* تأثير حامض الجبرلين وسماد اليوريا في بعض الصفات النوعية والكمية لصنفين من الكرفس (*Apium graveolens* L.)

تاريخ الاستلام 2015/3/1 تاريخ القبول 2015/5/4

إنتصار حسين مهدي ماهر جاسم محمد الأسدي
Mahir_asadi@yahoo.com
كلية التقانات الإحيائية قسم علوم الحياة/ كلية التربية
جامعة القادسية

الخلاصة:

نُفذت التجربة في الموسم الشتوي (2013 -2014) م في حديقة منزلية في محافظة ذي قار, لمعرفة تأثير الرش بحامض الجبرلين ومستوى سماد اليوريا والتداخل بينهما في بعض الصفات النوعية والكمية لصنفين من الكرفس (*Apium graveolens* L.).

صُممتْ التجربة بالقطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Blocks Design (RCBD) وبثلاثة مُكررات في تنظيم عاملي لثلاثة عوامل شمِلَ الأول صنفين من نبات الكرفس (المحلى والمستورد) والثاني أربعة تراكيز من حامض الجبرلين (0 و 50 و 100 و 150) ملغم. لتر$^{-1}$ والثالث أربعة مستويات من سماد اليوريا (0 و 10 و 20 و 30) غم. كغم$^{-1}$ تربة. واستُعمِلَ في مُقارنة المُتوسطات إختبار أقل فرق معنوي المُعدَّل Revised Least Significant Difference (RLSD) عند مُستوى إحتمال 0.05.

وأوضحت النتائج أن تراكيز حامض الجبرلين ومستويات سماد اليوريا أثرت معنوياً في زيادة محتوى الأوراق من الكربوهيدرات والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والبروتين الكلي وكذلك النسبة المئوية للزيت الطيار في البذور لصنفي النبات كما زادت من صفات الحاصل لنبات الكرفس من البذور؛ إذ أظهرت النتائج تفوق الصنف المستورد في غالبية الصفات المدروسة بينما تفوق الصنف المحلي في صفات المحتوى الورقي من الكلوروفيل الكلي والنسبة المئوية للزيت في البذور. وسببت تراكيز الجبرلين زيادة معنوية في جميع الصفات المدروسة وكانت أعلى زيادة معنوية عند التركيز 150 ملغم. لتر$^{-1}$ لأغلب الصفات في حين سجَّل سماد اليوريا بمستوى 30 غم. كغم$^{-1}$ تربة أعلى زيادة معنوية في غالبية الصفات المدروسة.

Biology ClassificationQK 710-899

كلمات مفتاحية: جبرلين, يوريا, كرفس.

* بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

المقدمة Introduction

الكرفس Celery (*Apium graveolens* L.) نبات عشبي ثنائي الحول وهو من النباتات الطبية التي تعود للعائلة الخيمية Apiaceae (Umbelliferae) [1]. وهو ذو أهمية طبية بسبب أحتوائه على العديد من الزيوت الطيارة وأهم هذه الزيوت هي الليمونين Limonen بنسبة 60% والسيلينين Selinene بنسبة 10% فضلاً عن وجود زيوت أخرى, وهذه الزيوت هي التي تعطي للكرفس رائحته المعهودة كما يحوي على أحماض عضوية أهمها حامضيّ الماليك Malic acid والستريك Citric acid وكذلك أحماض أمينية ودهون نباتية [2]. كذلك يحتوي الكرفس على العديد من المواد مثل الفيتامينات (A و B_1 و B_2 و B_6 و C و K), والكربوهيدرات والبروتينات والألياف فضلاً عن العديد من العناصر المعدنية مثل الحديد واليود والنحاس والمنغنيز والبوتاسيوم والفسفور وغيرها [3].

تعد منظمات النمو ذات دور مهم في التحكم بالعمليات الفسلجية المتعلقة بنمو النبات لذلك يتوقع حدوث تغييرات في الصفات الخضرية والزهرية اذا ما أضيفت بتراكيز ملائمة [4]. وتعد الجبرلينات مركبات تربينية توجد بصورة طبيعية في النباتات، وتتكون في القمم النامية والأوراق الفتية فضلاً عن الأجنة حديثة التكوين وكذلك في الجذور النامية [5]. وتلعب الجبرلينات دوراً إيجابيا في النمو وإستطالة الساق وذلك عن طريق تحفيز إستطالة الخلايا [6]. ووجد أن إستعمال الجبرلينات يؤدي إلى إتساع الأوراق ومن ثم زيادة الوزن الرطب والجاف في النباتات [7].

تُسهم الأسمدة النيتروجينية في تحسين صفات النمو للنبات الأمر الذي جعل من الضروري إستعمالها في تسميد النباتات فضلاً عن تأثيرها الإيجابي في زيادة المادة الفعالة في النبات نتيجة دخولها في تركيب عدد من المركبات العضوية المهمة التي بدورها تدخل في الكثير من العمليات المختلفة داخل النبات [8]. وتعد اليوريا $CO(NH_2)_2$ من الأسمدة النتروجينية المهمة لإحتوائها على نسبة عالية من النتروجين (46%) وهي بذلك تمثل ثنائي أمايد حامض الكاربونيك وعند ذوبانها تتحلل ببطئ الى كاربونات الأمونيوم ومن ثم إلى أمونيوم وثنائي أوكسيد الكاربون. لذا يمكن إستعمالها أما بإضافتها إلى التربة أو برش محلولها على النبات [9]. لذا هدفت التجربة إلى معرفة تأثير الرش بحامض الجبرلين ومستوى سماد اليوريا والتداخل بينهما في بعض الصفات النوعية والكمية لصنفين من نبات الكرفس.

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

أولاً: إجراء التجربة The conducting of experiment

أجريت التجربة في حديقة منزلية في محافظة ذي قار (قضاء الجبايش) إذ زرعت البذور في أصص بلاستيكية سعة 9 كغم بأبعاد (30 × 40) سم (48 أصيص لكل صنف) بتاريخ 2013/10/27. وتم إستعمال تربة مزيجية للزراعة مُزجت مع البتموس بنسبة (2 : 1) وزن : وزن. ثم أخذت عينة من التربة وتم تحليلها للكشف عن الصفات الكيميائية والفيزيائية (جدول 1) في قسم علوم التربة والموارد المائية/ كلية الزراعة/ جامعة البصرة.

جدول (1): بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة المستعملة في الزراعة

الصفات	تفاعل التربة (pH)	التوصيل الكهربائي (E.C)	المادة العضوية	النتروجين الجاهز	الفسفور الجاهز	البوتاسيوم الجاهز	الرمل	الطين	الغرين	نسجة التربة
القيمة	7.8	1.6	8.4	39	7.3	157	452	216	332	مزيجية
الوحدة	-	دسي سمينز. $م^{-1}$	غم. $كغم^{-1}$	ملغم.$كغم^{-1}$	ملغم.$كغم^{-1}$	ملغم.$كغم^{-1}$	غم. $كغم^{-1}$	غم. $كغم^{-1}$	غم. $كغم^{-1}$	-

ثانياً: تحضير المعاملات Treatments Preparation

إستُعمِلَ حامض الجبرلين المنتج من شركة King Quenson الصينية على شكل أقراص من نوع $GA_3$10%. تم تجزئة القرص الواحد الذي يزن 10 غم إلى أجزاء صغيرة ثم وزِّنَ منهُ (50 و 100 و 150) ملغم كلٍ على إنفراد ودُوّبَ كل واحد منها بالقليل من الكحول الأثيلي في دورق سعة 1 لتر لغرض فك التركيب الحلقي للجبرلين بعدها أكمِلَ الحجم إلى اللتر بالماء العادي (ماء الحنفية) فأصبح لدينا ثلاثة تراكيز من الجبرلين هي (50 و 100 و 150) ملغم. لتر$^{-1}$, أما معاملة المقارنة فشملت الرش بالماء العادي فقط. وإستُعمِلَ سماد اليوريا الحاوي على 46% نتروجين بأربعة مستويات (0 و 10 و 20 و 30) غم. كغم$^{-1}$ تربة.

