

การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าว พันธุ์ กข14 เพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาในเขตภาคเหนือ Evaluation of RD 14 Seed Longevity Using Accelerated Aging Test

เยาวลักษณ์ กันยะมี¹⁾ อัญชลี ประเสริฐศักดิ์²⁾

Yawwaluck Gunyamee¹⁾ Anchalee Prasertsak²⁾

Abstract

Present study was conducted to evaluate RD14 seed accelerated aging for longevity in humid tropic at Phrae Rice Research Center. Rice seeds from wet season, 2012 were stored in plastic bags at room temperature and were monitored for seed quality every month. Moreover, the rice seed samples were aliquoted for Accelerated Aging Test (AA) with 100% relative humidity and the temperature condition was varied from 44 46 and 48 °C for 72 96 120 and 144 hrs, respectively. The results revealed the correlation between seed germination from each temperature and time accelerated aging and seed stored in plastic bags at room temperature. It was shown that RD14 seed at moisture content 13% in plastic bag could be stored for 6 months with more than 80 % germination. Moreover, the accelerated aging results shown that at 46 and 48 °C for 144 and 120 hrs, respectively could be used to examine rice seed quality that stored in plastic bag under humid environment in the north of Thailand for 6 months

Keywords: seed, accelerated aging, longevity

บทคัดย่อ

การศึกษากำหนดอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าว เพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวในเขตร้อนชื้น ที่ศูนย์วิจัยข้าวแพร่ โดยนำเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ กข14 ที่ผลิตในฤดูนาปี 2556 ไปเก็บรักษาในกระสอบพลาสติกสานที่อุณหภูมิห้อง และตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ทุกเดือน นำเมล็ดอีกส่วนหนึ่งไปเร่งอายุที่อุณหภูมิ 44 46 และ 48 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 100 % นาน 72 96 120 และ 144 ชม. และหาความสัมพันธ์ของปริมาณงอกเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ผ่านการเร่งอายุกับการเก็บรักษาในกระสอบพลาสติกสานในสภาพที่ไปมีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น เมล็ดพันธุ์ข้าวที่มีความชื้นประมาณ 13 % สามารถคงความงอกไว้ไม่ต่ำกว่า 80 % นาน 6 เดือน การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 46 °C 144 ชม และ 48 °C 120 ชม. สามารถนำมาใช้เร่งอายุเพื่อประเมินคุณภาพเมล็ดพันธุ์ โดยเฉพาะใช้ประเมินคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกสานภายใต้สภาพแวดล้อมของภาคเหนือได้นาน 6 เดือน

คำสำคัญ : เมล็ดพันธุ์ การเร่งอายุ การเก็บรักษา

¹⁾ ศูนย์วิจัยข้าวแพร่ อ.เมือง จ.แพร่ 54000 โทร 0-54646033-6

Phrae Rice Research Center, Muang Phrae District, Phrae 54000 Tel. 0-54646033-6

²⁾ กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900 โทร 0-2579-7515

Rice Research and Development Division, Rice Department, Bangkok 10900 Tel. 0-2579-7515

