Contents lists available at https://digitalcommons.aaru.edu.jo/huj_nas/.

Hadhramout University Journal of Natural & Applied Science

Article

Digital Object Identifier:
Received 25 February 2025,
Accepted 29 April 2025,
Available online 25 July 2025

The Effect of Yeast and Hydrogen Peroxide Soaking on the Germination and Growth of Maize Seedlings (*Zea mays* L.) under Different Levels of Irrigation

Iman Najm Al-Din[1], Mahroos Abdulla Bahawireth[2*] and Yaser Saeed Bahurmuz[2]

[1]Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Aden, Aden-Yemen

[2]Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Hadhramout, Mukalla-Yemen

*Corresponding author: bmahroos@hu.edu.ye

This is an open-access article under production of Hadhramout University Journal of Natural & Applied Science with eISSN 2790-7201

Abstract: A laboratory experiment was conducted to study the effect of soaking in yeast solution and hydrogen peroxide solution on the germination rate, radicle length, plumule length, and leaf growth of maize seedlings under three levels of Irrigation (5, 15, 25 ml water). Sixteen seeds were planted in each dish after being immersed in a yeast solution (20 g/L), hydrogen peroxide (20 ml/L), and water (control) for 6 hours, with daily watering. Measurements were taken after 8 and 12 days. The results were statistically analyzed using a completely randomized design. The results showed that watering with 25 ml daily yielded the highest results for the studied traits, with significant differences except for radicle length at 8 days. Immersion in hydrogen peroxide solution gave the best results for all studied traits except for radicle length at 8 days. Additionally, the interaction between watering with 25 ml and hydrogen peroxide yielded the highest results for all traits, except for radicle length at 8 days and leaf length at 12 days.
This study recommends watering maize grown in dishes with 25 ml per dish and soaking in hydrogen peroxide for 6 hours to achieve better results during water stress.

Keywords: *Zea mays* L.**,** Irrigation, Hydrogen Peroxide, Yeast.

تأثير النقع بمحلولي الخميرة وبيروكسيد الهيدروجين في إنبات باذرات نبات الذرة الشامية ونموها *Zea mays* L.) تحت مستويات ري مختلفة منخفضة)

ايمان نجم الدين[1] محروس عبدالله باحويرث[2] (*) ياسر سعيد باهرمز[3]

1- قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة عدن. 2- قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة حضرموت. 3- قسم العلوم، كلية التربية المكلا، جامعة حضرموت.

* الباحث المراسل. البريد الإلكتروني: bmahroos@hu.edu.ye

الملخص: أجريت تجربة مختبرية لدراسة تأثير نقع بذور نبات الذرة الشامية *Zea mays* L. بمحلولي الخميرة تركيز 2% وبيروكسيد الهيدروجين(H_2O_2) 2% في نسبة الإنبات وطول الجذير والريشة والأوراق لبادرات الذرة الشامية تحت ثلاثة مستويات من الري (5، 15، 25 مل ماء). زرعت 16 بذرة في كل طبق بعد نقعها في معاملين: محلول الخميرة 20 % وبيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 تركيز 2% بالإضافة إلى معاملة الشاهد (الكنترول) لمدة 6 ساعات وتم الري يوميا. أخذت القراءات بعد 8 و12 يومًا وحللت النتائج إحصائيًا وذلك باستخدام التصميم العشوائي التام. وأظهرت النتائج أن الري ب 25 مل يوما أعطى أعلى نتائج للصفات المدروسة وبفروق معنوية عدا طول الجذير عند عمر 8 أيام. كما أعطى معاملة النقع بمحلول بيروكسيد الهيدروجين أفضل النتائج لكل الصفات المدروسة عدا طول الجذير عند عمر 8 أيام. كما أعطى التداخل بين الري ب 25 مل وبيروكسيد الهيدروجين أعلى نتائج لكل الصفات المدروسة عدا طول الجذير عند عمر 8 أيام وطول الورقة عند عمر 12 يومًا.

وتوصي هذه الدراسة بري الذرة الشامية المزروعة في الاطباق ب 25مل / طبق ونقعها لمدة 6 ساعات ببيروكسيد الهيدروجين للحصول على نتائج أفضل في الزراعات المختبرية.

الكلمات المفتاحية: ذرة شامية، إجهاد جفافي، بيروكسيد الهيدروجين، خميرة.

