Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 4, December 2019, pp. (217-235)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

تأثير معلق نوعي الخمائر *Kodamaea ohmrei – AR1* و *Rhodotorula mucilaginosa-AR* في تحسين صفات النمو لبادرات نبات الحنطة في غرفة النمو

عصام داوؤد سليمان[1]، اروى شوكت ذنون[2]

قسم علوم الحياة , كلية التربية للعلوم الصرفة , جامعة الموصل , موصل , العراق [2.1]

[1]Is_alr@yahoo.com, [2]arwaaltaii@gmial.com

الملخص

استخدم نوعين من الخمائر احداهما معزولة من التربة *Kodamaea ohmeri*- AR1 والثانية من التفاح الاصفر *Rhodotorula mucilaginosa* -AR لتحديد قدرتهما على تشجيع نمو نبات الحنطة وتحسين صفاته اظهرت النتائج أن النباتات الملقحة بعزلتي الخمائر والمزروعة على وسط اكار الماء ادت إلى استطالة الجذور بشكل معنوي إذ بلغ طول الجذر cm (9.1 و8.6) لكل منها على التوالي نسبة للمقارنة غير الملقحة بالخميرة, إذ بلغت cm (6.6). كما ادى معاملة بذور نبات الحنطة بمعلق الخمائر وزراعتها على وسط البتموس إلى تعزيز نمو النبات وتحسين صفاتهِ إذ بلغ فيها ارتفاع البادرات وطول الجذر cm(22.7, 22.1 و14.0, 12.9) لكل من العزلتين على التوالي وبفارق معنوي على المقارنة التي بلغ فيها ارتفاع البادرات وطول الجذر cm (19.0 و 8.2)، كما ادت إلى زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري $g/ plant^{-1}$(0.030, 0.028 و0.035, 0.032) لكل العزلتين *Kodamaea ohmeri* -AR1 و *Rhodotorula mucilaginosa*- AR في حين بلغ الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري في المقارنة $g/ plant^{-1}$ (0.020 و0.023) على التوالي. كما أدت إلى زيادة عدد الجذور الجانبية ومساحة الورقة cm^2 (6.3، 6.1 و6.3، 6.0) لكل من العزلتين على التوالي، نسبة للمقارنة التي بلغت cm^2(4.6, 4.8) لكل منهما على التوالي. وعند معاملة

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 4, December 2019, pp. (217-235)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

بادرات نبات الحنطة بمعلق كل من نوعي الخمائر وزراعتها في وسط البتموس, أظهرت النباتات الملقحة زيادة معنوية في جميع صفات النمو المدروسة ارتفاع البادرات، طول الجذر، الوزن الطري للمجموع الخضري، الوزن الطري للمجموع الجذري، الوزن الجاف للمجموع الخضري، الوزن الجاف للمجموع الجذري، عدد الجذور الجانبية، مساحة الورقة بالإضافة إلى زيادة معنوية في تركيز الكلوروفيل في النباتات الملقحة بالخمائر مقارنة بكافة النباتات غير الملقحة (المقارنة).

الكلمات الدالة : معلق الخمائر، نبات الحنطة، صفات النمو.

DOI: http://doi.org/10.32894/kujss.2019.14.4.13

Effect of Two Types of Yeast Suspension *Kodamaea ohmeri*- AR1and *Rodotorula mucilaginosa* -AR on the Growth Characters of Seedling Wheat Plant in the Growth Chamber

Essam D. Sulyman[1], Arwa SH .Thanon[2]

[1,2] Department of Biology, College of Science, University of Mosul, Mosul, Iraq.

[1]Is_alr@yahoo.com, [2]arwaaltaii@gmial.com

Abstract

Suspension of two yeast types one of them isolated from soil and the other from yellow apple, *Kodamaea ohmeri* –AR1and *Rhodotorula mucilaginosa* –AR were used to determine their ability to enhance the growth of seelding wheat plant and improve it's growth characters. Results showed that plants inoculated with each type of the yeasts and planted on water agar medium caused significant root elongation with 9.1 and 8.6 cm respectively as compared to non-inoculated plants which was 6.6 cm. Seeds treated with yeast suspension and planted on peatmoss encouraged plant growth and improve growth characters of the plant and gave seedling hight and radical length equall to 22.7, 22.1 cm and 14.0, 12.9 cm as compared to un inoculated control plants with 19.0 and 8.2 cm respectively. Also increased the dry weight of

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 4, December 2019, pp. (217-235)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

shoot and root system by 0.030, 0.028, 0.035, 0.032 g/ plant^{-1} comparing with the un inoculated controls by 0.020 and 0.023 g / plant^{-1} for each of *Rhodotorula mucilaginosa* -AR and *Kodamaea ohmeri* –AR1respectively. Moreover increased the number of lateral roots and leaf area signitfcautly by 6.3, 6.1 and 6.3, 6.0 cm^2 whereas for control plants it reached 4.6 and 4.8 cm^2 respectively. Inoculated wheat seeldings with each of two type yeast suspension enhanced all test growth parameters high seeldings، length root، soft weight of vegetable total، soft weight of root total, dry weight of vegetable total, dry weight of root total, number of lateral root, paper area as well as chlorophyll content of the plants as compared with controls.

Keyword: Suspension yeast, Wheat plant, growth characters.

DOI: http://doi.org/10.32894/kujss.2019.14.4.13

1. المقدمة:

تعمل الاحياء المجهرية المشجعة لنمو النبات Plant Growth promoting (PGP) على تحفيز نمو النبات وزيادة الانتاج، والحد من الاصابة بالممرضات وكذلك عوامل الاجهادات الحيوية وغير الحيوية [1]. تعد هذه الكائنات المجهرية مفيدة في التطبيقات الزراعية، كمحفزات لنمو النبات ومبيدات حيوية وكعوامل في المعالجة النباتية ضد الاصابة بالممرضات المختلفة [2] أن هذه الاحياء الدقيقة PGP تشجع نمو النبات من خلال الآليات المباشرة وغير المباشرة تتم الاليات المباشرة من خلال انتاج الهرمونات النباتية مثل الاوكسينات والجبرلينات, ويعد اندول حامض الخليك Indole Acetic Acid (IAA) أكثر الاوكسينات شيوعاً في النبات إذ ينظم الجوانب المختلفة لنمو النباتات وتطورها [3]. علاوة على ذلك فان الاحياء المجهرية مثل البكتريا والفطريات والخمائر تمتلك القدرة على انتاج IAA مشابه لذلك الموجود في النبات [4].

