

การฟื้นฟูและอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมฝ้าย Cotton Germplasm Regeneration

ปริญญา สีบุญเรือง^{1/} พิมพ์พันธุ์ พันธุ์กริสนะ พึงสุข^{1/}
Parinya Sebnruang^{1/} Phimphan Punturee^{1/} Krissana Pungsuk^{1/}

Abstract

Fifty three cotton germplasm were planted at Nakhon Sawan Field Crops Research Center in 2015-2016 for seed regeneration, using 1.50x0.5 meter spacing. Selfing was done in each germplasm for crossing protection between other germplasm. The result showed that their ranged of yield was 2-179 kgrai⁻¹. Their ranged of fiber qualities were 20.1-40.8 % ginning out turn, 0.84-1.30 inch fiber length, 15.9-25.2 gtx⁻¹ fiber strength, 50-67% uniformity and 2.9-5.9 micronaire fiber fineness.

Key words : cotton, germplasm

บทคัดย่อ

ในปี 2558 ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ได้รับเชื้อพันธุกรรมฝ้ายที่เก็บรักษาไว้ที่ธนาคารเชื้อพันธุกรรมพืช (Gene Bank) จำนวน 53 พันธุ์ต่อสายพันธุ์ ที่มีเปอร์เซ็นต์การงอกลดลงจนต่ำกว่าระดับมาตรฐาน (80%) มาปลูกดูแลรักษา โดยใช้ระยะปลูก 1.50x0.50 เมตร แถวยาว 12 เมตร รักษาความบริสุทธิ์ของพันธุ์โดยใช้หลอดดอกให้ผสมตัวเอง (selfing) เพื่อฟื้นฟูให้ได้เชื้อพันธุกรรมที่มีความแข็งแรง ปราศจากโรคแมลงและมีความงอกที่ดี สำหรับอนุรักษ์ไว้เป็นเชื้อพันธุกรรม เพื่อใช้ประโยชน์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ฝ้าย ผลการทดลอง พบว่า ผลผลิตของทุกพันธุ์ต่อสายพันธุ์ อยู่ระหว่าง 2-179 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนสมอระหว่าง 2-18 สมอต่อต้น และมีน้ำหนักต่อสมอระหว่าง 0.89-7.06 กรัมต่อสมอ มีค่าเปอร์เซ็นต์ที่บระหว่าง 20.1-40.8% ส่วนคุณภาพเส้นใย มีค่าความยาวของเส้นใยระหว่าง 0.84-1.30 นิ้ว ค่าความเหนียวระหว่าง 15.9-25.2 กรัมต่อเท็กซ์ ค่าความสม่ำเสมอระหว่าง 50-67 เปอร์เซ็นต์ และความละเอียดอ่อนของทุกสายพันธุ์มีค่าระหว่าง 2.9-5.9

คำสำคัญ : ฝ้าย เชื้อพันธุกรรม

คำนำ

เชื้อพันธุกรรมฝ้ายที่เก็บรักษาไว้ที่ Gene Bank ทุก 10-20 ปี จะมีเปอร์เซ็นต์การงอกลดลงจนต่ำกว่าระดับมาตรฐาน จึงจำเป็นต้องนำมาปลูกดูแลรักษา เพื่อฟื้นฟูให้ได้เชื้อพันธุกรรมที่มีความแข็งแรง ปราศจากโรคแมลงและมีความงอกที่ดี รวมถึงทำการบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ ลักษณะที่สำคัญทางการเกษตร สำหรับอนุรักษ์ไว้เป็นเชื้อพันธุกรรม เพื่อใช้ประโยชน์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ฝ้ายต่อไปในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เชื้อพันธุ์กรรมฝ้าย จำนวน 53 พันธุ์ต่อสายพันธุ์
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่
3. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูฝ้ายตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

