

# مجلة كلية مدينة العلم

مجلة علمية محكمة نصف سنوية تصدر عن كلية مدينة العلم الجامعة العراق - بغداد - الكاظمية

ISSN: 2073-2295

المجلد: 6 العدد: 2 السنة: 2014



**مجلة كلية مدينة العلم**  
العراق - بغداد - الكاظمية المقدسة  
**Journal of Madenat Al-lem College**  
**(JMAC)**

[WWW.JMAUC.ORG](http://WWW.JMAUC.ORG)

E-mail: [Jmac2009m@yahoo.com](mailto:Jmac2009m@yahoo.com)

[WWW.madenatalelem.com](http://WWW.madenatalelem.com)

ص.ب(9216) هـ 5238850

رقم الابداع في دار الكتب والوثائق 1333 لسنة 2009



## رئيس التحرير

ا.د شاکر محمود الجبوري

## نائب رئيس التحرير

ا.د جبار فرحان المعاضيدي

## هيئة التحرير

ا.د. حسين عبد المنعم

ا.د. واصف خطاب عمر

د. سعيد سلمان كمون

د. أسعد محمد جعفر الخفاجي

د. سامي موسى ابو طيخ

ا.د. اسماعيل محمد جابر

د. كريم سلمان التميمي

د. طه شاوي مراد

ا. عصام عطا عجاج

## الهيئة الاستشارية

ا.د عبد الحكيم الراوي

ا.د توفيق نجم

ا.د غازي فيصل

ا.د نبيل هاشم

ا.د أياد احمد الطويل

م.ا احمد موسى

م.ا.د سعد عبد الرضا مكي

ا.د عامر محمد علي

ا.د ابراهيم خماس

## سكرتارية التحرير

د. اياد كاظم زغير و مروى علاء هذب الطائي

## المستشار الصحفي

هادي علي الزياي

## تصميم

علي هادي علي

### قواعد النشر في المجلة

مجلة مدينة العلم علمية محكمة نصف سنوية لنشر البحوث العلمية باللغتين العربية والانكليزية التي تتوافر فيها شروط البحث من حيث الأصالة وأسلوب البحث العلمي وخطواته، وان تكون البحوث متناسبة مع تخصصات الكلية والتخصصات العلمية الأخرى القريبة منها (هندسة تقنيات الحاسبات ، علوم هندسة البرمجيات، علوم الحاسبات، علوم الحياة، القانون) ويشترط في البحوث المقدمة أن لا تكون قد سبق نشرها وغير مقدمة او مقبولة للنشر في مجلة أخرى، ويرجى من الباحثين مراعاة الشروط الآتية:

1. تقديم ثلاث نسخ من البحث مطبوعة على ورق A4 (وجه واحد) مع قرص ليزري.
2. ينبغي أن يطبع عنوان البحث متبوعاً باسم المؤلف (المؤلفين) وعنوانه على ورقة منفصلة.
3. يرتب البحث كما يأتي: الخلاصة، المقدمة، المواد وطرق البحث، النتائج والمناقشة، الخلاصة باللغة الثانية.
4. لا يتجاوز عدد صفحات البحث الـ 20 صفحة بضمنها الأشكال والجداول إن وجدت.
5. يرفق مع البحث خلاصة على ورقة منفصلة لا تزيد عن 250 كلمة باللغتين العربية والانكليزية.
6. تطبع الجداول والأشكال والرسوم البيانية على أوراق منفصلة بمعدل جدول واحد أو شكل واحد لكل صفحة.
7. تشترط المجلة على الباحث أن يراعي الأصول العلمية المنهجية في كتابة البحوث مع مراعاة كتابة المصادر والمراجع في نهاية البحث وترقم حسب ورودها في المتن.
8. يتم تقويم البحوث من قبل مقومين علميين باختصاص البحث وبدرجات علمية متقدمة وقد يطلب من الباحث مراجعة بحثه لأجراء تعديلات عليه.
9. لاتعاد البحوث الى أصحابها سواء قبلت للنشر أم لم تقبل.
10. يزود كل باحث بنسخة من البحث مجاناً أما النسخ الإضافية فتطلب من أمانة المجلة لقاء ثمن تحدده هيئة التحرير.
11. تعتمد المجلة مبدأ التمويل الذاتي وتحدد أجور النشر بـ 100 الف دينار للبحث الواحد ويستوفى 5000 دينار عن كل صفحة اضافية.

