

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2558

1. **ชุดโครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาพืชเส้นใย
2. **โครงการวิจัย** : วิจัยและปรับปรุงพันธุ์ฝ้ายพร้อมเทคโนโลยีที่เหมาะสม
กิจกรรม : การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมในการเพิ่มมูลค่าของผลผลิตฝ้าย
3. **ชื่อการทดลอง** : อัตราปุ๋ยที่เหมาะสมของฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้า ชุดที่ 1
Optimum Fertilizer Application for the 1st Series of Elite Lines Cotton
4. **คณะผู้ดำเนินงาน**
หัวหน้าการทดลอง : ศุภกาญจน์ ล้วนมณี
ผู้ร่วมงาน : ดาวรุ่ง คงเทียน
: ปริญญา ศรีบุญเรือง
ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
5. **บทคัดย่อ:**

ฝ้ายแต่ละพันธุ์มีความต้องการธาตุอาหารแตกต่างกัน ดังนั้นเมื่อมีการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ฝ้ายจนได้สายพันธุ์ก้าวหน้า จึงจำเป็นต้องศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมของฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้าเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการรับรองพันธุ์ โดยทำการทดลองในชุดดินวังไฮ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ การดำเนินงานทดลองระหว่างปี 2556-2557 วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยหลักประกอบด้วยพันธุ์ฝ้าย 5 พันธุ์ ได้แก่ 164/1B, 115/5A, 115/5F, 115/5G และ ตากฟ้า 2 ส่วนปัจจัยรองประกอบด้วยระดับปริมาณธาตุอาหาร 4 ระดับ สำหรับการศึกษ้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสม ได้แก่ 0-8-8 4-8-8 8-8-8 12-8-8 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ และสำหรับการศึกษ้อัตราปุ๋ยโพแทชที่เหมาะสม ได้แก่ 8-8-0 8-8-4 8-8-8 8-8-12 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ส่วนการดำเนินงานทดลองระหว่างปี 2557-2558 วางแผนการทดลองแบบ 2x5 factorials in RCB จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 เป็นพันธุ์ฝ้ายจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ 115/5G และ ตากฟ้า 84-4 ปัจจัยที่ 2 เป็นระดับปริมาณธาตุอาหาร 5 ระดับ สำหรับการศึกษ้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสม ได้แก่ 0-16-16 4-16-16 8-16-16 12-16-16 และ 16-16-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ สำหรับการศึกษ้อัตราปุ๋ยฟอสเฟตที่เหมาะสม ได้แก่ 16-0-16 16-2-16 16-4-16 16-8-16 16-12-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ สำหรับการศึกษ้อัตราปุ๋ยโพแทชที่เหมาะสม ได้แก่ 16-16-0 16-16-4 16-16-8 16-16-12 16-16-16 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่

ผลการทดลองระหว่างปี 2556-2557 พบว่าฝ้ายแต่ละพันธุ์ให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยพันธุ์ตากฟ้า 2 ให้ผลผลิตสูงสุด ตามด้วยพันธุ์ 115/5F, 115/5A, 115/5G และ 164/1B การศึกษ้อัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสม พบว่าพันธุ์ 164/1B 115/5F และ 115/5GA ตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนถึง 4 8 และ 12 กิโลกรัม N ต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ 115/5G และ ตากฟ้า 2 ไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนอย่างไรก็ตาม การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนที่ระดับต่าง ๆ ไม่ทำให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ดและคุณภาพปุ๋ยของฝ้ายแตกต่างกันทางสถิติ การศึกษ้อัตราปุ๋ยโพแทชที่เหมาะสม พบว่า ฝ้ายทั้ง 5 พันธุ์ ไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทช แต่

การใช้ปุ๋ยโพแทชมีผลต่อความละเอียดของเส้นใยอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยโพแทชเพิ่มขึ้น จะทำให้ฝ้ายมีเส้นใยละเอียดมากขึ้น

ผลการทดลองระหว่างปี 2557-2558 พบว่า พันธุ์ 115/5G ให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์ตากฟ้า 84-4 อย่างมีนัยสำคัญ และฝ้ายทั้ง 2 พันธุ์ ให้ผลผลิตสูงสุดเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 4-8 กิโลกรัม N ต่อไร่ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากกว่า 8 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีผลทำให้ฝ้ายทั้ง 2 พันธุ์ ให้ผลผลิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญ จากการศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสเฟต พบว่า ฝ้ายทั้ง 2 พันธุ์ไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสเฟต ส่วนการศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทช พบว่า พันธุ์ 115/5G ไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทช แต่พันธุ์ตากฟ้า 84-4 ตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทชถึง 12 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

คำสำคัญ: ฝ้าย ปุ๋ย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม

Abstract

Generally, each cotton variety requires nutrients in different levels. Therefore, optimum nutrient management for new elite line cotton should be investigated. The experiment was conducted in Wang Hai soil series at Nakhon Sawan Field Crops Research Center. The experiment during 2013-2014 was designed in split plot with 3 replications. Five varieties of cotton were main-plot such as 164/1B, 115/5A, 115/5F, 115/5G and Takfa 2. Four levels of nutrients from chemical fertilizer were subplots consisting of 0-8-8, 4-8-8, 8-8-8, 12-8-8 kg N-P₂O₅-K₂O/rai for investigation of optimum nitrogen application and 8-8-0, 8-8-4, 8-8-8, 8-8-12 kg N-P₂O₅-K₂O/rai for investigation of optimum potash application. The experiment during 2014-2015 was designed in 2x5 factorials in RCB with 3 replications. The 1st factor consisted of two cotton varieties i.e. 115/5G and Takfa 84-4. The 2nd factor consisted of five levels of nutrients from chemical fertilizer i.e. 0-16-16, 4-16-16, 8-16-16, 12-16-16 and 16-16-16 kg N-P₂O₅-K₂O/rai for investigation of optimum nitrogen application; 16-0-16, 16-2-16, 16-4-16, 16-8-16, 16-12-16 kg N-P₂O₅-K₂O/rai for investigation of optimum phosphate application; 16-16-0, 16-16-4, 16-16-8, 16-16-12, 16-16-16 for investigation of optimum potash application

The results during 2013-2014 showed difference among cotton varieties. Takfa 2 variety had higher yield than 115/5F, 115/5A, 115/5G and 164/1B, respectively. The investigation of optimum nitrogen application showed response of 164/1B, 115/5F and 115/5A to nitrogen fertilizer at 4, 8 and 12 kg N/rai, respectively. However, nitrogen application did not affect cotton yield and fiber quality. The investigation of optimum

potash application showed that all those cotton varieties had no response to potash fertilizer but the increase potash increases fiber fineness.

The results during 2013-2014 showed that 115/5G had higher yield than Takfa 84-4. Application of nitrogen fertilizer at 4-8 kg N/rai resulted in the highest yield of both cotton varieties. Application of nitrogen fertilizer over 8 kg N/rai significantly resulted in yield decrease. The study of optimum phosphate application revealed that both cotton varieties did not show any response to phosphate application. The study of optimum potash application showed that 115/5G did not response to potash application but Takfa 84-4 variety response to potash to the level of 12 kg N/rai.

Key Words: Cotton, Nitrogen, Phosphorus, Potassium

6. คำนำ

ฝ้ายเป็นพืชที่มีเส้นใยเป็นผลผลิต การจะให้ผลผลิตหรือเส้นใยมากหรือน้อยรวมทั้งคุณภาพของเส้นใยขึ้นกับพันธุ์ และสภาพแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นดิน น้ำ ปุ๋ย วัชพืช และศัตรูพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสมดุลของธาตุอาหารพืชในดินและธาตุอาหารที่ใส่ให้กับฝ้าย หากใส่ปุ๋ยมากเกินไปอาจจะทำให้ผลผลิตต่ำและเส้นใยด้อยคุณภาพ ธาตุอาหารในดินและปุ๋ยที่ใส่ให้กับพืชควรจะพอเหมาะพอดีต่อการเจริญเติบโตของต้น ใบ สมอ และปุ๋ยฝ้าย ดินที่เหมาะสมแก่การปลูกฝ้ายควรมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายถึงดินร่วนเหนียว มีหน้าดินลึก ร่วนซุย มีค่าความเป็นกรด-ด่างตั้งแต่ 5.5 – 7.5 มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง โดยมีอินทรีย์วัตถุ 1.5 – 2.5 เปอร์เซ็นต์ (กรมวิชาการเกษตร, 2527; ประสาท, 2536) จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ค่าวิกฤตของฟอสฟอรัสในดินเท่ากับ 16 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนค่าวิกฤตของโพแทสเซียมเท่ากับ 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดังนั้นจึงได้มีคำแนะนำการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทสเซียมสำหรับฝ้ายดังนี้คือ หากดินมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์น้อยกว่า 9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ให้ใส่ปุ๋ยฟอสเฟต 6-14 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ถ้ามีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 9-16 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ให้ใส่ปุ๋ยฟอสเฟต 0-6 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ และถ้ามีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากกว่า 16 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยฟอสเฟต สำหรับคำแนะนำการใช้ปุ๋ยโพแทสเซียม หากดินมีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้น้อยกว่า 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ให้ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม 14 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ถ้ามีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 60-120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ให้ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม 6 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ และถ้ามีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม นอกจากนี้ในการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยนั้นจำเป็นต้องทราบปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของพืชด้วย ซึ่งพบว่าในการผลิตฝ้าย 272 กิโลกรัมต่อไร่ ฝ้ายดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ไปสร้างส่วนของต้น ใบ สมอ เท่ากับ 6.3 0.8 5.3 5.1 และ 1.5 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และใช้ธาตุอาหารเหล่านั้นในการสร้างผลผลิต เท่ากับ 7.3 1.6 2.3 0.4 และ 0.7 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้นฝ้ายมีการดูดใช้ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในการเจริญเติบโตและสร้างผลผลิตรวมเท่ากับ 13.6 2.4 7.6 5.5 และ 2.2 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ประสาท และคณะ, 2536) อย่างไรก็ตาม การดูดใช้ธาตุอาหาร

ของฝ้ายนั้นแตกต่างกันไปในแต่ละพันธุ์ บางพันธุ์อาจมีการตอบสนองต่อธาตุอาหารได้ดี แต่บางพันธุ์อาจไม่ตอบสนองต่อธาตุอาหาร ดังนั้นในการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ฝ้ายจึงจำเป็นต้องศึกษาการตอบสนองต่อธาตุอาหารและความต้องการธาตุอาหารของฝ้ายในแต่ละพันธุ์เพื่อสามารถจัดการธาตุอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพในการผลิตฝ้ายต่อไป

7. วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์

การดำเนินงานทดลองระหว่างปี 2556-2557

เมล็ดพันธุ์ฝ้าย ได้แก่ พันธุ์ 164/1B 115/5A 115/5G 115/5F และ ตากฟ้า 2 ปุ๋ยเคมี ได้แก่ ยูเรีย (46-0-0) ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (0-46-0) และ โปแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) สารป้องกันกำจัดวัชพืช สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง วัสดุอุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างดิน ได้แก่ ท่อเจาะดิน (soil sampling tube) ค้อนตอกท่อเจาะดิน พลั่วมือ จอบ เสียม วัสดุอุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างพืช ได้แก่ ถุงตาข่าย ถุงกระดาษ มีด วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์สำหรับการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ เครื่องแก้ว กระจกกรอง น้ำกรองปราศจากไอออน สารเคมีต่างๆ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้แก่ pH meter, Spectrophotometer, Flame photometer, Shaker, Digestion block, Hot plate, Kjeldahl nitrogen distillation unit

การดำเนินงานทดลองระหว่างปี 2557-2558

เมล็ดพันธุ์ฝ้าย ได้แก่ พันธุ์ 115/5G และ ตากฟ้า 84-4 ปุ๋ยเคมี ได้แก่ ยูเรีย (46-0-0) ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (0-46-0) และ โปแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) สารป้องกันกำจัดวัชพืช สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง วัสดุอุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างดิน ได้แก่ ท่อเจาะดิน (soil sampling tube) ค้อนตอกท่อเจาะดิน พลั่วมือ จอบ เสียม วัสดุอุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างพืช ได้แก่ ถุงตาข่าย ถุงกระดาษ มีด วัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์สำหรับการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ เครื่องแก้ว กระจกกรอง น้ำกรองปราศจากไอออน สารเคมีต่างๆ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้แก่ pH meter, Spectrophotometer, Flame photometer, Shaker, Digestion block, Hot plate, Kjeldahl nitrogen distillation unit

