

تأثير الأوكسين (IBA) واللقاح الحيوي في تجذير ونمو عقل التين (*Ficus carica L.*) صنف أسود ديالى.

د. ابراهيم مرضي راضي

الكلية التقنية /المسيب /جامعة الفرات الاوسط التقنية

د. اكرم عبد الكاظم

الكلية التقنية /المسيب /جامعة الفرات الاوسط التقنية

المستخلص

اجريت التجربة في الظلة الخشبية التابعة لقسم الانتاج النباتي /الكلية التقنية /المسيب, خلال الموسم الربيعي 2016 لدراسة تأثير تراكيز مختلفة من الاوكسين (IBA) Indole 3-butyric acid (0 , 500 , 1000, 1500, 2000) ملغم. لتر⁻¹ واللقاح الحيوي الفطري (*Glomus mossea*) 20غم والبكتيري (*Aosprillium sneebrasi*) 20مل وخليط اللقاح (فطري + بكتيري) والتداخل بينهما في تجذير ونمو عقل التين صنف اسود ديالى . نفذت تجربة عاملية وفق تصميم العشوائي الكامل (C.R.D) وبثلاثة مكررات وبعد تحليل النتائج احصائيا قورنت المتوسطات عند مستوى احتمال 0.05 وكانت النتائج كالآتي : ادت معاملة الاوكسين IBA تركيز 2000 ملغم لتر⁻¹ الى زيادة في نسبة نجاح العقل المجذرة (95.89%) قياسا بمعاملة المقارنة (24.34%) وطول الجذور وطول الافرع ومعدل قطر الأفرع وعدد الاوراق والمساحة الورقية ونسبة الكلوروفيل في الاوراق والاوكسين IAA والجبرلين , في حين سببت التوليفة { IBA 2000 ملغم لتر⁻¹ + (لقاح فطري 20غم+ لقاح بكتيري 20 مل) } أعلى زيادة في معدلات صفات المجموع الجذري والخضري والكيميائي لشتلات التين .

الكلمات المفتاحية: التين, العقل, الاوكسين , اللقاح الحيوي .

EFFECT OF IBA AND BIO-INCULATOR ON ROOTING AND GROWTH OF FIG CUTTINGS (*FICUS CARICA L.*) VARIETY (ASWAD DIYALA)

Dr. Ibrahim Mordhi Radhi

Dr. Akrem Abed AL-Kathem

ABSTRACT:

The Experiment was conducted in the lath house of during spring season 2016 to study the effect of IBA with five concentration (0, 500 , 1000, 1500, 2000 mg. L⁻¹) and bio vaccine (Mycorrhiza fungi 20gm and *Azosprillium brasilense* bacteria 20mL) and its interaction on rooting and growth of fig cuttings some characteristics , using C.R.D. design with three replicates .The results indicated that the IBA(2000 mg.L⁻¹) treatments increased percentage of the cuttings rooting (95.89) as compared with control (20.34) and improved the roots and vegetative growth characteristics (root length, length and diameter of shoot , leaves number , leaves area, Total chlorophyll in leaves ,IAA and GA₃. (IBA 2000 mg L⁻¹ +mixture Bio-inculator) increased the roots , vegetative and chemical growth characteristics in fig cuttings

Key words: Fig , cuttings , IBA, bio - inculator .

المقدمة :

يعود التين (*Ficus carica L.*) الى العائلة التوتية أو التينية Moraceae, ويعتبر من أقدم النباتات التي عرفها الإنسان منذ فجر الحضارة ويعتقد أن الموطن الأصلي للتين هو شبه الجزيرة العربية ومنه انتشر إلى بقية انحاء العالم عن طريق الفتوحات الإسلامية (1). تستعمل ثمار التين كفاكهة طازجة ومجففة وعصائر وخمور وتستعمل المادة الحليبية Latex في صناعة الاجبان وإنّ اغلب المواد الفعالة في التين ذات خواص مطهرة ومليئة ويعتبر من العوامل المساعدة في الهضم وفي علاج بعض الأمراض المعوية والإمساك المزمن (20). أما في العراق فلا زالت زراعته متأخرة بالرغم من توفر الظروف البيئية الملائمة لنموه وانتاجه ويعزى السبب في ذلك إلى عمليات الخدمة وخصوصا عمليات الجني حيث يجري يدويا، وقد بلغ انتاج العراق من التين 7350 طن سنويا (7).

تتكاثر اشجار التين بالطريقة الخضرية (العقل الساقية) التي تعتبر من أهم طرق إكثار اشجار الفاكهة وأكثرها انتشارا ونجاحا للحصول على شتلات متجانسة ومشابهة لنبات الأم وراثيا وبوقت قصير وتثمر مبكرا , حيث تجهز العقل عادة من خشب بأعمار واقطار مختلفة في الشتاء أثناء سكون العصارة وتختلف نسبة التجذير تبعا للسنف وما تحتويه العقلة من مواد كربوهيدراتية والمواد الشبيهة بالهرمونات النباتية ذات التأثير المعنوي في تجذير العقل (22) وهناك العديد من العوامل التي تؤثر في عملية التكاثر الخضري وتكوين الجذور. من ناحية اخرى تعد منظمات النمو ومنها الاوكسينات مهمة في تنشيط عملية التجذير وزيادة نسبة التجذير وزيادة عدد الجذور المتكونة وتحسين نوعية الجذور وزيادة تجانس تجذير العقل . ويعد الاوكسين (IBA) من أكثر المركبات الكيميائية استعمالا في تشجيع تكوين الجذور العرضية على العقل لكونه اقل تحطما بالضوء واكثر ثباتا من الاوكسين IAA وغير سام على مدى واسع من

التراكيز المستعملة وفعال في تكوين الجذور العرضية لأعداد كبيرة من النباتات (11), اذ توصل (17) إن الاوكسين IBA تفوق معنويا على ال NAA في زيادة نسبة نجاح تجذير العقل وعدد الجذور المتكونة لأربعة أصناف من التين ، ووجد (29) زيادة في النسبة المئوية للتجذير وعدد وطول الجذور لعقل التين عند استخدام IBA ، وذكر (12) أن استخدام التراكيز العالية من الاوكسين IBA على عقل التين سبب زيادة معنوية في نسبة نجاح التجذير وعدد الجذور والوزن الجاف للمجموع الجذري.