วิธีการดำเนินการ

- นำเชื้อพันธุ์กรรมฝ้ายจำนวน 53 พันธุ์ต่อสายพันธุ์ มาปลูกสายพันธุ์ละ 1-2 แถว แถวยาว 12 เมตร ระยะปลูก 1.25x0.50 เมตร หลุมละประมาณ 5 เมล็ด
- หลังปลูกทำการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชคลอโรลอร์+กรัมมีอ็อกโซน อัตรา 200+150 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร
- เมื่อฝ้ายอายุ 15 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือหลุมละ 2 ต้น และ 1 ต้น เมื่ออายุ 30 วัน พร้อมกำจัดวัชพืช และ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วพูนโคนกลับ
- พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงตามคำแนะนำของ กรมวิชาการเกษตร
- รักษาความบริสุทธิ์ของพันธุ์โดยการใช้ลวดผูกดอกให้ผสมตัวเอง (selfing)

การบันทึกข้อมูล ดังนี้

- บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ และลักษณะที่สำคัญทางการเกษตร

ระยะเวลาดำเนินการ

ตุลาคม 2557- กันยายน 2559

สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลอง พบว่า ให้ผลผลิตของทุกพันธุ์ต่อสายพันธุ์ อยู่ระหว่าง 2-179 กิโลกรัมต่อไร่ เฉลี่ย 59 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 1) ยกเว้น 12 พันธุ์ต่อสายพันธุ์ ที่มีปริมาณเมล็ดจากการผสมตัวเองไม่เพียงพอ (Appendix 1) จึงจำเป็นต้องปลูกขยายพันธุ์อีกครั้งในปีต่อไป

การเจริญเติบโตทาง vegetative พบว่า แต่ละพันธุ์มีค่าความสูงระหว่าง 0.53-2.38 เมตร เฉลี่ย 1.06 เมตร จำนวนกิ่งกระโดงต่อต้น มีค่าระหว่าง 1.5-20.8 กิ่ง เฉลี่ย 3.7 กิ่งต่อต้น ในขณะที่จำนวนกิ่งผลต่อต้นของทุกสายพันธุ์ มีค่าระหว่าง 0-8 กิ่ง และมีค่าเฉลี่ย 5 กิ่งต่อต้น อายุตั้งแต่วันงอกจนถึงวันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ มีค่าระหว่าง 43-69 วัน เฉลี่ย 49 วัน (Table 1)

เมื่อพิจารณาถึงการเจริญเติบโตทาง reproductive ในด้านขององค์ประกอบผลผลิต แต่ละพันธุ์มีจำนวนสมอต่อต้นระหว่าง 2-18 สมอ เฉลี่ย 8 สมอต่อต้น น้ำหนักปุ๋ยทั้งเมล็ดมีค่าระหว่าง 0.89-7.06 กรัมต่อสมอ เฉลี่ย 4.29 กรัม ในขณะที่จำนวนเมล็ดต่อสมอของแต่ละพันธุ์มีค่าระหว่าง 11.2-34.3 เมล็ดต่อสมอ เฉลี่ย 26.9 เมล็ดต่อสมอ ส่วนน้ำหนัก 100 เมล็ด ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงขนาดของเมล็ด พบว่า มีค่าระหว่าง 4.9-14.8 กรัม เฉลี่ย 10.4 กรัม ตามลำดับ (Table 2)

สำหรับเปอร์เซ็นต์หีบมีค่าระหว่าง 20.1-40.8 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ย 33.5 เปอร์เซ็นต์ ความยาวของเส้นใยมีค่าระหว่าง 0.84-1.30 นิ้ว เฉลี่ย 1.20 นิ้ว ในขณะที่ความเหนียวของเส้นใยมีค่าระหว่าง 15.9-25.2 กรัมต่อเท็กซ์ เฉลี่ย 20.8 กรัมต่อเท็กซ์ ความสม่ำเสมอของเส้นใยมีค่าระหว่าง 50-67 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ย 62 เปอร์เซ็นต์ และความละเอียดอ่อนของเส้นใยมีค่าระหว่าง 2.9-5.9 เฉลี่ย 3.9 (Table 3)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ได้เชื้อพันธุ์กรรมฝ้ายพร้อมข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ และลักษณะที่สำคัญทางการเกษตร จำนวน 41 พันธุ์ต่อสายพันธุ์ ที่ได้รับการฟื้นฟูให้ที่มีความแข็งแรง ปราศจากโรคแมลงและมีความงอกที่ดี

