

## دراسة انتشار أعفان جنس البنسيليوم *Penicillium spp.* على ثمار أصناف الحمضيات بعد القطف والتخزين المبرد وتقييم أضراره في محافظة اللاذقية

عبد الرحمن خفته\*<sup>(1)</sup>

(1). قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.  
(\*للمراسلة: د. عبد الرحمن خفته، البريد الإلكتروني: dr.khafateh54@yahoo.com).

تاريخ القبول: 2018/12/02

تاريخ الاستلام: 2018/11/25

### الملخص

تزداد زراعة الحمضيات عالمياً باضطراد، وقد تجاوز الإنتاج 123 مليون طنناً عام 2013، وبلغ في سورية 1.5 مليون طنناً عام 2015 في محافظتي اللاذقية وطرطوس. وعلى الرغم من أن ثمار الحمضيات تملك عمراً تسويقياً وتخزينياً طويلاً، لكنها تتعرض لخسائر فيزيولوجية هامة بعد القطف في حال لم يتم تخزينها ومعاملتها جيداً. تم إجراء البحث خلال موسم الحمضيات عامي 2016 و2017 بعد القطف والتخزين المبرد لأصناف الحمضيات المدروسة، بهدف دراسة انتشار أعفان جنس البنسيليوم *Penicillium spp.* على ثمار أصناف الحمضيات بعد القطف والتخزين المبرد وتقييم أضراره في محافظة اللاذقية، حيث تبين أن صنف الساتروما يليه الكلمنتاين والأبوصرة والحامض والكريفون، هي الأكثر إصابة بأعفان ثمار الحمضيات والتي يتسبب بها العفن الأخضر *Penicillium digitatum* والأزرق *Penicillium italicum*، حيث كانت نسبة إصابة الصنف ساتروما بالعفن الأخضر 9.3% والشدة 3.1، بينما بلغت النسبة 2.1% والشدة 0.9 للعفن الأخضر في مركز الفرز بعد التبريد 30 يوماً، تليه بقية الأصناف بدرجة أقل. والمسببات الفطرية الأخرى الأقل انتشاراً على ثمار أصناف الحمضيات المختلفة هي: *Guignardis citricarpa - colletotrichumGloeosporioidespenz - Botrytis cinerea - Cercospora angolense - Phytophthora citrophthora*.  
الكلمات المفتاحية: حمضيات، أعفان ثمار الحمضيات، العفن الأزرق، العفن الأخضر.

### المقدمة:

عرفت الحمضيات منذ أقدم العصور، وتحتل شجرة الحمضيات مكانة عالمية في إنتاج أشجار الفاكهة، حيث بلغ الإنتاج العالمي للحمضيات 123 مليون طنناً للعام 2013 وتتصدره الصين (Palou et al., 2015). وبلغ الإنتاج في سورية 1.5 مليون طنناً على مساحة 43.7/ ألف هكتاراً للعام 2015 أغلبها في محافظتي اللاذقية وطرطوس، حيث زراعة الحمضيات في تزايد وتطور مستمر (ندوة الحمضيات، 2015). وعلى الرغم من أن ثمار الحمضيات تملك عمراً تسويقياً وتخزينياً طويلاً، لكنها تتعرض لخسائر فيزيولوجية هامة بعد القطف في حال لم يتم تخزينها ومعاملتها جيداً. وأهم هذه الأضرار خسارة الوزن بالاضطرابات الفيزيولوجية والمرضية (Palou et

وتصاب ثمار الحمضيات بالحقل وبعد القطف أثناء التخزين المبرد وغير المبرد بعدة مسببات مرضية، وأكثرها انتشاراً وشيوعاً عفن البنسيلوم الأخضر ومسببه *Penicillium. Digitatum* (Pers:fr) وعفن البنسيلوم الأزرق *Penicillium. Italicumwelm* والعفن الرمادي المتسبب عن الفطر *Botrytis cinerea* (Pers) والتبقع السركوسبوري *Cereospora angolense* Ell&Ev والتبقع البني ومسبباته *Colletotrichum. Gloeosporioidespenz.* (Mealpine) والألترناري *Alternaria citri* Ell.&Pierce والتبقع الأسود *Guignardis* (Fischer et al., 2009; Agestuni et al., 2006) *citricarpa* (Mealpine)، حيث تصل الخسائر في الظروف المشجعة لانتشار المرض بالبرازيل إلى 21.9% بسبب هذه المسببات بعد القطف، في حين تصل نسبة إصابة الثمار بهذه المسببات إلى 50% في الظروف المشجعة لانتشار الأمراض حتى مرحلة التسويق (Dantas et al., 2003).

