تأثير منظم النمو حامض إندول بيوتريك والوسط الزرعي في إكثار عقل نبات ورد الجمال *Hibiscus rosa - sinensis* L. تحت ظروف البيئة المحمية

علاء حسين حمد* حميد حمدان العلي**
باحث أستاذ

* جامعة الانبار، رئاسة الجامعة

**جامعة الانبار، كلية الزراعة، قسم البستنة وهندسة الحدائق

E-mail: alaahussein@uoanbar.edu.iq

المستخلص

نفذت التجربة داخل بيت زجاجي في قسم البستنة وهندسة الحدائق كلية الزراعة جامعة الأنبار بتاريخ 2018/4/1 لغاية 2018/12/10 وذلك لدراسة تأثير منظم النمو حامض إندول بيوتريك (IBA) بالتراكيز /0، 1500، 3000، 4500/ ملغم لتر$^{-1}$ والأوساط الزراعية /رمل، رمل + بيت موس 1:2، رمل + مخلفات دواجن 3%/ في إكثار عقل نبات ورد الجمال *Hibiscus rosa - sinensis* L. باستخدام عقل ساقية stem cuttings خشبية Hard wood، نفذت كتجربة عاملية وفق تصميم العشوائي الكامل (C.R.D.) /4×3/ تضمنت 12 وحدة تجريبية بثلاث مكررات بواقع 20 عقلة في كل وحدة تجريبية واختبرت متوسط المعاملات بحسب اختبار L.S.D وعلى مستوى معنوية 0.05%، وتلخصت النتائج أنَّ الغمر السريع لقواعد العقل لمدة خمس ثواني بمحلول الـ IBA أدى إلى زيادة معنوية في نسب التجذير حيث تفوق تركيز 4500 ملغم. لتر$^{-1}$ معنوياً بإعطائه أعلى نسبة تجذير بلغت 90.00%، في حين سجلت معاملة المقارنة أدنى نسبة بلغت 36.67%، كما تفوق التركيز نفسه على التراكيز الأخرى في معدل اعداد واقطار الجذور ومعدل اعداد الأوراق ومساحتها وارتفاع النبات ومعدل النسبة المئوية للأوراق من النتروجين والفسفور و البوتاسيوم بلغت 24.00 جذر عقلة$^{-1}$، 5.31 ملم جذر$^{-1}$، 73.74 ورقة شتلة$^{-1}$، 7264.70 سم^{2} شتلة$^{-1}$، 81.89 سم شتلة$^{-1}$، 2.10%، 1.77%، 0.55 وبالتتابع، في حين سجلت معاملة المقارنة أدنى قيمة بلغت 5.33 جذر عقلة$^{-1}$، 1.62ملم جذر$^{-1}$، 45.15 ورقة شتلة$^{-1}$، 3534.52 سم^{2} شتلة$^{-1}$، 60.19 سم شتلة$^{-1}$، 1.92%، 1.73%، 0.53% وبالتتابع. وتميزت معاملة الأوساط الزراعية بتفوق وسط / رمل + مخلفات دواجن 3% / معنوياً على جميع الأوساط الأخرى في جميع صفات الدراسة أنفة الذكر بلغت 19.42 جذر عقلة$^{-1}$، 5.49 ملم جذر$^{-1}$، 111.00 ورقة شتلة$^{-1}$، 13886.16 سم^{2} شتلة$^{-1}$، 110.08 سم شتلة$^{-1}$، 2.17%، 1.78%، 0.57% وبالتتابع في حين سجلت معاملة المقارنة أدنى قيمة بلغت 13.58 جذر عقلة$^{-1}$، 2.42 ملم جذر$^{-1}$، 32.64 ورقة شتلة$^{-1}$، 1025.78 سم^{2} شتلة$^{-1}$، 45.92 سم شتلة$^{-1}$، 1.89%، 1.71%، 0.52% وبالتتابع. وكان لتداخل عوامل الدراسة تأثيراً معنوياً في الصفات الجذرية والخضرية للشتلات الناتجة بعد ستة أشهر من زراعتها وفي أتجاه العوامل المنفردة فقد تفوقت معنوياً معاملة التداخل المشترك بين الـ IBA تركيز /4500 ملغم. لتر$^{-1}$/ ووسط / الرمل مع مخلفات دواجن 3% / على معظم المعاملات الأخرى بإعطائها أعلى المعدلات للصفات المدروسة سابقاً.

الكلمات المفتاحية: الإكثار، العقل، IBA، وسط، ورد الجمال.

EFFECT OF GROWTH REGULATOR INDOLE-3 BUTYRIC ACID AND AGRICULTURAL MEDIA TO PROPAGATION OF *Hibiscus rosa - sinensis* L. CUTTINGS UNDER PROTECTED ENVIRONMENT CONDITIONS

Alaa H. Hamad* **Hamid H. Al ali****
Researcher **Prof.**

***University of Anbar, University Headquarter**

****University of Anbar, College of Agriculture, Horticulture Dept.**

E-mail: alaahussein@uoanbar.edu.iq

ABSTRACT

This experiment was carried out in green house of Department of Horticulture and Garden Engineering, College of Agriculture, University of Anbar for the period from 1/4/2018 to 1/11/2018 at study the effect of the growth regulator Regulator Indole-3 butyric acid (IBA) on concentrations of 0, 1500, 3000, 4500 mg. L^{-1} and the agricultural media of sand, sand with peatmoss 2: 1, sand with poultry litter 3% to propagation the cutting of *Hibiscus Rosa-sinensis* L. Plant. By using a stem cutting and hard wood, this study according to carried out as Factorial Experimental with a Complete randomized design (CRD) 4 x 3. It included 12 experimental units with three replicates of 20 cutting in each experimental unit and means were compared using L.S.D test on 5%

ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
Iraqi. J. Des. Stud. 9 (2): 24-35, 2019
2019 :(2) 9

probability. The results showed the following. The results showed that immersion of cutting in concentrations of IBA achieved a significant increase in rooting ratios and a superior concentration of 4500 mg. L^{-1}, giving the highest rooting rate of 90.00%, while the comparison treatment recorded the lowest rate of 36.67%. The concentrations achieved 4500 mg. L^{-1} significant increases for all charachters in this study including: mean of number, and diameter of root, mean number and area of leaves, height of plant, content of leaves from NPK reached of 24.00 root.cutting^{-1}, 5.31 mm.root^{-1}, 73.74 leaf. Trans plant^{-1}, 7264.70 cm^2. Trans plant^{-1}, 81.89 cm. Trans plant^{-1}, 2.10%, 1.77%, 0.55%, respectively. While, the control treatment gave the lowest value of 5.33 root.cutting^{-1}, 1.62 mm.root^{-1}, 45.15 leaf. Trans plant^{-1}, 3534.52 cm^2. Trans plant^{-1}, 60.19 cm. Trans plant^{-1}, 1.92%, 1.73%, 0.53 %, respectively. The treatment of the agricultural media /sand with poultry litter 3%/ have a significant effect on all the characters compared to the other media of 19.42 root.cutting^{-1}, 5.49 mm.root^{-1}, 111.00 leaf. Tran's plant^{-1}, 13886.16 cm^2. Trans plant^{-1}, 110.08 cm. Trans plant^{-1}, 2.17%, 1.78%, 0.57%, respectively. But, the control treatment gave lowest value of 13.58 root.cutting^{-1}, 2.42 mm.root^{-1}, 32.64 leaf. Trans plant^{-1}, 1025.78 cm^2. Trans plant^{-1}, 45.92 cm. Trans plant^{-1}, 1.89%, 1.71%, 0.52%, respectively. The interaction of the study factors significantly affected the root and vegetative characters of plants after six months of cultivation. The interaction between of IBA concentration 4500 mg^{-1} and media sand with poultry litter 3% significantly exceeded the other treatments by giving the highest rates of the previous studied.

Keywords: Propagation, Cuttings, IBA, Media, *Hibiscus rosa - sinensis* L.

البحث مستل من رسالة الباحث الاول.