## المحتويات

- 1 استخدام اسلوب الترتيب الحصين لحل مسألة التخصيص ذات الارقام الضبابية الثلاثية في القطاع الصناعي في بغداد  
ميثم موفق شاكر ، زينة حكمت فخري ، خالد زغيتون جلوب
- 13 استخدام طريقة Robust لحل مشاكل النقل الضبابي لاتخاذ القرار الأمثل لتقليل تكاليف النقل في قطاع الصحة باستخدام الأساليب الكمية  
عباس حسين بطيخ
- 30 استعمال بعض الطرائق الخاصة لحل نماذج النقل الضبابية ومقارنتها مع الطريقة المقترحة  
عباس حسين بطيخ ، سرمد علوان صالح
- 47 الصناعات الإبداعية في الوطن العربي....الطريق إلى النمو الاقتصادي المستدام  
لقاء شاكر عبود
- 64 تأثير البنزل أدينين BA في نشوء أفرع أصلي الكمثرى *Pyrus communis L*. والتفاح *Malus domestica Borkh* خارج الجسم الحي.  
محمد احمد كريم ، زينب عبد الجبار حسين ، تغريد عبد الجبار ، نورا صاحب، هيفاء محسن بندر
- 73 تأثير ليزر الهليوم- نيون ذو القدرة الواطئة في نمو وفعالية الانزيم *proteinase* للفطر الجلدي *Trichophyton Mentagrophytes*  
هيفاء البير يوسف، رياض سليم حبابة ، ضحى سالم عبد الحميد
- 88 تأثير الزيت الطيار لقشور ثمار الكريب فورت *Citrus paradise Macfad* في نمو الفطر *Aspergillus flavus Link ex Fries* وانتاجه لسم الافلا B1  
بتول زينل علي ، هديل وائل الوائلي
- 101 فعالية فطر *Metschnikoff (Sorokin) Metarhizium anisopliae* كعامل مكافحة احيائية لبعوض *(Diptera: Culicidae) Culex quinquefasciatus Say* مع دراسة نسجية لليرقات المصابة  
نسرین أحمد قره داغي ، نوال صادق مهدي ، هادي مهدي عبود

## استخدام اسلوب الترتيب الحصين لحل مسألة التخصيص ذات الارقام الضبابية الثلاثية في

## القطاع الصناعي في بغداد

ميثم موفق شاكر، زينة حكمت فخري، خالد زغيتون جلوب

قسم الاحصاء ، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة بغداد

## المستخلص:

تعتبر مسألة التخصيص من المواضيع المعروفة باستخداماتها الشائعة في حل المشاكل الواقعية في المجالات الاقتصادية والادارية والهندسية ، اذ تبحث في كيفية توزيع عدد معين من الموارد ، عمال ، آلات ... ، لعدد معين من الانشطة بشكل كفؤ ، بحيث تحقق اقل كلفة او افضل اداء من جراء انجاز هذه المهام. إن المعتاد عليه استخدام تكاليف محددة في الطبيعة ، في حين تم اخذ ارقام ثلاثية مبهمه التي تدل على واقعية اكثر وذات طبيعة عامة في حياتنا اليومية. ومن اجل الحصول على الحل الامثل تم تحويل الحالة المبهمه الى شكل برمجة خطية وحلها باستخدام الطريقة الهنجرية للوصول الى النتائج.

الكلمات المفتاحية: الترتيب الحصين، الارقام الضبابية، التخصيص، القطاع الصناعي.

**Use the protected arrangement method to resolve the assignment**

**problem of the fuzzy triangular number in the industrial sector in**

**Baghdad**

Maytham Mowaffak Shaker, Zena Hekmat Fakhri, Khalid Zgiton Chalobe

**Abstract**

Assignment problem is considered a well-known topic and used often in solving real problems in the areas of economic, administrative and engineering, as looking at how to distribute a certain number of resources, workers, machines ... , For a certain number of activities in an efficient manner, so as to achieve less expensive or better performance as a result of the completion of these tasks. This cost is usually deterministic in nature, while fuzzy triangular number was taken which denoted the realistic and more of a general nature in our daily lives. In order to get the best solution was to convert the fuzzy state in to the linear programming model and solved using Hungarian Method to get the results.

