

ผลของสารไทอะมีโทแซมที่มีต่อความงอก ความแข็งแรงและความสามารถในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าว

Effect of Thiamethoxam on Seed Germination, Vigor and Storability of Rice (*Oryza sativa* L.)

พัชราราวลัย เฉลิมชัยมนตรี¹ วันชัย จันทร์ประเสริฐ¹ จุฑามาศ ร่มแก้ว² และ สุกันทรธส ธาดากิตติสาร³

Patcharawalai Chalermchaimontree¹, Wanchai Chanprasert¹, Jutamas Romkaew² and Sukantharos Thadakittasam³

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารไทอะมีโทแซมที่มีต่อความงอก ความแข็งแรง และความสามารถในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 โดยแบ่งเป็น 2 การทดลองคือ 1) ผลของการคลุกสารไทอะมีโทแซมที่มีต่อการงอกภายหลังการเร่งอายุ ที่ 42 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 100% เป็นเวลา 0, 48, 96, 144 และ 192 ชั่วโมง 2) ผลของการคลุกสารไทอะมีโทแซมที่มีต่อการงอกและความสามารถในการเก็บรักษา (0, 2, 4, 6 และ 8 เดือน) โดยใช้แผนการทดลองแบบ split plot จำนวน 4 ซ้ำ ผลการทดลองพบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวที่คลุกด้วยสารไทอะมีโทแซมมีความงอกมาตรฐานเพิ่มขึ้น ทั้งเมล็ดที่คลุกแล้วทดสอบทันทีและเมล็ดที่คลุกแล้วนำไปเร่งอายุที่ 48, 96 และ 144 ชั่วโมง ตลอดจนเมล็ดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องตลอดระยะเวลา 8 เดือน สำหรับความงอกในไร่พบว่าเมล็ดที่คลุกสารไทอะมีโทแซมมีความงอกในไร่สูงกว่าเมล็ดที่ไม่คลุกสารเมื่อปลูกทันที และแม้เปอร์เซ็นต์ความงอกในไร่จะไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อผ่านการเก็บรักษา 2 – 8 เดือน แต่ค่าความยาวยอดและความยาวรากของต้นกล้าที่เพาะจากเมล็ดที่คลุกสารไทอะมีโทแซมพบว่าสูงกว่าเมล็ดที่ไม่คลุกสารตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาอย่างเด่นชัด สำหรับค่าความเร็วในการงอก T_{50} นั้น ไม่พบความแตกต่างกันมากนัก สรุปได้ว่าสารไทอะมีโทแซมมีความสามารถในการเพิ่มความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ข้าว โดยที่สารไทอะมีโทแซมยังคงประสิทธิผลการเพิ่มความงอกภายหลังจากการเร่งอายุ 144 ชั่วโมง และหลังการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 8 เดือน

คำสำคัญ : ไทอะมีโทแซม, ความงอก, ความแข็งแรงของเมล็ด, การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์, ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105

ABSTRACT

The objective of this research was to investigate effect of thiamethoxam on seed germination, vigor and storability of rice (*Oryza sativa* L.) 'Khao Dawk Mali 105'. Two experiments, i.e. 1) effect of thiamethoxam seed treatment on germination after accelerated aging at 42°C, 100%RH for 0, 48, 96, 144 and 192 hours and 2) effect of thiamethoxam seed treatment on germination during storage at 0, 2, 4, 6 and 8 months were conducted. Split plot with 4 replications was employed in both experiments. The results showed that seed treatment with thiamethoxam increased standard germination immediately after treating and after accelerated aging for 48, 96 and 144 hours and natural aging at room temperature from 2 to 8 months. For field emergence test, it was found that seed treatment with thiamethoxam increased field emergence only when tested immediately after treating but not after storing the seed from 2 months onwards. However, shoot and

¹ ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร 10900

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900

² ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140

³ สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Kasetsart Agricultural and Agro-Industrial Product Improvement Institute (KAPI)

root length of 7-day old seedlings were significantly higher in treated seed throughout the storage period of 8 months. For the speed of germination measured by T_{50} , it was found that T_{50} did not respond clearly to thiamethoxam in both experiments. It can be concluded that thiamethoxam seed treatment could increase standard germination of rice and its effect persisted after accelerated aging for 144 hours and natural aging for 8 months.