المقدمة:

يعد ورد الجمال *Hibiscus rosa - sinensis* L. أحد شجيرات الزينة المزهرة، وتعود إلى العائلة الخبازية Malvaceae وهي شجيرة مستديمة الخضرة، موطنها الأصلي في المناطق الأستوائية وجنوب شرق أسيا (الصين)، تزهر طوال العام (Das، 2010). تنمو وتحمل أزهار رائعة وتستخدم في تنسيق الحدائق كذلك لها خواص طبية أيضاً بالإضافة إلى استعمال أجزائها كمكونات أولية في أعشاب الشاي ويعتبر هذا النبات من أشجار التنسيق حيث تكون أوراقها بسيطة وذات لون أخضر داكن ولامع عرض الورقة 10-16سم وطول الورقة حوالي 20سم ويتراوح ارتفاع الشجيرة بين 2-3.5متر تنتج أزهاراً على مدار السنة (Hindustan، 2010). تحتوي الزيوت الأساسية لهذا النبات على فعالية ضد الفطريات وقد وجد إن أحد مكوناته عنصر أساسي كمكون طبيعي ضد الخلايا السرطانية البشرية (Ozmen، 2010). بالنظر لوجود اختلافات عدة ما بين الأنواع النباتية فمن الصعب التنبؤ ما إذا كان عقل هذا النبات سهلة أم صعبة التجذير (Torkashvand و Shadparvar، 2012).

التكاثر الخضري عبارة عن إنتاج نباتات باستخدام أي جزء منه عدا جنين البذرة لإنتاج نباتات جديدة تتشابه مع الأمهات في جميع الصفات الوراثية والصفات الظاهرية والتركيبية والمحتويات الكيميائية، ويعزى تكوين الجذور العرضية للإنقسام الخلوي في مناطق النمو المحتوية على خلايا الكامبيوم، ويفضل التكاثر الخضري على التكاثر في البذور في حالات كثيره ومنها أن التكاثر الخضري يحافظ التركيب الوراثي للنبات دون تغيير، حيث ان البذور تنتج نتيجة للتلقيح والأخصاب وكثيراً ما يكون التلقيح خلطي ولذلك يحدث باستمرار تغيير في التركيب الوراثي للبذور الناتجة وقد تحمل نتيجة لذلك صفات غير مرغوبة لذلك تفضل زراعة العقل في كثير من الحالات عن الزراعة بالبذور(Nasr،2003 وHartmann وآخرون، 2010) يعد استعمال منظم النمو من إحدى العوامل في دفع العقل نحو التجذير من أقدم الطرق والإسراع في تجذيرها من أقدم الاستخدامات المعروفة لمنظمات النمو، كما يعد حامض الإندول بيوتريك IBA أفضل منظمات النمو لهذا الغرض لأن تحلله بطيء نسبياً في النبات وبطيء الأنتقال ويبقى معظمة في منطقة المعاملة وغير سام للنبات ولا يسبب اضرار جانبية للنبات (Nasr، 2003). إن الإندول بيوتريك IBA يشجع على تكوين مبادئ الجذور العرضية ونموها وتطورها وزيادة معدل الجذور المتكونة (Hartmann وآخرون، 2010 وGiandia، 2003). هناك العديد من الأبحاث حول التأثير الإيجابي لأستخدام الـ IBA في إكثار النباتات وبتراكيز مختلفة ومنها ما تمَّ أجرائه على عقل الكاريسيا (Al-Mazouri وBashi، 2006) والمطاط (Chalabi وآخرون، 1990 وAlwany، 2012) والرازقي(الفل) (Al-kutab وآخرون، 1997) والداماس (Shouaily، 2009) والحناء (Al-Ali، 2014).

إن للوسط الذي تنمو فيه الجذور دور كبير في تحسين نمو الشتلات إذ يفضل أن تكون قابليته جيدة على الاحتفاظ بالماء ومحتوى لا بأس به من المواد الغذائية ويكون جيد التهوية والصرف وخالي من المسببات المرضيـــــة (Al-Rawi وAl-douri، 1991). كما يجب أن يكون الوسط متماسك ولا يسمح

للعقل المزروعة بالتحرك بعد الزراعة (Styer وKoranski، 1997). وقد استخدمت العديد من المواد كأوساط تجذير سواء بشكل مفرد أو بعمل خليط من هذه المواد والعمل الأكثر أهمية في الأوساط الزراعية احتفاظه بالرطوبة وعدم تعرضه لحدوث تغيرات بيولوجية أو كيميائية بعد عملية التعقيم (Lefevre وآخرون، 2017). وقد لاقت عملية استخدام الأوساط الزراعية المختلفة أهمية كبيرة من قبل العديد من الباحثين والتي استخدمت في إكثار العديد من النباتات كل من الفل (Al-kutab وآخرون، 1997) والشمشير (Awad، 2005) الزيتون (Al-Ali، 2007) والحناء (Al-Ali، 2014). إن الأحوال والظروف البيئية في بلادنا ملائمة لنمو هذه الشجيرة، وعلى الرغم من ذلك لم تنتشر زراعتها على نطاق تجاري واسع، وأن أحد الأسباب الهامة التي يمكن أن تحد من انتشار زراعتها هو إكثارها، والإكثار الخضري يحافظ على صفات إنتاجية مرغوبة في النبات الام. وجاء هذا البحث ليدرس بعض العوامل الرئيسية التي يمكن أن تؤثر على تجذير العقل الساقية لهذه الشجيرة الهامة. ولأهمية اكثار نباتات ورد الجمال بالعقل لما له من أهمية تنسيقية عالية كونه من النباتات المزهرة ونظرا لتدني نسبة التجذير في هذا النبات وبطأ التجذير (Torkashvandو Shadparvar، 2012). وبسبب قلة البحوث التي أجريت عليه لذا هدف هذا البحث لدراسة تأثير تراكيز مختلفة من الأوكسين IBA الأخرى وأوساط التجذير المختلفة، في تجذير هذا النبات وما له من فوائد لدى المربين فقد رأينا دراسة تأثير كل من منظم التجذير بتراكيز مختلفة وأوساط زراعية مناسبة والتداخل بينهما. للحصول على مواصفات جيدة للنمو الجذري والخضري في نبات ورد الجمال.

المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة في البيت الزجاجي التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق في كلية الزراعة -جامعة الأنبار خلال موسم النمو 2018 في تجربة على مرحلتين، المرحلة الأولى : بدأت بتاريخ 2018/4/1 أذ تمَّ تجهيز العقل لنبات ورد الجمال *Hibiscus rosa - sinensis* L. بطول15-20 سم تحتوي كل عقلة 5-8 براعم وقطر يتراوح بين 10 – 15 ملم من شجيرة نامية في حديقة منزلية في مدينة الرمادي وكانت بعمر ثماني سنوات، أزهارها ذات الون الأحمر، جدول رقم (1) يبين بعض الصفات الكيميائية لأغصان نبات الأم، وتمت معاملة العقل بالمبيد الفطري البنتانول بتركيز 0.5 مل .لتر$^{-1}$ حسب توصية الشركة المصنعة لغرض تعقيمها من المسببات الفطرية وبعدها عوملت قواعد العقل بالـ IBA بتركيز 0، 1500، 3000، 4500 ملغم لتر$^{-1}$ على شكل محلول وذلك بتغطيس قواعد العقل لمدة خمسة ثواني (Awad، 2005).غرست العقل بعد المعاملة بالأوكسين في حوض التجذير والذي تمَّ تهيئته على شكل حوض كونكريتي بأبعاد 90 × 360 × 80 سم ومثبت عليه غطاء بلاستيكي محكم (Alayla، 2006). يحوي رمل نهري مغسول لعدة مرات للتأكد من خلوه من الأملاح العالقة به والجدول (2) يوضح بعض الصفات الكيميائية للوسط وتمَّ تعقيمه الفورمالديهايد بتركيز 40 %، وزرعت العقل بمسافات 10 سم فيما بينها وبين خط وآخر10سم. وبعد 70 يوم من زراعة العقل في أحواض التجذير تمَّ نقل العقل المجذرة من وسط الرمل النهري إلى الأوساط الزراعية (رمل للمقارنة، رمل + بيت موس 1:2، رمل + مخلفات دواجن 3%) وكما مبينة بالجدول (4)، وتم توزيعها حسب المعاملات في أكياس بلاستيكية قطر 22 سم وارتفاع 30سم وبعدها تم وضع الأكياس المزروعة في البيت الزجاجي المكيف وخضعت لبرنامج خدمة وذلك بالرش الدوري يومياً صباحاً ومساءاً عن طريق منظومة الرش الرذاذي وتهوية أحواض التجذير بمعدل ساعتين يومياً صباحاً ومساءاً وتم قياس درجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية خارج وداخل البيت الزجاجي وكما مبينة بالجدول (3).

