Agricultural Sci. J. 45 : 3/1 (Suppl.) : 173-176 (2014) ว. วิทย. กษ. 45 : 3/1 (พิเศษ) : 173-176 (2557)

เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวบาร์เลย์จากการเตรียมพร้อมเมล็ดด้วยวิธีต่าง ๆ

Comparison of Barley Seed Quality Changes After Various Seed Priming Techniques

อุมาพร ปางชาติ[1] ปิติพงษ์ โตบันลือภพ[1*] ปิ่นปินัทธ์ จันทร์แหง[1] และกัลทรี มากเจริญ[1]

Umaporn Pangchad[1], Pitipong Thobunluepop[1]*, Pinpinatt Junhaeng[1] and Kantalee Makcharoen[1]

Abstract

The aim of this study was to compare various seed priming techniques on barley seed quality. The experimental design was completely randomized design (CRD) with 4 replications. The treatments were 9 treatments: treatment 1 non-primed (control), treatments 2-9 primed barley seeds with various method such as treatments 2 and 3 soaked barley seeds in distilled water for 14 and 16 hours, treatments 4 and 5, 6 and 7 primed with osmo-priming at -0.75 MPa for 12 and 16 hours, with osmo-priming at -1.50 MPa for 12 and 16 hours. Treatments 8 and 9 primed with hydro-priming plus KNO_3 0.25 and 0.50 percent for 8 hours. The results showed that all seed priming techniques had no effects on seed germination. For germination index (GI), the results indicated that GIs were high (45, 44.25, 44 and 43.75) in the treatments 8, 9 and 6, respectively. Mean emergence times (MET) were low (1.07, 1.1, 1.11, 1,13 and1.16 days) at the treatments 8, 9, 4, 6 and 5, respectively. Therefore, seed priming technique with osmoticum solution at -0.75 MPa or -1.50 MPa for 12 hours or primed with hydro-priming plus KNO_3 0.25% or 0.50% for 8 hours could speed up germination of barley seed and had no effect on seed germination percentage.

Keywords: Seed priming, Seed quality, Barley

บทคัดย่อ

การศึกษาทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบเทคนิคการเตรียมเมล็ดด้วยการควบคุมการดูดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 4 ซ้ำ มีกรรมวิธีการทดลองทั้งหมด 9 กรรมวิธีคือกรรมวิธีที่ 1ไม่ผ่านการเตรียมพร้อมเมล็ด (ชุดควบคุม) กรรมวิธีที่ 2-9 ผ่านการเตรียมพร้อมเมล็ดด้วยวิธีต่างๆ ดังนี้ กรรมวิธีที่ 2 และ 3 แช่เมล็ดในน้ำกลั่นนาน 14 และ 16 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 4 และ 5 กับ 6 และ 7 ควบคุมแรงดันออสโมซิสที่ -0.75 MPaนาน 12 และ 16 ชั่วโมง กับ ควบคุมแรงดันออสโมซิสที่ -1.50 MPaนาน 12 และ 16 ชั่วโมง ตามลำดับ กรรมวิธีที่ 8 และ 9 แช่เมล็ดในสารละลายโปแตสเซียมไนเทรต (KNO_3) ความเข้มข้น 0.25 และ 0.50 เปอร์เซ็นต์ นาน 8 ชั่วโมงผลการทดลองพบว่า การเตรียมพร้อมเมล็ดไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความงอกของเมล็ดพันธุ์ ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความงอก พบว่า กรรมวิธีการทดลองที่ 8, 9, 6, และ 4 มีค่าดัชนีความงอกสูง (45, 44.25, 44, และ 43.75 ตามลำดับ) ค่าเวลาการงอกเฉลี่ย (mean emergence time, MET) ของกรรมวิธีการทดลองที่ 8, 9, 4, 6, และ 5 มีค่าต่ำ (1.07, 1.1, 1.11, 1,13 และ 1.16 วัน ตามลำดับ) ดังนั้นเทคนิคการเตรียมพร้อมเมล็ดด้วยการควบคุมแรงดันออสโมซิสของสารละลายที่ระดับ-0.75 MPaหรือ -1.50 MPaเป็นเวลา 12 ชั่วโมง หรือการเตรียมพร้อมเมล็ดด้วย KNO_3ที่ระดับความเข้มข้น 0.25% หรือ 0.50% เป็นเวลา 8 ชั่วโมง สามารถเพิ่มความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ และไม่ส่งผลกระทบต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์

