พัฒนาการและการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมผลใหญ่

Seed Development and Seed Physiological Maturation of Table Tomato F1 Hybrid Seeds (Lycopersicon esculentum Mill.)

ทวีป เสนคำวงศ์[1], ธีรนุช เจริญกิจ[2], วัชร ทองโม๊ะ[1], สุเทพ วัชรเวชศฤงคาร[1*] และ แสงเดือน อินชนบท[1]
Thaveep Senkhamwong[1], Theeranuch Jaroenkit[2], Watchara Thongmoa[1], Suthep Watcharawetsaringkharn[1*] and Sangdaun Inchonnabot[1]

Received date: 4 พ.ค. 66 Revised date: 24 ก.ค. 66 Accepted date: 31 ส.ค. 66
DOI: https://doi.org/10.55003/kmaj.2024.11.22.008

บทคัดย่อ

การศึกษาพัฒนาการของผลและการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมผลใหญ่ ศึกษาทดลอง ณ แปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ บริษัท คาเนโกเมล็ดพันธุ์ (ไทยแลนด์) จำกัด ระหว่างเดือน ธันวาคม 2564-มีนาคม 2565 มีวัตถุประสงค์เพื่อหาระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมผลใหญ่ให้มีคุณภาพและได้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น งานวิจัยนี้ใช้มะเขือเทศสายพันธุ์ KST-805F เป็นสายพันธุ์แม่และ KST-805M เป็นสายพันธุ์พ่อในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 โดยเมื่อต้นมะเขือเทศเจริญเติบโตเข้าสู่ระยะผสมเกสร ทำการตัดกลีบเลี้ยงและผูกป้ายดอกพร้อมเขียนวันที่ผสมหลังการผสมเกสรในทุก ๆ วัน เพื่อแสดงอายุของผลมะเขือเทศ เมื่อผลมะเขือเทศที่ผสมในวันแรกโตเต็มที่และมีสีแดงเข้มพร้อมเก็บเกี่ยวหรือที่อายุ 45 วันหลังการผสมเกสร จึงหยุดการผสมเกสร จากนั้นเก็บเกี่ยวผลมะเขือเทศที่มีอายุ 1-45 วันหลังการผสมเกสร นำมาศึกษาพัฒนาการของผลและพบว่าการพัฒนาของผลมะเขือเทศเริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีส้มที่อายุ 31 วันหลังการผสมเกสร ซึ่งเป็นระยะการเริ่มสุกแก่ของมะเขือเทศสายพันธุ์ KST-805 จึงนำเมล็ดจากผลมะเขือเทศที่มีอายุ 31-45 วันหลังการผสมเกสรมาทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ เพื่อหาระยะสุกแก่ที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ ผลการทดลองพบว่า เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมที่อายุ 44 วันหลังการผสมเกสร มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง 97 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณน้ำหนักแห้งสะสม 1,000 เมล็ด สูงที่สุด คือ 0.85 กรัม มีความเร็วในการงอกเฉลี่ย 10.67 ต้นต่อวัน และสีของผลมะเขือเทศเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้มโดยวัดจากเครื่องวัดสีผล colorimeter พบว่ามีค่า L เท่ากับ 34.60 มีค่า a* เท่ากับ 23.75 และมีค่า b* เท่ากับ 12.93 ตามลำดับ

คำสำคัญ: การสุกแก่ทางสรีรวิทยา การพัฒนาของเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ คุณภาพเมล็ดพันธุ์

Abstract

The study of Seed development and maturation of tomato F_1-hybrid seeds (*Lycopersicon esculentum* Mill.) was carried out at the production site at Kaneko seeds (Thailand) company, Lamphun province from December 2021-March 2022. The objective of this study is to find the suitable seed physiological maturity for table tomato for improved harvest time to increase the quantity and quality of tomato seeds. For this study, tomato KST-805F line was used as female parent and KST-805M line as male parent to produce tomato f1 hybrid seeds. When tomato plant grew into pollination stage, the sepals were cut off and tags were tied to the peduncle with every date of pollination to show the age of tomato until the first fruit were in maturity and the skin changed to dark red color and ready to harvest at about 45 days after pollination, then the pollination was stopped. Tomato fruits from 1-45 days were harvested after pollination to study fruit development. It was found that skin color of fruit started turning to orange color at 31 days after pollination which is the beginning of the ripe state for tomato KST-805F1 variety. Therefore, seed from 31-45 days after pollination were used for seed test of quality and quantity in laboratory. The result shows that the optimum of physiological maturity for tomato harvesting was 44 days after pollination. Due to high germination (97%) and cumulative dry weight of 1,000 seeds, the highest was 0.850 g., the color of fruit was changed to red color with L value is 34.60, a* value is 23.75 and b* value is 12.93 respectively.

