Agricultural Sci. J. 45 : 3/1 (Suppl.) : 105-108 (2014) ว. วิทย. กษ. 45 : 3/1 (พิเศษ) : 105-108 (2557)

การใช้สารสกัดจากอบเชยเทศในการลดปริมาณจุลินทรีย์ในสารละลายปักแจกันของกุหลาบตัดดอก พันธุ์ Grand Gala

Use of Crude Extracts from *Cinnamomum verum* J.S. Presl for Reducing Microbial Population in Vase Solution of Cut Rose Flowers cv. Grand Gala

มัณฑนา บัวหนอง[1,3] และ เนตรนภิส เขียวขำ[2,3]
Mantana Buanong[1,3] and Netnaphis Khewkhom[2,3]

Abstract

Holding cut rose flowers cv. Grand Gala in sterile distilled water (control), 1,000 ppm methanol and 1,000 ppm cinnamon crude extract solution at 21±2 °C (70-80% RH), under cool white fluorescent lights for 12h/d throughout experimental period were investigated. The results showed that treatment of vase solution containing cinnamon gave the best result in reducing the microbial load while the control flowers had the greatest number of microbial content (3.78 log CFU•ml^{-1}) in day 6 of the vase period. This was related to the microbial content in the xylem in day 0 and 6 observed by Scanning Electron Microscope (SEM). Besides, application of solution containing cinnamon significantly delayed the loss of fresh weight as compared to other treatments and had the longest vase life up to 8.0 days while the control flowers and flowers held in sterile distilled water and methanol solution had 5.9 and 5.6 days of vase life, respectively. However, methanol solution increased the diameter of 'Grand Gala' flowers.

Keywords: Grand Gala, microbial content, methanol, cinnamon

บทคัดย่อ

จากการศึกษาการปักแช่ดอกกุหลาบพันธุ์ Grand Gala ในน้ำกลั่น (ชุดควบคุม) สารละลายเมทานอลที่ความเข้มข้น 1,000 ppm และสารละลายอบเชยเทศที่ความเข้มข้น 1,000 ppm ที่อุณหภูมิ 21±2 °C, ความชื้นสัมพัทธ์ 70-80% RH, ภายใต้แสง cool-white fluorescent นาน 12 ชั่วโมง/วัน ตลอดระยะเวลาการทดลอง พบว่า การปักแช่ดอกกุหลาบในสารละลายอบเชยเทศสามารถลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำปักแจกันได้ดีที่สุด ในขณะที่ดอกกุหลาบที่ปักในน้ำกลั่นมีการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์มากที่สุด เท่ากับ 3.78 log CFU•ml^{-1} ในวันที่ 6 ของการปักแจกัน ซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณจุลินทรีย์ในท่อลำเลียง ในวันที่ 0 และ 6 ของการปักแจกันเมื่อตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope; SEM) นอกจากนั้น การปักแช่ในสารละลายอบเชยเทศช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักสดได้ดีกว่าชุดการทดลองอื่น ๆ และดอกกุหลาบมีอายุการปักแจกันนานที่สุด เท่ากับ 8.0 วัน ในขณะที่ชุดควบคุม (น้ำกลั่น) และดอกกุหลาบที่ทำการปักแช่ในน้ำกลั่นและสารละลายเมทานอลมีอายุการปักแจกัน เท่ากับ 5.9 วัน 5.6 วันตามลำดับ อย่างไรก็ตาม การปักในสารละลายเมทานอลกลับช่วยให้ดอกกุหลาบมีการบานเพิ่มขึ้นมากที่สุด

