التفكك الحيوي للفينولات في مياه مخلفات عصر الزيتون باستعمال أحياء دقيقة محلية

نبيلة كريدي* [(1)] محمد منهل الزعبي [(1)] ومحمود أبو غرة [(2)] ومحمد سعيد الشاطر [(2)]

(1) إدارة بحوث الموارد الطبيعية– البحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.

(2) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق، دمشق، سورية

(*المراسلة: نبيلة كريدي، البريد الالكتروني nabilakridi@hotmail.com ، الهاتف0933364705)

تاريخ الاستلام2020/03/24 تاريخ القبول:2020/07/08

الملخص:

أدى توفر كميات كبيرة من ماء عصر الزيتون وصعوبة التخلص منها، وإضافتها بشكل عشوائي للترب الزراعية كسماد عضوي إلى تلوث التربة بالمركبات الفينولية، كما أحدث تسمماً للنباتات والأحياء الدقيقة، وبهدف التقليل من هذه المركبات الملوثة بتفكيكها حيوياً، في مخبر الأمراض البكتيرية في كلية الزراعة جامعة دمشق، عام2018، عزلت عشر سلالات من الأحياء الدقيقة المحلية من المتوقع أن تكون قادرة على تفكيك المركبات الفينولية في مياه مخلفات عصر الزيتون، من مياه مخلفات عصر الزيتون والترب المشبعة به ومن المستعمرات التي تظهر على سطوح أواني حفظ الزيتون في المنزل. اختبرت قدرة الأحياء الدقيقة المعزولة على تفكيك المركبات الفينولية، وذلك من خلال تنميتها في أوساط مغذية تحتوي المركبات الفينولية كمصدر وحيد للكربون. حضنت العزلات العشر في مياه مخلفات عصر الزيتون الجفت غير المعقم وبعد تعقيمه بطريقة الترشيح لمدة 21 يوم مع عينة شاهدة بدون عزلة، وتم قياس محتوى هذه العينات من المركبات الفينولية. أظهرت النتائج أن الأحياء الدقيقة المعزولة قادرة على خفض نسبة المركبات الفينولية مقارنة بالشاهد، ولوحظ تفوق الأحياء الدقيقة الموجودة في مياه مخلفات عصر الزيتون (غير المعقم) التي استطاعت تفكيك المركبات الفينولية بنسبة 7.78 %، مقارنة بالمعقم، كما تفوقت الفطريات على البكتيريا في قدرتها على تفكيك الفينولات حيث تفوقت معنوياً عزلة *Penicillium sp* في تفكيك المركبات الفينولية على باقي العزلات في مياه مخلفات عصر الزيتون (معقم وغير معقم)، ويليه *Aspergillus flavos* وثم بكتيريا *Pseudomonas sp* ثم *Bacillus sp*. أما باقي العزلات فقد كانت فعاليتها أقل في تحليل المركبات الفينولية. وبناءاً عليه يمكن استخدام العزلات الأكثر فعالية في تفكيك الفينولات في مياه مخلفات عصر الزيتون والمعالجة الحيوية للترب الملوثة بهذه المادة.

الكلمات المفتاحية: بكتيريا، تحلل حيوي، فطور، فينولات، مياه مخلفات عصر الزيتون.

المقدمة:

تعد مياه مخلفات عصر الزيتون Olive Mill Waste Water (OMWW) من المشكلات البيئة الهامة ذات الأهمية نظراً لتراكمها بكميات كبيرة، حيث يتم التخلص منها بإضافتها للترب الزراعية مباشرة (Fausto *et al.*,2004; Piotrowska et *al.*, 2006 ; Cappellletti and Cichelli,2007 ; الرحماني،2007 ; كسيري،2007; الابراهيم وأخرون.،2007; الشحادات ،2010; Chaari *et al.*,2013) لغناها بالمواد العضوية والعناصر المعدنية كالآزوت والفسفور والبوتاسيوم والمغنيزيوم الملائمة للزراعة (Della *et al.*, 2001؛ Assas *et al.*, 2002؛ Fiorentiono *et al.*, 2003؛ Isidori *et al.*, 2005) كما اعتبره (Mekki *et al.*, 2007؛ Di Bene *et al.*, 2013) من الملوثات العضوية للترب الزراعية وذلك عند إضافته للتربة بمعدلات كبيرة وبشكل غير مدروس لاحتوائه على المركبات الفينولية التي تسبب تحولات كبيرة في بنية ووظيفة المجتمعات الحيوية التي بدورها تؤثر على خصوبة التربة، كما أنها صعبة التفكك بيولوجياً وتثبط عمل الأحياء الدقيقة مما يعيق عملية المعالجة البيولوجية (حميد ومنصور،2012).