ثالثاً: الزرع وتنفيذ المعاملات Planting and Treatments Application

زُرعت بذور الكرفس في أصص بلاستيكية سعة 9 كغم بتأريخ 2013/10/27 وبثلاث مكررات لكل معاملة إذ تم خفها بعد الإنبات إلى 5 نباتات في كل أصيص وبعد بلوغ النباتات مرحلة 4 أوراق بتأريخ 2013/12/2 عوملت بحامض الجبرلين رشاً على النبات بالتراكيز المطلوبة بوساطة مرشة يدوية سعة 1 لتر وقد تم إضافة عدة قطرات من الزاهي لكل من محاليل الرش كمادة ناشرة. تمت عملية رش النباتات في الصباح الباكر حتى الإبتلال الكامل مع مراعاة فصلها بقطع من الكارتون أثناء الرش لمنع تطاير الرذاذ بين المعاملات المتجاورة، أما معاملة المقارنة فقد تم رش نباتاتها بالماء فقط. وتم إضافة سماد اليوريا بتأريخ 2013/12/3 دفعة واحدة. أما الإضافة الثانية لتراكيز حامض

الجبرلين فتمت بعد مرور شهر على الإضافة الأولى كما أجريت عمليات الري والتعشيب للنباتات حسب الحاجة.

رابعاً: الصفات المدروسة Studied characteristics

أخذت القياسات للصفات المدروسة لجميع النباتات في كل مُكرر من كل مُعاملة بعد مرور 7 أيام من عملية الإضافة الثانية للجبرلين, وهي كالآتي:

1- محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري): تمَّ تقديرهُ وفقاً لطريقة [10].

2- محتوى الأوراق من الكربوهيدرات (%): تمَّ تقديرهُ وفقاً لطريقة [11].

3- محتوى الأوراق من النتروجين (%): تمّ تقديرهُ بجهاز تقطير النتروجين (Microkjeldahl) وفقاً لطريقة [12].

4- محتوى الأوراق من الفسفور (%): تمَّ تقديرهُ وفقاً لطريقة [13].

5- محتوى الأوراق من البوتاسيوم (%): تمَّ تقديرهُ وفقاً لطريقة [14].

6- محتوى الأوراق من البروتين الكلي (%): تمَّ تقديرهُ من حاصل ضرب (النتروجين % × 6.25) وفقاً لطريقة [12].

7- حاصل النبات من البذور (غم): تم تقديره من خلال وزن البذور لكل نباتات الأصيص وتقسيمه على عددها.

8- نسبة الزيت في البذور (%): تمَّ تقديرهُ وفقاً لطريقة [15].

خامساً: التحليل الإحصائي Statistical analysis

إستُعمِلَ تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (RCBD) وفق تنظيم عاملي لتجربة عاملية Factorial experiment بثلاثة عوامل؛ شمِلَ العامل الأول صنفين من نبات الكرفس والثاني أربعة تراكيز من حامض الجبرلين والثالث أربعة مستويات من سماد اليوريا وبثلاث مُكررات لكُل مُعاملة, وقورنت متوسطات المُعاملات عندما كانت الفروق بينها معنوية بإستعمال إختبار أقل فرق معنوي المعدل Revised Least Significant Difference (RLSD) عند مُستوى إحتمال 0.05 [16].

النتائج Results

1- محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري)

أوضحَ الجدول (2) أن الصنف أثر معنوياً على محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي إذ بلغ 0.8362 ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري للصنف المحلي مقارنةً مع الصنف المستورد 0.6724 ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري.

فيما أثر حامض الجبرلين معنوياً على محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي إذ إزدادت هذه الصفة بزيادة تراكيز الحامض وبلغت أعلاها 0.7870 ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري عند التركيز 150 ملغم. لتر$^{-1}$ مقارنةً بمعاملة المقارنة (0.7011) ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري والتراكيز الأخرى للحامض.

وفيما يتعلق بسماد اليوريا فأن الجدول يبين تأثيره المعنوي في زيادة معدلات الكلوروفيل الكلي بجميع مستوياته التي بلغ أعلاها 0.8710 ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري عند المستوى 30 غم. كغم$^{-1}$ تربة مقارنةً مع بقية المستويات ومع معاملة المقارنة (0.5834) ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري. كما أشارت نتائج الجدول إلى التأثير المعنوي للتداخلات الثنائية بين الصنف وحامض الجبرلين على معدلات الكلوروفيل الكلي إذ بلغ أعلى معدل له في الصنفين المحلي والمستورد عند تركيز حامض الجبرلين 150 ملغم. لتر$^{-1}$ فبلغ على التوالي (0.8595 و 0.7144) ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري لكن هذين المعدلين إختلفا فيما بينهما معنوياً, وأعطت جميع التراكيز المتشابهة من الجبرلين تفوقاً معنوياً للصنف المحلي في هذه الصفة, أما التداخل الثنائي بين الصنف وسماد اليوريا فأثر معنوياً على محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي إذ سببت المستويات المختلفة من سماد اليوريا على الصنفين زيادة معنوية تدريجية في معدلات الكلوروفيل بزيادة مستويات التسميد إذ بلغت أعلاها (0.9263 و 0.8152) ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري للصنفين المحلي والمستورد.

وأشارت النتائج إلى أن التداخل الثنائي بين حامض الجبرلين وسماد اليوريا أثرَ معنوياً على معدل الكلوروفيل الكلي إذ بلغ أعلى معدل له 0.8987 ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري عند المعاملة 150 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 30 غم. كغم$^{-1}$ تربة سماد يوريا والذي لم يكن ذو فرق معنوي مع المعدلات الناتجة من تركيزي الحامض (50 و 100) ملغم. لتر$^{-1}$ مع مستوى السماد (30) غم . كغم$^{-1}$ تربة.

وأظهر التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة تأثيراً معنوياً على الصفة إذ إزدادت معدلات الكلوروفيل الكلي معنوياً بزيادة مستويات سماد اليوريا وتراكيز حامض الجبرلين للصنفين إذ بلغ أعلاها 0.9627 ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري عند التركيز 50 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 30 غم. كغم$^{-1}$ تربة سماد يوريا للصنف المحلي والتي زادت معنوياً عن جميع المعاملات الأخرى للصنف نفسه بضمنها معاملة المقارنة.

2- محتوى الأوراق من الكربوهيدرات (%)

أشار الجدول (3) إلى أن الصنف المستورد زاد معنوياً من معدل هذه الصفة عن الصنف المحلي (26.499 و 23.820)% على التوالي. كما أثر الرش بحامض الجبرلين معنوياً في معدلات هذه الصفة فبلغ أعلى معدل للصفة 15.713% عند التركيز 150 ملغم. لتر$^{-1}$ مقارنةً ببقية المعاملات, كما سببت الزيادة في مستويات سماد اليوريا (0 و 10 و 20 و 30) غم. كغم$^{-1}$ تربة زيادة معنوية في معدلات الصفة بلغت (22.690 و 24.744 و 25.954 و 27.250) % على التوالي.