คำนำ

คุณภาพเมล็ดพันธุ์เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งในการผลิตข้าวให้ได้ผลผลิตและคุณภาพตามที่ต้องการ ศูนย์วิจัยข้าวและศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวมีหน้าที่ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวคุณภาพดี และเก็บรักษาเพื่อใช้ประโยชน์และจำหน่ายให้กับเกษตรกร แต่ปัญหาสำคัญในขั้นตอนการเก็บรักษา คือการเสื่อมคุณภาพเมล็ดพันธุ์ทำให้เมล็ดพันธุ์คงความมีชีวิตสูงกว่ามาตรฐานเพียง 8-12 เดือน การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวในเขตร้อนชื้น สภาพแวดล้อมระหว่างการเก็บรักษาที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง-ต่ำตลอดเวลา ทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวเกิดความชื้นกลับจนมีความชื้นเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งมีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ (ปรัชญา และคณะ, 2552) ซึ่งเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูง จะมีอัตราการหายใจสูง เมล็ดพันธุ์สูญเสียความงอกอย่างรวดเร็ว เนื่องจากพลังงานที่ใช้ในการหายใจของเมล็ดพันธุ์มาจากการย่อยสลายอาหารสะสมภายในเมล็ดซึ่งมีอยู่อย่างจำกัด และเมล็ดที่มีการหายใจสูงปล่อยความร้อนออกมาในปริมาณมากจนกระทั่งเป็นอันตรายต่อเมล็ดเอง นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้เชื้อราและแมลงเข้าทำลายได้ง่าย และอุณหภูมิที่สูงยังเร่งอัตราการเสื่อมสภาพของเมล็ดพันธุ์ และส่งเสริมการแพร่กระจายของโรคและแมลง โดยเฉพาะการเก็บรักษาแบบเปิดที่ไม่มีภาชนะควบคุมอุณหภูมิและความชื้น (จวงจันท์ , 2529) การประเมินคุณภาพเมล็ดพันธุ์จึงมีความสำคัญมากสำหรับการจัดการเมล็ดพันธุ์ข้าว เพราะเมล็ดพันธุ์เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีคุณภาพ และเสื่อมสภาพตามสภาพแวดล้อมระหว่างการเก็บรักษา ดังนั้นการจัดการเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ดี จำเป็นต้องประเมินคุณภาพและศักยภาพของเมล็ดพันธุ์ก่อนการเก็บรักษาหรือใช้ประโยชน์ การจัดการเมล็ดพันธุ์ด้วยระบบเข้าก่อนออกก่อน FIFO (First in First out) เป็นวิธีการที่ไม่เหมาะสมกับเมล็ดพันธุ์มากนัก เพราะเมล็ดพันธุ์ใหม่อาจมีความแข็งแรงน้อยกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา ดังนั้นหากสามารถหาวิธีประเมินคุณภาพและอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ จึงเป็นวิธีที่ดีและช่วยจัดการเมล็ดพันธุ์ได้อย่างถูกต้อง การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (accelerated aging test, AA test) เป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพ ที่ช่วยประเมินคุณภาพ และทำนายอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพเปิดได้ดี ถูกแนะนำให้ใช้ประเมินความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ โดยสมาคมนักทดสอบเมล็ดพันธุ์ (AOSA, 2002) และสมาคมการทดสอบเมล็ดพันธุ์นานาชาติ (ISTA, 2003) ซึ่งวิธีการนี้พัฒนาขึ้นโดย Dolouche และ Baskin ในระหว่างปี ค.ศ. 1965-1973 โดยให้เมล็ดพันธุ์รับสภาวะเครียดอย่างช้าๆ จากอุณหภูมิและความชื้นสูง โดยนำเมล็ดพันธุ์ไปไว้ในที่ที่มีความชื้นสัมพัทธ์เกือบ 100 % ที่อุณหภูมิ 40-45 °C นาน 2-4 วัน ซึ่งแตกต่างกันไปตามชนิดพืช เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเร่งอายุแล้วมีความงอกสัมพันธ์กับเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษาในสภาพเปิด และมีการแนะนำในพืชหลายชนิด ได้แก่ ข้าวโพด ถั่วแขก ผักกาดหอม ฝ้าย หอมหัวใหญ่ ข้าวฟ่าง ถั่วเหลือง แห้วไหม ข้าวสาลี (วัลลภ, 2540) แต่วิธีการนี้เป็นเทคนิคที่ถูกพัฒนาขึ้นในเขตนาน เมื่อใช้อุณหภูมิและเวลาที่แนะนำมาใช้ประเมินคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในเขตร้อนชื้น อาจได้ผลการทดสอบที่ไม่สอดคล้องกับสภาพจริง เพราะเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในเขตร้อนชื้นมีอัตราการเสื่อมคุณภาพที่เร็วกว่า จึงมีนักวิจัยหลายท่านพยายามพัฒนาเทคนิค โดยใช้อุณหภูมิที่สูงและนานกว่าการประเมินในเขตนาน เพื่อให้ได้คุณภาพหลังการเร่งอายุใกล้เคียงกับการเสื่อมสภาพระหว่างการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น เช่น ข้าวโพด ถั่วฝักยาว ถั่วเขียว และถั่วลิสง สำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าวยังไม่มีคำแนะนำการเร่งอายุในคู่มือการทดสอบของ ISTA (2003) และ AOSA (2002) เพื่อประเมินอายุการเก็บรักษา ดังนั้นหากสามารถที่จะหาอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมในการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าว จะเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการวางแผนทางปฏิบัติ ช่วยลดการสูญเสียและจัดการกับเมล็ดพันธุ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอุณหภูมิ และระยะเวลาที่เหมาะสม สำหรับการเร่งอายุ เพื่อใช้ประเมินคุณภาพและอายุ การเก็บรักษาในสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้นของข้าวพันธุ์ กข14 ที่ศูนย์วิจัยข้าวแพร่

