تاثير المصدرين الكاربوني والنايتروجيني على انتاج حامض الاندول خليكIAA من العزلة المحلية *Fusarium oxysporum* F2

عصام فاضل الجميلي نجوى شهاب أحمد
معهد الهندسة الوراثية والتقنية الاحيائية للدراسات العليا / جامعة بغداد / العراق

الخلاصة

تم اختبار قابلية (13) عزلة محلية من فطر *Fusarium* على انتاج منظم النمو حامض الاندول خليك (IAA) ، انتخبت العزلة المحلية *Fusarium oxysporum F2* بكونها العزلة الاكثر انتاجا لمنظم النمو (IAA) من بقية العزلات ، إذ بلغت انتاجيتها 5.79 مايكروغرام / مليلتر .

تم دراسة تاثير نوعية الوسط الزرعي في انتاجية العزلة المحلية المنتخبة (F2) فظهر بان الوسط الزرعي Glucose Mineral كان الافضل من بين الاوساط المدروسة . كما درس تاثير نوعية وتركيز المصدر الكاربوني فظهر بان سكروز هو الافضل إذ اعطى اعلى انتاجية بلغت 10.64 مايكروغرام / مليلتر ، اما المصدر النايتروجيني فكان مستخلص الخميرة بتركيز 0.6% هو الافضل من بين المصادر النايتروجينية إذ بلغت الانتاجية 27.34 مايكروغرام / مليلتر .

المقدمة

للاوساط الزرعية ومكوناتها تأثيرا كبيراً في انتاج المواد الايضية(الانزيمات والمنظمات) وتبعاً لذلك استخدمت العديد من الاوساط الزرعية المختلفة لتنمية الاحياء المجهرية(البكتريا، الفطريات) وانتاج المواد الايضية المختلفة فقد تكون الاوساط الزرعية المستخدمة طبيعية والتي تحتوي على مواد بروتينية من مصادر طبيعية منها فول الصويا ومحلول نقيع الذرة **[1]** ومنها مايكون تركيبياً (Synthetic) والذي يحتوي على مصادر كربونية ونتروجينية معينة لدعم النمو وانتاج المواد الايضية**[2]**.

تم استخدام مصادر كربونية مختلفة (Essential oil , Carvacerol , Glycerin) في انتاج منظم النمو IAA ، فقد اعطى الوسط الحاوي Carvacerol انتاجية 0.0197 ملغرام/ مليلتر ، بينما اعطى الوسط Essential oil 0.0192 مليغرام / مليلتر ، بينما لم يعطي الوسط Glycerin أي انتاجية من منظم النمو **[3]** IAA.

واستخدم **[4]** مصادر كربونية (كلوكوز، سكروز، فركتوز، كالكتوز) وبدون اضافة مصدر نتروجيني أذ وجدا ان عدم اضاف ته لايؤثر على انتاج منظم النمو IAA.

كذلك فقد تم اضافة المصدر الكربوني Xylose لزيادة انتاجية IAA من خلال زيادة التعبير الجيني للحصول على كمية عالية منه **[5]**.

كما وجد بأن الاملاح المعدنية المضافة الى الوسط الغذائي لها دور في انتاجية منظم النمو IAA ففي دراسة **[6]** بأن الوسط الغذائي Stock basal mineral والحاوي على الكلوكوزبتركيز 1% وفوسفات الامونيوم بتركيز 0.05% وكلوريد الصوديوم بتركيز 0.02 مولار المستخدم في تنمية الفطر *Phonerochaeta chrysosporium* قد اعطى انتاجية منخفضة مقارنة بالوسط الخالي من

كلوريد الصوديوم وذلك نتيجة حصول زيادة في الضغط الازموزي على جدار الخلية مما يؤدي الى منع تحرر منظم النمو IAA الى خارج الخلية ، كما تم استخدام الوسط الزرعي الحاوي على السكروز كمصدر كاربوني بتركيز 50 ملي مولار ونترات الكالسيوم بتركيز 0.5 ملي مولار كمصدر نايتروجيني لانتاج منظم النمو IAA **[7]**.

أشار **[8]** الى ان التراكيز العالية من كلورايد الصوديوم (4%) يؤدي الى انخفاض انتاج IAA بينما التراكيز المنخفضة من كلوريد الصوديوم(0.5% و 1%)يؤدي الى زيادة انتاج IAA وذلك لحفاظ على ثباتية الغشاء وطبيعته عند تنمية الفطر *Aspergillus wentii* .

