18741

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

อิทธิพลของสารชะลอการเจริญเติบโตต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ ของถั่วลาย (Centrosema pubescens Benth)

Effect of Growth Retardants on The Performance and Seed Production of Centrosema pubescens Benth

T100383

โดย

นาย เพชร สนั่นก้อง

.....

(ผศ.ดร.กอบแก้ว ตรงคงสิน)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(ผศ.ดร.อารมย์ ศรีพิจิตต์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่....เดือน.....พ.ศ.๒๕๓๒

เลขหมู่ 100383
เลขทะเบียน 18 JUN 2009
วัน เดือน ปี

ฟพ.
พ873อ
2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของสารชลอการเจริญเติบโตที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของถั่วลายทำการทดลองมีแปลงทดลองและรวบรวมพันธุ์พืชอาหารสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ในระหว่างวันที่ 11 กันยายน 2531 ถึง 26 เมษายน 2532 วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design จำนวน 2 ซ้ำ โดยการพ่น B 995 ความเข้มข้น 2,000 ppm และ CCC ความเข้มข้น 500 ppm เมื่อถั่วลายอายุ 40 หรือ 60 วันหลังงอกผลจากการทดลองปรากฏว่าการพ่นด้วย CCC ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติเนื่องจาก CCC มีอิทธิพลต่อจำนวนกิ่งแขนง การสะสมน้ำแห้ง จำนวนดอก ปริมาณฝักและน้ำหนักฝักของถั่วลายเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับ ถั่วลายที่ไม่ได้พ่นสารชลอการเจริญเติบโต

สำหรับ B 995 มีอิทธิพลต่อการสร้างกิ่งแขนงเพิ่มขึ้น แต่ B 995 จะไปลดจำนวนข้อที่เก็บบนต้นหลัก ดังนั้นจึงทำให้ B 995 ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์น้อยกว่า CCC การพ่น B 995 เมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน มีแนวโน้มที่จะให้ ผลผลิตเพิ่มขึ้น เนื่องจากให้จำนวนดอก ปริมาณฝักและน้ำหนักฝัก (ส่วนมากเกิดบนกิ่งแขนง) เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับถั่วลายที่ไม่พ่นสารชลอการเจริญเติบโต

สารชลอการเจริญเติบโตทั้ง 2 ชนิดคือ B 995 และ CCC ไม่มีอิทธิพลต่ออายุการออกดอก จำนวนดอกต่อข่อที่เกิดบนกิ่งแขนง ความยาวฝัก ปริมาณเมล็ดต่อฝัก ปริมาณเมล็ดลีบ และน้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่ว่าจะพ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 หรือ 60 วัน หลังงอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.กอบแก้ว ตรงคงสิน ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและคำปรึกษา ตลอดจนช่วยแก้ไขปัญหาต่างๆ ทำให้ปัญหาพิเศษ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคุณแม่ที่ได้ช่วยเหลือในด้านทุนและค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ขอขอบคุณเพื่อนๆ และพี่ๆ จากมหาวิทยาลัยรามคำแหง และเพื่อนๆ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชทุกคนที่ได้ช่วยในด้านการทดลอง และให้กำลังใจเป็นอย่างดี

มิถุนายน 2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	12
ผลการทดลอง	16
วิจารณ์ผลการทดลอง	30
สรุปผลการทดลอง	35
เอกสารอ้างอิง	36
ภาคผนวก	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงจำนวนข้อที่เกิดบนต้นหลักถั่วลาย เมื่ออายุ 53, 60, 67 74, 81 และ 88 วันหลังงอก	18
2	แสดงความสูงของต้นหลักถั่วลาย (อายุ 38 วัน; 24 ตุลาคม 2531) น้ำหนักแห้งเมื่อเก็บเกี่ยว (อายุ 223 วัน ; 26 เมษายน 2532) และอายุการออกดอกของถั่วลาย	18
3	แสดงจำนวนกิ่งแขนงของถั่วลายที่อายุ 53, 60, 67, 74, 81 และ 88 วัน หลังงอก	20
4	แสดงจำนวนดอกต่อช่อ และจำนวนดอกต่อต้นที่เกิดบนต้นหลักและกิ่งแขนงของถั่วลาย	20
5	แสดงปริมาณฝักต่อต้นและน้ำหนักฝักต่อต้นของถั่วลาย	23
6	แสดงความยาวฝัก (ซม.) ที่เกิดบนต้นหลักของถั่วลายที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 62, 76, 95 และ 121 วัน หลังดอกบาน	24
7	แสดงความยาวฝัก (ซม.) ที่เกิดบนกิ่งแขนงของถั่วลายที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 62, 76, 95 และ 121 วัน หลังดอกบาน	24
8	แสดงปริมาณเมล็ดต่อฝักที่เกิดบนต้นหลักของถั่วลาย ที่เก็บเมื่ออายุ 62, 76, 95 และ 121 วัน หลังดอกบาน	26
9	แสดงปริมาณเมล็ดต่อฝักที่เกิดบนกิ่งแขนงของถั่วลายที่เก็บเมื่ออายุ 62, 76, 95 และ 121 วัน หลังดอกบาน	26
10	แสดงปริมาณเมล็ดลีบจากฝักที่เก็บเกี่ยวจากต้นหลักที่อายุ 62, 76, 95 และ 121 วัน หลังดอกบาน	27
11	แสดงปริมาณเมล็ดลีบจากฝักที่เก็บเกี่ยวจากกิ่งแขนงที่อายุ 62, 76, 95 และ 121 วัน หลังดอกบาน	27
12	แสดงน้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตต่อไร่ของถั่วลาย	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถั่วลาย (Centrosema pulescens Benth) เป็นพืชตระกูลถั่วที่สำคัญชนิดหนึ่งในประเทศไทยมีการใช้ประโยชน์เป็นพืชอาหารสัตว์ และพืชคลุมดินในสวนยางพารา สวนปาล์มน้ำมันและสวนผลไม้ ถั่วลายเป็นพืชที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ เจริญเติบโตได้ดีในสภาพภูมิอากาศแบบร้อนร้อนชื้น สามารถเจริญเติบโตร่วมกับพืชอาหารสัตว์ได้หลายชนิด มีโปรตีนสูง 16-19 เปอร์เซนต์ ในปัจจุบันนี้เมล็ดพันธุ์ถั่วลายในประเทศไทยกำลังมีความต้องการเพิ่มขึ้น ทั้งการใช้เป็นพืชอาหารสัตว์และใช้เป็นพืชคลุมดิน เนื่องจากรัฐบาลได้มีการส่งเสริมการทำทุ่งหญ้า เพื่อพัฒนาการปศุสัตว์ และเกษตรกรได้มองเห็นความสำคัญในการใช้ถั่วลายปลูกคลุมดินในสวนผลไม้ เพื่อประโยชน์ในด้านการบำรุงดิน ควบคุมวัชพืช รักษาความชุ่มชื้นในดิน และป้องกันการสูญเสียหน้าดิน ถั่วลายมีความสามารถในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศ เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินและประหยัดปุ๋ยเคมี ในการเพาะปลูกก็ใช้เช่นเดียวกับพืชตระกูลถั่วอื่นๆ เนื่องจากความสำคัญดังกล่าวจึงทำให้เมล็ดพันธุ์ ถั่วลายที่ผลิตได้ในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกรประกอบกับผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วลายยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำและไม่แน่นอน หากมีการศึกษาเทคนิคที่สามารถเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วลายต่อหน่วยพื้นที่ให้สูงขึ้น ก็จะสามารถแก้ไขปัญหาการขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ได้

ได้มีการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต (plant growth regulator) เพื่อปรับปรุงคุณภาพและผลผลิตของเมล็ดพันธุ์ ในพืชตระกูลถั่วอื่นๆ เช่นถั่วลิสง ถั่วพัวช้าง (Chickpea) ถั่วเหลือง และถั่วเขียว สำหรับในถั่วอาหารสัตว์ เช่นถั่วลาย ยังไม่ปรากฏหลักฐานการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต ที่สามารถนำมาใช้ในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ การทดลองนี้จึงได้ศึกษาคุณสมบัติของสารควบคุมการเจริญเติบโต ประเภทสารชลอการเจริญเติบโต (growth retardant) ในการเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาอิทธิพลของสารชลอการเจริญเติบโต 2 ชนิดคือ CCC ความเข้มข้น 500 ppm และ SADH ความเข้มข้น 2,000 ppm ที่พ่น ในช่วงอายุ 40 หรือ 60 วัน หลังงอกต่อการเจริญเติบโตของถั่วลาย

2. ศึกษาอิทธิพลของสารชลอการเจริญเติบโต 2 ชนิดคือ CCC ความเข้มข้น 500 ppm และ SADH ความเข้มข้น 2,000 ppm ที่พ่นในช่วงอายุ 40 หรือ 60 วัน หลังงอกต่อองค์ประกอบผลผลิต (Yeild Component)ของถั่วลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

1. ถั่วลาย

โดยทั่วไปถ้ากล่าวถึงถั่วเซนโตรซีมาแล้วคนส่วนใหญ่มักจะนึกถึงถั่วลายหรือถั่วเซนโตร(Centro) ซึ่งมีชื่อพฤกษศาสตร์ว่า Centrosema pubescens Benth เพียงชนิดเดียว แต่ความจริงพืชในสกุล (genus) เซนโตรซีมา (Centrosema) นั้นประกอบด้วยชนิด (species) ต่างๆ มากกว่า 100 ชนิด แต่ที่รู้จักกันมีประมาณ 35 ชนิดเท่านั้น ในจำนวนนี้เป็นถั่วที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศบราซิลถึง 26 ชนิด และอีกหลายชนิดที่พบตามธรรมชาติ ในทุ่งหญ้าซาวานา (กอบแก้ว, 2530)

1.1 ประวัติ

ถั่วลาย (Centrosema pubescens Benth) เป็นพืชในสกุลเซนโตรซีมาชนิดหนึ่งที่ขึ้นแพร่หลายมากในปัจจุบัน พบในเขตร้อนชื้นทั่วไป มีถิ่นกำเนิดในอเมริกากลาง อเมริกาใต้ และหมู่เกาะคาริบเบี้ยน (Akinson, 1970) สำหรับประเทศไทย ยังไม่มีหลักฐานแน่ชัดว่าใครเป็นผู้นำเข้ามาคนแรก แต่พบว่ามีการปลูกเป็นพืชคลุมดินในสวนยางพาราในภาคใต้ของประเทศไทย และในระยะหลังๆพบว่ามีผู้นำเข้ามาจากประเทศออสเตรเลีย อินเดีย และฟิลิปปินส์ (ชาญชัย, 2511) ถั่วลายที่ใช้ปลูกเป็นพืชอาหารสัตว์ในปัจจุบันนี้มีเพียง 2 พันธุ์เท่านั้นคือพันธุ์ที่พบทั่วไป (Common Centro) และพันธุ์เบลาโต้(Belato) สำหรับพันธุ์เบลาโต้นั้นมีความทนทานต่อสภาพอากาศหนาวเย็น และให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ที่พบทั่วไป นอกจากนี้ยังมีแนวโน้ม ที่จะแตกรากตามข้อที่อยู่ใกล้ผิวดินมากกว่าพันธุ์ที่พบทั่วไป (Grof และ Harding,1970) สำหรับพันธุ์ที่ปลูกแพร่หลายในประเทศไทยเข้าใจว่าเป็นพวก Common Centro (กอบแก้ว, 2532)

1.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ถั่วลายเป็นพืชที่มีอายุหลายปี (perennial) ลักษณะของลำต้นเป็นแบบเถาเลื้อยพัน ทอดไปตามผิวดิน และอาจเลื้อยพันหลักหรือสิ่งที่อยู่ใกล้เคียง ลำต้นมีความยาวประมาณ 0.5-1.5 เมตร อาจมีรากตามข้อของต้นที่แตะผิวดิน ถั่วลายมีระบบรากแก้วที่หยั่งลึกลงไปในดิน ขนาดและความยาวของรากขึ้นอยู่กับชนิดของดินที่ถั่วชนิดนี้เจริญอยู่ ใบเป็นใบประกอบมี 3 ใบย่อย (trifoliate leaf) สีเขียวเข้ม ใบลักษณะเป็นรูปไข่ แต่ค่อนข้างยาว และแคบส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว้างที่สุดค่อนไปทางโคนใบ ปลายใบมน มีขนเล็กน้อยบริเวณด้านล่างของใบ ดอกมีขนาดใหญ่ เกิดบนช่อดอกแบบ raceme ระหว่างมุมใบ โดยมีก้านของช่อดอกชูขึ้นมา ในช่อดอกหนึ่งมีดอกย่อย 3-5 ดอก ดอกมีสีม่วงอ่อน ถั่วลายเป็นพืชผสมตัวเอง (self pollination) ฝักมีลักษณะแบนและหนา ขอบของฝักมีสันนูน ปลายแหลมโค้ง ฝักยาวประมาณ 7-15 เซนติเมตร เมื่อสดมีสีเขียว และเมื่อแก่จะมีสีน้ำตาลดำ แต่ละฝักมีเมล็ดประมาณ 15-20 เมล็ด เมื่อฝักแก่เต็มที่จะแตกแล้วดีดเมล็ดออกมา เมล็ดมีขนาด 4×4 มิลลิเมตร รูปร่างสี่เหลี่ยมแบนๆ สีน้ำตาลมีลายประสีดำจึงเรียกว่าถั่วลายใน 1 กิโลกรัม มีเมล็ดประมาณ 40,000 เมล็ด (สายัณห์, 2520; อารีย์, 2526)