คำสำคัญ:การเตรียมพร้อมเมล็ด,คุณภาพเมล็ดพันธุ์, ข้าวบาร์เลย์

[1]ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

[1]Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900

* Corresponding author, e-mail: fagrppt@ku.ac.th

คำนำ

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ส่วนใหญ่ที่นำเข้ามาในประเทศไทยมักพบปัญหามีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานเพื่อการผลิตมอลต์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความงอกและความเร็วในการงอกเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธ์ข้าวบาร์เลย์เป็นธัญพืชชนิดหนึ่งที่ชอบอากาศหนาวซึ่งสามรถปลูกได้เฉพาะบางพื้นที่ในประเทศเท่านั้น ทำให้ผลผลิตที่ได้ไม่เพียงพอต่อความต้องการและมีคุณภาพต่ำ จึงมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวบาร์เลย์จากต่างประเทศ ซึ่งการนำเข้าเมล็ดแต่ละครั้งนั้นจะต้องมีปริมาณมากเพื่อให้เพียงพอต่อการผลิต แล้วนำมาเก็บไว้ซึ่งจะทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวบาร์เลย์เสื่อมคุณภาพเร็ว มีผลต่อความงอกและระยะเวลาในการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ (Puangwerakul, 2007; Oliveira *et al*., 2012) ซึ่งความงอกเป็นปัจจัยสำคัญต่อกระบวนการผลิตมอลต์ในอุตสาหกรรม จึงทำให้มีการเพิ่มเทคนิคและวิธีต่างๆเพื่อนำมาใช้ปรับปรุงหรือเพิ่มความงอกและความแข็งแรงสามารถเก็บรักษาไว้ได้ในเวลานานในขณะที่เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพน้อยลง

ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ที่ผ่านการเตรียมพร้อมเมล็ด

วิธีการทดลอง

1.ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าวบาร์เลย์

ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวบาร์เลย์พันธุ์ สะเมิง 2 ที่ได้รับความอนุเคราะห์จากศูนย์วิจัยข้าวสะเมิง อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ ปลูกระหว่างเดือนพฤจิกายน 2555 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2556 เมล็ดพันธุ์ตัวอย่างมีความงอกเริ่มต้น 88 % และความชื้นเริ่มต้น 12 %

2.เทคนิคการเตรียมพร้อมเมล็ด

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 4 ซ้ำ มีกรรมวิธีการทดลองทั้งหมด 9 กรรมวิธีคือกรรมวิธีที่ 1ไม่ผ่านการเตรียมพร้อมเมล็ด (ชุดควบคุม) กรรมวิธีที่ 2-9 ผ่านการเตรียมพร้อมเมล็ดด้วยวิธีต่างๆ ดังนี้ กรรมวิธีที่ 2 และ 3 แช่เมล็ดในน้ำกลั่นนาน 14 และ 16 ชั่วโมง กรรมวิธีที่ 4 และ 5 กับ 6 และ 7 ควบคุมแรงดันออสโมซิสที่ -0.75 MPa นาน 12 และ 16 ชั่วโมง กับ ควบคุมแรงดันออสโมซิสที่ -1.50 MPa นาน 12 และ 16 ชั่วโมง ตามลำดับ กรรมวิธีที่ 8 และ 9 แช่เมล็ดในสารละลายโปแตสเซียมไนเทรต (KNO_3) ความเข้มข้น 0.25 และ 0.50 เปอร์เซ็นต์ นาน 8 ชั่วโมง มีการเติมออกซิเจนตลอดเวลาการเตรียมพร้อมเมล็ด เมื่อครบกำหนดตามระยะเวลา นำเมล็ดพันธุ์ตัวอย่างซับให้หมาด และนำเข้าตู้อบลมเย็นที่อุณหภูมิ 32 °C เป็นเวลา 48-72 ชั่วโมง เพื่อลดความชื้นเมล็ดพันธุ์กลับสู่ความชื้นเริ่มต้น (12 %)

3.การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

3.1 ความงอกมาตรฐาน: ประเมินความงอกมาตรฐานแบบ Between Paper (BP)ตามวิธีการของ ISTA (2011)

3.2 ดัชนีความงอก (Germination Index, IG): ตามวิธีการของ ISTA (2011)

3.3 ค่าเวลางอกเฉลี่ย (Mean emergence time, MET): ค่าเวลางอกเฉลี่ยตามสูตรของ Dermir et al. (2008)

3.4 ความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์: ตามวิธีการของ ISTA (2011)

วิเคราะห์ความแตกต่างด้วยวิธี Least significant difference (LSD) ที่ $P \leq 0.25$ วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SX version 8 (Analytical Sofware, USA)

