รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

----

1. แผนงานวิจัย	วิจัยและพัฒนาด้านเมล็ดพันธุ์พืช
2. โครงการวิจัย	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์
กิจกรรม	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)	การเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองโดยสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช : กรดแอบไซซิก
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)	Increasing of soybean seed yield by plant growth regulator: Abscisic acid
4. คณะผู้ดำเนินงาน	
หัวหน้าการทดลอง	นางสาวปัทมพร วาสนาเจริญ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
ผู้ร่วมงาน	นางสาวละอองดาว แสงหล้า ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

กรมวิชาการเกษตร

5. บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองโดยใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช กรดแอบไซซิก วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ จำนวน 7 กรรมวิธี ในถั่วเหลืองจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 60 และพันธุ์เชียงใหม่ 6 ทำการฉีดพ่นกรดแอบไซซิกที่ความเข้มข้น 7 ระดับ ได้แก่ 0 50 100 150 200 250 และ 300 ppm ที่ระยะการเจริญเติบที่ V7 และ R2 ผลการทดลองพบว่า การฉีดพ่นกรดแอบไซซิกที่ความเข้มข้นระหว่าง 150-250 ppm สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ได้ 9.2 – 14.0 กิโลกรัมต่อไร่คิดเป็นร้อยละ 3.7-4.4 และสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 6 ได้ 9.2 – 14.9 กิโลกรัมต่อไร่คิดเป็นร้อยละ 2.4-4.3 โดยไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุและปริมาณโปรตีนในเมล็ด

คำสำคัญ : เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง เชียงใหม่ 60 เชียงใหม่ 6 กรดแอบไซซิก

Abstracts

Objective of this study was to increase soybean seed yield by the using of plant growth regulator: abscisic acid. The experimental design in CRD with 4 replications. Soybean cultivars, Chiang Mai 60 and Chiang Mai 6 were treated with abscisic acid for 7 concentrations: 0, 50, 100, 150, 200, 250 and 300 ppm at the growth stage of V7 and R2. The result showed that abscisic acid at 150-250 ppm was able to increase the yield of Chiang Mai 60 soybean seeds from 9.2 - 14.0 kg/rai, or 3.7-4.4% and could help increase seed yield of Chiang Mai 6 varieties. There was 9.2 - 14.9 kg/rai or 2.4-4.3%, without the effect on seed quality and the protein content.

Keywords: soybean seed, Chiangmai 60, Chiangmai 6, abscisic acid

6. คำนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชอาหารที่ให้โปรตีนสูง ประมาณ 40-45% เป็นแหล่งน้ำมันจากพืชที่ให้น้ำมันคุณภาพดี มีกรดมันไม่อิ่มตัวสูงและกากถั่วเหลืองยังใช้เป็นส่วนผสมของอาหารสัตว์อีกทั้งยังมีส่วนสำคัญในอุตสาหกรรมต่อเนื่องอีก เช่น สบู่ ทำสี เครื่องสำอาง หมึกพิมพ์ และยารักษาโรค ปัจจุบันความต้องการใช้ถั่วเหลืองภายในประเทศเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.34 ต่อปีในขณะที่ผลผลิตถั่วเหลืองในประเทศสามารถผลิตได้เพียงร้อยละ 2.87 ยังไม่เพียงพอกับความต้องการทำให้ต้องมีการนำเข้าถั่วเหลืองจากต่างประเทศถึงร้อยละ 97.13 (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) ปัญหาการขาดแคลนผลผลิตถั่วเหลืองในประเทศเนื่องจากพื้นที่การปลูกถั่วเหลืองในประเทศที่มีแนวโน้มลดลงที่มีสาเหตุมาจากปัญหาการขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ดี ผลผลิตต่อพื้นที่ ต้นทุนปัจจัยการผลิตที่สูงขึ้นที่มีผลต่อผลตอบแทนสุทธิโดยเปรียบเทียบต่ำกว่าพืชแข่งขันอื่น เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวนาปรัง และอ้อยโรงงาน ซึ่งดูแลรักษาง่ายและให้ผลตอบแทนสูงกว่า (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) ซึ่งปัญหานี้เป็นปัจจัยที่มีผลให้เกษตรกรหันไปปลูกพืชชนิดอื่นเพิ่มขึ้นทำให้พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองลดลง การเพิ่มปริมาณผลผลิตถั่วเหลืองโดยใช้เมล็ดพันธุ์ดีเป็นวิธีหนึ่งที่จะสามารถแก้ปัญหานี้ได้ การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตเมล็ดพันธุ์ เช่น กรดแอบไซซิก เป็นอีกหนึ่งวิธีที่สามารถเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองได้ สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (plant growth regulator; PGR) เป็นสารอินทรีย์ประกอบด้วยคาร์บอนไฮโดรเจนและออกซิเจนเป็นหลัก ใช้ในปริมาณเล็กน้อยเท่านั้นแต่สามารถแสดงผลต่อพืชได้แต่ไม่ใช่อาหารหรือธาตุอาหารพืชหลักของพืช (พีระเดช, 2537) โดยสารกลุ่มฮอร์โมนจะกระตุ้น enzyme protein kinase เกิดการเคลื่อนย้ายหมู่ ฟอสเฟตจาก ATP ไปสู่โปรตีนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ในเซลล์ เช่น เกิดการกระตุ้นเอนไซม์ชนิดต่าง ๆ ให้ทำงาน ทำให้เกิดการตอบสนองต่าง ๆ ในต้นพืชเพิ่มขึ้นส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช (Marschner, 1995) และ Travaglia *et al.* (2009) พบว่าการให้กรดแอบไซซิกที่ความเข้มข้น 300 มิลลิกรัมต่อลิตรสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองได้ นอกจากนี้ Yang *et al.* (1999) รายงานว่า การพ่นกรดแอบไซซิกที่ความเข้มข้นต่ำ คือ 15 มิลลิกรัมต่อลิตรให้แก่ข้าวเจ้าสามารถเพิ่มกิจกรรมของเอนไซม์ที่สังเคราะห์แป้งในเอนโดสเปริม์ ได้แก่ เอนไซม์ ADP-glucose pyrophosphorylase และ starch synthase รวมทั้งเพิ่มการสะสมปริมาณแป้งในเมล็ด ดังนั้นแล้วการใช้กรดแอบไซซิกเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตเมล็ดพันธุ์จึงมีความเป็นไปได้ในการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองและสามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองได้ตลอดจนส่งผลต่อเนื่องถึงการเพิ่มปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่ของถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มแรงจูงใจให้เกษตรกรหันมาปลูกถั่วเหลืองเพิ่มขึ้น

