

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. ชุดโครงการวิจัย                      วิจัยและพัฒนาถั่วเขียว
  2. โครงการวิจัย                            เทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวให้มีคุณภาพ  
    กิจกรรม                                 การวิจัยเทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวผิวมัน  
    กิจกรรมย่อย                         อารักขาพืช
  3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)           การควบคุมโรคเน่าดำที่เกิดจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*  
    ในถั่วเขียวผิวดำ
- ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Control of Powdery Mildew on Mungbean by Fungicide Application

### 4. คณะผู้ดำเนินงาน

เขาวรรณ พฤทธิเทพ<sup>1/</sup> อารดา มาสรี<sup>1/</sup> ชูชาติ บุญศักดิ์<sup>1/</sup> สุวิมล ถนนมทรัพย์<sup>2/</sup>

### 5. ABSTRACT

Methods of controlling charcoal rot disease caused by *Macrophomina phaseolina* in Chai Nat 80 blackgram variety were determined at Chai Nat Field Crop Research Center, during October 2012-September 2013. The randomized complete block design was performed with 4 replicates for 6 methods. The results found that on PDA *Trichoderma harzianum* grew faster than *M. phaseolina*. Likewise, *T. harzianum* also obviously inhibited growing of *M. phaseolina* colony, as compared to control. It was also found that mixing up *T. harzianum*, compost and soil at the ratio of 1:4:10 into the soil before planting Chai Nat 80 had seeds contaminated with the disease of 29.0 percent, compared to 58.7 percent of the uncontrolled treatment. Using of mixed *T. harzianum* also showed the highest yield at 4.38 gram per plant compared to 1.88 gram per plant of the uncontrolled treatment. In addition, mixing up *T. harzianum* into the soil also showed the greatest pods per plant (14.8 pods per plant), seeds per pod (6.4 seeds per pod) and 100 seeds weight (5.76 gram), compared to 8.4 pods per plant, 5.3 seeds per pod and 100 seeds weight at 4.51 gram, respectively.

**Key words:** blackgram, charcoal rot, *Macrophomina phaseolina*, *Trichoderma harzianum*

รหัสการทดลอง 01-13-54-02-01-03-07-55

<sup>1/</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท อ.เมือง จ.ชัยนาท 17000 โทรศัพท์ 0 5640 5080-1

<sup>2/</sup> สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม. 10900 โทรศัพท์ 0 2579 3930-2

### บทคัดย่อ

ทดสอบการควบคุมโรคเน่าดำที่เกิดจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* ในถั่วเขียวผิวดำพันธุ์ชัยนาท 80 ระหว่างเดือนตุลาคม 2555 - กันยายน 2556 ณ ห้องปฏิบัติการโรคพืช และโรงเรือนทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วยกรรมวิธีการควบคุมโรคเน่าดำกรรมวิธีต่างๆ 6 กรรมวิธี เปรียบเทียบกับการไม่ควบคุมโรค การศึกษาผลของเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *M. phaseolina* บนอาหาร PDA โดยการวัดขนาดโคโลนีของเชื้อรา พบว่าเชื้อรา *T. harzianum* มีอัตราการเจริญเร็วกว่าเชื้อรา *M. phaseolina* และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *M. phaseolina* ได้ ผลการควบคุมโรค พบว่าการคลุกดินก่อนปลูกด้วยเชื้อรา *T. harzianum* ในรูปส่วนผสมของเชื้อรา:ปุ๋ยหมัก:ดิน ในอัตราส่วน 1:4:10 ให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดเป็นโรคต่ำสุด 29.0 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การไม่ควบคุมโรคให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดเป็นโรคสูงสุด 58.7 เปอร์เซ็นต์ ด้านผลผลิต พบว่า การคลุกดินก่อนปลูกด้วยเชื้อรา *T. harzianum* ในรูปส่วนผสมของเชื้อรา:ปุ๋ยหมัก:ดิน ในอัตราส่วน 1:4:10 ให้น้ำหนักเมล็ดสูงสุด 4.38 กรัมต่อต้น ในขณะที่การไม่ควบคุมโรคให้น้ำหนักเมล็ดต่ำสุด 1.88 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ยังพบว่าการคลุกดินก่อนปลูกด้วยเชื้อรา *T. harzianum* ให้จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงสุด คือ 14.8 ฝักต่อต้น 6.4 เมล็ดต่อฝัก และให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 5.76 กรัม แตกต่างจากการไม่ควบคุมโรคที่ให้จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ดต่ำสุด คือ 8.4 ฝักต่อต้น 5.3 เมล็ดต่อฝัก และให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 4.51 กรัม