التصميم التجريبي:

نفذت التجربة بحسب تصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design المرحلة الأولى كانت تجربة بسيطة بعامل واحد هو منظم النمو (IBA) بأربع مستويات وثلاث مكررات، وفي المرحلة الثانية استخدمت تجربة ذات عاملين العامل الأول التراكيز لمنظم النمو (IBA) بأربع مستويات العامل الثاني الأوساط الزراعية وبثلاث مستويات (4×3) ليكون لدينا 12 وحدة تجريبية لكل مكرر بواقع ثلاث مكررات وكما موضحة في الجدول (4) (Al-Mohammedi وAl-Mohammedi، 2012).

الصفات التي درست:

القياسات الجذرية: بعد سبعين يوم من غرس العقل في وسط التجذير للرمل النهري تمَّ قلع العقل وزراعتها في أكياس بلاستيكية تحتوي على الأوساط الزراعية وتمَّ أخذ قياس نسبة التجذير وكما يلي:

النسبة المئوية للعقل المجذرة: تمَّ حساب العقل المجذرة لكل وحدة تجريبية وحسب المعادلة الأتية:

النسبة المئوية للتجذير = (عدد العقل المجذرة /عدد العقل الكلي) x 100%، وبعد ستة أشهر من تاريخ زراعة العقل في الوسط الزرعي تمَّ اختيار ثلاث شتلات عشوائية لكل وحدة تجريبية وقلعها لتسجيل البيانات التالية:

معدل عدد الجذور الرئيسة على العقلة: (جذر عقلة$^{-1}$):

معدل قطر الجذر الرئيس (ملم جذر$^{-1}$):

ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
Iraqi. J. Des. Stud. 9 (2): 24-35, 2019 2019 :(2) 9

جدول 1. يبين بعض الصفات الكيميائية لأغصان النبات الأم الذي أخذت من العقل

الخاصية	القيمة	الخاصية	القيمة
الكلوروفيل الكلي ملغم 100غم$^{-1}$	41.90	النيتروجين %	1.78
معدل مساحة الورق (سم^2)	22.62	الكربوهيدرات الكلية %	10.96

جدول 2. يوضح بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لوسط التجذير ووسط النمو المستخدم

خصائص / الوحدات	الرمل	البيت موس	مخلفات دواجن
Ph	8.3	5.5-6.5	6.4
درجة التوصيل الكهربائي.E.C	ds/m^2 1.44	0.9-0.5	-
المادة العضوية %	0.89	90	65
النتروجين الكلي%	0.62	-	4.2
الفسفور الجاهز %	0.15		3.0
البوتاسيوم الجاهز %	8.35	-	2.8
نسبة الطين (CLAY) %	10.4	-	-
نسبة الغرين (Silt) %	0	-	-
نسبة الرمل (Sand) %	89.6	-	-

جدول 3. يوضح درجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية داخل وخارج البيت الزجاجي

	خارج البيت الزجاجي			داخل البيت الزجاجي		
الشهر	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	الرطوبة النسبية	صباحاً	مساءاً	الرطوبة النسبية
نيسان	29.0	15.5	39.4	20	23	70
أيار	34.8	21.5	37.5	23	24	67
حزيران	41.0	26.8	22.6	25	28	64
تموز	42.8	28.3	20.0	28	26	61
اب	42.5	28.1	22.5	30	26	60
أيلول	40.7	25.8	22.2	28	25	58

جدول 4. يحتوي على رمز المعاملات وطريقة توزيعها حيث أن الحرف I هو تركيزIBA والحرف M هو الأوساط الزراعية

ت	المعاملات	رمز المعاملة
1	رمل (المقارنة) + ماء مقطر (المقارنة)	I_1M_1
2	رمل + بيت موس (1:2) + ماء مقطر (المقارنة)	I_1M_2
4	رمل + مخلفات دواجن (3%) + ماء مقطر (المقارنة)	I_1M_3
4	رمل (المقارنة) + تركيز 1500 p.p.m من IBA	I_2M_1
5	رمل + بيت موس (1:2) + تركيز 1500 p.p.m من IBA	I_2M_2
6	رمل + مخلفات دواجن (3%) + تركيز 1500 p.p.m من IBA	I_2M_3
7	رمل (المقارنة) + تركيز 3000 p.p.m من IBA	I_3M_1
8	رمل + بيت موس (1:2) + تركيز 3000 p.p.m من IBA	I_3M_2
9	رمل + مخلفات دواجن (3%) + تركيز 3000 p.p.m من IBA	I_3M_3
10	رمل (المقارنة) + تركيز 4500 p.p.m من IBA	I_4M_1
11	رمل + بيت موس (1:2) + تركيز 4500 p.p.m من IBA	I_4M_2
12	رمل + مخلفات دواجن (3%) + تركيز 4500 p.p.m من IBA	I_4M_3

القياسات الخضرية:

اعداد الأوراق الكلي لكل شتلة: (ورقة شتلة $^{-1}$):

المساحة الورقية (سم^2 شتلة$^{-1}$): المساحة الورقية = معدل مساحة الورقة الواحدة × عدد الأوراق وتمَّ قياس المساحة باستعمال جهاز الماسح الضوئي بواسطة برنامج الـ Digimizer (Abd alatif وJassim، 2010 وAdel، 2012).

الصفات الكيمائية:

تقدير النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق (%): قدرت نسبة النتروجين بطريقة Semi - micro kjeldal (A.O.A.C.، 1980)

تقدير النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق (%): قدرت نسب البوتاسيوم الكلية في الأوراق حسب طريقة Semi - micro kjeldal (A.O.A.C، 1980).

تقدير النسبة المئوية للفسفور في الأوراق (%): تمَّ تقدير النسبة المئوية للفسفور في الأوراق بحسب الطريقة المذكورة في (A.O.A.C، 1980).

التحليل الإحصائي:

جمعت البيانات وحللت إحصائياً بتطبيق برنامج Genestat واختبرت الفروق بين معدلات المعاملات وفق أقل فرق معنوي تحت احتمالية خطأ 0.05 (Al-Mohammedi و Al-Mohammedi، 2012).

النتائج والمناقشة:

النسبة المئوية للعقل المجذرة: (%)

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في شكل 1 للتجربة الأولى أن منظم النمو الـ IBA كان له تأثير معنوي في النسبة المئوية للعقل المجذرة إذ تفوقت المعاملة I_4 (تركيز 4500 ملغم لتر$^{-1}$) بإعطائها أعلى معدل لنسبة العقل المجذرة بلغت 90.00 % والتي لم تختلف معنوياً عن المعاملتين I_3 وI_2 في حين سجلت معاملة المقارنة I_1 (تركيز 0 ملغم لتر$^{-1}$) أقل معدل لنسبة العقل المجذرة بلغ 36.67 %.

معدل اعداد الجذور الرئيسة على العقلة: (جذر عقلة$^{-1}$)

يتبين في شكل 2 إنَّ لمنظم النمو الـ IBA تأثيراً معنوياً على صفة معدل اعداد الجذور إذ تفوقت المعاملة I_4 (تركيز 4500 ملغم لتر$^{-1}$) بإعطائها أعلى معدل لأعداد الجذور بلغ 24.00 جذر عقلة$^{-1}$ بينما سجلت المعاملة I_1 والتي لم تعامل بمنظم النمو (تركيز 0 ملغم. لتر$^{-1}$) أقل معدل لأعداد الجذور بلغ 5.33 جذر عقلة$^{-1}$.

أما بخصوص الأوساط الزراعية فقد تفوق الوسط الزراعي M_3 (رمل + مخلفات دواجن 3 %) معطياً أعلى معدل لأعداد الجذور بلغ 19.42 جذر عقلة$^{-1}$ وتفوق معنوياً على باقي المعاملات تلاه الوسط الزراعي M_2 والذي لم يتفوق معنوياً على الوسط M_1 (رمل نهري) والذي أعطى أقل معدل لأعداد الجذور بلغ 13.58 جذر عقلة$^{-1}$.

أما بالنسبة للتداخل بين عاملي الدراسة كما في فقد سجلت المعاملة I_4M_3 (تركيز 4500 ملغم لتر$^{-1}$) مع وسط (رمل + مخلفات دواجن 3 %) بإعطائها أعلى معدل لأعداد الجذور بلغ 30.00 جذر عقلة$^{-1}$ بينما سجلت المعاملة I_1M_1 (تركيز 0 ملغم لتر$^{-1}$+ رمل نهري) أدنى معدل لأعداد الجذور بلغ 3.67 جذر عقلة$^{-1}$ (شكل 2).