المقدمة:

إن أهم المشاكل البيئية على المستوى العالمي هو الجفاف المسبب في خفض إنتاج المحاصيل بأنواعها والذي بأثره يهدد الأمن الغذائي العالمي [1] حيث إن جاهزية العناصر الغذائية وتنظيم العمليات الحيوية ونشاط الأنزيمات تعتمد على وسط مائي وأثره في نمو الخلايا وانقسامها وتطورها، ويعد الإجهاد المائي من أهم الإجهادات غير الحيوية المؤثرة في إنتاج المحاصيل وخاصة الذرة الشامية [2] والذي يسبب في انخفاض إنتاجية المحاصيل بنسبة تزيد عن 50% من معدل الحاصل العالمي [3].

يعد محصول الذرة الشامية ***Zea myes* L.** أحد مجاميع الذرة المهمة التي تحتل المرتبة الثالثة بعد محصولي القمح والأرز وتعد مكونا مهمًا وأساسيا في التغذية الحيوانية [4].

أشارت الكثير من الدراسات إلى التغيرات الفسيولوجية والكيميائية في النباتات المدروسة المعرضة لإجهاد الجفاف الذي أدى إلى ضعف الإنبات واختزال النمو نتيجة تثبيط انقسام الخلايا واستطالتها[6؛5] وأكدت دراسة [7] ان الذرة الصفراء حساسة جدا للإجهاد المائي في مرحلتي الإنبات والبزوغ مسببا خفضًا في نسبتها وفي معدل نمو البادرات حيث تأثرت هذه الصفات تحت ظروف الشد المائي في المختبر. وقد اعتمدت دراسات الشد المائي على تعريض النباتات إلى بيئات ذات رطوبة منخفضة نسبيا أو بتعريض جذور النبات إلى بيئة ذات جهد مائي منخفض، ويتم ذلك عن طريق تحديد كمية الماء المعطاة أو في تحديد المدة بين الريات [8].

تعد أهم وظائف بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 أنه يعمل على تشجيع الإنبات وزيادة النمو [9]. كما أن بيروكسيد الهيدروجين يسهم في العديد من آليات تحمل الشد الناتج عن اجهاد الجفاف عن طريق تعزيز الجدار الخلوي في تكوين مادة اللجنين الذي يعد وسيلة حماية للخلية تحت الشد المائي وتحفيز الجينات الدفاعية كما يسهم في العديد من الآليات المقاومة عن طريق تعزيز جدار الخلية عبر تكوين اللجنين وهذا المركب مهم جداً لأنه يعد وسيلة دفاعية ضد الإصابات المرضية وإنتاج المواد الدفاعية وتحسين المقاومة [10]. ووجد [11] أن الإضافة الخارجية لـ H_2O_2 تحت الشد المائي أدت إلى تحسين مستوى هرمونات النمو ومنها زيادة محتوى أندول حامض الخليك IAA و الجبريللين GA3.

إن فطر الخميرة **Sacchromyces cerevisiae** كائن مجهري وحيد الخلية حقيقي النواة يتكاثر بالانشطار البسيط أو التبرعم. تحتوي عناصر معدنية مغذية وتنتج هرمونات نباتية

مهمة في إنبات أنسجة النبات ونموها وتمايزها وتحدد مدى استجابتها للظروف البيئية المحيطة، [12]. وكذلك العديد من الأحماض الأمينية والأنزيمات: Sucrase و Reductase و Hexosephosphatase و Lactase و Maltase و Melibiase و Carboxylase [13] كما تحتوي على مجموعة من الفيتامينات و B12 و B 6 و B5 و B 4 و B و B2 و B1، فضلا عن احتوائها على أحماض أمينية إن فعالية مستخلص الخميرة في تنشيط الانقسام الخلوي تعد وسيلة لتحفيز إنبات البذور بالتنقيع حيث يحوي محلول مستخلص الفطر مادة محفزة والتي هي عبارة عن مركبات كيميائية أو حيوية والتي تعد أيضا إحدى وسائل تنشيط الاستجابة الدفاعية بطريقة إيجابية . [14] ومن المعروف أن انخفاض معدل الإنبات ونسبته يؤدي إلى تأسيس حقلي ضعيف وغير متجانس، لذا يعد إنبات البذور عاملًا رئيسًا ومحددًا للتأسيس الحقلي الجيد.

تظهر جلياً أهمية الخميرة في إمداد البذرة بخزين من العناصر المعدنية الضرورية، وأن مستخلص الخميرة ينشط الانقسام الخلوي وتكوين الأحماض النووية والبروتينات، رفع كفاية النبات إذ تدخل في الكثير من المسارات. حيث أظهرت نتائج دراسة [15] أن نقع بذور الطماطم في عالق الخميرة لمدة 12 ساعة أدى إلى زيادة في نسبة الانبات وطول المجموع الجذري والخضري ووزنهما الطري والجاف، كما بينت نتائج [16] استجابة صنفين من الفلفل *Capsicum annuum* L للرش بالخميرة حيث أعطيا أفضل طول للساق والجذر وعدد الأوراق والوزن الطري والجاف للساق وبفروق معنوية عن معاملة المقارنة (الشاهد).

