

# تأثير الرش الورقي بخميرة الخبز وحمض الهيومك في بعض الصفات المورفولوجية والإنتاجية لنبات الجرجير *Eurca sativa* Mill

إعداد : د. مريم زيدان العبدالله الكردوش مدير بالأعمال في كلية الهندسة الزراعية بدير الزور

## الملخص

نفذت التجربة في حديقة كلية الهندسة الزراعية بدير الزور خلال موسم النمو 2024/2023 بهدف دراسة تأثير رش معلق الخميرة الجافة وحمض الهيومك في بعض الصفات المورفولوجية وإنتاجية نباتات الجرجير المزروعة في الأرض المكشوفة. شملت التجربة 6 معاملات معاملة الشاهد بدون أي إضافة ، والمعاملة الثانية إضافة الخميرة 100% والمعاملة الثالثة إضافة الخميرة 75%+ حمض الهيومك 25% والمعاملة الرابعة إضافة الخميرة 50% + حمض الهيومك 50% والمعاملة الخامسة إضافة الخميرة 25%+ حمض الهيومك 75% والمعاملة السادسة إضافة حمض الهيومك 100%. أظهرت النتائج تفوق معاملة الرش الورقي بالخميرة 75% وحمض الهيومك 25% ومعاملة الرش الورقي بحمض الهيومك 100% وبدون فروق معنوية بينهما في عدد الأوراق فكانت على التوالي (3,3-2,3 ورقة/نبات) على بقية المعاملات ومعاملة الشاهد، كما تفوقت كل من معاملة الرش الورقي بالخميرة 100% وحمض الهيومك 100% وبدون فروق معنوية بينهما في ارتفاع النبات (36-35,7 سم) على باقي المعاملات ومعاملة الشاهد، كما أظهرت النتائج تفوق معاملات الرش الورقي بخميرة الخبز 100% وحمض الهيومك 100% والرش الورقي بحمض الهيومك 75% وخميرة الخبز 25% في المساحة الورقية وبدون فروق معنوية بينهما وبفارق معنوي عن بقية المعاملات ومعاملة الشاهد، حيث كانت على التوالي (23,3-23,2-23 سم<sup>2</sup>)، وبينت النتائج تفوق معاملة الرش بالخميرة 100% معنوياً على باقي المعاملات ومعاملة الشاهد في إنتاجية المتر المربع حيث بلغت 2,6 كغ/م<sup>2</sup>.

الكلمات المفتاحية: الجرجير، الهيومك، خميرة الخبز، مؤشرات النمو، الإنتاجية

## 1- المقدمة والدراسة المرجعية:

يعود نبات الجرجير *Eurca sativa Mill* إلى العائلة الصليبية Brassicacea وهو من النباتات المتعددة الأغراض، ويعتقد أن موطنه الأصلي وسط آسيا، وأوروبا الشرقية، وتوجد زراعته في دول البحر الأبيض المتوسط وبلاد الشام، والسعودية، والهند، وإيران (أبوزيد، 2005)

أوراق الجرجير ذات قيمة غذائية جيدة، فهي غنية بالفيتامينات، وعناصر الصوديوم، والبوتاسيوم، والكالسيوم، واليود، والحديد، والزنك، ومواد كبريتية، وزيوت نباتية (الدجوي، 1996)

حمض الهيومك عبارة عن خليط غير متجانس من المركبات وهو خليط من الأحماض العضوية الأليفاتية والعطرية الضعيفة وهي غير قابلة للذوبان بالماء تحت الظروف الحمضية ولكنها قابلة للذوبان في الماء تحت الظروف القلوية (Pettit, 2004). يلعب حمض الهيومك دوراً حيوياً في امتصاص ونقل العناصر الغذائية نتيجة لزيادة نفاذية الخلية (Dursun *et al*, 2013) لأن لحمض الهيومك القدرة على التفاعل مع الهياكل المختلفة للفوسفوتيد في أغشية الخلايا وبالتالي يعمل كحاملات للعناصر الغذائية (Khaled and Fawy, 2011) فقد يكون له دور في توافر العناصر الدقيقة والكبيرة في النباتات (Ekinleta, 2015)

