

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

แผนงานวิจัย

-

โครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาการใช้นิวเคลียร์เทคนิคในการจัดการศัตรูพืชกักกันของพืชส่งออก

กิจกรรมที่ 2.

ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษาผักและผลไม้

การทดลองที่ 4.

ศึกษาผลของ โอโซน และปริมาณรังสีจากลำแสงอิเล็กตรอนที่มีต่ออายุการเก็บรักษาพริกเพื่อการส่งออก

Effect of ozone and electron beam on chili's shelflife for export

ผู้ดำเนินงาน

วัลัยกร รัตนเดชากุล¹ ปวีณา บุษาทียน¹ พุฒิพงษ์ เพ็งฤกษ์¹ พงษ์ศักดิ์ จินฤทธิ์¹

จารุรัตน์ เอี่ยมศิริ² สลักจิต พานคำ¹ ชัยณรัตน์ สนศิริ¹ ชุตินา อ้อมกิ่ง¹

Walaikorn Rattandechakul¹ Paweena Buchatian¹ Phuttipong Phangrerk¹ Pongsak Jinarite¹

Jaruratana Eamsiri² Saluckjit Phankum¹ Chainarat Sonsiri¹ and Chutima Ormking¹

บทคัดย่อ

จากการทดลองศึกษาผลของโอโซนต่อการเก็บรักษาผลพริกจินดา พบว่าสายละลายโอโซนความเข้มข้น 400 ppm 5 นาที และใส่ถุง LDPE สามารถคงคุณภาพของพริกได้ดีที่สุด เมื่อทำการศึกษาปริมาณรังสีต่อการเก็บรักษาต่อผลพริก เนื่องจากเครื่องลำแสงอิเล็กตรอนเสียและไม่มีกำหนดจะซ่อมเสร็จเมื่อใด ผู้วิจัยจึงต้องเปลี่ยนเป็นการฉายรังสีแกมมาที่มีต้นกำเนิดมาจากรังสีเอ็กซ์แทน ผลการทดลองพบว่า พริกจินดาแช่ในโอโซนที่ความเข้มข้น 400 ppm 5 นาที แล้วนำไปอบรังสีแกมมาทุกความเข้มข้นที่รังสีระดับ 250 300 400 เกรย์ ไม่มีความแตกต่างด้านคุณภาพจากตัวควบคุม (control) ก้านพริกเหี่ยวเล็กน้อย

คำสำคัญ: พริกจินดา การฉายรังสี แผลงวันผลไม้

Abstract

Effect of ozone gas on quality and shelf life of Jinda chili fruit was studied. It was found that chili fruit treat in ozone solution concentration at 400 ppm and holding time of 5 minute keep at 12 C remain good quality and appearance compare with control. For the studied of effect electron beam on chili fruit quality and shelf life had changed treatment to gamma ray. Because of the E-beam machine failure and must replace the new part of equipment. The

irradiation facility cannot schedule time delivery of new equipment and time required to complete repair. Result show that gamma ray at 250 350 and 400 grays on Jinda chili treated with ozone solution at 400 ppm holding time 5 minute packed in LDPE bag and keep at 12 °C show no effect on chili quality and appearance compare with control.

Keyword: Jinda chili, irradiation, fruit fly

ทะเบียนเลขที่ 03-28-60-01-02-00-04-60

^{1/} สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ

^{2/} สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)