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำเชื้อพันธุ์กรรมฝ้ายที่ฟื้นฟูแล้วพร้อมข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ และลักษณะที่สำคัญทางการเกษตร รวม 41 พันธุ์ต่อสายพันธุ์ ไปเก็บรักษาไว้ที่ธนาคารเชื้อพันธุ์กรรมพืช (Gene Bank) เพื่ออนุรักษ์ และเป็นฐานข้อมูล สำหรับใช้ประโยชน์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ฝ้ายในอนาคต

Table 1 Mean data on seed cotton yield (kg.rai^{-1}) and vegetative traits of 53 cotton elite lines, cultivar from cotton germplasm regeneration trail at Nakhon Sawan Field Crops Research Center in 2015.

Pedigree	Yield (kg. rai^{-1})	Day to 50% flowering (Day)	Plant height (m.)	1 st Fruiting node	# vegetative branch	# fruiting branch
SR 2	43	50	0.80	5.7	3.0	3.9
GDI5-22	46	48	0.84	5.6	3.4	4.3
GDI9-34	68	48	0.79	5.7	3.2	5.7
GDI9-53	83	46	0.89	5.5	3.3	6.2
GSV-8	65	48	0.89	5.8	2.5	5.2
GNL-2	54	46	0.78	5.2	3.3	5.8
L3401/SR2	179	46	1.16	5.8	3.1	6.7
TF 2	74	46	0.90	6.0	3.8	4.7
DP-62	8	50	0.72	5.4	2.5	2.7
FK-15	36	51	1.44	6.0	3.6	3.4
ST-506	19	47	0.72	5.1	3.9	2.8
Giza	11	64	1.31	8.2	5.9	6.8
3996	46	44	0.99	6.4	1.7	6.7
GDI5-18	43	51	1.11	6.8	3.2	5.2
SR 60	52	45	0.78	6.0	2.8	5.9
DPSL nectariless	53	47	0.72	5.7	2.0	4.9
DP-90	8	51	0.71	6.4	2.8	3.4
LU-10	41	45	0.53	6.2	3.0	3.5
LU-7369	96	46	0.75	6.6	2.5	7.0
Tun Naun	64	65	1.73	15.7	11.0	4.0
Tunkhao-Dokkhao	10	69	2.33	14.5	10.0	0.0
C-123	72	47	0.89	6.0	2.5	6.8
GP-5479	51	46	0.81	7.0	3.1	5.0
GBS-14	38	51	0.84	8.2	3.0	2.7
GDUNN-10	23	48	0.91	7.8	3.3	3.6
DPSL	34	48	0.78	7.3	3.3	5.1
IRMA96-97	31	51	1.25	7.6	3.0	3.7
BTK-12	42	50	1.10	7.5	3.4	3.8
GDBP37-ML	138	44	0.94	6.5	2.2	8.1
GDPNS38-1	116	44	0.95	6.4	1.8	7.4
SR 3	101	47	0.98	6.8	3.4	7.1
GBS-49	44	48	0.94	6.8	2.6	6.3
IR-4	118	46	1.29	7.1	3.6	5.8

Table 1 (continued)