คำสำคัญ: กุหลาบพันธุ์ Grand Gala, เชื้อจุลินทรีย์, เมทานอล, อบเชยเทศ

คำนำ

จุลินทรีย์ในน้ำปักแจกันดอกไม้สามารถเข้าทางรอยตัดของปลายก้านและเจริญเติบโตอยู่ภายในก้านดอก ทำให้เกิดการอุดตันของท่อลำเลียงน้ำได้ โดยจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ที่พบนั้นเป็นแบคทีเรียในกลุ่มของ *Bacillus, Enterobacter* และ *Pseudomonas* (De Witte and Van Doorn, 1988; Put, 1990) และพบว่า ในดอกคาร์เนชัน แบคทีเรียปริมาณ 10^8 cell/ml เป็นสาเหตุให้เกิดการอุดตันภายในท่อลำเลียงน้ำในก้านดอก (van Doorn *et al*., 1995) จากการศึกษาการคัดแยกเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำปักแจกันของดอกกุหลาบพันธุ์ 'Sonia' พบเชื้อแบคทีเรียในสกุล *Pseudomonas* หรือ *Alcaligenes faecalis* มากที่สุด และเมื่อนำเชื้อจุลินทรีย์ทั้งสองที่ความเข้มข้น 10^5 และ 10^7 CFU/ml ใส่ลงไปในน้ำปักแจกัน พบว่า ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ความ

[1] สายวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ 10140
[1]Division of Postharvest Technology, School of Bioresources and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok 10140
[2]ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
[2]Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok 10900
[3]ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10400
[3]Postharvest Technology Innovation Center, Commission of Higher Education, Bangkok, 10400

เข้มข้น 10^7 CFU/ml ทำให้อัตราการดูดน้ำของดอกกุหลาบพันธุ์ 'Sonia' ลดลง (van Doorn *et al*., 1986) Bleeksma and van Doorn (2003) ทำการตรวจสอบก้านดอกกุหลาบ ซึ่งวัดความยาวจากปลายก้านขึ้นมา 5 เซนติเมตร พบปริมาณเชื้อแบคทีเรียเท่ากับ 1 x 10^5 cell/g FW หลังจากนั้น 2-3 วัน การเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และเมื่อเข้าไปสู่เนื้อเยื่อพืช ส่งผลไปทำลายเยื่อหุ้มเซลล์ของพืช

อบเชยเทศ หรือ cinnamon จัดอยู่ในวงศ์ Lauraceae โดยเปลือกลำต้นอบเชยมีสารประกอบ 13 ชนิด แต่มี (E)-cinnamaldehyde เป็นสารหลัก (Singh *et al.,* 2007) อบเชยเทศ 0.5-1% มีสารสำคัญได้แก่ cinnamaldehyde, eugenol และ benzaldehyde Ustaa *et al*. (2002) พบว่า cinnamaldehyde และ eugenol กระตุ้นให้เกิด ATP hydrolysis และยับยั้ง NADH oxidase ในกระบวนการหายใจ นอกจากนั้น การใช้สารหอมระเหยจากอบเชยที่ความเข้มข้น 25 ppm สามารถยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราได้ถึง 63% (Nikos, 2009) และยังพบว่า cinnamaldehyde, linalool, eugenol และ 1,8 cineol สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Monilia, Botrytis* และ *Mucor* ได้ (Goubran and Holmes, 1993) ดังนั้นงานวิจัยนี้ จึงเป็นการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากอบเชยเทศในการลดปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำยาปักแจกันของกุหลาบตัดดอกพันธุ์ Grand Gala โดยสาเหตุหลักที่ทำให้ดอกกุหลาบมีอายุการปักแจกันสั้นลงนั้นมาจากการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียและสารที่เชื้อแบคทีเรียผลิตขึ้นมาแล้วทำให้เกิดการอุดตันของท่อลำเลียง