المخصبات الحيوية لها دور مهم في تحسين نمو النبات من خلال زيادة جاهزية العناصر الضرورية اللازمة لنمو النبات كالنتروجين الذي تثبته البكتريا والفسفور الذي تجهزه فطريات المايكورايز او خفضها لرقم ال PH مما يزيد من جاهزية العناصر الغذائية الصغرى في التربة فضلا عن انتاج الاوكسينات والسايتوكينات والجبريلينات, كذلك تحسن من خصائص التربة , اذ تعمل المايكورايزا على افراز مادة الكلويين والتي تعمل على مسك دقائق التربة وتزيد من قابليتها على الاحتفاظ بالماء , كما تزيد من قدرة النبات على مقاومة الاجهادات الحيوية والبيئية (14). وفي دراسة اجريت على نبات *Carnation* باستعمال بكتريا *Azospirillum* مع فطريات المايكورايزا والبكتريا المذيبة للفسفور (*Phosphate Solubilizing Bacteria*) لوحظ حصول زيادة معنوية في جميع صفات النمو الخضرية والزهرية (21). لذا يهدف البحث الى تحديد التركيز الافضل من الأوكسين واللقاح الحيوي في تحسين تجذير وزيادة نمو عقل التين.

المواد وطرائق العمل :

أجريت هذه الدراسة في الظلة الخشبية التابعة لقسم الانتاج النباتي الكلية التقنية /المسيب /جامعة الفرات الاوسط خلال موسم النمو 2016 . جهزت العقل بتاريخ 2016/2/1 من أشجار الامهات بعمر 10 سنة من احد البساتين

بالماء لتفكيك التربة لغرض الكشف عن المجموع الجذري بصورة متكاملة وعندها أخذت القياسات للصفات التالية :

1- النسبة المئوية للتجذير: حسب من خلال قسمة عدد العقل المجذرة على العدد الكلي للعقل المزروعة × 100 في كل مكرر ثم لكل معاملة .

2- معدل طول الجذور (سم) : تم حساب أطوال الجذور لكل تكرار واستخرج معدلها.

3- معدل طول الأفرع الخضرية (سم) : تم قياس طول الأفرع النامية على الساق لكل شتلة وحُسب المعدل لكل وحدة تجريبية بشرط القياس المتري واخذ المعدل لكل معاملة .

4- معدل قطر الأفرع (ملم) : تم قياس قطر الأفرع على مسافة 2 سم من نقطة التقائها بالعقلة باستخدام القدمة (Verna) ومن ثم حساب معدل قطر الفرع الواحد لكل وحدة تجريبية وأخذ المعدل لكل معاملة .

5 - معدل عدد الأوراق : تم حساب عدد الأوراق لكل مكرر ثم لكل معاملة .

6-المساحة الورقية :حسبت المساحة الورقية على اساس الوزن الجاف اذ اخذ 30 قرصا معلوم المساحة وجفف لحين ثبات الوزن ومن الوزن الجاف الكلي لأوراق النباتات احتسبت المساحة الورقية بالمعادلة الاتية : المساحة الورقية سم =المساحة الورقية للأقرص ×الوزن الجاف الكلي لأوراق النبات / لوزن الجاف للأقرص(31).

7- نسبة الكلوروفيل في الاوراق (SPAD) : تم قياس نسبة الكلوروفيل في الأوراق بواسطة جهاز SPAD-502 لكل شتلة وحُسب المعدل لكل وحدة تجريبية وأخذ المعدل لكل معاملة .

8- تم قياس محتوى الاوراق من الكربوهيدرات حسب طريقة (25) والهرمونات (IAA والجبرلين) حسب طريقة (32)

الاهلية في محافظة بابل , حيث أخذت عقل التين صنف أسود ديالى (وهو من الأصناف المحلية لون الثمرة أسود لحمها بنفسجي مسود متوسطة الحجم , كثريه الشكل , لا تصلح للتجفيف) في الصباح الباكر من أفرع بعمر 2 سنة وبطول 25 سم وعملت قواعد العقل مباشرة بعد القطع بخمسة تراكيز من الاوكسين حامض الاندول بيوتريك (IBA) (0, 500, 1000, 1500 ، 2000) ملغم لتر¹ بطريقة الغمر السريع لمدة خمس ثواني, حضرت تراكيز الاوكسين المطلوبة وحفظت في قناني داكنة حسب طريقة (10) . زرعت العقل بتاريخ 2016/2/1 في أكياس من البولي أثيلين سعة (1كغم) مملوءة بتربة مزيجيه رملية ,ومن ثم عمل ثقب في وسط الزراعة حيث دفن ثلث العقلة تقريبا وضغطت جوانب التربة المحيطة بالعقلة للتخلص من الهواء الزائد (9) . تم وضع 20 غم من اللقاح الحيوي الفطري *Glomus mossea* و 20 مل من اللقاح البكتيري *Azospirillum sneebrasi* والخليط (20 غم اللقاح الحيوي الفطري + 20 مل اللقاح الحيوي البكتيري) لكل عقلة بعد خلطة مع مادة عضوية بيتموس معقمة بالاتوكليف بدرجة 70م° لمدة ساعة وليومين متعاقبين وتمت الاضافة مباشرة بعد الزراعة في مواقع ثابتة حول العقلة وقد روعي ان يكون اللقاح في حالة تماس مع العقلة. نفذت تجربة عاملية ذات عاملين وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (R.C.B.D) وبثلاث مكررات بواقع (10 عقل لكل مكرر), قورنت المتوسطات باستعمال أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى احتمال 0.05 (5) . اجريت عملية الخدمة الزراعية بصورة منتظمة على جميع الشتلات ولحين قلع الشتلات بتاريخ 1 /9/ 2016 , حيث وضعت الأكياس المزروعة فيها العقل داخل أوعية مملوءة