Pedigree	Yield (kg. rai ⁻¹)	Day to 50% flowering (Day)	Plant height (m.)	1 st Fruiting node	# vegetative branch	# fruiting branch
<i>G. herbaceum</i>	17	64	1.91	9.0	5.8	1.6
GL7F	82	49	1.45	7.8	3.7	6.5
GBS-7	52	47	0.88	7.1	2.2	5.2
GDI5-28	68	47	0.93	6.9	3.4	4.8
GDI5-68	68	49	0.99	6.7	3.6	4.9
PJ-3	55	47	0.94	6.9	1.9	5.9
NTA87-3	11	53	1.43	7.6	3.8	1.9
G319-16	89	50	1.42	7.6	3.6	6.4
N205-3-ISA	131	47	1.38	7.3	3.0	7.3
LU-6	64	56	0.70	6.0	2.0	3.0
GDI9-67	87	47	0.81	7.0	2.5	7.6
AKH4	64	54	2.29	8.5	4.4	7.6
Red cluster	21	44	0.80	5.1	1.5	3.9
GDI5-6	110	47	0.86	6.9	3.7	5.2
Tun Naun	7	43	2.38	17.8	20.8	0.0
Giza70	2	61	1.21	7.7	2.8	2.0
NS 1	95	46	0.85	6.0	2.8	6.2
LU-584	66	45	0.78	6.2	3.2	4.0
GDI9-33	104	48	0.85	6.9	3.7	5.6
H8-PE-159-1	41	45	0.79	6.7	3.3	4.3
Mean	59	49	1.06	7.2	3.7	4.9

Table 2 Mean data on reproductive traits of 53 cotton elite lines, cultivar from cotton germplasm regeneration trail at Nakhon Sawan Field Crops Research Center in 2015.

Pedigree	Boll/ plant	50% Boll opening (day)	Boll weight (g.)	seed/boll	100 seed weight (g.)
SR 2	8.20	98	5.70	31.0	11.25
GDI5-22	6.70	97	5.00	31.2	11.18
GDI9-34	5.60	96	5.63	30.7	12.62
GDI9-53	9.80	85	4.14	33.0	9.58
GSV-8	8.70	99	5.74	31.8	10.62
GNL-2	6.70	92	5.51	30.0	10.74
L3401/SR2	17.00	92	5.93	30.5	12.33
TF 2	11.50	94	4.49	29.3	12.03
DP-62	4.40	102	3.99	27.5	9.37
FK-15	6.90	103	5.92	29.0	12.10
ST-506	2.13	94	2.44	24.0	7.62
Giza	7.20	-	1.53	12.4	10.51
3996	8.90	85	3.62	29.4	9.63
GDI5-18	7.60	101	5.30	25.6	12.71
SR 60	7.50	89	4.50	34.3	9.79
DPSL nectariless	7.80	94	4.79	30.0	9.47
DP-90	2.50	101	2.21	20.5	7.48
LU-10	4.30	84	2.54	18.9	8.70
LU-7369	10.80	86	4.12	28.7	9.56
Tun Namtan	18.33	-	1.77	19.3	4.90
Tunkhao-Dokkhao	7.20	-	2.73	27.2	6.19
C-123	10.80	92	4.09	30.7	9.70

Table 2 (continued)