بالإضافة إلى انتاج الهرمونات، كما يمكن ان تعمل على تعزيز اخذ المغذيات من خلال عدة اليات مثل إذابة الفوسفور العضوي وقد يعزى ذلك إلى انتاج الحامض العضوي وازالة المعادن الثقيلة [5]. أما الاليات الغير مباشرة لتشجيع نمو لنبات حيث تعمل هذه الاحياء المجهرية على خفض أو منع التأثيرات الضارة للكائنات الممرضة للبنات عن طريق المكافحة الحيوية للممرضات من خلال إنتاج المضادات الحيوية أو الانزيمات المحللة للجدار الخلوي هذا يعمل على

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 4, December 2019, pp. (217-235)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

تحسين صحة النبات وتشجيع النمو بواسطة زيادة ظهور الشتلات وحيويتها وزيادة الانبات والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والجذري [6]. الهدف من الدراسة هو تحديد قدرة عزلات الخمائر على تعزيز نمو بادرات نبات الحنطة وتحسين صفات النمو.

2. المواد وطرائق العمل:

لغرض اختبار تحسين صفات النمو لنبات الحنطة باستعمال عزلات الخمائر المنتجة لل IAA تم استخدام الخمائر المعزولة من التربة باتباع طريقة [7] والثمار (التفاح الاصفر) تبعا لطريقة [8] شخصت العزلات تبعا للصفات المورفولوجية والكيموحيوية [9] وتم تاكيد التشخيص باستعمال PCR amplification والتسلسل الجزئي عند المنطقة (5- Its1-5.8S-Its2 rDNA Its4 (5-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3) و Primer Its5 (GGAAGTAAAAGTGCTAACAAGG-3) [10] والتي اثبتت قدرتها على انتاج هرمون IAA وهي *K.ohmeri* و *Rh.mucilaginosa* جرى ذلك بمعاملة بذور وبادرات نبات الحنطة براشح عزلات الخمائر وكما ياتي:

2.1 تحضير اللقاح:

استخدام الوسط MEB لتحضير لقاح الخميرة لقح الوسط بعزلات الخميرة حضن بدرجة 28 ℃ لمدة 48 ساعة، تم حساب عدد خلايا الخميرة باستخدام شريحة العد Heamocytometer قبل الاستخدام.

2.2 التعقيم السطحي للبذور:

عقمت بذور الحنطة الناعمة صنف إباء 99 سطحياً وذلك بغمرها بالايثانول 70% لمدة 5 دقائق بعد ذلك تم تعقيمها بمحلول هايبوكلورات الصوديوم 0.5% لمدة 30 ثانية غسلت بالماء المقطر المعقم خمس مرات [11].

2.3 تجربة استطالة الجذور:

تم تلقيح بذور الحنطة المعقمة سطحياً بغمرها بمعلق الخمائر لمدة ساعة بينما معاملات السيطرة تم غمرها بماء مقطر معقم, بعد ذلك زرعت في اطباق بتري حاوية على وسط اكار الماء وحضنت في غرفة التنمية

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 4, December 2019, pp. (217-235)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

Growth chamber بدرجة 25°C لمدة 7 أيام. تم قياس طول الجذور والمجموع الخضري ونسبة الانبات للبذور وحيوية الشتلات [12]. تم زراعة (8) بذور في كل طبق تم حساب معدل ثلاث أطباق باعتبارها مكرر واحد.

حسبت النسبة المئوية لحيوية الشتلات باستخدام المعادلة التالية:

حيوية الشتلات: % للإنبات × (طول المجموع الخضرية + طول الجذور).

2.4 معاملات البذور:

غمرت بذور نبات الحنطة المعقمة سطحياً في معلق عزلات الخمائر بحجم لقاح 2×10^{8} خلية/ بذرة لمدة 24 ساعة زرعت البذور في سنادين صغيرة حاوية على وسط البتموس بمعدل 8 بذور/اصيص وبثلاث مكررات.

1. بتموس معقم + بذور معقمة (مقارنة).
2. بتموس معقم+ بذور معاملة بالعزلة *K.ohmeri - AR1*
3. بتموس معقم + بذور معاملة بالعزلة *Rh.mucilaginosa -AR*

2.5 معاملات البادرات:

تم زراعة بذور نبات الحنطة المعقمة سطحياً على وسط water agar لمدة 4 أيام في ظروف مظلمة بمعدل (6) بذور في كل طبق وبثلاث مكررات في كل اصيص، بعد ذلك أخذت البادرات وتم تلقيحها لكل من نوعي الخمائر إذ تم معاملة كل بادرة بـ 100 µl بمعلق عزلات الخمائر بينما تم معاملة السيطرة بماء مقطر معقم ووضعت السنادين في غرفة التنمية growth chamber عند درجة حرارة 25°C. لمدة 3 أسابيع مع سقي النباتات كل يوم بماء مقطر معقم. تم قياس طول الجذور والمجموع الخضري والوزن الطري والجاف للمجموع الجذري والخضري والجذور الجانبية ومساحة الورقة وقد استخدمت في هذه التجربة نفس المعاملات السابقة المذكورة آنفاً [13].

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 4, December 2019, pp. (217-235)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

2.5 تقدير محتوى الكلوروفيل:

تم تقدير محتوى الكلوروفيل تبعاً إلى طريقة [14] و[15] بأخذ 200mg من الاوراق النباتية الطرية وتم سحق الاوراق باستخدام هاون خزفي وباضافة ml (20) من الاستيون بتركيز 80% وفصل الراسب المتبقي بواسطة جهاز الطرد المركزي نوع CYAN centrifuge-cl008 تم قراءة الامتصاصية على الاطوال الموجبة nm(663– 645) بواسطة جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer.