**คำหลัก:** ถั่วเขียวผิวดำ โรคเน่าดำ เชื้อรา *Macrophomina phaseolina* เชื้อรา *Trichoderma harzianum*

### 6. คำนำ

โรคเน่าดำของถั่วเขียวผิวดำเกิดจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* พบระบาดทำความเสียหายกับถั่วเขียวผิวดำ ทำให้ถั่วเขียวแสดงอาการรากและโคนเน่า เชื้อราสามารถอาศัยอยู่ในดินได้เป็นเวลานาน เมื่อทำการปลูกพืชทำให้พืชเป็นโรค นอกจากนี้เชื้อรายังสามารถติดไปกับเมล็ดทำให้เกิดการแพร่ระบาดของเชื้อ และเป็นปัญหาสำคัญเมื่อนำถั่วเขียวผิวดำไปเพาะเป็นถั่วงอก เมื่อมีเชื้อราติดไปด้วยทำให้รากและลำต้นเป็นสีดำไม่น่ารับประทาน (กัญญา และปรีชา, 2531) ดังนั้นการหาแนวทางแก้ปัญหาโรคนี้นี้จึงมีความจำเป็นเร่งด่วน ซึ่งได้มีการศึกษาถึงแนวทางป้องกันกำจัดโรคหลายวิธี เช่น การคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีก่อนปลูก โดยพบว่าการคลุมเมล็ดด้วยสารเคมี benomyl ให้ความงอกของเมล็ดเพิ่มขึ้นและเปอร์เซ็นต์ของโรคลดลง (ดวงใจ, 2540) นอกจากนี้ปัจจุบันได้มีการนำเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่างๆ มาใช้ในการควบคุมโรค เช่น การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา (สมคิด,

2546) ซึ่งจะช่วยลดการใช้สารเคมีลงได้ การทดลองครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อหาวิธีควบคุมโรคเน่าดำในถั่วเขียวฝิวดำ พันธุ์ต่างๆ ที่มีประสิทธิภาพ

## 7. วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวฝิวดำ พันธุ์ชัยนาท 80
2. เชื้อรา *Macrophomina phaseolina*
3. เชื้อรา *Trichoderma harzianum*
4. อาหารเลี้ยงเชื้อรา Potato Dextrose Agar (PDA) และ Water Agar (WA)
5. เมล็ดข้าวฟ่างสำหรับเลี้ยงขยายเชื้อรา
6. ถังพลาสติกทนร้อน
7. กระจกดินเผา ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว
8. ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12
9. สารเคมี benomyl 50%WP และสารเคมี thiophanate methyl 70%WP
10. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช
11. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์สำหรับใช้ในการปลูกเชื้อรา

### วิธีการ

1. การเตรียม inoculum ของเชื้อรา *M. phaseolina*

โดยการเลี้ยงเชื้อรา *M. phaseolina* บนเมล็ดข้าวฟ่างที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อจนเชื้อเจริญบนเมล็ดข้าวฟ่างเต็มที จึงนำมาใช้ในการทดลอง อัตรา inoculum ที่ใช้คือ 2 % W/W (น้ำหนัก inoculum/น้ำหนักดินแห้ง) (มัทนา และคณะ, 2540)

2. การเตรียมพืช

นำเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวฝิวดำพันธุ์ชัยนาท 80 มาฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยสารละลาย sodium hypochlorite จากนั้นนำไปปลูกในดินที่ได้ inoculum เชื้อรา *M. phaseolina* ซึ่งบรรจุในกระจกดินเผา ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว จำนวน 3 ต้นต่อกระจก