Pedigree	Boll/ plant	50% Boll opening (day)	Boll weight (g.)	seed/boll	100 seed weight (g.)
GP-5479	10.10	86	3.37	28.4	8.58
GBS-14	5.20	101	4.91	26.5	11.33
GDUNN-10	5.30	96	4.32	27.9	10.87
DPSL	6.20	96	4.29	24.0	12.67
IRMA96-97	8.80	105	5.32	28.0	11.32
BTK-12	5.90	105	6.23	28.0	14.76
GDBP37-ML	13.90	91	4.86	30.3	10.53
GDPNS38-1	13.00	91	5.20	30.4	9.57
SR 3	13.50	92	4.26	28.8	10.12
GBS-49	7.10	101	7.06	31.9	13.50
IR-4	10.50	97	6.29	31.6	13.46
G.herbaceum	5.40	-	0.89	11.2	5.63
GL7F	8.20	100	5.57	27.4	11.32
GBS-7	6.60	93	4.55	30.7	9.71
GDI5-28	8.10	95	4.66	25.3	12.49
GDI5-68	7.50	96	4.51	27.6	11.85
PJ-3	7.40	94	4.96	28.0	12.25
NTA87-3	4.60	-	4.47	25.7	10.75
G319-16	10.40	101	5.66	28.2	12.28
N205-3-ISA	15.10	94	5.46	30.0	10.63
LU-6	7.00	101	4.09	29.0	9.24
GDI9-67	9.90	96	4.78	30.2	11.23
AKH4	12.30	95	2.34	22.9	6.37
Red cluster	6.00	88	1.74	17.2	8.46
GDI5-6	10.20	90	5.22	29.0	11.21
Tun Naun	2.80	-	1.97	22.5	5.11
Giza70	1.60	-	1.48	11.2	11.12
NS 1	7.80	93	5.03	32.1	11.57
LU-584	6.90	88	2.71	23.0	9.83
GDI9-33	9.40	96	6.02	30.0	12.83
H8-PE-159-1	7.50	89	3.49	25.7	11.11
Mean	8.20	95	4.29	26.9	10.4

Table 3 Mean data on ginning out turn percentage and fiber quality of 53 cotton elite lines, cultivar from cotton germplasm regeneration trail at Nakhon Sawan Field Crops Research Center in 2015.

Pedigree	Ginning out turn (%)	Fiber length (inch)	Fiber strength (g tex ⁻¹)	Uniformity (%)	Micronaire
SR 2	33.53	1.24	24.9	60	3.0
GDI5-22	32.38	1.15	23.9	63	3.1
GDI9-34	35.17	1.27	22.1	65	3.8
GDI9-53	33.13	1.12	19.0	62	2.9
GSV-8	36.67	1.13	19.8	57	3.9
GNL-2	35.05	1.20	19.6	63	3.5
L3401/SR2	35.66	1.16	22.3	64	4.4
TF 2	32.23	1.21	23.7	60	3.3
DP-62	33.95	1.21	20.7	59	3.6
FK-15	39.25	1.26	19.6	63	4.7
ST-506	32.82	1.06	16.4	55	-

Table 3 (continued)

Pedigree	Ginning out turn (%)	Fiber length (inch)	Fiber strength (g tex ⁻¹)	Uniformity (%)	Micronaire
Giza	33.17	1.30	25.2	62	4.0
3996	28.05	1.14	19.8	62	3.7
GDI5-18	33.53	1.17	24.0	62	4.3
SR 60	35.21	1.20	20.0	60	3.8
DPSL nectariless	35.78	1.15	19.5	62	3.7
DP-90	36.00	1.12	20.2	57	3.4
LU-10	35.56	1.11	21.5	64	3.0
LU-7369	35.17	1.11	20.3	65	3.7
Tun Namtan	30.34	0.84	19.9	61	5.2
Tunkhao-Dokkhao	28.45	0.86	16.8	58	5.9
C-123	30.71	1.15	21.0	62	3.7
GP-5479	37.80	1.05	23.2	62	3.5
GBS-14	36.66	1.17	17.0	60	4.3
GDUNN-10	31.32	1.25	22.7	61	2.9
DPSL	31.84	1.20	22.4	59	4.0
IRMA96-97	34.25	1.28	24.3	60	4.4
BTK-12	32.69	1.14	22.5	64	5.0
GDBP37-ML	34.39	1.19	21.8	57	3.8
GDPNS38-1	35.38	1.18	20.8	59	3.7
SR 3	33.57	1.20	20.0	59	3.4
GBS-49	33.97	1.14	21.3	65	4.4
IR-4	34.43	1.29	22.2	64	4.2
<i>G. herbaceum</i>	20.07	0.85	22.1	54	-
GL7F	40.80	1.22	24.0	63	4.9
GBS-7	34.35	1.14	17.6	57	3.5
GDI5-28	33.99	1.14	18.6	67	4.0
GDI5-68	34.40	1.10	22.6	64	3.5
PJ-3	32.97	1.22	19.5	60	3.8
NTA87-3	35.12	1.15	17.7	58	4.2
G319-16	38.10	1.28	23.5	63	4.4
N205-3-ISA	40.82	1.23	20.7	64	4.3
LU-6	33.96	1.13	17.2	50	-
GDI9-67	32.34	1.18	20.3	57	3.5
AKH4	31.60	1.05	20.3	60	5.1
Red cluster	27.86	0.93	15.9	57	3.1
GDI5-6	33.62	1.17	21.6	63	3.3
Tun Naun	32.92	0.90	17.9	58	5.1
Giza70	20.87	-	22.0	-	-
NS 1	33.96	1.20	19.9	60	3.5
LU-584	34.42	1.19	19.5	62	3.2
GDI9-33	33.87	1.30	21.9	62	3.8
H8-PE-159-1	31.05	1.29	21.3	64	2.9
Mean	33.5	1.2	20.8	62	3.9

