J. Plant Production, Mansoura Univ., Vol. 2 (1): 17 - 30, 2011

USING OF SAFETY ENVIRONMENT NATURAL PRODUCTS TO IMPROVE QULAITY AND STORAGE ABILITY OF HORTICULTURAL CROPS

Al Shoffe, Y. Sh.[1]; A. Younes[2] and I. Issa[2]

1- Pome and Vine Research Department, Horticultural Research Management, General Commission for Scientific Agric. Res., Syria
2- Horticulture Dept., Faculty of Agriculture, Damascus Univ., Syria

إستخدام منتجات طبيعية صديقة للبيئة في تحسين الجودة والقدرة التخزينية للحاصلات البستانية "دراسة مرجعية"

يوسف شاهين الشوفي[1]، أحمد يونس[2] و عماد العيسى[2]

١- قسم بحوث التفاحيات والكرمة ، إدارة بحوث البستنة ، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ، سوريا
٢- قسم علوم البستنة ، كلية الزراعة ، جامعة دمشق ، سوريا

الملخص

يواجه تخزين الحاصلات البستانية مشاكل كبيرة تتمثل في الفقد بالوزن والإصابات الفطرية و الأمراض الفيزيولوجية و الذي ينعكس على نشاط مختلف العمليات الفيزيولوجية أثناء تطور الثمار بحجر التخزين، ويسبب ذلك في زيادة الذبول والكرمشة ومعدل التنفس وبالتالي فقد كبير لمحتويات الثمار من السكريات والأحماض العضوية والبروتينات والأنزيمات الفعالة وإستهلاك الثمار بالتالي لمكوناتها الداخلية مما يقلل من جودة المنتج وقيمته الغذائية والتسويقية وقابليته للعرض في الأسواق، و يؤثر ذلك سلباً على ذوق المستهلك وينعكس في تقليل العائد الإقتصادي من عملية التخزين. ويستخدم لذلك العديد من المبيدات الفطرية لمكافحة أمراض التخزين الفطرية، ولكن استخدام هذه المبيدات يسبب أثراً متبقياً في الثمار ضار بالبيئة وخطير على صحة الإنسان، كما أن التطبيق المتكرر لهذه المبيدات أدى لوجود سلالات مقاومة من الممرضات. لذا فإن هذه الدراسة المرجعية تهدف لتطوير وتقييم بعض المنتجات الطبيعية وهي مركبات النكهة، حمض الخليك، الكحول الإيثيلي، الأسيتالدهيد، الجاسمونات، الغلوكوزينولات، البروبوليس، الفوسابيرون، الديوكسي فوسابيرون، الكيتوسان، الزيوت النباتية، المستخلصات النباتية، كمواد بديلة في مكافحة ممرضات ما بعد القطاف وتحسن جودة الحاصلات البستانية وزيادة قدرتها التخزينية، و جميع هذه المواد صديقة للبيئة وغير ضارة بصحة الإنسان ولا تترك أثراً متبقياً في الثمار.

المقدمة

يعود معظم الفقد الناتج لثمار الفاكهة والخضار بعد القطاف للعفن الناتج عن الفطريات الممرضة. وبسبب إنخفاض رقم حموضة ثمار الفاكهة، ومحتواها الرطوبي المرتفع واحتوائها على عناصر مغذية فتصبح عرضة لغزو الممرضات الفطرية، و بالإضافة لكونها تحدث أعفاناً فهي تصبح غير صالحة للإستهلاك بسبب انتاجها لمواد سامة بحسب (Phillips, 1984 and Moss, 2002). وقد بين Eckert و Ratnayake (1983) أن هناك أكثر من ١٠٠,٠٠٠ نوع من الفطريات، و أقل من ١٠ % منها هي ممرضات نباتية وأكثر من ١٠٠ نوع من الفطريات مسؤولة عن أمراض ما بعد القطاف. وقد أكدت المنظمات الدولية المراقبة لمصادر الغذاء في العالم أن تخفيض الفاقد بعد القطاف هو من أهم العوامل المساعدة في توفير الإحتياجات الغذائية (Kelman, 1984). وعلى الرغم من صعوبة تحديد أسباب الفقد ما بعد القطاف العائدة للإصابة بالعفن، حيث تختلف بحسب المنتج ومكان الإنتاج وموسم النمو إلا أنه يجب أن نعرف بوجود فروق بين هذه الأسباب المسببة بحدوث الفاقد وذلك بحسب

(Eckert, 1975 ; 1986Burchill, و Maude ; Pathak,١٩٩٧). و قد أوضح (Coursey و Booth ، ١٩٧٢؛ Jeffries وJeger ، ١٩٩٠) أنه في الدول النامية يحدث فقد في المنتجات النباتية بعد القطاف أكثر من ٥٠ %.

يعتبر استخدام المبيدات الفطرية من التطبيقات الأساسية في مكافحة أمراض ما بعد القطاف. ويختلف معدل استخدامها العالمي حيث بلغت ٢٦ % من سوق وقاية النبات في أوروبا وأسيا و ٦ % في الولايات المتحدة بحسب (Jutsum، ١٩٨٨). وحوالي ٢٣ مليون كليو غرام من المبيدات الفطرية تستخدم سنوياً على محاصيل الفاكهة والخضار، حيث أن استخدامها ضروري لإنتاج وتسويق الحاصلات البستانية (Ragsdale و Sisler، ١٩٩٤). و تعامل ثمار الفاكهة والخضار بعد قطافها بالمبيدات الفطرية لتقليل أمراض ما بعد القطاف، ومن هنا فهناك إحتمال كبير بتأثير هذه المبيدات بشكل مباشر على صحة الإنسان أكثر من تلك الكيميائيات التي تطبق قبل القطاف. و قد وجد (Lingk، ١٩٩١ ; Unnikrishnan و Nath ، ٢٠٠٢) أن استخدام المبيدات الكيميائية في مكافحة تدهور ما بعد القطاف يسبب الإصابة بالسرطان وحدوث تشوهات وأثر متبقي مرتفع يسبب السمية وهذه المبيدات تحتاج لفترة تحلل طويلة وتسبب تلوث للبيئة وينعكس كل ذلك على ردائة نوعية غذاء الإنسان. وكما أن سمية بعض المبيدات الفطرية وتأثرها على النكهة قد حد من استخدامها، إلا أن أهم مشاكل إستخدامها تعود لتعزيز فعاليتها الطويلة أثناء تطبيقها و أثرها الجانبي في المنتجات وتكلفتها المادية المرتفعة بحسب (Tyler، ١٩٩٢; Castro و آخرون، ١٩٩٩ ; Falandysz، ٢٠٠٠ ; Kast-Hutcheson وآخرون، ٢٠٠١ ; Sorour و Larink ، ٢٠٠١). وبالإضافة إلى أن تطبيق المبيدات الفطرية قد يترك أثار متبقية بنسب مختلفة في المنتجات الزراعية (Parmar و Devkumar، ١٩٩٣؛ Fernandez وآخرون ٢٠٠١؛ Dogheim وآخرون ٢٠٠٢ ; Zahida و Masud ٢٠٠٢).