الجدول (1): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الزراعة

نوع التحليل	نتيجة التحليل
الرمل Sand	859 غم كغم ⁻¹
الغرين Silt	47 غم كغم ⁻¹
الطين Clay	94 غم كغم ⁻¹
نسجة التربة	مزيجية رملية
درجة التفاعل PH	6.9
التوصيل الكهربائي E.C	1.32 ديسيمنز م ⁻¹
النتروجين N	24.71 ملغم كغم ⁻¹
الفسفور P	0.49 ملغم كغم ⁻¹
البوتاسيوم K	27.90 ملغم كغم ⁻¹

النتائج والمناقشة

1- النسبة المئوية للعقل المجذرة :

يشير الجدول (2) الى ان النسبة المئوية للعقل المجذرة تزداد بزيادة تركيز الأوكسين (IBA) , حيث سجلت معاملة الأوكسين (500) ملغم .لتر⁻¹ زيادة قدرها (67.25) ملغم .لتر⁻¹ , في حين سجلت معاملة الأوكسين تركيز 2000 ملغم .لتر⁻¹ اعلى زيادة قدرها (95.52) % قياسا بمعاملة المقارنة (24.61) % . ان سبب الزيادة ربما تعود الى ان الأوكسين يزيد من وفرة السكريات في مواقع نشوء الجذور العرضية بسبب زيادة حركة النشأ من خلال زيادة فعالية الإنزيمات المتعلقة بأبيض الكربوهيدرات (18) . أو لتحرير الطاقة اللازمة لتكوين الجذور العرضية والإنزيمات الضرورية لانقسام وتكثف الخلايا (23) او قد يفسر على اساس سرعة تراكم المركبات المساعدة للتجذير Root Co-factors في قواعد العقل المعاملة بالأوكسينات وفقا لما ذكره (22) الى

ان هناك انواعا من العقل تحتوي على كميات كافية من المركبات المساعدة للتجذير لكن ينقصها المستوى الملائم من الأوكسين لذلك عند اضافة الأوكسين لتلك العقل يتحسن التجذير (19) . في حين ادت معاملات اللقاح الحيوي زيادة في نسبة التجذير , إذ سجلت معاملة اللقاح الفطري 71.63% ومعاملة اللقاح البكتيري 72.76% وخليط اللقاح 74.79% قياسا بمعاملة المقارنة (67.92) % . اما التداخل بين الأوكسين واللقاح فقد سجلت التوليفة (IBA تركيز 2000 + اللقاح البكتيري) اعلى زيادة في النسبة المئوية للتجذير بلغت 97.87% . ان سبب هذه الزيادة يعود الى ان اللقاح الحيوي الفطري والبكتيري له دور مهم في تحفيز تكوين الجذور الجانبية وزيادة المساحة السطحية للجذور نتيجة أفرزها الهرمونات المهمة مثل IAA وغيرها التي تعمل على زيادة انقسام الخلايا وزيادة تكوين الشعيرات الجذرية مما ينعكس ايجابا في زيادة النمو الخضري للنبات (27) .

الجدول (2): تأثير الأوكسين IBA في النسبة المئوية لتجذير عقل التين صنف أسود ديالى .

معدل تأثير IBA	اللقاح الحيوي				تركيز الأوكسين IBA (ملغم. لتر ⁻¹)
	خليط اللقاح	بكتيري	فطري	0	
24.61	28.78	26.54	22.67	20.34	0
67.25	70.87	68.68	66.37	62.73	500
81.61	85.61	79.94	80.77	80.11	1000
89.88	92.78	90.76	90.89	85.12	1500
95.52	95.89	97.87	96.99	91.31	2000
	74.79	72.76	71.63	67.92	معدل اللقاح الحيوي
	التداخل	اللقاح	الأوكسين		L.S.D. _{0.05}
	1.76	1.98	1.83		

البراعم الخضرية وزيادة حجم المجموع الخضري والذي ينعكس بدوره على تحسين عملية البناء الضوئي وتراكم المواد المصنعة في انسجه الشتلات (28). تتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه (9) عند معاملة أقلام التين صنف كادوتا بالأوكسين IBA و (6) عند معاملة عقل ستة أصناف من التين (كالمرنا و برونزويك واوزون وديري وشورة قرزة واسود ديالى) بالتركيز العليا. اما معاملات اللقاح الحيوي سببت زيادة في الصفة المذكورة، إذ سببت معاملة خليط اللقاح اعلى زيادة في طول الجذر (27.89) سم قياسا بمعاملة المقارنة (3.76) سم. أما التداخل الثنائي بين الأوكسين و اللقاح الحيوي فكان معنويا في زيادة هذه الصفة قياسا بمعاملة المقارنة، إذ تفوقت معاملة التداخل (IBA 2000 + خليط اللقاح الحيوي) واعطت (27.89) سم. أن سبب تفوق معاملة الخليط في إعطاء أعلى القيم يعود الى الدور المهم الذي تقوم به الأحياء المجهرية في زيادة نمو النبات.

2- طول الجذور (سم) :
يلاحظ من الجدول (3) جميع معاملات الأوكسين IBA سببت زيادة في معدل اطوال الجذور اذ ادت المعاملة تركيز 2000 ملغم. لتر⁻¹ الى اعلى زيادة في طول الجذر 21.40 سم قياسا بمعاملة المقارنة (3.76) سم في حين سجلت معاملة الأوكسين تركيز 500 ملغم. لتر⁻¹ اقل زيادة قدرها 12.20 سم. أن سبب الزيادة في معدل طول الجذور قد يعود إلى أن زيادة تركيز الأوكسين أدى إلى زيادة تركيز السكريات والمواد الغذائية في المنطقة المعاملة الضرورية لتكوين الجذور العرضية (9)، أو قد تعود الزيادة إلى دور الأوكسين IBA في تحفيز النشوء المبكر للجذور العرضية للعقل إذ أن الأوكسين يزيد من سرعة انقسام واستطالة الخلايا ومن ثم تحفيز ظهور الجذور العرضية بصورة مبكرة عن بقية المعاملات وهذا ينتج عنه زيادة في عدد وأطوال الجذور العرضية المتكونة على قواعد العقلة وبالتالي زيادة كفاءة امتصاص الماء والعناصر المعدنية من التربة وتحفيز نمو

الجدول (3): تأثير الأوكسين IBA واللقاح الحيوي والتداخل بينهما في أطوال الجذور(سم) .