أفاد (Atyeh *et al*, 2002) أنه بعد دمج حمض الهيومك في وسط بيئة تربة الزراعة أظهرت شتلات البندورة نمواً نباتياً أفضل، وأرجعوا ذلك إلى تحسين كفاءة امتصاص العناصر الغذائية، كما وجد (Ebrahim, 2012) أن الرش الورقي لحمض الهيومك يزيد من النمو الخضري وهذا يتفق مع ما وجدته (Abdel *et al*, 2007) أن الرش الورقي يزيد من النمو الخضري نتيجة لزيادة امتصاص العناصر الغذائية والتي تساهم في النشاط الحيوي للنبات. وأن زيادة النمو الخضري يعود إلى زيادة نفاذية غشاء الخلية،

وامتصاص الأكسجين، والتنفس، والتمثيل الضوئي، وامتصاص العناصر الغذائية، واستطالة الجذر، والخلايا، ونقل الأيونات (Nardi *et al*,2002)

الخميرة فهي عبارة عن فطر وحيد الخلية ينتمي إلى صف الفطريات (Kurtzman and fell,2005). إن الآثار الإيجابية لإضافة الخميرة كسماد حيوي تعود إلى وظيفتها في تشكل هرمون طبيعي هو السيتوكينين (Glick, 1995) الذي يعمل على زيادة معدل النمو الخضري في المراحل الأولى من عمر النبات، وله دور في تأخير الشيخوخة في أوراق الشجر (Dave, 2009) والسيتوكينينات مركبات عضوية داخلية التكوين مشجعة لانقسام الخلايا واستطالتها وتوجد في معظم الأعضاء النباتية طوشان وآخرون(2000)، أظهرت نتائج (2007) EL- Tohamy & EL – Gready إلى تحسن في نوعية قرون الفاصولياء الخضراء من خلال ارتفاع نسبة البروتين والكربوهيدرات فيها، وانخفاض محتواها من الألياف، وذلك عند رش خميرة الخبز على النباتات بالتركيزين (5 ، 10 غ/ل)، كما أشار جاسم (2009) أن الرش الورقي بمعلق خميرة الخبز بتركيز 10 غ /لتر على نبات الخيار أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات، وعدد الأوراق/على النبات، والمساحة الورقية، عدد الأزهار/ نبات، وقطر الزهرة ، ووجد عمر (2003) أن رش نباتات البندورة صنف بيرسون بمعلق خميرة الخبز الجافة بتركيز 8 غ/ لتر، أدى إلى تحسين معظم صفات النمو الخضري، والزهرى فضلاً عن صفات الإنتاج، وأظهرت نتائج Neama وآخرون(2014) أن رش نباتات الفول بالخميرة (6 مل/ل) أعطت أعلى ارتفاع، وعدد أوراق، وأفرع، ووزن جاف للأوراق.

## 2- مشكلة البحث:

إن الاستخدام غير الآمن للأسمدة الكيميائية و تلوث المنتجات الزراعية بالمواد الكيميائية التي تؤثر على البيئة وصحة المستهلك أدى إلى التوجه نحو استخدام منتجات وطرق آمنة، لتحسين النمو وزيادة إنتاجية وحدة المساحة مع الحفاظ على الصحة والبيئة.

**أهداف البحث:**

- 1- معرفة تأثير خميرة الخبز، وحمض الهيومك في نمو وإنتاجية نباتات الجرجير، و تحديد التركيز الأمثل من حمض الهيومك و خميرة الخبز التي تعطي أفضل نمو و إنتاج.
- 2- معرفة التأثير المتبادل بين خميرة الخبز وحمض الهيومك وتحديد التركيز الأمثل الذي يحقق أفضل النتائج.