3. การศึกษาการควบคุมโรค

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วยกรรมวิธีการควบคุมโรคเน่าดำ 6 กรรมวิธี ได้แก่

1. คลุกดินก่อนปลูกด้วยเชื้อรา *T. harzianum* ในรูปส่วนผสมของเชื้อรา:ปุ๋ยหมัก:ดิน ในอัตราส่วน 1:4:10
2. คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมี benomyl 50%WP อัตรา 3 กรัม/เมล็ด 1 กิโลกรัม
3. คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมี thiophanate methyl 70%WP อัตรา 7.5 กรัม/เมล็ด 1 กิโลกรัม

4. พ่นสารละลายเชื้อรา *T. harzianum* ความเข้มข้น 1:200 ภายหลังจากต้นถั่วเขียวฝักต่างออก 7 วัน และพ่นซ้ำทุก 7 วัน จนถึงระยะ R7

5. พ่นสารเคมี benomyl 50% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นเมื่อถั่วเขียวฝักต่างอายุ 30 วันและพ่นซ้ำอีก 2 ครั้ง ทุก 7 วัน

6. ไม่มีการควบคุมโรค

4. การตรวจสอบโรคที่ติดมากับเมล็ด

เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิต สุ่มตัวอย่างเมล็ดถั่วเขียวฝักต่างในแต่ละกรรมวิธีของทุกซ้ำเพื่อหาเปอร์เซ็นต์เมล็ดเป็นโรคเน่าดำด้วยวิธี Agar Plate Method บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

5. การศึกษาผลของเชื้อรา *T. harzianum* ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *M. phaseolina* บนอาหาร PDA

เลี้ยงเชื้อรา *T. harzianum* ร่วมกับเชื้อรา *M. phaseolina* บนอาหาร PDA โดยเลี้ยงคนและด้านของจานเลี้ยงเชื้อ จากนั้นวัดขนาดโคโลนีของเชื้อราทั้ง 2 ทุกวัน จนกระทั่งเชื้อราเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ

**ระยะเวลาดำเนินการ**

เดือนตุลาคม 2554 - กันยายน 2556

**สถานที่ดำเนินการ**

ห้องปฏิบัติการโรคพืช และโรงเรือนทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลองศึกษาการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *M. phaseolina* โดยเชื้อรา *T. harzianum* บนอาหาร PDA โดยการเลี้ยงเชื้อรา *T. harzianum* ร่วมกับเชื้อรา *M. phaseolina* บนอาหาร PDA จากการวัดขนาดโคโลนีของเชื้อรา พบว่าขนาดโคโลนีของเชื้อราทั้ง 2 เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยพบว่าเชื้อรา *T. harzianum* มีอัตราการเจริญเร็วกว่าเชื้อรา *M. phaseolina* และหลังจากวันที่ 2 พบว่าเชื้อรา *T. harzianum* เจริญทับเส้นใยของเชื้อรา *M. phaseolina* โดยเชื้อรา *T. harzianum* มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี 2.5 เซนติเมตร และเชื้อรา *M. phaseolina* มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี 1.7 เซนติเมตรโดยเส้นใยเชื้อรา *M. phaseolina* มีลักษณะเหี่ยวแฟบ และพบว่าเชื้อรา *M. phaseolina* เจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อขนาด 9 เซนติเมตร หลังจากเลี้ยง 4 วัน (Table 1)

ผลการควบคุมโรคเน่าดำโดยกรรมวิธีต่างๆ พบว่า เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคเน่าดำในเมล็ดถั่วเขียวฝักต่างหลังการเกี่ยวเกี่ยวมีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่าง 29.0-58.7 เปอร์เซ็นต์ ค่าความแปรปรวนในการทดลอง (CV) เท่ากับ 21.83 เปอร์เซ็นต์ ผลการควบคุมโรค พบว่า การคลุกดินก่อนปลูกด้วยเชื้อรา *T. harzianum* ในรูปส่วนผสมของเชื้อรา:ปุ๋ยหมัก:ดิน ในอัตราส่วน 1:4:10 ให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดเป็นโรคต่ำสุด คือ 29.0 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมี benomyl 50%WP อัตรา 3 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม และกรรมวิธีที่คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารเคมี thiophanate methyl 70%WP อัตรา 7.5 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม ในขณะที่การไม่ควบคุมโรคให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดเป็นโรคสูงสุด คือ 58.7 เปอร์เซ็นต์ (Table 2)

