تأثير بعض منظمات النمو ومستخلص عرق السوس على نمو شتلات الصنوبر البروتي

مظفر عمر عبد الله[1] هيثم عبد الجبار قاسم[1]

[1]جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات

الخلاصة

نفذت هذه الدراسة في مشتل دارين الأهلي في محافظة دهوك للمدة من بداية شهر آذار من عام 2016 وحتى نهاية شهر تموز من عام 2017 ، وذلك لدراسة إستجابة نمو شتلات الصنوبر البروتي. *Pinus brutia* Ten لتركيزات كل من IAA (صفر و 10 و 20) ملغم.لتر$^{-1}$ و GA_3 (صفر و 50 و100) ملغم.لتر$^{-1}$ ومستخلص عرق السوس *Glycyrrhiza glabra* L. (صفر و 1.5 و 3) غم. لتر$^{-1}$ ومستويات عدد الرشات (2 و 4) رشاً على الجزء الخضري ، واستخدم تصميم القطاعات العشوائية الكامل R . C . B . D لتنفيذ التجربة بواقع ثلاثة قطاعات وأربعة عوامل وتمت دراسة الصفات الآتية الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري (غم) ، نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء (%) ، الوزن الطري والجاف للمجموع الجذري (غم) ، نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري الى الوزن الجاف للمجموع وأظهرت النتائج تأثرت جميع الصفات المدروسة وسجلت زيادات معنوية عند معاملتها بشكل منفرد لكل من تركيز(20 ملغم.لتر$^{-1}$) من إندول حامض الخليك وتركيز(100ملغم.لتر$^{-1}$) من حامض الجبرليك وتركيز (3غم. لتر$^{-1}$) من مستخلص عرق السوس وعدد الرشات (4) . بينما التداخل الثنائي بين تركيز(20ملغم.لتر$^{-1}$) من إندول حامض الخليك وتركيز(100ملغم.لتر$^{-1}$) من حامض الجبرليك أثر معنوياً مسجلاً زيادات في أكثر الصفات وكذلك حصلت زيادات معنوية في جميع الصفات المدروسة من أثر التداخلات الثنائية بين تركيز(20ملغم.لتر$^{-1}$) من إندول حامض الخليك وتركيز(3غم.لتر$^{-1}$) من مستخلص عرق السوس والتداخل الثاني بين تركيز(20ملغم.لتر$^{-1}$) من إندول حامض الخليك وعدد الرشات (4) وكما أظهرت معظم الصفات زيادات معنوية من تأثير التداخل الثنائي بين تركيز (100ملغم.لتر$^{-1}$) من حامض الجبرليك وتركيز(3غم.لتر$^{-1}$) من مستخلص عرق السوس وأيضاً تأثرت أغلب الصفات المدروسة بزيادات معنوية من تأثير التداخل بين تركيز (100ملغم.لتر$^{-1}$) من حامض الجبرليك وعدد الرشات (4) وأثر بزيادات التداخل الثنائي بين تركيز (3غم.لتر$^{-1}$) من مستخلص عرق السوس وعدد الرشات (4) في جميع الصفات . أما التداخلات الثلاثية بين العوامل فقد أثر التداخل الثلاثي بين تركيز(20ملغم.لتر$^{-1}$) من إندول حامض الخليك وتركيز(100ملغم.لتر$^{-1}$) من حامض الجبرليك وعدد الرشات (4) وسجل زيادات للصفات المدروسة وأثر أيضاً التداخل الثلاثي بين تركيز(20ملغم.لتر$^{-1}$) من إندول حامض الخليك وتركيز (3غم.لتر$^{-1}$) من مستخلص عرق السوس وعدد الرشات (4) في جميع الصفات وفضلاً عن ذلك فان التداخل الثلاثي بين تركيز(100ملغم.لتر$^{-1}$) من حامض الخليك وتركيز (3غم.لتر$^{-1}$) من مستخلص عرق السوس وعدد الرشات (4) أثر بزيادات معنوية لهذه الصفات أيضاً .

Effect of Some Growth Regulators and *Glycyrrhiza glabra* on Growth of *Pinus brutia* Ten.

Haitham Abduljabar Qassim[1] Mudhafar O. Abdullah[1]

[1]Mosul University - College of Agriculture and Forestry

Abstract

The study was carried out at Darien Private Nursery , Duhok governorate, during early March , 2016 up to the end of July , 2017 , to study Effect of IAA (0 , 10 , 20 mg.L^{-1}), GA_3 (0 , 50 , 100 mg.L^{-1}) and *Glycyrrhiza glabra* L. extract (0 , 1.5 , 3 g.L^{-1}) , which all sprayed 2 and 4 times on growth of *Pinus brutia* Ten , seedlings . The following traits were measured Shoot fresh and dry weight (g), Dry / Fresh weight ratio, Root fresh and Dry weight (g) , Shoot dry weight / Root dry weight ratio . The results can be summarized below All studied Characteristics were increased significantly with IAA at the concentration 20 mg.L^{-1}). Similarly all the studied characteristics were increased significantly by GA_3 at (100 mg.L^{-1}) concentration. Similar trend was resulted with *Glycyrrhiza glabra* extract at (3g.L^{-1}) as all studied characteristics were increased significantly. Regarding spraying repetition, it was found that 4 times spraying, enhanced significantly all studied characteristics. The interaction, of IAA at (20 mg.L^{-1}) with GA_3 at (100 mg.L^{-1}) concentration , influenced significantly most of the studied characteristics. The interaction of IAA (20 mg.L^{-1}) with *Glycyrrhiza glabra* extract (3 g.L^{-1}) concentration enhanced significantly all studied characteristics , and the interaction of IAA (20 mg.L^{-1}) with spraying 4times. Also , the interaction of GA_3 (100 mg.L^{-1}) with *Glycyrrhiza glabra* extract (3 g.L^{-1}) increased significantly most the studied characteristics. the other hand , most of the studied characteristics were significantly increased by the interaction of GA_3 (100 mg.L^{-1}) at 4 spraying times. The interaction of *Glycyrrhiza glabra* extract (3 g.L^{-1}) with 4 spraying times , affected significantly all measured treats. Moreover, the most of studied characteristics were increased significantly by the interaction of IAA (20 mg.L^{-1}) , GA_3 (100 mg.L^{-1}) with 4 spraying times . The interaction of IAA (20 mg.L^{-1}) , *Glycyrrhiza glabra* extract (3 g.L^{-1}) with 4 spraying times , affected all measured traits . Concerning the third order interaction of IAA (20 mg.L^{-1}) , GA_3 (100 mg.L^{-1}) , *Glycyrrhiza glabra* extract (3 g.L^{-1}) with 4 spraying times , enhanced significantly most studied traits.

المقدمة

تمتاز الغابات بفوائد جمة منها بيئية واقتصادية واجتماعية وسياحية ويتجلى ذلك في البلدان الغنية بالغابات بصورة واضحة حيث إنها تعد مورداً إقتصادياً هاماً للبلد عامة وللأفراد خاصة . بالرغم من التقدم الحضاري في كافة المجالات فإن الإنسان مايزال بأشد الحاجة إلى الغابات ومنتجاتها المختلفة ومن الممكن إدراك ذلك بإلقاء نظرة سريعة على إستعمالات الخشب ومشتقاتة البالغة أرقاماً خيالية قي الوقت الحاضر. (عبدالله ، 2004) . الصنوبر البروتي . *Pinus brutia* Ten نوع من الأشجار الإبرية الكبيرة التي تنتمي إلى جنس *Pinus* الذي يعد من أكبر الأجناس الإبرية الموجودة ضمن العائلة الصنوبرية Pinaceae مناطق إنتشاره الطبيعية تمتد من اليونان إلى العراق ماراً بتركيا وسوريا ولبنان وقبرص (نحال ، 2003) ، ينمو بصورة طبيعية في العراق بمحافظتي نينوى ودهوك في منطقتي زاويتا وأتروش وينتشر على إرتفاعات مختلفة (صفر – 1600) متر عن مستوى سطح البحر وله القابلية على مقاومة درجات الحرارة المنخفضة والمرتفعة نسبياً ويقاوم الجفاف لحد ما وينمو في أنواع عدة من الترب مثل الترب الكلسية والترب الفقيرة الغنية بكاربونات الكالسيوم ويخشى الترب الثقيلة ضعيفة النفوذية والمالحة . تستعمل شتلات الصنوبر البروتي في العراق بكثرة في عمليات التشجير في مناطق الغابات الطبيعية والمناطق الخالية من الأشجار ومصدات الرياح وتشجير جوانب الطرق . (داؤد ، 1979) . إندول حامض الخليك (IAA) هو الهرمون الطبيعي الذي ينتجه النبات بتركيزات قليلة ويعمل على تنشيط الأنزيمات ويشجع بنائها ويحدث تغيرات في نفاذية الأغشية وليونة Plasticity ومرونة Elasticity جدار الخلية وزيادة المحور الطولي للخلية وتوسعها فضلاً عن إنشاء الجذور والثمار العذرية ويتميز عن بقية الهرمونات بالإنتقال القطبي والتدرج في التركيز حيث يقل تركيزه من الأعلى الى الأسفل وأماكن بناء الأوكسينات هي القمم النامية للسيقان والجذور والرويشات والأوراق حديثة التكوين والمتسعة وفي الأزهار، ويوجد في الأنسجة النباتية بحالات كيميائية عديدة منها الأوكسين الحر والأوكسين المقيد ويسيطر النبات على تركيزه عن طريق السيطرة على بناءه ويعد الحامض الأميني Tryptophan بوجه عام منشأ البناء الحيوي ل (IAA) في النباتات (الشحات ، 2000) .

أما حامض الجبرليك (GA_3) فمصدره الجبرلينات الموجودة في أغلب النباتات الراقية وإنها تلعب دور مهم في النمو وعملية التمايز للنباتات الراقية وهناك اكثر من 110 مركب من الجبرلينات مكتشف وجميعها تحتوي على (19 – 20) ذرة كاربون مرتبة في أربع أو خمس حلقات وتمتلك كاربوكسيل واحد أو أكثر . يتم بناء الجبرلين حيوياً في القمم النامية الطرفية للنباتات خاصة الأوراق الحديثة غير كاملة النمو فضلاً عن بناءه في الخلايا الخارجية لقمم الجذور الطرفية الخارجية . يؤثر حامض الجبرليك (GA_3) في تنشيط النمو بتأثيره في المستوى الجيني للخلية وهو المسؤول عن الظواهر والسلوك النباتي . الجبرلينات تحفز استطالة الخلايا وذلك عن طريق زيادة ليونة ومرونة الجدار الخلوي وبالتالي زيادة توسع في السلاميات . كما تؤدي الجبرلينات إلى تنشيط الأنقسام في المرستيمات تحت القمية أو في المرستيمات القمية وتحفز نمو وإتساع الخلايا من خلال زيادة النشأ المتحلل وغيرها من السكريات ، كما وإنها تعمل على تنشيط بعض الجينات في كروموسومات الخلية وبالتالي تؤدي إلى تنشيط DNA وتكون RNA وخاصة RNA منتجاً بعض الأنزيمات مثل protase و amylase المحلل للنشأ ، والجبرلينات تسبب استطالة الخلايا النباتية من خلال تحفيز إنتاج الأوكسينات أو من خلال تداخلها بطريقة ما مع الأوكسينات تنتج زيادة في معدل تكوين الأوكسينات وإنخفاض معدل هدمها ولأن GA_3 بطريقة ما يقلل فعالية أنزيمات (IAA oxidase و peroxidase) (عماد الدين ، 1995) .

