

تأثير بيروكسيد الهيدروجين والارجنين في انبات بذور ونمو بادرات نبات الذرة الصفراء *Zea mays* L. والنمو السطحي للفطر *Fusarium oxysporum*

وفاق امجد القيسي، طلال سالم مهدي، رهنف وائل محمود
قسم علوم الحياة، كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم)، جامعة بغداد

الخلاصة

صممت التجربة الحالية لمعرفة تأثير بيروكسيد الهيدروجين بالتركيز 3، 5، 7 ملليمول والارجنين بالتركيز 10% و20% و30% في انبات بذور ونمو بادرات الذرة الصفراء *Zea mays* L. وتأثيرهما في النمو السطحي للفطر *Fusarium oxysporum*. أظهرت النتائج ان لبيروكسيد الهيدروجين والارجنين عملاً على زيادة معنوية في انبات البذور، سرعة الانبات، مؤشر تحفيز الانبات، قوة البذور، دليل قوة البادرة كذلك زيادة المجموع الجذري والوزن الجاف للبادرة، كما أظهرت النتائج أيضاً انخفاضاً معنوياً في النمو السطحي للفطر *F. oxysporum* مقارنة بمعاملة السيطرة.

Article info.

تقديم البحث: 2016/3/9

قبول البحث: 2016/6/5

الكلمات المفتاحية:

نبات الذرة الصفراء،
بيروكسيد الهيدروجين،
الارجنين، *Fusarium oxysporum*

ABSTRACT

Research was conducted to study the effect of H₂O₂ with concentration 3,5,7 mM and Arginine with concentration 10%, 20%, 30% on seed germination and seedling growth of *Zea mays* L. and the effect of surface growth of *Fusarium oxysporum*.

The results showed that the H₂O₂ and Arginine effected significantly on increasing percentage of seed germination, acceleration of germination, promotor indicator, seed vigor, seedling vigor index, elongation speed of radical, seedling dry weight and also decreased the surface growth of *Fusarium oxysporum* significantly compared with control treatment.

المقدمة

يعود نبات الذرة الصفراء *Zea mays* L. الى العائلة النجيلية Gramineae [1]. ان نبات الذرة الصفراء من النباتات الاقتصادية المهمة التي تمتلك نوعين من البلاستيدات وتقوم بتثبيت CO₂ في البناء الضوئي دورتي كالفن وهاج-سلاك لاحتواء أوراقه على تشريح كرانز Krantz anatomy ويحدث تراكم للمادة العضوية في النبات [2]. ان الذرة الصفراء من محاصيل الحبوب المهمة في العراق والتي انتشرت بمساحات واسعة وذلك لاهميتها الغذائية واستعمالها كعلف مركز وقدرتها العالية على الإنتاج مقارنة مع محاصيل الحبوب الأخرى وكما هو معروف تزرع في مواعيد الزراعة الربيعية والزراعة الخريفية [3].

ان بيروكسيد الهيدروجين من الجذور الحرة Reactive Oxygen Species (ROS) الأكثر استقراراً على مستوى الخلية فهو يؤدي دوراً حيوياً في النبات من خلال ارسال اشارات كيميائية تؤدي الى مقاومة النبات للاجهاد وان الاشارات تعمل على ما يسمى التعبير الجيني Gene expression [4] كما انه بالتركيز العالية يؤدي الى تحرير العوامل المحثة للموت الخلوي المبرمج Program cell death [5]، كما ان له دور رئيسي بارساله اشارات جزئية كيميائية لتصحيح نمو وتطور النبات [6]. ان الاحماض الامينية الأساس في بناء البروتين في النبات حيث تتكون من مركبات لا عضوية المتكونة من عمليات الانشطار السكري ودورة كريبس وبوجود النتروجين اللاعضوي (NH₃) [7]. ان المركبات الامينية تساعد على امتصاص العناصر الغذائية من الأسمدة المضافة للتربة بكفاءة عالية لانها تعمل كمواد مخلبية طبيعية وتلعب دوراً هاماً في مقاومة الظروف المعاكسة كالملوحة والجفاف والحرارة العالية والمنخفضة وسوء التغذية وامتثلتها البرولين والارجنين وتساعد على النمو المتوازن والجيد للنبات وتزيد من مقاومته للأمراض [8]. ان الارجنين له دور مهم في تكوين البولي اميد وانقسام الخلايا وتشجيع تكوين الجذور وزيادة الكلورفيل المشارك مع بقية الانزيمات والاحماض الامينية الأخرى [9].