كما أن تطور مقاومة ممرضات ما بعد القطاف للمبيدات الفطرية المستخدمة قد خلق مشكلة حقيقية بحسب (Reimann و Deising، ٢٠٠٠)، وكمثال على ذلك أوضح (Fogliata و آخرون، ٢٠٠١) أنه تستخدم بعض المبيدات الفطرية لمكافحة العفن الأزرق والعفن الأخضر على ثمار الحمضيات بعد القطاف، ولكن في الأونة الأخيرة زادت مقاومة هذه الفطريات والأعفان للأنواع المطبقة من المبيدات الفطرية.

ومن هنا كان لا بد من البحث عن مواد بديلة لتقليل الفاقد بعد القطاف يعطي أعلى جودة للثمار و يكون فعالاً بالقضاء على ممرضات ما بعد القطاف وغير ضار بصحة الإنسان وآمناً على البيئة، حيث يتم ذلك بالإبتعاد عن تطبيق المبيدات الفطرية واستخدام منتجات طبيعية بحسب (Wilson وآخرون، ١٩٩٩). حيث أن استخدام المركبات غير المتخصصة مثل (كربونات الصوديوم، بيكربونات الصوديوم، الكلور، حمض السوربك) وبعض المعاملات الفيزيائية مثل الماء الساخن و درجات الحرارة المنخفضة والتشعيع من دورها تخفيض الأعفان على المنتجات البستانية بعد قطافها بحسب (Eckert، ١٩٩١; Lurie، ٢٠٠١). كما بين (Sommer، ١٩٨٥) الدور الهام لموعد القطاف وتقنيات التوظيب الجيد في تقليل لمهاجمة الممرضات وتقليل تطور الإصابات المرضية والتدهورللحاصلات البستانية بعد القطاف.

كما استخدمت المكافحة الحيوية على الحاصلات البستانية لمحاصيل الفاكهة والخضار بعد القطاف كبديل لتطبيق المواد الكيميائية بحسب (Wilson و Wisniewski، ١٩٨٩ ; Wilson و آخرون ١٩٩٩; Pang وآخرون، ٢٠٠٢). وكما بين (Wisniewski و آخرون، ٢٠٠١) استخدام بعض الكائنات المضادة لمجموعة واسعة من ممرضات ما بعد القطاف في تخزين الحاصلات البستانية.

يعد الهدف من هذا البحث هو تطبيق منتجات طبيعية آمنة على صحة الإنسان وصديقة للبيئة وهي مركبات النكهة، حمض الخليك، الكحول الإيثيلي، ألدهيد الخل، الجاسمونات، الغلوكوزينولات، البروبوليس، الفوسابيرون، الديوكسي فوسابيرون، الكيتوسان، الزيوت النباتية، المستخلصات النباتية، كمواد بديلة في مكافحة ممرضات ما بعد القطاف وتحسن جودة الحاصلات البستانية وزيادة قدرتها التخزينية.

النتائج البحثية

١- مركبات النكهة (Flavor compounds)

تملك ثمار الفاكهة والخضار العديد من المركبات الفعالة في القضاء على الكائنات الممرضة، ولكن حتى الأن فهذه المركبات غير مكتشفة بشكل كامل بحسب (Culter و آخرون، ١٩٨٦)، ومثل هذه المركبات يمكن استخلاصها وتطبيقها على الحاصلات البستانية بعد القطاف. و مركبات النكهة هي منتجات

استقلاب ثانوي وتملك صفات مميزة بأنها مركبات طيارة ودهنية وقليلة الإنحلال بالماء، وبالتالي فهي مهمة جداً بالحماية وتحسين جودة الحاصلات البستانية بعد القطاف، وبسبب منشأها الطبيعي واستخدامها بتراكيز منخفضة فهي تعتبر آمنة على صحة الإنسان والبيئة ولا تترك أثراً متبقياً ضاراً بالصحة. فقد اكتشف Wilson وآخرون (١٩٨٧) العديد من المركبات الطيارة المنتجة خلال نضج ثمار الدراق و بين أهمية هذه المركبات في القضاء على ممرضات ما بعد القطاف. كما تم استخدام التبخير بالأسيتالدهيد للقضاء على المن الأخضر في رؤوس الخس بحسب (Stewart وآخرون، ١٩٨٠). وقد بين Shaw (١٩٦٩) أن مقاومة الفريز ضمن الجو الهوائي المعدل المرتفع التركيز من غاز ثاني أكسيد الكربون يعود بسبب انتاج الثمار لكميات من ألدهيد الخل وأسيتات الإيثيل مما زادت قدرتها التخزينية تحت هذه الظروف. وقد كافح Prasad وStadelbacher (١٩٧٣) عفن البوترايتس بالتبخير بالأسيتالدهيد. كما طبق الأسيتالدهيد لمكافحة أعفان ثمار الفريز بعد القطاف مثل عفن البوبرايتس والريزوبيوس بحسب (Avissar و Pesis ، ١٩٩١). كما يستخدم التبخير بألدهيد الخل في مقاومة الأيروينيا والبسودومونس والعفن البني (Aharoni و Stadelbacher،١٩٧٣)، ومقاومة أنواع البنسليوم (Stadelbacher وPrasad ،١٩٧٤)، وأنواع مختلفة من الخمائر الموجودة في ثمار الفاكهة والخضار بعد القطاف بحسب (Barkai-Golan و Aharoni، ١٩٧٦). كما بينت بعض الدراسات بفعالية المركبات الطيارة مثل ألدهيد الخل وألدهيد البنز وألدهيد السينام والكحول الإيثيلي وكحول البنزيل ضد ممرضات ما بعد القطاف في الحاصلات البستانية مثل عفن البنسليوم والريزوبيوس والكوليتوتريكوم والإيروينيا خلال التجارب المطبقة (Utama وآخرون، ٢٠٠٢). وقد استخدم ألدهيد البنزال مخبرياً بالتبخير على ثمار الدراق لحمايتها من عفن الريزوبيوس ومنع نمو أبواغ عفن البنسليوم بتركيز ٢٥ ميكرو لتر/لتر كما منع انبات أبواغ العفن البني بتركيز ١٢٥ ميكر لتر/ لتر حسب (Wilson وآخرون، ١٩٨٧). كما أن (*E*)-2-Hexenal هومن المركبات الطيارة بحسب (Hatanaka،١٩٩٣)، حيث يعتبر من المركبات الطبيعية الفعالة بعد القطاف وقد شرحت أهميته من قبل العديد من الباحثين في مجال مقاومة عفن البوترايتس أثناء التخزين (Hamilton-Kemp وآخرون، ١٩٩٢; Fallik وآخرون ١٩٩٨). كما أوضح Archbold وآخرون (١٩٩٩) أهميته في القضاء على أعفان عنب المائدة اللابذري أثناء التخزين المبرد. وكما أن استخدامه بالتبخير يمنع نمو مشيجة أعفان البنسيليوم والبوترايتس على ثمار التفاح بحسب (Song وآخرون، ١٩٩٦)، وبالتالي يمكن تطبيق هذا المركب على ثمار التفاح وبخاصة المخزنة ضمن ظروف الجو الهوائي المعدل. وهذا المركب له أهمية كبيرة أنه يناسب ذوق المستهلك بتطبيق المواد الطبيعية الآمنة على الصحة والتي لا تترك أثراً متبقيا في الثمار المعاملة.

