Agricultural Sci. J. 37 : 5 (Suppl.) : 195-198 (2006) ว. วิทย. กษ. 37 : 5 (พิเศษ) : 195-198 (2549)

ผลของน้ำอุ่นและโปแตสเซี่ยมไนเตรทต่อการคลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์แฟง

Effect of hot water treatment and KNO_3 on the release from dormancy of wax gourd seed

ทักษอร บุญชู[1] รัตนา มณี[2] เดือนเต็ม ลอยมา[1] และทรงศิลป์ พจน์ชนะชัย[1]

Taksaon Boonchoo[1], Rattana Manee[2], Dueantem Loyma[1] and Songsin Photchanachai[1]

Abstract

Effect of hot water treatment and KNO_3 on the release from dormancy of open pollinated wax gourd seed (*Benincasa hispida* (Thunb.)) with 35% initial germination was investigated. The results showed that the seed placed on paper towel saturated with 0.2% KNO_3 significantly increased germination percentage to be 66% compared to the seed soaked in hot water at 50°C for 20 min and the control sample provided only 34 and 39%, respectively. Additionally, KNO_3 improved germination index and seedling growth rate.

Key words: wax gourd seed, hot water treatment, KNO_3, release from dormancy

บทคัดย่อ

ผลของน้ำอุ่นและโปแตสเซี่ยมไนเตรท (KNO_3) ต่อการคลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์แฟง (*Benincasa hispida* (Thunb.)) พันธุ์ผสมเปิดที่มีความงอก 35 เปอร์เซ็นต์ พบว่า การเพาะเมล็ดในกระดาษเพาะที่มีสารละลาย KNO_3 0.2 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกเพิ่มเป็น 66 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างจากการแช่เมล็ดในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 20 นาที รวมทั้งเมล็ดในชุดควบคุมให้เปอร์เซ็นต์การงอกเพียงร้อยละ 34 และ 39 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ นอกจากนี้ KNO_3 ยังทำให้ดัชนีการงอก และอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าดีที่สุด