فيما سبب التداخل الثنائي بين الصنف وحامض الجبرلين زيادة معنوية لهذه الصفة بزيادة تركيز الحامض ولكلا الصنفين إذ بلغ أعلى معدل للصفة عند التركيز 150 ملغم. لتر$^{-1}$ (24.728 و 26.698) % للصنفين المحلي والمستورد على التوالي, أما التداخل الثنائي بين الصنف

وسماد اليوريا فأثر معنوياً على الصفة إذ بلغت أعلاها عند المستوى 30 غم. كغم$^{-1}$ تربة وللصنفين المحلي والمستورد (25.180 و 29.320)% على التوالي.

التداخل الثنائي بين حامض الجبرلين وسماد اليوريا أثر معنوياً على معدلات الصفة فبلغ أعلى معدل 28.287% عند التوليفة 150 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 30 غم. كغم$^{-1}$ تربة سماد اليوريا مقارنةً بباقي المعاملات الأخرى. فيما تشير نتائج التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة إلى تأثيرها المعنوي في هذه الصفة إذ تميّز الصنف المستورد مع التوليفة 150 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 30 غم. كغم$^{-1}$ تربة سماد اليوريا في تحقيقه أعلى نسبة مئوية للصفة المذكورة بلغت 29.937% مقارنةً ببقية التوليفات الأخرى للصنفين.

3ـ محتوى الأوراق من النتروجين (%)

لوحظ من نتائج جدول (4) التأثير المعنوي لحامض الجبرلين وسماد اليوريا على معدلات محتوى الأوراق من النتروجين لصنفي نبات الكرفس إذ وجد أن أعلى نسبة مئوية للنتروجين سجلها الصنف المستورد بلغت 2.1060% مقارنةً بما سجل الصنف المحلي 2.0308%. كما أثر حامض الجبرلين معنوياً على هذه الصفة فبلغ أعلى معدل نسبة مئوية للنتروجين 2.2479% عند إستعمال الجبرلين بتركيز 150 ملغم. لتر$^{-1}$ مقارنة بمعاملة المقارنة 1.8408%.

كما سببت الزيادة في مستويات سماد اليوريا (0 و 10 و 20 و 30) غم. كغم$^{-1}$ تربة زيادة معنوية تدريجية في النسب المئوية نتروجين بلغت (1.4683 و 2.0413 و 2.2154 و 2.5483)%, على التوالي.

التداخلات الثنائية بين حامض الجبرلين والصنف أثرت معنوياً على النسب المئوية للنتروجين إذ بلغ أعلى معدل للصفة (2.1450 و 2.3508) % عند المعاملة 150 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين للصنفين المحلي والمستورد على التوالي. كما أثر التداخل الثنائي بين الصنف وسماد اليوريا معنوياً في تلك الصفة إذ زادت معدلاتها زيادة طردية مع زيادة مستويات سماد اليوريا المستعمل إذ بلغ أعلى معدل للصفة عند مستوى التسميد 30 غم. كغم$^{-1}$ تربة ولكلا الصنفين المحلي والمستورد على التوالي (2.4642 و2.6325)%. وفيما يخص التداخل الثنائي بين سماد اليوريا وحامض الجبرلين فقد أثر معنوياً على معدلات النسب المئوية للنتروجين إذ بلغ أعلى معدل للصفة 2.7017% عند التوليفة 150 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 30 غم. كغم$^{-1}$ تربة سماد اليوريا مقارنةً ببقية التوليفات. وأن تداخل حامض الجبرلين وسماد اليوريا مع صنفي الكرفس سبب تأثيراً معنوياً على معدلات النسب المئوية للنتروجين. فبلغ أعلى معدل للصفة 2.7600% في الصنف المحلي عند التوليفة 150 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 30 غم. كغم$^{-1}$ تربة سماد اليوريا مقارنة ببقية التوليفات للصنف نفسه.

4ـ محتوى الأوراق من الفسفور (%)

أظهرت نتائج الجدول (5) التأثير المعنوي للصنف في معدلات هذه الصفة إذ تفوق الصنف المستورد على الصنف المحلي في معدل محتوى الأوراق من الفسفور الذي بلغ (0.5269 و0.4235)%, على التوالي.

كما كان لحامض الجبرلين تأثير معنوي على هذه الصفة فزاد معنوياً من معدلها عند إستعماله بتراكيز (50 و 100 و 150) ملغم. لتر$^{-1}$ فبلغت على التوالي (0.4720 و 0.4863 و0.4823)% إذ لم تختلف فيما بينها معنوياً بينما إختلفت معنوياً مع معاملة المقارنة (0.4601%). ولم يسبب سماد اليوريا تأثيراً معنوياً في هذه الصفة بالرغم من الزيادة الحاصلة في معدل النسب المئوية للفسفور عند التسميد.

وبين الجدول نفسه التداخل المعنوي بين الصنف وحامض الجبرلين على هذه الصفة إذ بلغ أعلى معدل 0.5525 % عند تركيز الجبرلين 150 ملغم. لتر$^{-1}$ للصنف المستورد مقارنة ببقية معاملات التداخل. ولم يسبب التداخل الثنائي بين الصنف وسماد اليوريا تأثيراً معنوياً على معدل النسب المئوية للفسفور. في حين بيّن التداخل الثنائي المعنوي لحامض الجبرلين مع سماد اليوريا إنهُ زاد معنوياً من هذه الصفة التي بلغت أقصاها عند معاملة المقارنة لحامض الجبرلين مع مستوى التسميد 30 غم. كغم$^{-1}$ تربة إذ بلغت 0.5093% والتي لم تختلف معنوياً مع التوليفتين 30 غم. كغم$^{-1}$ و 20 غم. كغم$^{-1}$ تربة سماد اليوريا مع الجبرلين بتركيز 100 ملغم. لتر$^{-1}$ إذ بلغتا (0.4850 و0.4927)%, على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة.

التداخل الثلاثي لحامض الجبرلين وسماد اليوريا مع صنفي النبات أثر معنوياً على النسب المئوية للفسفور إذ بلغ أعلى معدل 0.5740% عند إستعمال 30 غم. كغم$^{-1}$ تربة سماد اليوريا مع معاملة المقارنة للجبرلين في الصنف المستورد والتي لم تختلف معنوياً مع إستعمال الجبرلين بتركيز 150 ملغم. لتر$^{-1}$ مع مستويات سماد اليوريا (0 و 10 و 20) غم. كغم$^{-1}$ تربة.

5ـ محتوى الأوراق من البوتاسيوم (%)

بيّنَ جدول (6) أن الصنف المستورد تفوق معنوياً في معدل محتوى الأوراق من البوتاسيوم على الصنف المحلي (0.3993 و 0.3124)% على التوالي. وأشارت النتائج إلى أن حامض الجبرلين بتراكيزه المختلفة (0 و 50 و 100 و 150) ملغم. لتر$^{-1}$ سبب زيادة معنوية في معدل محتوى الأوراق من البوتاسيوم بلغ (0.3230 و 0.3535 و 0.3679 و 0.3791) %, على التوالي.

كما وضح الجدول التأثير المعنوي لسماد اليوريا على هذه الصفة إذ بلغ أعلى معدل لها 0.3805 % عند المستوى 30 غم. كغم$^{-1}$ تربة سماد اليوريا مقارنةً بمعاملة المقارنة 0.3281 %.

التداخل الثنائي بين حامض الجبرلين والصنف أثر معنوياً على محتوى الأوراق من البوتاسيوم, فتناسبت الزيادة المعنوية للصفة تناسباً طردياً مع تراكيز الجبرلين ولكلا الصنفين المحلي والمستورد إذ بلغ أعلى معدل للصفة (0.3384 و 0.4198) % على التوالي. التداخل الثنائي بين الصنف وسماد اليوريا أثر معنوياً على تلك الصفة إذ بلغ أعلى معدل لها 0.4138 % عند مستوى التسميد 30 غم.