يعود جنس *Fusarium* الى شعبة الفطريات الكيسية Ascomycota وان فطر *Fusarium oxysporum* من مسببات تعفن البذور والجذور وتسقيط البادرات لكثير من المحاصيل كالطماطة والبطاطا والخيار ويطلق على الأمراض التي يسببها بأمراض الذبول الوعائي Wilt disease [10]، له غزل فطري مقسم وينتج ثلاث أنواع من الابواغ صغيرة الحجم شفافة وتتكون من خلية واحدة Microconidia أخرى كبيرة الحجم تعرف Macroconidia وتكون هلالية الشكل وأخرى سميكة ومنتخنة الجدار

تعرف بالسيبور الكلاميدي Chlamydospore ويبقى في التربة لعدة سنوات ونبت في الظروف المناسبة للنمو ليسبب الذبول الفيوزيري لعدد كبير من النباتات الاقتصادية [11-12]. تهدف الدراسة الحالية الى معرفة تأثير تركيز مختلفة من بيروكسيد الهيدروجين والارجنين في انبات بذور الذرة الصفراء ونمو بادراته وتأثير هذه المعاملات في النمو السطحي للفطر *Fusarium oxysporum* المسبب للذبول الفيوزيري للنباتات.

المواد وطرائق العمل

أولاً: حضرت التراكيز 3، 5، 7 ملليمول. لتر⁻¹ من بيروكسيد الهيدروجين و10% و20% و30% من الحامض الاميني الارجنين فضلاً عن معاملة السيطرة (بدون إضافة) وقد نعت بذور الذرة الصفراء في التراكيز أعلاه ولمدة ساعتين وبتلاثة مكررات لكل تركيز ولكل معاملة وتنتقع بذور السيطرة في الماء المقطر لوحده نقلت بعدها الى اطباق بتري معقمة. وضع في كل طبق عشرة بذور وبتلاثة مكررات لكل تركيز وكل معاملة على حدة، حضنت الاطباق في درجة حرارة 22-23°م لمدة 8 أيام وتم دراسة الصفات الآتية:

$$1- \text{نسبة الانبات} = \frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{العدد الكلي للبذور}} \times 100$$

تم اخذ القراءة في اليوم الثاني للانبات.

$$2- \text{سرعة الانبات} = \frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{عدد الايام منذ بداية الانبات}} \times 100 \dots [13]$$

تم اخذ القراءة في اليوم الثاني.

3- مؤشر تحفيز الانبات Promoter Indicator

وتم حسابه حسب المعادلة الآتية [14]:

نسبة البذور النابتة في اليوم الثاني $\times 1 +$ نسبة البذور النابتة في اليوم الرابع $\times 0.75 +$ نسبة البذور النابتة في اليوم السادس $\times 0.5 +$ نسبة البذور النابتة في اليوم الثامن $\times 0.25$

4- قوة البذور Seed vigor

تقاس وفق المعادلة الآتية [15]:

قوة البذور (سم) = النسبة المئوية للانبات \times طول البادرة $\times 100$

5- دليل قوة البادرة Seedling vigor iIndex

يقاس وفق المعادلة الآتية [16]:

دليل قوة البادرة (ملغم) = النسبة المئوية للانبات \times الوزن الجاف للبادرة

الفطر حتى بلغ بعد ثمانية أيام من مدة الحضانة انخفاضاً مقداره 78 و 75 و 71 ملم للتراكيز 3 و 5 و 7 مليمول. لتر⁻¹ من بيروكسيد الهيدروجين على التتابع مقارنة بمعاملة السيطرة. توضح نتائج جدول [5] حدوث انخفاض معنوي في قطر النمو السطحي للفطر خلال مدة الحضانة بعد ثمانية أيام وقد انخفضت بمقدار 81 و 78 و 75 ملم للتراكيز 10% و 20% و 30% من الارجنين مقارنة بمعاملة السيطرة، اما بالنسبة للتداخل فقد كانت اعلى قيمة للنمو السطحي في معاملة السيطرة و اقل قيمة لمعاملة بيروكسيد الهيدروجين 7 مليمول. لتر⁻¹ وللارجنين 30% مقارنة بنباتات السيطرة. يوضح الشكل 1. وجود انخفاض في النمو السطحي للفطر بعد ثمانية أيام من الحضانة للفطر *F. oxysporum* في تراكيز بيروكسيد الهيدروجين الثلاثة مقارنة بمعاملة السيطرة. اما الشكل 2. تظهر وجود انخفاض في النمو السطحي للفطر بعد ثمانية أيام من مدة الحضانة في التراكيز الثلاثة للارجنين مقارنة بمعاملة السيطرة.

