تأثير إصابة ثمار الزيتون بالفطر *Spiloceae oleagina* على جودة الزيت ألمستخلص

سلطنة مؤمن حسين
قسم علوم وتقنية الأغذية
كلية الزراعة
جامعة عمر المختار
البيضاء – ليبيا

نواره على محمد
قسم وقاية النبات
كلية الزراعة
جامعة عمر المختار
البيضاء – ليبيا

noboshakoa@yahoo.com

(تاريخ الاستلام 23/ 2 / 2010 ؛ تاريخ القبول 13 / 7 / 2010)

الملخص

تم جمع ثمار الزيتون الأخضر صنف الشملالى المنزرع في منطقة الغريقة، بمدينة البيـضاء، الجبـل الأخضر ليبيا، وقد اشتملت العينات على ثمار سليمة وثمار ظهرت عليها أعـراض بقـع عـين الطـاووس Peacock eye spot ، درست خواص معينة لثمار الزيتون السليم والمصاب بالفطر *Spiloceae oleagina* أوضحت النتائج وجود فروق معنوية في كل من طول وقطر الثمار، بينما لا توجد فروق معنوية في معامل الانكسار والكثافة النوعية في الزيت المستخلص من الثمار السليمة والمصابة وكانت نسبة الزيت مرتفعة في الثمار السليمة عن الثمار المصابة.

كما قدرت الخواص الكيمائية وأوضحت النتائج إن هناك ارتفاع في رقم الحموضة و رقم البيروكـسيد ورقم الانسيدين ورقم الثيوباربيتوريك في زيت الثمار المصابة عن زيت الثمار السليمة. أما من ناحية تركيب الأحماض الدهنية فلا توجد فروق معنوية في النتائج المتحصل عليها لكلتا الحالتين. وقد تم دراسة كـل مـن الكلورفيل التوكوفيرولات والمركبات الفينيولية حيث أوضحت النتائج أن نسبة كل من هذه المركبات قد زادت في زيت الثمار المصابة عن السليمة. وتعد هذه الدراسة تسجيل لتواجد هذا المرض علـى نبـات الزيتـون المنزرع في منطقة الدراسة في ليبيا.

الكلمات المفتاحية : مرض عين الطاووس ، *Spiloceae oleagina* ، زيت الزيتون ، الخواص الطبيعيـة والكيميائية.

Effect of Olive Fruits Infection with *Spiloceae oleagina* Fungus on the Quality of Extracted Oil

Sultana M. Hussein *Department of Food Science and Technic*
Nwara A. Mohammad *Department of Plant Protection*
Faculty of Agriculture
Omer El-Mukhtar University
El-Beide – Libya
Email : noboshakoa@yahoo.com

ABSTRACT

The green olive fruits (c.v. Shimally) were collected from Algherka region (El Beyda city) and Green Mountain in Libya. Samples included healthy fruits and those showing symptoms of eye spot disease (*Spiloceae oleagina*).Certain properties of healthy and infected fruits were studies.

No significant differences in fruits length and diameter were noted wheras no significant differences in specific and gravity diffraction of coeff oil extracted and the proportion of oil in the good fruits and infected fruit.

Chemical properties indicated that there was a rise in free fatty acid, peroxide number, anisidie number, thiobarituric acid in oil extracted from infected fruit comparing with the good fruits. In terms of fatty acids, the results showed no significant differences in both cases. The results of Chlorophyll, tocopherols and phenolic component showed that increasing in case of infected comparing with good fruit, which helps the stability of oil against oxidation. The study is registered for the presence of this disease on a plant olive in Libya.

Keywords: eye spots diseases, *Spiloceae oleagina*, oil olive, physical properties an chemical properties.

المقدمة

تمتاز ثمار الزيتون بأهميتها الصحية والغذائية لاحتواء الزيت الناتج عنها على حامض الاوليك بنـسب مرتفعة والمركبات الفينولية التي تعمل كمضادات للأكسدة، مما يجعله في مقدمة الزيوت النباتية مـن حيـث الثبات ومقاومة الأكسدة بالإضافة إلى منافع الزيت الصحية من خلال مقاومـة أمـراض القلـب وتـصلب الشرايين والسرطان (Antonia Trichopoulou *et al.*, 2006)، وتعد ليبيا من ضمن دول البحر المتوسـط المهتمة بشجرة الزيتون، حيث تقدر المساحة المنزرعة حوالي 200 ألف هكتار وتبلغ الإنتاجية مـن الثمـار 900 ألف طن، في حين وصل الإنتاج من زيت الزيتون إلى 180 ألـف طـن سـنويا (مركـز التوثيـق والمعلومات بالجماهيرية العظمى2007).

