المؤتمر العلمي الثالث للبيئة والتنمية المستدامة، بغداد، 15-16 تشرين الثاني،2017

استجابة بعض مكونات حاصل صنفين من الشعير *Hordeum vulgare* L. للرش الورقي ببيروكسيد الهيدروجين وفيتامين C

وفاء أمجد القيسي
قسم علوم الحياة، كلية التربية للعلوم الصرفة ابن الهيثم، جامعة بغداد، العراق.
wifak.amjed55@gmail.com

آسو لطيف عزيز الاركوازي
قسم علوم الحياة، كلية التربية للعلوم الصرفة ابن الهيثم، جامعة بغداد، العراق.

تاريخ استلام البحث:2017/03/21
تاريخ القبول: 2017/11/15
تاريخ النشر: 2018/10/25

الخلاصة: نفذت تجربة حقلية عند الموسم الزراعي (2014-2015) في أحد حقول قوره تو التابع لقضاء خانقين، محافظة ديالى لمعرفة تأثير التداخل لكل من بيروكسيد الهيدروجين بتركيزين 5 و10% وفيتامين C بثلاثة تراكيز 50، 100، 150 ملغم لتر-1 فضلاً عن معاملتي السيطرة. اظهرت النتائج حدوث انخفاض معنوي في وزن السنبلة ووزن السنابل وعدد السنيبلات وزن الحبوب في السنابل ووزن الحبوب في السنبلة للصنفين الأبيض والأسود لنبات الشعير Hordeum vulgare لاسيما التركيز 10%. اما عند معاملة النبات بفيتامين C فقد ازدادت هذه الصفات معنوياً لاسيما التركيز 100 ملغم.لتر-1 مقارنة بمعاملة السيطرة.

الكلمات المفتاحية: بيروكسيد الهيدروجين، فيتامين C، نبات الشعير.

Response of some yield component of two varieties of barley *Hordeum vulgare* L. to foliar application of hydrogen peroxide and vitamin C

Abstract: A field experiment was carried out during (2014-2015) season growing in one of the fields Quratu / Khanaqin region, Diyala province, aiming to determine the effect of the interaction between both Hydrogen peroxide at concentration 5, 10% and Vitamin C in three concentrations 50,100,150 mg. L^{-1} as well as control plant.

The results were showed occurrence of a significant decrease in the weight of the spike and spikelets and the number of spikelet's and grain weight in the spikes and the weight of the grain in the spike of two varieties white and black to barley *Hordeum vulgare* especially at concentration 10%. But when the plant treated with vitamin C these qualities increased significantly especially at concentration mg.L^{-1} compared with control plant.

Keywords: Hydrogen peroxide, Vitamin C, Barley.

كيف تستشهد بهذه المقالة: القيسي، وفاء أمجد، "استجابة بعض مكونات حاصل صنفين من الشعير *Hordeum vulgare* L. للرش الورقي ببيروكسيد الهيدروجين وفيتامين C،" مجلة الهندسة والتكنولوجيا، المجلد 36، العدد الخاص 3، 221-214، 2018.

1. المقدمة

ان نبات الشعير Hordum vulgare L محصول استراتيجي مهم يعود الى العائلة النجيلية [1 Graminaea]، ان الشعير نبات حولي وجذوره ليفية والأوراق مركبة في صفين متوازية العروق، وتتكون النورة من وحدات تدعى السنيبلات والثمرة حبة تحتوي على بذرة واحدة [2]. يتحمل الشعير الجفاف والملوحة وله كفاءة في استهلاك الرطوبة تحت ظروف الجفاف ولذا يمكن زراعته في المناطق الديمية في العراق [3] .

تتعرض النباتات الى أنواع مختلفة من الاجهادات البيئية أو الحيوية والتي تعمل على تولد الجذور الحرة (ROS مثل بيروكسيد الهيدروجين وجذر الهيدروكسيل والاوكسجين المفرد O. وغيرها والتي تهاجم العضيات الخلوية المهمة كالأغشية الخلوية والبروتينات والاحماض النووية والدهون وغيرها [4] .

https://doi.org/10.30684/etj.36.3C.2
University of Technology-Iraq, Baghdad, Iraq/2412-0758
This is an open access article under the CC BY 4.0 license http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

ان التراكيز الواطئة من بيروكسيد الهيدروجين تنظم العمليات الحيوية للنبات كالبناء الضوئي ونمو وتطور النبات وتساعد في إتمام الدورة الخلية اما التراكيز العالية فأنها تسبب خلل في الوظائف الفسلجية بصورة عامة [5، 6]. ان فيتامين C من الفيتامينات الذائبة بالماء والتي قد تدخل كمرافقات انزيمية لبعض الانزيمات التي تسهم في تحفيز العمليات الحيوية [7] وهو مضاد اكسدة غير انزيمي ويعمل على إزالة الجذور الحرة ويزيل التأثير الضار لأنواع الاوكسجين الحر الذي ينتج بفعل العمليات الايضية للنبات كالبناء الضوئي والتنفس [8].

