Agricultural Sci. J. 48 : 3 (Suppl.) : 327–330 (2017) ว. วิทย. กษ. 48 : 3 (พิเศษ) : 327-330 (2560)

ผลของวิธีการบรรจุต่ออายุการปักแจกันและคุณภาพของกระเจียวตัดดอกพันธุ์บ้านไร่เรด

Effects of Packing Method on Vase Life and Quality of Cut Curcuma (*Curcuma sessilis*) cv. Banrai Red

นาวินี สังฆมาตร[1] นฤภร เทพสุวรรณ์[1] โสระยา ร่วมรังสี[1] และ พิมพ์ใจ สีหะนาม[1,2]

Nawinee Sangkamart[1], Naruephorn Thepsuwan[1], Soraya Ruamrungsri[1] and Pimjai Seehanam[1,2]

Abstract

This research aimed to determine the effect of different packing methods on quality and vase life of cut curcuma (*Curcuma sessilis*) cv. Banrai Red. Packing methods were divided into two treatments: (i) inflorescences wrapped with wax paper and (ii) inflorescences with no wrapping applied (non-wrapped). Both samples were put into corrugated boxes prior to simulating vibration at frequency of 2.5 Hz for 1 hour using ASTM D999 method. All inflorescences were thereafter held in distilled water at room temperature (26.77±3.11°C) and 72.54±14.45% relative humidity for 10 days. The inflorescences with simulated vibration were compared with non-vibrated inflorescences (control). The results showed that the use of wrapping material significantly extended inflorescences vase life. The wrapped inflorescences effectively reduced physical damage during transport by delayed coma bract discoloration and maintained coma bract's freshness better than non-wrapped flower. The results also indicated that the inflorescences wrapped with stencil paper prior to transporting effectively delayed coma bract senescence. However, packing methods had no effect on stem freshness, water uptake, weight loss, inflorescence diameter, inflorescence dry weight, coma bract color, and anthocyanin and carotenoid contents of coma bract.

Keywords: cut Curcuma (*Curcuma sessilis*), packing method, vase life

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของวิธีการบรรจุต่อคุณภาพและอายุการปักแจกันของกระเจียวตัดดอกพันธุ์บ้านไร่เรด โดยบรรจุดอกกระเจียว 2 กรรมวิธี คือ ห่อช่อดอกด้วยกระดาษไขและไม่ห่อช่อดอก ก่อนบรรจุลงในกล่องกระดาษลูกฟูก จากนั้นนำกระเจียวทั้ง 2 กรรมวิธี ไปทดสอบการจำลองการขนส่งโดยการสั่นสะเทือนด้วยวิธี ASTM D999 ที่ความถี่ 2.5 เฮิรตซ์ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำดอกกระเจียวมาปักแจกันในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิห้อง (26.77±3.11 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 72.54±14.45 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 10 วัน เปรียบเทียบกับดอกกระเจียวที่ไม่ผ่านการทดสอบการสั่นสะเทือน (ชุดควบคุม) ผลการทดลองพบว่า การห่อช่อดอกกระเจียวส่งผลให้อายุการปักแจกันนานกว่าดอกกระเจียวที่ไม่ห่อช่อดอก เนื่องจากการห่อช่อดอกช่วยลดความเสียหายที่เกิดจากการขนส่ง โดยช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงสีของใบประดับ รวมทั้งรักษาความสดของใบประดับได้ดีกว่าดอกกระเจียวที่ไม่ห่อช่อดอก แสดงว่าการห่อช่อดอกกระเจียวช่วยชะลอการเสื่อมสภาพของใบประดับได้ อย่างไรก็ตามวิธีการบรรจุที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อความสดของก้านดอก อัตราการดูดน้ำ การสูญเสียน้ำหนักสด การเปลี่ยนแปลงเส้นผ่านศูนย์กลางของช่อดอก น้ำหนักแห้งของช่อดอก ค่าสีของใบประดับ รวมทั้งปริมาณแอนโทไซยานินและปริมาณแคโรทีนอยด์ของใบประดับ