تصاب ثمار الزيتون بالعديد من الأمراض التي تؤثر عليها أو على الزيت الناتج منها مثل مرض تبقع عين الطاووس (Leviotdale *et al*., 1989 ؛ حسن، 2007؛ Sharifnabi , 2008) الذي يسببه فطر *Spilocaea oleaginea* (Mamluk *et al*., 1984)، حيث تظهر أعراض هذا المرض على شكل بقع داكنة اللون، محاطة بهالة صفراء، خاصة في فصل الخريف عندما تكون درجة الحرارة منخفضة مصحوبة بارتفاع في الرطوبة وغالبا عندما يكون الجو ممطراً (Obanor *et al*., 2005)، وينتج عن هذا المرض خسائر فادحة مما يقلل الإنتاجية (حسن، 2007 ؛ Sharifnabi, 2008). وقد سجل هذا المرض في العديد من مناطق زراعة أشجار الزيتون مثل نيوزيلندا (Obanor *et al*., 2005) وأمريكا (Teviotdale *et al*., 1989)، وفى شمال إيران (Sharifnabi, 2008)، والأردن (Karajeh *et al*., 2008)، ودول البحر المتوسط سواء كانت الدول الأوربية مثل اسبانيا (Laborda and Anton, 1989)، ايطاليا (Scarito and Laviola, 1993) واليونان (Georghiou ,1957)، والعربية مثل الجزائر (Girre and Guechi , 1994) وشمال وسط تونس (Triki *et al*., 2008) ومصر(Assawah, 1967) وسوريا (حسن، 2007)، أما في ليبيا فقد سجلت العديد من الفطريات على الزيتون التي سببت الخسائر، وبشكل عام تؤثر الفطريات الممرضة على نوعية الزيت المنتج ، كانخفاض صفات الجودة لزيت بذور عباد الشمس المصابة بالفطريات (Rauf Bhutta *et al*.,1997)، وارتفاع الحموضة في زيت الزيتون المستخلص من ثمار مصابة بفطر *Spilocaea oleaginea* (Wiesman ,2009) . وفى المركز الدولي لزيت الزيتون (International Center Olive Oil)(IOOC) وضعت المواصفات القياسية لجودته، حيث لا تزيد حموضة زيت الزيتون عن 1 % فى الزيت البكر (Boskou,1996 ; Salvordor ,2001 a)، بينما رقم البيروكسيد لا يزيد عن 20 ميللمكافئ/كغم زيت. من العوامل أيضا التي تحدد جودة الزيت هي تركيب الأحماض الدهنية حيث وجد (Veldstra and Klere, 1990) أن إصابة ثمار الزيتون لا تؤثر على الأحماض الدهنية ومحتوى الزيت من الفينولات والتوكوفيرولات والكلوروفيل. والتوكوفيرولات من المواد المضادة للأكسدة الطبيعية والمنتشرة في الزيوت النباتية ويتراوح تركيزها ما بين 100 إلى 200 جزء في المليون. وفى دراسات أخرى بينت وجود بعض المركبات الهامة التي لها دور رئيسي في جودة الزيت، وغير مدرجة ضمن مواصفات IOOC مثل المركبات الفينولية و التوكوفيرولات وكذلك صبغة الكلوروفيل التي تتواجد بنسبة ضئيلة في الزيت، إلا أن هذه المركبات تتواجد بأعلى نسبة في الزيت المستخلص من ثمار الزيتون في بداية النضج والتي تم جمعها في شهر أيلول (سبتمبر) وكانت اقل نسبة في الزيت المستخلص في شهر كانون الأول وكانون الثاني (ديسمبر ويناير) وهذا ما أوضحه Salvador وآخرون (2001b). في الزيت المصاب بالفطريات يزداد محتوى التوكوفيرولات وصبغة الكلوروفيل تعد المركبات الفينولية، وسيلة دفاعية كناتج مضاد للفطر (Del Rio , 2002) (Ben Tekaya and Hassouna , 2005).

وتكون نسبة المركبات الفينولية مرتفعة في ثمار الزيتون الصغيرة الحجم، مما يؤثر على الخواص

العضوية والحسية، وبالتالي هي المسئولة عن الطعم اللاذع والمرارة (Mailer *et al*., 2002). من بين هـذه المواد الفينولية الأساسية في زيت الزيتون كان مركب *Oleuropen* (Lolige, 1983 ; Ryan, 1998) حيث يتراوح المحتوى الكلى للمركبات الفينولية ما بين 200 إلى 400 ملغم/كغم زيت، كما حـدده المركـز الدولي لزيت الزيتـون، وذكـره (Mailer *et al*., 2005) و (Mailer , 2006). إلا أن مـستويات مـن Oleuropen anglycon وTyrosol كانت عالية في الثمار المـصابة مقارنـة بالـسليمة (Del Rio *et al*., 2003).

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير الإصابة بفطر *Spilocaea oleaginea* على الخواص الطبيعيـة والكيميائية لزيت الزيتون المستخلص من ثمار مصابة وأخرى سليمة ، حيث أن هذا الفطر الممرض للنبـات لا يلعب دور في انخفاض القيمة التسويقية للثمار فحسب، بل أيضا يؤثر على جودة الزيت الناتج منها.

المواد و طرائق العمل

جمع العينات

تم تجميع ثمار الزيتون (*Olea europea*) صنف الشملالى وذلك في بداية شهر تشرين الأول (أكتوبر) 2008 المنزرع في منطقة الغريقة بالجبل الأخضر وقد اشتملت العينة على ثمار زيتـون سـليمة وأخـرى مصابة وكان وزن كل عينـة منها 4 كغم، تم تقسيم العينات إلى قسمين : الأول للتعرف علـى الأعـراض الظاهرة على الثمار المصابة وتحديد نسبة الإصابة فيها، ثم عزل المسبب المرضـى الناتجـة عنـه هـذه الأعراض وتعريفه بمعمل أمراض النبات بكلية الزراعة جامعة عمر المختار، في حين نقل القسم الثاني إلى قسم علوم وتقنية الأغذية حيث تم غسلها بالماء الجاري و تجفيفها طبيعيا من الماء العالق بالثمـار ودرسـت الخواص الطبيعية والكيميائية للثمار و زيت الزيتون السليم والمصاب وكذلك السليم والمصاب .

عزل المسبب المرضي

تم إجراء العزل للحصول على المسبب المرضي بحالته النقية حيث قطعت تلـك الأجـزاء بالمـشرط ووضعت في هيبوكلوريت الصوديوم 1 % لمدة دقيقتين للتعقيم السطحي ثم غسلت بالماء المعقم ثلاث مرات وجففت بورق الترشيح ونقلت إلى أطباق بترى تحتوي على بيئة الاجار المائي وحضنت على درجة حـرارة 20 º م لمدة 8 أيام. تم تنقيتها بطريقة القمة الهيفية (Hyphal tip)، بعدها نقلت إلى بيئة زابكـس دوكـس أجار وبعد الحصول على الفطر بحالة نقية تم تعريفهـا وتـصنيفها (González-Lamothe *et al*., 2007 ; Sobreiro, 2006) .

الخواص الطبيعية للثمار

قدرت الصفات الطبيعية لثمار الزيتون السليمة والمصابة بأخذ متوسط وزن 100 ثمرة بالغرام وحجمها بالسم المكعب وذلك بقياس القطر والطول (Deshpand *et al*., 1993) .

