

ปฏิกิริยาของฝ้ายต่อ 2,4-D ความเข้มข้นระดับต่าง ๆ

Reaction of Cotton to 2,4-D at Different Concentrations

ก้อนทอง พวงประโคน⁽¹⁾ ประเสริฐ อินทะนัย⁽¹⁾
อทิญญา ภมรจันทร์⁽¹⁾ เฉลียว ดิษฐ์สันเทียะ⁽¹⁾
Korntong Pongprakhon⁽¹⁾ Prasert Intanai⁽¹⁾
Atinya Pamornchan⁽¹⁾ Chaliew Ditsantia⁽¹⁾

ABSTRACT

Pot Trials were conducted to determine effect of 2,4,-D on cotton and recovery time of injured crops. Cotton was defined as tolerate to 2,4-D if yield reduction was less than 20%. Results indicated that foliar spraying of 2,4-D as Na salt in solution induced abnormal development of cotton leaves, squares, flowers, bolls and stem. Cotton yield reduction due to 2,4-D differed greatly between 2,4-D concentration and cotton growth stage.

Spraying at juvenile stage, cotton did not tolerate to 2,4-D at 10 ppm or higher. Spraying at squaring stage, the crop could tolerate to 2,4-D at 10 ppm but not higher concentration. Spraying at flowering or boll development stage, the crop could tolerate to 2,4-D at 10-100 ppm but not at higher concentration. Recovery time of cotton treated with 10 ppm of 2,4-D was noted as 33, 43 and 34 days for juvenile, squaring and flowering stages respectively. Recovery time slightly increased with 2,4-D rates from 10 to 200 ppm.

บทคัดย่อ

ทำการทดลองนี้เพื่อประเมินความเสียหายของฝ้ายที่ถูก 2,4-D และระยะเวลาที่ฝ้ายอาจฟื้นตัวได้ โดย ปลูกฝ้ายพันธุ์นครสวรรค์ 1 ในกระถางจนได้อายุแล้วพ่นสาร 2,4-D ในรูปของเกลือโซเดียมผสมน้ำสะอาด กำหนดว่าฝ้ายที่ทนทาน 2,4-D จะเสียหายไม่เกินร้อยละ 20 ของฝ้ายปกติ ผลการทดลองพบว่า 2,4-D ทำให้ฝ้ายเจริญเติบโตผิดปกติในส่วนของก้าน ใบ, ใบ, ปี๋, ดอก, สมอ และลำต้น ผลผลิตฝ้ายแตกต่างกันไปตามระดับความเข้มข้นของ 2,4-D และระยะเวลาเจริญเติบโตของฝ้ายขณะพ่นสาร กล่าวคือ

1) ฝ้ายที่ถูก 2,4-D ระยะกล้าไม่สามารถทนทาน 2,4-D ตั้งแต่ระดับ 10 ppm ขึ้นไป แต่สามารถฟื้นตัวในเวลา 33 วัน

2) ฝ้ายที่ถูก 2,4-D ระยะติดปีสามารถทนทาน 2,4-D ถึงระดับ 10 ppm และสามารถฟื้นตัวในเวลา 43 วัน

3) ฝ้ายที่ถูก 2,4-D ระยะออกดอกหรือระยะติดสมอ ทนทานต่อ 2,4-D ถึงระดับ 100 ppm และสามารถฟื้นตัวในเวลา 34 วัน ระยะเวลาฟื้นตัวของฝ้ายเพิ่มมากขึ้นตามระดับความเข้มข้นของ 2,4-D ในระดับ 10-200 ppm

คำนำ

การใช้ 2,4-D ควบคุมวัชพืชในแหล่งที่มีการปลูกฝ้าย อาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ฝ้ายได้ เพราะ 2,4-D เป็นสารที่ระเหยง่าย (Ashton and Crafts 1981) และละอองของสารชนิดนี้สามารถปลิวไปกับ

(1) สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Field Crops Research Institute, Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok 10900