**مواد البحث وطرقه:****4-1- موقع البحث:**

نفذ البحث في حديقة كلية الهندسة الزراعية بدير الزور حيث معدل الهطول المطري 160مم /سنة .

**4-2- المادة النباتية :**

تم زراعة الصنف المحلي من الجرجير، الذي تنتشر زراعته في محافظة دير الزور

**4-3- خطوات تنفيذ البحث:**

أجريت التجربة في حديقة كلية الهندسة الزراعية بدير الزور خلال موسم النمو 2023/2024 ، تم إجراء فلاحة وتسوية التربة، وتم إضافة السماد العضوي بمعدل 4 طن للدونم، وإضافة نصف المعادلة السمادية الموصى بها من قبل وزارة الزراعة، تم زراعة البذور بتاريخ 2023/10/27 في جور تبعد عن بعضها 5سم على عمق 5سم حيث تم نقع البذور بالماء العادي لمدة ليلة كاملة لتحسين نسبة الانبات، وقسمت الأرض إلى 6 قطع تجريبية وبثلاث مكررات .

**4-4- معاملات التجربة: تضمنت التجربة المعاملات التالية:**

- 1- المعاملة الأولى: الشاهد الرش الورقي بالماء المقطر فقط.
- 2- المعاملة الثانية: الرش بالخميرة 100% -3غ/ل.
- 3- المعاملة الثالثة: الرش بالخميرة 75% - 25.2 غ/ل + حمض الهيومك 25% - 0.5 غ/ل
- 4- المعاملة الرابعة: الرش بالخميرة 50% - 1.5 غ/ل + حمض الهيومك 50% - 1 غ/ل

5- المعاملة الخامسة: الرش بالخميرة 25% - 75.0 غ/ل + حمض الهيومك 75% - 1.5 غ/ل

6- المعاملة السادسة: حمض الهيومك 100% - 2 غ/ل

#### 4-5- مواعيد الرش :

تم رش النباتات بخميرة الخبز وحمض الهيومك بالمواعيد التالية: الرش الأولى بعد أسبوعين من ظهور البادرات، والرش الثانية بعد شهر من الرش الأولى .

#### 4-6- تصميم التجربة :

تم تصميم التجربة باستخدام التجارب العاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ( R .C .B .D ) بثلاثة مكررات لدراسة تأثير كل من العامل الأول (خميرة الخبز)، والعامل الثاني ( حمض الهيومك)، وتداخلهما.

#### 3- القراءات:

#### أولاً - بعض صفات النمو الخضري:

1- عدد الأوراق: ورقة /نبات

2- مساحة المسطح الورقي ب سم<sup>2</sup>: تم حساب المسطح الورقي بأخذ أوراق ثلاثة نباتات عشوائياً من كل قطعة تجريبية، وجرت عملية القياس باستخدام جهاز قياس المسطح الورقي الضوئي جهاز النانومتر Area Meter في كلية الزراعة في مخابر المحاصيل الحقلية، ثم ضربت بعدد الأوراق . Arenas وآخرون (2002).

3- ارتفاع النبات: ب سم

#### ثانياً - الصفات الإنتاجية:

1- الإنتاجية كغ/م<sup>2</sup>

#### النتائج والمناقشة :

#### 1- مؤشرات النمو الخضري

1-1- الجدول رقم (1) تأثير المعاملة بمعلق خميرة الخبز وحمض الهيومك في بعض الصفات المورفولوجية لنباتات الجرجير.