ان بيروكسيد الهيدروجين عمل على زيادة معظم الصفات المدروسة للبذرة والبادرة لربما يعزى سبب الزيادة الى انه يعمل كناقل لإشارات لعمليات النمو والتطور في النبات مثل استطالة الخلايا وزيادة نموها وانقسامها وله دور في النمو بتحفيزه العمليات التأكسدية خلال عمليات التطور [19-20] كما اتفقت هذه النتائج ما توصلت اليه [21] على الباقلاء، كما يعمل على نمو الجذور وتوسيعها وبعكس هذا على النمو الخضري للنبات [22].

ان الارجنين من الاحماض الامينية المهمة التي هي منشط حيوي تمتص وتترسب بسرعة داخل اجزاء النبات المختلفة لما لها من تأثير مباشر على النشاط الانزيمي بالنبات وتعمل كمادة مخليبية ليستعمل عناصر مهمة في بناء النبات كالحديد والزنك والمنغنيز والنحاس والكالسيوم والمغنسيوم [8]. ان معاملة الحنطة بالتركيزين 1.5 و 2.5 مليمول من الارجنين عجلا على زيادة محتوى الكربوهيدرات والبروتين عند زراعته متأخراً عن موسم الزراعة [23].

ان اضافة الاحماض الامينية كالبولي اميد مثل الارجنين عمل على تحفيز نمو بادرات الشعير [24] وان اضافة الارجنين يشجع زيادة النمو الطري والجاف لجذور نباتات الفاصوليا [25]، ان الارجنين بالتركيزين 1.25 و 2.5 مليمول عملا على تحمل نبات الحنطة للاجهاد الحراري المرتفعة ويساعد في زيادة المحتوى الكلي للحمض الامينية [26]، ان انتشار امراض النبات تعد من العوامل التي تحد من الإنتاج الزراعي وبالتالي تؤثر في اقتصاد الانسان [27].

لقد استعملت منظمات النمو مثل الجبرلين والاثينون ومضاد الجبرلين الكاتار في خفض النمو السطحي للفطرين *F. oxysporum* و *Rhizoctonia solani* بالتركيزين 5 و 25 جزء من المليون [28]، كما ان استعمال البرولين والاسبرين بالتركيزين 10 و 20 جزء من المليون في انبات بذور الطماطة ونمو بادراتها وتأثيرهما في نسبة الإصابة بالفطر *F. oxysporum* والنمو السطحي له [29].

ان استعمال بيروكسيد الهيدروجين سبب انخفاضاً في النسبة المئوية للأوراق المصابة وشدة الإصابة وقطر المستعمرة للفطر *Aspergillus niger* المتطفل على بادرات الباقلاء [21]. ان الارجنين يساهم في تخليق البروتينات والانزيمات الطبيعية وبالتالي يساهم في زيادة نشاط البراعم الفقية لنبات [8]، ان المعاملة بالارجنين تساهم في زيادة إنتاجية الحنطة وتحسين المؤشرات الفسلجية له [30].

نستنتج مما سبق بان الدراسة الحالية اثبتت قدرة بيروكسيد الهيدروجين والارجنين بالتركيز الثلاثة في تحسين انبات البذور ونمو بادراته وانخفاضاً في النمو السطحي *F. oxysporum* وبالتالي احتمالية قدرة النبات على مقاومة المرض الفيوزيري المتسبب عن الفطر.

جدول 1. تأثير بيروكسيد الهيدروجين والارجنين في نسبة الانبات وسرعة الانبات ومؤشر تحفيز الانبات لنبات الذرة الصفراء.

المعاملات	نسبة الانبات %	سرعة الانبات	مؤشر تحفيز الانبات
السيطرة	13.30	0.50	173.30
تركيز 3 H ₂ O ₂	20.00	1.00	170.00
تركيز 5 H ₂ O ₂	30.00	1.50	180.00
تركيز 7 H ₂ O ₂	53.30	2.33	146.70
الارجنين 10%	43.30	1.83	193.30

6-قيس طول المجموع الخضري وطول المجموع الجذري للبادرة بعد 8 أيام من الانبات.
7- الوزن الجاف للبادرة: اخذ الوزن الجاف للبادرة (ملغم) بعد 8 أيام من الانبات.

