

อิทธิพลของความเข้มแสงและการพ่นหมอกต่อคุณภาพหลังเก็บเกี่ยวของมะเขือเทศที่ปลูกในโรงเรือน
Influence of light intensity and mist spray on postharvest quality of tomato grown in
plastic-covering house

ระพีพรรณ ประจันตะเสน¹ สังคม เตชะวงศ์เสถียร¹ และ สุชีลา เตชะวงศ์เสถียร¹
Rapeepun Prajuntasan¹, Sungcom Techawongstien¹ and Suchila Techawongstien¹

Abstract

The experiment was conducted to investigate the effects of light intensity and mist spray on quality of "KKU 40" tomato variety, The results showed that the postharvest quality of tomato stored at 12 ± 1 °C for 15 days gave highest titratable acidity, vitamin C, total soluble solid (TSS) content, firmness and C_2H_4 , respiration rate tend to reduction. Light intensity (34,000 lux) gave higher in vitamin C, lycopene content, TSS and firmness than low light intensity. Mist spray treated tomato gave highest value is titratable acidity, vitamin C, lycopene content and TSS. Tomato grown under the highest light intensity (34,000 lux) with mist spray stored at 12 ± 1 °C caused slow reduction in vitamin C. While TSS contents and firmness loss tended to reduction.

บทคัดย่อ

เพื่อศึกษาอิทธิพลของความเข้มแสงและการพ่นหมอกต่อคุณภาพผลผลิตของมะเขือเทศพันธุ์ มข. 40 ที่ปลูกในโรงเรือน พบว่าคุณภาพหลังการเก็บรักษามะเขือเทศที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิ 12 ± 1 °C ที่ระยะเวลา 15 วัน มีปริมาณกรด วิตามินซี ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ความแน่นเนื้อได้มากที่สุด และมีแนวโน้มในการผลิตเอทิลีนและอัตราการหายใจต่ำกว่าผลผลิตที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง สำหรับผลผลิตที่ได้รับความเข้มแสง 34,000 lux มีปริมาณวิตามินซี สารไลโคพีน ปริมาณ TSS และความแน่นเนื้อมากกว่าผลผลิตที่ได้รับความเข้มแสงน้อย ส่วนการพ่นหมอกมีผลต่อปริมาณกรด วิตามินซี สารไลโคพีน และปริมาณ TSS โดยมีค่ามากกว่าผลผลิตที่ไม่ได้รับการพ่นหมอก นอกจากนี้การเก็บรักษามะเขือเทศที่ได้รับความเข้มแสง 34,000 lux ร่วมกับการพ่นหมอก ที่อุณหภูมิ 12 ± 1 °C มีปริมาณวิตามินซีมาก และมีแนวโน้มลดการสูญเสียความแน่นเนื้อและปริมาณ TSS

คำนำ

มะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) เป็นผักที่สำคัญทางเศรษฐกิจชนิดของโลก มีการผลิตเพื่อบริโภคผลสดและเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์มะเขือเทศที่หลากหลาย การผลิตมะเขือเทศในประเทศไทยยังประสบปัญหาทางด้านคุณภาพเนื่องจากสภาพแวดล้อมในการผลิตไม่เหมาะสมทำให้คุณภาพของมะเขือเทศไม่ได้มาตรฐาน ซึ่งคุณภาพของผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวนั้นมีความสัมพันธ์กับลักษณะทางพันธุกรรม การจัดการก่อนการเก็บเกี่ยวรวมทั้งปัจจัยสภาพแวดล้อมที่ได้รับ (Beverly, 1993) โดยผลผลิตที่มีคุณภาพดีและมีคุณค่าทางอาหารสูงมักจะแสดงออกในรูปแบบของ การผลิตคลอโรฟิลล์, คาโรทีนอยด์, ไลโคพีน, น้ำตาล, วิตามินซี, ปริมาณกรด, ของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ที่มีปริมาณมาก (Kader, 1987) ซึ่งปริมาณของสารประกอบดังกล่าว ขึ้นอยู่กับปัจจัยสภาพแวดล้อมที่ได้รับ (Weston and Barth, 1997) ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาคุณภาพหลังการเก็บรักษาของผลมะเขือเทศที่ปลูกในโรงเรือนซึ่งมีการจัดการสภาพแวดล้อมโดยการพรางแสงและการพ่นหมอก อันจะเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพของผลผลิตเพื่อการส่งออกต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ศึกษาหาคุณภาพหลังการเก็บรักษาของมะเขือเทศพันธุ์ มข. 40 ที่ได้จากปลูกภายใต้ความเข้มแสงและการพ่นหมอกจัดตั้งทดลองแบบ factorial in RCBD ประกอบด้วย 3 ปัจจัย ดังนี้