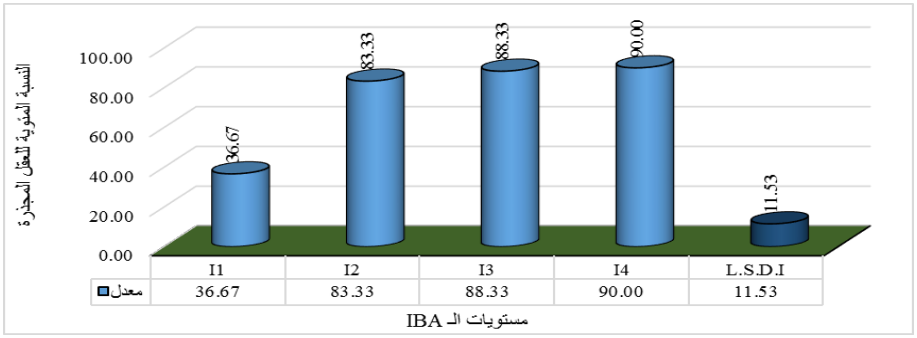
معدل قطر الجذر الرئيس (ملم جذر$^{-1}$):

يتضح من نتائج الشكل 3 إن لمنظم النمو الـ IBA تأثير معنوي في صفة معدل قطر الجذر إذ تفوقت المعاملة I_4 بإعطائها أعلى معدل لقطر الجذر بلغ 5.31 ملم جذر$^{-1}$ تلتها المعاملة I_3 والتي اختلفت معنوياً عن المعاملة I_1 والتي لم تعامل بمنظم النمو والتي أعطت أقل معدل لقطر الجذر بلغ 1.62 ملم جذر$^{-1}$.

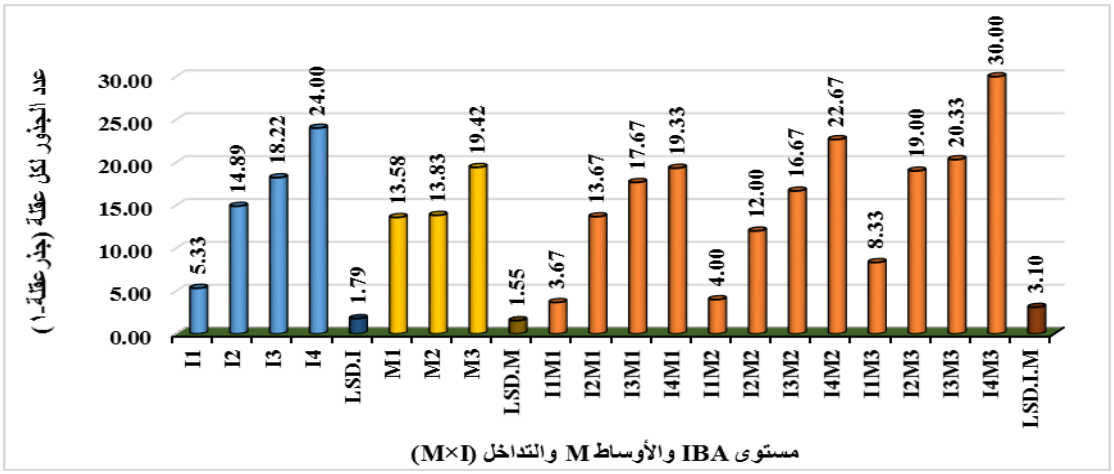
ويظهر الشكل نفسه تسجيل الأوساط الزراعية تأثير معنوي في هذه الصفة فقد تفوق الوسط الزراعي M_3 بإعطائه أعلى معدل لقطر الجذر بلغ 5.49 ملم جذر$^{-1}$ ومتفوق معنوياً على المعاملات وسجل وسط المقارنة M_1 أقل قيمة في هذه الصفة بلغت 2.42 ملم جذر$^{-1}$.

فيما يخص التداخل بين عاملي الدراسة فتظهر النتائج في شكل 3 أن معاملة التداخل الثنائي I_3M_3 أعطت أعلى معدل لقطر الجذر إذ بلغ 7.38 ملم جذر$^{-1}$، وقد اختلفت معنوياً عن باقي المعاملات ما عدا المعاملة I_4M_3 فيما سجلت المعاملة I_1M_1 أقل قيمة معنوية في هذه الصفة بلغ 0.25 ملم جذر$^{-1}$. أن تكوين الجذور في العقل المعاملة بالأوكسين يمكن أن يعزى إلى تراكم مواد الأيض في موضع الإضافة وبناء بروتين جديد، وتكون الكالس، وانقسام واستطالة الخلايا (Villar و- Gaget Faurobert، 1997). كما يمكن تفسير نتائج التجذير العالي للعقل المعاملة بالـ IBA مقارنة بالعقل غير المعاملة إلى تأثيره في زيادة نشاط الكامبيوم الوعائي وبالتالي مستوى RNA العالي في العقل الأمر الذي يؤدي إلى زيادة الأنقسام الخلوي في ذروة عملية التجذير للعقل (Al-Samurai، 2009). أو يعزى إلى أن مستوى العقل من الأوكسينات منخفض مع زيادة محتواها من المواد المثبطة وأن معاملة العقل بالـ IBA تؤدي إلى سرعة نقل وتجمع السكريات الذائبة في قواعد العقل الأمر الذي يؤدي إلى تحسين نسب التجذير فضلاً عن تحفيز عدد من الأنزيمات التي لها دور مهم في عملية نشوء الجذور العرضية (Karakyrt وآخرون، 2009 وIzadi وZarei، 2014). أن الزراعة في وسط (رمل + مخلفات دواجن 3%) أدت إلى تحسين الصفات الجذرية بالنسبة لزيادة عدد وأقطار الجذور وطول أطول جذر والوزن الجاف للجذور بشكل معنوي مقارنة مع

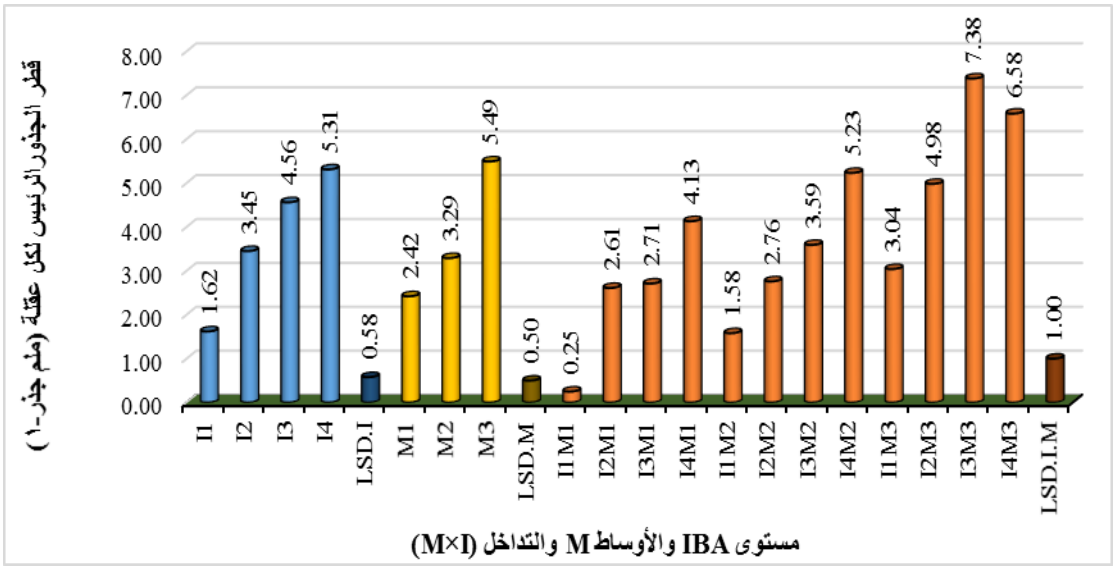
ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
Iraqi. J. Des. Stud. 9 (2): 24-35, 2019
2019 :(2) 9



شكل 1. تأثير تركيز حامض الأندول بيوتريك IBA في معدل النسبة المئوية للعقل المجذرة: (%).