คำนำ

การพัฒนางานวิจัยฉายรังสีเพื่อควบคุมศัตรูพืชกักกันที่เหมาะสมกับพืชแต่ละชนิดที่มีประสิทธิภาพสูงตามมาตรฐานของวิธีการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (Plant Quarantine treatment) ร่วมกับการศึกษาด้านคุณภาพซึ่งขบวนการในการวิจัยทำการตรวจสอบและบันทึกผลซึ่งครอบคลุมการกำจัดตั้งแต่ระยะไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัยทั้งหมดและอายุการเก็บรักษาผลไม้ให้มีคุณภาพดี ยืดอายุการวางจำหน่าย เช่น การใช้บรรจุภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเก็บรักษาผลไม้ภายใต้สภาพบรรยากาศดัดแปลง (modified atmosphere storage, MA) ให้มีออกซิเจนน้อย หรือคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าปกติ จะทำให้การฉายรังสีเพื่อจัดการศัตรูพืชกักกันมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Follett & Marisa, 2013) การใช้น้ำไอโซน ในอัตราความเข้มข้นที่เหมาะสมกับผลไม้ก่อนฉายรังสีงานวิจัยในครั้งนี้จึงมีส่วนสำคัญต่อการลดต้นทุน และลดระยะเวลาในการฉายรังสี รวมถึงสนับสนุนการส่งออกผลไม้ที่สำคัญทางเศรษฐกิจที่มีศักยภาพส่งออกของประเทศไทย

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องอบรังสี แห่่งกำเนิด Co-๖๐ ที่สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) จังหวัดนครนายก พริกพันธุ์จินดา น้ำไอโซน เครื่องวัดค่าความเป็นกรดของผลไม้ เครื่องวัดค่าความหวานของผลไม้ เครื่องวัดความแน่นเนื้อ ห้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสำหรับงานทดลองขนาดเล็ก โดยใช้อุณหภูมิ ๒๗ องศาเซลเซียส และความชื้น ๗๕ เปอร์เซ็นต์ ตู้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสำหรับงานทดลองขนาดเล็ก ห้องเย็นสำหรับเก็บผลไม้ที่ใช้ในการทดลอง แห่งวัดอุณหภูมิขนาดเล็กสำหรับงานทดลอง เครื่องชั่งตวงวัด ๒ ตำแหน่งสำหรับงานทดลอง อุปกรณ์สำหรับเช็คผลการทดลอง ๆ ได้แก่ พู่กัน ปากคีบ เคาะเตอร์ งานทดลองขนาดเล็ก ถาดใส่ผลไม้ ถุงผ้าตาข่าย ถุงมือ มีดปอกผลไม้ ถุงขยะดำ และอื่น ๆ

แบบและวิธีการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาผลของโอโซนต่อการเก็บรักษาผลพริกจินดา

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) 3 กรรมวิธี 5 ซ้ำๆ ละ 5 ถาดๆ ละ 100 กรัม โดยนำผลพริกข้างในสารละลายต่างๆ ในแต่ละกรรมวิธี คือ

- กรรมวิธีที่ 1 สารละลายคลอรีน ความเข้มข้น 200 ppm 10 นาที
- กรรมวิธีที่ 2 สารละลายโอโซน ความเข้มข้น 400 ppm 5 นาที
- กรรมวิธีที่ 3 สารละลายโอโซน ความเข้มข้น 700 ppm 5 นาที

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาปริมาณรังสีต่อการเก็บรักษาต่อผลพริกจินดา

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) ทั้งหมด 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำๆ ละ 5 ถาดๆ ละ 100 กรัม โดยเลือกกรรมวิธีที่ดีที่สุดที่ขั้นตอนที่ 1 มาฉายรังสีที่ระดับต่างๆ คือ

- กรรมวิธีที่ 1 รังสีระดับ 0 เกรย์
- กรรมวิธีที่ 2 รังสีระดับ 250 เกรย์
- กรรมวิธีที่ 3 รังสีระดับ 300 เกรย์
- กรรมวิธีที่ 4 รังสีระดับ 400 เกรย์

วิธีการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาผลของโอโซนต่อการเก็บรักษาผลพริกจินดา