- วิธีการ

ศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมของฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้าชุดที่ 1 เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการรับรองพันธุ์ โดยทำการทดลองในชุดดินวังไฮ (Fine, mixed, active, isohyperthermic Oxyaquic (Ultic) Paleustalfs) ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์

การดำเนินงานทดลองระหว่างปี 2556-2557 ประกอบด้วย 2 การทดลองย่อย

วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 3 ซ้ำ แบ่งออกเป็น 2 การทดลองย่อย ปัจจัยหลักเป็นพันธุ์ฝ้ายจำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ 164/1B, 115/5A, 115/5F, 115/5G และพันธุ์ตากฟ้า 2

การทดลองย่อยที่ 1 ศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสม ปัจจัยรองเป็นอัตราปุ๋ยไนโตรเจน 4 อัตรา ได้แก่ 0, 4, 8, 12 กิโลกรัม N ต่อไร่ โดยทุกแปลงใส่ปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทชอย่างพอเพียงที่ 8 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ และ 8 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ การทดลองย่อยที่ 2 ศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทชที่เหมาะสม ปัจจัยรองเป็นอัตราปุ๋ยโพแทช 4 อัตรา ได้แก่ 0, 4, 8, 12 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ โดยทุกแปลงใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยฟอสเฟตอย่างพอเพียงที่ 8 กิโลกรัม N ต่อไร่ และ 8 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่

ปลูกฝ้ายเมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2556 ในแปลงย่อยขนาด 7.5×8.0 เมตร โดยมีระยะระหว่างแถวต้น 1.5×0.50 เมตร ใส่ปุ๋ยรองพื้นพร้อมปลูกด้วย $\frac{1}{2}$ N-P-K และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ($\frac{1}{2}$ N) ขณะฝ้ายอายุ 1 เดือน เก็บเกี่ยวฝ้ายทั้งหมด 5 ครั้ง โดยเริ่มเก็บเกี่ยวเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน 2556 จนกระทั่งถึงวันที่ 13 มกราคม 2557 โดยมีพื้นที่เก็บเกี่ยว 27 ตารางเมตรต่อแปลงย่อย

การดำเนินงานทดลองระหว่างปี 2557-2558

วางแผนการทดลองแบบ 2×5 factorials in RCB จำนวน 3 ซ้ำ แบ่งออกเป็น 3 การทดลองย่อย ปัจจัยที่ 1 เป็นพันธุ์ฝ้ายจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ 115/5G และพันธุ์ตากฟ้า 84-4 ปัจจัยที่ 2 เป็นอัตราปุ๋ย 5 ระดับ สำหรับการศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสม ได้แก่ 0-16-16 4-16-16 8-16-16 12-16-16 และ 16-16-16 กิโลกรัม N- P_2O_5 - K_2O ต่อไร่ สำหรับการศึกษาอัตราปุ๋ยฟอสเฟตที่เหมาะสม ได้แก่ 16-0-16 16-2-16 16-4-16 16-8-16 16-12-16 กิโลกรัม N- P_2O_5 - K_2O ต่อไร่ สำหรับการศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทชที่เหมาะสม ได้แก่ 16-16-0 16-16-4 16-16-8 16-16-12 16-16-16 กิโลกรัม N- P_2O_5 - K_2O ต่อไร่

ปลูกฝ้ายเมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2557 ในแปลงย่อยขนาด 7.5×8.0 เมตร โดยมีระยะระหว่างแถวต้น 1.5×0.50 เมตร ใส่ปุ๋ยรองพื้นพร้อมปลูกด้วย $\frac{1}{2}$ N-P-K และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ($\frac{1}{2}$ N) ขณะฝ้ายอายุ 1 เดือน เก็บเกี่ยวฝ้ายทั้งหมด 3 ครั้ง โดยเริ่มเก็บเกี่ยวเมื่อวันที่ 19 พฤศจิกายน 2557 จนกระทั่งถึงวันที่ 8 ธันวาคม 2557 โดยมีพื้นที่เก็บเกี่ยว 27 ตารางเมตรต่อแปลงย่อย

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การดำเนินงานทดลองระหว่างปี 2556-2557

ลักษณะของดินในพื้นที่ทดลอง

ดินในพื้นที่ทดลองเป็นดินร่วนเหนียวจัดอยู่ในชุดดินวังโฮ ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูก พบว่าที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ดินมีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด โดยมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 5.5 มีอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลาง 1.57 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ 9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลาง 76 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.6 อินทรีย์วัตถุ 1.27 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 41 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Table 1)

ปริมาณน้ำฝนปี 2556

ตลอดระยะเวลาตั้งแต่ปลูกฝ้ายวันที่ 24 กรกฎาคม 2556 จนกระทั่งฝ้ายมีอายุ 1 เดือน ฝนมีปริมาณต่ำมาก แต่จะมีฝนในปริมาณมากในช่วงเดือนกันยายนซึ่งฝ้ายกำลังเข้าสู่ระยะออกดอก ปริมาณน้ำฝนตั้งแต่ปลูก (24 กรกฎาคม 2556) จนกระทั่งถึงวันที่เริ่มต้นเก็บเกี่ยว (15 พฤศจิกายน 2556) เท่ากับ 672.5 มิลลิเมตร (Figure 1)

ผลของการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของฝ้าย

การศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่อการให้ผลผลิตของฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้าชุดที่ 1 พบว่า ฝ้ายสายพันธุ์ 164/1B, 115/5A, 115/5F, 115/5G และ พันธุ์ตากฟ้า 2 ให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยพันธุ์ตากฟ้า 2 ให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งหมดเฉลี่ยสูงสุด 217 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่สายพันธุ์ 115/5F, 115/5A, 115/5G และ 164/1B ให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งหมดลดลงมา 168, 148, 111, และ 94 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 3) ฝ้ายทั้ง 5 พันธุ์ มีคุณภาพเส้นใยด้านความยาวของเส้นใย ความสม่ำเสมอของเส้นใย และความเหนียวของเส้นใย จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน โดยมีความยาวของเส้นใยปานกลาง (1.00 – 1.14 นิ้ว) มีความสม่ำเสมอของเส้นใยสูงมาก (มากกว่า 49 เปอร์เซ็นต์) มีความเหนียวของเส้นใยต่ำ (น้อยกว่า 22 กรัมต่อเท็กซ์) สายพันธุ์ 115/5A, 115/5F, 115/5G และ พันธุ์ตากฟ้า 2 จัดอยู่ในกลุ่มของเส้นใยละเอียด (3 – 3.9) แต่สายพันธุ์ 164/1B จัดอยู่ในกลุ่มของเส้นใยละเอียดมาก (น้อยกว่า 3) (Tables 4 - 7)

ในขณะที่การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราต่างๆ ไม่ทำให้การเจริญเติบโตด้านความสูง การให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งหมด และคุณภาพของเส้นใยของฝ้ายทั้ง 5 พันธุ์แตกต่างกันทางสถิติ (Tables 2-7) จาก response curve ของปุ๋ยไนโตรเจนต่อการให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งหมดของฝ้าย จะเห็นได้ว่า สายพันธุ์ 164/1B สายพันธุ์ 115/5F และสายพันธุ์ 115/5A มีการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนสูงสุดที่ 4, 8 และ 12 กิโลกรัม N ต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ตากฟ้า 2 และ สายพันธุ์ 115/5G นั้น มีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตลดลงเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้น (Figure 2)

ผลของการใช้ปุ๋ยโพแทชต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของฝ้าย

การศึกษาอัตราปุ๋ยโพแทชต่อการให้ผลผลิตของฝ้ายสายพันธุ์ก้าวหน้าชุดที่ 1 พบว่า ฝ้ายสายพันธุ์ 164/1B, 115/5A, 115/5F, 115/5G และ พันธุ์ตากฟ้า 2 ให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยพันธุ์ตากฟ้า 2 ให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งหมดเฉลี่ยสูงสุด 242 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่สายพันธุ์ 115/5F, 115/5A, 115/5G และ 164/1B ให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งหมดลดลงมา 174, 136, 122, และ 111 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 9) ฝ้ายทั้ง 5 พันธุ์ มีคุณภาพเส้นใยด้านความยาวของเส้นใย ความสม่ำเสมอของเส้นใย และความเหนียวของเส้นใย จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน โดยมีความยาวของเส้นใยปานกลาง (1.00 – 1.14 นิ้ว) มีความสม่ำเสมอของเส้นใยสูงมาก (มากกว่า 48 เปอร์เซ็นต์) มีความเหนียวของเส้นใยต่ำ (น้อยกว่า 22 กรัมต่อเท็กซ์) แต่สายพันธุ์ 164/1B จัดอยู่ในกลุ่มของเส้นใยละเอียดมาก (น้อยกว่า 3) ในขณะที่สายพันธุ์ 115/5A, 115/5F, 115/5G และ พันธุ์ตากฟ้า 2 จัดอยู่ในกลุ่มของเส้นใยละเอียด (3 – 3.9) (Tables 10 - 13)

ในขณะที่การใช้ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ไม่ทำให้การเจริญเติบโตด้านความสูง การให้ผลผลิตปุ๋ย ทั้งเมล็ด และคุณภาพของเส้นใยของฝ้ายด้านความยาวของเส้นใย ความสม่ำเสมอของเส้นใย และความเหนียวของเส้นใย แตกต่างกันทางสถิติ (Tables 8-12) แต่พบว่าอัตราปุ๋ยโพแทชทำให้ความละเอียดของเส้นใยฝ้ายแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยโพแทชเพิ่มขึ้น จะทำให้ฝ้ายมีเส้นใยละเอียดมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ความละเอียดของเส้นใยก็ยังจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันคือกลุ่มที่มีเส้นใยละเอียด (Table 13) จากการพิจารณา response curve ของปุ๋ยโพแทชต่อการให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ดของฝ้าย จะเห็นได้ว่ามีเพียงสายพันธุ์ 115/5A ที่มีการตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทชถึง 4 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์อื่นๆ ไม่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยโพแทช (Figure 3)

การดูดใช้ธาตุอาหารของฝ้าย

ฝ้ายเป็นพืชที่มีการใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ค่อนข้างน้อย ไนโตรเจนส่วนใหญ่ถูกเก็บสะสมไว้ในเมล็ด รองลงมาเป็นใบ ต้น สมอ ปุย และจำปา ตามลำดับ ในทำนองเดียวกัน ฟอสฟอรัสส่วนใหญ่ถูกเก็บสะสมไว้ในเมล็ด รองลงมาเป็นใบ สมอ ต้น จำปา และปุย ตามลำดับ ในขณะที่โพแทสเซียมส่วนใหญ่ถูกเก็บสะสมไว้ในสมอ รองลงมาเป็นต้น เมล็ด ใบ จำปา และปุย ตามลำดับ โดยใช้ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เฉลี่ย 6.97-1.56-7.46 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ หรือเทียบเท่าธาตุอาหารในปุ๋ยเคมี 6.97-3.57-8.95 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ โดยปริมาณธาตุอาหารที่นำออกไปจากพื้นที่โดยปุ๋ยและเมล็ด เท่ากับ 3.91-0.77-1.50 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ หรือเทียบเท่าธาตุอาหารในปุ๋ยเคมี 3.91-1.76-1.80 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ (Tables 14-16) ในขณะที่ Steward (2000) ได้สรุปรวบรวมข้อมูลไว้ว่า ฝ้ายมีการดูดใช้ไนโตรเจน เฉลี่ย 9.9 – 10.8 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 3.9 กิโลกรัม P ต่อไร่ หรือเท่ากับ 8.9 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ และโพแทสเซียม 10.9 เฉลี่ย 10.9 กิโลกรัม K ต่อไร่ หรือเท่ากับ 13.1 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

การดำเนินงานทดลองระหว่างปี 2557-2558

ลักษณะของดินในพื้นที่ทดลอง

ดินในพื้นที่ทดลองเป็นดินร่วนเหนียวจัดอยู่ในชุดดินวังโฮ ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูก พบว่าที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร ดินมีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดโดยมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 5.44 มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางโดยมีอินทรียวัตถุ 1.69 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 16 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลาง 104 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.16 มีอินทรียวัตถุ 1.14 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 28 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Table 17)

ปริมาณน้ำฝนปี 2557

ปริมาณน้ำฝนปี 2557 มีการกระจายตัวค่อนข้างสม่ำเสมอ แต่เกิดภาวะฝนทิ้งช่วงตั้งแต่วันที่ 20 กรกฎาคม 2557 ถึงวันที่ 12 สิงหาคม 2557 ตลอดระยะเวลาตั้งแต่ปลูกฝ้ายวันที่ 7 กรกฎาคม 2557 จนกระทั่งถึงวันเริ่มต้นเก็บเกี่ยวครั้งแรก (19 พฤศจิกายน 2556) เท่ากับ 671.9 มิลลิเมตร (Figure 4)

ผลของการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของฝ้าย

ฝ้ายที่อายุ 30 วัน มีความสูงเฉลี่ย 31.4 เซนติเมตร และไม่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์และที่ระดับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ เมื่อฝ้ายอายุ 60 วัน พบว่า ฝ้ายทั้งสองพันธุ์มีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนมีผลทำให้ฝ้ายมีความสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) การใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 8 กิโลกรัม N ต่อไร่ ทำให้ฝ้ายมีความสูงมากที่สุดเฉลี่ย 84.2 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 4 และ 12 กิโลกรัม N ต่อไร่ เมื่อฝ้ายอายุ 120 วัน พบว่าพันธุ์ตากฟ้า 84-4 มีความสูงมากกว่าสายพันธุ์ 115/5G อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) และพบว่า ฝ้ายมีความสูงเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้น (Tables 18-20)

แม้ว่าฝ้ายสายพันธุ์ 115/5G มีความสูงเฉลี่ยน้อยกว่าพันธุ์ตากฟ้า 84-4 แต่สายพันธุ์ 115/5G ให้น้ำหนักสดของต้นมากกว่าพันธุ์ตากฟ้า 84-4 (Table 21) นอกจากนี้สายพันธุ์ 115/5G ยังให้จำนวนสมอต่อต้นและผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ดสูงกว่าพันธุ์ตากฟ้า 84-4 อย่างมีนัยสำคัญ (Tables 22 and 23) แต่พันธุ์ตากฟ้า 84-4 มีเปอร์เซ็นต์หีบเฉลี่ย 37.97 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าพันธุ์ 115/5G ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์หีบเฉลี่ย 27.20 เปอร์เซ็นต์ (Table 24) อย่างไรก็ตาม เมื่อคำนวณเป็นผลผลิตปุ๋ยก็ยิ่งพบว่าพันธุ์ 115/5G ให้ผลผลิตปุ๋ยมากกว่าพันธุ์ตากฟ้า 84-4 อย่างมีนัยสำคัญ (Table 25)

การศึกษาผลจากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของฝ้าย พบว่า การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ฝ้ายเจริญเติบโตทางลำต้นได้ดี จึงทำให้น้ำหนักสดของต้นเพิ่มขึ้นตามระดับอัตราปุ๋ยไนโตรเจน โดยมีน้ำหนักสดต้นสูงสุดเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 16 กิโลกรัม N ต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 8 และ 12 กิโลกรัม N ต่อไร่ (Table 21) แต่การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 8 กิโลกรัม N ต่อไร่ ทำให้มีจำนวนสมอต่อต้นและผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ดสูงสุดในขณะที่การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 12 และ 16 กิโลกรัม N ต่อไร่ ทำให้จำนวนสมอต่อต้นและผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ดลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (Tables 22 and 23) แต่ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์หีบของฝ้าย (Table 24)

ผลของการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนต่อคุณภาพเส้นใยของฝ้าย

จากการวิเคราะห์คุณภาพของเส้นใยฝ้ายทั้ง 2 พันธุ์ พบว่าพันธุ์ตากฟ้า 84-4 มีความยาวของเส้นใยเฉลี่ย 1.20 นิ้ว จัดอยู่ในกลุ่มเส้นใยยาว ส่วนพันธุ์ 115/5G มีความยาวของเส้นใยเฉลี่ย 1.00 นิ้ว จัดอยู่ในกลุ่มของเส้นใยยาวปานกลาง การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนทำให้เส้นใยฝ้ายพันธุ์ 84-4 มีความยาวมากกว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ย แต่ยังคงจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน แต่การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีผลต่อความยาวของเส้นใยของฝ้ายพันธุ์ 115/5G (Table 26) สำหรับความสม่ำเสมอของเส้นใย ก็พบว่า พันธุ์ตากฟ้า 84-4 มีความสม่ำเสมอของเส้นใยสูงกว่าพันธุ์ 115/5G แต่ทั้ง 2 พันธุ์ให้ความสม่ำเสมอของเส้นใยอยู่ในกลุ่มที่มีความสม่ำเสมอของเส้นใยสูงมาก และความสม่ำเสมอของเส้นใยสูงสุดเมื่อใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 4 และ 8 กิโลกรัม N ต่อไร่ (Table 27) ฝ้ายพันธุ์ตาก

ฟ้า 84-4 มีความเหนียวของเส้นใย 20.58 กรัมต่อเท็กซ์ มีความเหนียวของเส้นใยมากกว่าพันธุ์ 115/5G ซึ่งให้ค่าความเหนียวของเส้นใยเฉลี่ย 16.53 กรัมต่อเท็กซ์ แต่ก็จัดอยู่ในกลุ่มที่เส้นใยมีความเหนียวต่ำทั้ง 2 พันธุ์ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีผลต่อคุณภาพด้านความเหนียวของเส้นใยของฝ้ายพันธุ์ 115/5G แต่พบว่าหากให้ไนโตรเจนสูงถึง 16 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีผลทำให้ความเหนียวของเส้นใยของฝ้ายพันธุ์ตากฟ้า 84-4 ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (Table 28) นอกจากนี้ยังพบว่าฝ้ายพันธุ์ตากฟ้า 84-4 มีความละเอียดของเส้นใยเฉลี่ย 3.35 จัดอยู่ในกลุ่มที่มีเส้นใยละเอียด ในขณะที่พันธุ์ 115/5G มีความละเอียดของเส้นใยเฉลี่ย 2.90 จัดอยู่ในกลุ่มที่มีเส้นใยละเอียดมาก และพบว่าการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ความละเอียดของเส้นใยลดลง (Table 29)

การตอบสนองของฝ้ายต่อปุ๋ยไนโตรเจน

Figure 5 แสดงให้เห็นถึงการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน พบว่า ฝ้าย 2 พันธุ์ ตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนสูงสุดที่ 8 กิโลกรัม N ต่อไร่ และเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นเป็น 12 และ 16 กิโลกรัม N ต่อไร่ พบว่าทำให้ฝ้ายพันธุ์ 115/5G ให้ผลผลิตลดลง ในขณะที่การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 4 กิโลกรัม N ต่อไร่ ให้ผลผลิตประมาณ 94-95% ของผลผลิตที่ได้จากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 8 กิโลกรัม N ต่อไร่ ดังนั้นการผลิตฝ้ายทั้ง 2 พันธุ์ที่ปลูกในชุดดินวังไฮ ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 4-8 กิโลกรัม N ต่อไร่

ผลของการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของฝ้าย

เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทชเท่ากันทุกแปลงในอัตรา 16 กิโลกรัม N ต่อไร่ และ 16 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ตามลำดับ พบว่าเมื่อฝ้ายอายุ 30 วัน พันธุ์ตากฟ้า 84-4 มีความสูงมากกว่าสายพันธุ์ 115/5G แต่เมื่อฝ้ายมีอายุ 60 และ 120 วัน พบว่าความสูงของฝ้ายทั้ง 2 พันธุ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตที่ระดับต่าง ๆ พบว่าไม่ทำให้ความสูงของฝ้ายแตกต่างกัน (Tables 30-32) นอกจากนี้ยังพบว่าฝ้ายทั้ง 2 พันธุ์มีน้ำหนักต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ และอัตราปุ๋ยฟอสเฟตไม่ทำให้น้ำหนักต้นของฝ้ายแตกต่างกัน (Table 33)

ฝ้ายสายพันธุ์ 115/5G ให้จำนวนสมอต่อต้นมากกว่าพันธุ์ตากฟ้า 84-4 (Table 34) ดังนั้นจึงทำให้สายพันธุ์ 115/5G ให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ดและผลผลิตปุ๋ยมากกว่าพันธุ์ตากฟ้า 84-4 อย่างมีนัยสำคัญ (Tables 35 and 37) อย่างไรก็ตาม เมื่อวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์หีบพบว่า ฝ้ายพันธุ์ตากฟ้า 84-4 มีเปอร์เซ็นต์หีบเฉลี่ย 37.69 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าพันธุ์ 115/5G ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์หีบเฉลี่ย 29.60 เปอร์เซ็นต์ (Table 36) สำหรับผลของการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตต่อการให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์หีบของฝ้ายทั้งสองพันธุ์นั้น แม้ว่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนจะพบความแตกต่างทางสถิติระหว่างอัตราปุ๋ยระดับต่างๆ แต่เมื่อวิเคราะห์ลักษณะการตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสเฟตแล้วสามารถสรุปได้ว่าฝ้ายทั้งสองพันธุ์ไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสเฟต (Tables 34-37)

ผลของการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตต่อคุณภาพเส้นใยของฝ้าย

การวิเคราะห์คุณภาพของเส้นใยของฝ้ายทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า พันธุ์ตากฟ้า 84-4 มีเส้นใยยาวเฉลี่ย 1.17 นิ้ว จัดอยู่ในกลุ่มเส้นใยยาว ในขณะที่พันธุ์ 115/5G มีความยาวของเส้นใยเฉลี่ย 0.99 นิ้ว จัดอยู่ในกลุ่ม

เส้นใยยาวปานกลาง ส่วนการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตนั้นพบว่าไม่มีผลต่อความยาวของเส้นใยฝ้ายทั้ง 2 พันธุ์ (Table 38) ในทำนองเดียวกัน พบว่าพันธุ์ตากฟ้า 84-4 มีความสม่ำเสมอของเส้นใยสูงกว่าพันธุ์ 115/5G แต่จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันคือมีความสม่ำเสมอของเส้นใยในระดับที่สูงมาก ส่วนการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตพบว่าไม่มีผลต่อความสม่ำเสมอของเส้นใย (Table 39) พันธุ์ตากฟ้า 84-4 ยังมีความเหนียวของเส้นใยสูงกว่าพันธุ์ 115/5G อย่างมีนัยสำคัญ โดยพันธุ์ตากฟ้า 84-4 มีความเหนียวของเส้นใยเฉลี่ย 21.75 กรัมต่อเท็กซ์ ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มที่มีความเหนียวต่ำ แต่พันธุ์ 115/5G มีความเหนียวของเส้นใยเฉลี่ย 16.58 กรัมต่อเท็กซ์ ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ของกลุ่มที่มีความเหนียวต่ำ การศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตต่อความเหนียวของเส้นใยฝ้ายพบว่า พันธุ์ตากฟ้า 84-4 มีความเหนียวของเส้นใยเพิ่มขึ้นเมื่อใส่ปุ๋ยฟอสเฟตเพิ่มขึ้น โดยให้ความเหนียวของเส้นใยสูงสุดเมื่อใช้ปุ๋ยฟอสเฟต 12 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ในขณะที่การใช้ปุ๋ยฟอสเฟตไม่มีผลต่อความเหนียวของเส้นใยของฝ้ายพันธุ์ 115/5G (Table 40) สำหรับความละเอียดของเส้นใย พบว่า พันธุ์ 115/5G มีความละเอียดของเส้นใยมากกว่าพันธุ์ตากฟ้า 84-4 และการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตไม่มีผลต่อความละเอียดของเส้นใยของฝ้ายทั้ง 2 พันธุ์ (Table 41)

การตอบสนองของฝ้ายต่อปุ๋ยฟอสเฟต

Figure 6 แสดงให้เห็นถึงการตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสเฟต พบว่า ฝ้ายทั้ง 2 พันธุ์ ไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสเฟต ดังนั้นการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตควรแนะนำให้ใส่ในอัตราที่ใกล้เคียงกับปริมาณที่สูญหายออกไปจากพื้นที่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ปริมาณการดูดใช้ฟอสเฟตของฝ้ายแต่ละพันธุ์เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจให้คำแนะนำ การแนะนำให้ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตในปริมาณที่ใกล้เคียงกับปริมาณที่สูญหายออกไปจากพื้นที่นั้นมิวัตถุประสงค์เพื่อรักษาระดับปริมาณฟอสฟอรัสในดินไม่ให้ลดต่ำลงซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการใช้ที่ดินในการปลูกพืชในอนาคต

ผลของการใช้ปุ๋ยโพแทชต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของฝ้าย

เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยฟอสเฟตเท่ากันทุกแปลงในอัตรา 16 กิโลกรัม N ต่อไร่ และ 8 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ตามลำดับ แต่มีการใส่ปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่างๆ พบว่าเมื่อฝ้ายอายุ 30 วัน พันธุ์ตากฟ้า 84-4 มีความสูงมากกว่าสายพันธุ์ 115/5G แต่เมื่อฝ้ายมีอายุ 60 และ 120 วัน พบว่าความสูงของฝ้ายทั้ง 2 พันธุ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และอัตราปุ๋ยโพแทชต่อความสูงของฝ้ายที่อายุ 60 และ 120 วัน ซึ่งฝ้ายพันธุ์ตากฟ้า 84-4 มีความสูงเพิ่มขึ้นตามระดับอัตราปุ๋ยโพแทชที่เพิ่มขึ้น โดยมีความสูงมากที่สุดเมื่อใช้ปุ๋ยโพแทช 16 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับที่ระดับอัตราปุ๋ยโพแทช 8 และ 12 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ส่วนสายพันธุ์ 115/5G มีความสูงมากที่สุดเมื่อใช้ปุ๋ยโพแทช 4 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับที่ระดับอัตราปุ๋ยโพแทช 8 12 และ 16 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ (Tables 42-44)

ฝ้ายสายพันธุ์ 115/5G มีน้ำหนักต้นมากกว่าพันธุ์ตากฟ้า 84-4 แสดงให้เห็นว่าสายพันธุ์ 115/5G มีการเจริญเติบโตทางลำต้นดีกว่าพันธุ์ตากฟ้า 84-4 แต่อัตราปุ๋ยโพแทชไม่ทำให้น้ำหนักต้นแตกต่างกันทางสถิติ (Table 45) ส่วนปริมาณจำนวนสมอต่อต้นของทั้งสองพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 46) แต่สายพันธุ์ 115/5G ให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ดและผลผลิตปุ๋ยมากกว่าพันธุ์ตากฟ้า 84-4 อย่างมีนัยสำคัญ (Tables 47

and 49) แต่พันธุ์ตากฟ้า 84-4 มีเปอร์เซ็นต์หีบเฉลี่ย 38.94 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าพันธุ์ 115/5G ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์หีบเฉลี่ย 28.76 เปอร์เซ็นต์ (Table 48) ในขณะที่อัตราปุ๋ยโพแทชไม่ทำให้การให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ด เปอร์เซ็นต์หีบ และผลผลิตปุ๋ย แตกต่างกันทางสถิติ (Tables 47 - 49)

ผลของการใช้ปุ๋ยโพแทชต่อคุณภาพปุ๋ยของฝ้าย

จากการวิเคราะห์คุณภาพเส้นใย พบว่าฝ้ายพันธุ์ตากฟ้า 84-4 ที่ใส่ปุ๋ยโพแทชที่ระดับต่างๆ มีความยาวของเส้นใยไม่แตกต่างกันโดยมีความยาวของเส้นใยเฉลี่ย 1.18 นิ้ว แต่มีความยาวของเส้นใยมากกว่าพันธุ์ 115/5G ทุกระดับอัตราปุ๋ยโดยมีความยาวของเส้นใยเฉลี่ย 1.01 นิ้ว (Table 50) ฝ้ายทั้ง 2 พันธุ์ จัดอยู่ในกลุ่มที่เส้นใยมีความเหนียวต่ำ โดยพันธุ์ตากฟ้า 84-4 มีความเหนียวของเส้นใยเฉลี่ย 19.95 กรัมต่อเท็กซ์ ส่วนพันธุ์ 115/5G มีความเหนียวของเส้นใยเฉลี่ย 17.59 กรัมต่อเท็กซ์ การใช้ปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ไม่ทำให้ความเหนียวของฝ้ายพันธุ์ตากฟ้า 84-4 แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่พันธุ์ 115/5G หากใส่ปุ๋ยโพแทชเพิ่มขึ้นมีแนวโน้มที่จะทำให้ความเหนียวของเส้นใยลดน้อยลง (Table 52) ส่วนความละเอียดของเส้นใยนั้น พบว่าการใช้ปุ๋ยโพแทชไม่มีผลต่อความละเอียดของเส้นใยของฝ้ายทั้ง 2 พันธุ์ โดยพันธุ์ตากฟ้า 84-4 มีความละเอียดของเส้นใยเฉลี่ย 3.24 ในขณะที่พันธุ์ 115/5G มีความละเอียดของเส้นใยเฉลี่ย 3.05 ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันคือกลุ่มที่มีเส้นใยละเอียด (Table 53)

การตอบสนองของฝ้ายต่อปุ๋ยโพแทช

Figure 7 แสดงให้เห็นถึงการตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทช พบว่า ฝ้ายพันธุ์ 115/5G ตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทชน้อยมาก การใส่ปุ๋ยโพแทช 8 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ให้ผลผลิตต่างจากแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยโพแทช 5.65 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น นั้นแสดงให้เห็นว่าฝ้ายพันธุ์ 115/5G เป็นพันธุ์ที่ต้องการใช้ปุ๋ยโพแทชในระดับที่ต่ำมาก การผลิตฝ้ายพันธุ์ 115/5G ในชุดดินวังไฮ อาจไม่จำเป็นต้องใช้ปุ๋ยโพแทช แต่หากไม่ใส่ปุ๋ยโพแทชต่อเนื่องในระยะเวลาอันนานก็จะทำให้ปริมาณโพแทสเซียมในดินลดลงได้ ดังนั้นควรใส่ปุ๋ยโพแทชในปริมาณที่ใกล้เคียงกับอัตราที่สูญหายออกไปจากพื้นที่เพื่อรักษาระดับของโพแทสเซียมในดินให้ได้อย่างยั่งยืน ส่วนพันธุ์ตากฟ้า 84-4 พบว่า ตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทชถึง 12 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ และเมื่อพิจารณาจาก response curve พบว่าพันธุ์ตากฟ้า 84-4 อาจมีการตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทชมากกว่า 12 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ดังนั้นในการผลิตฝ้ายพันธุ์ 84-4 ควรใช้ปุ๋ยโพแทช 12 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ หรือมากกว่า โดยคำนึงถึงผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์เป็นหลัก

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

การดำเนินงานทดลองระหว่างปี 2556-2557

ฝ้ายแต่ละพันธุ์มีความสามารถในการให้ผลผลิตปุ๋ยแตกต่างกัน โดยพันธุ์ตากฟ้า 2 ให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ดสูงที่สุด ในขณะที่ฝ้ายพันธุ์ 115/5F, 115/5A, 115/5G และ 164/1B ให้ผลผลิตรองลงมาตามลำดับ ในขณะที่การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนไม่ทำให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ดและคุณภาพปุ๋ยของฝ้ายแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ 164/1B พันธุ์ 115/5F และพันธุ์ 115/5A มีการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนสูงสุดที่ 4, 8 และ 12

กิโกรัม N ต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ตากฟ้า 2 และ สายพันธุ์ 115/5G นั้น มีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตลดลงเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้น

ส่วนการใช้ปุ๋ยโพแทชในอัตราต่างๆ ไม่ทำให้ผลผลิตปุ๋ยทั้งเมล็ดและคุณภาพปุ๋ยด้านความยาวของเส้นใย ความสม่ำเสมอของเส้นใย และความเหนียวของเส้นใย แตกต่างกันทางสถิติ แต่การใช้ปุ๋ยโพแทชมีผลต่อความละเอียดของเส้นใยอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่ปุ๋ยโพแทชเพิ่มขึ้น จะทำให้ฝ้ายมีเส้นใยละเอียดมากขึ้น ทั้งนี้มีเพียงสายพันธุ์ 115/5A ที่มีการตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทชถึง 4 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์ตากฟ้า 2 สายพันธุ์ 115/5F, 115/5G และ 164/1B ไม่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยโพแทช

ปริมาณการใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เฉลี่ย 6.97-1.56-7.46 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ หรือเทียบเท่าธาตุอาหารในปุ๋ยเคมี 6.97-3.57-8.95 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ โดยปริมาณธาตุอาหารที่นำออกไปจากพื้นที่โดยปุ๋ยและเมล็ด เท่ากับ 3.91-0.77-1.50 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ หรือเทียบเท่าธาตุอาหารในปุ๋ยเคมี 3.91-1.76-1.80 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่

คำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับพันธุ์ตากฟ้า 2 พันธุ์ 115/5F พันธุ์ 115/5A พันธุ์ 115/5G และ พันธุ์ 164/1B ที่ปลูกในดินร่วนเหนียวชุดดินวังโฮ ซึ่งการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทชอัตราต่างๆ ไม่ทำให้ผลผลิตแตกต่างกัน สามารถตัดสินใจใช้ปุ๋ยในระดับที่สามารถชดเชยปริมาณธาตุอาหารที่สูญหายออกไปจากพื้นที่ไปกับผลผลิตเพื่อรักษาศักยภาพดินในการผลิตพืชต่อไป ในการใส่ปุ๋ยรองพื้นควรใช้ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 15-20 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อฝ้ายอายุ 30 วัน ควรใส่ปุ๋ย 21-0-0 อัตรา 10-15 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งจะทำให้ได้ปริมาณไนโตรเจน เท่ากับ 4.35-6.15 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสเฟต 2.25 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ และโพแทช 2.25 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ ซึ่งใกล้เคียงกับคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2536) กรณีดินร่วนเหนียวสีน้ำตาลแนะนำให้ใส่ปุ๋ยที่ให้ปริมาณธาตุอาหารเท่ากับ 6-6-0 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ (อัตราต่ำ) หรือ 6-6-6 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ (อัตราสูง)

การดำเนินงานทดลองระหว่างปี 2557-2558

จะเห็นได้ว่าการทดลองที่ศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสเฟต และการทดลองที่ศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทช ซึ่งทุกกรรมวิธีใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราเดียวกันคือ 16 กิโลกรัม N ต่อไร่ และผลผลิตของฝ้ายพันธุ์ตากฟ้า 84-4 ทั้ง 2 การทดลองดังกล่าว ให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดลองที่ศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องจากอัตรการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 16 กิโลกรัม N ต่อไร่ นั้น เป็นอัตราที่มากเกินไป และส่งผลให้ฝ้ายทั้ง 2 พันธุ์ให้ผลผลิตต่ำ ซึ่งผลจากการศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนสามารถพิสูจน์ได้ว่า เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากกว่า 8 กิโลกรัม N ต่อไร่ ทำให้ฝ้ายทั้ง 2 พันธุ์ ให้ผลผลิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

การผลิตฝ้ายพันธุ์ 115/5G ในชุดดินวังโฮ จ.นครสวรรค์ ควรใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 4-8 กิโลกรัม N ต่อไร่ เนื่องจากพันธุ์ 115/5G ไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทช ดังนั้นอาจไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทชก็ได้ แต่หากต้องการรักษาระดับปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในดินเพื่อรักษาคุณภาพดินไว้อย่างยั่งยืนควรพิจารณาใส่ปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทชในระดับที่ใกล้เคียงกับที่สูญหายออกไปจากพื้นที่

โดยส่วนที่สูญหายออกไปกับผลผลิต ปริมาณธาตุอาหารที่นำออกไปจากพื้นที่โดยปุ๋ยและเมล็ด เท่ากับ 3.9-0.8-1.5 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ หรือเทียบเท่าปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยเคมี 3.9-1.8-1.8 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่

คำแนะนำการใช้ปุ๋ยสำหรับพันธุ์ตากฟ้า 84-4 และพันธุ์ 115/5G ที่ปลูกในดินร่วนเหนียวชุดดินวังไฮ ซึ่งพบการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนเพียงอย่างเดียวแต่ไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทช ควรใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 4-8 กิโลกรัม N ต่อไร่ ส่วนปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทชสามารถตัดสินใจใช้ปุ๋ยในระดับที่สามารถชดเชยปริมาณธาตุอาหารที่สูญหายออกไปจากพื้นที่ไปกับผลผลิตเพื่อรักษาสภาพดินในการผลิตพืชต่อไป ดังนั้นในการผลิตฝ้ายพันธุ์ตากฟ้า 84-4 และพันธุ์ 115/5G ควรใส่ปุ๋ยรองพื้นด้วยปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 15-20 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อฝ้ายอายุ 30 วัน ควรใส่ปุ๋ย 21-0-0 อัตรา 10-15 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งจะทำได้ปริมาณไนโตรเจน เท่ากับ 4.4-6.2 กิโลกรัม N ต่อไร่ ฟอสเฟต 2.3 กิโลกรัม P₂O₅ ต่อไร่ และโพแทช 2.3 กิโลกรัม K₂O ต่อไร่

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ข้อมูลจากงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เป็นการประกอบการรับรองพันธุ์ฝ้ายพันธุ์ต่อไปได้

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

-

12. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2527. เอกสารวิชาการ เล่มที่ 9 ฝ้าย. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 213 น.