صنفت الفينولات كمادة كيميائية عالية الخطورة بسبب تأثيرها المسرطن للأحياء (Hooived *et al.*, 1998)، ووضعت ضمن قائمة الملوثات الخطرة وذات الأولوية من قبل وكالة حماية البيئة الأمريكية Environmental Protection Agency (EPA,2016)، ونظراً إلى الآثار الصحية السلبية للفينول فقد حددت منظمة الصحة العالمية الحد الأعلى المسموح به لتركيز الفينول في مياه الشرب1 ميكروغرام/ل (Yan *et al.*,2006)، ومن هنا اتت أهمية معالجة الترب الملوثة بالمركبات الفينولية، وعلى الرغم من تعدد التقنيات المستخدمة لمعالجة ماء الجفت كالتجفيف والترشيح والمعالجات الحرارية والاكسدة والترسيب مع الحجر الكلسي وتعريضه للإشعاع الكوني المحفز بالوسائط المعدنية(Sabbah *et al.*, 2004; Martin,1993)، والتقطير الشمسي(تكريتي وآخرون، 2009) ، تعد المعالجة الحيوية باستخدام الكائنات الحية الدقيقة من الطرائق الأقل تكلفة لمعالجة هذه النفايات السائلة(Rinaldi *et al., 2003*).

بين Hamdi (1991) إمكانية المعالجة الحيوية باستخدام الكائنات الحية الدقيقة المختلفة كالفطريات مثل فطر *Aspergillus Phanerochaete*. حيث قام كبيبو وآخرون (2011) بعزل سلالات من الأحياء دقيقة اللاهوائية القادرة على تفكيك المركبات الفينولية الموجودة في مياه مخلفات الزيتون، أما ما يهدف إليه هذا البحث فهو إيجاد عزلات محلية هوائية من الأحياء الدقيقة اكتسبت القدرة على تحليل المركبات الفينولية واستخدام الكربون العضوي الناتج عن التفكك في نموها وبقاءها. الأمر الذي يمكننا من إضافة مياه مخلفات عصر الزيتون على الترب كمخصب حيوي آمن بعد التخلص من المركبات الفينولية الموجودة فيه.

مواد البحث وطرائقه:

1-المواد:

مياه مخلفات عصر الزيتون: أُحضر ماء الجفت من معصرة حديثة آلية للزيتون من قرية نجها بريف دمشق وتم إجراء مجموعة من التحاليل موضحة نتائجها في الجدول 1.

الجدول 1. بعض صفات ماء الجفت المستعمل في التجربة

pH 1:10 ماء:تربة	EC ديسيمز م	N- كلي مغ/ل	P- متاح مغ/ل	K- متاح مغ/ل	الفينولات غ/ل	C- عضوي غ/ل وزن رطب
5	8.1	550	36.7	8601	2.9	17.6

–**التربة:** جمعت ثلاث عينات ترب مركبة ومشبعة بمياه مخلفات عصر الزيتون من جانب المعصرة التي تم جلب مياه مخلفات عصر الزيتون منها، وقد تم ريها بشكل دائم بمياه مخلفات عصر الزيتون لسنوات عدة، تم أخذ العينات المركبة والعشوائية على عمق من 0–15 سم من سطح الترب الزراعية بوزن 400 غ ومن مواقع مختلفة وذلك في شهر تشرين الأول 2016. تم خلط كل تربة بشكل جيد واستبعدت الأحجار والأجسام الغريبة منها ونخلت بمنخل 2 مم ثم حفظت في بالبراد لحين إجراء التحاليل عليها.

تم أخذ بعض العزلات من السطوح المتشكلة على وجه العبوات المنزلية لحفظ الزيتون

–**طرائق العمل:** تمت كافة الأعمال في مخبر الأمراض البكتيرية في كلية الهندسة الزراعية –جامعة دمشق.