Key Words: thiamethoxam, germination and seed vigor, storage, Khao Dawk Mali 105

1. คำนำ

ข้าวเป็นหนึ่งในพืชอาหารที่สำคัญของโลก โดยที่ประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกข้าวมากที่สุด (26% ของการส่งออกของโลก) แต่ประเทศไทยมักประสบปัญหาการขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ข้าวที่มีคุณภาพ โดยปัญหาประการหนึ่งในการผลิตข้าวในเขตร้อนของเอเชียคือ ข้าวจะไวต่อการเข้าทำลายของแมลง (IRRI, 2005) การที่เกษตรกรใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวที่มีคุณภาพต่ำในการเพาะปลูก และยังมีการเข้าทำลายของแมลง มีผลทำให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของข้าวของประเทศไทยไม่สูงขึ้น ดังนั้นจะต้องหาวิธีการป้องกันและแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการนำสารเคมีเข้ามาช่วยในการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์และป้องกันการเข้าทำลายของแมลง การคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเคมีสามารถช่วยปกป้องเมล็ดที่กำลังงอกจากการเข้าทำลายของโรคและแมลงได้ (Maienfish *et al.*, 2001) World Intellectual Property Organization (2006) รายงานว่าการคลุกเมล็ดด้วยสารกำจัดแมลง สามารถทำให้คุณภาพของเมล็ดดีขึ้น สารป้องกันและกำจัดแมลงบางชนิด เช่นสารในกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์มีรายงานว่าช่วยให้เมล็ดมีความงอกสูงขึ้น การตั้งตัวของต้นอ่อนดี และเมล็ดมีความแข็งแรงมากขึ้น สารในกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์จำแนกออกเป็น Chloronicotinyl (imidacloprid), Thianicotinyl (thiamethoxam) และ Nitromethylene (nithiazine) (Yamamoto, 1996) สารไทอะมีโทแซม (thiamethoxam) เป็นสารที่มีความเป็นพิษต่อเมล็ดต่ำกว่าสารในกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์ชนิดอื่น (Iwasa *et al.*, 2004; Auther *et al.*, 2004) และยังสามารถช่วยเพิ่มความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดได้อีกด้วย (Hori *et al.*, 2007) การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารไทอะมีโทแซมต่อความงอก ความแข็งแรง และความสามารถในการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105

2. อุปกรณ์และวิธีการ

ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตโดยสหกรณ์การเกษตรเกษตรวิสัยจำกัด อ.เกษตรวิสัย จ.ร้อยเอ็ด ในฤดูแล้ง ปี 2550 เก็บเกี่ยวเดือนธันวาคม พ.ศ. 2550 ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์และวัชพืช ภาควิชาพืชไร่นา และเรือนทดลอง ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ การทดลองเริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2551 สิ้นสุดเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2552

การทดลองที่ 1 ผลของการคลุกสารไทอะมีโทแซมที่มีต่อการงอกภายหลังการเร่งอายุ ที่ 42 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0, 48, 96, 144 และ 192 ชั่วโมง วางแผนการทดลองแบบ Split plot มี 4 ซ้ำ โดยกำหนดให้ปัจจัย A คือ ระยะเวลาการเร่งอายุที่แตกต่างกัน (0, 48, 96, 144 และ 192 ชั่วโมง) และปัจจัย B คือ การใช้สารไทอะมีโทแซมในการคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าว อัตรา 0 (control) และ 5.0 มิลลิกรัมต่อเมล็ด 25 กิโลกรัม วิธีการคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยสารไทอะมีโทแซมอัตรา 5 มิลลิกรัมต่อเมล็ด 25 กิโลกรัมโดยใช้น้ำ 3 ลิตรคือ นำสารละลายไทอะมีโทแซมที่ละลายน้ำตามอัตราข้างต้นใส่ลงในถุงพลาสติก เขย่าถุงเพื่อให้สารเคลือบภายในถุง จากนั้นนำเมล็ดใส่ลงในถุง เขย่าให้เมล็ดคลุกกับสารละลายประมาณ 2-3 นาที จนกระทั่งสารเคลือบอยู่บนผิวของเมล็ดพันธุ์ข้าวอย่างทั่วถึง