1.2 <u>ลักษณะทางการเกษตร</u>

Wilson และ Lansbury (1958) พบว่าถั่วลายสามารถเจริญเติบโตได้ในพื้นที่ที่ได้รับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,000 มิลลิเมตรต่อปี ปรับตัวได้ในดินหลายชนิดและสามารถเจริญเติบโตได้ในดินที่ค่อนข้างเป็นกรด มีการระบายน้ำดี แต่ไม่ทนต่อสภาพน้ำขัง (Teitzel และ Burt,1976) หากอุณหภูมิลดลงจาก 32 องศาเซลเซียสเป็น 24 องศาเซลเซียส ถั่วลายจะชงักการเจริญเติบโต (Mannetje และ Pritchard, 1974) ต้นอ่อนของถั่วลายจะเจริญและตั้งตัวได้ช้าในช่วงแรก แต่หลังจาก 4-6 สัปดาห์แล้ว จะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว (อารีย์, 2526) เมล็ดถั่วลายที่หว่านลงดิน เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมจะงอกได้ภายใน 2 สัปดาห์ (ศักดิ์ศิริ, 2516)

1.2.1 <u>การออกดอกและการผลิตเมล็ด</u>

ถั่วลายเป็นพืชวันสั้น มีช่วงแสงวิกฤต (Critical day length) ในการออกดอก 12 ชั่วโมง (Wang,1961) ในรัฐควีนสแลนด์ ประเทศออสเตรเลีย ซึ่งมีภูมิอากาศแบบร้อนชื้นถั่วลายมีการออกดอกปีละ 2 ครั้ง คือ ช่วงเดือนเมษายนและช่วงเดือนตุลาคม และเก็บเกี่ยวเมล็ดได้ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคมและระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคมตามลำดับ (Teitzelและ Burt, 1976) สำหรับประเทศไทย วัลลภ (2523) พบว่าถั่วลายซึ่งปลูกที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เริ่มออกดอกตั้งแต่เดือนกันยายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ โดยมีระยะการออกดอกนานถึง 6 เดือน และออกดอกมากที่สุดระหว่างเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ในสภาพที่มีฝนตกหนักพบว่ามีการร่วงของดอกเป็นจำนวนมากการติดฝักมีสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุดเพียง 20 เปอร์เซนต์เท่านั้น ในด้านการผลิตเมล็ดพันธุ์ สมศักดิ์ และคณะ(2527) พบว่าการทำค้าง ทำให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้น เมื่อทำค้างโดยทำหลักปักสานลำไม้ไผ่ประกอบเป็นแผงแนวตั้งตรงสูง 1.2 เมตร และทำค้างไม้ไผ่สานประกอบเป็นรูปกระโจมสูง 1.3 เมตร ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 154 และ 149.7 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ เมื่อเทียบกับไม่ทำค้าง ซึ่งให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เพียง 102 กิโลกรัมต่อไร่

วัลลภ (2523) ได้ศึกษาการพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดถั่วลายพบว่าการพัฒนาของฝักถั่วลายแบ่งออกเป็น 2 ช่วง ช่วงแรกที่อายุ 0-10 วัน หลังดอกบานเป็นการพัฒนาด้านความกว้าง และความยาวของฝัก ส่วนช่วงที่สองที่อายุ 10-30 วัน หลังดอกบานเป็นการพัฒนาด้านความหนาของฝัก เมล็ดถั่วลาย เริ่มสะสมน้ำหนักแห้งเมื่ออายุ 15 วันหลังดอกบาน เมล็ดมีน้ำหนักแห้งสูงสุดที่อายุ 36 วัน หลังดอกบาน ซึ่งเป็นอายุที่ถั่วลายสุกแก่ทางสรีระวิทยา

1.3.2 การใช้เป็นพืชอาหารสัตว์

ถั่วลายสามารถเจริญเติบโตร่วมกับพืชอาหารสัตว์ได้หลายชนิด เช่นหญ้ากินนี (Panicum maximum) หญ้าขน (Brachiaria mutica) หญ้าเนเปียร์ (Pennisetum purpureum) หญ้าโมแลส (Melinis minutiflora) และหญ้าแพนโกลา (Digitaria decumbens) เป็นต้น (สายัณห์, 2520) ถั่วลายมีโปรตีนประมาณ 18-19 เปอร์เซนต์ (กองอาหารสัตว์, 2520) Bruce (1967) ได้ทดลองปลูกถั่วลายร่วมกับหญ้าเนเปียร์พบว่า ถั่วลายสามารถเพิ่มโปรตีน (Crude protein) ของอาหารสัตว์จากหญ้าเนเปียร์ จาก 5.5 เปอร์เซนต์ เป็น 6.2 เปอร์เซนต์ Grof และ Harding (1970) รายงานว่าสัตว์ที่กินหญ้าที่ผสมถั่วลายได้ผลผลิตเพิ่มจากการกินหญ้าอย่างเดียว 36 เปอร์เซนต์ Guzman (1974) พบว่าถั่วลายทนทานต่อการแทะเล็มอย่างรุนแรงของสัตว์ได้ดี โดยเฉพาะถ้ามีการใส่ปุ๋ย และการจัดการที่ดีสามารถให้ผลผลิตสูงได้นานถึง 20 ปี ในการใช้โคเข้าแทะเล็มอัตรา 2.5 ตัวต่อเฮกตาร์ จากการทดลองใน South Johnstone ประเทศออสเตรเลียพบว่าสามารถเพิ่มผลผลิตสัตว์ได้ถึง 819 และ 620 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ต่อปี เมื่อปลูกร่วมกับหญ้าขนและหญ้ากินนีตามลำดับ

1.3.3 การตรึงไนโตรเจน

ถั่วลายมีระบบรากที่แข็งแรง และหยั่งรากลึกลงไปในดิน จึงช่วยปรับสภาพทางฟิสิกส์ของดินให้ดีขึ้น และสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาใช้ประโยชน์ได้ (สายัณห์, 2520)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาการตรึงไนโตรเจนของถั่วลาย พบว่าถั่วลาย สามารถสร้างปมที่รากโดยเชื้อไรโซเบี้ยมในกลุ่ม Cowpea Group (Bowen, 1959) การสร้างปมเกิดขึ้นตลอดระยะเวลาที่พืชมีการเจริญเติบโตดี ดังนั้นปมจึงทำหน้าที่ได้ดี ในระยะที่ถั่วลายกำลังเจริญเติบโต หากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะหสมหรือส่วนใบถูกทำลาย ปมจะเสื่อมประสิทธิภาพและร่วงไป ในดินที่มีความชื้นต่ำ (Teizel และ Burt, 1970) และมี pH สูงกว่า 6 (Odu และคณะ, 1971) ถั่วลายสร้างปมลดลง จากการศึกษาการตรึงไนโตรเจนของถั่วลายในสภาพต่างกันพบว่าถั่วชนิดนี้สามารถตรึงไนโตรเจนได้เฉลี่ย 123-250 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ต่อปี (Teizel และ Burt, 1976)

1.3.4 <u>การใช้เป็นพืชคลุมดิน</u>

นอกจากถั่วลายจะช่วยปรับปรุงสภาพทางกายภาพและความอุดมสมบูรณ์ของดินแล้ว ถั่วลายยังช่วยป้องกันการชะล้าง การพังทลายของดิน เมื่อมีน้ำไหลบ่า ช่วยป้องกันกำจัดวัชพืช และช่วยรักษาความชื้นบริเวณผิวดินได้ดีอีกด้วย เนื่องจากถั่วชนิดนี้สามารถขึ้นปกคลุมผิวดินในความหนาที่ปกคลุมผิวดินถึง 30-40 เปอร์เซนต์ ภายในระยะเวลา 4-8 เดือนหลังปลูก (สายัณห์, 2520) จึงทำให้มีผู้นิยมปลูกถั่วลายเป็นพืชคลุมดินกันอย่างแพร่หลาย ในบริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่นปลูกในสวนยางพารา สวนปาล์มน้ำมัน สวนมะพร้าว และสวนผลไม้อื่นๆ ศักดา และคณะ (2527) ได้ทำการศึกษาการใช้ถั่วลาย ถั่วคาโลไปโกเนียม และถั่วเพอราเรีย ปลูกเป็นพืชคลุมดินในสวนยางพาราพบว่า ถั่วทั้ง 3 ชนิด มีการเจริญเติบโต คลุมดินได้หนาแน่นมาก เปอร์เซนต์คลุมดิน ของถั่ว ทั้ง 3 ชนิดไม่แตกต่างกันในฤดูฝน แม่เมื่อถึงฤดูแล้ง ถั่วลายยังคงเจริญเติบโตคลุมดินได้ 10-20 เปอร์เซนต์ ตลอดปี ขณะที่ถั่วเพอราเรียและถั่วคาโลไปโกเนียมแห้งตาย สำหรับสวนมะขามหวานพบว่าการใช้เมล็ดพันธุ์ถั่วลาย 3 กิโลกรัมต่อไร่ และถั่วลายร่วมกับคาโลไปโกเนียม 3 กิโลกรัมต่อไร่ (อัตราส่วน 1:1) เหมาะสมที่จะใช้ปลูกร่วมกับมะขามหวานมากที่สุด เนื่องจากทำให้มะขามหวานเจริญเติบโตได้ดีมาก นอกจากนี้พืชคลุมดินดังกล่าว ยังเจริญเติบโตขึ้นคลุมดินได้ดีให้เปอร์เซนต์การคลุมดินสูง (สุขจิตต์ และคณะ, 2527)

จากความสำคัญของถั่วลายดังกล่าวมาข้างต้น จึงทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วลายเป็นที่ต้องการของตลาดภายในประเทศและต่างประเทศเช่นมาเลเซีย (Hoe, 1979)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สารชลอการเจริญเติบโตของพืช (Growth retardant)

สารชลอการเจริญเติบโตของพืชในความหมายของคนทั่วไป มักเข้าใจว่าเป็นสารที่ทำให้พืชต้นเตี้ยเท่านั้น แต่ในทางสรีระวิทยาแล้ว สารดังกล่าวนี้สามารถส่งผลกระทบต่อขบวนการต่างๆหลายชนิด เช่นการออกดอกการติดผล การเขียวเข้มของใบ และการทนแล้งเป็นต้น ดังนั้นสารชลอการเจริญเติบโตของพืชจึงได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางโดยเฉพาะกลุ่มของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร ทั้งพืชไร่และพืชสวน ปัจจุบันนี้มีการผลิตสารชลอการเจริญเติบโตของพืชออกสู่ตลาดมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดมีบทบาทต่อพืช แตกต่างกันออกไป สัมพันธ์(2527) ได้แบ่งกลุ่มสารชลอการเจริญเติบโตของพืชออกเป็น 6 กลุ่มดังนี้คือ

1. กลุ่ม Quaternary ammonium Carbamates สารที่สำคัญในกลุ่มนี้ ได้แก่ Amo-1618 หรือ [ACPC Amonium (5-hydroxycaracryl) trimethyl chloride piperidine carboxylate]

2. กลุ่ม Quaternary phosphonium สารที่สำคัญในกลุ่มนี้ ได้แก่ phosphon- หรือ CBBE [2,4-Dichlorobenzyl tributyl phosphonium chloride]

3. กลุ่ม Substituted cholines เป็นสารพวก Quaternary เช่นเดียวกับ Amo-1618 และ Phosphon-D สารที่สำคัญในกลุ่มนี้ได้แก่ CCC หรือ Cycocel [(2-chloroethyl) trimethyl ammonium chloride]

4. กลุ่ม Succinnamic acid สารที่สำคัญในกลุ่มนี้ได้แก่ SADH [succinic acid - 2,2-dimethy hydrazide]

5. กลุ่ม Piperidine สารในกลุ่มนี้ได้แก่ Mepiquat-chloride[1,1-dimethyl piperidinium chloride ($C_7H_{16}CIN$ M.W. 149.7)] ชื่อทางการค้าได้แก่ Pix

6. กลุ่ม Substituted pyrimidine สารที่สำคัญในกลุ่มนี้ได้แก่ ancymidol หรือ A - rest

2.1 คุณสมบัติทางเคมีและกลไกการทำงานของ CCC และ SADH

2.1.1 CCC

CCC หรือ cycocel มีชื่อทางเคมีคือ [(2-chloroethyl) trimethyl ammonium chloride)มีสูตรโครงสร้างคือ $Cl-CH_2-CH_2-\overset{CH_3}{\overset{|}{N^{+3}}}-CH_3-Cl^-$ มีชื่อทางการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค้าว่า CCC, Cycogon, tur จัดอยู่ในกลุ่ม substituted cholines มีน้ำหนักโมเลกุล 122.6 เริ่มสลายตัวที่อุณหภูมิ 245 องศาเซลเซียล มีค่าความเป็นพิษกับหนูเมื่อให้ทางปาก (LD_{50} oral rat) 670 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนค่าความเป็นพิษกับมนุษย์เมื่อให้ทางผิวหนัง (LD_{50} skin-man) 440 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจัดว่ามีพิษปานกลางกับมนุษย์ ละลายน้ำได้ดีมาก (1 กิโลกรัมในน้ำ 1 กิโลกรัมที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียล) และละลายได้ในแอลกอฮอล แต่ละลายได้น้อยมากในเอซซิลอีเทอร์(ทรงยศ, 2529) CCC มีความคงทนเมื่ออยู่ในดินประมาณ 3-4 สัปดาห์ ในการใช้กับพืชนั้นทำได้ทั้งวิธี พ่นและรดสารละลายลงดิน แต่การรดลงดินมีประสิทธิภาพสูงกว่า การพ่นที่ใบอาจทำความเสียหายได้ ใบพืชที่ได้รับอันตรายจาก CCC ความเข้มข้นสูงเกินไปคือฐานใบมีสีซีดจาง CCC ที่ผลิตจำหน่ายมีทั้งชนิดผง (ความเข้มข้น65%) และชนิดน้ำ (ความเข้มข้น 12%) CCC มีผลยับยั้งเอนไซม์ที่ช่วยสังเคราะห์ Giberellin ทำให้ระดับของ Giberellin ในพืชลดน้อยลง มีผลทำให้พืชไตช้า (นิมิตร, 2527)

