็ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชได้ (4) และจากรายงานพบว่า 2,4-D สามารถเพิ่มจำนวนเซลได้ดีกว่า Auxin ชนิดอื่น ๆ (22)

ในการใช้ 2,4-D ให้เป็นประโยชน์นั้นต้องพิจารณาหลาย ๆ ด้าน ถ้าใช้ไม่ถูกต้องอาจเกิดผลเสียขึ้นได้ จากการศึกษาพบว่า 2,4-D อาจมีผลในแต่ละพืชไม่เหมือนกัน หรือในพืชต้นเดียวกันก็มีผลต่อส่วนต่าง ๆ ไม่เหมือนกัน ในการทดลองใช้ 2,4-D ที่มีความเข้มข้นหนึ่ง ๆ จะมีผลส่งเสริมการเจริญเติบโตของหน่อ แต่จะยับยั้งการเจริญเติบโตของราก (35) อีกประการหนึ่งที่ควรพิจารณาในการใช้ 2,4-D กับพืชคือ ช่วงระยะเวลาการใช้ควรให้เหมาะสม เพราะระยะเวลาของการเจริญเติบโตของพืชในแต่ละช่วงก็มีผลต่อ 2,4-D ต่างกันด้วย ตัวอย่างเช่น การใช้ 2,4-D กับในฝ้าย (Gossypium hirsutum) ขณะที่ใบยังอ่อนอยู่ จะทำให้ใบกลายเป็นลักษณะเรียวยาวแฉกของใบจะลู่ไปทางปลายใบ ทำให้ใบผิดปกติไปและยังพบว่า 2,4-D จะยังยั้งการเจริญเติบโตของ mesophyll tissueด้วย (25) ในการใช้ 2,4-D ในอัตราไม่เหมาะสมอาจเป็นสาเหตุให้พืชมีอัตรา การหายใจเพิ่มขึ้นตลอดจน 2,4-D จะสลายไป carbohydrate ที่เหมาะสมอยู่ในต้นพืชให้ลดน้อยลงด้วย (26)

การศึกษาการใช้ 2,4-D เพื่อเพิ่มผลผลิตพืช

จากการศึกษาคุณสมบัติและโครงสร้างต่าง ๆ ของ 2,4-D ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช พอสรุปได้ว่า 2,4-D เป็นสารที่มีประโยชน์ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ถ้าใช้ในอัตราความเข้มข้นที่เหมาะสมและระยะเวลาที่ถูกต้อง จึงได้มีผู้ศึกษาหาวิธีการใช้ 2,4-D ในการเพิ่มผลผลิตพืชกันอย่างกว้างขวาง ดังมีรายงานต่อไปนี้

การ Treat เมล็ดข้าวสาลีในสารละลาย 2,4-D, NAA และ IAA ที่ระดับความเข้มข้น 0,10,100 ppm. นาน 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปปลูกพบว่าในช่วงแรกจะมีการเจริญเติบโตช้าแต่หลังจาก 4 สัปดาห์ไปแล้วต้นพืชจะสูงเร็วกว่า Control และยังพบว่าการใช้ความเข้มข้นต่ำคือ 10 ppm. จะให้ผลดีกว่า 100 ppm. ทั้ง 2,4-D และ NAA จะทำให้ฟางและเมล็ดเพิ่มขึ้น 42 เปอร์เซ็นต์ในระดับ 10ppm.(12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการชักนำให้เกิดการออกดอกของสับปะรด โดยใช้ 2,4-D. 5-10 ppm. พบว่ามีผลทำให้สับปะรดออกดอกได้ดีขึ้น ซึ่งมีการใช้แพร่หลายในประเทศเปอร์โตริโก (7) และได้มีการศึกษาพบว่า ผลการออกดอกดังกล่าว ไม่ได้เป็นผลโดยตรงของ 2,4-D แต่ 2,4-D จะเป็นตัวเร่งการทำงานของ ethylene อีกทางหนึ่ง เพื่อให้ไปเร่งการออกดอกของสับปะรด (25)

การศึกษาอิทธิพลของ 2,4- D กับพืชตระกูลส้ม ได้มีการใช้ 2,4- D ความเข้มข้น 10-15 ppm. จะทำให้ส้มโอติดผลได้มากขึ้น (30) และพบว่าการใช้ 2,4- D ความเข้มข้น 10 และ 15 ppm. จะเพิ่มการติดผลและลดการร่วงของผล และถ้าใช้ 2,4-D เข้มข้น 15ppm. จะทำให้ขนาดของผลโตขึ้น (32) การใช้ 2,4- D ความเข้มข้น 5-15 ppm. ขณะดอกบานเต็มที่กับส้ม Sweet orange (Citrus sinensis L.) พันธุ์ Jaffa, Pincapple และ Nosambi จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น (31)

การศึกษาในส้มโอ โดยใช้ 2,4-D ความเข้มข้นที่ถูกต้องและเวลาที่เหมาะสม สามารถลดปริมาณการร่วงของผลส้มโอได้ถึง 60 เปอร์เซ็นต์ การใช้ 2,4- D ความเข้มข้น 6 ppm. จะป้องกันการร่วงของผลส้มโอได้ ในมะนาวใช้ 2,4-D เข้มข้น 4ppm. ฉีดพ่นสามารถลดเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลได้ และยังทำให้มะนาวมีสีเขียวสดเป็นเวลานานกว่าปกติ(7) การศึกษาอิทธิพลของ 2,4-D ในส้ม Sweet line (Citrus limettioides tanaka) โดยใช้ความเข้มข้น 10 และ 15 ppm. จะช่วยเพิ่มการติดผลและลดการร่วงของผลด้วย (32) การใช้สาร 2,4- D เข้มข้น 500 และ 1000 ppm. ควบคุมการสุกหลังเก็บเกี่ยวของส้ม mandarin พันธุ์ Nagpuri ซึ่งจะทำให้สีเปลี่ยนเป็นสีเหลืองในเวลา 38-45 วัน ซึ่งต่างจาก Control โดยสีจะเปลี่ยนภายใน 7 วัน ส่วนส้มพันธุ์ Darjeeling สีจะเปลี่ยนภายใน 25-33 วัน ซึ่ง Control สีจะเปลี่ยนภายใน 7 วัน

สำหรับการ treat เมล็ดมะเขือเทศโดยใช้ 2,4- D ระดับความเข้มข้น 1 และ 2 ppm. พบว่าทำให้การเจริญเติบโตดีขึ้น แต่ผลผลิตไม่เพิ่มขึ้น (16) ส่นในการ treat เมล็ดมันฝรั่งด้วย 2,4- D ความเข้มข้น 100 ppm. ก่อนนำไปปลูกจะทำให้ผลผลิตลดลง แต่การเจริญเติบโตไม่แตกต่างจาก Control (9)

สำหรับการเร่งการสุกของผลไม้ ได้ศึกษากับกล้วยโดยจุ่มกล้วยดิบ(ที่แก่แล้ว) ลงในสารละลาย 2,4- D เข้มข้น 200-1600 ppm. จะทำให้กล้วยสุก (ผลสีเหลืองและนิ่ม)ภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3 วัน ซึ่งต่างจาก Control ซึ่งยังมีสีเขียวอยู่และพบว่า 2,4-D ความเข้มข้น 100-1000 ppm. จะเร่งการสุกของแอปเปิ้ล และลูกแพร์ (27)

การศึกษาอิทธิพลของ 2,4- D จะทำให้ฝรั่ง (Psidium gujava L.) เกิดผลโดยที่ไม่ได้รับการผสมเกสร (parthenocarpic) (33)

การศึกษาอิทธิพลของ 2,4-D กับมะม่วงพันธุ์ Fazi พบว่าการใช้ 2,4-D 10 ppm. ทำให้การร่วงของผลลดลง 28 เปอร์เซ็นต์ และขนาดของผลจะเพิ่มขึ้นเมื่อใช้ 2,4-D 10ppm. (30) ในมะม่วงพันธุ์ Langra พบว่าใช้ 2,4-D เข้มข้น 40 ppm.จะช่วยลดการร่วงของผลได้ 5 เปอร์เซ็นต์ (15)

จากการศึกษาการใช้ 2,4-D ในอัตราความเข้มข้นเล็กน้อย จะสามารถเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลือง ข้าวโพด ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ และมันฝรั่ง สำหรับข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์จะตอบสนองต่อ 2,4- D ในระยะที่มีใบ 5-7 ใบ ทำให้มีการเพิ่มน้ำหนักแห้ง แต่ถ้าใช้ในอัตราเข้มข้นสูง จะยับยั้งการยืดตัวและลำต้นจะพองบวม (28)

การศึกษาอิทธิพลของ 2,4- D เข้มข้น 10 ppm. จะมีผลในการเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนมากกว่า Control (3) และการใช้ 2,4- D เข้มข้น 80 ppm. ในสภาพการถอนเกสรตัวผู้ จะทำให้ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนก่อนปอกเปลือกสูงสุด แต่ถ้าใช้ 2,4- D เข้มข้นมากกว่านี้จะทำให้ผลผลิตลดลง (5)

การใช้ Chlorflurenol และ 2,4- D กับฝ้ายระยะหลังออกดอกแรก 35 วัน และหลังจากสมอฝ้ายเปิด 90-95 เปอร์เซ็นต์ 30 วัน จะทำให้เพิ่มผลผลิตโดยลดสมอฝ้ายส่วนที่เสียหายลง (38)

การศึกษาการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง โดยใช้ 2,4-D เป็นตัวเร่งการยืดตัวของ hypocotyl ปรากฏว่าใช้ 2,4- D เข้มข้น 10^{-15} M จะมีผลต่อการยืดตัวดีที่สุด (36) และพบว่าการใช้ 2,4- D จะทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองเพิ่มระหว่าง < 100-400 ก.ก./เฮกแตร์ (10,13,21,23)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1.1 เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง พันธุ์ ส.จ. 4 และ พันธุ์ ส.จ. 5

1.2 สาร 2,4- D

1.3 ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0

1.4 สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

- อีนาย (Enide) ใช้คุมกำเนิดพืช
- ฟูราดาน 3% G. ใช้หยอดก้นหลุมป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช
- ไดโฟราแทนและเบนเลท ใช้ป้องกันกำจัดเชื้อรา
- เซฟวิน 85% , ไดโควิน 48 และ อโซดริน ใช้ฉีดพ่นป้องกันกำจัดแมลง
- แซนโควิด ใช้เป็นสารจับใบ

1.5 อุปกรณ์การทดลองอื่น ๆ

- จอบ
- เครื่องตัดหญ้า
- มีด
- เชือก
- หลักไม้ไผ่
- เครื่องพ่นยา
- ถุงพลาสติก
- ถุงผ้าใบ
- กระสอบปุ๋ย
- ปากกาเคมี
- ป้ายชื่อแปลง
- เครื่องสูบน้ำ
- รถเข็น
- ไม้บรรทัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตลับเมตร
- เครื่องชั่ง
- บิกเกอร์
- กระบอกตวง
- ปิเปต
- สเปกโตรโฟโตมิเตอร์
- เครื่องชั่งละเอียด (ไฟฟ้า)
- เชื้อ Rhizobium japonicum
- น้ำมันพืช
- ถังน้ำ
- พลาสติกขนาดกว้าง 1.50 เมตร
- อุปกรณ์พ่นสารเคมีขนาดเล็ก
- กรรไกรตัดแต่งกิ่ง
- ตู้อบความชื้น
- เครื่องมือวัดความชื้นเมล็ด