การทดลองที่ 2 ผลของการคลุกสารไทอะมีโทแซมที่มีต่อการงอกและความสามารถในการเก็บรักษาวางแผนการทดลองแบบ Split plot มี 4 ซ้ำ โดยกำหนดให้ปัจจัย A คืออายุการเก็บรักษา (0, 2, 4, 6 และ 8 เดือน) และปัจจัย B คือ การใช้สารไทอะมีโทแซมในการคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าว อัตรา 0 (control) และ 5.0 มิลลิลิตรต่อเมล็ดพันธุ์ 25 กิโลกรัมต่อน้ำ 3 ลิตร เช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 หลังจากคลุกเมล็ดด้วยสารไทอะมีโทแซม นำเมล็ดมาตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ (0 เดือน) และทุก ๆ 2 เดือนจนถึง 8 เดือนหลังการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง (25-30 องศาเซลเซียส)

การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ได้แก่ 1) ความชื้นเมล็ด โดยนำเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ผ่านการคลุกสารไทอะมีโทแซมและไม่ผ่านการคลุกสารไทอะมีโทแซมจำนวน 20 เมล็ด 4 ซ้ำ ไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นตามมาตรฐานเปียก (wet weight basis) 2) ตรวจสอบความงอกมาตรฐาน โดยการเพาะเมล็ดในกระดาษเพาะแบบ between paper (ISTA, 2003) จำนวน 50 เมล็ด 4 ซ้ำ บนกระดาษ 2 แผ่นปิดทับด้วยกระดาษอีกชั้นหนึ่ง ม้วนกระดาษวางในตู้เพาะที่มีอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นับจำนวนต้นกล้าที่งอกในวันที่ 7 และ 14 วันหลังการเพาะ 3) ทดสอบความงอกในไร่ (field emergence test) โดยการเพาะเมล็ดในกระบะที่บรรจุดินนาจำนวน 50 เมล็ด 4 ซ้ำ นับจำนวนต้นกล้าที่งอกในวันที่ 7, 14 และ 21 วันหลังการเพาะ 4) วัดความยาวยอดและรากของต้นกล้าที่เพาะทดสอบความงอกในไร่ที่อายุ 7 วัน มีหน่วยเป็นเซนติเมตร 5) การทดสอบโดยวิธี Time to 50% germination (T_{50}) เป็นการทดสอบความเร็วในการงอกของเมล็ดโดยนับเมล็ดที่งอกรากยาว 5 มิลลิเมตรทุกวัน นำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณ T_{50} จากสูตร(หน่วยเป็นวัน)

$$T_{50} = t_i + \frac{[(N+1)/2 - n_i]}{n_j - n_i} \times (t_j - t_i)$$

3. ผลการทดลองและวิจารณ์

3.1 การทดลองที่ 1 ผลของการคลุกสารไทอะมีโทแซมต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวหลังการเร่งอายุที่ 42 องศาเซลเซียส 0, 48, 96, 144 และ 192 ชั่วโมง

การศึกษาความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ในห้องปฏิบัติการ โดยเปรียบเทียบเมล็ดพันธุ์ข้าวที่คลุกสารไทอะมีโทแซม กับเมล็ดที่ไม่คลุกสารเมื่อผ่านการเร่งอายุที่ 42 องศาเซลเซียส 0, 48, 96, 144 และ 192 ชั่วโมงพบว่า ความงอกมีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยเมล็ดที่ผ่านการคลุกด้วยสารไทอะมีโทแซมเมื่อเพาะทันที (ไม่ผ่านการเร่งอายุ) มีความงอกสูงกว่าเมล็ดที่ไม่ผ่านการคลุกเมล็ดคือ 88.0% และ 83% ตามลำดับ (Table 1) และเมล็ดที่คลุกสารไทอะมีโทแซมที่ผ่านการเร่งอายุที่ 48 ชั่วโมง พบว่ามีความงอกสูงกว่าเมล็ดที่ไม่ผ่านการคลุกสารคือ 80.5% และ 72.0% และเช่นเดียวกันเมล็ดที่ผ่านการเร่งอายุที่ 96 ชั่วโมง เมล็ดที่คลุกสารยังคงมีความงอกสูงกว่าเมล็ดที่ไม่คลุกสารคือ 76.0% และ 69.0% ตามลำดับ ส่วนเมล็ดที่เร่งอายุ 144 ชั่วโมง ก็พบว่าเมล็ดที่คลุกสารไทอะมีโทแซมยังคงมีความงอกสูงกว่าเมล็ดที่ไม่คลุกสารคือ 63.5 % และ 59.0% ตามลำดับ และสุดท้ายเมล็ดที่ผ่านการเร่งอายุที่ 192 ชั่วโมง เมล็ดมีความงอกต่ำมากไม่แตกต่างกันคือมีความงอก 9.5% และ 8.5% ตามลำดับ (Table 1 และ Figure 1) แสดงว่าเมื่อนำเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มาคลุกสารไทอะมีโทแซมแล้วนำมาผ่านการเร่งอายุที่ระยะเวลาต่างๆเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่คลุกสาร ระดับความงอกมาตรฐานของเมล็ดที่ผ่านการคลุกสารไทอะมีโทแซมจะสูงกว่าเมล็ดที่ไม่คลุกสารภายหลังการเร่งอายุเมล็ดที่เวลาต่างๆ กัน สอดคล้องกับรายงานของ Horri *et al.* (2007) ซึ่งศึกษาผลของการคลุกสารไทอะมีโทแซมในเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง ถั่วเหลือง และข้าวโพด พบว่าสารไทอะมีโทแซมสามารถเพิ่มความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์พืชทั้ง 3 ชนิดได้ โดยมีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด น้ำหนักและความสูงของต้นกล้า