1.1.2 SADH

SADH มีชื่อทางเคมีคือ (succinic acid -2,2,-dimethylhydrazide) มีสูตรโครงสร้างคือ $CH_2 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - NH - N\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}$ $CH_2 - COOH$ มีชื่อทางการค้าว่า Alar, E-nine, B-9, B-995 และ Kylar มีชื่อทั่วไปว่า Daminozide จัดอยู่ในกลุ่ม succinnamic acid มีน้ำหนักโมเลกุลเท่ากับ 160.2 มีจุดหลอมเหลวที่ 154-158 องศาเซลเซียล ค่าความเป็นพิษกับหนูเมื่อให้ทางปาก 8,400 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนค่าความเป็นพิษกับกระต่ายเมื่อให้ทางผิวหนัง (LD_{50} acute dermal - rabbit) มากกว่า 16,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จึงจัดว่าสารนี้เป็นอันตรายต่อผู้ใช้น้อยมาก ละลายน้ำได้ดี (100 กรัมในน้ำ 1 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียล) ละลายใน acetone (25 กรัมใน acetone 1 กิโลกรัม) และละลายใน methanol (50 กรัมใน methanol 1 กิโลกรัม) มีพิษตกค้างหรือคงสภาพในดินนาน 3-4 สัปดาห์ (ทรงยศ, 2529) SADH จะยับยั้งการสังเคราะห์ IAA ซึ่งทั้งนี้เกิดจากการที่ SADH ยับยั้งการสังเคราะห์เอนไซม์ diamine oxidase ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยน Tryptamine ให้เป็น IAA (Reed และคณะ, 1965) นอกจากจะมีผลต่อ IAA แล้ว SADH ยังมีผลต่อทั้ง GA และ ABA ในพืชอีกด้วย โดย Hoad และ Monselise (1976) พบว่าแอปเปิลที่ได้รับ SADH จะมีปริมาณ GA ลดลงขณะที่ปริมาณของ ABA เพิ่มขึ้น สัมพันธ์ (2527) กล่าวว่า SADH จะเพิ่มกิจกรรมของ IAA oxidase ให้สูงขึ้น ซึ่งมีผลทำให้ปริมาณ IAA ลดลง จากการศึกษาต้นกล้าของถั่วที่ปลูกในที่มืดพบว่า SADH ไปยับยั้งขบวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหายใจ โดยไปทำหน้าที่เป็นสาร uncupler ซึ่งจะป้องกันสังเคราะห์ ATP ในไมโตร-คอนเดรีย เมื่อเซลมีการสร้าง ATP ลดลง กิจกรรมต่างๆ ของเซลรวมทั้งการแบ่งเซลลดน้อยลง นอกจากนี้ยังพบว่าพืชที่ได้รับ SADH มีการสังเคราะห์สารเอธิลีนเพิ่มขึ้น สารดังกล่าวนี้เป็นสารยับยั้งการยืดตัวของปล้อง ทำให้พืชมีปล้องสั้นกว่าปกติ SADH มีจำหน่ายทั้งชนิดผง (ความเข้มข้น 85%) และชนิดน้ำ (ความเข้มข้น 5%) ความเข้มข้นในการใช้อยู่ในปริมาณที่ค่อนข้างสูง เมื่อเทียบกับสารชลอการเจริญเติบโตชนิดอื่นๆ ปริมาณที่ใช้มีตั้งแต่ 1,000-10,000 ppm. ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช และวิธีการให้แก่พืช ซึ่งการให้สารทางใบ ให้ประสิทธิภาพดี การรดสารละลายลงดินไม่ให้ผล รวมทั้งอาจเป็นพิษกับพืชได้ SADH สามารถซึมซาบลงในใบได้ดีโดย ซึมลงสู่ท่อน้ำ ท่ออาหารของพืชได้หมด หรือเกือบหมดในเวลา 24 ชั่วโมง ดังนั้นภายหลังการพ่นใบพืชด้วย แล้วควรหลีกเลี่ยงหรือป้องกันมิให้ใบพืชถูกน้ำ ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ภายหลังการให้สาร

2.2 วิธีการใช้สาร CCC และ SADH

ทรงยศ (2528) ได้กล่าวถึงวิธีการใช้สาร CCC และSADH ว่า สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การจุ่มเมล็ดให้ชุ่มในน้ำยา (seed soaking) การพ่นสารลงบนใบพืช(foliar spray) และการรดลงดิน (soil drench) ซึ่งชนิดของสารชลอการเจริญเติบโตและวิธีการใช้ มีความแตกต่างกันในการมีอิทธิพลต่อการแสดงออกของพืชภายหลังที่ได้รับสารชนิดนั้นๆ SADH ใช้ได้ผลดีกับไม้ดอก เช่น ดาวเรือง เฉพาะวิธีการพ่นบนใบเท่านั้น ในการพ่น SADH บนใบนั้น SADH สามารถซึมซาบลงในใบได้ดี โดยเฉพาะบนใบอ่อน ดีกว่า ใบแก่โดยซึมลงสู่ท่อน้ำท่ออาหารของพืชได้หมดในเวลา 24 ชั่วโมง การรดลงดินไม่มีผลและอาจเป็นพิษกับพืชได้ ในขณะที่ CCC ใช้ได้ผลเมื่อพ่นบนใบ และได้ผลดีที่สุดเมื่อใช้วิธีรดลงดิน แต่ไม่มีผลเมื่อใช้วิธีการจุ่มเมล็ด Smith และคณะ (1982) ได้รายงานว่าเมื่อใช้วิธีการจุ่มเมล็ดถั่วเหลืองในสารละลาย SADH ทุกความเข้มข้นจะไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง และเมื่อใช้วิธีรดลงดินด้วย CCC พบว่าสามารถลดการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองได้ แต่ถ้าใช้วิธีการพ่นจะไม่ลดความยาวของปล้อง คือไม่มีผลต่อความสูงของถั่วเหลือง แต่จะมีผลต่อการลดลงของพื้นที่ใบเล็กน้อย และได้ทดสอบความเฉพาะและปฏิกิริยาการทำงานของ CCC กับถั่วเหลือง เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตพบว่า CCC จะไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางความสูง เมื่อใช้วิธีการจุ่มเมล็ด แต่มีผลเมื่อใช้วิธีการพ่น และให้ผลดีที่สุด เมื่อใช้วิธีรดบนดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ผลของการใช้สาร CCC และ SADH

ในถั่วเหลือง Akao และคณะ (1982) ได้รายงานว่า สารชลอการเจริญเติบโตทุกตัว ลดการเจริญเติบโตของลำต้นหลักของถั่วเหลืองสารพันธุ์ Herbushirome และจะไปลดการเจริญเติบโตของก้านใบด้วย ซึ่งพบว่าเมื่อพ่น SADH 2 ครั้ง โดยครั้งแรกใช้สาร SADH มีความเข้มข้น 1,000 ppm ที่อายุ 3 สัปดาห์ และหลังจากนั้นอีก 6 วัน ก็พ่นด้วยสาร SADH ที่ความเข้มข้น 5,000 ppm สารนี้ทำให้จำนวนข้อบนต้นหลักลดลง ลดการเจริญเติบโตของก้านดอก และชลอการการออกดอก ลดการยืดตัวของกิ่งแขนง เพิ่มจำนวนฝักต่อต้น ลำจำนวนเมล็ดต่อฝัก ส่วน Castro และ Moraes (1980) ได้รายงานว่า ถั่วเหลืองสายพันธุ์ Davis อายุ 21 วัน หลังปลูกได้รับสาร SADH ที่ความเข้มข้น 4,000 ppm ด้วยวิธีการพ่นมีผลให้ความสูงของถั่วเหลืองลดลง แต่จำนวนใบทั้งหมดในกิ่งแขนงเพิ่มขึ้น เร่งการออกดอกและเพิ่มจำนวนฝักมากกว่าปกติเล็กน้อย (Castro และคณะ, 1980)

วัลลภ (2528) ได้ศึกษาการเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี และผลผลิตของถั่วเหลืองสายพันธุ์ สจ.5 เมื่อได้รับสาร SADH ระดับความเข้มข้นต่างๆกัน ในช่วงอายุถั่วเหลืองระยะก่อนออกดอก(สัปดาห์ที่ 3-4) ระยะออกดอก (สัปดาห์ที่ 5-6) และระยะดอกบาน (สัปดาห์ที่ 7-8) โดยพ่นทั้งต้นในปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อต้น จำนวน 2 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 7 วัน พบว่า SADH มีผลต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง ทำให้ต้นเตี้ยลง ทรงต้นกระทัดรัด มีการยืดตัวของปล้องอย่างรวดเร็ว ในสัปดาห์แรกหลังจากถั่วเหลืองได้รับการ และจะลดลงตามลำดับจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต SADH ทำให้ใบถั่วเหลืองมีสีเขียวเข้มขึ้น อย่างไรก็ตาม ที่ความเข้มข้นสูงอาจทำให้เกิดอาการเหลืองของใบ (chlorosis) ในระยะเริ่มสร้างฝักอ่อน SADH ไม่มีผลต่อการสร้างจำนวนดอก แต่ยับยั้งการร่วงของดอก และทำให้การลีบของฝักลดลง เมื่อถั่วเหลืองได้รับสารในระยะก่อนออกดอกโดยช่วงอายุถั่วเหลืองได้รับสารเพื่อตอบสนองต่อ SADH ที่ความเข้มข้นเหมาะสมนี้พบว่า SADH ที่ความเข้มข้น 3,000 ppm พ่นในระยะก่อนออกดอก ได้ผลดีที่สุดต่อการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลือง น้ำหนักเมล็ด ขนาดเมล็ด และจำนวนเมล็ดเพิ่มขึ้น มีการสะสมน้ำหนักแห้งในส่วนต่างๆ ของถั่วเหลืองสูงขึ้น ส่งเสริมการสร้างจำนวนและขนาดของปมด้วย เพิ่มการสะสมธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่ใบ และธาตุโปแตสเซียมที่ลำต้น ในขณะที่การสะสมธาตุคาร์บอนลดลง Ryerson (1978) พบว่า SADH ไม่มีผลต่อผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต แต่ผลผลิตสูงขึ้นเมื่อปลูกถั่วเหลืองให้มีช่องระหว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แถวแคบกว่าปกติ Smith และคณะ (1982) ได้รายงานว่า สาร CCC สามารถลดการเจริญเติบโตของต้นถั่วเหลืองได้ Morandi และคณะ (1981) ได้ศึกษาผลของ CCC และการขาดน้ำกับถั่วเหลืองพบว่าสารนี้ ทำให้ความสูงของต้นถั่วเหลืองลดลง การที่มีขาดน้ำและได้รับ CCC มีผลทำให้ถั่วเหลืองออกดอกช้าลง Morandi และคณะ (1981) ได้รายงานอีกว่าCCC มีผลต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองทั้งการเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative growth) และการสืบพันธุ์ (reproductive growth) ลดความยาวปล้องทำให้ถั่วเหลืองเตี้ยลง แต่ไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของลำต้น ใบ จำนวนเมล็ด และน้ำหนักเมล็ด Akao และคณะ(1982) พบว่า CCC สามารถลดจำนวนปล้องบนต้นหลัก ลดการเจริญเติบโตของก้านใบ และอาจทำให้เกิดการขาดคลอโรฟิลที่ใบ Lam-Sanchez และคณะ (1975) ได้รายงานว่าถ้าใช้ CCC กับถั่วเหลืองอายุ 20 และ 35 วันหลังงอก ทำให้ลำต้นเตี้ยลง เพิ่มจำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนักต่อ 100 เมล็ด แต่ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับในถั่วเขียว สุเมธ และคณะ (2529) ได้ศึกษาอิทธิพลของสารชลอการเจริญเติบโตที่มีต่อการทนแล้ง การเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเขียวพันธุ์ อู่ทอง 1 ที่ปลูกในฤดูแล้ง โดยการฉีดพ่น CCC ความเข้มข้น 500 ppm และ B 995 ความเข้มข้น 2,000 ppm เมื่อต้นถั่วเขียวมีอายุ 15 หรือ 30 วัน หลังปลูก พบว่า CCC และ B 995 ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเนื่องจากมีน้ำหนักฝักต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น และน้ำหนัก 1,000 เมล็ดเพิ่มขึ้นในขณะเดียวกัน CCC และ B 995 มีส่วนช่วยส่งเสริมให้ต้นถั่วเขียวที่ปลูกในฤดูแล้ง มีการเจริญเติบโตดีขึ้น ทั้งทางด้านความสูง การแตกกิ่ง และการสะสมน้ำหนักแห้ง นอกจากนี้ยังพบว่า ลำต้นในระยะเก็บเกี่ยว ยังมีความสดกว่าต้นที่ไม่ได้พ่นสารดังกล่าว ซึ่งแสดงว่ามีการทนแล้งได้ดีขึ้น การพ่น CCC ในระยะ 15 วัน หลังปลูกมีโอกาสให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตดีขึ้น ส่วน B 995 ให้ผลผลิตดีขึ้นเมื่อพ่นในระยะ 30 วัน หลังปลูก ในด้านพืชอาหารสัตว์ Stobbs (1973) อ้างโดย Humphreys (1978) ได้ทดลองใช้ CCC กับหญ้าไร้ด(Chloris gayana) และหญ้าแพนโกลา (Digitaria decumbens) พบว่า CCC สามารถลดความสูงของหญ้าทั้งสองได้ และส่งผลให้การหักล้มของต้นลดลง Cameron และ Humphreys (1976) ซึ่งอ้างโดย Humphreys (1978) เช่นกันพบว่าหญ้าพลิแคทูลัม หรือ Paspalum plicatulum cv Rodds Bay, หญ้าไร้ด (Chloris gayana) cv Pioneer และCV Callide, หญ้ากินนี (Panicum maximum พันธุ์พื้นเมือง Panicum maximum var. trichog lume และหญ้า ซีดาเรีย (Setaria anceps)cv Kazungula และ cv Narok ไม่ตอบสนองต่อการใช้ CCC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ก. <u>อุปกรณ์</u>

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วลาย (Common centro)
2. ปูนขาว
3. ปุ๋ย triple superphosphate (46 % P_2O_5)
4. ค้างไม้ไผ่ความยาว 2 เมตร
5. สาร B 995
6. สาร CCC
7. ถังพลาสติกใส่สาร
8. เครื่องพ่นสาร
9. ไทมพรม
10. เครื่องชั่งละเอียด (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)
11. เครื่องชั่ง (ทศนิยม 2 ตำแหน่ง)
12. ไม้บรรทัด