تهدف الدراسة الحالية الى انتاج منظم النمو حامض الاندول الخليك من العزلة المحلية *F. oxysporum F2* ودراسة تاثير المصدر الكاربوني والنايتروجيني عليه.

المواد وطرائق العمل

تم الحصول على (13) عزلة فطرية من مصادر مختلفة (تربة ونبات) ، وتم تشخيص العزلات الفطرية بالاعتماد على المفاتيح التصنيفية **[9 و 10و11]** من قبل الدكتورة شذى علي شفيق الطائي /قسم علوم الحياة /كلية العلوم – الجامعة المستنصرية.

تم استخدام الاوساط الزرعية التالية في هذه البحث:-

1- الوسط الزرعي الصلب Potato Dextrose Agar (PDA) : حضر وفقا للطريقة **[12]** ويتكون من 250 البطاطا مقشرة والمقطعة و 25 غرام الاكار و25 غرام سكر واكمل الحجم الى اللتر بعد التعقيم بالموصدة ، إذ أضيف الى الوسط 250ملغم/ لتر مضاد الحيوية Chloramphenicol المعقمه مسبقا باستخدام المرشح الغشائي نوع 0.22 مايكروميتر

2- الوسط الزرعي السائل Potato Dextrose Broth (PDB) **:** حضر هذا الوسط بالطريقة السابقة ولكن بدون اضافة الاكار الى الوسط الزرعي.

3- وسط كلوكوز – الاملاح glucose mineral medium **:** حضر وفقا للطريقة **[13]** ويتكون من كلوكوز و كبريتات الامونيوم و كبريتات البوتاسيوم احادي الهيدروجين و كبريتات المغنيسيوم ورقم الهيدروجيني 7.

4-الوسط السائلM9 (Minimal Broth M9) **:** حضر وفقا للطريقة **[14]** ويتكون من فوسفات الصوديوم احادي الهيدروجين و فوسفات البوتاسيوم احادي الهيدروجين و كلوكوز و كلوريد الامونيوم وكلوريد الصوديوم و كبريتات المغنيسيوم و كلوريد الكالسيوم ورقم الهيدروجيني 7.

5- وسط MMN (Melin – Norkrans medium) حضر وفقا للطريقة **[15]** ويتكون من المكونات كلوريد الكالسيوم و كلوريد الصوديوم وفوسفات البوتاسيوم احادي الهيدروجين فوسفات الامونيوم احادي الهيدروجين وكبريتات المغنيسيوم وكلوريد الحديد والثايمين ومستخلص مالت ورقم الهيدروجيني الى 7 .

6- وسط Czapk's Dox medium حضر وفقا للطريقة **[16]** ويتكون من المكونات كاربونات الصوديوم و كلوريد البوتاسيوم و

كبريتات المغنيسيوم و فوسفات البوتاسيوم احادي هيدروجين و كلوكوز و كبريتات الحديد ورقم الهيدروجيني 7 .

7-وسط مرق التربتوفان Tryptophane broth حضر وفقا للطريقة **[17]** ويتكون من المكونات كلوريد الصوديو م و مستخلص الخميرة وتربتوفان والصوديوم احادي الهيدروجين ورقم الهيدروجيني 7**.**

- كما اختبرت كفاءة مصادر كاربونية مختلفة (كلوكوز ، مانتول ، المالتوز ، السكروز ، المانوز واللاكتوز) بتركيز 3% للانتاج IAA بأستعمال وسط glucose mineral medium كما ذكرها **[13]** ولقحت الاوساط الزرعية بواقع(2×10^6 بوغ /مليلتر) وحضنت الاوساط الملقحة بدرجة حرارة 28م في الظلام لفترة 10 ايام وتم التقدير الكمي عن انتاج IAA .

تحديد تركيز الامثل للمصدر الكاربوني:-

اختبرت تراكيز مختلفة من المصدر الكاربوني المنتخب في وسط الانتاج وتضمنت 2 و 2.5 و 3و 3.5 و 4 و 4.5 و5 غرام / 100 مليليتر لتحديد تأثيرها في انتاج IAA ولقحت الاوساط الزرعية بواقع (2×10^6 بوغ /مليلتر)وحضنت الاوساط الملقحة بدرجة حرارة 28 م في الظلام لفترة 10 ايام وتم التقدير الكمي عن انتاج IAA.

تحديد المصدر النتروجيني الافضل للانتاج IAA :-

اختبرت ستة مصادر نتروجينية مختلفة في وسط الانتاج والتي تضمنت (كبريتات الامونيوم وفوسفات الامونيوم و نترات الامونيوم و التربتون و الببتون و مستخلص الخميرة) وبتركيز 0.2% ولقحت الاوساط الزرعية بواقع (2×10^6 بوغ /مليلتر) وحضنت الاوساط الملقحة بدرجة حرارة 28 م في الظلام لفترة 10 ايام وتم التقدير الكمي عن انتاج IAA.