معدل تأثير IBA	اللقاح الحيوي				تركيز الأوكسين IBA (ملغم. لتر ⁻¹)
	خليط اللقاح	بكتيري	فطري	0	
8.09	11.43	9.17	7.98	3.76	0
12.20	13.87	14.68	13.37	6.87	500
8.87	17.54	17.94	13.77	9.99	1000
17.35	21.89	19.76	15.89	11.87	1500
21.40	27.89	21.87	20.99	14.85	2000
	18.52	16.68	13.80	9.47	معدل اللقاح الحيوي
	التداخل	اللقاح	الأوكسين		L.S.D. _{0.05}
	0.92	0.56	0.53		

3- قطر الأفرع (ملم) : أما التداخل الثنائي بين الأوكسين و اللقاح الحيوي فكان يشير الجدول (4) أن معاملة العقل بالأوكسين واللقاح الحيوي سببا زيادة معنوية في قطر الأفرع قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل قطر الأفرع (2.33) ملم, إذ سجلت معاملات الأوكسين تركيز (2000) ملغم لتر⁻¹ أعلى زيادة في قطر الأفرع (15.66) ملم في حين سجلت معاملة الأوكسين تركيز 500 ملغم لتر⁻¹ أقل زيادة قدرها 8.73 ملم . أما معاملات اللقاح الحيوي الفطري والبكتيري والخليط أيضا سببت زيادة في قطر الأفرع إذ سببت معاملة خليط اللقاح زيادة قدرها 15.72 ملم مقارنة بمعاملة المقارنة 2.33 ملم

أما التداخل الثنائي بين الأوكسين و اللقاح الحيوي فكان معنويا في زيادة هذه الصفة قياسا بمعاملة المقارنة, إذ تفوقت معاملة التداخل (IBA 2000 + خليط اللقاح الحيوي) واعطت (22.78) ملم . وان سبب زيادة قطر الأفرع نتيجة استخدام الأوكسين قد يعود إلى تأثير الأوكسين للإسراع في التجذير وتكوين مجموع جذري جيد قادر على امتصاص الماء والعناصر الغذائية جدول (3) وبالتالي تحسين المجموع الخضري بصورة جيدة وقد انعكس إيجابيا على قطر الأفرع , كما أن سبب تفوق معاملة الخليط في إعطاء أعلى القيم يعود الى الدور المهم الذي تقوم به الأحياء المجهرية .

الجدول (4) : تأثير الأوكسين واللقاح الحيوي والتداخل بينهما في معدل قطر الأفرع (ملم) .

معدل IBA	اللقاح الحيوي				تركيز الأوكسين IBA ملغم لتر ⁻¹
	خليط اللقاح	بكتيري	فطري	0	
6.02	9.44	5.90	6.40	2.33	0
8.73	12.93	9.06	8.27	4.67	500
10.17	14.46	10.55	9.33	6.33	1000
14.47	18.98	16.78	15.11	6.99	1500
15.66	22.78	19.99	10.99	8.87	2000
	15.72	12.46	10.02	5.84	معدل اللقاح الحيوي
	التداخل 0.44	اللقاح 0.76	أوكسين IBA 0.44		L.S.D. 0.05

4- طول الأفرع الخضرية (سم) :
يلاحظ من الجدول (5) أن معاملة العقل بالاكسين واللقاح الحيوي سببا زيادة معنوية في اطوال الافرع قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت (2.45) سم , حيث سجلت معاملات الاوكسين تركيز 2000 ملغم لتر⁻¹ اعلى زيادة قدرها 24.38 سم واول زياده سجلتها المعاملة تركيز 500 ملغم لتر⁻¹ 15.17 سم وتتفق هذه النتيجة مع (2) عند دراسة تأثير الاوكسين IBA في تجذير أقلام التين صنف (كالميرنا) . إن سبب الزيادة قد تعود الى ان الاوكسين المضاف سبب الأسرع في عملية تكوين الجذور أو تفتح البراعم في وقت أبكر للعقل المعاملة مقارنة بمعاملة السيطرة وهذا أدى إلى زيادة في أطوال النموات الناتجة عنها ، إضافة

إلى دور الأوكسين المضاف في زيادة محتوى الأنسجة من الأوكسين وتحسين عمليتي انقسام واتساع الخلايا وبالتالي زيادة النموات الحديثة على النبات حيث بين (28), كما أن قصر النموات الخضرية قد يعزى إلى قلة محتوى النبات من الأوكسينات , في حين ادت معاملة اللقاح الخليط زيادة في طول الفرع (23.52) سم . أما التداخل الثنائي بين الاوكسين و اللقاح الحيوي فكان معنويا في زيادة هذه الصفة قياسا بمعاملة المقارنة, إذ تفوقت معاملة التداخل (IBA +2000 خليط اللقاح الحيوي) واعطت (30.69) سم , إن سبب تفوق معاملة الخليط في أعطاء أعلى القيم يعود الى الدور المهم الذي تقوم به الأحياء المجهرية كما ذكر في ادناه .

الجدول (5) :تأثير الأوكسين IBA واللقاح الحيوي والتداخل بينهما في معدل طول الأفرع الخضرية (سم)

معدل IBA	اللقاح الحيوي				تركيز الأوكسين IBA ملغم لتر ¹
	خليط اللقاح	بكتيري	فطري	0	
8.63	13.83	9.95	8.27	2.45	0
15.17	20.11	14.93	15.87	9.78	500
19.09	24.44	20.80	19.67	11.44	1000
20.57	28.52	19.45	20.43	13.89	1500
24.38	30.69	23.78	24.6	18.43	2000
	23.52	17.78	17.77	11.19	معدل اللقاح الحيوي
	التداخل 1.81	اللقاح 1.04	IBA 1.04		L.S.D 0.05