ข. <u>วิธีดำเนินการทดลอง</u>

1. แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design จำนวน 3 ซ้ำ มี 5 สิ่งทดลอง คือ สิ่งทดลองที่ 1 ไม่พ่นสารชลอการเจริญเติบโต สิ่งทดลองที่ 2 พ่น B 995 ความเข้มข้น 2,000 ppm. เมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน สิ่งทดลองที่ 3 พ่น B 995 ความเข้มข้น 2,000 ppm. เมื่อถั่วลายอายุ 60 วัน สิ่งทดลองที่ 4 พ่น CCC ความเข้มข้น 500 ppm. เมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน สิ่งทดลองที่ 5 พ่น CCC เมื่อถั่วลายอายุ 60 วัน

2. การเตรียมแปลง

เตรียมดินและยกแปลงสูง 30 เซ็นติเมตร ขนาดของแปลงย่อย 2.75 × 2.75 เมตร ระยะห่างระหว่างแปลงย่อย 1 เมตร ระหว่างการเตรียมดินใส่ปูนขาวอัตรา 211 กิโลกรัมต่อไร่ (1 กิโลกรัม ต่อแปลง) และใส่ปุ๋ย triple super phosphate (46% P_2O_5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตรา 85 กิโลกรัมต่อไร่ (0,4 กิโลกรัมต่อแปลง) กลุกเคล้าให้กับดินแล้วทิ้งไว้ 4 วันจึงปลูก

3. การปลูก

นำเมล็ดถั่วลายแช่ในน้ำร้อนที่มีอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นานประมาณ 10 นาที เพื่อทำลายระยะพักตัว ปลูกด้วยระยะ 75 x 75 เซนติเมตร ในวันที่ 11 กันยายน 2531 โดยหยอดเมล็ดหลุมละ 5-10 เมล็ด พบว่าถั่วลายเริ่มงอกโผล่พ้นผิวดินอย่างสม่ำเสมอพร้อมกันในวันที่ 15 กันยายน 2531 (4 วันหลังปลูก) เมื่อถั่วลายอายุ 20 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือหลุมละ 1 ต้น

4. การดูแลรักษา

กำจัดวัชพืชโดยการใช้จอบ 2 สัปดาห์ต่อครั้ง ให้น้ำในวันปลูกและหลังปลูกทุก ๆ 4 วัน จนถึงอายุ 4 เดือน แล้วให้น้ำ 1 ครั้งต่อสัปดาห์ เมื่อถั่วลายอายุ 25 วัน ทำค้างไม้ไผ่ความสูง 2 เมตร ใช้ไม้ไผ่หลุมละ 2 อัน ปักตั้งตรงโดยให้ต้นหลักเลื้อยพันค้าง 1 อันและให้กิ่งแขนงเลื้อยพันค้างที่เหลือ

5. การใช้สารชลอการเจริญเติบโต

วิธีการเตรียมสาร B 995 ความเข้มข้น 2,000 ppm. และ CCC ความเข้มข้น 500 ppm.ได้แสดงไว้ในภาคผนวก

พ่นสาร B 995 ความเข้มข้น 2,000 ppm. และสาร CCC ความเข้มข้น500 ppm. ในสิ่งทดลองที่ 2 และสิ่งทดลองที่ 4 ตามลำดับ เมื่อวันที่ 25 ตุลาคม 2531 หรือถั่ว-ลายอายุ 40 วัน และพ่นสาร สาร B 995 ความเข้มข้น 2,000 ppm.และสาร CCC ความเข้มข้น 500 ppm.ในสิ่งทดลองที่ 3 และสิ่งทดลองที่ 5 ตามลำดับ เมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายน 2531 หรือเมื่อถั่วลายมีอายุ 60 วัน โดยพ่นสารทั่วทั้งต้นทั้งหลังใบและท้องใบ

ค. <u>การบันทึกข้อมูล</u>

1. การเจริญเติบโตทางลำต้น

1.1 ความสูงของต้นหลักจากผิวดินจนถึงยอด เมื่อถั่วลายอายุ 39 วัน

1.2 จำนวนข้อของต้นหลัก (รวมข้อใบเลี้ยง) และจำนวนกิ่งแขนง เริ่มนับครั้งแรกเมื่อถั่วลายอายุ 53 วัน และทำการบันทึกข้อมูล ทุก ๆ 7 วัน จนถึงวันที่ 12 ธันวาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2531 (ถั่วลายอายุ 88 วัน)

1.3 น้ำหนักแห้งของถั่วลาย ตัดต้นถั่วลายชิดผิวดิน เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (อายุ 222 วัน) แยกฝักแก่ออกจากต้น แล้วนำไปสิ่งให้แห้งในร่มจนได้น้ำหนักคงที่ ชั่งน้ำหนักแห้งของต้น น้ำหนักฝักแก่และน้ำหนักเมล็ด

2. การออกดอก

2.1 บันทึกวันที่ดอกแรกบาน

2.2 จำนวนช่อดอกบนต้นหลักและกิ่งแขนง

2.3 จำนวนดอกบนต้นหลัก นับจำนวนดอกในช่อดอกที่มีดอกแรกบานและนับรวมถึงตุ่มดอกที่เกิดในช่อดอกเดียวกัน แล้วใช้ไหมพรมสีน้ำเงินผูกไว้ที่ก้านช่อดอก เพื่อแสดงว่าเป็นช่อดอกที่ได้บันทึกจำนวนดอกแล้วโดยนับทุกๆ 3 วัน จนถึงวันที่ 9 กุมภาพันธ์ (67 วันหลังจากดอกแรกบาน)

2.4 จำนวนดอกในกิ่งแขนง ทำเช่นเดียวกับข้อ 2.3 แต่ใช้ไหมพรมสีแดงผูกไว้ที่ก้านช่อดอก

3. การผลิตเมล็ดพันธุ์

เลือกเก็บฝักแก่ที่เป็นสีน้ำตาลดำ เก็บทั้งหมด 5 ครั้ง คือเก็บวันที่ 18 มกราคม 2532 (62 วันหลังดอกแรกบาน), 1 กุมภาพันธ์ (14 วันหลังจากเก็บฝักครั้งแรก), 20 กุมภาพันธ์ (18 วันหลังจากเก็บฝักครั้งที่สอง), 18 มีนาคม (26 วันหลังจากเก็บฝักครั้งที่สาม) และ 26 เมษายน ซึ่งเก็บเมื่อสิ้นสุดการทดลอง สำหรับฝักที่เก็บวันที่ 18 มีนาคม เลือกเก็บเฉพาะฝักที่อยู่ในช่อที่ผูกด้วยไหมพรมเท่านั้น ข้อมูลที่บันทึกได้แก่

3.1 จำนวนฝักที่เกิดบนต้นหลักและกิ่งแขนง

3.2 ความยาวฝักที่เกิดบนต้นหลักและกิ่งแขนง

3.3 น้ำหนักแห้งของฝักที่เกิดบนต้นหลักและกิ่งแขนง

3.4 จำนวนเมล็ดต่อฝักที่เกิดบนต้นหลักและกิ่งแขนง โดยนับรวมเมล็ดลีบด้วย

3.5 จำนวนเมล็ดลีบต่อฝักที่เกิดบนต้นหลักและกิ่งแขนง

3.6 น้ำหนักเมล็ดที่เกิดบนต้นหลักและกิ่งแขนง

3.7 น้ำหนัก 100 เมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลที่บันทึกได้นำมาวิเคราะห์ทางสถิติ แบบ LSD

ง. <u>สถานที่ทำการทดลอง</u>

แปลงทดลองและรวบรวมพันธุ์ที่ชอาหารสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

จ. <u>ระยะเวลาการทดลอง</u>

เริ่มทำการทดลอง วันที่ 11 กันยายน 2531 สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 26 เมษายน 2532 รวมระยะเวลาการทดลอง 227 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. <u>การเจริญเติบโต</u>

1.1 ความสูง ความสูงของถั่วลาย เมื่ออายุ 39 วัน ซึ่งยังไม่มีการพ่นสารชลอการเจริญเติบโต ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 จากตารางพบว่าความสูงของถั่วลายมีความแตกต่างกัน ซึ่งเป็นความผันแปรระหว่างพืชแต่ความแตกต่างนี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับความสูงหลังจากการพ่นสารชลอการเจริญเติบโต ไม่สามารถวัดได้เนื่องจากถั่วลาย เลื้อยพันค้าง

1.2 จำนวนข้อของต้นหลัก ผลการทดลองศึกษาอิทธิพลของสาร CCC และ B995 ที่มีต่อจำนวนข้อของต้นหลัก ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 จากตารางพบว่าที่อายุ 53 วัน (พ่น B 995 และ CCC ในสิ่งทดลองที่ 2 และ4 ได้ 13 วัน) จำนวนข้อของต้นหลักของแต่ละสิ่งทดลองมีความผันแปรระหว่างพืช โดยพบว่าสิ่งทดลองที่ 5,3 และ 1 ซึ่งยังไม่ได้พ่นสารชลอการเจริญเติบโต มีจำนวนข้อแตกต่างกัน คือมี 13.00, 12.08 และ 11.25 ข้อ ตามลำดับ สำหรับผลของ CCC และ B995 ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน ที่มีต่อจำนวนข้อของต้นหลักพบว่า B995 ให้จำนวนข้อ 11.25 ข้อ น้อยกว่า CCC ซึ่งให้ 12.33 ข้อ แต่ความแตกต่างนี้ไม่สามารถสรุปได้ว่าเป็นความแตกต่างเนื่องจากสารชลอการเจริญเติบโต หรือความแตกต่างเนื่องจากความผันแปรระหว่างพืช

ที่อายุ 60 วัน ซึ่งพ่นสาร B 995 และ CCC ในสิ่งทดลองที่ 2 และ 4 ได้ 20 วัน พบว่าจำนวนข้อของสิ่งทดลองที่ 1,3 และ 5 ซึ่งยังไม่ได้พ่นสารชลอการเจริญเติบโต ยังมีความผันแปรระหว่างพืชอยู่ โดยให้จำนวนข้อเท่ากับ 13.75, 15.00 และ 15.33 ข้อตามลำดับ สำหรับผลของ CCC และ B 995 ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน ต่อจำนวนข้อของต้นหลัก พบว่า B 995 เริ่มแสดงผลในการลดจำนวนข้อ คือลำต้นหลักมีจำนวนน้อยที่สุดเพียง 12.41 ข้อ ในขณะที่ CCC ยังไม่แสดงผลต่อการสร้างข้อ

ที่อายุ 67 วัน ซึ่งพ่น B995 และ CCC ในสิ่งทดลองที่ 2 และ 4 ได้ 27 วัน และในสิ่งทดลองที่ 3 และ 5 ได้ 7 วัน พบว่าการพ่น B995 กับถั่วลายที่อายุ 40 วัน เริ่มแสดงผลต่อการลดจำนวนข้ออัดเจนขึ้น ซึ่งให้จำนวนข้อน้อยที่สุดคือ 13.41 ข้อ ในขณะที่ CCC ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน ไม่แสดงผลต่อการสร้างข้อ ซึ่งให้จำนวนข้อเท่ากับ 17.83 ข้อ ใกล้เคียงกับถั่วลายที่ไม่ได้พ่นสารชลอการเจริญเติบโต ซึ่งให้จำนวนข้อ 15.75 ข้อ ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

B 995 และ CCC ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 60 วัน ยังไม่แสดงผลต่อการสร้างข้อ

ที่อายุ 74 ซึ่งพ่น B 995 และ CCC ในสิ่งทดลองที่ 2 และ 4 ได้ 34 วัน และในสิ่งทดลองที่ 3 และ 5 ได้ 14 วัน พบว่าการพ่น 995 กับถั่วลายที่อายุ 40 วัน แสดงผลต่อการลดจำนวนข้อชัดเจนขึ้น โดยให้จำนวนข้อน้อยที่สุด (15.92 ข้อ) ซึ่งต่ำกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่อายุ 81 วัน ซึ่งพ่น B995 และ CCC ในสิ่งทดลองที่ 2 และ 4 ได้ 41 วันและในสิ่งทดลองที่ 3 และ 5 ได้ 21 วัน พบว่าการพ่น B995 กับถั่วลายที่อายุ 40 วัน ยังแสดงผลต่อการลดจำนวนข้ออยู่ โดยให้จำนวนข้อน้อยที่สุด (17.41 ข้อ) มีความแตกต่างทางสถิติกับถั่วที่ไม่ได้พ่นสารชลอการเจริญเติบโต และถั่วลายที่พ่นด้วย CCC เมื่ออายุ 40 หรือ 60 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งให้จำนวนข้อ 22.75, 23.33 และ 21.66 ข้อ ตามลำดับ ส่วนถั่วลายที่พ่นด้วย B995 ที่อายุ 60 วัน เริ่มแสดงผลต่อการลดจำนวนข้อของตนหลัก

ที่อายุ 88 วัน (พ่น B995 และCCC ในสิ่งทดลองที่ 2 และ 4 ได้ 48 วัน และในสิ่งทดลองที่ 3 และ 5 ได้ 28 วัน) พบว่า B995 ที่พ่นทั้งสองระยะคือ 40 หรือ 60 วัน ให้จำนวนข้อน้อยที่สุด เท่ากับ 19.83 และ 20.75 ข้อตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับถั่วลายที่ไม่ได้พ่นสารชลอการเจริญเติบโต และถั่วลายที่พ่นด้วยCCC ที่อายุ 40 หรือ 60 วัน สำหรับ CCC ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 หรือ 60 วัน ไม่แสดงผลต่อการสร้างข้อ

1.3 จำนวนกิ่งแขนง อิทธิพลของสาร B995 และCCC ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 หรือ 60 วัน ต่อจำนวนกิ่งแขนง ของถั่วลายได้แสดงไว้ในตารางที่ 3 จากตารางพบว่าที่อายุ 53 วัน (พ่น B995 และ CCC ในสิ่งทดลองที่ 2 และ 4 ได้ 13 วัน) จำนวนกิ่งแขนงของแต่ละสิ่งทดลอง มีความผันแผรระหว่างพืช โดยพบว่า สิ่งทดลองที่ 1,3 และ 5 ซึ่งยังไม่ได้พ่นสารชลอการเจริญเติบโต มีจำนวนกิ่งแขนงต่างกันคือ 0.75, 1.42 และ 1.92 กิ่งตามลำดับ สำหรับผลของ CCC และ B995 ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน ให้จำนวน ให้จำนวนกิ่งแขนงมากขึ้น โดยพบว่า CCC ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน ให้จำนวนกิ่งแขนง