يعود نبات عرق السوس . *Glycyrrhiza glabra* L للعائلة البقولية Fabaceae ويتواجد قي بيئات مختلفة من العالم مثل ايطاليا وإسبانيا وفرنسا وألمانيا وروسيا وأمريكيا وتركيا والصين والخليج العربي والعراق وينتشر في العراق بالمناطق المحصورة مابين صلاح الدين وشقلاوة وفي كركوك وبين عقرة والموصل ومنطقة سنجار وبعقوبة والحلة والعمارة وبين البصرة وأبو الخصيب (موسى واخرون ، 2002) . ومن أجل الحصول على شتلات بمواصفات جيدة وبمدة زمنية مساوية أو أقل من المدة الزمنية التي تأخذها الشتلات في المشتل ولتوجه العالم حاليا إلى إستخدام مواد طبيعية عضوية محفزة للنمو النباتي بدلاً من إستخدام الهرمونات الكيميائية المصنعة والغالية الثمن والتي لها تأثير محفز للنمو واضح ولكن تترك أثر سلبي على البيئة بصورة عامة وعلى النبات والغابات والإنسان والحيوانات مما أدى إلى إندثار كثير من الغابات وحدوث كثير من الأمراض نتيجة التغيرات الجينية التي تحصل نتيجة إستخدام المواد الكيميائية المصنعة بصورة مباشرة أو غير مباشرة ولهذا إرتأينا إلى إجراء هذه الدراسة بهدف دراسة تأثير مستخلص عرق السوس في نمو شتلات الصنوبر البروتي فضلاً عن منظمات النمو الصناعية إندول حامض الخليك IAA وحامض الجبرليك GA_3 والمقارنة بينهما لمعرفة أفضل التركيزات لكل من إندول حامض الخليك IAA وحامض الجبرليك GA_3 ومستخلص عرق السوس وعدد الرشات المؤثرة في النمو وبعض الصفات المورفولوجية والفسلجية لشتلات الصنوبر البروتي .

المواد طرائق البحث

موقع التجربة :- نفذت التجربة في محافظة دهوك بمشتل دارين الأهلي للفترة من 2 / 3 / 2016 وإلى 30 / 7 / 2017 . تم تنظيف الموقع من الأدغال والأحجار ثم عملت تسوية لها ووزعت الوحدات التجريبية حسب مخطط التجربة . تم شراء شتلات الصنوبر البروتي بعمر سنة من مشتل مالطا في دهوك مع مراعات خلوها من الأصابات الفطرية والخدمة والتنسيق التام في الحجم والشكل . تتألف الوحدة التجريبية من عشرة شتلات متماثلة . كل مكرر يحتوي على (54) وحدة تجريبية وترك (10 سم) بين الوحدات التجريبية . العدد الكلي للشتلات 1620 .

المعاملات التجريبية والتصميم الإحصائي :- تضمنت التجربة دراسة اربع عوامل وهي **الأول** إندول حامض الخليك بثلاثة تركيزات (صفر ، 10 ، 20) ملغم.لتر$^{-1}$. **الثاني** حامض الجبرليك بثلاثة تركيزات (صفر ، 50 ، 100) ملغم.لتر$^{-1}$. **الثالث** مستخلص عرق السوس المائي بثلاثة تراكيز (صفر ، 1.5 ، 3) غم.لتر$^{-1}$. **الرابع** مستويات عدد الرشات (2 و4) . تم تنفيذ التجربة بتطبيق التجربة العاملية Factorial Experiment ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكامل R . C . B . D وبثلاثة مكررات وبذلك أصبح عدد المعاملات العاملية $3 \times 3 \times 3 \times 2 = 54$ معاملة عاملية ، وقد أعتمد عشر شتلات من الصنوبر البروتي لكل وحدة تجريبية ، وعليه بلغ عدد الشتلات المستخدمة 1620 شتلة . وفي نهاية شهر تموز لسنة 2017 اختيرت ثمان شتلات من كل وحدة تجريبية وأخذت النتائج النهائية لصفات الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري ، نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء (%) ، الوزن الطري والجاف للمجموع الجذري ونسبة الوزن الطري للمجموع الخضري على نسبة الوزن الجاف للمجموع الجذري .

النتائج والمناقشة

1-الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري

يشير الجدول (1) مصادر التباين والتباين التقديري وتأثيرهما في صفتي الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري ظهر بأن القطاعات لها تأثير معنوي في صفة الوزن الرطب للمجموع الخضري ، وتأثير معنوي عالٍ في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري . المعاملات العاملية والعوامل العاملية وتداخلاتها الثنائية والثلاثية والرباعية أثرت تأثير عالٍ في الصفتين عند مستوى إحتمال 0.01 . الجدول (2)لإختبار دنكن يبين تأثير تركيزات العوامل المدروسة في صفتي الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري . فتركيز IAA (20 ملغم.لتر$^{-1}$) سجل أعلى متوسط حسابي لكل من الصفتين ففي صفة الوزن الطري للمجموع الخضري سجل متوسط مقداره (73.025 غم) متفوقاً بالتأثير في هذه الصفة على تأثير باقي التركيزات بفارق معنوي مقداره (9.004 غم) والذي يعادل (140.227 %) إذا ماقورن بمعاملة المقارنة والتي سجلت أقل متوسط حسابي بلغ (64.021 غم) . وجاء ثانياً في التأثير تركيز IAA (10 ملغم.لتر$^{-1}$) وسجل متوسط مقداره (72.60 غم) أختلف بالتأثير مع تأثير تركيز IAA (20 ملغم.لتر$^{-1}$) في هذه الصفة وتفوق معنوياً على معاملة المقارنة . أما صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري فقد سجل تركيز IAA (20 ملغم.لتر$^{-1}$) أعلى متوسط حسابي (31.902 غم) وتفوق معنوياً في التأثير على تأثير باقي التركيزات بفارق معنوي مقداره (5.737 غم) والذي يعادل (21.119 %) إذا ماقورن بمعاملة المقارنة والتي سجلت متوسط (27.165 غم) . وسجل ثاني متوسط لهذه الصفة تركيز IAA (10 ملغم.لتر$^{-1}$) مقداره (31.427 غم) . ويمكن تعليل ذلك بأن تراكيز IAA عملت على زيادة النمو الخضري للشتلات وكما عملت على تعزيز النمو القطري لسيقان الشتلات وتراكم الكتلة الحيوية في الأوراق الإبرية والسيقان، وهذا جاء من جراء تحفيز وتنشيط الهرمونات والأنزيمات من قبل IAA وهذا جميعه أنعكس ايجابياً في الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري . (Yulan xu وآخرون ، 2012) و (Bhatanage و Singh ، 1981) . ومن الجدول (2) نفسه نلاحظ أن تركيزات GA_3 أثرت إيجابياً في كلا الصفتين الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري . فتركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) تفوق معنوياً في التأثير في الصفتين ففي صفة الوزن الطري للمجموع الخضري سجل أعلى متوسط حسابي (73.922 غم) وتفوق بزيادة معنوية مقدارها (11.070 غم) والتي تعادل (17.612 %) إذا ماقورنت بمعاملة المقارنة والتي سجلت أدنى متوسط مقداره (62.852 غم) . وتركيز GA_3 (50 ملغم.لتر$^{-1}$) سجل متوسط حسابي للوزن الطري للمجموع الخضري مقداره (72.912 غم) . أما في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري فقد سجل تركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) متوسط حسابي بلغ (32.420 غم) وتفوق بفارق معنوي مقداره (5.941 غم) والذي يعادل (22.436 %) إذا ماقورن بمعاملة المقارنة والتي سجلت أقل متوسط (26.479 غم) . بينما سجل تركيز GA_3 (50 ملغم.لتر$^{-1}$) متوسط حسابي لصفة الوزن الجاف للمجموع الخضري مقداره (31.596 غم) . وتعليل ذلك يعزى إلى دور تركيزات GA_3 في لدونة وليونة الجدر الخلوية مما يؤدي إلى استطالتها . إضافة إلى عمل GA_3 على توفير السكريات الأولية اللازمة لعمليات البناء نتيجة تحلل النشأ . ويعمل GA_3 ايضاً على نشاط كثير من الهرمونات النباتية التي تعمل على نمو وتطور النبات والمحصلة النهائية إنعكست في الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري . (ياسين ، 2001) , (الحمداني ، 2004) , (الدوسكي ، 2006)

ويشير الجدول (2) أيضاً إلى أن تراكيز مستخلص عرق السوس أثرت وبصورة إيجابية في الصفتين الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري فتركيز عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) سجل أعلى المتوسطات الحسابية لصفة الوزن الطري للمجموع الخضري وهو (78.023 غم) متفوقاً على باقي التراكيز بزيادة معنوية مقدارها (19.555 غم) والتي تعادل (33.445 %) إذا ماقورنت بمعاملة المقارنة والتي سجلت أقل المتوسطات الحسابية (58.468 غم) . وتركيز مستخلص عرق السوس (1.5 غم.لتر$^{-1}$) سجل متوسط حسابي مقداره (73.194 غم) . في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري فقد سجل أعلى متوسط حسابي لهذه الصفة من تأثير تركيز مستخلص عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) وهو (34.214 غم) وتفوق بزيادة معنوية مقدارها (9.617 غم) والتي تعادل (39.098 %) مقارنة بمعاملة المقارنة والتي سجلت متوسط (24.597 غم) . بينما سجل تركيز مستخلص عرق السوس (1.5 غم.لتر$^{-1}$) متوسط مقداره (31.684 غم) . ويمكن تعليل ذلك إلى أن تراكيز مستخلص عرق السوس جميعها عملت على وفرة العناصر المعدنية والمواد الأولية التي يحتاجها النبات والتي توصف بأنها ضرورية للعمليات الفسلجية والبناء الخلوي وتطور النمو فهذه لعبت دور منشط ومحفز للانقسامات الخلوية وتكاثرها والتي تؤدي بالنتيجة النهائية إلى زيادة حجم المجموع الخضري والذي أدى إلى الزيادة في الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري (شاكر وآخرون ، 2017) و(ناصب وآخرون ، 2012) .

