

## Allelopathic effect of aqueous extract of dried olive leaves (*Olea europaea L.*) on the germination and growth of barley (*Hordeum vulgare L.*) and associated weeds

Omar Al-Taher Al-Toumi <sup>1\*</sup>, Fathi Al-Hashemi Al-Bashir <sup>2</sup>, Ruqaya Abdel Salam Khalifa <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Crops, Faculty of Agriculture, University of Zintan- Libya

<sup>1,2</sup> Department of Environmental Science and Engineering, School of Basic Sciences, Libyan Academy for Postgraduate Studies, Tripoli – Libya

\*Email: [omar.altoome@uoz.edu.ly](mailto:omar.altoome@uoz.edu.ly)

التأثير الأليوباثي للمستخلص المائي لأوراق الزيتون الجافة (*Olea europaea L.*) على إنبات ونمو الشعير (*Hordeum vulgare L.*) والحشائش المصاحبة

عمر الطاهر التومي <sup>1\*</sup>، فتحى الهاشمي البشير <sup>2</sup>، رقية عبد السلام خليفة <sup>3</sup>

<sup>1</sup> قسم المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة الزنتان، الزنتان- ليبيا

<sup>2,3</sup> قسم العلوم والهندسة البيئية، مدرسة العلوم الأساسية، الأكاديمية الليبية للدراسات العليا، طرابلس- ليبيا

Received: 20-01-2026; Accepted: 22-03-2026; Published: 12-04-2026

### Abstract:

This study was conducted during the 2022–2023 growing season to evaluate the allelopathic effects of the aqueous extract of dried olive (*Olea europaea L.*) leaf powder on the germination and early growth of barley (*Hordeum vulgare L.*) and selected associated weeds. A laboratory experiment was performed using four extract concentrations (0, 10, 20, and 30%), and their effects on germination percentage, radicle length, and plumule length were assessed. The experiment included two barley cultivars (Wadi Otba and Eraoun) and two weed species, *Emex spinosa L.* and *Avena fatua L.*, arranged in a completely randomized design with three replications.

The results revealed a concentration-dependent allelopathic response. Low extract concentration (10%) stimulated germination and seedling growth of barley cultivars, whereas higher concentrations (20% and 30%) caused significant inhibitory effects on both barley and weed species. The strongest inhibitory effect was observed on *Emex spinosa*, where germination was completely suppressed at the highest concentration. These findings demonstrate that olive leaf aqueous extract possesses potent allelopathic activity and may serve as an environmentally friendly alternative for weed management within sustainable agricultural systems.

**Keywords:** Allelopathy, aqueous extract, olive leaves, barley, associated field weeds.

### المخلص:

أجريت هذه الدراسة خلال الموسم الزراعي 2022–2023 بهدف تقييم التأثير الأليوباثي للمستخلص المائي للمسحوق الجاف لأوراق الزيتون (*Olea europaea L.*) على إنبات ونمو نبات الشعير (*Hordeum vulgare L.*) وبعض الحشائش المصاحبة له. نُفذت التجربة المعملية باستخدام أربعة تركيزات من المستخلص المائي (0، 10، 20، 30%)، ودرست تأثيراتها على نسبة الإنبات، وطول الجذير، وطول الرويشة. شملت الدراسة صنفين من الشعير (وادي عتية وإيراون) ونوعين من الحشائش هما ضرس العجوز (*Emex spinosa L.*) والشوفان البري (*Avena fatua L.*)، وفق تصميم عشوائي كامل بثلاث مكررات.

أظهرت النتائج أن المستخلص المائي لأوراق الزيتون يمتلك تأثيراً أليوباثياً مزدوجاً، إذ حفز النمو عند التركيز المنخفض (10%) خاصة في أصناف الشعير، بينما أحدث تثبيطاً معنوياً واضحاً في الإنبات والنمو عند التركيزات العالية (20% و30%)، وكان التأثير التثبيطي أشد وضوحاً على الحشائش، ولا سيما حشيشة ضرس العجوز التي انعدم إنباتها عند أعلى تركيز. وتشير النتائج إلى إمكانية توظيف المستخلص المائي لأوراق الزيتون كمصدر طبيعي وآمن لمركبات أليوباثية فعالة في مكافحة الحشائش، بما يدعم مفاهيم الزراعة المستدامة.