ثانياً: دراسة تأثير بيروكسيد الهيدروجين والارجنين بالتركيز المذكورة أعلاه في النمو السطحي للفطر *Fusarium oxysporum* واستعمل وسط البطاطا دكستروز (PDA) لتنمية الفطر، حصل على عزلة الفطر من مختبر الفطريات المتقدم في كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم) وكانت المعاملات كالاتي:

- 1- وسط غذائي لوحده (سيطرة).
 - 2- وسط PDA الغذائي مضافاً اليه 1 مل من بيروكسيد الهيدروجين 3، 5، 7 مليمول. لتر⁻¹ كلاً على حدة.
 - 3- وسط PDA الغذائي مضافاً اليه 1 مل من الارجنين بالتركيز 10% و 20% و 30% كلاً على حدة.
- وقد عمقت الأوساط الغذائية بجهاز التعقيم بالبخار Autoclave 15 دقيقة، ثم أضيفت اليها المعاملات بعد تعقيمها بوساطة الترشيح بمرشحات خاصة ثم أضيفت المعاملات الى الاطباق بعد صيها ثم تركت لتتصلب ثم نقل اليها الفطر وبقطر 1 مل بعد تنميته على وسط PDA الغذائي لمدة ثمانية أيام ثم حضنت الاطباق في حاضنة بدرجة حرارة 28-30°م وتم قياس النمو السطحي للفطر بالمسطرة (ملم) كل 48 ساعة لكل معاملة ولكل تركيز كلاً على انفراد وثلاث مكررات.

التحليل الاحصائي

تم تحليل النتائج احصائياً حسب البرنامج الاحصائي 18 وتم مقارنة المتوسطات بأقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمال 0.05.

النتائج والمناقشة

تشير نتائج جدول 1. الى حدوث زيادة معنوية في نسبة الانبات للبذور بالتركيزين 5 و 7 مليمول. لتر⁻¹ من بيروكسيد الهيدروجين ومقدارها 30.00% و 53.30% على التتابع كذلك زيادة مقدارها 43.30% للتركيز 10% من الارجنين مقارنة ببذور السيطرة. كما تشير نتائج الجدول نفسه الى وجود زيادة معنوية في سرعة الانبات للبذور المعاملة بيروكسيد الهيدروجين بزيادة مقدارها 1.00% و 1.50% و 2.33% للتراكيز الثلاثة على التتابع وزيادة مقدارها 1.83% و 1.17% للتركيزين 10% و 20% من الارجنين على التتابع مقارنة مع بذور نباتات السيطرة، وعند ملاحظة نتائج الجدول نفسه وجد حصول تغيير معنوي في مؤشر تحفيز الانبات للتركيز 5 مليمول. لتر⁻¹ من بيروكسيد الهيدروجين كما ان هناك زيادة معنوية للتركيز 10% من الارجنين مقارنة ببذور السيطرة.

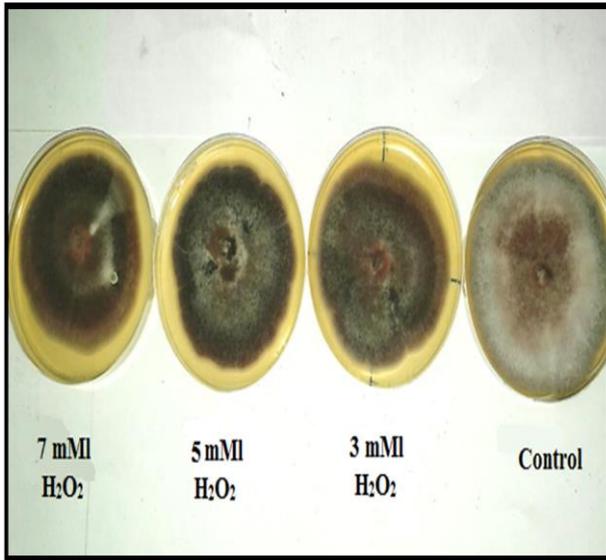
توضح نتائج جدول 2. الى وجود فروق معنوية في قوة البذور بالتركيز 5، 7 مليمول. لتر⁻¹ من بيروكسيد الهيدروجين بزيادة مقدارها 3000 و 4667 سم على التتابع وبزيادة 3333 سم للتركيزين 10% و 30% من معالمتي الارجنين مقارنة ببادرات السيطرة. اما بالنسبة لدليل قوة البادرة فقد ازدادت معنوياً لجميع المعاملات مقارنة ببادرات السيطرة ووفق زيادة مقدارها 7.10 و 10.80 و 14.63 ملغم للتراكيز الثلاثة من بيروكسيد الهيدروجين وبزيادة 13.78 و 6.40 و 5.40 ملغم للتراكيز الثلاثة من معاملات الارجنين على التتابع.

