

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 22 日現在

機関番号：12201

研究種目：基盤研究(C)(一般)

研究期間：2009 ～ 2011

課題番号：21580023

研究課題名（和文）鉢花における MA 包装とエチレン阻害剤による品質改善とその評価

研究課題名（英文）Improvement and evaluation of quality by MA packaging and ethylene inhibitors in potted flowering plants

研究代表者 山根 健治 (YAMANE KENJI)

宇都宮大学・農学部・教授

研究者番号：60240066

研究成果の概要（和文）：Modified Atmosphere(MA)包装と1-メチルシクロプロペン（1-MCP）の組合せ処理はカーネーションおよびインパチェンス鉢花の室内での観賞期間を延長させた。カーネーション鉢花への能動的 MA 包装（10 % O₂, 2.8% CO₂）と 1-MCP 処理は鉢花の呼吸とエチレン合成関連遺伝子の発現およびエチレン生成を抑制するとともに炭水化物含量の減少を緩和し、鉢花品質を改善することが示唆された。

研究成果の概要（英文）：Combined treatments of Modified Atmosphere Packaging (MAP) and 1-methylcyclopropene (1-MCP) prolonged the display life under the room condition in potted plants of carnation and impatiens. Especially active MAP (10 % O₂, 2.8% CO₂) and 1-MCP inhibited respiration rate and expression of ethylene related genes, decreased ethylene production, and alleviated decrements of carbohydrates, thereby improved the quality of potted plants.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	2,600,000	780,000	3,380,000
2010 年度	700,000	210,000	910,000
2011 年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3,900,000	1,170,000	5,070,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：園芸学・造園学

キーワード：鉢花品質，MA 包装，能動的 MA 包装，エチレン，1-MCP

1. 研究開始当初の背景

(1) 鉢花カーネーションは母の日を中心に約500万本が集中して出回り、流通段階および消費者の下での品質維持が課題である。鉢物の方が切り花よりも品質保持が短いことも多く、対策を施して約2週間は室内で開花を継続させる必要がある。インパチェンスも鉢花または花壇苗として期待されている花である。しかし、インパチェンスにおいては、出荷後

の輸送中の小花の脱離が大きな問題となっている。

(2) カーネーションやインパチェンスはエチレン感受性の高い種である。エチレン阻害剤である1-メチルシクロプロペン(1-MCP)処理は生産地から輸送後のカーネーション鉢物の花持ちを延長した。このとき、1-MCP処理をしないポリエチレンフィルムで包んだカーネーションにおいても、開花促進などの効果が

認められた。この理由として密封によりCO₂濃度が高まり、エチレンの生成段階の最終ステップであるACC酸化酵素の酸化が高CO₂により抑制され、エチレン生成が低下した可能性も考えられる。このような鉢花への高CO₂処理、いわゆるMA (Modified Atmosphere) 包装技術の有効性については報告がほとんど見あたらない。

2. 研究の目的

(1) カーネーションおよびインパチェンス鉢花に対するMA包装と1-MCP処理の影響について様々な条件で検討した。

(2) 特に、MA包装と1-MCP処理がエチレン関連遺伝子の発現と実際のエチレン生成と老化に及ぼす相互作用について明らかにすることを目的とした。

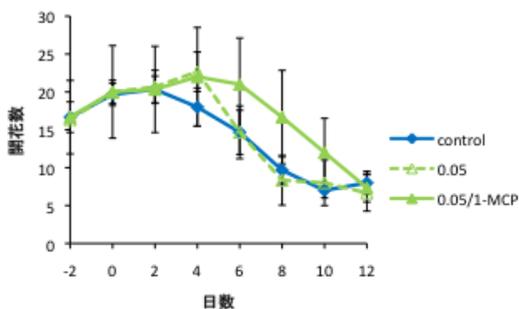
3. 研究の方法

(1) 厚さ0.01, 0.05 または0.1mmのポリエチレン袋を用いて鉢花を個別に包み密封し、袋内で1.0ppm 1-MCP処理を発生させた。段ボールに入れ、輸送をシミュレーションするため20℃暗黒条件下にて2日間処理した。処理期間中、袋内の空気を採取し、エチレン、CO₂、酸素および窒素の濃度をガスクロマトグラフでモニタリングした。20℃, PPFD 15 μmol m⁻² s⁻¹ (12時間日長)で品質を評価した。鉢花の開花数、蕾数および萎凋花数などを測定した。

(2) さらにMA包装の効果を高めるため、MA包装開始時にCO₂を送り込むActive (能動的) MA包装を試みた。‘スカーレット’鉢花の小花を厚さ0.1mmのポリエチレン袋を用いて密封し、袋内を2.8% CO₂, 10% O₂の条件とし、20℃暗黒条件下にて2日間処理した。同時に1 ppm 1-MCP処理を行った。

4. 研究成果

(1) 1-MCPとMA包装の組み合わせ処理において、両品目で品質の顕著な改善が認められた。カーネーションでは1-MCP処理は、処理後4~8日目の開花数を有意に増加させたが、MA包装単独では効果が小さかった (図1)。



第1図. MA包装とMCPが開花数に及ぼす影響.