استخلاص الزيت

قدر محتوى الزيت في ثمار الزيتون السليم والمصاب وتم الاستخلاص باستخدام خليط من كلوروفوم/ميثانول بنسبة (2 :1) وفقا لطريقة Folch, (1957) .

الاختبارات الطبيعية والكيميائية للزيت

ومن هذه الخواص الطبيعية قدر معامل الانكسار باستخدام الرفراكتومتر والكثافة النوعية وفقا AOCS (1989). أما الخواص الكيميائية فكان على النحو التالي: اختبار كرايس لونيا والرقم البيروكسيد عن طريقة المعايرة بالثيوكبريتات الصوديوم 0.02N باستخدام دليل النشاء وفقا لطريقة (AOCS , 1989)، بينما قدرت الانيسيدين عن طريق قياس الامتصاصية عند طول موجى 350 نانومتر باستخدام جوهر البارانسيدين المذاب في حمض الخليك الثلجي بتركيز 0.25 %. و حسبت قيمة التوتوكس من قيمتى رقم البيروكسيد ورقم الانيسيدين باستخدام المعادلة التالية تبعا لطريقة (IUPAC,1987) : قيمة التوتكس = البيروكسيد + رقم الانسيدين / 2 أما قيمة حمض الثيوبارابيتوريك TBA قدرت تبعا لطريقة Wirtte وآخرون (1970) ، باستخدام الطيف الضوئي عند طول موجى 538 نانومتر وذلك باستخدام المعادلة التالية :

$$TBA\ (\text{mg MA/Kg}) = 7.8 \times D$$

حيث أن : MA = مالون الديهيد D = الامتصاصية

كما استخدمت طريقة هانس لتقدير الرقم اليودي في زيت الزيتون (السليم والمصاب فطريا) كعدد غرامات اليود الممتص/100 غرام من الزيت فى حين تم تقدير رقم التصبن باستخدام محلول البوتاسا الكاوية الكحولية بالتسخين في حمام مائي لمدة نصف ساعة في وجود مكثف عاكس والمعايرة باستخدام حمض الهيدروكلوريك 0.5 N والتعبير عن رقم التصبن بعدد الملى غرامات من هيدروكسيد البوتاسيوم اللازم لتصبن 1 غرام من العينة.

أما النسبة المئوية للأحماض الدهنية الحرة في زيت الزيتون (السليم والمصاب) والتعبير عنها كحامض اوليك تبعا لطريقة .AOAC (1990)، كما قدر تركيب الأحماض الدهنية لزيت الزيتون باستخدام طريقة كروماتوجرافى السائل الغازي Gas Liquid Chromatography وتم إجراء الاسترة تبعا لطريقة Radwan (1978) كما يلي: وذلك بأخذ 0.1 غرام من الزيت فى أنبوبة ذات غطاء محكم سعة 50 سم^3 وأضيف إليها 2 سم^3 من البنزين للإذابة ثم 10 سم^3 من محلول الميثانول المحتوى على حمض الكبريتيك 1% مركز نقى ويتم قفل الأنبوبة جيدا والتسخين في فرن على درجة حرارة 90 م لمدة 90 دقيقة مع الخلط على فترات بعد ذلك يتم التبريد على درجة حرارة الغرفة ويضاف 10 سم^3 ماء مقطر والخلط الجيد لمحتويات الأنبوبة ثم يجرى استخلاص استرات الأحماض الدهنية المتكونة باستخدام 2 سم^3 من اثيو البترول (40-60 م) مع

الخلط الجيد وتكرار عملية الاستخلاص 3 مرات جمعت المستخلصات ورشحت من خلال كبريتات صوديوم اللامائية وتم تركيز المترشح باستخدام غاز النتروجين وحفظت في الثلاجة لحين إجراء التحليل باستخدام جهاز Perkin Elmer XL gas chromatography في فصل استرات الميثيل للأحماض الدهنية . وقد تم التعرف على الأحماض الدهنية المفصولة عن طريق زمن الاحتجاز (Rt) وفى وجود عينة قياسية من أحماض دهنية معلومة وحساب نسبة كل حامض في الخليط عن طريق قياس المساحة تحت المنحنى .

تقدير الكلورفيل : حيث قدرت باستخدام طريقة (Minguez mosquera *et al.*, 1991) لونيا على طول موجى 670 – 474 نانوميتر.

التوكوفيرولات : (Tocopherols) باستخدام طريقة (1981) Egan *et al.*, .

تقدير الفينولات الكلية : قدرت في زيت الزيتون (السليم – المصاب بالفطر) وذلك باستخدام طريقة Gutfinger (1981)، باستخدام حامض الكافيك Caffeic Acid وفق الاتى : تؤخذ 10 غرام زيت وتذاب في 50 سم^3 هيكسان ، تم استخلاصها ثلاث مرات مع إضافة 20 سم^3 بروتين بالإضافة الى 80 % من الميثانول المائي Aqueous methanol ، تركت العينة لمدة دقيقتين وتكمل إلى 100 سم^3 باستخدام الماء المقطر وتركت في مكان مظلم . وقد أخذت من العينة 1 سم^{3}ووضعت في مخبار 10 سم^3 وتم إضافة 5 سم^3 من الماء بالإضافة إلى 0.5 سم^3 من الكاشف المستخدم Folin- Ciocalteau وتركت لمدة ثلاث دقائق، و تمت إضافة 1 سم^3 من المحلول المشبع بحامض Na_2CO_3 الى العينة ورجها مرة أخرى ويكمل الحجم بالماء وتركت لمدة ساعة كاملة وتقاس الامتصاصية عند 725 نانومتر. يستخدم محلول Caffeic Acid لاستخدامها كمنحنى قياسي . كما تجهز المحاليل العيارية وتحلل بنفس طريقة العينة وذلك لتقدير المركبات الفينولية لعينة زيت الزيتون السليم والمصاب فطريا باستخدام جهاز التحليل الكروموتجرافى السائل عالي الكفاءة (HPLC) تبعا لطريقة (Caponio *et al.*, 2001).