لقد هدفت الدراسة الى معرفة تأثير الاجهاد بفعل الرش الورقي بتراكيز مختلفة من بيروكسيد الهيدروجين ودور فيتامين C في تحسين بعض صفات الحاصل ومكوناته لصنفين من نبات الشعير المحلي.

2. المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في ناحية قوره تو التي تقع على مسافة 10 كم بعيداً عن قضاء خانقين وتم تصميم التجربة وفق تصميم القطاعات كاملة المعشاة (RCBD) وبثلاث مكررات وكانت كل وحدة تجريبية بطول 2 م وعرض متر واحد وبلغ عدد الوحدات التجريبية 72 وحدة تجريبية وقسمت كل وحدة الى خمسة خطوط وبين خط واخر 15 سم، وقد تم زراعة صنفين من الشعير المحلي (الأبيض والأسود) بتاريخ 2014/12/18 وباستعمال ثلاثة تراكيز من فيتامين C وهي 50، 100، 150 ملغم. لتر−1 فضلاً عن معاملة المقارنة، كما استخدم تركيزان من بيروكسيد الهيدروجين 5 و10% فضلاً عن معاملة السيطرة واضيف سماد NPK (20−20−20) بواقع 160 كغم.هـ−1.

تم دراسة بعض مكونات الحاصل بعد الحصاد بتاريخ 2015/5/15:

أ− وزن السنبلة (غم): اخذ المتوسط لتسع سنابل لكل وحدة تجريبية.

ب− وزن السنابل في الوحدة التجريبية (غم): حسب وزن السنابل الكلي للوحدة التجريبية.

ج− عدد السنيبلات: قسم عدد السنيبلات على عدد السنابل تم اخذها بصورة عشوائية لتسع نباتات للوحدة التجريبية.

د− وزن حبوب. السنابل−1 (غم): حسب وزن الحبوب وحسب المعاملات للوحدة التجريبية.

حللت البيانات وفق التجربة العاملية (3×4×3×2) وحسب التصميم (RCBD) القطاعات كاملة المعشاة وباستعمال اقل فرق معنوي [9].

3. النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج جدول (1) ان صنف الشعير الأبيض ازداد معنوياً بمقدار 88.16% مقارنة بالصنف الأسود المحلي كما حدث انخفاض معنوي في متوسط وزن السنبلة وبنسبة 22.87% بالتركيز 10% من بيروكسيد الهيدروجين كما بين الجدول وجود زيادة معنوية وبنسبة 75.5% مقارنة بالتركيز صفر نتيجة للرش بالتركيز 100 ملغم. لتر−1 من فيتامين C، كما اعطى صنف الشعير الأبيض المحلي اعلى متوسط في هذه الصفة مقارنة بصنف الشعير الأسود المحلي، اما بالنسبة للتداخل الثنائي لكلا العاملين فلم تظهر فروق معنوية في هذه الصفة ولكلا الصنفين، كما اظهر الجدول وجود فروق معنوية في التداخل للعوامل الثلاثة لهذه الصفة.