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. กล่องพลาสติกที่มีตะแกรงลวดสำหรับใช้เร่งอายุ
2. ตู้อบ
3. กระดาษเพาะความงอก
4. กล่องพลาสติกสำหรับเพาะความงอก
5. เมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์กข14 จากฤดูนาปี จำนวน 5 ลีต
6. ถังพลาสติกसान
7. เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Data logger)

วิธีการ

1. การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์เบื้องต้นก่อนการเร่งอายุ ได้แก่ ความชื้น ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ที่ประเมินจากเวลาเฉลี่ยในการงอก (mean germination time; MGT) และดัชนีความเร็วในการงอก

1.1 ความชื้นเมล็ดพันธุ์ ตรวจวัดโดยใช้เครื่อง stienlite

1.2 ความงอก ใช้วิธีทดสอบความงอกมาตรฐาน โดยเพาะเมล็ดพันธุ์บนกระดาษเพาะ ทำ 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด ประเมินความงอกครั้งแรกที่อายุ 5 วัน และประเมินความงอกครั้งสุดท้ายที่อายุ 14 วัน (ISTA, 2003)

1.3 ความแข็งแรง

ดัชนีความเร็วในการงอก (speed of germination index) โดยนำผลการตรวจนับต้นกล้าปกติที่งอกจากข้อ 1.2 มาคำนวณค่าดัชนีความเร็วในการงอก (AOSA, 2002) โดยใช้สูตร

$$\text{ดัชนีความเร็วในการงอก} = \frac{\text{ต้นกล้าปกติวันที่ 1} + \dots + \text{ต้นกล้าปกติวันสุดท้าย}}{\text{วันตรวจนับครั้งแรก} \quad \quad \quad \text{วันสุดท้าย}}$$

เวลาเฉลี่ยในการงอก (mean germination time ; MGT) ตรวจนับต้นกล้าปกติในแต่ละวันหลังเพาะเมล็ดพันธุ์ นำผลการตรวจนับต้นกล้าปกติมาคำนวณหาเวลาเฉลี่ยในการงอก จากสูตร

$$MGT = \frac{\sum Dn}{\sum n}$$

n = จำนวนต้นกล้าปกติที่งอกในวันที่ตรวจนับ

D = อายุวันที่ตรวจนับ

2. การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ โดยนำเมล็ดพันธุ์ใส่ในกล่องพลาสติกสำหรับเร่งอายุ เต็มน้ำให้ระดับน้ำอยู่ต่ำกว่าตะแกรงลวด แล้วปิดฝาให้สนิทก่อนนำเข้าตู้ควบคุมอุณหภูมิ ที่อุณหภูมิ 44 46 และ 48 °C เป็นเวลา 72 96 120 และ 144 ชั่วโมง ตามลำดับเมื่อครบกำหนดระยะเวลาของการเร่งอายุแต่ละช่วงจึงนำเมล็ดพันธุ์ข้าวไปตรวจสอบคุณภาพ ได้แก่ ความงอก เวลาเฉลี่ยในการงอก และดัชนีความเร็วในการงอก

3. การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ นำเมล็ดพันธุ์ข้าวมาบรรจุในกระสอบพลาสติกसान และนำมาเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องที่โรงเก็บเมล็ดพันธุ์ ศูนย์วิจัยข้าวแพร่ โดยทำการทดสอบความชื้นเมล็ดพันธุ์ ความงอก เวลาเฉลี่ยในการงอก ดัชนีความเร็วในการงอก ทุกเดือน จนกระทั่งเมล็ดพันธุ์มีความงอกต่ำกว่า 50 %

