تحسين نمو نبات الحبة السوداء *Nigella sativa* L. المعرض الى بيروكسيد الهيدروجين عن طريق الرش الورقي بحامض الكلوتاميك

عباس جاسم حسين الساعدي
أمل غانم محمود القزاز
سهاد سعد يحيى
رشا حبيب فاضل
قسم علوم الحياة / كلية التربية للعلوم الصرفة – ابن الهيثم / جامعة بغداد

استلم في:21 تشرين الأول 2015، قبل البحث: 15كانون الأول 2015

الخلاصة

اجريت التجربة باستعمال الاصص الفخارية في الحديقة النباتية التابعة لقسم علوم الحياة/ كلية التربية للعلوم الصرفة – ابن الهيثم / جامعة بغداد لموسم النمو 2014-2015 لدراسة تاثير الرش الورقي ببيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 وحامض الكلوتاميك وتداخلهما في مؤشرات النمو والحاصل لنبات الحبة السوداء ، شملت التجربة العوامل التالية :-
1.اربعة تراكيز من بيروكسيد الهيدروجين (0، 5 ، 10، 20) مليمول.لتر$^{-1}$
2.ثلاثة تراكيز من حامض الكلوتاميك (0، 50، 100) ملغم.لتر$^{-1}$.
صممت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل Completely Rardomized Design (CRD) وبثلاثة مكررات
اشارت النتائج بان رش النبات ببيروكسيد الهيدروجين ادى الى انخفاض معنوي في مؤشرات النمو بينما ادى الرش الورقي بحامض الكلوتاميك الى زيادة معنوية في مؤشرات النمو وكان للتداخل تاثير معنوي ايضا اذ اعطى التركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ حامض الكلوتاميك والتركيز 20 مليمول.لتر$^{-1}$ بيروكسيد الهيدروجين افضل القيم لارتفاع النبات، الوزن الجاف، محتوى النتروجين ،الفسفور والبوتاسيوم ، النسبة المئوية لبروتين الجزء الخضري وبذور النبات مقارنة مع التركيز صفر حامض الكلوتاميك ونفس التركيز من بيروكسيد الهيدروجين. بينما تمكن التركيز 50 ملغم .لتر$^{-1}$ حامض الكلوتاميك والتركيز 20 مليمول .لتر$^{-1}$ بيروكسيد الهيدروجين من اعطاء افضل القيم لمحتوى كلوروفيل b,a والكلوروفيل الكلي ، فعالية انزيمي Superoxide dismutase (SOD) و Peroxidase (POD) ومحتوى حامض البرولين ومكونات الحاصل وهي عدد العلب .نبات$^{-1}$، وزن العلب (غم) .نبات$^{-1}$ ، وزن البذور(غم) . نبات$^{-1}$ ، الحاصل البايولوجي(غم) . نبات$^{-1}$.

الكلمات المفتاحية :- الحبة السوداء , الاجهاد التأكسدي , بيروكسيد الهيدروجين , حامض الكلوتاميك .

المقدمة

للنباتات الطبية دور مهم في علاج الكثير من الامراض اذ تدخل في كثير من التركيبات الدوائية المهمة لذا اصبح من الضروري دعم زراعتها وتحسين نموها ومنها نبات الحبة السوداء(black cumin) *Nigella sativa* L. الذي يعود الى عائلة الشقيقية Ranunculaceae [1] . تستعمل بذور النبات في علاج حالات البرد، الصداع ، الحمى ، الربو ، الام المفاصل طاردة للديدان ومضاد للامراض الجرثومية فضلا عن اهميته في معالجة امراض الكلى وارتفاع ضغط الدم والكبد والدورة الدموية [2]. وتعد بذوره مهمة في طعام الحيوانات كمصدر للبروتين والالياف ويمكن الاستعاضة به عن فول الصويا لذا فانه مهم من الناحية الاقتصادية [3].