2. วิธีการทดลอง

2.1 วางแผนการทดลองแบบ Split-Split plot จำนวน 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำมี 48 ทรีทเมนท์ ทรีทเมนท์ละ 5 แถว โดยแบ่งเป็น

- ปัจจัย A (main plot) เป็นพันธุ์ถั่วเหลืองโดยให้ A_1= พันธุ์ ส.จ. 4 และ A_2 = พันธุ์ ส.จ. 5
- ปัจจัย B (sub - plot)เป็นระยะเวลาในการฉีดพ่นสาร 2,4-D โดยให้ B_1= ฉีดพ่นก่อนออกดอก และ B_2 = ฉีดพ่นหลังออกดอก
- ปัจจัย C (sub-sub-plot)เป็นอัตราความเข้มข้นของสาร ได้แก่ C_1=อัตราความเข้มข้น 0 กรัม/เฮกแตร์

  C_1 = อัตราความเข้มข้น 0 กรัม/เฮกแตร์(Control)

  C_2 = อัตราความเข้มข้น 17.5 กรัม/เฮกแตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

100142

C_3 = อัตราความเข้มข้น 22.5 กรัม/เฮกแตร์

C_4 = อัตราความเข้มข้น 27.5 กรัม/เฮกแตร์

2.2 ขนาดของการทดลอง

แปลงทดลองมีขนาด 8 x 120 $ม^2$ ในแปลงทดลองแบ่งออกเป็น 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วย 48 ทรีทเม้นท์ แต่ละทรีทเมนท์มีพื้นที่ 2.5 x 8 $ม^2$ ซึ่งประกอบด้วย 5 แถว แสะแถวคุม (guard row) หัวแปลงและท้ายแปลงด้านละ 5 แถว

2.3 การปลูกและระยะการปลูก

ปลูกโดยวิธีปลูกเป็นหลุม โดยใช้ระยะระหว่างต้น 20 ซ.ม. และระยะระหว่างแถว 50 ซ.ม. จำนวน 2 ต้น/หลุม ก่อนปลูกคลุกเมล็ดด้วยเชื้อ Rhizobium japonicum และใช้ยา ฟูราดาน 3% G หยอดรองก้นหลุม อัตรา 6 ก.ก./ไร่

2.4 การปฏิบัติดูแลรักษา

- ฉีดพ่นยาคุมกำเนิดวัชพืช โดยใช้อีนาย (Enide) อัตรา 1,480 กรัม/ไร่ หลังปลูกถั่วเหลือง
- ให้น้ำหลังปลูก วันละ 1 ครั้ง หลังถั่วเหลืองงอกให้น้ำ 2-3 วัน/ครั้ง ซึ่งพิจารณาตามสภาพภูมิอากาศ
- ปลูกซ่อม หลังปลูกถั่วเหลือง 10 วัน
- ฉีดพ่นสาร 2,4-D ก่อนออกดอกเมื่อถั่วเหลืองอายุได้ 35 วัน และฉีดพ่นสารหลังออกดอก เมื่อถั่วเหลืองอายุได้ 55 วัน
- กำจัดวัชพืช เนื่องจากมีหญ้าแห้วหมูขึ้นจำนวนมาก จึงใช้เสียมขุด tuber ออก และต่อมามีการกำจัดวัชพืชอีก 2 ครั้ง โดยใช้แรงงานคน
- ใส่ปุ๋ย สูตร 16-20-0 อัตรา 50 ก.ก/ไร่ หลังปลูกประมาณ 1 เดือน พร้อมทั้งพูนดินกลบโคนต้นถั่วเหลือง
- การป้องกันกำจัดโรคและแมลง ใช้เซฟวิน 85% ไดโควิน และอโซดรินฉีดพ่น เนื่องจากเกิดโรคใบด่าง (Soybean Mosaic Virus) และมีแมลงรบกวนในขณะทำการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การเก็บข้อมูลทางสถิติ

- ผลผลิตเมล็ด (กก./ไร่) ที่ความชื้น 14%)
- เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี
- เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ
- น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด (กรัม)
- เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด (100 กรัม)
- จำนวนฝักต่อต้น
- จำนวนเมล็ดต่อฝัก
- จำนวนต้นต่อทรีทเมนท์
- การวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ

3. สถานที่ทำการทดลอง

แปลงทดลองพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

4. ข้อมูลที่บันทึก

- วันปลูก
- วันซ่อม
- วันที่ทำการฉีดพ่นสาร 2,4-D
- ผลผลิตเมล็ด (กก./ไร่) ที่ความชื้น 14%)
- เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี
- เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ
- น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
- เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด (100 กรัม)
- จำนวนฝักต่อต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จำนวนเมล็ดต่อฝัก
- จำนวนต้นต่อทรีทเมนท์
- การวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ

5. ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

วันที่ 13 พฤศจิกายน 2529 ถึง 11 กุมภาพันธ์ 2530 รวมระยะเวลาทำการทดลอง 88 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13584

ผลการทดลอง

1. ผลผลิตเมล็ด (กก./ไร่) ที่ความชื้น 14%

ผลการศึกษาการใช้ 2,4-D ฉีดพ่นก่อนและหลังการออกดอกในถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 4 และ ส.จ.5 ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 และตารางที่ 3 ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยของผลผลิตเมล็ด 195,251,146.84 และ 192.82 กก./ไร่ ตามลำดับ ผลของ 2,4-D ความเข้มข้นที่อัตรา 0,16.5,22.5 และ 27.5 กรัม/เฮกแตร์ ได้ค่าเฉลี่ยของผลผลิตเมล็ด 184.73, 194.27,207.84 และ 198.30 กก./ไร่ ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 2 พบว่า

1. พันธุ์ถั่วเหลืองไม่มีผลทำให้ผลผลิตเมล็ดต่อไร่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พันธุ์ ส.จ.4 มีแนวโน้มให้ผลผลิตเมล็ดสูงกว่าพันธุ์ ส.จ.5

2. การฉีดพ่น 2,4-D หลังการออกดอกมีอิทธิพลทำให้ผลผลิตต่อไร่ของถั่วเหลืองสูงกว่าการฉีดพ่นก่อนการออกดอกและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. อัตราความเข้มข้นของ 2,4-D ไม่มีผลทำให้ผลผลิตต่อไร่ของถั่วเหลืองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าผลผลิตเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นเพิ่มขึ้น และสูงสุดที่ความเข้มข้น 22.5 กรัม/เฮกแตร์ (ตามภาพที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางที่ 1 แสดงผลผลิตเมล็ด (กก./ไร่) ที่ความชื้น 14%

Factor			Replication			Average
A_1	B_1	C_1	312.23	166.24	131.38	203.28
		C_2	201.20	170.19	275.70	216.03
		C_3	184.38	224.94	140.54	183.29
		C_4	184.01	147.54	200.66	177.40
	Average		220.46	177.23	187.32	
	B_2	C_1	279.00	231.53	102.47	204.33
		C_2	328.99	207.92	97.25	211.39
		C_3	313.14	314.94	319.94	316.01
		C_4	194.99	353.14	274.52	274.22
	Average		279.03	276.88	198.55	
A_2	B_1	C_1	213.11	103.63	116.48	141.41
		C_2	138.20	126.11	212.48	158.93
		C_3	165.01	125.96	76.82	122.60
		C_4	195.51	160.76	127.96	161.41
	Average		177.96	129.12	133.44	
	B_2	C_1	255.66	150.42	154.63	186.90
		C_2	226,24	140.50	205.47	190.74
		C_3	295.61	177.96	166.86	213.48
		C_4	269.22	132.68	138.59	180.16
	Average		261.78	150.39	166.39	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตเมล็ด (กก./ไร่)ที่ความชื้น 14%

source of variation	Degree of Freedom	Sum of Square	Mean Square	F.
Rep	2	36253.99	18127.00	5.01^{ns}
A	1	34238.48	34238.48	9.47^{ns}
Error(a)	2	7233.16	3616.58	
Main plot total	5	77725.63		
B	1	31499.79	31499.80	10.29*
AB	1	330.80	330.80	0.11^{ns}
Error (b)	4	12242.44	3060.61	
Sub plot total	6	44073.03		
C	3	3588.10	1196.03	0.35^{ns}
AC	3	3725.62	1241.87	0.37^{ns}
BC	3	17990.29	5996.76	1.78^{ns}
ABC	3	7836.98	2612.33	0.78^{ns}
Error (c)	24	80736.30	3364.01	
Total	47	235675.95		

* = ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยของผลผลิตเมล็ด (กก./ไร่) ที่ความชื้น 14%

พันธุ์	เวลาการพ่น	อัตราของ 1,4-D (gm/ha)				ค่าเฉลี่ย
		D	17.5	22.5	27.5	
ส.จ. 4	ก่อนออกดอก	273.28	216.03	183.29	177.40	195.00
	หลังออกดอก	204.33	211.39	316.01	274.22	251.49
ส.จ.5	ก่อนออกดอก	144.41	158.93	122.48	161.41	146.84
	หลังออกดอก	186.90	190.74	213.48	180.16	192.82
ค่าเฉลี่ย		184.73	194.27	208.84	198.30	