استخدمت العلاقات التالية لحساب الكلوروفيل A و B

Chl.a = (12.7 (D663) - 2.69 (D645) × V (1000×w).

Chl.b = (22.9 (D656) - 4.68 (D663) × V (1000×w).

D= قراءة الكثافة الضوئية للكلوروفيل لمستخلص على الاطوال الموجبة nm(663– 645) على التوالي.

V= الحجم النهائي للاستيون المخفف بتركيز (80%).

W= الوزن الرطب بالغرام للنسيج النباتي الذي تم استخلاصه.

2.6 تحضير مقاطع الانسجة النباتية:

المحاليل المستخدمة في تثبيت الانسجة النباتية

1. محلول التثبيت فورمالين– حامض الخليك– كحول Formalin Acetic Acid Alcohol F. A.A.
2. محلول صبغة السفرانين Safranin.
3. محلول صبغة الاخضر السريع Fastgreen.
4. محلول التمييز differentiation solution.
5. تدرج كحول اثيلي 50% 70% 95% 100%.
6. وسط ترويق: زايلين.
7. وسط تشريب وطمر .

Volume 14, Issue 4, December 2019, pp. (217-235)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

8. وسط لصق وسط تغطية.

2.7 القتل والتثبيت:

قطعت العينات بطول مناسب (الجذر) ما بين cm (1−2) ووضعت في قناني زجاجية vials سعة ml (30) وبحدود ml (20) من محلول F.A.A . Sass (1958).

Ethylacohol → 50.0 ml

Glacial acetic acid → 50.0 ml.

Formaldehye (40:1) → 10.0 ml.

water → 35.0 ml.

تركت العينات في المحلول لمدة 20− 24 ساعة في درجة حرارة الغرفة.

2.8 الترويق والتشريب:

اعتمدت طريقة [16] مع بعض التحويرات حين مررت قطع العينات بصورة متتابعة في مزيج من الكحول الاثيلي المطلق والزايلين ولمدة ساعتين لكل مرحلة كما يأتي:

1. كحول مطلق: زايلين (1:3).
2. كحول مطلق: زايلين (1:1).
3. كحول مطلق: زايلين (3:1).
4. زايلين نقي.

2.9 الطمر والتحميل:

استخدمت قوالب حديدية وبشكل متوازي المستطيلات وبأحجام مناسبة وضع فيها كمية من الشمع المنصهر ثم وضع النموذج المطلوب دراستهِ وصب فوقه شمع منصهر ايضاً بهدوء تركت في مكان بارد لمدة 24 ساعة إلى أن يتصلب بشكل كامل، نزعت القوالب الحديدية بعد تصلب الشمع ثم ثبتت على قطع خشبية خاصة ثم قطعت بواسطة Microtome

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 4, December 2019, pp. (217-235)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

إلى اشرطة بسمك µm(8- 12) فرشت المقاطع على شرائح زجاجية ووضعت على صفيحة معدنية ساخنة بدرجة حرارة °C (40-50) لغرض تثبيت المقاطع وازالة تجعداتها.

2.10 ازالة الشمع والتصبيغ:

تم اتباع طريقة [16] و [17] عن طريق تمريرها بسلسلة تنازلية من الكحول الاثيلي % 100 90% 70% 50% لمدة (5) دقائق لكل منها بعد ذلك صبغة النماذج بصبغة السفرانين لمدة (8-24) ساعة ثم سلسلة تصاعدية من الكحولات 50% 70% 95% 100% لمدة (5) دقائق لكل منها ثم صبغت بصبغة الاخضر السريع Fastgreen بعدها مررت بكحول اثيلي مطلق لمدة 5 دقائق. وجرى تمريرها بالزايلين النقي لمدة 3 دقائق ولمرتين ثم نظفت الشرائح من الصبغة الزائدة بورق الترشيح وحملت بعدها تحميلاً دائمياً باستعمال Distyrene-Plasticizer-Xylene D. P.X على المقاطع ومن ثم وضع غطاء الشريحة ونقلها إلى صفيحة معدنية ساخنة ودرست المقاطع بواسطة المجهر الضوئي المركب(Optika ،Italy).

3. النتائج والمناقشة :

3.1 تأثير معلق الخمائر على استطالة جذور نبات الحنطة على وسط آكار الماء:

أظهرت نتائج الدراسة أن معاملة بذور نبات الحنطة بمعلق كل من العزلتين *K.ohmeri* – AR1 و *Rh.mucilaginosa* -AR أدت إلى تعزيز نمو النبات واستطالة الجذور بفارق معنوي عند مستوى احتمال p0.05 عن معاملة السيطرة عند زراعتها على وسط آكار الماء لمدة 7 أيام بدرجة حرارة 25°C. إذ بلغ ارتفاع البادرات cm (8.7 و 8.4) لكل من العزلتين على التوالي, مقارنة بالبذور غير الملقحة لمعاملة السيطرة cm(7). وبلغ طول المجموع الجذري cm(9.1) و (8.6) لكل من *K.ohmeri* -AR1 و *Rh.mucilaginosa* -AR على التوالي بينما كان طول الجذر لمعاملة المقارنة cm(6.6) كما في الجدول 1 وشكل 1 وربما هذا يعود إلى أنتاج المواد المحفزة لنمو النبات من قبل عزلات الخمائر ومنها IAA. هذه النتائج تتفق مع ما جاء به [13] إذ اشار أن تلقيح بذور نبات الارز بالخميرة CtHY وزراعتها على Water agar ادى إلى حدوث اختلافات معنوية في حيوية البادرات واطوال الجذور والبادرات عند مستوى احتمال (P<0.05)، كذلك بين ارتفاع حيوية الشتلات مقارنة مع معاملة السيطرة في حين لايوجد فرق معنوي في نسبة