4. นำข้อมูล ความงอก เวลาเฉลี่ยในการงอก ดัชนีความเร็วในการงอก ความชื้นเมล็ดพันธุ์ และความงอกหลังเร่งอายุไปวิเคราะห์ผลทางสถิติแบบ Complete Randomized Design (CRD) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) หาความสัมพันธ์ระหว่างความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ได้จากการเร่งอายุที่อุณหภูมิและเวลาต่างๆ กับความงอกของเมล็ดพันธุ์จากการเก็บรักษาจริง เพื่อใช้หาอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการเร่งอายุของข้าว

ผลการทดลองและวิจารณ์

ได้ทำการทดลองกับเมล็ดพันธุ์ข้าวฤดูนาปี 2556 ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ กข14 เก็บเกี่ยวช่วงก่อน พฤศจิกายน 2556 เริ่มการทดลองเดือนมกราคม 2557 – ตุลาคม 2557

การเก็บรักษา

สภาพภายในโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยข้าวแพร่มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 27.95°C ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 67.98 % (ตารางที่ 5) เมล็ดพันธุ์ข้าว กข14 ฤดูนาปี 2556 สามารถคงความงอกได้ตามมาตรฐานของพระราชบัญญัติพันธุ์พืช คือมีความงอกไม่น้อยกว่า 80 % อยู่ได้ไม่เกิน 6 เดือน พบว่าเมล็ดพันธุ์ข้าว กข14 ล็อตที่ 1 2 และ 4 มีความงอก 86 81 และ 90 % ตามลำดับ ที่การเก็บรักษา 6 เดือน (ตารางที่ 1) โดยมีความชื้นเมล็ดพันธุ์เริ่มต้นที่ 13 % (ตารางที่ 2) ซึ่งใกล้เคียงกับการทดลองของ มาริษา (2557) ที่พบว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ที่มีความชื้นประมาณ 11-12 % สามารถคงความงอกไว้ในระดับ 80% ได้นาน 6 เดือน เมื่อเก็บรักษาในสภาพที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในเขตภาคใต้ ส่วนล็อตที่ 3 เมล็ดพันธุ์มีความชื้นสูงกว่าทุกล็อต คือ 13.2 % ซึ่งเมล็ดพันธุ์สามารถคงความงอกไว้ในระดับ 80% ที่อายุการเก็บรักษา 5 เดือน เห็นได้ว่าความชื้นของเมล็ดพันธุ์เป็นปัจจัยที่สำคัญในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ จวงจันทร (2529) กล่าวว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูง เก็บไว้ที่อุณหภูมิสูง จะมีอัตราการหายใจสูง เมล็ดพันธุ์สูญเสียความงอกอย่างรวดเร็ว เนื่องจากพลังงานที่ใช้ในการหายใจของเมล็ดพันธุ์มาจากการย่อยสลายอาหารสะสมภายในเมล็ดซึ่งมีอยู่อย่างจำกัด และเมล็ดที่ใช้การหายใจสูงปล่อยความร้อนออกมาในปริมาณมากจนกระทั่งเป็นอันตรายต่อเมล็ดเอง นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้เชื้อราและแมลงเข้าทำลายได้ง่าย สำหรับการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในเขตร้อนชื้น

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่วัดจากดัชนีความเร็วในงอก พบว่าเมล็ดพันธุ์ มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกับความงอก เมื่อเมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลงต่ำกว่า 80-70 % เมล็ดพันธุ์จะมีดัชนีความเร็วในการงอกลดลงอย่างชัดเจน (ตารางที่ 3)

การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์

พบว่าเมล็ดพันธุ์ทุกล็อตตอบสนองการเร่งอายุไปในทิศทางเดียวกัน คือ เมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลงเมื่อระยะเวลาเร่งอายุเพิ่มขึ้น การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์สามารถแยกความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ กข14 ได้ โดยเห็นได้ชัดว่า ล็อตที่ 3 ตอบสนองต่อการเร่งอายุได้ดี โดยมีความงอกต่ำที่สุดทุกระดับของการเร่งอายุ ซึ่งแสดงว่าเมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงน้อย (ตารางที่ 4) และสอดคล้องกับอายุการเก็บรักษาซึ่งล็อตที่ 3 มีอายุการเก็บรักษาต่ำที่สุด (ตารางที่ 1) ส่วนเมล็ดพันธุ์ล็อตที่ 1 และ 4 มีความงอกลดลงต่ำกว่า 80% ที่ระดับการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 48°C นาน 120-144 ชม. ล็อตที่ 2 ที่อุณหภูมิ 48°C นาน 144 ชม. เมื่อนำค่าเฉลี่ยความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ผ่านการเร่งอายุ และเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่างมาแสดงเป็นเส้นแนวโน้ม (รูปที่ 1 และ 2) สามารถนำมาประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าว พันธุ์ กข14 ได้เบื้องต้น เช่นหากต้องการทราบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าว พันธุ์ กข14 ที่อายุการเก็บรักษา 6 เดือน ว่าจะมีความงอกประมาณกี่เปอร์เซ็นต์ ให้ดูที่กราฟแสดงแนวโน้มเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดพันธุ์ข้าว กข14 ที่

อายุการเก็บรักษาในแต่ละเดือน ซึ่งที่อายุการเก็บรักษา 6 เดือน มีความงอกที่ประมาณ 73% (รูปที่ 1) และกราฟแสดงแนวโน้มเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดพันธุ์ข้าว กข14 ที่ผ่านการเร่งอายุ โดยดูค่าแกนความงอกที่ 73% (รูปที่ 2) พบว่ามีความสัมพันธ์ ที่ระดับการเร่งอายุที่ 46⁰ซ 144 ซม. และ 48⁰ซ 120 ซม. ซึ่งแสดงว่า หากต้องการทราบเปอร์เซ็นต์ความงอกของข้าวพันธุ์ กข14 ที่อายุการเก็บรักษา 6 เดือน สามารถนำเมล็ดพันธุ์ข้าวมาเร่งอายุที่อุณหภูมิ 46⁰ซ 144 ซม หรือที่อุณหภูมิ 48⁰ซ 120 ซม. ก็จะได้ค่าเปอร์เซ็นต์ที่อายุการเก็บรักษา 6 เดือน แต่อย่างไรก็ตามการทดลองครั้งนี้เป็นเพียงการศึกษาเบื้องต้นเท่านั้น ซึ่งต้องทำการเก็บข้อมูลการเร่งอายุและการเก็บรักษาหลายครั้งเพื่อความแม่นยำของการทำนาย

สรุปผลการทดลอง

1. การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวในเขตร้อนชื้นโดยเฉพาะภาคเหนือ ควรลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ให้อยู่ในระดับต่ำกว่า 13% ซึ่งสามารถรักษาความงอกของเมล็ดพันธุ์ไว้ได้นานยิ่งขึ้น
2. การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นเพื่อหาช่วงของอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวที่เก็บรักษาในกระสอบพลาสติกใส ภายใต้สภาพแวดล้อมของภาคเหนือ โดยได้อุณหภูมิ 46⁰ซ 144 ซม และ 48⁰ซ 120 ซม. สามารถนำมาใช้เร่งอายุเพื่อประเมินคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าว ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกใสภายใต้สภาพแวดล้อมของภาคเหนือได้นาน 6 เดือน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญอัญชลี ประเสริฐศักดิ์ คุณวิไล ปาละวิสุทธิ ที่กรุณาให้คำปรึกษา ความรู้ เรื่องการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ และแนวทางในการทำงานวิจัย และขอขอบคุณ คุณกุลชนา เกศสุวรรณ คุณมาริษา สงไกรรัตน์ คุณเอกราช แก้วนางบัว ที่ช่วยให้คำแนะนำและพนักงานทุกท่านที่กรุณาช่วยเก็บข้อมูลงานวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วง