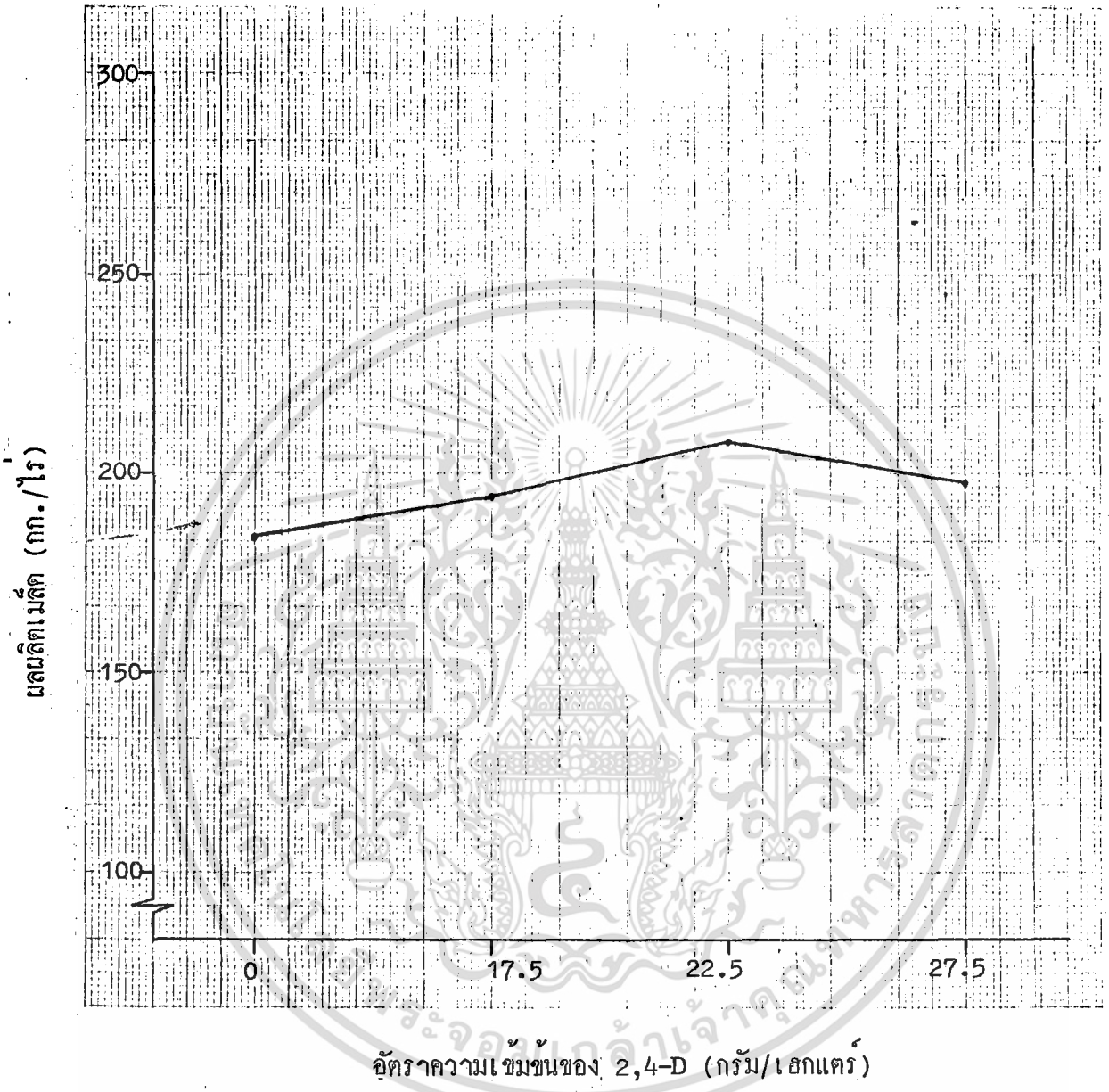
C.V. (a) = 30.60%

C.V. (b) = 28.15%

C.V. (c) = 29.51%

LSD (B) = 44.33 กก./ไร่
.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงอิทธิพลของ 2,4-D ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อผลผลิตเมล็ดถั่วเหลือง (กก./ไร่) ที่ความชื้น 14%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี

ผลการศึกษาการใช้ 2,4-D ฉีดพ่นก่อนและหลังการออกดอกในถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ.4 และ ส.จ.5 ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4 และตารางที่ 6 ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยของเปอร์-เซ็นต์เมล็ดดี 22.74, 27.06,20.23 และ 25.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลของ 2,4-D ความเข้มข้นที่อัตรา 0,17.5, 22.5 และ 27.5 กรัม/เฮกแตร์ ได้ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี 23.02,23.90,24.26, และ 24.80 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 58 พบว่า

1. พันธุ์ถั่วเหลืองไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พันธุ์ ส.จ. 4 มีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีสูงกว่าพันธุ์ ส.จ. 5

2. การฉีดพ่นยา 2,4-D หลังการออกดอกมีอิทธิพลทำให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของถั่วเหลืองสูงกว่าฉีดพ่นก่อนการออกดอก และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

3. อัตราความเข้มข้นของ 2,4-D ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของถั่วเหลืองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีเพิ่มขึ้น ความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น และสูงสุดที่ความเข้มข้น 27.5 กรัม/เฮกแตร์ (ภาพที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี

Factor			Replication			Average
A_1	B_1	C_1	84.61	80.74	63.10	76.15
		C_2	67.89	62.60	62.24	64.24
		C_3	63.72	71.56	66.95	67.41
		C_4	58.60	71.28	65.46	65.11
	Average		68.71	71.55	64.44	
	B_2	C_1	83.45	68.54	72.34	74.78
		C_2	84.67	84.56	82.70	83.98
		C_3	83.13	86.86	72.77	80.92
		C_4	86.49	86.17	82.58	85.08
	Average		84.44	81.53	77.60	
A_2	B_1	C_1	22.74	71.57	64.90	53.07
		C_2	67.37	50.13	67.26	61.59
		C_3	63.60	53.65	62.98	60.08
		C_4	77.86	60.76	63.26	67.96
	Average		58.39	59.03	64.60	
	B_2	C_1	77.39	67.51	71.81	72.24
		C_2	83.07	78.79	69.10	76.99
		C_3	85.84	76.18	86.19	82.74
		C_4	89.64	73.31	75.57	79.51
	Average		83.99	73.95	75.67	

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี

Source of Variation	Degree of Freedom	Sum of Square	Mean Square	F.
Rep	2	92.76	46.38	0.55^{ns}
A	1	354.96	354.96	4.22^{ns}
Error (a)	2	168.10	84.05	
Main plot total	5	615.12		
B	1	2727.52	2727.52	42.03^{**}
AB	1	53.78	53,78	0.83^{ns}
Error (b)	4	259.58	64.90	
Sub plot total	6	3040.88		
C	3	182.32	60.77	0.62^{ns}
AC	3	235.52	78.51	0.80^{ns}
BC	3	161.71	53.90	0.55^{ns}
ABC	3	392.69	130.90	1.33^{ns}
Error (c)	24	2362.01	98,42	
Total	47	6990,95		

** = ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี

พันธุ์	เวลาการพ่น	อัตรา 2,3-D (gm/ha)				ค่าเฉลี่ย
		0	17.5	22.5	27.5	
ส.จ. 4	ก่อนออกดอก	25.38	21.41	22.47	21.70	22.74
	หลังออกดอก	24.93	27.99	26.97	28.36	27.06
ส.จ. 5	ก่อนออกดอก	17.69	20.53	20.03	22.65	20.23
	หลังออกดอก	24.08	25.66	27.58	26.50	25.96
ค่าเฉลี่ย		23.02	23.90	24.26	24.80	

C.V. (a) = 38.20%

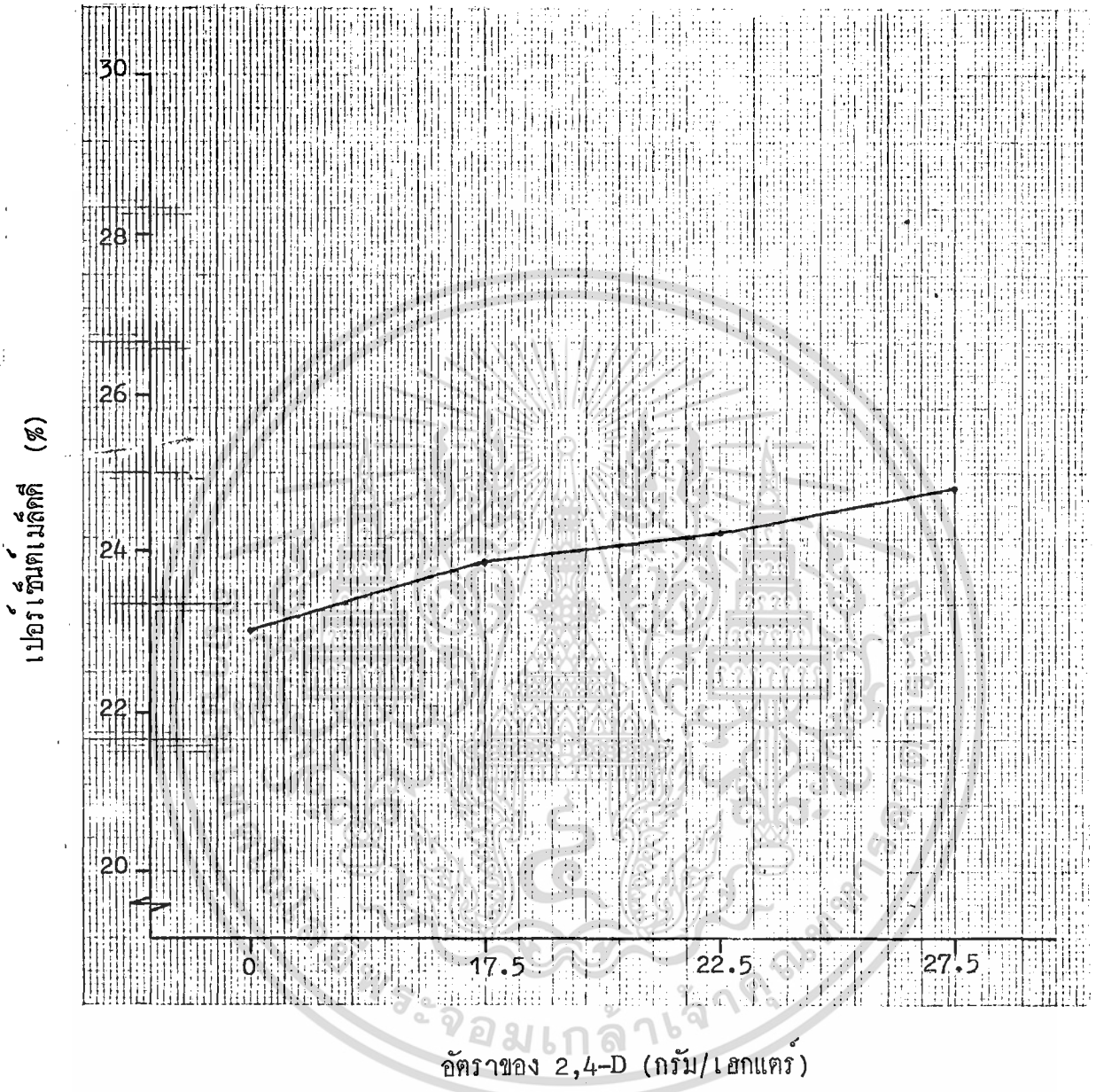
C.V. (b) = 33.57%

C.V. (c) = 41.34%

LSD (B) .05 = 6.46%

LSD (B) .01 = 10.70%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงอิทธิพลของ 2,4-D ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี (%) ของถั่วเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ

ผลการศึกษาการใช้ 2,4-D ฉีดพ่นก่อนและหลังการออกดอก ในถั่วเหลือง ส.จ. 4 และ ส.จ. 5 ได้แสดงไว้ในตารางที่ 7 และตารางที่ 9 ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยของเปอร์-เซ็นต์เมล็ดลีบ 31.72,20.5,38.45, และ 22% ตามลำดับ ผลของ 2,4-D ความเข้มข้นที่อัตรา 0,17.5,22.5, และ 27.5 กรัม/เฮกแตร์ ได้ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ 31.99, 28.31, 27.18 และ 25.59% ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 8 พบว่า