ومن الجدول (2) ايضاً نلحظ أن عدد الرشات (4) تفوقت في التأثير في الصفتين الوزن الرطب والوزن الجاف للمجموع الخضري وسجلت أعلى المتوسطات لكلا الصفتين وهي على التوالي (74.556 و 32.528) غم . بينما سجلت عدد الرشات (2) متوسطين لصفة الوزن الرطب للمجموع الخضري والوزن الجاف للمجموع الخضري (65.234 و 27.807)غم على التوالي وهذا يدل على أن عدد الرشات (4) للعوامل المدروسة في التجربة أتاح فرصة توفر المواد والعناصر الغذائية الأولية والهرمونات للشتلات لغرض النمو وزيادة نشاط الفعاليات الحيوية في النبات وبما أن هذه المواد رشت أربع مرات وبفترات متعاقبة مما عملت على زيادة المدة الزمنية التي تستمر بها عمليات الأنقسامات في الخلايا ونموها وتطورها وكان حصيلة كل ذلك تمثل في الوزن الطري للمجموع الخضري والوزن الجاف للمجموع الخضري . وعند إجراء إختبار الأوساط الحسابية بطريقة دنكن لمعرفة تأثير التداخل الثنائي بين IAA و GA_3 في صفتي الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري في الجدول (3) ظهر تفوق معنوي لتداخلين ثنائيين ولم يظهر بينهما فرق معنوي في صفة الوزن الطري للمجموع الخضري والتداخلين هما الأول بين تركيز IAA(20 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز GA_3(100 ملغم.لتر$^{-1}$) والثاني بين تركيز IAA (10 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيزGA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) وسجلا أعلى معدلات حسابية وهي (74.72 و 74.71) غم على التوالي . وأخذ المركز الثاني التداخل بين تركيزIAA (20 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز GA_3 (50 ملغم.لتر$^{-1}$) وسجل معدل لصفة الوزن الطري للمجموع الخضري مقداره (73.95 غم) . أما في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري فقد ظهر تفوق تأثير التداخل بين تركيز IAA (20 ملغم. لتر$^{-1}$) وتركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) وسجل أعلى معدل مقداره (32.96 غم) وبزيادة معنوية مقدارها (13.99 غم) والتي تعادل (73.748 %) إذا ماقورنت بمعاملة المقارنة التي سجلت أدنى معدل (18.97 غم) . أما التداخل بين تركيزIAA (10 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) فقد سجل معدل مقداره (32.58 غم) . الجدول (4) يبين تأثير التداخل الثنائي بين IAA ومستخلص عرق السوس في صفتي الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري . فالتداخل بين تركيز IAA (20 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز مستخلص عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) تفوق معنوياً في الصفتين ففي صفة الوزن الطري للمجموع الخضري سجل أعلى معدل مقداره (81.69 غم) وبفارق معنوي مقداره (27.51 غم) والذي يعادل (50.775 %) إذا ماقورنت بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل معدل (45.18 غم) . أما صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري فقد سجل نفس التداخل الأول أعلى معدل لها مقداره (36.19 غم) وبزيادة معنوية مقدارها (13.76 غم) والتي تعادل (61.346 %) إذا ماقورنت بمعاملة المقارنة والتي سجلت أقل معدل مقداره (22.43 غم) . أما التداخل بين تركيز IAA (10 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز مستخلص عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) فقد إحتل المرتبة الثانية في التأثير في كلا الصفتين أيضاً ففي صفة الوزن الطري للمجموع الخضري سجل معدل مقداره (81.56 غم) وفي صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري سجل معدل (35.92 غم) ومن الجدول (5) نلاحظ أن التداخل بين تركيز IAA (20 ملغم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات(4) تفوق معنوياً في صفتي الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري مسجلاً لهما أعلى المتوسطات الحسابية وهي على التوالي (78.05 و 34.39) غم ففي صفة الوزن الطري للمجموع الخضري تفوق معنوياً بزيادة مقدارها (17.82 غم) والتي تعادل (29.586 %) إذا ماقورنت بمعاملة المقارنة التي سجل عندها أدنى متوسط حسابي مقداره (60.23 غم) . اما صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري فلقد تفوق هذا التداخل بزيادة معنوية مقدارها (9.14 غم) والتي تعادل (36.198 %) إذا ماقورنت بمعاملة المقارنة التي سجل عندها أقل متوسط حسابي بلغ (25.25 غم) ، أما الدرجة الثانية في التأثير في كلا الصفتين فقد إحتلها التداخل بين تركيز IAA (10 ملغم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) وسجل متوسط حسابي لصفة الوزن الطري للمجموع الخضري مقداره (77.81 غم) بينما سجل متوسط حسابي لصفة الوزن الجاف للمجموع الخضري مقداره (34.09 غم) . ومن الجدول (6) ظهر تفوق معنوي للتداخل بين تركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز مستخلص عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) في كلا الصفتين ففي صفة الوزن الرطب للمجموع الخضري سجل أعلى متوسط بلغ (82.58 غم) وبزيادة معنوية مقدارها (29.32) والتي تعادل (55.071 %) إذا ماقورنت بمعاملة المقارنة التي سجلت أدنى متوسط حسابي مقداره (53.24 غم) . وفي صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري فقد سجل التداخل نفسه أعلى متوسط بلغ (36.90 غم) وتفوق بزيادة معنوية مقدارها (15.25 غم) والتي تعادل (70.438 %) إذا ماقورنت بمعاملة المقارنة التي سجلت أدنى متوسط بلغ (21.65 غم) . أما المرتبة الثانية في التأثير في الصفتين فقد جاء التداخل بين تركيز GA_3 (50 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز مستخلص عرق السوس (3 غم. لتر$^{-1}$) ففي صفة الوزن الطري للمجموع الخضري سجل متوسط حسابي مقداره (81.91 غم) وفي صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري سجل متوسط حسابي مقداره (35.90 غم) .الجدول (7) يبين تأثير التداخل الثنائي بين تراكيز GA_3 وعدد الرشات في صفتي الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري . أن التداخل بين تركيز GA_3 (100 ملغم. لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) تفوق معنوياً في الصفتين حيث سجل أعلى متوسط حسابي لصفة الوزن الطري للمجموع الخضري مقداره (78.65 غم) وبفارق معنوي مقداره (19.71 غم) والذي يعادل (33.440 %) إذا ماقورن بمعاملة المقارنة التي سجل عندها أقل متوسط مقداره (58.94 غم) . وفي صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري سجل نفس التداخل أعلى متوسط حسابي مقداره (34.89غم) وتفوق بزيادة معنوية مقدارها(10.52غم) والتي تعادل (43.167 %) إذا ماقورنت بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط مقداره (24.37 غم) . أما التداخل بين تركيز GA_3 (50 ملغم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) أخذ المرتبة الثانية في التأثير في الصفتين . ففي صفة الوزن الطري للمجموع الخضري سجل متوسط حسابي مقداره (78.26 غم) وفي صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري سجل التداخل نفسه متوسط مقداره (34.09 غم) . وعند تحليل المتوسطات الحسابية بطريقة دنكن الجدول (8) لمعرفة تأثير التداخل الثنائي بين مستخلص عرق السوس وعدد الرشات في صفتي الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري ظهر تفوق التداخل بين تركيز مستخلص عرق السوس (3 غم. لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) معنوياً في الصفتين وسجل أعلى متوسط حسابي في صفة الوزن الطري للمجموع الخضري وهو(84.09 غم) بزيادة معنوية مقدارها (26.93 غم) والتي تعادل (47.113 %) إذا ماقورنت

بمعاملة المقارنة التي سجلت أدنى متوسط حسابي بلغ (23.75 غم) . في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري سجل التداخل نفسه أعلى متوسط حسابي (37.13 غم) وتفوق بفارق معنوي بلغ (13.38 غم) والذي يعادل (56.336 %) مقارنة بمعاملة المقارنة التي سجلت متوسط مقداره (23.75غم) وجاء ثانياً في التأثير في صفتي الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري التداخل بين تركيز مستخلص عرق السوس (1.5 غم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) حيث سجل متوسطان حسابيان لهاتين الصفتين وهما (79.88 و 34.99) غم على التوالي .

2- نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء (%) :

من نتائج تحليل التباين إحصائياً الجدول (1) ظهر عدم وجود أي تأثير معنوي في صفة نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء لكل من القطاعات ، والتداخل بين IAA وعرق السوس ، والتداخل بين IAA ومستويات عدد الرشات ، والتداخل بين عرق السوس ومستويات عدد الرشات ، والتداخل الثلاثي بين IAA وعرق السوس ومستويات عدد الرشات . بينما ظهر تأثير معنوي للتداخل بين GA_3 وعرق السوس عند مستوى إحتمال 0.05 . أما باقي العوامل وتداخلاتها ظهر لهم تأثير معنوي عالٍ في هذه الصفة عند مستوى إحتمال 0.01 . عند مقارنة الأوساط الحسابية لتأثير تركيزات IAA في نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء الجدول (2)- ظهر تفوق معنوي لتركيز IAA (20 ملغم.لتر$^{-1}$) وسجل أعلى متوسط حسابي مقداره (43.588) بفارق معنوي(1.611) والذي يعادل (3.836 %) إذا ماقورن بمعاملة المقارنة التي سجلت أدنى متوسط حسابي مقداره (41.977) . وجاء تركيز IAA(10 ملغم.لتر$^{-1}$) بالمرتبة الثانية وسجل متوسط حسابي مقداره (43.099) . (Yulan Xu وآخرون ، 2012) و (Bhatanager وSingh ، 1981) . ويمكن تعليل ذلك بأن IAA عمل على زيادة نمو المجموع الخضري وتنشيط الأنزيمات وكذلك زيادة بنائها وحدوث تغيرات في نفاذية الأغشية وجميعها يصب تأثيرها في استطالة وزيادة نمو الخلية وهذا يعني نتيجة ايجابية للنمو الخضري للشتلة مما ظهر في نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء (%) . (ياسين ، 2001) . وعند