คำสำคัญ: กระเจียวตัดดอก วิธีการบรรจุ อายุปักแจกัน

คำนำ

กระเจียว เป็นพืชที่ได้รับความนิยมมากขึ้น โดยมีการส่งเสริมการปลูกกระเจียวเพื่อส่งจำหน่ายทั้งในลักษณะของหัวพันธุ์และไม้ตัดดอก ทั้งนี้ปัจจัยสำคัญที่ใช้ประเมินคุณภาพของไม้ตัดดอก คือ อายุการใช้งานของดอกไม้หลังการเก็บเกี่ยวหรืออายุการปักแจกัน (นิธิยา และดนัย, 2556) สาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อไม้ตัดดอกและอายุการใช้งานสั้นลง คือ การขนส่ง โดยเป็นผลมาจากการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่ความแข็งแรงทนทานน้อย ประกอบกับวิธีการบรรจุที่ไม่เหมาะสม กรณีของ

[1] ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

[1] Department of Plant and Soil Sciences, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

[2]ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร 10400

[2]Postharvest Innovation Center, Commission on Higher Education, Bangkok 10400, Thailand

กระเจียวมีช่อดอกใหญ่ อีกทั้งใบประดับ (coma bract) ค่อนข้างอ่อนแอและเสียหายง่าย มักเกิดความเสียหายในระหว่างการขนส่ง ดังนั้นการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ให้มีความแข็งแรงมากขึ้น ร่วมกับการพัฒนารูปแบบการบรรจุที่เหมาะสม อาจจะช่วยให้การขนส่งมีประสิทธิภาพมากขึ้น และเกิดความเสียหายน้อยลง ส่งผลให้อายุการใช้งานของกระเจียวนานขึ้นได้

อุปกรณ์และวิธีการ

ดอกกระเจียวพันธุ์บ้านไร่เรดเก็บเกี่ยวในระยะดอกบานทางการค้า จากหมู่บ้านยางคราม ตำบลยางคราม กิ่งอำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นสถานีวิจัยและฝึกอบรมย่อยของโครงการศูนย์บริการพัฒนาขยายพันธุ์ไม้ดอกไม้ผลบ้านไร่อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่ ขนส่งมายังห้องปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นำมาคัดขนาดและคุณภาพให้ใกล้เคียงและสม่ำเสมอกัน ไม่มีโรคและแมลง จากนั้นตัดก้านดอกใต้น้ำกลั่นแล้วหุ้มปลายก้านดอกด้วยสำลีที่แช่น้ำกลั่นจนอิ่มตัวด้วยน้ำ หุ้มด้วยถุงพลาสติกอีกครั้งหนึ่ง รัดด้วยหนังยางให้แน่น แบ่งกรรมวิธีออกเป็น ห่อช่อดอกด้วยกระดาษไข และไม่ห่อช่อดอก ก่อนบรรจุลงในกล่องกระดาษลูกฟูกแบบขายปลีกที่พัฒนาขึ้น ขนาด กว้าง×ยาว×สูง เท่ากับ 30×55×12 เซนติเมตร บรรจุได้ 3 ดอกต่อกล่อง แล้วรัดกล่องด้วยเครื่องรัดกล่อง จากนั้นบรรจุกล่องแบบขายปลีกลงในกล่องกระดาษลูกฟูกแบบขายส่งที่พัฒนาขึ้น ขนาด กว้าง×ยาว×สูง เท่ากับ 35×58×52 เซนติเมตร โดย 1 กล่องขายส่งบรรจุกล่องขายปลีกได้ 4 กล่อง รัดกล่องด้วยเครื่องรัดกล่องอีกครั้ง จึงนำไปทดสอบการจำลองการขนส่งโดยวิธี ASTM D999 ที่ความถี่ 2.5 เฮิรตซ์ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ที่ห้องปฏิบัติการการจำลองการขนส่ง คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จากนั้นขนส่งดอกกระเจียวมายังห้องปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน นำมาตัดก้านดอกใต้น้ำกลั่นแล้วแช่ก้านดอกในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิห้อง (26.77±3.11 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 72.54±14.45 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับดอกกระเจียวที่ไม่ผ่านการทดสอบการขนส่ง ตัดก้านดอกแล้วปักแจกันในน้ำกลั่นทันที ประเมินอายุการปักแจกันและวิเคราะห์คุณภาพของช่อดอกทุก ๆ 2 วัน ประกอบด้วย การประเมินสีและความสดของใบประดับ การประเมินความสดของก้านช่อดอก อัตราการดูดน้ำ การสูญเสียน้ำหนักสด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอก น้ำหนักแห้งของช่อดอก สีของใบประดับส่วนบนและส่วนล่าง ปริมาณแอนโทไซยานินของใบประดับส่วนบนและส่วนล่าง และปริมาณแคโร-ทีนอยด์ของใบประดับส่วนล่าง