المعاملة	عدد الأوراق ورقة نبات	ارتفاع النبات ب سم	مساحة المسطح الورقي ب سم <sup>2</sup>
1م	2.3	18.5	19.7
2م	2.7	36	23.3
3م	3.3	32	21.3
4م	2.9	29.1	20.4
5م	2.9	32.6	23
6م	3.2	35.7	23.2
<b>LSD0,05</b>	0.4	1.8	1.7

توضح نتائج الجدول رقم / 1 / تفوق معاملة الرش بالخميرة 75% وحمض الهيومك 25 % بعدد الأوراق على النبات فبلغ 3,3 ورقة / نبات ومعاملة الرش ب حمض الهيومك 100% وبدون فروق معنوية بينهما ب 3,2 ورقة/ نبات، تلاها معاملي الرش بخميرة الخبز 50% وحمض الهيومك 50% والرش بالخميرة 25% وحمض الهيومك 75% وبفارق معنوي عن المعاملتين السابقتين حيث بلغ عدد الأوراق 2,9 ورقة/نبات، تلاها معاملة الرش بالخميرة 100% حيث بلغ عدد الأوراق 2,7 ورقة/نبات، بينما كانت أقل القيم في معاملة الشاهد حيث بلغ عدد الأوراق 2,3 ورقة /نبات.

كما يتبين من الجدول أن أعلى ارتفاع للنبات كان عند معاملة الرش بالخميرة 100% حيث بلغ 36 سم ، والرش الورقي ب حمض الهيومك 100% حيث بلغ ارتفاع النبات 35,7 سم حيث أظهر تفوقاً معنوياً على باقي المعاملات ومعاملة الشاهد، ثم تلاها معاملة الرش الورقي بالخميرة 25% وحمض الهيومك 75% حيث بلغ ارتفاع النبات 32,6 سم، تلاها معاملة الرش الورقي بالخميرة 75% وحمض الهيومك 25% فبلغ

32 سم، ثم معاملة الرش الورقي بالخميرة 50% وحمض الهيومك 50% حيث بلغ ارتفاع النبات 29,1 سم، بينما انخفضت القيمة في الشاهد إلى 18.5 سم.

أما بالنسبة لمساحة المسطح الورقي فيتبين من الجدول رقم (1) تفوق معاملة الرش الورقي بالخميرة 100% والرش الورقي بحمض الهيومك 100% ومعاملة الرش الورقي بالخميرة 25% وحمض الهيومك 75% وبدون فروق معنوية بينهما حيث بلغت المساحة الورقية على التوالي (23,3 سم<sup>2</sup>، 23,2 سم<sup>2</sup>، 23 سم<sup>2</sup>) وبفارق معنوي مقارنة مع باقي المعاملات ومعاملة الشاهد حيث بلغت المساحة الورقية 21,3 سم<sup>2</sup> عند الرش الورقي بالخميرة 75% وحمض الهيومك 25%، وبلغت المساحة الورقية 20,4 سم<sup>2</sup> عند الرش الورقي بالخميرة 50% وحمض الهيومك 50%، وبلغت المساحة الورقية عند معاملة الشاهد 19.7 سم<sup>2</sup>.

ويفسر ذلك بأن الخميرة تعمل على إنتاج هرمون السيتوكينين وإن وجود تراكيز كافية منه يعتبر ضرورياً لمنع تساقط الأجزاء النباتية (إبراهيم، 2010) و على عدم هرم منطقة اتصال عنق الورقة بالنبات وبالتالي عدم التساقط (العساف والأحمد، 2008)، وقد يرجع السبب إلى أن الخميرة تحتوي على مواد منشطة للنمو كفيتامينات B1 - B2 وحمض الفوليك التي لها دور في تمثيل الكربوهيدرات وبناء الأحماض الأمينية التي تمثل الوحدات الأساسية لبناء البروتينات الذي انعكس ايجابيا على النمو وعدد الأوراق (Nagoda,1991).