7. วิธีดำเนินการ

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง
    1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และพันธุ์เชียงใหม่ 6
    2. สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช กรดแอบไซซิก
    3. ปุ๋ยเคมีเกรด 12-24-12

กรมวิชาการเกษตร

4. ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียม และสารป้องกันกาจัดศัตรูพืช

5. วัสดุและอุปกรณ์การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

- วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ จำนวน กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 ฉีดพ่นกรดแอบไซซิกที่ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นกรดแอบไซซิกที่ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นกรดแอบไซซิกที่ความเข้มข้น 150 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 4 ฉีดพ่นกรดแอบไซซิกที่ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 5 ฉีดพ่นกรดแอบไซซิกที่ความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 6 ฉีดพ่นกรดแอบไซซิกที่ความเข้มข้น 300 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 7 ชุดควบคุมไม่ฉีดพ่นกรดแอบไซซิก

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบหาระดับความเข้มข้นของกรดแอบไซซิกที่เหมาะสมในกระถาง

1. เตรียมกระถางสำหรับปลูก ทำการปลูกถั่วเหลืองถั่วเหลืองพันธุ์ ชม 60 และ ชม 6 ในกระถาง ทำการปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 จำนวน 5 เมล็ดต่อกระถาง เมื่อต้นกล้าอายุประมาณ 7 วันถอนต้นกล้าออกให้เหลือ 3 ต้นต่อกระถาง การปฏิบัติดูแลตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

2. ทำการฉีดพ่นกรดแอบไซซิกตามกรรมวิธีต่างๆ ที่ 2 ระยะการเจริญเติบโต คือ ระยะ V7 และระยะ R2

3. เมื่อถั่วเหลืองสุกแก่ทางสรีระวิทยาเก็บตัวอย่างเมล็ดมาหาปริมาณผลผลิตเมล็ดพันธุ์และตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

การบันทึกข้อมูล

1. ผลผลิตเมล็ดพันธุ์
2. ดัชนีพื้นที่ใบที่ระยะ R5
3. ความสูงต้น
4. น้ำหนักแห้งต้น
5. น้ำหนักแห้งราก
6. คุณภาพเมล็ดพันธุ์
    6.1 ความงอก
    6.2 ความแข็งแรง

ขั้นตอนที่ 2 ผลของกรดแอบไซซิกต่อผลผลิตและคุณภาพเล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในแปลงปลูก

1. เลือกระดับความเข้มข้นของกรดแอบไซซิกที่มีผลในการเพิ่มปริมาณเมล็ดและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ตามมาตรฐานจากขั้นตอนที่ 1 ความเข้มข้นสำหรับการทดสอบในแปลง ฉีดพ่นกรดแอบไซซิกที่ระยะ V7 และ R2

กรมวิชาการเกษตร

2. เตรียมแปลงปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ ชม 60 และ ชม 6 ขนาดแปลงย่อย 4x5 ตารางเมตร ทำการปลูกถั่วเหลืองที่ระยะปลูก 50x25 เซนติเมตร หยดเมล็ด 3-5 เมล็ดต่อหลุม หลังเมล็ดงอก 10 วันถอนแยกต้นกล้าให้เหลือจำนวน 3 ต้นต่อหลุม การปฏิบัติดูแลในแปลงปลูก กำจัดวัชพืชฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความเหมาะสมตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เมื่อถั่วเหลืองเจริญเติบโตที่ระยะ V7 และ R2 ทำการฉีดพ่นกรดแอบไซซิกตามระดับความเข้มข้นที่เลือกมาจากขั้นตอนที่ 1

3. เมื่อถั่วเหลืองสุกแก่ทางสรีระวิทยาเก็บตัวอย่างเมล็ดมาหาปริมาณผลผลิตเมล็ดพันธุ์และตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

การบันทึกข้อมูล

1. ผลผลิตเมล็ดพันธุ์
2. องค์ประกอบผลผลิต
3. คุณภาพเมล็ดพันธุ์
   3.1 ความงอก
   3.2 ความแข็งแรง
4. ปริมาณโปรตีนในเมล็ด