تواجه النباتات اجهادات بيئية مختلفة مؤدية الى اجهادات تاكسدية التي تؤثر في عمليات الايض الحيوي ومسببة تحولات غذائية مضطربة وتلف DNA والاغشية البلازمية وصبغات البناء الضوئي وذلك بتاثير تجمع انواع الاوكسجين النشطة Reactive oxygen species (ROS) التي تسمى الجذور الحرة ولها القدرة الفائقة على الاكسدة كما ان النباتات تنتج ROS خلال مسارات التنفس والبناء الضوئي محدثة جهداً تاكسدياً مسببة شيخوخة وموت خلايا النبات [4] . ومن انواعها السامة جذر اوكسيد النتريك NO وجذر الاوكسجين المفرد O_2 وجذر الاوكسجين الذري O^- وجذر فوق الاوكسجين O_2^- وجزيئة بيروكسيد الهدروجين H_2O_2 وجذر الهيدروكسيل OH وان الثلاثة الاخيرة في حالة عدم استقرار وتحول دائم [5] ، لذا فان تاثير الاجهاد التاكسدي في عملية البناء الضوئي يظهر عندما تتفوق سعة تدفق الالكترونات على سعة وقدرة النبات على اعادة تدوير نواتج البناء الضوئي المتمثلةNADPH وATP وبذلك يكون هناك خسارة دون مكسب [6] . يتفاعلH_2O_2 مع الجزيئات الحاوية على الحديدوز خلال تفاعل Fenton اذ يرفع قابلية الحديد التاكسدية مؤدية الى انتاج اخطر انواع الجذور وهي OH ومحدثة دمار للخلايا النباتية [7]. في دراسة اجراها [8] اكد على ان مستوىH_2O_2 الطبيعي في اوراق النباتات يجب ان تكون اقل من 0.1 مايكرومول.غم$^{-1}$ وزن طري .سميته تزال باحتواء النبات على انظمة دفاعية منظمة وكانسة Scavenger تمكنه من التغلب على تاثيره الضار والتي تتمثل بالاحماض النووية والامينية والانزيمات مثل انزيم Superoxide dismutase , Ascorbate-peroxidase, Catalase وايضا بادخال ايوني الحديدوز والحديدك في مركبات مثل Tannic acid وProanthocyanidinsوبذلك يمنع تكون OH [9] . يعد حامض الكلوتاميك محلولاً منظماً Buffer لمعادلة سايتوبلازم الخلايا ومصدرا للكربون ويؤثر في بناء جزيئة الكلوروفيل مما يؤثر في بناء الكربوهيدرات [10]. وله اشارات خاصة يطلق عليها مواد النمو التي تشابه الهرمونات النباتية في عملها وتطلق من اماكن بناء وتجمع الحامض مؤثرا في موازنة المغذيات خلال انسجة النبات وزيادة نشاطه الايضي مما يزيد من استهلاك العناصر وبالنتيجة زيادة امتصاصها [11].وله دور ايجابي في مواجهة الجهود البيئية التي يتعرض لها النبات مؤثرا في دعم نموه وزيادة حاصله [12] . اكد [13] الى ان رش نبات الحبة السوداء بخليط من الاحماض الامينية ومنها حامض الكلوتاميك ادى الى زيادة معنوية في مؤشرات النمو الخضري للنبات وزيادة نسبة الزيت ومحتوى الاحماض الدهنية. واشار [14] على اهمية رش حامض الكلوتاميك في نمو وحاصل نبات الحبة السوداء مشيرا الى حصول زيادة في مؤشرات النمو الخضري ومحتوى الكلوروفيل وحاصل النبات . وفي دراسة اجراها [15] حول رش خليط من الاحماض الامينية ومنها حامض الكلوتاميك على نبات الريحان *Ocimum basilicum* مشيرا الى حصول زيادة في مؤشرات نمو النبات .

الدراسة الحالية تهدف الى تحسين نمو نبات الحبة السوداء لاهميته العلاجية من خلال رش اوراقه بحامض الكلوتاميك بعد تعرضه لاجهاد H_2O_2 .

المواد وطرائق العمل

اجريت التجربة باستعمال الاصص الفخارية ذات قطر 30 سم في الحديقة النباتية التابعة لقسم علوم الحياة /كلية التربية للعلوم الصرفة –ابن الهيثم/جامعة بغداد لموسم النمو 2014-2015 وفق التصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design (CRD) وبثلاثة مكررات اذ اصبح عدد الوحدات التجريبية 36 اصيصاً وذلك بتعريض نبات الحبة السوداء الى الاجهاد التاكسدي عن طريق رش جزئه الخضري باربعة تراكيز من بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2(0 , 5 , 10 , 20) مليمول. لتر$^{-1}$ ومن ثم رشه بثلاثة تراكيز من حامض الكلوتاميك (0 , 50 , 100) ملغم . لتر$^{-1}$ ..جلبت التربة من الحديقة النباتية وطحنت وعبئت في اصص فخارية سعة 8 كغم . تربة ، زرعت بذور نبات الحبة السوداء بتاريخ 2014/11/17 واجريت الرية الاولى على اساس 50% من السعة الحقلية ، خفت النباتات الى ثمان نباتات في كل اصيص بعد اسبوعين من الزراعة وتمت متابعة التجربة واجراء اللازم من ري وازالة الادغال لحين انتهائها. رش الجزء الخضري من

النبات بتراكيز بيروكسيد الهيدروجين بتاريخ 2015/2/15 صباحا باستعمال مرشة يدوية سعة لتر واحد ثم رش حامض الكلوتاميك بتراكيزه بتاريخ 2015/2/19 ، رشت معاملة السيطرة (صفر) بالماء المقطر .

اخذت عينات من الجزء الخضري (نباتين) من كل معاملة بتاريخ 2015/3/6 وتم قياس ارتفاع النباتين واخذ المتوسط الحسابي ولكل معاملة ومن ثم وضعت في اكياس ورقية وجففت بمجفف كهربائي على درجة 65 درجة مئوية لحين ثبات الوزن وتم قياس الوزن الجاف لهما ،واخذ وزن معلوم 0.2 غم وهضمت وفق طريقة [16] وقدر من المستخلص الحامضي ، النتروجين وفق طريقة [17] والفسفور وفق طريقة [18] والبوتاسيوم بطريقة جهاز قياس اللهب Flame photometer وفق طريقة [19] وحسبت النسبة المئوية للبروتين وفق طريقة [20] باستعمال المعادلة التالية :- النسبة المئوية للبروتين = N % × 6.25

كما اخذت عينات اخرى من الجزء الخضري (ثلاث نباتات) وتم تقدير محتوى كلوروفيل a ، b بطريقة [21] والكلوروفيل الكلي بطريقة [22] ، ودرست فعالية بعض مضادات الاكسدة اذ تم تقدير فعالية بعض مضادات الاكسدة الانزيمية ومنها انزيم Superoxide dismutase (SOD) وفق طريقة [23] وانزيم Peroxidase (POD) وفق طريقة [24] كما تم تقدير محتوى حامض البرولين كونه من مضادات الاكسدة غير الانزيمية وفق طريقة [25] .

تم حصاد ماتبقى من البناتات (ثلاث نباتات) بتاريخ 2015/5/3 وتمت دراست بعض مكونات الحاصل ومنها:

عدد العلب . نبات $^{-1}$ اذ حسب عدد العلب لثلاثة نباتات واستخرج المتوسط الحسابي له

وزن العلب (غم) .نبات$^{-1}$ اذ حسب وزن العلب لثلاثة نباتات واستخرج المتوسط الحسابي له

وزن البذور(غم) .بنات $^{-1}$ الحاصل البايولوجي (غم) .نبات$^{-1}$

وكما قدرت النسبة المئوية لبروتين البذور وفقا [20] . تم التحليل الاحصائي وفقا [26] ثم مقارنة متوسطات المعاملات باستعمال اختبار اقل فرق معنوي LSD عند مستوى احتمال 0.05 .