**الكلمات المفتاحية:** الأليلوباثي، المستخلص المائي، أوراق الزيتون، الشعير، الحشائش الحقلية المصاحبة.

### المقدمة

تعد ظاهرة الأليلوباثي (Allelopathy) من الظواهر البيئية ذات الأهمية البالغة في النظم الزراعية، إذ تتمثل في قدرة بعض النباتات على إفراز مركبات كيميائية حيوية تؤثر في إنبات ونمو النباتات المجاورة لها، سواءً كان ذلك تأثيراً محفزاً أو مثبطاً، تبعاً لطبيعة هذه المركبات وتركيزها وآلية تحررها في البيئة المحيطة (Rice, 1984; Chou, 1990). وتحرر هذه المركبات عبر إفرازات الجذور، أو الغسيل من الأجزاء الخضريّة، أو تطاير بعض المواد الفعالة، أو من خلال تحلل المخلفات النباتية في التربة، ما يجعلها عنصراً مؤثراً في التفاعلات النباتية داخل النظام البيئي الزراعي (Jabran et al., 2015).

وتعد الحشائش من أهم العوامل المحددة لإنتاجية المحاصيل الزراعية، نظراً لقدرتها العالية على التنافس مع المحاصيل على الماء والعناصر الغذائية والضوء والمساحة، حيث تشير الدراسات إلى أن الخسائر الناجمة عن الحشائش قد تتجاوز 30% من الإنتاج الزراعي في العديد من النظم الزراعية (Jabran et al., 2015). وعلى الرغم من الاعتماد الواسع على مبيدات الحشائش الكيميائية في الحد من هذه الخسائر، فإن الاستخدام المكثف وغير المنضبط لهذه المبيدات أدى إلى آثار بيئية وصحية سلبية، إضافة إلى ظهور سلالات من الحشائش المقاومة للمبيدات، مما قلل من كفاءتها على المدى الطويل (McLaren, 1986; Putwain & Mortimer, 1989; Hyde et al., 1993; Farooq et al., 2010).

وفي ظل هذه التحديات، تزايد الاهتمام بالبدائل الطبيعية الصديقة للبيئة، ومن بينها المستخلصات النباتية، بوصفها أدوات واعدة في إدارة الحشائش ضمن إطار الزراعة المستدامة، لما تتميز به من قابلية للتحلل الحيوي وانخفاض آثارها السمية مقارنة بالمركبات الكيميائية الاصطناعية (Almoneafy et al., 2012; Almoneaf et al., 2013; Elshakh et al., 2016). وقد أظهرت العديد من الدراسات أن فعالية هذه المستخلصات تعتمد بدرجة كبيرة على نوع النبات المستخدم، وتركيز المستخلص، وحساسية النوع النباتي المستهدف.

ويُعد الشعير (*Hordeum vulgare L.*) من المحاصيل الحقلية الإستراتيجية ذات الأهمية الاقتصادية والغذائية، لا سيما في المناطق الجافة وشبه الجافة مثل ليبيا، إلا أن إنتاجيته تتأثر سلباً بانتشار الحشائش المصاحبة، خصوصاً الحشائش النجيلية مثل الشوفان البري (*Avena fatua L.*)، التي تتشابه معه في نمط النمو ومرحل التطور، مما يزيد من شدة التنافس ويؤدي إلى انخفاض المحصول (السحبياني، 1998).

وتعد شجرة الزيتون (*Olea europaea L.*) من الأشجار المعمرة واسعة الانتشار في البيئات المتوسطية، وتنتج كميات كبيرة من المخلفات النباتية، خاصة الأوراق، التي تحتوي على مركبات فينولية وتربينية وأيضية ثانوية أخرى ذات نشاط أليلوباثي مثبت علمياً (Capasso et al., 1992; Cardinali et al., 2010). وقد بينت دراسات سابقة أن المستخلصات المائية لأوراق الزيتون تمتلك تأثيرات تثبيطية واضحة على إنبات ونمو العديد من الحشائش، ويزداد هذا التأثير بزيادة التركيز، في حين قد تُظهر التركيزات المنخفضة تأثيرات محفزة لنمو بعض المحاصيل (Zhou et al., 2010; Perino et al., 2020). أوراق الزيتون لا تقتصر فائدتها على الجوانب الصحية فقط، بل يمكن الاستفادة منها أيضاً في الزراعة بطرق متعددة تسهم في تحسين الإنتاج الزراعي وحماية البيئة (Alhadad et al., 2022). يُستخدم مستخلص أوراق الزيتون في الزراعة كأداة طبيعية لمكافحة الآفات الزراعية، حيث