**Keyword:** protected arrangement, fuzzy number, assignment, industrial sector

## الجانب النظري

## المقدمة

تستخدم مسألة التخصيص في حل مسائل حقيقية بشكل شائع في الحياة العملية ، وتلعب دورا هاما في الصناعة والتطبيقات الاخرى . اذ يتم تخصيص مجموعة من الاعمال الى مجموعة من الآلات او الافراد اعتمادا على كفاءتهم في القيام بهذه الاعمال لتحقيق اقل كلفة او وقت ، ويعتبر كل من دوير (P.S. Dwyer) فلود ( M .M Flood) وكوهف (A.W. kuhv) من المساهمين الأوائل في تطوير أساليب مسألة التخصيص ذات القيم الصحيحة .

مسألة التخصيص<sup>(1),(3)</sup>

تتلخص مسألة التخصيص بوجود عدد من الاعمال او الوظائف وليكن قدرها  $N$  يمكن تنفيذ كلا منها بواسطة أي من الامكانيات المتاحة كالمكائن او العمال البالغ عددها  $M$  بحيث ان  $N=M$  .

وهي التي تختلف فيما بينها في كلفة او وقت او كفاءة التنفيذ لكل عمل او وظيفة ، ويكون المطلوب اختيار احد الامكانيات المتاحة المناسبة

لتنفيذ كل عمل بأقل التكاليف الممكنة او بأقل وقت ممكن او بأعلى كفاءة ممكنة ، وهكذا تعتبر مسألة التخصيص حالة خاصة من مسائل النقل بين مصادر التجهيز ومناطق الاستلام بخلاف أن القيم التخصيصية تكون integer .

ويمكن صياغة مسألة التخصيص بالشكل الآتي :

- يجب أن يكون عدد الوظائف أو الأعمال مساوي لعدد العمال فإن كان لدينا  $N$  من الوظائف أو الأعمال يجب أن يكون لدينا  $M$  من العمال الذي يمكن أن تسند إليهم هذه الوظائف.
- باستطاعة كل عامل من العمال القيام بأي عمل من الأعمال أو الوظائف بتكلفة معينة أو ربح معين أو ضده الاختلافات في التكلفة والعمل ناتج عن الاختلافات في كفاءة العاملين.
- عدم إمكانية العامل الواحد من القيام بأكثر من عمل واحد أو وظيفة واحدة (أي لا يمكن إعطاء العامل أكثر من عمل واحد) . الهدف هو الوصول إلى أدنى تكاليف أو الوقت أو أقصى إيرادات ، ولا يمكن أن يكون لدينا عدد من الوظائف أو الأعمال أو العمال بالسالب هذا ما يستلزم شرط عدم السلبية .

المهام الموظفين	المهمة ١	المهمة ٢	...	المهمة j	...	المهمة N
الموظف ١	$C_{11}X_{11}$	$C_{12}X_{12}$	...	$C_{1j}X_{1j}$	...	$C_{1N}X_{1N}$
الموظف ٢	$C_{21}X_{21}$	$C_{22}X_{22}$	...	$C_{2j}X_{2j}$	...	$C_{2N}X_{2N}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
الموظف i	$C_{i1}X_{i1}$	$C_{i2}X_{i2}$	...	$C_{ij}X_{ij}$	...	$C_{iN}X_{iN}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
الموظف M	$C_{M1}X_{M1}$	$C_{M2}X_{M2}$	...	$C_{Mj}X_{Mj}$	...	$C_{MN}X_{MN}$

$C_{ij}$ : كلفة او وقت او كفاءة اداء المهمة لمن قبل الموظف أ

$X_{ij}$ : الموظف أ الذي خصص الى المهمة j

اما الصيغة العامة لمسألة التخصيص<sup>(2),(4),(5)</sup> فتكتب كما يأتي :

$$\text{Min}Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

s.t

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = 1 \quad \text{where } i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 \quad \text{where } j = 1, 2, \dots, n$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad (\forall i, j)$$

$$x_{ij} \text{ Binary } (0,1)$$

واحد فتعني ان المصدر أ قد خصص للنشاط j كما يدل قيد المصادر المتمثل  $\sum_{i=1}^m x_{ij} = 1$  في النموذج اعلاه الى ان كل مصدر يخصص بنشاط واحد فقط