وتصاب ثمار الحمضيات بأربعة أنواع من جنس *Penicillium* تختلف في نسبه إصابتها للثمار (Louwand Korsten, 2015)، ويبقى عفن البنسيلوم الأخضر والأزرق هما الأكثر انتشاراً في المغرب وفي أكبر دول العالم المنتجة للحمضيات. كما أشار Boubaker et al., (2009) إلى إصابة ثمار الحمضيات كالبرتقال واليوسفي وغيرهما سواء في الحقل (على الأشجار) أو أثناء تخزينها أو شحنها للتصدير بكثير من الفطريات المسببة لأعفان الثمار منها العفن الأخضر ويسببه الفطر *Penicillium digitatum* والعفن الأزرق ويسببه الفطر *Penicillium italicum*. ويتكاثر الفطرين لا جنسياً بتكوين أبواغ كونيديية صغيرة مستديرة الشكل تظهر في سلاسل محمولة على حوامل كونيديية متقاربة ومتفرعة تظهر تحت المجهر كالفرشاة، وتنتشر تلك الأبواغ في الهواء وتصيب الثمار عن طريق الخدوش التي تحدث على سطح الثمار عند سقوطها على الأرض أو أثناء عمليات الجمع والتداول. تظهر الإصابة بهذه الأعفان عادة أثناء التخزين أو الشحن، وقد ينشأ عنهما خسائر كبيرة إذا لم تراعى الشروط الصحية أثناء جمع المحصول وتخزينه وشحنه، لأن الإصابة تحدث غالباً في الثمار التي تم جرحها أو خدشها أثناء تداول الثمار خاصة عند وضعها في مكان رطب. وقد تنتشر الإصابة كذلك في حالة عدم العناية بفرز الثمار واستبعاد المصاب منها، حيث يمكن أن يمتد العفن من المصاب إلي السليم أثناء التعبئة (الهباء ومصطفى، 2016).

لذلك تبدو الحاجة ملحة لمكافحة هذه المسببات التي تسبب أضراراً اقتصادية كبيرة للحمضيات وأهمها جنس البنسيلوم، حيث تتواجد في كل مكان بالحقول والمخازن وتنتقل بفاعلية عبر تيارات الهواء وتصيب الثمار من خلال الجروح الناتجة عن عملية القطف وكذلك أثناء المعاملات اللاحقة كالنقل والتخزين (Brown, 1989) وهذا يستدعي استخدام بعض الإجراءات لمنع تطور وانتقال وزيادة ضرر هذه المسببات المرضية وخسارة نسبة كبيرة من الثمار، ومن هذه الإجراءات استخدام الزيوت الطيارة ومنها زيت الحمضيات *citral*(tao et al., 2014) وكذلك استخدام أفضل المبيدات لمعاملات الثمار قبل التشمع مثل *imazalil* و *thiabendazole* (Boubaker et al., 2009)، بالإضافة لاستخدام مبيدات متخصصة على أمراض ثمار الحمضيات مثل *benomyl* (Palou et al., 2008). وقد أشار Zhang, (2007) لفعالية المبيد الفطري *fludioxonil* في مقاومة عفن البنسيلوم لمجموعة أمراض تصيب ثمار الحمضيات أثناء التخزين.

وهناك طرائق كثيرة وحديثة لمكافحة أعفان الثمار فيزيائياً فتعتمد استخدام الماء الحار لدرجة 50 س° لمدة 5 دقائق على الثمار، وكذلك الأشعة (UV-c) والمتأينة، والطرائق الكيميائية كاستخدام كربونات الصوديوم (Palou, 2009). وتبقى طرق مكافحة الحيوية من أهم الطرائق الآمنة والصحية، حيث أظهرت فعالية خمائر *Cryptococcus lourantii* و *Rodlosporidium Paludigenum* (Liu et al., 2010)، بالإضافة لطرائق أخرى فعالة على مسببات أعفان ثمار الحمضيات (Talibi et al., 2014; Askame et al., 2011)، حيث سجلت فعالية بكتريا *Bacillus megaterium* على أعفان البنسيليوم بتركيز 1500 ppm أكثر من فعالية مبيد الإيمازليل (أحمد، 2012). وأشار Skaria et al., (2003) لفعالية وأهمية التوضيب في التخفيف من أعفان ثمار الحمضيات أثناء التخزين. ويعتبر التخزين الجيد المبرد من أهم الشروط لحفظ ثمار الحمضيات بنوعية جيدة (Putnik et al., 2017). وتبقى الممارسات الزراعية في إدارة أمراض ثمار الحمضيات (Integrated diseases managment) من أهم الإجراءات التي تتبع في الوقاية من مسببات أعفان ثمار الحمضيات في الحقل وحتى تداول الثمار واستهلاكها بدءاً من أهم العمليات الزراعية تأثيراً على المسببات المرضية كالمكافحة والتقليم والقطف بوقت ملائم والتبريد بحرارة ورطوبة ملائمتين، والتخزين بمخازن معقمة بعد المعاملة الجيدة لثمار (Palou et al., 2015; Brown, 1989).