وأشار [17] أن تحفيز البذور يؤدي إلى رفع إنتاج محصول الذرة الصفراء وليس فقط على مستوى الإنبات وبزوغ البادرات بل في معدل كتلة البادرات والذي بأثره ينعكس إيجابيا على إنتاج المحصول، لذلك كان لابد من تحفيز البذور ببعض المحاليل: بيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2) كمحفز كيميائي ومحلول فطر الخميرة(***Sacchromyces cerevisiae***) كمحفز حيوي لمعرفة فعاليتهما في تحفيز بذور الذرة الشامية على الإنبات وتحمل مستويات الري المنخفضة .

أجريت هذه الدراسة لأجل معرفة مدى تأثير نقع بذور الذرة الشامية في محلول الخميرة ومحلول بيروكسيد الهيدروجين في قدرتها على مقاومة إجهاد الجفاف بالري بكميات محددة وذلك عن طريق دراسة بعض صفات الإنبات والنمو.

2- مواد وطرائق العمل:

بذور ذرة شامية (شكل:1) أطباق، قطن، ماء مقطر، خميرة فورية شركة روافد، بيروكسيد الهيدروجين، ملاقط، مخبار، ميزان حساس، مدرج، مسطرة.

شكل 1. بذور الذرة الشامية

<u>طريقة العمل:</u>

- أخذت البذور الصحيحة بعد إجراء عملية الغسل ثلاث مرات وترشيح البذور الطافية منها واستبعادها ثم بعد ذلك تم نقعها أولا بماء مقطر لمدة 6 ساعات.

- تم وزن 20 غم من الخميرة الجافة بميزان حساس ووضعت في لترمن الماء

المقطر(1000مل) للحصول على معلق الخميرة بتركيز2% ثم مزجت جيدا بغرض الإذابة الكاملة، كما تم تخفيف محلول بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 إلى تركيز 20 مل / لتر ماء. حيث كان تركيز المحلول الخام من البيروكسيد 6% أضيف إلى كل 100 مل منه 200 مل ماء مقطر بغرض التخفيف والحصول على تركيز 2%

بعد ذلك أخذ ثلث كمية البذور المنقوعة مسبقا ووضعت في محلول الخميرة 2% المحضر، وثلث آخر في محلول بيروكسيد الهيدروجينH_2O_2 2% والثلث الأخير وضع مرة أخرى في ماء مقطر (الشاهد)، تركت البذور لمدة ست ساعات أخرى ثم غسلت البذور جيدا قبل توزيعها في أطباق القطن المعقم، وزعت المعاملات السابقة في الأطباق حيث تضمنت كل معاملة ثلاثة مستويات من الري (5، 15، 25 ml/ طبق) وكان التوزيع كل مستوى ري في أربعة مكررات حوى كل طبق على 16 بذرة وزعت في صفوف 4 في 4 (شكل: 2) تم ري النباتات بالكميات المذكورة سابقا مرة واحدة يوميا.

شكل 2. توزيع بذور الذرة الشامية في الأطباق

القراءات المتعلقة بالصفات المدروسة الآتية:

• **النسبة المئوية للإنبات Germination Ratio %:** وذلك وفقًا للقانون الآتي:

$$\text{النسبة المئوية للإنبات} = \frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{العدد الكلي للبذور}} \times 100 \quad [18]$$

وذلك على مرحلتين: عد أولي وعد نهائي وذلك عند عمر ثلاثة أيام وعند عمر ثمانية أيام.

أخذت القراءات الآتية باختيار عشوائي لأربعة نباتات من كل مكررة وكانت الصفات المدروسة كالآتي:

عند مرحلة عمر 8 أيام:

• **طول الجذير (سم):**

وأخذ القياس باستخدام المسطرة العادية حيث تم القياس من نقطة اتصال الجذير بالبذرة وحتى نهايته (شكل:3)

• **طول الرويشة (سم):**

وأخذ القياس باستخدام المسطرة العادية من نقطة اتصال الرويشة بالبذرة وحتى نهايتها عند عمر 8 أيام. (شكل:3).

عند مرحلة عمر 12 يومًا:

***طول الجذير والريشة سم:**

تم اخذ القياسات بالطريقة المذكورة سابقا.

