

also done in M₄-M₇ generations. Extra long fiber of fourteen lines were selection from M₇ generation with the range of 23-25% ginning out turn, 1.28-1.42 inch fiber length, 19.5-22.1 g_{tex}⁻¹ fiber strength, 45-54% uniformity and 0-2.3 micronaire fiber fineness.

6. คำนำ

การปรับปรุงพันธุ์พืชโดยวิธีการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ โดยการใช้รังสีแกมมาหรือรังสีเอกซ์ได้แก่รังสีและสารเคมีเพื่อเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ เป็นวิธีการหนึ่งที่ทำให้เกิดความแปรปรวนทางพันธุกรรมในลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และสามารถนำมาใช้เป็นวิธีการหนึ่งของการปรับปรุงพันธุ์พืช โดย Horlacher and Killough, 1931 ได้ทดลองนำเมล็ดพันธุ์ฝ้าย *Gossypium hirsutum* ไปฉายรังสี x-ray ในอัตรา 100 K.V. พบว่ามีอัตราการงอกของเมล็ดที่ผ่านการฉายรังสีแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์ฝ้ายที่ใช้ และลักษณะที่เกิดจากการฉายรังสีที่เห็นได้รวดเร็ว คือลักษณะที่แคระแกร็นไปจากปกติ อนุวัฒน์ (2547) ได้ทดลองนำเมล็ดฝ้ายพันธุ์ตากฟ้า 2 ไปทำการฉายรังสีแกมมาจากโคบอลต์ 60 ในอัตรา 250 300 350 และ 400 GY พบว่า เปอร์เซ็นต์ปุ๋ยลดลง เมื่ออัตราของรังสีเพิ่มขึ้น ส่วนคุณภาพเส้นใยในด้านของความยาว ความเหนียว และความละเอียดอ่อนมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่ออัตรารังสีเพิ่มขึ้น ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จึงได้ใช้รังสีแกมมาจากโคบอลต์ 60 ในการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในฝ้ายเส้นใยสี เพื่อเพิ่มคุณภาพของเส้นใย และความหลากหลายของเมล็ดสีเส้นใย สำหรับนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาพันธุ์ฝ้ายเส้นใยสีต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ฝ้ายเส้นใยสี จำนวน 4 สายพันธุ์ คือ Red cluster เขียวขจี ตากฟ้า3 และ TF2-เขียว พันธุ์ละ 500 กรัม ยกเว้น TF2-เขียว ใช้เมล็ดเพียง 100 เมล็ด เนื่องจากเมล็ดมีปริมาณจำกัด
2. รังสีแกมมา อัตรา 250 และ 400 GY
3. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่
4. สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูฝ้ายตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

- วิธีการ

- ปี 2550 ฉายรังสีแกมมาให้แก่เมล็ดพันธุ์ จำนวน 4 สายพันธุ์ ซึ่งเรียกว่าเป็น M₀ คือ Red cluster เขียวขจี ตากฟ้า3 และ TF2-เขียว ในอัตรา 250 และ 400 GY เพื่อสร้างประชากรของสายพันธุ์ฝ้าย (M₁ seed) แล้วนำไปปลูกเป็น M₁-Plant และเก็บรวม M₂-Seed โดยการปลูกเป็นแถวแต่ละแถวยาว 12 เมตร ใช้ระยะปลูก 1.50 x 0.50 เมตร หลุมละประมาณ 5 เมล็ด หลังปลูกทำการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชคลอโร + กรัสม็อกโซน อัตรา 200+150 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อฝ้ายอายุ 15 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือหลุมละ 2 ต้น และ 1 ต้น เมื่ออายุ 30 วัน พร้อมกำจัดวัชพืช และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วพรวนดินกลบ หลังจากนั้นทำการกำจัดวัชพืชเมื่ออายุ 45 และ 60 วัน และพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

- ปี 2551-2552 ปลุกและคัดเลือก M_2 - M_3 และแบบ Mass selection คัดเลือกเก็บเกี่ยว เฉพาะต้นที่มีสีเส้นใยที่แตกต่างจากเส้นใยของพันธุ์ที่ใช้เป็น M_0 เพื่อนำไปปลุก คัดเลือกในชั่วรุ่นต่อไป

- ปี 2553-2555 ปลุกและคัดเลือก M_4 - M_6 ปลุกแบบต้นต่อแถว หรือแบบสมอต่อแถว คัดเลือกเก็บเกี่ยวเฉพาะต้นที่มีสีเส้นใยที่แตกต่างจากเส้นใยของพันธุ์ที่ใช้เป็น M_0 เพื่อนำไปปลุก คัดเลือกในชั่วรุ่นต่อไป

- ปี 2556 ปลุกสายพันธุ์ที่คัดเลือกได้ในชั่วที่ M_7 แบบสมอต่อแถว และคัดเลือกไว้เฉพาะสายพันธุ์ที่สม่ำเสมอ และมีคุณภาพเส้นใยตามที่ต้องการ

- การบันทึกข้อมูล ดังนี้

- วันปลุก วันงอก วันออกดอก และวันเก็บเกี่ยวแต่ละครั้ง

- บันทึกวันดอกบาน 50 %

- เปอร์เซ็นต์โรคใบหงิก (ทำการตรวจนับเดือนละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 4 เดือน)

- ประเมินความเสียหายจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูฝ้าย

- ผลผลิตฝ้ายปุ๋ยทั้งเมล็ด ความสูง จำนวนกิ่งกระโดง ตาแรกที่ติดกิ่งผล จำนวนกิ่งผล

จำนวนสมอต่อต้น (สุ่มนับแปลงย่อยละ 10 ต้น) น้ำหนักต่อสมอ เมล็ดต่อสมอ (สุ่มนับแปลงย่อยละ 10 สมอ)