يلاحظ من النموذج اعلاه ان متغيرات نموذج التخصيص  $X_{ij}$  تأخذ قيم اما صفر او واحد ، فإذا كانت قيمة المتغير صفر فتعني ان المصدر أ لم يخصص للنشاط j اما اذا كانت قيم المتغير تساوي



استعمال بعض انواع البرمجة الرياضية المضببة في نمذجة المشكلة لتوفير المزيد من المرونة لصانع القرار في اتخاذ القرار الأمثلوهناك الكثير من الدراسات والبحوث لمشكلةالامتلية في بيئة ضبابية منذ ظهور نظرية المجموعة الضبابية ولحد الان .

### المجموعة الضبابية Fuzzy set (11)

هناك عدة تعاريف للمجموعات الضبابية (Fuzz set) ومن أبرز التعاريف عن طريق (Zadeh) عام 1965 الذي يعرف المجموعة الضبابية بأنها إضافة من العناصر مع درجة انتماء مستمرة بالكامل الى المجموعة الضبابية والدرجات الاخرى تكون بين الصفر والواحد فإذا كان عنصر ما غير موجود في المجموعة الضبابية فإن درجة انتمائه تساوي صفر ، اما اذا وجد عنصر ينتمي كلياً الى المجموعة الضبابية فان درجة انتمائه تساوي واحد ، واذا وجد عنصر ذو درجة انتماء عالية فإن درجة انتمائه تكون بين 0.6 او 0.7 اما اذا كانت درجة انتمائه ضعيفة فإن درجة انتمائها تكون 0.2 او 0.3 ، واذا كان منتبياً بشكل متوسط الى المجموعة الضبابية فان درجة انتمائه تساوي 0.5 .

### مميزات نظرية المجموعة الضبابية Features (7) of fuzzy Group Theory

- ان نظرية المجموعة الضبابية تطبق عندما لا تكون هناك حدود معرفة بصورة واضحة

، وبالمثل فإن قيد النشاطات  $\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1$  يدل الى ان كل نشاط يحصل على مصدر واحد فقط .

### مفهوم الضبابية The concept of (12) fuzzy

أن عدم التأكد (الضبابية) لها تأثير في عملية اتخاذ القرار المناسب لحل اي مشكلة ،وفي الحالات العملية أن اغلب المشاكل التي تواجه الباحثين قد تعاني من النقص في المعلومات أو عدم الدقة في عملية جمعها أو عدم الوضوح الكامل في بناء التصور حول المشكلة،أي أن التصور العام للمشكلة سيعاني من الغموض وعدم التأكد(Uncertainty)،مما يترتب عليه قصور واضح في بناء النماذج الممثلة للمشكلة موضوعة البحث، أو عدم التأكد في تحديد مدى التعظيم أو التقليل لقيمة الهدف أو الاهداف التي يرغب الوصول اليها وذلك بسبب نقص المعلومات المطلوبة لاتخاذ القرار أو يعاني من عدم التأكد فالمعلومات المتوفرة لدية لصياغة المشكلة بأنموذج رياضي (معلمات دالة الهدف والقيود) لاسيما في مشاكل تخطيط الإنتاج والتسويق ومشاكل النقل والتخصيص وغيرها، حيث الكميات المتاحة من موارد معينة في فترة معينة غير مؤكدة والكميات المطلوبة من الموارد غير مؤكدة مما يضطر متخذ القرار الى تحديدها بإحساس ضبابي وفي مثل هذه الحالات من المستحسن أن يلجأ صانع القرار الى



المميزة او التعبير اللغوي التي اوجدت على اساسها تلك المجموعة الضبابية.