คำสำคัญ: เมล็ดพันธุ์แฟง, การแช่น้ำร้อน, โปแตสเซี่ยมไนเตรท, การคลายการพักตัว

คำนำ

แฟงจัดอยู่ในวงศ์ Cucurbitaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Benincasa hispida* (Thunb.) และชื่อสามัญเช่น wax gourd, white gourd, ash gourd, winter gourd และ winter gourd เป็นต้น ถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบเขตร้อนและกึ่งร้อน ได้แก่ จีน อินเดีย และชวา แฟงสามารถเจริญเติบโตได้ดีในประเทศไทย และประเทศในแถบเอเชีย เช่น ญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ และหมู่เกาะทางตอนใต้ของแปซิฟิก (Whistler, 1990) แฟงเป็นพืชผักที่สำคัญอย่างหนึ่ง สามารถนำไปประกอบอาหารทั้งคาวและหวาน หรือแปรรูปในอุตสาหกรรมอาหารได้ เช่น ลูกอม แยม และน้ำฟัก เป็นต้น (กระยาทิพย์, 2542) นอกจากนี้แฟงยังมีสรรพคุณทางยาเช่น เถาสด ใช้แก้ปวด แก้อักเสบ และลดไข้ ใบ แก้ร้อนใน แก้โรคบิด และบวมอักเสบมีหนอง ผลแก่ ทั้งแห้งและสด ใช้ขับปัสสาวะ แก้หลอดลมอักเสบ ท้องเสีย และริดสีดวง และเมล็ด เป็นยาบำรุงปอด ละลายเสมหะ เป็นต้น (กัญจนาและคณะ, 2542) ดังนั้นแฟงจึงเป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่ยังคงมีความต้องการ และมีตลาดรองรับอย่างกว้างขวาง แต่อย่างไรก็ตามเมล็ดพันธุ์แฟงหลายพันธุ์ที่นิยมปลูกมีปัญหาในการพักตัว เมื่อนำมาเพาะปลูกจึงงอกช้าหรืองอกน้อยมากทำให้เกิดความสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจ ดังนั้นการศึกษาหาวิธีการเพื่อที่จะคลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์แฟงก่อนที่จะนำไปเพาะปลูกจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้เมล็ดพันธุ์มีอัตราการงอก และมีความสม่ำเสมอมากขึ้น สาเหตุของการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ของพืชในวงศ์นี้พบว่า เกี่ยวข้องกับเปลือกหุ้มเมล็ดหนา (seed coat) ไม่ยอมให้น้ำซึมผ่าน (Nerson *et al*., 1985) หรืออาจเกิดจากความสมดุลของสารควบคุมการเจริญเติบโตภายในเมล็ด ซึ่งมีสาเหตุจากการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับการส่งสัญญาณของ Abscisic acid (ABA) (Leuang and Giraudat, 1998) การส่งสัญญาณของ ABA มีหลากหลายรูปแบบ เช่น การที่ RNA จับกับโปรตีน HYL1, ABH1 หรือ SAD1 (Xiong *et al*., 2001) และจากตัวควบคุมอื่น ๆ เช่น kinase และ phosphatases เป็นต้น (Finkelstein *et al*., 2002; Abe *et al*., 2003) จากการทดลองใน watermelon (*Citrullua lanatus* (Thunb.)) ซึ่งเป็นพืชในวงศ์เดียวกันพบว่า เมื่อนำเปลือกหุ้มเมล็ดออก เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์การงอก และอัตราการงอกเพิ่มขึ้น (Nerson, 2002) เช่นเดียวกันกับการแช่เมล็ด bitter gourd ในน้ำอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส สามารถช่วยให้เมล็ดงอกได้ดีขึ้น (Lin and Sung,

[1]สายวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี ม. เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ 10150

[1]Division of Postharvest Technology, Department of Bioresource and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok 10150

[2]โรงเรียนสันป่ายางวิยาคม จ. เชียงใหม่ 50300

[2]Sanpayang Wttayakom School, Chaingmai 50300

2001) สอดคล้องกับ Wang *et al.* (2003) กล่าวว่าการแช่น้ำร้อนนอกจากจะช่วยปรับปรุงการงอกของเมล็ด bitter gourd แล้ว ยังสามารถช่วยเพิ่มกิจกรรมของ anti-oxidative enzymes อีกด้วย สำหรับเมล็ดพันธุ์แฟงมีรายงานว่า การแช่เมล็ดน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 45- 55 °C เป็นเวลา 20 นาที จากนั้นนำเมล็ดมาแช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 30°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จะช่วยให้เมล็ดมีการงอกได้เร็วขึ้นแต่ให้ผลไม่แน่นอน (www.agrohaitai.com/ fruit&gourd/wintermelon/ wintermelon.htm) การแช่เมล็ด watermelon พันธุ์ 'Crimson sweet' ในสารละลายโปแตสเซี่ยม ไนเตรท (KNO_3) ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ สามารถช่วยลดเวลาในการงอก และมีอัตราการงอกเพิ่มขึ้น (Demir and Mavi, 2004) ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงทำการศึกษาผลของ KNO_3 และการแช่เมล็ดด้วยน้ำอุ่นเพื่อคลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์แฟง ซึ่งเกษตรกรสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเพาะปลูกได้