- เปอร์เซ็นต์หีบ คำนวณจาก
$$\frac{\text{น้ำหนักปุ๋ย} \times 100}{\text{น้ำหนักปุ๋ยทั้งเมล็ด}}$$

- คุณภาพเส้นใย ประกอบด้วย ความยาว(นิ้ว) ความเหนียว (กรัม/เท็กซ์) ความสม่ำเสมอ และความละเอียดอ่อน

- ข้อมูลปริมาณน้ำฝน และ อุณหภูมิ

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการ

ตุลาคม 2550– กันยายน 2557

สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลองปี 2550

M_1 -Plant ที่ผ่านการฉายรังสีของฝ้ายจำนวน 4 สายพันธุ์ คือ Red cluster เขียวขจี ตากฟ้า3 และTF2-เขียว พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การงอก จำนวนต้นปกติ และต้นแคระแกร็นที่แตกต่างกัน โดยสายพันธุ์เขียวขจี มีเปอร์เซ็นต์การงอกดีที่สุดที่ 100 % ทุกอัตราการฉายรังสี แต่มีเปอร์เซ็นต์ต้นที่สมบูรณ์ ที่เพียง 38 และ 17 % จากเมล็ด M_0 ที่ผ่านการฉายรังสีอัตรา 250 และ 400 GY ตามลำดับ สำหรับ Red Cluster มีเปอร์เซ็นต์การงอกรองลงมา แต่มีเปอร์เซ็นต์ต้นที่สมบูรณ์น้อยมากเพียง 26 และ 5 % จากเมล็ด M_0 ที่ผ่านการฉายรังสีอัตรา 250 และ 400 GY ตามลำดับ ส่วนตากฟ้า3 พบว่าไม่สามารถงอกได้เมื่อ M_0 ผ่านการฉายรังสีที่อัตรา 400 GY และมีเปอร์เซ็นต์การงอกเพียง 27 % เมื่อ M_0 ผ่านการฉายรังสีที่อัตรา 250 GY แต่กลับมีเปอร์เซ็นต์ต้นที่สมบูรณ์ ถึง 62 % มากกว่า Red Cluster และเขียวขจี ส่วน TF2-เขียว พบว่า เมล็ด M_0 ไม่สมบูรณ์และมีปริมาณน้อย จึงนำไปฉายรังสีเพียงอัตราเดียว คือ 400 GY ซึ่งพบว่าไม่มีเปอร์เซ็นต์การงอกที่ต่ำที่สุด แต่กลับมีเปอร์เซ็นต์ต้นที่สมบูรณ์ 38 % มากกว่าทุกสายพันธุ์ที่ผ่านการฉายรังสีในอัตราเดียวกัน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การงอก จำนวนต้นปกติ และต้นแคระแกร็นของของฝ้าย M_1 สายพันธุ์ Red cluster เขียวขจี ตากฟ้า3 และTF2-เขียว ที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ปี 2550

พันธุ์	อัตรารังสี (GY)	% การงอก	ต้น ทั้งหมด	ต้น ปกติ	ต้น แคระแกร็น	% ต้นปกติ
Red Cluster	250	96	46	12	34	26
Red Cluster	400	77	37	2	35	5
Red Cluster	Control	100	23	23	0	100
เขียวขจี	250	100	47	18	29	38
เขียวขจี	400	100	46	8	38	17
เขียวขจี	Control	100	23	23	0	100
ตากฟ้า3	250	27	13	8	5	62
ตากฟ้า3	400	0	48	0	0	0
ตากฟ้า3	Control	79	19	19	0	100
TF2-เขียว	400	17	8	3	5	38
TF2-เขียว	Control	22	5	5	0	100

เก็บรวมเมล็ด M_2 จากแต่ละสายพันธุ์ โดยเก็บรวมเมล็ดจำนวน 4 ต้นที่ไม่เป็นโรคใบหงิก จาก Red Cluster ที่ผ่านการฉายรังสีอัตรา 250 GY ซึ่งพบว่าการเจริญเติบโตปกติตรงตามพันธุ์ และเป็นโรคใบหงิกน้อยกว่าชุดที่ผ่านการฉายรังสีอัตรา 400 GY ที่เจริญเติบโตช้ากว่า และอ่อนแอต่อโรคใบ เช่นเดียวกับชุดควบคุม (control)

เก็บรวมเมล็ดจำนวน 12 ต้น จากเขียวขจี ที่ผ่านการฉายรังสีอัตรา 250 GY ซึ่งพบว่า มีการเจริญเติบโตที่ดีกว่า ชุดที่ผ่านการฉายรังสีอัตรา 400 GY แต่ก็สามารถ เก็บรวมเมล็ดได้จากต้นที่สมบูรณ์ จำนวน 7 ต้น

เก็บรวมเมล็ดจำนวน 5 ต้น จากตากฟ้า3 ที่ผ่านการฉายรังสีอัตรา 250 GY ซึ่งพบว่า ใช้เวลาในการงอกนานกว่า มีขนาดต้น และความสูงลดลง แต่ลำต้นอวบขึ้น ตลอดจนใบที่หนาขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

เก็บรวมเมล็ดจำนวน 5 ต้น จาก TF2-เขียว ที่ผ่านการฉายรังสีอัตรา 400 GY ซึ่งพบว่า มีการเจริญเติบโตที่ช้ากว่าชุดควบคุม

ผลการทดลองปี 2551 พบว่า M_2 generation ในแต่ละสายพันธุ์มีการเจริญเติบโตที่ต่างกันดังนี้ คือ