قد تكون الزيادة في ارتفاع النبات نتيجة المعاملة بحمض الهيومك حيث أن الحمض يوفر وسط حمضي يساهم في توفر العناصر الصغرى كم أنه مصدر للنتروجين وبالتالي يزيد من توافر العناصر الغذائية (Abdel et al,2007)

يمكن أن يكون للخميرة دور في تحسين النمو الخضري للنباتات المعاملة بها وهذا يمكن أن يعزى إلى محتواها العالي من الاوكسين والسيتوكينين وكذلك دورها في زيادة كمية الكربوهيدرات المتراكمة داخل النبات من خلال تنشيط عملية التمثيل الضوئي (Barnett et al (1990)

ترجع الزيادة في مؤشرات النمو الخضري إلى احتواء الخميرة على العديد من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى منها النتروجين الذي يدخل في تركيب الأحماض الأمينية التي هي وحدة بناء البروتينات والأنزيمات وبالتالي فهي تسيطر على جميع التفاعلات الحيوية المهمة التي تحدث داخل النبات كما يدخل النتروجين في تركيب الأحماض النووية RNA-DNA الضروريين لانقسام الخلايا وفي تركيب السيتوكينينات التي تزيد نشاط القمم الميرستيمية وانقسام الخلايا واستطالتها (جاسم، 2009)

وقد يعود السبب في زيادة المساحة الورقية عند استخدام الخميرة إلى دور العناصر الصغرى ومنها الحديد في زيادة نمو الورقة واتساعها (حمزة، 1982) ، وكذلك إلى الدور الحيوي للسيتوكينين في زيادة البروتين والأحماض النووية وانقسام الخلايا والنمو و انتقال العناصر الغذائية فضلاً عن دور السيتوكينينات الضرورية لتوسيع خلايا الورقة ونموها (جندية، 2003)

إن التفوق في صفات النمو الخضري عند الرش الورقي بحمض الهيومك يتوافق مع ماتوصل إليه الجرجري (2015) عند إضافة حامض الهيومك على نبات الجرجير بتركيز 4 غ/ل إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات، وعدد الأوراق، والمساحة الورقية، والوزن الجاف للجذور.

## 2- الصفات الإنتاجية:

1-2- الجدول رقم (2) تأثير الرش الورقي بمعلق خميرة الخبز وحامض الهيومك في إنتاجية نبات الجرجير.

إنتاجية كغ /م <sup>2</sup>	المعاملة
1.4	1م
2.6	2م
2.4	3م
2.2	4م
2.4	5م



2.4	6م
0.05	LSD0,05

من الجدول رقم / 2 / يظهر لنا تفوق معاملة الرش بالخميرة 100% ويفارق معنوي على باقي المعاملات ومعاملة الشاهد في إنتاجية النبات حيث بلغت 2,6 كغ تلاها معاملات الرش بحمض الهيومك 100% ومعاملة الرش بحمض الهيومك 75% وخميرة الخبز 25% ومعاملة الرش الورقي بحمض الهيومك 25% والخميرة 75% حيث بلغت الإنتاجية 2,4 كغ/م<sup>2</sup>، تلاها معاملة الرش الورقي بحمض الهيومك 50% والخميرة 50% 2.2 كغ /م<sup>2</sup>، ثم معاملة الشاهد حيث بلغت الإنتاجية 1,4 كغ/م<sup>2</sup>.

حيث أثبتت الدراسات أن الرش بحمض الهيومك يؤدي لزيادة الإنتاجية لمحصول الذرة وتخفيف الإجهاد الملحي للتربة وزيادة محتوى الأوراق من النتروجين والبوتاسيوم (Demir *et al.*, 1999)

وهذا يتفق مع ما وجدته عمر (2003) أن رش نباتات البندورة صنف بيرسون بمعلق خميرة الخبز الجافة بتركيز 8 غ/ لتر، أدى إلى تحسين معظم صفات النمو الخضري، والزهري فضلاً عن صفات الإنتاج.