إختبار تأثير تراكيز GA_3 في نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء الجدول (30) نفسه ظهر تفوق معنوي لتركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) وسجل أعلى معدل مقداره (43.736) بزيادة معنوية مقدارها (2.059) والتي تعادل (4.940 %) عند مقارنتها بمعاملة المقارنة حيث سجلت أدنى معدل مقداره (41.677) . بينما أخذ المرتبة الثانية في التأثير تركيز GA_3(50 ملغم.لتر$^{-1}$) وسجل معدل مقداره (43.251) . ويمكن تعليل ذلك إلى أن GA_3 زاد من نشاط الانقسام الخلوي في المرستيمات القمية والتحت القمية فضلاً عن زيادة ليونة ولدونة الجدر الخلوية وتوسيع السلاميات وهذا الحدث غير رجعي مع زيادة النشأ المتحلل وغيرها من السكريات والتي جميعها عملت على زيادة النمو الخضري للشتلة ومن ثم أدت إلى زيادة نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء (%) . (الدوسكي ، 2006) و (Stren ،2008) . وعند إختبار تأثير مستخلص عرق السوس في نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء (%) الجدول (2) نلاحظ أن تركيزمستخلص عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) قد تفوق معنوياً في التأثير على تأثير باقي التراكيز الأخرى حيث سجل أعلى متوسط حسابي مقداره (43.639) وبزيادة معنوية مقدارها (1.689) والتي تعادل (4.026 %) مقارنة بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط حسابي مقداره (41.950 %) وجاء ثانياً في التأثير في هذه الصفة تركيزمستخلص عرق السوس (1.5 ملغم.لتر$^{-1}$) مسجلاً متوسط حسابي مقداره (43.075) . وتعليل ذلك يعود إلى أن عرق السوس عمل على تنشيط العمليات الحيوية في الشتلات وذلك بتوفير المواد الأولية من العناصر الغذائية والمعدنية والتي تحتاجها الشتلات في عمليات التمثيل والبناء الحيوي وهذا جميعه أدى إلى زيادة نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء % . (لازم وآخرون ، 2013) و (ناصب وآخرون ، 2012) . عند مقارنة تأثير مستويات عدد الرشات في صفة نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء الجدول (2) ظهر تفوق معنوي لعدد الرشات (4) وسجل أعلى متوسط (43.363) وبفارق معنوي مقداره (0.948) والذي يعادل (2.235 %) مقارنة بعدد الرشات (2) والذي سجل متوسط حسابي مقداره (42.414) . تعليل ذلك هو أن عدد الرشات (4) عمل على تجهيز وفرة من العناصر الأساسية للبناء والنمو وعلى فترات زمنية متعاقبة للشتلات وهذا نشط عمليات البناء الحيوي ولفترات زمنية أطول مقارنة بمعاملة المقارنة وهذا تمثل في النتائج التي ظهرت . (Akea وآخرون ، 2001) و(Vrnnda و Singh ، 1999) . ومن الجدول (3) نلاحظ تفوق معنوي لتأثير التداخل بين تركيز IAA (20 ملغم .لتر$^{-1}$) وتركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) في نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء وسجل أعلى متوسط حسابي لها بلغ (44.02) وبفارق معنوي مقداره (5.10) والذي يعادل (13.103 %) مقارنة بمعاملة المقارنة والتي سجلت أقل متوسط حسابي مقداره (38.92) . التداخل بين تركيز IAA (صفر ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) سجل متوسط حسابي مقداره (43.30) ولم يختلف في التأثير مع تأثير التداخل الأول وباقي التداخلات الثنائية إلا أنه تفوق معنوياً واختلف في التأثير مع ثلاثة تداخلات ثنائية وهي على التوالي التداخل بين تركيز IAA (صفر ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز GA_3 (صفر ملغم.لتر$^{-1}$) وهي معادلة المقارنة والتداخل بين تركيز IAA (100 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز GA_3 (صفر ملغم.لتر$^{-1}$) والتداخل بين تركيز IAA (10 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز GA_3 (50 ملغم. لتر$^{-1}$) . بينما إحتل المرتبة الثانية في التأثير تداخلين ثنائيين وهما التداخل بين تركيز IAA (10 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) والتداخل الثاني بين تركيز IAA (20 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز GA_3 (50 ملغم.لتر$^{-1}$) ولم يظهر بين التداخلين فرق معنوي وسجلا متوسطين حسابيين لهذه الصفة وهي (43.47 و 43.43 %) على التوالي . ولمعرفة تأثير التداخل الثنائي بين IAA ومستخلص عرق السوس في صفة نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء ، تم إختبار الأوساط الحسابية بطريقة دنكن الجدول (4) فظهر تفوق معنوي لتأثير تداخلين وهما الأول بين تركيز IAA (20 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز مستخلص عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) والثاني بين تركيز IAA (10 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيزمستخلص عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) ولم يظهر بينهما فرق معنوي في التأثير وسجلا أعلى متوسطين حسابيين لهذه الصفة وهما (44.28 و 44.00) على التوالي . وجاء التداخل بين تركيز IAA (20 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز مستخلص عرق السوس (1.5 غم.لتر$^{-1}$) ثانيا وسجل

متوسط حسابي مقداره (43.68 %) . ومن الجدول (5) يظهر تأثير التداخل الثنائي بين IAA وعدد الرشات نلاحظ أن تداخلين تصدرا الأولوية في التأثير وتفوقا معنوياً ولم يكن بينهما فرق معنوي وهما التداخل بين تركيز IAA (20 ملغم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) ، والتداخل الثاني بين تركيز IAA (10ملغم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) وسجلا أعلى متوسطين حسابين لهذه الصفة (43.99 و43.70) على التوالي وأعلى فارق معنوي بلغ (2.43) والذي يعادل(5.846 %) مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسط مقداره (41.56) . وأخذ المرتبة الثانية في التأثير في هذه الصفة التداخل بين تركيز IAA (20 ملغم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) وسجل متوسط حسابي مقداره (43.18) مختلفاً بالتأثير مع التداخلين الأوليين ومتفوقاً معنوياً على باقي التداخلات في التأثير مقارنة بمعاملة المقارنة . ولبيان تأثير التداخل الثنائي بين GA_3 ومستخلص عرق السوس في صفة نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء (%) حللت الأوساط الحسابية بطريقة دنكن الجدول (6) فبرز في المرتبة الأولى في التأثير التداخل بين تركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز مستخلص عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) متفوقاً معنوياً على تأثير جميع التداخلات الآخرى وسجل أعلى متوسط حسابي بلغ (44.636) وبفارق معنوي مقداره (4.166) والذي يعادل (10.294 %) مقارنة بمعاملة المقارنة التي سجلت أدنى متوسط (40.470) . وإحتل المرتبة الثانية في التأثير في هذه الصفة تداخلين إختلفا مع التداخل الأول في التأثير وتفوقا معنوياً على باقي التداخلات الثنائية ولم يظهر بينهما فرق معنوي مقارنة بمعاملة المقارنة وسجلا متوسطين حسابيين مقدارهما (43.846 و 43.806) على التوالي والتداخلين هما الأول بين تركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز مستخلص عرق السوس (1.5 غم.لتر$^{-1}$) والثاني بين تركيز GA_3 (50 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز مستخلص عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) . وعند مقارنة الأوساط الحسابية بطريقة دنكن الجدول (7) لمعرفة تأثير التداخل الثنائي بين GA_3 وعدد الرشات في صفة نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء نلاحظ أن التداخل بين تركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) تفوق معنوياً بالتأثير على تأثير باقي التداخلات وسجل أعلى متوسط حسابي بلغ (44.27) وبفارق معنوي مقداره (3.26) والذي يعادل (7.899 %) مقارنة بمعاملة المقارنة التي سجلت أدنى متوسط (41.01) . ونلاحظ هناك تداخلين أخذا المركز الثاني وإختلفا مع التداخل الأول في التأثير ولم يظهر بينهما فرق معنوي وتفوقا على باقي التداخلات مقارنة بمعاملة المقارنة وهما الأول بين تركيز GA_3 (50 ملغم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) والثاني بين تركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (2) وسجلا متوسطين مقدارهما (43.47 و 43.20) على التوالي . الجدول (8) يبين تأثير التداخل الثنائي بين مستخلص عرق السوس وعدد الرشات في صفة نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء ظهر تفوق معنوي للتداخل بين تركيز مستخلص عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) وسجل أعلى متوسط بلغ (43.927) ولم يختلف في التأثير مع التداخل بين تركيز مستخلص عرق السوس (1.5 غم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) والذي سجل متوسط حسابي مقداره (43.676) وهذا التداخل لم يختلف بالتأثير في هذه الصفة مع التداخل بين تركيز مستخلص عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (2) وتفوق معنوياً بالتأثير على باقي التداخلات مقارنة بمعاملة المقارنة

3- الوزن الطري والجاف للمجموع الجذري (غم) :-

الجدول (1) لتحليل التباين يبين أن جميع العوامل المدروسة والتداخلات بين تراكيزها أظهرت تأثير معنوي عالي في الصفتين . القطاعات لم تظهر اي تأثير معنوي في صفة الوزن الطري للمجموع الجذري . وعند تحليل الأوساط الحسابية لتركيزات العوامل المدروسة وتأثيرهما في صفتي الوزن الطري والجاف للمجموع الجذري نلاحظ من الجدول (2) أن تركيز IAA (20 ملغم.لتر$^{-1}$) تفوق معنوياً في التأثير في الصفتين وسجل متوسطاً حسابياً لصفة الوزن الطري للمجموع الجذري مقداره (24.721 غم) وبزيادة معنوية مقدارها (2.212 غم) والتي تعادل (8.946 %) إذا ماقورنت بمعاملة المقارنة التي سجلت متوسط حسابي مقداره (22.509 غم) . بينما تركيز IAA (10 ملغم.لتر$^{-1}$) سجل متوسط حسابي مقداره (24.478 غم) الذي اختلف في التأثير مع تركيز IAA (20 ملغم.لتر$^{-1}$) وتفوق معنوياً بالتأثير على معاملة المقارنة . وفي صفة الوزن الجاف للمجموع الجذري سجل تركيز IAA (20 ملغم.لتر$^{-1}$) أعلى متوسط حسابي بلغ (11.723 غم) وتفوق معنوياً في التأثير على تأثير باقي التركيزات بزيادة معنوية مقدارها (2.025 غم) والتي تعادل (20.880 %) مقارنة بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط حسابي مقداره (9.698 غم) . وسجل تركيز IAA (10 ملغم.لتر$^{-1}$) متوسط حسابي مقداره (11.439 غم) الذي اختلف في التأثير مع تأثير تركيز IAA (20 ملغم.لتر$^{-1}$) وتفوق معنوياً على معاملة المقارنة .. وتعليل ذلك أنIAA عمل على تطوير النمو للمجموع الجذري وذلك عن طريق زيادة كمية البروتين القابل للذوبان وتوفير الكلوكوز القابل للذوبان مع نشاط وتوفير الأنزيمات اللازمة لنمو الجذور كل ذلك أدى إلى زيادة الوزن الرطب والجاف للمجموع الجذري . (Bhatanager و Singh 1981) و (Yulan Xu وآخرون 2012) ومن الجدول (2) نفسه نلحظ تأثير تركيزات GA_3 في صفتي الوزن الطري والجاف للمجموع الجذري . فأن تركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) تفوق معنوياً في التأثير في الصفتين ففي صفة الوزن الطري للمجموع الجذري سجل معدل مقداره (25.080 غم) وبزيادة معنوية مقدارها (2.949 غم) وهي تعادل (13.325 %) إذا ماقورنت بمعاملة المقارنة التي سجل عندها أقل معدل حسابي مقداره (22.131 غم) . وسجل تركيز GA_3 (50 ملغم.لتر$^{-1}$) معدل حسابي مقداره (24.498 غم) اختلف في التأثير مع تركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) وتفوق معنوياً بالتأثير على معاملة المقارنة . اما في الوزن الجاف للمجموع الجذري فأن تركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) تفوق معنوياً وسجل أعلى متوسط حسابي مقداره (11.971 غم) وبزيادة معنوية مقدارها (2.653) والتي تعادل (28.471 %) إذا ماقورنت بمعاملة المقارنة التي سجل عندها أقل متوسط حسابي (9.318 غم) . وتركيز GA_3 (50 ملغم.لتر$^{-1}$) سجل متوسط حسابي مقداره (11.572غم) . ويمكن تعليل ذلك إلى أنGA_3 عمل على تطوير ونمو المجموع الخضري والذي يعتبر مصدراً للبناء الضوئي وتوفير المواد الأولية والأنزيمات اللازمة في بناء جميع أجزاء النبات ومن

ضمنها الجذور حيث إنعكس ذلك على الوزن الرطب والجاف لها . (الحمداني ، 2004) و (الدوسكي ، 2006) و (Vrinda وSingh 1999) .