1. Red cluster ที่ปลูกไว้จำนวน 1 แถว มีการเจริญเติบโตปกติตรงตามพันธุ์ ทรงต้นโปร่ง สมอดกเห็นชัดเจน สีปุยไม่เปลี่ยนแปลง จึงยุติการคัดเลือกลงในปีนี้
2. เขียวขจี ที่ผ่านการฉายรังสีอัตรา 250 GY ที่ปลูกไว้จำนวน 5 แถว มีลักษณะต้นตรงตามพันธุ์ ทรงต้นทึบกว่าเขียวขจี ชุดที่ผ่านการฉายรังสีอัตรา 400 GY จึงเก็บปุยรวมจากทุกต้นแล้วแยกปุยออกจากกันตามสีของปุยได้ 3 กลุ่ม คือ

- 2.1 ปุยสีเขียวเข้ม ปุยที่ติดเมล็ดสีเขียวกว่าตามสีปุย
- 2.2 ปุยสีเขียวขาวอมน้ำตาล ปุยที่ติดเมล็ดสีเขียวก่อน
- 2.3 ปุยสีน้ำตาลอมเขียวเข้ม ปุยที่ติดเมล็ดเป็นสีเขียวน้ำตาล

นำเมล็ดจากทั้ง 3 กลุ่มไปปลูกต่อ เป็น M_3 plant ในปี 2552

3. เขียวขจี ชุดที่ผ่านการฉายรังสีอัตรา 400 GY ที่ปลูกไว้จำนวน 5 แถว มีลักษณะต้นตรงตามพันธุ์ เจริญเติบโตปกติ ทรงต้นค่อนข้างทึบ การให้ผลผลิตไม่ดึ๊ง เก็บปุ๋ยรวมจากทุกต้น แยกปุ๋ยออกจากกันตามสีของปุ๋ยได้ 2 กลุ่ม คือ

- 3.1 ปุยสีเขียวเข้ม (สีตะไคร่น้ำ) ลักษณะสมอเปิดไม่เต็มที่ ปุยไม่ฟู ปุยที่ติดเมล็ดสีเขียวกว่าสีปุย

- 3.2 ปุยขาวเขียว สมอเปิดเต็มที่ปุยฟู ปุยที่ติดเมล็ดเป็นสีเขียวก่อน

นำเมล็ดจากทั้ง 2 กลุ่มไปปลูกต่อ เป็น M_3 plant ในปี 2552

4. ตากฟ้า3 ที่ปลูกไว้จำนวน 10 แถว พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำ และงอกไม่ค่อยสม่ำเสมอ จึงเจริญเติบโตไม่เสมอกัน แต่มีลักษณะทรงต้น และสีปุยปกติตรงตามพันธุ์ จึงยุติการคัดเลือกลงในปีนี้

5. TF2-เขียว ที่ปลูกไว้จำนวน 5 แถว พบว่า มีความแข็งแรง และมีการเจริญเติบโตดีกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ แต่มีทรงต้นที่ทึบ จึงเก็บปุ๋ยรวมจากทุกต้นแล้วแยกปุ๋ยออกจากกันตามสีของปุ๋ยเป็น 2 กลุ่มคือ

- 5.1 สีเขียวคล้ำไปทางดำ สมอไม่ค่อยเปิด ปุยไม่ฟู ปุยที่ติดเมล็ดมีสีเขียวคล้ำ นำเมล็ดไปปลูกต่อ เป็น M_3 plant ในปี 2552

- 5.2 สีเขียว สมอเปิดปกติ ปุยฟู ปุยที่ติดเมล็ดมีสีเขียว ตรงตามพันธุ์ จึงยุติการคัดเลือกลงในปีนี้

ปลูกพันธุ์ตรวจสอบเขียวขจีและ TF2-เขียว ที่ใช้เป็น M_0 พันธุ์ ละ 1 แถวด้วยในปี 2552

ผลการทดลอง ปี 2552 พบว่า

กลุ่ม 2.1 ปุยมีสีเขียวกว่า และเส้นใยมีความยาวมากกว่ากลุ่ม 2.2 จึงคัดเลือกเฉพาะต้นที่มีสีปุย และคุณภาพเส้นใยแตกต่างจาก M_0 ได้จำนวน 2 ต้น คือ ต้นคัดที่ 9 และต้นคัดที่ 31

ต้นคัดที่ 9 แบ่งเมล็ดจากสมอที่จะนำไปปลูกต่อ เป็น M_4 plant ในปี 2553 ออกเป็น 2 กลุ่ม โดยจะนำไปปลูกกลุ่มละ 1 แถว คือ

- 9.1 สมอที่ได้จากการผสมตัวเองซึ่งมีปุย และ ปุยที่ติดเมล็ดสีเขียวกว่าสมอจากต้นอื่นๆ ภายในกลุ่ม 2.1

- 9.2 สมอที่ไม่ผสมตัวเอง ซึ่งมีปุย และปุยที่ติดเมล็ดสีเขียวกว่า

ต้นคัดที่ 31 เก็บรวมปุ๋ยทั้งเมล็ดจากสมอที่ได้จากการผสมตัวเองที่ให้ปุยสีเขียวใส และมีสีที่สม่ำเสมอ ปุยสีเขียวกว่าและเส้นใยดี เพื่อนำไปปลูกต่อประมาณ 1 แถว เป็น M_4 plant ในปี 2553

กลุ่ม 2.2 ปุยสีเขียวกว่า ไม่แตกต่างจากพันธุ์เขียวขจีที่ใช้เป็น M_0 จึงยุติการคัดเลือกลงในปีนี้

กลุ่ม 3.1 ที่เคยให้ปุยที่ไม่ฟู มีสีตะไคร่น้ำในปี 2551 ซึ่งในปี 2552 สามารถคัดเลือกได้เพียง 1 ต้น ที่มีสีปุยคล้ายปีที่ผ่านมา และมีคุณภาพเส้นใยที่ดีกว่าพันธุ์เขียวขจีที่ใช้เป็น M_0

