ผลของการทำ seed priming ของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมที่มีคุณภาพต่างกัน

The Effects of Seed Priming on Different Quality Hybrid Tomato Seeds

ชินานาตย์ ไกรนารถ มัสยา เอื้อประชา และ บุญมี ศิริ

Chinanat Krainart, Massaya Aupracha and Boonmee Siri

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกชนิดของสารเคมีที่เหมาะสมในการทำ seed priming กับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมที่มีคุณภาพแตกต่างกัน 3 ระดับ คือความงอก 94%, 87% และ 62% โดยนำเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศแช่ในสารละลายที่แตกต่างชนิดกัน 6 ชนิด เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ภายใต้อุณหภูมิ 25°C หลังจากนั้นลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ลงให้มีค่าใกล้เคียงกับค่าความชื้นของเมล็ดก่อนแช่ในสารละลาย นำมาตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในลักษณะต่างๆ คือ ความงอก และความเร็วในการงอก ดำเนินการทดลอง ณ ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ โรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผลการทดลองจากการตรวจสอบการงอกของเมล็ดพันธุ์ที่เพาะในห้องปฏิบัติการ พบว่า เมล็ดที่มีความงอกเริ่มต้น 87% และ 94% เมื่อนำมาทำ seed priming ด้วยสารละลาย PEG 10% ทำให้เมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้นมากที่สุด 8% และ 5% ตามลำดับ ส่วนเมล็ดที่มีความงอกเริ่มต้น 62% แล้ว priming เมล็ดด้วยสารละลาย KH_2PO_4 2%, KNO_3 2% และน้ำกลั่น มีความงอกเพิ่มขึ้นเท่ากับ 22%, 18% และ 14% ตามลำดับ สำหรับความเร็วในการงอกพบว่าการทำ seed priming กับเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกเริ่มต้น 87% และ 94% ไม่ทำให้ความเร็วในการงอกแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนเมล็ดที่มีความงอกเริ่มต้น 62% เมื่อทำ seed priming โดยการแช่ใน KH_2PO_4 2% แล้วทำให้ความเร็วในการงอกเพิ่มขึ้น มากที่สุดเท่ากับ 10-16%

ABSTRACT

The objective of this study was to select suitable types of chemicals for seed priming of hybrid tomato seeds with three different quality levels of germination, 94%, 87% and 62%. The tomato seeds were soaked in 6 different chemical solutions for 6 hours at 25°C. The primed seeds' moisture content was then reduced close to their initial moisture content before the soaking. Germination and speed of germination were examined to see changes in seed quality. The experiment was conducted at Seed Quality Testing Laboratory, Seed Processing Plant, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University. It was found that when soaked in PEG 10%, the seeds of 87% and 94% germination levels had an increased in germination by 8% and 5%, respectively. Those of 62% germination level soaked in KH_2PO_4 2%, KNO_3 2%, and distilled water showed an increased in germination by 22%, 18%, and 14%, respectively. It was also found that the seeds of 87% and 94% germination levels did not show any significant differences in speed of germination, while those of 62% germination level showed 10 – 16% increased, the highest of all, when soaked in KH_2PO_4 2% .

ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002

Department of Plant Science and Agricultural Resource, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002