1. พันธุ์ถั่วเหลืองไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พันธุ์ ส.จ.5 มีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบสูงกว่าพันธุ์ ส.จ. 4

2. การฉีดพ่น 2,4-D ก่อนการออกดอกมีอิทธิพลทำให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของถั่วเหลืองสูงกว่าการฉีดพ่นหลังการออกดอกและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

3. อัตราความเข้มข้นของ 2,4-D ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบของถั่ว-เหลืองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบจะลดลงความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น และต่ำสุดที่ความเข้มข้น 27.5 กรัม/เฮกแตร์ (ภาพที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ

Factor			Replication			Average
A_1	B_1	C_1	15.40	19.24	35.10	23.25
		C_2	32.11	37.40	32.80	43.10
		C_3	36.30	28.44	37.02	33.92
		C_4	41.40	28.72	36.74	35.62
	Average		31.30	28.45	35.42	
	B_2	C_1	16.60	31.46	28.20	25.42
		C_2	15.33	15.44	30.90	20.56
		C_3	16.90	13.14	13.81	14.62
		C_4	13.51	13.83	24.43	17.26
	Average		15.59	18.47	24.34	
A_2	B_1	C_1	71.30	28.43	36.90	45.54
		C_2	32.63	49.90	37.80	40.11
		C_3	35.90	46.35	33.66	39.44
		C_4	20.14	39.24	34.54	31.31
	Average		39.99	40.90	35.58	
	B_2	C_1	22.61	38.49	27.66	29.59
		C_2	16.93	21.21	17.30	18.48
		C_3	14.20	23.82	27.23	21.75
		C_4	10.40	26.70	17.42	18.17
	Average		16.04	27.56	22.40	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 วิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ

Source of Variation	Degre of Freedom	Sum of Square	Mean Aquare	F.
Rep.	2	154.99	77.49	0.75^{ns}
A	1	223.18	223.08	2.17^{ns}
Error (a)	2	206.03	103.01	
Main plot total	5	584.20		
B	1	2364.62	2364.62	41.15^{**}
AB	1	95.03	95.03	1.65^{ns}
Error (b)	4	229.84	57.46	
Sub plot total	6	2689.49		
C	3	266.19	88.73	0.95^{ns}
AC	3	272.38	90.79	0.97^{ns}
BC	3	384.57	166.19	1.24^{ns}
ABC	3	351.81	177.27	1.25^{ns}
Error (c)	24	2244.67	93.53	
Total	47	6757.31		

** = ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ

พันธุ์	เวลาการพ่น	อัตราของ 2,4-D (gm/ha)				
		0	17.5	22.5	27.5	ค่าเฉลี่ย
ส.จ. 4	ก่อนออกดอก	23.25	34.10	33.92	35.62	31.72
	หลังออกดอก	25.42	20.56	14.62	17.26	19.47
ส.จ. 5	ก่อนออกดอก	45.54	40.11	38.44	31.31	38.85
	หลังออกดอก	29.59	18.48	21.75	18.17	22.00
ค่าเฉลี่ย		30.95	28.31	27.18	25.59	

C.V (a) = 36.24%

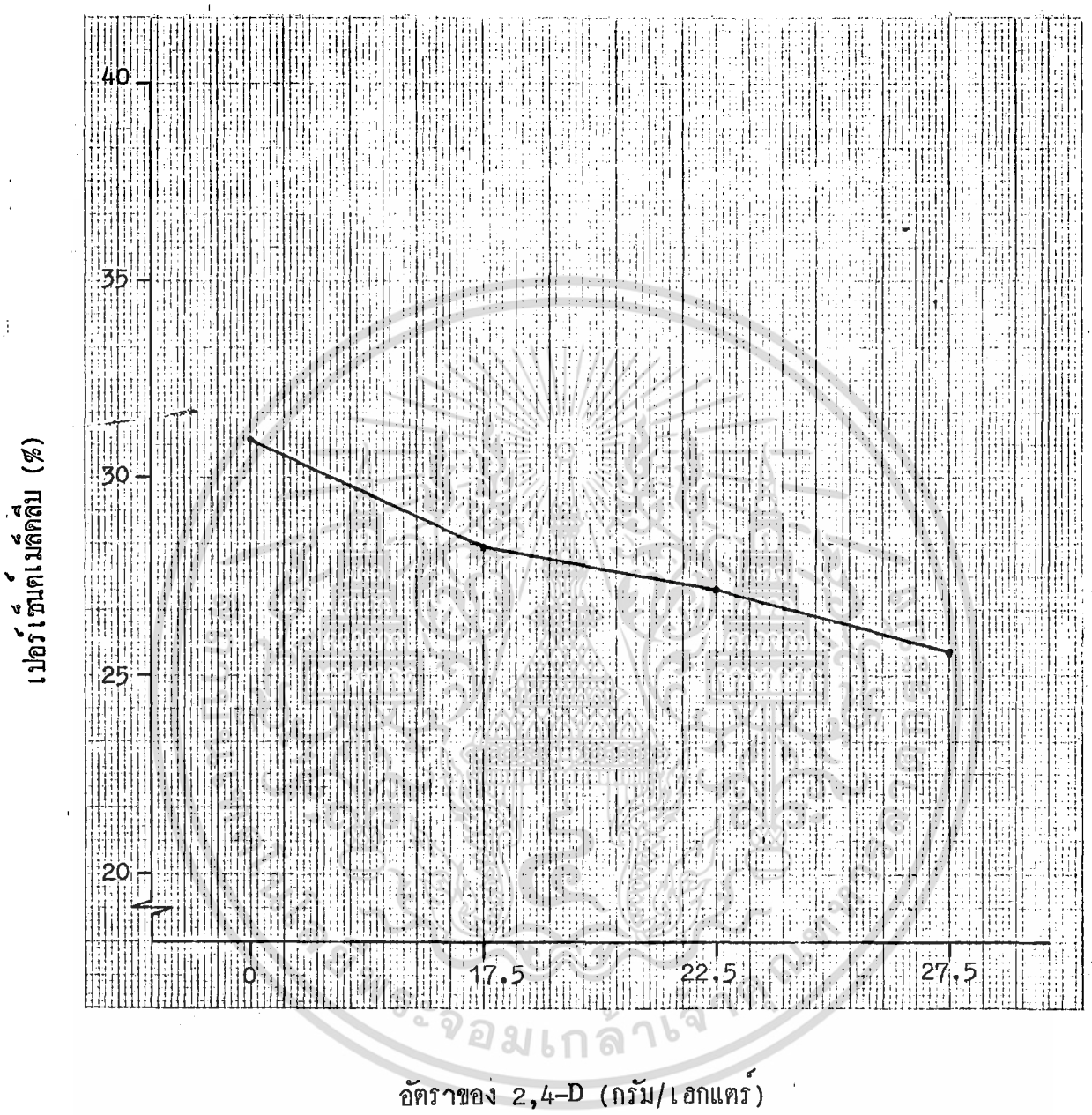
C.V (b) = 27.06%

C.V.(c) = 34.53%

LSD $(B)_{.05}$ = 6.07%

LSD $(B)_{.01}$ = 10.07%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงอิทธิพลของ 2,4-D ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ (%) ของถั่วเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)

ผลการศึกษาการใช้ 2,4-D ฉีดพ่นก่อนและหลังการออกดอกในถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 4 และ ส.จ.5 ได้แสดงไว้ในตารางที่ 10 และตารางที่ 12 ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก 100 เมล็ด 14.98, 14.18, 14.56 และ 14 กรัม ตามลำดับ ผลของ 2,4-D ความเข้มข้นที่อัตรา 0,17.5, 22.5 และ 27.5 กรัม/เฮกแตร์ ได้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก 100 เมล็ด 14.33 14.59,14.38 และ 14.42 กรัม ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 11 พบว่า

1. พันธุ์ถั่วเหลืองไม่มีผลทำให้น้ำหนัก 100 เมล็ด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พันธุ์ ส.จ. 4 มีแนวโน้มของน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงกว่าพันธุ์ ส.จ. 5

2. การฉีดพ่น 2,4-D ก่อนและหลังการออกดอกไม่มีผลทำให้ถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์มีน้ำหนัก 100 เมล็ด แตกต่างกัน แต่การฉีดพ่นก่อนการออกดอกมีแนวโน้มของน้ำหนัก 100 เมล็ด สูงกว่า

3. อัตราความเข้มข้นของ 2,4-D ไม่มีผลทำให้น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าที่อัตรา 17.5 กรัม/เฮกแตร์ สูงกว่าอัตราอื่น ๆ

4. การทดลองนี้แสดงให้เห็นถึงปฏิกริยาสัมพันธ์ (interaction)ระหว่างระยะเวลาของการฉีดพ่น 2,4-D และอัตราความเข้มข้นของ 2,4-D คือผลตอบสนองของถั่วเหลืองทั้งสองพันธ์ จะมีอิทธิพลทำให้น้ำหนัก 100 เมล็ดไม่เท่ากันและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 แสดงน้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)

Factor			Replication			Average
A_1	B_1	C_1	14.82	15.39	19.76	16.66
		C_2	13.85	15.40	15.39	14.88
		C_3	14.92	13.34	13.52	13.93
		C_4	15.16	14.30	13.88	14.45
	Average		14.69	14.61	15.64	
	B_2	C_1	11.90	13.51	14.70	13.37
		C_2	13.33	13.89	15.39	14.20
		C_3	14.08	13.88	14.49	14.15
		C_4	14.72	15.16	15.15	15.01
	Average		13.51	14.11	14.93	
A_2	B_1	C_1	14.29	12.19	14.46	13.91
		C_2	14.71	15.16	15.86	15.24
		C_3	14.93	15.17	15.38	15.16
		C_4	14.71	13.89	13.16	13.92
	Average		14.66	14.30	14.72	
	B_2	C_1	12.82	13.16	14.10	13.36
		C_2	12.89	13.52	15.56	14.02
		C_3	13.88	14.09	14.91	14.29
		C_4	13.16	13.89	15.88	14.31
	Average		13.21	13.67	15.11	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)

Source of Variation	Degre of Freedom	Sum of Square	Mean Aquare	F.
Rep.	2	10.9792	5.4896	92.7297*
A	1	1.1011	1.1011	1.7078ns
Error (a)	2	0.1183	0.0592	
Main plot total	5	12.1986		
B	1	5.5284	5.5284	5.6418ns
AB	1	0.1598	0.1598	0.1631ns
Error (b)	4	3.9195	0.9799	
Sub plot total	6	9.6077		
C	3	0.4546	0.1515	0.1618ns
AC	3	7.1588	2.3863	2.5481ns
BC	3	9.2340	3.0768	3.2854*
ABC	3	6.5812	2.1937	2.3424ns
Error (c)	24	22.4763	0.9365	
Total	47	67.7067		

* = ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด (กรัม)