ต้นคัดที่ 17 เก็บรวมปุ๋ยทั้งเมล็ดจากสมอที่ได้จากการผสมตัวเองที่ให้ปุยที่ไม่ฟู มีสีเขียวคล้ำออกดำแต่เป็นเมล็ดที่อ่อนกว่าปี 2551 ไร่ปลูกต่อประมาณ 1 แถว เป็น M_4 plant ในปี 2553

กลุ่ม 3.2 ที่เคยให้ปุ๋ยฟิวขาวเขียว สมอเปิดเต็มที่ ปุ๋ยที่ติดเมล็ดเป็นสีเขียวอ่อนในปี 2551 ซึ่งปีนี้สามารถคัดเลือกได้ต้นที่มีสีปุ๋ยคล้ายปีที่ผ่านมา และมีคุณภาพเส้นใยที่ดีกว่าพันธุ์เขียวขจีที่ใช้เป็น M_0 เพียง 1 ต้น คือ

ต้นคัดที่ 46 เก็บรวมปุ๋ยทั้งเมล็ดจากสมอที่ไม่ได้ผสมตัวเอง ที่ให้ปุ๋ยสีเขียวคล้ำออกดำและมี ปุ๋ยที่ติดเมล็ดเขียวคล้ำ ไว้ปลูกต่อในปี 2553 เป็น M_4 plant ประมาณ 1 แถว

กลุ่ม 5.1 TF2-เขียว ที่ให้ปุ๋ยไม่ฟู สีเขียวคล้ำไปทางดำ สมอไม่ค่อยเปิดในปี 2551 ปีนี้สามารถคัดเลือกได้ต้นที่มีสีปุ๋ยคล้ายปีที่ผ่านมา และมีคุณภาพเส้นใยที่ดีกว่า TF2-เขียว ที่ใช้เป็น M_0 จำนวน 3 ต้น คือ

ต้นคัดที่ 16 เก็บรวมปุ๋ยทั้งเมล็ดจากแต่ละสมอที่ได้จากการผสมตัวเองที่ให้ปุ๋ยสีต่างจาก M_0 รวม 5 สมอ เพื่อนำไปปลูกแบบสมอต่อแถวเป็น M_4 plant ในปี 2553 ดังนี้

สมอที่ 16A ปุ๋ยสีเขียวออกขาวและดำจาง ๆ ปุ๋ยที่ติดเมล็ดสีคล้ำออกเขียวดำ ๆ มากกว่าเบอร์อื่น ๆ

สมอที่ 16B ปุ๋ยสีเขียวออกขาวและดำจาง ๆ ปุ๋ยที่ติดเมล็ดสีคล้ำ

สมอที่ 16C ปุ๋ยมีขาวมากขึ้น ปุ๋ยที่ติดเมล็ดสีคล้ำ

สมอที่ 16D ปุ๋ยมีขาวมากขึ้น ปุ๋ยที่ติดเมล็ดสีคล้ำ

สมอที่ 16E ปุ๋ยมีขาวมากขึ้น ปุ๋ยที่ติดเมล็ดสีคล้ำ

สมอที่ 16F ปุ๋ยสีเขียวออกขาวและดำจาง ๆ ปุ๋ย สีคล้ำ

ต้นคัดที่ 18 เก็บรวมปุ๋ยทั้งเมล็ดจากแต่ละสมอที่ได้จากการผสมตัวเองที่ให้ปุ๋ยสีต่างจาก M_0 เพื่อนำไปปลูกแบบสมอต่อแถวเป็น M_4 plant ในปี 2553 ดังนี้

สมอที่ 18A ปุ๋ยเขียวเทาออกขาวกว่าเขียวขจี ปุ๋ยที่ติดเมล็ดสีเขียวคล้ำ

สมอที่ 18B ปุ๋ยเขียวเทาออกขาวกว่าเขียวขจี ปุ๋ยที่ติดเมล็ดสีเขียวคล้ำ

สมอที่ 18C ปุ๋ยสีขาวมากกว่าเขียว ปุ๋ยที่ติดเมล็ดสีเขียวคล้ำ

ต้นคัดที่ 48 เก็บรวมปุ๋ยทั้งเมล็ดจากแต่ละสมอที่ได้จากการผสมตัวเองที่ให้ปุ๋ยสีต่างจาก M_0 เพื่อนำไปปลูกแบบสมอต่อแถวเป็น M_4 plant ในปี 2553 ดังนี้

สมอที่ 48A ปุ๋ยสีเขียวออกคล้ำเล็กน้อยปนขาว ปุ๋ยที่ติดเมล็ดสีเขียวเข้ม

สมอที่ 48B ปุ๋ยสีเขียวออกคล้ำเล็กน้อยปนขาว ปุ๋ยที่ติดเมล็ดสีเขียวเข้ม

สมอที่ 48C ปุ๋ยสีเขียวออกคล้ำเล็กน้อยปนขาว ปุ๋ยที่ติดเมล็ดสีเขียวเข้ม

ผลการทดลองปี 2553

สามารถคัดเลือกได้สมอที่ผสมตัวเองจาก M_4 plant ที่ปลูกแบบต้นต่อแถว หรือแบบสมอต่อแถว เพื่อนำไปปลูกเป็น M_5 Plant สำหรับคัดเลือกแบบสมอต่อแถวในปี 2554 ดังแสดงไว้ใน (ตารางที่ 2) ซึ่งผลการทดลอง พบว่า

ตารางที่ 2 สีปุย สีปุยติดเมล็ด คุณภาพเส้นใยจากการตรวจสอบด้วยมือของ M₅ generation ที่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์ ปี 2552