كغم$^{-1}$ تربة للصنف المستورد مقارنةً بجميع المعاملات الأخرى, كما بلغ أعلى معدل لمحتوى الأوراق من البوتاسيوم في الصنف المحلي 0.3473 % عند المستوى 30 غم. كغم$^{-1}$ تربة سماد اليوريا مقارنة ببقية المعاملات للصنف نفسه.

وفيما يخص التداخل الثنائي بين سماد اليوريا وحامض الجبرلين فقد زادت معدلات الصفة معنوياً بزيادة تركيز حامض الجبرلين ومستويات سماد اليوريا إذ بلغ أعلى معدل 0.4080 % عند التوليفة 150 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 30 غم. كغم$^{-1}$ تربة سماد اليوريا مقارنةً بمعاملة المقارنة 0.3048 %.

كما يشير التداخل الثلاثي بين حامض الجبرلين وسماد اليوريا والصنفين إلى التأثير المعنوي في محتوى الأوراق من البوتاسيوم إذ بلغ أعلاه 4.333 % عند توليفة الصنف المستورد مع 150 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 20 غم. كغم$^{-1}$ تربة سماد اليوريا مقارنة ببقية المعاملات الأخرى.

6- محتوى الأوراق من البروتين الكلي (%)

لوحظ من التحليل الإحصائي لنتائج جدول (7) أن تراكيز الجبرلين ومستويات السماد المختلفة أثرت معنوياً في معدل محتوى الأوراق من البروتين الكلي للصنفين المحلي والمستورد إذ بلغ أعلى معدل له 13.1628% في الصنف المستورد الذي زاد معنوياً عن ما وصل إليه في الصنف المحلي 12.6914%. كما سببت التراكيز المتزايدة من حامض الجبرلين زيادة معنوية تدريجية وصلت إلى أقصاها 14.0495% عند أعلى تركيز للجبرلين مقارنةً ببقية المعاملات إذ بلغت معاملة المقارنة 11.5052%. وفيما يخص سماد اليوريا فقد أثر معنوياً هو الاخر في هذه الصفة التي بلغ أعلى معدل لها 15.9271% عند مستوى لتسميد 30 غم. كغم$^{-1}$ تربة مقارنة ببقية معاملات سماد اليوريا.

كما توضح النتائج التأثير المعنوي للتداخل الثنائي بين الصنف وحامض الجبرلين على هذه الصفة إذ إزدادت النسب المئوية للبروتين معنوياً مع جميع التراكيز المستعملة ولكلا الصنفين فبلغ أعلى معدل للصفة 14.6927% عند التركيز 150 ملغم. لتر$^{-1}$ للصنف المستورد إذ زادت معنوياً عن جميع التراكيز الاخرى للصنفين, أما التداخل الثنائي بين سماد اليوريا والصنف فكان معنوياً لهذه الصفة التي زادت النسب المئوية لها بزيادة مستويات سماد اليوريا المستعمل على الصنفين إذ بلغت أعلاها 16.4531% عند مستوى السماد 30 غم. كغم$^{-1}$ تربة للصنف المستورد مقارنةً ببقية المعاملات.

التداخل الثنائي بين سماد اليوريا وحامض الجبرلين زاد معنوياً من النسب المئوية للبروتين بزيادة كلٍ منهما فبلغ أعلى معدل للصفة 16.8854% عند التوليفة 150 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 30 غم. كغم$^{-1}$ تربة سماد اليوريا مقارنة بالتوليفات الأخرى أو بتوليفة المقارنة 7.6979%.

التداخل الثلاثي المعنوي يشير إلى التأثير الايجابي لتوليفات الجبرلين وسماد اليوريا مع الصنفين على حدٍ سواء في محتوى الأوراق من البروتين الكلي إذ بلغ أعلى معدل للصفة 17.4583% عند التوليفة 100 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 30 غم. كغم$^{-1}$ تربة سماد اليوريا للصنف المستورد والتي لم تختلف معنوياً مع التوليفة 50 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين ومستوى السماد والصنف نفسهما إذ بلغت 17.0625%.

7- حاصل النبات من البذور (غم)

أوضحت نتائج جدول (8) تأثير حامض الجبرلين وسماد اليوريا على حاصل صنفي النبات من البذور إذ تفوق الصنف المستورد معنوياً في معدل وزن البذور للنبات الواحد الذي بلغ 1.284 غم مقارنة بالصنف المحلي 1.057 غم. كما أثرت التراكيز المتصاعدة من حامض الجبرلين معنوياً في هذه الصفة فبلغ أعلى معدل للصفة 1.227 غم عند التركيز 150 ملغم. لتر$^{-1}$ مقارنة بمعاملة المقارنة 1.107 غم.

كما أدت مستويات سماد اليوريا المختلفة لزيادة معنوية في معدلات الصفة إذ بلغ أعلى معدل للصفة 1.250 غم عند مستوى التسميد 30 غم. كغم$^{-1}$ تربة مقارنةً بمعاملة المقارنة 1.040 غم فيما كان للتداخل الثنائي بين الصنف وحامض الجبرلين تأثيراً معنوياً على حاصل النبات من البذور فزادت معدلات الصفة بزيادة تراكيز الحامض وبلغت أعلاها عند الصنف المستورد 1.333 غم عند المعاملة 150 ملغم. لتر$^{-1}$ والتي لم تختلف معنوياً مع المعاملة 100 ملغم. لتر$^{-1}$ التي بلغت 1.313 غم. وما يخص التداخل الثنائي بين سماد اليوريا والصنف فقد سببت زيادة معنوية تناسبت طردياً مع زيادة مستويات السماد ولكلا الصنفين, لكن الصنف المستورد تفوق في جميع معاملاته على الصنف المحلي إذ بلغ أعلى معدل للصفة لهما على التوالي (1.340 و 1.160) غم.

التداخل الثنائي بين حامض الجبرلين وسماد اليوريا سبب زيادة معنوية في معدل الصفة إذ بلغ أعلى معدل 1.297 غم عند التوليفة 150 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 30 كغم. دونم$^{-1}$. أما تأثير التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة على حاصل النبات من البذور أثر معنوياً على الصفة إذ بلغ أعلاها 1.393 غم عند التوليفة 150 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 30 غم. كغم$^{-1}$ سماد اليوريا للصنف المستورد.

8- نسبة الزيت في البذور (%)

جدول (9) يبيّن تأثير حامض الجبرلين وسماد اليوريا على نسبة الزيت في البذور لصنفين من نبات الكرفس, إذ فوق الصنف المحلي معنوياً على الصنف المستورد في نسبة الزيت للبذور فبلغت النسبة للصنفين (0.8910 و 0.6942) %, على التوالي.

كما بيَّنَ الجدول ذاته التأثير المعنوي لحامض الجبرلين على هذه الصفة فبلغ أعلى معدل لها 0.325 % عند إستعمال أعلى تركيز للحامض 150 ملغم. لتر$^{-1}$ مقارنةً بمعاملة المقارنة 0.7333 %.

فيما كان تأثير سماد اليوريا معنوياً هو الآخر فزاد معدل نسبة الزيت بزيادة مستويات اليوريا المستعملة (0 و 10 و 20 و 30) غم. كغم$^{-1}$ تربة إذ بلغ (0.7779 و 0.7896 و 0.7908 و 0.8121)%, على التوالي.

لتداخل الثنائي بين حامض الجبرلين والصنف أثر معنوياً في هذه الصفة فبلغ أعلى معدل لها 0.9350 % عند

التركيز 150 ملغم لتر$^{-1}$ للصنف المحلي إذ تفوقت معنوياً على جميع المعاملات للصنفين.