พันธุ์	เวลาการพ่น	อัตราของ 2,4-D (gm/ha)				
		0	17.5	22.5	27.5	ค่าเฉลี่ย
ส.จ. 4	ก่อนออกดอก	16.66	14.88	13.93	14.45	14.98
	หลังออกดอก	13.37	14.20	14.15	15.01	14.18
ส.จ. 5	ก่อนออกดอก	13.91	15.24	15.16	13.92	14.56
	หลังออกดอก	13.36	14.02	14.29	14.31	14.00
ค่าเฉลี่ย		14.33	14.59	14.38	14.42	

C.V.(a) = 1.69%

C.V.(b) = 6.68%

C.V.(c) = 6.71%

$LSD_{.05}$ (Rep) = 0.03 กรัม

$LSD_{.05}$ (BC) = 2.28 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด (100 กรัม)

ผลการศึกษาการใช้ 2,4-D ฉีดพ่นก่อนและหลังการออกดอกในถั่วเหลือง ส.จ.4 และ ส.จ.5 ได้แสดงไว้ในตารางที่ 13 และตารางที่ 15 ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความชื้นเมล็ด 5.52, 5.77, 6.0 และ 5.48 % ตามลำดับ ผลของ 2,4-D ความเข้มข้นที่อัตรา 0, 17.5, 22.5 และ 27.5 กรัม/เฮกแตร์ ได้ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด 5.68, 5.67, และ 5.74 % ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 14 พบว่า ทุกปัจจัยไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด

Factor			Replication			Average
A_1	B_1	C_1	5.49	7.04	4.93	5.82
		C_2	5.05	6.09	4.86	5.33
		C_3	5.34	4.65	5.58	5.19
		C_4	5.98	5.84	5.39	5.74
	Average		5.47	5.91	5.19	
	B_2	C_1	5.01	5.19	6.59	5.80
		C_2	5.00	6.04	6.31	5.78
		C_3	5.25	6.03	5.02	5.30
		C_4	6.93	5.45	5.66	6.01
	Average		5.57	5.68	5.92	
A_2	B_1	C_1	5.27	6.43	5.63	5.78
		C_2	6.40	5.69	5.89	6.00
		C_3	5.36	7.36	6.36	6.36
		C_4	5.98	6.28	5.32	5.86
	Average		5.75	6.44	5.80	
	B_2	C_1	5.66	5.49	4.88	5.34
		C_2	5.59	5.93	5.21	5.58
		C_3	5.54	5.78	5.59	5.64
		C_4	5.07	5.92	5.08	5.36
	Average		5.47	5.78	5.19	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด

Source of Variation	Degre of Freedom	Sum of Square	Mean Aquare	F.
Rep.	2	1.6481	0.2841	5.1218 ns
A	1	0.0999	0.0999	0.6209 ns
Error (a)	2	0.3218	0.1609	
Main plot total	5	2.0698		
B	1	0.2120	0.2120	0.7849 ns
AB	1	1.7902	1.7902	6.6279 ns
Error (b)	4	1.0805	0.2701	
Sub plot total	6	3.0827		
C	3	0.0402	0.0134	0.0351 ns
AC	3	1.7331	0.5777	1.5151 ns
BC	3	0.1119	0.0373	0.0978 ns
ABC	3	0.1564	0.0521	0.1366 ns
Error (c)	24	9.1511	0.3813	
Total	47	16.3452		

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด

พันธุ์	เวลาการพ่น	อัตราของ 2,4-D (gm/ha)				
		0	17.5	22.5	27.5	ค่าเฉลี่ย
ส.จ. 4	ก่อนออกดอก	5.82	5.33	5.19	5.74	5.52
	หลังออกดอก	5.80	5.78	5.30	6.01	5.77
ส.จ. 5	ก่อนออกดอก	5.78	6.00	6.36	5.86	6.00
	หลังออกดอก	5.34	5.58	5.64	5.36	5.48
ค่าเฉลี่ย		5.68	5.67	5.67	5.74	

C.V. (a) = 7.05%

C.V. (b) = 9.13%

C.V. (c) = 10.85%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. จำนวนฝักต่อต้น

ผลการศึกษาการใช้ 2,4-D ฉีดพ่นก่อนและหลังการออกดอกในถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 4 และ ส.จ. 5 ได้แสดงไว้ในตารางที่ 16 และตารางที่ 18 ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้น 35.61, 34.18, และ 43.28 ฝัก ตามลำดับ ผลของ 2,4-D ความเข้มข้นที่อัตรา 0, 17.5, 22.5 และ 27.5 กรัม/เฮกแตร์ ได้ค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้น 41.46, 37.38, 34.88 และ 35.54 ฝัก ตามลำดับ

ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 17 พบว่า

1. พันธุ์ถั่วเหลืองไม่มีผลทำให้จำนวนฝักต่อต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พันธุ์ ส.จ. 5 มีแนวโน้มของจำนวนฝักต่อต้นสูงกว่าพันธุ์ ส.จ. 4

2. การฉีดพ่น 2,4-D หลังการออกดอกในพันธุ์ ส.จ. 5 มีอิทธิพลทำให้จำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลืองสูงกว่าฉีดพ่นก่อนการออกดอก และในพันธุ์ ส.จ. 4 และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. อัตราความเข้มข้นของ 2,4-D ไม่มีผลทำให้จำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลืองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าจำนวนฝักต่อต้นจะลดลง ตรงกันข้ามกับความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น และต่ำสุดที่ความเข้มข้น 22.5 กรัม/เฮกแตร์ (ภาพที่ 4)

4. การทดลองนี้แสดงให้เห็นถึงปฏิกริยาสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างพันธุ์ของถั่วเหลืองและระยะเวลาของการฉีดพ่น 2,4-D คือผลตอบสนองของถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์ จะมีอิทธิพลทำให้จำนวนฝักต่อต้นไม่เท่ากัน และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 แสดงจำนวนฝักต่อต้น

Factor			Replication			Average
A_1	B_1	C_1	38.6	45.3	36.8	40.23
		C_2	35.2	39.6	33.7	36.17
		C_3	32.1	35.1	32.4	33.20
		C_4	31.2	34.9	42.4	32.83
	Average		34.28	38.73	33.83	
	B_2	C_1	32.7	34.2	25.5	30.80
		C_2	38.5	37.4	36.5	37.47
		C_3	34.9	30.9	29.3	31.70
		C_4	33.4	36.4	40.5	36.77
	Average		34.88	34.73	32.95	
A_2	B_1	C_1	36.3	61.5	35.2	44.33
		C_2	32.3	31.1	34.3	32.57
		C_3	43.5	29.2	29.2	33.97
		C_4	34.7	33.4	33.4	33.83
	Average		36.70	38.80	33.03	
	B_2	C_1	60.6	55.8	35.00	50.47
		C_2	34.6	43.3	52.0	43.30
		C_3	36.2	51.5	34.2	40.63
		C_4	40.6	40.6	35.0	38.73
	Average		43.0	47.80	39.05	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนฝักต่อต้น

Source of Variation	Degre of Freedom	Sum of Square	Mean Aquare	F.
Rep.	2	224.96	112.48	7.03^{ns}
A	1	280.33	280.33	17.53^{ns}
Error (a)	2	31.98	15.99	
Main plot total	5	537.27		
B	1	96.90	96.90	11.79*
AB	1	218.46	218.46	26.58**
Error (b)	4	32.88	8.22	
Sub plot total	6	384.24		
C	3	315.23	105.08	2.14^{ns}
AC	3	224.22	74.74	1.52^{ns}
BC	3	98.41	32.80	0.67^{ns}
ABC	3	80.75	26.92	0.55^{ns}
Error (c)	24	1176.05	49.00	
Total	47	2780.21		

* = ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้น

พันธุ์	เวลาการพ่น	อัตราของ 2,4-D (gm/ha)				
		0	17.5	22.5	27.5	ค่าเฉลี่ย
ส.จ. 4	ก่อนออกดอก	40.23	36.17	33.2	32.83	35.61
	หลังออกดอก	30.8	37.47	31.7	36.77	34.18
ส.จ. 5	ก่อนออกดอก	44.33	32.57	33.97	33.83	36.18
	หลังออกดอก	50.47	43.3	40.63	38.73	43.28
ค่าเฉลี่ย		41.46	37.38	34.88	35.54	

C.V. (a) = 10.71%

C.V. (b) = 7.68%

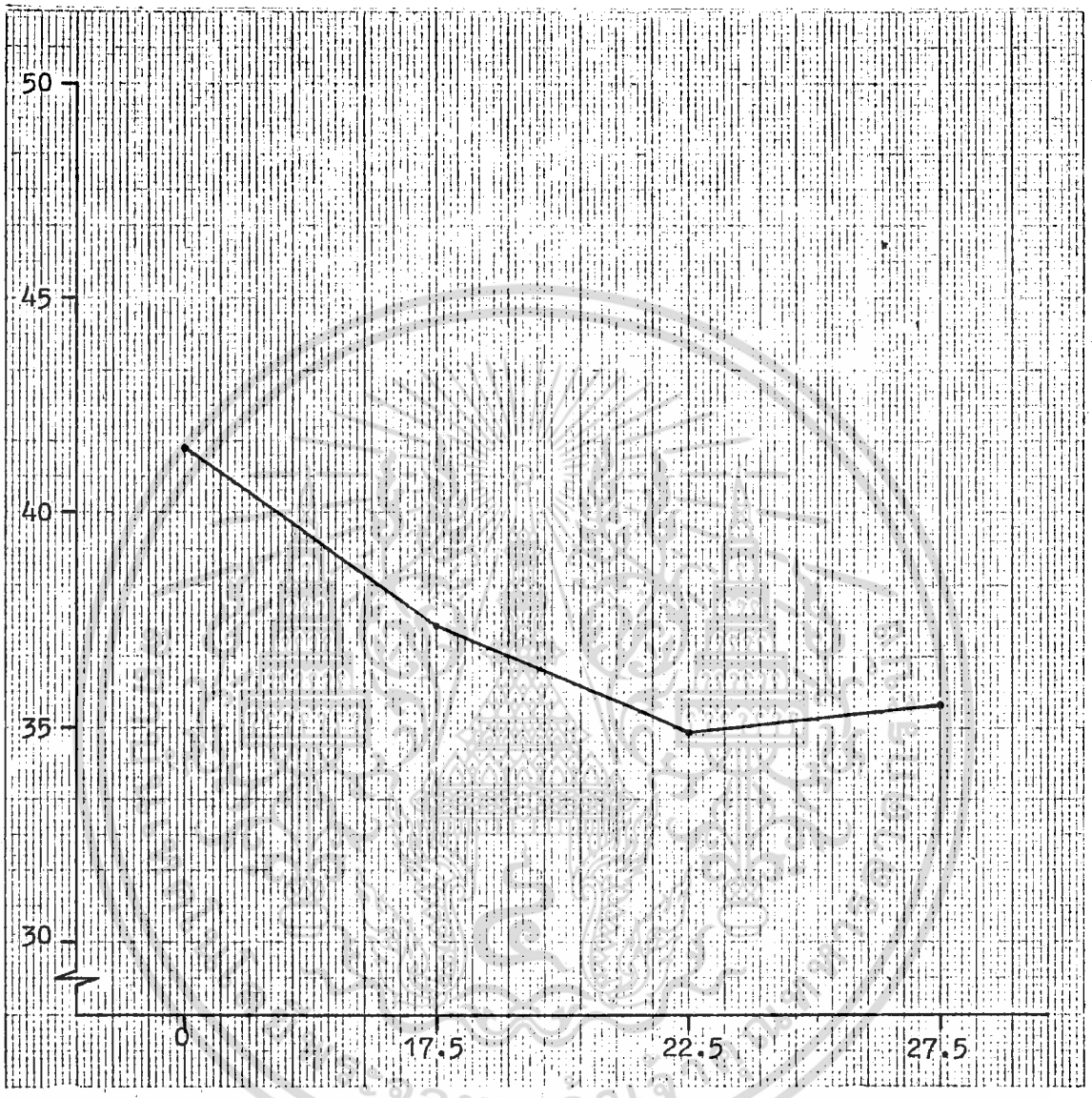
C.V. (c) = 18.76%

$LSD_{.05}$ (B) = 2.30 ฝัก/ต้น

$LSD_{.05}$ (AB) = 7.88 ฝัก/ต้น

$LSD_{.01}$ (AB) = 15.62 ฝัก/ต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงอิทธิพลของ 2,4-D ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อจำนวนฝักต่อต้น (ฝัก) ของถั่วเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. จำนวนเมล็ดต่อฝัก