يحتوي على مركبات طبيعية فعالة ضد العديد من الحشرات والفطريات (Asma et al., 2025; Alhadad, & Alhadad, 2025). يُعتبر هذا المستخلص بديلاً بيئياً وأمناً للمبيدات الكيميائية، مما يساهم في الحفاظ على صحة التربة والمزروعات. بذلك، تُعتبر أوراق الزيتون إضافة قيمة في الزراعة البيئية، حيث تُساعد في تحسين الإنتاج الزراعي، وتساهم في حماية البيئة من خلال تقليل الاعتماد على المبيدات الكيميائية (SALEM & Alhadad, 2026).

وانطلاقاً من الحاجة إلى تطوير بدائل طبيعية وأمنة للحد من استخدام مبيدات الحشائش الكيميائية، تهدف هذه الدراسة إلى تقييم التأثير الأليلوباثي للمستخلص المائي للمسحوق الجاف لأوراق الزيتون في إنبات ونمو نبات الشعير وبعض الحشائش المصاحبة له، وذلك لاستكشاف إمكانية توظيف هذا المستخلص كوسيلة طبيعية ومستدامة ضمن برامج الإدارة المتكاملة للحشائش.

### المواد وطرق البحث

أجريت هذه الدراسة خلال العام الدراسي 2022-2023 في معمل المحاصيل التابع لكلية العلوم الزراعية والبيطرية بالريانة، جامعة الزنتان.

#### المصدر الخاص بعينات بذور الشعير والحشائش المستخدمة في البحث .

أُستخدمت بذور الشوفان البري (*Avena fatua L.*)، وضرس العجوز (*Emex spinosa L.*)، وبذور الشعير من صنف وادي عتبة وإيروان من محطة بحوث مصراته. جُمعت أوراق زيتون شملاي (Chemlali) من منطقة الدراسة، ونُقلت إلى المختبر، حيث غُسلت وجُففت هوائياً ثم طُحنت لمسحوق متجانس. دُرست تأثيرات المستخلص على نسبة الإنبات وطول الريشة والجذير.

#### زراعة بذور الأنواع المدروسة باستخدام مستخلص أوراق الزيتون في أطباق بتري.

تم تحضير المستخلص المائي لأوراق الزيتون (*Olea europaea L.*) بنقع 10 جم من المسحوق الجاف للأوراق في 500 مل من الماء المقطر لمدة 48 ساعة، وفق طريقة (Harborne, 1984). بعد ذلك، رُبِّح المستخلص باستخدام قمع

بوظنر للحصول على المستخلص المائي الخام، والذي استُخدم في تحضير أربعة تركيزات هي: 0% (المعاملة القياسية باستخدام الماء المقطر فقط)، 10%، 20%، و30%، بما يعادل أوزاناً من المسحوق الجاف قدرها 2، 4، 6 جم/لتر على التوالي. حُفظت المستخلصات في قوارير بلاستيكية داخل الثلاجة لحين استخدامها، وذلك وفق ما أشار إليه Ghanuni (1999) و Nabuli & Ghanuni (2003).

عُقدت البذور بغمرها في محلول هيبوكلوريت الصوديوم (NaOCl) بتركيز 5% لمدة 5 دقائق، ثم غُسلت جيداً بالماء المقطر لإزالة بقايا المطهر. استُخدمت أطباق بتري زجاجية بقطر 9 سم، وعُقدت في فرن عند درجة حرارة 130°م لمدة 24 ساعة. وُضع في كل طبق 10 بذور، وأضيف 20 مل من كل تركيز من تراكيز المستخلص (0، 10، 20، 30)% لكل طبق.

نُفذت التجربة في ظروف المختبر عند درجة حرارة الغرفة وتحت الإضاءة الطبيعية، باستخدام تصميم عشوائي كامل (CRD)، حيث اشتملت على أربع معاملات وثلاث مكررات، بواقع 12 وحدة تجريبية لكل نوع نباتي. أُجري التحليل الإحصائي باستخدام اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى معنوية 5%، مع حساب معامل التباين لكل صفة مدروسة.