Keywords: physiological maturity, seed development, tomato seed, seed quality

[1] สาขาวิชาพืชผัก คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290
[2] สาขาไม้ผล คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290
[1] Division of vegetable technology, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiang Mai 50290
[2] Division of Pomology technology, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiang Mai 50290
* Corresponding author: suthep_mju@hotmail.com

คำนำ

มะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill.) มีถิ่นกำเนิดบนพื้นที่ราบสูงที่ระดับความสูง 2,000-3,000 เมตร เหนือน้ำทะเล ในทางตอนเหนือของทวีปอเมริกาใต้ และเริ่มกระจายไปยังแถบอเมริกากลาง และอเมริกาเหนือโดยการย้ายถิ่นฐานของชาวอินเดียแดงในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ (Shinohara, 1989) มะเขือเทศส่วนใหญ่จัดเป็นพืชผสมตัวเอง (self-pollination crop) โดยมีอัตราการผสมตัวเองร้อยละ 98 และมีอัตราการผสมข้ามร้อยละ 2-5 (Plankunmonthon, 2020) การเจริญเติบโตของมะเขือเทศแบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ แบบทอดยอด (indeterminate type) คือ มีลำต้นเจริญทางส่วนยอดและทอดยอดได้ตลอดเวลาในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเก็บเกี่ยวผลผลิตได้นาน แบบกึ่งทอดยอด (semi-determinate type) มีการเจริญทางลำต้นสูงประมาน 150 เซนติเมตร และแบบไม่ทอดยอด (determinate type) ลำต้นจะประกอบด้วยช่อดอกปลายยอดและช่อดอกด้านข้างให้ผลผลิตเร็ว อายุสั้น ดอกเป็นแบบสมบูรณ์เพศ (perfect flower) และมีผลแบบเบอรี่ (berry) (Nikornpun, 2011; Plakunmonthon, 2020)

สภาพอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของมะเขือเทศโดยทั่วไปอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการติดผล คือ 15-20 องศาเซลเซียสในเวลากลางคืน และช่วง 25-30 องศาเซลเซียสในเวลากลางวัน การปลูกมะเขือเทศในประเทศไทยจะปลูกในแถบภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยจะเริ่มปลูกในฤดูฝนระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงกันยายน และในฤดูหนาวระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคม เนื่องจากมีอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ (Sitathani, 2002)

มะเขือเทศจัดเป็นพืชเศรษฐกิจอันดับต้นๆของโลก เนื่องจากผู้บริโภคในปัจจุบันหันมาใส่ใจเรื่องสุขภาพ และเลือกรับประทานอาหารเพื่อสุขภาพกันมากขึ้น ดังนั้นมะเขือเทศจึงเป็นทางเลือกของผู้บริโภคในการทานอาหารเพื่อสุขภาพโดยนำมะเขือเทศมารับประทานผลสดและนำมาแปรรูปทำเป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อบำรุงสุขภาพ ซึ่งในมะเขือเทศมีสารอาหารสำคัญที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย มีวิตามินซีสูง และมีสารไลโคพีนซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ช่วยชะลอความชรา บำรุงผิวพรรณและป้องกันโรคได้ (Modnok et al., 2021) จากคุณสมบัติดังกล่าวจึงทำให้มะเขือเทศได้รับความนิยมและมีปริมาณความต้องการของผู้บริโภคเพิ่มสูงขึ้น เมื่อความต้องการเพิ่มสูงขึ้น เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญมากเนื่องจากเมล็ดพันธุ์เป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการกำหนดปริมาณและคุณภาพของผลผลิต และเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพจะทำให้พืชมีความแข็งแรงและได้ผลผลิตที่สูง เพราะฉะนั้นการผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากเนื่องจากมีปริมาณการส่งออกเพิ่มมากขึ้น ซึ่งปริมาณการส่งออกเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศของประเทศไทยในปี 2565 มีปริมาณการส่งออกเป็นลำดับที่ 2 รองจากเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด โดยมีการส่งออกมากถึง 37,571.25 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 1.4 พันล้านบาท (Office of agriculture regulation, 2022) โดยในกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมนั้นต้องคำนึงถึงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ซึ่งเกิดจากการสะสมปริมาณสารอาหารภายในเมล็ดที่ทำให้เมล็ดพันธุ์มีน้ำหนักแห้งและเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด (Tetteh, 2018) และการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยามีผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์และการพัฒนาสีของเมล็ด (Kwankaew, 2016) ซึ่งเมล็ดพันธุ์พืชแต่ละชนิด, สายพันธุ์, สภาพแวดล้อม, รวมไปถึงการเจริญเติบโตของพืชมีผลต่อการสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่แตกต่างกันออกไป โดยเมล็ดพันธุ์ที่มีระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีน้ำหนักแห้งและความงอกที่สูงที่สุด นอกจากนี้ยังเป็นเมล็ดที่มีความแข็งแรงสูงสุด (Siri, 2009) ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมผลใหญ่สายพันธุ์ KST-805 เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่มีคุณภาพและได้ผลผลิตสูงเพราะเมล็ดพันธุ์ที่ดีจะส่งผลให้พืชมีการเจริญเติบโตได้เร็ว ให้ผลผลิตสูง มีความสม่ำเสมอ ทนทานต่อสภาพแวดล้อมอัตราการรอดชีวิตในแปลงผลิตสูงกว่าเมล็ดทั่วไป (Department of agriculture, 2021)