تشير نتائج جدول 3. الى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات في صفة طول المجموع الخضري لبادرات الذرة الصفراء. اما بالنسبة لطول المجموع الجذري فقد أظهرت النتائج حصول زيادة معنوية 6.00 سم لمعالمتي 5 و 7 مليمول. لتر⁻¹ لبيروكسيد الهيدروجين وزيادة مقدارها 6.00 و 7.00 سم للتركيزين 20% و 30% من الارجنين على التتابع مقارنة مع بادرات السيطرة. اما بالنسبة لصفة الوزن الجاف لبادرات الذرة الصفراء فقد ازدادت بصورة معنوية 263 و 313 و 270 ملغم لمعاملات بيروكسيد الهيدروجين و 313 و 270 و 280 ملغم لمعاملات الارجنين مقارنة بنباتات السيطرة.

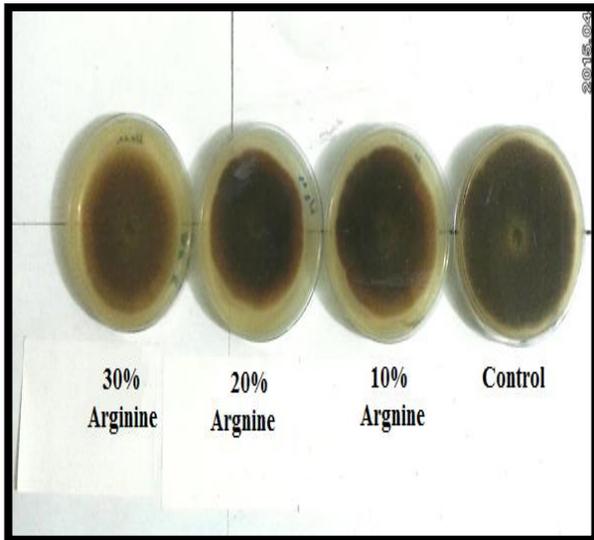
اما بالنسبة لجدول 4. عمل بيروكسيد الهيدروجين على خفض النمو السطحي للفطر *Fusarium oxysporum* طوال مدة الحضانة انخفاضاً معنوياً بازدياد تركيز بيروكسيد الهيدروجين في وسط PDA المزروع فيه

16.66	13.33	10	LSD عند مستوى 0.05
-------	-------	----	--------------------

LSD عند مستوى 0.05 للأيام 0.46 للتراكيز 0.82 للتداخل 1.24



شكل 1. قابلية بيروكسيد الهيدروجين بالتراكيز الثلاثة على خفض النمو السطحي للفطر *F. oxysporum*



شكل 2. قابلية الارجنين بالتراكيز الثلاثة على خفض النمو السطحي للفطر *F. oxysporum*

المصادر

[1] الكاتب، يوسف منصور. تصنيف النباتات البذرية، الطبعة الأولى، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل: 324 صفحة، 1988.

[2] Jain, V. K. Fundamental of plant physiology. S. Chand & Company Ltd.: 229 p.2011

173.30	1.17	16.70	الارجنين 20%
166.70	0.83	16.70	الارجنين 30%
12.60	1.00	12.67	LSD عند مستوى 0.05

جدول 2. تأثير بيروكسيد الهيدروجين والارجنين في قوة البذور ودليل قوة البادرة لنبات الذرة الصفراء.