وشملت الصفات المدروسة ما يلي:

نسبة الإنبات (%): قُدِّرَت بعد خمسة أيام من إضافة المستخلص، وفق المعادلة:

نسبة الإنبات = (عدد البذور النابتة / العدد الكلي للبذور) × 100.

طول الرويشة (سم): قيس يدويًا بعد عشرة أيام من إضافة المستخلص باستخدام شريط قياس.

طول الجذير (سم): قيس يدويًا بعد عشرة أيام من إضافة المستخلص بالطريقة نفسها.

### النتائج والمناقشة

#### نتائج تجربة المستخلص المائي للمسحوق الجاف لأوراق نبات الزيتون:

##### 1- نسبة الإنبات (%)

تشير نتائج الجدول (1) إلى وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية ( $P < 0.05$ ) لتأثير المستخلص المائي لأوراق الزيتون على نسبة الإنبات. سجل صنف شعير وادي عتبة أعلى نسبة إنبات (93.3%) عند تركيز 10% من المستخلص، في حين انخفضت النسبة بشكل حاد إلى 10% عند تركيز 30%، مما يعكس تأثيراً تركيزياً معنوياً واضحاً.

أما صنف شعير إيراون فقد حقق أعلى نسبة إنبات (90%) في المعاملة الضابطة، وانخفض تدريجياً إلى 23.3% عند التركيز الأعلى. أظهرت حشيشة ضرس العجوز حساسية شديدة، حيث تراجعت نسبة الإنبات من 70% إلى صفر عند أعلى تركيز، مما يدل على تأثير مثبط قوي. وبالنسبة لحشيشة الشوفان البري، لوحظ انخفاض معنوي في الإنبات مع زيادة التركيز، وإن كان أقل حدة.

تعكس هذه النتائج دور المركبات الأليلوباثية في أوراق الزيتون، التي قد تحفز الإنبات عند تركيزات منخفضة وتثبطه عند تركيزات مرتفعة، مع اختلاف استجابة الأنواع النباتية حسب تركيبها الوراثي والفسولوجي (Zeng *et al.*, 2008).

تؤكد تحليلات (L.S.D) تأثير كل من النوع النباتي ومستوى تركيز المستخلص بشكل معنوي على نسبة الإنبات عند مستوى 5%، دون وجود تفاعل معنوي بينهما، مما يشير إلى أن تأثير كل عامل مستقل.

تتفق هذه النتائج مع دراسات (Perino & Galetti (2017) و Xiao-Wen *et al.* (2021) و Baitas *et al.* (2022)، التي أظهرت تأثيرات مثبطة للمستخلصات المائية لأوراق الزيتون على نمو الحشائش خاصة عند التركيزات العالية، وكذلك مع نتائج (Zhou *et al.* (2010) و Ladhari *et al.* (2020) و Amira *et al.* (2020) التي بينت الخصائص السامة الأليلوباثية لأوراق الزيتون وتأثيرها السلبي على الإنبات.

في المقابل، تختلف النتائج مع ما ذكرته Thiébaud *et al.* (2018) حول عدم ثبوت التأثير الأليلوباثي لأوراق الزيتون على المجتمعات النباتية، ومع دراسة (Al-Samarai *et al.* (2018) التي أكدت ضعف النشاط الأليلوباثي لنبات *Olea europaea* L.

#### جدول (1) تأثير تركيزات مختلفة من المستخلص المائي لأوراق الزيتون على نسبة الإنبات (%) لبعض الأنواع النباتية

النوع النباتي	التركيز % (مستخلص أوراق الزيتون) / لتر (ماء)			
	0	10	20	30
شعير صنف وادي عتبة	80	93.3	36.7	10
شعير صنف إيراون	90	83.3	50	23.3
حشيشة ضرس العجوز	70	50	3.3	0
حشيشة الشوفان البري	86.7	76.7	33.3	20
المتوسط	81.7	75.8	30.8	13.3
الأنواع النباتية	**12.59			
التركيزات	**12.59			
التداخل النوع × التركيز	*25.18			

\* معنوي. عند  $P < 0.05$

\*\* عالي المعنوية. عند  $P < 0.05$

## 2- طول الرويشة (سم)

يوضح الجدول (2) وجود فروق معنوية عالية ( $P < 0.05$ ) لتأثير المستخلص المائي لأوراق الزيتون على طول الرويشة. سجل صنفا الشعير، إيراون ووادي عتبة، أعلى متوسطات طول رويشة عند تركيز 10% من المستخلص، في حين حققت أصناف الحشائش أطول أطوال رويشة في المعاملة الضابطة. بالمقابل، سجل أدنى متوسط طول رويشة عند تركيز 30% عبر جميع الأنواع.