التحليل الاحصائى : بواسطة جهاز الحاسب الآلي أجريت التحاليل الإحصائية باستخدام البرنامج الإحصائي Minitab الإصدار رقم 13 أما الفصل بين المتوسطات بإجراء اختبار اقل فروق معنوية (L.S.D.) عند مستوى معنوية 0.05 بواسطة البرنامج الإحصائي mstc .

النتائج و المناقشة

المسبب الممرض

تشير النتائج إلى أن الثمار عليها أعراض مرض تبقع عين الطاووس الذي يظهر لي شكل بقع خضراء

داكنة مائلة للسواد محاطة بهالة صفراء، على الأوراق والثمار التي تم جلبها لمعمل أمراض النبـات، وعنـد عزل الفطر من تلك الثمار المصابة من صنف الشملالى والمجموعة في شهر أكتوبر لعام 2008 من إحـدى ضواحي مدينة البيضاء (منطقة الغريقة) حيث درجة الحرارة لا تتجاوز 20°م وارتفاع في الرطوبة النسبية، قد تم مشاهدة النموات الفطرية البطيئة النمو والتي احتاجت 10 أيام لكي يغطى الفطر الطبق بأكمله، وبعـد فحصها ميكروسكوبيا لتحديد التراكيب الخضرية و التكاثرية ، وجد أن ابواغ الفطر بنية اللون كمثرية الشكل على حوامل قصيرة، مكونة كل بوغ من خلية واحدة أو خليتين، وعند قياس أطوال الجراثيم وجد أن متوسط طول 40 جرثومة بالميكروميتر 21± 4 µm بينما العرض12 ± 3 µm. وتشير النتائج إلى أن المسبب هـو فطر *Cycloconium oleaginum* Castagne 1845 والذي سمي *Spilocaea oleaginae* (Cast.) Hughes (1953) ، حيث يتبع الفطريات الناقصة (Laborda , 1989 ؛ حسن ,2007) .

الخواص الطبيعية للثمار

أوضحت النتائج أن الفطر *Spiloceae oleagina* قد اثر على مواصفات الثمار وعلـى خصائـصها حيث أدى إلى انخفاض وزن وطول وقطر هذه الثمار بشكل معنوي مقارنة بالثمـار الـسليمة الخاليـة مـن الإصابة كما هو مبين جدول (1) .

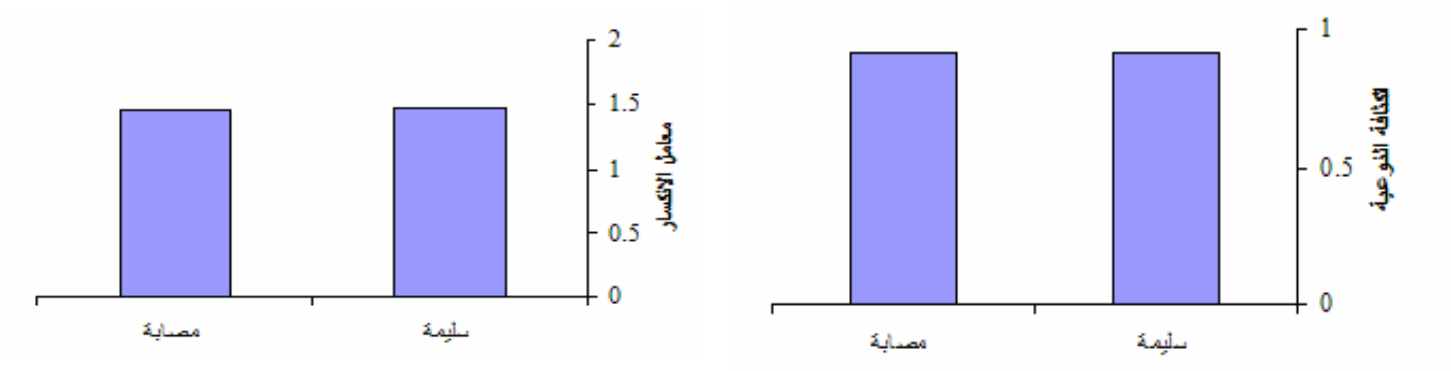
الخواص الطبيعية للزيت

تم استخلاص الزيت من كلا الثمار السليمة والمصابة بالفطر *Spiloceae oleagina* حيـث وصـلت نسبة الزيت إلى 23.98 % في حالة الثمار السليمة بينما وصلت إلى 13.95 % في حالة الثمار المـصابة. نسبة الفقد في الزيت نتيجة الإصابة وصل إلى 58.17% نتيجة الإصابة (الجدول 1).

كما أوضحت النتائج أن الخواص الطبيعية (الكثافة النوعية – معامل الانكسار) لزيت الزيتـون الـسليم والمصاب فطريا لم تظهر أي اختلاف (الشكل1).

الجدول1: بعض الخصائص الطبيعية لثمار الزيتون السليمة والمصابة بفطر*Spiloceae oleagina*.

الخصائص الطبيعية للثمار	الثمار المختبرة	
	سليمة	مصابة
نسبة الزيت (%)	23.98± 0.71	13.95 ± 1.57
الوزن (غم)	3.86± 0.50	3.19 ± 0.70
الطول (سم)	2.72 ± 0.18	2.50 ± 0.10
العرض (سم)	1.46 ± 0.05	1.46 ± 0.05
الحجم (سم3)	4.00 ± 0.70	2.64 ± 0.56



زيت الزيتون المستخلص

الشكل 1 : الوزن النوعي (إلى اليمين) و معامل الانكسار لزيت الزيتون (إلى اليسار) المستخلص من الثمار السليمة والمصابة بالفطر *S. oleagina*

الخواص الكيميائية للزيت

أوضحت نتائج دراسة الخواص الكيميائية (اختبار كرايس - نسبة الحموضة - رقم البيروكسيد - رقم الانسيدين - اختبار TBA - الرقم اليودى - رقم التصبن - رقم التوتوكس) لزيت الزيتون السليم والمصاب (الجدول 2) إن زيت الزيتون للثمار السليمة سالب لاختبار كرايس بينما كان موجب لزيت الثمار المصابة (أعطى لوناً احمراً) وهذا يدل على وجود تزنخ تأكسدي في العينة المصابة .