التداخل الثنائي بين سماد اليوريا والصنف أشار إلى إختلافات معنوية لهذه الصفة فبلغت أعلاها عند مستوى سماد اليوريا 30 كغم. دونم$^{-1}$ ولكلا الصنفين المحلي والمستورد (0.9158 و0.7083) %, على التوالي ولم يختلف معدل لصفة للصنف المستورد عند هذا المستوى من سماد اليوريا مع مستوى التسميد 20 غم. كغم$^{-1}$ تربة للصنف نفسه إذ بلغت 0.7042 %. أما التداخل الثنائي بين مستويات سماد اليوريا وحامض الجبرلين فقد بين التأثير المعنوي على الصفة التي بلغ أعلى معدل لها 0.8600 % عند التوليفة 150 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 30 غم. كغم$^{-1}$ تربة سماد اليوريا, والتي زادت معنوياً عن جميع التوليفات الأخرى. وفيما يخص التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة فقد أثر معنوياً على هذه الصفة فبلغت أعلاها عند التوليفة 150 ملغم. لتر$^{-1}$ جبرلين و 30 غم. كغم$^{-1}$ تربة سماد اليوريا للصنفين المحلي والمستورد إذ بلغت (0.9600 و 0.7600) %, على التوالي.

جدول (2): تأثير حامض الجبرلين وسماد اليوريا والتداخل بينهما في معدل محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم. غم$^{-1}$ وزن طري) لصنفين من الكرفس

الصنف	تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				التداخل بين الصنف والجبرلين
		0	10	20	30	
محلي	0	0.5867	0.7873	0.8460	0.8867	0.7767
	50	0.7120	0.8323	0.9120	0.9627	0.8548
	100	0.6890	0.8583	0.9380	0.9297	0.8538
	150	0.7257	0.8737	0.9123	0.9263	0.8595
مستورد	0	0.4213	0.6187	0.6930	0.7693	0.6256
	50	0.4730	0.6400	0.7227	0.7947	0.6576
	100	0.5190	0.6397	0.7830	0.8257	0.6918
	150	0.5403	0.6813	0.7650	0.8710	0.7144
$RLSD_{0.05}$		0.0431				0.0168
معدل تأثير سماد اليوريا		0.5834	0.7414	0.8215	0.8708	
$RLSD_{0.05}$		0.0107				

التداخل بين الصنف وسماد اليوريا

الصنف	مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				معدل تأثير الصنف
	0	10	20	30	
محلي	0.6783	0.8379	0.9021	0.9263	0.8362
مستورد	0.4884	0.6449	0.7409	0.8152	0.6724
$RLSD_{0.05}$	0.0161				0.0076

التداخل بين الجبرلين وسماد اليوريا

تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				معدل تأثير الجبرلين
	0	10	20	30	
0	0.5040	0.7030	0.7695	0.8280	0.7011
50	0.5925	0.7362	0.8173	0.8787	0.7562
100	0.6040	0.7490	0.8605	0.8777	0.7728
150	0.6330	0.7775	0.8387	0.8987	0.7870
$RLSD_{0.05}$	0.0252				0.0110

جدول (3): تأثير حامض الجبرلين وسماد اليوريا والتداخل بينهما في معدل محتوى الأوراق من الكربوهيدرات (%) لصنفين من الكرفس

الصنف	تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				التداخل بين الصنف والجبرلين
		0	10	20	30	
محلي	0	21.657	22.757	23.687	24.230	23.083
	50	21.750	23.380	24.613	24.540	23.571
	100	22.190	23.423	24.673	25.313	23.900
	150	22.487	22.913	26.877	26.637	24.728
مستورد	0	23.313	25.897	26.317	28.963	26.123
	50	23.650	27.340	26.477	29.177	26.661
	100	23.040	26.580	27.227	29.203	26.513
	150	23.437	25.660	27.760	29.937	26.698
$RLSD_{0.05}$		0.299				0.139
معدل تأثير سماد اليوريا		22.690	24.744	25.954	27.250	
$RLSD_{0.05}$		0.096				
التداخل بين الصنف وسماد اليوريا						
الصنف		مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				معدل تأثير الصنف
		0	10	20	30	
محلي		22.021	23.118	24.963	25.180	23.820
مستورد		23.360	26.369	26.945	29.320	26.499
$RLSD_{0.05}$		0.136				0.068
التداخل بين الجبرلين وسماد اليوريا						
تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)		مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				معدل تأثير الجبرلين
		0	10	20	30	
0		22.485	24.327	25.002	26.597	24.603
50		22.700	25.360	25.545	26.858	25.116
100		22.615	25.002	25.950	27.258	25.206
150		22.962	24.287	27.318	28.287	25.713
$RLSD_{0.05}$		0.192				0.096

جدول (4): تأثير حامض الجبرلين وسماد اليوريا والتداخل بينهما في معدل محتوى الأوراق من النتروجين (%) لصنفين من الكرفس

الصنف	تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				التداخل بين الصنف والجبرلين
		0	10	20	30	
محلي	0	1.3333	1.7333	2.2233	2.2533	1.8858
	50	1.4733	1.9900	2.3733	2.3833	2.0550
	100	1.5133	1.9400	2.2333	2.4600	2.0367
	150	1.5833	2.1733	2.0633	2.7600	2.1450
مستورد	0	1.1300	1.8233	1.8667	2.3633	1.7958
	50	1.3667	1.9100	1.9600	2.7300	1.9917
	100	1.5800	2.1833	2.5867	2.7933	2.2858
	150	1.7667	2.5767	2.4167	2.6433	2.3508
$RLSD_{0.05}$		0.0817				0.0400
معدل تأثير سماد اليوريا		1.4683	2.0413	2.2154	2.5483	
$RLSD_{0.05}$		0.0282				
التداخل بين الصنف وسماد اليوريا						
الصنف		مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				معدل تأثير الصنف
		0	10	20	30	
محلي		1.4758	1.9592	2.2233	2.4642	2.0306
مستورد		1.4608	2.1233	2.2075	2.6325	2.1060
$RLSD_{0.05}$		0.0425				0.0200
التداخل بين الجبرلين وسماد اليوريا						
تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)		مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				معدل تأثير الجبرلين
		0	10	20	30	
0		1.2317	1.7783	2.0450	2.3083	1.8408
50		1.4200	1.9500	2.1667	2.5567	2.0233
100		1.5467	2.0617	2.4100	2.6267	2.1613
150		1.6750	2.3750	2.2400	2.7017	2.2479
$RLSD_{0.05}$		0.0597				0.0282

جدول (5): تأثير حامض الجبرلين وسماد اليوريا والتداخل بينهما في معدل محتوى الأوراق من الفسفور (%) لصنفين من الكرفس

الصنف	تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				التداخل بين الصنف والجبرلين
		0	10	20	30	
محلي	0	0.3747	0.3963	0.4240	0.4447	0.4099
	50	0.4217	0.4343	0.4553	0.4217	0.4333
	100	0.4327	0.4350	0.4350	0.4513	0.4385
	150	0.4527	0.4297	0.3360	0.4303	0.4122
مستورد	0	0.4593	0.4867	0.5210	0.5740	0.5103
	50	0.5393	0.5393	0.4447	0.5193	0.5107
	100	0.5407	0.5267	0.5503	0.5187	0.5341
	150	0.5567	0.5707	0.5660	0.5167	0.5525
$RLSD_{0.05}$		0.0398				0.0200
معدل تأثير سماد اليوريا		0.4722	0.4773	0.4665	0.4846	
$RLSD_{0.05}$		N.S				

التداخل بين الصنف وسماد اليوريا

الصنف	مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				معدل تأثير الصنف
	0	10	20	30	
محلي	0.4204	0.4238	0.4126	0.4370	0.4235
مستورد	0.5240	0.5308	0.5205	0.5322	0.5269
$RLSD_{0.05}$	N.S				0.0090