วิธีการศึกษา

งานทดลองนี้ใช้มะเขือเทศสายพันธุ์ KST-805F เป็นสายพันธุ์แม่ และใช้มะเขือเทศสายพันธุ์ KST-805M เป็นสายพันธุ์พ่อทำการทดลอง ณ แปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ บริษัท คาเนโกเมล็ดพันธุ์ (ไทยแลนด์) จำกัด จังหวัดลำพูน ระหว่างเดือนธันวาคม 2564 – มีนาคม 2565 โดยปลูกมะเขือเทศสายพันธุ์พ่อก่อนสายพันธุ์แม่เป็นเวลา 7 วัน เมื่อต้นมะเขือเทศสายพันธุ์แม่เข้าสู่ระยะผสมเกสรใช้ไหมพรมที่มีสีแตกต่างกัน หรือใช้ป้ายขนาดเล็ก เขียนวันที่ผสมเกสรลงบนป้ายชื่อผูกกับก้านดอกหลังการผสมเกสรทุกครั้งในแต่ละวัน ทำการผสมเกสรจนกระทั่งผลที่ได้รับการผสมในวันแรกสุกแก่เต็มที่พร้อมที่จะเก็บเกี่ยว คือผลที่มีอายุ 45 วันหลังการผสมเกสร (Day after pollination : DAP)

การศึกษาระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ ทำการเลือกผลมะเขือเทศที่มีอายุ 31-45 วันหลังการผสมเกสร ซึ่งเป็นระยะที่สามารถนำเมล็ดพันธุ์ไปวัดคุณภาพได้ โดยนำไปวัดค่าสีผลด้วยเครื่อง Colorimeter จากนั้นนำไปคัดแยกเมล็ดออกจากผล

หมักเมล็ดไว้ 1 คืน นำเมล็ดไปล้างน้ำให้สะอาดแล้วเมล็ดไปตากแดดให้แห้งเป็นเวลา 3 วัน จึงสามารถนำเมล็ดไปทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ในการวัดคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ทำการเก็บข้อมูล น้ำหนักแห้งเมล็ดพันธุ์ เปอร์เซ็นต์ความงอก ความเร็วในการงอก ส่วนการวัดความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ใช้วิธีการเร่งอายุ (Accelerated aging test) แล้วนำผลการทดลองมารายงานผลตามกฎของ (International Seed Testing Association [ISTA], 2019; Chinnasaen et al., 2018)

น้ำหนักแห้ง 1,000 เมล็ด

โดยนำเมล็ดไปอบจำนวน 4 ซ้ำๆละ 1,000 เมล็ด ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 130 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นนำเมล็ดมาชั่งเพื่อหาน้ำแห้งสะสมของเมล็ด (ISTA, 1999; Wattanakulapakin, 2018)

การทดสอบความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์

ใช้วิธีเพาะแบบ TP (Top paper) และตรวจประเมินเมล็ดพันธุ์ที่งอกเป็นต้นกล้าโดยเริ่มนับวันแรก (First count) ที่ 5 วัน และนับวันสุดท้าย (Final count) ที่ 14 วันหลังการเพาะ ส่วนความเร็วในการงอกเริ่มนับตั้งแต่วันที่ 5 จนถึงวันที่ 14 หลังการเพาะ ตามสูตรคำนวณ

$$\text{ความงอก (\%)} = \frac{\text{(จำนวนต้นกล้าปกติที่งอก)}}{\text{จำนวนเมล็ดที่เพาะ}} \times 100$$

$$\text{ความเร็วในการงอก (ต้น/วัน)} = \frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติที่งอกในแต่ละวัน}}{\text{จำนวนวันที่ต้นกล้าปกติงอกในแต่ละวัน}}$$

การศึกษาพัฒนาการผลและสีของผล

ผูกป้ายขนาดเล็กและลงวันที่ผสมเกสรเพื่อแสดงถึงอายุของผลมะเขือเทศ หลังการผสมเกสรในทุกๆวันจนผลมะเขือเทศลูกแรกที่ผสมสุกแก่จนมีสีแดงพร้อมที่จะเก็บเกี่ยวคือที่อายุ 45 วันหลังผสมเกสร จากนั้นนำผลมะเขือเทศที่มีอายุ 31-45 วันหลังการผสมเกสร มาวัดสีผลที่มีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละวัน เนื่องจากเป็นระยะที่เริ่มมีการสุกแก่และเริ่มเปลี่ยนสีผลจากสีเขียวเป็นสีส้ม สีแดง และสีแดงเข้ม โดยใช้เครื่องวัดสีผล colorimeter ซึ่งจะแสดงค่า L a* และ b* ดังนี้

ค่า L เป็นดัชนีวัดความสว่าง มีค่า 0 คือสีดำ ถึง 100 คือสีขาว

ค่า a* เป็นสีแดงเมื่อค่าเป็นบวก (+) และสีเขียวมีค่าเป็นลบ (-)

ค่า b* เป็นสีเหลืองเมื่อค่าเป็นบวก (+) และสีน้ำเงินมีค่าเป็นลบ (-)

การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธีการเร่งอายุ (Accelerated aging test)

ทดสอบโดยนำเมล็ดพันธุ์ใส่ในถุงผ้าแล้วนำไปแขวนกับฝากระป๋องพลาสติกที่บรรจุน้ำปริมาตร 100 มิลลิลิตร ให้น้ำอยู่ระดับต่ำกว่าถุงผ้าที่ห่อเมล็ดแล้วปิดภาชนะบรรจุให้สนิท จากนั้นนำไปอบในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 43 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง หลังจากนั้นจึงนำเมล็ดพันธุ์มาทดสอบความงอกและความเร็วในการงอก (ISTA, 1999; Srikhamwong, et al., 2017)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

จากการศึกษาพัฒนาการและการสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่มีผลต่อปริมาณและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมผลใหญ่ พบว่ามะเขือเทศมีการขยายของผลที่สามารถเห็นได้ชัดเจนตั้งแต่ผลที่อายุ 8 วันหลังการผสมเกสร และขยายขนาดเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงผลที่มีอายุ 35 วันหลังการผสมเกสร หลังจากนั้นการขยายของผลเริ่มคงที่ไปจนถึงผลที่มีอายุ 45 วันหลังการผสมเกสร ในส่วนสีของผลมะเขือเทศเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงจากสีเขียวเป็นสีแดงตั้งแต่ผลที่มีอายุ 35 วันหลังผสมเกสร และสุกแก่เต็มที่จนเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้มที่อายุ 45 วันหลังการผสมเกสร (Figure 1) และเมล็ดภายในผลเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีน้ำตาลเข้ม (Figure 2) โดยผลมะเขือเทศที่มีอายุ 42-45 วันหลังการผสมเกสร เป็นระยะสุกแก่ที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาส่งผลต่อการพัฒนาสีของผลที่เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีแดง รวมทั้งส่งผลต่อการพัฒนาสีของเมล็ดจากสีขาวเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มซึ่งแสดงถึงการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ (Kwankaew at el., 2016) โดยเมื่อวัดสีผลด้วยเครื่อง colorimeter พบว่าค่าความสว่างค่า L เท่ากับ 37.58, 36.35, 34.60 มีค่า a* เท่ากับ 22.43, 24.05, 23.75, 20.98 และมีค่า b* เท่ากับ 13.38, 12.88, 12.93, 11.45 ตามลำดับ (Figure 3C)