### (8) الضبابية المثلثية Triangular fuzzy number

هي من اكثر دوال الانتماء وأكثرها شيوعا واستخداما وتمتلك هذه الدالة ثلاث معلمات اساسية والهدف منها تخصيص أقل كلفة للوصول إلى الحل الأمثل الضبابي المثلثي بحيث أي عدد ضبابي مثلثي يمكن تمثيله بواسطة ثلاثة أعداد حقيقية

$$\tilde{A} = (a_l, a, a_u)$$

ولتكن  $\tilde{A}$  عبارة عن مجموعة الأرقام الضبابية وبالتالي يمكن الحصول عليها من تحقيق الصيغة التالية

باستخدام دالة الانتماء (membership function)

$$\mu_{\tilde{A}}(X) = \begin{cases} \frac{x-a_l}{a-a_l} & a_l \leq x < a \\ \frac{x-a_u}{a-a_u} & a \leq x < a_u \end{cases}$$

حيث أن

$a_l$ : تمثل الحد الأدنى

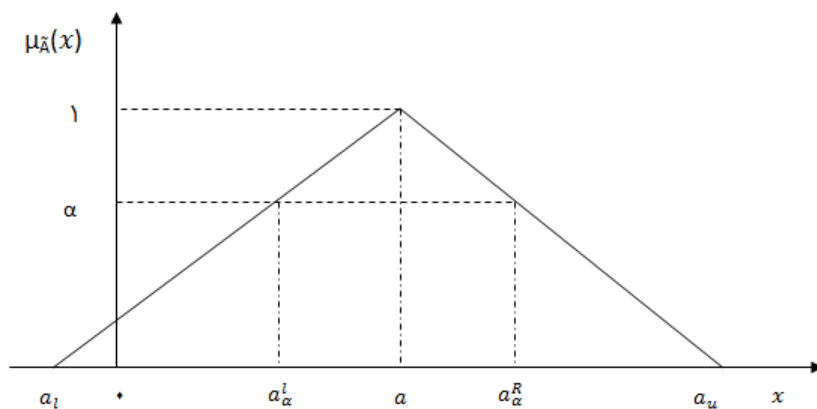
$a$ : تمثل قيمة المركز

$a_u$ : تمثل الحد الأعلى

وهذا عكس نظرية المجموعة الاعتيادية التي تنطوي على تحديد كامل لعناصرها.

- تسمح المجموعة الضبابية بالانتماء الجزئي للعناصر فيها ، فهناك فضلا عن الاسود والابيض بقية ألوان الطيف الشمسي التي تزيد من واقعية الاشياء كما هي مقتضية في واقع حالها.
- تعرف المجموعة الضبابية بدالة انتماء تعكس ترتيبا معيناً للعناصر الموجودة في المجموعة الشاملة ، بحيث تكون القيمة الرقمية لتلك الدالة تمثل رياضياً الصفة

كما يمكن التعبير عن الدالة المثلثية الضبابية بالشكل (1) التالي :



### (11) مسألة التخصيص الضبابية Fuzzy Assignment Model

تعتبر مسألة التخصيص ضبابية عندما تكون التكاليف او الاوقات او الكفاءات لأداء المهام من قبل الاشخاص العاملين عليها ضبابية غير واضحة المعالم لذا يتطلب عندها معالجة هذه الحالة المبهمة من خلال تطبيق احدى الطرق الرياضية الحديثة التي تعتمد على تحويل الحالة المبهمة الى حالة بسيطة اعتيادية يمكن تبعا لها تطبيق احدى طرق حل مسائل التخصيص التقليدية لغرض الوصول الى الحل الامثل.

وان الضبابية التي ظهرت في مسألة التخصيص هي واقع حقيقي نجده في الحياة الاعتيادية ، ويمكن تمثيل مسألة التخصيص الضبابية من خلال الجدول (2) ادناه :

المهام الموظفين	المهمة 1	المهمة 2	...	المهمة j	...	المهمة N
الموظف 1	$a_{11}^l, a_{11}, a_{11}^u$	$a_{12}^l, a_{12}, a_{12}^u$	...	$a_{1j}^l, a_{1j}, a_{1j}^u$	...	$a_{1N}^l, a_{1N}, a_{1N}^u$
الموظف 2	$a_{21}^l, a_{21}, a_{21}^u$	$a_{22}^l, a_{22}, a_{22}^u$	...	$a_{2j}^l, a_{2j}, a_{2j}^u$	...	$a_{2N}^l, a_{2N}, a_{2N}^u$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
الموظف i	$a_{i1}^l, a_{i1}, a_{i1}^u$	$a_{i2}^l, a_{i2}, a_{i2}^u$	...	$a_{ij}^l, a_{ij}, a_{ij}^u$	...	$a_{iN}^l, a_{iN}, a_{iN}^u$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
الموظف M	$a_{M1}^l, a_{M1}, a_{M1}^u$	$a_{M2}^l, a_{M2}, a_{M2}^u$	...	$a_{Mj}^l, a_{Mj}, a_{Mj}^u$	...	$a_{MN}^l, a_{MN}, a_{MN}^u$