เตรียมพริก คัดผลที่มีขนาดมาตรฐานส่งออก นำพริกไปแช่ในสารเคลือบผิวที่แตกต่างกันทั้งหมด 3 กรรมวิธี หลังจากนั้นนำผลพริกที่แช่สารเคลือบนำไปสะเด็ดน้ำและผึ่งให้แห้งสนิทในที่ร่มระบายอากาศดี นำผลพริกบรรจุในถาดจำนวน 100 กรัม และหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก แล้วจึงบรรจุลงในถุง LDPE (low density polyethylene) ที่มีค่า OTR (oxygen transmission rate) 10,000 - 12,000 มิลลิลิตร/ตารางเมตร/วัน ความหนา 50 ไมครอน เพื่อเป็นการยืดอายุในการเก็บรักษาผลไม้ ปิดปากถุงให้สนิท เก็บในห้องควบคุมอุณหภูมิ $15 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 % ทำการบันทึกผลการทดลอง

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาปริมาณรังสีต่อการเก็บรักษาต่อผลพริกจินดา

นำผลพริกใส่ถุง LDPE ความหนา 50 ไมครอน ปิดปากถุงให้สนิท ใส่ในกล่องกระดาษ มาติดอุปกรณ์วัดปริมาณรังสี (Dosimeter) ภายนอกตะกร้าเพื่อวัดปริมาณรังสี นำไปอบรังสีด้วยเครื่องอาบลำแสงอิเล็กตรอนที่ปริมาณรังสี 0 150 250 และ 400 เกรย์ หลังอาบรังสีนำไปเก็บในห้องควบคุมอุณหภูมิ $10 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 %

การบันทึกข้อมูล

1. การตรวจสอบคุณลักษณะภายนอก ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก (weight loss) ความแน่นเนื้อ การเปลี่ยนแปลงของสีผล การเปลี่ยนแปลงทางคุณภาพภายนอก เช่น การเหี่ยวที่ผล ก้าน การเกิดโรค และอาการที่พบอื่นๆ และผ่าเพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงภายในผลพริก
2. ตรวจวัดปริมาณน้ำตาล (brix value) ปริมาณกรดซิตริก (Citric acid)
3. บันทึกผลการทดลองที่ระยะการเก็บรักษา 0 3 5 และ 7 วัน
4. วิเคราะห์ผลและสรุปผลการทดลอง

เวลา และ สถานที่

ระยะเวลาดำเนินการ เดือน ตุลาคม 2559 – กันยายน 2560 รวม 1 ปี

สถานที่ทำการทดลอง

- ศูนย์อัญมณี สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) จ. นครนายก
- ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานกำจัดศัตรูพืชกักกัน กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองศึกษาผลของโอโซนต่อการเก็บรักษาผลพริกจินดา พบว่าสายละลายโอโซนอัตราต่ำสุด และใส่ถุง LDPE สามารถคงคุณภาพของพริกได้ดีที่สุด สำหรับการศึกษา ปริมาณรังสีต่อการเก็บรักษาต่อผลพริก เนื่องจากเครื่องลำอิลเลคตรอนเสียและไม่มีกำหนดจะซ่อมเสร็จเมื่อใด ผู้วิจัยจึงต้องนำพริกจินดาไปฉายรังสีแกมมา พบว่าการทดสอบ แช่พริกในโอโซนที่ความเข้มข้น 400 ppm 5 นาที แล้วนำไปอบรังสีแกมมาทุกความเข้มข้น ไม่แตกต่างจากตัวควบคุม control ก้านพริกแสดงอาการเหี่ยวเล็กน้อย

สรุปผลการทดลอง

การใช้โอโซนที่ความเข้มข้น 400 ppm 5 นาที กัผลการฉายรังสีแกมมาทุกความเข้มข้น ไม่แตกต่างจากตัวควบคุม control โดยพริกแสดงอาการเหี่ยวที่ก้านผลเล็กน้อย การใส่ถุง LDPE สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ทุกอัตราฉายรังสี