اشارت نتائج جدول (2) الى وجود فرق معنوي للصنف الأبيض المحلي في صفة وزن السنابل فقد ازدادت بنسبة 52.46% مقارنة بالصنف الاخر، وقد انخفض وزن السنابل معنوياً وبنسبة 21.59% في التركيز 10% من بيروكسيد الهيدروجين كما انه ازداد وزن السنابل معنوياً بنسبة زيادة 77.62% عند التركيز 100 ملغم. لتر−1 من معاملة فيتامين C مقارنتها مع التركيز صفر من فيتامين C، كذلك أظهرت النتائج وجود تداخل ثنائي بين صنفي الشعير وتراكيز بيروكسيد الهيدروجين وكذلك بين الصنفين والتراكيز المتزايدة من فيتامين C لصنف الشعير الأبيض، وقد وجد ان هناك تداخل معنوي بين العوامل الثلاثة في صفة وزن السنابل لكلا الصنفين إذ اعطى التركيز 100 ملغم. لتر−1 فيتامين C وفي تركيز 10% بيروكسيد الهيدروجين وبزيادة قدرها (94.54، 124.86)% لكلا الصنفين الأبيض والأسود المحلي على التتابع. تشير نتائج جدول (3) بان الصنف الأبيض المحلي سجل زيادة مقدارها 91.12% في صفة عدد السنيبلات وسجل انخفاضاً مقداره 16.54% في التركيز 10% من بيروكسيد الهيدروجين وسجل زيادة مقدارها 59.09% وجد ان تركيز 100 ملغم. لتر−1 من معاملة فيتامين C مقارنة بالتركيز صفر، وقد وجد ايضاً تداخل ثنائي معنوي بين صنفي الشعير وتراكيز بيروكسيد الهيدروجين لكن لا يوجد تداخل معنوي بين صنفي الشعير وتراكيز بيروكسيد الهيدروجين لكن لا يوجد تداخل معنوي ثنائي بين تراكيز فيتامين C وبيروكسيد الهيدروجين في متوسط عدد السنيبلات، اما بالنسبة للتداخل للعوامل الثلاثة في هذه الصفة فقد وجد فروق معنوية ولكلا الصنفين.

جدول 1: تأثير الرش ببيروكسيد الهيدروجين وفيتامين C ورقياً في وزن السنبلة (غم) لصنفين من نبات الشعير

الصنف	تركيز بيروكسيد الهيدروجين (%)	تركيز فيتامين (C) ملغم. لتر$^{-1}$				
		0	50	100	150	تأثير متوسط تداخل الصنف × تركيز بيروكسيد الهيدروجين
شعير ابيض محلي	0	2.64	3.53	4.65	3.83	3.66
	5	2.21	2.85	3.93	3.63	3.15
	10	1.94	2.69	3.57	2.72	2.73
شعير اسود محلي	0	1.62	1.80	2.16	1.91	1.87
	5	1.06	1.73	2.02	1.84	1.66
	10	0.89	1.71	1.81	1.77	1.54
تأثير متوسط تركيز فيتامين C		1.72	2.38	3.02	2.61	
LSD (0.05)		تأثير فيتامين C		0.0307		0.5912
		تأثير التداخل الثلاثي		0.0752		

تأثير متوسط تداخل الصنف × تركيز فيتامين C

الصنف	تركيز فيتامين C				تأثير متوسط الصنف
	0	50	100	150	
شعير ابيض (محلي)	2.26	3.02	4.05	3.39	3.18
شعير اسود (محلي)	1.19	1.74	1.99	1.84	1.69
LSD (0.05)	0.4029				0.0217

تأثير متوسط تداخل تركيز بيروكسيد الهيدروجين × تركيز فيتامين C

تركيز بيروكسيد الهيدروجين	تركيز فيتامين C				تأثير متوسط بيروكسيد الهيدروجين
	0	50	100	150	
0	2.13	2.66	3.40	2.87	2.76
5	1.63	2.29	2.97	2.73	2.40
10	1.41	2.20	2.69	2.24	2.13
LSD (0.05)	1.3178				0.0266

جدول 2: تأثير الرش ببيروكسيد الهيدروجين وفيتامين Cورقياً في وزن السنابل (غم) في الوحدة التجريبية

الصنف	تركيز بيروكسيد الهيدروجين (%)	تركيز فيتامين (C) ملغم. لتر$^{-1}$				
		0	50	100	150	تأثير متوسط تداخل الصنف × تركيز بيروكسيد الهيدروجين
شعير ابيض محلي	0	1089	1238	1587	1356	1317.5
	5	777	1196	1441	1318	1183.0
	10	678	1114	1319	1197	1077.0
شعير اسود محلي	0	659	833	1082	854	857.0
	5	497	805	967	869	784.5
	10	374	779	841	826	705
تأثير متوسط تركيز فيتامين C		679.0	994.1	1206.1	1070	
LSD (0.05)		تأثير فيتامين C		19.815		22.653
		تأثير التداخل الثلاثي		48.538		

تأثير متوسط تداخل الصنف × تركيز فيتامين C

الصنف	تركيز فيتامين C				تأثير متوسط الصنف
	0	50	100	150	
شعير ابيض (محلي)	848	1182.6	1449	1290.3	1192.4
شعير اسود (محلي)	510	805.6	963.3	849.6	782.1
LSD (0.05)	127.21				14.012