ลมใต้ไกลๆ (Dunlap 1948) ประกอบกับฝ้ายเป็นพืชที่อ่อนแอต่อ 2,4-D มาก (รังสิต 2531) จึงมักพบว่าฝ้ายที่ปลูกในแหล่งที่มีการใช้สาร 2,4-D หรือปลูกในบริเวณใกล้เคียงแสดงอาการผิดปกติและเสียหายเนื่องจากถูกละออง 2,4-D ทุกระยะการเจริญเติบโต (บุญรัตน์ 2519) ก้อนทองและคณะ (2534) ทำการทดลองเบื้องต้น พบว่า 2,4-D อัตรา 2.40 กรัมเนื้อสาร/ไร่ ทำให้ฝ้ายตาย และ 2,4-D อัตรา 0.24 กรัมเนื้อสาร/ไร่ ลดผลผลิตฝ้ายเหลือร้อยละ 18 แสดงว่า 2,4-D เข้มข้นน้อยกว่านี้ อาจทำความเสียหายแก่ฝ้ายน้อยลง หรือไม่ทำความเสียหายก็ได้ เพราะ 2,4-D เป็นสารกำจัดวัชพืชที่มีผลต่อพืชทั้งในการเจริญเติบโต เมื่อมีระดับความเข้มข้นต่ำ แต่มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตเมื่อระดับความเข้มข้นสูง (สัมพันธุ์ 2527).

Klingman *et al.* (1982) สรุปว่า 2,4-D มีผลต่อส่วนที่กำลังเจริญเติบโตของพืชทุกส่วน ดังนั้นฝ้ายแต่ละระยะการเจริญเติบโต จึงน่าจะได้รับความเสียหายจาก 2,4-D ไม่เท่ากัน จึงได้ทำการทดลองนี้เพื่อประเมินความเสียหายของฝ้ายเนื่องจาก 2,4-D ระดับความเข้มข้นต่างๆ และเลือกระดับความเข้มข้นที่ฝ้ายทนทานได้ไปทำการทดลองแก้ไขต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ในฤดูฝน ปี 2535 และปี 2536 โดยใช้แผนการทดลองแบบ 3 x 7 Factorial in CRD ปัจจัย A เป็นระยะการเจริญเติบโตของฝ้าย 3 ระยะคือ ระยะกล้า (Juvenile) ระยะติดปี (Squaring) ระยะดอกบาน (Flowering) หรือระยะติดสมอ (Boll development) ปัจจัย B เป็นระดับความเข้มข้นของสารละลาย 2,4-D มี 7 ระดับคือ 0, 10, 100, 200, 300, 400 และ 500 ppm

ทำการปลูกฝ้ายพันธุ์นครสวรรค์ 1 ในกระถางพลาสติก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว และบรรจุดินแห่งกระถางละ 5 กิโลกรัม ปลูกฝ้ายทั้งหมด 3 รุ่นห่างกันรุ่นละ 2 สัปดาห์ เมื่อฝ้ายรุ่นสุดท้ายอายุได้ 3

อาทิตย์ จะได้ฝ้าย 3 ระยะการเจริญเติบโตตามต้องการ ปลูกฝ้ายกรรมวิธีละ 5 กระถางๆ ละ 2 ต้น ใส่ปุ๋ย สูตร 20-20-0 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อฝ้ายอายุ 3-4 สัปดาห์ และให้น้ำอย่างสม่ำเสมอตลอดฤดูปลูก

เมื่อฝ้ายเจริญเติบโตถึงระยะที่ต้องการจึงทำการพ่นสารละลาย 2,4-D (ชนิดเกลือโซเดียม) ในวันเดียวกันทั้ง 3 ระยะการเจริญเติบโต โดยการทำพ่นในช่วงลมสงบและใช้แถบผ้าทำที่กำบังลมล้อมฝ้ายไม่ให้ละอองสารปลิวไปถูกฝ้ายข้างนอก

สังเกตอาการผิดปกติที่ส่วนต่างๆ ของฝ้ายรวมทั้งเวลาที่เริ่มพบอาการเหล่านั้น และเวลาที่ใบอ่อนฝ้ายที่แตกใหม่ๆ แสดงอาการเจริญเติบโตผิดปกติ บันทึกข้อมูลผลผลิต ความสูง น้ำหนักต้นแห้ง จำนวนใบปกติ และจำนวนสมอเพื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยวิธี Analysis of Variance