จากการตรวจสอบความเร็วในการงอกโดยวิธี Time to 50% germination (T_{50}) พบว่าค่า T_{50} ของเมล็ดที่ผ่านการเร่งอายุไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทุกระยะเวลาการเร่งอายุ ยกเว้นที่ 192 ชั่วโมง ซึ่งเมล็ดที่คลุมสารมี T_{50} ต่ำกว่าเมล็ดที่ไม่คลุมสาร (2.67 และ 3.77 วัน ตามลำดับ) (Table 1)

Table 1 Effect of thiamethoxam seed treatments at the rate of 5 ml/25 kg seed with 3 L of water on germination percentage and T_{50} of rice seed after artificial aging (accelerated aging) at 42°C-100%RH for 0, 48, 96, 144 and 192 hours.

Treatment	Hours after accelerated aging at 42°C, 100%RH				
	0	48	96	144	192
Germination (%)					
Thiamethoxam	88.0 a	80.5 b	76.0 c	63.5 e	9.5 g
Non-treated	83.0 b	72.0 cd	69.0 d	59.0 f	8.5 g
CV (%)	8.0				
T_{50} (days)					
Thiamethoxam	3.03 bc	2.52 ef	2.17 gh	2.19 gh	2.67 de
Non-treated	2.84 cd	2.35 fg	2.11 gh	2.11 gh	3.77 a
CV (%)	6.1				

* Mean values in each parameter followed by the same letter are not significantly different at the probability level .05

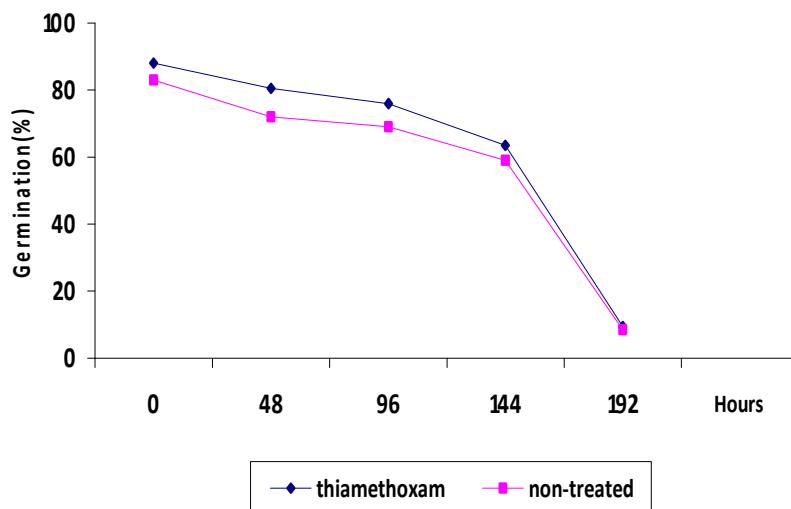


Figure 1 Germination (%) of thiamethoxam treated seed and non-treated seed of rice 'Khao Dawk Mali 105' after artificial aging (accelerated aging) at 42°C-100%RH for 0, 48, 96, 144 and 192 hours.