100383

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 จำนวนข้อที่เกิดบนต้นหลักถั่วลาย เมื่ออายุ 53, 60, 67, 81 และ 88 วัน หลังงอก

สิ่งทดลอง	อายุหลังงอก (วัน)					
	53	60	67	74	81	88
1. ไม่พ่นสารชลอการเจริญเติบโต	11.25	13.75	15.75	20.33	22.75	25.25
2. พ่น B 995 เมื่ออายุ 40 วัน	11.25	12.41	13.41	15.92	17.41	19.83
3. พ่น B 995 เมื่ออายุ 60 วัน	12.08	15.00	16.66	19.33	19.91	20.75
4. พ่น CCC เมื่ออายุ 40 วัน	12.33	15.08	17.83	20.75	23.33	25.83
5. พ่น CCC เมื่ออายุ 60 วัน	13.00	15.33	17.16	19.75	21.66	23.33
ค่าเฉลี่ย	11.98	14.31	16.16	19.21	21.02	23.00
LSD 5%	2.12	2.66	2.63	2.37	2.86	2.44
CV	9.72	10.24	8.97	5.60	7.49	5.83

ตารางที่ 2 ความสูงของต้นหลักถั่วลาย (อายุ 39 วัน; 24 ตุลาคม 2531) น้ำหนักแห้งเมื่อเก็บเกี่ยว (อายุ 223 วัน; 26 เมษายน 2532) และอายุการออกดอกของถั่วลาย

สิ่งทดลอง	ความสูงของต้นหลัก (ซ.ม.)	น้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น)	อายุออกดอก (วัน)
1. ไม่พ่นสารชลอการเจริญเติบโต	13.54	156.56	88.16
2. พ่น B995 เมื่ออายุ 40 วัน	20.66	150.76	79.58
3. พ่น B995 เมื่ออายุ 60 วัน	16.70	103.76	82.33
4. พ่น CCC เมื่ออายุ 40 วัน	18.49	211.16	82.50
5. พ่น CCC เมื่ออายุ 60 วัน	19.20	170.00	81.25
ค่าเฉลี่ย	17.72	158.45	82.70
LSD 5%	16.23	54.01	8.77
CV	50.35	18.73	5.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.58 กิ่ง และ B 995 ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน ให้จำนวนกิ่งแขนง 2,50 กิ่ง แต่การเพิ่มนี้ไม่สามารถสรุปได้ว่าเป็นอิทธิพลของสารชลอการเจริญเติบโตหรือเป็นความผันแปรระหว่างพืช

ที่ 60 วัน ซึ่งพ่นสาร B 995 และ CCC ในสิ่งทดลองที่ 2 และ 4 ได้ 20 วัน พบว่าจำนวนกิ่งแขนงของถั่วลาย ที่พ่นด้วยสารB 995 และ CCC เมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน เริ่มแสดงผลในการสร้างกิ่งแขนงมากขึ้นโดยพบว่าการพ่น CCC เมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน ให้จำนวนกิ่งแขนงเท่ากับ 3.67 กิ่ง และการพ่น B 995 เมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน ให้จนำวนกิ่งแขนง 4.25 กิ่ง ซึ่งมากกว่าสิ่งทดลองที่ 1,3 และ 5 ซึ่งยังไม่ได้พ่นสารชลอการเจริญเติบโตโดยให้กิ่งแขนงเพียง 2.17, 2.67 และ 2.75 กิ่งตามลำดับ

ที่ 67 วัน ซึ่งพ่นสารB 995 และ CCC กับถั่วลายในสิ่งทดลองที่ 2 และ 4 ได้ 27 วัน และในสิ่งทดลองที่ 3 และ 5 ได้ 7 วัน พบว่าการพ่น B 995 และ CCC เมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน ให้จำนวนกิ่งแขนงมากที่สุดคือ 4.75 และ 4,58 กิ่งตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าถั่วลายที่ไม่ได้พ่นสารชลอการเจริญเติบโต ที่ให้จำนวนกิ่งแขนงเพียง 2,42 กิ่ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการพ่น B 995 และ CCC ที่อายุ 60 วัน เริ่มแสดงผลต่อการสร้างกิ่งแขนงโดยพบว่า มีจำนวนกิ่งแขนงเป็น 2.33 และ 3.67 กิ่ง ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่า ถั่วลายที่ไม่ได้พ่นสารชลอการเจริญเติบโต แต่ความแตกต่างนี้ไม่มีนัยสำคัญทางาสถิติ

ที่ 74, 81 และ 88 วัน ซึ่งพ่นสาร B 995 และ CCC ในสิ่งทดลองที่ 2 และ 4 ได้ 34,41 และ 48 วันตามลำดับ และพ่นสาร B 995 และ CCC ในสิ่งทดลองที่ 3 และ 5 ได้ 14, 21 และ 28 วัน ตามลำดับ จากตารางพบว่า การพ่นB 995 และ CCC กับถั่วลายที่มีอายุ 40 หรือ 60 วัน ให้จำนวนกิ่งแขนงมากกว่า ถั่วลายที่ไม่ได้พ่นสารชลอการเจริญเติบโตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การพ่น B 995 และ CCC ที่อายุ 40 วัน ให้จำนวนกิ่งแขนงสูงกว่าการพ่น B995 และ CCC ที่อายุ 60 วัน

1.4 น้ำหนักแห้ง อิทธิพลของสารชลอการเจริญเติบโต สองชนิดคือCCC และB 995 ที่พ่นที่ระยะ 40 หรือ 60 วัน หลังงอก ต่อการสร้างน้ำหนักแห้งของต้นถั่วลาย แสดงไว้ในตารางที่ 2 จากตารางพบว่าการพ่นสาร CCCที่อายุ 40 วัน ให้น้ำหนักแห้งสูงสุด (211,16 กรัม) รองลงมาคือการพ่นสาร CCC ที่อายุ 60 วัน ส่วนการให้ B 995 เมื่ออายุ 60 วัน ให้น้ำหนักแห้งต่ำสุด (103.76 กรัม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 จำนวนกิ่งแขนงของถั่วลายที่อายุ 53, 60, 67, 74, 81 และ 88 วัน หลังงอก

สิ่งทดลอง	อายุหลังงอก (วัน)					
	53	60	67	74	81	88
1. ไม่พ่นสารชลอการเจริญเติบโต	0.75	2.17	2.42	2.67	2.92	3.25
2. พ่น B 995 เมื่ออายุ 40 วัน	2.50	4.25	4.75	5.17	5.58	5.67
3. พ่น B 995 เมื่ออายุ 60 วัน	1.42	2.67	3.33	3.75	4.17	4.25
4. พ่น CCC เมื่ออายุ 40 วัน	2.58	3.67	4.58	5.50	5.33	5.58
5. พ่น CCC เมื่ออายุ 60 วัน	1.92	2.75	3.67	4.42	4.92	5.00
ค่าเฉลี่ย	1.83	3.10	3.75	4.20	4.58	4.75
LSD 5%	1.48	1.85	1.60	1.70	1.76	1.46
CV	44.38	32.84	23.54	22.42	21.22	20.87

ตารางที่ 4 จำนวนดอกต่อช่อ และจำนวนดอกต่อต้นที่เกิดบนต้นหลักและกิ่งแขนง ของถั่วลาย

สิ่งทดลอง	จำนวนดอกต่อช่อ		จำนวนดอกต่อต้น		
	ต้นหลัก	กิ่งแขนง	ต้นหลัก	กิ่งแขนง	รวม
1. ไม่พ่นสารชลอการเจริญเติบโต	3.33	2.68	65.42	59.17	124.58
2. พ่น B995 เมื่ออายุ 40 วัน	2.79	2.76	48.25	129.92	178.17
3. พ่น B995 เมื่ออายุ 60 วัน	4.31	2.79	65.17	63.42	131.58
4. พ่น CCC เมื่ออายุ 40 วัน	3.39	2.72	74.67	100.58	174.58
5. พ่น CCC เมื่ออายุ 60 วัน	3.24	2.67	56.67	109.08	165.75
ค่าเฉลี่ย	3.41	2.72	62.03	92.43	154.93
LSD 5%	0.48	0.48	34.39	89.86	98.22
CV	7.75	9.74	30.47	53.44	34.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การออกดอกและการผลิตเมล็ดพันธุ์

2.1 อายุการออกดอก อิทธิพลของสาร B 995 และ CCC ที่พ่นเมื่ออายุ 40 หรือ 60 วันต่ออายุการออกดอกของถั่วลายได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 จากตารางพบว่าถั่วลายที่พ่นสารชลอการเจริญเติบโตมีแนวโน้มที่ทำให้ถั่วลายออกดอกเร็วกว่าถั่วลายที่ไม่ได้พ่นสารชลอการเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือ การพ่นสาร B 995 เมื่ออายุ 40 วัน ทำให้ถั่วลายออกดอกเร็วขึ้น 8.58 วัน

2.2 จำนวนดอกต่อช่อ จำนวนดอกต่อช่อบนต้นหลักและกิ่งแขนงซึ่งได้รับอิทธิพลมาจากการใช้สาร B995 และ CCC พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 หรือ 60 วัน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4 สำหรับในต้นหลักพบว่า B 995 ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 หรือ 60 วัน ให้จำนวนดอกต่อช่อบนต้นหลัก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ B 995 ที่พ่นเมื่ออายุ 60 วัน ให้จำนวนดอกต่อช่อบนต้นหลักถึง 4.31 ดอก ในขณะที่ B995 ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน ให้จำนวนดอกต่อช่อบนต้นหลักเพียง 2.78 ดอก เท่านั้น ส่วน CCC ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 หรือ 60 วัน และถั่วลายที่ไม่ได้พ่นสารชลอการเจริญเติบโตให้จำนวนดอกต่อช่อบนต้นหลักใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่าง CCCกับ B 995 พบว่า B 995 ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 60 วัน ให้จำนวนดอกต่อช่อบนต้นหลักสูงกว่าถั่วลายที่พ่นด้วย CCC เมื่ออายุ 40 หรือ 60 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ B 995 ที่พ่นเมื่ออายุ 40 วัน ให้จำนวนดอกต่อช่อบนต้นหลักน้อยกว่าที่พ่นเมื่ออายุ 40 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับถั่วลายที่พ่นด้วย CCC เมื่ออายุ 60 วัน

สำหรับอิทธิพลของสาร B 995 และ CCC ที่พ่นเมื่ออายุ 40 หรือ 60 วัน ต่อจำนวนช่อดอกที่เกิดบนกิ่งแขนงของถั่วลาย พบว่า ค่าเฉลี่ยจำนวนดอกต่อช่อที่เกิดบนกิ่งแขนงมีค่าใกล้เคียงกัน

2.3 จำนวนดอกต่อต้น จำนวนดอกต่อต้นของถั่วลายที่ได้รับอิทธิพลจากการพ่นสาร B 995 และ CCC เมื่ออายุ 40 หรือ 60 วัน แสดงไว้ในตารางที่ 4 จากตารางเมื่อพิจารณาจำนวนดอกที่เกิดบนต้นหลักพบว่า ถั่วลายที่พ่นด้วยสาร CCC เมื่ออายุ 40 วัน ให้จำนวนดอกต่อต้นหลักมากที่สุดคือ 74.67 ดอก ในขณะที่ถั่วลายที่พ่นด้วย B 995 เมื่ออายุ 40 วัน ให้จำนวนดอกต่อต้นหลักน้อยที่สุดคือ 48.25 ดอก ซึ่งน้อยกว่าเมื่อไม่มีการใช้สารชลอการเจริญเติบโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

เมื่อพิจารณาจำนวนดอกที่เกิดบนกิ่งแขนงพบว่า การใช้B 995 เมื่ออายุ 40 วัน ให้จำนวนดอกต่อกิ่งแขนงสูงสุด (129,92 ดอก) รองลงมาคือการใช้ CCC ที่อายุ 60 วัน, 40 วัน และB 995 ที่อายุ 60 วัน ตามลำดับ สำหรับสิ่งทดลองที่ไม่มีการใช้สารชลอการเจริญเติบโตปรากฏว่ามีจำนวนดอกต่อกิ่งแขนงต่ำสุด

เมื่อพิจารณาจำนวนดอกทั้งหมดต่อต้น (ต้นหลักและกิ่งแขนง) พบว่าการพ่นสารชลอการเจริญเติบโตเมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน ให้จำนวนดอกต่อต้นมากที่สุด รองลงมาคือ การพ่นสารชลอการเจริญเติบโตเมื่อถั่วลายอายุ 60 วัน การไม่ใช้สารชลอการเจริญเติบโตให้จำนวนดอกต่อต้นต่ำสุดเพียง 124.58 ดอก

2.4 ปริมาณฝักต่อต้น อิทธิพลของสาร CCC และ B 995 ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 หรือ 60 วัน ต่อปริมาณฝัก ของถั่วลายได้แสดงไว้ในตารางที่ 5 จากตารางพบว่าการพ่น B 995 เมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน ให้ปริมาณฝักเท่ากับ 84.41 ฝัก ซึ่งสูงกว่าการพ่น B 995 เมื่อถั่วลายอายุ 60 วัน ซึ่งให้ปริมาณฝักเพียง 63.41 ฝัก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วน CCC ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน ให้ปริมาณฝักสูงที่สุดคือ 98.02 ฝัก ซึ่งใกล้เคียงกับการพ่น CCC เมื่อถั่วลายอายุ 60 วัน ซึ่งให้ปริมาณฝัก 90.33 ฝัก สำหรับการพ่นสาร CCC เมื่อถั่วลาย 40 หรือ 60 วัน ให้ปริมาณฝักต่อต้นมากกว่าการพ่นด้วย B 995 เมื่ออายุ 60 วัน และการไม่พ่นสารชลอการเจริญเติบโตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อิทธิพลของ CCC และ B 995 ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 หรือ 60 วัน ต่อปริมาณฝักที่เก็บจากต้นหลักและกิ่งแขนง ที่อายุ 62,76,95 และ 121 วันหลังดอกบาน แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 1 และ 2