يهدف هذا البحث إلى عزل وتحديد أهم مسببات أعفان ثمار الحمضيات بعد القطف والتخزين المبرد ودراسة صفاتها المزرعية وتعريفها واختبار قدرتها الإمراضية، وعزل وتحديد أهم أنواع جنس البنسيليوم المسببة لأعفان بنسيليوم ثمار الحمضيات بعد القطف والتخزين المبرد ودراسة صفاتها المزرعية وتعريفها واختبار قدرتها الإمراضية و تقييم الأضرار الناجمة وحساب نسبة وشدة الإصابة بأعفان ثمار الحمضيات وكذلك أعفان بنسيليوم ثمار الحمضيات بعد القطف والتخزين المبرد.

#### مواد البحث وطرقه:

أجري البحث في الشركة الأهلية لتخزين وتسويق الحمضيات ومخابر كلية الزراعة، وذلك على أصناف الحمضيات؛ الكلمنتين والساتروما والأبوصرة والكريفون والحامض. حيث جمعت عينات ثمار الحمضيات من صناديق ثمار الحمضيات في مركز الفرز والتي تبدو عليها أعراض الإصابة بأعفان الثمار خلال 48 ساعة من وصولها لمركز الفرز والتوضيب بواقع 50 ثمرة لكل صنف بواقع 6 مكررات أخذت عشوائياً، حيث اعتبر كل صندوق هو مكرر، وذلك خلال شهري كانون الثاني وشباط لأصناف الكلمنتين والساتروما والأبوصرة والكريفون والحامض وفقاً للأعراض الظاهرية خلال الشهرين بحيث تؤخذ العينات كل 15 يوم، وتم حساب نسبة وشدة الإصابة بأعفان ثمار وأعفان بنسيليوم ثمار الحمضيات في مركز الفرز وبعد التبريد لمدة 30 يوم.

#### تقصي الفطور المسببة لأعفان ثمار الحمضيات:

وذلك بعزل الفطور المسببة لأعفان ثمار الحمضيات على أطباق بتري لمستتبت بطاطا دكستروز Agar Potato dextrose (PDA) والتحصين على درجة حرارة 21°س لمدة 5 أيام، ثم وضعها بالبراد على حرارة 5°س لمدة يوم للتغلب على مشكلة التبوغ الغزير لأنواع البنسيليوم المعيقة للفحص المجهرى. وتم فحص مزارع الفطور المنماة على المستتبت ودرست صفاتها الشكلية، من أجل تحديد الأنواع، وذلك للعينات المأخوذة من مركز الفرز والتوضيب وبعد التبريد للثمار المخزنة بعد المعالجة والتشميع في مركز الفرز والتوضيب بعد التبريد لمدة 30 يوم (Sgrai et al., 2015).

اختبار القدرة الإراضية لأهم الأنواع المسببة لأعفان ثمار الحمضيات:

أجريت العدوى الاصطناعية لثمار حمضيات مختلفة سليمة على حدة تم تجريحها وتعقيمها بهيوكلوريت الصوديوم 0.5% ثم بالماء المقطر ثم تغطيسها بمعلق بوعي لمدة 2 ساعة من كل مسبب بتركيز يتراوح ما بين  $107 \times 2$  -  $107 \times 6$  بوغ/مل، وحضنت بظروف رطبة على حرارة  $20 \pm 3^\circ$  س وبعد 4 - 7 أيام تم تتبع المرض وعزل مسبب هذه الأعراض على أطباق بتري يحوي مستنبت دكستروز آغار البطاطا (PDA) ودرست صفاتها الشكلية للتأكد من مسبب الإصابة (Brown, 1995). وقدرت الأضرار المتسببة عم أعفان ثمار الحمضيات ونسبة وشدة الإصابة بهم في مركز الفرز والتوضيب بعد القطف وبعد 30 يوم من المعالجة والتبريد باستخدام المعادلة التالية:

$$P = \frac{n}{N} * 100$$

حيث P: النسبة المئوية للإصابة.

n: عدد الثمار المصابة في العينة.

N: العدد الكلي للثمار (المصابة والسليمة) في العينة.

4- قدرت شدة الإصابة على الثمار المجموعة، وذلك من خلال وضع سلم افتراضي لتقدير شدة الإصابة مكون من خمس درجات (0-)

(5) على الشكل التالي: (Embaby, 2013)

0- لا يوجد عفن.

1- ظهور العفن حتى قطر 0.5 سم دون وجود تبوغ.

2- إصابة متوسطة، ظهور العفن على الثمرة بقطر 0.5-1 سم مع وجود تبوغ.

3- ظهور منطقة العفن بقطر من 1-2.5 سم.

4- ظهور منطقة العفن بقطر من 2.5-4 سم.

5- الثمر متعفنة بالكامل ومغطاة بالميسيليوم ويشكل كثيف.

ثم قدر معامل شدة الإصابة في كل عينة وفق المعادلة التالية: (Tchymakova, 1974)

$$R = \frac{\sum a.b.100}{NK}$$

حيث R: النسبة المئوية لشدة الإصابة.

$\sum a.b$ : مجموع عدد الثمار المصابة بشدة معينة  $\times$  درجة الإصابة الموافقة.

N: عدد الثمار الكلي في العينة.

K: أعلى درجة إصابة في السلم.