تأثير متوسط تداخل تركيز بيروكسيد الهيدروجين × تركيز فيتامين C

تركيز بيروكسيد الهيدروجين	تركيز فيتامين C				تأثير متوسط بيروكسيد الهيدروجين
	0	50	100	150	
0	874.0	1035.5	1334.5	1105.0	1087.2
5	637.0	1000.5	1204.0	1093.5	980.5
10	526.0	946.5	1080	1011.5	894.1
LSD (0.05)	35.375				17.161

جدول 3: تأثير الرش ببيروكسيد الهيدروجين وفيتامين C ورقياً في عدد السنيبلات (سنيبلة . سنبلة$^{-1}$) لصنفين من نبات الشعير

الصنف	تركيز بيروكسيد الهيدروجين (%)	تركيز فيتامين (C) ملغم. لتر$^{-1}$				تأثير متوسط تداخل الصنف × تركيز بيروكسيد الهيدروجين
		0	50	100	150	
شعير ابيض محلي	0	45	51	66	54	54.0
	5	36	48	60	54	49.5
	10	30	45	57	48	45.0
شعير اسود محلي	0	24	27	33	29	28.2
	5	21	26	30	26	25.7
	10	16	26	27	26	23.7
تأثير متوسط تركيز فيتامين C		28.6	37.1	45.5	39.5	
LSD (0.05)		تأثير فيتامين C		1.8959		8.3169
		تأثير التداخل الثلاثي		4.6441		

تأثير متوسط تداخل الصنف × تركيز فيتامين C

الصنف	تركيز فيتامين C				تأثير متوسط الصنف
	0	50	100	150	
شعير ابيض (محلي)	37	48	61	52	49.5
شعير اسود (محلي)	20.3	26.3	30	27	25.9
LSD (0.05)	5.1049				1.3406

تأثير متوسط تداخل تركيز بيروكسيد الهيدروجين × تركيز فيتامين C

تركيز بيروكسيد الهيدروجين	تركيز فيتامين C				تأثير متوسط بيروكسيد الهيدروجين
	0	50	100	150	
0	34.5	39.0	49.5	41.5	41.1
5	28.5	37.0	45.0	40.0	37.6
10	23.0	35.5	42.0	37.0	34.3
LSD (0.05)	20.421				1.6419

بينت نتائج جدول (4) بان الصنف الأبيض المحلي اظهر تفوق بصورة معنوية في صفة وزن الحبوب في السنابل وبنسبة زيادة 35.61% مقارنة بالصنف الاخر وقد انخفضت بنسبة 18.03% في هذه الصفة عند رش النبات بالتركيز 10% من بيروكسيد الهيدروجين وقد ازدادت هذه الصفة بنسبة 79.41% عند رش النبات بالتركيز ملغم. لتر$^{-1}$ من فيتامين C مقارنة بالتركيز صفر، وقد وجدت فروق معنوية للتداخل الثنائي بين الصنف وتراكيز بيروكسيد الهيدروجين وقد اعطى الصنف الأبيض المحلي اعلى القيم مقارنة بالصنف الأسود المحلي وكذلك وجود تداخل معنوي بين العوامل الثلاثة في هذه الصفة لكلا الصنفين وبزيادة مقدارها (24.97 و 25.61)% عند مقارنتها بالتركيز صفر لكل من فيتامين C وبيروكسيد الهيدروجين على التتابع.

جدول 4: تأثير الرش ببيروكسيد الهيدروجين وفيتامين C ورقياً في وزن الحبوب في السنابل (غم) في الوحدة التجريبية لصنفين من نبات الشعير

الصنف	تركيز بيروكسيد الهيدروجين (%)	تركيز فيتامين (C) ملغم. لتر$^{-1}$				
		0	50	100	150	تأثير متوسط تداخل الصنف × تركيز بيروكسيد الهيدروجين
شعير ابيض محلي	0	989	1131	1466	1232	1204.5
	5	777	1097	1333	1222	1107.2
	10	591	1054	1236	1112	998.2
شعير اسود محلي	0	605	751	989	824	792.2
	5	406	746	856	778	696.5
	10	333	698	760	763	638.5
تأثير متوسط تركيز فيتامين C		616.8	912.8	1106.6	988.5	
LSD (0.05)		تأثير فيتامين C			21.237	21.007
		تأثير التداخل الثلاثي			52.021	