อุปกรณ์และวิธีการ

เมล็ดพันธุ์แฟงได้รับจากห้างหุ้นส่วนจำกัดเมล็ดพันธุ์พืชตราสิงห์ ซึ่งมีความงอกเริ่มต้น 35 เปอร์เซ็นต์ นำมาเพาะบนกระดาษเพาะที่ชุ่มด้วยสารละลาย KNO_3 0.2 เปอร์เซ็นต์แบบ between paper (BT) เปรียบเทียบกับเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการแช่ในน้ำอุ่นอุณหภูมิ 50°C เป็นเวลา 20 นาที และเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ผ่านการแช่น้ำอุ่นที่เพาะบนกระดาษเพาะที่ชุ่มน้ำ แบบ BT ทำการทดลอง 4 ซ้ำ ๆ ละ 50 เมล็ด แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง (28±3°C) เพื่อทดสอบ เปอร์เซ็นต์ความงอก (%germination test) ตามวิธีมาตรฐานของ ISTA (1993) ทำการนับจำนวนต้นกล้าปกติในวันที่ 5 และวันที่ 8 หลังการเพาะ สำหรับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ทำการทดสอบด้วยวิธีการวัดดัชนีความงอก (germination index; GI) โดยมีวิธีการดังนี้คือ ทำการเพาะเมล็ดเช่นเดียวกับเปอร์เซ็นต์การงอก แต่นับต้นกล้าปกติทุกวันตั้งแต่วันที่ 5 จนถึงวันที่ 8 แล้วคำนวณตามสูตร คือ

GI = ผลรวมของจำนวนต้นกล้าที่งอกปกติ / จำนวนวันหลังเพาะ

สำหรับการวัดอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า (seedling growth rate; SGR) ซึ่งปฏิบัติได้โดยการเพาะเมล็ดพันธุ์เช่นเดียวกับการทดสอบความงอกแต่วางเมล็ดเรียงกันเป็นแถวจำนวน 25 เมล็ด ทำการทดลองจำนวน 4 ซ้ำ บ่มที่ไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 8 วัน บันทึกจำนวนต้นกล้าปกติ จากนั้นนำต้นกล้าปกติมาตัดใบเลี้ยงออกแล้วนำไปอบหาน้ำหนักแห้งที่อุณหภูมิ 50±3°C คำนวณหาอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าโดย SGR = น้ำหนักแห้งของต้นกล้าปกติ /จำนวนต้นกล้าปกติ

ผลและวิจารณ์

การเพาะเมล็ดบนกระดาษเพาะที่มีสารละลาย KNO_3 0.2 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกเพิ่มขึ้นเป็น 66 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าการแช่เมล็ดในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 20 นาที รวมทั้งเมล็ดในชุดควบคุม ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์การงอกเพียงร้อยละ 34 และ 39 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (Figure 1) นอกจากนี้ KNO_3 ยังทำให้ดัชนีการงอกและอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าสูงที่สุด รองลงมาคือ การแช่น้ำอุ่น และชุดควบคุม ตามลำดับ (Figure 2 และ 3) การที่ KNO_3 สามารถช่วยการคลายการพักตัวได้อาจจะเนื่องจากมีข้อสันนิษฐานว่า สารประกอบจำพวก ไนเตรท ไนไตรท์ และเมทิลลีน บลู เป็นตัวยับยั้งการหายใจแบบปกติ หรือ TCA cycle ดังนั้นจึงทำให้ออกซิเจนเหลือเพียงพอที่จะไปขับเคลื่อนขบวนการทางเลือกอื่น ๆ ซึ่งจากข้อสันนิษฐาน ขบวนการ PPP (Pentose Phosphate Pathway) เป็นขบวนการทางเลือกที่สำคัญในการแก้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์โดยอาจใช้ออกซิเจนในการออกซิไดซ์ NADPH นอกจากนี้สารประกอบจำพวก ไนเตรท ไนไตรท์ และเมทิลลีนบลู สามารถทำหน้าที่แทนออกซิเจนในการออกซิไดซ์ NADPH ได้เช่นเดียวกัน (วันชัย, 2537) ดังนั้นเมล็ดพันธุ์แฟงที่เพาะในสารละลาย KNO_3 จึงมีปฏิกิริยาชีวเคมีเกิดขึ้นได้และรวดเร็ว ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์แฟงงอกและสม่ำเสมอกว่า สามารถสังเกตได้จากอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า และดัชนีการงอก ซึ่งดีกว่าการแช่ในน้ำอุ่น เช่นเดียวกันกับรายงานของ Nerson and Govers (1985) พบว่าการแช่เมล็ดพันธุ์เมลอนพันธุ์ Noy Yizre'el ด้วย KNO_3+ KH_2PO_4 ในอัตรา 1:1 ความเข้มข้น 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เป็นเวลา 1-5 วัน ทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกและความสม่ำเสมอเพิ่มขึ้น และการแช่เมล็ดพันธุ์ซุกินีในสารละลาย KNO_3+KH_2PO_4 อัตราส่วน 1:1 ที่ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 2 วัน ทำให้เมล็ดสามารถงอกเป็นต้นกล้าได้ดี (Mauromicale *et al.*, 1994) และมีรายงานว่าการใช้ KNO_3 ที่ความเข้มข้น 0.01 โมล ทำให้เมล็ดพันธุ์ *Hypericum avicullariifolium* subsp. *depilatum* var. *depilatum* งอกได้ดีที่สุดในที่มืด รองลงมาคือ GA 50 ppm น้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 40 °C น้ำประปา และชุดควบคุม (Cirak *et al.*, 2006) ส่วนการแช่น้ำอุ่นไม่สามารถกระตุ้นให้เมล็ดพันธุ์แฟงงอกได้ดีแต่ให้ความแข็งแรง (GI และ SGR) สูงกว่าชุดควบคุม อาจจะเป็นเพราะว่าการพักตัวของเมล็ดมีหลายสาเหตุรวมกันอันได้แก่ การไม่ยอมให้น้ำและอากาศซึมผ่าน ขัดขวางการเจริญเติบโตของต้นอ่อน และสารยับยั้งการเจริญเติบโต เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการ

ทดลองที่ใช้ KNO_3 ทำให้เมล็ดพันธุ์แฟงงอกเพิ่มขึ้นประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น อย่างไรก็ตาม ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมสาเหตุที่แท้จริงของการพักตัวเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขการพักตัวได้ถูกต้อง และแม่นยำต่อไป

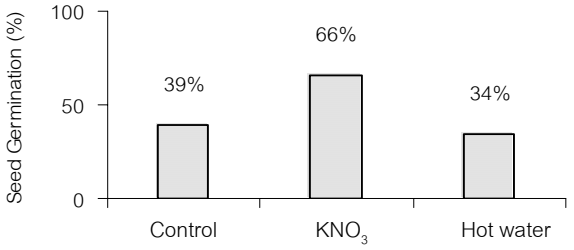

Figure 1 Effect of KNO_3 and hot water treatments on seed germination of wax gourd seed

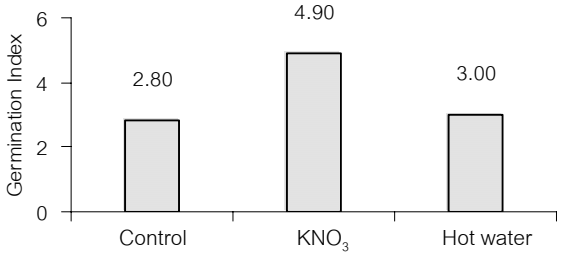

Figure 2 Effect of KNO_3 and hot water treatments on germination index of wax gourd seed

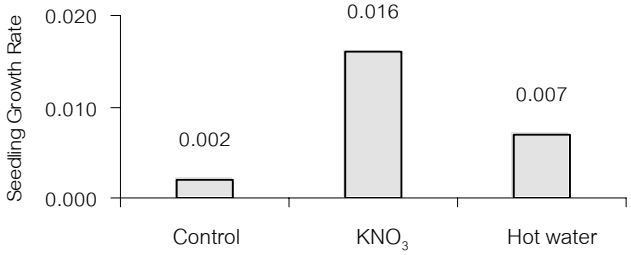

Figure 3 Effect of KNO_3 and hot water treatments on seedling growth rate of wax gourd seed