• **طول الورقة (سم):**

وأخذ قياس طول الورقة الثالثة من البادرة باستخدام المسطرة.

* **التحليل الإحصائي:**

حللت النتائج إحصائيًا وذلك باستخدام التصميم العشوائي التام بوساطة برنامج ENSTAT 5 واستخدم أقل فرق معنوي LSD عند احتمال 5% للمقارنة بين المعاملات.

النتائج والمناقشة:

النسبة المئوية للإنبات بعد 3 أيام:

نلاحظ من الجدول (1) أن نسبة الإنبات بعد 3 أيام كانت أفضل عند الري يوميا بـ 25 مل الذي أعطى أعلى نسبة إنبات بلغت 74.67% وبفروق معنوية عن بقية كميات الري. فيما أعطي الري بـ 5 مل أقل نسبة إنبات بلغت 58.33%. كما أن المعاملة ببيروكسيد الهيدروجين أعطت أعلى نسبة إنبات بلغت 96.92% وبفروق معنوية عن بقية المعاملات في حين تفوقت معاملة الخميرة معنويا عن معاملة الشاهد حيث بلغت نسبة الإنبات لهما 90.33 و18.33% على التوالي. كما أن التفاعل بين الري بـ 25 مل والغمر في بيروكسيد الهيدروجين أعطى أعلى نسبة إنبات بلغت 98% وبفروق معنوية عن كل التفاعلات عدا التفاعل بين الري بـ 15 مل والنقع في بيروكسيد الهيدروجين وأقل تفاعل كان بين الري بـ 5 مل ومعاملة الشاهد الذي بلغ 0%. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة [19] في درستهما عن فعالية مركب بيروكسيد الهيدروجين في تحسين خصائص إنبات بادرات الذرة الصفراء تحت الشد المائي. وتعود زيادة نسبة الإنبات عند المعاملة ببيروكسيد الهيدروجين نتيجة لأكسدة المثبطات الموجودة في البذور وكذلك زيادة في نشاط مضادات الأكسدة في بذور الذرة الشامية [20] وكذلك يعود إلى التبكير في تنشيط العمليات المختلفة للبذور في أثناء مدة الإنبات [21].

النسبة المئوية للإنبات بعد 8 أيام:

يشاهد من الجدول (1) أن الري يوميا بـ 25 مل تفوق معنويا عن بقية معاملات الري بينما الري بـ 5 مل أعطى أقل نسبة إنبات بلغت (92 و86.67%) على التتابع. إن النقع بمحلولي الخميرة وبيروكسيد الهيدروجين أعطى أعلى نسبة إنبات بلغت 97.00% لكل منهما وبفروق معنوية عن معاملة الشاهد التي أعطت أقل نسبة إنبات بلغت 75.00%. ويبين الجدول نفسه أن أعلى نسبة إنبات كان في التفاعل بين الري بـ 25 و15 مل مع النقع في بيروكسيد الهيدروجين والخميرة حيث بلغت نسبة الإنبات في أربعة التفاعلات 98% وبفروق معنوية عن بقية التفاعلات. بينما كان أقل نسبة إنبات في التفاعل بين الري بـ 5 مل ومعاملة

الشاهد الكنترول الذي بلغ 70%. كما يتضح من خلال هذه النتائج المتحصل عليها نسبة الإنبات الذي حققته كلا معاملتي النقع بمحلول الخميرة مقارنة بمعاملة النقع بالماء فقط وذلك في مستويات الري المختلفة الأمر الذي يؤكد قدرة الخميرة وبيروكسيد الهيدروجين على التحفيز وتنشيط النمو [20؛17؛ 21].

جدول1. يوضح متوسطات النسبة المئوية لإنبات بذور الذرة الشامية في مرحلتين

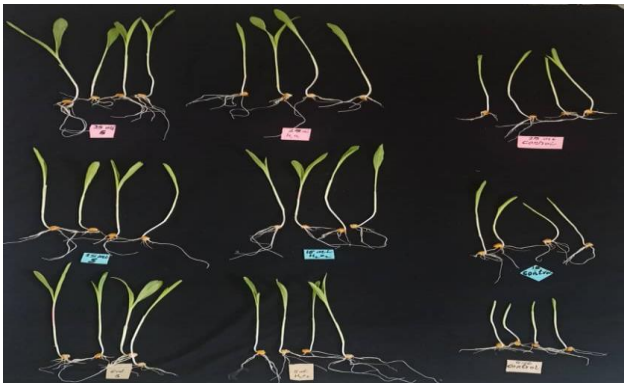
الري(مل) / المعاملة	العد الأول 3 أيام				العد النهائي 8 أيام			
	5	15	25	متوسط	5	15	25	متوسط
الشاهد	0.00	25.00	30.00	18.33	70.00	75.00	80.00	75.00
خميرة	80.00	95.00	96.00	90.33	95.00	98.00	98.00	97.00
بيروكسيد	95.00	97.75	98.00	96.92	95.00	98.00	98.00	97.00
متوسط	58.33	72.58	74.67		86.67	90.33	92.00	
L.S.D	ر= 0.66	ن= 0.66	ت= 1.14		ر= 0.68	ن=0.68	ت=1.19	