تشير النتائج إلى أن التركيزات المنخفضة، لا سيما 10%، تحفز نمو الرويشة في أصناف الشعير، بينما يلاحظ تأثير تثبيطي معنوي واضح عند التركيزات العالية، ويظهر هذا التأثير أكثر وضوحاً لدى *Emex spinosa L*، مما يعكس حساسية عالية لهذا النوع تجاه المركبات الأليوباثية في المستخلص.

أظهرت تحليلات (L.S.D) تأثيراً معنوياً عالي الدلالة لكل من نوع النبات ومستوى تركيز المستخلص عند مستوى دلالة 5%، مع عدم وجود تفاعل معنوي بين العاملين، مما يشير إلى أن كل منهما يؤثر بشكل مستقل على طول الرويشة.

تتوافق هذه النتائج مع دراسات سابقة؛ حيث أشارت (Cardinali et al., 2010) و (Capasso et al., 1992) إلى النشاط البيولوجي والفيوتوكيمي للبوليفينولات في مخلفات الزيتون وتأثيرها المثبط على نمو الحشائش، كما دعمتها نتائج المركبة لهذه المستخلصات. كذلك أكدت دراسة (Morgan & Morgan, 2018) التأثير المثبط لأوراق الزيتون على نمو الحشائش.

على النقيض، لا تتفق النتائج مع دراسة (Shehata et al., 2022) التي أفادت بضعف التأثير الأليوباثي لمخلفات الزيتون حتى عند التراكيز العالية، وكذلك مع (عيسى وآخرون، 2009) التي أظهرت تأثيراً محفزاً عند التراكيز العالية، وأيضاً تختلف مع (OBoz et al., 2009) التي أشارت إلى عدم تأثير التراكيز المنخفضة سلباً على إنبات ونمو الحشائش.

## جدول (2) تأثير تركيزات مختلفة من مستخلص مسحوق أوراق الزيتون على طول الرويشة (سم) لبعض الأنواع النباتية

النوع النباتي	التركيز % (مستخلص أوراق الزيتون) / لتر (ماء)			
	0	10	20	30
شعير صنف وادي عتبة	8.3	9.5	3.2	0.82
شعير صنف إيراون	7.33	8.7	4.4	2.5
حشيشة ضرس العجوز	8.44	5.7	2.0	0.0
حشيشة الشوفان البري	9.66	7.9	4.8	1.7
المتوسط	8.4	7.9	3.1	1.2
قيمة أقل فرق معنوي 5% للمقارنة بين المتوسطات	الأنواع النباتية	*1.2		
	التركيزات	*1.2		
	التداخل النوع × التركيز	n.s 2.4		

\* معنوي. عند  $P < 0.05$

n.s غير معنوي. عند  $P > 0.05$

## 3- طول الجذير (سم)

يوضح الجدول (3) وجود تأثير معنوي عالي ( $P < 0.05$ ) للمستخلص المائي لأوراق الزيتون على طول الجذير، حيث يتبع نمط التأثير الملاحظ في طول الرويشة. سجل صنفا الشعير، إيراون ووادي عتبة، أعلى متوسطات طول جذير عند تركيز 10% من المستخلص، في حين حققت أصناف الحشائش أطول جذور في المعاملة الضابطة. بالمقابل، سجل أدنى متوسط طول جذير عند تركيز 30% في جميع الأصناف.

تشير النتائج إلى فعالية التركيزات المنخفضة في تعزيز نمو الجذير لدى أصناف الشعير، مقابل تأثير تثبيطي معنوي واضح عند التركيزات العالية، والذي كان أكثر حدة في *Emex spinosa L*، مما يعكس تفاوت الحساسية بين الأنواع نتيجة للاختلافات الوراثية والفسولوجية في استجابتها للمركبات الأليوباثية.