شكل2. تأثير تراكيز حامض الأندول بيوترك الـ IBA والأوساط الزراعية والتداخل بينهما في معدل اعداد الجذور الرئيسة لكل عقلة: (جذر عقلة-1)



شكل 3. تأثير تراكيز حامض الأندول بيوتريك IBA والأوساط الزراعية والتداخل بينهما في معدل قطر الجذر الرئيس في كل عقلة: (ملم جذر-1).

الأوساط الأخرى. وأن هذه النتائج يمكن تفسيرها إلى أن استخدام وسط زراعي مناسب جيد التهوية سهل الصرف يحقق للعقل الرطوبة المناسبة ويسمح للهواء بالنفوذ والوصول إلى قواعد العقل (Anis وAhmad، 2016). وان الوسط العضوي يزيد نسبة التلامس ما بين قاعدة العقلة والوسط مما يزيد الرطوبة الجاهزة وسهولة تنفس الجذور الأمر الذي يشجع النمو الكلي للجذور (Chatterjee وChoudhari، 2007). كما أن تأمين الأوكسجين في قواعد العقل يعتبر أيضاً من الأساسيات وذلك لأكسدة المواد الغذائية في العقلة لإنتاج الطاقة الداخلية اللازمة للأنقسام الخلوي وتكوين البادئات الجذرية (Hamawi وDiop، 2007). كما وتؤكد العديد من الدراسات على أهمية المواد العضوية في تجهيز العناصر الغذائية وتقليل الفقد عن طريق الغسل والري وذلك لاحتفاظهما بالرطوبة المناسبة في محيط الجذور وتعمل على تحسين خواص التربة وتزيد تماسكهما وتسهيل الحركة والتطوير فيها (Wilson وآخرون 2018).

القياسات الخضرية:

اعداد الأوراق الكلي لكل شتلة: (ورقة شتلة$^{-1}$)

بينت نتائج التحليل الإحصائي في شكل 4 إلى تأثر اعداد أوراق النبات معنوياً بمعاملة منظم النمو (IBA) فقد تفوقت المعاملة I_4 معنوياً ^{1}على المعاملات الأخرى بإعطائها أعلى معدل لأعداد الأوراق بلغ 73.74 ورقة شتلة$^-$ تلتها وبفارق معنوي المعاملة I_3 بمعدل 67.00 ورقة شتلة$^{-1}$ والتي بدورها اختلفت معنوياً عن المعاملة I_2 بينما سجلت المعاملة I_1 والتي لم تعامل بمنظم النمو أقل معدل لأعداد الأوراق بلغت 45.15 ورقة شتلة$^{-1}$.

وكان لعامل الأوساط الزراعية تأثير إيجابي معنوي في اعداد الأوراق فقد تفوق الوسط الزراعي M_3 معنوياً على المعاملات الأخرى معطياً أعلى معدل لأعداد الأوراق بلغ 111.00 ورقة شتلة$^{-1}$ والذي بدوره تفوق معنوياً عن الوسط M_1 والذي أعطى أقل قيمة لمعدل اعداد الأوراق بلغ 32.64 ورقة شتلة$^{-1}$.

توضح نتائج الشكل نفسه إلى وجود فروق معنوية بين معاملات التداخل بتأثير التداخل الثنائي بين عاملي البحث ($I \times M$) إذ تفوقت معاملة التداخل I_4M_3 معنوياً في إعطائها أعلى معدل لأعداد الأوراق على الشتلة بلغ 128.89 ورقة شتلة$^{-1}$ مقابل أقل معدل لأعداد الأوراق في العقلة للمقارنة I_1M_1 بلغ 22.11 ورقة شتلة$^{-1}$.

المساحة الورقية (سم^2 شتلة$^{-1}$):

تظهر نتائج شكل 5 الفروقات المعنوية لعامل منظم النمو الـ IBA في معدل المساحة الورقية إذ تفوقت المعاملة I_4 معنوياً بإعطائها أعلى معدل للمساحة الورقية بلغ 7264.70 سم^2 شتلة$^{-1}$ والتي أظهرت تفوق معنوي على المعاملتين I_2 I_1، وقد أعطت المعاملة I_1 أقل معدل للمساحة الورقية بلغت 3534.52 سم^2 شتلة$^{-1}$.

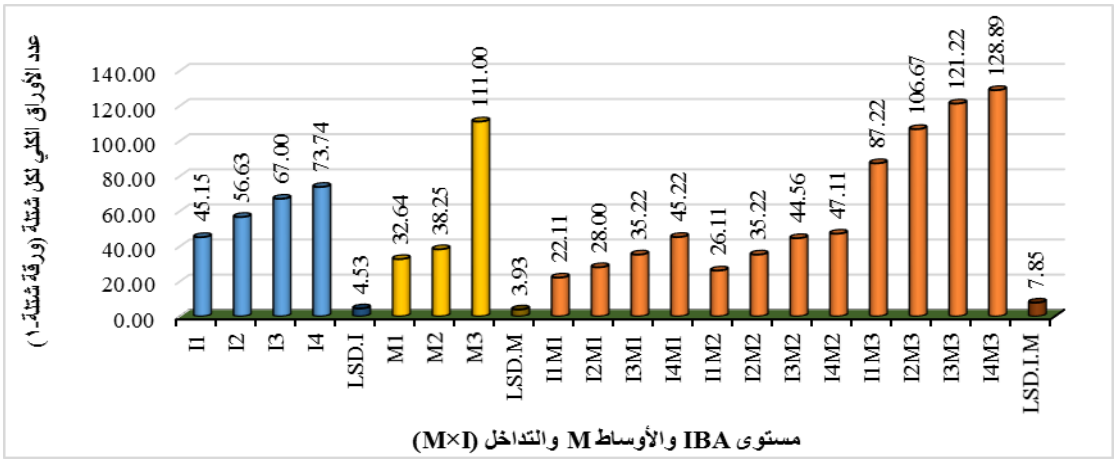
أما بخصوص الأوساط الزراعية فقد تفوق الوسط الزراعي M_3 معطياً أعلى معدل لصفة المساحة الورقية إذ بلغ 13886.16 سم^2 شتلة$^{-1}$ ومتفوقاً بفارق معنوي عن الشتلات النامية في كل من الوسط (M_1 وM_2) واللتان لم تختلفان معنوياً فيما بينهما، فيما سجل وسط المقارنةM_1 أقل قيمة لهذه الصفة بمعدل بلغ 1025.78 سم^2 شتلة$^{-1}$.

يبين الشكل ذاته أن للتداخل الثنائي بين عاملي الدراسة تأثير معنوي واضح بين المعاملات فقد سجلت المعاملة I_4M_3 تفوقاً معنوياً على باقي المعاملات الأخرى بإعطائها أعلى معدل للمساحة الورقية بلغ 17760.34سم^2 شتلة$^{-1}$ بينما سجلت المعاملة I_1M_1 أدنى معدل للمساحة الورقية بلغ 441.83 سم^2 شتلة$^{-1}$.

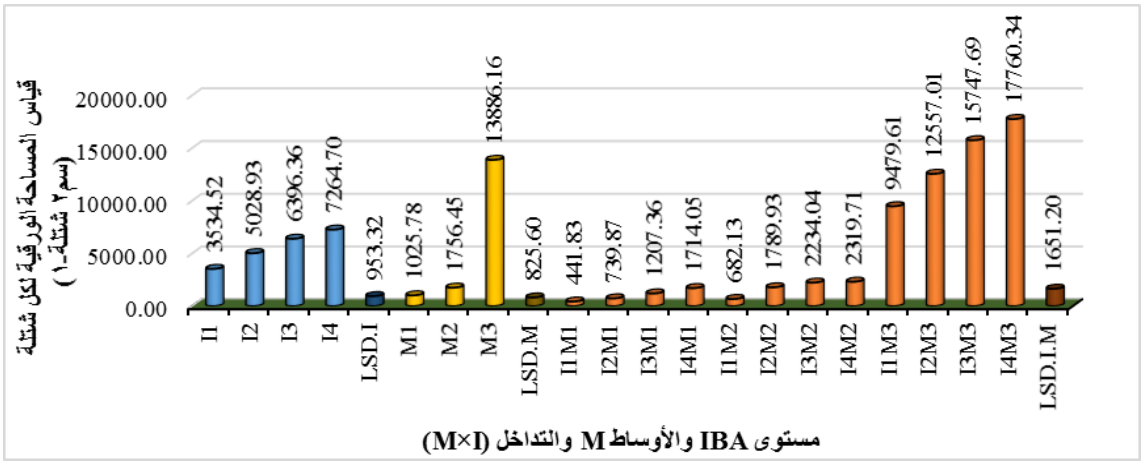
معدل ارتفاع النبات (سم شتلة$^{-1}$):