النتائج والمناقشة

اتضح من نتائج جدول (1) التاثير المعنوي لاجهاد بيروكسيد الهيدروجين في متوسط صفتين مظهريتين للجزء الخضري للنبات هما ارتفاع النبات والوزن الجاف اذ سببت معاملة الاجهاد التاكسدي 20 مليمول.لتر$^{-1}$ بيروكسيد الهيدروجين في خفض متوسط الصفتين وبنسبة انخفاض هي(32.47 ، 54.59) % لكلا الصفتين تتابعا مقارنة مع معاملة صفر بيروكسيد الهيدروجين وكان لحامض الكلوتاميك دور ايجابي ومعنوي في زيادة متوسط الصفتين فعند رفع تركيز حامض الكلوتاميك من صفر الى 100 ملغم .لتر$^{-1}$ كان هناك زيادة معنوية بنسبة(20.57، 50.46) % ولكلا الصفتين, وادى التركيز 100 ملغم .لتر$^{-1}$ حامض الكلوتاميك في تداخله مع التركيز 20 مليمول.لتر$^{-1}$ من بيروكسيد الهيدروجين من زيادة قيمة الصفتين وكانتا 26.00سم، 1.13غم مقارنة مع التركيز صفر من حامض الكلوتاميك مع التركيز نفسه من بيروكسيد الهيدروجين وبلغتا 18.75سم، 0.59 غم ولم يكن الفرق معنوي بين التركيزين 100،50 ملغم. لتر$^{-1}$ حامض الكلوتاميك في تاثيره في ارتفاع النبات .

بينت نتائج جدول(2) تاثير معاملات الاجهاد التاكسدي لبيروكسيد الهيدروجين في محتوى العناصر الكبرى (النتروجين،الفسفور،البوتاسيوم)في الجزء الخضري للنبات اذ اثرت معنويا في خفض متوسطات العناصر الثلاث عند زيادة تركيز بيروكسيد الهيدروجين من صفر الى 20 مليمول.لتر$^{-1}$ وبنسبة انخفاض قدره (71.79، 68.56 ، 68.09) % تتابعا في حين سلك حامض الكلوتاميك سلوكا ايجابيا مؤثرا في زيادة محتوى العناصر الثلاث (النتروجين ، الفسفور ،البوتاسيوم) وبنسبة (94.25,79.55,106.52) % وذلك عند زيادة تركيزه من صفر الى 100ملغم.لتر$^{-1}$ وعند تداخل العاملين فقد تفوق معنويا التركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ حامض الكلوتاميك في خفض التاثير السلبي لاجهاد بيروكسيد الهيدروجين بتركيزه العالي 20 مليمول. لتر$^{-1}$ تمكن من رفع قيم محتوى النتروجين ،الفسفور،البوتاسيوم وبلغت 15.82 ،3.96، 22.60 ملغم.نبات$^{-1}$ مقارنة مع التركيز صفر حامض الكلوتاميك مع التركيز نفسه من بيروكسيد الهيدروجين والتي كانت قيمها 5.55، 1.24، 9.50 ملغم.نبات$^{-1}$.

كما اظهرت نتائج جدول (3) الى ان رفع تركيز بيروكسيد الهيدروجين من صفر الى 20 مليمول.لتر$^{-1}$ ادى الى خفض محتوى الكلوروفيل في اوراق نبات الحبة السوداء اذ انخفض متوسط محتوى كلوروفيل b,a والكلوروفيل الكلي وبنسبة انخفاض(39.29 ،43.33 ، 40.80) % تتابعا ، وادى رفع تركيز حامض الكلوتاميك من صفر الى 100 ملغم.لتر$^{-1}$ الى زيادة معنوية في متوسطات محتوى الكلوروفيل اذ ادى التركيز 50 ملغم.لتر$^{-1}$ من اعطاء افضل زيادة وكانت (10.47 ،23.08 ، 9.52) % لكلوروفيل b,a والكلي تتابعا. اما التداخل فكان تاثيره معنوياً اذ تمكن التركيز 50 ملغم.لتر$^{-1}$ حامض الكلوتاميك من رفع قيم محتوى الكلوروفيل تحت تاثير تركيز20مليمول.لتر$^{-1}$ بيروكسد الهيدروجين والتي بلغت قيمها 0.78 ،0.41، 1.18 ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري مقارنة مع التركيزصفر حامض الكلوتاميك وتاثير الاجهاد العالي نفسه التي بلغت 0.61 ، 0.26، 0.88 ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري لصبغات كلوروفيل b,a ، والكلوروفيل الكلي.