كما أن مركبات C_6 ألدهيد تعمل على منع نمو هيفات الألترناريا والبوترايتس بعد القطاف بحسب (Hamilton-Kemp وآخرون، ١٩٩٢). وهذه المركبات تنتج دوماً في النسج النباتية بعد تعرضها للضرر عن باستقلابها عن طريق lipoxygenase (Vick وZimmerman ، ١٩٨٧). وتوجد هذه المركبات الطيارة في ثمار التفاح والأجاص والموز وتساهم بشكل واضح في رائحتها المميزة بحسب (Paillard، ١٩٨٦، ١٩٩٠)، و هذه المركبات يمكن تطبيقها بعد القطاف على كل من ثمار الأجاص والفريز والموز والأناناس والبطيخ لزيادة قدرتها التخزينية وتحسين نوعيتها ومقاومتها للممرضات. كما يمكن أن تستخدم مثل هذه المركبات ضمن العبوات في الجو الهوائي المعدل، وحتى الآن فإن التراكيز المثلى لتطبيق هذه المركبات على الحاصلات البستانية غير محدد بدقة ويحتاج لمزيد من البحث والدراسة.

٢- حمض الخليك (Acetic acid)

إن تعقيم السطح الخارجي للثمار باستخدام بعض المواد الكيميائية يمكن أن يطيل من فترة التخزين ويزيد من عمر الرف. وبذلك فإن التبخير بحمض الخليك عن طريق التعقيم السطحي للثمار هي طريقة واعدة وفعالة في زيادة القدرة التخزينية وتحسين الجودة للعديدمن ثمار الفاكهة والخضار. وإن حمض الخليك هم ناتج استقلاب وسيط يتشكل طبيعياً في العديد من ثمار الفاكهة بحسب (Nursten،١٩٧٠). وتأتي أهمية تطبيق حمض الخليك لرقم حموضته وامكانيته على اختراق الممرضات النباتية والقضاء على سميتها (Banwart، ١٩٨١). كما بين Sholberg وGaunce (١٩٩٥) أن التراكيز المنخفضة من حمض الخليك أدت للقضاء على عفن البوترايتس في ثمار التفاح بعد القطاف من غير آثار سمية. كما أن التبخير بحمض الخليك ساعد على الحفاظ على ثمار العنب بشكل جيد لمدة شهرين في الجو الهوائي المعدل وتحت ظروف ٠ درجة مئوية كم ساهم في زيادة عمر الرف لثمار العنب المعاملة بحسب (Moyls وآخرون،

١٩٩٦). كما يملك حمض الخليك فعالية عالية وهو يمكن أن يكون كبديل للتبخير بغاز ثاني أكسيد الكبريت أثناء تخزين ثمار العنب. فقد أوضح Sholberg وGaunce (١٩٩٥) دور حمض الخليك في تعقيم السطح الخارجي للثمار وقتل الأبواغ النامية. وهناك العديدمن المزايا في تطبيق التبخير بحمض الخل ومن أهمها أنه من المنتجات الطبيعية الموجودة في الجو المحيط، وهو لا يترك أثر متبقي على الثمار وغير سام للإنسان وصديق للبيئة. وهو رخيص الثمن مقارنة مع مواد التبخير الأخرى، ويمكن أن يستخدم بتراكيزمنخفضة جداً، وفي جميع مراحل ما بعد القطاف. وقد استخدم التبخير بحمض الخليك بشكل جيد على المشمش والخوخ (Liu وآخرون،٢٠٠٢) وعلى العنب (Sholberg وآخرون، ١٩٩٦) وعلى الكرز(Sholberg،١٩٩٨ ; Chu وآخرون، ١٩٩٩، ٢٠٠١) . ويعتبر استخدم هذا المركب آمناً جداً (Sholberg وآخرون، ٢٠٠٠).

٣- الجاسمونات (Jasmonates)

إن حمض الجاسمونك وجاسمونات الميثيل مجتمعة تمثل الجاسمونات، وهي منظمات نمو طبيعية تتمثل في النبات وتنتشر بشكل واسع في المملكة النباتية، وتعد مسؤولة عن تطور النباتات ومقاومة الإجهادات البيئية بحسب (Sembdner وParthier ، ١٩٩٣ ; Creelman وMullet ، ١٩٩٥،١٩٩٧). و الجاسمونات مشتقة من أكسدة الحموض الدهنية. وأثبتت العديد من الدراسات الدور الذي تلعبه الجاسمونات في مقاومة ممرضات ما بعد القطاف للحاصلات البستانية. حيث يتراكم حمض الجاسمونك في الأنسجة النباتية عند التعرض لإجهادات معينة (Gundlach و آخرون، ١٩٩٢ ; Doares وآخرون، ١٩٩٥ Nojiri ; وآخرون، ١٩٩٦). حيث تملك معظم الجاسمونات جينات فعالة ذات بروتينات مضادة للمرضات النباتية مثل الثيونين (thionin) بحسب (Andresen وآخرون،١٩٩٢)، أوزموتين (Osmotin) حسب (Xu وآخرون، ١٩٩٤)، ريبوزوم جديد (novel) ذو بروتين غير نشط حسب (Chaudhry وآخرون، ١٩٩٤)، والعديد من الجينات الأخرى بما في ذلك فيتوألكسين (phytoalexin) حسب (Creelman وآخرون،١٩٩٢ ; Gundlach وآخرون،١٩٩٢). وحديثاً يعتبر تطبيق جاسمونات الميثيل فعالاً في القضاء على العديد من ممرضات ما بعد القطاف مثل العفن الرمادي الناتج عن فطر البوتراييس في الفريز (Moline وآخرون، ١٩٩٧). كما بين Droby وآخرون (١٩٩٩) أن تطبيق الجاسمونات بعد القطاف قد قلل من الإصابة بالعفن الأخضر سواء بالتطبيق الطبيعي أو بالعزل من ثمار العنب اللابذري صنف مارش. إن ميزة تطبيق جاسمونات الميثيل هو الإستخدام دون الغمس بالماء، وتمتازجاسمونات الميثيل برائحتها المميزة والقدرة على التطبيق في حجر التبريد أو غرف التبخير. بينما حمض الجاسمونك أكثر ذوباناً في الماء، لذا يفضل استخدامه عند معاملة الثمار بالغمس. وتستخدم الجاسمونات بتراكيزمنخفضة لتخزين الحاصلات البستانية واطالة فترتها التخزينية وعمر الرف والقضاء على ممرضات ما بعد القطاف، كما تعتبر منتجات طبيعية صديقة للبيئة تقلل من خطر استخدام المواد الكيميائية.