أوضحت النتائج في الشكل 6 تأثر ارتفاع النبات بمنظم النمو الـ IBA معنوياً في هذه الصفة إذ تفوقت المعاملة I_4 بإعطائها أعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 81.89 سم شتلة$^{-1}$ ولم تسجل اختلاف معنوي عن المعاملة I_3 والتي سجلت فرق معنوياً عن المعاملة I_2 بينما سجلت المعاملة I_1 أقل معدل لارتفاع النبات بلغ 60.19 سم شتلة$^{-1}$. وأظهر عامل الأوساط الزراعية تفوقاً معنوياً للوسط الزراعي M_3 بإعطائه أعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 110.08 سم شتلة$^{-1}$ ومسجلاً اختلافاً معنوياً على المعاملات الأخرى تلاه الوسط الزراعي الثاني M_2 والذي أوضحت النتائج في الشكل 6 تأثر ارتفاع النبات بمنظم النمو الـ IBA معنوياً في هذه الصفة إذ تفوقت المعاملة I_4 بإعطائها أعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 81.89 سم شتلة$^{-1}$ ولم تسجل اختلاف معنوي عن المعاملة I_3 والتي سجلت فرق معنوياً عن المعاملة I_2 بينما سجلت المعاملة I_1 أقل معدل لارتفاع النبات بلغ 60.19 سم شتلة$^{-1}$. وأظهر عامل الأوساط الزراعية تفوقاً معنوياً للوسط الزراعي M_3 بإعطائه أعلى معدل لارتفاع النبات بلغ 110.08 سم شتلة$^{-1}$ ومسجلاً اختلافاً معنوياً على المعاملات الأخرى تلاه الوسط الزراعي الثاني M_2 والذي بدوره تفوق معنوياً عن الوسط M_1 والذي أعطى أقل معدل لارتفاع النبات بلغ 45.92 سم شتلة$^{-1}$.

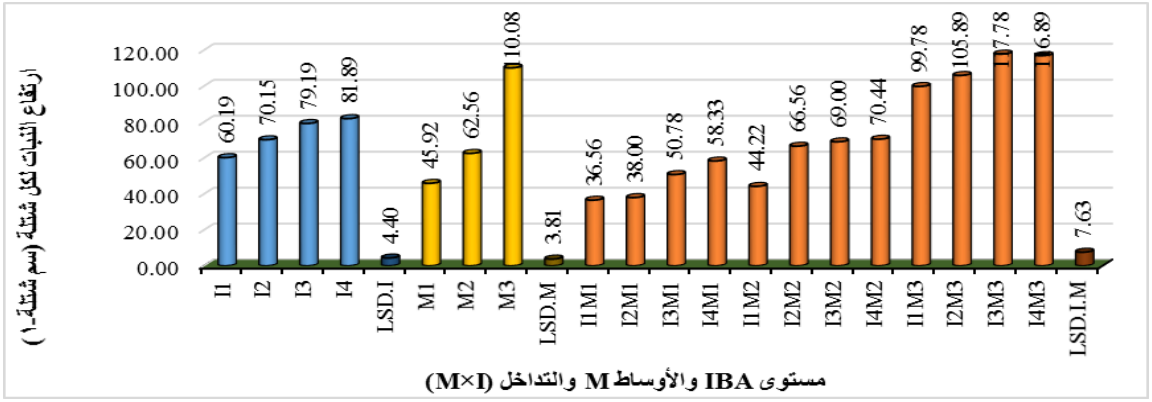
كما أظهر الشكل نفسه تأثير التداخل الثنائي ما بين عاملي الدراسة ($I \times M$) في صفة ارتفاع النبات حيث تفوقت معنوياً المعاملتين I_3M_3 وI_4M_3 بإعطائهما أعلى معدل للصفة بلغا 117.78، 116.89 سم شتلة$^{-1}$ بالتتابع وسجلت معاملة المقارنة I_1M_1 للتداخل الثنائي أدنى معدل لارتفاع النبات بلغ 36.56 سم شتلة$^{-1}$.



شكل 4. تأثير تراكيز حامض الأندول بيوتريك IBA والأوساط الزراعية والتداخل بينهما في معدل اعداد الأوراق الكلي لكل شتلة: (ورقة شتلة-1).



شكل 5. تأثير تراكيز حامض الأندول بيوتريكIBA والأوساط الزراعية والتداخل بينهما في معدل قياس المساحة الورقية لكل شتلة:(سم^2 شتلة$^{-1}$).



شكل 6. تأثير تراكيز حامض الأندول بيوتريك IBA والأوساط الزراعية والتداخل بينهما في معدل ارتفاع النبات لكل شتلة: (سم شتلة-1).

الصفات الكيمائية

تقدير النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق (%)

يلاحظ من نتائج التحليل الإحصائي في الشكل 7 إن منظم النمو الـ IBA كان له تأثيراً معنوياً في صفة النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق إذ أظهرت المعاملة I_4 تفوقاً معنوياً على المعاملات الأخرى بإعطائها أعلى معدل للصفة بلغ 2.10 % تلتها المعاملة I_3 والتي سجلت اختلافاً معنوياً عن المعاملة I_2 والتي بدورها لم تختلف معنوياً عن المعاملة I_1، والتي سجلت أقل معدل لنسبة النتروجين في الأوراق بلغ 1.92 %.

من الشكل ذاته نلاحظ أن العقل النامية في الوسط الزراعي M_3 تفوقت معنوياً عن باقي الأوساط الأخرى معطية أعلى قيمة لنسبة النتروجين في الأوراق إذ بلغت بلغ 2.17 %، وتلاه الوسط الزراعي الثاني M_2 أذ سجل اختلاف معنوي عن الوسط M_1 والذي أعطى أدنى معدل لنسبة النتروجين في الأوراق بلغ 1.89 %.

يظهر من الشكل أنَّ للتداخل الثنائي بين عاملي الدراسة له تأثير واضح على نسبة النتروجين في الأوراق حيث سجل التداخل الثنائي للمعاملتين I_4M_3 وI_3M_3 اختلاف معنوي على باقي المعاملات بإعطائها أعلى قيمة لهذه الصفة بلغت 2.23 %، 2.22 % بالتتابع، وبالمقابل أعطت المعاملة I_1M_2 أدنى قيمة لنسبة النتروجين في الأوراق بلغت 1.82 %.

تقدير النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق (%)

من الشكل 8 نلاحظ أن لمنظم النمو الـ IBA تأثير معنوياً في صفة النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق إذ تفوقت المعاملة I_4 معنوياً على باقي المعاملات الأخرى حيث سجلت أكبر قيمة لنسبة البوتاسيوم في الأوراق بلغت 1.77% تلتها المعاملة I_3 والتي لم تختلف معنوياً عن المعاملة I_2 والتي بدورها لم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة I_1 حيث أعطت أدنى قيمة لنسبة البوتاسيوم في الأوراق بلغت 1.73 %. أما بخصوص تأثير الأوساط الزراعية في الشتلات فقد تفوقت الشتلات المزروعة في الوسط الزراعي M_3 معنوياً على المعاملات الأخرى معطية أعلى قيمة لنسبة البوتاسيوم في الأوراق بلغت 1.78 %، وتفوق معنوياً على وسط المقارنة M_1 والذي أعطى أدنى قيمة لنسبة البوتاسيوم في الأوراق بلغ 1.71 %. تشير نتائج الشكل نفسه بخصوص التداخل الثنائي لعاملي الدراسة (I× M) عن عدم وجود فرق معنوي بين المعاملات في نسب البوتاسيوم في الأوراق.