التحليل الاحصائي:

تم تحليل النتائج إحصائياً بواسطة برنامج SPSS وحساب أقل فرق معنوي عند مستوى 5%.

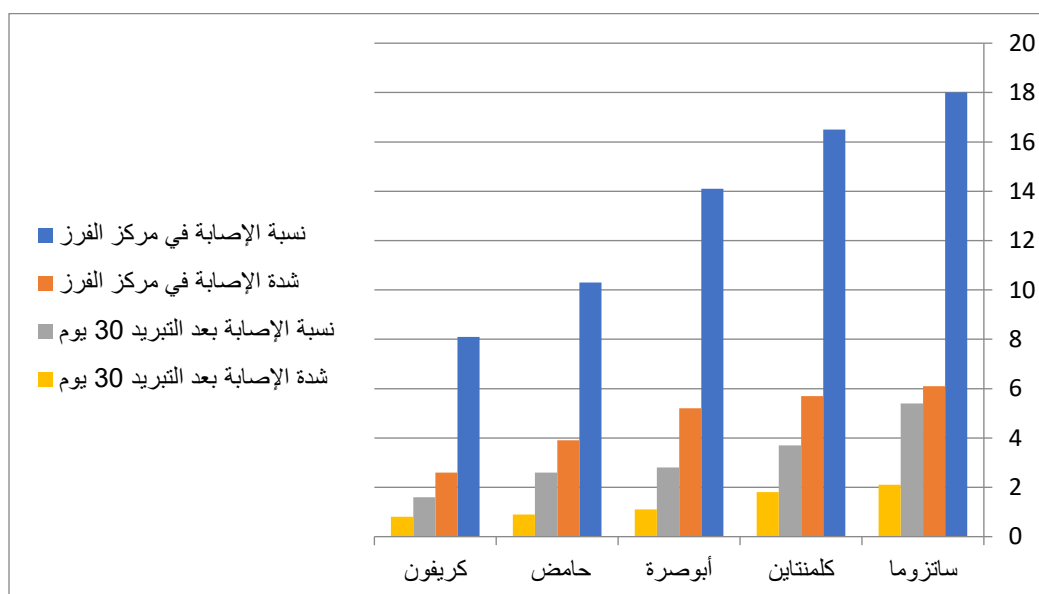
## النتائج والمناقشة:

نتيجة عزل المسببات المرضية لأعقان ثمار الحمضيات المصابة في مركز الفرز والتوضيب وبعد التبريد لمدة 30 يوم كما يوضح

الجدول (1) والشكل (1) نسبة وشدة الإصابة بأعقان ثمار الحمضيات

الجدول 1. نسبة وشدة الإصابة % بأعقان ثمار الحمضيات بمركز الفرز وبعد المعالجة والتبريد على أصناف الحمضيات

الصفة	نسبة الإصابة في مركز الفرز	شدة الإصابة في مركز الفرز	نسبة الإصابة بعد التبريد 30 يوم	شدة الإصابة بعد التبريد 30 يوم
ساتزوما	18	6.1	5.4	2.1
كلمنتاين	16.5	5.7	3.7	1.8
أبوصرة	14.1	5.2	2.8	1.1
حامض	10.3	3.9	2.6	0.9
كريفون	8.1	2.6	1.6	0.8
LSD5%	3.1	1.8	1.4	0.5



الشكل 1. نسبة وشدة الإصابة % بأعقان ثمار الحمضيات بمركز الفرز وبعد المعالجة والتبريد على أصناف الحمضيات

حيث أظهرت نتائج دراستنا لنسبة وشدة الإصابة بمركز الفرز وبعد المعالجة والتبريد لمدة 30 يوماً بمسببات أعقان الثمار والتي بلغت نسبتها 18% وشدتها 6.1 على صنف الساتزوما ونسبتها بعد التبريد 5.4% وشدتها 2.1 ، وعلى صنف الكلمنتين 16.5% وشدتها 5.7% وبعد التبريد 3.7% وشدتها 1.8 ، وعلى صنف أبوصرة بلغت نسبة الإصابة 14.1% والشدة 5.2، وبعد التبريد بلغت النسبة 2.8% والشدة 1.1 وكانت الفروق معنوية في نسبة وشدة الإصابة بين الساتزوما والكلمنتين والأبوصرة وبقيّة الأصناف في مركز الفرز وبعد التبريد.