1. บทนำ

ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ดีแห่งหนึ่งของโลก และเป็นที่ตั้งบริษัทที่ทำธุรกิจด้านเมล็ดพันธุ์กว่า 100 บริษัท ส่วนใหญ่อยู่ในฐานะผู้รับจ้างผลิต เมล็ดพันธุ์ที่มีมูลค่ารับจ้างผลิตสูง เช่น มะเขือเทศ มูลค่า 378 ล้านบาทต่อปี ราคาผลผลิตเมล็ดพันธุ์อยู่ระหว่าง 3,000-5,000 บาทต่อกิโลกรัม สร้างรายได้ให้เกษตรกรครอบครัวละ 10,000 – 30,000 บาท ภายในเวลาเพียง 3 เดือน และใช้พื้นที่น้อย 3-4 งาน (คณะกรรมการนโยบายเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, 2549) แต่ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวพบปัญหาเมล็ดพันธุ์จำนวนหนึ่งเสื่อมคุณภาพเนื่องจากความงอกและความแข็งแรงต่ำ ทำให้เกษตรกรผู้ผลิต ผู้ค้าและผู้ส่งออกเมล็ดพันธุ์ต้องเสี่ยงต่อการคัดทิ้งเมื่อส่งเมล็ดพันธุ์ไปขายยังต่างประเทศทำให้สูญเสียรายได้ที่ควรจะได้รับ ปัจจุบันมีรายงานว่าการแช่เมล็ดในน้ำหรือสารเคมีบางชนิดที่อุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสม จากนั้นลดระดับความชื้นภายในเมล็ดลงให้อยู่ในระดับเริ่มแรก ก่อนนำไปปลูกหรือเก็บรักษา (Bewley and Black, 1982) เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถใช้ในการปรับปรุงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ให้มีความงอกและความสม่ำเสมอในการงอก ให้เพิ่มขึ้นได้ เรียกว่า seed priming วิธีการดังกล่าว บุญมีและคณะ (2549) ทดลองแช่เมล็ดแตงกวาในสารละลาย Vitamin C ทำให้ความงอกเพิ่มขึ้น 9.66% ในทำนองเดียวกัน Yari *et al.* (2010) ทดลองแช่ข้าวสาลีพันธุ์ Azar-2 ในสารละลายที่แตกต่างกัน 7 ชนิด พบว่า PEG 20% ทำให้มีความงอกสูงที่สุด ในแตงเทศสารเคมีที่ใช้ในการทำ seed priming ได้แก่ KNO_3 (Bradford *et al.*, 1988), KH_2PO_4+KNO_3 (Nerson and Govers, 1986) และ Polyethylene glycol (Yeoung *et al.*, 1996) ดังนั้นการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกชนิดของสารเคมี ที่เหมาะสมในการทำ seed priming กับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมที่มีระดับคุณภาพแตกต่างกัน

2. วิธีการศึกษา

นำเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่มีคุณภาพแตกต่างกัน 3 ระดับคุณภาพ (ความงอกเริ่มต้น 94.00, 87.67 และ 62.67%) ไปแช่ในสารละลายต่างชนิดกัน 6 กรรมวิธี (น้ำกลั่น, PEG -1.5 bars, KNO_3 2%, KH_2PO_4 2%, GA_3 500 ppm, Vitamin C 200 mg/L) เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ในห้องควบคุมอุณหภูมิที่ 25 °C โดยมีเมล็ดที่ไม่แช่สารเคมีเป็นกรรมวิธีควบคุม ร่วมเปรียบเทียบ เมื่อครบกำหนดระยะเวลาในการแช่เมล็ด นำเมล็ดพันธุ์ออกจากสารละลายล้างผ่านน้ำไหลด้วยน้ำกลั่นประมาณ 2 นาที จากนั้นนำเมล็ดมาลดความชื้นโดยใช้เครื่องลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ระบบลมแห้งและหมุนเหวี่ยงสุ่มเมล็ดมาตรวจสอบความชื้น จนระดับความชื้นของเมล็ดพันธุ์ลดลงใกล้เคียงกับความชื้นเริ่มต้นประมาณ 7-8% จากนั้นนำเมล็ดมาทำการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดในลักษณะต่างๆ เช่น เปอร์เซ็นต์ความงอก และความเร็วในการงอกในห้องปฏิบัติการ ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (1996) ดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ โรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศหลังจากการทำ seed priming ด้วยสารเคมีต่างชนิดกัน วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ ตามแผนการทดลอง Completely Randomized Design และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

3. ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

1. ความงอกของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมทดสอบในห้องปฏิบัติการ

เมล็ดที่มีความงอกเริ่มต้น 87.67 และ 94.00% ภายหลังการทำ seed priming ด้วยชนิดสารเคมีที่แตกต่างกัน นำมาตรวจสอบความงอกในห้องปฏิบัติการ พบว่า การแช่เมล็ดในสารละลาย PEG-1.5 bars มีผลทำให้เมล็ดมีความงอกสูงที่สุดเท่ากับ 95.00 และ 98.33% ตามลำดับ (Table 1) เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ได้รับการแช่สารเคมี (control) เพิ่มขึ้นเท่ากับ 8 และ 5% ตามลำดับ เนื่องจาก PEG ช่วยลดความเสียหายเนื่องจากการดูดน้ำ ไม่ทำให้น้ำเข้าสู่เซลล์ภายในเมล็ดมากเกินไป น้ำที่เข้าไปมีปริมาณเพียงพอต่อการซ่อมแซมการจัดเรียงตัวใหม่ของผนังเซลล์ ซึ่งจะทำให้มีการ