اثر الجهد التاكسدي الناتج عن الرش الورقي ببيروكسيد الهيدروجين في زيادة فعالية مضادات الاكسدة الانزيمية المتمثلة بانزيميSOD POD, ومضادات الاكسدة غير الانزيمية المتمثلة بحامض البرولين ،اذ اشارات نتائج جدول(4) الى وجود زيادة معنوية في متوسط فعالية انزيم SOD، POD ومحتوى حامض البرولين عند زيادة تركيز بيروكسيد الهيدروجين من صفر الى 20 مليمول.لتر$^{-1}$ وبنسبة زيادة هي(170.75 ،153.60 ،49.60) % على التتابع للانزيمين وحامض البرولين. وايضا اشار الجدول بوجود انخفاض معنوي في متوسط فعالية مضادات الاكسدة المشار اليها اعلاه عند زيادة تركيز حامض الكلوتاميك من صفر الى 100 ملغم.لتر$^{-1}$. واظهر التركيز 50 ملغم.لتر$^{-1}$ حامض الكلوتاميك مقدرته في خفض هذه الفعالية وبنسبة انخفاض هي (37.46 ،39.68 ،25.83) % .واظهر التداخل مقدرة التركيز 50 ملغم. لتر$^{-1}$ حامض الكلوتاميك في خفض فعالية انزيمات SOD ، POD ومحتوى حامض البرولين عند التركيز 20 مليمول.لتر$^{-1}$ بيروكسيد الهيدروجين واعطى القيم 8.70 ، 3.01 وحدة. مل$^{-1}$، للانزيمين و14.00 مايكروغرام . غم$^{-1}$ وزن طري لحامض البرولين مقارنة مع التركيز صفر حامض الكلوتاميك و20 مليمول.لتر$^{-1}$ بيروكسيد الهيدروجين والتي كانت قيمهم 12.45، 5.34 وحدة .مل$^{-1}$ للانزيمين و 19.25 مايكروغرام .غم$^{-1}$ وزن طري لحامض البرولين .

كما اكدت نتائج جدول(5) على تاثر حاصل نبات الحبة السوداء بالجهد التاكسدي الناتج عن زيادة تركيز بيروكسيد الهيدروجين اذ انخفض متوسط عدد العلب.نبات$^{-1}$ وزن العلب (غم).نبات$^{-1}$ ،وزن البذور(غم).نبات$^{-1}$ والحاصل البايولوجي(غم).نبات$^{-1}$ بزيادة تركيز بيروكسيد الهيدروجين من صفر الى 100 وبنسبة انخفاض(24.13 ،26.04 ، 25.00، 31.03) % لصفات الحاصل المذكورة سابقا ، وان رش الجزء الخضري بحامض الكلوتاميك ورفع تركيزه من صفر الى 100 ادى الى زيادة صفات حاصل النبات اذ اعطى التركيز 50 ملغم.لتر$^{-1}$ حامض الكلوتاميك افضل زيادة وبنسبة (12.52 ،9.2 ،33.33 ،19.51) % لصفات الحاصل المذكورة على التتابع .كما تفوق التركيز 50 ملغم.لتر$^{-1}$ حامض الكلوتاميك في تداخله مع التركيز 20 مليمول.لتر$^{-1}$ بيروكسيد الهيدروجين وتمكنه في زيادة صفات مكونات الحاصل وهي عدد العلب.نبات$^{-1}$ وزن العلب.نبات$^{-1}$ ،وزن البذور.نبات$^{-1}$ والحاصل البايولوجي .نبات$^{-1}$التي كانت قيمها 5.67 ،0.73 غم، 0.65 غم ،1.87غم على التتابع مقارنة مع القيم 4.67 ، 0.67 غم، 0.42 غم، 1.76غم عند التركيز صفر حامض الكلوتاميك والتركيز 20 مليمول.لتر$^{-1}$ بيروكسيد الهيدروجين. اشارت نتائج جدول(6) الى حصول انخفاض معنوي في النسبة المئوية للبروتين نتيجة زيادة تركيز بيروكسيد الهيدروجين من صفر الى 20 مليمول.لتر$^{-1}$ وبنسبة انخفاض(39.72، 38.96)% لبروتين الجزء الخضري والبذور على التتابع، وان رش حامض الكلوتاميك من صفر الى 100ملغم.لتر$^{-1}$ ادى الى زيادة النسبة المئوية للبروتين وبنسبة زيادة هي (44.65 ، 41.08)% لبروتين الجزء الخضري والبذور تتابعا. اما افضل تداخل فكان عند التركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ حامض الكلوتاميك والتركيز العالي 20 مليمول.لتر$^{-1}$ بيروكسيد الهيدروجين اذ بلغت القيم 8.75 ، 18.13 % مقارنة مع التركيز صفر حامض الكلوتاميك ونفس التركيز من بيروكسيد الهيدروجين والتي بلغت القيم 5.88 ، 11.69%.

من ملاحظة نتائج الجداول السابقة نستنتج ان رش نبات الحبة السوداء ببيروكسيد الهيدروجين ادى الى زيادة تراكمه في خلايا النبات مؤديا الى تعجيل شيخوخة النبات اذ اثر في انخفاض معدل العمليات الفسيولوجية البنائية وزيادة معدل العمليات الفسيولوجية الهادمة وذلك بزيادة انواع الاوكسجين الحرة ROS التي لها دور في زيادة نشاط انزيمات هضم البروتينات والصبغات الكلوروفيلية والرايبوسومات [27] وبذلك نلاحظ ان هناك انخفاض في محتوى البروتين ناتج عن زيادة تحلله وفي الوقت نفسه هناك زيادة في محتوى الاحماض الامينية ومنها حامض البرولين الذي يعد تجمعه نظام دفاعي[28] . ان رش حامض الكلوتاميك على اوراق النبات وزيادة محتواه الداخلي ادى الى زيادة مؤشرات نمو النبات اذ يلاحظ ان هناك زيادة في نسبة البروتين تعود الى كون حامض الكلوتاميك اساس بناءه اذ يرتبط جزء البولي امين Polyamine في الحامض الاميني مع DNA محفزاً لبناء RNA [29]، ولكونه مصدرا للكاربون فانه يؤثر في بناء جزيئة الكلوروفيل وبذلك يؤثر في بناء الكاربوهيدرات مساهما في زيادة نمو النبات ووزنه الجاف [30]. كما ويعد اساس بناء حامض البرولين الذي زاد محتواه الداخلي في خلايا النبات بتاثير تعرضه للاجهاد التاكسدي مما دعم تنظيمه الازموزي اذ يولد جهدا اكثر سالبية مما يدعم مقدرته على امتصاص الماء والمغذيات المهمة فضلا عن حمايته للنظام الصبغي الثاني PSII خلال عملية البناء الضوئي من الضرر الحاصل له خلال تعرضه للاجهاد التاكسدي [31]. ان زيادة نشاط انظمة الدفاع في خلايا النبات لمواجهة الجهد البيئي غير الملائم الذي تعرض له وذلك للحد من سمية ROS ويظهر من خلال زيادة نشاط مضادات الاكسدة الانزيمية ومنها انزيمي dismutase Superoxide (SOD) و Peroxidase (POD) مدعوما بزيادة فعالية النظام غير الانزيمي والمتمثل بتجمع حامض البرولين [32] .يعد انزيم SOD الخط الدفاعي الاول الكانس لانواع الاوكسجين الفعالة اذ يعمل على تحويل جذر O_2 الى H_2O_2 [33]، اما POD فهو الخط الدفاعي الثاني المكمل اذ يتمكن من ازالة سمية H_2O_2 ويحوله الى جزيئة ماء واوكسجين [34] لذلك فعند المعاملة بحامض الكلوتاميك لوحظ انخفاض في محتوى حامض البرولين والانزيمات المضادة للاكسدة لكونه كانس جزيئات الاوكسجين النشطة