تحديد تركيز الامثل للمصدر النتروجيني:-

اختبرت تراكيز مختلفة من المصدر النيتروجيني المنتخب في وسط الانتاج المنتخب وتضمنت (0.05 و0.1 و0.2 و0.3 و0.4 و0.5 و0.6 و0.7 و0.8) % ولقحت الاوساط الزرعية بواقع (2×10^6 بوغ /مليلتر) وحضنت الاوساط الملقحة بدرجة حرارة 28 م في الظلام لفترة 10 ايام وتم التقدير الكمي عن انتاج IAA.

- **تقدير تركيز حامض الاندول خليك (منظم النمو) Indole Acetic Acid بالطريقة اللونية :**

أتبعت طريقة **[18]** وذلك باستخدام كاشف سالكاوسكي لتقدير تركيز IAA من خلال المنحني القياسي وتم قياس الامتصاصية عند الطول الموجي 530 نانوميتر .

النتائج والمناقشة

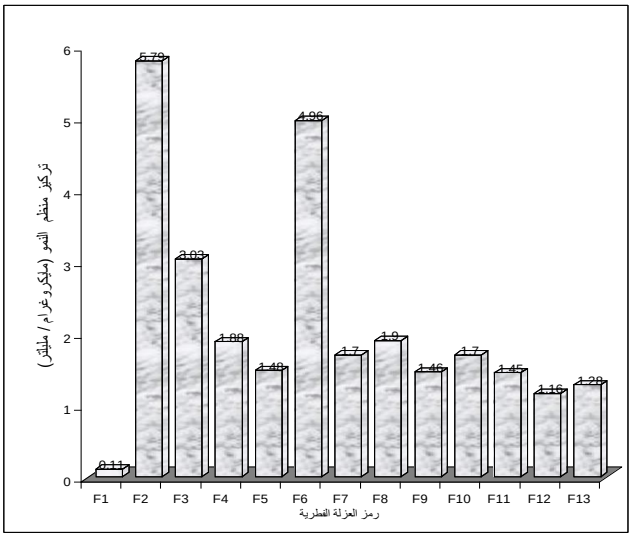
تم التعرف على قابلية 13 عزلة فطرية من فطر *Fusarium spp.* على انتاج منظم النمو (IAA) من خلال استعمال الكاشف اللوني سالكوسكي الجدول (1) . ظهر بان جميع العزلات الفطرية لها القابلية على انتاج منظم النمو (IAA) .

جدول (1)قابليه العزلات الفطرية على انتاج منظم النمو

رمز العزلة	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13
نتيجة الاختبار	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