–**طرائق عزل الأحياء الدقيقة من التربة:**

الطريقة الأولى:

وزن 1غ من التربة المشبعة بمياه مخلفات عصر الزيتون في جو معقم وباستخدام مصباح اللهب وزرعت على بيئات متخصصة أطباق تحوي بيئة PDA Potato dextrose agar على التخفيف الثالث بطريقة التخفيف التدريجي للفطريات وبيئة NA Nutrient Agar وعلى التخفيف الخامس للبكتيريا. أعيد زراعة العزلات النامية حتى الحصول على عزلات نقية وتم حفظ هذه العزلات حتى النمو الكامل للفطر في أنابيب مائلة من البيئة السابقة وتغطيتها بالبرافين السائل بعد ترقيمها أما البكتيريا فتم حفظها في المجمدة لحين استخدامها.

الطريقة الثانية:

تم فيها استخدام وسط الأملاح مكون من: $NaNO_3$ 1 g، $CaCl_2\ 6H_2O$ 0.3 g, $MgSO_4\ 7H_2O$ K_2HPO_4 1g, 0.1g, NaCl 0.1g, $FeCl_3\ 6H_2O$ trance. تذاب بـ 1000 مل ماء مقطر وضعت 50 مل من البيئة السائلة السابقة بدورق مخروطي وعقمت ثم أضيف لها1 مل من مياه مخلفات عصر الزيتون كمصدر وحيد للكربون في البيئة ثم بظروف معقمة ثم إضافة 1مل من مستخلص التربة المشبعة بمياه مخلفات عصر الزيتون بثلاث دوارق وبثلاثة مكررات كمصدر متوقع للأحياء الدقيقة القادرة على تفكيك المركبات الفينولية، ثم وضعت في حاضنة هزازة بدرجة 27±2°م لمدة 21 يوم ثم نشر 100 مليلتر من كل مزرعة على أوساط متخصصة وحضنت الأطباق كررت هذه العملية عدة مرات حتى الحصول على مستعمرات نقية ثم حفظت العزلات بنفس الطريقة السابقة لوحظت المستعمرات بالمجهر الضوئي بقوة تكبير 1000.

أما بالنسبة للعزلات التي تم الحصول عليها من مياه مخلفات عصر الزيتون فقد أخذ 1 مل من مياه مخلفات عصر الزيتون وتم إجراء عدة تخافيف وزرع بأطباق بتري وبنفس المراحل السابقة، كذلك الأمر بالنسبة للأحياء التي تم عزلها من العفن المتشكل على سطح أوعية حفظ الزيتون والتي يتوقع بأن لديها القدرة على التأقلم مع التراكيز العالية من مياه مخلفات عصر الزيتون أخذ برأس ابرة التلقيح جزء من الفطر وزرع في بيئةBDA وتم تحضينه وعزله بنفس الطريقة السابقة.

-التأكد من قدرة العزلات على تحليل المركبات الفينولية:

وضع في 11 انبوب اختبار 10 مل من مياه مخلفات عصر الزيتون المعقم كمجوعة أولى (حيث تم تعقيم مياه مخلفات عصر الزيتون بتثفيله على سرعة 3000 د/د ومن ثم ترشيحه بالمرشح الحيوي ومن ثم تم زرع 1 مكرو ليتر منه في طبق بتري للتأكد نجاح عملية التعقيم) و11 أنبوب اختبار يحتوي مياه مخلفات عصر الزيتون غير المعقم كمجموعة ثانية وأضيف لكل أنبوب من المجموعتين عزلة من العزلات العشرة وأخذ الأنبوب رقم العزلة وفي بينما تمثل الانبوب 11 الشاهد، وضعت الأنابيب في المجموعتين على حامل في حاضنة رجاجة لمدة 21 يوم للتمكن العزلات من تحليل المركبات الفينولية.

قيست كمية المركبات الفينولية في مياه مخلفات عصر الزيتون: باستخلاصها بالايتانول وباستخدام جهاز الأمواج فوق الصوتية (Ultrasonic). أخذ 10 مل من مياه مخلفات عصر الزيتون وأضيف له 15 مل من ايتانول 70%، وضعت في جهاز الأمواج الصوتية مدة 30 دقيقة، وأتمم الحجم النهائي إلى 100 مل. ثم معايرتها بطريقة الفولين باستخدام كاشف الفولين–سيوكالتيو حسب Singleton وآخرون (1999).