ระยะเวลา ตั้งแต่ ปี 2562-2564 สถานที่ดำเนินการทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบหาระดับความเข้มข้นของกรดแอบไซซิกที่เหมาะสมในกระถาง

ขั้นตอนการทดสอบหาระดับความเข้มข้นของกรดแอบไซซิกที่เหมาะสมในกระถาง ดำเนินการปลูกถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และพันธุ์เชียงใหม่ 6 ในกระถาง ทำการฉีดพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืช : กรดแอบไซซิกที่ความเข้มข้นต่างๆ จำนวน 7 กรรมวิธี ที่ระยะการเจริญเติบโตที่ระยะ V7 และ R2 ทำการทดสอบใน 2 ฤดูปลูก ผลการทดลองพบว่า

พันธุ์เชียงใหม่ 60

ฤดูแล้ง 2562 พบว่า ด้านองค์ประกอบผลผลิตไม่พบความแตกต่างทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักแห้งราก ดัชนีพื้นที่ใบ น้ำหนักแห้งต่อต้น ในทุกกรรมวิธี โดย ความสูงต้นเฉลี่ยเท่ากับ 39.6 เซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 10.7 ข้อ จำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 0 กิ่ง จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 35.3 ฝักต่อต้น น้ำหนักแห้งรากเฉลี่ยเท่ากับ 32.0 กรัม ดัชนีพื้นที่ใบเฉลี่ยเท่ากับ 2.1 และน้ำหนักแห้งต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 24.6 กรัม แต่เมื่อพิจารณาน้ำหนักแห้งต่อ 4 ต้น กลับพบความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีฉีดพ่นสารที่ความเข้มข้น 150 และ 200 ppm มีค่าน้ำหนักแห้งต่อ 4 ต้นสูงสุด

กรมวิชาการเกษตร

เท่ากับ 119 กรัมต่อ 4 ต้น การฉีดพ่นสารที่ความเข้มข้น 150 ppm ขึ้นไปมีผลให้น้ำหนักแห้งต่อ 4 ต้นสูงสุดสูงกว่าค่าเฉลี่ย (110.9 กรัมต่อ 4 ต้น) (Table 1)

ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ พบว่า ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของจำนวนผลผลิตเมล็ดพันธุ์ในทุกกรรมวิธี ผลผลิตรวมถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เฉลี่ยเท่ากับ 49.2 กรัมต่อกระถาง (Table 1)

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ พบว่า ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี ความงอกเฉลี่ยร้อยละ 98 ความแข็งแรงเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 82 (Table 1)

ฤดูฝน 2562 พบว่า ด้านองค์ประกอบผลผลิตไม่พบความแตกต่างทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น น้ำหนักแห้งต่อ 4 ต้น น้ำหนักแห้งต่อต้น และดัชนีพื้นที่ใบ ในทุกกรรมวิธี โดยความสูงต้นเฉลี่ยเท่ากับ 46.0 เซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 11.9 ข้อ จำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 0 กิ่ง น้ำหนักแห้งต่อ 4 ต้นเฉลี่ยเท่ากับ 106 กรัม น้ำหนักแห้งต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 26.5 กรัม ดัชนีพื้นที่ใบเฉลี่ยเท่ากับ 2.3 แต่กลับพบว่าจำนวนฝักต่อต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยทุกกรรมวิธีมีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงกว่าชุดควบคุม (45 ฝักต่อต้น) จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดที่กรรมวิธีความเข้มข้น 150 รองลงมาได้แก่ความเข้มข้นที่ 250 และ 200 ppm เท่ากับ 54.4 50.2 และ 49.9 ฝักต่อต้น ตามลำดับ น้ำหนักแห้งรากต่อต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยทุกกรรมวิธีฉีดพ่นสารมีน้ำหนักรากต่อต้นสูงกว่าชุดควบคุม (34.9 กรัม) น้ำหนักรากต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดเมื่อฉีดพ่นด้วยกรรมวิธีความเข้มข้น 200 ppm เท่ากับ 40.7 กรัม (Table 1)

ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ พบว่า ผลผลิตเมล็ดพันธุ์มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยทุกกรรมวิธีพ่นสารให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยสูงกว่าชุดควบคุม (47.6 กรัมต่อกระถาง) การฉีดพ่นที่กรรมวิธีความเข้มข้นสารระหว่าง 100-250 ppm ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ย (54.0 กรัมต่อกระถาง) กรรมวิธีพ่นสารที่ความเข้มข้น 200 ppm ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 60.5 กรัมต่อกระถาง

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ พบว่า ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี ความงอกเฉลี่ยร้อยละ 87 ความแข็งแรงเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 75 (Table 1)

กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์เชียงใหม่ 6

ฤดูแล้ง 2562 พบว่า ด้านองค์ประกอบผลผลิตไม่พบความแตกต่างทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น น้ำหนักแห้งต่อต้น น้ำหนักแห้งรากและดัชนีพื้นที่ใบ ในทุกกรรมวิธี โดยความสูงต้นเฉลี่ยเท่ากับ 39.3 เซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 13.0 ข้อ จำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 2.9 กิ่ง น้ำหนักแห้งต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 35.3 กรัม น้ำหนักแห้งรากเฉลี่ยเท่ากับ 35.5 กรัม และดัชนีพื้นที่ใบเฉลี่ยเท่ากับ 2.2 แต่กลับพบว่าจำนวนฝักต่อต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการฉีดพ่นที่กรรมวิธีความเข้มข้นสารระหว่าง 150-250 ppm ให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ย (54.8 ฝักต่อต้น) กรรมวิธีฉีดพ่นสารที่ความเข้มข้น 250 ppm ให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 59.4 ฝักต่อต้น น้ำหนักแห้งต่อ 4 ต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการฉีดพ่นที่กรรมวิธีความเข้มข้นสารระหว่าง 150-300 ppm ให้น้ำหนักแห้งต่อ 4 ต้นเฉลี่ย