### الاستنتاجات:

- 1- أظهر الرش الورقي بحمض الهيومك 100% تفوق معنوي في عدد الأوراق، ارتفاع النبات، والمساحة الورقية، وإنتاجية النبات.
- 2- أظهر الرش الورقي بخميرة الخبز 100% تفوق معنوي في إنتاجية النبات، وارتفاع النبات، والمساحة الورقية، وعدد الأوراق.
- 3- أظهر الرش الورقي بالخميرة 75% وحمض الهيومك 25% في عدد الأوراق، والمساحة الورقية

### التوصيات:

- 1- نوصي باستخدام معلق خميرة الخبز، وحمض الهيومك بتراكيز مختلفة على نبات الجرجير، ونباتات خضرية أخرى حيث أن ذلك يعمل على تحسين المواصفات النوعية والإنتاجية لهذه النباتات.

## المراجع العربية

- 1- إبراهيم، عبد الباسط عودة.2010. نخلة التمر شجرة صديقة للبيئة. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة أكساد.
- 2- أبو زيد، الشحات نصر.2005. النباتات والأعشاب الطبية، الطبعة الأولى، منشورات دار البحار، دار مكتبة الهلال بيروت.
- 3-الدجوي،علي. 1996. تكنولوجيا زراعة وإنتاج الخضر. المكتبة الزراعية. الطبعة الأولى ،مكتبة مدبولي ، مصر - القاهرة..
- 4-الجرجيري، سحر علي حلو.2015. تأثير موعد الزراعة واليوريا وحامض الهيومك في نمو وحاصل وبعض المركبات الفعالة لنبات الجرجير، رسالة ماجستير، قسم البستنة، وهندسة الحدائق، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.
- 5-العساف، ضرار نورة، الأحمد عبد الله نجوى.2008. مقارنة بين التسميد المعدني والتسميد الحيوي على إنتاجية نبات البامياء، دراسة إجازة-جامعة الفرات- كلية الهندسة الزراعية- قسم البساتين.
- 6- جاسم، صدى ناصيف . 2009. تأثير الرش بمعلق خميرة الخبز في النمو الخضري والزهري والعمر الزهري لنبات الفريزيا، مجلة العلوم الزراعية 40(1): 110 – 119
- 7- جندية، حسن . 2003. فسيولوجيا أشجار الفاكهة. الدار العربية للنشر والتوزيع، جمهورية مصر .
- 8-حمزة، حمزة قاسم . 1982. الفيزيولوجيا النباتية. منشورات جامعة حلب، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، 432 صفحة.
- 9- طوشان، حياة فرج الله؛ محمود حمودي؛ محمود بغدادي وحسام الدين خلاصي. 2000. أساسيات فسيولوجيا النبات (الجزء النظري)، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية مطبعة المدينة، دمشق
- 10- عمر، خالدة عبد الله . 2003. تأثير الرش بمعلق خميرة الخبز الجافة في نمو و إنتاجية نباتات الطماطم صنف بيرسون المبكر. المجلة العراقية للعلوم الزراعية . 4(3): 23-28.

## مراجع اجنبية

1. Abdel-Mawgoud,A,M,R,N,H,EL-Greadly,Y,L,Helmy and S,M Singer.2007.Responses of tomato plants to different rates of humic – based Fertilizer and NPK Fertilization .J.Appli.,Sci.Res.,3(2):169-174