الضارة مؤثرا بذلك في زيادة مقدرة النبات على امتصاص العناصر الضرورية والموازنة بينهم وبذلك يدعم نموه وزيادة حاصله [35] .

نستنتج من الدراسة الحالية بان لحامض الكلوتاميك وبتركيز 50 ملغم . لتر$^{-1}$ دورا مهما في تحسين نمو نبات الحبة السوداء تحت تاثير اجهاد بيروكسيد الهيدروجين عند تاثير تركيزه العالي 20 ملمول .لتر$^{-1}$

المصادر

1. الكاتب , يوسف منصور (1988) . تصنيف النباتات البذرية . جامعة بغداد , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي : 387 .

2. Tasawar , Z. ; Siraji , Z. ; Ahmad , N. and Lashari , M.H. (2011) . The effect of *Nigella sativa* (Kalonji) on lipid profile in patients with stable coronary artery disease in multan, Pakistan . Pak . J. Nutr. , 10:162-167 .

3. Abdel – Magid, S. S. ; El- Kady, R. ; Gad, S. M. and Awadalla, I. (2007) Using cheep and local non – conventional protein meal *Nigella sativa* as least cost rations formula on performance of crossbreed calves . Int. J. Agric. Biol . , 9: 877-880.

4. Quan , L.J. ; Zhang , B. ; Shi , W.W. and Li , H.Y. (2008) . Hydrogen peroxide in plants: Aversatile molecule of reactive oxygen species network . J. Integr. Plant Biol., 50(1):1-24 .

5. Van Breusegem , F. ; Vranova , E. ; Dat , J.F. and Inze , D. (2001) . The role of active oxygen species in plant signal intra struction . Plant Sci ., 161:405-414 .

6. Demming – Adams , B. ; Adams , W.W.I. ; Ebbert , V. and Logan , B.A. (1999). Ecophysiology of the xanthophylls cycle . In : Frank , H.; Young , A.; Cogdell , R. (eds) .The photochemistry of carotenoids , kluwer Academic , Dordrecht, 245-269.

7. Vranova , E. ; Atichartpongkul , S. ; Villarroel , R. ; Monyagu , M.V. ; Inze , D. and Camp , W.W. (2002) . Comprehensive analysis of gen expression in *Nicotiana tabacum* leaves acclimated to oxidative stress . Proc. Nati. Acad. Sci. , 99:870-875 .

8. Veljovic – Javanovic , S. ; Noctor , G. and Foyer C.H. (2002) . Are leaf hydrogen peroxide concentrations commonly ovrestimated ?The potential influence of artefactual interference by tissue phenols and ascorbate. Plant Physiol. and Biochem. 40:501-507 .

9. Andrade,R.G. ; Ginani , J.S. ; Lopes , G.K.B. ; Dutra , F. ; Alonsa , A. and Hermes- Lima , M. (2006) . Tannic acid inhibits in vitro iron dependent free radicals formation. Biochem. ,88:1287-1296 .

10. Abdel Aziz , N.G. ; Mazher , A.A.M. and Farahat , M.M. (2010) . Response of vegetative growth and chemical constituents of *Thuja orientalis* L. to foliar application of different amino acids at Nubaria . J. Am. Sci. , 6(3):295 - 301 .

11. Steeve , B. (2003) . Modifying Plant Growth with Growth Regulators. Carolina Biological Life Science , :1-3 .

12. Kowalzy , K. and Zielony , T. (2008) . Effect of Aminoplant and Asahi on yield and quality of lettuce grown on rockwool. Conf. of biostimulators in modern agriculture , Warsaw , Poland .

13. Hendawy , S.F. ; EL-Sherbeny , S.E. ; Hussein , M.S. ; Khalid , K.A. and Ghazal , G.M. (2012) . Response of two species of black cumin to foliar spray treatments . Aust. J. Basic and Appli. Sci. , 6(10) 636-642 .

14. جدوع , خضير عباس و ابراهيم , البشير عبدالله (2014) . تأثير حامض الكلوتاميك في بعض الصفات الخضرية والثمرية ونسبة الزيت الثابت لنبات الحبة السوداء . مجلة الزراعة العراقية البحثية , 19(6) .

15. Saburi , M. (2014) . Effect of amino acids and nitrogen fixing bacteria on quantitative yield and essential oil content of basil *Ocimum basilicum*. Agric. Sci. Dev. , 3(8) : 265-268.