أظهرت تحليلات (L.S.D) وجود تأثير معنوي مستقل لكل من نوع النبات ومستوى تركيز المستخلص عند مستوى دلالة 5% على طول الجذير، مع عدم وجود تفاعل معنوي بينهما، مما يشير إلى تأثير كل عامل بشكل مستقل.

تتوافق هذه النتائج مع دراسات سابقة مثل (Ilay et al., 2013) التي أشارت إلى تأثير مخلفات الزيتون على نمو النباتات، و (Cardinalli et al., 2010) و (Capasso et al., 1992) التي أبرزت النشاط الفيتوتوكيمي للبوليفينولات في مخلفات الزيتون. كما تدعمها نتائج (Turk & Tawaha, 2003) و (Ben Sassi et al., 2006) و (Morgan & Morgan, 2018) التي أكدت التأثيرات المثبطة لمستخلص أوراق الزيتون على نمو الحشائش.

على العكس، تختلف النتائج مع دراسات مثل (Al-Samarai et al., 2018) التي أظهرت تأثيراً ضعيفاً لمستخلص أوراق الزيتون على إنبات ونمو البادرات، و (عيسى وآخرون، 2009) التي لاحظت تحفيزاً للنمو عند التركيزات العالية، وكذلك (Thiébaud et al., 2018) التي أفادت بعدم وجود تأثير تثبيطي أليوباثي واضح.

جدول (3) تأثير تركيزات مختلفة من مسحوق أوراق الزيتون على طول الجدير (سم) لبعض الأنواع النباتية

المتوسط	التركيز % (مسحوق أوراق الزيتون)/لتر (ماء)				النوع النباتي
	30	20	10	0	
4.9	1.08	2.4	8.6	7.5	شعير صنف وادي عتبة
5.1	1.6	4.3	8.0	6.7	شعير صنف إيراون
3.3	0.0	0.3	5.5	7.4	حشيشة ضرس العجوز
5.4	1.7	3.9	7.6	8.7	حشيشة الشوفان البري
4.7	1.1	2.7	7.4	7.6	المتوسط
		**0.9			الأنواع النباتية
		**0.9			التركيزات
			*1.9		التداخل النوع × التركيز

\* معنوي. عند  $P < 0.05$ \*\* عالي المعنوية. عند  $P < 0.05$ 

## الخلاصة

تشير النتائج إلى أن المستخلص المائي لأوراق الزيتون الجافة يشكل مصدرًا طبيعيًا واعدًا للمركبات الأليوباثية التي يمكن استغلالها في الاستراتيجيات الحيوية لمكافحة الحشائش، حيث يعتمد تأثيره بشكل كبير على تركيز المستخلص والنوع النباتي. أظهر تركيز 10% أفضلية في تحفيز إنبات ونمو صنف الشعير، في حين أدت التركيزات الأعلى (20 و30) إلى تثبيط معنوي لجميع الأنواع المدروسة. كما أبدت الحشائش حساسية أكبر تجاه المستخلص مقارنةً بالشعير، لا سيما حشيشة ضرس العجوز التي توقف نموها كليًا عند أعلى تركيز. تعزز هذه النتائج أهمية أوراق الزيتون كمصدر طبيعي غني بالمركبات الأليوباثية القابلة للاستخدام في مكافحة الحشائش.