المعاملات	قوة البذور	دليل قوة البادرة
السيطرة	2333	2.80
تركيز 3 H ₂ O ₂	2300	7.10
تركيز 5 H ₂ O ₂	3000	10.80
تركيز 7 H ₂ O ₂	4667	14.63
الارجنين 10%	3333	13.87
الارجنين 20%	2333	6.40
الارجنين 30%	3333	5.40
LSD عند مستوى 0.05	273.20	2.26

جدول 3. تأثير بيروكسيد الهيدروجين والارجنين في طول المجموع الخضري والمجموع الجذري ووزن البادرة الذرة الصفراء.

المعاملات	طول المجموع الخضري (سم)	طول المجموع الجذري (سم)	الوزن الجاف للبادرة (ملغم)
السيطرة	1.00	5.00	210
تركيز 3 H ₂ O ₂	1.00	5.00	263
تركيز 5 H ₂ O ₂	1.00	6.00	313
تركيز 7 H ₂ O ₂	1.00	6.00	270
الارجنين 10%	1.00	5.00	313
الارجنين 20%	1.00	6.00	270
الارجنين 30%	2.00	7.00	280
LSD عند مستوى 0.05	NS	0.3821	0.92

جدول 4. تأثير بيروكسيد الهيدروجين في النمو السطحي للفطر *F. oxysporum*

المعاملات	قطر النمو السطحي للفطر (مم)			مدة الحضانة بالايام
	السيطرة	بيروكسيد الهيدروجين (مليمول. لتر ⁻¹)	بيروكسيد الهيدروجين (مليمول. لتر ⁻¹)	
		7	5	3
2	21	15	15	15
4	50	39	37.5	37.5
6	78	56	54	54
8	90	75	71	71
LSD عند مستوى 0.05		16.66	13.33	21.11

LSD عند مستوى 0.05 للأيام 0.65 للتراكيز 0.57 للتداخل 1.41.

جدول 5. تأثير الارجنين في النمو السطحي للفطر *F. oxysporum*

المعاملات	قطر النمو السطحي للفطر (مم)			مدة الحضانة بالايام
	السيطرة	الارجنين %		
		30	20	10
2	21	15.5	16	20
4	51	39	41	42
6	75	58	61	63
8	90	75	78	81