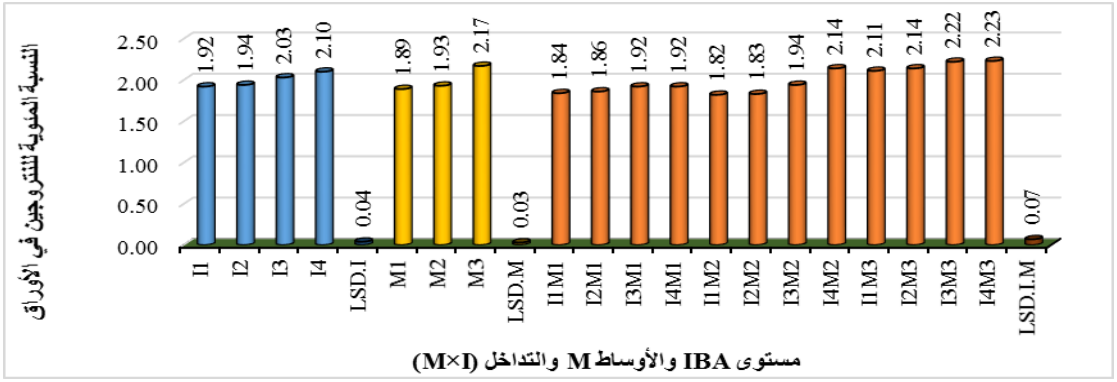
تقدير النسبة المئوية للفسفور في الأوراق (%)

تشير نتائج التحليل الإحصائي في الشكل 9 أنَّ هناك تأثير معنوي لمنظم النمو الـ IBA في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق إذ تفوقت المعاملة I_4 معنوياً على باقي المعاملات الأخرى بإعطائها أعلى قيمة بلغت 0.55%، وبالمقابل سجلت المعاملة I_1 أدنى قيمة لنسبة الفسفور في الأوراق بلغت 0.53 %. أما بخصوص عوامل الأوساط الزراعية فقد سجل الوسط الزراعي M_3 اختلاف معنوي في نسبة الفسفور في الأوراق حيث سجل أعلى قيمة له بلغت 0.57 % وتفوق معنوياً على المعاملات الأخرى في حين سجل الوسط الزراعي M_1 أدنى قيمة لنسبة الفسفور في الأوراق وبلغت 0.52%.

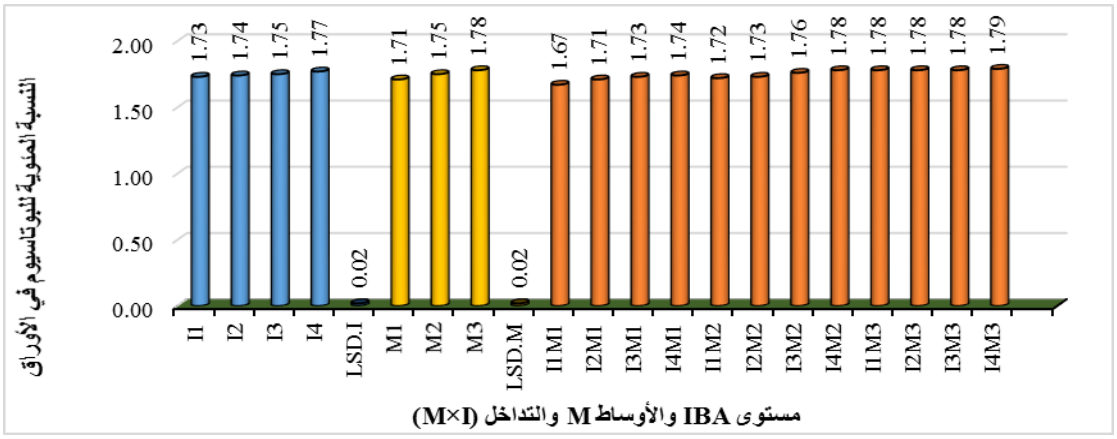
يتضح من الشكل نفسه أن للتداخل الثنائي بين عاملي الدراسة تأثير واضح فقد سجلت المعاملة I_4M_3 فروق معنوية بإعطائها أعلى قيمة لنسبة الفسفور في الأوراق بلغت 0.58 % بالمقابل سجلت المعاملة I_1M_1 أدنى معدل لنسبة الفسفور في الأوراق بلغت 0.51%.

إن العقل التي تلقت تراكيز كافية من منظم النمو الـ IBA شجعت النمو الخضري بالتضاعف السريع للخلايا، وتأسيس لعدد من الفروع وهذا التأثير لمنظم النمو الـ IBA يأتي من تشجيعه لفعالية الأنزيمات والبناء الضوئي، تلاه زيادة في المواد المغذية المستفاد منها في زيادة معدل انقسام الخلايا وتضاعفها مما أدى إلى زيادة في اعداد الفروع (Davies، 2013). أن الزيادة في الوزن الجاف يمكن أن تكون نتيجة تأثير منظم النمو على النبات في زيادة معدل البناء الضوئي، المصدر الأساسي للطاقة، والذي بدوره ينتج وزن طري أعلى وتراكم مادَّة جافة (Singh، 2004). وأن المجموع الجذري للعقل حسَّن من النمو الخضري لها حيث أن الجذور المتكونة حسنت النمو الخضري عن طريق التجهيز بالماء والعناصر الغذائية وبعض الهرمونات خاصة الأوكسينات الذي ينتج بدرجة رئيسية في قمم الجذور وينتقل عن طريق الخشب وبالتالي يحدث تأثيراً كبيراً في النمو الخضري من خلال تحفيز الأنقسام وتمايز الخلايا (Sivaci وYalcin، 2007). وعن دور وسط التجذير في الصفات الخضرية للعقل المجذرة فربما يرجع إلى دور هذا الوسط في تحسين الصفات الجذرية سابقة الذكر وبالتالي تأهلت هذه الشتلة بامتصاص كميات مناسبة من المادة الغذائية والمواد الأخرى المشجعة للنمو الخضري فانعكست إيجابياً على صفات النمو الخضري (Park وآخرون، 2016). وإن هذه النتائج يمكن تفسيرها على أن وسط (رمل + مخلفات دواجن 3%) قد يحوي على كمية كافية من العناصر الغذائية مقارنة بالأوساط الزراعية الأخرى وبالتالي ينعكس على النمو الخضري المتكون على العقلة (Montalvo وآخرون، 2017). وإن تأثير الوسط الزراعي في الزيادة الحاصلة للمجموع الخضري يفسر نتيجة زيادة المادة الغذائية بسبب حجم المجموع الجذري ومحتوى الوسط من المواد الغذائية والذي ينعكس على محتوى النبات من المواد والعناصر (Karakurt وآخرون، 2009).

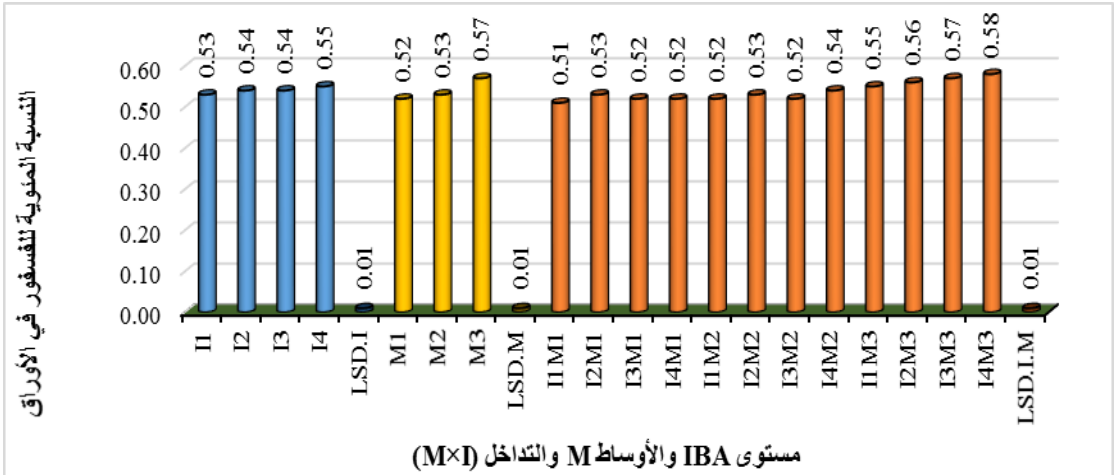
ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
Iraqi. J. Des. Stud. 9 (2): 24-35, 2019
2019 :(2) 9



شكل 7. تأثير تراكيز حامض الأندول بيوتريك IBA والأوساط الزراعية والتداخل بينهما في تقدير النسبة المئوية للنتروجين في الأوراق: (%)



شكل 8. تأثير تراكيز حامض الأندول بيوتريك IBA والأوساط الزراعية والتداخل بينهما في تقدير النسبة المئوية للبوناسيوم في الأوراق (%)



شكل 9. تأثير تراكيز حامض الأندول بيوتريك IBA والأوساط الزراعية والتداخل بينهما في تقدير النسبة المئوية للفسفور في الأوراق (%)

وكان التداخل بين وسط الزراعة /رمل + مخلفات دواجن 3% وتركيز 4500 ملغم.لتر$^{-1}$ منظم النمو (IBA) زيادة معنوية في معدل النموات الجذرية والخضرية المتكونة على عقل نبات ورد الجمال مقارنة بالعقل غير المعاملة. أن نتائج تأثير التداخل المشترك بين وسط الزراعة/رمل+مخلفات دواجن 3% وتركيز 4500 ملغم.لتر$^{-1}$ منظم النمو (IBA) في هذهِ الدراسة يمكن تفسيرها على أساس ماورد (IBA) في هذه الدراسة يمكن تفسيرها على أساس ما ورد ذكره في مناقشة العوامل على انفراد.