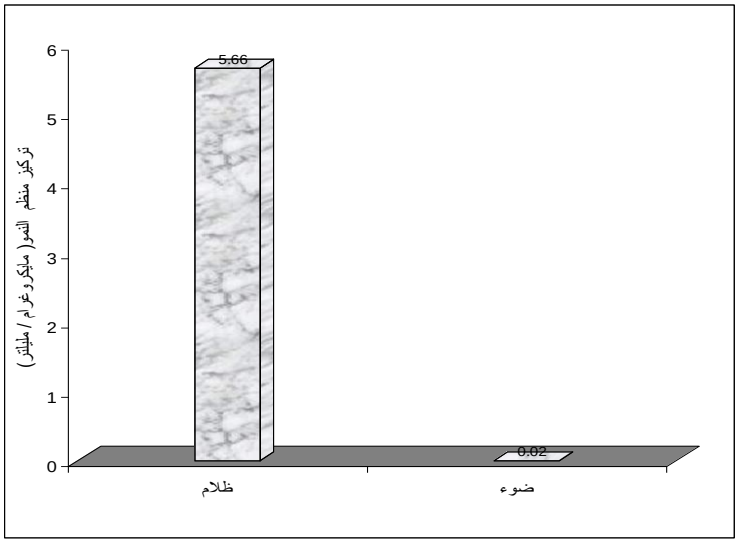
+ ايجابية الكشف

أختبرت قابلية عزلات الفطر *Fusarium oxysporum*على انتاج منظم النمو (IAA) على الوسط الزرعي السائل PDB بطريقة التقدير الكمي ، أذ يبين الشكل (1) تباين انتاجية العزلات المحلية في انتاجيتها أذ تراوحت ما بين (0.11- 5.79) مايكروغرام / مليلتر وتميزت العزلة المحلية (F2) *Fusarium oxysporum* بأنتاجيتها العالي ة للـ(IAA) اذ بلغت 5.79 مايكروغرام / مليلتر تلتها العزلة *F. oxysporum* (F6) و التي بلغ انتاجها 4.96 مايكروغرام / مليلتر بينما لوحظ انخفاض انتاجية العزلة (F1) *F. oxysporum* اذ بلغت الانتاجية حوالي 0.11 مايكروغرام / مليلتر ، ومن خلال النتائج اعلاه تم اختيار العزلة *Fusarium oxysporum* (F2) كأفضل عزلة منتجة لمنظم النمو لدراسة الظروف المثلى لانتاج منظم النمو (IAA) في التجارب اللاحقة.



الشكل (1) : التحري عن العزلة الفطرية الاكفأ على انتاج منظم النمو(IAA) في الوسط السائل PDB من العزلات المحلية للفطر *Fusarium*

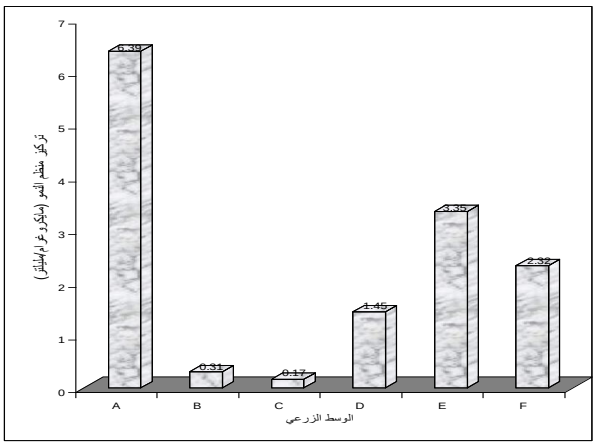
اظهرت النتائج المبينة في الشكل (2) تأثير الضوء على انتاج منظم النمو(IAA) اذ اظهرت العزلة الفطرية (F2)*Fusarium oxysporum* المنماة في الظلام انتاجية عالية لمنظم النمو(IAA) أذ بلغ تركيز المنظم (5.66 مايكرغرام/ مليلتر) بينما العزلة الفطرية المنماة في الضوء وجد ان قابليتها ضعيفة جداً على انتاج منظم النمو(IAA) أذ بلغ تركيز المنظم (0.02 مايكرغرام/ مليلتر) وذلك لتأكسد منظم النمو (IAA) بالضوء وهذا يطابق ما ذكره العديد من الباحثين على ضرورة تنمية عزلات الاحياء المجهرية المنتجة لمنظم النمو(IAA) في الظلام لتلافي اكسدة منظم النمو المنتج منها **[13 و19 و 20 و 21]**.



شكل (2): تأثير الضوء والظلام على انتاج منظم النمو(IAA) من العزلة المحلية *F. oxysporum* F2

تأثير نوعية الوسط الزرعي في انتاج منظم النمو(IAA) :

لتحديد الوسط الزرعي الام ثل في انتاج منظم النمو(IAA) من العزلة *F. oxysporum* F2 اختبرت ستة اوساط زرعية مختلفة (Glucose Mineral Medium وMinimal Broth M9 و PDB وCzapk's dox Medium و Tryptophane Broth و Melin-Norkrans Medium) من حيث محتواها من المصدر الكاربوني و النايتروجيني أذ تبين النتائج (الشكل 3) الى تميز الوسط الزرعي Glucose Mineral Medium في انتاج منظم النمو عن الاوساط الاخرى اذ بلغت الانتاجية عند هذا الوسط(6.39) مايكروغرام / مليلتر ثم تلاه الوسطين Czapk's Dox Medium و Tryptophane Broth اذ بلغت الانتاجية (2.32 , 3.35) مايكروغرام / مليلترعلى التوالي و انخفضت انتاجية الاوساط الاخرى أذ بلغت ادنى انتاجية 0.31 مايكروغرام / مليلترعند استعمال وسط Minimal Broth M9لذا استخدم وسط Glucose Mineral Medium لانتاج منظم النمو(IAA) وان الاختلافات في انتاجية منظم النمو(IAA) في الاوساط الزرعية المستخدمة يمكن ان يعزى الى التباين في نوعية المصادر الكاربونية و النايتروجينية و تركيزها ودور كل منها في تحفيزو انتاج منظم النمو(IAA)**[22]**.