التداخل بين الجبرلين وسماد اليوريا

تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				معدل تأثير الجبرلين
	0	10	20	30	
0	0.4170	0.4415	0.4725	0.5093	0.4601
50	0.4805	0.4868	0.4500	0.4705	0.4720
100	0.4867	0.4808	0.4927	0.4850	0.4863
150	0.5047	0.5002	0.4510	0.4735	0.4823
$RLSD_{0.05}$	0.0281				0.0149

جدول (6): تأثير حامض الجبرلين وسماد اليوريا والتداخل بينهما في معدل محتوى الأوراق من البوتاسيوم (%) لصنفين من الكرفس

الصنف	تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				التداخل بين الصنف والجبرلين
		0	10	20	30	
محلي	0	0.2737	0.2877	0.2863	0.3127	0.2901
	50	0.2817	0.2927	0.2933	0.3267	0.2986
	100	0.2890	0.3197	0.3193	0.3623	0.3226
	150	0.2853	0.3640	0.3170	0.3873	0.3384
مستورد	0	0.3360	0.3520	0.3527	0.3830	0.3559
	50	0.3830	0.4173	0.4197	0.4133	0.4083
	100	0.3863	0.4233	0.4130	0.4300	0.4132
	150	0.3897	0.4277	0.4333	0.4287	0.4198
$RLSD_{0.05}$		0.0032				0.0016
معدل تأثير سماد اليوريا		0.3281	0.3605	0.3543	0.3805	
$RLSD_{0.05}$		0.0011				

التداخل بين الصنف وسماد اليوريا

الصنف	مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				معدل تأثير الصنف
	0	10	20	30	
محلي	0.2824	0.3160	0.3040	0.3473	0.3124
مستورد	0.3738	0.4051	0.4047	0.4138	0.3993
$RLSD_{0.05}$	0.0016				0.0008

التداخل بين الجبرلين وسماد اليوريا

تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				معدل تأثير الجبرلين
	0	10	20	30	
0	0.3048	0.3198	0.3195	0.3478	0.3230
50	0.3323	0.3550	0.3565	0.3700	0.3535
100	0.3377	0.3715	0.3662	0.3962	0.3679
150	0.3375	0.3958	0.3752	0.4080	0.3791
$RLSD_{0.05}$	0.0022				0.0011

جدول (7): تأثير حامض الجبرلين وسماد اليوريا والتداخل بينهما في معدل محتوى الأوراق من البروتين الكلي (%) لصنفين من الكرفس

الصنف	تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				التداخل بين الصنف والجبرلين
		0	10	20	30	
محلي	0	8.3333	10.8333	13.8958	14.0833	11.7865
	50	9.2083	12.4375	14.8333	14.8958	12.8438
	100	9.4583	12.1250	13.9583	15.3750	12.7292
	150	9.8958	13.5833	12.8958	17.2500	13.4063
مستورد	0	7.0625	11.3958	11.6667	14.7708	11.2240
	50	8.5417	11.9375	12.2500	17.0625	12.4479
	100	9.8750	13.6458	16.1667	17.4583	14.2865
	150	11.0417	16.1042	15.1042	16.5208	14.6927
$RLSD_{0.05}$		0.5108				0.2497
معدل تأثير سماد اليوريا		9.1771	12.7578	13.8464	15.9271	
$RLSD_{0.05}$		0.1766				

التداخل بين الصنف وسماد اليوريا

الصنف	مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				معدل تأثير الصنف
	0	10	20	30	
محلي	9.2240	12.2448	13.8958	15.4010	12.6914
مستورد	9.1302	13.2708	13.7969	16.4531	13.1628
$RLSD_{0.05}$	0.2654				0.1248

التداخل بين الجبرلين وسماد اليوريا

تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				معدل تأثير الجبرلين
	0	10	20	30	
0	7.6979	11.1146	12.7813	14.4271	11.5052
50	8.8750	12.1875	13.5417	15.9792	12.6458
100	9.6667	12.8854	15.0625	16.4167	13.5078
150	10.4688	14.8438	14.0000	16.8854	14.0495
$RLSD_{0.05}$	0.3733				0.1766

جدول (8): تأثير حامض الجبرلين وسماد اليوريا والتداخل بينهما في معدل حاصل النبات من البذور (غم) لصنفين من الكرفس

الصنف	تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				التداخل بين الصنف والجبرلين
		0	10	20	30	
محلي	0	0.863	0.943	1.047	1.163	1.004
	50	0.920	1.037	1.180	1.070	1.052
	100	0.853	0.987	1.157	1.207	1.051
	150	1.053	1.100	1.130	1.200	1.121
مستورد	0	1.010	1.267	1.270	1.290	1.209
	50	1.180	1.297	1.307	1.343	1.282
	100	1.207	1.340	1.370	1.333	1.313
	150	1.237	1.320	1.383	1.393	1.333
$RLSD_{0.05}$		0.044				0.022
معدل تأثير سماد اليوريا		1.040	1.161	1.230	1.250	
$RLSD_{0.05}$		0.015				

التداخل بين الصنف وسماد اليوريا

الصنف	مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				معدل تأثير الصنف
	0	10	20	30	
محلي	0.923	1.017	1.128	1.160	1.057
مستورد	1.158	1.306	1.333	1.340	1.284
$RLSD_{0.05}$	0.022				0.010

التداخل بين الجبرلين وسماد اليوريا

تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				معدل تأثير الجبرلين
	0	10	20	30	
0	0.937	1.105	1.158	1.227	1.107
50	1.050	1.167	1.243	1.207	1.167
100	1.030	1.163	1.263	1.270	1.182
150	1.145	1.210	1.257	1.297	1.227
$RLSD_{0.05}$	0.033				0.015

جدول (9): تأثير حامض الجبرلين وسماد اليوريا والتداخل بينهما في معدل نسبة الزيت في البذور (%) لصنفين من الكرفس

الصنف	تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				التداخل بين الصنف والجبرلين
		0	10	20	30	
محلي	0	0.8133	0.8200	0.8133	0.8600	0.8267
	50	0.8633	0.8900	0.8633	0.9067	0.8808
	100	0.9133	0.9233	0.9133	0.9367	0.9217
	150	0.9300	0.9300	0.9200	0.9600	0.9350
مستورد	0	0.6100	0.6367	0.6667	0.6467	0.6400
	50	0.6833	0.7200	0.7033	0.7100	0.7042
	100	0.6900	0.6667	0.7367	0.7167	0.7025
	150	0.7200	0.7300	0.7100	0.7600	0.7300
$RLSD_{0.05}$		0.0193				0.0087
معدل تأثير سماد اليوريا		0.7779	0.7896	0.7908	0.8121	
$RLSD_{0.05}$		0.0060				

التداخل بين الصنف وسماد اليوريا

الصنف	مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				معدل تأثير الصنف
	0	10	20	30	
محلي	0.8800	0.8908	0.8775	0.9158	0.8910
مستورد	0.6758	0.6883	0.7042	0.7083	0.6942
$RLSD_{0.05}$	0.0088				0.0041

التداخل بين الجبرلين وسماد اليوريا

تراكيز الجبرلين (ملغم. لتر$^{-1}$)	مستويات سماد اليوريا (غم. كغم$^{-1}$ تربة)				معدل تأثير الجبرلين
	0	10	20	30	
0	0.7117	0.7283	0.7400	0.7533	0.7333
50	0.7733	0.8050	0.7833	0.8083	0.7925
100	0.8017	0.7950	0.8250	0.8267	0.8121
150	0.8250	0.8300	0.8150	0.8600	0.8325
$RLSD_{0.05}$	0.0129				0.0085

المناقشة Discussion

يتضح من النتائج السابقة أن حامض الجبرلين المستعمل أثّر معنوياً في الصفات المدروسة إذ تعزى الزيادة في كمية الكلوروفيل الكلى الموجودة فى الأوراق والناتجة من إستعمال حامض الجبرلين إلى دوره في تكوين الأحماض النووية والبروتينات وتحفيز إنتاج إنزيم الكاربوكسيليز Carboxylase الذي يقلل من تحلل الكلوروفيل مما يزيد من البلاستيدات الخضراء [17]. كما سبَّبَ حامض الجبرلين تأثيراً معنوياً في نسبة الكربوهيدرات لما له من دور فى زيادة النمو الخضري للنبات مما يزيد من إمتصاصه للمواد الغذائية وهذا يزيد من نسبة الكربوهيدرات فى الاوراق [18].