กำหนดให้ฝ้ายที่ผลผลิตเสียหายไม่เกินร้อยละ 20 เป็นฝ้ายที่ทนทานต่อ 2,4-D

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลของ 2,4-D ต่อผลผลิตฝ้าย

ผลการทดลองปี 2535 (Table 1) พบว่า 2,4-D ระดับ 10-500 ppm ที่พ่นใส่ฝ้ายระยะกล้าได้ผลผลิตฝ้าย 0.5-5.3 กรัมต่อต้น หรือร้อยละ 0.4-22.3 ของฝ้ายปกติ ซึ่งได้ผลผลิต 23.7 กรัมต่อต้น ฝ้ายระยะติดปีที่ถูก 2,4-D ระดับ 10 ppm ได้ผลผลิต 19.7 กรัมต่อต้น หรือร้อยละ 84.9 ของฝ้ายปกติ ซึ่งได้ผลผลิต 23.2 กรัมต่อต้น ส่วน 2,4-D ระดับ 100-500 ppm ที่พ่นใส่ฝ้ายระยะติดปีได้ผลผลิตฝ้ายเพียง 1.9-6.8 กรัมต่อต้นหรือร้อยละ 8.2-29.3 ของฝ้ายปกติเท่านั้นแสดงว่าฝ้ายระยะกล้าไม่ทนทานต่อ 2,4-D แต่ฝ้ายระยะติดปีทนทาน 2,4-D ระดับ 10 ppm ได้

ฝ้ายระยะออกดอกที่ถูก 2,4-D ระดับ 10 ppm ได้ผลผลิต 24.1 กรัมต่อต้น หรือร้อยละ 111.1 ของฝ้ายปกติที่ได้ผลผลิต 21.7 กรัมต่อต้น ฝ้ายที่ถูก 2,4-D ระดับ 100 ppm ได้ผลผลิตฝ้าย 18.3 กรัม

Table 1. Reduction of cotton yield as affected by 2,4-D at different growth stages in 1992 pot trial.

2,4-D concentrations	Yield (g/plant)				% Normal plant		
	A 1	A 2	A 3	Mean	A 1	A 2	A 3
B 1 : 0 ppm	23.7 a	23.2 a	21.7 a	22.8	100.0	100.0	100.0
B 2 : 10 ppm	5.3 cd	19.7 a	24.1 a	16.3	22.3	84.9	111.1
B 3 : 100 ppm	4.6 d	4.9 d	18.3 ab	9.2	19.4	21.1	84.3
B 4 : 200 ppm	2.3 d	6.8 cd	14.6 b	7.9	9.7	29.3	67.3
B 5 : 300 ppm	0.4 d	4.1 d	8.3 c	4.2	1.7	17.6	38.2
B 6 : 400 ppm	0.1 d	3.7 d	10.6 c	4.8	0.4	15.9	48.8
B 7 : 500 ppm	0.5 d	1.9 d	16.1 b	6.1	2.1	8.2	47.2
mean	5.2	9.1	16.2				
F-test (AB)	**						
CV.(%)	27.2						

Note : A 1 - Juvenile stage, A 2 - Squaring stage, A 3 - Flowering stage.
: Letters in the table indicate significant different at 5% DMRT.

Table 2. Reduction of cotton yield as affected by 2,4-D at different growth stages in 1993 pot trial.

2,4-D concentrations	Yield (g/plant)				% Normal plant		
	A 2	A 3	A 4	Mean	A 2	A 3	A 4
B 1 : 0 ppm	38.8 a	45.8 a	44.0 a	42.8	100.0	100.0	100.0
B 2 : 10 ppm	38.8 a	41.9 a	49.0 a	43.2	100.0	91.4	111.3
B 3 : 100 ppm	16.6 b	39.3 a	36.7 a	30.8	42.7	85.8	83.4
B 4 : 200 ppm	22.8 b	34.3 a	33.2 a	30.1	58.7	74.8	75.4
B 5 : 300 ppm	27.6 b	36.0 a	34.2 a	32.6	71.1	78.6	77.7
B 6 : 400 ppm	2.9 c	13.6 c	23.0 b	13.1	7.4	29.6	52.2
B 7 : 500 ppm	3.2 c	6.9 c	28.8 b	12.9	8.2	15.0	65.4
mean	21.5	31.1	35.5				
F-test (AB)	**						
CV.(%)	26.5						

Note : A 2 - Squaring stage, A 3 - Flowering stage, A 4 - Boll development.
: Letters in the table indicate significant different at 5% DMRT.