Appendix 1 Characteristics of cotton leaf from cotton germplasm regeneration at Nakhon Sawan Field Crops Research Center in 2015.

Variety/line	Pubescence on leaf		Leaf		Leaf shape			Present of nectary gland on dorsal side leaf		Gossypol glands on midrib		Leaf color			
	Present	Absent	Flat	Ridge	palmate	Palmate to digitate	digitate	Present	Absent	Present	Absent	dark green	green	light green	Reddish green
1. SR2	✓		✓			✓		✓		✓			✓		
2. GDI5-22		✓	✓	✓	✓			✓		✓			✓		
3. GDI9-34		✓	✓			✓		✓		✓			✓		
4. GDI9-53		✓		✓	✓			✓		✓			✓		
5. GSV-8	✓		✓			✓		✓		✓			✓		
6. GNL-2	✓		✓			✓		✓		✓				✓	
7. L3401/SP2	✓		✓				✓	✓		✓			✓		
8. TF2	✓		✓			✓		✓		✓			✓		
9. DP-62	✓			✓	✓			✓		✓				✓	
10. FK-15	✓		✓			✓		✓		✓			✓		
11. ST-506	✓			✓	✓			✓		✓		✓			
12. Giza	✓		✓				✓	✓		✓			✓		
13. 3996	✓		✓		✓			✓		✓			✓		
14. GDI5-18	✓		✓			✓		✓		✓			✓		
15. SR60	✓			✓	✓			✓		✓			✓		
16. DPSL nectaritess	✓			✓	✓				✓	✓			✓		
17. DP-90	✓			✓	✓			✓		✓			✓		
18. LU-10	✓			✓	✓			✓		✓			✓		
19. LU-7369	✓		✓		✓			✓		✓			✓		
20. Tun Namtan	✓		✓			✓		✓		✓			✓		
21. Tunkhao-Dokkhao	✓			✓		✓		✓		✓			✓		
22. C-123	✓		✓		✓			✓		✓			✓		
23. GP-5479	✓		✓		✓			✓		✓			✓		
24. GBS-14	✓		✓		✓			✓		✓			✓		
25. GDUNN-10	✓			✓	✓			✓		✓			✓		
26. DPSL	✓			✓	✓			✓		✓			✓		
27. IRMA96-97	✓		✓		✓			✓		✓				✓	

Appendix 1 (continued)