เอกสารอ้างอิง

- จวงจันทร์ ดวงพัตรา 2529 เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กลุ่มหนังสือเกษตร. กรุงเทพฯ. 210 หน้า.
- วัลลภ สันติประช 2540. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- ปรัชญา จูฑามาตย์, วนิดา วงศ์เกียรติจร และเพชร ช่างชิม. 2552. การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์หลักในสภาพภายใต้ผ้าพลาสติกทาร์พอลีนในภาคใต้. ผลงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ข้าว ผลงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ข้าว ปี 2544-2551. กรุงเทพฯ, สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- มาริษา สงไกรรัตน์ และอัญชลี ประเสริฐศักดิ์. 2557. การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์เพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวในเขตร้อนชื้น. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาวิชาการกลุ่มศูนย์วิจัยข้าวภาคใต้ ประจำปี 2557 วันที่ 17-18 มิถุนายน 2557 ณ โรงแรมลำปารีสอร์ท อ. เมือง จ.พัทลุง
- AOSA. 2002. Seed Vigor Testing Handbook. Contribution No. 32 to the Handbook on Seed Testing. Washington : The Association of Official Seed Analysts.

Harington, J.F. 1972. Seed storage and longevity. *In* Seed biology. (Ed. Kozlowski TT) Volume III, pp. 142-245. New York: Dombos Academic Press.

ISTA. 2003. International Rules for Seed Testing. Bassersdorf : International Seed Testing Association.

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าว กข14 ที่เก็บรักษาในกระสอบพลาสติกสถานที่โรงเก็บเมล็ดพันธุ์ศูนย์วิจัยข้าวแพร่

การเก็บรักษา (เดือน)	กข14							
	ล็อต 1		ล็อต 2		ล็อต 3		ล็อต 4	
1	96.0	a	93.8	a	89.8	a	94.8	a
2	95.8	a	90.8	a	85.3	a	88.8	ab
3	93.5	ab	91.0	a	84.0	a	91.8	a
4	85.5	b	76.0	bc	53.3	b	86.8	ab
5	92.5	ab	92.3	a	80.3	a	94.5	a
6	86.5	ab	81.8	ab	47.3	b	90.8	a
7	56.5	c	63.0	c	22.3	c	77.0	b
8	33.8	d	38.3	d	11.8	d	57.0	c
9	5.8	e	10.5	e	2.0	d	12.5	d
F-test	**		**		**		**	
CV (%)	5.88		7.74		7.95		7.40	

ในแนวตั้งตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

เดือนที่ 1 มกราคม	เดือนที่ 2 กุมภาพันธ์
เดือนที่ 3 มีนาคม	เดือนที่ 4 เมษายน
เดือนที่ 5 พฤษภาคม	เดือนที่ 6 มิถุนายน
เดือนที่ 7 กรกฎาคม	เดือนที่ 8 สิงหาคม
เดือนที่ 9 กันยายน	

ตารางที่ 2 เปอร์เซนต์ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ข้าว กข14 ที่เก็บรักษาในกระสอบพลาสติกสถานที่โรงเก็บเมล็ดพันธุ์ศูนย์วิจัยข้าวแพร่

การเก็บรักษา (เดือน)	กข14							
	ล็อต 1		ล็อต 2		ล็อต 3		ล็อต 4	
1	13.1	ab	13.1	ab	13.2	ab	12.5	c
2	12.6	bc	12.3	d	12.6	c	12.2	c
3	12.6	bc	12.4	cd	12.7	bc	12.3	c
4	12.7	abc	12.3	d	13.0	abc	12.2	c
5	12.4	c	12.1	d	12.8	bc	12.3	c
6	12.7	abc	12.9	bc	13.1	abc	12.9	b
7	12.8	abc	12.5	cd	13.2	ab	12.4	c
8	13.0	ab	12.9	bc	13.4	a	12.8	b
9	13.2	a	13.5	a	13.1	abc	13.4	a
F-test	**		**		**		**	
CV (%)	1.68		1.80		1.61		1.15	

ในแนวตั้งตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

เดือนที่ 1 มกราคม	เดือนที่ 2 กุมภาพันธ์
เดือนที่ 3 มีนาคม	เดือนที่ 4 เมษายน
เดือนที่ 5 พฤษภาคม	เดือนที่ 6 มิถุนายน
เดือนที่ 7 กรกฎาคม	เดือนที่ 8 สิงหาคม
เดือนที่ 9 กันยายน	