ต่อต้าน หรือร้อยละ 84.3 ของฝ้ายปกติ แต่ฝ้ายที่ถูก 2,4-D ระดับ 200-500 ppm นั้นได้ผลผลิตเพียง 8.3-16.1 กรัมต่อต้าน หรือร้อยละ 38.2-67.3 ของฝ้ายปกติ แสดงว่าฝ้ายระยะนี้ทนทาน 2,4-D ได้ถึง 100 ppm

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า การทดลองนี้มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งระหว่างระดับความเข้มข้นของ 2,4-D และระยะเวลาเจริญเติบโต

ของฝ้ายขณะถูกพ่นสาร 2,4-D แสดงให้เห็นว่าผลของ 2,4-D ต่อผลผลิตฝ้ายนั้นแตกต่างกันไปตามระดับความเข้มข้นของ 2,4-D และระยะเวลาเจริญเติบโตของฝ้ายเมื่อถูกพ่นสารนี้

ผลการทดลองปี 2536 (Table 2) พบว่า 2,4-D ระดับ 10-500 ppm ที่พ่นใส่ฝ้ายระยะติดบิ๊ได้ผลผลิตฝ้ายแตกต่างกัน กล่าวคือ 2,4-D ระดับ 10 ppm ได้ผลผลิตฝ้าย 38.8 กรัมต่อต้านเท่ากับผลผลิต

ของฝ้ายปกติ แต่ 2,4-D ระดับ 100-500 ppm ที่พ่นใส่ฝ้ายระยะนี้ได้ผลผลิตฝ้าย 2.9-27.6 กรัมต่อตัน หรือร้อยละ 7.4-71.1 ของฝ้ายปกติเท่านั้นแสดงว่าฝ้ายระยะติดปีทันทาน 2,4-D ได้ถึง 10 ppm

2,4-D ระดับ 10 และ 100 ppm ที่พ่นใส่ฝ้ายในระยะออกดอกได้ผลผลิตฝ้าย 41.9 และ 39.3 กรัมต่อตัน ตามลำดับ หรือร้อยละ 91.4 และ 85.8 ของฝ้ายปกติตามลำดับ โดยฝ้ายปกติได้ผลผลิต 45.8 กรัมต่อตัน สำหรับ 2,4-D ระดับ 200-500 ppm ที่พ่นใส่ฝ้ายในระยะการเจริญเติบโตนี้ได้ผลผลิต 6.9-36.0 กรัมต่อตัน หรือร้อยละ 15.0-78.6 ของฝ้ายปกติแสดงว่าฝ้ายระยะออกดอกทน 2,4-D ได้ถึง 100 ppm

ฝ้ายระยะติดสมอที่ถูกพ่นด้วย 2,4-D ระดับ 10 ppm ได้ผลผลิต 49.0 กรัมต่อตันหรือร้อยละ 111.3 ของฝ้ายปกติ ซึ่งได้ผลผลิต 44.0 กรัมต่อตัน แต่ 2,4-D ระดับ 100 ppm ได้ผลผลิตฝ้าย 36.7 กรัมต่อตันหรือ ร้อยละ 83.4 ของฝ้ายปกติ ส่วน 2,4-D ระดับ 200-500 ppm ได้ผลผลิตฝ้าย 23.0-34.2 กรัมต่อตันหรือ ร้อยละ 52.2-77.7 ของฝ้ายปกติแสดงว่าฝ้ายระยะติดสมอทน 2,4-D ได้ถึง 100 ppm

ผลการวิเคราะห์สถิติพบว่า ระดับความเข้มข้น

ของ 2,4-D และระยะเวลาเจริญเติบโตของฝ้ายขณะถูกพ่น 2,4-D มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งแสดงว่าผลของ 2,4-D ต่อผลผลิตฝ้ายนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งแสดงว่าผลของ 2,4-D ต่อผลผลิตฝ้ายนั้นแตกต่างกันไปตามระดับความเข้มข้นของ 2,4-D และระยะเวลาเจริญเติบโตของฝ้ายเมื่อถูกพ่นด้วย 2,4-D

ผลของ 2,4-D ต่อการเจริญเติบโตของฝ้าย

ผลการทดลองปี 2535 (Table 3) พบว่า 2,4-D ระดับ 10-500 ppm ที่พ่นใส่ฝ้ายในระยะการเจริญเติบโตต่างๆ มีผลให้ความสูงของฝ้ายเพิ่มขึ้นหรือลดลง กล่าวคือ 2,4-D ระดับ 10 ppm ที่พ่นใส่ฝ้ายระยะกล้าทำให้ฝ้ายสูง 82.2 เซนติเมตร ขณะที่ฝ้ายปกติสูง 74.6 เซนติเมตร และฝ้ายที่ถูกพ่นด้วย 2,4-D ระดับ 100-500 ppm สูงเพียง 58.6-69.4 เซนติเมตร