ويرجع سبب تأثير حامض الجبرلين على زيادة النسب المئوية للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم إلى دوره فى تنشيط بض الجينات لتكوين الحامض النووي mRNA وكذلك له دور فى زيادة الإنزيمات التى تعمل على زيادة نسبة هذه العناصر في الأعضاء النباتية المختلفة [19]. كما أن تأثير الجبرلين على زيادة نسبة النمو وعدد الأوراق والمساحة الورقية والمجموع الجذري للنبات وتأثيره على عملية إمتصاص العناصر وكذلك نفاذية الأغشية الخلوية بسبب تحفيز إنزيم ATPase مما يزيد من نسبة العناصر الممتصة [20]. وأن زيادة نسبة البروتين في الأوراق بفعل المعاملة بحامض الجبرلين راجع إلى قدرته على زيادة محتوى الأوراق من النتروجين وكذلك لدوره في باء الأحماض النووية التي تشترك بتكوين البروتينات وهذا يؤدي إلى زيادة نسبة البروتين في الأوراق [21]. كما للجبرلين دور في زيادة كفاءة البناء الضوئى والتحكم فى إنتقال المواد الغذائية من الأوراق إلى البذور وبالتالي زيادة نسبة الزيت [22]. وهذا يتفق مع نتائج [23] على نبات الكرفس.

من الصفات التي زادت معنوياً بإستعمال حامض الجبرلين هى حاصل النبات من البذور, ويعود السبب فى ذلك إلى أن حامض الجبرلين زاد من المساحة الورقية وكمية الكلورفيل مما أدى الى زيادة عملية البناء الضوئي وزيادة الناتج لهذه العملية وإنتقاله إلى البذور [24].

أما تأثير سماد اليوريا على الصفات المدروسة ومنها محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلى راجع إلى أن النتروجين له دور في تكوين الأحماض النووية RNA و DNA وفي تكوين مجاميع البورفرينات Porphyrins التي تدخل فى بناء الكلوروفيلات, كما يشارك النتروجين فى تكوين الأحماض الأمينية والبروتينات التي تكون مهمة لتكوين البلاستيدات الخضراء وبالتالى يسبب زيادة فى كمية الكلوروفيل في النبات [25] و [26]. كما أن النتروجين يؤثر على عملية بناء بعض منظمات النمو مثل الأوكسين والسايتوكاينين ما يسبب زيادة إنقسام الخلايا وزيادة المساحة الورقية وعدد الأوراق مما يسبب زيادة في عملية البناء الضوئي وبالتالي زيادة تصنيع الكربوهيدرات فى الأوراق [27] إذ إتفقت هذه النتائج مع [28] على نبات الكرفس. ويعود السبب فى زيادة سماد اليوريا من نسبة العناصر (NPK) فى الأوراق إلى أن سماد اليوريا زاد من النتروجين الجاهز للإمتصاص في التربة من قبل النبات وبالتالي زيادة نسبته في الأوراق [29]. كما أن التسميد النتروجيني يزيد من نمو النبات الخضري والجذري فيزيد من إمتصاص العناصر من التربة [30]. وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه [31] على نباتات الكرفس.

ويدخل النتروجين في تركيب معظم تراكيب الخلية منها البروتينات والأحماض الأمينية والنووية, كما أن زيادته فى الأوراق تعد مؤشراً لزيادة نسبة البروتين فيها [32] إذ إتفقت هذه النتائج مع [33] على نبات الكرفس. أما تأثير سماد اليوريا في زيادة حاصل النبات من البذور فيعزى إلى دور النتروجين في إنتاج السايتوكاينين الذي يزيد من إنقسام ونمو الخلايا وبالتالي زيادة المواد المخزونة فى البذور, كما أن النتروجين يدخل في تفاعلات التمثيل الكاربوني والتنفس في النبات مما يزيد من وزن وحاصل النبات من البذور [34]. وقد يعود السبب إلى أن النتروجين يعد من مكونات البروتينات والكلوروفيل فيدخل فى كل العمليات الخاصة بالبروتوبلازم والتفاعلات الإنزيمية والبناء الضوئي لذا يؤدي دوراً كبيراً في زيادة حاصل البذور [35]. أما تأثير سماد اليوريا على نسبة الزيت في البذور فيعزى إلى دور النتروجين في زيادة المجموع الخضري والكلوروفيل اللذان عملا على زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي وزيادة نواتجها التى من ضمنها نسبة الزيت [36]. أما تأثير إختلاف الصنف معنوياً في الصفات النوعية والكمية فيعود إلى العوامل الوراثية والبيئية المؤثرة في النبات [37]. وهذا يتفق مع ما توصل إليه [38] و [39] على نبات الكرفس.

المصادر References

1- كنيكوف، ك. ت (1984). إنتاج الخضر. ترجمة : نجم عبد عذيب. جامعة البصرة, العراق.

2- سيد, عبد الباسط محمد وعبد التواب عبد الله حسين (2004). الموسوعة الأم للتداوي بالأعشاب والنباتات الطبية. دار ألفا للنشر والتوزيع, القاهرة, مصر.

3- Belal, N.M. (2011). Hepatoprotective effect of feeding celery leaves mixed with chicory leaves and barley grains to hyper cholesterol emic rats. Asian J. Clin. Nutr., 10: 32-43.

4- عبدول, كريم صالح (1987). منظمات النمو النباتية. الجزء الأول. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة صلاح الدين, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, العراق.

5- Dalla, G.C.; Scordo, E.; Allera, C. and Farina, E. (2000). Effects of low temperatures and gibberellic acid on flowering of *Limonium gmelinii* J. Acta Hort., 541: 323-326.

6- أبو زيد, الشحات نصر (2000). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. الطبعة الثانية. الدار العربية للنشر والتوزيع, القاهرة, مصر.

7- سلوم, محمد علي (2007). أساسيات الفسيولوجيا النباتية. منشورات جامعة سبها, ليبيا.

8- Everaarts, A.P.; De Moel, C.P.; Van Noordwijk, M. (1996). The effect of nitrogen and the method of application on nitrogen uptake of cauliflower and on nitrogen in crop residues and soil at harvest. Netherlands J. Agric. Sci., 44(1): 43-55.

9- العابدي, جليل إسباهي (2011). دليل إستخدامات الأسمدة الكيمياوية والعضوية في العراق. الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي, وزارة الزراعة, العراق.

10- Mackinney, G. (1941). Absorption of light by chlorophyll solution. J. Biol. Chem., 140: 315-322.

11- Herbert, D.; Phillips, P.J. and Strange, R.E. (1971). Methods in Microbiology Norris, J. Res. and Robbins. D. W. (Eds.). Acad. Press. London and New York.

12- Cresser, M.S. and Parsons, J.W. (1979). Sulfuric perchloric acid digestion of plant material for the determination of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium. Anal. Chem. Acta., 109: 431-436.