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการเก็บเกี่ยวดอกกุหลาบตัดดอกสีแดงพันธุ์ Grand Gala ปลูกในพื้นที่อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ในระยะดอกตูม ขนส่งโดยรถโดยสารปรับอากาศมายังห้องปฏิบัติการของสายวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางขุนเทียน และคัดเลือกให้มีขนาดดอกและขนาดก้านช่อดอกที่สม่ำเสมอกัน แล้วจึงตัดก้านดอกใต้น้ำเฉียงประมาณ 45 องศา ให้ยาวประมาณ 30 เซนติเมตร ปลิดใบทิ้งให้เหลือ 2 คู่ ทำการปักแช่ในน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อ (ชุดควบคุม) สารสกัดจาก cinnamon และสารละลาย methanol ที่ความเข้มข้น 1,000 ppm ตลอดระยะเวลาการทดลอง ณ ห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ 21±2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 70-80% ภายใต้แสงฟลูออเรสเซนส์ นาน 12 ชั่วโมง/วัน ทำการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำปักแจกัน การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด อัตราการดูดน้ำ การบานของดอก การผลิตเอทิลีน อายุการปักแจกัน และทำการตรวจสอบการอุดตันของท่อลำเลียงภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope; SEM) วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) มี 3 วิธีการ ซึ่งแต่ละวิธีการใช้ดอกกุหลาบ 10 ดอก วิเคราะห์ค่าทางสถิติ (analysis of variance, ANOVA) โดยใช้โปรแกรม SAS 1997 และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

ผลและวิจารณ์

จากการศึกษาผลของสารสกัดสมุนไพร 5 ชนิด ได้แก่ ใบเชียด ใบจวง เปลือกจวง เปลือกเชียด และอบเชยเทศ เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (ชุดควบคุม) และ methanol ความเข้มข้น 80% ซึ่งเป็นตัวทำละลายสารสกัดสมุนไพร ในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำปักแจกันดอกไม้ในสภาพทดลอง (*In vitro*) พบว่า สารสกัดจากอบเชยเทศความเข้มข้น 1,000 ppm สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้ดีที่สุด (ข้อมูลไม่แสดง) ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงใช้สารสกัดจากอบเชยเทศ และ methanol ความเข้มข้น 1,000 ppm เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น (ชุดควบคุม) ในการปักแช่กุหลาบตัดดอกพันธุ์ Grand Gala เพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำยาปักแจกัน จากการศึกษา พบว่า ดอกกุหลาบที่ทำการปักแช่ในน้ำกลั่น (ชุดควบคุม) มีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำปักแจกันเพิ่มขึ้นสูงที่สุดในวันที่ 6 ของการปักแจกัน เท่ากับ 3.78 Log CFU/ml รองลงมา คือ ดอกกุหลาบที่ทำการปักแช่ในสารละลาย methanol พบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ เท่ากับ 3.48 Log CFU/ml ในขณะที่ดอกกุหลาบที่ทำการปักแช่ในสารละลาย cinnamon มีการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำยาปักแจกันน้อยที่สุดตลอดระยะเวลาการปักแจกัน (Table 1) ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำปักแจกันยังสัมพันธ์กับการอุดตันของท่อลำเลียงที่มีสาเหตุมาจากเชื้อจุลินทรีย์โดยการตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope; SEM) เพื่อดูเนื้อเยื่อท่อลำเลียงตามยาว (long section) และตามขวาง (cross section) พบว่า เชื้อจุลินทรีย์มีการเจริญเติบโตอยู่ในท่อลำเลียงน้ำของก้านดอกเท่านั้น โดยในวันที่ 0 ของการปักแจกันพบเชื้อจุลินทรีย์ในปริมาณน้อยมาก (Figures 1 A, B) แต่การปักแช่ดอกกุหลาบในน้ำกลั่น (ชุดควบคุม) และในสารละลาย methanol กลับพบการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นในวันที่ 6 ของการปักแจกัน (Figures 1 C, D, E, F) ในขณะที่ดอกกุหลาบที่ปักแช่ในสารละลาย cinnamon พบการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ภายในท่อลำเลียงน้อยที่สุด (Figures 1 G, H) สอดคล้องกับการศึกษาของ Mahmoud and Gan (2009) ที่พบว่า การปักแช่ดอก Gladiolus พันธุ์ 'Peter Pears' ในน้ำปักแจกันที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหย 5 ชนิด คือ clove, cinnamon, ginger, marjoram และ fennel ความเข้มข้น 500 ppm