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 4, December 2019, pp. (217-235)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

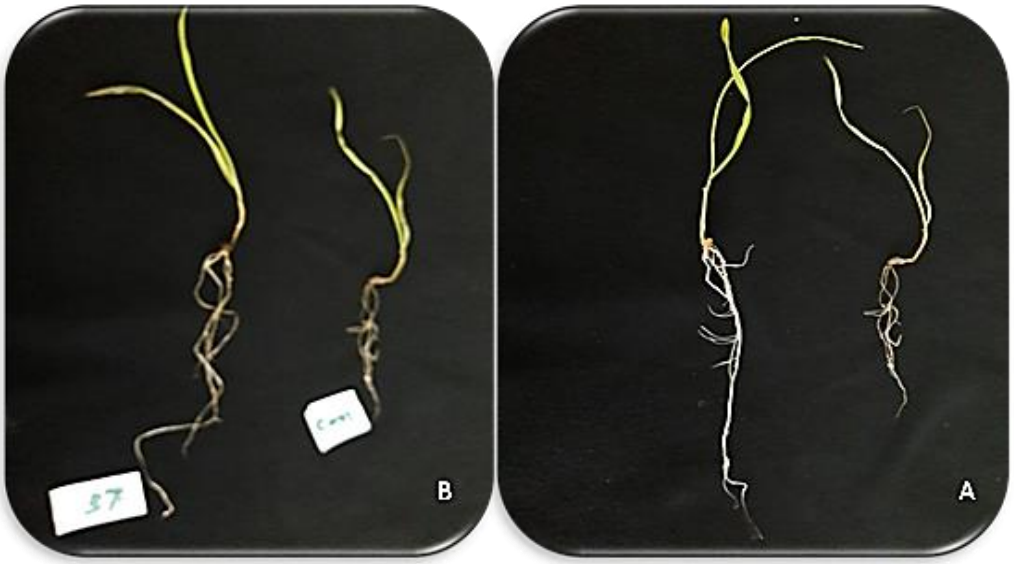
الانبات بين معاملة السيطرة والمعاملات الملقحة بالخميرة . وفي دراسة اخرى فقد اوضح كل من [18] ان غمر بذور نبات الطماطة بمعلق خميرة *Saccharomyces cerevisiae* بتركيز 5 g/l لمدة 12 ساعة ادى الى زيادة نسبة الانبات وطول المجموع الجذري ووزنه الرطب والجاف وطول المجموع الخضري ووزنه الرطب والجاف.

تحتاج الخمائر إلى IAA لتحفيز نمو الهايفات الكاذبة التي تساعد على استيطانها في النباتات العائلة (المضيفة)، [19] [20] [21].

جدول 1: تأثير معلق الخمائر على استطالة جذور نبات الحنطة على وسط آكار الماء.

المعاملات	ارتفاع البادرات (cm)	طول الجذر (cm)	نسبة الانبات %	حيوية الشتلات
المقارنة	7.0 B*	6.6 C	% 100	1360 C
K.ohmeri -AR1	8.7 A	9.1 A	% 100	A1760
Rh.mucilaginosa -AR	8.4 A	8.6 AB	% 100	1660 AB

* الحروف المتشابه تدل على عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات في العمود الواحد عند مستوى احتمال (0.05) حسب اختبار دنكن متعدد المدى.



A- العزلة *K.homeri* B- العزلة *Rh.mucilaginosa*

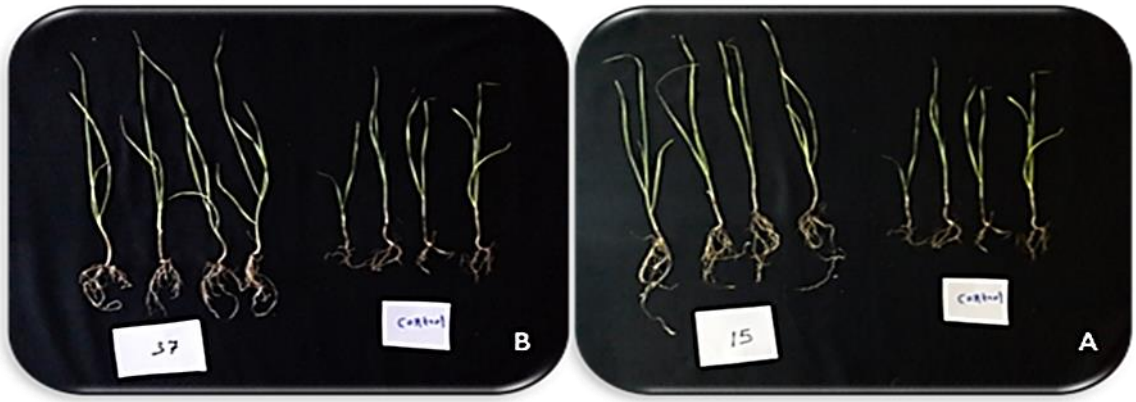
شكل 1: تاثير معلق عزلات الخمائر على استطالة جذور نبات الحنطة .

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 4, December 2019, pp. (217-235)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

3.2 تأثير معلق عزلات الخمائر على انبات الحنطة وتحسين صفات نمو النبات:

أدت معاملة بذور نبات الحنطة بمعلق الخمائر على البتموس بدرجة حرارة 25 ℃ لمدة 4 أسابيع إلى تحسين مواصفات نمو النبات وبفارق معنوي عن المعاملة المقارنة جدول 2. إذ أعطت المعاملة الملقحة بعزلات الخمائر مواصفات اعلى في نمو النبات بلغت cm(22.7) و (22.1) لارتفاع البادرات وcm(14.0) و (12.9) لطول الجذور لكل من العزلتين *K.ohmeri*- AR1 و*Rh.mucilaginosa* –AR على التوالي, مقارنة مع معاملة السيطرة النباتات غير الملقحة بالخميرة التي بلغت cm(19.0) و(8.2) لكل منهما على التوالي. شكل 2 كما اظهرت النتائج أن هناك اختلافات معنوية في عدد الجذور الجانبية ومساحة الورقة إذ بلغت cm^2(6.3)، (6.1) و(6.3)، (6.0) لكل من العزلتين على التوالي, بينما بلغت عدد الجذور الجانبية ومساحة الورقة لمعاملة المقارنة cm^2(4.6) و (4.8) على التوالي.