3.2 การทดลองที่ 2 ผลของการคลุมเมล็ดด้วยสารไทอะมีโทแซมที่มีต่อคุณภาพของเมล็ดที่ผ่านการเก็บรักษาในสภาพธรรมชาติเป็นเวลา 0, 2, 4, 6 และ 8 เดือน

การทดสอบความงอกมาตรฐานในห้องปฏิบัติการของเมล็ดพันธุ์ข้าวโดยเปรียบเทียบเมล็ดที่คลุมสารไทอะมีโทแซม กับเมล็ดที่ไม่คลุมสาร พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยเมล็ดที่คลุมสารไทอะมีโทแซมแล้วเพาะทันที (0 เดือน) เปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่คลุมสารมีความงอก 88.0% และ 83% ตามลำดับ (Table 2) และเช่นเดียวกัน เมล็ดที่คลุมสารไทอะมีโทแซมที่ผ่านการเก็บรักษาที่ 2-8 เดือน พบว่ามีความงอกมาตรฐานสูงกว่าเมล็ดที่

ไม่ได้คลุกสารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่เมล็ดที่คลุกสารเทียบกับไม่คลุกสารที่เก็บรักษา 2, 4, 6 และ 8 เดือน มีความงอกมาตรฐานเท่ากับ 89.5% และ 83.0%, 85.0% และ 82.5%, 83.3% และ 76.5% และ 81.8% และ 76.8% ตามลำดับ (Table 2 และ Figure 2) แสดงว่าการคลุกเมล็ดด้วยสารไทอะมีโทแซม มีผลต่อความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 แม้ว่าเมล็ดที่คลุกสารไทอะมีโทแซมจะผ่านการเก็บรักษาเป็นระยะเวลาต่างๆ ถึง 8 เดือน ทั้งนี้ World Intellectual Property Organization (2006) รายงานไว้ว่าการคลุกเมล็ดด้วยสารกำจัดแมลง สามารถทำให้คุณภาพของเมล็ดดีขึ้นได้ โดยเฉพาะเมล็ดมีความงอกสูงขึ้น และ Karen *et al.* (2008) รายงานว่าสารเคมีในกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์นี้มีข้อเด่น คือ มีระยะเวลาออกฤทธิ์ยาวนาน จึงสามารถใช้เพียงครั้งเดียวในแต่ละฤดูปลูก และไม่สลายตัวเมื่อถูกสัมผัส น้ำ และรังสีอัลตราไวโอเล็ต ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่สารสามารถคงประสิทธิภาพไว้ได้เมื่อผ่านการเก็บรักษา

ในการทดลองนี้ เมื่อเปรียบเทียบการงอกอายุเมล็ดที่อุณหภูมิ 42°C 100%RH เป็นเวลาต่าง ๆ กัน กับการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่มีความชื้นประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ในสภาพอุณหภูมิห้อง จะพบว่าการงอกอายุที่ 42°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เป็นช่วงเวลาที่สามารถใช้นำมาทำการเก็บรักษาจริงในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 8 เดือนได้ค่อนข้างใกล้เคียง

Table 2 Effect of thiamethoxam seed treatments at the rate of 5 ml/25 kg seed with 3 L of water on germination percentage, T_{50} and field emergence percentage of rice seed during 8 months of storage (natural aging).

Treatment	Months of storage				
	0	2	4	6	8
Germination (%)					
Thiamethoxam	88.0 a	89.5 a	85.0 ab	83.3 b	81.8 b
Non-treated	83.0 b	83.0 b	82.5 b	76.5 c	76.8 c
CV (%)	3.8				
T_{50} (Days)					
Thiamethoxam	3.02 bc	2.2 de	2.57 cd	2.09 de	3.25 b
Non-treated	3.0 bc	1.76 e	2.0 e	2.84 bc	3.97 a
CV (%)	12.1				
Field emergence (%)					
Thiamethoxam	97.0 a	89.5 b	74.5 c	56.3 d	58.0 d
Non-treated	87.0 b	85.5 b	73.0 c	55.8 d	56.0 d
CV (%)	3.9				
Shoot length (cm)					
Thiamethoxam	22.5 a	21.5 a	18.5 c	17.4 d	13.1 e
Non-treated	20.1 b	17.7 cd	16.9 d	13.1 e	8.0 f
CV (%)	3.14				
Root length (cm)					
Thiamethoxam	13.3 a	13.1 a	11.2 b	10.5 c	9.2 d
Non-treated	11.1 b	10.5 c	9.3 d	8.3 e	7.5 f
CV (%)	3.74				