شكل (3): تأثير الوسط الزرعي في انتاج منظم النمو(IAA) من العزلة المحلية *F. oxysporum* F2

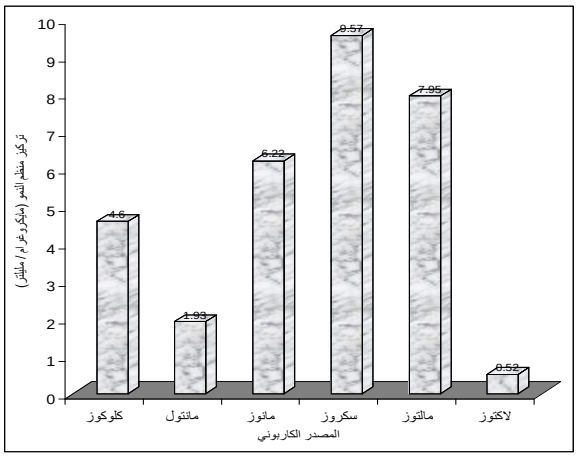
A-الوسط الاول(glucose mineral medium) B-الوسط الثاني(Minimal Broth M9)
C-الوسط الثالث(PDB) D-الوسط الرابع(Melin-Norkrans medium)
E-الوسط الخامس (Czapk's Dox medium) F-الوسط السادس(Tryptophane broth)

تؤثر مكونات الوسط الزرعي بصوره عامه والمصدر الكربوني بصوره خاصه في نمو و تكاثر الكائن الحي المجهري لذا تم دارسة تأثير اضافة المصادر الكاربونية المختلفة (كل وكوز ، مانتول ، المانوز ، وسكروز ، مالتوز و الاكتوز) بتركيز 3% لكل منها على انتاجية منظم النمو من العزلة المحلية (F2) *Fusarium oxysporum* ، و اظهرت النتائج المبينة في الشكل (4) ان الوسط الزرعي الحاوي على سكروز هو الافضل في انتاج منظم النمو(IAA) اذ بلغت الانتاجية 9.57 مايكروغرام / مليلتر ويليه الوسط الزرعي الحاوي على المالتوز بأنتاجية 7.95 مايكروغرام / مليلتر و انخفضت انتاجية منظم النمو(IAA) في الوسط الزرعي الحاوي على اللاكتوز اذ بلغت الانتاجية 0.52 مايكروغرام / مليلتر وتباينت الانتاجية بوجود الكلوكوز و المانتول و المانوز اذ بلغت (4.60 و 1.93 و 6.22 مايكروغرام / مليلتر) على التوالي.

تستخدم المصادر الكاربونية المختلفة في تنمية الاحياء المجهرية لغرض انتاج العديد من المركبات الايضية والانزيمات وقد استعمل المصدر الكاربوني الكلوكوز وبتركيز 1% لتنمية العزلات البكترية , *pseudomonas xanthomonase* لغرض انتاج منظم النمو(IAA) **[23]** .

في حين اشار **[24]** الى ان استعمال المالتوز بتركيز 0.5% كمصدر كاربوني في تنمية الفطر *Azospirillum* له دور فعال في انتاج منظم النمو(IAA) .

كما استخدم السكروز كمصدر كاربوني لانتاج منظم النمو بصورة جيدة من قبل الفطريات **[25]**، وان الالية المقترحه هي استخدام المصادر الكاربونية ببطئ من قبل الفطريات وذلك لان ارتباطها بمعدل النمو الواطئة خصوصا عند انتاجها مواد الايض الثانوي **[22]** ، و تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصل اليه **[26]** والذي استخدم السكروز كمصدر الكاربوني لانتاج منظم النمو(IAA) من الفطر *Colletotrichum glocosporioides* .

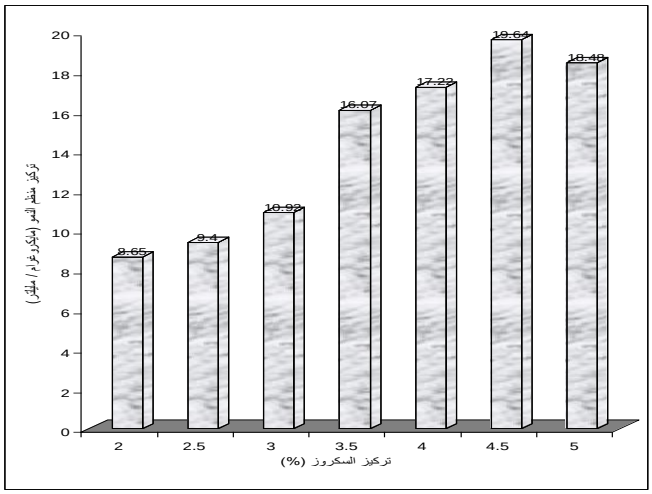


شكل (4) تأثير المصدر الكاربوني في انتاج منظم النمو(IAA)