لمعرفة تأثير تراكيز مستخلص عرق السوس في صفتي الوزن الرطب والجاف للمجموع الجذري حللت الأوساط الحسابية احصائياً بطريقة دنكن الجدول (2) نفسه يبين أن تركيز مستخلص عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) تفوق معنوياً في التأثير في الصفتين وسجل أعلى متوسط لصفة الوزن الطري للمجموع الجذري بلغ (26.151 غم) وبفارق معنوي مقداره (5.096 غم) والذي يعادل (24.203 %) إذا ماقورن بمعاملة المقارنة التي سجلت متوسط (21.055) . أما في صفة الوزن الجاف للمجموع الجذري فقد سجل أعلى معدل بلغ (13.181 غم) وبزيادة معنوية مقدارها (4.78 غم) والتي تعادل (56.897 %) إذا ماقورنت بمعاملة المقارنة التي سجلت أدنى معدل مقداره (8.401 غم) . وجاء تركيز مستخلص عرق السوس (1.5 غم.لتر$^{-1}$) ثانياً في التأثير في الصفتين وسجل متوسط حسابي لصفة الوزن الطري للمجموع الجذري مقداره (24.502 غم) بينما سجل متوسط لصفة الوزن الجاف للمجموع الجذري بلغ (11.280 غم) . ويمكن تعليل ذلك إلى أن عرق السوس جهز الشتلات بالمواد والعناصر الأولية اللازمة في العمليات الحيوية في النبات وجعلها متيسرة في العمليات البنائية والانقسامات الخلوية وكلها انصبت في نمو الشتلات بصورة جيدة وكجزء منها تمثل في الوزن الرطب والجاف للمجموع الجذري . (ناصب وآخرون ، 2012) و (Shamugavelu ، 2000) . ومن الجدول (2) أيضاً نلحظ تفوق معنوي لعدد الرشات (4) في التأثير في صفتي الوزن الرطب والجاف للمجموع الجذري وسجلت أعلى المتوسطات الحسابية وهي (25.124 و 12.201 غم) وبزيادة معنوية مقدارها (2.462 و 2.495 غم)على التوالي . وسجل عدد الرشات (2) متوسطين للصفتين (22.672 و 9.706 غم) على التوالي . وتعليل ذلك يرجع إلى أن عدد الرشات (4) لكل من IAA و GA_3 وعرق السوس وعلى فترات متعاقبة عمل ديمومة ووفرة المواد المعدنية والأوكسينات والجبرلينات والمواد الأولية اللازمة للبناء الحيوي والإنقسامات الخلوية مما جعل الشتلات تستمر في النمو لوفره هذه المواد . والمحصلة ظهرت في الوزن الطري والجاف للمجموع الجذري . (Akea وآخرون 2001) ، (الدوسكي ، 2006) ، (Vrnnda وSingh،1999) . ولمعرفة تأثير التداخل بين IAA و GA_3 في صفتي الوزن الطري والجاف للمجموع الجذري حللت الأوساط الحسابية إحصائياً بطريقه دنكن الجدول (3) نلاحظ أن التداخل بين تركيز IAA(20ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز GA_3(100ملغم.لتر$^{-1}$) تفوق معنويا في التأثير في كلا الصفتين ففي صفة الوزن الطري للمجموع الجذري سجل أعلى متوسط حسابي بلغ (25.43 غم) بفارق معنوي مقداره (6.59غم) والذي يعادل (34.978 %) إذا ماقورن بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط حسابي (18.84 غم) . وفي صفة الوزن الجاف للمجموع الجذري فقد سجل أعلى متوسط حسابي بلغ (12.24 غم) وبزيادة معنوية مقدارها (6.0 غم) والتي تعادل(96.152 %) مقارنة بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط حسابي مقداره (6.24 غم) . ومن الجدول (3) نفسه نلاحظ التداخل بين تركيز IAA (10 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) اخذ المرتبة الثانية في التأثير في كل من الوزن الطري للمجموع الجذري والوزن الجاف للمجموع الجذري وسجل متوسطين حسابين لهما (25.21 و 12.07 غم) على التوالي . واختلف مع التداخل الأول في التأثير وتفوق معنوياً على تأثير باقي التداخلات وفي كلا الصفتين مقارنة بمعاملة المقارنة . الجدول (4) يبن تأثير التداخل الثنائي بين IAA ومستخلص عرق السوس في الوزن الطري والجاف للمجموع الجذري فظهر تفوق معنوي لتأثير التداخل بين تركيز IAA(20 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز مستخلص عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) في كلا الصفتين . ففي صفة الوزن الطري للمجموع الجذري سجل أعلى متوسط بلغ (27.11 غم) وبزيادة معنوية مقدارها (7.21 غم) والتي تعادل (26.231 %) مقارنة بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط (19.90 غم) . وفي صفة الوزن الجاف للمجموع الجذري سجل أعلى متوسط حسابي (14.20 غم) وبفارق معنوي مقداره (6.63 غم) والذي يعادل (87.582 %) إذا ماقورن بمعاملة المقارنة التي ظهر عندها أقل متوسط حسابي مقداره (7.53 غم) . أما التداخل بين تركيز IAA (10 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز مستخلص عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) أخذ المرتبة الثانية واختلف مع التداخل الأول في التأثير وتفوق على تأثير باقي التداخلات مقارنة بمعاملة المقارنة ، وسجل لصفة الوزن الطري للمجموع الجذري متوسط حسابي مقداره (26.88 غم) وكما سجل متوسط حسابي لصفة الوزن الجاف للمجموع الجذي مقداره (13.78 غم) .

ولمعرفة تأثير التداخل الثنائي بين IAA وعدد الرشات في صفة الوزن الطري والجاف للمجموع الجذري حللت الأوساط الحسابية إحصائياً بطريقة دنكن الجدول (5) ظهر تفوق معنوي للتداخل بين تركيز IAA (20 ملغم. لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) في الصفتين وسجل هذا التداخل أعلى متوسط لصفة الوزن الطري للمجموع الجذري وبلغ (26.06 غم) وبفارق معنوي مقداره (4.06 غم) والذي يعادل (21.435 %) إذا ماقورن بمعاملة المقارنة والتي سجلت أدنى متوسط حسابي (21.46 غم) ، وفي صفة الوزن الجاف للمجموع الجذري سجل نفس التداخل أعلى متوسط مقداره (13.11غم) وبزيادة معنوية مقدارها (4.42 غم) والتي تعادل (50.862 %) إذا ماقورنت بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط حسابي بلغ (8.69 غم) وجاء ثانياً في التأثير في الصفتين التداخل بين تركيز IAA (10 ملغم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) اختلف مع التداخل الأول في التأثير في الصفتين وتفوق معنوياً على تأثير باقي التداخلات مقارنة بمعاملة المقارنة وسجل متوسطين للصفتين مقدارهما (25.78 و 12.79 غم) على التوالي . يبين الجدول (6) تأثير التداخل الثنائي بين GA_3 ومستخلص عرق السوس في الوزن الطري والجاف للمجموع الجذري . فالتداخل بين تركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز مستخلص عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) تفوق معنوياً في التأثير في الصفتين وسجل أعلى متوسط حسابي لصفة الوزن الطري للمجموع الجذري مقداره (27.696 غم) وبفارق معنوي مقداره (7.990 غم) والذي يعادل (37.232 %) إذا ماقورن بمعاملة المقارنة التي ظهرت عندها أقل متوسط حسابي (19.706 غم) . وفي صفة الوزن الجاف للمجموع الجذري فقد سجل التداخل المذكور أعلاه أعلى معدل حسابي بلغ (14.533 غم) وبزيادة معنوية مقدارها (7.297 غم) والتي تعادل (100.843 %) مقارنة بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط حسابي مقداره (7.236 غم) والدرجة الثانية في التأثير اخذها التداخل بين تركيز

GA_3 (50 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز مستخلص عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) وفي كلا الصفتين إذ اختلف مع التداخل الأول في التأثير وتفوق معنوياً على تأثير باقي التداخلات مقارنة بمعاملة المقارنة وسجل لصفة الوزن الطري للمجموع الجذري متوسط حسابي مقداره (26.815 غم) وسجل لصفة الوزن الجاف للمجموع الجذري متوسط حسابي مقداره (14.060 غم) . وعند تحليل الأوساط الحسابية إحصائياً بطريقة دنكن الجدول (7) يبين تأثير التداخل الثنائي بين GA_3 وعدد الرشات في صفتي الوزن الطري والجاف للمجموع الجذري فظهر تفوق معنوي في التأثير في الصفتين للتداخل بين تركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) وسجل أعلى معدل لصفة الوزن الطري للمجموع الجذري مقداره (26.54 غم) وبفارق معنوي مقداره (5.34 غم) والذي يعادل (25.188 %) مقارنة بمعاملة المقارنة التي سجل عندها أقل معدل بلغ (21.20 غم) وأما في صفة الوزن الجاف للمجموع الجذري فسجل نفس التداخل أعلى متوسط حسابي مقداره (13.41 غم) وبفارق معنوي مقداره (5.03 غم) والذي يعادل (27.509 %) إذا ما قورن بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط 8.38 غم) . بينما احتل التداخل بين تركيز GA_3 (50ملغم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) الدرجة الثانية في التأثير وسجل متوسطين للصفتين (25.80 و 12.93غم) على التوالي . ومن الجدول (8) نلحظ تفوق معنوي لتأثير التداخل بين تركيز مستخلص عرق السوس (3غم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) في الصفتين ففي صفة الوزن الطري للمجموع الجذري سجل متوسط مقداره (28.067 غم) وبزيادة معنوية بلغت (7.297غم) والتي تعادل (100.843%) مقارنة بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل متوسط مقداره (20.727غم) وسجل نفس التداخل أعلى معدل في صفه الوزن الجاف للمجموع الجذري (15.287غم) وبفارق معنوي مقداره (7.216غم) والذي يعادل (89.406 %)مقارنة بمعاملة المقارنة التي سجلت أدنى متوسط حسابي بلغ (8.071غم) . أما التداخل بين تركيز مستخلص عرق السوس (1.5غم. لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) اختلف مع التداخل الأول في التأثير وتفوق معنويا على تأثير باقي التداخلات مقارنة بمعاملة المقارنة وسجل متوسط (25.952غم) لصفه الوزن الطري للمجموع الجذري وسجل متوسط (12.585غم) لصفة الوزن الجاف للمجموع الجذري .

4- نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري :-

من الجدول (1) لمصادر التباين والتباين التقديري وتأثيرهما في نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري . نلحظ هناك تأثير معنوي عالٍ للمعاملات العاملية وجميع العوامل وتداخلاتها في هذه الصفة ماعدا القطاعات لم تظهر أي تأثير معنوي فيها عند مستوى إحتمال 0.05 . وعند تحليل الأوساط الحسابية إحصائياً بطريقة دنكن الجدول (2) يبن تأثير تراكيز العوامل المدروسة في صفة نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري . نلاحظ تركيزات IAA أثرت تأثيراً معنوياً في هذه الصفة وأن تركيز IAA (20 ملغم.لتر$^{-1}$) تفوق بإنخفاض معنوي في التأثير على باقي التركيزات وسجل أدنى متوسط حسابي مقداره (2.761) وبإنخفاض معنوي مقداره (0.105) والذي يعادل(3.663 %) إذا ماقورن بمعاملة المقارنة التي سجلت أعلى متوسط حسابي (2.866) . بينما سجل تركيز IAA (10 ملغم.لتر$^{-1}$) متوسط حسابي (2.782). وتعليل ذلك أنIAA يعمل على بناء وتشجيع نشاط الانزيمات ويحدث تغيرات في نفاذية الأغشية . وبوجود السيتوكانينات تحدث الانقسامات الخلوية في المرستيمات القمية وخلايا الكامبيوم نتيجة التفاعل بين الاوكسين والسايتوكاينين . (Bhatanager و Singh 1981) و (Yulan Xu وآخرون ، 2012) . ونلاحظ تراكيز GA_3 تفوقت بإنخفاض معنوي في نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري . فتركيز GA_3(100 ملغم.لتر$^{-1}$) سجل أدنى متوسط مقداره(2.750) بإنخفاض معنوي مقداره (0.141) والذي يعادل (5.127 %) إنخفاض إذا ماقورن بمعاملة المقارنة والتي سجلت أعلى متوسط حسابي مقداره (2.891) . وسجل تركيز GA_3 (50 ملغم.لتر$^{-1}$) متوسط حسابي مقداره (2.768) . ويمكن تعليل ذلك إلى دور GA_3 في تحفيز النشاط الحيوي لخلايا النبات من خلال تأثيره في المستوى الجيني للخلية وهو المسؤول عن الظواهر والسلوك النباتي وبناءً على التغيير الحاصل في مادة DNA يبنى الجديد من حامض الـ (RNA) والبروتين ومن ثم الأنزيمات التي هي أداة التأثير النهائي التي تحدث تغيراً في بيوكيميائية الخلية ومن ثم حدوث ظواهر النمو المختلفة في حياة النبات . (Hango وآخرون ، 2003) و (Stren ، 2008) و (AL-Sabagh وMostafa ، 2003) . أما بالنسبة لتأثير تراكيز مستخلص عرق السوس في نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري نلحظ من الجدول (2) أن تركيز مستخلص عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) سجل أدنى المتوسطات لهذه الصفة مقداره (2.652) وبإنخفاض معنوي مقداره (0.283) والذي يعادل (9.642 %) إذا ماقورن بمعاملة المقارنة التي سجلت أعلى متوسط (2.935) وسجل تركيز عرق السوس (1.5 غم.لتر$^{-1}$) متوسط حسابي لصفة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري مقداره (2.822). ويمكن تعليل ذلك إلى عمل عرق السوس كمجهز للعناصر الغذائية والبنائية وجعلها متيسرة للنبات عن طريق إمتصاصها من قبل الأوراق الإبرية لشتلات الصنوبر البروتي ، وهذا أدى إلى نمو وتطور المجموع الخضري والمجموع الجذري وازدياد نشاط العمليات الفسلجية في النبات . (ناصب وآخرون ، 2012) و (لازم وآخرون ، 2013) و (شاكر وآخرون ، 2017) . ولمعرفة تأثير عدد الرشات في نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري نلحظ الجدول (2) الذي يظهر فيه عدد الرشات (4) سجل أقل متوسط حسابي لهذه الصفة مقداره (2.727) بإنخفاض (0.151) والذي يعادل (5.537 %) إنخفاض إذا ماقورن بمعاملة عدد الرشات (2) والتي سجلت متوسط حسابي مقداره (2.878) . وتعليل ذلك أن تكرار رش الشتلات بالهرمونات النباتية وعرق السوس وبفترات زمنية متعاقبة أتاحت للشتلات فرصة أكبر للإستفادة منها في العمليات الحيوية والبنائية وأن الانقسامات الخلوية والنمو بصورة عامة أصبح أكثر في عدد الرشات(4) إذا ماقورن بعدد الرشات (2) وهذا توضح في النتائج النهائية. (Akea وآخرون 2001) ، (الدوسكي ، 2006) . ومن الجدول (3) يظهر تفوق بإنخفاض معنوي للتداخل بين تركيز IAA (20 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) مسجلاً أدنى متوسط حسابي (2.586) وبإنخفاض معنوي مقداره (0.404) والذي يعادل (15.622 %) إنخفاض إذا

ماقورن بمعاملة المقارنة والتي سجلت أعلى متوسط حسابي (2.990) . وجاء في المرتبة الثانية في التأثير في هذه الصفة تداخلان هما الأول بين تركيز IAA (10 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) وسجل معدل (2.640) والثاني بين تركيز IAA (صفر ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) سجل معدل (2.731) والتداخلين اختلفا مع التداخل الأول في التأثير ولم يظهر بينهما فرق معنوي وتفوقا بإنخفاض معنوي على تأثير باقي التداخلات مقارنة بمعاملة المقارنة الجدول (4) نلاحظ تفوق بإنخفاض معنوي لتاثير التداخل بين تركيز IAA (20 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز مستخلص عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) في نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري مسجلاً أدنى متوسط حسابي (2.586) وبإنخفاض معنوي مقداره (0.404) والذي يعادل (13.511 %) إنخفاض مقارنة بمعاملة المقارنة التي سجلت أعلى متوسط حسابي (2.990) . أما التداخل بين تركيز IAA (10 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز مستخلص عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) سجل متوسط حسابي (2.640) اختلف مع التداخل الأول في التأثير في هذه الصفة وتفوق بإنخفاض معنوي على تأثير باقي التداخلات مقارنة بمعاملة المقارنة . وعند تحليل المتوسطات الحسابية بطريقة دنكن الجدول (5) ظهر تفوق بإنخفاض معنوي لتأثير التداخل بين تركيز IAA (20 ملغم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) في نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري وسجل أدنى متوسط حسابي (2.621) وبإنخفاض معنوي مقداره (0.257) والذي يعادل (9.621 %) إنخفاض مقارنة بمعاملة المقارنة التي سجلت أعلى متوسط حسابي (2.928) . وإحتل المرتبة الثانية في التأثير في هذه الصفة التداخل بين تركيز IAA (10 ملغم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) مسجلاً متوسط حسابي (2.707) . ومن الجدول (6) نلاحظ تفوق بإنخفاض معنوي لتأثير التداخل بين تركيز GA_3 (100 ملغم. لتر$^{-1}$) وتركيز مستخلص عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) في نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري وسجل أدنى متوسط حسابي مقداره (2.578) وبإنخفاض معنوي مقداره (0.422) والذي يعادل (16.369 %) إنخفاض إذا ماقورن بمعاملة المقارنة التي سجلت أعلى متوسط حسابي (3.00) . والتداخل بين تركيز GA_3 (50 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز مستخلص عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) تفوق بإنخفاض معنوي في التأثير ولم يختلف مع التداخل الأول في التأثير في هذه الصفة وسجل متوسط لها مقداره (2.590) . أما التداخل بين تركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) وتركيز مستخلص عرق السوس (1.5 غم.لتر$^{-1}$) إحتل المرتبة الثانية في التأثير في هذه الصفة مسجلاً متوسط حسابي لها مقداره (2.773) . نلاحظ من الجدول (7) تأثير التداخل الثنائي بين GA_3 وعدد الرشات في صفة نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري تفوق بإنخفاض معنوي لتأثير التداخل بين تركيز GA_3 (100 ملغم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) مسجلاً أدنى متوسط حسابي مقداره (2.651) وبإنخفاض معنوي مقداره (0.283) والذي يعادل (10.675 %) إنخفاض إذا ماقورن بمعاملة المقارنة التي سجلت أعلى معدل (2.934) . وإحتل التداخل بين تركيز GA_3 (50 ملغم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) المرتبة الثانية في التأثير في هذه الصفة واختلف مع التداخل الأول في التأثير وتفوق بإنخفاض معنوي على تأثير باقي التداخلات مقارنة بمعاملة المقارنة وسجل معدل (2.684) . وعند إجراء التحليل الإحصائي بطريقة دنكن للأوساط الحسابية لتراكيز مستخلص عرق السوس وتداخلاتها مع عدد الرشات وتأثيرها في نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري الجدول(8) ظهر تفوق بإنخفاض معنوي للتداخل بين تركيز عرق السوس (3 غم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) والذي سجل أدنى معدل (2.470) وبإنخفاض معنوي مقداره (0.478) والذي يعادل (19.352 %) إنخفاض مقارنة بمعاملة المقارنة والتي سجلت أعلى معدل (2.948) . وجاء ثانياً في التأثير في هذه الصفة التداخل بين تركيز مستخلص عرق السوس (1.5 غم.لتر$^{-1}$) وعدد الرشات (4) واختلف مع التداخل الأول في التأثير وتفوق بإنخفاض معنوي على تأثير باقي التداخلات مقارنة بمعاملة المقارنة وسجل معدل (2.792) .

الجدول (1) مصادر التباين والتباين التقديري وتأثيرهما في الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والوزن الطري والجاف للمجموع الجذري ونسبة المادة الجافة في المادة الخضراء و نسبة الوزن الطري للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري لشتلات الصنوبر البروتي .

مصادر التباين	درجات الحرية	الوزن الطري للمجموع الخضري (غم)	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)	نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء (%)	الوزن الطري للمجموع الجذري (غم)	الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم)	الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري
القطاعات	2	*0.0029	**0.0047	0.177	0.00006	**0.0064	0.0017
المعاملات العاملية	53	**490.986	**123.964	**9.839	**30.905	**28.167	**0.105
IAA	2	**1399.625	**367.518	**36.846	**79.484	**64.899	**0.168
GA_3	2	**2022.917	**559.433	**62.573	**131.760	**110.505	** 0.316
مستخلص عرق السوس	2	**5603.414	**1342.029	**39.951	**365.206	**312.755	**1.089
عدد الرشات	1	**3519.045	**901.048	**36.380	**245.385	**252.076	**0.924
GA_3×IAA	4	**693.902	**206.172	**34.616	**36.597	**33.956	**0.080
IAA× عرق السوس	4	**29.508	**8.074	0.831	**1.009	**1.906	**0.006
IAA×عدد الرشات	2	**31.149	**8.180	0.639	**1.379	**2.393	**0.010
GA_3×عرق السوس	4	**37.933	**7.694	*1.501	**2.880	**4.227	**0.025
GA_3×عدد الرشات	2	**27.727	**2.587	**2.939	**3.958	**3.850	**0.044
عرق السوس × عدد الرشات	2	**459.443	**94.394	1.458	**36.023	**42.750	**0.469

الجدول (2) تأثيرات تراكيز العوامل العاملية في الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والوزن الطري والجاف للمجموع الجذري ونسبة المادة الجافة في المادة الخضراء ونسبة الوزن الطري للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري لشتلات الصنوبر البروتي .