16. Agiza , A. H. ; El-Hineidy , M.T. and Ibrahim , M. E. (1960) . The determination of the different fractions of phosphorus in plant and soil. Bull. FAO . Agric. Cairo Univ., 121.

17. Chapman , H. D. and Pratt , P. F. (1961) . Methods of Analysis for Soils,Plants and Waters. Univ. Calif. Div. Agric. Sci. , 161-170 .

18. Matt , K. J. (1970) . Colorimetric determination of phosphorus in soil and plant materials with ascorbic acid. Soil Sci. , 109:214-220 .

19. Page, A. L.; Miller, R. H. and Kenney, D. R. (1982). Methods of Soil Analysis. 2nd ed, Agron. 9, Publisher, Madison, Wisconsin, USA .

20. Thachuk , R. J. H. ; Rachi , K. O. and Billingsleyed , W. (1977) . Calculation of the nitrogen to protein conversion factor in Husle nutritional standards and methods of evaluation for food legume breeders . Intern. Develop. , Res. Center , Ottawa , 78- 82.

21. Mac-Kinney, G. (1941). Absorption of light by chlorophyll solutions. J. Biol. Chem. , 140:315-322 .

22. Goodwin , T.W. (1976). Chemistry and Biochemistry of Plant Pigments . 2nded. , Academic Press . Landon , New York . San Francisco , 373 .

23. Beyer, W.F.and Fridovich, I. (1987). Assaying for superoxide dismutase activity:some large consequences of minor changes conditions. Anal. Bio. Chem., 161:559-566.

24. Nezih, M. (1985).The peroxidase enzyme activity of some vegetables and its resistance to heat. Food Agric., 36:877-880 .

25. Bates, L.S.; Waldren, R.P.and Tears I.D. (1973). Rapid determination of free proline for water-stress studies. Plant and Cell, 39: 205-207.

26. SAS (2010). SAS, Statistical Analysis System, User's Guide for personal computers release 9.1. SAS. Institute Inc. Cary and N.C. , USA .

27. Gupta , S.D. (2011) .Reactive Oxygen Species and Antioxidant In Higher Plants . CRC Press . Enfield , New Hampshive , USA , 362 .

28. Verdoy , D. ; Lapena , C.D.D. ; Redondo , F.G. ; Lucac , M.M. and Pueyo , J.J. (2006) . Transgenic *Medicago truncatula* plants that accumulate proline display nitrogen fixing activity with enhanced tolerance to osmotic stress . Pl. Cell Environ. , 29:1913-1923 .

29. Sood , S. and Nagar , P.K. (2003) . The effect of polyamines on leaf Senescence in two diverse rose species . Plant Growth Regul. , 39(2):155-160 .

30. Chang, M.; Chou, J. C. and Lee,H. J. (2005). Cellular internalization of fluorescent proteins via arginine rich intercellular delivery peptide in plant cells. Plant and Cell Physiol., 46(3): 482- 488.
31. Hayat , S. ; Hayat , Q. ; Alyemeni , M.N. ; Wani , A.S.; Pichtel , J. and Ahmad, A. (2012) . Role of proline under changing environments. Plant Signal Behav. , 7(11):1456-1466 .
32. Faize , M. ; Burgos L. ; Faize L.A. ; Piqueras , A. ; Nicolas , E. ; Barba-Espin , G. and Hernandez , I.A. (2012) . Involvement of cytosolicascor bate peroxidase and Cu Zn- Superoxide dismutase for improved to lerance against drought stress. J. Exp. Bot. , 10:1093-1099.
33. Zhang, X.; Ervin, E.; Evanylo, G.; Sherony, C. and Peot, C.(2005). Biosolids impact on tall fescue drought resistance. J. Residuals Sci. and Tech., 2:173-180 .
34. Chugh, V.; Kaur, N. and Gupta, A.K. (2011). Evaluation of oxidative stress tolerance in maize *Zea mays* L. seedlings in response to drought. Indian J. Biochem. and Biophy.,48:47-53
35. الدسوقي، حشمت سليمان احمد (2008). اساسيات فسيولوجيا النبات ، جامعة المنصورة ، جمهورية مصر العربية.

جدول (1) تاثير اجهاد بيروكسيد الهيدروجين وحامض الكلوتاميك في ارتفاع والوزن الجاف للجزء الخضري لنبات الحبة السوداء

حامض الكلوتاميك (ملغم. لتر$^{-1}$)	ارتفاع النبات(سم)					الوزن الجاف(غم)				
	بيروكسيد الهيدروجين(مليمول. لتر$^{-1}$)				متوسط تاثير حامض الكلوتاميك	بيروكسيد الهيدروجين(مليمول. لتر$^{-1}$)				متوسط تاثير حامض الكلوتاميك
	0	5	10	20		0	5	10	20	
0	32.00	29.80	26.00	18.75	26.64	1.55	1.19	1.03	0.59	1.09
50	34.50	30.80	27.63	25.81	29.69	1.89	1.35	1.26	0.81	1.33
100	38.00	34.00	30.50	26.00	32.12	2.10	1.72	1.60	1.13	1.64
متوسط تاثير بيروكسيدالهيدروجين	34.83	31.53	28.04	23.52		1.85	1.42	1.30	0.84	
LSD (0.05)	حامض الكلوتاميك = 2.00 التداخـــــــل = 3.99		بيروكسيد الهيدروجين = 2.31			حامض الكلوتاميك = 0.09 التداخـــــــل = 0.18		بيروكسيد الهيدروجين =0.10		

جدول(2) تاثير اجهاد بيروكسيد الهيدروجين وحامض الكلوتاميك في محتوى العناصر الكبرى (ملغم. نبات$^{-1}$) للجزء الخضري لنبات الحبة السوداء.