ในส่วนการวัดน้ำหนักแห้งเมล็ดพันธุ์ พบว่า น้ำหนักแห้ง 1,000 เมล็ด เพิ่มขึ้นและลดลงสลับกันเล็กน้อยตั้งแต่ที่อายุ 31 วันหลังการผสมเกสร และพบปริมาณน้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุดคือ 0.85 กรัม/1,000 เมล็ด ในผลที่มีอายุ 42 วัน และ 44 วันหลังการผสมเกสร ซึ่งปริมาณน้ำหนักแห้งในช่วงแรกเมล็ดพันธุ์จะมีน้ำหนักน้อยและไม่คงที่อาจเนื่องมากจากระยะเวลาในการสะสมสารอาหารภายในเมล็ดยังไม่เพียงพอเอ็มบริโอภายในเมล็ดจึงมีขนาดเล็กเปลือกหุ้มเมล็ดบางจึงทำให้ความชื้นภายในเมล็ดระเหยออกได้ง่ายและส่งผลให้น้ำหนักแห้งของเมล็ดพันธุ์มีน้ำหนักน้อย (Muangtung, 2008)

การวัดคุณภาพของเมล็ดพันธุ์โดยการทดสอบความงอกและความเร็วในการงอก พบว่าที่อายุ 44 วันหลังการผสมเกสรให้เปอร์เซ็นต์ความงอก 97 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าเมล็ดที่มีอายุ 42 วันหลังการผสมเกสร ที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 96 เปอร์เซ็นต์ (Figure 3A) การวัดความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่อายุ 42 วันหลังการผสมเกสรมีความเร็วในการงอกที่ 11.04 ต้น/วัน และที่อายุ 44 วันมีความเร็วในการงอกอยู่ที่ 10.67 ต้น/วัน (Figure 3B) โดยเมล็ดสามารถงอกได้ตั้งแต่ที่อายุ 31 วันหลังการผสมเกสร แต่มีความงอกและความเร็วในการงอกต่ำที่สุดซึ่งเมื่อสังเกตขนาดของเมล็ดที่นำมาทดสอบพบว่ามีความสอดคล้องกัน จะเห็นได้ว่าเมล็ดที่อายุ 31-34 วันหลังการผสมเกสรมีขนาดค่อนข้างเล็กและเมล็ดบางส่วนไม่สมบูรณ์ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกและความเร็วในการงอกที่ต่ำอาจเนื่องมาจากการสะสมอาหารภายในเมล็ดไม่เพียงพอส่งผลให้เมล็ดพันธุ์ไม่สามารถใช้พลังงานที่เก็บสะสมอยู่ในการงอกเป็นต้นกล้าได้ (Sriboonthai, 2016) ดังนั้นเมล็ดพันธุ์ที่มีระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยานั้นเมล็ดจะต้องมีน้ำหนักแห้งสูงสุด และเป็นเมล็ดที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง (Siri, 2009) อีกทั้งสามารถเก็บรักษาคุณภาพและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไว้ได้นาน (Sripichitt, 2001)

การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีการเร่งอายุ (Accelerate Aging Test): AA test พบว่าเมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอกและความเร็วในการงอกลดลงค่อนข้างมาก เนื่องจากการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 43 องศาผลทำให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพและความแข็งแรงลดลงตามระยะเวลาการเร่งอายุที่นานขึ้น (Siri et al., 2008) โดยเมล็ดพันธุ์ที่อายุ 42 วัน และ 44 วัน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกลดลงจาก 96 และ 97 เปอร์เซ็นต์ เหลือเพียง 91 และ 88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Figure 3A) ส่วนความเร็วในการงอก เมล็ดพันธุ์ที่อายุ 42 วันหลังการผสมเกสร มีความเร็วในการงอกลดลงจาก 11.04 และ 10.67 ต้น/วัน เหลือเพียง 9.34 ต้น/วัน และ 9.80 ต้น/วัน ตามลำดับ (Figure 3B) ผลการทดสอบจะเห็นได้ว่าเมล็ดพันธุ์ที่สุกแก่ทางสรีรวิทยาเมื่อทำการทดสอบความงอก และความเร็วในการงอกนั้นหลังจากการเร่งอายุแล้ว เมล็ดยังสามารถงอก และมีความเร็วในการงอกในระดับที่ดีเนื่องจากเมล็ดมีความแข็งแรง ซึ่งต่างจากเมล็ดที่ยังไม่สุกแก่ที่เมื่อผ่านการเร่งอายุแล้ว เมล็ดมีความงอกต่ำ มีความเร็วในการงอกลดงมากกว่าเมล็ดที่สุกแก่เต็มที่ และบางเมล็ดตายเนื่องจากเมล็ดไม่สมบูรณ์ไม่มีความแข็งแรง