٤- الغلوكوزينولات (Glucosinolates)

تعتبر الغلوكوزيدات من المواد المنتجة طبيعياً في النبات وتمتاز بفعاليتها العالية في مقاومة ممرضات ما بعد القطاف للحاصلات البستانية، وهي تشمل قرابة ١٠٠ مركب بحسب (Fenwick وآخرون،١٩٨٣)، وتنتج الغلوكوزيدات بعملية الهدرجة العديد من المركبات مثل غلوكوز دي وأيونات الكبريت ومركبات أخرى. وقد تم أختبار فعالية هذه المركبات في مقاومة ممرضات ما بعد القطاف مخبرياً وتجارياً بنتائج جيدة (Mari و آخرون، ١٩٩٣، ١٩٩٦). فعلى سبيل المثال يعتبر مركب الغلوكورافينين (glucoraphenine) فعالاً في القضاء على عفن المونيليا المعزول من ثمار الأجاص. كما أن مركب أللیل-ايزوثيوسيانات (Allyl-isothiocyanate) وهو مركب طبيعي منتج من أزهار نبات الخردل وأزهار نبات فجل الحصان، يمتاز بمدى واسع من النشاط كمضاد لممرضات ما بعد القطاف حسب (Ishiki وآخرون، ١٩٩٢ ; Delaquis وMazza ، ١٩٩٥). وهذه المواد الطيارة تعد فعالة في الجو الهوائي المعدل والجو الهوائي المتحكم به، ويعتبر تطبيق هذه المركبات واعدة في مجال تقنيات ما بعد القطاف وغير ضارة بصحة الإنسان ولا تؤثر بالبيئة حسب (Mari وآخرون، ٢٠٠٢، ٢٠٠٣).

٥- البروبوليس (Propolis)

البروبوليس مادة راتنجية طبيعية تستخلص من اللحاء والبراعم الورقية من أشجار الحور والصنوبريات وأنواع أخرى. ويحتوي البروبوليس على بروتين، وأحماض أمينية، وفيتامينات، ومعادن،

وفلافونيدات حسب (Moreira، ١٩٨٦ ; Walker و Crane، ١٩٨٧ ; Stangaciu، ١٩٩٧). وبالتالي تعد مضادة للجراثيم والبكتريا والفطريات الممرضة حسب (Tosi وآخرون، ١٩٩٦). وقد بينت العديد من الأبحاث فعالية البروبوليس في مقاومة أمراض ما بعد القطاف مثل العفن الرمادي الناتج عن فطر البوتريتس والعفن الأزرق الناتج عن فطر البنسليوم (Lima وآخرون، ١٩٩٨). ومن هنا تأتي أهمية هذا المركب في عمليات ما بعد القطاف للحاصلات البستانية كونه آمن على صحة الإنسان وصديق للبيئة ومنتج طبيعي.

٦- الفوسابيرون والديوكسي فوسابيرون (Fusapyrone and deoxyfusapyrone)

هي مركبات تنتج من فطر الفيوزاريوم الموجود في التربة وتمتاز بمدى واسع كمضادات للفطريات وممرضات ما بعد القطاف. فقد تم تقييم تأثير هذه المواد في مقاومة ممرضات ما بعد القطاف على العنب وأعطت نتائج جيدة، حيث أن تركيز ١٠٠ ميكروغرام/مل أوقف نمو العفن الرمادي على ثمار العنب أثناء التخزين المبرد حسب (Altomare وآخرون، ١٩٩٨). وأوضحت العديد من الدراسات أن هذه المركبات غير ضارة بصحة الإنسان ولا تترك أثر متبقي عند معاملة ثمار العنب بها (Altomare وآخرون، ٢٠٠٠).

٧- الكيتوسان (Chitosan)

الكيتوسان هو الشكل الذائب من الكيتين، ويعد الكيتوسان ومشتقاته من المركبات الفعالة في مقاومة ممرضات ما بعد القطاف، ويمكن أن تحقق نتائج جيدة بالمعاملة بتراكيزمنخفضة، ويمكن أن تستخدم إما بشكل بودرة أو محاليل تعامل بها الثمار حسب (Choi وآخرون،٢٠٠٢). وقد استخدم هذا المركب على ثمار التفاح صنف الرد ديليشس وأعطى نتائج جيدة في مقاومة العفن الأزرق وتحسين القدرة التخزينية للثمار حسب (Capdeville وآخرون، ٢٠٠٢).

٨- الزيوت النباتية (Essential oils)

إن تأثير الزيوت النباتية على مقاومة ممرضات ما بعد القطاف لا زال قيد الدراسة بحسب (Reuveni وآخرون، ١٩٨٤ ; Deans و Ritchie، ١٩٨٧ ; Alankararao وآخرون، ١٩٩١ ; Baruah وآخرون، ١٩٩٦ ; Gogoi وآخرون،١٩٩٧ ; Pitarokili وآخرون، ١٩٩٩ ; Meepagala وآخرون، ٢٠٠٢)، وهناك بعض الأبحاث عن تأثير الزيوت النباتية على ممرضات ما بعد القطاف حسب (Bishop و Thornton ، ١٩٩٧)، حيث أوضحت هذه الدراسات فعالية الزيوت النباتية في التبخير لمقاومة ممرضات ما بعد القطاف وتحسين جودة الحاصلات البستانية وزيادة قدرتها التخزينية. وهذه المنتجات الطبيعية تلعب دوراً في مقاومة ممرضات ما بعد القطاف بخلق آلية فعالة غير موجودة في الثمار دون أي ضرر للمنتج حسب (Mihaliak وآخرون،١٩٩١). وبينت الدراسات المخبرية تحت ظروف الزراعة النسيجية فعالية معظم الزيوت النباتية بمقاومة الممرضات النباتية بعد القطاف حسب (Bishop و Reagan، ١٩٩٨ ; Tripathi و Singh ، ١٩٩٩ ; Bellerbeck وآخرون، ٢٠٠١ ; Hidalgo وآخرون، ٢٠٠٢). كما بينت بعض الدراسات أهمية الزيوت النباتية وفعاليتها في منع تدهور الحاصلات البستانية بعد القطاف، والتأثير على القدرة التخزينية وعمر الرف لثمار الفاكهة والخضار. فعلى سبيل المثال بين Dubey و Kishore (١٩٨٨) أن الزيوت النباتية المستخلصة من Melaleuca leucadendron, Ocimum canum, Citrus medica فعالة في القضاء على نشاط الأسبرجلس ومنع تدهور العديد من الحاصلات البستانية بعد القطاف، حيث كان التركيز الفعال لهذه الزيوت بين ٥٠٠-٢٠٠٠ ميكروغرام/مل. كما بينت بعض الدراسات أهمية المعاملة بالزيوت النباتية بالرش أو بالغمس وفعاليتها في مقاومة العديد من ممرضات ما بعد القطاف لثمار الفاكهة والخضار حسب (Tiwari وآخرون،١٩٨٨ ; Smid وآخرون، ١٩٩٤ ; Dixit وآخرون،١٩٩٥).

فعلى سبيل المثال يعتبر الثيمول من الزيوت النباتية المستخلصة من الزعتر والنعنع وهو ذو صفات علاجية يستخدم بالمستحضرات الطبية وفي حفظ الأغذية والعصائر(Jain، ١٩٨٥ ; Mansour وآخرون، ١٩٨٦)، فتبخير الكرز الحلو بالثيمول أعطى نتائجاً فعالة في مقاومة العفن الرمادي الناتج من فطر البويرايتس (Chu وآخرون، ١٩٩٩)، والعفن البني الناتج عن المونيليا (Chu وآخرون، ٢٠٠١). كما بينت هذه الأبحاث أن التبخير بالثيمول بتركيز ٣٥ ملغ/لتر قد خفض الإصابة بالعفن الرمادي من ٣٥% الى ٠.٥%. كما أوضح Liu وآخرون (٢٠٠٢) أن التبخير بالثيمول قد خفف أصابة بالعفن البني على ثمار المشمش بعد القطاف، وأن معاملة ثمار الخوخ بتراكيز٢ أو ٤ ملغ/لتر خفضت أعفان ما بعد القطاف من

غير أية أعراض سمية على الثمار المعاملة. وقد أوصت منظمة الصحة والغذاء العالمية باستخدام الثيمول للإستهلاك البشري والإضافات الغذائية بدون أي أثر ضار على صحة الإنسان أو البيئة.
وبالتالي يحتاج هذا الجانب المهم المزيد من الدراسات والأبحاث عن إمكانية استخدام هذه المنتجات الطبيعية بشكل واسع وتجاري على العديد من الحاصلات البستانية بعد القطاف بهدف مقاومة ممرضات ما بعد القطاف وتحسين نوعية الثمار وزيادة قدرتها التخزينية.