สูงกว่าค่าเฉลี่ย (144.1 กรัมต่อ 4 ต้น) กรรมวิธีฉีดพ่นสารที่ความเข้มข้น 200 ppm ให้น้ำหนักแห้งต่อ 4 ต้นเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 155 กรัมต่อ 4 ต้น (Table 2)

ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ พบว่า ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของจำนวนผลผลิตเมล็ดพันธุ์ในทุกกรรมวิธี ผลผลิตรวมถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เฉลี่ยเท่ากับ 79.0 กรัมต่อกระถาง (Table 2)

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ พบว่า ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี ความงอกเฉลี่ยร้อยละ 98 ความแข็งแรงเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 84 (Table 2)

ฤดูฝน 2562 พบว่า ด้านองค์ประกอบผลผลิตไม่พบความแตกต่างทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น และดัชนีพื้นที่ใบ โดยความสูงต้นเฉลี่ยเท่ากับ 52.0 เซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 13.2 ข้อ จำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 3.5 กิ่ง และดัชนีพื้นที่ใบเฉลี่ยเท่ากับ 2.2 แต่กลับพบว่าจำนวนฝักต่อต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการพ่นที่กรรมวิธีความเข้มข้นสารระหว่าง 150-200 ppm ให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ย (66.1 ฝักต่อต้น) กรรมวิธีฉีดพ่นสารที่ความเข้มข้น 200 ppm ให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 77 ฝักต่อต้น น้ำหนักแห้งต่อ 4 ต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการฉีดพ่นที่กรรมวิธีความเข้มข้นสารระหว่าง 100-200 ppm และที่กรรมวิธีความเข้มข้น 300 ppm ให้น้ำหนักแห้งต่อ 4 ต้นเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ย (159 กรัมต่อ 4 ต้น) กรรมวิธีพ่นสารที่ความเข้มข้น 200 ppm ให้น้ำหนักแห้งต่อ 4 ต้นเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 165 กรัมต่อ 4 ต้น และเมื่อพิจารณาน้ำหนักแห้งต่อต้นพบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการพ่นที่กรรมวิธีความเข้มข้นสารระหว่าง 100-200 ppm และที่กรรมวิธีความเข้มข้น 300 ppm ให้น้ำหนักแห้งต่อต้นเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ย (39.8 กรัมต่อต้น) กรรมวิธีพ่นสารที่ความเข้มข้น 200 ppm ให้น้ำหนักแห้งต่อต้นเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 41.3 กรัมต่อต้น โดยมีแนวโน้มการตอบสนองต่อสารไปในแนวทางเดียวกับน้ำหนักแห้งต่อ 4 ต้น น้ำหนักแห้งรากพบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยทุกกรรมวิธีฉีดพ่นที่ความเข้มข้นต่างๆ ให้น้ำหนักแห้งรากเฉลี่ยสูงกว่าชุดควบคุม (28.3 กรัม) การฉีดพ่นที่กรรมวิธีความเข้มข้นสารที่ 50 150 และ 300 ppm ให้น้ำหนักแห้งรากเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ย (34.0 กรัม) กรรมวิธีพ่นสารที่ความเข้มข้น 300 ppm ให้น้ำหนักแห้งรากเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 39.0 กรัมต่อต้น

ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ พบว่า ผลผลิตเมล็ดพันธุ์มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การฉีดพ่นที่กรรมวิธีความเข้มข้นสารที่ 100 200 และ 300 ppm ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยสูงกว่าชุดควบคุม (80.2 กรัมต่อกระถาง) กรรมวิธีพ่นสารที่ความเข้มข้น 300 ppm ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 83.9 กรัมต่อกระถาง

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ พบว่า ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี ความงอกเฉลี่ยร้อยละ 85 ความแข็งแรงเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 72 (Table 2)

สรุปผลการทดสอบขั้นตอนที่ 1

จากการทดสอบหาปริมาณความเข้มข้นของกรดแอบไซซิกที่เหมาะสมในการฉีดพ่น พบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ฤดูแล้งการฉีดพ่นสารที่กรรมวิธีความเข้มข้น ตั้งแต่ 150 ppm เป็นต้นไปให้ปริมาณผลผลิตสูงกว่าชุดควบคุม กรรมวิธีความเข้มข้นสารระหว่าง 150-250 ให้ผลผลิตสูงสุดระหว่าง 50.0-50.4 กรัมต่อกระถาง ฤดูฝน

การฉีดพ่นสารทุกกรรมวิธีความเข้มข้น ตั้งแต่ 50 ppm เป็นต้นไปให้ปริมาณผลผลิตสูงกว่าชุดควบคุม กรรมวิธีความเข้มข้นสารระหว่าง 150-200 ให้ผลผลิตสูงระหว่าง 58.0-60.5 กรัมต่อกระถาง

ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 6 ฤดูแล้งการฉีดพ่นสารทุกกรรมวิธีความเข้มข้น ตั้งแต่ 50 ppm เป็นต้นไปให้ปริมาณผลผลิตสูงกว่าชุดควบคุม กรรมวิธีพ่นสารที่ความเข้มข้น 150 และ 250 ให้ผลผลิตสูงระหว่าง 80.2-80.4 กรัมต่อกระถาง ฤดูฝนการฉีดพ่นสารที่กรรมวิธีความเข้มข้นสาร 100 200 และ 300 ppm ให้ผลผลิตสูงกว่าชุดควบคุมระหว่าง 81.5-83.9 กรัมต่อกระถาง

ขั้นตอนที่ 2 ผลของกรดแอบไซซิกต่อผลผลิตและคุณภาพเล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในแปลงปลูก

ทำการทดสอบประสิทธิภาพของกรดแอบไซซิกที่มีผลในการเพิ่มปริมาณเมล็ดและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในแปลงทดสอบ ดำเนินการโดยเตรียมแปลงปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ ชม 60 และ ชม 6 ขนาดแปลงย่อย 4x5 ตารางเมตร เมื่อถั่วเหลืองเจริญเติบโตที่ระยะ V7 และ R2 ทำการฉีดพ่นกรดแอบไซซิกตามระดับความเข้มข้นที่เลือกมาจากขั้นตอนที่ 1 ผลการทดลอง พบว่า

พันธุ์เชียงใหม่ 60

ฤดูแล้ง 2563 ด้านองค์ประกอบผลผลิตไม่พบความแตกต่างทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น น้ำหนักแห้งต่อ 10 ต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ด โดยความสูงต้นเฉลี่ยเท่ากับ 38.0 เซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 8.4 ข้อ จำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 0 กิ่ง น้ำหนักแห้งต่อ 10 ต้นเฉลี่ยเท่ากับ 86.6 กรัม น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 15.7 กรัม แต่กลับพบว่าจำนวนฝักต่อต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญโดยการฉีดพ่นที่กรรมวิธีความเข้มข้นสารระหว่าง 100-250 ppm ให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ย (34.7 ฝักต่อต้น) กรรมวิธีฉีดพ่นสารที่ความเข้มข้น 200 ppm ให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 37.3 ฝักต่อต้น (Table 3)

ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ พบว่า ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของจำนวนผลผลิตเมล็ดพันธุ์ในทุกกรรมวิธี ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยเท่ากับ 1.522 กิโลกรัม แต่เมื่อพิจารณาผลผลิตต่อไร่พบว่าผลผลิตต่อไร่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การฉีดพ่นสารที่กรรมวิธีความเข้มข้นสารตั้งแต่ 100 ppm ขึ้นไปมีผลให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่อไร่เฉลี่ยสูงกว่าชุดควบคุมและสูงกว่าค่าเฉลี่ย (304.0 กิโลกรัมต่อไร่) กรรมวิธีพ่นสารที่ความเข้มข้น 200 ppm ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยต่อไร่สูงสุด เท่ากับ 309 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 3)

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ พบว่า ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในในทุกกรรมวิธี โดยความงอกเฉลี่ยร้อยละ 97 ความแข็งแรงเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 81 (Table 3)

ปริมาณโปรตีนในเมล็ด พบว่า ปริมาณโปรตีนในเมล็ดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี ปริมาณโปรตีนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 36.79 (Table 3)

กรมวิชาการเกษตร

ฤดูฝน 2563 ด้านองค์ประกอบผลผลิตไม่พบความแตกต่างทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น น้ำหนักแห้งต่อ 10 ต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ด โดยความสูงต้นเฉลี่ยเท่ากับ 46.1 เซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 10.2 ข้อ จำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 0 กิ่ง น้ำหนักแห้งต่อ 10 ต้นเฉลี่ยเท่ากับ 169.3 กรัม น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 15.1 กรัม แต่กลับพบว่าจำนวนฝักต่อต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการฉีดพ่นที่กรรมวิธีความเข้มข้นสารระหว่าง 100-250 ppm ให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ย (34.8 ฝักต่อต้น) กรรมวิธีพ่นสารที่ความเข้มข้น 150 ppm ให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 38.3 ฝักต่อต้น (Table 3)

ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ พบว่า ผลผลิตเมล็ดพันธุ์และผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่อไร่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การพ่นสารที่กรรมวิธีความเข้มข้นสารตั้งแต่ 150 ppm ขึ้นไปมีผลให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่อไร่เฉลี่ยสูงกว่าชุดควบคุมและสูงกว่าค่าเฉลี่ย (1.616 กิโลกรัม และ 323 กิโลกรัมต่อไร่) กรรมวิธีพ่นสารที่ความเข้มข้น 200 ppm ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่อไร่สูงสุด เท่ากับ 1.645 กิโลกรัม และ 329 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 3)

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ พบว่า ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในในทุกกรรมวิธี โดยความงอกเฉลี่ยร้อยละ 87 ความแข็งแรงเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 77 (Table 3)

ปริมาณโปรตีนในเมล็ด พบว่า ปริมาณโปรตีนในเมล็ดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี ปริมาณโปรตีนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 35.89 (Table 3)