2,4-D ระดับ 10-500 ppm ที่พ่นใส่ฝ้ายระยะติดปีมีผลให้ฝ้ายสูงเป็น 79.2-88.2 เซนติเมตร โดยที่ฝ้ายปกติสูงเพียง 73.4 เซนติเมตร ในทำนองเดียวกัน 2,4-D ระดับ 10-500 ppm ที่พ่นใส่ฝ้ายในระยะออกดอกมีผลให้ฝ้ายมีความสูงเมื่อแก่เป็น 76.8-90.4 เซนติเมตร ขณะที่ฝ้ายปกติสูงเพียง 72.2 เซนติเมตร

Table 3. Effect of 2,4-D on stem height and dry weight of cotton in 1992 pot trial.

2,4-D concentrations	Height (cm)				Dry weight (g/plant)			
	A 1	A 2	A 3	Mean	A 1	A 2	A 3	Mean
B 1: 0 ppm	76.6 ab	73.4 ab	72.2 ab	73.4	50.9	37.6	40.1	42.9
B 2: 10 ppm	82.2 a	81.4 a	79.6 a	81.0	33.9	40.3	36.1	36.7
B 3: 100 ppm	69.4 ab	81.6 a	81.5 a	77.5	41.9	39.4	36.5	39.1
B 4: 200 ppm	63.2 b	85.2 a	76.8 a	75.0	38.1	40.3	36.5	38.3
B 5: 300 ppm	66.2 a	79.6 a	85.8 a	77.2	40.0	44.7	41.0	41.9
B 6: 400 ppm	64.2 b	79.2 a	90.4 b	77.9	34.7	39.8	38.4	37.6
B 7: 500 ppm	58.6 b	88.2 a	75.2 ab	74.0	36.8	42.3	30.8	36.6
mean	68.3	81.2	80.2		39.4	40.6	37.1	
F-test (AB)	**				NS			
CV.(%)	12.5				18.0			

Note : A 1 - Juvenile stage, A 2 - Squaring stage, A 3 - Flowering stage.

: Letters in the table indicate significant different at 5% DMRT.

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติชี้ให้เห็นว่า 2,4-D ระดับความเข้มข้นต่างๆ และระยะเวลาเจริญเติบโตของฝ้ายขณะถูกพ่น 2,4-D มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงว่า 2,4-D มีผลทั้งในแง่เพิ่มหรือลดความสูงของฝ้ายเมื่อถูกพ่นด้วย 2,4-D เมื่อพิจารณาผลของ 2,4-D ต่อน้ำหนักแห้งของต้นฝ้ายพบว่า ฝ้ายที่ถูกพ่นด้วย 2,4-D ทุกระดับความเข้มข้นได้น้ำหนักแห้ง 30.8-50.9 กรัมต่อต้น และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่า 2,4-D มีผลให้ลำต้นฝ้ายยืดตัวสูงขึ้นหรือลำต้นขยายตัวออกข้างทำให้ความสูงชะงักไปซึ่งสอดคล้องกับข้อสรุปของสัมพันธ์ (2527) ที่ว่า เมื่อ 2,4-D ทำหน้าที่คล้ายออกซินจะทำให้เซลล์พืชขยายยาวและพืชสูงขึ้น และเมื่อ 2,4-D ทำหน้าที่สารกำจัดวัชพืชจะทำให้การเจริญเติบโตชะงักและเซลล์แบ่งตัวด้านข้างมากขึ้น

ผลของ 2,4-D ต่อใบและส่วนอื่น ๆ ของฝ้าย

ผลการทดลองปี 2535 (Table 4) พบว่า 2,4-D ระดับ 10-500 ppm ทำให้จำนวนใบปกติของฝ้ายที่ถูก 2,4-D อยู่ระหว่าง 12.4-19.3 ใบต่อต้น ซึ่งแตกต่างกับจำนวนใบของฝ้ายที่ไม่ถูก 2,4-D (ฝ้ายปกติ) อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยที่ฝ้ายที่ไม่ถูก 2,4-D มีใบปกติทั้งหมด 24.4 ใบต่อต้น แสดงว่า 2,4-D ระดับ 10 ppm ทำให้ใบฝ้ายส่วนหนึ่งผิดปกติจนมีใบปกติน้อยลง