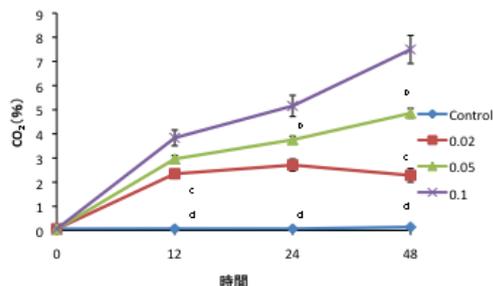


図2. フィルムの厚さと包装内のCO₂濃度の変化.

カーネーション鉢花における包装内のガス組成は、MAP処理48時間中のエチレン濃度は処理開始24時間後にピークを示し、以後減少した。CO₂は時間の経過に伴い増加し、フィルムが厚い程、濃度が高まった (図2)。酸素は時間の経過に伴い減少し、約15%まで減少した。インパチェンス鉢花において1-MCP処理は葉の黄化を抑制したが、MA包装のみの処理では、インパチェンス小花の落花が増加したことから、1-MCPを組み合わせが不可欠であることが示唆された。対照区における小花のエチレン生成量は収穫4日後に58.3 nL/g/hrと高く、クライマクテリック上昇を示した。

(2) 能動的MA包装 (a-MAP) および 1-MCPと能動的MA包装の組み合わせ処理 (a-MAP+MCP) により、呼吸とエチレン生成が有意に抑制された。対照区の呼吸速度は収穫8日後には1mL g⁻¹ h⁻¹に達したが、a-MAP区では0.5以下、a-MAP+MCP区では0.3以下であった。対照区の雌ざいにおけるACC合成酵素 (DC-ACS1, DC-ACS3) の発現はa-MAP区およびa-MAP+MCP区において少ない傾向にあった。花卉のACC酸化酵素 (DC-ACO1) の発現はa-MAPおよびa-MAP+MCP区で対照区よりも遅れた。対照区における小花の日持ちは5.5日であり、a-MAP区では2.3日延びて7.8日、a-MAP+MCP区では7日延びて12.5日となった。10日後の小花の写真を以下に示した (図3)。



図3. 対照(左), a-MAP(中), a-MAP+MCP(右).

処理48時間後の包装内のガス組成は、受動的MAPではO₂が17%, CO₂が3%に変化したのに対し、能動的MAPでは、O₂が7%, CO₂が3.7%となった。能動的MA包装により、鉢花および土壌呼吸が抑制されることが示唆された。MA包装中のエチレン濃度は1-MCP処理によって高まる

傾向にあった。これは、1-MCPによりエチレンが受容体に結合されにくいことが原因と考えられる。

能動的MA包装は葉身中の炭水化物、特に、ピニトール含量を高める傾向にあった。1-MCP処理は鉢物中のしおれた小花数のピークを処理6日後から10日後に遅らせた。能動的MA包装と1-MCPの組合せ処理は開花数を有意に増加させた。これらの結果から、より早く高CO₂条件とする能動的MA包装と1-MCPの組合せ処理は、鉢花カーネーションの呼吸とエチレン生成を抑制し、炭水化物含量の減少を緩和し、鉢花品質を改善することが示唆された。鉢花全体よりも、小花のみを能動的MA包装と1-MCPの組合せ処理した方が、顕著な効果が認められたことから、本技術は切り花へ適用できると考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計3件)

- ①Burana, C., K. Yamane and Y. Yamaki. 2011. Quality of potted impatiens (*Impatiens walleriana*) often declined during transportation. Acta Hort. (In press).
- ②Yamane, K., C. Burana, W. Ohira and Y. Yamaki. 2011. Effects of active modified atmosphere packaging (MAP) on carbohydrates contents and quality in potted carnations (*Dianthus caryophyllus*). Acta Hort. (In press).
- ③Burana, C., V. Srilaong and K. Yamane. 2010. Effects of 1-methylcyclopropene (1-MCP) forms on the display life of potted impatiens (*Impatiens walleriana*). Agricultural Sci. J., 41, 1(Suppl.): 103-105.

〔学会発表〕(計3件)

- ①Burana, C., K. Yamane and Y. Yamaki. 2012. Effects of active modified atmosphere (MA) and 1-methylcyclopropene (1-MCP) on soluble carbohydrate contents and ethylene biosynthetic genes of florets in potted carnations (*Dianthus caryophyllus* L.). 園学研. 11(別1): 275. 平成24年3月28日. 園芸学会春季大会. 大阪府立大.
- ②Burana, C., K. Yamane and Y. Yamaki. 2010. Effects of modified atmosphere and 1-methylcyclopropene (1-MCP) on physiology and longevity of florets in potted carnations (*Dianthus caryophyllus* L.). 園学研. 9(別2): 596. 平成22年9月19日. 園芸学会秋季大会. 大分大.

- ③大平若菜・山根健治・竹田聡史・八巻良和. 2009. MA包装および1-MCP処理がカーネーション鉢花の品質と袋内ガス組成に及ぼす影響. 園学研. 8(別2): 298. 平成21年9月26日. 園芸学会秋季大会. 秋田大.

6. 研究組織

- (1)研究代表者 山根 健治 (YAMANE KENJI)
宇都宮大学・農学部・教授
研究者番号: 60240066