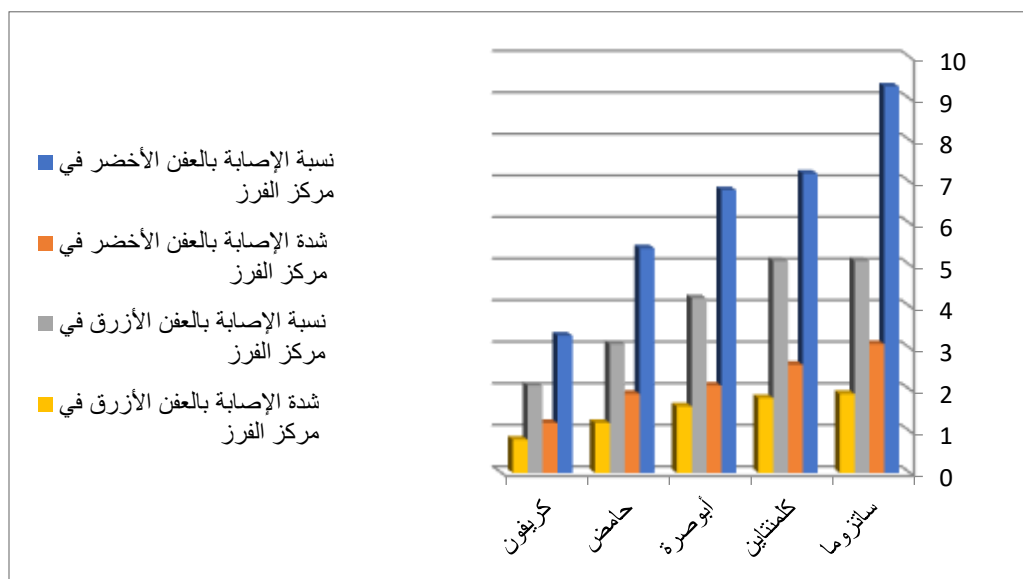
وعند حصر أهم مسببات أعقان الحمضيات وبعد دراسة صفات العزلات الشكلية والاعتماد على مفاتيح تصنيف الفطور المسببة لأعقان الثمار (Brown, 1995) ، تبين أن عدد مسببات أعقان الثمار تجاوز العشرين مسبباً فطرياً ، لكن الأنواع الثمانية التالية والتي تم تحديدها وتوصيفها، هي الأكثر انتشاراً مثل عفن البنسيليوم الأخضر ومسببه *Penicillium digitatum* العفن الأزرق ومسببه *Penicillium italicum* والتبقع الأسود ومسببه *Guignardia citricarpa* والعفن البني ومسببه *Colletotrichum gleosporoides*

والعفن البني الطرفي ومسببه *Aspergillus.niger* والعفن الرمادي المتسبب عن الفطر *Botrytis cinerea* ثم التبقع السرکوسبوري ومسببه *Cercospora angolense* والعفن البني ومسببه *Phytophthora citrophthora* ومسببات أخرى أقل انتشاراً من هذه. ويتبين لنا أهم وأكثر أعفان ثمار بنسيليوم الحمضيات التي تصيب الثمار بالساحل السوري هما نوعي البنيسيليوم الأخضر والأزرق وهذا يتوافق مع ما وجده (Boubaker et al., 2009).

تم حساب نسبة وشدة الإصابة بأعفان ثمار الحمضيات الناتجة عن انواع البنيسيليوم والتي تبين أن نسبتها كانت الأكثر انتشاراً على ثمار الحمضيات في مركز الفرز وبعد التبريد ويوضح الجدول (2) والشكل (2) نسبة وشدة الإصابة بعفن البنيسيليوم الأخضر والأزرق في مركز الفرز.

الجدول 2. نسبة وشدة الإصابة بعفن البنيسيليوم الأخضر والأزرق في مركز الفرز

المنوع	نسبة الإصابة بالعفن الأخضر في مركز الفرز	شدة الإصابة بالعفن الأخضر في مركز الفرز	نسبة الإصابة بالعفن الأزرق في مركز الفرز	شدة الإصابة بالعفن الأزرق في مركز الفرز
ساتزوما	9.3	3.1	5.1	1.9
كلمنتاين	7.2	2.6	5.1	1.8
أبوصرة	6.8	2.1	4.2	1.6
حامض	5.4	1.9	3.1	1.2
كريفون	3.3	1.2	2.1	0.8
LSD5%	3.1	1.1	2	0.7



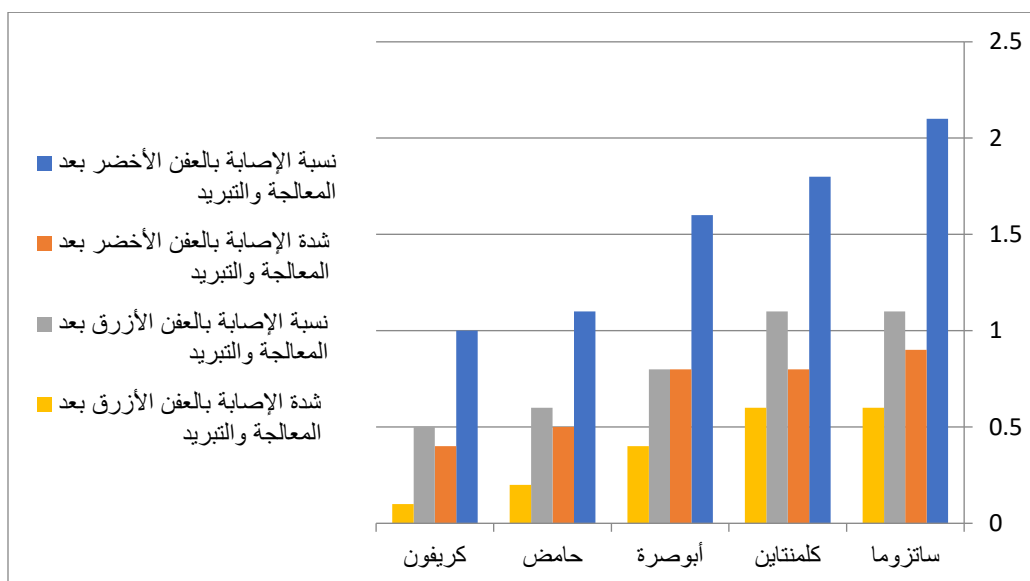
الشكل 2. نسبة وشدة الإصابة بعفن البنيسيليوم الأخضر والأزرق في مركز الفرز