واوضحت نتائج التحليل الاحصائي في الجدول 2 حدوث زيادة معنوية في الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والجذري في جميع المعاملات الملقحة بالخمائر نسبة للمقارنة.



A–العزلة *K.ohmeri* **B– العزلة *Rh.mucilaginosa***

شكل 2: تاثير معلق الخمائر على بادرات نبات الحنطة في وسط البتموس.

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 4, December 2019, pp. (217-235)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

جدول 2: تأثير معلق الخمائر على نمو بذور نبات الحنطة وتحسين صفات النمو.

المعاملات	ارتفاع البادرات (cm)	طول الجذر (cm)	الوزن الطري للمجموع الخضري g/plant^{-1}	الوزن الطري للمجموع الجذري g/plant^{-1}	الوزن الجاف للمجموع الخضري g/plant^{-1}	الوزن الجاف للمجموع الجذري g/ plant^{-1}	عدد الجذور الجانبية	مساحة الورقة (cm^2)
المقارنة	19.0 B*	8.2 B	0.149 C	0.147 C	0.023 C	0.023 B	4.6 B	4.8 B
K.ohmeri -AR1	22.7 A	14.0 A	0.190 A	0.250 A	0.030 A	0.035 A	6.3 A	6.3 A
Rh.mucilaginosa -AR	22.1 A	12.9 A	0.173 B	B0.210	0.028 AB	0.032 A	6.1 A	6.0 AB

* الحروف المتشابه تدل على عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات في العمود الواحد عند مستوى احتمال 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد المدى.

3.3 تأثير معلق عزلات الخمائر على نمو بادرات نبات الحنطة:

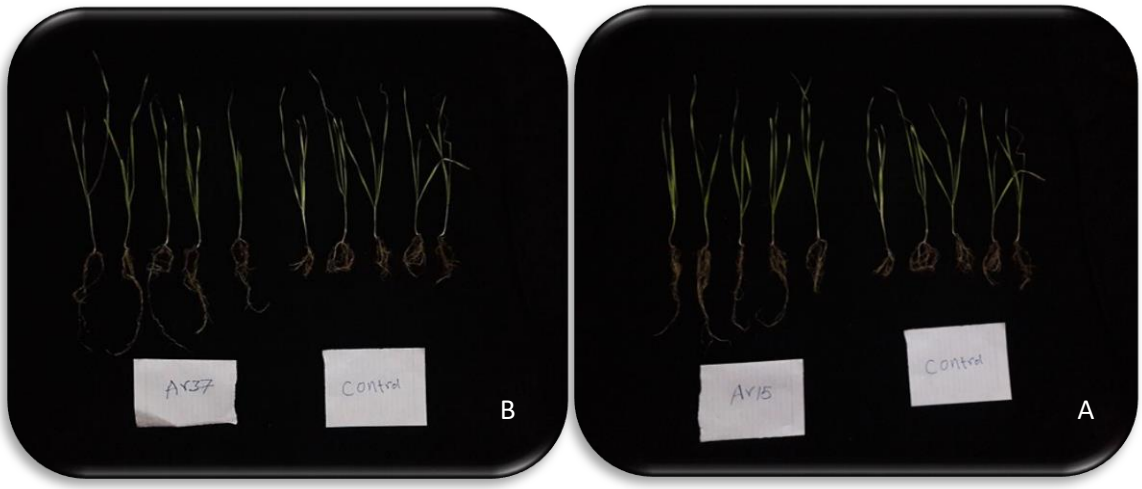
بعد زراعة بذور نبات الحنطة المعقمة في اطباق بتري على وسط آكار الماء لمدة 4 أيام في ظروف مظلمة ودرجة حرارة 25 °C تؤخذ البادرات ويتم معاملتها براشح الخمائر لمعرفة تأثيره على صفات نمو النبات حيث اظهرت النتائج أن المعاملات الملقحة بعزلات الخمائر اعطت فروقات معنوية ولجميع الصفات مقارنة مع معاملة السيطرة الغير ملقحة وبلغ ارتفاع البادرات وطول الجذور cm(21.5) و(20.1)، (10.0) و (9.0) لكلا العزلتين *K.ohmeri* –AR1 و*Rh.mucilaginosa* -ARعلى التوالي في حين بلغت معاملة المقارنة cm(16.4)، (6.5) لكل منهما على التوالي. كذلك الحال بالنسبة لعدد الجذور الجانبية ومساحة الورقة إذ بلغ cm^2(6.6) و(6.2), (4.3) (3.8) لكل من العزلتين على التوالي و cm^2(4.0), (2.7) لمعاملة المقارنة لكل من عدد الجذور الجانبية ومساحة الورقة على التوالي، بينما بلغ الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري g/ plant^{-1}(0.138)، (0.126) و(0.021)، (0.020)، وللمجموع الجذري g/ plant^{-1}(0.186), (0.155) و(0.023) (0.021) لكل العزلتين*K.ohmeri* –AR1 و*Rh.mucilaginosa* -AR على التوالي. في حين أن معاملة المقارنة بلغت g/ plant^{-1}(0.104), (0.016) و(0.088) و(0.015) لكل منهما على التوالي كمافي الجدول 3 و الشكل 3.

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 4, December 2019, pp. (217-235)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

جدول 3: تأثير معلق الخمائر في نمو بادرات نبات الحنطة.