กรมวิชาการเกษตร. 2536. เอกสารวิชาการเรื่อง ฝ้าย. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 168 น.

Reddy, K.R., H.F. Hodges, and J. Varco. 2000. Potassium nutrition of cotton. Bulletin 1094. Office of Agricultural Communications, Division of Agriculture, Forestry, and Veterinary Medicine, Mississippi State University. 10 p.

Stewart, W.M. 2000. Fertilize cotton for optimum yield and quality. News & Views Newsletter. Potash & Phosphate Institute (PPI) and the Potash & Phosphate Institute of Canada (PPIC). 2 p.

Table 1 Soil properties before planting during 2013 cropping season

Depth (cm)	pH	Organic matter (%)	Available P (mg/kg)	Exchangeable K (mg/kg)
0-20 cm	5.5	1.57	9	76
20-50 cm	5.6	1.27	4	41

Table 2 Plant height at 120 days after planting of cotton in Wang Hai soil at different levels of nitrogen fertilizer application during 2013 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Plant height (cm)					Average
	164/1B	115/5A	115/5G	115/5F	TF2	
0-8-8	83	92	107	107	123	103 a
4-8-8	96	105	96	112	118	105 a
8-8-8	80	104	97	110	115	101 a
12-8-8	93	111	87	111	106	101 a
Average	88 C	103 AB	97 BC	110 AB	116 A	

F-test (A) = **, F-test (B) = ns, F-test (AxB) = ns, CV (A) 13.70% CV (B) 14.90%

Means of varieties in a row and means of fertilizer management in a column followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 3 Seed cotton yield in Wang Hai soil at different levels of nitrogen fertilizer application during 2013 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Seed cotton yield (kg/rai)					Average
	164/1B	115/5A	115/5G	115/5F	TF2	
0-8-8	84	112	134	152	241	145
4-8-8	110	143	97	165	231	149
8-8-8	92	142	118	182	204	148
12-8-8	91	194	96	175	191	149
Average	94 D	148 BC	111 CD	168 B	217 A	

F-test (A) = **, F-test (B) = ns, F-test (AxB) = ns, CV (A) 34.92% CV (B) 30.66%

Means of varieties in a row followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 4 Fiber length of cotton in Wang Hai soil at different levels of nitrogen fertilizer application during 2013 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Fiber length (Inch)					Average
	164/1B	115/5A	115/5G	115/5F	TF2	
0-8-8	1.06	1.05	1.02	1.00	1.16	1.06
4-8-8	1.04	1.06	1.05	1.05	1.13	1.07
8-8-8	1.06	1.07	1.05	1.04	1.11	1.06
12-8-8	1.03	1.08	1.02	1.02	1.17	1.06
Average	1.05 B	1.07 B	1.04 B	1.03 B	1.14 A	

F-test (A) = **, F-test (B) = ns, F-test (AxB) = ns, CV (A) 4.21% CV (B) 3.18%

Means of varieties in a row followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 5 Fiber uniformity of cotton in Wang Hai soil at different levels of nitrogen fertilizer application during 2013 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Fiber uniformity (%)					Average
	164/1B	115/5A	115/5G	115/5F	TF2	
0-8-8	54.3	56.7	55.7	57.3	53.7	55.5
4-8-8	53.7	56.7	54.7	54.0	54.0	54.6
8-8-8	54.0	57.0	56.0	55.7	53.0	55.1
12-8-8	54.3	54.3	55.7	54.3	53.0	54.3
Average	54.1	56.2	55.5	55.3	53.4	

F-test (A) = ns, F-test (B) = ns, F-test (AxB) = ns, CV (A) 5.13% CV (B) 3.53%

Table 6 Fiber bundle strength of cotton in Wang Hai soil at different levels of nitrogen fertilizer application during 2013 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Fiber bundle strength (grams per tex)					Average
	164/1B	115/5A	115/5G	115/5F	TF2	
0-8-8	13.90	14.77	14.93	14.50	19.20	15.46
4-8-8	16.63	15.27	17.27	14.07	16.67	15.98
8-8-8	14.97	14.27	15.23	14.03	18.70	15.44
12-8-8	15.63	14.90	15.07	15.27	17.53	15.68
Average	15.28 B	14.80 B	15.63 B	14.47 B	18.03 A	

F-test (A) = **, F-test (B) = ns, F-test (AxB) = ns, CV (A) 7.44% CV (B) 8.71%

Means of varieties in a row followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 7 Fiber fineness of cotton in Wang Hai soil at different levels of nitrogen fertilizer application during 2013 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Fiber fineness (micronaire)					Average
	164/1B	115/5A	115/5G	115/5F	TF2	
0-8-8	2.87	3.17	3.23	3.17	3.73	3.23
4-8-8	2.87	3.27	3.17	3.37	3.60	3.25
8-8-8	2.83	3.23	3.43	3.33	3.37	3.24
12-8-8	2.77	3.23	3.33	3.27	3.37	3.19
Average	2.83 A	3.23 A	3.29 A	3.28 A	3.52 B	

F-test (A) = **, F-test (B) = ns, F-test (AxB) = ns, CV (A) 5.54% CV (B) 7.64%

Means of varieties in a row followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 8 Plant height at 120 days after planting of cotton in Wang Hai soil at different levels of potash fertilizer application during 2013 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Plant height (cm)					Average
	164/1B	115/5A	115/5G	115/5F	TF2	
8-8-0	97	107	97	108	133	108
8-8-4	89	88	98	118	129	104
8-8-8	80	104	97	110	115	101
8-8-12	103	87	100	106	122	104
Average	92 C	96 C	98 C	110 B	125 A	

F-test (A) = **, F-test (B) = ns CV (A) 8.88% CV (B) 12.63%

Means of varieties in a row followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 9 Seed cotton yield in Wang Hai soil at different levels of potash fertilizer application during 2013 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Seed cotton yield (kg/rai)					Average
	164/1B	115/5A	115/5G	115/5F	TF2	
8-8-0	126	170	131	167	280	175

8-8-4	93		121		119		187		223		149
8-8-8	92		142		118		182		204		148
8-8-12	134		110		118		159		258		156
Average	111	C	136	BC	122	C	174	B	242	A	

F-test (A) = **, F-test (B) = ns CV (A) 30.96% CV (B) 23.30%

Means of varieties in a row followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 10 Fiber length of cotton in Wang Hai soil at different levels of potash fertilizer application during 2013 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Fiber length (Inch)					Average
	164/1B	115/5A	115/5G	115/5F	TF2	
8-8-0	1.05	1.07	1.05	1.04	1.14	1.07
8-8-4	1.06	1.07	1.05	1.04	1.11	1.06
8-8-8	1.04	1.08	1.05	1.03	1.18	1.07
8-8-12	1.06	1.08	1.05	1.05	1.16	1.08
Average	1.05 BC	1.07 B	1.05 BC	1.04 C	1.15 A	

F-test (A) = **, F-test (B) = ns CV (A) 2.95% CV (B) 2.91%

Means of varieties in a row followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 11 Fiber uniformity of cotton in Wang Hai soil at different levels of potash fertilizer application during 2013 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Fiber uniformity (%)					Average
	164/1B	115/5A	115/5G	115/5F	TF2	
8-8-0	53.0	57.7	57.3	56.3	53.0	55.5
8-8-4	54.0	57.0	56.0	55.7	53.0	55.1
8-8-8	52.7	55.3	57.3	56.0	54.0	55.1
8-8-12	55.0	57.0	57.7	56.3	55.0	56.2
Average	53.7 B	56.8 A	57.1 A	56.1 A	53.8 B	

F-test (A) = **, F-test (B) = ns CV (A) 2.92% CV (B) 3.19%

Means of varieties in a row followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 12 Fiber bundle strength of cotton in Wang Hai soil at different levels of potash fertilizer application during 2013 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Fiber bundle strength (grams per tex)					Average
	164/1B	115/5A	115/5G	115/5F	TF2	
8-8-0	15.03	15.07	16.43	13.80	17.57	15.58
8-8-4	14.97	14.27	15.23	14.03	18.70	15.44
8-8-8	14.10	15.33	15.63	13.97	17.20	15.25
8-8-12	13.80	15.10	14.53	15.17	20.00	15.72
Average	14.48 C	14.94 BC	15.46 B	14.24 C	18.37 A	

F-test (A) = **, F-test (B) = ns CV (A) 5.56% CV (B) 7.63%

Means of varieties in a row followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 13 Fiber fineness of cotton in Wang Hai soil at different levels of potash fertilizer application during 2013 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Fiber fineness (micronaire)					Average
	164/1B	115/5A	115/5G	115/5F	TF2	
8-8-0	2.97	3.27	3.53	3.57	3.50	3.37 a
8-8-4	2.83	3.23	3.43	3.33	3.37	3.24 ab
8-8-8	2.83	3.07	3.43	3.47	3.23	3.21 b
8-8-12	2.73	3.13	3.27	3.13	3.63	3.18 b
Average	2.84 B	3.18 A	3.42 A	3.38 A	3.43 A	

F-test (A) = **, F-test (B) = * CV (A) 9.93% CV (B) 5.43%

Means of varieties in a row and means of fertilizer management in a column followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 14 Nitrogen uptake of cotton in Wang Hai soil during 2013 cropping season

Plant parts	Nitrogen uptake (kg N/rai)					Average
	164/1B	115/5A	115/5G	115/5F	TF2	
Stem	0.53	0.75	0.58	0.60	0.98	0.69
Leaf	1.01	1.74	1.31	1.63	1.99	1.54
Ball	0.42	0.76	0.59	0.66	0.94	0.67
Open ball	0.22	0.15	0.13	0.12	0.19	0.16
Lint	0.12	0.17	0.14	0.21	0.28	0.18
Seed	2.51	3.47	2.85	4.18	5.61	3.73
Total	4.83	7.04	5.60	7.39	9.99	6.97

Table 15 Phosphorus uptake of cotton in Wang Hai soil during 2013 cropping season

Plant parts	Phosphorus uptake (kg P/rai)					Average
	164/1B	115/5A	115/5G	115/5F	TF2	
Stem	0.11	0.15	0.12	0.12	0.20	0.14
Leaf	0.19	0.33	0.25	0.31	0.38	0.29
Ball	0.18	0.33	0.25	0.28	0.40	0.29
Open ball	0.10	0.06	0.06	0.05	0.08	0.07
Lint	0.01	0.02	0.01	0.02	0.03	0.02
seed	0.50	0.70	0.57	0.84	1.13	0.75
Total	1.09	1.58	1.26	1.62	2.22	1.56

Table 16 Potassium uptake of cotton in Wang Hai soil during 2013 cropping season

Plant parts	Potassium uptake (kg K/rai)					Average
	164/1B	115/5A	115/5G	115/5F	TF2	
Stem	1.34	1.90	1.46	1.51	2.46	1.73
Leaf	0.70	1.20	0.91	1.13	1.38	1.06
Ball	1.60	2.87	2.22	2.49	3.55	2.55
Open ball	0.85	0.55	0.50	0.45	0.71	0.61
Lint	0.24	0.33	0.27	0.40	0.53	0.35
seed	0.78	1.07	0.88	1.29	1.73	1.15
Total	5.50	7.92	6.23	7.26	10.37	7.46

Table 17 Soil properties before planting during 2014 cropping season

Soil depth (cm)	pH	Organic matter (%)	Available P (mg/kg)	Exchangeable K (mg/kg)
0-20	5.44	1.69	16	104
20-50	5.16	1.14	4	28

Table 18 Plant height at 30 days after planting of cotton in Wang Hai soil at different levels of nitrogen fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Plant height (cm)		
	115/5G	TF84-4	Average
0-16-16	29.4	30.0	29.7
4-16-16	31.3	33.5	32.4
8-16-16	30.6	34.3	32.4
12-16-16	31.1	33.3	32.2
16-16-16	31.8	28.5	30.2
Average	30.8	31.9	

CV = 6.45%, F-Test: A = ns, B = ns, AxB = ns

Table 19 Plant height at 60 days after planting of cotton in Wang Hai soil at different levels of nitrogen fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Plant height (cm)			
	115/5G	TF84-4	Average	
0-16-16	80.8	76.9	78.9	b
4-16-16	83.5	83.7	83.6	a
8-16-16	81.2	87.3	84.2	a
12-16-16	80.0	81.7	80.9	ab
16-16-16	79.9	74.2	77.1	b
Average	81.1	80.7		