ผลการศึกษาการใช้ 2,4-D ฉีดพ่นก่อนและหลังการออกดอกในถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 4 และ ส.จ. 5 ได้แสดงไว้ในตารางที่ 19 และ ตารางที่ 21 ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยของจำนวนเมล็ดต่อฝัก 1.789, 1.767, 1.788 และ 1.794 เมล็ด ตามลำดับ ผลของ 2,4-D ความเข้มข้นที่อัตรา 0, 17.5, 22.5 และ 27.5 กรัม/เฮกแตร์ ได้ ค่าเฉลี่ยของจำนวนเมล็ดต่อฝัก 1.804, 1.841, 1.763 และ 1.730 เมล็ด ตามลำดับ

ผลจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 20 พบว่า

1. พันธุ์ของถั่วเหลืองไม่มีผลทำให้จำนวนเมล็ดต่อฝักแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. การฉีดพ่น 2,4-D ก่อนและหลังการออกดอกไม่มีผลทำให้จำนวนเมล็ดต่อฝักแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. อัตราความเข้มข้นของ 2,4-D มีอิทธิพลทำให้จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยเฉพาะที่อัตรา 17.5 กรัม/เฮกแตร์ จะทำให้จำนวนเมล็ดต่อฝักสูงสุด ไม่แตกต่างจาก control แต่สูงกว่าที่อัตรา 22.5 และ 275 กรัม/เฮกแตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19 แสดงจำนวนเมล็ดต่อฝัก

Factor			Replication			Average
A_1	B_1	C_1	1.56	1.85	1.97	1.793
		C_2	1.91	1.82	1.79	1.840
		C_3	1.88	1.80	1.78	1.820
		C_4	1.80	1.85	1.46	1.703
	Average		1.79	1.83	1.75	
	B_2	C_1	1.53	1.95	1.89	1.790
		C_2	1.81	1.92	1.91	1.880
		C_3	1.66	1.82	1.74	1.740
		C_4	1.50	1.81	1.66	1.657
	Average		1.63	1.88	1.80	
A_2	B_1	C_1	1.80	1.85	1.79	1.813
		C_2	1.62	1.87	1.79	1.810
		C_3	1.64	1.78	1.81	1.743
		C_4	1.79	1.72	1.82	1.777
	Average		1.71	1.81	1.85	
	B_2	C_1	1.74	1.76	1.96	1.820
		C_2	1.89	1.56	2.02	1.823
		C_3	1.83	1.60	1.82	1.750
		C_4	1.70	1.90	1.75	1.783
	Average		1.79	1.71	1.89	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 20 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนเมล็ดต่อฝัก

Source of Variation	Degre of Freedom	Sum of Square	Mean Aquare	F.
Rep.	2	0.0773	0.0387	0.9898^{ns}
A	1	0.0021	0.0021	0.0537^{ns}
Error (a)	2	0.0782	0.0391	
Main plot total	5	0.1576		
B	1	0.0008	0.0008	0.0127^{ns}
AB	1	0.0025	0.0025	0.0397^{ns}
Error (b)	4	0.2514	0.0629	
Sub plot total	6	0.2547		
C	3	0.0838	0.0279	6.0652^{**}
AC	3	0.0378	0.0126	2.7391^{ns}
BC	3	0.0058	0.0019	0.4130^{ns}
ABC	3	0.0064	0.0021	0.4565^{ns}
Error (c)	24	0.1107	0.0046	
Total	47	0.789		

** = ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ระดับความเชื่อมั่น 99%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 21 แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนเมล็ดต่อฝัก

พันธุ์	เวลาการพ่น	อัตราของ 2,4-D (gm/ha)				
		0	17.5	22.5	27.5	ค่าเฉลี่ย
ส.จ. 4	ก่อนออกดอก	1.793	1.840	1.820	1.703	1.798
	หลังออกดอก	1.790	1.880	1.740	1.657	1.767
ส.จ. 5	ก่อนออกดอก	1.813	1,820	1,743	1.777	1.778
	หลังออกดอก	1.820	1.823	1.750	1,783	1.794
ค่าเฉลี่ย		1.804^{ab}	1.841^{a}	1.763^{b}	1.730^{b}	

C.V (a) = 11.08%

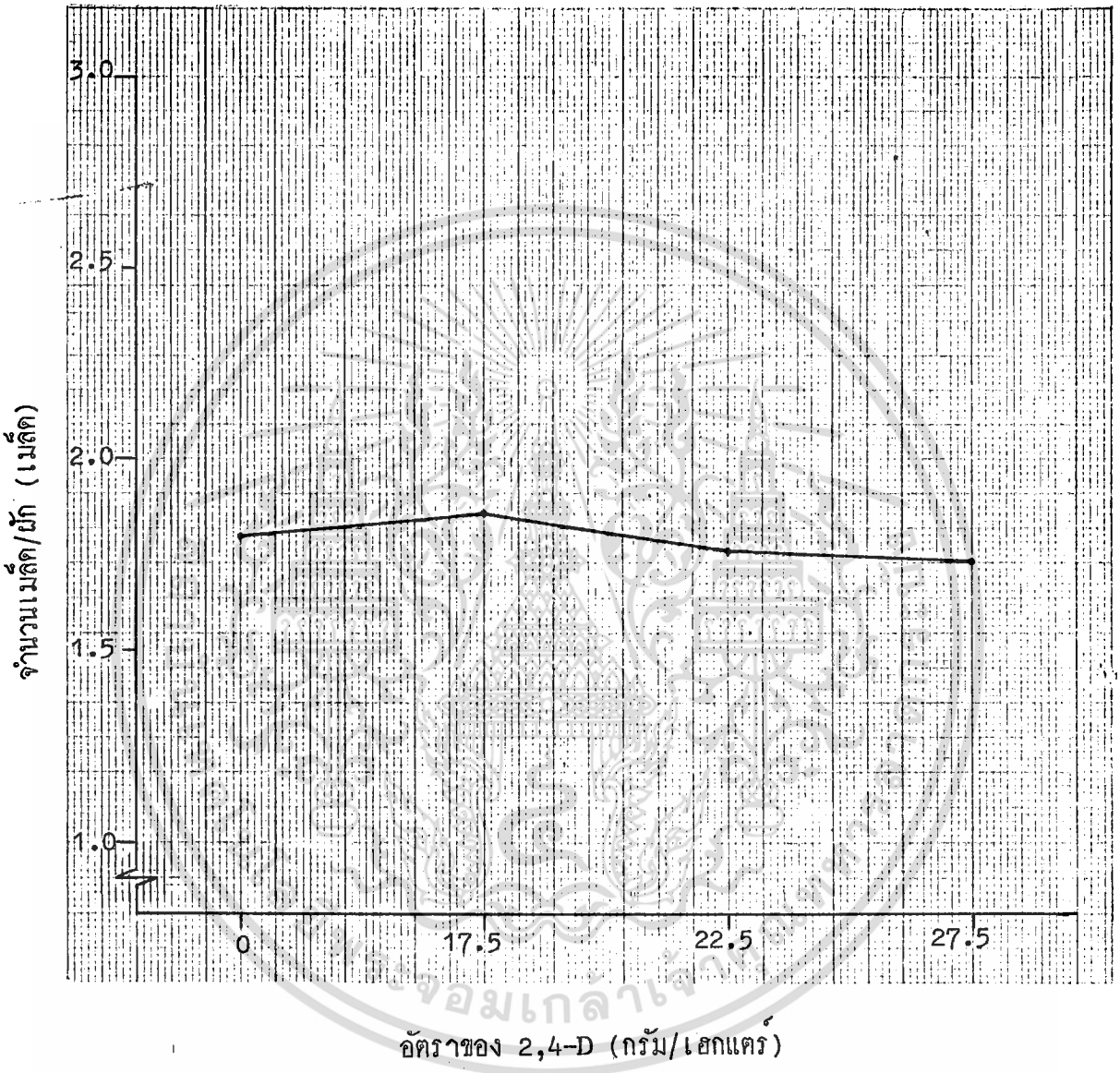
C.V (b) = 14.05%

C.V (c) = 3.80%

$LSD_{.05}$ (C) = 0.057 เมล็ด/ฝัก

$LSD_{.01}$ (C) = 0.78 เมล็ด/ฝัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงอิทธิพลของ 2,4-D ความเข้มข้นต่างๆ ต่อจำนวนเมล็ดต่อฝัก(เมล็ด) ของถั่วเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. จำนวนต้นต่อทรีทเมนท์

ผลการศึกษาการใช้ 2,4-D ฉีดพ่นก่อนและหลังการออกดอกในถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 4 และ ส.จ. 5 ได้แสดงไว้ในตารางที่ 22 และตารางที่ 24 ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยของจำนวนต้นต่อทรีทเมนต์ 225.33, 246.50 , 235.25 และ 251 ต้น ตามลำดับ ผลของ 2,4-D ความเข้มข้นที่อัตรา 0,17.5, 22.5 และ 27.5 กรัม/เฮกแตร์ ได้ค่าเฉลี่ยของจำนวนต้นต่อทรีทเมนต์ 231.42,242.42, 250.17 และ 234.17 ต้น ตามลำดับ

ผลจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 23 พบว่า

1. พันธุ์ของถั่วเหลืองไม่มีผลทำให้จำนวนต้นต่อทรีทเมนต์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. การฉีดพ่น 2,4-D หลังการออกดอกมีอิทธิพลทำให้จำนวนต้นต่อทรีทเมนต์สูงกว่าการฉีดพ่นก่อนการออกดอก และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. อัตราความเข้มข้นของ 2,4-D ไม่มีผลทำให้จำนวนต้นต่อทรีทเมนต์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การฉีดพ่นที่อัตรา 22.5 กรัม/เฮกแตร์ มีแนวโน้มของจำนวนต้นต่อทรีทเมนต์สูงกว่าอัตราอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 22. แสดงจำนวนต้นต่อทรีทเมนท์

Factor			Replication			Average
A_1	B_1	C_1	218	224	204	215.33
		C_2	189	269	217	225.00
		C_3	238	246	191	225.00
		C_4	224	275	209	236.00
	Average		217.25	235.5	205.25	
	B_2	C_1	215	269	267	253.33
		C_2	248	241	227	238.67
		C_3	239	307	258	268.00
		C_4	256	236	296	229.33
	Average		239.5	263.25	237.00	
A_2	B_1	C_1	224	198	238	220.00
		C_2	215	251	237	234.33
		C_3	240	224	265	243.00
		C_4	238	250	243	234.67
	Average		229.25	230.75	245.75	
	B_2	C_1	247	201	272	240.00
		C_2	287	245	283	271.67
		C_3	294	227	273	264.67
		C_4	233	234	216	227.67
	Average		265.25	226.75	261.00	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนต้นต่อทรีทเมนท์

Source of Variation	Degre of Freedom	Sum of Square	Mean, Aquare	F.
Rep.	2	390.54	195.27	0.05 ns
A	1	616.33	616.33	0.15 ns
Error (a)	2	8479.54	4239.77	
Main plot total	5	9486.41		
B	1	4107.00	4107.00	7.87 *
AB	1	90.75	90.75	0.17 ns
Error (b)	4	2087.75	521.94	
Sub plot total	6	6285.5		
C	3	2592.75	864.25	1.76 ns
AC	3	940.17	313.39	0.64 ns
BC	3	3634.17	1211.39	2.47 ns
ABC	3	904.75	301.58	0.61 ns
Error (c)	24	11772.17	490.51	
Total	47	35615.92		

* = ความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 24 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนต้นต่อทรีทเมนท์ที่ 3 วันหลังปลูก

พันธุ์	เวลาการพ่น	อัตราของ 2,4-D (gm/ ha)				
		0	17.5	22.5	27.5	ค่าเฉลี่ย
ส.จ. 4	ก่อนออกดอก	215.33	225.00	225.00	236.00	225.33
	หลังออกดอก	250.33	238.67	268.00	229.33	246.58
ส.จ. 5	ก่อนออกดอก	220.00	234.33	243.00	243.67	235.25
	หลังออกดอก	240.00	271.67	264.67	227.67	251.00
ค่าเฉลี่ย		231.42	242.42	250.17	234.17	

C.V. (a) = 27.18%

C.V. (b) = 9.54%

C.V. (C) = 9.25%

LSD (B) .05 = 18.31 ต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการศึกษาทดลองใช้ 2,4-D ฉีดพ่นก่อนและหลังการออกดอกในถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 4 และ ส.จ.5 ที่อัตรา 0, 17.5,22.5 และ 27.5 กรัม/เฮกแตร์ พอสรุปผลและวิจารณ์ผลการทดลองได้ดังต่อไปนี้คือ

1. พันธุ์ถั่วเหลือง

จากผลการทดลองพบว่า พันธุ์ถั่วเหลืองไม่มีผลทำให้ผลผลิตเมล็ดและองค์ประกอบของผลผลิต มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่พบว่าพันธุ์ ส.จ.4 มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี น้ำหนัก 100 เมล็ดและผลผลิตเมล็ดสูงกว่าพันธุ์ ส.จ.5 แต่พันธุ์ ส.จ. 5 มีแนวโน้มให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนต้นต่อทรีทเมนต์สูงกว่าพันธุ์ ส.จ.4 และยังพบว่าจำนวนเมล็ดต่อฝัก ไม่มีความแตกต่างกันในถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์

จากผลการทดลองดังกล่าวย่อมแสดงให้เห็นว่า ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตในพันธุ์ถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์ตอบสนองต่อการฉีดพ่น 2,4-D ซึ่งพันธุ์ ส.จ.4 มีแนวโน้มให้ผลผลิตดีกว่าพันธุ์ ส.จ.5 เนื่องจากพันธุ์ ส.จ.5 มีแนวโน้มของจำนวนฝักต่อต้นสูงกว่าพันธุ์ ส.จ. 4 ทำให้การเจริญเติบโตของเมล็ดด้อยกว่า ดังจะเห็นว่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบสูงกว่าเป็นต้น

2. เวลาของการฉีดพ่น 2,4-D

จากผลการทดลองพบว่า การฉีดพ่น 2,4-D ก่อนและหลังการออกดอกไม่มีผลทำให้จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์แตกต่างกัน พบว่าการฉีดพ่น 2,4-D ก่อนและออกดอกมีแนวโน้มทำให้น้ำหนัก 100 เมล็ดและเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดสูงกว่าการฉีดพ่นหลังการออกดอก และทำให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ สำหรับการฉีดพ่น 2,4-D หลังการออกดอกมีอิทธิพลทำให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี จำนวนฝักต่อต้น จำนวนต้นต่อทรีทเมนต์และผลผลิตเมล็ดสูงกว่าการฉีดพ่นก่อนการออกดอก และทำให้เปอร์เซ็นต์เมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลีบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ สำหรับการฉีดพ่น 2,4-D หลังการออกดอกมีอิทธิพลทำให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี จำนวนฝักต่อต้น จำนวนต้นต่อทรีทเมนต์ และผลผลิตเมล็ดสูงกว่าการฉีดพ่นก่อนการออกดอก และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีสูงกว่าการฉีดพ่นก่อนการออกดอก และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

จากผลการทดลองย่อมแสดงให้เห็นว่า การฉีดพ่น 2,4-D หลังการออกดอกในถั่วเหลืองมีผลดีกว่าการฉีดพ่นก่อนการออกดอก เพราะว่าทำให้ผลผลิตเมล็ด และองค์ประกอบของผลผลิตส่วนใหญ่สูงกว่า

3. อัตราความเข้มข้นของ 2,4-D

จากผลการทดลองพบว่า อัตราความเข้มข้นของ 2,4-D มีผลต่อ

1. ผลผลิตเมล็ด (กก./ไร่) ที่อัตราความเข้มข้น 22.5 กรัม/เฮกแตร์ มีแนวโน้มของผลผลิตเมล็ดสูงที่สุด และสูงกว่าที่อัตรา 27.5 > 17.5 > 0 กรัม/เฮกแตร์ ตามลำดับ (ภาพที่ 1)

2. เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ ที่อัตราความเข้มข้น 27.5 กรัม/เฮกแตร์ มีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีสูงที่สุด และสูงกว่าการใช้ 2,4-D ที่อัตรา 22.5 > 17.5> 0 กรัม/เฮกแตร์ ตามลำดับ

3. เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ ที่อัตราความเข้มข้น 0 กรัม/เฮกแตร์ (control) มีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบสูงที่สุด และสูงกว่าการใช้ 2,4-D ที่อัตรา 17.5> 22.5 > 27.5 กรัม/เฮกแตร์ ตามลำดับ (ภาพที่ 3)

4. น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) ที่อัตราความเข้มข้น 17.5 กรัม/เฮกแตร์ มีแนวโน้มของน้ำหนัก 100 เมล็ด สูงที่สุด และสูงกว่าที่อัตรา 27.5 > 22.5 > 0 กรัม/เฮกแตร์ ตามลำดับ

5. เปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด (100 กรัม) ที่อัตราความเข้มข้น 27.5 กรัม/เฮกแตร์ มีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ดสูงที่สุด และสูงกว่าที่อัตรา 22.5 > 17.5 > 0 กรัม/เฮกแตร์ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. จำนวนฝักต่อต้นที่อัตราความเข้มข้น 0 กรัม/เฮกแตร์ (control) มีแนวโน้มของจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดและสูงกว่าที่อัตรา 17.5 > 27.5 > 22.5 >กรัม/เฮกแตร์ ตามลำดับ (ภาพที่ 4)

7. จำนวนเมล็ดต่อฝัก มีอิทธิพลทำให้จำนวนเมล็ดต่อฝักที่ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่อัตราความเข้มข้น 17.5 กรัม/เฮกแตร์ ให้จำนวนเมล็ดต่อฝักสูงที่สุด และสูงกว่าอัตรา 0 > 22.5 > 27.5 กรัม/เฮกแตร์ ตามลำดับ (ภาพที่ 5)

8. จำนวนต้นต่อทรีทเมนต์ ที่อัตราความเข้มข้น 22.5 กรัม/เฮกแตร์ มีแนวโน้มของจำนวนต้นต่อทรีทเมนต์สูงที่สุด และสูงกว่าที่อัตรา 17.5 > 27.5 > 0 กรัม/เฮกแตร์ ตามลำดับ

นอกจากนี้ยังพบว่า น้ำหนัก 100 เมล็ด มีปฏิกริยาสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างระยะเวลาการฉีดพ่น 2,4-D และอัตราความเข้มข้น 2,4-D และอัตราความเข้มข้นของ 2,4-D และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสิติ ส่วนจำนวนฝักต่อต้นมีปฏิกริยาสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองและระยะเวลาการฉีดพ่น 2,4-D ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาผลของการใช้ 2,4-D ฉีดพ่นถั่วเหลือง พันธุ์ ส.จ. 4 และ ส.จ.5 ก่อนและหลังการออกดอก ที่อัตราต่าง ๆ กันนั้น พบว่า พันธุ์ถั่วเหลืองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พันธุ์ ส.จ. 4 มีแนวโน้มให้ผลดีกว่าในหลายลักษณะที่ทำการศึกษา ดังนั้นจึงพอเป็นแนวทางที่จะเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองในการผลิตให้ได้ผลผลิตสูงในสภาพที่ใช้ 2,4-D เพื่อเพิ่มผลผลิต

การศึกษาเกี่ยวกับระยะเวลาของการฉีดพ่นพบว่า การฉีดพ่นถั่วเหลืองหลังการออกดอก หรือเมื่ออายุถั่วเหลืองประมาณ 55 วัน จะมีผลดีกว่าการฉีดพ่นก่อนการออกดอก ในหลายหัวข้อที่ทำการศึกษา และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตินั้นก็แสดงว่า การฉีดพ่น 2,4-D หลังการออกดอกมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลือง ถึงแม้ว่าจะไม่สูงนักแต่ก็น่าจะเป็นแนวทางในการศึกษา และทดลองอีกครั้งเพื่อความแน่ใจ โดยมีการควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ในการทดลองให้ดียิ่งขึ้น

การศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มอัตรา 2,4-D พบว่าที่อัตรา 22.5 กรัม/เฮกแตร์จะมีผลดีต่อการศึกษาในหลายหัวข้อที่ทำการศึกษา และรองลงไปคือที่อัตรา 17.5,27.5 และ 0 กรัม/เฮกแตร์ แสดงว่าการฉีดพ่น 2,4-D จะให้ผลดีหรือมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองดีกว่าไม่ฉีดพ่น 2,4-D เลย แต่ทั้งนี้ก็ต้องคำนึงถึงต้นทุนการผลิตและผลผลิตที่เพิ่มขึ้น ว่าจะคุ้มค่าหรือไม่ เพราะต้องเพิ่มทุนในการซื้อ 2,4-D อุปกรณ์การฉีดพ่น และแรงงานในการฉีดพ่นอีก ซึ่งน่าจะได้มีการศึกษาให้ละเอียดต่อไป

ในการศึกษาครั้งต่อไป การควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ให้รัดกุมยิ่งขึ้นจะทำให้ผลการทดลองและข้อมูลที่ได้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากขึ้น ในการทดลองนี้เป็นการศึกษาครั้งแรกซึ่งพอจะเสนอแนะเกี่ยวกับวิธีการทดลอง เพื่อที่จะทำให้ข้อผิดพลาดลดลงดังนี้คือ

1. การเตรียมดิน ควรจะเตรียมดินให้ละเอียดพอสมควร โดยมีการไถและตากทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ แล้วจึงไถแปรอีก 1 ครั้ง ถ้าดินยังไม่ละเอียดพอก็ควรใช้จานพรวนอีกครั้งหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ขนาดของพื้นที่ ควรจะลดขนาดลงประมาณ ⅓ – ½ ของพื้นที่ทำการศึกษาครั้งนี้เพราะว่า การดูแลรักษายาก โรค แมลงและสภาพแวดล้อมไม่ค่อยเหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเหนียวของดินมีปัญหามากในการให้น้ำ

3. เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูก ควรมีการทดสอบความงอกให้เรียบร้อย จะได้ไม่เสียเวลาปลูกซ่อม และทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการทดลอง

4. เวลาของการปลูก ควรปลูกให้เสร็จสิ้นภายในวันเดียวกัน เมล็ดที่คลุก Rhizobium ไม่ควรตากแดดเพราะจะทำให้เชื้อตายได้ จากการศึกษาครั้งนี้ถั่วเหลืองไม่ค่อยมีปมที่ราก ซึ่งสันนิฐานว่าสาเหตุอาจเกิดจาก Rhizobium ตาย หรือดินเหนียวเกินไป

5. การปลูก การเตรียมหลุมปลูก การใช้ยา furadan รองก้นหลุมควรมีอย่างยิ่งและมีประสิทธิภาพ เพราะตลอดเวลาของการศึกษามีหนอนแมลงวันเจาะต้นถั่ว (beans flies) Ophiomgia phaseoli (Tryon) ระบาดอย่างรุนแรง ซึ่งตามปกติถ้ายามีประสิทธิภาพจะสามารถป้องกันได้ ข้อแนะนำในการใช้ยา

- Carbofuran3% G หรือ furadan ใส่ในดินก่อนปลูกอัตรา 6 กก./ไร่
- Dimethoets 0.03% หรือ Monocrotophos 0.03% หรือ trizophos 0.05% ฉีดพ่น 2,3 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งแรกควรใช้เมื่อถั่วมีใบจริงเพียงใบเดียว ต่อไปสัปดาห์ละครั้ง จะสามารถป้องกันและกำจัดหนอนแมลงวันเจาะต้นถั่วได้

ส่วนโรคอื่น ๆ ไม่พบระบาดที่รุนแรง

6. การปลูกซ่อมไม่ควรห่างจากการปลูกครั้งแรกมากนัก คือประมาณ 7-10 วัน

7. การกำจัดวัชพืชควรทำให้สม่ำเสมอและทั่วถึง

8. การเก็บเกี่ยว ควรเก็บเกี่ยวพร้อมกันและเสร็จสิ้นในวันเดียว ก่อนที่เมล็ดจะร่วงลงแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. กรมวิชาการเกษตร. 2523. ถั่วเหลือง เอกสารวิชาการเล่มที่ 3, กรมวิชาการเกษตร 86 หน้า.

2. กรมวิชาการเกษตร. 2529. พันธุ์พืชไร่ 2529 เล่มที่ 1, สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, 77 หน้า.

3. เกรียงศักดิ์ จันทรพิพัฒน์. 2528. การศึกษาอิทธิพลของ 2,4-D ต่อการเพิ่มจำนวนฝักข้าวโพดเพื่อผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในสภาพถอดยอด, ปัญหาพิเศษประกอบการทำปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, 54 หน้า.

4. ทิพย์ เลขะกุล. 2524. การปลูกข้าวโพดฝักอ่อน, สาขาข้าวโพดข้าวฟ่าง สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร คำแนะนำที่ 1 (โรเนียว)

5. นิวัติ เจริญศิลป์,นิมิตร. เกิดปัญญา, ผะอบ บุญกำเนิด. 2528. ความสัมพันธ์ระหว่างการถอดยอดและอัตราความเข้มข้นของสาร 2,4-D ต่อการผลิตข้าวโพดฝักอ่อน ปัญหาพิเศษประกอบการทำปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, 86 หน้า.

6. พิชัย สราญรมย์. 2527. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับถั่วเหลือง สำหรับการศึกษาระดับปริญญาตรี, 477 หน้า.

7. สัมพันธ์ คัมภิรานนท์. 2526. ฮอร์โมนพืช, ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 147 หน้า.

8. เอ็จ สโรบล. 2527. ถั่วเหลือง พฤกษศาสตร์พืชเศรษฐกิจ, ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร หน้า 65-70.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. Baijal, B.D. and I.M. Rao. 1957. Effect of presowing treatment of seed potatoes with synthetic hormones on yield of tuber Proceedings on modern development in plant physiology, Delhi University; p. 5-7

10. Basnet, B.S., G.M. Paulsen and C.D. Nickell. 1972. Growth and Composition responeses of soybeans to some growth regulators, Agron. J 64: 550.

11. Bernard, R.L. and B.B. Singh. 1969. Cited in Norman, A.G. 1978. Soybean physiology, Agronomy and Utilization, New York, Academic press. p. 26.

12. Bhardwaj, S.W. and I.M. Rao. 1955. Studies on the effect of 2,4-D NAA and IAA on growth maturity of wheat. J. Indian. Bot, Soc. 34: 21-28.

13. Buckhout, T.J., G.E.F. Schere and D.J. Morre. 1987. An invitro auxin stimulated and ascobate dependent absorbance change in soybean endomembrance Proc. Plant Growth Regulator Working Group. 5: 266.

14. Gaviness, C.E. 1966. Cited in Norman, A.G. 1978. Soybean Physiology. Agronomy and Utilization. New York, Academic press. P.27.

15. Chada, K.L. and K.K. Singh. 1963. Effect of NAA, 2,4-D and 2,45-T on fruit drop, Size and quality of Langra mango. India J. Hort. 20:30-33.

16. Choudhury, B.and S.N. Singh. 1960. Seed treatment with plant regulators and their effect on the growth and yield of tomato (Lycopersicon esculentum. Mill) Cited in Sirear, S.W. 1971. Plant Hormones Research in India, New Delhi, Hoe and Co; p.91.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. Demend, O.t. I.J. Fritsche and R.H Shaw. 1962. Spatal Distribution of net radiation in corn field. Agron. J.54:505-510.

18. Dzikowski, B. 1936. Cited in Norman, A.G. 1978. Soybean physiology, Agronomy and Utilization. New York, Academic Press, p. 18.

19. Gralston, A.W. and P.J. Dawies. 1970. Control machanism in plant development. Presstice-Hall, Inc. Englewood, New Jersey: p.60-64, 70,93.

20. Hardman, L.L. 1970. Cited in Norman, A.G. 1978, Soybean physiology Agonomy and Utilization. New York, Academic press, p. 27.

21. Holm, R.E. 1977. Rootless soybean hypocotyl assay for plant. Growth Regulator, proc. Plant Growth Regulator Working Group, 4: 318.

22. Jacobs, W.P. 1979. Plant hormones and plant development, Cambridge University Press, London ; p. 88.

23. Johnson, R.R. and I.C. Lay. 1974. Interaction of 2,3,5-Triiodobenzoic acid on growth and yield of soybean, Crop Sci. 14:38.

24. Kato, I., S. Sankaguchi and Y. Naito. 1955. Cited in Norman, A.G. 1978. Soybean physiology, Agronomy and Utilization, New York, Academic Press, p. 26.

25. Knishnamoorthy, H.N. 1981. Plant growth substance, Mc. Graw-Hill offices, New Delhi; p. 16-17-24-27.

26. Leopold, A.C. 1963. Auxin and plant growth. University of California press berkeley and Losangelis ; p. 10, 275.

27. Mitchell, J.W. and P.C. Merth. 1944. Effect of 2, 4-Dichlorophenoxy acetic acid on the rippening of detached fruits. Bot. Gaz. 106:199-207

28. Mitchell, R.L. 1977. Crop growth and culture, The Iowa State University Press p. 139-141.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

29. Mullision, W.R. 1982. A Review of plant physiological effect of the phenoxy herbicides.J. Down to Earth. 3(1): 12-15.

30. Randhawa, G.S. and B.S.Dhillon 1965. Studies on fruit set and friut dropping citrus, I:A Review Indian Jour Hort. 22:33-45.

31. Randhaea, G.S. and B.B. Sharma. 1962. Effect of plant regulators on fruit set, Drop and quality of sweet oranges (Citrus sinensis. Osback) Cited in Sirear, S.M. 1971. Plant' hormone research in India. New Delhi: Hoe and Co. p.129-130

32. Randhawa, G.S. B.B. Sharma and H.S. Dhuria. 1959. Effect of gibberellic acid, 2,4-Dichlo rophenoxy acetic acid and 2,4,5-Trichlorophenoxy acetic acid on fruit set, Drop size and total yield in sweet line (Citrus limettiodes.)Cited in Sirear, S.M. 1971. Plant hormone research in India. New Delhi:Hoe and Co. p. 128.

33. Randhawami, G. and T.T. Kaliaperamal 1960. The presence of indole compound in parthenocarpic guava. Cited in Sirear, S.M.1971. Plant hormone research in India. New Delhi:Hoe and Co. p.120

34. Singh, K.P., 1959. Effect of some plant regulator on fruite drop in mango. Cited in Sirear, S.M. 1971. Plant hormone research in India. New Delhi: Hoe and Co. p. 121.

35. Ting, I.P. 1982. Plant physiology, Addison-wesley publishing company, Inc. California; p. 490-492.

36. Wereing, P.F. and I.D.J. Phillips. 1978. The control of growth and differentiation in plants. 2nd edition : William clowes and Son limited, London;. p.72, 114, 135.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

37. Wolfenbarger, D.A. and J.W. Dawis. 1976. Determination of Cotton plant with chemical and the effect on population of boll weevils and tobacco bud worms in proc. Beltiwide Cotton Prod Res. Corf. National Cotton Council, Menphis, 46.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้