

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : แผนบูรณาการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์สู่
การเกษตรที่มั่นคงและยั่งยืน
2. โครงการวิจัย : โครงการวิจัยและพัฒนาวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์
กิจกรรม :
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) :
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การศึกษาวิธีการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์กาแฟ
ในห้องปฏิบัติการ
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Study of Coffee Seed Testing in laboratory
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : นางสาวนิภาภรณ์ พรรณรา ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่
ผู้ร่วมงาน : นางสาวสุนณา จำปา ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่
: นางสาวกัณทิมา ทองศรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก
: นางสาวภัสสร วัฒนกุลภาคิน ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก
: นางสาวศุภลักษณ์ สัตยสมิทธิจิต ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก
5. บทคัดย่อ

การศึกษาวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์กาแฟในห้องปฏิบัติการ

Study of Coffee Seed Testing in laboratory

นิภาภรณ์ พรรณรา^{1/} สุมนา จำปา^{1/} กัณทิมา ทองศรี^{2/} ภาัสสร วัฒนกุลภาคิน^{2/}

ศุภลักษณ์ สัตยสมิตสถิต^{2/}

Nipapon Punnara^{1/} Sumana Jumpa^{1/} Kantima Thongsri^{2/} Papassorn Wattanakulpakin^{2/}

Supalak Sattayasamitsathit^{2/}

บทคัดย่อ

การศึกษาวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์กาแฟในห้องปฏิบัติการ เพื่อหาวิธีการเตรียมเมล็ดกาแฟก่อนเพาะความงอกและอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับเพาะความงอกในเมล็ดกาแฟอาราบิก้าพันธุ์เชียงใหม่ 80 และพันธุ์ H528/46 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ในปี 2561 และ 2562 วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD จำนวน 4 ซ้ำ โดยการแช่เมล็ดกาแฟก่อนเพาะความงอก เป็นระยะเวลา 0 12 24 48 และ 72 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 30 และ 20-30 °C และลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออก ผลการทดลอง พบว่า เมล็ดกาแฟอาราบิก้าพันธุ์เชียงใหม่ 80 วิธีการลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออกมีความงอกและความเร็วในการงอกสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ทั้ง 2 อุณหภูมิ โดยมีความงอกร้อยละ 84-86 เมื่อเพาะที่อุณหภูมิ 30 °C (ประเมินความงอกที่ 37 วัน) และ มีความงอกร้อยละ 90 – 94 เมื่อเพาะที่อุณหภูมิ 20-30 °C (ประเมินความงอกที่ 49 วัน) การเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 30 °C มีความเร็วในการงอก (3.18 -3.49) สูงกว่าที่อุณหภูมิ 20-30 °C ซึ่งมีความเร็วในการงอกเพียง 2.63 -2.73 ส่วนเมล็ดกาแฟอาราบิก้าพันธุ์ H528/46 วิธีการลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออกมีความงอกและความเร็วในการงอกสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ทั้ง 2 อุณหภูมิ เช่นเดียวกับพันธุ์เชียงใหม่ 80 โดยการเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 30 °C ความงอก 81-92% (ประเมินความงอกที่ 37 วัน) และ 84 – 93% ที่อุณหภูมิ 20-30 °C (ประเมินความงอกที่ 49 วัน) สำหรับความเร็วในการงอกการเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 30 °C มีความเร็วในการงอก (2.90 -3.82) สูงกว่าที่อุณหภูมิ 20-30 °C ซึ่งมีความเร็วในการงอกเพียง 2.39 -2.60 ดังนั้น วิธีการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์กาแฟในห้องปฏิบัติการ คือ การลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออกก่อนเพาะความงอก อุณหภูมิที่ใช้ในการเพาะความงอก 30 °C ระยะเวลาทดสอบความงอก จำนวน 37 วัน