ปัจจัย A คือ ผลผลิตที่ได้มาจากมะเขือเทศที่ได้รับการพ่นหมอกวันละ 2 ครั้ง (เช้า-บ่าย) และการไม่พ่นหมอก

¹ ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

¹ Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University

ปัจจัย B คือ ผลผลิตที่ได้จากมะเขือเทศที่ได้รับการพรางแสง ซึ่งมีความเข้มแสง 3 ระดับคือ 34,000, 22,000 และ 15,000 lux

ปัจจัย C คือ ระดับอุณหภูมิที่เก็บรักษา คือ อุณหภูมิห้อง (25-30 °C) และ 12 ± 1 °C

โดยเก็บข้อมูล ปริมาณเอทิลีน, อัตราการหายใจ ในช่วง 7 วันแรกของการเก็บรักษา และวัดปริมาณกรด, วิตามินซี, โคลโรฟิลล์, ของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักหลังจากเก็บรักษาได้ 15 วัน

ผล

มะเขือเทศที่ได้รับการพ่นหมอกมีปริมาณกรด สารโคลโรฟิลล์ และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับผลผลิตที่ไม่ได้รับการพ่นหมอก ส่วนผลผลิตที่ได้รับการความเข้มแสงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทุกคุณลักษณะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก (ตารางที่ 1)

การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12 ± 1 °C มีปริมาณกรด วิตามินซี ปริมาณ TSS และความแน่นเนื้อมากซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง อย่างไรก็ตามการเก็บรักษาผลผลิตที่อุณหภูมิห้องมีปริมาณสารโคลโรฟิลล์สูงสุดแต่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุด (ตารางที่ 1)

นอกจากนี้อุณหภูมิในการเก็บรักษามีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อคุณภาพของผลผลิตมะเขือเทศหลังการเก็บรักษา โดยเฉพาะมะเขือเทศที่ได้รับการความเข้มแสง 34,000 lux ร่วมกับการพ่นหมอก เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 12 ± 1 °C มีปริมาณวิตามินซีมาก และมีแนวโน้มลดการสูญเสียความแน่นเนื้อและปริมาณ TSS ส่วนมะเขือเทศที่ปลูกภายใต้ความเข้มแสง 15,000 lux ร่วมกับการพ่นหมอกโดยเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 12 ± 1 °C มีปริมาณกรดที่ไทเทรตมาก และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด (ตารางที่ 1) และผลผลิตที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12 ± 1 °C มีแนวโน้มในการผลิตเอทิลีนและอัตราการหายใจต่ำกว่าผลผลิตที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องในวันที่ 2 ของการเก็บรักษา (ภาพที่ 1)