تركيزات IAA (ملغم . لتر$^{-1}$)	الوزن الطري للمجموع الخضري(غم)	الوزن الجاف للمجموع الخضري(غم)	نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء(%)	الوزن الطري للمجموع الجذري(غم)	الوزن الجاف للمجموع الجذري(غم)	نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري
صفر	64.021 ج	27.165 ج	41.977 ج	22.509 ج	9.698 ج	2.866 ج
10	72.640 ب	31.427 ب	43.099 ب	24.478 ب	11.439 ب	2.782 ب
20	73.025 أ	31.902 أ	43.588 أ	24.721 أ	11.723 أ	2.761 أ
تركيزات GA_3 (ملغم . لتر$^{-1}$)	الوزن الطري للمجموع الخضري(غم)	الوزن الجاف للمجموع الخضري(غم)	نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء(%)	الوزن الطري للمجموع الجذري(غم)	الوزن الجاف للمجموع الجذري(غم)	نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري
صفر	62.852 ج	26.479 ج	41.677 ج	22.131 ج	9.318 ج	2.891 ج
50	72.912 ب	31.596 ب	43.251 ب	24.498 ب	11.572 ب	2.768 ب
100	73.922 أ	32.420 أ	43.736 أ	25.080 أ	11.971 أ	2.750 أ
تركيزات عرق السوس (غم . لتر$^{-1}$)	الوزن الطري للمجموع الخضري(غم)	الوزن الجاف للمجموع الخضري(غم)	نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء(%)	الوزن الطري للمجموع الجذري(غم)	الوزن الجاف للمجموع الجذري(غم)	نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري
صفر	58.468 ج	24.597 ج	41.950 ج	21.055 ج	8.401 ج	2.935 ج
1.5	73.194 ب	31.684 ب	43.075 ب	24.503 ب	11.280 ب	2.822 ب
3	78.023 أ	34.214 أ	43.639 أ	26.151 أ	13.181 أ	2.652 أ
مستويات عدد الرشات	الوزن الطري للمجموع الخضري(غم)	الوزن الجاف للمجموع الخضري(غم)	نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء(%)	الوزن الطري للمجموع الجذري(غم)	الوزن الجاف للمجموع الجذري(غم)	نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري
2	65.234 ب	27.807 ب	42.414 ب	22.672 ب	9.706 ب	2.878 ب
4	74.556 أ	32.528 أ	43.362 أ	25.134 أ	12.201 أ	2.727 أ

الأرقام ذات الاحرف المتشابهة عموديا لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 0.05 %

الجدول (3) تأثير التداخل الثنائي بين IAA و GA_3 في الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والوزن الطري والجاف للمجموع الجذري ونسبة المادة الجافة في المادة الخضراء ونسبة الوزن الطري للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري لشتلات الصنوبر البروتي .

تركيزات IAA ملغم.لتر$^{-1}$	تركيزاتGA_3 ملغم.لتر$^{-1}$	الوزن الطري للمجموع الخضري(غم)	الوزن الجاف للمجموع الخضري(غم)	نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء %)	الوزن الطري للمجموع الجذري(غم)	الوزن الجاف للمجموع الجذري(غم)	نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري
صفر	صفر	48.71 ح	18.97 ط	38.92 ه	18.84 ط	6.24 ط	2.990 ز
صفر	50	71.02 ه	30.81 و	43.30 ب - د	24.10 و	25.11 و	2.878 د
صفر	100	72.34 د	31.72 ه	43.71 أ ب	24.60 د	11.61 ه	2.731 ب
10	صفر	69.44 ز	29.92 ح	42.81 د	23.65 ح	10.60 ح	2.911 و
10	50	73.77 ج	31.79 د	43.02 ج د	24.57 ه	11.65 د	2.795 د
10	100	74.71 أ	32.58 ب	43.47 ب ج	25.21 ب	12.07 ب	2.640 ب
20	صفر	70.41 و	30.56 ز	43.31 ب - د	23.90 ز	11.12 ز	2.903 ه
20	50	73.95 ب	32.19 ج	43.43 ب ج	24.83 ج	11.82 ج	2.793 ج
20	100	74.72 أ	32.96 أ	44.03 أ	25.43 أ	12.24 أ	2.586 أ

الأرقام ذات الاحرف المتشابهة عموديا لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 0.05 %

الجدول (4) تأثير التداخل الثنائي بين IAA ومستخلص عرق السوس في الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والوزن الطري والجاف للمجموع الجذري ونسبة المادة الجافة في المادة الخضراء ونسبة الوزن الطري للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري لشتلات الصنوبر البروتي .

تركيزات IAA ملغم.لتر$^{-1}$	تركيزات عرق السوس (غم.لتر$^{-1}$)	الوزن الطري للمجموع الخضري(غم)	الوزن الجاف للمجموع الخضري(غم)	نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء (%)	الوزن الطري للمجموع الجذري (غم)	الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم)	نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري
صفر	صفر	54.18 ط	22.43 ط	41.16 و	19.90 ط	7.53 ط	2.990 ز
صفر	1.5	67.06 و	28.53 و	42.13 ه	23.17 و	10.00 و	2.878 ه
صفر	3	70.83 ه	30.54 ه	42.65 د	24.46 ه	11.57 ه	2.731 ج
10	صفر	60.43 ح	25.34 ح	41.88 ه	21.51 ح	8.71 ح	2.911 و
10	1.5	75.93 ج	33.02 د	43.43 ج	25.05 د	11.83 د	2.795 د
10	3	81.56 ب	35.92 ب	44.00 أ ب	26.88 ب	13.78 ب	2.640 ب
20	صفر	60.80 ز	26.02 ز	42.81 د	21.76 ز	8.97 ز	2.903 و
20	1.5	76.59 ج	33.50 ج	43.68 ب ج	25.29 ج	12.01 ج	2.793 د
20	3	81.69 أ	36.19 أ	44.28 أ	27.11 أ	14.20 أ	2.586 أ

الجدول (5) تأثير التداخل الثنائي بين IAA وعدد الرشات في الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والوزن الطري والجاف للمجموع الجذري ونسبة المادة الجافة في المادة الخضراء ونسبة الوزن الطري للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري لشتلات الصنوبرالبروتي .

تركيزات IAA ملغم.لتر$^{-1}$	مستويات عدد الرشات	الوزن الطري للمجموع الخضري(غم)	الوزن الجاف للمجموع الخضري(غم)	نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء(%)	الوزن الطري للمجموع الجذري(غم)	الوزن الجاف للمجموع الجذري(غم)	نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري
صفر	2	60.23 و	25.25 و	41.56 د	21.46 و	8.69 و	2.928 ه
صفر	4	67.81 د	29.09 د	42.39 ج	23.56 ج	10.70 ج	2.804 ج
10	2	67.47 ه	28.76 ه	42.50 ج	23.17 ه	10.09 ه	2.856 د
10	4	77.81 ب	34.09 ب	43.70 أ	25.78 ب	12.79 ب	2.707 ب
20	2	68.00 ج	29.41 ج	43.18 ب	23.38 د	10.33 د	2.851 د
20	4	78.05 أ	34.39 أ	43.99 أ	26.06 أ	13.11 أ	2.671 أ

الأرقام ذات الاحرف المتشابهة عموديا لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 0.05 %

الجدول (6) تأثير التداخل الثنائي بين GA_3 ومستخلص عرق السوس في الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والوزن الطري والجاف للمجموع الجذري ونسبة المادة الجافة في المادة الخضراء ونسبة الوزن الطري للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري لشتلات الصنوبرالبروتي .

تركيزات GA_3 ملغم.لتر$^{-1}$	تركيزات عرق السوس (غم.لتر$^{-1}$)	الوزن الطري للمجموع الخضري(غم)	الوزن الجاف للمجموع الخضري(غم)	نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء (%)	الوزن الطري للمجموع الجذري(غم)	الوزن الجاف للمجموع الجذري(غم)	نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري
صفر	صفر	53.24 ط	21.65 ط	40.470 و	19.706 ط	7.236 ط	3.000 ز
صفر	1.5	65.74 و	27.94 و	42.086 ه	22.745 و	9.768 و	2.883 ه
صفر	3	69.58 ه	29.84 ه	42.475 د ه	23.941 ه	10.950 ه	2.790 ج
50	صفر	60.74 ح	25.90 ح	42.655 د	21.576 ح	8.911 ح	2.906 و
50	1.5	76.09 د	32.99 د	43.293 ج	25.105 د	11.746 د	2.810 د
50	3	81.91 ب	35.90 ب	43.806 ب	26.815 ب	14.060 ب	2.590 أ
100	صفر	61.43 ز	26.24 ز	42.725 د	21.881 ز	9.055 ز	2.898 ه و
100	1.5	77.76 ج	34.12 ج	43.846 ب	25.661 ج	12.325 ج	2.773 ب
100	3	82.58 أ	36.90 أ	44.636 أ	27.696 أ	14.533 أ	2.578 أ

الأرقام ذات الاحرف المتشابهة عموديا لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 0.05 %

الجدول (7) تأثير التداخل الثنائي بين GA_3 وعدد الرشات في الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والوزن الطري والجاف للمجموع الجذري ونسبة المادة الجافة في المادة الخضراء ونسبة الوزن الطري للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري لشتلات الصنوبر البروتي .

تركيزات GA_3 ملغم.لتر$^{-1}$	مستويات عدد الرشات	الوزن الطري للمجموع الخضري(غم)	الوزن الجاف للمجموع الخضري(غم)	نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء(%)	الوزن الطري للمجموع الجذري(غم)	الوزن الجاف للمجموع الجذري(غم)	نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري
صفر	2	58.94 و	24.37 و	41.01 ه	21.20 ه	8.38 و	2.934 د
صفر	4	77.66 ه	28.59 ه	42.35 د	23.06 و	10.26 د	2.847 ج
50	2	67.57 د	29.10 د	43.04 ج	23.20 د	10.21 ه	2.853ج
50	4	78.26 ب	34.09 ب	43.47 ب	25.80 ب	12.93 ب	2.684 ب
100	2	69.20 ج	29.95 ج	43.20 ب ج	23.62 ج	10.53 ج	2.848 ج
100	4	78.65 أ	34.89 أ	44.27 أ	26.54 أ	13.41 أ	2.651 أ

الأرقام ذات الاحرف المتشابهة عموديا لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 0.05 %

الجدول (8) تأثير التداخل الثنائي بين مستخلص عرق السوس وعدد الرشات في الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والوزن الطري والجاف للمجموع الجذري ونسبة المادة الجافة في المادة الخضراء ونسبة الوزن الطري للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري لشتلات الصنوبر البروتي .

تركيزات مستخلص عرق السوس (غم.لتر$^{-1}$)	مستويات عدد الرشات	الوزن الطري للمجموع الخضري(غم)	الوزن الجاف للمجموع الخضري(غم)	نسبة المادة الجافة في المادة الخضراء(%)	الوزن الطري للمجموع الجذري(غم)	الوزن الجاف للمجموع الجذري(غم)	نسبة الوزن الجاف للمجموع الخضري على الوزن الجاف للمجموع الجذري
صفر	2	57.16 و	23.75 و	41.417 د	20.727 و	8.071 و	2.948 و
صفر	4	59.78 ه	25.45 ه	42.482 ج	21.382 ه	8.731 ه	2.921 ه
1.5	2	66.59 د	28.38 د	42.474 ج	23.055 د	9.974 د	2.852 د
1.5	4	79.880 ب	34.99 ب	43.676 أ ب	25.952 ب	12.585 ب	2.792 ب
3	2	71.96 ج	31.30 ج	43.351 ب	24.234 ج	11.074 ج	2.835 ج
3	4	84.09 أ	37.13 أ	43.927 أ	28.067 أ	15.287 أ	2.470 أ

الأرقام ذات الاحرف المتشابهة عموديا لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن عند مستوى احتمال 0.05 %