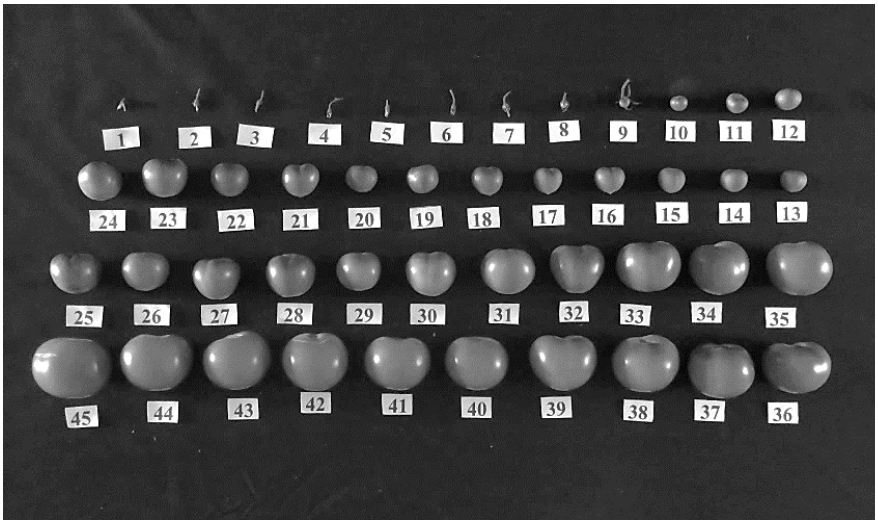

Figure 1 Physiological maturity of tomato from 1-45 days after pollination (out side).

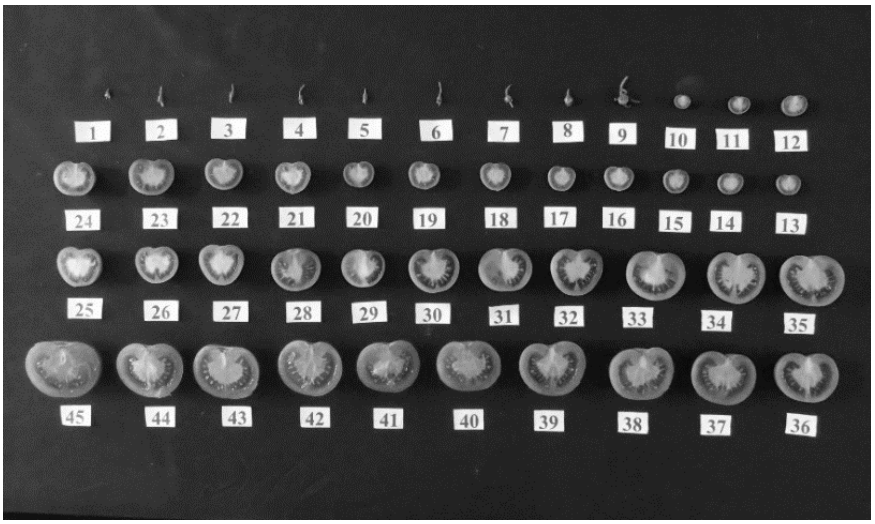

Figure 2 Physiological maturity of tomato from 1-45 days after pollination (in side).