قادر على امتصاص الماء والعناصر الغذائية وبالتالي تحسين النمو الخضري بصورة جيدة وقد انعكس إيجابياً على عدد الأوراق كما أكده (28). وتتفق هذه النتائج مع (2) عند دراسة تأثير IBA في تجذير أقلام التين صنف (كالميرنا) . كما ادت معاملات اللقاح الحيوي (الفطري والبكتيري وخليط اللقاح) زيادة في عدد الاوراق بلغت , 29.27 20.15 (19.94) ورقة شتلة¹ على التوالي .أما التداخل الثنائي بين الاوكسين و اللقاح الحيوي فكان معنوياً في زيادة هذه الصفة قياساً بمعاملة المقارنة , إذ تفوقت معاملة التداخل (IBA +2000+خليط اللقاح الحيوي) واعطت (38.98) ورقة شتلة¹

معدل عدد الأوراق (ورقة شتلة¹) :

يلاحظ من الجدول (6) إن معاملات الاوكسين (IBA) أدت إلى زيادة معنوية في معدل عدد الاوراق , إذ ادت المعاملة تركيز 500 ملغم لتر¹ زيادة (17.55) ورقة شتلة¹ في حين ادت المعاملة تركيز 2000 ملغم لتر¹ اعلى زيادة قدرها (28.69) ورقة شتلة¹ مقارنة بمعاملة المقارنة (7.98) ورقة شتلة¹ . قد يعود السبب الى أن معاملات الاوكسين (IBA) أعطت زيادة في معدل طول الجذور وطول الافرع جدول رقم (3 و 5) او قد يعود السبب إلى تأثير الأوكسين للإسراع في التجذير وتكوين مجموع جذري جيد

الجدول (6): تأثير الأوكسين واللقاح الحيوي والتداخل بينهما في معدل عدد الأوراق (ورقة شتلة¹).

معدل IBA	اللقاح الحيوي				تركيز الأوكسين IBA ملغم . لتر ⁻¹
	خليط اللقاح	بكتيري	فطري	O	
13.26	19.77	15.80	9.50	7.98	0
17.55	23.77	12.08	17.69	16.65	500
22.08	29.83	18.93	20.69	18.87	1000
26.21	33.98	24.98	25.87	20.00	1500
28.69	38.98	27.90	26.99	20.87	2000
	29.27	19.94	20.15	16.87	معدل اللقاح الحيوي
	التداخل	اللقاح	IBA		L.S.D
	3.37	1.95	1.95		0.05

وبالتالي تحسين النمو الخضري بصورة عامة وقد انعكس إيجابياً على المساحة الورقية كما أكده (28). في حين أدت معاملات اللقاح الحيوي الفطري والبكتيري والخليط زيادة في المساحة الورقية بلغت (153.35, 196.82, 152.38) سم² على التوالي. أما التداخل الثنائي بين الأوكسين و اللقاح الحيوي فكان معنوياً في زيادة هذه الصفة قياساً بمعاملة السيطرة , إذ تفوقت معاملة التداخل (IBA 2000 + خليط اللقاح الحيوي) و أعطت (220.44) سم² أن سبب تفوق معاملة الخليط في إعطاء أعلى القيم يعود الى الدور المهم الذي تقوم به الأحياء المجهرية.

6- المساحة الورقية سم² يشير الجدول (7) أن معاملة العقل بالأوكسين واللقاح الحيوي سبباً زيادة معنوية في مساحة الورقة قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل مساحة ورقية (120.11) سم², إذ سجلت معاملة الأوكسين تركيز (500) ملغم لتر⁻¹ أقل زيادة في المساحة الورقية (146.94) سم², في حين سجلت المعاملة 2000 ملغم لتر⁻¹ أعلى زيادة (186.05) سم². وان سبب زيادة مساحة الورقة نتيجة استخدام الأوكسين قد يعود إلى تأثير الأوكسين للإسراع في التجذير وتكوين مجموع جذري جيد قادر على امتصاص الماء والعناصر الغذائية

الجدول (7) : تأثير الأوكسين واللقاح الحيوي والتداخل بينهما في المساحة الورقية سم²

معدل IBA	اللقاح الحيوي				تركيز الأوكسين
	خليط اللقاح	بكتيري	فطري	0	IBA ملغم . لتر ⁻¹
141.03	178.89	134.23	130.89	120.11	0
146.94	188.76	134.13	138.65	126.23	500
156.95	196.51	148.41	144.54	138.33	1000
169.27	199.71	165.42	167.16	144.77	1500
186.05	220.44	184.54	180.64	158.56	2000
	196.82	153.35	152.38	137.60	معدل اللقاح الحيوي
	التداخل	اللقاح	IBA		L.S.D
	3.37	1.95	1.95		ستوى احتمال 0.05

7- نسبة الكلوروفيل في الأوراق (SPAD) :
يشير الجدول (8) أن معاملة العقل بالأوكسين واللقاح الحيوي سببا زيادة معنوية في محتوى الكلوروفيل قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل نسبة (23.89) سباد، إذ سجلت معاملات الاوكسين تركيز (2000) ملغم لتر⁻¹ زيادة في محتوى الكلوروفيل قدرها (63.43) سباد، في حين سجلت معاملة الاوكسين تركيز (500) ملغم .لتر⁻¹ (47.70) سباد . وان سبب زيادة نسبة الكلوروفيل نتيجة استخدام الاوكسين الذي ادى الى زيادة في معدلات اطوال الجذور(جدول 3) والذي ساعد في امتصاص العناصر الغذائية الضرورية لبناء الكلوروفيل وعدد الأوراق جدول رقم (6) وما يترتب عليه من الزيادة في معدلات المساحة الورقية فساهم في رفع محتوى الأوراق من الكلوروفيل ، أو قد يرجع السبب في ذلك في تأثير الأوكسين في زيادة أطوال النموات الخضرية إضافة إلى ذلك إلى دور الأوكسين المضاف في زيادة محتوى الأنسجة من الأوكسين وتحسين عمليتي الانقسام واتساع الخلايا وبالتالي زيادة النموات الحديثة . في حين ادت معاملات اللقاح الحيوي الخليط زيادة في الكلوروفيل بلغت (67.334) سباد. أما التداخل الثنائي بين الأوكسين و اللقاح الحيوي فكان معنويا في زيادة هذه الصفة قياسا بمعاملة المقارنة , إذ تفوقت معاملة التداخل(IBA 2000 +خليط اللقاح الحيوي) واعطت (80.87) سباد .