สรุป

การใช้สารละลาย KNO_3 0.2 เปอร์เซ็นต์ สามารถช่วยให้เมล็ดพันธุ์แฟงคลายการพักตัวได้เพิ่มขึ้น 2 เท่า และให้ต้นกล้าที่มีความสม่ำเสมอกว่าการแช่น้ำอุ่น และชุดควบคุม อย่างไรก็ตามความงอกที่เพิ่มขึ้นอยู่ในเกณฑ์ที่พอใช้เท่านั้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสายวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวเมล็ดพืชและเมล็ดพันธุ์ และอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ

เอกสารอ้างอิง

กระยาทิพย์ เรือนใจ, 2542, คุณค่านานาผักเพื่อสุขภาพ, บริษัท ยูโรปาเพรส จำกัด, กรุงเทพฯ, 144 น.

กัญจนา ดีวิเศษ, ไฉน น้อยแสง, นัยนา สิทธิประเสริฐ, สมชาย ช้างแก้วมณี และอุไรวรรณ รอดจันทร์, 2542, ผักพื้นบ้านภาคกลาง, โรงพิมพ์องค์การ สงเคราะห์ทหารผ่านศึก, กรุงเทพฯ, 279 น.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ, 2537, สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์, คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 231 น.

Abe, H., Urao, T., Seki, M., Shinozaki, K., Yamaguchi-Shinozaki, K., 2003, Arabidopsis AtMYC2 (bHLH) and AtMYB2 (MYB) function as transcriptinal activators in abscisic acid signaling, Plant Cell, 15:63–78.

Cirak, C.,Kevseroglu, K. and Ayan, A.K., 2006, Breaking of seed dormancy in a Turkish endemic Hypericum species: Hypericum aviculariifolium subsp. depilatum var. depilatum by light and some pre-soaking treatments, Journal of Arid Environments (inpress),

Demir, I. And Mavi, K., 2004, The effect of priming on seedling emergence of diferentially matured watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum and Nakai) seeds, Scientia Hortic, 102:467-473.

Finkelstein, R.R., Gampala, S.S., Rock, C.D., 2002, Abscisic acid signaling in seeds and seedlings, Plant Cell, 14(Suppl.):S15–45.

ISTA, 1993, International rules for seed testing rules, Seed sci & technol., 21, Supplement.

Leung, J. and Giraudat, J., 1998, Abscisic acid signal transduction, Ann. Rev. Plant Physiol Plant Mol Biol., 49;199–222

Lin, J.M. and Sung, J.M., 2001, Pre-sowing treatments for improving emergence of bitter gourd seedlings under optimal and sub-optimal temperatures, Seed Sci. Technol., 29: 39-50.

Mauromicale, G., Cavallaro, V. and Lerna, A., 1994, Effects of seed osmoconditioning on emergence characteristics of the summer squash, Acta Hort., 362:221-228.

Nerson, H. and Govers, A., 1985, Salt priming of muskmelon seeds for low temperature germination, Scientia Hortic., 28:85-91.

Nerson, H., Paris, H. S., Karchi, Z. and Sachs, M., 1985, Seed treatments for improved germination of tetraploid watermelon, HortScience, 20;897-899.

Nerson, H., 2002, Effect of seed maturity, extraction practices and storage duration on germinatibility in watermelon, Scientia Hortic, 93;245-256.

Wang, H.Y., Chen, C.L. and Sung, J.M., 2003, Both warm water soaking and solid priming treatments enhance anti-oxidation of bitter gourd seeds germinated at sub-optimal temperature, Seed Sci. Technol., 31:47-56.

Whistler, 1990, The other polynesian gourd, Pacific Science, 44:115-128. www.agrohaitai.com/fruit&gourd/wintermelon/ wintermelon.htm, 17 พฤษภาคม 2548.

Xiong, L., Gong, Z., Rock, C.D., Subramanian, S., Guo, Y., Xu, W., Galbraith, D., Zhu, J.K., 2001, Modulation of abscisic acid signal transduction and biosynthesis by an Sm-like protein in Arabidopsis, Dev.Cell, 1:771–81.