สำหรับจำนวนสมอที่พบว่า 2,4-D ระดับ 10-500 ppm ที่พ่นใส่ฝ้ายระยะต้นกล้าถึงระยะออกดอกนั้น ได้จำนวนสมอต้นแตกต่างกันทางสถิติ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มข้นของ 2,4-D และระยะเวลาเจริญเติบโตของฝ้ายเมื่อถูกพ่น 2,4-D มีนัยสำคัญยิ่ง (Table 4) อย่างไรก็ตามข้อมูลนี้แปรปรวนมาก (CV = 52.8 %) จึงอาจมีปัจจัยอื่นๆ ส่งผลร่วมกับกรรมวิธีที่ทดลองด้วย

อาการผิดปกติของฝ้ายที่ถูก 2,4-D แสดงใน Table 5 ดังนี้

- 1) ก้านใบโค้งลง
- 2) ผิวใบแก่โป่งนูนเหมือนถูกน้ำร้อนลวก

- 3) ขอบใบอ่อนยุ่น และใบอ่อนคลี่ไม่ออก
- 4) ใบอ่อนสีเหลืองซีด ก้านใบที่โค้งเริ่มเหี่ยวโดยตรง
- 5) ใบอ่อนสีเหลืองและแห้งตาย แต่หลุดจากขั้วยาก
- 6) ดอกที่ผสมแล้วแห้งตาย
- 7) กลีบดอกที่บานใหม่จะม้วนแน่นและบานได้น้อย
- 8) โคนต้นบวมพอง และผิวเปลือกปริแตก ส่วนลำต้นจะเปราะ
- 9) สมอปริแตก

อาการผิดปกติเหล่านี้พบได้เร็วช้าแตกต่างกันดังแสดงใน Table 6 ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของบุญรัตน์ (2519) ในด้านอาการผิดปกติ และข้อสรุปของสัมพันธ์ (2527) ที่ว่าเมื่อใช้ 2,4-D อัตราสูงจะกระตุ้นให้เซลล์แบ่งตัวช้า หรือหยุดชะงัก และเจริญเติบโตด้านข้างมากขึ้น ทำให้เกิดการบวมหรือบิดงอของต้นพืชซึ่งปรากฏในฝ้ายดังในรายงานนี้

ระยะเวลาที่ฝ้ายเริ่มฟื้นตัวเป็นปกติ

ผลการทดลองในกระถางในปี 2535 พบว่า ฝ้ายที่ถูกพ่นด้วย 2,4-D จะเจริญเติบโตผิดปกติระยะหนึ่ง หลังจากนั้นใบอ่อนที่แตกใหม่จะเริ่มปกติโดยฝ้ายที่ถูกพ่นด้วย 2,4-D ระดับ 10 ppm ในระยะกล้าจะเริ่มมีใบอ่อนเป็นปกติหลังจากพ่นแล้ว 33 วันและเพิ่มเป็น 39-47 วันเมื่อพ่นด้วย 2,4-D ระดับ 100-500 ppm (Table 6) แสดงว่าระดับ 2,4-D ช่วง 100-500 ppm ทำให้ระยะเวลาฟื้นตัวของฝ้ายช้าไปอีกประมาณ 6-14 วัน อย่างไรก็ตาม ฝ้ายที่ถูก 2,4-D ในระยะกล้าและฟื้นตัวนาน 33 วัน ขึ้นไปยังคงเสียหายมาก

ฝ้ายที่ถูก 2,4-D อัตรา 10-100 ppm ในระยะติดปีจะเริ่มมีใบอ่อนเป็นปกติหลังพ่น 43 วัน และเพิ่มเป็น 46-49 วัน เมื่อระดับ 2,4-D เพิ่มเป็น 200-500 ppm (Table 6) แสดงว่าระดับ 2,4-D ที่เพิ่มขึ้นทำให้ระยะเวลาฟื้นตัวของฝ้ายยืดออกไปประมาณ 3-6 วัน อย่างไรก็ตามฝ้ายที่ถูก 2,4-D ระดับ 10 ppm จะเสียหายไม่เกินร้อยละ 20 (Table 1,2) แต่ฝ้าย

Table 4. Effect of 2,4-D on boll and leaf number of cotton in 1992 pot trial.