تأثير متوسط تداخل الصنف × تركيز فيتامين C

الصنف	تركيز فيتامين C				تأثير متوسط الصنف
	0	50	100	150	
شعير ابيض (محلي)	785.6	1094	1345	1188.6	1103.3
شعير اسود (محلي)	448	731.6	868.3	788.3	709.0
LSD (0.05)	115.52				15.017

تأثير متوسط تداخل تركيز بيروكسيد الهيدروجين × تركيز فيتامين C

تركيز بيروكسيد الهيدروجين	تركيز فيتامين C				تأثير متوسط بيروكسيد الهيدروجين
	0	50	100	150	
0	797.0	941.0	1227.5	1028	998.3
5	591.5	921.5	1094.5	1000	901.8
10	462.0	876	998.0	937.5	818.3
LSD (0.05)	33.488				18.392

تشير نتائج جدول (5) الى جود فروق معنوية للصنف الأبيض المحلي وبنسبة زيادة 94.70% وقد انخفضت النسبة بمقدار 23.41% في هذه الصفة مقارنة بمعاملة المقارنة بعد رش النبات بالتراكيز المتزايدة من بيروكسيد الهيدروجين وقد ازدادت بنسبة 82.35% عند رش النبات بالتركيز 100 ملغم. لتر−1 من فيتامين C، وقد أوضح الجدول نفسه وجود تداخل ثنائي بين صنفي الشعير وتراكيز بيروكسيد الهيدروجين وكذلك وجود تداخل ثنائي بين الصنفين ومعاملة النبات بالتركيز 100 ملغم. لتر−1 من فيتامين C بزيادة مقدارها (84.39 و79.30)% وعند مقارنتها مع التركيز صفر على التوالي، كما وجد تداخل ثنائي بين تراكيز بيروكسيد الهيدروجين وفيتامين C وبنسبة

زيادة (84.00 و110.83)% مقارنة بالتركيز صفر، ويشير الجدول نفسه الى ان هناك اختلافات معنوية في هذه الصفة بسبب التداخل المعنوي للعوامل الثلاثة وبنسبة زيادة 103.59% للصنف الأبيض المحلي.

جدول 5: تأثير الرش ببيروكسيد الهيدروجين وفيتامين C ورقياً في وزن الحبوب (غم . سنبلة$^{-1}$) لصنفين من نبات الشعير.

الصنف	تركيز بيروكسيد الهيدروجين (%)	تركيز فيتامين (C) ملغم. لتر$^{-1}$				تأثير متوسط تداخل الصنف × تركيز بيروكسيد الهيدروجين
		0	50	100	150	
شعير ابيض محلي	0	2.40	3.33	4.24	3.56	3.38
	5	2.04	2.63	3.70	3.41	2.94
	10	1.71	2.45	3.40	2.50	2.51
شعير اسود محلي	0	1.38	1.63	1.94	1.75	1.67
	5	0.97	1.54	1.83	1.69	1.50
	10	0.70	1.50	1.67	1.58	1.36
تأثير متوسط تركيز فيتامين C		1.53	2.18	2.79	2.41	
LSD (0.05)		تأثير فيتامين C		0.0269		0.5655
		تأثير التداخل الثلاثي		0.0659		

تأثير متوسط تداخل الصنف × تركيز فيتامين C

الصنف	تركيز فيتامين C				تأثير متوسط الصنف
	0	50	100	150	
شعير ابيض (محلي)	2.05	2.80	3.78	3.15	2.94
شعير اسود (محلي)	1.01	1.55	1.81	1.67	1.51
LSD (0.05)	0.374				0.019

تأثير متوسط تداخل تركيز بيروكسيد الهيدروجين × تركيز فيتامين C

تركيز بيروكسيد الهيدروجين	تركيز فيتامين C				تأثير متوسط بيروكسيد الهيدروجين
	0	50	100	150	
0	1.89	2.48	3.09	2.65	2.52
5	1.50	2.08	2.76	2.55	2.22
10	1.20	1.97	2.53	2.04	1.93
LSD (0.05)	1.2624				0.0233