L.S.D= اقل فرق معنوي ر= ري ن= نقع ت= تفاعل

- **طول الجذير بعد 8 أيام:**

يبين الجدول (2) عدم وجود فروق معنوية بين معاملات الري ووجد أن أعلى طول للجذير كان عند معاملة الري ب 25 مل حيث بلغ طول الجذير 1.34 سم. كما أن معاملة النقع بمحلول الخميرة والماء أعطيا أعلى طول للجذير بلغ 1.30 سم وبدون فروق معنوية مع معاملة بيروكسيد الهيدروجين. ووجد أن التفاعل بين معاملة الري 5 مل والنقع بالماء ومعاملة الري 25 مل والنقع بمحلول الخميرة أعطيا أعلى طول للجذير بلغ 1.40 سم لكليهما وبدون فروق معنوية عن بقية التفاعلات وأقصر طول للجذير عند التفاعل بين الري 5 مل والنقع بمحلول بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 الذي بلغ 1.18 سم.

شكل 3. بادرات الذرة الشامية في عمر 8 أيام



شكل 4. بادرات الذرة الشامية عند عمر 12 يومًا

- **طول الرويشة بعد 8 ايام:**

يوضح الجدول (2) أن أعلى طول للرويشة عند الري ب 25 مل وبفروق معنوية عن معاملة الري ب 5 مل التي بلغت (2.84 و2.19 سم) على التوالي. كما أن معاملة بيروكسيد الهيدروجين أعطى أعلى طول للرويشة وبفروق معنوية عن كل معاملات النقع الذي بلغ 3.49 سم. ووجد أن التفاعل بين الري بـ 25 مل والنقع بمحلول بيروكسيد الهيدروجين أعطى أعلى طول للرويشة بلغ 3.70 سم وبفروق معنوية على كل التفاعلات عدا التفاعل بين الري بـ 15 مل والمعاملة ببيروكسيد الهيدروجين حيث بلغ طول الرويشة 3,50 سم. وأقل طول للرويشة كان ناتجًا عن التفاعل بين الري بـ 5 مل ومعاملة الشاهد حيث وصل طول الرويشة 1.50سم. وقد يعود الزيادة في طول الرويشة إلى أن بيروكسيد الهيدروجينH_2O_2 بسهم في زيادة النمو من خلال استطالة الخلايا وزيادة انقسامها ونموها. [22؛9].

جدول 2. متوسطات قراءات طول الرويشة والجذير (سم) لبادرات الذرة الشامية عند عمر 8 أيام

الري(مل) / المعاملة	طول الجذير سم				طول الرويشة سم			
	5	15	25	متوسط	5	15	25	متوسط
الشاهد	1.40	1.20	1.30	1.30	1.50	1.80	2.00	1.77
خميرة	1.20	1.30	1.40	1.30	1.80	2.50	2.83	2.38
بيروكسيد	1.18	1.20	1.33	1.24	3.28	3.50	3.70	3.49
متوسط	1.26	1.23	1.34		2.19	2.60	2.84	
L.S.D	ر=غ.م	غ=غ.م	ت=غ.م		ر= 0.24	ن=0.24	ت=0.41	

L.S.D= أقل فرق معنوي ر= ري ن= نقع ت= تفاعل غ.م= غير معنوي

• طول الجذير عند عمر 12 يومًا:

يوضح جدول (3) أن الري ب 25 مل ماء أعطى أعلى طول للجذير وبفروق معنوية عن بقية معاملات الري الذي بلغ 3.04 سم. كما ان الري بـ 5 مل اعطى أقل طول للجذير بلغ 2.59 سم. كما نشاهد أن النقع بمحلول بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 أعطى أعلى طول للجذير بلغ 3.54 سم وبفروق معنوية عن بقية المعاملات وأقل طول للجذير كان عند معاملة الشاهد الذي بلغ 1.68 سم. وأعطى التفاعل بين الري بـ 25 مل والنقع بمحلول ببيروكسيد الهيدروجين أفضل طول للجذير بلغ 3.80 سم وبفروق معنوية عن كل التفاعلات. وأقل طول للجذير كان عند التفاعل بين الري بـ 15 مل ومعاملة الشاهد حيث بلغ 1.60 سم. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة [11؛19].