Variety/line	Pubescence on leaf		Leaf		Leaf shape			Present of nectary gland on dorsal side leaf		Gossypol glands on midrib		Leaf color			
	Present	Absent	Flat	Ridge	palmate	Palmate to digitate	digitate	Present	Absent	Present	Absent	dark green	green	light green	Reddish green
28. BTK-12	✓			✓	✓			✓		✓				✓	
29. GDBP37-ML	✓		✓			✓		✓		✓			✓		
30. GDPNS38-1	✓		✓			✓		✓		✓			✓		
31. SR3	✓		✓		✓			✓		✓			✓		
32. GBS-49	✓		✓			✓		✓		✓			✓		
33. IR4	✓		✓			✓		✓		✓			✓		
34. G-herbaceum	✓			✓		✓		✓		✓				✓	
35. GL7F	✓		✓		✓			✓			✓			✓	
36. GBS-7	✓		✓		✓			✓		✓			✓		
37. GDI5-28	✓		✓		✓			✓		✓			✓		
38. GDI5-68	✓		✓			✓		✓		✓			✓		
39. PJ-3	✓		✓			✓		✓		✓			✓		
40. NTA87-3	✓		✓			✓		✓		✓			✓		
41. G319-16	✓		✓		✓			✓		✓			✓		
42. N205-3-ISA	✓		✓			✓		✓		✓			✓		
43. LU-6	✓		✓		✓			✓		✓			✓		
44. GDI9-67	✓		✓		✓			✓		✓			✓		
45. AKH4	✓			✓				✓	✓	✓				✓	
46. Red Cluster	✓			✓	✓			✓		✓					✓
47. GDI5-6		✓	✓		✓			✓		✓			✓		
48. Tun Naun	✓		✓			✓		✓		✓			✓		
49 Giza70	✓		✓					✓		✓		✓			
50. NS1	✓			✓	✓			✓		✓			✓		
51. LU-584U	✓		✓		✓			✓		✓			✓		
52. DI9-33U	✓		✓			✓		✓		✓			✓		
53. H8-PE-159-1U	✓		✓		✓			✓		✓			✓		

Appendix 2 Characteristics of cotton flower from cotton germplasm regeneration at Nakhon Sawan Field Crops Research Center in 2015.

Variety/line	Petal color					Color presence on inside petal base		Anther color			
	Yellow	White	Cream	light yellow	Reddish cream	Have	None	Yellow	Cream	White	Reddish cream
1. SR2			✓				✓		✓		
2. GDI5-22			✓				✓		✓		
3. GDI9-34			✓				✓		✓		
4. GDI9-53			✓				✓		✓		
5. GSV-8			✓				✓		✓		
6. GNL-2			✓				✓		✓		
7. L3401/SP2			✓				✓		✓		
8.TF2	✓						✓		✓		
9. DP-62			✓				✓		✓		
10. FK-15			✓				✓		✓		
11. ST-506			✓				✓		✓		
12. Giza			✓			✓				✓	
13. 3996			✓				✓		✓		
14. GDI5-18			✓				✓		✓		
15. SR60		✓	✓				✓		✓		
16. DPSL nectaritess			✓				✓		✓		
17. DP-90			✓				✓		✓		
18. LU-10			✓				✓		✓		
19. LU-7369			✓				✓		✓		
20. Tun Namtan			✓			✓			✓		
21. Tunkhao-Dokkhao		✓				✓				✓	
22. C-123				✓			✓		✓		
23. GP-5479			✓				✓		✓		
24. GBS-14			✓				✓		✓		
25. GDUNN-10			✓				✓		✓		
26. DPSL			✓				✓		✓		

Appendix 2 (continued)