من العزلة المحلية *F. oxysporum* F2

لغرض تحديد التركيز الامثل للمصدر الكاربوني المنتخب (السكروز) تم تحضير تراكيز متدرجة من السكروز (2 و 2.5 و 3 و 3.5 و 4 و 4.5 و 5) % لانتاج منظم النمو(IAA)، واظهرت النتائج المبينة في الشكل (5) ظهور زيادة متدرجة في انتاج منظم النمو عند زيادة تركيز السكروز اذ بلغت اعلى انتاجية لمنظم النمو 19.64 مايكروغرام / مليلتر عند التركيز 4.5% بعدها انخفضت الانتاجية عند التركيز 5% اذ بلغت 18.48 مايكروغرام / مليلتر اما بقية التراكيز (2و2.5و3و3.5و4)فقد اعطت انتاجية بلغت (8.65 و 9.4 و 10.92 و 16.07 و 17.22) مايكروغرام / مليلتر على التوالي ، بينما ذكره **[26]** بان السكروز بتركيز 3% هو المصدر الكاربوني المتميز في عملية انتاج منظم النمو(IAA) من الفطر *Colletotrichum glocosporioides* .

ومن خلال هذه النتائج تم اعتماد التركيز 4.5% كتركيز امثل في انتاج منظم النمو(IAA) من العزلة المحلية *Fusarium oxysporum* (F2)

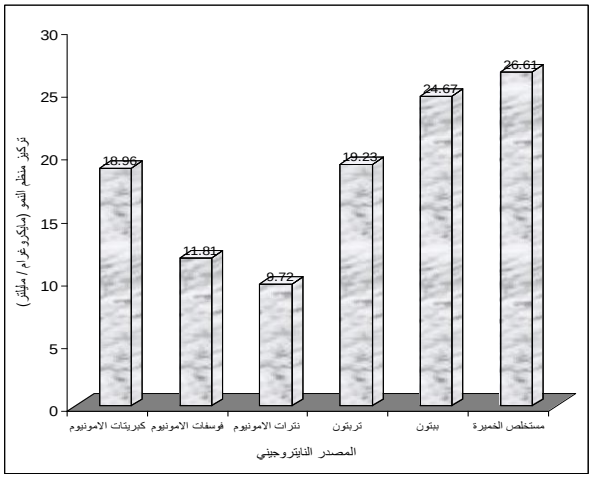


شكل (5) تحديد التركيز الامثل للمصدر الكاربوني لانتاج منظم النمو(IAA)

من العزلة المحلية *F. oxysporum* F2

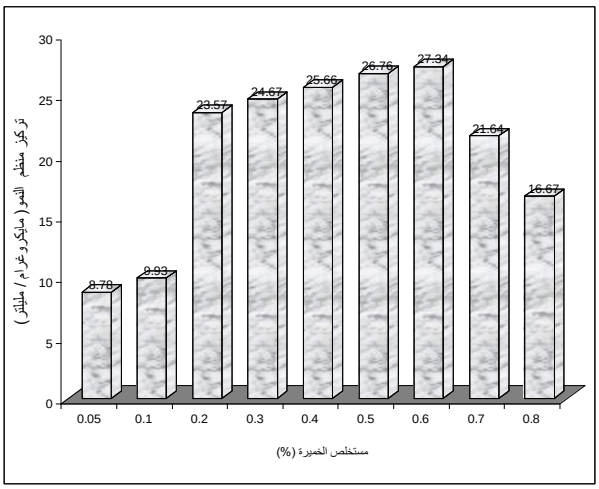
تم دراسة تأثير المصادر النايتروجينية المختلفة في انتاج منظم النمو(IAA) من العزلة المحلية *F. oxysporum* F2 وذلك بتنميتها على الوسط الزرعي المنتخب مع تنوع المصادر النايتروجينية و التي شملت (كبريتات الامونيوم ، وفوسفات الامونيوم و نترات الامونيوم و تر بتون و ببتون و مستخلص الخميرة) بتركيز 0.2% لكل منهم وقد بينت النتائج المبينة في الشكل (6) ان اعلى انتاجية لمنظم النمو كانت عند الوسط الزرعي الحاوي على مستخلص الخميرة كمصدر نايتروجيني اذ بلغت الانتاجية 26.61 مايكروغرام / مليلتر وتباينت الانتاجية عند استعمال المصادر النايتروجينية الباقية وقد لوحظ انخفاض الانتاجية عند استعمال نترات الامونيوم كمصدر نايتروجيني اذ بلغت الانتاجية (9.72) مايكروغرام / مليلتر ومن هذه النتائج تم اعتماد مستخلص الخميرة كمصدر نايتروجيني لانتاج منظم النمو، ان الالية المواد النتروجينية هي تزويد الفطريات بالحوامض الامينية الضرورية والتي تجعل الخلايا في غنى من العديد من مسارات التخليق التي تصرف فيها كميات كبيرة من الطاقة التي يمكن استغلالها في عمليات النمو الاخرى **[22]** .