- التعرف على العزلات البكتيرية:

التعرف على العزلات البكتيرية: شُخصت العزلات تشخيصاً أولياً اعتماداً على الصفات المظهرية للمستعمرات على الأوساط المزرعية والمتضمنة حجم المستعمرات وحافتها وارتفاعها ولونها، ثم أجريت الاختبارات الكيمياحيوية (الحركة، صبغة الغرام، الحاجة للأوكسجين، صبغ الأبواغ، الكاتلاز، أكسيداز، اختبار الاندول، أحمر الميثيل وفوكس بروسكاور، اختبار السترات، اختبار اليورياز، غلوكوز، لاكتوز وسكروز)، كما لوحظت الصفات المظهرية للخلايا تحت المجهر الضوئي والمتضمنة شكل الخلايا وحجمها وطريقة تجمعها، وبالمقارنة مع الخصائص الواردة في دليل برجي Bergey,s manual تم التعرف على السلات المعزولة (Cappucino and Shermank,1992; Sneath *et al.*,1986; Staley *et al.*,1989).

-التعرف على العزلات الفطرية: تم الاعتماد على الملاحظة العينية مثل لون وجهي المستعمرة، سرعة نموها ومجهرياً على الخيوط الفطرية مقسمة، لون وأبعاد الحوامل لون الأكياس البوغية والأبواغ باستخدام تقنية الشريحة المجهرية المزروعة slideculture technique وبالمقارنة مع الدراسات المرجعية المتخصصة بتصنيف الفطريات تم التعرف على العزلات الفطرية (Patrick *et al,* 2010; harma *et al*,2010).

-التحليل الاحصائي: تمت اجراء التحاليل الإحصائية للتجربة المخبرية على اعتبارها تجربة قطع منشقة العامل الرئيسي معقم أو غير معقم أما الثانوي فهي العزلات وتم حساب ال CV و LSD على مستوى دلالة 5% على برنامج الجنستات.

النتائج والمناقشة:

تم عزل عشر عزلات فطرية وبكتيرية من الترب المشبعة بمياه مخلفات عصر الزيتون ومن مياه مخلفات عصر الزيتون ومن سطوح أوعية حفظ الزيتون، ست عزلات قطرية حيث كانت هذه العزلات الفطرية قادرة على النمو من اليوم الرابع على درجة حرارة 30م° أظهرت العزلات اختلاف في اللون والحواف والأرتفاع، تم تسجيل النتائج في الجدول 2 وتوافقت هذه النتائج مع موسى وآخرون (2015) حيث عزل خمس عزلات فطرية من مياه عصر الزيتون وكانت تشابهت في بعضها مع هذه العزلات. بالإضافة لأربع عزلات بكتيرية توافقت في معظمها مع محمد والعبدو (2019).

جدول. 2 توصيف العزلات الفطرية.

رقم العزلة	هوية الفطر	قطر المستعمرة	لون الوجه العلوي	لون الوجه السفلي	الحواف
1	*Penicillium sp*	20–80 مم	أبيض قطني يصبح عفني مع التقدم	كريمي	الاكياس البوغية على شكل مكنسة، والابواغ كروية صغيرة
2	*Mucor. Nircinelloides*	90 مم	بني إلى رمادي داكن	كريمي إلى زيتوني	الاكياس البوغية كروية عديمة اللون ثم تصبح بني داكن الحوامل الأكياس البوغية منحنية شفافة والابواغ وحيدة الخلية كروية
3	*Aspergillus flavos*	90 مم	لون أصفر بيضاء من الداخل	كريمي فاتح	الاكياس البوغية كروية الابواغ كروية
5	*Aspergillus sclerotiorum*	70±2.0 مم	أسمر مائل للبني في البدية تصبح بنية	أصفر أو برتقالي داكن مائل للبني	كاملة الميسليوم مقسمة–الرأس الكوندي عمودي والحويصل كروي شكل الابواغ الكوندية شبه كروي– سطح الأبواغ أملس
8	*Alternaria sp*	45–50 مم	أسود رمادي	كريمي	تتفرع الحوامل الكوندية ومنها خيوط مفردة شفافة شكلها بيضوي مقسمة
9	*Paecilomyces sp*	90مم	أسمر باهت +سمراء	بني لأخضر زيتوني	تتفرع الحوامل الكونيدية بشكل غير متناظر وغير متماثل الابواغ متراصة يشكل سلاسل متعرجة شبه كروية وتصبح برميلية مع التقدم بالعمر