ด้านผลผลิตของถั่วเขียวผิวดำหลังการควบคุมโรคกรรมวิธีต่างๆ พบว่า การคลุกดินก่อนปลูกด้วยเชื้อรา *T. harzianum* ในรูปส่วนผสมของเชื้อรา:ปุ๋ยหมัก:ดิน ในอัตราส่วน 1:4:10 ให้น้ำหนักเมล็ดสูงสุด 4.38 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ การพ่นสารละลายเชื้อรา *T. harzianum* ความเข้มข้น 1:200 ภายหลังต้นถั่วเขียวผิวดำงอก 7 วัน และพ่นซ้ำทุก 7 วัน จนถึงระยะ R7 และการพ่นสารเคมี benomyl 50% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นเมื่อถั่วเขียวผิวดำอายุ 30 วันและพ่นซ้ำอีก 2 ครั้ง ทุก 7 วัน โดยให้น้ำหนักเมล็ด 2.76 และ 2.24 กรัมต่อต้น ในขณะที่การไม่ควบคุมโรคให้น้ำหนักเมล็ดต่ำสุด 1.88 กรัมต่อต้น นอกจากนี้ยังพบว่าการคลุกดินก่อนปลูกด้วยเชื้อรา *T. harzianum* ให้จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงสุด คือ 14.8 ฝักต่อต้น 6.4 เมล็ดต่อฝัก และให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 5.76 กรัม แตกต่างจากการไม่ควบคุมโรคที่ให้จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ดต่ำสุด คือ 8.4 ฝักต่อต้น 5.3 เมล็ดต่อฝัก และให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 4.51 กรัม (Table 3) จากผลการทดลองเสนอแนะว่า การควบคุมโรคเน่าดำที่เกิดจากเชื้อรา *M. phaseolina* ควรใช้วิธีการคลุกดินก่อนปลูกด้วยเชื้อรา *T. harzianum* ในรูปส่วนผสมของเชื้อรา:ปุ๋ยหมัก:ดิน (1:4:10) พบว่าทำให้ได้ผลผลิตสูงสุดและสามารถลดการติดเชื้อในเมล็ดได้

#### 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ผลของเชื้อรา *T. harzianum* ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *M. phaseolina* บนอาหาร PDA พบว่าเชื้อรา *T. harzianum* มีอัตราการเจริญเร็วกว่าเชื้อรา *M. phaseolina* และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *M. phaseolina* ได้ ผลการควบคุมโรค พบว่าการคลุกดินก่อนปลูกด้วยเชื้อรา *M. phaseolina* ในรูปส่วนผสมของเชื้อรา:ปุ๋ยหมัก:ดิน ในอัตราส่วน 1:4:10 ให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดเป็นโรคต่ำสุด 29.0 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การไม่ควบคุมโรคให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดเป็นโรคสูงสุด 58.7 เปอร์เซ็นต์ ด้านผลผลิตพบว่า การคลุกดินก่อนปลูกด้วยเชื้อรา *T. harzianum* ในรูปส่วนผสมของเชื้อรา:ปุ๋ยหมัก:ดิน ในอัตราส่วน 1:4:10 ให้น้ำหนักเมล็ดสูงสุด 4.38 กรัมต่อต้น ในขณะที่การไม่ควบคุมโรคให้น้ำหนักเมล็ดต่ำสุด 1.88 กรัมต่อต้น การคลุกดินก่อนปลูกด้วยเชื้อรา *T. harzianum* ให้จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงสุด คือ 14.8 ฝักต่อต้น 6.4 เมล็ดต่อฝัก และให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 5.76 กรัม แตกต่างจากการไม่ควบคุมโรคที่ให้จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ดต่ำสุด คือ 8.4 ฝักต่อต้น 5.3 เมล็ดต่อฝัก และให้น้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 4.51 กรัม