## المراجع

1. السحياني، ناصر عبد الرحمن. (1998) الحشائش ومكافحتها كلية علوم الأغذية والزراعة.
2. عيسى كيببو؛ أنور الإبراهيم؛ عبد العزيز بو عيسى؛ حسام الناتب. (2009). أثر إضافة الكومبوست المحضر من المنتجات الثانوية لشجرة الزيتون على بعض خواص التربة والإنتاج لمحصول الذرة الصفراء. Tishreen University Journal of Biological Sciences Series, 31 (4).
3. خليفة ر. ع. ا. ، البشير ف. ا. ، ، & التومي ع. ا. . (2025). دراسة التأثير الأليوباثي لمسحوق أوراق الزيتون الجافة (*Olea europaea L.*) على إنبات ونمو الشعير (*Hordeum vulgare L.*) وتثبيط الحشائش المرافقة له بمنطقة الجبل الغربي. 1 Sabratha Journal for Marine and Comprehensive Sciences (الاول), 240–227.
4. Afef Ladhari, Armando Zarrelli, Mouldi Channem, Mehdi Ben Mimoun (2020). Olive Wastes as a High \_ potential by – product: Variability of Their phenolic profiles, Antioxidant, and phytotoxic properties. Waste and Biomass Valorization 12, 3657-3669. 2020.
5. Asma M. Aloraibi, Amna Ali Alhadad, Amal Fitouri Belgasim, & Amira Mosbah Issa. (2025). Antibacterial activity of cold and hot aqueous Extract of Mentha piperita. Libyan Journal of Contemporary Academic Studies, 3(2), 52-60. <https://doi.org/10.65417/ljcas.v3i2.214>.
6. Almoneafy, A. A.; Ojaghian, M. R.; Seng-fu, X.; Ibrahim, M.; Guan-Lin, X.; Yu, S.; Wen-Xiao, T. & Bin, L. (2013). Synergistic effect of acetyl salicylic acid and DL-Beta-aminobutyric acid on biocontrol efficacy of Bacillus strains against tomato bacterial wilt. Tropical Plant Pathology 38(2): 102-113.
7. Alhadad, A. A., & Aloraibi, A. M. (2025). The impact of waste from the olive oil business on the biological characteristics of soil. Scientific Journal for Publishing in Health Research and Technology, 108-117.
8. Almoneafy, A. A.; Xie, G.; Tian, W.; Xu, L.; Zhang, G. & Ibrahim, M. (2012). Characterization and evaluation of Bacillus isolates for their potential plant growth and biocontrol activities against tomato bacterial wilt. African journal of Biotechnology 11(28): 7193-7201
9. Aloraibi, A. M., Alhadad, A. A., & Hamed, S. G. (2025). Antibacterial properties of alcoholic and aqueous extracts of ginger and anise plants against various types of bacteria. Bani Waleed University Journal of Humanities and Applied Sciences, 10(4), 201-212.

10. Al-Samarai, G. F., Mahdi, W. M., & Al-Hilali, B. M. (2018). Reducing environmental pollution by chemical herbicides using natural plant derivatives–allelopathy effect. *Ann. Agric. Environ. Med*, 25(3), 449-452.
11. Alhadad , A. (2022). HABITAT LOSS AND ITS EFFECT ON THE BIODIVERSITY: A REVIEW . *Journal of Azzaytuna University*, 44, 460-470. <https://azzujournal.com/index.php/azujournal/article/view/172>.
12. Amira Zairi, Sahr Nouir & Amira Zarrouk Houda Haddad & Améni Khélifa & Lotfi Achour. (2020) phytochemical profile, Cytotoxic, antioxidant, and allelopathic potentials of aqueous leaf extra cts of *Olea europaea*. *Form Tunisia Food Science & Nutrition / Volume 8, Issue 9/ P. 4805 - 4813*.
13. Baitas, N., Ait El-Kharraz, A., & El-Aziz, M. (2022). Effect of aqueous extract of olive leaves on the growth of potato weeds. *Weed Science*, 68(1), 112-119. Doi:10.1017/wsc.2021.31.
14. Ben Sassi, A., Boularbah, A., Jaouad, A., Walker, G., & Boussaid, A. (2006). A comparison of Olive o Mill Wastewaters (OMW) from three different processes in Morocco. *Process Biochemistry*, 10.1016/j.procbio.2005.03.074
15. Capasso, R., Cristinzio, G., Evidente, A., & Scognamiglio, F. (1992). Isolation, spectroscopy, and selective phytotoxic effects of polyphenols from vegetable waste waters. *Phytochemistry*, 31(12) 4125-4128 doi:10.1016/0031-9422(92)80426-f.
16. Cardinali, A., Cicco, N., Linsalata, V., Minervini, F., Pati, S., Peralice, M., Lattanzio, V. (2010) Biological activity of high molecular weight phenolics from olive mill wastewater. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58, 8585-8590. Doi:10.1021/jf101437c.
17. Elshakh, A. S.; Anjum, S. I.; Qiu, W., Almoneafy, A. A.; Li, W.; Yang, Z.; Cui, Z. Q.; Li, B.; Sun, G. C. & Xie, G. L. (2016). Controlling and defence- related mechanisms of *Bacillus* strains against bacterial leaf blight of rice. *Journal of Phytopathology* 164(7-8): 534-546.
18. Farooq, M, K. Jabran A W. Cheema, and K.H.M. Siddique (2010). The role of Allelopathy in agricultural pest management *Scienc*67:493-506.
19. Hraborne, j.B. (1984). *Phytochemical Methods* Chapman and Hall. Press New Fork. 2nd ed.Pp. 287.
20. Hyde, R. J., A. K. Cheriton, D. L. Hallahan and J. R. Bowyer. (1993). Herbicide resistance and cytochrome P-450. Brighton Crop Protection Conference- Weeds- 2: 549 – 554.
21. Jabran, K., G. Mahajan, V. Sardanaand B.S Chauhan. (2015) Allelopathy for Weed control in agricultural systems. *Crop protection* Volume 72, 57-65.
22. Llay, Remzi; Kavdir, Yasemin and Sümer, Ali (2013) The effect of olive oil solid waste application on soil properties and growth of sunflower (*Helianthus annuus* L.) and bean (*Phaseolus vulgaris* L.) *International Biodeterioration & Biodegradation* 85-254e259 .. doi:10.1016/0031-9422(92)80426-f.
23. Marengo, M., Durieux, E. D., Ternengo, S., Lejeune, P., Degrange, E., Pasqualini, V., & Gobert, S. (2018). Comparison of elemental composition in two wild and cultured marine fish and potential risks to human health. *Ecotoxicology and environmental safety*, 158, 204-212.
24. MA Turk, AM Tawaha(2003) Allelopathic effect of black mustard (*Brassica nigra* L.) on germination and growth of Wild oat (*Avena fatua* L.). *crop protection* 22 (4),673-677, 2003.
25. Mc Laren, J. S. (1986). Biologically active substances from higher plants: status and future potential. *Pesticide Science* 17 : 559-578