* Mean values in each parameter followed by the same letter are not significantly different at the probability level .05

การทดสอบความงอกในสภาพไร่ (Field emergence test)

การศึกษาความงอกในไร่ของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยเปรียบเทียบเมล็ดพันธุ์ข้าวที่คลุกสารไทอะมีโทแซมกับเมล็ดที่ไม่คลุกสาร พบว่า ความงอกของเมล็ดในไร่ มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อทดสอบแล้วปลูกทดสอบทันที โดยเมล็ดพันธุ์ข้าวที่คลุกสารไทอะมีโทแซมและไม่คลุกสารมีความงอกในไร่เท่ากับ 97.0% และ 87% ตามลำดับ (Table 2) แสดงว่าการคลุกเมล็ดด้วยสารไทอะมีโทแซม มีผลต่อค่าความงอกในสภาพไร่นาซึ่ง Maienfisch *et al.* (2001) กล่าวว่า สารไทอะมีโทแซมอาจเกิดการแตกตัวทำให้เกิดปฏิกิริยาเร่งขบวนการสำคัญในพืช ทำให้พืชแข็งแรง เติบโตดี และระบบรากแข็งแรง อย่างไรก็ตามความงอกในไร่ของเมล็ดที่ผ่านการเก็บรักษา 2, 4, 6 และ 8 เดือน พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 2 และ Figure 3) ซึ่ง Antunes-Kenyon and Kenedy (2001) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมของไทอะมีโทแซมว่าสามารถสลายตัวได้ปานกลางถึงต่ำในห้องปฏิบัติการ แต่สามารถสลายตัวได้เร็วขึ้นในสภาพที่แปลงปลูกที่มีความชื้น และอุณหภูมิเหมาะสม ซึ่งอาจจะส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความงอกในไร่ไม่สูงขึ้น อย่างไรก็ตามเมื่อวัดความยาวยอดและรากของต้นกล้าอายุ 7 วันของเมล็ดที่เพาะทดสอบความงอกในไร่ พบว่าต้นกล้าของเมล็ดที่คลุกสาร thiamethoxam มีความยาวยอดและรากสูงกว่าอย่างเด่นชัดและแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเทียบกับเมล็ดที่ไม่คลุกสาร ตลอด 8 เดือนของการเก็บรักษา (Table 2 และ Plate 1)