#### 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

วิธีการควบคุมโรคเน่าดำที่เกิดจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* ในถั่วเขียวผิวดำที่ได้ สามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับแนะนำการป้องกันกำจัดโรคเน่าดำ ที่มีประสิทธิภาพให้เกษตรกรต่อไป

#### 11. เอกสารอ้างอิง

- กัญจนนา พุทธสมัย และปรีชา สุรินทร์. 2531. โรคเน่าดำของถั่วเขียวฝักดำ. หน้า 242-257. ใน : รายงานผลการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยถั่วเขียว ครั้งที่ 3. 21-23 พฤศจิกายน 2531 ณ ศูนย์ส่งเสริมยุวเกษตรกรแห่งชาติ อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี.
- ดวงใจ ณ เชียงใหม่. 2540. โรคเน่าดำ (Charcoal rot) ของถั่วเหลืองและการป้องกันกำจัด. ปัญหาพิเศษ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- มัทนา ศรีหัตถกรรม จรัส กิจบำรุง และพรพุดิ ประเสริฐกุล. 2540. การเจริญของเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* ในส่วนต่างๆ ของพืชภายหลังการติดเชื้อทางราก. หน้า 175-185. ใน : รายงานการประชุมทางวิชาการถั่วเขียวแห่งชาติครั้งที่ 7. ณ โรงแรมโกลเดนแกรนด์ จ.พิษณุโลก.
- สมคิด เฉลิมเกียรติ. 2546. การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชในดิน. เอกสารประกอบการอบรมเกษตรกรเรื่องการผลิตขยายเชื้อราไตรโคเดอร์มา ในเดือนพฤษภาคม 2546. ณ ศูนย์บริหารศัตรูพืชจังหวัดสุพรรณบุรี กรมส่งเสริมการเกษตร. โรเนียว 7 หน้า.

**Table 1** Inhibition of *Trichoderma harzianum* to *Macrophomina phaseolina* on PDA at different incubation periods at Chai Nat Field Crops Research Center in 2013. (Average from 6 replications)

Incubation time (days)	colony diameter (cm.)
------------------------	-----------------------

	<i>T. harzianum</i>	<i>M. phaseolina</i>
1	1.2	1.0
2	2.5	1.7
3	3.0	1.2
4	4.3	0.2

**Table 2** Effects of different methods of controls of Charcoal Rot caused by *Macrophomina phaseolina* on seeds infected with *M. phaseolina* of Chai Nat 80 variety at Chai Nat Field Crops Research Center in 2013.

Treatment	% Infected seeds
1. Mixing up with <i>T. harzianum</i>	29.0 a
2. Seed treated with benomyl 50% WP	35.9 a
3. Seed treated with thiophanate methyl 70% WP	37.3 a
4. Spraying with <i>T. harzianum</i>	40.7 ab
5. Spraying with benomyl 50% WP	39.3 ab
6. Untreated check	58.7 b
CV (%)	21.83

Mean in the same column followed by different letters are significantly different at P<0.05 level by DMRT.

**Table 3** Effects of different methods of controls of Charcoal Rot caused by *Macrophomina phaseolina* on yield, 100 seed weight, pods/plant and seeds/pod of Chai Nat 80 variety at Chai Nat Field Crops Research Center in 2013.

Treatment	yield (g/plant)	Pods/plant	Seeds/pod	100 seed weight (g)
1. Mixing up with <i>T. harzianum</i>	4.38 a	14.8 a	6.4 a	5.76 a
2. Seed treated with benomyl 50% WP	1.95 c	8.0 b	6.2 ab	4.46 b
3. Seed treated with thiophanate methyl 70% WP	1.91 c	7.8 b	5.7 bc	5.07 ab
4. Spraying with <i>T. harzianum</i>	2.76 b	10.5 b	5.9 c	5.31 ab
5. Spraying with benomyl 50% WP	2.24 b	9.3 b	5.3 abc	4.99 ab
6. Untreated check	1.88 c	8.4 b	5.3 c	4.51 b
CV (%)	26.9	19.0	8.6	13.1

In the same column, means followed by the same letter are not significantly different at the P<0.05 level by DMRT.