يوضح الجدول والمنحني (2) أن نسبة وشدة الإصابة بالعفن الأخضر على ثمار الحمضيات المختلفة تفوقت على نسبة وشدة الإصابة بالعفن الأزرق على ثمار الحمضيات بفروق معنوية واضحة حيث بلغت نسبة الإصابة على الساتزوما 9.3% وشدتها 3.1 بالعفن الأخضر، فيما بلغت النسبة 5.1% وشدتها 1.9 بالعفن الأزرق، وبلغت على الكلمنتين 7.2% والشدة 2.6 بالعفن الأخضر، فيما بلغت النسبة 5.1% والشدة 1.8 بالعفن الأزرق، وعلى صنف الأبوصرة فقد بلغت النسبة 6.8% والشدة 2.1 بالعفن الأخضر فيما بلغت النسبة 4.2% والشدة 1.6 بالعفن الأزرق.

فيما يوضح الجدول (3) والشكل (3) نسبة وشدة الإصابة بعفن البنسيليوم الأخضر والأزرق بعد المعالجة والتبريد لمدة 30 يوم

الجدول 3. نسبة وشدة الإصابة بعفن البنسيليوم الأخضر والأزرق بعد المعالجة والتبريد لمدة 30 يوم

الصفة	نسبة الإصابة بعفن الأخضر بعد المعالجة والتبريد	شدة الإصابة بعفن الأخضر بعد المعالجة والتبريد	نسبة الإصابة بعفن الأزرق بعد المعالجة والتبريد	شدة الإصابة بعفن الأزرق بعد المعالجة والتبريد
ساتزوما	2.1	0.9	1.1	0.6
كلمنتاين	1.8	0.8	1.1	0.6
أبوصرة	1.6	0.8	0.8	0.4
حامض	1.1	0.5	0.6	0.2
كريفون	1	0.4	0.5	0.1
LSD5%	0.7	0.3	0.5	0.1



الشكل 3. نسبة وشدة الإصابة بعفن البنسيليوم الأخضر والأزرق بعد المعالجة والتبريد لمدة 30 يوم

يوضح الجدول (3) والشكل (3) أن نسبة وشدة الإصابة بعفن البنسيليوم الأخضر على ثمار الحمضيات المختلفة تفوقت على نسبة وشدة الإصابة بعفن الأزرق على ثمار الحمضيات بفروق معنوية واضحة، حيث بلغت نسبة الإصابة على الساتزوما 2.1% وشدتها 0.9 بالعفن الأخضر فيما بلغت النسبة 1.1% وشدتها 0.6 بالعفن الأزرق وبلغت على الكلمنتاين 1.8% والشدة 0.8 بالعفن الأخضر فيما بلغت النسبة 1.1% والشدة 0.6 بالعفن الأزرق أما صنف الأبوصرة فقد بلغت النسبة 1.6% والشدة 0.8 بالعفن الأخضر فيما بلغت النسبة 0.8% والشدة 0.4 بالعفن الأزرق.

وهذا يتطابق مع ما وجدته بعض الباحثين في مناطق إنتاج الحمضيات (Boubaker *et al* 2009; liu *et al.*, 2009) وخاصة ما أشار إليه Sgroi *et al.*, (2015) من أن المسببات المرضية لثمار الحمضيات تشكل عائقاً كبيراً في إنتاج وتسويق ثمار الحمضيات لما تسببه من خسائر كبيرة في الإنتاج، وأن هذه المسببات كانت هي الأكثر انتشاراً على الكميات الواردة من بساتين مهمة أو لا تتبع فيها أساليب الخدمة المناسبة، وأن مصدر هذه الإصابات واردة من الحقول وتحتاج لتطبيق برنامج إدارة متكاملة لحقول الحمضيات للحصول على ثمار سليمة خالية من الأمراض والآفات من عمليات تقليم وتسميد متوازي معتدل ومكافحة المسببات المرضية والأعشاب الضارة وحفظ التربة بدون ثمار ساقطة لمنع تبوغ وانتشار المسببات المرضية، وكذلك العناية بعملية القطف لمنع حدوث خدوش وجروح

على الثمار. ولابد من التأكيد على دور الحالة الصحية لحقول الحمضيات وضرورة تقصي المسببات المرضية في كل موسم وضرورة مكافحتها بمختلف الطرق الحديثة المتبعة في أهم مناطق إنتاج الحمضيات كاستخدام الأشعة (UV-e) والأشعة المتأينة (Palou, 2009) والمكافحة الحيوية بتشجيع واستخدام عدة مسببات (Liu *et al.*, 2010)، واستخدام زيت قشر ثمار الحمضيات والزيوت الطيارة (Vitoratos *et al.*, 2013; Talili *et al.*, 2012) وكذلك ضرورة استخدام المبيدات الفطرية في مكافحة مسببات أعفان ثمار الحمضيات المنتشرة بكثرة (Tao *et al.*, 2014).