- [17] Milipore, C. Techniques for microbiological analysis. Bulletin, No. ADM, 40, Millipore Crop, Bedford, Mass.1967.
- [18] SAS. Statistical analysis system, User's guide statistical version 9.1th ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA, 2010.
- [19] Chein, Y.; Haung, R.; Xiao, Y.; Lup; Chen, J. & Wang, X. Extracellular Camadulin-induced stomatal closure in mediated by Heterotri G protein and H₂O₂. Plant Physiol., 136: 4096-4104, 2004.
- [20] Webber, C. L. III; Sandter, S.L. & Webber, C. L. Hydroxyl radicals as active oxygen species soil amendment for greenhouse nasturtium production (*Tropacolum majus* L.) proceeding of hort. Industry Show, 26: 140-144, 2007.
- [21] الظالمي، افراح مهدي عبد الله علي. تأثير الرش ببيريوكسيد الهيدروجين H₂O₂ في نمو بادرات الباقلاء واستحثاث مقاومتها ضد الفطر *Aspergillus niger*، مجلة جامعة كربلاء العلمية، 8(3): 2010. 276-266
- [22] Deng, X. P.; Cheng, Y. J.; Wu, X. B.; Kawk, S. S.; Chen, W. & Eneji, A. E. Exogenous hydrogen peroxide positively influences root growth and metabolism in leaves of sweet potato seedling, AJCS, 6(11): 1572-1578, 2012.
- [23] Mostafa, H. A. M.; Hassanein, R. A.; Khalil, S. I.; El-Khawas, S. A.; El-Bassiouny, H. M. S.; El-Monem, A. A. Effect of arginine or putrescine on growth, yield and yield components of late sowing wheat, J. Appl. Sci. Res., 6, 177-183, 2010.
- [24] Locke, J. M.; Bryce, J. H. & Morris, P.C. Contrasting effects of ethylene perception and biosynthesis inhibitors on germination and seedling growth of barley (*Hordeum vulgare* L.)", J Exp. Bot., 51(352):1843-1849, 2000.
- [25] Nassar, A. H.; El-Tarabily, K. A. & Sivasithamporam, K. Growth promotion of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) by polyamine-producing isolate of *Streptomyces griseolutes*. Plant Growth Regul., 4(2): 97-106, 2003.
- [26] Hassanein, R. A. & El-Khaeas, S.; Ibrahim, S. K.; El-Bassiouny, H. M.; Mostafa, H. A. & Abd-El-Monem, A. A. Improving the thermos tolerance of wheat plant by foliar application of Arginine or putrescine. Pak. J. Bot., 45(1): 111-118, 2013.
- [27] العروسي، حسين؛ ميخائيل، سمير حسني وعبد الرحيم، محمد علي. مكافحة الامراض النباتية، مكتبة المعارف الحديثة، الإسكندرية، مصر: 273 صفحة، 2003.
- [3] عطية، جبار حاتم والمبارك، نادر فليح. دور منظمات النمو النباتية وموعد الزراعة في نمو وحاصل الذرة الصفراء، مجلة العلوم الزراعية العراقية، 30(2): 364-353. 1999.
- [4] Shuka, R. S. & Chandel, P. S. A textbook of plant ecology. S. Chand & Company Ltd., Ramnagar, New Delhi, 2006.
- [5] Dat, J. V.; Enabeele, S. Vranova, E.; Van Montagu, M.; Inze, D. and Van Breusegem, F. Dual action of the active oxygen species during plant stress responses cells. Mol. Life Sci., 57: 779-795, 2000.
- [6] Foyer, C. H. & Noctor, G. Transley review No. 11 Oxygen processing photosynthesis: Regulation and signaling. New Phytol., 146: 539-389, 2000.
- [7] Verma, S. K. & Vetma, M. A textbook of plant physiology, biochemistry and biotechnology. S. Chand Compony Ltd., Ramnagar, New York: 271 p. 2008.
- [8] عبد الحافظ، احمد أبو اليزيد. الأدوار الهامة التي تقوم بها الاحماض الامينية والفيتامينات داخل النبات. المتحدة للتنمية الزراعية UAD، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، نشرة خاصة. 2006.
- [9] Hozayn, M. & Abd El-Monem, A. A. Alleviation of the potential impact of climate change on wheat productivity using arginine under irrigated Egyptian agriculture. Option Mediterraneenes A No., 95: 95-100, 2010.
- [10] شريف، فياض محمد. سلسلة اساسيات الفطريات، بيئة الفطريات، الذاكرة للنشر والتوزيع، الصفحة الأولى: 423 صفحة. 2012.
- [11] Nelson, E. B. Life cycle and epidemiology *F. Fusarium oxysporum*. In: Beckmann, C. H. editor. Fungal wilt disease of plants. Stpaul. Minnesota, Aps Press, 51: 79 pp. 1981.
- [12] Alexopalos, C. J. Introductory mycology. John Wiley & Sons, New York, London, 1996.
- [13] القيسي، وفاق امجد وأميين، لمياء مصطفى. دراسة فسيولوجية البادرات البازلاء واللوبيبا المعاملة بمنظمات النمو النباتية، مجلة ديالى، 22: 104-39. 2006.
- [14] Bouslamo, M. & Schupangh, W. T. Stress tolerance in soybean evolution of three techniques for heat and drought tolerance, Crop Sci., 24: 933-937, 1984.
- [15] Ellis, R. A. & Roberts, E. H. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. Seed Sci. Tech., 9: 373-409, 1981.
- [16] Farahani, H. A. & Maroufi, K. Hydropriming and NaCl influences seedling growth in fenugreek (*Trigonella foenum-Groecum*), Adv. Environ. Biol., 5(5): 821-827, 2011.

[28] القيسي، وفاق امجد والجنابي، سندس جميل. تأثير مضاد الجبرلين الكلتار والاثينون ومنظم النمو الجبرلين في النمو السطحي للفطرين *Rhizoctonia solani* و *Fusarium oxysporum*، مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية، 19(2): 44-2006، 53.

[29] القيسي، وفاق امجد؛ محمود ر هف وائل وحמיד، أطيف سعيد. تأثير البرولين والاسيرين في انبات بادرات الطماطة *Lycopersicon esculrntum* والنمو السطحي للفطر *Fusarium oxysporum* مجلة بغداد للعلوم، 11(2): 813-814، 2014، 818.

[30] El-Bassiouny, H. M. S.; Mostafa, H. A.; El-Khawas, S. A.; Hassanein, R. A.; Khalil, S. I.; Abd El-Monem, A. A. Physiological responses of wheat plant to foliar treatments with arginine or putrescine, Austr. J. Basic & Appl. Sci., 2 (4): 1390-1403.2008.