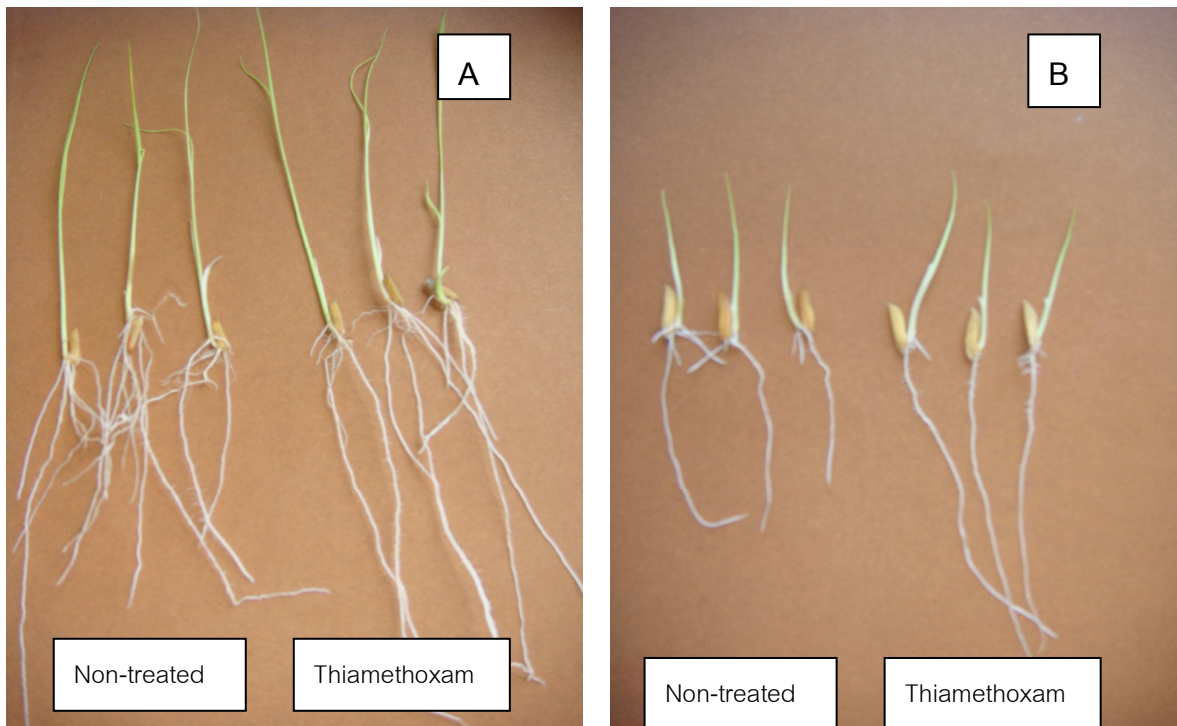


Plate 1 Seedlings (7 days old) from field emergence test at (A) 0 and (B) 8 months of storage

ความเร็วในการงอก (Time to 50% germination, T_{50})

การทดสอบความเร็วในการงอกโดยวิธีคำนวณค่า T_{50} จากการตรวจนับจำนวนเมล็ดงอกที่ความยาวราก 5 มิลลิเมตรทุกวัน พบว่าค่า T_{50} ที่ 0 และ 2 เดือนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่เมล็ดพันธุ์ข้าวที่ผ่านการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องที่ระยะ 4, 6 และ 8 เดือนมีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ค่าค่อนข้างแปรปรวน เมล็ดที่คลุกสารแสดงออกได้ดีกว่าเมล็ดที่ไม่คลุกสารที่ 6 และ 8 เดือน (Table 2) ซึ่งค่าความแปรปรวนนี้อาจเป็นผลมาจากอุณหภูมิและสภาพแวดล้อมในการเก็บข้อมูลที่แตกต่างกัน

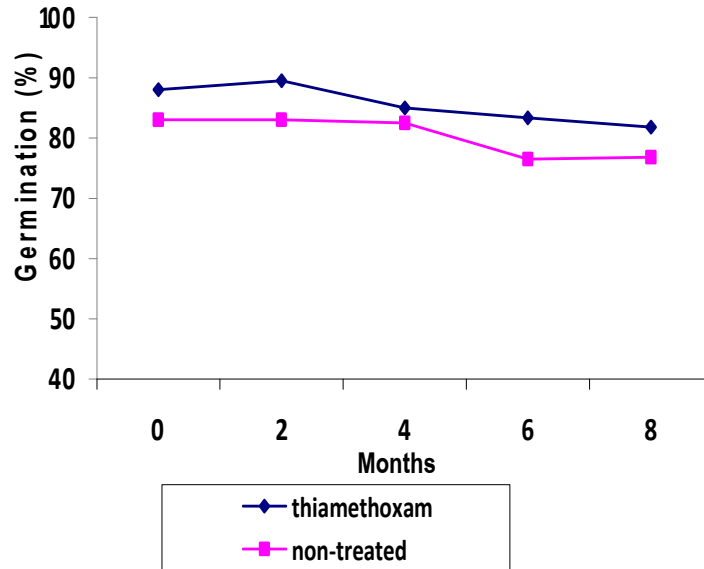


Figure 2 Standard germination (%) of thiamethoxam treated seed and non-treated seed of rice during storage (natural aging).