٩- المستخلصات النباتية (Plant extracts)

عرفت المستخلصات النباتية المنتجة من مركبات الرائحة في النباتات العطرية منذ زمن بعيد ولكن العمل عن مدى تأثيرها على الثمار ما بعد القطاف لا يزال في بدايته، حيث بينت العديد من الدراسات فعالية هذه المنتجات في مقاومة ممرضات ما بعد القطاف بحسب (Singh وآخرون، ١٩٩٣ ; Mohamed وآخرون، ١٩٩٤ ; Hiremath وآخرون، ١٩٩٦ ; Kapoor، ١٩٩٧ ; Radha وآخرون، ١٩٩٩; Rana وآخرون،١٩٩٩).

وعلى سبيل المثال فإن المستخلصات النباتية المعروفة باسم 7-geranoxy المستخلصة من منطقة الفلافيدو من ثمار الحمضيات(الجريب فروت) تعتبر فعالة في القضاء على العفن الأخضر والأزرق بعد القطاف حسب (Agnioni وآخرون، ١٩٩٨). كما تستخدم المواد الفينولية في مقاومة ممرضات ما بعد القطاف على ثمار البطاطا الحلوة، وقد بين في ذلك Mohapotra وآخرون (٢٠٠٠) أن استخدام تراكيزمنخفضة من المركبات الفينولية (٢-٥ ميكروغرام/مل) يعد فعالاً في مقاومة الفطريات للدرنات المخزنة بينما التراكيز المرتفعة (٢٠ ميكروغرام/مل) عملت على منع نموهذه الممرضات تماما.

وفي دراسات بينت أن المستخلصات النباتية (الميثانوليك - methanolic)من أشجار الأكاسيا كانت فعالة في مقاومة العفن الأزرق على ثمار البرتقال المخزن كما زادت عمر الرف للثمار المعاملة لأكثر من ٦ أيام حسب (Tripathi وآخرون، ٢٠٠٢).

الخلاصة

من خلال هذه الدراسة لأهم المستخلصات الطبيعية يتبين إمكانية تطبيق مثل هذه المواد الطبيعية والهامة في معاملات ما بعد القطاف لمقاومة الممرضات النباتية وتحسين جودة الثمار المنتجة وزيادة قدرتها التخزينية وبالتالي الحصول على منتجات آمنة على صحة الإنسان صديقة للبيئة، فقد بينت الدراسات وجود أكثر من ١٠٠٠٠ منتج طبيعي له صفات جيدة في مقاومة ممرضات ما بعد القطاف حسب (Ahmed، ١٩٨٧) . كما بين (Beye، ١٩٧٨) أن مثل هذه المركبات المنتجة طبيعياً لا تترك أثر متبقي في الطبيعة. كما يعد تطبيق هذه المواد منخفض التكلفة مقارنة مع المبيدات الفطرية المستخدمة، ولكنه يحتاج للعديد من الدراسات والأبحاث عن التراكيز المثلى لتطبيقه وكيفية تأثيره على الثمار المعاملة، ويحتاج للعديد من الأبحاث المتعلقة بتأثره على جودة المنتج واستساغة المستهلك له.

المراجع

Agnioni A., P. Cabras, G. Dhallewin, F. M. Pirisi, F. Reniero F. and M. Schirra (1998). Synthesis and inhibitory activity of 7-geranoxy coumarin against *Penicillium* species in citrus fruits. Phytochemistry, 47: 1521–1525.

Aharoni Y.and G.L. Stadelbacher (1973). The toxicity of acetaldehyde vapour to postharvest pathogens of fruits and vegetables. Phytopathology, 63: 544–545.

Ahmed S. (1987). Handbook of Plants with Pest Control Properties-Preface. Wiley.

Alankararao G. S. J. G., P. Baby and Y. Rajendra Prasad (1991). Leaf oil of *Coleus amboinicus* Lour: the *in vitro* antimicrobial studies. Perfumerie Kosmetics, 72: 744–745.

Altomare C., G. Perrone, C. Stornelli and A. Bottalico (1998). Quaderni della Scuola di specializzazione in Viticoltura ed Enologia. Univ. Torino Ital., 22: 59-66.

Altomare C., G. Perrone, M. C. Zonno, A. Evidente, R. Pengue, F. Fanti and L. Polonelli (2000). Biological characterization of fusapyrone and deoxyfusapyrone, two bioactive secondary metabolites of *Fusarium semitectum*. J. Nat. Prod., 63: 1131–1135.

Andresen I., W. Becker, K. Schluter, J. Burges, B. Parthier and K. Apel (1992). The identification of leaf thionin as one of the main jasmonate induced proteins in barley (*Hordeum vulgare*). Plant Mol. Biol., 19: 193-204.

Archbold D. D., T. R. Hamilton-Kemp, A. M. Clements and W. Collins Randy (1999). Fumigating 'Crimson seedless' table grapes with (*E*)-2-hexenal reduces mold during long-term postharvest storage. HortScience, 34: 705–707.

Avissar I.and E. Pesis (1991). The control of postharvest decay in table grapes using acetaldehyde vapours. Ann. Appl. Biol., 118: 229–237.

Banwart G.J. (1981). Basic Food Microbiology. AVI, Westport, CT.

Barkai-Golan R. and Y. Aharoni (1976). The sensitivity of food spoilage yeasts to acetaldehyde vapours. J. Food Sci., 41: 717– 718.

Baruah P., R. K. Sharma, R. S. Singh and A. C. Ghosh (1996). Fungicidal activity of some naturally occurring essential oils against *Fusarium moniliforme*. J. Essential Oil Res., 8: 411– 441.

Bellerbeck V. G., C. G. De Roques, J. M. Bessiere, J. L. Fonvieille, R. Dargent (2001). Effect of *Cymbopogon nardus* (L) W. Watson essential oil on the growth and morphogenesis of *Aspergillus niger*. Can. J. Microbiol., 47: 9–17.

Beye F. (1978). Insecticides from vegetable kingdom. Plant Res. Dev., 7: 13–31.

Bishop C. D. and J. Reagan (1998). Control of the storage pathogen *Botrytis cinerea* on Dutch white cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata*) by the essential oil of *Melaleuca alternifolia*. J. Essential Oil Res., 10: 57–60.

Bishop C. D. and I. B. Thornton (1997). Evaluation of the antifungal activity of the essential oils of *Monarda citriodora* var. *citriodora* and *Melaleuca alternifolia* on the post harvest pathogens. J. Essential Oil Res., 9: 77–82.

Burchill, R. T.and R. B. Maude (1986). Microbial deterioration in stored fresh fruit and vegetables. Outlook Agric., 15: 160–166.