กลุ่ม	เบอร์	สมอ ที่	สีปุย ^{1/}	สีปุยติด ^{1/} เมล็ด	คุณภาพเส้นใยจากการตรวจสอบด้วยมือ ^{2/}		
					ความยาว	ความเหนียว	ความนุ่ม
2.1	9.1	A	N189D, 197C, 198A	N189A	5	5	4
		B	197A-D	N189A	4	3	4
		C	197C, 198A-B	N189A,B	2	5	4
2.1	31	A	198C, N189C-D	N189A	3	5	4
		B	198C, N189C-D	N189A	3	5	4
		C	189D, N189C	N189A	3	5	4
3.2	46	A	194A, B	189A	2	3	4
		B	191C, 196B	191A, B	3	4	4
		C	195A	191A, B	4	5	4
		D	194A, 197D	194A, B	2	4	4
5.1	16A	A	179D	N189B	5	5	4
		B	195B-C	189A	5	5	4
	16B	A	198B-C	N189A	5	5	4
	16C	A	198C	189	5	5	4
		B	196	N189A	5	5	4
	18A	A	198A, C	189A	5	5	4
	18C	A	198A-B	N189A	5	5	4
	48A	A	198B	N	5	5	4
	48B	A	198A-D	N189A	5	5	5
	48C	A	198B-D	N189A	4	5	5
B		197D	N189A	5	5	5	
C		198A, D	N189A	5	5	5	
เขียวขจี		A	195D	189A	4	5	4
(control)							

^{1/} ตรวจสอบโดยชาร์ทสี

^{2/} ตรวจสอบคุณภาพเส้นใยด้วยมือ

5 = ดีมาก

3 = ปานกลาง

1 = ไม่ดี

กลุ่ม 2.1 ซึ่งคัดได้สมอที่ผสมตัวเองจากกลุ่ม 9.1 และสมอที่ไม่ได้ผสมตัวเองจากกลุ่ม 9.2 และต้นคัตที่ 31 ที่ปลูกแบบต้นต่อแถวเป็น M_4 plant ในปี 2553 พบว่า

กลุ่ม 9.1 ให้ปุ๋ย และปุ๋ยติดเมล็ดสีเขียวคล้ำ คัดได้ 3 สมอที่ผสมตัวเอง

กลุ่ม 9.2 ให้ปุ๋ย และปุ๋ยติดเมล็ดสีเขียวเข้มแต่ปุ๋ยไม่ฟู จึงยุติการคัดเลือกลงในปีนี้

ต้นคัตที่ 31 ให้ปุ๋ยสีเขียวเทาคล้ำ และมีคุณภาพเส้นใยที่ดีจากการตรวจสอบเบื้องต้น ตลอดจนมีทรงต้นสวย กิ่งแผ่ ให้ผลผลิตสูง และเปลี้ยจักจั่นทำลายปานกลาง คัดเลือกได้สมอที่ผสมตัวเอง จำนวน 3 สมอ

กลุ่ม 3.1 ต้นคัตที่ 17 ให้ปุ๋ยสีเขียวจางมาก จึงยุติการคัดเลือกลงในปีนี้ ถึงแม้จะมีทรงต้นสวย กิ่งแผ่ ให้ผลผลิตสูง เปลี้ยจักจั่นทำลายปานกลางก็ตาม

กลุ่ม 3.2 ซึ่งนำสมอที่ไม่ได้ผสมตัวเองจากต้นคัตที่ 46 ไปปลูกแบบต้นต่อแถวเป็น M_4 plant ในปี 2553 พบว่า

ต้นคัตที่ 46 ให้ปุ๋ยสีเขียวเทาคล้ำ และมี มีทรงต้นโปร่ง ให้ผลผลิตสูง คัดเลือกได้สมอที่ผสมตัวเองจำนวน 4 สมอ

กลุ่ม 5.1 ซึ่งเก็บรวมปุ๋ยทั้งเมล็ดจากแต่ละสมอที่ได้จากการผสมตัวเองที่ให้ปุ๋ยสีต่างจาก M_0 จากต้นคัตที่ 16 จำนวน 5 สมอ จากต้นคัตที่ 18 จำนวน 3 สมอ และจากต้นคัตที่ 48 จำนวน 3 สมอ เพื่อนำไปปลูกแบบสมอต่อแถวเป็น M_4 plant ในปี 2553 นั้น พบว่า

สมอที่ 16A ให้สีปุ๋ยภายในแถว เป็นเฉดสีเขียวเทา และสีเขียวเทาปนน้ำตาล จึงคัดเลือกเฉพาะสมอที่ผสมตัวเองจำนวน 1 สมอที่ให้ปุ๋ยสีเขียวเทา สม่ำเสมอทั้งสมอและ อีก 1 สมอที่ให้ปุ๋ยสีเขียวเทาปนน้ำตาล ตลอดจนมีคุณภาพเส้นใยที่ดีมากจากการตรวจสอบเบื้องต้นทั้ง 2 สมอ

สมอที่ 16B ให้สีปุ๋ยภายในแถว เป็นเฉดสีเขียวเทาออกเขียว และมีทรงต้นสวย กิ่งแผ่ ผลผลิตสูง จึงคัดเลือกเฉพาะสมอที่ผสมตัวเองจำนวน 1 สมอที่ให้ปุ๋ยสีเขียวเทา ตลอดจนมีคุณภาพเส้นใยที่ดีมากจากการตรวจสอบเบื้องต้น

สมอที่ 16C ให้สีปุ๋ยภายในแถว เป็นเฉดสีเทาเขียว จึงคัดเลือกเฉพาะสมอที่ผสมตัวเองจำนวน 2 สมอที่ให้ปุ๋ยสีเขียวเทาสม่ำเสมอทั้งสมอ ตลอดจนมีคุณภาพเส้นใยที่ดีมากจากการตรวจสอบเบื้องต้น