รั่วไหลของสารภายในเซลล์เมล็ดออกมานอกเซลล์ได้น้อยลง ทำให้กิจกรรมต่างๆ ภายในเซลล์ดำเนินไปอย่างปกติ (Khan *et al*., 1979) ได้ในขณะที่มีความงอกเริ่มต้น 62.67% การแช่เมล็ดในสารละลาย KH_2PO_4 2% ทำให้เมล็ดมีความงอกสูงที่สุดเท่ากับ 76.67% (Table 1) คิดเป็นความงอกที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 22% รองลงมาได้แก่ การแช่เมล็ดในสารละลาย KNO_3 2% และน้ำกลั่น มีความงอกเป็น 74.00 และ 71.33% คิดเป็นความงอกที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 18 และ 14 % ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากโปแตสเซียมเป็นตัวกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ หรือทำงานร่วมกับเอนไซม์ในกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน ช่วยให้เกิดการสังเคราะห์โปรตีนเพิ่มขึ้น ทำให้การเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น (Nerson and Govers, 1986; Mengel and Kirkby, 1987) สอดคล้องกับงานทดลองของบุญมี และคณะ (2550) ทดลองในมะเขือเทศลูกผสมโดยใช้ KNO_3 2% ทำให้เมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้น 26.33% ซึ่งพบในทำนองเดียวกันกับการศึกษาในข้าวสาลี บล็อกโคลี่ แตงเทศ แครอท มะเขือเทศ และพริก โดยใช้สารละลาย KNO_3 และ KH_2PO_4 พบว่ามีผลทำให้เมล็ดมีความงอกเพิ่มขึ้น (Welbaum *et al*.,1998; Giri and Schillinger, 2003; Nascimento and Aragao, 2004)

Table 1 Germination of hybrid tomato seed three different quality levels of germination of primed seeds with different chemical solutions.

Solution treatments	Germination(%)		
Control	94.00	87.67 ab	62.67 c
Distilled water	96.33	86.67 ab	71.33 abc
PEG -1.5 bars	98.33	95.00 a	68.33 abc
2% KNO_3	94.00	90.33 a	74.00 ab
2% KH_2PO_4	94.33	84.00 b	76.67 a
GA_3 500 ppm.	95.33	91.67 ab	70.00 abc
Vitamin C 200 mg/L.	97.00	89.00 ab	65.33 bc
F-test	ns	*	*
C.V. (%)	2.57	5.21	6.74

* ,** significant at $p \leq 0.05$ and $p \leq 0.01$, respectively.

Means within a column followed by the same letter are not significantly different by DMRT.

2. ความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมทดสอบในห้องปฏิบัติการ

เมล็ดที่มีความงอกเริ่มต้น 87.67 และ 94.00% ภายหลังการทำ seed primig ด้วยชนิดสารเคมีที่แตกต่างกัน นำมาตรวจสอบความเร็วในการงอกในห้องปฏิบัติการพบว่าการแช่เมล็ดในสารละลายต่างชนิดกันไม่มีผลทำให้ความเร็วในการงอกแตกต่างกันทางสถิติ (Table 2) ในขณะที่เมล็ดที่มีความงอกเริ่มต้น 62.67% การแช่เมล็ดในสารละลายชนิดต่างๆ มีผลทำให้ความเร็วในการงอกแตกต่างทางสถิติกับเมล็ดที่ไม่ใช้สารเคมี (Table 2) ความเร็วในการงอกเพิ่มขึ้น 10-16% โดยการแช่ใน KH_2PO_4 2% ทำให้มีความเร็วในการงอกมากที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาของ Yari *et al*. (2010) ศึกษาการงอกในข้าวสาลีพันธุ์ Azar-2 โดยแช่เมล็ดใน KH_2PO_4 0.5% พบว่าเมล็ดมีดัชนีความแข็งแรงสูงที่สุด

Table 2 Speed of germination of hybrid tomato seed three different quality levels of germination of primed seeds with different chemical solutions.

Solution treatments	Speed of germination (plant/day)		
Control	18.00	17.15	10.22 b
Distilled water	18.66	17.25	11.27 a
PEG -1.5 bars	18.66	16.90	11.74 a
2% KNO_3	18.66	17.47	11.37 a
2% KH_2PO_4	18.00	16.54	11.86 a
GA_3 500 ppm.	18.33	17.73	11.51 a
Vitamin C 200 mg/L.	18.66	16.86	10.80 a
F-test	ns	ns	*
C.V. (%)	2.65	3.61	5.47

* ,** significant at $p \leq 0.05$ and $p \leq 0.01$, respectively.