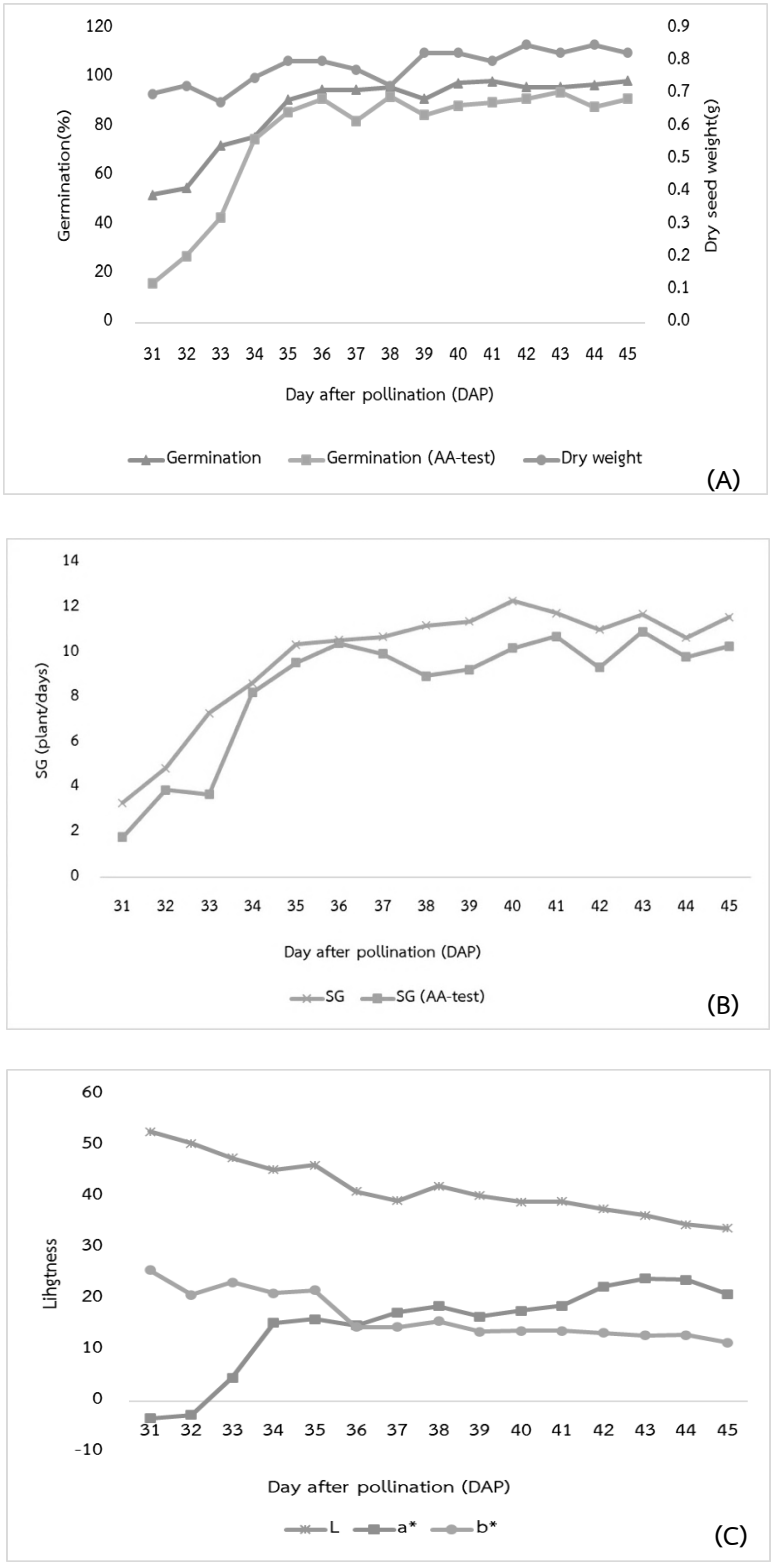

Figure 3 Line graft of germination test and dry weight of 1,000 seeds (A) line graft of speed of germination test (B) line graft of fruit skin color test (C)

สรุปผลการศึกษา

การแปรรูปชาสมุนไพรจากส่วนที่เหลือใช้ของสับปะรดอินทรีย์ ได้แก่ ส่วนจุก (สีขาว) ส่วนแกนสับปะรด และส่วนใบที่ติดกับจุก พบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการอบแห้ง คือ อุณหภูมิ 60 °C ระยะเวลา 6 ชั่วโมง โดยอัตราส่วนที่เหมาะสมในการเตรียมชาสมุนไพรจากส่วนที่เหลือใช้ของสับปะรดอินทรีย์ พบว่า การใช้ส่วนจุก 100 % มีปริมาณฟีนอลิก ปริมาณฟลาโวนอยด์ และฤทธิ์ต้านออกซิเดชั่นสูง เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรจากส่วนที่เหลือใช้ของสับปะรดอินทรีย์ กับผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรที่มีจำหน่ายทางการค้า พบว่า มีคุณภาพต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายทางการค้า อย่างไรก็ตามแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ สามารถนำส่วนเปลือกที่เหลือใช้มาเพิ่มเติมในส่วนผสมเพื่อปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพรจากส่วนที่เหลือใช้จากสับปะรด หรือนำไปผสมกับสมุนไพรชนิดอื่นเพื่อปรับปรุงคุณภาพทางด้านรสชาติได้