كانت النسبة المئوية للحموضة في زيت الزيتون للثمار السليمة منخفضة 0.32% بينما كانت 2.86% لزيت الزيتون المصاب وهذا يتفق مع (Rauf Bhatta *et al.*, 1997) ، وهذا نتيجة لحدوث تزنخ تحللي للزيت المصاب بسب تلف الثمار أو بسبب تحلل انزيمى لزيت لثمار المصابة وقد أوضح المركز الدولي لزيت الزيتون (IOOC) إن النسبة المقبولة الزيت لا تزيد عن 1% وهذا يتفق أيضا مع (Boskou, 1996) ; (Salvador,a,b *et al.*, 2001) .

تم تقدير رقم البيروكسيد حيث وصل في الزيت السليم إلى 4.54 ميلليمكافى / كغم زيت بينما في الزيت المصاب وصل إلى 7.88 ميللمكافى / كغم زيت. وحسب المواصفات القياسية لزيت الزيتون, (IOOC,2006) فإن رقم البيروكسيد لا يزيد عن 20 ميللمكافى اوكسجين نشط / كيلوغرام زيت ويعتبر رقم البيروكسيد للزيت المصاب مرتفع مقارنة مع الزيت السليم .

كان رقم الانسيدين في الزيت السليمة 5.22 بينما وصل في الزيت من الثمار المصابة إلى 13.22 ورقم التوتوكس في الزيت السليم 4.88 بينما وصل الى 10.55 في الزيت من الثمار المصابة (الموصى به 10

تبعا للمركز الدولي لزيت الزيتون) اختبارات البيروكسيد والانسيدين والتوتوكس تعكس جـودة الزيـت مـن ناحية الأكسدة الأولية و الثانوية حيث رقم التوتوكس يوضح حالة الأكسدة في الماضـي مـن خـلال رقـم البيروكسيد وحالته في الحاضر من خلال رقم الانيسيدين وهذا يتفق مع Boskou (1996).كمـا أوضـحت النتائج المتحصل عليها ارتفاع قيمة TBA في الزيت المصاب حيث كانت 11 ملغم/مالونالدهيد، بينما كانـت 5.12 ملغم/مالونالدهيد للزيت السليم، ويرجع ذلك إلى تحطم البيروكسيدات كنواتج أولية ويتكـون النـواتج الثانوية. وعندما قدرت اثنين من الثوابت الهامة للزيت هما الرقم اليودى كمقياس لدرجة عدم التـشبع ورقـم التصبن والذي يدل على طول السلسلة للأحماض الدهنية المكونة للزيت وقد تميز زيت الزيتون السليم بـرقم يودى 85.03 بينما فى المصاب 76.20حيث يحتوى الزيت على نسبة مرتفعة من الأحماض الدهنيـة غيـر المشبعة، أما رقم التصبن فقد وصل في الزيت السليم 189.67 بينما في زيت الثمار المصابة 185.27.

الجدول 2: بعض الخصائص الكيميائية لزيت ثمار الزيتون السليمة المصابة بفطر *S. oleagina*.

الخصائص الكيميائية	زيت الزيتون الناتج	
	ثمار سليمة *	ثمار مصابة
اختبار كرايس	-	+
النسبة المئوية للحموضة (%) – على أساس حمض الاوليك	^{a}0.32	^{b}2.86
رقم البيروكسيد	^{a}4.54	^{b}7.88
رقم الانسيدين	^{a}5.22	^{b}13.22
رقم TBA	^{a}5.12	^{b}11
الرقم اليودى	$_{b}$85.03	$_{a}$76.20
رقم التصبن	$_{b}$189.67	$_{a}$185.27
رقم التوتوكس	4.88	10.55

- هذه الأرقام تمثل متوسط لثلاث مكررات .

تركيب الأحماض الدهنية

الجدول (3) يوضح المقارنة بين تركيب الأحماض الدهنية المتواجدة في زيـت الزيتـون الـسليم و المصاب. حيث يعتبر تقدير الأحماض الدهنية عامل مهم في تحديد نوعية الزيت ويعتبر زيت الزيتون مـن

الزيوت العالية في الأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع. وحامض الاوليك من الأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع حيث نلاحظ إن نسبته في زيت الزيتون السليم وصل إلى 75.11% أما الزيت من الثمار المصابة وصل إلى 74.42 % ، فلا يوجد اختلاف يذكر وهو يعتبر من الأحماض الدهنية المسئولة عن ثبات وجودة الزيت. أما بالنسبة للحامض اللينوليك كانت نسبته منخفضة حيث وصل إلى 10.36 % للزيت السليم بينما وصل إلى 8.64% للزيت المصاب وذلك يرجع إلى حصاد الثمار في بداية النضج في شهر التمور (اكتوبر) مما يؤدى إلى انخفاض الأحماض الدهنية العديدة عدم التشبع وهذه النتائج تتفق مع Elmakhzanky وآخرون (2001). بينما الأحماض الدهنية المشبعة (البالمتك $C_{16:0}$) وصل 11.27% في الزيت السليم بينما 12.13% للزيت المصاب. وبالتالي وصلت نسبة الأحماض الدهنية المشبعة إلى غير المشبعة في كلا من الزيت السليم والمصاب إلى 0.159 و 0.181 على التوالي ولكن بصفة عامة لا توجد فروق بين الزيت السليم والمصاب فطريا وهذا يتفق مع (Klere and Veldstra ,1990)، حيث أوضح إن إصابة ثمار الزيتون بالفطر لا تؤثر على تركيب الأحماض الدهنية.

الجدول 3 : تركيب الأحماض الدهنية لثمار الزيتون السليمة والثمار المصابة بفطر *S. oleagina* .