13- Chapman, H. D. and Pratt, P.F. (1978). Methods of Analysis for Soils, Plants and Waters. Champan Publishers. Riverside. Calif., USA.

14- الصحاف, فاضل حسين (1989). تغذية النبات التطبيقي. بيت الحكمة, جامعة بغداد, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, العراق.

15- Mcnair, H.M. and Bonelli, E.J. (1967). Basic Gas Chromatography. 3rd edition. Varian Aerograph. Walnut Creek, Calif. USA.

16- الراوي, خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. جامعة الموصل, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, العراق.

17- مور, توماس س. (1982). الهرمونات النباتية فسلجتها وكيمياؤها الحيوية. ترجمة: عبد المطلب سيد محمد. جامعة الموصل, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, العراق.

18- Huttly, A.K. and Phillips, A.L. (1995). Gibberellin regulated plant genes. Physiol. Plant, 95: 310-317.

19- Vwioko, E.D. and Longe, M.U. (2009). Auxin and gibberellin effects on growth and fruit size in *Lagenaria siceraria* (*Molina standley*). Bio Sci. Res. Commun., 21: 263-271.

20- Gausman, H.W. (1991). Plant Biochemical Regulators. Marcel Dekker Inc., New York, USA.

21- Graebe, J.E. (1987). Gibberellin biosynthesis and control. Annu. Rev. Plant Physiol., 38: 419-65.

22-Prins, C.L.; Vieira, I.J.C. and Freitas, S.P. (2010). Growth regulators and essential oil production. Brazilian J. Plant Physiol., 22: 91-102.

23-Mishriky, J.E. (1990). Response of celery (*Apium graveolens* var. Dulce) to foliar application of gibberelic acid (GA_3). Faculty Agric. Cairo Univ., 41:777-784.

24-Hisamatsu, T.; Koshioka, M.; Kubota, S. and King, R.W. (1998). Effect of gibberellin A_4 and GA biosynthesis inhibitors on growth and flowering of stock (*Mathiola incana*). Hort. Sci., 67: 537-543.

25- النعيمي, سعد الله نجم عبد الله (1999). الأسمدة وخصوبة التربة. الطبعة الثنية. دار الكتب للطباعة والنشر, جامعة الموصل, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, العراق.

26- عباس, علاء الدين عبد المنعم (2011). تأثير الرش بالنتروجين وبعض المستخلصات النباتية في النمو الخضري لنبات الخزامى (اللافندر) *Lavandula officinalis* L. المجلة الطبية البيطرية العراقية, 35(2): 175-181.

27- أبو ضاحي, يوسف محمد ومؤيد أحمد اليونس (1988). دليل تغذية النبات. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة بغداد, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي, العراق.

28-Elkner, K. and Kaniszewski, S. (2001). The effect of nitrogen fertilization on yield and quality factors of celery (*Apium graveolens* L. var. Dulce). Vegetable Crops Res. Bulletin, 55(1): 49-59.

29- الزرفي, مشتاق طالب حمادي وجمال أحمد عباس وصادق حميد الصغير (2012). تأثير التداخل التسميد بالنتروجين والبوتاسيوم في نمو وزهار نبات الكزانيا. جامعة كربلاء. المؤتمر العلمي الأول لكلية التربية للعلوم الصرفة, 12-22.

30- قريش, عبد محمد (1984). تأثير التسميد بالرش لنبات الداؤودي بإستخدام بعض الأسمدة التجارية. مجلة العلوم الزراعية, 21(3): 977-985.

31- Feigin, A.; Letey, J. and Jarrell, W.M. (1982). Celery response to type, amount and method of N-fertilizer application under drip irrigation. J. Agron. 74(6): 971-977.

32- Bondada, B.R.; Syvertsen, J.P. and Albrigo, L.G. (2001).Urea nitrogen uptake by citrus leaves. Hort. Sci., 36: 1061-1065.

33- Evers, A.M.; Ketoja, E.; Hagg, M.; Plaami, S.; Hakkinen, U. and Pessala, R. (1997). Decreased nitrogen rates and irrigation effect on celery yield and internal quality. Plant Foods for Human Nutr., 51(3): 173-186.

34-Banziger, M.; Betran, F.J. and Lafitte, H.R. (1997). Efficiency of high nitrogen environment for improving Maize for low nitrogen environment. Crop Sci., 37: 1103-1109.

35-Havlin, J.L.; Beaton, J.D.; Tisdle, S.L. and Nelson, W.L. (2005). Soil Fertility and Fertilizers an Introduction to Nutrient Management. 7th edition. Prentice-Hall, USA.

36- حسن, فاطمة علي (2009). تأثير التسميد النتروجيني وعدد الأفرع والرش بحامض الجبرليك والبنزل أدنين في النمو الخضري والزهري وحاصل الزيت العطري الطيار لنبات القرنفل *Dianthus caryophyllus* L. var. Chabaud. أطروحة دكتوراه, كلية الزراعة, جامعة البصرة, العراق.

37-Shad, A.A.; Hamid, U.S.; Jehan, B.; Muhammad, I.C. and Javid, U. (2011). Nutraceutical potential and bioassay of *Apium graveolens* L. grown in Khyber Pakhtunkhwa-Pakistan. J. Med. Plants Res., 5(20): 5160-5166.

38-Becker, J.O.; Hepfer, C.A.; Yuen, G.Y.; Van Gundy, S.D.; Schroth, M.N.; Hancock, J.G.; Weinhold, A.R. and Bowman, T. (1990). Effect of rhizobactria and matham-sodium on growth and root microflora of celery cultivars. Amer. Phytopathological Soc., 80(2): 206-211.

39- El-Sayed, S.M.; Glala, A.A. and Safia, M.A. (2011). Response of two celery cultivars to partial or complete organic nitrogen alternation strategies. Aust. J. Basic and Appl. Sci., 5(10): 22-29.

* Effect of Gibberellic Acid and Urea Fertilizer on Some Qualitative and Quantitative Characteristics for Two Celery Cultivars (*Apium graveolens* L.)

Receved :1/3/2015 Accepted :4/5/2015

Mehdi, I.H. **Alasadi, M.J.M.**
Mahir_asadi@yahoo.com
College of Biotechnology **Dept. Biology/ College of Education**
Al-Qadisiya University

Abstract:

An experiment was conducted in the winter season (2013 -2014) A.C. in house garden in the province of Dhi-Qar, to find out effects of gibberellic acid concentrations, level of urea fertilizer and their intraction on some qualitative and quantitative characteristics for two celery cultivars (*Apium graveolens* L.)

Experiment was designed as Randomized Comlete Block Design (RCBD) in a factorial arrangement with three replicates and organized treatments for three factors, first factor included two celery cultivars (local and imported), the second factor included four concentrations of gibberellic acid (0, 50, 100 and 150) mg. L^{-1} and the third factor included four levels of urea fertilizer (0, 10, 20 and 30) g. Kg^{-1} soil. Means were compared by using Revised Least Significant Difference (RLSD) at 0.05 probability level.

Results showed that gibberellic acid concentrations and levels of urea fertilizer influenced significantly increase leaves content of carbohydrates, nitrogen, phosphorus, potassium and total protein, as well as the percentage of volitle oil in seeds of twice cultivars also increased the qualities of yield celery plant from seed; the results showed superiority of imported cultivar in the majority of the studied characteristics while local cultivar recipes in the leaves content of total chlorophyll and the percentage of oil in the seed. Gibberellic acid concentrations caused a significant increase in all characteristics were significantly increased at the highest concentration of 150 mg. L^{-1} for most characteristics, while level of urea fertilizer recorded 30g. Kg^{-1} soil increased higher significantly in the majority of the characteristics.

Key words: Gibberellin, Urea, Celery.

*The research is a part of M.Sc. Thesis for the second researcher.