حامض الكلوتاميك (ملغم. لتر$^{-1}$)	محتوى النتروجين					محتوى الفسفور				
	بيروكسيد الهيدروجين(مليمول. لتر$^{-1}$)				متوسط تاثير حامض الكلوتاميك	بيروكسيد الهيدروجين(مليمول. لتر$^{-1}$)				متوسط تاثير حامض الكلوتاميك
	0	5	10	20		0	5	10	20	
0	25.58	15.11	11.43	5.55	14.42	5.74	3.93	2.99	1.24	3.48
50	33.64	20.25	16.63	9.32	19.96	8.69	4.86	4.16	2.51	5.06
100	49.56	29.76	24.00	15.82	29.78	10.29	6.88	5.92	3.96	6.76
متوسط تاثير بيروكسيدالهيدروجين	36.26	21.71	17.35	10.23		8.24	5.22	4.36	2.57	
LSD (0.05)	حامض الكلوتاميك = 0.78 التداخـــــــل =1.56		بيروكسيد الهيدروجين =0.90			حامض الكلوتاميك = 0.23 التداخـــــــل =0.46		بيروكسيد الهيدروجين =0.27		

	محتوى البوتاسيوم				
0	36.12	26.42	19.67	9.50	22.93
50	51.41	32.54	27.85	14.74	31.64
100	59.22	45.24	37.60	22.60	41.17
متوسط تاثير بيروكسيدالهيدروجين	48.92	34.73	28.37	15.61	

LSD (0.05)	حامض الكلوتاميك =0.17 التداخـــــــل =0.34	بيروكسيد الهيدروجين =0.20

جدول(3) تاثير اجهاد بيروكسيد الهيدروجين وحامض الكلوتاميك في محتوى الصبغات الكلوروفيلية (ملغم.غم$^{-1}$ وزن طري) لاوراق نبات الحبة السوداء

حامض الكلوتاميك (ملغم. لتر$^{-1}$)	محتوى كلوروفيل a				
	بيروكسيد الهيدروجين(مليمول. لتر$^{-1}$)				متوسط تاثير حامض الكلوتاميك
	0	5	10	20	
0	1.07	1.03	0.72	0.61	0.86
50	1.12	1.09	0.80	0.78	0.95
100	1.18	1.09	0.70	0.65	0.91
متوسط تاثير بيروكسيدالهيدروجين	1.12	1.07	0.74	0.68	
LSD (0.05)	حامض الكلوتاميك = 0.04 التداخـــــــل =0.08		بيروكسيد الهيدروجين =0.05		

حامض الكلوتاميك (ملغم. لتر$^{-1}$)	محتوى كلوروفيل b				
	بيروكسيد الهيدروجين(مليمول. لتر$^{-1}$)				متوسط تاثير حامض الكلوتاميك
	0	5	10	20	
0	0.52	0.42	0.36	0.26	0.39
50	0.59	0.74	0.45	0.41	0.48
100	0.69	0.41	0.42	0.36	0.47
متوسط تاثير بيروكسيدالهيدروجين	0.60	0.43	0.41	0.34	
LSD (0.05)	حامض الكلوتاميك = 0.06 التداخـــــــل =0.12		بيروكسيد الهيدروجين =0.07		

	محتوى الكلوروفيل الكلي				
0	1.16	1.44	1.09	0.88	1.26
50	1.73	1.55	1.24	1.18	1.43
100	1.87	1.51	1.13	1.02	1.38
متوسط تاثير بيروكسيدالهيدروجين	1.74	1.50	1.15	1.03	
LSD (0.05)	حامض الكلوتاميك = 0.05 التداخـــــــل =0.09		بيروكسيد الهيدروجين =0.05		

جـدول(4) تـاثير اجهـاد بيروكسـيد الهيـدروجين وحـامض الكلوتاميـك فـي فعاليـة مضـادات الاكسـدة فـي الجـزء الخضري لنبات الحبة السوداء .

حامض الكلوتاميك (ملغم. لتر$^{-1}$)	SOD(وحدة . مل $^{-1}$)				
	بيروكسيد الهيدروجين(مليمول. لتر$^{-1}$)				متوسط تاثير حامض الكلوتاميك
	0	5	10	20	
0	5.10	6.95	9.78	12.45	8.57
50	3.27	4.37	5.08	8.70	5.36
100	2.90	4.71	5.80	9.40	5.70
متوسط تاثير بيروكسيدالهيدروجين	3.76	5.34	6.89	10.18	
LSD (0.05)	حامض الكلوتاميك =0.15 التداخـــــــل =0.30		بيروكسيد الهيدروجين =0.17		

حامض الكلوتاميك (ملغم. لتر$^{-1}$)	POD (وحدة . مل $^{-1}$)				
	بيروكسيد الهيدروجين(مليمول. لتر$^{-1}$)				متوسط تاثير حامض الكلوتاميك
	0	5	10	20	
0	2.24	3.00	4.33	5.34	3.73
50	1.30	2.00	2.67	3.01	2.25
100	1.04	2.34	2.92	3.30	2.40
متوسط تاثير بيروكسيدالهيدروجين	1.53	2.45	3.31	3.88	
LSD (0.05)	حامض الكلوتاميك =0.27 التداخـــــــل =0.55		بيروكسيد الهيدروجين =0.32		

	حامض البرولين (مايكروغم.غم$^{-1}$ وزن طري)				
0	14.21	15.25	16.50	19.25	16.30
50	10.32	10.75	13.30	14.00	12.09
100	9.40	12.00	14.00	17.50	13.22
متوسط تاثير بيروكسيدالهيدروجين	11.31	12.67	14.60	16.92	
LSD (0.05)	حامض الكلوتاميك = 0.84 التداخـــــــل =1.68		بيروكسيد الهيدروجين =0.97		

جدول (5) تاثير اجهاد بيروكسيد الهيدروجين وحامض الكلوتاميك في بعض مكونات الحاصل لنبات الحبة السوداء .