2.5 ความยาวฝัก อิทธิพลของสาร CCC และ B 995 ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 20 หรือ 60 วัน ต่อความยาวฝักของถั่วลายที่เกิดบนต้นหลักและกิ่งแขนง ที่เก็บเกี่ยวเมื่อถั่วลายอายุ 62, 76, 95 และ 121 วันหลังดอกบาน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 6 และ 7 จากตารางพบว่าความยาวฝักของถั่วลาย มีค่าใกล้เคียงกันไม่ว่าจะเป็นต้นหลักและกิ่งแขนง แต่ฝักที่เกิดในช่วงหลัง (95 และ 121 วัน หลังดอกบาน) ยาวกว่าฝักที่เกิดในระยะแรกๆ

2.6 น้ำหนักฝัก (กรัมต่อต้น) น้ำหนักฝักของถั่วลายที่ได้รับอิทธิพลของ CCCและ B 995 ที่พ่นเมื่ออายุ 40 หรือ 60 วัน ต่อน้ำหนักฝักของถั่วลายได้แสดงไว้ในตารางที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ปริมาณฝักต่อต้นและน้ำหนักฝักต่อต้นของถั่วลาย

สิ่งทดลอง	ปริมาณฝัก (ฝักต่อต้น)	น้ำหนักฝัก (กรัมต่อต้น)
1. ไม่พ่นสารชลอการเจริญเติบโต	68.41	56.28
2. พ่น B995 เมื่ออายุ 40 วัน	84.41	67.13
3. พ่น B995 เมื่ออายุ 60 วัน	63.41	53,22
4. พ่น CCC เมื่ออายุ 40 วัน	98.08	82.10
5. พ่น B995 เมื่ออายุ 60 วัน	90.33	77.64
ค่าเฉลี่ย	80.93	67.27
LSD 5%	18.71	11.31
CV	12.71	9.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ความยาวฝัก(ซม.)ที่เกิดบนต้นหลัก ของถั่วลายที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 62, 76, 95 และ 121 วัน หลังดอกบาน

สิ่งทดลอง	อายุหลังดอกบาน(วัน)			
	62	76	95	121
1. ไม่พ่นสารชลอการเจริญเติบโต	8.47	8.72	9.85	9.82
2. พ่น B995 เมื่ออายุ 40 วัน	7.60	7.98	9.86	10.40
3. พ่น B995 เมื่ออายุ 60 วัน	8.91	7.85	8.63	10.87
4. พ่น CCC เมื่ออายุ 40 วัน	8.62	8.61	9.29	10.26
5. พ่น CCC เมื่ออายุ 60 วัน	8.64	8.60	8.52	9.92
ค่าเฉลี่ย	8.44	8.35	9.16	10.25
LSD 5%	1.33	0.91	1.44	1.55
CV	8.66	6.01	8.59	8.36

ตารางที่ 7 ความยาวฝัก (ซม.) ที่เกิดบนกิ่งแขนง ของถั่วลายที่เก็บเมื่ออายุ 62, 76, 95 และ 121 วัน หลังดอกบาน

สิ่งทดลอง	อายุหลังดอกบาน(วัน)			
	62	76	95	121
1. ไม่พ่นสารชลอการเจริญเติบโต	7.54	7.26	9.41	10.46
2. พ่น B995 เมื่ออายุ 40 วัน	6.66	7.52	8.98	9.77
3. พ่น B995 เมื่ออายุ 60 วัน	7.61	7.33	9.08	9.92
4. พ่น CCC เมื่ออายุ 40 วัน	7.69	7.51	9.24	10.02
5. พ่น CCC เมื่ออายุ 60 วัน	7.55	7.88	9.43	10.00
ค่าเฉลี่ย	7.62	7.36	9.02	10.03
LSD 5%	1.16	0.87	1.46	1.71
CV	8.63	6.39	8.71	9.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางพบว่า การพ่นB 995 เมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน ให้น้ำหนัก 67,13 กรัม ซึ่งสูงกว่าการพ่น B 995 เมื่อถั่วลายอายุ 60 วัน ซึ่งให้น้ำหนักฝัก 53,22 กรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการพ่น CCC ที่อายุ 40 วัน ให้น้ำหนักฝักมากที่สุดคือ 82,10 กรัม มากกว่าถั่วลายที่พ่นด้วย CCC เมื่ออายุ 60 วัน ซึ่งให้น้ำหนักฝัก 77,64 กรัม สำหรับการไม่ใช้สารชลอการเจริญเติบโตทำให้ถั่วลายผลิตฝักได้เป็นน้ำหนักต่ำ เพียง 56,28 กรัม/ต้น

อิทธิพลของ CCC และ B 995 ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 หรือ 60 วัน ต่อ น้ำหนักฝักที่เก็บจากต้นหลักและกิ่งแขนง ที่อายุ 62, 76, 95 และ 121 วัน หลังดอกบาน แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 3 และ 4

2.7 ปริมาณเมล็ดต่อฝัก อิทธิพลของสาร B 995 และ CCC ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 หรือ 60 วัน ที่มีต่อปริมาณเมล็ดต่อฝัก ของถั่วลายที่เก็บจากต้นหลักและกิ่งแขนง จากการเก็บที่อายุ 62, 76, 95 และ 121 วัน หลังดอกบาน แสดงไว้ในตารางที่ 8 และ 9 จากตารางพบว่าปริมาณเมล็ดต่อฝักของถั่วลายในการเก็บเกี่ยวแต่ละครั้ง มีค่าใกล้เคียงกันไม่ว่าจะเป็นต้นหลักหรือกิ่งแขนง แต่การเก็บเกี่ยวเมื่อพืชมีอายุมากขึ้นให้จำนวนเมล็ดต่อฝักสูงขึ้นทั้งฝักที่เกิดบนต้นหลัก และกิ่งแขนง

2.8 ปริมาณเมล็ดลีบต่อฝัก อิทธิพลของ B995 และ CCC ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 หรือ 60 วัน ที่มีต่อปริมาณเมล็ดลีบต่อฝักของถั่วลาย ที่เก็บจากต้นหลักและกิ่งแขนง จากการเก็บที่อายุ 62, 76, 95 และ 121 วันหลังดอกบาน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 10 และ 11 เมื่อพิจารณาจากตารางพบว่า ปริมาณเมล็ดลีบต่อฝักของถั่วลายไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อพิจารณาในแต่ละอายุการเก็บเกี่ยวทั้งต้นหลักและกิ่งแขนงปริมาณเมล็ดลีบในการเก็บเกี่ยวแต่ละครั้ง เพิ่มขึ้นตามอายุของพืช และสูงสุดเมื่อพืชอายุ 121 วัน หลังดอกบาน

2.9 น้ำหนัก 100 เมล็ด น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วลายที่ได้รับอิทธิพลของ B 995 และ CCC ที่อายุ 40 หรือ 60 วัน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 12 จากตารางพบว่า สารชลอการเจริญเติบโตทั้งสองชนิดไม่ว่าจะพ่นที่อายุ 40 หรือ 60 วัน ไม่แสดงผลต่อขนาดของเมล็ดถั่วลายแต่อย่างไร

2.10 ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (กิโลกรัมต่อไร่) ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของถั่วลายที่ได้รับอิทธิพลของสารB 995 และ CCC ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 หรือ 60 วัน แสดงไว้ในตารางที่ 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 ปริมาณเมล็ดต่อฝักที่เกิดบนต้นหลักของถั่วลาย ที่เก็บเมื่ออายุ 62, 76, 95และ 121 วัน หลังดอกบาน

สิ่งทดลอง	อายุหลังดอกบาน (วัน)			
	62	76	95	121
1. ไม่พ่นสารชลอการเจริญเติบโต	13.29	14.20	15.24	15.55
2. พ่น Bees เมื่ออายุ 40 วัน	12.03	13.65	16.11	16.49
3. พ่น Bees เมื่ออายุ 60 วัน	13.76	13.75	14.40	16.37
4. พ่น CCC เมื่ออายุ 40 วัน	13.84	14.31	15.28	15.83
5. พ่น CCC เมื่ออายุ 60 วัน	13.01	14.41	14.54	15.12
ค่าเฉลี่ย	13.18	13.86	14.78	15.87
LSD 5%	2.22	1.17	2.41	1.50
CV	9.28	4.59	8.76	5.22

ตารางที่ 9 ปริมาณเมล็ดต่อฝักที่เกิดบนกิ่งแขนงของถั่วลาย ที่เก็บเมื่ออายุ 62, 76, 95 และ 121 วัน หลังดอกบาน

สิ่งทดลอง	อายุหลังดอกบาน (วัน)			
	62	76	95	121
1. ไม่พ่นสารชลอการเจริญเติบโต	11.72	11.62	15.21	16.59
2. พ่น Bees เมื่ออายุ 40 วัน	10.96	12.59	14.51	15.86
3. พ่น Bees เมื่ออายุ 60 วัน	12.13	11.95	13.57	15.83
4. พ่น CCC เมื่ออายุ 40 วัน	12.65	11.48	14.70	16.06
5. พ่น CCC เมื่ออายุ 60 วัน	12.00	12.82	15.15	16.07
ค่าเฉลี่ย	11.89	12.09	14.62	16.08
LSD 5%	2.63	2.53	1.71	1.82
CV	12.20	11.53	6.43	6.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 ปริมาณเมล็ดลีบจากฝักที่เก็บเกี่ยวจากต้นหลัก ที่อายุ 62, 76, 95 และ 121 วัน หลังดอกบาน

สิ่งทดลอง	อายุหลังดอกบาน (วัน)			
	62	76	95	121
1. ไม่พ่นสารชลอการเจริญเติบโต	0.50	0.63	0.82	1.54
2. พ่น B995 เมื่ออายุ 40 วัน	0.50	0.50	0.57	1.61
3. พ่น B995 เมื่ออายุ 60 วัน	0.43	0.54	0.72	1.69
4. พ่น CCC เมื่ออายุ 40 วัน	0.55	0.66	0.73	1.40
5. พ่น CCC เมื่ออายุ 60 วัน	0.58	0.67	0.60	1.57
ค่าเฉลี่ย	0.51	0.60	0.69	1.63
LSD 5%	0.33	0.48	0.43	0.32
CV	36.15	43.86	34.50	14.50

ตารางที่ 11 ปริมาณเมล็ดลีบจากฝักที่เก็บเกี่ยวจากกิ่งแขนงที่อายุ 62, 76, 95 และ 121 วัน หลังดอกบาน

สิ่งทดลอง	อายุหลังดอกบาน (วัน)			
	62	76	95	121
1. ไม่พ่นสารชลอการเจริญเติบโต	0.66	0.62	0.88	1.76
2. พ่น B995 เมื่ออายุ 40 วัน	0.57	0.64	0.73	1.78
3. พ่น B995 เมื่ออายุ 60 วัน	0.42	0.48	0.69	1.46
4. พ่น CCC เมื่ออายุ 40 วัน	0.51	0.69	0.74	1.65
5. พ่น CCC เมื่ออายุ 60 วัน	0.65	0.69	0.69	1.89
ค่าเฉลี่ย	0.56	0.62	0.75	1.71
LSD 5%	0.43	0.36	0.39	0.81
CV	42.47	31.74	28.99	26.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตต่อไร่ของถั่วลาย

สิ่งทดลอง	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิตเมล็ด (กิโลกรัมต่อไร่)
1. ไม่พ่นสารชลอการเจริญเติบโต	2.42	107.71
2. พ่น B995 เมื่ออายุ 40 วัน	2.54	126.61
3. พ่น B995 เมื่ออายุ 60 วัน	2.55	106.88
4. พ่น CCC เมื่ออายุ 40 วัน	2.52	151.12
5. พ่น CCC เมื่ออายุ 60 วัน	2.59	132.98
ค่าเฉลี่ย	2.52	125.06
LSD 5%	0.34	22.50
CV	7.53	9.89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางพบว่า การใช้ Ee๑๕ ที่อายุ 40 วัน หรือ 60 วัน ไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ แต่การใช้ B ๑๑๕ เมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน ซึ่งให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 126.61 กิโลกรัม ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงกว่าการใช้ Ee๑๕ ที่อายุ 60 วัน ซึ่งให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เพียง 106.88 กิโลกรัม ส่วนการใช้ CCC ที่อายุ 40 หรือ 60 วัน ไม่แสดงผลแตกต่างทางสถิติเช่นกัน แต่การใช้ CCC เมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน ซึ่งให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุดคือ 151.12 กิโลกรัม สูงกว่าการใช้ CCC ที่อายุ 60 วัน ซึ่งให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 132 กิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างถั่วลายที่พ่นสารชลอการเจริญเติบโตกับถั่วลายที่ไม่ได้พ่นสารชลอการเจริญเติบโตพบว่า การพ่น B ๑๑๕ เมื่อถั่วลายอายุ 60 วัน ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ใกล้เคียงกับถั่วลายที่ไม่ได้พ่นสารชลอการเจริญเติบโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