تتفق هذه النتائج مع **[27]**و الذي استعمل مستخلص الخميرة كمصدر نايتروجيني وبشكل يفوق المصادر الاخرى لانتاج منظم النمو(IAA) من العزلة البكترية *Pseudomonos* بينما استعمل **[26]** نترات الصوديوم كمصدر نايتروجيني وبتركيز 0.3% لانتاج منظم النمو(IAA) من العزلة الفطرية *Colletrichum gloeasporiodge* .



شكل (6) تأثير المصدر النايتروجيني في انتاج منظم النمو(IAA)
من العزلة المحلية *F. oxysporum* F2

لتحديد التركيز الامثل للمصدر النايتروجيني المنتخب (مستخلص الخميرة) تم تحضير تراكيز متدرجة من مستخلص الخميرة و التي تمثلت بـ (0.05 و 0.1 و 0.2 و 0.3 و 0.4 و0.5 و0.6 و0.7 و 0.8) % واظهرت النتائج المبينة في الشكل (7) الى وجود علاقة طردية بين تراكيز مستخلص الخميرة وزيادة الانتاجية الى حد تركيز 0.6% والتي عنده بلغت الانتاجية اعلى قيمتها و التي بلغت 27.34 مايكروغرام / مليلتر وبعدها انخفض انتاج منظم النمو عند التركيزين 0.7 و 0.8 % والتي بلغت الانتاجية عندهم 21.64 و 16.67 مايكروغرام / مليلتر على التوالي.



شكل (7):التركيز الامثل للمصدر النايتروجيني في انتاج منظم النمو(IAA) من العزلة المحلية *F. oxysporum* F2.

المصادر

1. Aunstrup,; Anderson ,O.; Falch,E.A. and Nielson, T.K.(1979) Production of microbial enzyme . In Microbial Technology ,Ed. Rose ,A.H. Academic Press .Inc. New York.
2. Mashaly ,R. I. ; Ramadan , B. I. ; Tahovn, M. K. and Ismail . A. A. (1981) Milk clotting protease from *Mucor Mucedo* .Factors effecting enzyme production . Quoted From FSTA-(14):1130
3. Torres-Rubio,M.G.;Valencia-plate,S.A.;Bernal-Castillo,J.andMartinez-Nieto,P.(2000):Isolation of Enterobacteria , *Azotobacter Sp*.and *Pseudomonas. Sp* .producers of Indole Acetic Acid and siderophores.from Colombian rice *Rhizosphere*. Revisia Latinoamrecanade Microbiology . 42:171-176.
4. Brandl,M.; Clark,E.M. and Lindow , S. E. (1996). Characterization of the Indole-3 Acetic Acid (IAA) biosynthetic pathway in epiphytic strain of *Erwinia herbicola* and IAA production *in vitro* .Can. J . Microbiol.42:586-592.
5. Prusty,R.;Grisafi,P.and Fink,G.R.(2004):The plant hormone Indole Acetic Acid induces in vasive growth in *Scaccaromyces cerevisiae*. Pro.Nati.Acad.Sci.USA 101: 4153-4157.
6. Unyayar,S.(2002):Changes in abscisic acid and Indole 3-Acetic Acid concentration in *funalia trogii* (Berk) Bondortser,singer and phanerochaete chrysosporium Burds.ME 446 subjected to salt strss.Turk .J.Bot . 27:1-4.
7. Kaldorf.M.and Ludwing-Muller,J.(2000):AM fungi might effect the root morphology of maize by increasing Indole 3-Butyric Acid biosynthesis. Physiology plantarum . 100:1845-1853.
8. Hasan , H.A.H.(1998) Studies on toxigenic fungi in roasted food stuff (salted seed) and halotolerant activity of emodin-producing *Aspergills wentii* . Folia Microbiol. 43:383-391 .