สมอที่ 16D เก็บสมอไม่ได้เพราะงอกเพียง 1 ต้น และให้สมอที่ไม่สมบูรณ์

สมอที่ 16E สมอไม่สมบูรณ์ จึงไม่สามารถคัดเลือกได้

สมอที่ 16F ให้สีปุ๋ยภายในแถว เป็นเฉดสีขาวเทาจางมาก จึงยุติการคัดเลือกลงในปีนี้

สมอที่ 18A ให้สีปุ๋ยภายในแถวเป็นเฉดสีเทาเขียว จึงคัดเลือกเฉพาะสมอที่ผสมตัวเองจำนวน 1 สมอที่ให้ปุ๋ยสีเขียวเทา และมีคุณภาพเส้นใยที่ดีมากจากการตรวจสอบเบื้องต้น

สมอที่ 18B สมอที่ผสมตัวเองภายในแถว เปียกฝน ปุ๋ยฟิวเป็นฟืนม้า จึงทิ้งทั้งหมด

สมอที่ 18C คัดเลือกสมอที่ผสมตัวเองภายในแถว ได้เพียง 1 สมอ โดยมีปุ๋ยฟิวเทา ออกดำและมีคุณภาพเส้นใยที่ดีมากจากการตรวจสอบเบื้องต้น

สมอที่ 48A คัดเลือกสมอที่ผสมตัวเองภายในแถว ได้เพียง 1 สมอ โดยมีปุ๋ยสีเทาเขียว และมีคุณภาพเส้นใยที่ดีมากจากการตรวจสอบเบื้องต้น

สมอที่ 48B คัดเลือกสมอที่ผสมตัวเองภายในแถว ได้เพียง 1 สมอ โดยมีปุ๋ยสีเทา
เสมอทั้งสมอ และมีคุณภาพเส้นใยที่ดีมากจากการตรวจสอบเบื้องต้น

สมอที่ 48C คัดเลือกสมอที่ผสมตัวเองภายในแถว ได้ 3 สมอ โดยสมอแรกมีปุ๋ยสีเทา
ดำ สมอที่สองมีปุ๋ยสีเทาเขียว และสมอที่สามมีปุ๋ยสีเขียวน้ำตาล
ตลอดจนมีคุณภาพเส้นใยที่ดีมากจากการตรวจสอบเบื้องต้น

พันธุ์ตรวจสอบเขียวขจี ให้ปุ๋ยปุ๋ยสีเขียว คัดเลือกสมอที่ผสมตัวเองภายในแถวไว้ปลูกต่อ
จำนวน 1 สมอ

ผลการทดลองปี 2554 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สีของปุ๋ย ลักษณะปุ๋ยของสมอที่ได้รับการคัดเลือก ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ปี 2554

กลุ่ม	เบอร์	ต้น ที่	จำนวน สมอ	สีปุ๋ย	ลักษณะปุ๋ย	
2.1	9.1B	1	6	196C, 194D	ปุ๋ยยาวปานกลางไม่เหนียว นุ่ม	
		2	1	199C, 195B	ปุ๋ยยาวปานกลาง เหนียวนุ่ม	
		3	4	195B, 195C	ปุ๋ยยาวปานกลาง เหนียวนุ่ม	
	9.1C	1	6	195A-D	ปุ๋ยยาวปานกลาง เหนียวนุ่ม	
		31C	1	1	194D	ยาว เหนียว นุ่ม
			2	6		
5.1	16A-A	2	6	198A-D, 195A-D	ยาว* เหนียว นุ่ม ยาว เหนียว นุ่ม ปุ๋ยมีทั้งยาวปานกลาง-สั้นเปื่อย	
		3	3	195A-D	ยาวปานกลาง เปื่อย	
		4	1	196A-B	ยาวปานกลาง เหนียวนุ่ม	
		5	1	194A	ยาวปานกลาง เหนียวนุ่ม	
		6	1	198B-C	ยาวปานกลาง เปื่อย ยาวปานกลาง นุ่มแต่เปื่อย ยาวปานกลาง เหนียวนุ่ม	
		7	4	196A-B	ค่อนข้างยาว เหนียวนุ่ม	
		8	3	195A-D	*ยาว เหนียว นุ่ม*	
		9	2	195A-D	*ยาว เหนียว นุ่ม*	
		10	1	198B-C	ยาว นุ่มแต่ไม่ค่อยเหนียว	
		11		195A, D	ยาว เหนียว นุ่ม	
		12	2	198A-D	*ยาวมาก* เหนียว นุ่ม	
		16A-B	1	1	195A-B	*ยาว
			2	4	195A-B	*ยาวมาก* เหนียวนุ่ม(สียังไม่เด่นมาก)
	3		9	195A	*ยาวมาก* เหนียว นุ่ม (สีปุ๋ยไม่เด่น)	
5	3		195A	ยาว เหนียว นุ่ม (สีไม่เด่น)		
		6	3	196A	ยาวมาก เหนียวนุ่ม (สีปุ๋ยไม่เด่น)	

ตารางที่ 3 (ต่อ)