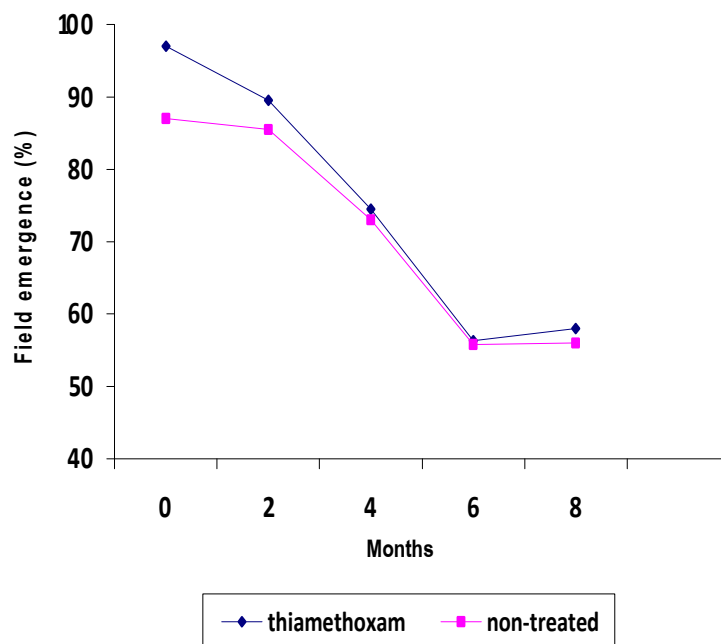


Figure 3 Field emergence (%) of thiamethoxam treated seed and non-treated seed of rice during storage (natural aging).

4. สรุปผลการทดลอง

เมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่คลุกสารไทอะมีโทแซมมีความงอกมาตรฐานเพิ่มขึ้น ทั้งเมล็ดที่คลุกแล้วทดสอบทันทีและเมล็ดที่คลุกแล้วนำไปเร่งอายุที่ 48, 96 และ 144 ชั่วโมง หรือนำไปเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 8 เดือน การคลุกสารไทอะมีโทแซมทำให้ความงอกในไร่เพิ่มขึ้นเมื่อปลูกทันที และแม้จะมีผลไม่ชัดเจนต่อเปอร์เซ็นต์

ความงอกในไร่ แต่ความยาวยอดและความยาวรากของต้นกล้าอายุ 7 วันของเมล็ดที่คลุกสารยาวกว่าต้นกล้าของเมล็ดที่ไม่คลุกสารอย่างเด่นชัด ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 2, 4, 6 และ 8 เดือน นอกจากนี้การประเมินการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าว ด้วยวิธีการเร่งอายุที่ 42°C 100%RH เป็นเวลา 48 ชั่วโมงพบว่าจะให้ผลสอดคล้องกับการเก็บรักษาจริงในสภาพอุณหภูมิห้องที่ 8 เดือน

5. เอกสารอ้างอิง

- Antunes-Kenyon, S.E. and G. Kennedy. 2001. **Thiamethoxam**. Massachusetts Pesticide Bureau, Department of Food and Agriculture, USA.
- Auther, F.H., B. Yue and G.E. Wilde. 2004. Susceptibility of stored-product beetles on wheat and maize treated with thiamethoxam: effects of concentration, exposure interval, and temperature. **J. Stored Prod. Res.** 40: 527-546.
- Horii, A., P. McCue and K. Shetty. 2007. Enhancement of seed vigour following insecticide and phenolic elicitor treatment. **Bioresource Technology**. 98: 623-632.
- IRRI. 2005. Rice seed to market: Rice knowledge bank. The International Rice Research Institute, Available Source: <http://www.knowledgebank.irri.org/Rice/Ricedefault.htm>, July 31, 2009.
- ISTA. 2003. International Rules for Seed Testing Edition 2003. **Seed Sci. & Technol.**, Zurich, Switzerland.
- Iwasa, T., N. Motoyama, J.T. Ambrose and R.M. Roe. 2004. Mechanism for the differential toxicity of neonicotinoid insecticides in honey bee, *Apis mellifera*. **Crop prot.** 23: 371-378.
- Karen S. H., A. A. Hoffmann and K. S. Powell. 2008. Assaying the potential benefits of thiamethoxam and imidacloprid or phylloxera suppression and improvement to grapevine vigour. **Crop. Prot.** 27: 1229 – 1236.
- Maienfish, P., M. Angst, F. Brandl, W. Fischer, D. Hofer, H. Kayser, W. Kobel, A. Rindlisbacher, R. Senn, A. Steinemann and H. Widmer. 2001. Chemistry and biology of thiamethoxam: a second generation neonicotinoid. **Pest manag. Sci.** 57(10): 906-913.
- World Intellectual Property Organization. 2006. **Method for improving harvested seed quality**. World Intellectual Property Organization. Available Source: <http://www.wipo.int/pctdb/en/wo.htm>, January 27, 2009.
- Yamamoto, I., G. Yabuta, M. Tomizawa, T. Saito, T. Miyamoto and S. Kagabu. 1995. Molecular mechanism for selective toxicity of nicotinoids and neonicotinoids. **J. Pest. Sci.** 20: 33-40