Capdeville G., C. L. De Wilson, S. V. Beer, J. R. Aist (2002). Alternative disease control agents induce resistance to blue mold in harvested Red Delicious apple fruit. Phytopathology, 92: 900–908.

Castro, V. L., Tambasco, A. J., Paraiba, L. C. and D. D. Tambasco (1999). Cytogenetic and teratological effects of mancozeb pre natal exposure on rats. Braz. Arch. Biol. Technol., 42: 127–134.

Chaudhry B., F. Muller-Uri, V. Cameron-Mills, S. Gough, D. Simpson, K. Skriver and J. Mundy (1994). The barley 60 kDa jasmonate-induced protein (JIP60) is a novel ribosome-inactivating protein. Plant J. 6, 815–824.

Choi W. Y., H. J. Park, D. J. Ahn, J. Lee and C. Y. Lee (2002). Wettability of chitosan coating solution on Fiji apple skin. J. Food Sci., 67: 2668–2672.

Chu C. L., W. T. Liu and T. Zhou (2001). Fumigation of sweet cherries with thymol and acetic acid to reduce post harvest brown rot and blue mold rot. Fruits, 56: 123–130.

Chu C. L., W. T. Liu, T. Zhou and R. Tsao (1999). Control of post harvest gray mold rot of modified atmosphere packaged sweet cherries by fumigation with thymol and acetic acid. Can. J. Plant Sci., 79: 685–689.

Coursey, D. G. and R.H. Booth (1972). The postharvest phytopathology of perishable tropical produce. Rev. Plant Pathol., 51: 751–765.

Creelman R. A., M. L.Tierney and J.E. Mullet (1992). Jasmonic acid/methyl jasmonate accumulate in wounded soybean hypocotyls and modulate gene expression. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A., 89: 4938–4941.

Creelman R. A. and J. E. Mullet (1995). Jasmonic acid distribution inplants: regulation during development and responses to biotic and abiotic stress. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A., 92: 4114–4119.

Creelman R. A. and J. E. Mullet (1997). Biosynthesis and action of jasmonates in plants. Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol., 48: 355–381.

Culter H. G., R. F. Steverson, P. D. Cole, D. M. Jackson and A. W. Johnson (1986). Secondary Metabolites from Higher Plants. Their Possible Role as Biological Control Agents. ACS Symposium Series, American Chemical Society, Washington, DC, pp. 178–196.

Deans S. G. and G. Ritchie (1987). Antimicrobial properties of plant essential oils. Int. J. Food Microbiol., 5: 165–180.

Delaquis P. J. and G. Mazza (1995). Antimicrobial properties of isothiocyanates in food preservation. Food Technol., 49: 73–84.

Dixit S. N., H. Chandra, R. Tiwari and V. Dixit (1995). Development of botanical fungicide against blue mold of mandarins. J. Stored Prod. Res., 31: 165–172.

Doares S. H., T. Syrovets, E. W. Weiler and C. A. Ryan (1995). Oligogalacturonides and chitosan activate plant defense genes through the octadecanoid pathway. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A., 92: 4095–4098.

Dogheim S. M., A. M. El-Marsafy, E. Y. Salama, S. A Gadalla. and Y. M. Nabil , (2002). Monitoring of pesticide residues in Egyptian fruits and vegetables during 1997. Food Addit. Contam., 19: 1015–1027.

Droby S., R. Porat, L. Cohen, B. Weiss, B. Shapira, S. Philosoph-Hadas and S. Meir (1999). Suppressing green mold decay in grape fruit with postharvest jasmonates application. J. Am. Soc. Hort. Sci., 124: 184–188.

Dubey N. K.and N. Kishore (1988). Exploitation of higher plant products as natural fumigants. In: Proceedings of the Fifth International Congress on Plant Pathology, Kyoto, Japan, p. 423 (Abstract).

Eckert J. W. (1975). Postharvest diseases of fresh fruits and vegetables—etiology and control. In: Haard, N.F., Salunkhe, D.K. (Eds.), Postharvest Biology and Handling of Fruits and Vegetables. AVI.

Eckert J. W. (1991). Role of chemical fungicides and biological agents in post harvest disease control. Biological control of postharvest diseases of fruits and vegetables. In: Workshop Proceedings, vol. 92, Shepherdstown, VA, September 1990. US Department of Agriculture, Agricultural Research Service Publications, pp. 14–30.

Falandysz J. (2000). Residues of hexachlorobenzene in Baltic fish and estimation of daily intake of this compound and pentachlorobenzene with fish and fishery products in Poland. Pol. J. Environ. Stud., 9: 377–383.

Fenwick G. R., R. K. Heaney and W. J. Mullin (1983). Glucosinolates and their breakdown products in food and food plants. CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr., 18: 123–201.

Fernandez M., Y. Pico and J. Manes (2001). Pesticide residues in orange from Valencia (Spain). Food Addit. Contam., 18: 615– 624.

Fogliata G. M., L. G. J. Torres and L. D. Ploper (2001). Detection of imazalil-resistant strains of *Penicillium digitatum* Sacc. in citrus packing houses of Tacuman Province (Argentina) and their behaviour against current employed and alternative fungicides. Rev. Ind. Agric. Tacuman, 77: 71–75.

Gogoi R., P. Baruah and S. C. Nath (1997). Antifungal activity of the essential oil of *Litsea cubeba* Pers. J. Essential Oils Res., 9: 213–215.

Gundlach H., M. J. Muller, T. M. Kutchan and M. H. Zenk (1992). Jasmonic acid is a signal transducer in elicitor-induced plant cell cultures. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A., 89: 2389–2393.

Hamilton-Kemp T. R., C. T. McCracken Jr., J. H. Loughrin, R. A Anderson. And D. F. Hildebrand (1992). Effect of some natural volatile compounds on the pathogenic fungi *Alternaria alternata* and *Botrytis cinerea*. J. Chem. Ecol., 18, 1083–1091.

Hatanaka A. (1993). The biogeneration of green odour by green leaves. Phytochemistry, 34: 1201–1218.

Hidalgo P. J., J. L. Ubera, J. A. Santos, F. LaFont, C. Castelanos, A. Palomino and M. Roman (2002). Essential oils in *Culamintha sylvatica*. Bromf. ssp. ascendens (Jorden) P.W. Ball wild and cultivated productions and antifungal activity. J. Essential Oil Res., 14: 68–71.

Hiremath S. P., H. K. S. Swamy, S. Badami and S. Meena (1996). Antibacterial and antifungal activities of *Striga densiflora* and *Striga orabanchioides*. Indian J. Pharm. Sci., 58: 174–176.

Ishiki K., K. Tokuora, R. Mori and S. Chiba (1992). Preliminary examination of allyl isothiocyanate vapour for food preservation. Biosci. Biotechnol. Biochem., 56: 1476–1477.

Jeffries P. and M. J. Jeger (1990). The biological control of postharvest diseases of fruits. Postharvest News Inform., 1: 365–368.

Jain S. K. (1985). Medicinal Plants. National Book Trust, New Delhi.

Jutsum, A. R. (1988). Commercial application of biological control: status and prospects. Philos. Trans. R. Soc. London B, 318: 357–373.