وقد بين هذا البحث أن أغلب الخسائر وحوث الإصابة بمسببات أمراض الثمار تعود للأضرار الميكانيكية والجروح التي تصيب القشرة، والكدمات التي تحدث أثناء القطاف والنقل، أو خلال عمليات ما بعد القطاف في مخازن الفرز والتوضيب، وكذلك الخسائر التي تعزى للمسببات المرضية الكامنة التي تصيب الأزهار والثمار الفتية بالحقل، والتي تتطور بعد القطاف وهذا يتوافق مع ما وجدته Vitoratos, (2013).

#### الاستنتاجات والتوصيات:

-التأكيد على دور خطوات الإدارة المتكاملة لحقول الحمضيات في خفض نسبة الإصابة بالمسببات المذكورة في هذا البحث واتباع الإجراءات الزراعية الصحيحة وأهمها قطف الثمار ونقلها بعناية وعدم القطاف أثناء المطر وتساقط الندى، ومكافحة المسببات المرضية والعناية بجمع الثمار وتعبئتها بدون خدوش، والفرز الدقيق الثمار المخدوشة واستبعادها، حيث يسهل إصابتها بهذه المسببات المرضية.

-إعطاء أهمية قصوى لنظافة مخازن الفرز والتوضيب وتنظيف الثمار جيداً ومعاملتها بالمبيدات وتشميعها جيداً وتعقيم أماكن التبريد جيداً حتى تحقق الشروط الصحية من رطوبة وحرارة.

-وضع برنامج جيد لمعالجة وغسل وتشميع الثمار جيداً ومعاملتها بالمبيدات قبل التبريد ليكون برنامج الإدارة المتكاملة لأمراض ثمار الحمضيات يبدأ من تأسيس البستان وحتى وصول الثمرة للمستهلك.

#### المراجع:

أحمد زينب، أحمد زكي. (2012). تأثير بعض المعاملات الحيوية والكيميائية بعد القطاف على تخزين ثمار الفالانسيا. أطروحة دكتوراه جامعة القاهرة. معهد بحوث البساتين. 167 صفحة.

الهباء، جهاد محمد ومحمود شاکر مصطفى (2016). كتاب أمراض النبات، فصل العفن الأزرق والأخضر على ثمار الحمضيات. 291 صفحة.

خفته، عبد الرحمن (2013). كتاب أمراض النبات. جامعة حلب، كلية الزراعة الثانية، 207 صفحة.

ندوة الحمضيات (2015). طرطوس، سورية. 17 تشرين الثاني، وزارة الزراعة والاقتصاد.

Agostini, J.P.; N.A. Peres; S.J. Kwnzie; J.E. Adaskavag; and L.W. Timmer (2006). Effect of fungicides and storage conditions on post-harvest of citrus black spot and survival *Guignardia citricarpa* in fruit Tissues. Plant Dis., 90: 10419-1424.

Askame, T.; P. Hassan; and A. Ben Aoumor (2011). Effect of organic acids and salts on the development of *p.italicum* the causal of agent off citrus blue mold. Plant Pathology Journal. 10 (3): 99-107.

Boubaker, H.; B. Saadi; E.H. Boudyach; and A.A. Benaoumar (2009). Sensitivity of *Penicillium digitatum* and *P. italicum* to Imazalil and Thialbendazole in Morocco. Plant Pathology Journal. 1-7.