ABSTRACT

A study of the present work was to evaluate the optimum temperature and soaking times for estimating germination testing methods in laboratory of Arabica coffee seeds in two cultivars, Chiangmai 80 and H528/46. The research was conducted in Phitsanulok Seed Research and Development Center in 2018-2019. Two temperature soaking, 30 and 20 ↔ 30 °C for 0, 12, 24, 48 and 72 hours were tested in the factorial in CRD with four replications. The results showed that the removal of the embryos before germination test had highest germination percentages than other treatments in two temperature tested of Chiangmai 80 cultivar. The germination percentages was 84-86 when placed in the temperature conditions of 30 °C (germination rate at 37 days) and 90-94 when placed in the temperature conditions of 20-30 °C (germination rate at 49 days). The speed of germinations when placed in the temperature conditions of 30 °C (3:18 to 3:49) faster than placed in the temperature conditions of 20-30 °C that have speed of 2.63 – 2.73. Arabica coffee var.H528/46 germination percentages showed the same results as Chiangmai 80 cultivar. The germination percentages was 81-92 when placed in the temperature conditions of 30 °C (germination rate at 37 days) and 84-93 when placed in the temperature conditions of 20-30 °C (germination rate at 49 days). The speed of germinations when placed in the temperature conditions of 30 °C (2.18 to 3.82) faster than placed in the temperature conditions of 20-30 °C that have speed of 2.39 – 2.60. Thus, the good methods for coffee seed quality testing in laboratory is removed of the embryos before germination test and place in the temperature conditions of 30 °C for 37 days.

¹ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชเชียงใหม่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290 โทรศัพท์ 053 - 498578

Chiangmai Seed Research and Development Center, Sansai district, Chiangmai province 50290 Tel. 053-498578

² ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก อ.วังทอง จ.พิษณุโลก 65130 โทรศัพท์ 055 - 313111

Phitsanulok Seed Research and Development Center, Wangthong district, Phitsanulok province 65130 Tel. 055-313111

6. คำนำ

เมล็ดพันธุ์กาแฟ เป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีการพักตัวของเมล็ดอันเนื่องมาจากสารยับยั้งการเจริญเติบโต ได้แก่กรดแอบไซซิก (ABA) (Mirian *et al.*, 2006) ซึ่งเมื่อนำไปล้างน้ำจะทำให้การพักตัวหมดไป เนื่องจากน้ำได้ละลายและชะล้างสารยับยั้งการเจริญเติบโตให้หมดไป (จวงจันท์, 2529) ระยะเวลาจากการที่เมล็ดงอกขึ้นมาเป็นระยะหัวไม้ขีดใช้ระยะเวลาประมาณ 30 – 45 วัน และระยะที่มีใบเลี้ยงหรือระยะปีกผีเสื้อ ใช้เวลาประมาณ 46-60 วัน จึงจะทำการถอนต้นกาแฟไปปลูกต่อในถุงพลาสติกที่เตรียมไว้ ซึ่งเป็นวิธีการเตรียมต้นกล้าในโรงเรือน สำหรับวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์กาแฟในห้องปฏิบัติการไม่มีระบุในกฎของสมาคมทดสอบเมล็ดพันธุ์นานาชาติ (ISTA, 2016) ในส่วนของกรมวิชาการเกษตรได้ผลิตเมล็ดพันธุ์กาแฟอาราบิก้า อย่างต่อเนื่อง ซึ่งในกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์ไม่ได้ผ่านกระบวนการตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการก่อนที่จะนำเมล็ดพันธุ์ไปใช้ ดังนั้นห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ของ ศวม.พิษณุโลก ซึ่งตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ตามกฎของสมาคมทดสอบเมล็ดพันธุ์นานาชาติ (International Seed Testing Association : ISTA) จึงหาวิธีตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์กาแฟที่เหมาะสมที่จะใช้ในการประเมินความงอกในห้องปฏิบัติการ ซึ่งจะสามารถประเมินความงอกของเมล็ดพันธุ์กาแฟได้ก่อนนำเมล็ดพันธุ์ไปปลูก

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

- เมล็ดพันธุ์กาแฟพันธุ์อาราบิก้าจำนวน 2 พันธุ์

- อุปกรณ์สำหรับเพาะความงอกในห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ 6x2 Factorial in CRD จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ได้แก่

ปัจจัยที่ 1 คือ การเตรียมเมล็ดพันธุ์ก่อนเพาะความงอก 6 วิธีการ

- 1) ไม่แช่น้ำ
- 2) แช่น้ำ 12 ชั่วโมง
- 3) แช่น้ำ 24 ชั่วโมง
- 4) แช่น้ำ 48 ชั่วโมง
- 5) แช่น้ำ 72 ชั่วโมง
- 6) ลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออก

ปัจจัยที่ 2 คือ อุณหภูมิในการเพาะความงอก 2 อุณหภูมิ

- 1) อุณหภูมิ 30 °C
- 2) อุณหภูมิ 20 -30 °C

(อุณหภูมิ 20 °C จำนวน 16 ชั่วโมง และ อุณหภูมิ 30 °C จำนวน 8 ชั่วโมง)

การเตรียมเมล็ดกาแฟก่อนเพาะความงอกโดยการไม่แช่น้ำมีความงอกแตกต่างกัน โดยที่การเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 20 - 30°C มีความงอก 70% และการเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 30°C มีความงอก 33% ส่วนวิธีการลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออก อุณหภูมิทั้ง 2 อุณหภูมิที่ใช้เพาะความงอก มีผลให้ความงอกไม่แตกต่างกัน ที่อุณหภูมิ 30°C มีความงอก 84% และ ความงอก 90% ที่อุณหภูมิ 20 - 30°C (ตารางที่ 1) ซึ่งการเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 30°C โดยการลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออก (ประเมินความงอกที่ 37 วัน) เนื่องจากเมล็ดกาแฟเริ่มงอกเป็นต้นกล้าปกติหลังจากเพาะ 20 วัน ส่วนการเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 20-30°C โดยการลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออก (ประเมินความงอกที่ 49 วัน) ส่วนความเร็วในการงอกพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเตรียมเมล็ดกาแฟก่อนเพาะความงอกกับอุณหภูมิที่แตกต่างในการเพาะความงอก กล่าวคือ วิธีการลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออกก่อนเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 30°C มีความเร็วในการงอก 3.48 สูงกว่าเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 20-30°C ซึ่งมีความเร็วในการงอก 2.73 ซึ่งจะเห็นได้ว่า การเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 30°C เมล็ดกาแฟสามารถงอกได้เร็วกว่าการเพาะที่อุณหภูมิ 20-30°C (ตารางที่ 2) ในปี 2562 เมล็ดพันธุ์กาแฟอาราบิก้าพันธุ์เชียงใหม่ 80 ที่ผ่านการเตรียมเมล็ดก่อนเพาะความงอกด้วยวิธีการต่างๆ พบว่า การเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 20 - 30°C มีผลให้ความงอกเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 52% แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 30°C และการเตรียมเมล็ดก่อนเพาะความงอกโดยการลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออก มีผลให้ความงอกเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 90% แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับวิธีการเตรียมเมล็ดก่อนเพาะความงอกด้วยวิธีการอื่นๆ และพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเตรียมเมล็ดกาแฟก่อนเพาะความงอกกับอุณหภูมิที่แตกต่างในการเพาะความงอก โดยที่วิธีการเตรียมเมล็ดโดยการไม่แช่น้ำและการแช่น้ำ 12 ชั่วโมง การเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 20 - 30°C มีความงอก 78 และ 53% แตกต่างกับการเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 30°C มีความงอก 48 และ 41% ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3) สำหรับความเร็วในการงอกพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเตรียมเมล็ดกาแฟก่อนเพาะความงอกกับอุณหภูมิที่แตกต่างในการเพาะความงอก กล่าวคือ วิธีการลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออกก่อนเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 30°C มีความเร็วในการงอก 3.19 สูงกว่าเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 20-30°C ซึ่งมีความเร็วในการงอก 2.63 (ตารางที่ 4) ซึ่งผลการทดลองเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับปี 2561

สำหรับเมล็ดพันธุ์กาแฟอาราบิก้าพันธุ์ ในปี 2561 พบว่า การเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 30°C และ 20-30°C วิธีการลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออกก่อนเพาะความงอกมีความงอกสูงสุดคือ 92% และ 93% มีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นๆ และพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเตรียมเมล็ดกาแฟก่อนเพาะความงอกกับอุณหภูมิที่แตกต่างในการเพาะความงอก โดยที่วิธีการเตรียมเมล็ดโดยการไม่แช่น้ำและการแช่น้ำ 12 ชั่วโมง การเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 20 - 30°C มีความงอก 67 และ 34% แตกต่างกับการเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 30°C มีความงอก 21 และ 9% ส่วนวิธีการลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออกก่อนเพาะความงอก

ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 5) สำหรับความเร็วในการงอกพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเตรียมเมล็ดกาแฟก่อนเพาะความงอกกับอุณหภูมิที่แตกต่างในการเพาะความงอก กล่าวคือ วิธีการลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออกก่อนเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 30°C มีความเร็วในการงอก 3.82 สูงกว่าเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 20-30°C ซึ่งมีความเร็วในการงอก 2.60 (ตารางที่ 6) ในปี 2562 เมล็ดพันธุ์กาแฟอาราบิก้าพันธุ์ H528/46 ที่ผ่านการเตรียมเมล็ดก่อนเพาะความงอกด้วยวิธีการต่างๆ พบว่า การเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 30°C และ 20-30°C วิธีการลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออกก่อนเพาะความงอกมีความงอกสูงสุดคือ 81% และ 84% มีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นๆ และพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเตรียมเมล็ดกาแฟก่อนเพาะความงอกกับอุณหภูมิที่แตกต่างในการเพาะความงอก โดยที่วิธีการเตรียมเมล็ดโดยการไม่แช่น้ำและการแช่น้ำ 48 ชั่วโมง การเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 20 - 30°C มีความงอก 50 และ 25% แตกต่างกับการเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 30°C มีความงอก 28 และ 11% ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 7) สำหรับความเร็วในการงอกพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเตรียมเมล็ดกาแฟก่อนเพาะความงอกกับอุณหภูมิที่แตกต่างในการเพาะความงอก พบว่า การเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 30°C และ 20-30°C วิธีการลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออกก่อนเพาะความงอกมีความเร็วในการงอกสูงสุดคือ 2.90 และ 2.39 มีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นๆ แต่วิธีการลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออกก่อนเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 30°C มีความเร็วในการงอกสูงกว่าเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 20-30°C (ตารางที่ 8) ซึ่งผลการทดลองเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับปี 2561

ตารางที่ 1 ความงอก (%) ของเมล็ดพันธุ์กาแฟอาราบิก้าพันธุ์เชียงใหม่ 80 ที่เตรียมเมล็ดพันธุ์ก่อนเพาะความงอก 6 วิธีการ และอุณหภูมิในการเพาะความงอก 2 อุณหภูมิ ณ ห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ปี 2561

วิธีการเตรียมเมล็ดก่อนเพาะความงอก (P)	อุณหภูมิในการเพาะความงอก (T)		P – MEAN ^{1/}
	30°C ^{1/}	20-30 °C ^{1/}	
1. ไม่แช่น้ำ ^{2/}	33b B	70b A	51b
2. แช่น้ำ 12 ชั่วโมง ^{2/}	12c B	40d A	26c
3. แช่น้ำ 24 ชั่วโมง ^{2/}	33b A	27d A	30c
4. แช่น้ำ 48 ชั่วโมง ^{2/}	28b A	41cd A	34c
5. แช่น้ำ 72 ชั่วโมง ^{2/}	25bc B	54c A	39bc
6. ลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออก ^{2/}	84a A	90a A	87a
T –MEAN ^{2/}	36B	53A	44
F-test (T)	**		
F-test (P)	**		
F-test (TxP)	**		
CV (%)	20.81		

** significant at $p \leq 0.01$

^{1/} In a column, values followed by a common lowercase letter are not significantly different by Duncan's Multiple Range test ($p \leq 0.05$)

^{2/} In a row, values followed by a capital letter are not significantly different by Duncan's Multiple Range test ($p \leq 0.05$)

หมายเหตุ : วิธีการลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออกเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 30 °C ประเมินความงอกที่ 37 วัน ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ ประเมินความงอกที่ 49 วัน

ตารางที่ 2 ความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์กาแฟอาราบิก้าพันธุ์เชียงใหม่ 80 ที่เตรียมเมล็ดพันธุ์ก่อนเพาะความงอก 6 วิธีการ และอุณหภูมิในการเพาะความงอก 2 อุณหภูมิ ห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ปี 2561