CV = 4.39%, F-Test: A = ns, B = *, AxB = ns

Means of fertilizer management in a column followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 20 Plant height at 120 days after planting of cotton in Wang Hai soil at different levels of nitrogen fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Plant height (cm)			
	115/5G	TF84-4	Average	
0-16-16	120.5	118	119.4	c
4-16-16	129.2	128	128.7	b
8-16-16	127.1	141	134.2	ab
12-16-16	129.6	142	135.9	ab
16-16-16	135.9	147	141.4	a
Average	128.4 B	135.4 A		

CV = 4.87%, F-Test: A = **, B = **, AxB = ns

Means of varieties in a row and means of fertilizer management in a column followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 21 Shoot fresh weight of cotton in Wang Hai soil at different levels of nitrogen fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Shoot fresh weight (kg/rai)			
	115/5G	TF84-4	Average	
0-16-16	1239	690	964	c
4-16-16	1162	1000	1081	bc
8-16-16	1362	1196	1279	ab
12-16-16	1443	1076	1259	ab

16-16-16	1474	1227	1351	a
Average	1336 A	1038 B		

CV = 15.67% , F-Test: A = **, B = *, AxB = ns

Means of varieties in a row and means of fertilizer management in a column followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 22 Number of cotton ball in Wang Hai soil at different levels of nitrogen fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Number of cotton ball/plant		
	115/5G	TF84-4	Average
0-16-16	21	15	18 bc
4-16-16	22	18	20 ab
8-16-16	25	17	21 a
12-16-16	19	16	17 c
16-16-16	20	15	17 c
Average	21 A	16 B	

CV = 8.33%, F-Test: A = **, B = **, AxB = ns

Means of varieties in a row and means of fertilizer management in a column followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 23 Seed cotton yield in Wang Hai soil at different levels of nitrogen fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Seed cotton yield (kg/rai)		
	115/5G	TF84-4	Average
0-16-16	179	100	139 c
4-16-16	194	143	169 ab
8-16-16	233	133	183 a
12-16-16	182	122	152 bc
16-16-16	190	126	158 bc
Average	196 A	125 B	160

CV = 11.49, F-Test: A = **, B = **, AxB = ns

Means of varieties in a row and means of fertilizer management in a column followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 24 Ginning percentage of cotton in Wang Hai soil at different levels of nitrogen fertilizer fertilize application during 2014 cropping season

Fertilizer	Ginning percentage
------------	--------------------

kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Fertilizer		Average
	115/5G	TF84-4	
0-16-16	26.50	38.10	32.30
4-16-16	28.12	38.61	33.36
8-16-16	26.63	38.02	32.32
12-16-16	26.87	37.89	32.38
16-16-16	27.40	37.24	32.32
Average	27.10 B	37.97 A	

CV = 2.6 %, F-Test: A = **, B = ns , AxB = ns

Means of varieties in a row followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 25 Lint yield of cotton in Wang Hai soil at different levels of nitrogen fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Lint yield (kg/rai)		
	115/5G	TF84-4	Average
0-16-16	47.3	38.1	42.7 c
4-16-16	54.7	55.2	55.0 ab
8-16-16	62.0	50.5	56.2 a
12-16-16	49.1	46.3	47.7 bc
16-16-16	52.1	47.0	49.5 abc
Average	53.03 A	47.41 B	

CV = 11.54%, F-Test: A = *, B = **, AxB = ns

Means of varieties in a row and means of fertilizer management in a column followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 26 Fiber length of cotton in Wang Hai soil at different levels of nitrogen fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Fiber length (Inch)		
	115/5G	TF84-4	Average
0-16-16	1.01 d	1.17 c	1.09
4-16-16	0.99 d	1.23 a	1.11
8-16-16	1.02 d	1.19 bc	1.10
12-16-16	0.99 d	1.20 abc	1.09
16-16-16	1.02 d	1.22 ab	1.12
Average	1.00	1.20	1.10

CV = 1.61 %, F-Test: A = **, B = ns , AxB = *

Means of interaction between varieties and fertilizer management followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 27 Fiber uniformity of cotton in Wang Hai soil at different levels of nitrogen fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Fiber uniformity (%)			
	115/5G	TF84-4	Average	
0-16-16	54.00	56.00	55.00	b
4-16-16	55.33	57.50	56.42	a
8-16-16	55.00	57.50	56.25	a
12-16-16	54.33	56.00	55.17	b
16-16-16	53.17	56.00	54.58	b
Average	54.37	56.60	55.48	

CV = 1.46 %, F-Test: A = **, B = **, AxB = ns

Means of varieties in a row and means of fertilizer management in a column followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 28 Fiber bundle strength of cotton in Wang Hai soil at different levels of nitrogen fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Fiber bundle strength (grams per tex)			
	115/5G	TF84-4	Average	
0-16-16	16.80	21.25	19.03	b
4-16-16	16.52	22.10	19.31	a
8-16-16	15.40	21.62	18.51	a
12-16-16	16.90	20.23	18.57	a
16-16-16	17.05	17.70	17.38	b
Average	16.53	20.58	18.56	

CV = 6.77%, F-Test: A = **, B = ns, AxB = **

Means of interaction between varieties and fertilizer management followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 29 Fiber fineness of cotton in Wang Hai soil at different levels of nitrogen fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Fiber fineness (micronaire)		
	115/5G	TF84-4	Average
0-16-16	3.00	3.50	3.25

4-16-16	2.90		3.40	3.15	ab
8-16-16	2.80		3.32	3.06	a
12-16-16	2.93		3.23	3.08	a
16-16-16	2.88		3.30	3.09	a
Average	2.90	A	3.35	B	3.13

CV = 3.18%, F-Test: A = **, B = *, AxB = ns

Means of varieties in a row and means of fertilizer management in a column followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 30 Plant height at 30 days after planting of cotton in Wang Hai soil at different levels of phosphorus fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Plant height (cm)			
	115/5G	TF84-4	Average	
16-0-16	26.4	29.9	28.1	
16-2-16	25.0	29.8	27.4	
16-4-16	25.8	29.3	27.6	
16-8-16	28.5	30.4	29.5	
16-12-16	29.9	28.4	29.1	
Average	27.1	B	29.6	A

CV = 9.49%, F-Test: A = *, B = ns, AxB = ns

Means of varieties in a row followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 31 Plant height at 60 days after planting of cotton in Wang Hai soil at different levels of phosphorus fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Plant height (cm)		
	115/5G	TF84-4	Average
16-0-16	70.8	78.8	74.8
16-2-16	72.8	81.1	77.0
16-4-16	75.1	80.1	77.6
16-8-16	77.4	83.3	80.4
16-12-16	82.3	72.2	77.3
Average	75.7	79.1	

CV = 10.06%, F-Test: A = ns, B = ns, AxB = ns

Table 32 Plant height at 120 days after planting of cotton in Wang Hai soil at different levels of phosphorus fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Plant height (cm)		
	115/5G	TF84-4	Average
16-0-16	137.2	141.5	139.4
16-2-16	134.1	144.0	139.0
16-4-16	136.8	142.8	139.8
16-8-16	140.1	140.4	140.3
16-12-16	144.9	138.3	141.6
Average	138.6	141.4	

CV = 5.36%, F-Test: A = ns, B = ns, AxB = ns

Table 33 Shoot fresh weight of cotton in Wang Hai soil at different levels of phosphate fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Shoot fresh weight (kg/rai)		
	115/5G	TF84-4	Average
16-0-16	976	1,120	1,048
16-2-16	973	1,107	1,040
16-4-16	1,127	1,064	1,096
16-8-16	1,236	1,043	1,139
16-12-16	1,199	1,167	1,183
Average	1,102	1,100	1,101

CV = 11.13% , F-Test: A = ns, B = ns, AxB = ns

Table 34 Number of cotton ball in Wang Hai soil at different levels of phosphate fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Number of cotton ball /plant		
	115/5G	TF84-4	Average
16-0-16	22	13	17 a
16-2-16	20	12	16 ab
16-4-16	18	12	15 bc
16-8-16	16	12	14 c
16-12-16	22	11	16 ab
Average	20 A	12 B	16

CV = 10.04%, F-Test: A = **, B = **, AxB = ns

Means of varieties in a row and means of fertilizer management in a column followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 35 Seed cotton yield in Wang Hai soil at different levels of phosphate fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Seed cotton yield (kg/rai)		
	115/5G	TF84-4	Average
16-0-16	166 ab	94 c	130
16-2-16	165 ab	81 c	123
16-4-16	156 b	77 c	117
16-8-16	152 b	88 c	120
16-12-16	186 a	73 c	129
Average	165	83	124

CV = 9.59%, F-Test: A = **, B = ns , AxB = *

Means of interaction between varieties and fertilizer management followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 36 Ginning percentage of cotton in Wang Hai soil at different levels of phosphate fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Ginning percentage		
	115/5G	TF84-4	Average
16-0-16	30.09 b	37.44 a	33.76
16-2-16	29.63 b	37.78 a	33.70
16-4-16	30.42 b	37.73 a	34.08
16-8-16	28.12 c	38.06 a	33.09

16-12-16	29.74	b	37.42	a	33.58
Average	29.60		37.69		33.64

CV = 1.70%, F-Test: A = **, B = ns , AxB = **

Means of interaction between varieties and fertilizer management followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 37 Lint yield of cotton in Wang Hai soil at different levels of phosphate fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Lint yield (kg/rai)				
	115/5G		TF84-4		Average
16-0-16	50.1	ab	35.3	cd	42.7
16-2-16	49.0	ab	30.8	d	39.9
16-4-16	47.6	ab	29.3	d	38.4
16-8-16	42.7	bc	33.4	d	38.1
16-12-16	55.2	a	27.3	d	41.3
Average	48.9		31.2		40.1

CV = 11.34%, F-Test: A = **, B = ns , AxB = *

Means of interaction between varieties and fertilizer management followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 38 Fiber length of cotton in Wang Hai soil at different levels of phosphate fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Fiber length (Inch)				
	115/5G		TF84-4		Average
16-0-16	0.98		1.17		1.07
16-2-16	0.98		1.15		1.07
16-4-16	1.00		1.17		1.08
16-8-16	1.00		1.17		1.09
16-12-16	1.00		1.18		1.09
Average	0.99	B	1.17	A	1.08

CV = 1.39%, F-Test: A = **, B = ns , AxB = ns

Means of varieties in a row followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 39 Fiber uniformity of cotton in Wang Hai soil at different levels of phosphate fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer	Fiber uniformity (%)			
------------	----------------------	--	--	--

kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	115/5G		TF84-4		Average
16-0-16	55.00		56.50		55.75
16-2-16	54.33		56.50		55.42
16-4-16	54.00		56.00		55.00
16-8-16	53.33		56.00		54.67
16-12-16	55.00		56.00		55.50
Average	54.33	B	56.20	A	55.27

CV = 1.44%, F-Test: A = **, B = ns , AxB = ns

Means of varieties in a row followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 40 Fiber bundle strength of cotton in Wang Hai soil at different levels of phosphate fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Fiber bundle strength (grams per tex)				
	115/5G		TF84-4		Average
16-0-16	17.00	cd	20.12	b	18.56
16-2-16	15.95	cd	19.95	b	17.95
16-4-16	15.20	d	21.67	b	18.43
16-8-16	17.77	c	21.80	b	19.78
16-12-16	17.00	cd	25.20	a	21.10
Average	16.58		21.75		19.17

CV = 5.60%, F-Test: A = **, B = **, AxB = **

Means of interaction between varieties and fertilizer management followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 41 Fiber fineness of cotton in Wang Hai soil at different levels of phosphate fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Fiber fineness (micronaire)				
	115/5G		TF84-4		Average
16-0-16	3.20		3.13		3.17
16-2-16	3.02		3.15		3.08
16-4-16	3.00		3.13		3.07
16-8-16	2.87		3.53		3.20
16-12-16	3.10		3.20		3.15
Average	3.04	A	3.23	B	3.13

CV = 8.17%, F-Test: A = *, B = ns, AxB = ns

Means of varieties in a row followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 42 Plant height at 30 days after planting of cotton in Wang Hai soil at different levels of potash fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Plant height (cm)		
	115/5G	TF84-4	Average
16-16-0	31.3	32.9	32.1
16-16-4	32.0	33.3	32.6
16-16-8	29.1	35.9	32.5
16-16-12	33.6	34.3	33.9
16-16-16	31.1	32.6	31.9
Average	31.4 B	33.8 A	

CV = 7.2%, F-Test: A = *, B = ns, AxB = ns

Means of varieties in a row followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 43 Plant height at 60 days after planting of cotton in Wang Hai soil at different levels of potash fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Plant height (cm)		
	115/5G	TF84-4	Average
16-16-0	83.7 cd	87.4 abcd	85.6
16-16-4	87.3 abcd	80.9 d	84.1
16-16-8	82.8 cd	94.7 a	88.7
16-16-12	88.6 abcd	93.2 ab	90.9
16-16-16	89.7 abc	86.3 bcd	88.0
Average	86.4	88.5	