البكتيريا المعزولة:

يبين الجدول (3) أن العزلة الرابعة هي *Acinetobacter sp* والعزلة السادسة هي *Azotobacte rsp* والعزلة السابعة هي *Pseudomonas sp* والعزلة العاشرة هي *Bacillus sp* تتوافق العزلتين الرابعة والسادسة مع (محمد والعبيدو، 2019)

جدول (3) توصيف العزلات البكتيرية

الرقم	شكلها	الغرام	الإبواغ	كاتلاز	اوكسيداز	أختبار الاندول	الحركة	أحمر الميثيل	Vogues	ستارت	يوريا	غلوكوز	لاكتوز	سكروز	توصيف العزلة
4	عصوي قصيرة	–	–	+	–	+	–	+	–	+	–	–	–	–	*Acinetobacter sp*
6	عصوي ثنائية	–	+	+	+	+	+	+	–	–	+	+	+	+	*Azotobacter sp*
7	عصوية	–	+	+	+	+	+	–	–	+	+	–	–	–	*Pseudomona sp*
10	عصوي	+	+	+	+	+	+	–	–	+	+	–	–	–	*Bacillus sp*

اختبار قدرة السلالات المعزولة على تحليل المركبات الفينولية:

يظهر جدول 4 كمية المركبات الفينولية المتبقية في كل أنبوب والكمية التي استطاعت كل عزلة على حدا تحليلها بالإضافة لنسبة التحلل مقارنة بالشاهد. حيث كان الهدف من التعقيم هو إظهار القدرة الحقيقة للعزلة المضافة بعد القضاء على كافة أشكال الأحياء الدقيقة الأخرى التي يمكن أن تكون فعالة في تحلل الفينولات أما غير المعقمة فلدراسة التحلل الذي يمكن أن يحدث بشكل طبيعي نتيجة لوجود الأحياء الدقيقة الموجودة في مياه مخلفات عصر الزيتون وقادرة على تحليل الفينولات فيه، وربما يمكنها أن تنشط في الظروف المواتية لها مع إمكانية حدوث تضاد أو تكافل بينهما وبين العزلات.

أظهرت النتائج أن المتحلل من الفينولات في مياه مخلفات عصر الزيتون المعقم أقل من مياه مخلفات عصر الزيتون غير المعقم أي أن الأحياء الدقيقة الموجودة في مياه مخلفات عصر الزيتون (غير المعقم) استطاعت أن تحليل المركبات الفينولية بنسبة 7.78 %، وتفوقت العزلة الأولى *Penicillium sp* معنوياً على باقي العزلات في قدرتها على التخفيض من نسبة الفينولات في مياه مخلفات عصر الزيتون (معقم وغير معقم) وكانت أكثر فعالية في التحلل في مياه مخلفات عصر الزيتون غير المعقم وربما يعود السبب لامكانية حدوث تكافل بين الاحياء الدقيقة الموجودة فعلاً في مياه مخلفات الزيتون والعزلة المضافة بين السلالات المتماثلة من جهة كالفطريات مع بعضها، أو حدوث تكافل بين الفطريات والبكتيريا، أو لمشاركة هذه الأحياء في عملية التحلل، من جهة ثانية، وبلغت نسبة التحلل في التجربة الأولى (غير المعقم) مقارنة بالشاهد المعقم 66.66 % بينما بلغت في مياه مخلفات عصر الزيتون المعقم 56.35% وتليها معنوياً العزلة الثالثة *Aspergillus flavos* في مياه مخلفات عصر الزيتون غير المعقم حيث بلغت نسبة التحلل49.32% وفي مياه مخلفات عصر الزيتون المعقم48.85% وتليها العزلة السابعة *Pseudomona sp* التي تفوقت ظاهرياً على العزلة الثالثة في مياه مخلفات عصر الزيتون المعقم حيث بلغت نسبة التحلل51.89% تليها العزلة العاشرة *Bacillus sp* حيث بلغت نسبة التحلل في مياه مخلفات عصر الزيتون المعقمة 48.69 % كما كان هناك فروق معنوية واضحة في قدرة باقي العزلات هذه النتائج تتوافق مع توصل إليه كبيبو وآخرون(2011) حيث استطاعت الأحياء الدقيقة المعزولة من تخفيض من المركبات الفينولية بنسبة تتراوح بين 60–93% حسب نوع العزلة.