حامض الكلوتاميك (ملغم. لتر$^{-1}$)	عدد العلب .نبات $^{-1}$ بيروكسيد الهيدروجين(مليمول. لتر$^{-1}$)				متوسط تاثير حامض الكلوتاميك	وزن العلب(غم) .نبات$^{-1}$ بيروكسيد الهيدروجين(مليمول. لتر$^{-1}$)				متوسط تاثير حامض الكلوتاميك
	0	5	10	20		0	5	10	20	
0	6.83	5.83	5.33	4.67	5.67	0.84	0.77	0.74	0.67	0.76
50	7.17	6.50	6.17	5.67	6.38	0.98	0.83	0.79	0.73	0.83
100	6.65	6.00	5.83	5.33	5.95	1.05	0.79	0.77	0.72	0.83
متوسط تاثير بيروكسيدالهيدروجين	6.88	6.11	5.78	5.22		0.96	0.80	0.77	0.71	
LSD (0.05)	حامض الكلوتاميك = 0.59 التداخـــــــل =1.18		بيروكسيد الهيدروجين =0.68			حامض الكلوتاميك =0.02 التداخـــــــل =0.05		بيروكسيد الهيدروجين =0.03		
	وزن البذور(غم). نبات $^{-1}$					الحاصل البايولوجي(غم). نبات $^{-1}$				
0	0.70	0.60	0.44	0.42	0.54	2.34	2.12	1.98	1.76	2.05
50	0.78	0.74	0.72	0.65	0.72	2.64	2.98	2.31	1.87	2.45
100	0.80	0.73	0.70	0.64	0.72	2.85	2.04	1.88	1.78	2.14
متوسط تاثير بيروكسيدالهيدروجين	0.76	0.69	0.62	0.57		2.61	2.38	2.06	1.80	
LSD (0.05)	حامض الكلوتاميك =0.03 التداخـــــــل =0.07		بيروكسيد الهيدروجين =0.04			حامض الكلوتاميك = 0.05 التداخـــــــل =0.09		بيروكسيد الهيدروجين =0.05		

جدول(6) تاثير اجهاد بيروكسيد الهيدروجين وحامض الكلوتاميك في البروتين % للجزء الخضري وبذور نبات الحبة السوداء.

حامض الكلوتاميك (ملغم. لتر$^{-1}$)	بروتين% الجزء الخضري بيروكسيد الهيدروجين(مليمول. لتر$^{-1}$)				متوسط تاثير حامض الكلوتاميك	بروتين% بذور النبات بيروكسيد الهيدروجين(مليمول. لتر$^{-1}$)				متوسط تاثير حامض الكلوتاميك
	0	5	10	20		0	5	10	20	
0	10.31	7.49	6.94	5.88	7.66	20.63	16.19	13.81	11.69	15.58
50	11.13	9.38	8.25	7.19	8.99	22.25	20.00	17.50	14.38	18.53
100	14.75	10.81	10.00	8.75	11.08	29.50	20.31	20.00	18.13	21.98
متوسط تاثير بيروكسيدالهيدروجين	12.06	9.23	8.40	7.27		24.13	18.83	17.10	14.73	
LSD (0.05)	حامض الكلوتاميك = 0.50 التداخـــــــل = 1.00		بيروكسيد الهيدروجين = 0.58			حامض الكلوتاميك = 1.00 التداخـــــــل =2.00		بيروكسيد الهيدروجين =1.15		

Improvement the Growth of *Nigella sativa* L. Affected by Hydrogen Peroxide by Foliar Spraying with Glutamic Acid

Abbas J. H.Al-Saedi
Amel G. M.Al-Kazzaz
Suhad S. Yahya
Rasha H.Hamed
Dept. of Biology / College of Education for Pure Science Ibn AL-Haitham / University of Baghdad

Received in: 21October 2015, Accepted in :15December 2015

Abstract

Glay pots experiments were carried out in the botanical garden of Biology Department/ College of Education for Pure Science Ibn AL-Haitham / Baghdad University for the growing season 2014-2015 , to evaluate the effect of foliar spraying of hydrogen peroxide (H_2O_2) and glutamic acid and their interaction on some growth parameters and yield components of black cumin plant . The experiment included the following factors :-

1- Four concentrations of hydrogen peroxide (0 , 5 , 10 , 20) $mM.L^{-1}$.
2- Three concentrations of glutamic acid (0 , 50 , 100) $mg.L^{-1}$.

The experiment was designed according to completely randomized design (CRD) with three replications ,

Results revealed that foliar spraying with hydrogen peroxide caused a significant decrease in the growth parameters while the spraying with glutamic acid caused a significant increase in the growth parameters , the effect of the interaction was significant also , the concentration 100 $mg.L^{-1}$ glutamic acid and the the concentration 20 $mM.L^{-1}$ hydrogen peroxide gave the best values for palnt hight , dry weight , the content of nitrogen , phosphorus , potassium , the protein concentration of vegetative part and plant seed . While the concertration 50 $mg.L^{-1}$ glutamic acid and the concertration 20 $mM.L^{-1}$ hydrogen peroxide gave the best values for chlorophyll a , b , total chlorophyll , the activity of the enzymes superoxide dismutase , peroxidase , the content of proline acid and the yield as No. of capsuls . $plant^{-1}$, Wt. of capsuls(gm) . $plant^{-1}$, Wt. of seeds(gm). Plant $^{-1}$, Biological yield (gm) . Plant $^{-1}$.

Keywords:- Black cumin , oxidative stress , hydrogen peroxide , glutamic acid .