المعاملات	ارتفاع البادرات (cm)	طول الجذر (cm)	الوزن الطري للمجموع الخضري g/plant^{-1}	الوزن الطري للمجموع الجذري g/plant^{-1}	الوزن الجاف للمجموع الخضري g/plant^{-1}	الوزن الجاف للمجموع الجذري g/plant^{-1}	عدد الجذور الجانبية	مساحة الورقة (cm^2)
المقارنة	16.4 C*	6.5 C	0.104 C	0.088 C	0.016 B	0.015 B	4.0 C	2.7 C
K.ohmeri –AR1	21.5 A	10.0 A	0.138 A	0.186 A	0.021 A	0.023 A	6.6 A	4.3 A
Rh.mucilaginosa - AR	20.1 BA	9.0 B	0.126 B	0.155 B	0.020 BA	0.021 A	6.2 A	3.8 B

* الحروف المتشابه تدل على وجود فروق معنوية بين المعاملات في العمود الواحد عند مستوى احتمال 0.05 حسب اختيار دنكن متعدد المدى.



A-العزلة *K.ohmeri* **B-العزلة *Rh.mucilaginosa***

شكل 3: تاثير معلق الخمائر على بذور نبات الحنطة على وسط البتموس.

هناك العديد من الدراسات التي اثبت قدرة الخمائر على انتاج IAA وتحفيز نمو النبات وتحسين صفاته, فقد بين [22] قدرة الخميرة *Ustilago esculenta* على انتاج كميات عالية من IAA إذ بين ان زراعة نبات التبغ *Nicotinia benthamnin* مع خميرة *U.esculenta* Jyc070 عززت نمو النبات وان التفاعل بين النبات والخميرة كان بواسطة إنتاجها لـIAA أدت إلى توسع منطقة المرستيم القمي للجذر في النبات هذه النتائج تشير إلى أن

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 4, December 2019, pp. (217-235)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

إنتاج الاندول لا يشارك في التنافس بين الخمائر وانما تشجع نمو النباتات وتطورها هذا يقود إلى نظرية الانتخاب الطبيعي التي ربما فضلت تطور IAA كجزئية تفاعل بين هذه الكائنات, كما بين انه يحفز استطالة الجذور الاولية ربما هذه النتيجة تعود إلى فعالية انقسام الخلايا في انسجة الجذور. كذلك أوضح [4] أن زراعة نبات أذن الفأر *Arabidosis* مع عزلات الخمائر تعزز تكوين الجذور الجانبية هذه النتائج تشير إلى تأثير الأوكسين المنتج من قبل العزلات وبين أن الخمائر لا تعزز الكتلة الحيوية كنمو المجموع الخضري انما بصورة خاصة تعمل على تحفيز تكوين الجذور الجانبية والشعيرات الجذرية.

إن تعزيز نمو النبات بوسطة الخمائر وتحفيز نمو الجذور والمجموع الخضري يعود إلى فعالية IAA وحامض الجبرلين GA_3 [23] [24] تشير الأدلة أن انتاج IAA بواسطة الخمائر يلعب دور مهم في تشجيع نمو النباتات وتطورها [25], كما وجد [26] ان استخدام العزلة *C.tropicalis* 39-ssm ادت إلى زيادة نمو وانتاج محصول الذرة مقارنة مع السيطرة.

كما بين [27] إن خميرة *Cyberlindnera Saturnus* تعزز نمو نبات الذرة وطول المجموع الجذري والخضري كما أوضح [13] أن تلقيح البادرات براشح الخميرة *C.tropicals* لا يحدث فرقاً معنوياً في الوزن الجاف للمجموع الخضري لكن هناك فرق معنوي في الوزن الجاف للمجموع الجذري عند مستوى احتمال ($P<0.05$) مقارنة مع معاملات المقارنة غير الملقحة بالعزلة بعد ثلاثة اسابيع من الزراعة. هذه النتائج مقاربة لما توصلت إليه دراستنا الحالية أن الوزن الطري والجاف للمجموع الجذري أعلى من المجموع الخضري وربما يعود إلى تأثير الاوكسجين من قبل العزلات على المجموع الجذري. يعد IAA ضرورياً لكلا الجذور الاولية والجانبية وأن مستوى IAA يؤثر في طول الجذور الاولية [28].

إن تلقيح النبات بـ IAA المنتج من قبل البكتريا يحفز تكون الجذور الجانبية والشعيرات الجذرية [29] كذلك اظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن هناك فرق معنوي بين العزلتين في تأثيرهما على نمو المجموع الخضري والجذري وربما يعود ذلك إلى اختلافهما في انتاج المواد المحفزة للنمو ومنها IAA، إذ تختلف العزلات في انتاجها لـ IAA [27].

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 4, December 2019, pp. (217-235)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

اشارت هذه الدراسة إلى تأثير راشح الخمائر في تعزيز وتحسين صفات نمو النبات إذ أظهرت فروق معنوية في جميع الصفات المدروسة مقارنة مع معاملة السيطرة كما تم تقدير محتوى الكلوروفيل نسبة للنباتات الملقحة بعزلات الخمائر ومعاملة المقارنة إذ اظهرت أن هناك فرقاً معنوياً في كمية الكلوروفيل (B,A) للعزلتين *K.ohmeri* –AR1 و*Rh.mucilaginosa* -AR إذ بلغت (3) و(2.1) للكلوروفيل A و(1.4) و(1.0) للكلوروفيل B على التوالي كما في الجدول (4), في حين أن معاملة السيطرة (1.0) و (0.5) لكل من كلوروفيل B, A على التوالي واوضح [22] زيادة في عدد الجذور الجانبية وطول الساق والوزن الطري ومحتوى الكلوروفيل في نباتات التبغ الملقحة بالعزلة JYC385 مقارنة مع العزلات الاخرى.

جدول 4: تقدير محتوى الكلوروفيل في النباتات المعاملة وغير المعاملة بالخمائر(ملغم\غم من وزن المادة الرطبة).

المعاملات	كلوروفيل A	كلوروفيل B
المقارنة	1.0 C*	C0.5
K.ohmeri –AR1	A3	A1.4
Rh.mucilaginosa -AR	B2.1	B1.0

* الحروف المتشابه تدل على عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى احتمال 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد المدى.