الأحماض الدهنية	النسبة المئوية الكلية للأحماض الدهنية (%)	
	زيت لثمار سليمة*	زيت لثمار مصابة
حمض البالمتيك $C_{16:0}$	11.27	12.13
حمض الاستياريك $C_{18:0}$	2.49	3.21
حمض الاوليك $C_{18:1}$	75.11	74.42
حمض اللينوليك $C_{18:2}$	10.36	8.64
حمض اللينولينك $C_{18:3}$	0.77	1.60
الاحماض الدهنية المشبعة	13.76	15.34
الاحماض الدهنية غير المشبعة	86.24	84.66
نسبة الأحماض المشبعة إلى غير المشبعة	0.159	0.181

- هذه الأرقام تمثل متوسط لثلاث مكررات

محتوى الزيت من التوكوفيرولات والكلوروفيل الفينولات

التوكوفيرولات

تعد من مضادات الأكسدة الطبيعية الهامة والمنتشرة في الزيوت النباتية بصفة خاصة كما أنها قد تصنف ضمن الفيتامينات ذات النشاط المضاد للأكسدة . حيث ان التركيز الفعال للتوكوفيرولات يتراوح مابين 100 إلى 200 جزء في المليون حسب المواصفات، أظهرت النتائج وجود فروق معنوية في محتوى التوكوفيرولات بين الزيت السليم والزيت المصاب حيث وصل محتوى الزيت إلى 215.6 و218.2 ملغم/كغم زيت على التوالي حيث أن محتوى التوكوفيرولات في الزيت المصاب تزيد عن الزيت السليم لان هذه المركبات وتؤدى إلى زيادة الميكانيكية الدفاعية للزيت وهذا يتفق مع Hassouna and) Ben Tekaya ,2005) و (Del Rio *et al.*, 2003).

الكلوروفيل

يعتبر من أهم الصفات في تلون زيت الزيتون وهذه المركبات يمكن إن تتأكسد تحت ظروف معينة حيث تتحلل وتصبح مركبات غير ملونة. ورغم إن صبغة الكلوروفيل تعتبر من المركبات الهامة ولها دور رئيسي في جودة الزيت ولكن غير مدرجة ضمن مواصفات المركز الدولي لزيت الزيتون، مثل هذه المركبات تتواجد بكمية ضئيلة ، لذا تم تقدير الكلوروفيل في ثمار زيت الزيتون السليم (4.41 ملغم/كغم زيت) أما في المصاب فكانت 4.516 ملغم / كغم زيت. ويعتبر الكلوروفيل من العوامل المهمة في ثبات وجودة الثمار وخاصة إذا وضع في الظلام لأنه يتأثر بالضوء ويصبح عامل مؤكسد بعد استخلاص الزيت وهو أيضا المسئول عن اللون الأخضر في الزيت غير إنه ممكن أن يتحول الزيت إلى اصفر ذهبي عند تعرضه للضوء .

توضح الدراسات إن صبغة الكلوروفيل يكون محتواها عالي حوالي 80 ملغرام / كغم زيت قبل نضج الثمار. عند النضج يصل إلى 2 ملغرام / كغم زيت في نهاية الحصاد حيث إنه تم حصاد الثمار في بداية النضج . فنلاحظ من خلال النتائج المتحصل عليه إن الإصابة لم تتغير مع وجود صبغة الكلورفيل وهذا يتفق مع (Maliler *et al* ., 2005 ; Saliador, 2001; Bokou, 1996) .

المركبات الفينولية

تعتبر المركبات الفينولية من أهم المواد الموجودة في زيت الزيتون رغم نسبتها الضئيلة إلا أنها تعتبر من المواد المضادة للأكسدة في الزيت وهى تساعد على إطالة وثبات الزيت خلال حفظه. فكلما كان حجم ثمرة الزيتون صغير كانت نسبة المركبات الفينولية مرتفعة ويساعد ذلك على ثبات الزيت (Mailer *et al*., 2002) وتوضح الدراسات إن المركبات الفينولية هي المرتبطة بخواص الزيت العضوية و الحسية كذلك هي المسئولة عن الطعم اللاذع والمرارة في الثمار. وقد تم تقدير المركبات الفينولية عن طريق High Performance Liquid Chromatography (HPLC) وأمكن التعرف على المركبات الآتية:

(Vanillic acid ,Tyrosol, Hydroxytyrosol ,Pinoresinal, ,Apigenin Caffeircacid, Oleuropein aglycon, Ligstroside aglycon , Glycon, Elenoic acid. كما هو موضح بالجـدول (3) ونلاحـظ أن زيت الزيتون المصاب مرتفع في كل المركبات الفينولية وكان من أكثر المركبـات الفينوليـة تواجـد هـو Ligstrosid,Oleuropein aglycon ، وهذا يتفق مع (Ryan, 1998) ; (Loliger, 1983) حيث وجد إن المركب Oleyropein كان من المركبات الفينولية الأساسية في حالة زيت الزيتون وان تركيزه كان منخفض في زيت الزيتون.

في حين بينت النتائج أن المركبات الفينولية الكلية في الزيت الـسليم والمـصاب فكـان 380 و 413 ملغم/كغم زيت وتشير دراسات كلا من (Mailer *et al*., 2005) ; (IOOC , 2006) إن نسبة المركبـات الفينولية تتراوح من 200 إلى 400 ملغم/كغم زيت وينتج عنها الطعم اللاذع.

من خلال هذه الدراسة يتضح ارتفاع نسبة المواد الفينولية ومحتوى الفينـولات الكليـة، التـي تعمـل كمضـادات للفطـر وتؤدى إلـى زيـادة مسـتوى الميكـانيكيـة الدفاعيـة ضـده وهـذا يتفـق مـع (Del Rio *et al.*, 2003).

الجدول 4 : محتوى زيت ثمار الزيتون السليمة والمصابة بفطر *S. olragina* من المركبـات الفينوليـة والكلورفيل والتوكفيرولات.