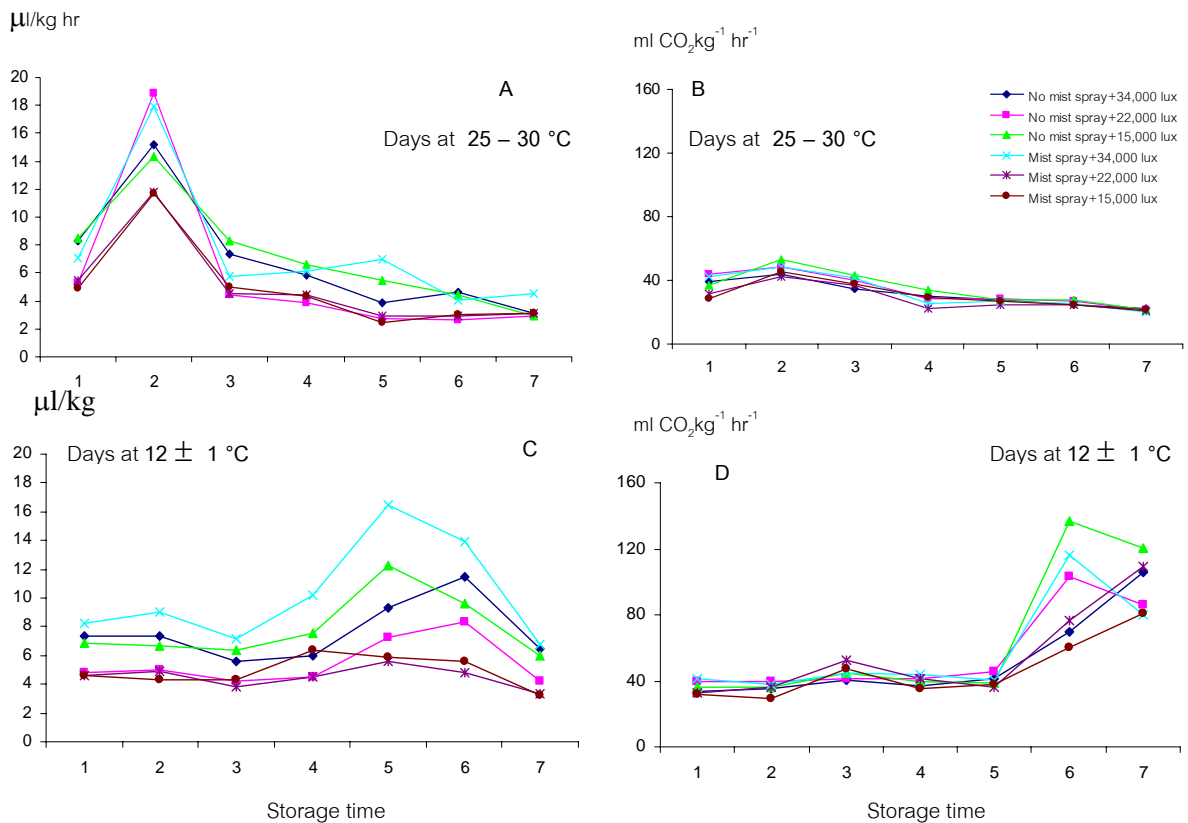


Figure 1 Effect of preharvest treatment (light intensity and mist spray) on dynamic of C₂H₄ (A, C) and respiration rate (B,D)

Table 1 Effect of preharvest treatment (light intensity and mist spray) on quality of tomato fruit stored at various temperature for 15 days.

Storage Temp.	Preharvest		titratable (%)	Vit C (mg/100)	Lycopene ($\mu\text{g/g}$)	TSS (%)	Firmness (N)	Weight loss (%)
	Mist	LI (lux)						
25 – 30 °C		34,000	0.665	0.056	2.36	5.22	3.06	13.09
	+	22,000	0.621	0.085	2.22	5.00	3.06	10.67
		15,000	0.787	0.093	2.29	4.65	2.57	6.80
	-	34,000	0.735	0.063	2.35	4.32	2.45	10.21
		22,000	0.997	0.058	2.30	4.62	2.45	12.42
		15,000	0.805	0.074	2.25	4.52	3.30	10.70
34,000		0.717	0.099	2.06	5.62	8.33	3.50	
12 \pm 1 °C	+	22,000	0.805	0.090	1.97	4.92	6.00	2.24
		15,000	0.137	0.061	1.48	4.75	7.22	0.57
	-	34,000	0.997	0.074	2.10	4.90	6.73	7.34
		22,000	1.102	0.074	2.06	4.82	7.10	2.52
		15,000	0.997	0.069	2.03	4.90	7.47	3.55
LSD _{0.05}			0.029	0.008	0.03	-	-	2.74
F-test			**	**	**	ns	ns	**
25 – 30 °C			0.790	0.071	2.29	4.72	2.81	10.65
12 \pm 1 °C			0.930	0.079	1.95	4.98	7.14	3.29
LSD _{0.05}			0.01	0.005	0.01	0.17	0.55	1.71
F-test			**	*	**	**	**	**
		+	0.920	0.078	1.84	5.00	5.34	6.55
		-	0.790	0.074	1.76	4.75	5.24	4.59
LSD _{0.05}			0.009	-	0.01	0.14	-	0.91
F-test			**	ns	**	**	ns	**
		34,000	0.825	0.085	1.88	5.05	5.79	6.80
		22,000	0.847	0.073	1.83	4.76	5.10	5.08
		15,000	0.910	0.069	1.68	4.83	4.89	4.82
LSD _{0.05}			0.01	0.005	0.01	0.17	0.64	1.12
F-test			**	**	**	**	*	**
C.V. (%)			2.42	13.48	11.54	6.06	28.32	24.05