Kapoor A. (1997). Antifungal activity of fresh juice and aqueous extracts of turmeric (*Curcuma longa*) and ginger (*Zingiber officinale*). J. Phytopathol. Res., 10: 59-62.

Kast-Hutcheson K., C. V. Rider and G. A. Leblanc (2001). The fungicide propiconazole interferes with embryonic development of the crustacean *Daphnia magna*. Environ. Toxicol. Chem., 20: 502–509.

Kelman A. (1984). In: Moline, H.E. (Ed.), Postharvest pathology of fruits and vegetables: postharvest losses in perishable crops. University of California Agricultural Experimental Station Bulletin, pp. 1–3.

Lima G., F. De Curtis, R. Castoria, S. Pacifica and V. De Cicco (1998). Additives and natural products against post harvest pathogens compatibility with antagonistic yeasts. In: Plant Pathology and Sustainable Agriculture. Proceedings of the Sixth SIPaV Annual Meeting, Campobasso, 17–18 September.

Lingk, W. (1991). Health risk evaluation of pesticide contaminations in drinking water. Gesunde Pflanzen., 43: 21–25.

Liu W. T., C. L. Chu and T. Zhou (2002). Thymol and acetic acid vapors reduce post harvest brown rot of apricot and plums. HortScience, 37: 151–156.

Lurie S. (2001). Physical treatments as replacements for postharvest chemical treatments. Acta Hort., 553: 533–536.

Mansour F., U. Ravid and E. Putievsky (1986). Studies of essential oils isolated from 14 species of Labiateae on the carimine spider mint *Tetranychus cinnabarinus*. Phytoparasitica, 14: 137–142.

Mari M., O. Leoni, R. Lori and A. Marchi (1996). Bioassay of glucosinolate derived isothiocyanates against post harvest pear pathogens. Plant Pathol., 45: 753-760.

Mari M., O. Leoni, R. Lori and T. Cembali (2002). Antifungal vapour-phase activity of allyl isothiocyanate against *Penicillium expansum* on pears. Plant Pathol., 51: 231–236.

Mari M., P. Bertoii and G. C. Prateiia (2003). Non-conventional methods for the control of post harvest pear diseases. J. Appl. Microbiol., 94: 761–766.

Mari M., R. Lori, O. Leoni and A. Marchi (1993). *In vitro* activity of glucosinolate derived isothiocyanates against post harvest pear pathogens. Ann. Appl. Biol., 123: 155–164.

Meepagala K. M., G. Sturtz and D. E. Wedge (2002). Antifungal constituents of the essential oil fraction of *Artemisia drancunculus* L. var. *dracunculus*. J. Agric. Food Chem., 50: 6989–6992.

Mihaliak C. A., J. Gershenzo and R. Croteau (1991). Lack of rapidmonoterpene turnover in rooted plants, implications for theories of plant chemical defense. Oecologia, 87: 373–376.

Mohamed S., S. Saka, S. El-Sharkawi, A. M. Ali and S. Muid (1994). Antimycotic activity of *Piper betle* and other Malaysian plants against fruit pathogens. ASOMPS, Malaysia, p. IIB (Abstract no. 86).

Mohapotra N.P., S.P. Pati and R.C. Ray (2000). In vitro inhibition of *Botryodiplodia theobromae* (Pat.) causing Java black rot in sweet potato by phenolic compounds. Ann. Plant Prot. Sci., 8: 106–109.

Moline H. E., J. G. Buta, R. A. Saftner and J. L. Maas (1997). Comparison of three volatile natural products for the reduction of post harvest diseases in strawberries. Adv. Strawberry Res., 16: 43–48.

Moreira T. E. (1986). Chemical composition of propolis, vitamins and amino acids. Rev. Bras. Fermacogn., 1: 12–19.

Moss M. O. (2002). Mycotoxin review. 1. *Aspergillus* and *Penicillium*. Mycologist, 16: 116–119.

Moyls A. L., P. L. Sholberg and A. P. Gaunce (1996). Modified atmosphere packaging of grapes and strawberries fumigated with acetic acid. HortScience, 31: 414–416.

Nojiri H., M. Sugimori, H. Yamane, Y. Nishimura, A. Yamada, N. Shibuya, O. Kodama, N. Murofushi and T. Omori (1996). Involvement of jasmonic acid in elicitor-induced phytoalexin production in suspension-culture rice cells. Plant Physiol., 110: 387–392.

Nursten H. E. (1970). Volatile compounds. The aroma of fruits. In: Hulme, A.C. (Ed.), The Biochemistry of Fruits and Their Products. Academic Press, New York, pp. 239–268.

Paillard N. M. M. (1986). Evolution of the capacity of aldehyde production by crushed apple tissues, during an extended storage of fruits. In: Charalambous, G. (Ed.), The Shelf Life of Foods and Beverages. Proceedings of the Fourth International Flavor Conference. Elsevier, Amsterdam, pp. 368–378.

Paillard N. M. M. (1990). The flavor of apples, pears and quinces. In: Morton, I.D., Ma Cleod, A.J. (Eds.), Food Flavors. Part C. The Flavor of Fruits. Elsevier, Amsterdam, pp. 1–42.

Pang X., Z.Q. Qun Zhang and M. Huang Xue (2002). Biological control of postharvest diseases of fruits and vegetables. J. Trop. Subtrop. Bot., 10: 186–192.

Parmar B. S. and C. Devkumar (1993). Pesticides: future scenario. In: Botanical and Biopesticides. Westvill Publishing House, New Delhi, pp. 197–199.

Pathak V. N. (1997). Postharvest fruit pathology—present status and future possibilities. Indian Phytopathol., 50: 161– 185.

Phillips D. J. (1984). Mycotoxins as a postharvest problem. In: Moline, H.E. (Ed.), Postharvest Pathology of Fruits and Vegetables: Postharvest Losses in Perishable Crops. Agricultural Experimental Station, University of California, Berkeley Publications, NE, pp. 50–54.

Pitarokili D., O. Tzakou, M. Couladis and E. Verykokidou (1999). Composition and antifungal activity of the essential oil of *Salvia pomifera* subsp. *calycina* growing wild in Greece. J. Essential Oil Res., 11: 655–659.

Prasad K. and G. J. Stadelbacher (1973). Control of post harvest decay of fresh raspberries by acetaldehyde vapor. Plant Dis. Rep., 57: 795–797.

Radha R., M. S. S. Mohan and A. Anand (1999). Antifungal properties of crude extracts of *Syzygium travancoricum*. J. Med. Aromatic Plant Sci., 21: 55–56.

Ragsdale N. N. and H. D. Sisler (1994). Social and political implications of managing plant diseases with decreased availability of fungicides in the United States. Annu. Rev. Phytopathol., 32: 545–557.

Rana B. K., V. Taneja, U. P. Singh (1999). Antifungal activity of an aqueous extract of leaves of garlic creeper (*Adenocalymna alliaceum* Miers.). Pharm. Biol., 37: 13–16.

Reimann S. and H. B. Deising (2000). Fungicides: risk of resistance development and search for new targets. Arch. Phytopathol. Plant Prot., 33: 329–349.

Reuveni R., A. Fleischer and E. Putievski (1984). Fungistatic activity of essential oils from *Ocimum basilicum* chemotypes. Phytopathol. Z., 10: 20–22.