กลุ่ม	เบอร์	ต้น ที่	จำนวน สมอ	สีปุ๋ย	ลักษณะปุ๋ย
	16B-A	1	3	195A-B	บางสมอปุ๋ยยาวบางสมอยาวปานกลาง
		2	2	195A-B	ปุ๋ยยาวพริ้ว
		3	5	196A-B	ปุ๋ยยาวปานกลาง
	16C-A	1	10	195A-B	ปุ๋ยประมาณ 1 นิ้วกว่าๆ 194D
		2	4	195A-B	ยาว เหนียว นุ่ม
		5	5	195A-B	ยาวปานกลาง นุ่มเปื่อย
		7	4	195A-B	ยาว นุ่ม เหนียวบางสมอปุ๋ยสั้น เปื่อย
	16C-B	1	3	195A-B	ยาวปานกลาง เปื่อย
		2	6	195A-B	ยาวปานกลาง นุ่มเหนียว
		4	1	198C	ยาว เหนียว นุ่ม
	18A-A	1	4	194A	ยาว เหนียว นุ่ม
	18C-A	1	3	194D	ยาวปานกลาง เหนียวนุ่ม
		3	2	195A-B	ยาว เหนียว นุ่ม
		4	1	195A	ยาวปานกลาง เหนียวนุ่ม
	48A-A	1	2	195A-B	ยาวปานกลาง เหนียวนุ่ม
	48B-A	2	2	195A-B	ยาว 1 นิ้วกว่า ๆ เปื่อย
		3	1	196A-B	ยาวปานกลางเหนียว นุ่ม
	48C-A	1	3	194A-D	ยาวปานกลาง-ยาว เหนียวนุ่ม
		3	4	198A, 194A-D	ยาว เหนียว นุ่ม (สีไม่เด่น) ปุ๋ยรวมเขี้ยวน้ำตาล ยาวปานกลาง-ยาว เหนียวนุ่ม
		4	1	194A-D	ยาว เหนียว นุ่มสีปุ๋ยไม่เด่น
		5	1	196A, 189B	ยาว เหนียว นุ่ม
	48C-B	1	11	196A, 194A-D, 196A-D	ยาวปานกลาง เปื่อย ยาว เหนียว นุ่ม ยาวปานกลาง เปื่อย
		2	4	196A-D	ยาวปานกลาง เหนียวนุ่ม บางสมอเปื่อย
		3	1	194A	ยาว นุ่มเหนียว
	เขียวขจี (Control)			195B	ยาวปานกลาง นุ่มเหนียว

^{1/} ตรวจสอบโดยชาร์ทสี

จากการทดลอง สังเกตว่ากลุ่ม 5.1 จะมีสีปุยของสมอสม่าเสมอ กว่ากลุ่มอื่น โดยมีสีปุยที่เหมือนกันทั้งสมอผสมตัวเองที่แตกในแปลงทดลอง และสมอผสมตัวเองที่ตัดเข้ามาเพื่อให้สมอแตกในห้องทดลอง แสดงว่าไม่มีอิทธิพลของแสงแดดเข้ามาเกี่ยวข้องที่จะทำให้สีเขียวของปุยจางลง จึงสามารถคัดเลือกสมอที่ผสมตัวเองจาก M₅ plant ของกลุ่ม 5.1 ที่ปลูกแบบสมอต่อแถว เพื่อนำไปปลูกเป็น M₆ Plant สำหรับคัดเลือกแบบสมอต่อแถวในปี 2555 รวม 18 สมอ คือ

เบอร์ 16A-A สามารถคัดเลือกต้นที่ให้สมอที่มีสีปุย และทรงต้นที่ดีกว่า M₀ แล้วเก็บมาเฉพาะสมอที่ผสมตัวเอง จากแต่ละต้นคัดที่ 2 จำนวน 2 สมอ คือ 16A-A-2A 16A-A-2B จากต้นคัดที่ 6 จำนวน 1 สมอ คือ 16A-A-6A และจากต้นคัดที่ 12 จำนวน 2 สมอ คือ 16A-A-12A 16A-A-12B รวม 5 สมอ

เบอร์ 16A-B สามารถคัดเลือกต้นที่ให้สมอที่มีสีปุย และทรงต้นที่ดีกว่า M₀ แล้วเก็บมาเฉพาะสมอที่ผสมตัวเอง จากแต่ละต้นคัดรวม 7 สมอ คือ 16A-B-2A 16A-B-3A 16A-B-3B 16A-B-3C 16A-B-6A 16A-B-6B และ 16A-B-6C

เบอร์ 18C-A สามารถคัดเลือกต้นที่ให้สมอที่มีสีปุย และทรงต้นที่ดีกว่า M₀ แล้วเก็บมาเฉพาะสมอที่ผสมตัวเอง จากแต่ละต้นคัดรวม 1 สมอ คือ 18C-A-4A

เบอร์ 48C-A สามารถคัดเลือกต้นที่ให้สมอที่มีสีปุย และทรงต้นที่ดีกว่า M₀ แล้วเก็บมาเฉพาะสมอที่ผสมตัวเอง จากแต่ละต้นคัดรวม 2 สมอ คือ 48C-A-3A และ 48C-A-5A

เบอร์ 48C-B สามารถคัดเลือกต้นที่ให้สมอที่มีสีปุย และทรงต้นที่ดีกว่า M₀ แล้วเก็บมาเฉพาะสมอที่ผสมตัวเอง จากแต่ละต้นคัดรวม 2 สมอ คือ 48C-B-3A และ 48C-B-3B

เขียวขจี เก็บมาเฉพาะสมอที่ผสมตัวเอง จำนวน 1 สมอ

ผลการทดลองปี 2555

สามารถคัดเลือกแถวที่สม่าเสมอและมีสีเส้นใยที่ต้องการ โดยจะมีสีเขียวที่เกือบจะไม่แตกต่างแตกต่างจาก M₀ แต่กลับพบทรงต้นที่สวย และให้ผลผลิตสูง จำนวน 14 แถว ตลอดจนพบว่ามีความสูงเส้นใยที่ตีมาก จัดเป็นฝ้ายเส้นใยยาวพิเศษ (extra long) โดยมีเปอร์เซ็นต์หีบ 20-23% ความยาวเส้นใยระหว่าง 1.40-1.51 นิ้ว ความเหนียว 19.9-22.9 กรัมต่อเท็กซ์ ความสม่าเสมอ 59-63% ความละเอียดอ่อน 0-2.3 ในขณะที่พันธุ์ตรวจสอบเขียวขจี มีเปอร์เซ็นต์หีบ 25% ความยาวเส้นใย 1.24 นิ้ว ความเหนียว 19.0 กรัมต่อเท็กซ์ ความสม่าเสมอ 64% ความละเอียดอ่อน 2.4 และได้นำทั้ง 14 สายพันธุ์ มาปลูกต่อในปี 2556 เป็น M₇ plant (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์หีบและคุณภาพเส้นใยของแฉวที่ได้รับการคัดเลือกของ M₆ Generation ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ปี 2555