ผล

ดอกกระเจียวทุกชุดทดลองที่มีอายุการปักแจกันเป็นเวลา 10 วัน มีอัตราการดูดน้ำและเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่แตกต่างกันทุกกรรมวิธี เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอกและเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของดอกกระเจียวแต่ละกรรมวิธีพบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน (Table 1)

Table 1 Effects of packaging method on water uptake, weight loss, change of inflorescence diameter and inflorescence dry weight of cut curcuma cv. Banrai Red after holding in distilled water at room temperature (26.77±3.11ºC) and 72.54±14.45% RH for 10 days

Treatments	Water uptake (mL/inflorescence/day)	Weight loss (%)	Change of inflorescence diameter (%)	Inflorescence dry weight (%)
Control	10.83±1.54	13.06±1.37	4.09±0.94	28.29±2.14
Wrapped	7.50±1.12	13.29±1.28	4.86±2.44	28.34±2.06
Non-wrapped	8.00±1.22	15.25±1.07	3.72±1.67	29.15±3.40
$LSD_{0.05}$	ns	ns	ns	ns

Note: Means followed by different uppercase letters within the same column are significantly different at $P<0.05$.

ns = non-significant * = significant

ดอกกระเจียวที่ไม่ห่อช่อดอกมีคะแนนประเมินการเปลี่ยนแปลงสีของใบประดับและคะแนนประเมินความสดมากกว่าดอกกระเจียวที่ห่อช่อดอกด้วยกระดาษไข และดอกกระเจียวที่ห่อช่อดอกด้วยกระดาษไขมีคะแนนประเมินการเปลี่ยนแปลงสีและความสดของใบประดับไม่แตกต่างกับชุดควบคุม แสดงว่าการห่อช่อดอกด้วยกระดาษไขช่วยลดความเสียหายของช่อดอกในระหว่างการทดสอบการขนส่งได้ จึงส่งผลให้การเปลี่ยนแปลงสีของใบประดับเกิดช้าลง และรักษาความสดของใบประดับได้ดีกว่าการไม่ห่อช่อดอก แต่ความสดของก้านดอกกระเจียวที่ห่อช่อดอกและไม่ห่อช่อดอกมีค่าไม่แตกต่างกัน (Table 2) เมื่อ

พิจารณาค่าสีของใบประดับ พบว่า ค่า L*, chroma และ hue angle ของใบประดับส่วนบนและใบประดับส่วนล่างของดอกกระเจียวในทุกกรรมวิธีมีค่าไม่แตกต่างกัน (Table 3) ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณสารสีแอนโทไซยานินและแคโรทีนอยด์ภายในใบประดับ ที่มีค่าไม่แตกต่างกันเช่นเดียวกัน (Table 4) เมื่อพิจารณาอายุปักแจกัน ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าดอกกระเจียวที่ห่อช่อดอกด้วยกระดาษไขก่อนบรรจุในบรรจุภัณฑ์ แล้วนำไปทดสอบการจำลองการขนส่ง มีอายุการปักแจกันนานกว่าดอกกระเจียวที่ไม่ผ่านการห่อช่อดอก คือมีอายุเท่ากับ 11.33±0.61 และ 10.00±0.00 วัน ตามลำดับ ทั้งนี้ดอกกระเจียวชุดควบคุมที่ไม่ผ่านการทดสอบการขนส่งมีอายุการใช้งานนานที่สุด (Table 4)

Table 2 Effects of packaging method on coma bract color, coma bract freshness and stem freshness of cut curcuma cv. Banrai Red after holding in distilled water at room temperature (26.77±3.11ºC) and 72.54±14.45% RH for 10 days

Treatments	Coma bract color (scores)	Coma bract freshness (scores)	Stem freshness (scores)
Control	1.00±0.26^{b}	1.33±0.21^{b}	1.83±0.17^{b}
Wrapped	1.63±0.31^{b}	1.60±0.40^{b}	2.40±0.24^{ab}
Non-wrapped	2.50±0.22^{a}	2.75±0.10^{a}	2.45±0.22^{a}
$LSD_{0.05}$	*	*	*