ผลการทดลอง

ผลการศึกษาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวบาร์เลย์จากการเตรียมพร้อมเมล็ดด้วยวิธีต่าง ๆ พบว่า ความงอกมาตรฐานไม่ได้รับผลกระทบจากวิธีการเตรียมพร้อมเมล็ด แต่วิธีการเตรียมพร้อมเมล็ดมีผลต่อดัชนีความงอก ความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ และค่าเวลางอกเฉลี่ย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ดังรูปที่ 1(A-D) กรรมวิธีการทดลองที่ 8, 9, 6, และ 4 มีค่าดัชนีความงอกสูง (45, 44.25, 44, และ 43.75 ตามลำดับ) ค่าความงอกเฉลี่ย (mean emergence time, MET) ของกรรมวิธีการทดลองที่ 8, 9, 4, 6, และ 5 มีค่าต่ำ (1.07, 1.1, 1.11, 1.13 และ 1.16 วัน ตามลำดับ)

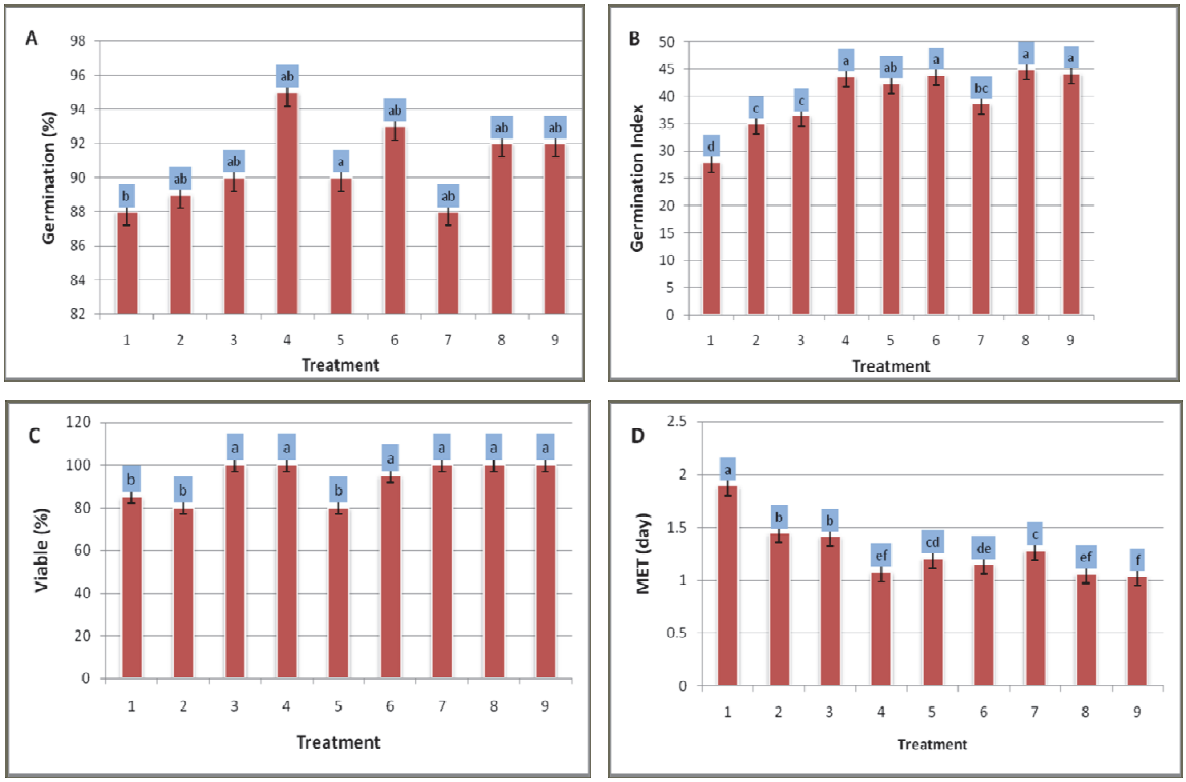

Figure 1 Seed qualities; standard germination (A), germination index (B), seed viability (C) and mean emergence time (D) after various seed priming techniques

Note: Treatment 1 (T1) = non-primed, Treatment 2 and 3 (T2 and T3) = soaked barley seeds in distilled water for 14 and 16 hours, Treatment 4 and 5 (T4 and T5) = primed with osmo-priming at -0.75 MPa for 12 and 16 hours, Treatment 6 and 7 (T6 and T7) = primed with osmo-priming at -1.50 MPa for 12 and 16 hours, Treatment 8 and 9 (T8 and T9) = primed with hydro-priming plus KNO_3 0.25 and 0.50 percent for 8 hours.