لقد تفوق الصنف الأبيض المحلي على الصنف الأسود المحلي وقد ازدادت مكونات الحاصل من وزن السنبلة ووزن السنبلة ووزن السنابل وعدد السنيبلات ووزن الحبوب في السنابل ووزن الحبوب في السنبلة وبالأخص الصنف الأبيض المحلي ونتيجة لاستعمال تراكيز متزايدة من فيتامين C بسبب زيادة عدد التفرعات وزيادة عدد الحبوب في السنبلة [10]، ان فيتامين C عمل على زيادة كفاءة البناء الضوئي ونقل

النواتج الغذائية من المصدر (الأوراق) الى المصبات ومنها الحبوب في السنابل وزيادة انتاج الطاقة ATP وبناء النواتج الغذائية كالسكريات والاحماض النووية والبروتين المخزونة في الحبوب [11، 12]. تتفق هذه النتائج مع ما توصل به من حدوث زيادة معنوية في مكونات الحاصل لنبات القمح [13]. ان بيروكسيد الهيدروجين يحفز مضادات الاكسدة نتيجة للإجهاد الذي يسببه حيث يعمل فيتامين C على التخلص من تأثير بيروكسيد الهيدروجين بواسطة انزيمات الاكسدة لتحويلها الى اوكسجين وماء [14، 15].

يُستنتج من الدراسة ان الصنف الأبيض المحلي تفوق على الصنف الأسود المحلي وان تركيز 10% من بيروكسيد الهيدروجين عمل على انخفاض مكونات الحاصل بينما التركيز 100 ملغم. لتر−1 عمل على زيادة مكونات الحاصل بصورة معنوية.

المصادر (References)

[1] C.C. Townsed, E. Gnest and A. Al-Rawi, "Floral of Iraq", V. Q. Publisher by the Ministry of Agriculture of Republic of Iraq, 1968.

[2] الكاتب يوسف منصور "تصنيف النباتات البذرية" الطبعة الأولى، دار الكتب للنشر والطباعة، جامعة الموصل: 1240، 1988.

[3] الفخري عبد الله قاسم "الزراعة الجافة اسسها وعناصر استثمارها"، مطبعة جامعة الموصل، 1981.

[4] Y. Cui and N. Zhao "Oxidative stress and change in plant metabolism of maize (*Zea mays* L.) growing in contaminated soil with elemental sulfur and toxic effect of zinc", 8(4): 112-123, 2011.

[5] A. Sofo, A. Scopa, M. Nuzzaci and A. Vitti "Ascorbate peroxides and Catalase activities and their genetic regulation in plants subjected to drought and salinity stresses", Int. J. Mol. Sci., 16: 13561-13578, 2015.

[6] G. Gill and K. Singler "Oxidative stress and living cells". Folia Micro Biol., 40: 131-152, 1995.

[7] J. Florent, "Vitamins in Biotechnology" In: Page H. and Rehmeds H. J., 4, 115-158, 1986.

[8] N. Smirnoff, "The function and metabolism of ascorbic acid in plants". Ann. Bot., 78: 661-669, 1996.

[9] SAS. "Statistical Analysis System, Users Guide", Statiscal. Version 9, 1st ed., SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA, 2012.

[10] M.L. Almeida, L. Sangoi, A.M. Jr, A.C. Alves A. C. Nava and Knopp, "Tiller emission and dry mass accumulation of wheat cultivars under stress". Sci. Agric. (Piracicaba, Braz), 61(3): 266-270, 2004.

[11] J. L. Havlin, J.D. Beaton, S.I. Tisdale and W.L. Nelson, "Soil Fertility and Fertilizers. An introduction to Nutrient Management", 7th Ed., New Jersey, USA. 515, 2005.

[12] S. Ozcan and Brohi "Effect of different foliage fertilizers on growth, dry matter, yield and NPK content of maize crop", Annual meeting of ESNA/Jointly organized with UIR working group soil to plant transfer, Austr. Research center: 142-146, 2000.

[13] M. E. El-Awadi, S.R. El-Lethy and K.G. El-Rokiek, "Effect of the two antioxidant, Glutathione and Ascorbic acid on vegetative growth, yield and some biochemical changes in two wheat cultivars", Plant Sci., 2(5): 215-221, 2014.

[14] S.M. Nadall, E.R. Balogy and N.L. Jochvic, "Hydrogen peroxide is scavenged by antioxidant enzyme in wheat plants", Plant Physiol., 29: 534-541, 2011.

[15] H. Shahbazi, M. Taeb, M.R. Bihamta and F. Darvish, "Inheritance of antioxidant activity of bread wheat under terminal drought stress", J. Agric. Environ. Sci., 6(3): 298-302, 2009.