วิธีการเตรียมเมล็ดก่อนเพาะความงอก (P)	อุณหภูมิในการเพาะความงอก (T)		P – MEAN ^{1/}
	30°C ^{1/}	20-30 °C ^{1/}	
1. ไม่แช่น้ำ ^{2/}	0.87b B	1.58b A	1.22b
2. แช่น้ำ 12 ชั่วโมง ^{2/}	0.26c B	0.86cd A	0.56c
3. แช่น้ำ 24 ชั่วโมง ^{2/}	0.85b A	0.57d A	0.71c
4. แช่น้ำ 48 ชั่วโมง ^{2/}	0.64b A	0.87cd A	0.75c
5. แช่น้ำ 72 ชั่วโมง ^{2/}	0.59bc B	1.15c A	0.87c
6. ลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออก ^{2/}	3.48a A	2.73a B	3.10a
T –MEAN ^{2/}	11A	1.29A	1.20
F-test (T)	**		
F-test (P)	**		
F-test (TxP)	**		
CV (%)	17.99		

** significant at $p \leq 0.01$

^{1/} In a column, values followed by a common lowercase letter are not significantly different by Duncan's Multiple Range test ($p \leq 0.05$)

^{2/} In a row, values followed by a capital letter are not significantly different by Duncan's Multiple Range test ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 3 ความงอก (%) ของเมล็ดพันธุ์กาแฟอาราบิก้าพันธุ์เชียงใหม่ 80 ที่เตรียมเมล็ดพันธุ์ก่อนเพาะความงอก 6 วิธีการ และอุณหภูมิในการเพาะความงอก 2 อุณหภูมิ ณ ห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ปี 2562

วิธีการเตรียมเมล็ดก่อนเพาะความงอก (P)	อุณหภูมิในการเพาะความงอก (T)		P – MEAN ^{1/}
	30°C ^{1/}	20-30 °C ^{1/}	
1. ไม่แช่น้ำ ^{2/}	48b B	78b A	63b
2. แช่น้ำ 12 ชั่วโมง ^{2/}	41bc B	53c A	47c
3. แช่น้ำ 24 ชั่วโมง ^{2/}	20d A	29de A	25de
4. แช่น้ำ 48 ชั่วโมง ^{2/}	18d A	23e A	20e
5. แช่น้ำ 72 ชั่วโมง ^{2/}	33c A	35d A	34d
6. ลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออก ^{2/}	86a A	94a A	90a
T –MEAN ^{2/}	41B	52A	46
F-test (T)	**		
F-test (P)	**		
F-test (TxP)	**		
CV (%)	15.38		

** significant at $p \leq 0.01$

^{1/} In a column, values followed by a common lowercase letter are not significantly different by Duncan's Multiple Range test ($p \leq 0.05$)

^{2/} In a row, values followed by a capital letter are not significantly different by Duncan's Multiple Range test ($p \leq 0.05$)

หมายเหตุ : วิธีการลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออกเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 30 °C ประเมินความงอกที่ 37 วัน ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ ประเมินความงอกที่ 49 วัน

ตารางที่ 4 ความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์กาแฟอาราบิก้าพันธุ์เชียงใหม่ 80 ที่เตรียมเมล็ดพันธุ์ก่อนเพาะความงอก 6 วิธีการ และอุณหภูมิในการเพาะความงอก 2 อุณหภูมิ ห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ปี 2562

วิธีการเตรียมเมล็ดก่อนเพาะความงอก (P)	อุณหภูมิในการเพาะความงอก (T)		P – MEAN ^{1/}
	30°C ^{1/}	20-30 °C ^{1/}	
1. ไม่แช่น้ำ ^{2/}	1.00b B	1.63b A	1.31b
2. แช่น้ำ 12 ชั่วโมง ^{2/}	0.90bc A	1.10c A	1.00c
3. แช่น้ำ 24 ชั่วโมง ^{2/}	0.41d A	0.61d A	0.51de
4. แช่น้ำ 48 ชั่วโมง ^{2/}	0.38d A	0.48d A	0.43e
5. แช่น้ำ 72 ชั่วโมง ^{2/}	0.71c A	0.73d A	0.72d
6. ลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออก ^{2/}	3.19a A	2.63a B	2.91a
T –MEAN ^{2/}	1.10	1.20	1.15
F-test (T)	ns		
F-test (P)	**		
F-test (TxP)	**		
CV (%)	15.27		

** significant at $p \leq 0.01$

^{1/} In a column, values followed by a common lowercase letter are not significantly different by Duncan's Multiple Range test ($p \leq 0.05$)

^{2/} In a row, values followed by a capital letter are not significantly different by Duncan's Multiple Range test ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 5 ความงอก (%) ของเมล็ดพันธุ์กาแฟอาราบิก้าพันธุ์ H528/46 ที่เตรียมเมล็ดพันธุ์ก่อนเพาะ ความงอก 6 วิธีการ และอุณหภูมิในการเพาะความงอก 2 อุณหภูมิ ณ ห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ปี 2561