الجدول (8) :تأثير الأوكسين واللقاح الحيوي والتداخل بينهما في نسبة الكلوروفيل في الاوراق SPAD

معدل IBA	اللقاح الحيوي				تركيز الأوكسين IBA ملغم . لتر ⁻¹
	خليط اللقاح	بكتيري	فطري	0	
32.39	49.48	27.49	28.68	23.89	0
47.70	56.80	50.97	45.49	37.54	500
54.09	72.65	55.87	49.86	37.99	1000
59.65	76.87	60.87	58.98	41.89	1500
63.43	80.87	67.87	59.99	44.98	2000
	67.33	52.61	48.6	37.26	معدل اللقاح الحيوي
	التداخل اللقاح		IBA		L.S.D
	8.01	4.62	4.62		مستوى احتمال 0.05

الافرع وكذلك تنشيط الجذور على سحب العناصر المغذية وكل هذه العمليات تؤدي الى زيادة نمو النبات (8) . في حين ادت معاملات اللقاح الحيوي الفطري والبكتيري والخليط زيادة في نسبة الكربوهيدرات بلغت (14.05 و 15.21 و 16.93) % على التوالي . أما التداخل الثنائي بين الاوكسين و اللقاح الحيوي فكان معنويا في زيادة هذه الصفة قياسا بمعاملة المقارنة , إذ تفوقت معاملة التداخل (IBA 2000 + خليط اللقاح الحيوي) واعطت (19.63) % أن سبب تفوق معاملة الخليط في إعطاء أعلى القيم يعود الى الدور المهم الذي تقوم به الأحياء المجهرية.

8- محتوى الأوراق من الكربوهيدرات (%)
يوضح جدول (9) أن معاملة العقل بالاوكسين واللقاح الحيوي سببا زيادة معنوية في نسبة الكربوهيدرات قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت اقل نسبة (10.99) % , إذ سجلت معاملات الاوكسين تركيز 500 ملغم . لتر⁻¹ (13.59) % , في حين سببت معاملة الاوكسين 2000 ملغم . لتر⁻¹ اعلى زيادة في نسبة الكربوهيدرات (17.48) % . ان زيادة نسبة الكربوهيدرات الكلية يعود الى ان هذه المعاملات ادت الى زيادة نسبة الكلوروفيل الكلي (جدول 8) وبالتالي زيادة تصنيع الغذاء وانتقال وخرن الفائض منه في

الجدول (9) : تأثير الأوكسين واللقاح الحيوي والتداخل بينهما في نسبة الكربوهيدرات (%) في الاوراق

معدل IBA	اللقاح الحيوي				تركيز الأوكسين
	خليط اللقاح	بكتيري	فطري	0	IBA ملغم . لتر ⁻¹
12.28	14.77	12.87	11.88	10.99	0
13.59	14.98	14.87	12.64	11.87	500
14.62	16.28	14.65	13.88	13.65	1000
15.88	18.98	15.65	14.89	13.99	1500
17.48	19.63	17.99	16.98	15.33	2000
	16.93	15.21	14.05	13.17	معدل اللقاح الحيوي
	التداخل	اللقاح	IBA		L.S.D0.05
	0.67	0.77	0.67		

9- محتوى الاوراق من الاوكسين IAA (ملغم IAA. كغم وزن طوري) تصنيع الغذاء وتنشيط نمو النبات والأنظمة الإنزيمية فيه مما يؤدي الى زيادة تصنيع الهرمونات المنشطة للنمو (13) .¹⁻

يشير جدول (10) أن معاملة العقل بالاكسين واللقاح الحيوي سببا زيادة معنوية في تركيز الاوكسين IAA, اذ سجلت معاملات الاوكسين تركيز (500) ملغم. لتر⁻¹ زيادة في نسبة الاوكسين بلغت (2.60) ملغم. كغم وزن طري⁻¹ , في حين سببت معاملة الاوكسين تركيز (2000) ملغم. لتر⁻¹ اعلى زيادة (4.64) ملغم. كغم وزن طري⁻¹ قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت (0.45) ملغم. كغم وزن طري⁻¹. ان زيادة الاوكسين يعود الى ان هذه المعاملات ادت الى تنشيط الجذور في امتصاص العناصر المغذية والتي يدخل قسم منها في تكوين الكلوروفيل وبالتالي فان هذه العملية تزيد

في حين ادت معاملات اللقاح الحيوي الفطري والبكتيري والخليط زيادة في الاوكسين بلغت (3.67, 3.21, 4.26) ملغم. كغم وزن طري⁻¹ على التوالي. أما التداخل الثنائي بين الاوكسين و اللقاح الحيوي فكان معنويا في زيادة هذه الصفة قياسا بمعاملة المقارنة , إذ تفوقت معاملة التداخل (IBA 2000+خليط اللقاح الحيوي) واعطت (5.69) ملغم كغم وزن طري⁻¹ , أن سبب تفوق معاملة الخليط في إعطاء أعلى القيم يعود الى الدور المهم الذي تقوم به الأحياء المجهرية.

الجدول (10): تأثير الأوكسين واللقاح الحيوي والتداخل بينهما في IAA ملغم. كغم وزن طري¹⁻

معدل IBA	اللقاح الحيوي				تركيز الأوكسين IBA ملغم . لتر ¹⁻
	خليط اللقاح	بكتيري	فطري	0	
1.49	1.77	1.77	1.98	0.45	0
2.60	3.98	2.65	2.88	0.89	500
3.15	4.76	2.99	3.87	0.99	1000
3.93	5.10	3.76	4.98	1.89	1500
4.64	5.69	4.89	5.10	2.87	2000
	4.26	3.21	3.76	1.42	معدل اللقاح الحيوي
	التداخل	اللقاح	IBA		L.S.D
	1.13	1.12	1.11		0.05