CV = 4.78%, F-Test: A = ns, B = ns, AxB = *

Means of interaction between varieties and fertilizer management followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 44 Plant height at 120 days after planting of cotton in Wang Hai soil at different levels of potash fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Plant height (cm)		
	115/5G	TF84-4	Average
16-16-0	147.1 bc	145.2 bc	146.1
16-16-4	151.5 ab	141.4 c	146.5
16-16-8	149.3 abc	152.6 ab	151.0
16-16-12	149.9 abc	153.6 ab	151.8
16-16-16	147.5 abc	156.5 a	152.0
Average	149.1	149.9	149.5

CV = 3.19%, F-Test: A = ns, B = ns, AxB = *

Means of interaction between varieties and fertilizer management followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 45 Shoot fresh weight of cotton in Wang Hai soil at different levels of potash fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Shoot fresh weight (kg/rai)		
	115/5G	TF84-4	Average
16-16-0	1559	1233	1396
16-16-4	1590	990	1290
16-16-8	1627	1377	1502
16-16-12	1801	1194	1498

16-16-16	1394	1527	1460
Average	1594 A	1264 B	1429

CV = 18.88% , F-Test: A = **, B = ns, AxB = ns

Means of varieties in a row followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 46 Ball number of cotton in Wang Hai soil at different levels of potash fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Ball number/plant		
	115/5G	TF84-4	Average
16-16-0	15	12	14
16-16-4	16	16	16
16-16-8	21	14	17
16-16-12	13	18	16
16-16-16	14	13	13
Average	16	15	15

CV = 26.42 % , F-Test: A = ns , B = ns , AxB = ns

Table 47 Seed cotton yield of cotton in Wang Hai soil at different levels of potash fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Seed cotton yield (kg/rai)		
	115/5G	TF84-4	Average
16-16-0	172	77	125
16-16-4	181	78	130
16-16-8	189	81	135
16-16-12	177	103	140
16-16-16	184	96	140
Average	181 A	87 B	134

CV = 15.77% , F-Test: A = **, B = ns, AxB = ns

Means of varieties in a row followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 48 Ginning percentage of cotton in Wang Hai soil at different levels of potash fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Ginning percentage		
	115/5G	TF84-4	Average
16-16-0	27.65	37.43	32.54

16-16-4	28.92		37.83		33.37
16-16-8	28.92		43.52		36.22
16-16-12	29.03		37.13		33.08
16-16-16	29.27		38.77		34.02
Average	28.76	B	38.94	A	33.85

CV = 10.76%, F-Test: A = **, B = ns, AxB = ns

Means of varieties in a row followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 49 Lint yield of cotton in Wang Hai soil at different levels of potash fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Lint yield (kg/rai)		
	115/5G	TF84-4	Average
16-16-0	47.7	28.7	38.2
16-16-4	52.9	29.8	41.4
16-16-8	54.6	35.7	45.1
16-16-12	51.6	38.3	44.9
16-16-16	53.8	37.4	45.6
Average	52.1 A	34.0 B	43.0

CV = 19.75%, F-Test: A = **, B = ns , AxB = ns

Means of varieties in a row followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 50 Fiber length of cotton in Wang Hai soil at different levels of potash fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Fiber length (Inch)		
	115/5G	TF84-4	Average
16-16-0	1.02 cd	1.16 b	1.09
16-16-4	1.01 cd	1.19 ab	1.10
16-16-8	1.03 c	1.18 ab	1.11
16-16-12	1.00 d	1.20 a	1.10
16-16-16	1.01 cd	1.18 ab	1.10
Average	1.01	1.18	1.10

CV = 1.28%, F-Test: A = **, B = ns, AxB = *

Means of interaction between varieties and fertilizer management followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 51 Fiber uniformity of cotton in Wang Hai soil at different levels of potash fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Fiber uniformity (%)		
	115/5G	TF84-4	Average
16-16-0	55.50 cd	57.00 ab	56.25
16-16-4	54.83 de	58.00 a	56.42
16-16-8	54.00 e	56.67 abc	55.33
16-16-12	54.67 de	56.00 bcd	55.33

16-16-16	55.83	bcd	56.00	bcd	55.92
Average	54.97		56.73		55.85

CV = 1.34%, F-Test: A = **, B = ns, AxB = *

Means of interaction between varieties and fertilizer management followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 52 Fiber bundle strength of cotton in Wang Hai soil at different levels of potash fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Fiber bundle strength (grams per tex)				
	115/5G		TF84-4		Average
16-16-0	20.55	a	18.88	abc	19.72
16-16-4	16.28	d	20.05	a	18.17
16-16-8	16.40	d	19.93	a	18.17
16-16-12	17.47	bcd	21.17	a	19.32
16-16-16	17.27	cd	19.70	ab	18.48
Average	17.59		19.95		18.77

CV = 6.88%, F-Test: A = **, B = ns, AxB = **

Means of interaction between varieties and fertilizer management followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

Table 53 Fiber fineness of cotton in Wang Hai soil at different levels of potash fertilizer application during 2014 cropping season

Fertilizer kg N-P ₂ O ₅ -K ₂ O/rai	Fiber fineness (micronaire)				
	115/5G		TF84-4		Average
16-16-0	2.95		3.30		3.13
16-16-4	3.12		3.00		3.06
16-16-8	3.00		3.23		3.12
16-16-12	3.07		3.27		3.17
16-16-16	3.10		3.40		3.25
Average	3.05	A	3.24	B	3.14

CV = 4.91%, F-Test: A = **, B = ns, AxB = ns

Means of varieties in a row followed by a common letter are not significant different at 5% level of probability by DMRT

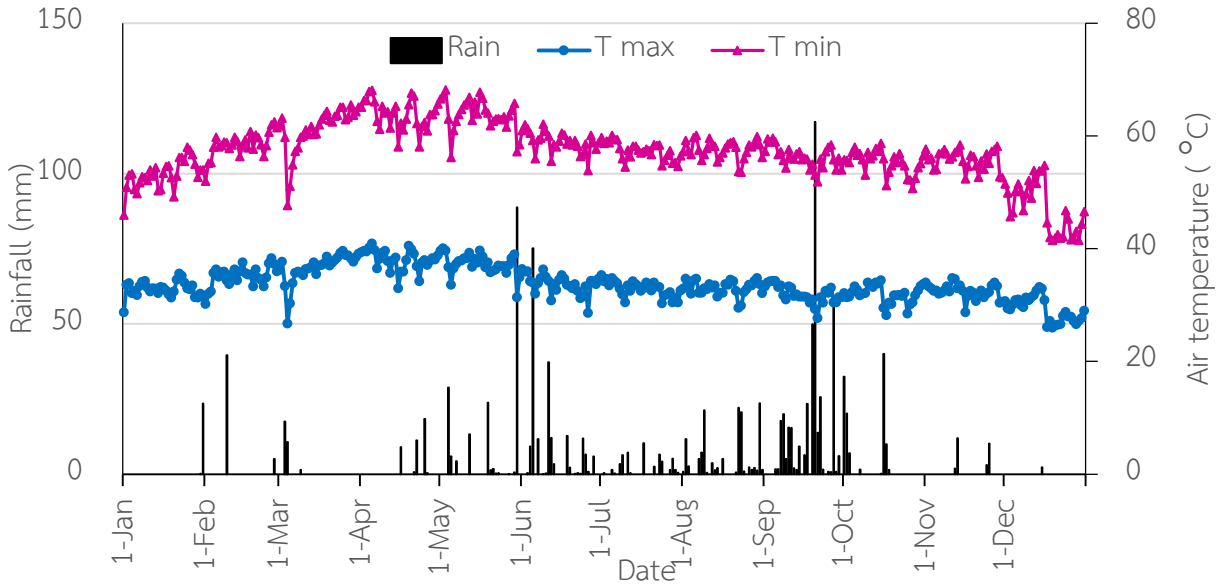


Figure 1 Weather data at Nakhon Sawan Meteorological station during 2014 cropping season

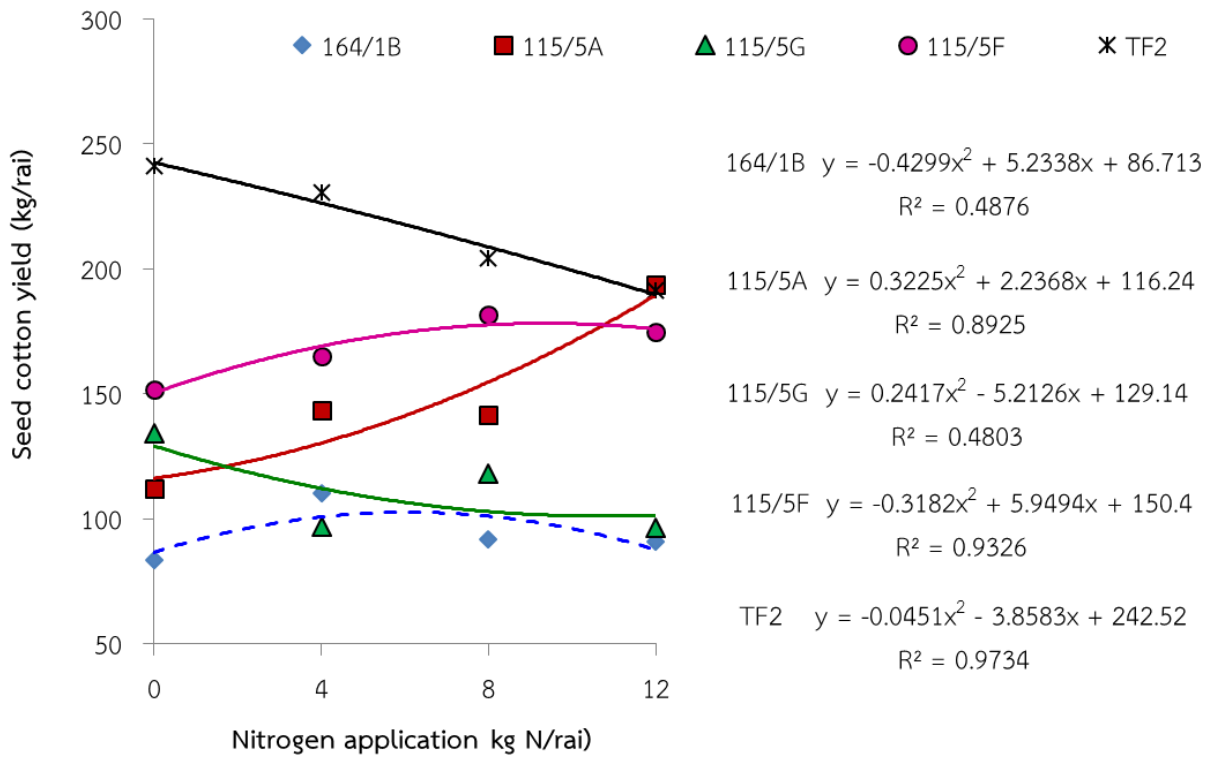


Figure 2 Response of cotton to nitrogen fertilizer application in Wang Hai soil at Nakhon Sawan Field Crop Center during 2013 cropping season