Note: Means followed by different uppercase letters within the same column are significantly different at $P<0.05$.
ns = non-significant * = significant
The evaluation criteria of scores are defined as: 0 = do not change; 1 = changed for 1-20%; 2 = changed for 21-40%; 3 = changed for 41-60%; 4 = changed for 61-80% and 5 = changed for 81-100%

Table 3 Effects of packaging method on L*, chroma and hue angle of upper coma bract and lower coma bract of cut curcuma cv. Banrai Red after holding in distilled water at room temperature (26.77±3.11ºC) and 72.54±14.45% RH for 10 days

Treatments	Upper coma bract color			Lower coma bract color		
	L*	chroma	hue angle (º)	L*	chroma	hue angle (º)
Control	49.13±1.60	30.46±0.57	335.36±9.30	45.07±1.05	30.49±1.85	32.87±1.10
Wrapped	50.97±1.17	29.81±0.23	331.71±0.59	46.41±0.71	29.34±0.55	35.51±1.25
Non-wrapped	49.64±1.40	30.70±0.17	334.97±5.88	46.20±0.39	30.83±0.86	33.20±0.47
$LSD_{0.05}$	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Note: Means followed by different uppercase letters within the same column are significantly different at $P<0.05$.
ns = non-significant * = significant

Table 4 Effects of packaging method on anthocyanin contents of coma bract, and carotenoid contents of lower coma bract of cut curcuma cv. Banrai Red after holding in distilled water at room temperature (26.77±3.11ºC) and 72.54±14.45% RH for 10 days

Treatments	Anthocyanin contents of upper coma bract (mg/100 g FW)	Anthocyanin contents of lower coma bract (mg/100 g FW)	Total carotenoid contents of lower coma bract (mg/100 g FW)	Vase life (day)
Control	55.20±5.18	32.76±3.42	1.23±0.13	13.33±0.42^{a}
Wrapped	50.40±2.89	31.59±1.27	1.44±0.06	11.33±0.61^{b}
Non-wrapped	54.71±4.14	31.24±2.39	1.26±0.18	10.00±0.00^{c}
$LSD_{0.05}$	ns	ns	ns	*

Note: Means followed by different uppercase letters within the same column are significantly different at $P<0.05$.
ns = non-significant * = significant