No.	พันธุ์และเบอร์	%หีบ	ความยาว (นิ้ว)	ความสม่ำเสมอ	ความเหนียว	ความละเอียดอ่อน	สีปุย ^{1/}
1	16-A-A-2B ⊗ กลุ่ม 1	20.30	1.45	61	21.6	0.0	N189A-D
2	16-A-A-2B ⊗ กลุ่ม 2	22.42	1.39	61	20.5	0.0	N189B-D
3	16-A-A-2B ⊗ กลุ่ม 3	21.25	1.40	61	21.9	0.0	N189B-D
4	16A-A-6A ⊗	21.18	1.43	62	19.3	0.0	N189A-D
5	16A-B-2A ⊗	21.89	1.44	61	18.3	0.0	N195A-D
6	16A-B-3B ⊗	23.54	1.45	60	21.8	0.0	N195A-D
7	16A-B-3C ⊗ กลุ่ม 1	22.71	1.40	60	20.0	0.0	N195A-B
8	16A-B-3C ⊗ กลุ่ม 2	22.25	1.47	63	22.9	2.5	N195B-D
9	16A-B-3C ⊗ กลุ่ม 3	23.19	1.39	61	20.2	0.0	N195C-D
10	16A-B-6A ⊗	22.96	1.42	61	19.6	2.3	N196A-D
11	16A-B-6B ⊗ เฟลี่ย จักจั่น ทำลาย	23.21	1.41	59	19.9	2.3	N188A-B
12	16A-B-6C ⊗	22.64	1.43	61	20.4	0.0	N196A-D
13	18C-A-4A ⊗	21.07	1.51	62	19.7	0.0	N195A-D
14	48C-B-3A ⊗	23.27	1.43	59	20.2	0.0	N196A-D
15	เขี้ยวขจี ⊗	25.34	1.24	64	19.0	2.4	N195

^{1/} ตรวจสอบโดยชาร์ทสี

ผลการทดลองปี 2556

ผลการทดลองพบว่า สามารถคัดเลือกได้ 14 สายพันธุ์ ที่ความสม่ำเสมอของทรงต้น และสีเส้นใย รวมถึงให้ผลผลิตสูง โดยมีเปอร์เซ็นต์หีบ 23-25% ความยาวเส้นใยระหว่าง 1.28-1.42 นิ้ว ความเหนียว 19.5-22.1 กรัมต่อเท็กซ์ ความสม่ำเสมอ 45-54% ความละเอียดอ่อน 0-2.3 ในขณะที่พันธุ์ตรวจสอบมีเปอร์เซ็นต์หีบ 24% ความยาวเส้นใย 1.19 นิ้ว ความเหนียว 20.1 กรัมต่อเท็กซ์ ความสม่ำเสมอ 52% และความละเอียดอ่อน 2.4 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 เพอร์เซ็นต์ที่หีบและคุณภาพเส้นใยของแถวที่ได้รับการคัดเลือกของ M₇ Generation ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ปี 2556

พันธุ์	ความยาว (นิ้ว)	ความ สม่ำเสมอ	ความ เหนียว	ความ ละเอียดอ่อน
1. 16-A-A-2B ⊗ กลุ่ม 1	1.30	48	18.6	0.0
2. 16-A-A-2B ⊗ กลุ่ม 2	1.28	49	16.8	2.3
3. 16-A-A-2B ⊗ กลุ่ม 3	1.32	49	16.9	0.0
4. 16A-A-6A ⊗	1.35	50	15.5	0.0
5. 16A-B-2A ⊗	1.33	49	18.1	0.0
6. 16A-B-3B ⊗	1.34	53	14.3	0.0
7. 16A-B-3C ⊗ กลุ่ม 1	1.32	50	15.6	0.0
8. 16A-B-3C ⊗ กลุ่ม 2	1.31	50	15.6	2.3
9. 16A-B-3C ⊗ กลุ่ม 3	1.25	50	13.3	2.3
10. 16A-B-6A ⊗	1.30	52	15.6	2.3
11. 16A-B-6B ⊗	1.33	52	15.6	0.0
12. 16A-B-6C ⊗	1.31	48	15.7	0.0
13. 18C-A-4A ⊗	1.35	56	15.6	2.2
14. 48C-B-3A ⊗	1.31	50	14.2	0.0
15. เขียวขจี ⊗	1.20	58	15.8	2.4
Mean	1.31	51	15.8	0.9

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ฝ้าย TF2-เขียว ที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาจากโคบอลต์ 60 จำนวน 14 สายพันธุ์ ที่มีเส้นใยสีเขียว และมีคุณภาพเส้นใยที่ดีมาก จัดเป็นฝ้ายเส้นใยาวพิเศษ (extra long) รวมถึงให้ผลผลิตสูง โดยมีความยาวเส้นใยระหว่าง 1.28-1.42 นิ้ว ความเหนียว 19.5-22.1 กรัมต่อเท็กซ์ ความสม่ำเสมอ 45-54% ความละเอียดอ่อน 0-2.3 เพื่อนำเข้าประเมินผลผลิตในขั้นตอนการเปรียบเทียบเบื้องต้นต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

สามารถนำสายพันธุ์ฝ้ายที่ผ่านการคัดเลือกจากการทดลองนี้ ไปทำการประเมินผลผลิตในขั้นตอนต่อไป

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

-

12. เอกสารอ้างอิง

อนุวัฒน์. 2547. การฉายรังสีฝ้ายพันธุ์ตากล้า 2. ข้อมูลจากการทดลองเบื้องต้น. (ไม่ได้ตีพิมพ์)
 Horlacher, W.R., D. T. Killough. 1931. Radiation-Induced Variation in Cotton. Hered. J. 22(8): 253-262.

13. ภาคผนวก -