พันธุ์เชียงใหม่ 6

ฤดูแล้ง 2563 ด้านองค์ประกอบผลผลิตไม่พบความแตกต่างทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น น้ำหนักแห้งต่อ 10 ต้น จำนวนฝักต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ด โดยความสูงต้นเฉลี่ยเท่ากับ 46.7 เซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 11.3 ข้อ จำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 2.1 กิ่ง จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 55.1 ฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 12.6 กรัม แต่กลับพบว่าน้ำหนักแห้งต่อ 10 ต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญโดยการฉีดพ่นที่กรรมวิธีความเข้มข้นสารระหว่าง 150-300 ppm ให้น้ำหนักแห้งต่อ 10 ต้นเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ย (67.3 กรัม) กรรมวิธีพ่นสารที่ความเข้มข้น 150 ppm ให้น้ำหนักแห้งต่อ 10 ต้นเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 71.3 กรัม (Table 4)

ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ พบว่า ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของจำนวนผลผลิตเมล็ดพันธุ์ในทุกกรรมวิธี ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยเท่ากับ 1.662 กิโลกรัม แต่เมื่อพิจารณาผลผลิตต่อไร่พบว่าผลผลิตต่อไร่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การพ่นสารที่กรรมวิธีความเข้มข้นสารตั้งแต่ 150 ppm ขึ้นไปมีผลให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่อไร่เฉลี่ยสูงกว่าชุดควบคุมและสูงกว่าค่าเฉลี่ย (332.0 กิโลกรัมต่อไร่) กรรมวิธีพ่นสารที่ความเข้มข้น 250 ppm ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยต่อไร่สูงสุด เท่ากับ 337.0 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 4)

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ พบว่า ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในในทุกกรรมวิธี โดยความงอกเฉลี่ยร้อยละ 97 ความแข็งแรงเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 85 (Table 4)

ปริมาณโปรตีนในเมล็ด พบว่า ปริมาณโปรตีนในเมล็ดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี ปริมาณโปรตีนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 36.43 (Table 4)

ฤดูฝน 2563 ด้านองค์ประกอบผลผลิตไม่พบความแตกต่างทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ด โดยความสูงต้นเฉลี่ยเท่ากับ 50.5 เซนติเมตร จำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 12.4 ข้อ จำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 2.1 กิ่ง และน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 13.8 กรัม แต่กลับพบว่าจำนวนฝักต่อต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญโดยการฉีดพ่นที่กรรมวิธีความเข้มข้นสารระหว่าง 200-300 ppm ให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ย (69.6 ฝักต่อต้น) กรรมวิธีพ่นสารที่ความเข้มข้น 250 ppm ให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 73.5 ฝักต่อต้น น้ำหนักแห้งต่อ 10 ต้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญโดยการฉีดพ่นที่กรรมวิธีความเข้มข้นสารระหว่าง 150-250 ppm น้ำหนักแห้งต่อ 10 ต้นเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ย (194.6 กรัม) กรรมวิธีพ่นสารที่ความเข้มข้น 200 ppm มีน้ำหนักแห้งต่อ 10 ต้นเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 211 กรัม (Table 4)

ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ พบว่า ผลผลิตเมล็ดพันธุ์และผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่อไร่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การพ่นสารที่กรรมวิธีความเข้มข้นสารตั้งแต่ 150 ppm ขึ้นไปมีผลให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่อไร่เฉลี่ยสูงกว่าชุดควบคุมและสูงกว่าค่าเฉลี่ย (1.876 กิโลกรัม และ 375 กิโลกรัมต่อไร่) กรรมวิธีพ่นสารที่ความเข้มข้น 250 ppm ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยและผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่อไร่สูงสุด เท่ากับ 1.897 กิโลกรัม และ 379 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 4)

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ พบว่า ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในในทุกกรรมวิธี โดยความงอกเฉลี่ยร้อยละ 92 ความแข็งแรงเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 80 (Table 4)

ปริมาณโปรตีนในเมล็ด พบว่า ปริมาณโปรตีนในเมล็ดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี ปริมาณโปรตีนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 36.63 (Table 4)

กรมวิชาการเกษตร

Table 1. Yield components, seed yield and seed quality of soybean seed; variety Chiangmai 60 in the pot test.

Treatment	Yield component				Dry weight	Dry weight	Root weight	LAI	Seed yield	Seed quality	
	Height (cm)	Node (No)	Branch (No)	Pod (No)	(g/4 plants)	(g/plant)	(g)		(g/pod)	Germination (%)	Vigor (%)
CM 60											
Dry season											
o ppm	39.9	10.8	0	34.1	105c	24.3	32.9	2.2	48.4	98	82
50 ppm	39.7	10.4	0	32.4	108b	24.0	32.0	2.1	48.2	99	85
100 ppm	39.5	10.2	0	34.5	110b	23.8	30.1	1.9	47.7	99	80
150 ppm	40.4	11.0	0	36.9	119a	24.9	33.0	2.1	50.2	98	84
200 ppm	39.1	10.6	0	36.0	118a	25.6	33.2	2.2	50.4	99	80
250 ppm	38.6	11.0	0	35.6	109b	25.0	30.4	2.3	50.0	97	81
300 ppm	40.1	10.6	0	37.4	107b	24.8	32.2	2.1	49.7	99	85
Average	39.6	10.7	0	35.3	110.9	24.6	32.0	2.1	49.2	98.4	82.4
T-test	Ns	Ns	Ns	Ns	*	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns
Rainny season											
o ppm	43.4	11.6	0	45c	100	25.1	34.9b	2.4	47.6e	85	75
50 ppm	44.2	11.6	0	47b	105	26.3	35.6ab	2.2	51.0d	86	72
100 ppm	45.8	11.8	0	47.4b	105	26.3	36.1ab	2.3	55.6c	88	76
150 ppm	48.1	12.3	0	54.4a	113	28.1	39.0a	2.4	58.0b	87	75
200 ppm	49.4	11.8	0	49.9b	111	27.8	40.7a	2.3	60.5a	88	76
250 ppm	48.4	12.4	0	50.2ab	103	25.6	34.0e	2.4	55.7c	89	78
300 ppm	42.9	12.0	0	47.2b	106	26.6	35.2b	2.4	49.4d	85	75
Average	46.0	11.9	0	48.7	106	26.5	35.2	2.3	54.0	86.9	75.3
T-test	Ns	Ns	Ns	*	Ns	Ns	*	Ns	*	Ns	Ns