REFERENCES:

Abd alatif, S. A. and S. N. Jassim. 2010. Measuring the paper area of *Rosa* sp using different slope equations. University of Karbala Scientific Journal. 8. (3): 114-119. (In Arabic).

Adel, A. M. 2012. Evaluation of some methods of measuring the paper area of a group of ornamental plants and comparing them in a traditional way. University of Kirkuk Journal of Agricultural Sciences, 3 (1): 1-7. (In Arabic).

Al-Ali, H. H. 2007. Effect of endoteric acid and plant center and certain factors on the rooting of the olive brain *Olea europaea* L., Anbar Agriculture Journal of Agricultural Sciences, Volume (5) No. (1): 175- 188. (In Arabic).

Al-Ali, H. H. 2014. Effect of Oxygen and IBA in the rooting of the stem mind of henna plants *Lawsoina inermis* L. Anbar Journal of Agricultural Sciences 12 (2): 123-139. (In Arabic).

Alayla, A. M. 2006. Effect of shading, sulfuric acid and micro-growth elements Chemical and chemical composition of rubber plant (*Ficus elastisa* var decora). PhD thesis. Faculty of Agriculture and Forestry. Department of Horticulture and Garden Engineering. University of Al Mosul. Iraq. (In Arabic).

Al-kutab, M. A., N. Al-Batal and M. Kharouf. 1997. Effect of some IBA rooting and concentration compounds on rooting of phallic brain. Damascus University Journal of Agricultural Sciences - Volume 13, 67-77. (In Arabic).

Al-Mazouri, H. S. A. and B. Z. A. K. Bashi. 2006. Effect of planting dates and different concentrations of indole-butyric acid (IBA) in the rooting of the carissa's mind. Journal of Mesopotamia. 34 (4): 38-48. (In Arabic).

Al-Mohammedi, S. M. and F. M. Al-Mohammadi. 2012. Statistics and experiment design. Dar Osama for Publishing and Distribution, Amman - Jordan, p. 376. (In Arabic).

Al-Rawi, A. and A. Al-douri. 1991. Nurseries and plant breeding. Second Edition. Dar Al-Hikma for Printing and Publishing, Mosul, Iraq. (In Arabic).

Al-Samurai, S. M. S. 2009. Effect of the date of implantation and the acid of the anodol citric acid (IBA) in the rooting of the mind of henna plant *Lawsoina inermis* L., Basra Research Journal (Operations), 35 (6): 85-91. (In Arabic).

Alwany, M. S. A. 2012. Effect of wounding, IBA and date of planting on rooting of *Ficus nitida* L. cuttings. Master Thesis, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture and Garden Engineering / University OF Anbar. (In Arabic).

Anis, M., and N. Ahmad. (Eds.). 2016. Plant Tissue Culture: Propagation, Conservation and Crop Improvement. Singapore: Springer.

AOAC, 1980. Official Methods of Analysis. 13th Ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C.U.S.A.PP. 101.

Awad, A. A. 2005. The effect of Auxins and Media on rooting of *Buxus suffruticosa* L. Damascus University Journal of Agricultural Sciences. Vol. 21 (1): 58-108. (In Arabic).

Chalabi, T. M., M. D. Salim and A. O. Abdullah. 1990. Effect of planting date and indole-butyric acid in the rooting of the developing mind of Ficus benjamena plant. Journal of Mesopotamia. 127-119: (1) 22. (In Arabic).

Chatterjee, R., and P. Choudhuri. 2007. Influence of vermicompost as potting mixture on growth of Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) seeding under Terai Zone of West Bengal. In National Workshop on Organic Horticulture held at Bidhan Chandra Viswavidyalaya, Mohanpur, West Bengal, India (pp. 8-10).

Das R. 2010. Conservation of medicinal plant Hibiscus rosa sinensis through *Allium fistulosum* plantation. Der Pharmacia Sinica. 1(1): 166-172.

Davies, P. J. (Ed.). 2013. Plant hormones: physiology, biochemistry and molecular biology. Springer Science & Business Media.

Giandia, H. 2003. Fruit Tree Physiology. First Edition. Arab House for Publishing and Distribution Egypt. (In Arabic).

Hamawi, M. R. and A. H. Diop. 2007. The Basics of Vegetables and Fruits, Aleppo University Press, Faculty of Agriculture, Ibn Khaldun Press, Damascus, Syrian Arab Republic, 468. (In Arabic).

Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies Jr., F.T. and Geneve, R.L. 2010. Plant Propagation: Principles and Practices. 8th Edition, Prentice-Hall, New Jersey, 915 p.

Hindustan AA, 2010. Chitta SK, Kishore KRB, Ravindra B V, Sasidhar CGS, Abhilash C, Sagar NRV. Designing and

evaluation of diclofenac sodium ustained release matrix tablets using Hibiscus rosa-Sinensis leaves mucilage. International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research. 1(2): 29-31.

Izadi, Z., and H. Zarei. 2014. Evaluation of Propagation of Chinese Hibiscus (*Hibiscus rosa- sinensis*) through Stenting Method in Response to Different IBA Concentrations and Rootstocks. American Journal of Plant Sciences, 5 :(13), 1836-1841.

Karakurt. H., R. Aslantas, G. Ozkan, and M. Guleryuz. 2009. Effect of indole 3-butyric acid (IBA). Plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) and carbohydrates on rooting of hardwood cutting of MM106 Apple rootstock. African. Journal Of Agriculture Research 4(2): 60-64.

Lefevre, C., F. Rekik, V. Alcantara, and L. Wiese. 2017. Soil organic carbon: the hidden potential. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

Montalvo, A. M., E. C. Riordan, and J. Beyers. 2017. Plant profile for Salvia mellifera. Native Plant Recommendations for Southern California Ecoregions.

Nasr, T. A. 2003. Fruit tree propagation scientific rules and modern methods. Faculty of Agriculture, Alexandria University. Modern Knowledge Library. Deposit number 7-81-5167-977. (In Arabic).

Ozmen A. 2010. Cytotoxicity of (Hibiscus *rosa - sinensis* L.) flower extract. Caryologia, 63 (2): 157-161.

Park, Y. S., J. M. Bonga, and H. K. Moon. 2016. Vegetative propagation of forest trees. National Institute of Forest Science (NIFoS). Seoul, Korea, 56-74.

Shouaily, M. S. R. 2009. Effect of Types of Mind and Acid Indole Botroic and Dissection on the Conquering of the Dasamus *Conocarpus lancifolius* L. Master Thesis. Faculty of Agriculture, University of Basra. (In Arabic).

Singh, A. K. 2004. Influence of plant bio-regulators on growth and seed yield in French marigold (*Tagetes patula* L.). J. of Ornamental Hort., 7(2): 192-195.

Sivaci, A. and I. Yalcin. 2007. Investigation of Changes in phytohormone levels depending on Effects of exogenous indole butyric acid and callus Formation in the stem cuttings of Some Apple Kinds (*Malus sylvestris* Miller). Asian journal of Plant Science. 6(7): 1103-1107.

Styer, R.C. and D. Koranski. (1997). Plug and transplant production. A grower guide. Ball publishing. Batavia. II. Poland. 2 (22): 47-55.

Torkashvand, A. M., & Shadparvar, V. 2012. Rooting in *Hibiscus rosa-sinesis* (Yellow doublehybrid) by indole butyric acid and rooting substrates. International Journal of plant, animal and environmental sciences, 9(3), 194-198.

Villar M and M. Gaget -Faurobert. 1997. Mentor, effects in pistil mediated pollen- pollen interactions Cambridge University Press, New York, pp. 315-332. 81.