1. การเจริญเติบโตของถั่วลาย

จากการทดลองศึกษาอิทธิพลของสารชลอการเจริญเติบโต สองชนิดคือ CCC และ B 995 ที่พ่นให้กับถั่วลายที่อายุ 40 หรือ 60 วัน ที่มีต่อการเจริญเติบโตของถั่วลาย จากการทดลองพบว่า ความสูงของถั่วลายสามารถวัดได้เพียงครั้งเดียวคือ เมื่อถั่วลายอายุ 39 วัน หรือก่อนการใช้สารชลอการเจริญเติบโต 1 วัน แต่หลังจากนั้นไม่สามารถวัดได้เนื่องจากถั่วลายเริ่มเลื้อยพันค้าง แต่จากการสังเกตด้วยสายตาพบว่า ถั่วลายที่พ่นด้วย B 995 ความเข้มข้น 2,000 ppm ที่อายุ 40 หรือ 60 วัน ทำให้มีปล้องสั้นกว่าปกติ สอดคล้องกับการทดลองของวัลลภ (2528) ซึ่งได้ศึกษาการใช้ SADH ระดับความเข้มข้นต่างๆกัน กับถั่วเหลืองสายพันธุ์ สจ.5 ในช่วงอายุถั่วเหลืองก่อนออกดอก ระยะออกดอก และระยะดอกบาน พบว่า SADH มีผลทำให้ถั่วเหลืองต้นเตี้ยลง ทรงต้นกระทัดรัด ส่วนการใช้ CCC ความเข้มข้น 500 ppm พ่นถั่วลายเมื่ออายุ 40 หรือ 60 วัน จากการสังเกตด้วยสายตาพบว่าถั่วลายยังคงมีความสูงของต้นหลักตามปกติ เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลาย ที่ไม่ได้ใช้สารชลอการเจริญเติบโต ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Smith และคณะ (1982) ได้รายงานว่า การใช้ CCC รดลงดินสามารถลดการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองได้ แต่ถ้าใช้วิธีการพ่นจะไม่ลดความยาวปล้อง คือไม่มีผลต่อความสูงของถั่วเหลือง

สำหรับจำนวนข้อของต้นหลัก จากการทดลองพบว่า การใช้สาร B 995 ที่ความเข้มข้น 2,000 ppm ที่อายุ 40 หรือ 60 วัน มีผลต่อการสร้างข้อของถั่วลาย โดยทำให้ถั่วลายมีจำนวนข้อลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Akao และคณะ (1982) ซึ่งทดลองใช้ SADH กับถั่วเหลืองสายพันธุ์ Nanbushirome โดยพ่น SADH 2 ครั้ง ครั้งแรกใช้สาร SADH ที่ความเข้มข้น 1,000 ppm ที่อายุ 3 สัปดาห์ และหลังจากนั้นอีก 6 วัน ก็พ่นด้วย SADH ที่ความเข้มข้น 5,000 ppm พบว่าสารนี้จะไปลดจำนวนข้อบนต้นหลัก ส่วน CCC ที่ความเข้มข้น 500 ppm ไม่แสดงผลต่อการสร้างข้อบนต้นหลักของถั่วลาย

ในเรื่องของจำนวนกิ่งแขนง จากการทดลองพบว่า การใช้สาร B995 และ CCC ที่พ่นทั้งสองระยะสามารถส่งเสริมการสร้างกิ่งแขนงให้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของสุเมธ และคณะ (2528) ที่รายงานว่าB 995 ความเข้มข้น 2,000 ppm และ CCC ความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้มข้น 500 ppm สามารถทำให้ถั่วเขียวพันธุ์อู่ทอง 1 มีจำนวนกิ่งแขนงเพิ่มขึ้น

สำหรับการสร้างน้ำหนักลำต้นแห้งของถั่วลาย พบว่าการพ่น CCC ที่อายุ 40 หรือ 60 วัน ให้น้ำหนักลำต้นแห้งสูงกว่า ถั่วลายที่ไม่ได้ใช้สารชลอการเจริญเติบโต และถั่วลายที่ได้รับสาร B 995 ที่อายุ 40 หรือ 60 วัน เนื่องจากว่า CCC สามารถทำให้ถั่วลายมีจำนวนกิ่งแขนงมากขึ้น และต้นหลักยังสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ ส่วน B 995 ถึงแม้ว่าจะทำให้ถั่วลายมีจำนวนกิ่งแขนงเพิ่มขึ้น แต่ B 995 จะไปลดจำนวนข้อของต้นหลัก ซึ่งไปมีผลต่อการแตกกิ่งแขนงตามข้อของต้นหลัก ซึ่งไปมีผลต่อการแตกกิ่งแขนงตามข้อของต้นหลัก เมื่อถั่วลายมีอายุมากขึ้น

2. <u>การออกดอก</u>

จากผลการทดลองพบว่าสารชลอการเจริญเติบโตทั้งสองชนิดคือ CCC และ B995 มีแนวโน้มที่จะ ทำให้ถั่วลายออดอกเร็วกว่าปกติเล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Castro และ Vello (1980) ได้ทดลองให้ SADH ความเข้มข้น 4,000 ppm กับถั่วเหลืองสายพันธุ์ Davis อายุ 21 วันหลังปลูกด้วยวิธีการพ่น สามารถเร่งการออกดอกของถั่วเหลืองได้ แต่สำหรับการทดลองนี้ไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติระหว่างถั่วลายที่ได้รับสารชลอการเจริญเติบโต และถั่วลายที่ไม่ได้รับสารชลอการเจริญเติบโต เกี่ยวกับอายุการออกดอก

จำนวนดอกต่อช่อที่เกิดบนต้นหลัก พบว่าการพ่น B 995 เมื่อถั่วลายอายุ 60 วัน ให้จำนวนดอกต่อช่อบนต้นหลักมากที่สุด ส่วนการพ่น B995 เมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน กลับทำให้จำนวนดอกต่อช่อบนต้นหลักน้อยที่สุด ไม่สามารถสรุปได้ว่าเนื่องจากสาเหตุใด ซึ่งขัดแย้งกับรายงานของ Ryerson (1978) ที่รายงานว่า SADH ไม่มีผลต่อองค์ประกอบของผลผลิตของถั่วเหลือง ซึ่งก็หมายรวมถึงจำนวนดอกต่อช่อด้วย สำหรับจำนวนดอกต่อช่อที่เกิดบนกิ่งแขนงไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสอดคล้องกับรายงานของ Ryerson (1978) ดังกล่าว

จำนวนดอกต่อต้น ของถั่วลายไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกัน ซึ่งสอดคล้องกับการการทดลองของวัลลภ (2528) ที่รายงานว่า SADH ไม่สามารถเพิ่มจำนวนดอกของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5 แต่สามารถยับยั้งการร่วงของดอกได้ แต่จากการทดลองนี้การใช้สารชลอการเจริญเติบโตมีแนวโน้มที่จะให้จำนวนดอกต่อต้นมากกว่าการไม่ใช้สารชลอการเจริญเติบโตทั้งนี้เนื่องจากการใช้สารชลอการเจริญเติบโตทำให้ถั่วลายมีจำนวนกิ่งแขนงเพิ่มขึ้น และทำให้มีดอกที่เกิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามข้อของกิ่งแขนงเพิ่มมากขึ้นนั่นเอง

3. <u>การผลิตเมล็ดพันธุ์</u>

ปริมาณฝักต่อต้นของถั่วลาย ที่ได้รับอิทธิพลของสาร CCC ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 หรือ 60 วัน สามารถเพิ่มปริมาณฝักของถั่วลายได้ ซึ่งปริมาณฝักที่เกิดขึ้นนี้สัมพันธ์กับจำนวนกิ่งแขนง และจำนวนข้อของต้นหลัก ซึ่งจากการทดลองพบว่า ถั่วลายที่พ่นด้วย CCC ที่อายุ 40 หรือ 60 วัน มีผลทำให้ถั่วลาย มีจำนวนกิ่งแขนงมากกว่าปกติ และไม่แสดงผลต่อการลดจำนวนข้อของต้นหลัก ซึ่งทำให้ดอกของถั่วลาย ที่เกิดตามข้อ มีจำนวนมากทั้งต้นหลักและกิ่งแขนง

สำหรับ B 995 พบว่า การพ่น เมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน ทำให้ถั่วลายมีปริมาณฝักต่อต้นมากกว่าปกติ เนื่องจากการพ่นที่ระยะนี้ทำให้ถั่วลายเกิดจำนวนกิ่งแขนงมาก ถึงแม้ว่าจะไปลดจำนวนข้อของต้นหลักก็ตาม ส่วนการพ่น B995 เมื่อถั่วลายอายุ 60 วัน ให้ปริมาณฝักน้อยกว่าปกติ อาจเป็นเพราะ B995 นอกจากจะไปลดจำนวนข้อของต้นหลักแล้ว ยังมีผลต่อการลดจำนวนข้อของกิ่งแขนงด้วย ซึ่งดูได้จากตารางแสดงจำนวนดอกที่เกิดบนกิ่งแขนง (ตารางที่ 4)

ความยาวฝัก จากการทดลองพบว่า สารชลอการเจริญเติบโตทั้งสองชนิดคือ CCC และB 995 ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 หรือ 60 วัน ไม่มีผลต่อความยาวฝักของถั่วลายแต่อย่างไร

สำหรับน้ำหนักฝักต่อต้น พบว่า CCC ที่พ่นเมื่ออายุ 40 หรือ 60 วัน สามารถให้น้ำหนักฝักสูงกว่าปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วน B 995 ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 วัน ให้น้ำหนักฝักสูงกว่าปกติ ส่วนการใช้ B995 เมื่อถั่วลายอายุ 60 วัน ทำให้ถั่วลายมีน้ำหนักฝักน้อยกว่าปกติเล็กน้อย ซึ่งน้ำหนักฝักต่อต้นนี้สอดคล้องกับปริมาณฝักต่อต้น ซึ่งแสดงไว้ในตารางเดียวกัน และสามารถอธิบายได้ในลักษณะเดียวกัน

ปริมาณเมล็ดต่อฝัก จากการทดลองพบว่า สารชลอการเจริญเติบโต ทั้งสองชนิดคือCCC และ B 995 ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 หรือ 60 วัน ไม่มีผลต่อปริมาณเมล็ดต่อฝัก ซึ่งขัดแย้งกับการทดลองของ Akao และคณะ (1982) ซึ่งรายงานว่า SADH สามารถลดจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองสายพันธุ์ Nankushirome ส่วน Lam-Sanchez และคณะ (1975) ได้รายงานว่าถ้าใช้ CCC กับถั่วเหลืองอายุ 20 และ 30 วัน หลังจากงอกสามารถเพิ่มจำนวนเมล็ดต่อฝักได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณเมล็ดลีบต่อฝักจากการทดลองพบว่า CCC และB 995 ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 หรือ 60 วัน ไม่แสดงผลต่อปริมาณเมล็ดลีบต่อฝัก ซึ่งขัดแย้งกับการทดลองของวัลลภ (2528) รายงานว่า SADH สามารถทำให้การลีบของฝักถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5 ลดลง เมื่อถั่วเหลืองได้รับ SADH ในระยะก่อนออกดอกและระยะออกดอก จากผลการทดลองเมื่อเก็บฝักถั่วลาย ที่อายุ 121 วันหลังดอกบาน มีปริมาณเมล็ดลีบต่อฝักสูงกว่าการเก็บที่ช่วงอื่น เนื่องจากเป็นช่วงที่ถั่วลายได้รับน้ำไม่เพียงพอประกอบกับน้ำที่อยู่ในดูทั้งสองข้างแห้งลง ทำให้ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึก

น้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วลาย จากการทดลองพบว่า สารชลอการเจริญเติบโตทั้งสองชนิดคือ CCC และ B 995 ที่พ่นให้กับถั่วลายที่มีอายุ 40 วัน หรือ 60 วัน ไม่แสดงผลต่อน้ำหนัก 100 เมล็ดแต่อย่างไร โดยสอดคล้องกับการทดลองของ Morandi และคณะ (1981) ซึ่งรายงานว่า CCC ไม่มีผลต่อน้ำหนักเมล็ดของถั่วเหลือง แต่ผลของ CCC ต่อน้ำหนัก 100 เมล็ดนี้ ได้ขัดแย้งกับการทดลองของ Lam-Sanchez และคณะ (1975) ซึ่งรายงานว่าถ้าใช้ CCC กับถั่วเหลือง อายุ 20 และ 35 วันหลังงอกจะทำให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเพิ่มขึ้น ส่วนสุเมธ และคณะ (2529) รายงานว่าการใช้ CCC ความเข้มข้น 500 ppm และ B 995 ความเข้มข้น 2,000 ppm สามารถทำให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดของถั่วเขียวพันธุ์อู่ทอง 1 สูงขึ้นเมื่อเทียบกับถั่วเขียวพันธุ์เดียวกันที่ไม่ได้พ่น สารชลอการเจริญเติบโตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผลของ SADH ต่อน้ำหนักเมล็ด ยังแสดงความขัดแย้งกับการทดลอง ของวัลลภ (2528) ด้วย ซึ่งได้รายงานว่า SADH ที่ความเข้มข้น 2,000 ppm พ่นในระยะก่อนออกดอก ทำให้น้ำหนักเมล็ดของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 เพิ่มขึ้น

ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (กิโลกรัมต่อไร่) จากการเก็บเกี่ยวรวมทั้งหมดสี่ครั้ง และเมื่อสิ้นสุดการทดลองปรากฏว่าการพ่น CCC เมื่ออายุ 40 หรือ 60 วัน ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงกว่าถั่วลายที่ไม่ได้พ่นสารชลอการเจริญเติบโตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากอิทธิพลของ CCC ทำให้จำนวนกิ่งแขนงเพิ่มขึ้นและ CCC ยังไม่แสดงผลต่อการสร้างข้อของถั่วลายด้วย จึงพบว่า การใช้ CCC เมื่อถั่วลายอายุ 40 หรือ 60 วัน ให้น้ำหนักลำต้นแห้ง จำนวนดอกต่อต้น ปริมาณฝักต่อต้น และน้ำหนักฝักต่อต้นสูงกว่าถั่วลายที่ไม่ได้พ่นสารชลอการเจริญเติบโต ซึ่งการทดลองนี้สอดคล้องกับการทดลองของ Tergas และ Navia (1974) ซึ่งอ้างโดย Humphreys (1978) ได้ทดลองใช้ CCC กับถั่วลายและถั่วซีราโตร (Marcroptilium

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

atropurpureum) ในที่ลาบลุ่มของประเทศอียิปต์ พบว่า CCC สามารถเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วลายให้สูงขึ้น สำหรับอิทธิพลของ B 995 ต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์ จากการทดลองพบว่าเมื่อพ่น B 995 ให้แก่ถั่วลายอายุ 40 วัน มีแนวโน้มที่จะให้เมล็ดพันธุ์สูงขึ้น ในขณะที่ B995 ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 60 วัน กลับทำให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์น้อยกว่าถั่วลายที่ไม่ได้พ่นสารชลอการเจริญเติบโตเล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับจำนวนดอกต่อต้น ปริมาณฝักต่อต้นและน้ำหนักฝักต่อต้น ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 4 และ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาอิทธิพลของสารชลอการเจริญเติบโตสองชนิดคือ CCC ความเข้มข้น 500 ppm และ B 995 ความเข้มข้น 2,000 ppm ที่พ่นเมื่อถั่วลายอายุ 40 หรือ 60 วัน ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของถั่วลาย ระหว่างเดือนกันยายน 2531 ถึงเดือน เมษายน 2532 สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. ถั่วลายที่ปลูกเมื่อวันที่ 11 กันยายน 2531 เริ่มออกดอกเมื่อวันที่ 17 พฤศจิกายน 2531 หรือหลังจากปลูก 67 วัน การพ่นสารชลอการเจริญเติบโต ไม่มีผลทำให้ถั่วลายออกดอกก่อนปกติแต่อย่างไร

2. การพ่น CCC ความเข้มข้น 500 ppm และB 995 ความเข้มข้น 2,000 ppm เมื่อถั่วลายอายุ 40 หรือ 60 วัน ไม่แสดงอิทธิพลต่อจำนวนดอกต่อช่อที่เกิดบนกิ่งแขนง ความยาวฝัก ปริมาณเมล็ดต่อฝัก ปริมาณเมล็ดลีบ และน้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วลาย

3. การพ่นสาร CCC ความเข้มข้น 500 ppm เมื่อถั่วลายอายุ 40 หรือ 60 วัน ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ สูงกว่าถั่วลายที่ไม่ได้พ่นสารชลอการเจริญเติบโตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากให้จำนวนกิ่งแขนง จำนวนดอกต่อต้น ปริมาณฝักต่อต้น และน้ำหนักฝักต่อต้นมากกว่า ส่วน B 995 ความเข้มข้น 2,000 ppm ถึงแม้จะมีผลต่อการสร้างจำนวนกิ่งแขนงเพิ่มขึ้น แต่ B 995 มีผลต่อการลดจำนวนข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. 2520. หญ้าสำหรับเลี้ยงสัตว์. ฉบับไรเนียว (แก้ไขครั้งที่ 1).