2,4-D concentrations	Bolls/plant				Normal leaves/plant		
	A 1	A 2	A 3	Mean	Pre	After	Change
B 1 : 0 ppm	6.8 a	7.6 a	9.0 a	7.6	17	24.4 a	+7.4
B 2 : 10 ppm	2.6 bc	6.4 ab	8.4 a	5.8	16	19.3 a	+3.3
B 3 : 100 ppm	2.8 bc	2.8 bc	5.8 ab	3.8	15	15.1 ab	-0.1
B 4 : 200 ppm	1.6 c	3.4 bc	4.0 bc	3.0	17	13.7 bc	-3.3
B 5 : 300 ppm	0.6 c	1.8 c	4.8 b	2.4	19	12.6 b	-6.4
B 6 : 400 ppm	0.2 c	1.6 c	4.0 bc	1.9	19	14.0 bc	-5.0
B 7 : 500 ppm	1.0 c	2.2 c	4.8 b	2.6	18	12.4 b	-5.6
mean	2.2	3.6	5.8	-	17.2	15.9	-
F-test (AB)	**				NS	**	-
CV.(%)	52.8				22.9	30.2	-

Note : A 1 - Juvenile stage, A 2 - Squaring stage, A 3 - Flowering stage.
: pre-pre spraying ; : after - after spraying
: Letters in the table indicate significant different at 5% DMRT.

Table 5. Duration from spraying 2,4-D to appearance of abnormality in cotton (pot trial).

Abnormality	Juvenile	Squaring	Boll development
1. curving down of petiole (h)	6 - 12	12	nil
2. swelling surface of old leaf (h)	24 - 30	24 - 30	nil
3. chlorosis of young leaf (d)	4	5	nil
4. margin shrinking of young leaf (d)	3	15	nil
5. necrosis and dry square (d)	9	8	nil
6. dry flower but still on node (d)	nil	11 - 20	nil
7. unblooming or tightly folding flower (d)	11 - 19	11 - 24	nil
8. swelling stem base with taring bark and easy breaking (d)	11 - 15	nil	nil

Note : h = hour (means), d = day (means)

Table 6. Duration (day) from spraying of 2,4-D on cotton to appearance of normal leaf.

2,4-D concentrations	Juvenile (A 1)	Squaring (A 2)	Flowering (A 3)	Mean
B 1 : 0 ppm	0	0	0	0
B 2 : 10 ppm	33.0	43.8	34.5	37.4
B 3 : 100 ppm	33.2	43.8	36.2	39.7
B 4 : 200 ppm	47.0	46.5	39.2	44.2
B 5 : 300 ppm	43.0	47.0	40.2	43.4
B 6 : 400 ppm	42.7	47.0	44.3	44.6
B 7 : 500 ppm	43.0	49.0	47.0	46.3
mean	41.2	46.1	40.3	12.5

จะเสียหายเกินร้อยละ 20 เมื่อถูก 2,4-D ระดับสูงกว่านี้ แสดงว่าฝ้ายที่ถูก 2,4-D ระยะติดปีและพื้นตัวเป็นปกติใน 43 วัน อาจเสียหายไม่มากนัก

สำหรับฝ้ายที่ถูก 2,4-D อัตรา 10 และ 100 ppm ในระยะออกดอกจะเริ่มมีใบอ่อนที่ปกติหลังจากพ่นได้ 35 และ 36 วัน ตามลำดับ (Table 6) และอยู่ระหว่าง 39-47 วัน เมื่อระดับ 2,4-D เกิน 200-500 ppm แสดงว่า 2,4-D ระดับ 200-500 ppm ทำให้ระยะเวลาพื้นตัวของฝ้ายเข้าไปอีก 3-10 วัน อย่างไรก็ตาม ฝ้ายที่ถูก 2,4-D ระดับ 10-100 ppm จะเสียหายไม่เกินร้อยละ 20 (Table 1,2) แสดงว่าฝ้ายที่ถูก 2,4-D ในระยะออกดอกและพื้นตัวได้ใน 36 วัน จะเสียหายไม่มาก