- Brown, G.E. (1999). Citrus diseases postharvest. Florida. Dep of Citrus. 145 – 152. W.irrec, ifas, fu/edy/fl citrus.
- Brown, G.E. (1995). Citrus diseases postharvest. Florida. Dep of Citrus. Lake slfred. Pp 45-52.
- Caccioni, R.; D.M. Gnizzardi; D.M. Biondi; A. Renda; and G. Ruberto (1998). Relationship between volatile components citrus fruit essential oils and antimicrobial action on *p. digitatm* and *p. italicum*. Inter Journal of Food Microb., 43: 73 – 79.
- Dantas, S.F.; S.A. Oliviora; S.J. Michereff (2003). Laranjas comercializads Na central de Abasteciments do pecife. Fitopatologie Brasileira. 28:528 – 533.
- Embaby, E.H.L. (2013). Decay of some citrus fruit quality caused by fungi. Journal of Applied Science Research. 9(11): 5920-4929.
- Fischer, I.V.; M.D. Ferreira; M.B. Sposito; and L. Amorin (2009). citrus postharvest diseases and injuries related to impact on packing lines. Sci. Agri. Braz.
- Liu, X.; W. Fang. T. Yu; B. Lou; and X. Zheng (2010). Biological control of Postharvest, sour Rot of citrus by antagonistic yeasts. Journal Compilation. 51: 30 – 35.
- Louw, J.P.; and L. Korsten (2015). Pathogenicity and host susceptibility of *penicillium spp.* on citrus, plant Dis., 99:21-30.
- Palou, L.; J.L. Smilanick; and S. Droby (2008). Alternatives toco mentions fungicides for the control of citrus postharvest green and blue. Rev, Inter Jour for Post. Harvest and Technology. 3-15.
- Palou, L. (2009). control of citrus postharvest diseases by physical means tree forestry science 2009.p:127-189
- Palou L.; J.L. Smilauck; C. Crisosto and J. Plaza (2009). Ozone gas penetration and control of the sporulation of *P. digitatum* and *P. italieum* within commercial packages of oranges during cold storage. Crop Protection. 22: 1131 – 1134.
- Palou, L.; S. Valencia; and M.P. Gago (2015). Antifungal edible coatings for fresh citrus fruit. Journal Coatings. 5: 962 – 986.
- Putnik, P.; J.B. Francisco; and J. Lorenzo (2017). An integrated approach to mandarin processing. Comp. Reviews in Food Sci. and Food Safety. Vol 15.
- Sgroi, F.; M.C. Annamoria; T. Nariofodera; and R. Squatrito (2015). Economic and essential comparison between organic and conventional farming in Sicilian lemon orchards. Sci tainaleilty. 5(7): 947-961.
- Skaria, M.; C.G. Eayre; H. Miao; N. Solis-Gracia; and B Mackey (2003). Effect of packing on rot and fruit damage in Rio Red Grapefruit. Subtropical Plant Science. 55:75-78.
- Talib, J.; H. Boubaker; E.H. Boudyach; and O. Ben Aoumar (2014) alternative methods for the control of post-harvest citrus diseases. Journal of Applied of Micro Biology.17:145 -152.
- Tao, N.; Q. Yang; and L. Jia (2014). Citral inhibits Mycelial growth of *P. italicum*bya membrane damage mechanism. Journal Food Chemistry. 153 116 – 121.
- Tao, N.; L. Jia and H. Zhou (2014). Antifungal activity of citrus Reticulata essential oil Against *P. italicum* and *P. digitatum*. J. Food Chem., 153: 255 – 271.
- Tchymakova, A.E. (1974). Principle methods of phytopathology researchs. Kolos, Moscow. 6-8.
- Vitoratos, A.; D. Bilalis; A. Karkanis; and A. Efthimiadou (2013). Antifungal activity of plant essential oils against *Botrytis cinerea*, *Penicillium italicum* and *Penicilium digitatum*. Noutulae Botanicae Horti. Agrobotaniciclui. Napoca.41(1) 86.
- Zhang, J.X. (2007). The potential of a new fungicide fludioxonil for stem-end rot and green mold control on Florida citrus fruit. Postharvest Biology and Technology. 46:262-270.

## Study of Distribution of *Penicillium* spp. Mold on Citrus Fruits Varieties after Postharvest and Cold Storage and Evaluation their Damages in Latakia Governorate

Abd Alrahman Khafta<sup>\*(1)</sup>

(1). Plant Protection Department, Tishreen University, Latakia, Syria.

(\*Corresponding author: Dr. Abd Alrahman Khafta. E-Mail: dr.khafateh54@yahoo.com).

Received: 25/11/2018

Accepted: 02/12/2018

### Abstract

Citrus cultivation is increasing globally, the production exceeded 123 million tons in 2013, in Syria the production reached 1.5 million tons in 2015 in Latakia and Tartous governorates. Although citrus fruits have a long marketing and storage life but it suffers significant physiological losses after harvest in case it is not stored and treated well. The experiment was conducted in 2016 and 2017 during postharvest and cold storage period of citrus fruit varieties to study the spread of molds of the genus *Penicillium* spp. on citrus fruits varieties after postharvest and cold storage and evaluation their damages in latakia governorate. The results showed that green and blue molds caused by *Penicillium digitatum* and *Penicillium italicum* were the most damaging after post-harvest. Satsuma variety then clementine, navel orange, eureka and grip fruit were the most influenced of these diseases, where the rate of incidence was 9.3% and severity 3.1 for green mold in Satsuma variety, while the intensity reached 5.1% and severity was 1.9 for green mold on Satsuma variety in the sorting center after 30 days of stora, then the other citrus were followed with less percentages. The other fungus associated and less spread on citrus fruits were: *Guignardis citricarpa*, *colletotrichum Gloeosporioidespenz*, *Botrytis cinerea* – *Cercospora angolense*, *Phytophthora citrophthora*of

**Key words:** Citrus, Mold citrus fruit, *Penicillium digitatum*, *Penicillium italicum*.