جدول4. كمية المركبات الفينولية المتحللة من مياه مخلفات عصر الزيتون المعقم وغير المعقم.

الرقم	غير معقم			معقم			التفاعل بينهما
	كمية المركبات الفينولية		%	كمية المركبات الفينولية		%	
	قبل التحلل	المتحللة ملغ/ل		التحلل ملغ/ل	المتحللة ملغ/ل		
1	2.47	4.93 a	66.66	3.23	4.17a	56.35	4.55a
2	5.30	2.10 de	28.33	5.37	2.03 c	27.42	2.063 d
3	3.57	3.65 b	49.32	3.79	3.61 ab	48.85	3.737 b
4	5.23	2.17 d	29.32	6.43	0.97 d	13.07	1.569 e
5	4.70	2.70 c	36.52	6.64	0.76 de	10.29	1.732 de
6	6.56	0.84 g	11.40	6.82	0.58 de	7.89	0.714 fg
7	3.77	3.63 b	49.11	3.56	3.84 ab	51.89	3.632 b
8	5.59	1.81 ef	24.53	7.38	0.02 e	0.28	0.918 f
9	5.41	1.99 def	26.89	4.39	3.01 b	40.70	2.501 c
10	5.66	1.74 f	23.54	3.80	3.60 ab	48.69	2.673 c
شاهد	6.82	0.58 g	7.78	7.10	0.00 e	0.00	0.288 g
$LSD_{0.05}$		0.3413			0.8567		0.3211
CV		8.4			12.3		9.21

الاستنتاجات:

عزلت عشر عزلات فطرية وبكتيرية من الترب المشبعة بماء الجفت ومن ماء الجفت ومن أسطح أوعية حفظ الزيتون، ست عزلات فطرية وأربع عزلات بكتيرية. أظهرت النتائج أن المتحلل من الفينولات في مياه مخلفات عصر الزيتون المعقم أقل من مياه مخلفات عصر الزيتون غير المعقم، كما تفوقت العزلات الفطرية على العزلات البكتيرية في تفكيك المركبات الفينولية حيث تفوقت معنوياً العزلة الأولى *Penicillium sp* على باقي العزلات في قدرتها على التخفيض من نسبة الفينولات في مياه مخلفات عصر الزيتون (معقم وغير معقم) وتليها معنوياً العزلة الثالثة *Aspergillus flavos* ثم العزلة السابعة *Pseudomona sp* تليها العزلة العاشرة *Bacillus sp* كان هناك فروق معنوية بين باقي العزلات.

التوصيات:

نوصي بالمعالجة الحيوية للترب الملوثة بالمركبات الفينولية نتيجة الإضافات المتكررة لماء الجفت بالعزلات المحلية من الفطريات والبكتيريا لقدرتها على تخفيض نسبة المركبات الفينولية الضارة، أو معالجة ماء الجفت بها قبل اضافته للتربة

المراجع:

الإبراهيم، أنور وحسام النائب ومحمد غادري ومنى عاشور (2007). تأثير إضافة مياه مخلفات عصر الزيتون وتفل الزيتون في الأراضي الزراعية، ورشة العمل الدولية، دمشق، سورية.

تكريتي، صلاح الدين وعبير القائد وسحاب إبراهيم (2009). المعالجة الإشعاعية للمياه الناتجة عن عصر الزيتون (الجفت) للتخلص من الملوثات العضوية، دمشق هيئة الطاقة الذرية، تقرير عن دراسة علمية حاسوبية قسم الهندسة النووية.1-22.