26. OBOZ, Dogüt, K Kir, MN Doğan: (2009). Olive processing Waste as a Method of weed control for Okra, Faba Bean, and Onion weed Technology, Volume 23; Issue 4, December 2009 PP. 569-573.
27. Perino, A., & Galetti, A. (2017). Effect of olive leaf meal on corn weed growth. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 65(21), 4510-4515.
28. Putwain, P. D. and A. W. Mortimer. (1989). The resistance of weeds to herbicides: Rational approaches for containment of growing problem. Brighton Crop Protection Conference- Weeds 1: 285-294.
29. Rice, E. L. (1984). Allelopathy, 2 Edn., Academic cell divisions Which highly active at meristematic press, London, pp. 309 – 316.
30. Shehata, S., Abdelgawad, K., & Elkhawaga, F. (2022). Utilization of phenolic compounds extracted from agro-industrial wastes as natural herbicides. *Egyptian Journal of Chemistry*, 65(2), 265-274
31. SALEM, M. O. A., & Alhadad, A. A. (2026). Phytochemical profiling and in vitro antimicrobial potential of *Hypericum decaisneanum* Coss. aerial parts endemic to Bani Waleed, Libya. *Libyan Open University Journal of Applied Sciences (LOUJAS)*, 97-103.
32. Tubeileh, A. M., Schnorf, J. T., Mondragon, I., & Gray, G. A. (2019). Exploiting olive mill byproducts and other waste for organic weed management. *Horticulturae*, 5(3), 59.
33. Thiébaud, G., Thouvenot, L., & Rodríguez-Pérez, H. (2018). Allelopathic effect of the Invasive *ludwigia hexapetala* on growth of three macrophyte species. *Frontiers in Plant Science*, 9, 1835.
34. Xiao-Wen, S., Qi, W., Liu, J., Lin, C., & Liu, C.-Y. (2021). Effect of aqueous extract of olive leaves on the growth of rice weeds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 70(3), 1017-1022.
35. ZHOU Xuan, (2010) WANG wei xiang CHEN Xiang - gui, YAN Qing -hai A Study of Allelopathy of Olive Leaf Extracts (1) Their Influences of the Seed Germination of Five Species of plants. School of food and Bioengineering, Xihua University, Chengdu 610039, China; Sichuan Academy of Agricultural Sciences, Chengdu 610066, China.

**Disclaimer/Publisher's Note:** The statements, opinions, and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of LOUJAS and/or the editor(s). LOUJAS and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content.