ตารางที่ 3 ดัชนีความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าว กข14 ที่เก็บรักษาในกระสอบพลาสติกสถานที่โรงเก็บเมล็ดพันธุ์ ศูนย์วิจัยข้าวแพร่

การเก็บรักษา (เดือน)	กข14							
	ล็อต 1		ล็อต 2		ล็อต 3		ล็อต 4	
1	16.8	b	17.4	bc	16.4	b	18.2	c
2	18.1	b	19.1	b	17.4	b	19.4	bc
3	23.2	a	24.6	a	21.8	a	25.2	a
4	15.9	b	13.8	cd	9.0	c	16.5	c
5	18.6	ab	18.8	b	16.0	b	20.1	b
6	15.2	b	14.6	bcd	8.2	cd	15.6	de
7	10.3	c	11.5	d	4.2	de	14.0	e
8	5.2	d	5.4	e	1.8	e	8.4	f
9	1.0	d	1.7	e	0.3	e	2.0	g
F-test	**		**		**		**	
CV (%)	14.52		13.72		17.18		5.04	

ในแนวตั้งตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

เดือนที่ 1 มกราคม เดือนที่ 2 กุมภาพันธ์
 เดือนที่ 3 มีนาคม เดือนที่ 4 เมษายน
 เดือนที่ 5 พฤษภาคม เดือนที่ 6 มิถุนายน
 เดือนที่ 7 กรกฎาคม เดือนที่ 8 สิงหาคม
 เดือนที่ 9 กันยายน

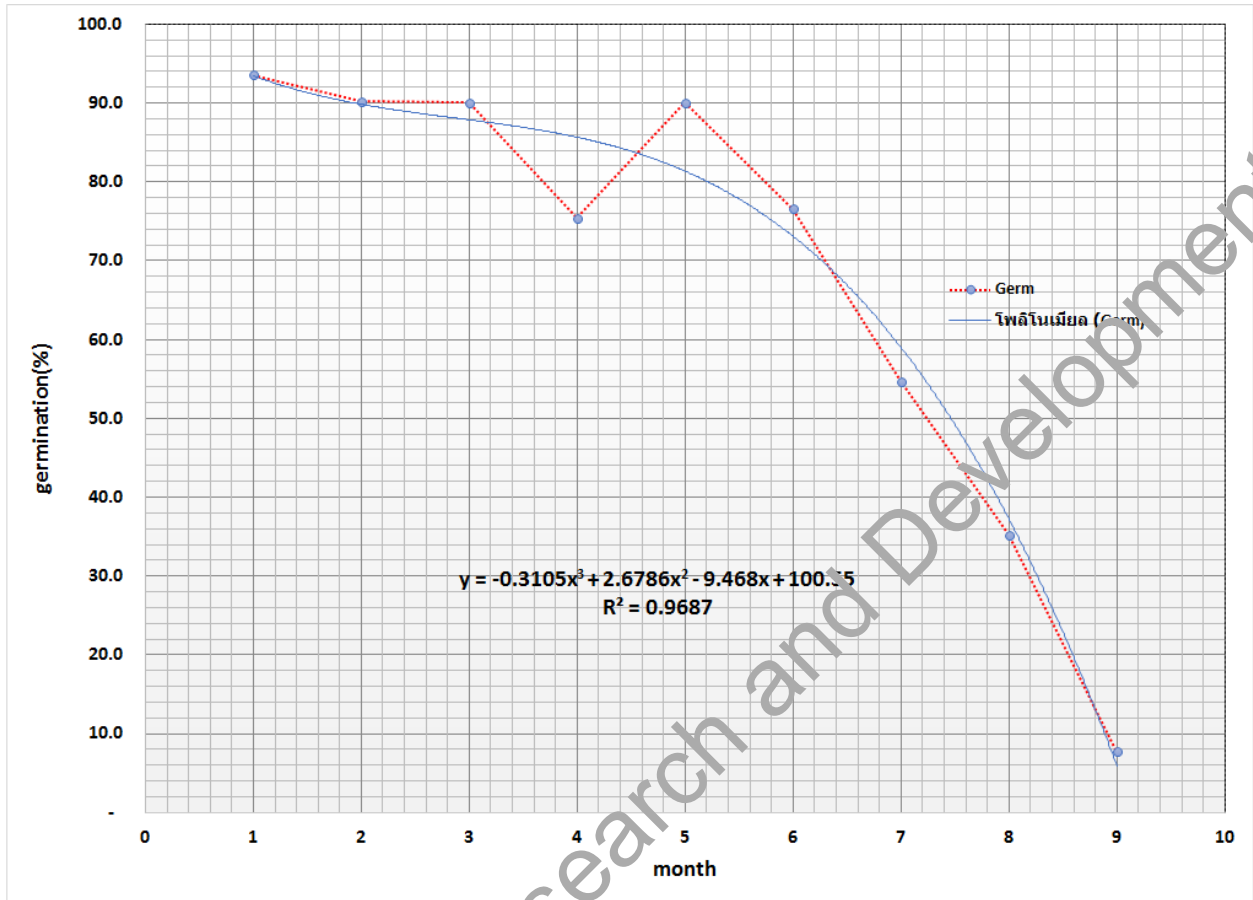
ตารางที่ 4 เปอร์เซนต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าว กข14 ที่ผ่านการเร่งอายุที่ศูนย์วิจัยข้าวแพร่