حميد، محمودوريتا منصور(2012). معالجة الأضرار البيئية لماء الجفت باستخدام التهوية , 221-211 :(2) 32 .

الرحماني، محمد(2007). نتائج تجارب إضافة ماء الجفت على العنب. ورشة العمل الدولية، دمشق، سورية، صفحة41

الشحادات، محمد (2010). استخدام مخلفات عصر الزيتون في درعا، خطوة جديدة للحفاظ على البيئة وتطوير قطاع الزراعة بالمحافظة.

كبيبو، عيسى وعبد العزيز بو عيسى وأمجد بدران (2011). دراسة تأثير إضافة مستويات مختلفة من ماء الجفت مع التسميد على بعض الخصائص الكيميائية لتربة مزروعة بالحمضيات وعلى إنتاجها، مجلة جامعة دمشق للعلوم البيولوجية. 33(5) : 101-120.

كسيري، سونيا (2007). نتائج تجارب اضافة ماء الجفت على العنب والزيتون والزيتون ضمن نطاق نشاطات مشروع CFC/IOOC/O4. ورشة العمل الدولية، دمشق، سورية، 25 صفحة.

محمد، سيراؤوس وقصي العبدو(2019). التفكك الحيوي للفينول باستعمال سلالات جرثومية محلية. قسم علم الحياة كلية العلوم جامعة دمشق. مؤتمر البحث العلمي الهندسي لدعم التنمية والاعمار.

موسى، كرم وأميمة ناصر وحسن جنيدي (2015). عزل وأختيار أفضل العزلات الفطرية من ماء الجفت الطازج لاستخدامها في المعالجة الحيوية، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية –سلسلة العلوم الأساسية، 37(5):75-85

Assas, N.; L. Ayed; L. Marouani; and M. Hamdi (2002). Decolorizat-ion of fresh and stored-back olive mill wastewaters by Geotrichum candidum Process Biochem. 38:361-365.

Cappucino J. C.; and N. Sherman (1992). In: Microbiology: A Laboratory Manual, third ed. Benjamin/cummings Pub. Co. New York : 125–179.

Chaari, L.; N.; Elloumi, S.; mseddi K.; Gargouri, B. Bourouina; T. Mechichi; and M. Kallel(2014). Effects of olive mill wastewater on soil nutrients availability. International Journal of Interdisciplinary and Multidisciplinary Studies. 2 (1): 183-175.

Cichelli, A.; and G. Cappelletti (2007). Valorisation of olives residues by spreading on agricultural land: technical assets, Proceed. of Economie Europeana: 13-23.

Della, G.; M. P., Monaco, G., Pinto, A, Pollio, and L. Previtera, (2001). Phytotoxicity of low-molecular-weight phenols from olive mill waste waters, B. Environ. Contam. 67:352-359.

Di Bene, C.; E Pellegrino, and M. Debolini, (2013). Short- and long-term effects of olive mill wastewater land spreading on soil chemical and biological properties, Soil Biol. Biochem, 56: 21-33.

Environmental Protection Agency (EPA). (2016). Sampling and Analysis Procedure for Screening of Industrial Effluents for Priority Pollutants; EPA: Cincinnati, OH, USA. Int. J. Environ. ResPublic Health.13(300):7 -8

Fausto, C.; C. F., Rossini, D., Quarationo, N, Vassilev and M. Fenic, (2004). Reuse of microbially treated olive mill waste water as fertilizer for wheat, Italy, Bioresource technology 2(91): 135-140.

Fiorentiono, A.; A., Gentili, M., Isidori, P., Monaco, A., Nardelli, A., Parella, and F, Temussi (2003). Environmental effects caused by olive mill wastewaters: Toxicity comparison of low-molecularweight phenol components.." Journal of agricultural and food chemistry 51(4): 1005-1009.

Hamdi, M.; A. Kahdir; and L.J. Garcia (1991).The use of Aspergillus niger for the bioconversion of olivemill waste-waters. Applied Microbiol., 34: 828-831.

Hooived, M.; D.J.J. Heederik; M. Kogevinas; P.Boffetta; L.L. Needham, D.G. Patterson; H.B. Bueno to -de-Mesquita (1998). Second follow-up of a dutch cohort occupationally exposed phenoxy herbicides, chlorophenols, and contaminants. Am. J. Epidemiol., 147: 891-899.