المركبات الفينولية	ملغم / كغم زيت	
	زيت لثمار سليمة	زيت لثمار مصابة
Hydroxytyrosol	33	29
Tyrosol	54	58
Vanillic acid	8	11
Caffeic acid	11	13
Apigenin	6	8
Pinoresinol	40	45
Oleuropein aglycon	128	133
Ligstroside aglycon	78	88
Elenoic acid	22	24
Total poly phenols	380	409
Total Tocopherols	215.6	218.2
Chlorophyll	4.42	4.52

المصادر العربية

حسن، محمود (2007). تأثير ارتفاع الأشجار وجهاتها الأربع وعمر الأوراق في تطور الإصابة بمـرض عين الطاووس على أوراق الزيتون المتسبب عن الفطـر *Spilocaea oleaginea* فـي محافظـة طرطوس. *مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية سلسلة العلوم البيولوجيـة* ، **29**، 27-36. (مركز التوثيق والمعلومات بالجماهيرية العظمى2007).

المصادر الاجنبية

Abulgasim, E. A. (2008). Diseases of olives in Libya. Symposium International sur la Protection intégrée de l'olivier Sousse, *Tunisie*, Nov. 08, 25-27.

Anton, F. A. ; Laborda, E. (1989). Estudio de la suceptibilidad resistencia de variedades del olivo (Olea europaea L.) al patogeno Cycloconium oleaginum (Cast.) (*Spilocaea oleaginae* Hugh.) *Bol. San. Veg. Plagas*, **15**, 385-403.

Antonia Trichopoulou, M.D.; Dolores, C.; Miguel, A.; Martı´nez-Gonza´lez, M.D.; Federico Soriguer, M. D.; Jose, M. O. (2006). The mediterranean diet and cardiovascular epidemiology . *Nutrition Reviews*. **64**(10), 13-19 .

AOCS. (1989). Official methods and recommended practices. *J. Am. Oil Chem. Soc, Champaign.*

AOAC. (1990). "Official Methods of Analysis". 13th edn. Association of official analytical chemists. Washington, DC.

Assawah, M.W.(1967). Cycloconium leaf spot of olive in Egypt. *Phytopath. Medit*., **1**, 144-148.

Athar, M. (2005). Infestation of Olive Fruit Fly, *Bactrocera oleae*, in California and taxonomy of its host trees. *Agriculture Conspectus Scientificus*, **70** , 135-138.

Basuny, A.M. ; Mostafa, D.M. (2004). Influence of minor components and pigments on the virgin olive oil quality. *Minufiy J. Agric. Research*, **29**, 1317-1327.

Ben Tekaya, I. ; Hassouna, M. (2005). Étude de la stabilité oxydative de l'huile d'olive vierge extra tunisienne au cours de son stockage .*OCL*. **12**, 447-454.

Boskou, D. (1996). "Olive oil: Chemistry and Technology". American oil chemists Society Press. Champaign, IL, USA:

Caponio, F. ; Gomes, T. (2001). Influence of olive crushing temperature on phenols in olive oils. *European Food Res. and Technol.*, **212**, 156 – 159.

Del Rio, J. A.; Baidez, G.; Botia, J.M. ; Ortuno A. (2003). Enhancement of phenolic compounds in olive plants (*olea europaea L.*) and their influence on resistance against Phytophthora sp. *Food Chem.* **83**, October. 75-78

Deshpande, S. D.; Bal, S.; Ojha, T.P. (1993). Physical properties of soybean. *J. Agric. Engine.*, **39**, 259-268.

E. C.(1991). Characteristics of olive and oliv pomace oils and their analytical methods regulation EEC/ 2568/91 and later modification official. *J. the European Commu.*, I **248**, 4-82.

Egan, H.; Kirk, R. ; Sawyer, R. (1981). In Persons (ed) Chemical Annlysis of Foods. Churchill Livingstene, London.

El-Makhzangy, A.; Ayad, K. ; Syam, M. (2001). Characteristics of olive oil in relation to maturation stage of shamlally olive fruits. *J. Agric. Sci*., Mansoura University, **26**, 895-901.

Folish , J.; Lees, M.; Saloamestaneley, G. H.(1957). A simple method for the isolation and purification of total lipids from plant and animal tissue. *J. Bio.Chem*. **226**, 497-509.

Georghiou, G.P.(1957). Olive leaf spot disease in Cyprus and its control. *World Crops*, **9**, 63-65.

Gioacchinol., D. I.; Solinas, M. ; Miccolin (1994). Efeect of extraction systmon the quality of virgin olive oil. *J. A.O.C.S.* **71** , 1189-1193.

González-Lamothe, R.; Segura, R.; Trapero, A.; Baldoni, L.; Botella, M. A. ; Valpuesta, V. (2007). Phylogeny of the fungus *Spilocaea oleagina*, the causal agent of peacock leaf spot in olive. Departamento de Biología Molecular y Bioquímica, Universidad de Málaga, *Campus de Teatinos FEMS Microbiology Letters*. **10**, 149-155.

Guechi, A. ; Girre, L. (1994). Leaf spot disease development in the region of Sétif, Algeria. Symposium International sur la Protection intégrée de l'olivier Sousse, *Tunisie*, Nov., 25-27.

Guechi, A.; Girre, L. (1994). Sources of *Cycloconium oleaginum* (Cast.) conidia for infection of olive leaves and conditions determining leaf spot disease development in the region of Sétif, Algeria. *Mycopathologia*. **125**, 163–171.

Gutfinger, T.(1981). Polyphenols in olive oils. *J. American Oil Chem. Soc*. **58**, 966-968.

Hemeda, H. ; Mona, M. (1994). Isolation of natural antioxidants from vegetable waste by products. *J. Agric. Sci*. Mansoura Univ, **19**(4), 2960-2969.

IOOC.(2001). Trade standard applying to olive pomece oils in col/t.15/NC. NO. 2/REV.10.

IOOC.(2003). Trade standard applying to olive pomece oils in col/t.15/NC. NO. 3/REV.1.P.7.