อุณหภูมิ/ชม. (⁰ ซ/ชม.)	กข14							
	ล๊อต 1		ล๊อต 2		ล๊อต 3		ล๊อต 4	
44/72	94.6	ab	95.0	a	91.0	a	94.0	abc
44/96	91.1	bc	93.5	ab	88.1	ab	91.4	bc
44/120	86.8	cd	86.9	cd	87.5	ab	89.7	cd
44/144	84.2	d	87.7	cd	84.1	b	89.3	cde
46/72	96.8	a	96.3	a	84.3	b	96.5	a
46/96	96.8	a	96.3	a	84.3	b	96.5	a
46/120	90.0	bc	93.6	ab	76.2	c	92.4	abc
46/144	81.9	d	85.0	cd	62.7	d	84.8	de
48/72	95.0	ab	94.6	a	76.6	c	95.2	ab
48/96	90.0	bc	89.4	bc	66.0	d	84.6	e
48/120	71.5	e	83.9	d	52.6	e	78.7	f
48/144	55.0	f	65.5	e	29.0	f	75.5	f
F-test	**		*		**		**	
CV (%)	2.47		2.05		3.51		2.21	

ในแนวตั้งตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ศูนย์วิจัยข้าวแพร่

เดือน	อุณหภูมิ			ความชื้นสัมพัทธ์		
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
มกราคม	29.30	14.50	21.90	74.50	53.00	63.75
กุมภาพันธ์	36.20	17.90	27.05	65.75	52.00	58.88
มีนาคม	35.60	21.30	28.45	75.75	41.75	58.75
เมษายน	36.50	24.40	30.45	63.75	48.00	55.88
พฤษภาคม	34.80	25.30	30.05	77.50	52.50	65.00
มิถุนายน	32.80	25.70	29.25	83.25	61.50	72.38
กรกฎาคม	31.20	25.30	28.25	87.75	63.00	75.38
สิงหาคม	31.80	24.90	28.35	90.30	69.25	79.63
กันยายน	32.50	25.00	28.75	84.50	68.25	76.38
ตุลาคม	32.70	23.30	28.00	84.50	63.00	73.75
พฤศจิกายน	32.50	21.30	26.90	80.75	55.25	68.00
รวม	33.26	22.63	27.95	78.91	57.05	67.98



ภาพที่ 1 กราฟแสดงแนวโน้มเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดพันธุ์ข้าว กข14 ที่อายุการเก็บรักษาในแต่ละเดือน



ภาพที่ 2 กราฟแสดงแนวโน้มเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดพันธุ์ข้าว กข14 ที่ผ่านการเร่งอายุในระดับอุณหภูมิและเวลาที่ต่างกัน