إن سبب تفوق معاملات اللقاح الحيوي وخاصة الخليط الحيوي في إعطاء أعلى القيم في كل الصفات المدروسة يعود الى الدور المهم الذي تقوم به الأحياء المجهرية والى حالة التعايش الايجابية بين الفطر *Glomus mossea* والبكتريا *Azospirillum sneebrasi* , فقد أشار (24) إلى أن هذا التداخل يحسن أداء النبات من خلال تحسين العلاقة بين الأحياء نفسها (microb-microb) وذلك من خلال أفراس بعض المركبات التي تحفز نمو وتكاثر هذه الأحياء ؛ كما أن تداخل فطريات المايكورايزا والبكتريا المثبتة للنتروجين يؤدي الى زيادة الإصابة المايكورايزية وأعداد السبورات والخلايا البكتيرية للأحياء (30) و (3) وأن لفطريات المايكورايزا تأثيراً إيجابياً في عملية تثبيت البكتريا للنتروجين من خلال تجهيزها بمصادر الفسفور الضرورية لسد حاجتها من الطاقة اللازمة (24) كما أن فطريات المايكورايزا لها القدرة على إزالة أيونات الأمونيوم من مواقع تثبيت النتروجين وبذلك تزيد من مدى فعالية أنزيم النتروجينيز ومن ثم تزداد نسبة عنصر النتروجين المثبت (26) , وقد يرجع سبب الزيادة الى أن بكتريا *Azospirillum sneebrasi* تقوم بإفراز العديد من منظمات النمو مثل الاوكسينات والجبرلينات والسايوتوكاينات التي تؤثر إيجابياً في التنشيط المباشر للفعاليات الأيضية لفطريات المايكورايزا ومن ثم زيادة مقدرة النبات على

10-محتوى الاوراق من الجبرلين(ملغم .كغم وزن طري¹⁻) يشير جدول (11) أن معاملة العقل بالاووكسين واللقاح الحيوي سببا زيادة معنوية في تركيز هرمون الجبرلين, إذ سجلت معاملة الاوكسين تركيز (500) ملغم. لتر¹⁻ اقل زيادة في نسبة الجبرلين 15.32 ملغم . كغم وزن طري¹⁻ , اما اعلى زيادة سجلت من قبل المعاملة 2000 ملغم. لتر¹⁻ (19.21) ملغم كغم وزن طري¹⁻ مقارنة بمعاملة المقارنة التي سجلت (11.87) ملغم. كغم وزن طري¹⁻ . ان زيادة الجبرلين في الاوراق قد يعود الى ان هذه المعاملات ادت الى تنشيط الجذور في امتصاص العناصر المغذية والتي يدخل قسم منها في تكوين الكلوروفيل وبالتالي فان هذه العملية تزيد من تصنيع الغذاء وتنشيط نمو النبات والأنظمة الإنزيمية فيه مما يؤدي الى زيادة تصنيع الهرمونات المنشطة للنمو (13) . في حين ادت معاملات اللقاح الحيوي الفطري والبكتيري والخليط زيادة في الجبرلين بلغت (18.37 , 15.81 , 16.63) ملغم. كغم وزن طري¹⁻ على التوالي . أما التداخل الثنائي بين الاوكسين و اللقاح الحيوي فكان معنوياً في زيادة هذه الصفة قياساً بمعاملة المقارنة , إذ تفوقت معاملة التداخل (IBA 2000 +خليط اللقاح الحيوي) واعطت (22.67) ملغم. كغم وزن طري¹⁻ أن سبب تفوق معاملة الخليط في إعطاء أعلى القيم يعود الى الدور المهم الذي تقوم به الأحياء المجهرية.

امتصاص المغذيات ومنها النتروجين وانتقاله وتمثيله عن طريق الهايفات وهذا كله ينعكس على نمو النبات (4) فضال عن أن تثبيت النتروجين ينعكس على زيادة نشاط الجبرلينات والسايتوكاينات داخل انسجة النبات والتي تعمل على تحفيز انقسام الخلايا وتوسيعها واستطالتها كما يزداد معدل انقسامها وتمايزها (10) وبذلك تسبب زيادة في صفات النمو الخضري , كما ان هذه الأحياء لها دور مهم في تحفيز تكوين الجذور الجانبية وتزيد المساحة السطحية للجذور نتيجة أفرزها الهرمونات المهمة مثل IAA وغيرها التي تعمل على زيادة انقسام الخلايا وزيادة تكوين الشعيرات الجذرية مما ينعكس ايجابا في زيادة النمو الخضري للنبات (27) وهذه النتائج تتفق مع ما وجدته (21) وتتفق ايضا مع نتائج (16) اللذان وجدوا التأثير المتداخل بين الاسمدة الحيوية كان افضل من الاستخدام منفردا على نبات Marigold.

الجدول (11): تأثير الأوكسين واللقاح الحيوي والتداخل بينهما في النسبة المئوية للجبرلين

معدل IBA	اللقاح الحيوي				تركيز الأوكسين IBA ملغم . لتر ⁻¹
	خليط اللقاح	بكتيري	فطري	0	
12.62	12.99	12.76	12.87	11.87	0
15.32	16.65	15.87	14.87	13.87	500
16.91	18.69	17.87	16.11	14.98	1000
17.82	20.87	17.98	16.65	15.76	1500
19.21	22.67	18.65	18.55	16.96	2000
	18.37	16.63	15.81	14.69	معدل اللقاح الحيوي
	التداخل 0.76	اللقاح 0.65	IBA 0.65		L.S.D 0.05

المصادر :

- 1- إبراهيم, عاطف محمد. (1996). الفاكهة المتساقطة الأوراق , زراعتها , رعايتها وإنتاجها. كلية الزراعة . جامعة الإسكندرية . مصر
- 2- الدباغ , صلاح ذنون يونس وسليمان محمد ككو وياسين محمد عبدالله. 2002. تأثير موعد جمع الأرقام وأنودل حامض البيوترريك في قابلية تجذير أقلام التين صنف (كالميرنا) . مجلة تكريت للعلوم الزراعية . 2 (1) : 46-56 .
- 3- السامرائي, اسماعيل خليل والطائي, فزع محمود. 2003b. تأثير الملوحة في مكونات انبات سبورات المايكورايزا الداخلية . مجلة العلوم العراقية . 34(4).
- 4- السامرائي, اسماعيل خليل وحمدالله سليمان راهي. 2006. تأثير التلقيح ببكتريا الزوتوباكترا والزوسبيرلم في امتصاص بعض العناصر الغذائية وتركيز الهورمونات النباتية ونمو بادرات الطماطة. مجلة العلوم الزراعية العراقية . 37 (3) : 27-32.
- 5- الراوي , خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله . 2000 . تصميم وتحليل التجارب الزراعية. كلية الزراعة . جامعة الموصل .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .
- 6- الزبياري , محمد سليمان ككو. 2011 . تأثير الأوكسين IBA في تجذير ونمو شتلات سنة أصناف من التين . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . 11(1) : 119 – 125.
- 7 – المجموعة الإحصائية السنوية . 2013 . وزارة التخطيط . الجهاز المركزي للأحصاء . بغداد . العراق .
- 8-جنديّة, حسن محمد . 2003. فسيولوجيا أشجار الفاكهة. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة. مصر.
- 9- سلمان , محمد عباس . 1988. اكنار النباتات البستنية . جامعة بغداد .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .
- 10- عطية , حاتم جبار وخضير عباس جدوع . 1999 . منظمات النمو النباتية . وزارة التعليم العالي