วิธีการเตรียมเมล็ดก่อนเพาะความงอก (P)	อุณหภูมิในการเพาะความงอก (T)		P – MEAN ^{1/}
	30°C ^{1/}	20-30 °C ^{1/}	
1. ไม่แช่น้ำ ^{2/}	21cd B	67b A	44b
2. แช่น้ำ 12 ชั่วโมง ^{2/}	9d B	34c A	21c
3. แช่น้ำ 24 ชั่วโมง ^{2/}	28bc A	12d A	20c
4. แช่น้ำ 48 ชั่วโมง ^{2/}	44b A	22cd B	33bc
5. แช่น้ำ 72 ชั่วโมง ^{2/}	24cd A	28cd A	26c
6. ลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออก ^{2/}	92a A	93a A	93a
T –MEAN ^{2/}	36A	43A	39
F-test (T)	*		
F-test (P)	**		
F-test (TxP)	**		
CV (%)	28.89		

** significant at $p \leq 0.01$

^{1/} In a column, values followed by a common lowercase letter are not significantly different by Duncan's Multiple Range test ($p \leq 0.05$)

^{2/} In a row, values followed by a capital letter are not significantly different by Duncan's Multiple Range test ($p \leq 0.05$)

หมายเหตุ : วิธีการลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออกเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 30 °C ประเมินความงอกที่ 37 วัน ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ ประเมินความงอกที่ 49 วัน

ตารางที่ 6 ความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์กาแฟอาราบิก้าพันธุ์ H528/46 ที่เตรียมเมล็ดพันธุ์ก่อนเพาะความงอก 6 วิธีการ และอุณหภูมิในการเพาะความงอก 2 อุณหภูมิ ณ ห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ปี 2561

วิธีการเตรียมเมล็ดก่อนเพาะความงอก (P)	อุณหภูมิในการเพาะความงอก (T)		P – MEAN ^{1/}
	30°C ^{1/}	20-30 °C ^{1/}	
1. ไม่แช่น้ำ ^{2/}	0.53c B	1.41b A	0.97b
2. แช่น้ำ 12 ชั่วโมง ^{2/}	0.20c B	0.74c A	0.47b
3. แช่น้ำ 24 ชั่วโมง ^{2/}	0.69c A	0.26c A	0.47b
4. แช่น้ำ 48 ชั่วโมง ^{2/}	1.15b A	0.49c B	0.82b
5. แช่น้ำ 72 ชั่วโมง ^{2/}	0.56c A	0.60c A	0.58b
6. ลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออก ^{2/}	3.82a A	2.60a B	3.21a
T –MEAN ^{2/}	1.16	1.02	1.09
F-test (T)	ns		
F-test (P)	**		
F-test (TxP)	**		
CV (%)	28.42		

** significant at $p \leq 0.01$

^{1/} In a column, values followed by a common lowercase letter are not significantly different by Duncan's Multiple Range test ($p \leq 0.05$)

^{2/} In a row, values followed by a capital letter are not significantly different by Duncan's Multiple Range test ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 7 ความงอก (%) ของเมล็ดพันธุ์กาแฟอาราบิก้าพันธุ์ H528/46 ที่เตรียมเมล็ดพันธุ์ก่อนเพาะ ความงอก 6 วิธีการ และอุณหภูมิในการเพาะความงอก 2 อุณหภูมิ ณ ห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ปี 2562

วิธีการเตรียมเมล็ดก่อนเพาะความงอก (P)	อุณหภูมิในการเพาะความงอก (T)		P – MEAN ^{1/}
	30°C ^{1/}	20-30 °C ^{1/}	
1. ไม่แช่น้ำ ^{2/}	28b B	50b A	39b
2. แช่น้ำ 12 ชั่วโมง ^{2/}	12c A	16c A	14c
3. แช่น้ำ 24 ชั่วโมง ^{2/}	13c A	20c A	17c
4. แช่น้ำ 48 ชั่วโมง ^{2/}	11c B	25c A	18c
5. แช่น้ำ 72 ชั่วโมง ^{2/}	18c A	15c A	17c
6. ลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออก ^{2/}	81a A	84a A	83a
T –MEAN ^{2/}	27A	35A	31
F-test (T)	**		
F-test (P)	**		
F-test (TxP)	**		
CV (%)	20.73		