เอกสารอ้างอิง

ฐิติมา คงรัตน์อาภรณ์ สุชาติา เสกสรรค์วิริยะ วณิช ลิ้มโอภาสมณี ทศพล แทนรินทร์ และ เขมรจุจิ เข้มทอง (2556) ผลของการฉายลำอิลเลคตรอนและรังสีแกมมาต่อการเจริญเติบโตและการสร้างเม็ดสีของมอดยาสูบ, *Lasioderma serricorne* (Fabricius) ว. วิทย์. กษ. 44 (2) (พิเศษ): 105-108

นิพนธ์ สุขวิบูลย์ สุทธิณี เจริญคิด สนต์ โยธาราชฎร์ กิ่งกาญจน์ เกียรติอนันต์ ศิวพร แสงภัทรเนตร พันธุ์ศักดิ์ แก่นหอม
ประนอม ใจอ้าย 2556 เอกสารวิชาการ : เทคโนโลยีการผลิตพริกคุณภาพในเขตภาคเหนือตอนบน สำนักวิจัย
และพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 จ. เชียงใหม่ 76 หน้า

Anonymous. Supporting document 1 Food irradiation in Australia, New Zealand and other countries – Application A1069 Irradiation of Tomatoes & Capsicums Food standard Australia New Zealand 10 p.

Access 20 March 2015

http://www.foodstandards.gov.au/code/applications/documents/A1069%20Irradiation%20of%20Tomatoes%20_%20Capsicums%20SD1%20Supp%20info.pdf

Biosecurity NewZealand (2008) Import Risk Analysis: Litchi (*Litchi chinensis*) fresh fruit from Australia

Biosecurity NewZealand (2009) Import Health Standard Commodity Sub-class: Fresh Fruit/Vegetables Mango, *Mangifera indica* from Australia ISSUED Issued pursuant to Section 22 of the Biosecurity Act 1993

Biosecurity Australia (2011) Revised conditions for importing fresh mango fruit from India, final report. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, Canberra.20 p.

Drake, S.R.; Neven, L.G. Influence of electron beam irradiation on sweet cherry quality. 1995 annual international research conference on methyl bromide alternatives and emissions reductions /; 1995; (); 701-702

GAO (United States General Accounting Office). 2002. Food irradiation: Available research indicates that benefits outweigh risks. Report to Congressional Requesters. August 2000, GAO/RCED00-217, 31 pp

Loaharanu, P. 1994. Cost/benefit aspects of food irradiation. Food Technol. 48(1), 104–108.

Loaharanu, P. 1995. Food irradiation: Current status and future prospects. In New Methods of Food Preservation (G.W. Gould, ed.), Blackie Academic & Professional, New York, NY

MAFFNZ. 2008. Import Risk Analysis: Litchi (*Litchi chinensis*) fresh fruit from Australia. Biosecurity New Zealand Ministry of Agriculture and Forestry Wellington New Zealand 133 p

Moreno, M, Elena, M. CastelPerez,M, Gomes, C., Da Silva, P, Kim, J and Moreira, R 2007.

Optimizing Electron Beam Irradiation of “Tommy Atkins” Mangoes (*Mangifera indica* L.)
Journal of Food Process Engineering V.30, Issue 4, 436–457

Moreno, M., Castell-Perez, M., Gomes, C., DA Silva, P., Moreira, R., 2007. Quality of electron beam irradiation of blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) at medium dose levels (1.0–3.2 kGy) Food Science and Technology 1123–1132

USEPA, (2006) The Use of Irradiation for Post-Harvest and Quarantine Commodity Control. United States Environmental Protection Agency.
<http://www.epa.gov/ozone/mbr/casestudies/volume2/irad2.html> Accessed 2014

Williams K.M. 2557. Electron beam processing as a phytosanitary treatment for imported fruit. *In* Electron Beam Pasteurization and Complementary Food Processing Technologies (Google eBook) Edit by Suresh Pillai, Shima Shayanfar Woodhead publishing series in Food Science Technology and Nutrition. 352 p