Table 2. Yield components, seed yield and seed quality of soybean seed; variety Chiangmai 6 in the pot test.

Treatment	Yield component				Dry weight	Dry	Root	LAI	Seed	Seed quality	
	Height	Node	Branch	Pod		weight	weight		yield	Germination	Vigor
	(cm)	(No)	(No)	(No)	(g/4 plants)	(g/plant)	(g)		(g/pod)	(%)	(%)
CM 6											
Dry season											
o ppm	40.2	13.0	2.8	53.0c	136e	34.6	35.2	2.3	76.5	97	85
50 ppm	40.6	12.6	2.4	51.4d	138d	34.0	35.4	2.2	78.2	98	87
100 ppm	38.8	12.7	3.1	54.2bc	137de	34.7	36.0	1.9	78.9	99	85
150 ppm	39.5	13.2	3.0	58.5a	145c	35.8	34.9	2.3	80.4	95	80
200 ppm	39.1	13.4	2.9	55.7b	155a	36.0	35.8	2.2	79.8	99	84
250 ppm	38.4	13.0	3.1	59.4a	150ab	36.2	36.4	2.3	80.2	98	85
300 ppm	38.8	12.8	2.8	51.3d	148b	35.9	34.8	2.2.	79.0	99	85
Average	39.3	13.0	2.9	54.8	144.1	35.3	35.5	2.2	79.0	97.9	84.4
T-test	Ns	Ns	Ns	*	*	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns
Rainny season											
o ppm	52.3	13.2	2.9	69.1b	154d	38.5c	28.3b	2.2	80.2c	82	70
50 ppm	50.9	12.7	3.2	64.3c	158c	39.4b	35.7a	2.2	74.2d	84	70
100 ppm	50.0	12.3	3.9	55.2d	159bc	39.8b	32.5ab	2.1	81.5b	86	72
150 ppm	53.5	13.4	4.1	76.9a	160b	40.0b	38.8a	2.3	78.5d	85	76
200 ppm	52.1	12.9	3.2	77.0a	165a	41.3a	31.7ab	2.3	82.1b	87	71
250 ppm	50.6	13.2	3.3	56.9d	155d	38.8c	32.2ab	2.3	74.4d	85	70
300 ppm	54.9	14.3	4.2	63.6c	162a	40.5b	39.0a	2.2	83.9a	86	72
Average	52.0	13.2	3.5	66.1	159.0	39.8	34.0	2.2	79.3	85.0	71.6
T-test	Ns	Ns	Ns	*	*	*	*	Ns	*	Ns	Ns

กรมวิชาการเกษตร

Table 3. Yield components, seed yield and seed quality of soybean seed; variety Chiangmai 60 in the field test.

Treatment	Yield component				Dry weight	100 Seed wt.	Seed yield	Seed yield	Yield gap	Seed quality		Protein content
	Height	Node	Branch	Pod						Germination	Vigor	
	(cm)	(No.)	(No.)	(No.)	(g/10plants)	(g)	($kg/2x4m^2$)	(kg/rai)	(kg/rai)	(%)	(%)	(%)
CM 60												
Dry season												
o ppm	36.7	7.5	0	33.3e	82.5	15.61	1.489	298c	0.0	97	82	36.90
50 ppm	37.8	8.2	0	34.5c	80.0	15.84	1.492	298c	0.4	98	80	36.62
100 ppm	37.3	7.7	0	33.7d	90.0	15.12	1.520	304b	6.0	97	82	37.04
150 ppm	33.2	9.2	0	36.9a	91.5	16.20	1.536	307a	9.2	98	80	36.64
200 ppm	43.9	8.2	0	37.3a	92.5	16.03	1.545	309a	11.1	97	81	37.18
250 ppm	42.2	10.0	0	35.0b	87.5	15.97	1.542	308a	10.4	96	80	36.42
300 ppm	35.0	7.8	0	34.2c	82.5	15.41	1.531	306.b	8.2	98	82	36.71
Average	38.0	8.4	0	35.0	86.6	15.7	1.522	304.0	6.5	97.3	81.0	36.79
T-test	Ns	Ns	Ns	*	Ns	Ns	Ns	*	-	Ns	Ns	Ns
Rainny season												
o ppm	42.0	10.1	0	33.2d	167	15.10	1.575d	315d	0.0	85	72	36.42
50 ppm	42.0	9.6	0	31.6cd	168	14.62	1.578d	316d	0.6	90	78	36.51
100 ppm	46.6	11.3	0	36.2bc	172	14.88	1.602c	320c	5.3	84	78	32.26
150 ppm	49.4	10.9	0	38.3a	180	15.29	1.642a	328a	13.4	88	76	36.49
200 ppm	48.6	10.0	0	36.6b	176	15.61	1.645a	329a	14.0	87	80	36.76
250 ppm	47.9	10.5	0	35.3c	170	15.27	1.637b	327b	12.4	90	82	36.64
300 ppm	45.8	9.3	0	32.2e	152	14.60	1.635b	327b	12.1	87	75	36.16
Average	46.1	10.2	0	34.8	169.3	15.1	1.616	323.0	8.3	87.3	77.3	35.89
T-test	Ns	Ns	Ns	*	Ns	Ns	*	*	-	Ns	Ns	Ns