Means within a column followed by the same letter are not significantly different by DMRT.

4. สรุปผลการทดลอง

จากการทำ seed priming กับเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมที่มีความงอกเริ่มต้นแตกต่างกัน 3 ระดับ คือความงอก 94.00 ,87.67 และ 62.67% ด้วยสารละลายเคมีชนิดต่างๆ กันสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกเริ่มต้น 62.67% แช่ในสารละลาย KH_2PO_4 2%, KNO_3 2% และน้ำกลั่น ให้ผลดีที่สุด สามารถยกระดับความงอกโดยเฉลี่ยสูงขึ้น 22, 18 และ 14% ตามลำดับ และความเร็วในการงอกสูงขึ้น 10-16% โดย KH_2PO_4 2% ทำให้มีความเร็วในการงอกมากที่สุด

5. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณโรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และบริษัทเอจี ยูนิเวอร์แซล จำกัด ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณ สถานที่ วัสดุและอุปกรณ์ในการวิจัยครั้งนี้

6. เอกสารอ้างอิง

บุญมี ศิริ, ปิ่นนภา เหล่าดี, พจนา สีขาว และธีระวัช สุวรรณนวล. 2549. ผลของการกระตุ้นการงอกด้วยสารเคมีต่างชนิดกันต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์แตงกวาลูกผสม. **ว.วิทย์.กษ.** 37(6) พิเศษ: 357-360.

บุญมี ศิริ, ณัฐธิดา ทองนาค, ปิยะนุช เทียงดีฤทธิ์, และพจนา สีขาว. 2550. ผลของการกระตุ้นการงอกด้วยสารเคมีต่างชนิดกันต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสม. **แก่นเกษตร** 35 (ฉบับพิเศษ): 64-71.

พจนา สีขาว. 2551. **ผลของ seed priming ด้วยสารเคมีชนิดต่างๆ ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์พริกหวาน** (*Capsicum annuum L.*). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Bewley ,J.D. and M. Black. 1982. **Physiology and Biochemistry of Seed in Relation to Germination. Vol.II. Seed Viability, Dormancy and Environmental Control.** Springer-Verlay, New York.

Bradford,K.J., D.M. May, B.J. Hoyle, S. Sibinski, S.J. Scott, and K.B. Tyler.1988. Seed and soil treatments to improve emergence of muskmelon from cold or cursted soils. **Crop Sci**. 28: 1001-1005.

Giri, G.S. and W.F. Schillinger. 2003. Seed priming winter wheat for germination, emergence and yield. **Crop Sci**. 43: 2135-2141.

Heydecker , W., J. Higgigs and Y.J. Turner. 1975. Invigoration of seed?. **Seed Sci. and Technol**. 3: 881-888.

ISTA. 1996. **International Rules for Seed Testing** : Rules 1996. International seed testing Association. Zurich. Switzerland.

Mengel, K. and E.A. Kirkby. 1987. **Principles of plant nutrition. 4th ed.** Switzerland : International potash institutes Press.

Nascimento, W.M. and F.A.S. de Aragao. 2004. Muskmelon seed priming in relation to seed vigor. **Scientia Agricola** 62: 114-117.

Nerson, H. and A. Govers. 1986. Salt priming of muskmelon seeds for low-temperature germination. **Scientia Horticulturae** 28: 85-91.

Rivas, M., F.J. Sundstrom and R.L. Edwards. 1984. Germination and Crop development of hot pepper after seed priming. **Hort. Sci**. 19: 279-281.

Welbaum. G. E., Z. Shen, M.O. Oluoch and L.W. Jett. 1998. The evolution and effects of priming vegetable seed. **Seed Technol**. 20: 209-235.

Yari, L., A. Majid and K. Fardin. 2010. Effect of seed priming duration and temperature on seed germination behavior of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) **ARPN Journal of Agricultural and Biological Science** 5(1): 1-6.

Yeoung, Y.R., D.O. JR. Wilson and G.A. Murray. 1996. Germination performance and loss of late-embryogenesis-abunant (LEA) proteins during muskmelon seed priming. **Seed Technol**. 24: 429-439.