วิจารณ์ผล

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าดอกกระเจียวที่ไม่ห่อช่อดอกก่อนบรรจุในบรรจุภัณฑ์ แล้วนำไปทดสอบการจำลองการขนส่งมีอายุการปักแจกันสั้นกว่าดอกกระเจียวที่ห่อช่อดอกด้วยกระดาษไข ซึ่งคะแนนประเมินการเปลี่ยนแปลงสีและความสดของช่อดอกกระเจียวที่ไม่ห่อช่อดอกมีค่ามากกว่าดอกกระเจียวที่ห่อช่อดอก ค่าดังกล่าวแสดงว่าใบประดับของดอกกระเจียวที่ไม่ห่อช่อดอกเกิดการเปลี่ยนแปลงสีและแสดงอาการเหี่ยวมากกว่าใบประดับของดอกกระเจียวที่ห่อช่อดอกด้วยกระดาษไข ทั้งนี้ใบประดับของดอกกระเจียวพันธุ์บ้านไร่เรดแบ่งเป็นสองส่วน คือ ใบประดับส่วนบนสุด มีลักษณะเรียว บาง และมีสีม่วงอมชมพู สำหรับใบประดับส่วนล่างมีลักษณะหนา และมีสีแดงอมส้ม ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงสีและอาการเหี่ยวของใบประดับเกิดขึ้นบริเวณปลายใบประดับก่อนแล้วจึงขยายวงกว้างมากขึ้น โดยเฉพาะใบประดับส่วนบน ซึ่งสีของใบประดับเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม การเปลี่ยนแปลงสีใบประดับของดอกกระเจียว น่าจะเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงสารสีแอนโทไซยานินที่เก็บไว้ในแวคิวโอล (vacuole) โดยจะผันแปรตามค่าความเป็นกรด-ด่าง เมื่อค่าความเป็นกรด-ด่างภายในเซลล์เพิ่มสูงขึ้นสีของแอนโทไซยานินจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินมากขึ้น (bluing) ทั้งนี้อาการ bluing เป็นผลมาจากการเสียสมดุลของน้ำภายในเซลล์ ทำให้เกิดการสลายตัวของโปรตีน (proteolysis) ส่งผลให้มีการสะสมแอมโมเนีย (NH_3) ในแวคิวโอลมากขึ้น เมื่อค่าความเป็นกรด-ด่าง ใน cell sap และในแวคิวโอลเพิ่มขึ้น สารสีแดงซึ่งไม่คงตัวในสภาพเป็นด่างจึงเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน กลีบดอกจึงเปลี่ยนเป็นสีม่วงอมน้ำเงิน (Halevy and Mayak, 1981) ส่วนความสดของช่อดอกที่ลดลงอาจเกิดจากการสูญเสียน้ำอยู่ตลอดเวลา จึงทำให้ดอกไม้มีปริมาณน้ำลดลง (นิธิยา และดนัย, 2556) นำมาซึ่งอาการเหี่ยวของใบประดับและช่อดอก จากผลการทดลองแสดงว่าการห่อช่อดอกด้วยกระดาษไขลดความเสียหายของใบประดับในระหว่างการขนส่งเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ห่อช่อดอก เพราะการห่อช่อดอกช่วยป้องกันความเสียหายทางกล การสูญเสียน้ำ และสภาพแวดล้อมภายนอกที่เป็นอันตรายต่อดอกไม้ได้ (Senapati *et al*., 2016) ดังนั้นการห่อช่อดอกกระเจียวด้วยกระดาษไขจึงส่งผลให้การเปลี่ยนแปลงของใบประดับเกิดขึ้นช้ากว่าและมีอายุการปักแจกันนานกว่าดอกกระเจียวที่ไม่ห่อช่อดอก สอดคล้องกับผลการศึกษาการห่อช่อดอกเบญจมาศพันธุ์ Snowball Yellow และ Snowball White ด้วยวัสดุชนิดต่าง ๆ คือ low-density polyethylene (LDPE), polypropylene (PP), cellophane, brown paper และกระดาษหนังสือพิมพ์ **พบว่า การห่อช่อดอกด้วยวัสดุต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ** 25 **หรือ** 3-4 **องศาเซลเซียส ช่วยยืดอายุการปักแจกันของดอกเบญจมาศทั้งสองสายพันธุ์ได้นานกว่าชุดควบคุม** (Srivastava *et al*., 2015) อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาความสดของก้านช่อดอก อัตราการดูดน้ำ การสูญเสียน้ำหนักสด การเปลี่ยนแปลงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของช่อดอก น้ำหนักแห้งของช่อดอก ค่าสีของใบประดับ ปริมาณแอนโทไซยานินของใบประดับส่วนบนและใบประดับส่วนล่าง รวมทั้งปริมาณแคโรทีนอยด์ของใบประดับส่วนล่างของดอกกระเจียวทุกกรรมวิธีมีค่าใกล้เคียงกัน

สรุป

การห่อช่อดอกกระเจียวด้วยกระดาษไขก่อนบรรจุลงกล่องกระดาษลูกฟูก แล้วนำไปทดสอบการจำลองการขนส่ง ช่วยยืดอายุการปักแจกันของดอกกระเจียวพันธุ์บ้านไร่เรดได้ โดยการห่อช่อดอกช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงสีและรักษาความสดของใบประดับได้ดีกว่าการไม่ห่อช่อดอก

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ที่สนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัย ขอขอบคุณโครงการศูนย์บริการพัฒนาขยายพันธุ์ไม้ดอกไม้ผลบ้านไร่ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ที่สนับสนุนดอกกระเจียวพันธุ์บ้านไร่เรดในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณห้องปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวนและห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่สนับสนุนสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ สารเคมี และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

นิธิยา รัตนาปนนท์ และดนัย บุณยเกียรติ. 2556. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพมหานคร. 280 หน้า.

Halevy, A.H. and S. Mayak. 1981. Senescence and postharvest physiology of cut flower, part 2. Horticultural Reviews 3: 59-143.

Senapati, A.K., D. Raj, R. Jain and N.L. Patel. 2016. Advances in packaging and storage of flowers. pp. 473-488. In: N.L. Patel, S.L. Chawla and T.R. Ahlawat (eds.). Commercial Horticulture. New India Publishing Agency, New Delhi.

Srivastava, R., G. Sharma and S. Chand. 2015. Post-harvest life of cut chrysanthemum cultivars in relation to chemicals, wrapping material and storage conditions. Journal of Horticulture 2(1): 1-4.