2. กอบแก้ว ตรงคงสิน. 2530. ถั่วสกุลเซนโตรซีมา. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 20 (4) : 259 - 265

3. กอบแก้ว ตรงคงสิน. 2532. อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง. ติดต่อด้วยวาจา.

4. ชาญชัย มณีดุลย์. 2511. บันทึกประวัติการนำพืชอาหารสัตว์เข้าประเทศ. สัตวแพทย์สาร. 1:1 - 15

5. ทรงยศ ตันพิพัฒน์. 2529. การใช้สารชลอการเจริญเติบโตของพืชในการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลือง. คู่มือประกอบคำบรรยายวิชาพืชน้ำมัน. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. หน้า 122-127.

6. นิรมิตร ประทุมรัตน์. 2527. สารช่วยการเจริญเติบโต แนวโน้มในการควบคุมโรคและศัตรูพืช. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 17(2) : 81-84

7. วัลลภ สันติประชา. 2523. การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดถั่วเซนโตรซีมา. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

8. วัลลภ อารีรบ. 2528. ผลของ SADH ที่มีต่อการเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีและผลผลิตของถั่วเหลือง สายพันธุ์ ส.จ. 5. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์-ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาตร์ กรุงเทพฯ. 95 หน้า.

9. ศักดา สุขวิบูรณ์ สุชจิตต์ มีทังวาล และวิชัย สุวรรณเกิด. 2527. การศึกษาพืชคลุมบางชนิดที่ปลูกในสวนยางพารา. รายงานวิชาการ ปี 2527. กองอนุรักษ์ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ, หน้า 115-123

10. ศักดิ์ศิริ เกิดปรีดี. 2516. พืชคลุมในสวนสงเคราะห์. คำแนะนำของสำนักงานกองทุนสงเคราะห์ การทำสวนยาง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

11. สุขจิตต์ มีกังวล ศักดา สุขวิบูรณ์ ทิพย์ทอง เสาร์คำแฝง และสุชัย สงวนดีกุล. 2527. การศึกษาพืชคลุมดินบางชนิดที่ปลูกในสวนผลไม้ ตอนที่ 1 มะขามหวาน. รายงานวิชาการ ปี 2527. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตร และสหกรณ์. กรุงเทพฯ หน้า 138-149

12. สุเมธ กันทรารมย์ ดวงจันทร์ ภูเขียวศักดิ์ วิไลวรรณ ทองศรี และจรัสพร ถาวรสุข. 2528. อิทธิพลของสารชลอการเจริญเติบต่อการทนแล้ง การเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วเขียว. รายงานผลการวิจัยพืชไร่ ถั่วเขียว พืชไร่ในเขตชลประทาน (ฤดูแล้ง) ปี 2528. ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 333-343.

13. สัมพันธ์ คัมภีรานนท์. 2527. ฮอร์โมนพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 136 หน้า

14. สมศักดิ์ พิฐรทัศน์ วิรัช มณีรัตน์ และประสาท ดอกแก้ว. 2527. การศึกษาลักษณะของค้างเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์พืชคลุมดินบางชนิด ในภาคเหนือ. รายงานวิชาการกองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตร และสหกรณ์. กรุงเทพฯ. หน้า 157-163

15. สายัณห์ ทัศศรี. 2520. หลักการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ 405 หน้า

16. อารีย์ วรัญญูวัฒก์. 2526. พืชอาหารสัตว์(หลักและปฏิบัติการ). ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 222 หน้า

17. Akao, S. ; K. Ishii and T. Konno. 1982. Growth and seed production

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

of soybean plants treated with growth retardants including N, N-dimethyl aminosuccinic acid (B-995). Soil sci. and Plant Nutri. 28(2):275-279

18. Akinson, W.T. 1970. Hight altitude plants from Mexico and Latin America. Proc. 9 Int. Grassld. Congr. pp. 181-184

19. Bowen, G.D. 1959. Specificity and nitrogen in the rhizobium symbiosis of Centrosemc pulescens Benth. Qld. J. Agric. Sci. 16 : 257-270

20. Bruce, R.C. 1967. Tropical legumes lift soil nitrogen. Qld. Agric. J. 93: 562-564

21. Castro, P.R.C.; A.A.Lucchesi; R.T. Faria ; J.M.F.J. Silveira and N.S. Fonseca Junior. 1975. Effects of growth regulators on flowering productivity of soybean (Glycine max cv. Davis). Field Crop Abstract. 36(1):584

22. Castro, P.R.C. and R.S. Moraes. 1980. Effect of growth regulator on development of soybean (Glycin max cv. Davis). Field Crop Abstract. 36(1) : 582.

23. Castro, P.R.C and N.R. Vello. 1980. Growth of internode in Soybean (Glycine max cv Davis) as an effect of growth regulators. Field Crop Abstract. 36(1) : 583

24. Grof, B. and W.A.T. Harding. 1970. Yield attributes of some species and ecotypes of centrosema in North Queensland. Qld. J. Agric. Anim. Sci. 27:237-240

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

25. Guzman, M.R. de, Jr. 1974. Pasture and Fodder Production Under Coconuts. ASPAC Fd. Fert. Tech. Center, Ext. Bull. No. 45.

26. Hoe, Y.C. 1979. Propagation of legume cover crop in rubber plantations. Planters' Bull

27. Humphreys, L.R. 1978. Tropical pasture seed and production. Food and Agriculture Organizatien of the United Nations. 143 P.

28. Lam-sanchez, A.; M. Bareto and R.A. Pitelli. 1975. Effect of CCC (2-chloroethyl - trimethyl amonium chloride) on soybean (Glycine max L.) Cultivation. Field Crop Abstract. 30(1): 262.

29. Mannetje, L.T. and A.J. Pritherd. 1974. The effect of daylength and temperature on introduced legumes and grasses for the tropics and subtropics of coastal. Aust. J. Exp. Agric. Amin. Husb. 14 : 173-176.

30. Morandi, N. ; L.M. Peggiardo and F. Nakayamc. 1981. Effect of CCC and Water deficit on the vegetative growth of soybean (Glycine max L.) Field Crop Abstract. 35(5) : 4163

31. Reed, D.J. ; T.C. Moore and J.D. Anderson. 1965. Plant growth retardant B-995 : A possible mode of action. Science. 148: 1469-1471.

32. Ryerson, D.K. 1978. Effect of foliar applications of synthetic plant growth regulators on the agronomic characteristic of peas and soybeans. Field Crop Abstract. 34(12):10184

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

33. Smith, A.R. ; T.H. Thomas and J.F. Garrod. 1980. Specificity and mode of action of BTS 44584 and chlomequat chloride on wheat and soybeans. I. Some effect on growth and development. Annual of Applied Biology. 101(2) : 339-348

34. Teitzel, J.K. and R.L. Burt. 1976. Centrosema pubescens in Australia. Trop. Grassld. 10 : 5-4

35. Wang, C.G. 1961. Growth, flowering and forage production of some grasses and legumes in response to different photoperiods. Herbage Abstract. 33 : 864

36. Wilson, A.S. and T.J. Lambury. 1958. Centroseme pubescens ground cover and forage crop in cleared rain forest in Guana. Emp. J. Exp. Agric. 26 : 351-356

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. วิธีการเตรียมสาร 995 ความเข้ม 2,000 ppm จำนวน 3 ลิตร จากสาร B 995 ความเข้มข้น 100 เปอร์เซนต์

<u>วิธีคำนวณ</u>

ในสารละลาย 1,000,000 มิลลิลิตร มี B 995 2,000 กรัม

ในสารละลาย 3,000 มิลลิลิตร มี B 995 $\frac{3,000 \times 2,000}{1,000,000}$ กรัม

$= 6.00$ กรัม

ดังนั้นจะต้องใช้ B 995 ความเข้มข้น 100 เปอร์เซนต์ จำนวน 6 กรัม แล้วเติมน้ำให้ได้ 3,000 มิลลิลิตร

2. วิธีการเตรียมสาร CCC ความเข้มข้น 500 ppm จำนวน 3 ลิตร จากสาร CCC ความเข้มข้น 100 เปอร์เซนต์

<u>วิธีคำนวณ</u>

ในสารละลาย 1,000,000 มิลลิลิตร มี CCC 500 กรัม

ในสารละลาย 3,000 มิลลิลิตร มี CCC $\frac{3,000 \times 500}{1,000,000}$ กรัม

$= 1.50$ กรัม

ดังนั้นจะต้องใช้ B 995 ความเข้มข้น 100 เปอร์เซนต์ จำนวน 1.50 กรัม แล้วเติมน้ำให้ได้ 3000 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 ปริมาณฝักที่เกิดบนต้นหลักของถั่วลายที่เก็บเกี่ยวเมื่อ 62, 76, 95 และ 121 วัน หลังดอกบาน

สิ่งทดลอง	อายุหลังดอกบาน (วัน)			
	62	76	95	121
1. ไม่พ่นสารชลอการเจริญเติบโต	6.00	12.67	11.50	4.50
2. พ่น B995 เมื่ออายุ 40 วัน	9.08	5.33	2.33	6.41
3. พ่น B995 เมื่ออายุ 60 วัน	8.17	12.08	1.75	4.83
4. พ่น CCC เมื่ออายุ 40 วัน	10.25	16.00	11.41	5.91
5. พ่น CCC เมื่ออายุ 60 วัน	9.67	9.75	1.50	4.66
เฉลี่ย	8.63	11.16	5.70	5.26

ตารางภาคผนวกที่ 2 ปริมาณฝักที่เกิดบนกิ่งแขนงของถั่วลายที่เก็บเกี่ยวเมื่อ 62, 76, 95 และ 121 วันหลังดอกบาน

สิ่งทดลอง	อายุหลังดอกบาน (วัน)			
	62	76	95	121
1. ไม่พ่นสารชลอการเจริญเติบโต	1.00	3.75	13.50	15.50
2. พ่น B 995 เมื่ออายุ 40 วัน	7.08	16.75	16.00	21.41
3. พ่น B 995 เมื่ออายุ 60 วัน	2.66	11.16	7.91	14.83
4. พ่น CCC เมื่ออายุ 40 วัน	5.75	13.66	17.16	17.91
5. พ่น CCC เมื่ออายุ 60 วัน	6.25	13.08	18.91	25.16
เฉลี่ย	4.55	11.68	14.70	18.966

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 น้ำหนักฝัก (กรัม/ต้น) ที่เกิดบนต้นหลักของถั่วลายที่เก็บเมื่ออายุ 62, 76, 95 และ 121 วัน หลังดอกบาน

สิ่งทดลอง	อายุหลังดอกบาน (วัน)			
	62	76	95	121
1. ไม่พ่นสารชลอการเจริญเติบโต	8.56	10.16	5.61	3.66
2. พ่น B 995 เมื่ออายุ 40 วัน	5.75	4.74	2.59	5.30
3. พ่น B 995 เมื่ออายุ 60 วัน	8.39	8.80	1.68	3.73
4. พ่น CCC เมื่ออายุ 40 วัน	9.40	13.10	6.19	4.75
5. พ่น CCC เมื่ออายุ 60 วัน	9.08	8.54	2.97	3.92
เฉลี่ย	8.24	9.07	3.80	4.27

ตารางภาคผนวกที่ 4 น้ำหนัก (กรัม/ต้น) ที่เกิดบนกิ่งแขนงของถั่วลายที่เก็บเมื่ออายุ 62, 76, 95 และ 121 วันหลังดอกบาน

สิ่งทดลอง	อายุหลังดอกบาน (วัน)			
	62	76	95	121
1. ไม่พ่นสารชลอการเจริญเติบโต	1.18	3.51	10.96	12.62
2. พ่น B 995 เมื่ออายุ 40 วัน	6.26	11.50	13.64	17.33
3. พ่น B 995 เมื่ออายุ 60 วัน	2.92	9.41	6.38	11.87
4. พ่น CCC เมื่ออายุ 40 วัน	7.31	11.66	15.20	14.47
5. พ่น CCC เมื่ออายุ 60 วัน	7.94	12.23	12.80	20.12
เฉลี่ย	5.12	9.66	11.79	15.29

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้