Iupac (1987). "Standard Methods for the Analysis of Oils and Fat and Derivatives". 7th edn. Black well Scientific Pub. Ltd. Oxford.

Juan Moral; Rodrígues de Oliveira; Antonio Trapero (2009). Elucidation of the Disease Cycle of Olive Anthracnose Caused by Colletotrichum acutatum Phytopathology, **99**, 548-556.

Karajeh, M. R. ; Al-Raddad Al-Momany, A. M.(2008). Effect of post-planting soil solarization and solar chamber on *Verticillium* Wilt of Olive. *Jordan J. Agricultural Sci*., **4**, 335 - 342 .

Laviola, C.; Scarito, G. (1993). Observations on spore production in *Spilocaea oleagina* in southern Italy. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, **23**, 411– 416.

Loliger, J.(1983). Natural antioxidants. In: Rancidity in food.(Allen, J. And Hamilton, R. J). Applied science Publisher London, 59-07.

Mailer, R. (2006). Testing olive oil quality chemical and sensory methods. *Primefacts*, **231**, 1-5.

Mamluk, O.; Abu-Gharbieh, W.I.; Shaw, C.G.; Al-Musa, A.; Al-Banna, L.S. (1984). A "Checklist of Plant Diseases in Jordan". Al-Dustour Press, Amman, Jordan, 107 p.

Manuel Civantes Lopez-Villata. (1999). Olive Pest and Disease Management. IOOC.

Miller, H.N. (1949). Development of the leaf spot fungus in the olive leaf. *Phytopathology* **39**, 403–410.

Mailer, R. (2006). Testing olive oil quality. Chemical and sensory methods. *Primefacts*, **231**, 1-5.

Mailer, R.; Ayton, C. ; Conlan, D. (2002). Comparison and evaluation of the thirty eight commercial Australian and New Zealand olive oils. *Advances in Horticultural Sciences*, **16**, 259-265.

Mailer, R.; Conlan, D. ; Ayton, C. (2005). Olive harvesting: Harvest time for optimal olive oil quality. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation. RIRDC Publication No 05/013, Project No DAN-197A.

Mingaez – Mosquera, M.; Rejano, L.; Gandul, A.; Sanchez, B. ; Garrido-ferendez, J.(1991). Color pigmento correlation in virgin olive oil. *J. American Chem. Soc.*, **68**, 322-337.

Obanor, F.O.; Walter, M.; Jones, E.E. ; Jaspers, M.V.(2005). Sources of variation in a field evaluation of the incidence and severity of olive leaf spot . *New Zealand Plant Protection* .**58**, 273-277.

Pokorny, J.; Valentova, H. ; Davidek, J. (1985). Modified determination of 2- thiobarbituric acid value in fat and oil. *Dienahrung*. **29**(1), 31-38

Radwan, S.S. (1978). Coupling of two dimensional thin layer chromatography for the quantitative analysis of lipid classes and their constituent fatty acid. *J. Chromatog. Sci.* **16**, 538.

Rangana, A. S. (1977)." Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Products". Tata McGraw- New Delhi.

Rauf Bhutta, A.; Rahber Bhatti, M.H. ; Ahmad, I. (1997). Effect of seed-borne fungi on oil content and fatty acid profile in sunflower. *HELIA*, **20**, 67-72

Ryan, D.; Robards, K.; Lavee , S. (1998). Assessment of quality in olive oil. *Oliveae*. **72**, 23-41.

Salvador, M.; Aranda, f.; Fregapane, G. (2001 a). Influence of fruit ripening on cornicabra virgin olive oil quality a study fo four successve crop seasons Food. *Chemistry*,**73**, 45-53.

Salvador, M.; Aranda, f.; Gomes-Abnso, S. ; Freqapane, G. (2001b). Cornicabra virgin olive oil : a study of five crop seasons composition quantity and oxidative stability. *Food Chemistry*, **74**, 67-274.

Sharifnabi, B. (2008). Olive diseases and their management in Iran. Symposium International sur la Protection intégrée de l'olivier Sousse, *Tunisie*, Nov. 08. 25-27

Snedecar, G.W. ; Cochran, W.G. (1967). "Statistical Methods". Iowa State University Press, Ames TA Swern, D.(1979). I Balley. Industrial oil and fat products. Vol. A. Wiley Inter. Science Publication.

Sobreiro, J. B.(2006). Guide for the phytosanitary protection of olives. Guide for the phytosanitary protection of olives. Centro Nacional de Protecção da Produção Agrícola (CNPPA) .

Tabtabaee far, A. ; Rajabpour (2005). Modling the mass of apples by geometrical attributes. *Scicntia Horticulturae*, **105**, 373-382.

Teviotdale, B. L.; Sibbett, G. S.; Harpe, D. H. (1989). Several copper fungicides for control olive leaf spot. *California Agriculture*,**43**, 30-31.

Tod, A.; Mark, G.; Ronald, I. (1993). Collaborative study of the oil stability index analyisis. *J.A.O.C.S*. **70**(11), 1055-1061.

Triki, M. A.; Rhouma, A.; Larbi, A. ; Baklouti, H.; Souf, M.; Ouertani, K. ; Bakkeri, F.; Msallem, M. (2008). Evaluation de la tolérance de quelques variétés d'olivier et hybrides issus de croisement dirigés à la maladie de l'oeil de paon Symposium International sur la Protection intégrée de l'olivier Sousse, *Tunisie*, Nov. 08, 25-27

Wiesman, Z. (2009). "Advanced Biotechnologies". Chapter 11 - Olive-oil quality biotechnologies. pp. 257-302.

Wirtte, V. C.; Krause, G.F. ; Biley, M. F. (1970). A new extraction method for determining 2- thiobarbituric acid values of poik and beet during storage. *J. Food Sci*. **59**, 582-585.

Veldstra, J. ; Klere, J. (1990). Sunflower seed oil In " Faible Fats and Oil Proceedings". Basic priniciples and modern practices. Edited by David R. Erkson American oil Chemistry Society, Champagne.