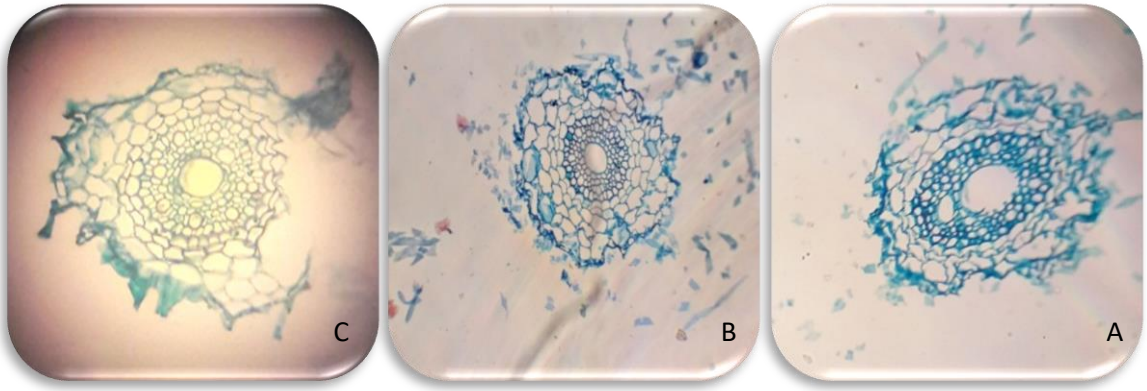
3.4 الدراسة التشريحية :

لمعرفة تأثير راشح الخمائر على نمو خلايا جذور نبات الحنطة وتطورها فقد اجريت دراسة المقاطع التشريحية للجذور المعاملة براشح الخميرتين*K.ohmeri* -AR1 و*Rh.mucilaginos* -AR فقد بينت النتائج تطوراً واضحاً في عدد طبقات خلايا القشرة مقارنة بمعاملة السيطرة شكل 4. كما أدت إلى حدوث كثافة في انتظام الخلايا في الاسطوانة الوعائية هذا يدل على زيادة نشاط انقسام الخلايا كذلك لوحظ زيادة معنوية في القشرة الداخلية والاسطوانة الوعائية جدول 5.

هذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه [22] إذ أوضح أن زراعة نبات التبغ *Nicotinia benthamiana* مع الخميرة *Ustilago esculenta* Jyco70 يشجع استطالة الجذور الاولية مقارنة معاملة السيطرة بالاضافة إلى زيادة عدد طبقات القشرة وكذلك زيادة كثافة انتظام الخلايا في الاسطوانة الوعائية وبين أن*U.esculata* لا تصيب أنسجة الجذور لذا ربما

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 4, December 2019, pp. (217-235)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

تكون الخمائر قد انتجت مستويات مناسبة من IAA لتحفيز انقسام الخلايا في انسجة الجذر التي بدورها ادت إلى استطالة الجذور الاولية. كذلك اوضح [30] أن تلقيح التربة *Pachytirchospora transvaalensis, Kluyveromyces walti* و *Sacharromgcopsis ataegensis* ادى إلى زيادة في صبغات البناء الضوئي وزيادة محتوى السكريات والبروتينات الذائبة لنبات بنجر السكر واظهرت الدراسة التشريحية للجذور والورقة إلى زيادة اقطار الحزم الوعائية وعدد وقطر الاوعية الخشبية. كما ذكر [31] أن رش نبات الكراويا *Carum carvi* بالخميرة الجافة ادى إلى زيادة جميع القياسات التشريحية للجذر وقطر المقطع وقطر الحزمة الوعائية وسمك القشرة الثانوية.



A- معاملة المقارنة **B**- العزلة *K.ohmeri* **C**- العزلة *Rh.mucilaginosa*

شكل 4: تاثير معلق الخمائر على الصفات التشريحية لجذور نبات الحنطة.

جدول 5: تأثير راشح الخمائر على الصفات التشريحية لجذور نبات الحنطة.

المعاملات	عدد طبقات القشرة	سمك القشرة µm	القشرة الداخلية µm	الخشب التالي µm	الاسطوانة الوعائية µm
المقارنة	3B*	41B	8.2 B	41.0C	6.15B
***K.ohmeri* –AR1**	5A	102.5 A	16.4 A	82A	8.2 A
***Rh.mucilaginosa* – AR**	3B	94.3 A	16.4 A	61.5B	8.2A

* الحروف المتشابه تدل على عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات عند مستوى احتمال 0.05 حسب اختبار دنكن متعدد المدى.

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 4, December 2019, pp. (217-235)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

المصـــادر :

[1] B. Saharan and V. Nehra. **"*Plant Growth Promoting Rhizobacterial*"**, a Critical review life Sciences and Medicine Research, 21, 1 (2011).

[2] JK. Vessey,**" *Plant Growth Promoting rhizobacteria as biofertilizers plant and soil* "** Plant and Soil, 255, 571 (2003).

[3] S. Speapen, Vanderleyden and R. Remans. **"*Indole -3- acetic acid in microbial and microorganisms-plant signaling*",** FEMS microbiology Reviews, 31, 69 (2007).

[4] PF. Sun, Wt. Fang, Ly. Shin, JY. Wei, SF. Fu and Jy. Chou.*" Indole-3-acetic acid-producing yeast in the phyllosphere of the carnivorous plant Drosera indica L."* Plos one 9: e1144196. (2014).

[5] Y. Chen, P. Rekha, A. Arun, F. Shen, WA. Lai and C. Young, **"*Phosphate Solubilizing bacteria from subtropical soil and their tricalcuim phosphate solubilizing abilities*"** . Applied Soil Ecology, 34, 33 (2006).

[6] S. Harish , M. Kavino, N. Kumar and P. Balasubramanian,**"*Induction of defencese-related proteins by mixtures of plant growth promoting entophytic bacteria against Banana bunchy top virus* ",** Biological control, 51, 16 (2009).