สามารถลดปริมาณเชื้อแบคทีเรียในน้ำปักแจกันได้เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (น้ำกลั่น) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากอบเชยเทศมีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญเป็นสารจำพวกอัลดีไฮด์ โดยเฉพาะ cinnamaldehyde (Singh *et al.*, 2007) จึงสามารถกระตุ้นให้เกิด ATP hydrolysis และลดกิจกรรมของเอนไซม์ NADH oxidase ในกระบวนการหายใจของเชื้อจุลินทรีย์ได้ (Ustaa *et al.*, 2002)

Table 1 Microbial population in vase solution of cut rose flowers cv. 'Grand Gala' held in sterile distilled water (control), 1,000 ppm methanol and 1,000 ppm cinnamon at 21±2 °C (70-80% RH). ND = not detectable.

Treatments	Microbial load (log CFU/ml)[1/]					Vase life
	0	2	4	6	8	(days)
Control	ND	1.60[b]	3.04[a]	3.78[a]	-	5.9[c]
1,000 ppm Methanol	ND	2.04[a]	2.94[a]	3.48[b]	-	5.6[b]
1,000 ppm Cinnamon	ND	1.18[b]	2.59[b]	3.11[c]	4.05	8.0[a]
F - test	-	**	*	**	-	**
C.V. (%)	-	28.33	26.58	22.13	-	8.56

[1/] Means with different letters within the same column are significantly different.
** = Significantly different at P≤ 0.01 * = Significantly different at P≤ 0.05

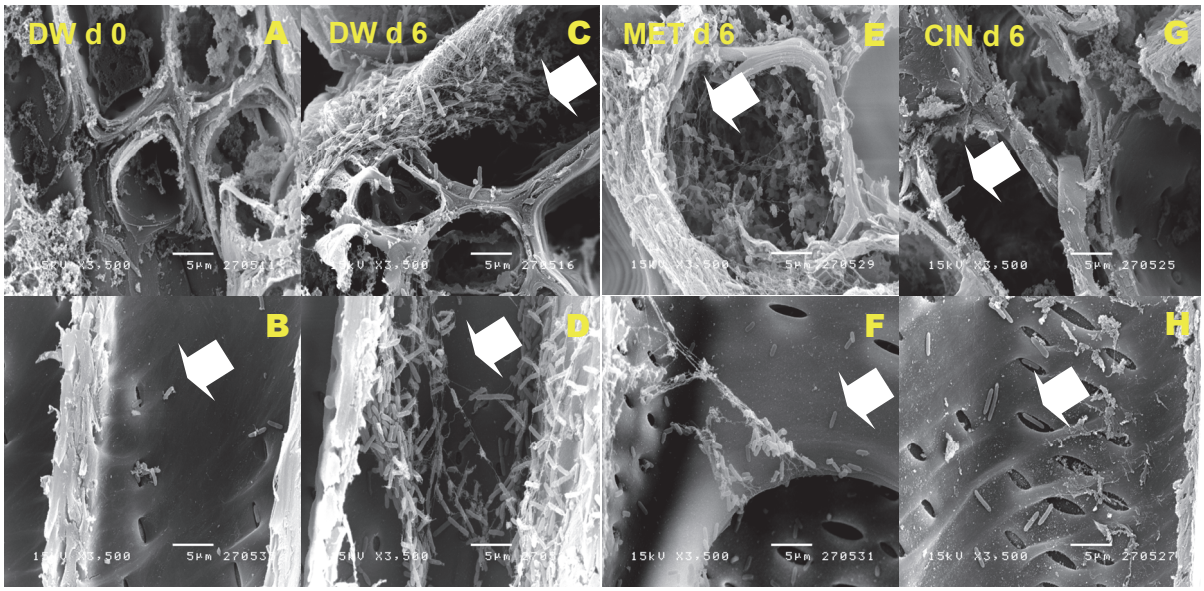

Figure 1 Scanning electron microscope observation of freshly cut rose stems showing 5 µm of the cross and longitudinal section on the end cut surface stems (A, B) holding in sterile distilled water (DW) in d0 and (C, D) in d6, (E, F) 1,000 ppm methanol and (G, H) and 1,000 ppm cinnamon at 21±2°C (70-80% RH), under cool-white fluorescence lights for 12h/day throughout experimental period.