المصادر

1. أبو زيد ، نصر الشحات (2000) . الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية . الطبعة الثانية ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، مصر .
2. إدريس، محمد حامد (2004) . فسيولوجيا النبات . موسوعة نباتية ، مركز سوزان مبارك ، الاستكشاف العلمي ، ع. ص 264
3. الجبوري ، محمد قاسم ومؤيد رجب العاني وسمير عبد علي صالح العيساوي . (2006) تأثير الجبريلين ومستخلص العرقسوس في الصفات الكيميائية لثمار نخلة التمر (*Phoenix dactylifera* L.) صنف زهدي . مجلة الأنبار للعلوم الزراعية ، 4(1): 205 – 211 .
4. الحمداني، منى حسين شريف (2004) . تأثير الرش بالحديد وحامض الجبراليك في النمو والمحتوى المعدني وبعض العناصر الغذائية لشتلات ثلاثة أصناف في الزيتون . رسالة ماجستير ، جامعة الموصل ، كلية الزراعة والغابات ، علوم البستنة
5. الحميداوي، عباس محسن سلمان (2011). تأثير التقليم ورش الـGA_3 و BA في بعض صفات النمو الخضري والحاصل وصفاته النوعية لاشجار التين (*Ficus carica* L.) صنف أسود ديالى كلية الزراعة ، جامعة الكوفة ، مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية . العدد(2) . المجلد(19) : 2011 .
6. داؤد، محمود داؤد (1979) . تصنيف أشجار الغابات . جامعة الموصل ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جمهورية العراق
7. الدوسكي ، حسن نجمان محمد (2006) . تأثير تراكيز مختلفة من حامض الجبرليك GA_3 وعدد وفترات رشها في نمو شتلات (بلوط العفص) *Qurecus infectoria* Oliv. في المشتل بمنطقة سميل . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل ، العراق .
8. الراوي، خاشع محمود وعبدالعزيز محمد خلف الله (2000) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جمهورية العراق .
9. سيد محمد، عبد المطلب (1982) . الهرمونات النباتية وفسلجتها وكيمياؤها الحيوية . مترجم عن توماس مور ، مطبعة دار الكتب ، جامعة الموصل ، العراق .
10. شاكر ، محمد عبد الحميد والراوي ، وليد عبد الغني احمد (2017) تأثير مستخلص الثوم وجذور عرق السوس على المحتوى المعنوي والهرموني لشتلات الكمثرى . مجلة العلوم الزراعية العراقي 48 (عدد خاص) : 138 – 143 ، قسم البستنة وهندسة الحدائق ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .
11. عبد الله ، مظفر عمر (2004) . التسميد المعدني لمشجر الصنوبر البروتي *Pinus brutia Ten.* الفتي في غابة نينوى ، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .
12. عبد الله ، ياووز شفيق (1988) . أسس تنمية الغابات ، جامعة الموصل ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جمهورية العراق
13. العشو ، جياد عبد وحسن نجمان محمد (2009) . تأثير تراكيز حامض الجبرليك وعدد وفترات الرش في بعض صفات النمو لشتلات بلوط العفص . *Quercus infectoria* Oliv في المشتل ، مجلة زراعة الرافدين المجلد (37) العدد (1) .
14. قاسم ، هيثم عبد الجبار (2009) . تأثير نسبة الضوء وتركيز حامض الجبرليك ومواعيد رشها في نمو شتلات الصنوبر الحلبي . *Pinus halepensis* Mill ، رسالة ماجستير ، قسم الغابات ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل ، العراق .
15. لازم ، زينب صباح ، زاله محمد أحمد (2013) تأثير الرش بمعلق خميرة الخبز الجافة ومنقوع جذور عرق السوس في صفات النمو الخضري والدرني لنبات الاوركيد البري *Anacamptis coriophora* مجلة الفرات للعلوم الزراعية – 5(3): 28 – 36 ، كلية الزراعة ، جامعة السليمانية.
16. محمد ، عبد العظيم كاظم ومؤيد أحمد اليونس (1991) . أساسيات فسيولوجيا النبات ، ثلاثة أجزاء ، دار الحكمة للطباعة والنشر، جامعة بغداد ، كلية الزراعة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، العراق ، ع ، ص ، 1328 .
17. موسى ، طارق ناصر وعبد الجبار وهيب عبد الحديثي وعبدالمجيد ناصر كلبوي (2002).دراسة بعض مكونات مسحوق جذور عرق السوس المحلي *Glycyrrhiza glabra* ، مجلة العلوم الزراعية العراقية، 34 (4): 23-28.
18. ناصب ، زهراء صاحب و عباس ، جمال احمد (2012) . تأثير الرش بمحلول المغذي PRO.SOL ومستخلص عرق السوس في بعض صفات النمو الخضري والزهري لنبات الجيرانيوم *Pelargonium zonala* L. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية ، المجلد (4) ، العدد (1) (53-54) .
19. نحال ، إبراهيم (2003) . علم الشجر (الدندرولوجيا) ، كلية الزراعة ، جامعة حلب ، سوريا .
20. النعيمي ، سعد الله نجم عبدالله (2011) . مبادئ تغذية النبات (مترجم) ، دار الكتب للطباعة والنشر، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جمهورية العراق .
21. هيكل، محمد السيد وعبد الله عبد الرزاق عمر (1988). النباتات الطبية والعطرية كيمياؤها، انتاجها، فوائدها، منشأة المعرفة في الاسكندرية، جمهورية مصر العربية .
22. وصفي ، عمادالدين (1995) . منظمات النمو والأزهار واستخدامها في الزراعة ، المكتبة الاكادمية ، القاهرة .

23. ياسين ، بسام طه (2001) . أساسيات فسيولوجيا النبات ، كلية العلوم ، جامعة قطر .
24. Akea, Y.; M.Sirma & A. Keakin(2001) . A study on the effect of gibberellic acid application on growth and morphological Morphological characteristics of Juglanse regia seedling . Acta Hort. 544 : 335 – 337.
25. Al-Sabagh, A. S. and E. A. M. Mostafa (2003). Effect of geberillic acid treatment on vegetative growth, flowering density and fruiting of "Anna" apple cvs. Alex. J. Agric. Res. 48(2): 75-86 .
26. Bhatanager, H. P. & U. Singh .(1981). Effect of growth regulators on growth and development of Acacia nilotica Seedling.Van vigyan(19)4:129-135.
27. Ciler, J. R. and J. W. Groninger (2009) . Forest biology and dendrology . education twxtbook , Virginia Tech , Verginia.
28. Dastmalchi, M. (1995) . Pinus brutia , Forest And Rangelands Research Institute , pp: 139: 334-338 Gangwar, S.; Singh, V.P. Indole actic acid differently changes growth and nitrogen metabolism in pisum sativum L. seedlings under chromium(VI) phototoxicity : Implication of oxidative stress. Sci. Hortic. 2011, 129, 321-328.
29. Gangwar, S.; Singh, V.p.; Prasad, S.M.; Maurya, J.N. Differential responses of pea seedlings to indole acetic acid under manganese toxicity. Acta Physiol. Plant 2011, 33, 451-462.
30. Gao, X. ; M. ohlander; N. Jeppsson ; L. Bjoik and V.Trajkovski (1999) . phytonutrients and their antioxidant effetts in fruits of seabuckthorn (Hippophae rhamnoides L.) Proceedings Of International Wprkshop on seabuckthorn, Beijing , China 48: 1485 – 1490 .
31. Ghosh , M. & R. C Srivastava (1995). Effect of GA_3 on N- metabolism and leaf biomass of oak (Quarcus serrata) . Plant physiology and biochemistry 22(1) : 48-52.
32. Hango , K.;M. Vanagamudi . &K. Vanagamudi (2003) Effect of foliar spray of growth hormones on seedling growth attributes in Albizia labbeck .Journal of tropical forest science . (15)1:1-5 .
33. Hopkins , W. G. and N. P. A. Hüner (2004) . Introduction to Plant Physiology . (3^{ed}) . John Wiley and Son , Inc
34. Ivanchenko, M.G.; Napsucialy-Mendivil, S.; Dubrovsky, J.G. Auxin-induced inhibition of Lateral root initiation contributes to root system in Arabidopsis thaliana. Plant J. 2010, 64, 740-752
35. Lang , A. (1970) . Gibberellins , Structure and Metabolism Annu. R ev. Plant physiology. 48;537.
36. Li, Y.F.; Zhang, Y.M.; Liu, D.Y.; Zhao, M.C.; Xu, Y.L. The seedling growth of pinus yunnannensis in response to the seeds soaked by exogenous phytohormone. J. Yunnan Univ. 2011, 3, 350-359.
37. Little , C. H. A. & J. E. MacDonald (2003) . Effect of exogenous gibberellic and auxin on shoot elongation and vegetative and development in seedling of pinus sylvestris and picea glauca . Tree physiology . 23 (2) : 73-83.
38. Mohinder . P. (2002) . Photoperiodic and hormonal control of growth and proliferation in seedling of some bamboos . Bamboos for sustainable development . Proceedings of the Vth Intermational Bamboo congrees and the Vth Intermational Bamboo workshop. San Jos, Costa Rica m 2 – 6 November 1998 : 279-285.
39. Muthulakshmi[1] , V . Pandiyarajan[2] (2013) Effect of IAA on the Growth , Phsiological and Biochemical Characteristics in Catharanthus roseus (L) . G . Don .Department of Botany with specialization in Plant Biotechnology .The Standard Fireworks Rajaratnam Colleg for Women (Autonomous), Sivakasi, Taml Nada, India .
40. Naeem, M.,Bhatti, L., Ahmad, R.H. and Ashraf, M. Y. (2004). Effect of some growth hormones (GA_3, IAA and kinetin) on the morphology and early or delayed initiation of bud of lentil (Lens culinatis Medik). Pak. J. Bot. 36: 801-809.
41. Nuray E. Auxin (indole-3-acetic acid), gibberellic acid (GA3), abscisic acid (ABA) and cytokinin (zeatin) production by some species of mosses and lichens. Turk J Bot 2002; 26:13-8.

42. Roychowdhury. R. A. Mamgain., S. Ray and J. Tah. 2012. Effect of gibberellic acid, kinetin and indole 3-Acetic acid on seed germination performance of dianthus caryoph-yllus (Carnation). Agriculure Conspectus Scienticus. 77(3): 157-160.
43. Sarkar, P .K., Haque, M.S. and. Karim, M.A. (2002). Effect of GA_3 and IAA and and their frequency of application on morphology, yield contributing characters and yield of soybean. J . Agron.1: 119-122.
44. SAS (2010) **.** Statical Analysis System , Users Guide . SAS institute . Inc. Cary , N. C. USA .
45. Shanmugavelu, K. G. (2000). Studies on the effect of plant growth regulators on cashew . Acta Horti. Abst. 50:241-248.
46. Stern, R.A.(2008) . The effect of Benzyl adenine and Gbberellins on vegetative growth , yield and fruit quality of fig c.v. Mission .India .J. Hort . 45:79-86 .
47. Vrinda, T.S&Y.D.Singh.(1999). Selection of tree species for energy plantation in arid, semi-arid area .II-Effect of fertilizers and gibberellic acid . Indian forester . (125) 8:807-817 .
48. Woodward, A.W.; Bartel, B Auxin: Regulatio, action, and interaction. Ann. Bot. (Lond.) (2005), 95, 707-735.
49. Yulan Xu, Yuemin Zhang, Yunfei Li , Genqian Li , Daiyi Liu , Minchong Zhao and Nianhui Cai (2012) . Growth Promotion of Uunnan Pine Early Seedlinds in Response to Floiar Appliction of IAA and IBA . College of Biological Science , Technology of Forestry University , Beijing 100083, China . Int J. Mol. Sci.13, 6507-6520; doi:10.3390/ijms 13056507 www.mdpi.com/journal/ijms