กรมวิชาการเกษตร

Table 4. Yield components, seed yield and seed quality of soybean seed; variety Chiangmai 6 in the field test.

Treatment	Yield component				Dry weight	100 Seed wt.	Seed yield	Seed yield	Yield gap	Seed quality		Protein content
	Height	Node	Branch	Pod						Germination	Vigor	
	(cm)	(No.)	(No.)	(No.)	(g/10 plants)	(g)	(kg/2x4m^2)	(kg/rai)	(kg/rai)	(%)	(%)	(%)
CM 6												
Dry season												
o ppm	54.0	10.3	2.0	54.0	60.5c	12.22	1.612	323d	0.0	96	85	36.58
50 ppm	50.7	11.0	1.9	55.1	65.0bc	12.60	1.642	328d	5.9	95	85	36.36
100 ppm	54.9	10.2	1.6	55.2	65.3bc	13.25	1.659	331c	9.3	98	84	36.08
150 ppm	42.6	11.6	2.3	55.2	71.3a	13.50	1.672	334b	11.9	96	85	37.10
200 ppm	42.0	12.0	2.1	56.4	70.0ab	13.12	1.681	336a	13.7	99	87	36.13
250 ppm	41.7	12.3	1.9	55.8	70.5ab	12.31	1.687	337a	14.9	99	83	36.62
300 ppm	41.2	11.7	2.6	54.3	68.5b	11.04	1.679	336a	13.4	97	85	36.16
Average	46.7	11.3	2.1	55.1	67.3	12.6	1.662	332.0	9.9	97.1	84.9	36.43
T-test	Ns	Ns	Ns	Ns	*	Ns	Ns	*	-	Ns	Ns	Ns
Rainny season												
o ppm	48.5	11.8	1.2	66.6c	194c	13.48	1.847d	370c	0.0	90	80	36.51
50 ppm	48.1	11.9	2.2	69.5b	187de	13.72	1.851cd	370c	1.3	87	82	36.62
100 ppm	45.8	11.6	1.9	68.8b	189cd	13.43	1.868c	373b	3.6	96	80	36.16
150 ppm	52.9	11.4	2.4	66.8c	201bc	14.06	1.891ab	378a	9.2	92	80	36.69
200 ppm	56.6	12.7	2.2	71.1a	211a	13.98	1.891b	378a	8.9	95	81	36.81
250 ppm	50.3	13.2	2.8	73.5a	205b	14.07	1.897a	379a	10.4	95	78	36.95
300 ppm	51.2	13.9	1.8	71.0b	175e	14.02	1.889b	378a	8.8	87	75	36.70
Average	50.5	12.4	2.1	69.6	194.6	13.8	1.876	375	6.0	91.7	79.4	36.63
T-test	Ns	Ns	Ns	*	*	Ns	*	*	-	Ns	Ns	Ns

กรมวิชาการเกษตร

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองโดยสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช : กรดแอบไซซิกในถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 6 พบว่า การฉีดพ่นกรดแอบไซซิกที่ความเข้มข้นระหว่าง 150-250 ppm สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ได้ 9.2 – 14.0 กิโลกรัมต่อไร่คิดเป็นร้อยละ 3.7-4.4 และสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 6 ได้ 9.2 – 14.9 กิโลกรัมต่อไร่คิดเป็นร้อยละ 2.4-4.3 โดยไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุและปริมาณโปรตีนในเมล็ด

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เผยแพร่องค์ความรู้การเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองโดยใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช : กรดแอบไซซิกแก่เกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์และเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองและผู้ที่สนใจใน จ. เชียงใหม่ และพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองอื่น ๆ

9. คำขอบคุณ

ผู้ดำเนินการวิจัยและคณะขอขอบคุณกรมวิชาการเกษตรและสำนักงานสภาวิจัยแห่งชาติที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

10. เอกสารอ้างอิง

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ถั่วเหลือง. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 35-40.

Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Plants. 2nd ed. Academic Press, New York

Travaglia, C.; Reinoso, H. and Bottini, R. 2009. Application of abscisic acid promotes yield in field-cultured soybean by enhancing production of carbohydrates and their allocation in **seed.** ***Crop and Pasture*** **Science**, 60, 1131–1136.

Yang, J.C., Z.Q. Wang, Q.S. Zhu and B.L. Su. 1999. Regulation by ABA and GA of grain filling in rice. **Acta Agron. Sinica**. 25: 341-348

กรมวิชาการเกษตร