طول الرويشة عند عمر 12 يومًا:

يوضح الجدول (3) أيضا أن الري بـ 25 مل ماء أعطى أعلى طول للرويشة وبفروق معنوية عن بقية معاملات الري حيث بلغ 5.33 سم. كما أن الري بـ 5 مل أعطى أقل طول للرويشة بلغ 4.48 سم. كما نشاهد أن الغمر ببيروكسيد الهيدروجين أعطى أعلى طول للرويشة بلغ 6.30 سم وبفروق معنوية عن معاملة الشاهد فقط. وأقل طول للرويشة كان 2.18 سم عند معاملة الشاهد. وأعطى التفاعل بين الري بـ 25 مل والنقع ببيروكسيد الهيدروجين أعلى طول للرويشة وبفروق معنوية عن كل التفاعلات عدا التفاعل بين الري بـ 25 مل والغمر بالخميرة حيث بلغ طول الرويشة عند هذه المعاملة 6,68 سم. وأقل طول للرويشة كان عند التفاعل بين الري ب 5 مل والنقع بالماء (الشاهد) حيث بلغ 1.75 سم. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة [11]

جدول 3. متوسطات طول الجذير والرويشة (سم) عند عمر 12 يومًا

الري(مل) / المعاملة	طول الجذير				طول الرويشة			
	5	15	25	متوسط	5	15	25	متوسط
الشاهد	1.75	1.60	1.73	1.68	1.75	2.28	2.50	2.18
خميرة	2f.70	3.20	3.60	3.17	5.80	6.13	6.68	6.20
بيروكسيد	3.33	3.50	3.80	3.54	5.90	6.20	6.80	6.30
متوسط	2.59	2.77	3.04		4.48	4.87	5.33	
L.S.D	ر=0.07	ن=0.07	ت=0.11		ر=0.25	ن= 0.25	ت=0.44	

L.S.D= أقل فرق معنوي ر= ري ن= نقع ت= تفاعل

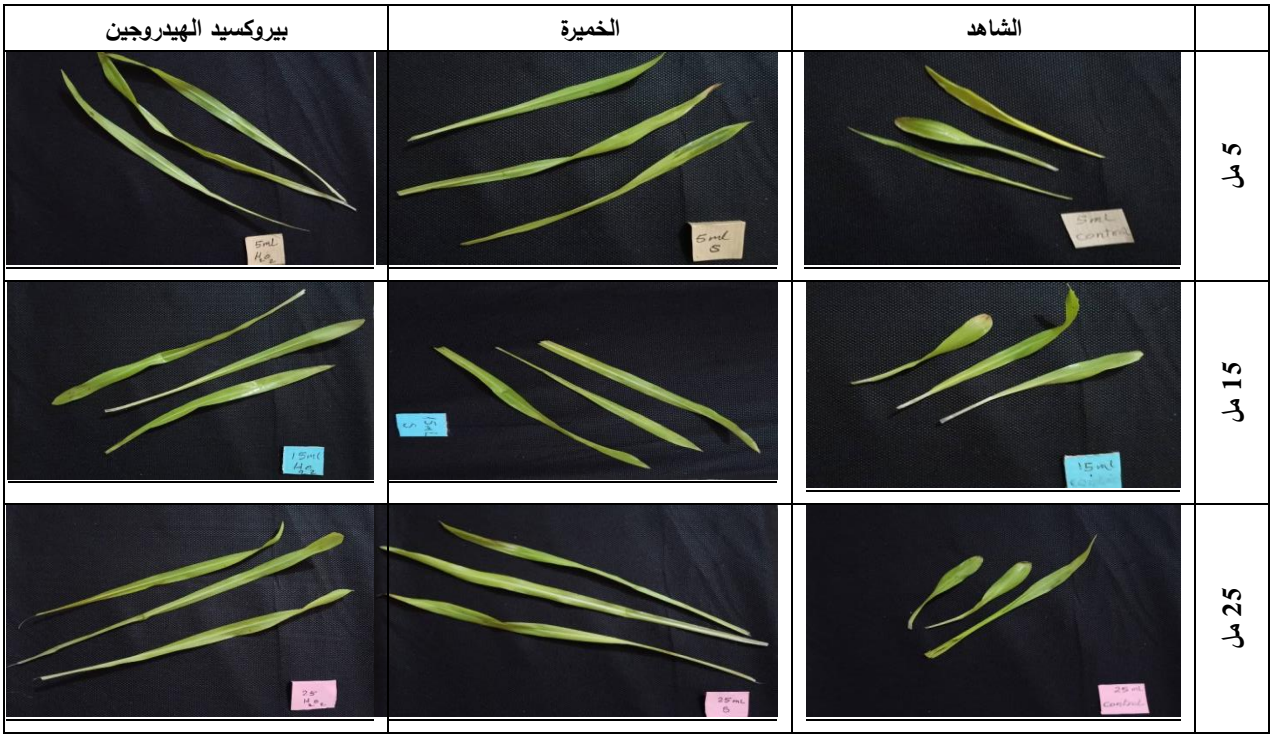
• طول الورقة عند عمر 12 يومًا:

يلاحظ من الجدول (4) أن طول الورقة كان أعلى عند الري بـ 25 مل حيث بلغ 26.17 سم وبفروق معنوية عن بقية المعاملات كما أن أقصر طول للورقة كان 19.50 سم عند الري بـ 5 مل. كما أن التنقيع ببيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 أعطى أعلى طول للورقة وبفروق معنوية عن معاملة التنقيع بالماء (معاملة الشاهد) التي أعطت أقل طول للورقة بلغ 15.33 سم. كما نجد أن التفاعل بين الري بـ 25 مل والتنقيع بمحلول الخميرة أعطى أعلى طول للورقة بلغ 29,87 سم وبفروق معنوية عن كل التفاعلات عدا التفاعل بالري بـ 25 مل والنقع بمحلول ببيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 في حين كان أقصر طول للورقة عند التفاعل بين الري بـ 5 مل والشاهد حيث بلغ طول الورقة 12,50 سم. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة [11؛ 19].

جدول 4. متوسطات طول الورقة (سم) عند عمر 12 يومًا

الري(مل) / المعاملة	5	15	25	متوسط
الشاهد	12.50	14.38	19.12	15.33
خميرة	22.12	27.12	29.87	26.37
بيروكسيد	23.87	26.12	29.50	26.50
متوسط	19.50	22.54	26.17	
L.S.D	ر=0.84	ن=0.84	ت=1.45	

L.S.D= اقل فرق معنوي ر= ري ن= نقع ت= تفاعل



شكل 5. طول الورقة عند عمر 12 يومًا

الاستنتاجات:

1- الري بـ 25 مل أعطت أفضل نسبة إنبات بعد 3 و8 أيام من الإنبات.

2- إن الري بـ 25 مل ماء أعطى أعلى طول للجذير والرويشة والورقة بعد 12 يومًا وبفروق معنوية عن بقية معاملات الري.

3- تفوق بيروكسيد الهيدروجين معنويا في انبات البذور معنويا بعد 3 أيام على النقع بالخميرة والشاهد وبعد 8 أيام على معاملة الشاهد

4- أن النقع ببيروكسيد الهيدروجين أعطى أعلى طول للجذير والرويشة والورقة بعد 12 يومًا وبفروق معنوية عن الشاهد.

التوصيات:

1- ري الذرة الشامية بـ 25 مل عند زراعتها في الأطباق وذلك تحت الظروف المختبرية.

2- إجراء تجارب نقع الذرة الشامية في محلول بيروكسيد الهيدروجين في مدد زمنية مختلفة للحصول على نتائج أفضل.

المراجع:

[1] **Mshawer, K.A. (2013)** Potassium role in maize (*Zea mays* L.) to tolerate drought stress and hydrogenperoxide. PhD Thesis. University of Baghdad. College of Agriculture. Department of Soil and Water Sciences. p. 171.

[2] Sallah, P.Y.K.; Antwi, K.O. and Ewool, M.B. (2002) Potential of elite maize composites for drought tolerance in stress and non drought stress environments . Afr. Crop Sci. J., 10: 1-9.

[3] Wang, W.; Vinocur, B.and Altman, A. (2003) Plant responses to drought, salinity and extreme temperatures: towards genetic engineering for stress tolerance. Planta 218:1-14.

[4] Molazem, D and A. Jafar.(2011). Proline reaction, peroxide activity and antioxidant enzymesin varieties of maize. (*Zea mays* L.) under different levels of salinity. Australian Journalof Basic and Applied Sciences. 5(10): 1248-1253.