** significant at $p \leq 0.01$

^{1/} In a column, values followed by a common lowercase letter are not significantly different by Duncan's Multiple Range test ($p \leq 0.05$)

^{2/} In a row, values followed by a capital letter are not significantly different by Duncan's Multiple Range test ($p \leq 0.05$)

หมายเหตุ : วิธีการลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออกเพาะความงอกที่อุณหภูมิ 30 °C ประเมินความงอกที่ 37 วัน ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ ประเมินความงอกที่ 49 วัน

ตารางที่ 8 ความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์กาแฟอาราบิก้าพันธุ์ H528/46 ที่เตรียมเมล็ดพันธุ์ก่อนเพาะความงอก 6 วิธีการ และอุณหภูมิในการเพาะความงอก 2 อุณหภูมิ ณ ห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก ปี 2562

วิธีการเตรียมเมล็ดก่อนเพาะความงอก (P)	อุณหภูมิในการเพาะความงอก (T)		P – MEAN ^{1/}
	30°C ^{1/}	20-30 °C ^{1/}	
1. ไม่แช่น้ำ ^{2/}	0.59b B	1.04b A	0.82b
2. แช่น้ำ 12 ชั่วโมง ^{2/}	0.27c A	0.34c A	0.30c
3. แช่น้ำ 24 ชั่วโมง ^{2/}	0.29c A	0.41c A	0.35c
4. แช่น้ำ 48 ชั่วโมง ^{2/}	0.22c B	0.53c A	0.37c
5. แช่น้ำ 72 ชั่วโมง ^{2/}	0.40bc A	0.32c A	0.36c
6. ลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออก ^{2/}	2.90a A	2.39a B	2.64a
T –MEAN ^{2/}	0.78	0.84	0.81
F-test (T)	ns		
F-test (P)	**		
F-test (TxP)	**		
CV (%)	18.00		

** significant at $p \leq 0.01$

^{1/} In a column, values followed by a common lowercase letter are not significantly different by Duncan's Multiple Range test ($p \leq 0.05$)

^{2/} In a row, values followed by a capital letter are not significantly different by Duncan's Multiple Range test ($p \leq 0.05$)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สำหรับวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์กาแฟในห้องปฏิบัติการไม่มีระบุในกฎของสมาคมทดสอบเมล็ดพันธุ์นานาชาติ (ISTA,) ในส่วนของกรมวิชาการเกษตรได้ผลิตเมล็ดพันธุ์กาแฟอาราบิก้าอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์ไม่ได้ผ่านกระบวนการตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการก่อนที่จะนำเมล็ดพันธุ์ไปใช้ ดังนั้น วิธีการเตรียมเมล็ดกาแฟก่อนเพาะความงอกและอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับเพาะความงอกเมล็ดกาแฟอาราบิก้าพันธุ์เชียงใหม่ 80 และพันธุ์ H528/46 ในห้องปฏิบัติการ คือ วิธีการลอกเยื่อหุ้มเมล็ดออกก่อนเพาะความงอก อุณหภูมิที่ใช้ในการเพาะความงอก 30 °C ระยะเวลาทดสอบความงอก จำนวน 37 วัน

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ถ่ายทอดวิธีการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์กาแฟในห้องปฏิบัติการให้แก่ห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ทั้งหน่วยงานภาครัฐและเอกชน
2. ถ่ายทอดวิธีการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์กาแฟในห้องปฏิบัติการให้แก่นักวิชาการเกษตร นักศึกษา และบุคคลที่สนใจทั่วไป

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

12. เอกสารอ้างอิง

จวงจันท์ ดวงพัตรา. 2529. *การตรวจสอบและวิเคราะห์เมล็ดพันธุ์*. ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 194 หน้า.

ISTA. 2016. International rules for seed testing. International Seed Testing Association, Bassesdorf, Switzerland.

Mirian T. S. Eira., E. A. Amaral da Silva, Renato D. de Castro, Stéphane Dussert, Christina Walters, J. Derek Bewley⁶ and Henk W. M. Hilhorst. 2006. Coffee seed physiology. *Braz. J. Plant Physiol.*, 18(1):149-163, 2006.

13. ภาคผนวก