วิจารณ์ผล

การเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ เป็นผลมาจากกลไกการซ่อมแซมดีเอ็นเอ ที่ถูกกระตุ้นระหว่างกระบวนการดูดน้ำ (Oliveira *et al*., 2012) Kibinza *et al*. (2011) รายงานว่าความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันเพิ่มขึ้นเมื่อผ่านการเตรียมพร้อมเมล็ดด้วยสารละลายควบคุมค่าชลศักย์ (PEG) ที่ระดับ -2 MPa Shim *et al*. (2008) รายงานว่าการเตรียมพร้อมเมล็ดด้วยสารละลายโปแตสเซียมไนเตรต มีผลเพิ่มกิจกรรมระหว่างระยะที่สองของกระบวนการงอกได้ จึงส่งผลให้เมล็ดใช้เวลาในการงอกลดลง สารละลายโปแตสเซียมไนเตรตปลดปล่อย ไนเตรต (NO_3)ซึ่งจะถูกดูดซึม และนำไปใช้ในกระบวนการเมทาบอลิซึมของคัพภะ ผ่านการทำงานของเอนไซม์ nitrate reductase (NR) (Lara *et al*., 2014)ทั้งนี้ยังได้รายงานอีกว่าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ผ่านการเตรียมพร้อมเมล็ดด้วย 50 mM KNO_3มี germination time และ germination rate มากกว่าเมล็ดที่ผ่านการเตรียมพร้อมเมล็ดด้วยสารละลาย PEG6000 ที่ -1.1 MPaและ PEG+KNO_3

สรุป

การเตรียมพร้อมเมล็ดไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความงอกของเมล็ดพันธุ์ ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความงอก พบว่า กรรมวิธีการทดลองที่ 8, 9, 6, และ 4 มีค่าดัชนีความงอกสูง (45, 44.25, 44, และ 43.75 ตามลำดับ) ค่าความงอกเฉลี่ย (mean emergence time, MET) ของกรรมวิธีการทดลองที่ 8, 9, 4, 6, และ 5 มีค่าต่ำ (1.07, 1.1, 1.11, 1.13 และ 1.16 วัน ตามลำดับ) ดังนั้นเทคนิคการเตรียมพร้อมเมล็ดด้วยการควบคุมแรงดันออสโมซิสของสารละลายที่ระดับ -0.75 MPa เป็นเวลา 12 ชั่วโมง หรือการเตรียมพร้อมเมล็ดด้วย KNO_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0.25% หรือ 0.50% เป็นเวลา 8 ชั่วโมง สามารถเพิ่มความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ และไม่ส่งผลกระทบต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยข้าวสะเมิง อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ เป็นอย่างยิ่งที่อนุเคราะห์ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าวบาร์เลย์เพื่อการศึกษาทดลอง ขอขอบคุณห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา และพืชพลังงาน ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (บางเขน) ที่สนับสนุนงบประมาณงานวิจัย ขอบคุณนิสิตระดับปริญญาตรี โท และเอก หมวดวิชาสรีรวิทยาและการผลิตพืช ที่ช่วยเหลือ สนับสนุน ให้งานวิจัยสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

Demir, I., S. Ermis, K. Mavi and S. Matthews. 2008. Mean germination time of pepper seed lots (*Capsicum annuum* L.) predicts size and uniformity of seedlings in germination tests and transplant modules. Seed Science and Technology 36: 21-30.

International Seed Testing Association (ISTA). 2011. International Rules for Seed Testing. Seed Science and Technology. The International Seed Testing Association, Bassersdof, Switzerland. 540 pp.

Kibinza, S., J. Bazin, C. Bailly, J.M. Farrant, F. Corbineau and H. El-Maarouf-Bouteau. 2011. Catalase is a key enzyme in seed recovery from ageing during priming. Plant Science 181:309-315.

Lara, T.S., J.M.S. Lira, A.C. Rodrigues, M. Rakocevic and A.A. Alvarenga. 2014. Potassium Nitrate Priming Affects the Activity of Nitrate Reductase and Antioxidant Enzymes in Tomato Germination. Journal of Agricultural Science 6(2):72.

Oliveira, P.M., A. Mauch, F. Jacob, D.M. Waters and E-K. Arendt. 2012. Fundamental study on the influence of *Fusarium* infection on quality and ultrastructure of barley malt. International Journal of Food Microbiology 156(1):32 – 43.

Puangwerakul, Y. 2007. Malt and Wort Characteristics of 42 Cereal Rice Varieties Cultivated in Thailand.Kasetsart Journal (Nat. Sci.) 41: 15 – 20.

Shim, S.I., J.C. Moon, C.S. Jang, P. Raymer and W. Kim. 2008. Effect of Potasium Nitrate Priming on Seed Germination of Seashore Paspalum. HortScience 43(7):2259-2262.

Ventura, L., M. Donà, A. Macovei, D. Carbonera, A. Buttafava, A. Mondoni, G. Rossi and A. Blestrazzi. 2012. Understanding the molecular pathways associated with seed vigor. Plant Physiology and Biochemistry 60:196-206.