9. Robert ,S. B. and Heather , M. N. (1984) Auxine In “Advanced Plant Physiology” M. B. Wilkins, Ed . Greenwood, A. D. Ch. 1 pp.1-20.
10. Barnett.H.L,and Hunter,B.B.(1998). IIustrated Genera of imperfect fungi.4th .American phyto pathological Society press.St.paul MN.
11. Rapper , K. B. and Fenell , D. I.(1965) The genus *Aspergillus* . The Williams and Wilking Co. Battimore
12. Booth,C.(1971).The genus *fusarium*. Commonwealth mycological institute,kew.Surrey,England.
13. Hasan,H.(2002) Gibberellin and Auxin production by plant root fungi and their biosynthesis under Salinity-calcium interaction .Rostlinna vyrobh 48(3):101-106.
14. Winkler ,U. K. and Stucmann ,M. (1979) Glycogen , hyaluronate and some other polysaccharides greatly enhance the formation of exolipase by *serratia marcescens* .J. Bacteriology 138: 663-670.
15. Ek,M.,lyungauist,P.O. and stenstrom,E.(1983) Indole-3-a acetic acid production by *mycorrhiza* fungi determined by gas chromatography mass spectrometry. New phyto. l94:401-407.
16. Bridson,E,Y.(1995).The oxide manual. 7th edition.pp.2-83
17. Atlas,R.M.(1995):Principles of Microbiology.Mosby-Year book, Inc. Baltimore.
18. Gordon,S.A.and Weber,R.P.(1950).Colorimetric estimation of indole acetic a cid. Plant physiology 26:192-195.
19. Cohen,B.A.; Amsellem,Z.; Maor,R.; Sharon,A. and Gressel,J.(2002) Transgenically Enhanced Expression of indole-3-acetic acid confers by per virulence to plant pathogens .Phytopathology 92:590-596.
20. Ahmad , F.,Ahmad,I. and Khan, M.S. (2005).Indole acetic a cid production by the indigenous isolates of *zotobacter* and Fluorescent *pseudomonas* in the presence and a bsence of tryptophane Turk J Biol. 29:29-34.
21. Unyayar,S.;Topcuoglu,S.F.and unyayar .A.(1996).Amodified method for extraction and identification of indole -3 – a acetic a cid (IAA), Gibberellic acid (GH3), a bscisice a cid (ABC) and zeatin produced by phaneroc heate chrysosporium ME446. Bulg. J . plant physiology 22:105-110.
22. الخفاجي،زهرة محمود (1990):التقنية الحيوية.مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر،جامعة بغداد.
23. Souw,P.and Demain A.L. (1979)Nutritional studies on xanthan production by *xanthomonads campestris* NRR LB1459. Appl.Environ .Microbiol.37:1186-1192.
24. Vanstockem,M.; Michiels, K.; Vanderlegden J.; and vancool,A.(1987) Transposon mutagenesis of A *Zospirillum brasilense* and *Azospirillum* ;ipoferum: physical analysis of TN5 and TN5-Mobinsertion mutants.Appl.Environ – micrbiol.53:410-415.
25. Tandon,M.P.(1967):Presidential address. 54th.(ed).Indian science Congress. 1-14.[cited from Bilgrami and Verma,(1981)].
26. Robinson,M.;Riov,J.; and Sharon,A.(1998).Indole-3 –acetic acid biosynthesis in *colletotrichum*

pseudomonas glcinea soybean host- parasite system. Physiology. Plant Pathol . 15:43-51.

gloeosporioides f.sp.aezschynomene. Applied and Environmental Microbiology 64:5030-5032.

27. Brugger,B.B.,and keen N.T. (1979).Specific elicitors of glyceollin accumulation in the

used as nitrogen source with 0.6% concentration.

Effect of Carbon and Nitrogen Sources on Indole Acetic Acid Production from *Fusarium oxysporum* F2 local strain

Essam F. Al-Jumaily Najwa S. Ahmed

Biotechnology Dept. Genetic Engineering and Biotechnology Institute –Baghdad University

Abstract

Local Fungal (13)isolates of *Fusarium* were screened for production of plant hormone based on its high production of growth regulator IAA which was reach 5.79 µg/ml .

The production of growth regulator (IAA) from strain *F. oxysporum* F2 was study by using different growth medias , the glucose mineral medium gave high production.

The carbon source and concentration were studied, sucrose gave 10.64 µg IAA/ml when used as carbon source with 4.5% concentration.

The nitrogen source and concentration were studied; the yeast extract gave 27.34 µg IAA / ml when