ดอกไม้ที่ตัดจากต้นและแช่ในน้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักสด โดยในช่วงแรกจะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เนื่องจากมีการปิดของรูใบอย่างรวดเร็ว แต่ช่วงหลังน้ำหนักสดจะค่อย ๆ ลดลง อย่างไรก็ตาม สภาวะสมดุลระหว่างอัตราการดูดน้ำและอัตราการระเหยของน้ำ จะมีผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของดอก (นิธิยา และดนัย, 2537) จากการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดและอัตราการดูดน้ำของดอกกุหลาบลดลงเมื่อระยะเวลาการปักแจกันนานขึ้น โดยการปักแช่ดอกไม้ในสารละลาย cinnamon มีประสิทธิภาพในการชะลอการลดลงของน้ำหนักสดได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (*P≤0.01*) (Figures 2A, 2B) และยังกระตุ้นให้ดอกกุหลาบมีการบานเพิ่มขึ้น (Figure 2C) เมื่อเปรียบเทียบกับการปักแช่ดอกไม้ในน้ำกลั่น (ชุดควบคุม) การเสื่อมสภาพของดอกกุหลาบพิจารณาจากการเกิด blueing การโค้งงอของก้านคอดอก การเหี่ยวและหลุดร่วงของกลีบดอก จากการศึกษา พบว่า ดอกกุหลาบที่ทำการปักแช่ในสารละลาย cinnamon สามารถชะลอการเกิด blueing การโค้งงอของก้านดอก และการเหี่ยวและหลุดร่วงของกลีบดอกได้ดีที่สุด ทำให้มีอายุการปักแจกันนาน เท่ากับ 8.0 วัน ในขณะที่ดอกกุหลาบที่ทำการปักแช่ในน้ำกลั่น (ชุดควบคุม) และสารละลาย methanol มีอายุการปักแจกัน เพียง 5.6 และ 5.9 วัน ตามลำดับ (Table 1)