สรุปผลการทดลอง

ผลการทดลองทั้งสองปีเป็นไปในทำนองเดียวกันกล่าวคือ 2,4-D ทำความเสียหายแก่ฝ้ายมากหากถือว่าฝ้ายที่เสียหายไม่เกินร้อยละ 20 เป็นฝ้ายที่ทนทานต่อ 2,4-D แล้ว กล่าวได้ว่า ฝ้ายระยะต้นกล้าอ่อนแอต่อ 2,4-D มากที่สุด ฝ้ายระยะติดปีทนทานต่อ 2,4-D ได้ถึง 10 ppm ฝ้ายระยะออกดอกและระยะติดสมอทนทานต่อ 2,4-D ได้ถึง 100 ppm ส่วน 2,4-D ระดับ 200 ppm ขึ้นไปทำความเสียหายแก่ฝ้ายอย่างรุนแรง

เอกสารอ้างอิง

ก้อนทอง พวงประโคน ประเสริฐ อินทะนัย เฉลียว ดิษฐสันเทียะ อทิญา ภมรจันทร์. 2534. ศึกษาผลกระทบของละออง 2,4-D ต่อฝ้ายและวิธีแก้ไข. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2534. ฝ้าย. ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์. หน้า 88.

บุญรัตน์ นันทะ. 2519. อุบัติเหตุในการใช้ยากำจัดวัชพืชในแปลงฝ้าย. กสิกรรม (1) : 45-57

รังสิต สุวรรณเขตนิกม. 2531. สารกำจัดวัชพืชกับผลทางสรีรวิทยาของพืช. เล่ม 1 พื้นฐานการเลือกทำลาย. หจก. จงเจริญการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 386 หน้า.

สัมพันธ์ ถัมภรานนท์. 2527. ฮอริโมนพืช. ภาควิชาพฤกษ

ความเสียหายของฝ้าย จะแตกต่างกันไปตามระดับความเข้มข้นของ 2,4-D และระยะเวลาเจริญเติบโตของฝ้าย กล่าวคือ

1) ฝ้ายระยะกล้าที่ได้รับ 2,4-D ระดับ 10 ppm ขึ้นไปจะพื้นตัวหลังพ่น 33 วันขึ้นไป และทำให้ผลผลิตลดลงมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ หรือฝ้ายระยะการเจริญเติบโตนี้ไม่ทนทานต่อ 2,4-D

2) ฝ้ายระยะติดปีที่ได้รับ 2,4-D ระดับ 10 ppm จะพื้นตัวภายใน 43 วันและผลผลิตลดลงไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ แต่ระดับ 2,4-D ที่สูงกว่านี้จะพื้นตัวช้ากว่า และผลผลิตฝ้ายลดลงกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ หรือฝ้ายระยะนี้ทนทาน 2,4-D ได้ 10 ppm

3) ฝ้ายระยะออกดอกและติดสมอที่ได้รับ 2,4-D ระดับ 10-100 ppm จะพื้นตัวภายใน 36 วัน และผลผลิตลดลงไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ หรือฝ้ายระยะการเจริญเติบโตนี้ ทนทานต่อ 2,4-D ได้ถึง 100 ppm

อาการผิดปกติของฝ้ายที่ถูก 2,4-D จะแสดงออกให้สังเกตได้คือ ก้านใบโค้งแล้วเหี่ยวตรงภายหลัง, ผิวใบโป่งนูน, ขอนใบอ่อนย่น และใบอ่อนเป็นแผ่นคลี่ไม่หมด, ใบอ่อนสีเหลืองซีด หรือแห้งตาย ปีกอ่อนสีเหลือง และค่อยๆ แห้งตาย แต่หลุดจากขั้วยาก, ดอกที่ผสมแล้วแห้งตาย, กลีบดอกที่บานใหม่จะม้วนแน่นบานได้น้อย, ต้นเปราะและโคนต้นบวมพอง, เปลือกโคนต้นและสมอแตก

ศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 136 หน้า.

Ashton, F.M. and A.S. Crafts. 1981. Mode of Action of Herbicides (second ed.). John Wiley and Sons. New York.

Dunlap, AA. 1948. 2,4-D injury to cotton from airplane dusting of rice. Phytopathology, 38:638-644.

Klingman, GC, Ashton, P, and Noordhott, L.J.1982. Weed Science: Principles and Practices (second ed.). John Wiley and Sons. New York.