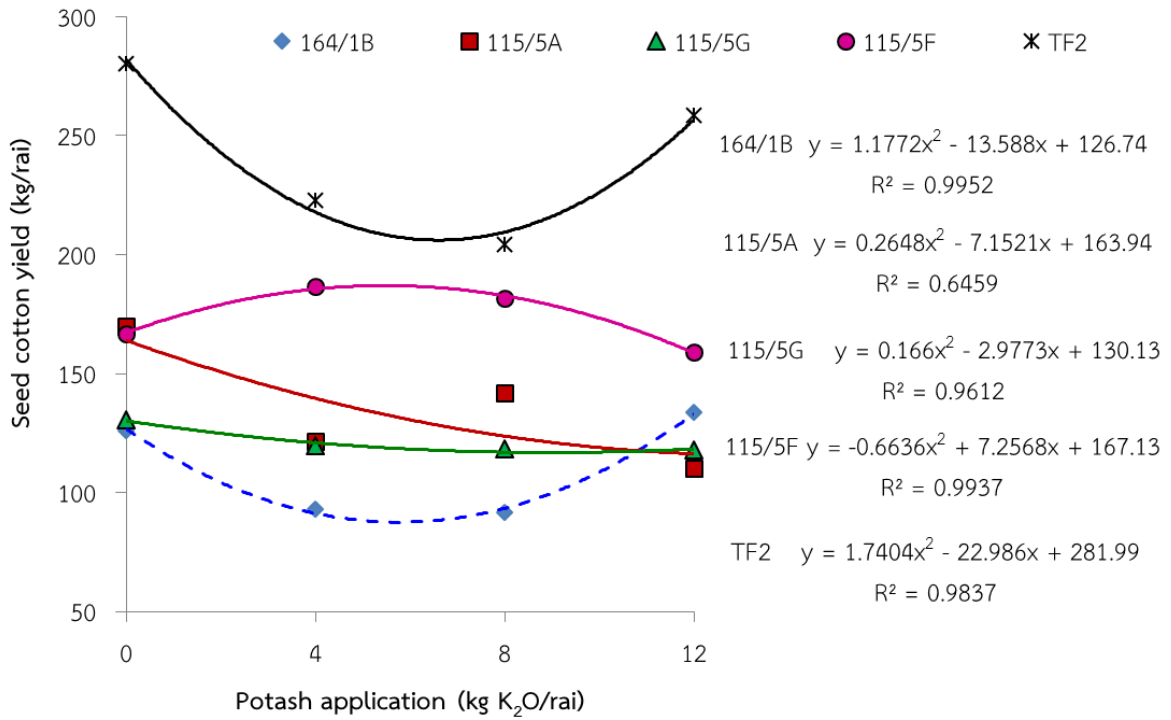


Figure 3 Response of cotton to potash fertilizer application in Wang Hai soil at Nakhon Sawan Field Crop Center during 2013 cropping season

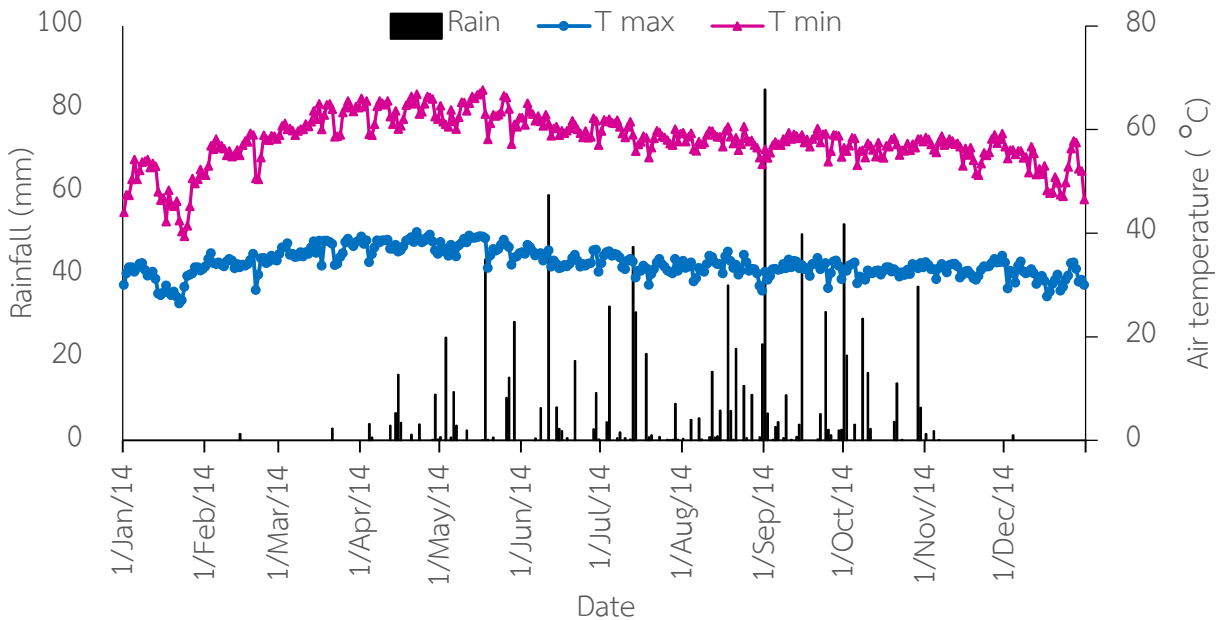


Figure 4 Weather data at Nakhon Sawan Meteorological station during 2014 cropping season (Planting date: 7 July 2014)

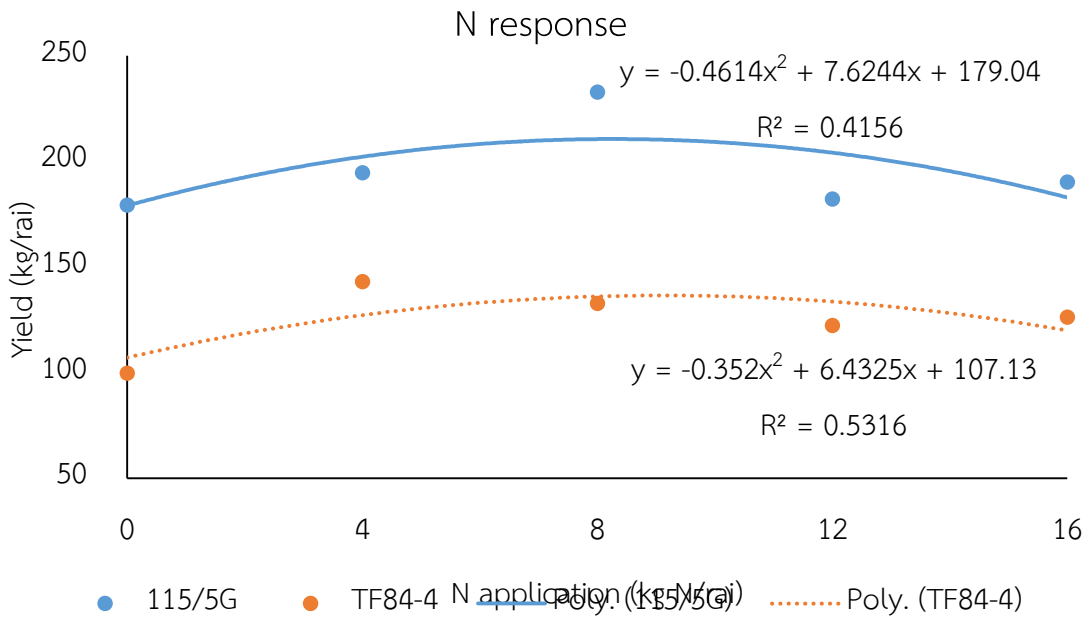


Figure 5 Response of cotton to nitrogen fertilizer application in Wang Hai soil at Nakhon Sawan Field Crop Center during 2014 cropping season

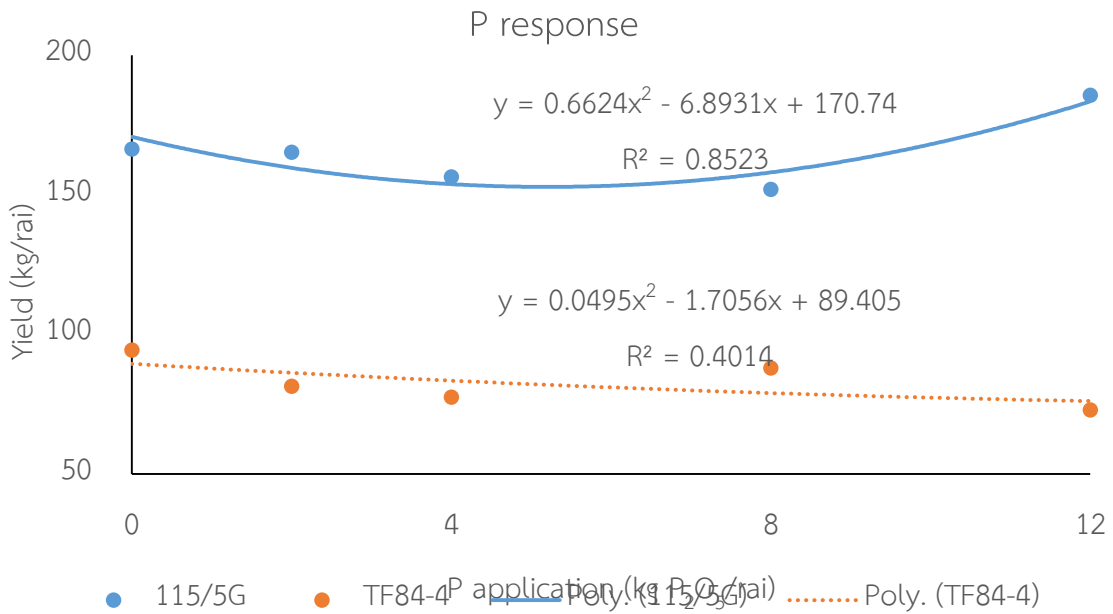


Figure 6 Response of cotton to phosphate fertilizer application in Wang Hai soil

at Nakhon Sawan Field Crop Center during 2014 cropping season

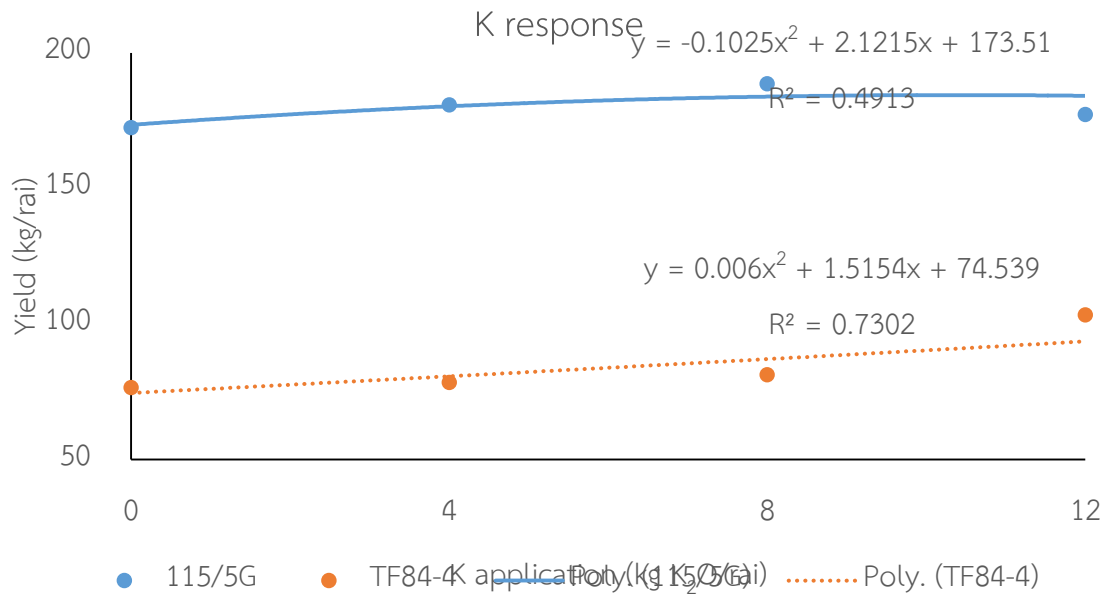


Figure 7 Response of cotton to potash fertilizer application in Wang Hai soil at Nakhon Sawan Field Crop Center during 2014 cropping season

13. ภาคผนวก

มาตรฐานเส้นใยฝ้าย (กรมวิชาการเกษตร, 2527)

1. มาตรฐานความยาวของเส้นใย (นิ้ว)

ต่ำกว่า 1 นิ้ว	เส้นใยสั้น
1.00 – 1.14 นิ้ว	เส้นใยยาวปานกลาง
1.15 – 1.29 นิ้ว	เส้นใยยาว
มากกว่า 1.29 นิ้ว	เส้นใยยาวพิเศษ

2. มาตรฐานสมำเสมอของเส้นใย (%)

ต่ำกว่า 41	ต่ำมาก
41 – 43	ต่ำ
44 – 46	ปานกลาง
47 – 48	สูง
สูงกว่า 49	สูงมาก

3. มาตรฐานความเหนียวของเส้นใย (กรัม/เท็กซ์)

กลุ่มเส้นใยยาวปานกลาง	
19 – 21	ความเหนียวต่ำ
22 – 24	ความเหนียวปานกลาง
25 – 28	ความเหนียวสูง
กลุ่มเส้นใยยาว	
20 – 22	ความเหนียวต่ำ
23 – 25	ความเหนียวปานกลาง
26 – 28	ความเหนียวสูง

4. มาตรฐานความละเอียดของเส้นใย

ต่ำกว่า 3.0	ละเอียดมาก
3.0 – 3.9	ละเอียด
4.0 – 4.9	ปานกลาง
5.0 – 5.9	หยาบ
6.0 หรือมากกว่า	หยาบมาก