**تقنية الترتيب الحصين<sup>(13)</sup> Robust Ranking Method**

تعتبر تقنية الترتيب الحصين من التقنيات المهمة لحل مسألة التخصيص التي تكون ذات طبيعة ضبابية والتي تحقق خصائص التعويض والخطية والجمع وتوفر نتائج تتفق مع حدس الانسان وتم استخدام هذه الطريقة من قبل العالمان الهنديان (A.Solairaju , R.Nagarajan) في بحثهم المنشور سنة 2010 بعنوان

(Computing Improved Fuzzy Optimal Hungarian

Assignment Problems with Fuzzy Costs under Robust Ranking Techniques) ويكون

شكل الدالة على النحو التالي.

$$R(\tilde{a}) = \int_0^1 (0.5)(a_{\alpha}^L a_{\alpha}^U) d\alpha$$

حيث  $(a_{\alpha}^L a_{\alpha}^U)$  هو مستوى القطع  $\alpha$  للأعداد الضبابية من  $\tilde{a}$  وبالصيغة الحسابية الآتية :

$$(a_{\alpha}^L a_{\alpha}^U) = \{(b - a)\alpha + a + c - (c - b)\alpha\}$$

**الطريقة الهنجرية Hungarian Method<sup>(9),(10)</sup>**

خطوات تطبيق هذه الطريقة لأقل التكاليف هي:

1. نطرح أقل قيمة في كل عمود من كل القيم في ذلك العمود.
2. ثم نطرح أقل قيمة في كل صف من كل القيم في ذلك الصف.
3. نغطي الأصفار (في الصفوف والأعمدة) بأقل عدد ممكن من المستقيمات الأفقية والعمودية.
4. إذا كان عدد المستقيمات يساوي عدد صفوف الجدول فإننا نكون قد وصلنا الى الحل ونقوم بعملية التخصيص بأخذ القيمة الأصلية المناظرة للصفر في الجدول.
5. إذا كان عدد المستقيمات أقل من عدد صفوف الجدول، فإننا نختار أقل قيمة من القيم غير المغطاة ونطرحها من كل القيم غير المغطاة، ونضيف هذه القيمة الى نقاط تقاطع المستقيمات.
6. يجري تكرار التغطية حتى يتم التوصل الى عدد مستقيمات مساوي لعدد الصفوف أو الأعمدة.

نقوم بعملية التخصيص بأخذ القيمة الأصلية المناظرة للصفر في الجدول

## الجانب التطبيقي

## المقدمة :

لغرض استخدام طريقة الترتيب الحصين على مسألة التخصيص الضبابية إذا سنقوم بتطبيق هذه الطريقة في الشركة العامة للصناعات القطنية إحدى شركات وزارة الصناعة والمعادن وهي من الشركات الكبيرة وذات الانتاج المتنوع والمتطور وتضم هذه الشركة التي تأسست عام 1945 اربعة مصانع ، وسيتم اخذ اربع انواع من الماكائن الانتاجية التي تقوم كل ماكينة بانتاج نوع معين من المنتجات القطنية ، ماكينة انتاج الكابوي وماكينة انتاج بدلات العمل وماكينة انتاج الشاش والباندج وماكينة انتاج الدشاديش الرجالية والنسائية .