2. Atiyeh, R.M., S. Lee, C.A. Edwards, N.Q. Arancon and J.D. Metzger. 2002. The influence of humic acids derived from earth worm processed organic wastes on plant growth. *Bioresouce Tech.*, 84(1):7-14
3. Barnett J.A.; Payne R.W.; and Yarrow D. 1990. *Yeasts characteristics and identification* Cambridge. Camb. CBZBR, 999p.
4. EL-Tohamy , W.A.; and N.H.M. EL-Gready (2007). physiological responses growth yield and quality of snap bean in response to foliar application of yeast , vitamin E and zinc under sandy conditions. *Australian J. of Basic and Applied. Sci.*; 1(3)294-299
5. Dave (2009)-Hormones/PGR`s/vitamins - research thread only
6. -Demir, K., A. Gunes, A. Inal and M. Alpaslan, 1999. Effects of humic acids on the yield and mineral nutrition of cucumber (*cucumis sativus* L.) grown with different salinity levels. *Acta horticulturae*. 492. 11:95 – 103.
7. Ebrahim, A., K.M. Mohammad, M. Maral. R. Hemid and A. Bozorgi. 2012. Effect of bio mineral nitrogen Fertilizer management under humic acid Foliar spraying on Fruits yield and Several traits of eggplant (*Solanum melongena* L.). *Afri. J. Agric Res.*, 7(7):1104-1109
8. Glick, B.R. (1995). the enhancement of plant growth by free living bacteria. *Cand. J. Microbiology* 109:41-171.
9. Kurtzman, C.P.; and J.W. Fell (2005) Biodiversity and ecology of yeasts in *The yeast Handbook*; Gabor .; P. ISBN 3-540-26100-1; 1-30
10. Khaled, H. and H. Fawy. 2011. Effect of different Levels of humic acids on the nutrient content plant growth and soil properties under conditions of salinity soil and water. *Res.*, 6(1):21-29
11. Nardi, S., D. Pizzeghello., A. Muscolo and A. Vianello. 2002. physiological effects of humic substances on higher plants soil.
12. Neama M. Marzuk, shafeek, M.R, Y.I. Helmy, A.A. Ahmed and Magda, A.F. Shalaby (2014) .Effect of vitamin E and yeast extract foliar application on growth pod yield and both green pod and seed yield of broad bean (*Vicia faba* L.) 4(1):61-67
13. Nagoda, W.T (1991) *Yeast Technology* Universal Foods Corporation Milwaukee. Wisconsin. Published by Van Nostrils Reinhold. New York. P.273.
14. Nuray Akbudak , Ozan Zambı, Ufuk Tan Duran. 2022. Evaluation of Exogenous Salicylic acid Application on white Mould Disease *Sclerotinia sclerotiorum* and photosynthetic pigments in lettuce (*Lactuca sativa* L.) <https://doi.org/10.3390/life12101538>
15. Pettit, R.E. 2004. Organic matter, humus, humate, humic acid, fulvic acid and humin their importance in soil fertility and plant health .CT:Research. 15.p

## The effect of foliar spraying with baking yeast and humic acid on some morphological and productive traits of watercress plants *Eurca sativa* Mill

### Abstract

The experiment was carried out in the garden of the college of Agricultural Engineering in Deir ez-Zor during the 2023-2024 growing seasons to determine the effect of spraying a suspension of dry yeast and humic acid on the growth of watercress plants grown in open ground. The experiment included 6 treatments, the control treatment without addition, and the second treatment with addition of yeast 100%, and the third treatment added yeast 75%+humic acid 25%, the fourth treatment is adding yeast 50%+ humic acid 50%, the fifth treatment is adding yeast 25%+humic acid 75%, and the sixth treatment is adding humic acid 100%. The results showed that the foliar spray treatment with yeast 75% and humic acid 25% and the foliar spray treatment with humic acid 100% were superior, with no significant differences between them in the number of leaves, which were respectively 3,3-3,2 leaves-plant, over the rest of the treatments and the control treatment. The foliar spray treatments with yeast 100% and humic acid 100% without were superior, respectively. Significant differences between them in plant height 36-35,7 cm. The results also showed that foliar spraying treatments with baking yeast 100% and humic acid 100% and foliar spraying with humic acid 75% and baking yeast 25% were superior in leaf area, with no significant differences between them in leaf area and with a significant difference from the rest of the treatments and the control treatment which were respectively 23,3-23,2-23 cm<sup>2</sup>. The result showed that the spraying treatments with yeast 100% was significantly superior to the rest of the treatments and control treatment in terms of productivity per square meter, which was 2,6 kg-m<sup>2</sup>.

**Key word:** humic acid, baking yeast, watercress, Production.