สรุป

ผลผลิตมะเขือเทศที่ได้รับความเข้มแสงมาก (34,000 lux) มีปริมาณวิตามินซี, สารไลโคพีน, ปริมาณ TSS และความแน่นเนื้อมาก ซึ่งการผลิตน้ำตาลซูโครสและกลูโคสมีการแปรผันตามระดับความเข้มแสง โดยใบที่ได้รับแสงมากจะตรึง CO₂ ได้ในอัตราที่สูงเพื่อให้เท่าทันกับปฏิกิริยาแสงที่เกิดขึ้น ดังนั้นผลผลิตที่ได้รับความเข้มแสงมากจะสร้างสารประกอบเช่น น้ำตาลกรด วิตามินซีมากตามไปด้วย (Dorais et al., 2001 ;Salisbury and Ross, 1992) ส่งผลให้ผลผลิตมีคุณภาพดีขึ้น เมื่อผลผลิตก่อนการเก็บเกี่ยวมีคุณภาพดีจึงส่งผลให้คุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวดีตามไปด้วย (Weston and Barth, 1997) ส่วนการพ่นหมอกมีผลต่อปริมาณกรด วิตามินซี สารไลโคพีน และปริมาณ TSS โดยมีค่ามากกว่าผลผลิตที่ไม่ได้รับการพ่นหมอก เนื่องจากการพ่นหมอกทำให้อุณหภูมิลดลงและเพิ่มความชื้นให้เหมาะสม อุณหภูมิที่ลดลงยังทำให้การคายน้ำของพืชเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องพืชอาจดูดแร่ธาตุ Ca และ K เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตมี TSS และความแน่นเนื้อมาก (Wien, 1997)

มะเขือเทศที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิ 12 \pm 1 °C มีปริมาณกรด, วิตามินซี, ปริมาณ TSS, ความแน่นเนื้อมากกว่าเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง แต่ที่อุณหภูมิห้องมีการผลิตสารไลโคพีนเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำทำให้

ผลิตผลมีอัตราการหายใจและผลิตเอทิลีนต่ำส่งผลให้ชะลอการสูญเสียคุณภาพของผลิตผล ขณะที่การเก็บรักษาในอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้เกิดการสลายตัวของคลอโรฟิลล์พร้อมกับมีการสร้างสารไลโคพีนในระยะการสุกอายุการเก็บรักษา ดังนั้นจึงปรากฏสารไลโคพีนเพิ่มขึ้นที่อุณหภูมิห้อง (Gross, 1991; Bhowmik and Pan, 1992) อุณหภูมิในการเก็บรักษามีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อคุณภาพของผลมะเขือเทศหลังการเก็บรักษาที่ระยะเวลา 15 วัน โดยมีอิทธิพลร่วมต่อคุณภาพของผลผลิต ซึ่งคุณภาพของผลผลิตที่ได้รับความเข้มแสง 15,000 lux ร่วมกับการพ่นหมอกที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 12 ± 1 °C จะคงความสดได้นาน แต่อย่างไรก็ตามคุณภาพของผลผลิตที่ได้รับความเข้มแสง 34,000 lux ร่วมกับการพ่นหมอก ทำให้ผลผลิตมีคุณภาพที่ดีและมีปริมาณสารอาหารมาก

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว : หน่วยงานร่วมมหาวิทยาลัยขอนแก่น และศูนย์วิจัยเครื่องจักรกลการเกษตรและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยขอนแก่นที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- Beverly, R.B., Latimer, J.G. and Smittle, D.A. 1993. Preharvest physiological and cultural effects on postharvest quality. In: R.L. Shewfelt and S.E. Prussia (eds.) Postharvest handling: A systems approach. Academic, New York. pp. 73-98.
- Bhowmik, S.R. and Pan, J. C. 1992. Shelf life of mature green tomatoes stored in controlled atmosphere and humidity. Journal of Food Science. 57: 948-953
- Dorais, M., Papadopoulos, A. and Gosselin, A. 2001. Greenhouse tomato fruit quality. Hort. Reviews 26:239-319.
- Grierson, D. and Hobson, G. 1993. Tomato, Biochemistry of fruit ripening, Chapman & Hall, London, 445 pp.
- Gross, J. 1991. Pigments in Vegetable. Van Nostrand Reinhold, New York, 351 pp.
- Kader, A.A. 1987. Influence of preharvest and proharvest environment on nutritional composition of fruits and vegetables. Proc. 1st Int. Symp. Hot. & Human Health. ASHS Symp. Ser. 1:18-32.
- Salisbury, F.B. and Ross, C.W. 1992. Plant Physiology. Wadsworth Publishing, Belmont.
- Weston, L.A. and Barth, M.M. 1997. Preharvest factors affecting postharvest quality of vegetables. HortScience. 32(5) : 812-816.
- Wien, H.C. 1997. The Physiology of Vegetable Crops. Department of Fruit and Vegetable Science Cornell University, Ithaca, NY, USA