والهدف هو تخصيص اربعة عمال اصحاب كفاءات على الماكائن، اذ كل عامل يمكنه انجاز العمل لمنتج معين بوقت مختلف عن المنتج الاخر باستخدام الماكائن الاربع والجدول (3) ادناه يوضح الاوقات الضبابية (بالدقيقة) لكل عامل على كل ماكينة انتاج :

	ماكينة انتاج الكابوي	ماكينة انتاج بدلات العمل	ماكينة انتاج الشاش والباندج	ماكينة انتاج الدشاديش الرجالية والنسائية
عامل 1	146,230,424	146,240,434	166,260,454	140,195,489
عامل 2	163,263,457	160,200,394	166,260,454	160,210,404
عامل 3	146,300,494	146,195,380	140,195,380	158,252,446
عامل 4	160,200,394	130,197,391	160,210,404	140,196,310

وباستخدام الصيغ الحسابية لأسلوب الترتيب الحصين بالشكل التالي :

$$R(\widetilde{11}) = R(146,230,424)$$

$$= \int_0^1 (0.5)\{(230 - 146)\alpha + 146 + 424 - (424 - 230)\alpha\}d\alpha = 257.5$$

$$R(\widetilde{12}) = R(146,240,434)$$

$$= \int_0^1 (0.5)\{(240 - 146)\alpha + 146 + 434 - (434 - 240)\alpha\}d\alpha = 265$$

$$R(\widetilde{13}) = R(166,260,454)$$

$$= \int_0^1 (0.5)\{(260 - 166)\alpha + 166 + 454 - (454 - 260)\alpha\}d\alpha = 285$$

$$R(\widetilde{14}) = R(140,195,489)$$

$$= \int_0^1 (0.5)\{(195 - 140)\alpha + 140 + 489 - (489 - 195)\alpha\}d\alpha = 254.8$$

وبتكرار الصيغة الحسابية اعلاه على كل مصفوفة التخصيص نحصل على الجدول (4) ادناه :

	ماكينة انتاج الكابوي	ماكينة انتاج بدلات العمل	ماكينة انتاج الشاش والبانديج	ماكينة انتاج الدشاديش الرجالية والنسائية
عامل 1	257.5	265	285	254.8
عامل 2	286.5	238.5	285	246
عامل 3	310	229	227.5	277
عامل 4	238.5	228.8	246	210.5

وبتطبيق خطوات الطريقة الهنجرية على الجدول اعلاه ، اذ نطرح اقل قيمة من كل عمود فنحصل على الجدول (5) وكالاتي:

	ماكينة انتاج الكابوي	ماكينة انتاج بدلات العمل	ماكينة انتاج الشاش والبانديج	ماكينة انتاج الدشاديش الرجالية والنسائية
عامل 1	19	36.2	57.5	44.3
عامل 2	48	9.7	57.5	35.5
عامل 3	71.5	0.2	0	66.5
عامل 4	0	0	18.5	0

ونطرح اقل قيمة من كل صف لنحصل على الجدول (6) وكالاتي:

	ماكينة انتاج الكابوي	ماكينة انتاج بدلات العمل	ماكينة انتاج الشاش والبانديج	ماكينة انتاج الدشاديش الرجالية والنسائية
عامل-1	0	17.2	38.5	25.3
عامل-2	38.3	0	47.8	25.8
عامل-3	71.5	0.2	0	66.5
عامل-4	0	0	18.5	0

ولتساوي الخطوط التي تغطي الأصفار بأقل عدد ممكن مع عدد الصفوف اذ يمكن تخصيص كل ماكينة لكل

عامل كما في الجدول (7) وبالشكل الاتي :

	ماكينة انتاج الكابوي	ماكينة انتاج بدلات العمل	ماكينة انتاج الشاش والبانديج	ماكينة انتاج الدشاديش الرجالية والنسائية
عامل 1	⇒ 0	17.2	38.5	25.3
عامل 2	38.3	⇒ 0	47.8	25.8
عامل 3	71.5	0.2	⇒ 0	66.5
عامل 4	✗ 0	✗ 0	18.5	⇒ 0

$$\begin{aligned} \text{Min}(Z) &= 146,230,424 + 160,200,394 + 140,195,380 + 140,196,310 \\ &= 586,821,1508 \end{aligned}$$

من الجدول اعلاه يمكن معرفة ان عملية التخصيص لكل عامل الى كل ماكينة هي من خلال القيم الصفرية في الجدول ، اذ ان العامل صاحبة الرمز 1 خصص الى ماكينة انتاج الكابوي والعامل صاحب الرمز 2 خصص الى ماكينة انتاج بدلات العمل والعامل صاحب الرمز 3 خصص الى ماكينة انتاج الشاش والبانديج

والعامل صاحب الرمز 4 خصص الى ماكينة انتاج الدشاديش الرجالية والنسائية وتم اهمال القيم الصفري المشتركة بين الماكينة او المشتركة للعمال على اساس الحاجة .