เอกสารอ้างอิง

Chinnasaen, T., Khamkula, K., Wetchakama, N., & Sangmanee K. (2018). Enhancement Germination of Yam Bean Seed by Hydropriming. **Khon Kaen Agriculture Journal,** 1(Suppl.), 1269-1278. (in Thai).

Department of Agriculture. (2021). **Selection of Good Seeds to Increase Crop Productivity for Farmers**. Retrieved from: https://www.doa.go.th/seed/wpcontent/uploads/2021/09. (in Thai).

International Seed Testing Association (1999). **International Seed Testing Association Rule 1999.** Department of Agriculture Extension. (in Thai).

International Seed Testing Association (2019). **International Rule for Seed Testing.** International Seed Testing Association.

Kwankaew, T., Santipracha, Q., & Santipracha, W. (2016). Effect of Panicle Position at Physiological Maturity Stage on Seed Quality of Upland Rice cv. Dawk Pa-yawm. **Songklanakarin Journal of Plant Science**, 3(4), 34-39. (in Thai).

Modnok, J., Saisom, P., Thippachote, K., Techawongstien, S., & Jeeatid, N. (2021). Influences of pruning on yield and fruit quality of cherry tomato. **Khon Kaen Agriculture Journal,** 1(Suppl.), 355-359. (in Thai).

Muangthung, T. (2008). **Seed Production of Table Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cv. Doi Kham.** Master's thesis. Maejo University. (in Thai).

Nikornpun, M. (2011). **Pepper Tomato.** O.S Printing House. (in Thai).

Office of Agriculture Regulation. (2022). **Quantity and Value of Seed Export.** Retrieved from: https://www.doa.go.th/ard/wp-content/uploads/2023/02/Export-all-year-65.pdf. (in Thai).

Plakunmonthon. T. (2020). **The Efficiency of 7,8 Dihybro-8α-20-Hydroxyecdysone (DHECD) for Induction of the Drought Stress Tolerance in Cherry Tomato (*Solanum lycopersicum* L. cv. CH154).** Master's thesis. Srinakharinwirot university. (in Thai).

Shinohara, S. (1989). **Vegetable Seed Production Technology of Japan Elucidated with Respective Variety Development Histories, Particulars.** Morimitsu Printing Office.

Siri, B., Ponyerm, S., Teangdeerith, P., & Kaewkham T. (2008). Study on Seed Physiology Maturity, Seed Quality and Longevity of Stalkeless Yard Long Bean c.v. KKU.40 and Yokeow. **Agriculture Science Journal**, 39(3) (Suppl.), 367-370. (in Thai).

Siri, B. (2009). **Seed Technology.** Faculty of Agriculture Khon Kaen University. (in Thai).

Sitathani, K. (2002). **Environment and Tomato Cultivation in Different Seasons.** Kamphaeng saen campus Kasetsart University. (in Thai).

Sriboothai, C., Rithichai. P., Jirakiattikul. Y., & Harakotr., B. (2012). Development and Maturation of Roselle seed. **Thai Science and Technology Journal**, 24(2), 333-341. (in Thai).

Srikhamwong, N., & Siri, B. (2017). Enhancement of Tomato Seeds Quality by Coating together with Plant Hormones. **Khon Kaen Agriculture Journal**, 1(Suppl.), 348-354. (in Thai).

Sripichitt, A. (2001). The influence of maturity stage and drying on germination, vigor and leachate of soybean seed during storage. **Thai Agriculture Research Journal**, 19(1), 58-70. (in Thai).

Tetteh, R., Aboagye, L. M., Darko, R., & Osafo, E. A. (2018). Effect of maturity stages on seed quality of two tomato accessions. **African Crop Science Journal**, 26(2), 237-244.

Wattanakulapakin, P. (2018). **Seed Moisture Determination.** Retrieved from: https://www.thasta.com/pdf/2018/SeedMoisture.pdf. (in Thai).