[5] Hussein, H. A., Farghly, K.A., Metwally, A. K. and Bahawirth, M. A. (2010). Effect of irrigation intervals on vegetative growth and yield of two cultivars of Eggplant. Assiut J. Agric.Sci. 41 (3): 13-28.

[6] Farooq. M ; Wahid, A.; Kobayashi, N.; Fujita, D.and Basra S.M.A. (2009) Plant drought stress effects , mechanisms and mangement . Agron. Sustain. Dev. , 29 : 186 – 212.

[7] Khodarahmpour, Z. (2011) Effect of drought stress induced by polyethylene glycol (PEG) on germination indices in corn (*Zea mays* L.) hybrids. African Journal of Biotechnology, 10(79): 18222-18227.

[8] Skribanek, A., and A. Tomcsanyi. (2008) Predicting water stress tolerance of malting barley varieties with seedlings PEG -reactions. Acta Biologica Szegediensis. 52(1):187-189.

[9] Deng, Z. D., Lisanby, S. H., and A. V. Peterchev. (2013). Controlling stimulation strength and focality in electroconvulsive therapy via current amplitude and elec-

trode size and spacing: comparison with magnetic seizure therapy. The journal of ECT, 29(4): 325.

[10] Bozso, Z. Ott, P.G. Szamári, Á. Zelleng, Á.C. Varga, G. Besenyei, E. (2005) Early detection of Bacterium–induced basal resistance in Tobacco leaves with diaminobenzidine and dichlorofluorescein diacetate.J Phytopathology.,153:596-607.

[11] Abass, S. M., and Mohamed, H, I. (2011) Alleviation of adverse effects of drought stress on common bean by exogenous application of hydrogen peroxide. Bangladesh Journal of Botany., 40(1): 75-83.

[12] Tartoura, E.A. (2001) Response of pea plant to yeast extract and two sources of Nfertilizers. J. Agric. Sci. Mansora Univ. 26(12): 7887-7901.

[13] Amer, S.S.A., (2004). Growth, green pods yield and seeds yield of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) as affected by active dry yeast, salicylic acid and their interaction. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 29(3): 1407- 1422.

[14] Heydecker, W., J. Higgins and R. L.Gulliver. (1973) Accelerated germination by osmotic seed treatment. Nature, 246(5427): 42.

[15] صالح، ناهدة مهدي وعيسى، عدنان عبدالله. (2014) فاعلية الخميرة Saccharomyces cerevisiae في تحفيز نمو نباتات الطماطة. مجلة بغداد للعلوم، 11(2): 841-847.

[16] بن دحمان، خلود عبدالله، دعاء أحمد باعامر، زينب علي بن عروة، عهد مبارك بانجار، فاطمة فائز باحارث، محروس عبدالله باحويرث. (2023). دراسة تأثير الرش الورقي بخميرة الخبز في بعض صفات النمو لشتلات صنفين من نبات الفلفل *Capsicum annuum* L. مجلة جامعة الزيتونة الدولية، العدد الثاني عشر: 237- 209.

[17] Tian, Y., B. Guan, D. Zhou, J. Yu, G. Li and Y. Lou .(2014) Responses of seed germination, seedling growth, and seed yield traits to seed pretreatment in maize (*Zea mays* L.). The Scientific World Journal.,(3): 1- 8.

[18] بامؤمن، عوض مبارك. (1994). إنتاج وفحص التقاوي. الطبعة الاولى، عدن/ الجمهورية اليمنية، مطبوعات جامعة عدن.

[19] أحمد، شذى عبدالحسن وحسن، علي عبدالهادي (2021) دراسة فعالية مركب بيروكسيد الهيدروجين في تحسين خصائص إنبات بادرات الذرة الصفراء تحت الشد المائي. مجلة المثنى للعلوم الزراعية، 8(3): 1-9.

[20] Mylona, P.V., A.N. Polidoros and J.G. Scandalios .(2007). Antioxidant gene responses to ROS-generating xenobiotics in developing and germinated scutella of maize. J. Exp. Bot., 58:1301–1312.

[21] Ashraf, M. A., M. Rasheed, I. Hussain, M. Iqbal, M. Z. Haider, S. Parveen and M. A. Sajid. (2015). Hydrogen peroxide modulates antioxidant system and nutrient relation in maize (*Zea mays* L.) under water-deficit conditions. Archives of Agronomy and Soil Science, 61(4): 507.

[22] Li, T., Li, H., Zhang, Y. X., & Liu, J. Y. (2011). Identification and analysis of seven H2O2-responsive miRNAs and 32 new miRNAs in the seedlings of rice (*Oryza sativa* L. ssp. indica). Nucleic acids research, 39(7),2821-2833