Ficus retusa L. Alex.J. Agric. Res. 37(1): 301- 316.

18- Bhattacharya, S. and Nanda , K. K. 1978. Bases & their role in the mediation of auxin action through the regulation Stimulatory effect of purine & pyrimidine of carbohydrate metabolism during adventitious root formation in hypocotyl cutting of *Phaseolus mungo* Z. Pflanzen Physiol., 88: 283-293.

19- Edwards, R. A. and Thomas ,M.B . 1980 .Observation on physical barrier to root formation .The plant propagator,26: 6-8 .

20-Ferguson , T.J .Michailides and Shorey,H.H .1999 . the California Fig Industry. Univ. California .U.S.A.

21-Gupta, Y. C. ; Suman, B. ; Sharma ,Y.D. ; Thakur,R. and Ritu,J .2004. Effect of growing media and fertilization on growth and flowering of carnation (*Dianthus caryophyllus*L.) under protected conditions. Natl. Symp. Rec. Trends Future Strategies Orna. Hort., p. 77.Abstract.

22- Hartmann, H.T.; Kester, D.F. ; Davies,F.T. and Geneve,R.2002. Plant Propagation Principles and Practices .7 the Edition ,Prentice .Heal. New Jersey.

والبحث العلمي . بغداد . العراق .

11- يوسف ، حنا يوسف . أكثر أشجار الفاكهة . 1987 . جامعة صلاح الدين. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

12 – يوسف ، حنا يوسف وهيفاء سعدي السعدون وكساب ابو لبة . 1991. أكثر تين كادوتا بالأقلام الخشبية الساكنة . مجلة زراعة الرفادين . 25-21 . (3):23 .

13-ديفلن، روبرت. م وفرانسييس ويذام. (2003). فسيولوجيا النبات. ترجمة شوقي محمد محمود وعبد الهادي خضر وعلي سعد الدين سلامة ونادية كامل محمد وفوزي عبد الحميد. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة. مصر.

14-Adeleke,A . 2010 . Effect of Arbuscular mycorrhizl fungi and plant growth-promoting rhizobacteria on glomalin production .Thesis degree for Master of Science . Soil science department. University of askat chewan.

15-Bashan,Y.,de-Bashan, LE. 2010 .How the plant Growth- Promoting Bacterium Azospirillum Promotes Plan Growth –A critical Assessment. Advances in Agronomy108:77-136

16-Benjamin, M. and B. P. Singh. 2003. Effect of bio fertilizers on growth and yield of African marigold. National Symp. Recent Adv. Indian Flort.,

Vellanikkara, India, Kerala Agri. Univ., p p : 14-15.

17- Baikal .M.E.S . 1992. Effect of some growth regulators on adventitious root formation in terminal stem cuttings of

- studies on root initiation in *Ficus* (*Ficus retusa* L.). Response of stem cutting IBA treatments. Ann.Agric .Sci. Moshtohor, 24(1): 255-263 .
- 30-Vazquez, M M, Cesar S, Azcòn R, Barea J M. 2000. Interactions between arbuscular mycorrhizal fungi and other microbial inoculants (*Azospirillum Pseudomonas*, *Trichoderma*) and their effects on microbial population and enzyme activities in the rhizosphere of maize plants. Appl. Soil Ecol. 15: 261-272 Crossref.
- 31 -Watson, D. J. and Watson ,M.A. 1953. Comparative physiological studies of the growth of yield crops .111. effect of infection with beet yellow Annl.Appl. Bio. 40(1): 1-37-32.
- 32- Ūnyayar,S. ; Topcuođlu Œ .F. ; and Ūnyayar, A. 1996. A modified method for extraction and identification of indole-3-aceticacid (IAA),gibberellic acid (GA3), abscisic acid (ABA) and zeatin produced *Phanoerochate chrysosporium* ME446. Bulg. J. plant Physiol., 22 (3-4): 105-110.
- 23- Husen, A. 2012.Changes of soluble sugars and enzymatic activities during adventitious rooting in cuttings of *Grewia optiva* as affected by age of donor plants and auxin treatments. American J. Plant Physiol. 7: 1-16.
- 24-Ishac, Y.Z .2000 .Interaction of Azotobacter and Vesicular Arbusicular Mycorrhizas In:Azotobacter in sustainable Agriculture ch. (9) . ed . Neeru Narula., India.
- 25-Joslyn, A.M. (1970). Methods in food analysis, physical, chemical and instrumental methods of analysis. 2nd Ed., Academic Press. New York. London.
- 26-Mostafa,M.I.1990. Genotypic variations amongst Egyptian crops with respect to chemical and biofertilizers. Ph.D. thesis Fac. Sci. Dundee Univ., Dundee, U.K
- 27-Richardson AE, Barea JM, McNeill AM, Prigent-Combaret C. (2009a). Acquisition of phosphorus and nitrogen in the rhizosphere and plant growth promotion by microorganisms. Plant Soil 321: 305–339
- 28- Salisbury ,F .B. and Ross ,C. 1992 . Plant Physiology. 4th.ed.Wadsworth Puplic.Co .Inc., Belmont Calif .,U.S.A .
- 29-Souidan, A.A.; Zayed , M.M. and Zeawall, M.F. 1986 . Physiological