Shaw G. W. (1969). The effect of controlled atmosphere storage on the quality and shelf life of fresh strawberries with special reference to *Botrytis cinerea* and *Rhizopus nigricans*. Ph.D. thesis. University of Madison, 62 pp.

Sembdner G. and B. Parthier (1993). The biochemistry and the physiological and molecular actions of jasmonates. Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol., 44: 569–589.

Sholberg P. L. (1998). Fumigation of fruit with short chain organic acids to reduce the potential of post harvest decay. Plant Dis., 82: 689–693.

Sholberg P. L. and A. P. Gaunce (1995). Fumigation of fruit with acetic acid to prevent post harvest decay. HortScience, 30: 1271– 1275.

Sholberg P. L., A. G. Reynolds and A. P Gaunce. (1996). Fumigation of table grapes with acetic acid to prevent post harvest decay. Plant Dis., 80: 1425–1428.

Sholberg P. L., P. Haag, R. Hocking and K. Bedford (2000). The use of vinegar vapor to reduce post harvest decay of harvested fruit. HortScience, 35: 898–903.

Singh H. N. P., M. M. Prasad and K. K. Sinha (1993). Evaluation of medicinal plant extracts against banana rot. J. Indian Bot. Soc., 72: 163–164.

Singh J. and N. N. Tripathi (1999). Inhibition of storage fungi of black gram (*Vigna mungo* L.) by some essential oils. Flavour Fragrance J., 14: 42–44.

Smid E. J., Y. Witte, O. de Vrees and L. M.G. Gorris (1994). Use of secondary plant metabolites for the control of post harvest fungal diseases on flower bulbs. Acta Hort., 368: 523–530.

Sommer N. F. (1985). Role of controlled environments in suppression of postharvest diseases. Can. J. Plant Pathol., 7: 331–336.

Song J., R. Leepipattanawit, W. Deng and R. M. Beaudry (1996). Hexenal vapor is a natural, metabolizable fungicide: inhibition of fungal activity and enhancement of aroma biosynthesis in apple slices. J. Am. Soc. Hort. Sci., 121: 937–942.

Sorour J. and O. Larink (2001). Toxic effects of benomyl on the ultrastructure during spermatogenesis of the earthworms *Eisenia fetida*. Ecotoxicol. Environ. Saf. Environ. Res., 50: 180–188.

Stadelbacher G.J. and K. Prasad (1974). Postharvest decay control of apple by acetaldehyde vapour. J. Am. Soc. Hort. Sci., 99: 364– 368.

Stangaciu S. (1997). A Guide to the Composition and Properties of Propolis. Dao Publishing House, Constanta, Romania.

Stewart J. K., Y. Aharoni, P. I. Hartsell and D. K. Young (1980). Acetaldehyde fumigation at reduced pressures to control the green peach aphids on wrapped and packed head lettuce. J. Econ. Entomol., 73: 149–152.

Tiwari R., Mishra D. N. and P. S. Upadhyay (1988). Efficacy of some plant volatiles for the control of black mould of onion caused by *Aspergillus niger* Van Tiegh during storage. Natl. Acad. Sci. Lett., 11: 345–347.

Tosi B., A. Donini, C. Romagnoli and A. Bruni (1996). Antimicrobial activity of some commercial extracts of propolis prepared with different solvents. Phytother. Res., 10: 335–336.

Tripathi P., N. K. Dubey and V. B. Pandey (2002). Kaempferol: the antifungal principle of *Acacia nilotica* Linn. Del. J. Indian Bot. Soc., 81: 51–54.

Tyler V. E. (1992). Phytomedicines: back to the future. J. Nat. Prod., 62: 1587–1592.

Unnikrishnan, V. and B. S. Nath (2002). Hazardous chemicals in foods. Indian J. Dairy Biosci., 11: 155–158.

Utama I. M. S., R. B. H. Wills, S. Ben-Ye-Hoshua and C. Kuek (2002). *In vitro* efficacy of plant volatiles for inhibiting the growth of fruit and vegetable decay microorganisms. J. Agric. Food Chem., 50: 6371-6377.

Vick B. A. and D. C. Zimmerman (1987). Oxidative systems for modification of acetic acids: the lipoxygenase pathway. In: Stumpf, P.K. (Ed.), The Biochemistry of Plants, vol. 9. Academic Press, pp. 53–90.

Walker P. and E. Crane (1987). Constituents of propolis. Apidologie, 18, 327–334.

Wilson C. L. and M. E. Wisniewski (1989). Biological control of postharvest diseases of fruits and vegetables: an emerging technology. Annu. Rev. Phytopathol., 27: 425–441.

Wilson C. L., A. El-Ghaouth and M. E. Wisniewski (1999). Prospecting in nature's storehouse for biopesticides. Conferencia Magistral Revista Maxicana de Fitopatologia, 17: 49–53.

Wilson C.L., J. D. Franklin and B. E. Otto (1987). Fruit volatiles inhibitory to *Monilinia fructicola* and *Botrytis cinerea*. Plant Dis., 71: 316–319.

Wisniewski M., C. Wilson, A. El-Ghaouth and S. Droby (2001). Non chemical approaches to postharvest disease control. Acta Hort., 553: 407–412.

Xu Y., P. L. Chang, D. Liu, M. L. Narasimhan, K. G. Raghothma, P. M. Hasegawa and R. A. Bressan (1994). Plant defense genes are synergistically induced by ethylene and methyl jasmonate. Plant Cell 6, 1077–1085.

Zahida P. and S. Z. Masud (2002). Fungicide residues in apple and citrus fruits after postharvest treatment. Pak. J. Sci. Ind. Res., 45: 246–249.

USING OF SAFETY ENVIRONMENT NATURAL PRODUCTS TO IMPROVE QULAITY AND STORAGE ABILITY OF HORTICULTURAL CROPS

Al Shoffe, Y. Sh.[1]; A. Younes[2] and I. Issa[2]

1- Pome and Vine Research Department, Horticultural Research Management, General Commission for Scientific Agric. Res., Syria

2- Horticulture Dept., Faculty of Agriculture, Damascus Univ., Syria

ABSTRACT

The storage of horticultural crops affected by big problems in weight loss, fungi attack and physiological disorders. Which reflex on the most of physiological process during cold storage. However, that cause increasing in wilting and respiration rate, and big loss of fruit contents like sugars, organic acids, proteins, active enzymes and consumption of internal contents of fruit, which decreasing quality and nutritional value and shelf life, in the other hand, will effect negatively on consumer demand and losing the economic value of storage. For that, many fungicides are used to control fugues in cold storage, but, the application of these fungicides have dangerous effect on environment and humanity, Morover, the frequent application for these chemicals have created resistant strains of fungi. The aim of this study to develop and assessment some of natural products like flavor compounds, acetic acid, ethanol, acet aldahyde, Jasmonates, Glucosinolates, Propolis, Fusapyrone and deoxyfusapyrone, Chitosan, Essential oils and Plant extracts as alternative compounds, to control postharvest diseases, improve quality and increase storageability of horticultural products. All these products are natural, healthy on human, safety on environment and have not residual effect.

قام بتحكيم البحث

أ.د / محمود ابراهيم الدسوقى القاضى — كلية الزراعة – جامعة المنصورة

أ.د / محمد صلاح سيف البرعى — كلية الزراعة – جامعة المنصورة