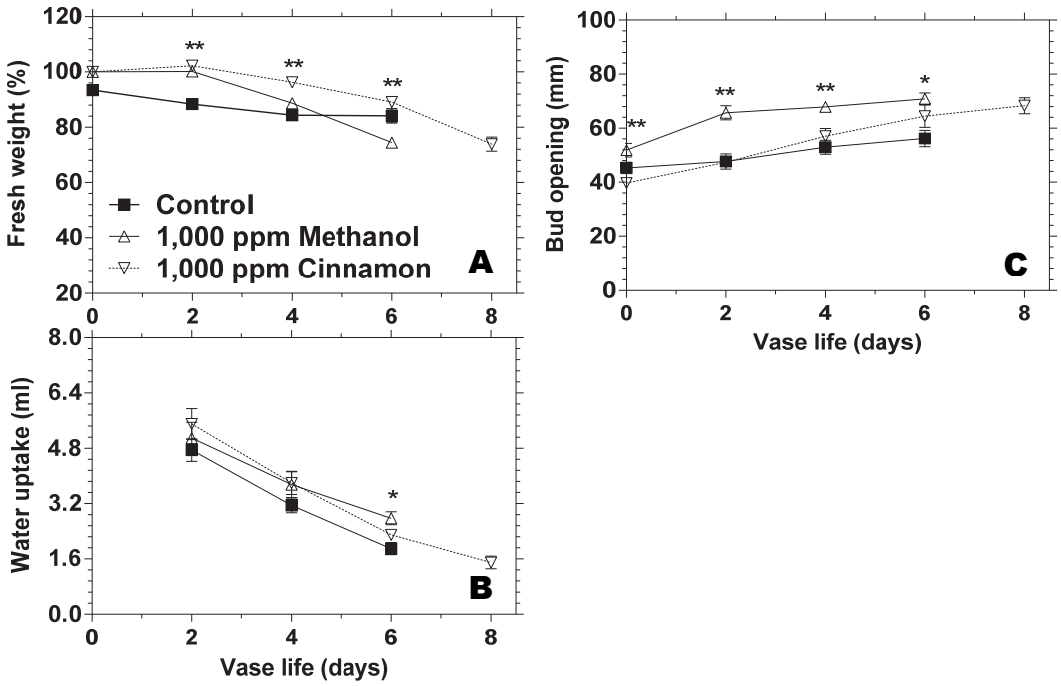

Figure 2 Fresh weight (A), water uptake (B) and bud opening (C) of cut rose flowers cv. 'Grand Gala' held in sterile distilled water (control), 1,000 ppm methanol and 1,000 ppm cinnamon at 21±2 °C (70-80% RH). Asterisks represent significant differences at $P < 0.05$ (*) and 0.01 (**), respectively, compared to sterile distilled water (control) according to DMRT test.

สรุป

สารสัดจากอบเชยเทศที่ความเข้มข้น 1,000 ppm สามารถลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำยาปักแจกันของดอกกุหลาบพันธุ์แกรนด์ กาลาได้เมื่อเปรียบเทียบกับการปักแช่ในน้ำกลั่นและสารละลายเมทานอล และยังช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหลักสดและกระตุ้นให้มีการบานของดอกเพิ่มขึ้นอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

นิธิยา รัตนปนนท์ และดนัย บุญเกียรติ. 2537. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ กรุงเทพ. 176 น.

Bleeksma, H.C. and W.G. van Doorn. 2003. Embolism in rose stems as a result of vascular occlusion by bacteria. Postharvest Biol. Technol. 29: 334-340.

de Witte, Y. and W.G. van Doorn. 1988. Identification of bacteria in the vase water of roses, and the effect of the isolated strains on water uptake. Scientia Hort. 35: 285–291.

Goubran, F.H. and R.J. Holmes. 1993. The Development of Alternative Fungicides from Essential Oils. Institute of Horticultural Development, Knox field, Department of Agriculture Victoria, Australia.

Mahmoud, A.H. and E.K. Gan. 2009. Influences of Some Essential Oils on Vase-Life of *Gladiolus hybrid*a, l. Spikes. **J. Agro Vet. Med. Sci.** 3: 19-24.

Nikos G.T. 2009. Impact of cinnamon oil-enrichment on microbial spoilage of fresh produce. ***Innovative Food Sci. Emer. Technol.*** 10: 97-102.

Put, H.M.C. 1990. Micro-organisms from freshly harvested cut flower stems and developing during the vase life of chrysanthemum, gerbera and rose cultivars. Scientia Hort. 43: 129–144.

Singh, T., D.A. Vesentini, P. Singh and G. Daniel. 2007.Effect of chitosan on physiological, morphological, and ultrastructral characteristics of wood-degrading fungi. International Biodeterioration and Biodegradation 6: 116-124.

Usta, J., S. Kreydiyyeh, K. Bajakian and H. Nakkash-Chmaisse. 2002. In vitro effect of eugenol and cinnamaldehyde on membrane potential and respiratory chain complexes in isolated rat liver mitochondria. Food Chem. Toxic. 40: 935–940.

van Doorn, W.G., H.C.E.M. Buis and Y. de Witte. 1986. Effect of exogenous bacterial concentrations on water relations of cut rose flowers. II. Bacteria in the vase solution. Acta Hort. 181: 463-465.

van Doorn, W.G., Y. de Witte and H. Harkema. 1995. Effect of high numbers of exogenous bacteria on the water relations and longevity of cut carnation flowers. Postharvest Biol. Technol. 6: 111-119.