Variety/line	Petal color					Color presence on inside petal base		Anther color			
	Yellow	White	Cream	light yellow	Reddish cream	Have	None	Yellow	Cream	White	Reddish cream
27. IRMA96-97			✓				✓		✓		
28. BTK-12			✓				✓		✓		
29. GDBP37-ML			✓				✓		✓		
30. GDPNS38-1			✓				✓		✓		
31. SR3			✓				✓		✓		
32. GBS-49			✓				✓		✓		
33. IR4			✓				✓		✓		
34. G-herbaceum			✓			✓			✓		
35. GL7F			✓				✓		✓		
36. GBS-7			✓				✓		✓		
37. GDI5-28			✓				✓		✓		
38. GDI5-68			✓				✓		✓		
39. PJ-3			✓				✓	✓	✓		
40. NTA87-3			✓				✓		✓		
41. G319-16			✓				✓		✓		
42. N205-3-ISA			✓				✓		✓		
43. LU-6			✓				✓		✓		
44. GDI9-67			✓				✓		✓		
45. AKH4	✓					✓			✓		
46. Red Cluster					✓		✓				✓
47. GDI5-6			✓				✓		✓		
48. Tun Naun		✓				✓			✓		
49 Giza70	✓					✓				✓	
50. NS1			✓				✓		✓		
51. LU-584U			✓				✓		✓		
52. DI9-33U			✓				✓		✓		
53. H8-PE-159-1U			✓				✓		✓		

Appendix 3 Characteristics of cotton boll from cotton germplasm regeneration at Nakhon Sawan Field Crops Research Center in 2015.

Variety/line	Boll shape			Number of gossypol				Prominence of tip		
	Rounded	Ovate	Conical	Many	Medium	Few	Absent	Weak	Medium	Strong
1. SR2	✓			✓					✓	
2. GDI5-22		✓		✓						✓
3. GDI9-34		✓			✓					✓
4. GDI9-53		✓			✓			✓		
5. GSV-8	✓			✓				✓		
6. GNL-2	✓					✓		✓		
7. L3401/SP2		✓		✓					✓	
8. TF2		✓			✓				✓	
9. DP-62		✓			✓				✓	
10. FK-15			✓		✓				✓	
11. ST-506		✓			✓			✓		
12. Giza			✓	✓						✓
13. 3996		✓			✓				✓	
14. GDI5-18		✓		✓					✓	
15. SR60	✓				✓			✓		
16. DPSL nectaritess		✓			✓				✓	
17. DP-90		✓		✓					✓	
18. LU-10		✓			✓				✓	
19. LU-7369		✓			✓				✓	
20. Tun Namtan			✓	✓						✓
21. Tunkhao-Dokkhao	✓			✓					✓	
22. C-123		✓			✓				✓	
23. GP-5479	✓				✓				✓	
24. GBS-14		✓			✓				✓	
25. GDUNN-10	✓				✓			✓		
26. DPSL		✓			✓				✓	
27. IRMA96-97		✓			✓				✓	

Appendix 3 (continued)

Variety/line	Boll shape			Number of gossypol				Prominence of tip		
	Rounded	Ovate	Conical	Many	Medium	Few	Absent	Weak	Medium	Strong
28. BTK-12		✓		✓					✓	
29. GDBP37-ML		✓			✓			✓		
30. GDPNS38-1		✓			✓				✓	
31. SR3		✓			✓				✓	
32. GBS-49		✓		✓					✓	
33. IR4		✓	✓	✓					✓	
34. G-herbaceum			✓	✓				✓		
35. GL7F		✓					✓			✓
36. GBS-7	✓				✓				✓	
37. GDI5-28		✓			✓				✓	
38. GDI5-68		✓			✓				✓	
39. PJ-3			✓	✓				✓		
40. NTA87-3		✓			✓			✓		
41. G319-16			✓		✓					✓
42. N205-3-ISA		✓			✓					✓
43. LU-6		✓			✓				✓	
44. GDI9-67	✓				✓				✓	
45. AKH4			✓	✓					✓	
46. Red Cluster		✓			✓				✓	
47. GDI5-6	✓				✓					✓
48. Tun Naun			✓	✓						✓
49. Giza70			✓	✓						✓
50. NS1		✓			✓				✓	
51. LU-584U		✓			✓					✓
52. DI9-33U	✓				✓					✓
53. H8-PE-159-1U			✓		✓					✓