[7] L. Xia Pan , D. Feng Yang , L. Shao, L. Wei , G. Guang Chen and Z. Qun Liang." ***Isolation of the oleaginous yeasts from the soil and studies of their lipid –producing capacities*",** Food Technol Biotechnol, 47(2) ,251 (2009).

[8] S. M. P. Asis and R. L. R . Mariano, **" *Antagonisms of yeasts to Xanthomonas campestris pv. Campestris on cabbage phylloplane in field* ",** Reviewe. Micobiology . 30,191 (1999).

[9] C. P. Kurtezman and J.W. Fell, **" *The yeasts , A Taxonomic Study*",** 4th Ed., Elsever Science B .V., The Netherland (1998).

[10] D. Angelov , S. petya and I . Angelove, **" *Molecular identification of yeast using amplification and sequencing of ITS1-5.8S-ITS2 rDNA region* ",** (2015).

[11] E. K. James, P. Gyaneshwar , N. Mathan , W. L. Barraquio , P. M. Reddy , P. P. M. Lannetta , F. L. Oliveres and J.K. Ladha . **"*Infection and colonization of rice seedling by the plant growth-promoting bacterium Hebaspirillum seropedica* ",** molecular plant microbe interaction, 15, 897 (2002).

[12] V. Jegathambigaia , R. S. W. Wijeratnam and R. L. C**.** Wijesundera.**" *Trichoderma* as a seed treatment to control *Helminthosporium* leaf spot disease of *chrysalidocarpus lutescen* ",** world Journal Agriculture Science, 5, 780 (2009).

[13] KH. Amprayn , T. Michael, K. Mihaly, P. Lily, N. Hienthanh and R. lvanplat **"*Growth promoting characteristics of soil yeast (Candida tropicals HY) and its effectiveness for promoting rice growth*"**, Journal Applied soil Ecology, 61, 295 (2012).

[14] G. Makinny . **"*Absorption of light by chlorophyll solution*"** , J. Biological Chemistry. 140, 315 (1941).

[15] D. I. Arnon. **"*Copperenzyme in isolated chloroplasts polyphenol in Beta vulgaris*",** Plant Physiology, 24, 1 (1949).

[16] J. E. Sass," ***Botanical micro technique* ",** 3rd Ed., The lowa stat university press, 228 (1958).

[17] A. K. Sharma and Sharma, **" *Chromos techniques. Theory and practice*",** 2nd Ed., Butter woths. London, 575 (1972).

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 4, December 2019, pp. (217-235)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

[18] ناهدة مهدي صالح و عدنان عبدالله عيسى، **" *فاعلية الخميرة Saccharomyces cerevisiae في تحفيز نمو نبات الطماطة* "**، مجلة بغداد للعلوم، 11(2)، 841 (2014).

[19] C. Martinez –Anaya, J. R. Dickinson and Sudbery, P. E. ***"In yeast , the pseudohyphal phenotype induced by isoamyl alcohol results from the opration of the morphogenesis check point ",*** Journal Cell Science,116, 3423 (2003).

[20] G. Xin, D. Glawe and S.L. Doty. ***"Characterization of three entophytic, indole-3-acetic acid producing yeasts occurring in populous tree",*** mycology Research, 113(9), 80 (2009).

[21] R. P. Rao, A. Hunter, O. Kashpur and J. Normanly. ***"Aberrant synthesis of indole -3-acetic acid in Saccharomycees cerevisiae triggers morphogenic transition , a virulence trait of pathogenic fungi ",*** Genetics, 185, 211 (2010).

[22] S. F. Fu , H. W. chen , J. Y. Wei, Y. I. Lee , and J. Y. Chou. ***"Yeast- produced Iaa is not only involved in the compentition amony yeasts but also promotes plant growth and derelpoment "***, Nova Heduigia,105(1-2), 135 (2017).

[23] N. A. Krassilnikov, ***"The role of microorganisms in plant life- In Recentin microbiology",*** Gibbous, N. E. Canada; University of Toronto press (1963).

[24] T. Tuomi , J. resoksa , S. Laakso and H. Roseuqvist. ***"Interaction of abscisic acid and indole -3- ,acetic acid producing fungi with salix leaves",*** Journal of plant growth Regulation, 12, 14 (1993).

[25] K. A. El- Tarabily and K. Svasithamparam. ***" Pontential of yeasts as biotogical agents of soil-borne fungal plant pathogens and as bunt growth promoters",*** mycoscience, 47, 25 (2006).

[26] S. Mukherjee and S.K. Sen. ***"Exploration of novel rhizosphenric yeast isolate as fertilizing soil inoeulant for improvement of Maize cultivation",*** Journal of sience of food and Agriculture, 95, 1491 (2014).

[27] A. H. Nassar, K. A. El-Tarabily and K. Sivasithamparam. ***"Promotion of plant Growth by an axuin-producing isolated of the yeast williopisis Saturn us entophytic in maize (Zea mays L.) roots"***, Biology Fertility soils, 42, 97 (2005).

[28] P. Overvoode, H. Fukak and Beeckman. ***"Auxin Control of root development Cold spring Harb"***. Prespectives in Biology, 2: a 001537(2010).

[29] Z. Fatima , M. Saleemi , M. Zia , T. Sultan , M. Aslam ,R. Riazur and M. F. chaudhary. ***"Antifangal activity of plant growth- promoting rhizobacterici isolates Rhizoetonia solani in wheat",*** African Journal Biotechnology, 8, 219 (2009).

[30] R. Agamy, M. Hashem and S. Alamri ,***" Effect of soil amendent with yeast as bio-filterizers on the growth and productivity of suger beet",*** African Journal Agriculture Research, 8(1), 46 (2013).

[31] R. A. Medani and S. Taha. ***"Improving Growth and Yield of Carawy (Carum Cil).plant by Decaptiation and/or Active Dry Yeast Application",*** International Journal current, microbiology and Applied science, 4(9) ,47 (2015).