Isidori, M.; M., Lavorgna; A. Nardelli; and A., Parrella, (2005). Model study on the effect of 15 phenolic olive mill wastewater constituents on seed germination and Vibrio fischeri metabolism. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 53(21): 8414-8417.

Martin, A.; R. Borja and A., Chica (1993). Kinetic study of an anaerobic fluidized bed system used for the purification of fermented olive mill wastewater. Journal of Chemical Technology & Biotechnology. 56(2):155-162.

Mekki, A.; A. Dhouib; and S., Sayadi, (2007). Polyphenols dynamics and phytotoxicity in a soil amended by olive mill wastewaters. Journal of Environmental Management. 84(2):134-140.

Oyeleke, S.B.; and S. Manga (2008). Essentials of laboratory practicals in Microbiology. Tobest publisher, Minna, Nigeria. Pp 36-75.

Piotrowska, A.; G., Iamarino, M.A. Rao, and L., Gianfreda, (2006). Short-term effects of olive mill waste water (OMW) on chemical and biochemical properties of a semiarid Mediterranean soil. Soil Biology and biochemistry. 38(3):600-610.

Rinaldi, M.; G. Rana, and M., Introna, (2003). Olive-mill wastewater spreading in southern Italy: effects on a durum wheat crop. Field Crops Research. 84(3): 319-326.

Sabbah, I.; T. Marsook, and S., Basheer, (2004). The effect of pretreatment on anaerobic activity of olive mill wastewater using batch and continuous systems. Process Biochemistry, 39(12):1947-1951.

Sneath P.H.A; M.E. Mair, M. E. Sharpe, and J. G. Holt (1986). Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Volume 2. Williams & Wilkins. Baltimore, London, Los Angeles, Sydney.

Staley. J. T; M.P Bryant, N. Pfennig and J.G. Holt (1989). Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Volume 3. Williams & Wilkins. Wilkins Co., Baltimore. Grant, WD, and H. Larsen, pp.2216-2233.

Yan, J.; W., Jianping, B., Jing, W., Daoquan and H. Zongding (2006). Phenol biodegradation by the yeast. Candida tropicalis in the presence of m-cresol. Biochem. Eng. J. (29): 227-234.

Biodegradation of Phenol in Olive Mill Waste Water Using Local Isolated Microorganism

Nabila kridi* (1) Muhammad Manhal AL-Zoubi (1) Muhammud Abogora(2)Mohamed Said Al-Shater (2)

(1). Administration of Natural Resources Research, General Commission for Scientific Agricultural Research, (GCSAR), Damascus, Syria

(2). Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Damascus University, Damascus, Syria
(*Corresponding author: Nabila kride. E-Mail: nabilakridi@hotmail.com).

Received: 24/3/2020 Accepted: 08/ 07/2020

Abstract

The availability of large quantities of olive mill waste water and the difficulty of disposal, and the random addition of agricultural soils as organic fertilizer led to the contamination of the soil with phenolic compounds and poisoned plants and microorganisms. Phenolic compounds olive mill waste water isolated from olive mill waste water and saturated soils, and from colonies that appear on the roofs of pots keep the olives home. The ability of isolated microorganisms to dismantle phenolic compounds was tested by planting them in nutrient media containing phenolic compounds as the sole carbon source. The ten isolates were incubated with unsterile Olive Mill Waste Water and after sterilization by filtration method for 21 days with a control sample without isolation.

The results showed that isolated microorganisms were able to more the proportion of phenolic compounds decompose to the control in different proportions, the (non-sterile) was able to decompose the phenolic compounds by 7.78% compared to the sterilizer. The fungus also outperformed the bacteria in its ability to reduce the concentration of phenols, where *Penicillium sp* significantly outperformed the other isolates in olive mill waste water (sterile and non-sterile), followed by *Aspergillus flavos*, then *Pseudomonas sp* and *Bacillus sp*. The rest of the isolates were less effective in the decomposition. The most effective isolates can be used to reduce the content of olive mill waste water from toxic phenolic compounds and the biological treatment of soils contaminated with this substance.

Keywords: Biodegradation, bacteria, fungi, olive mill waste water, phenol