وكذلك دالة الهدف تعطي القيمة الضبابية الكلية لأوقات عملية التخصيص من خلال تطبيق الطريقة

اعلاه

### الاستنتاجات والتوصيات

#### الاستنتاجات

تم تطبيق طريقة جديدة لحل مسألة التخصيص الضبابية التي تحدث في مواقف الحياة العملية . اذ تم اخذ الحالة الصناعية لتمثيل هذه الخوارزمية العديدة من خلال اخذ اوقات تقريبية متمثلة بعدد ثلاثي غامض . وتم التوصل الى الحل الامثل باستخدام هذه الطريقة في ضوء عدم اليقين او الضبابية ، اذ خصصعامل واحدة لأداء عمل واحد فقط وفق ادنى الاوقات الضبابية من خلال تطبيق اسلوب الترتيب الحصين .

#### التوصيات

- استخدام طريقة الترتيب الحصين في حل انواع اخرى من المشاكل مثل الجداول الزمنية للمشروع ومشاكل النقل ومشاكل تدفق الشبكات لما لها من امكاني تحويل الحالة المبهمة او الغامضة الى حالة واضحة للحل بالطرق الاعتيادية .
- نوصي باستخدام الضبابية ذات الإبعاد الأربعة في مسألة التخصيص ووصف كلف التخصيص ذات الإبعاد الرباعية.



## المصادر

1. مقدمة في بحوث العمليات الجزء الاول(النماذج المحددة) للدكتور حمدي طه وتعريب الدكتور احمد حسين علي لسنة 2011
  2. الفضل ، مؤيد عبد الحسين ، وشعبان ، عبد الكريم هادي ، (2003) ،"ترشيد القرارات الادارية وفق المنهج الكمي" ، دار زهراء للنشر ، الاردن ، عمان .
  3. طعمة ، حسن ياسين ، (2008) ، "نماذج واساليب كمية في الادارة والتخطيط" ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، الاردن ، عمان .
  4. حمدان فتحي خليل ، ومرعي ، رشيق رفيق ، (2004) ،"مقدمة في بحوث العمليات" ، دار وائل للنشر ، عمان ، الاردن .
  5. الشمرتي ، حامد سعد نور ، "بحوث العمليات مفهوم وتطبيقا".
  6. رشيد ، ظافر حسين ، النجار، صباح مجيد ،" الاساليب الكمية للادارة ".
  7. الرماحي ، علي حسين محمد ،"حل مشكلة اقصى تدفق ضبابي للمركبات في مدينة الديوانية باستعمال اسلوب البرمجة الخطية الضبابية" ، 2013.
  8. Ramesh Kumar,B. (2012) on fuzzy transportation problem using triangular fuzzy numbers with modified revised simplex method, international journal of engineering science and technology( IJEST).
  9. Babul Jana and tap an Kumar Roy .multi –objective linear programming and its application in transportation model (deemed university) Howard ,west-bengal,pin 711103,india received July 27,2004,accepted December 31,2004.
  10. Ham day a. taha operation research 1th edition ,prentice hall international edition 2008.
  11. Zadeh, la. (1965)fuzzy logic and its application academic press new York.
  12. Hajj, Z. (1978)fuzzy programming and linear programming with several objective function fuzzy set syst. 1:45-55.
- Nagarajan, R., Solairaju, A. (2010) Computing Improved Fuzzy Optimal Hungarian Assignment Problems with Fuzzy Costs under Robust Ranking Techniques , International Journal of Computer Applications. 6: 0975 – 8887.

## استخدام طريقة Robust لحل مشاكل النقل الضبابي لاتخاذ القرار الأمثل لتقليل تكاليف النقل في قطاع الصحة باستخدام الأساليب الكمية

عباس حسين بطيخ

قسم الاحصاء ، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة بغداد

E-Mail:alrubbiy@yahoo.cm

Mob:07905141100

المستخلص:

تعتبر نماذج النقل من الأساليب المهمة في بحوث العمليات التي تلعب دورا أساسيا في اتخاذ القرار الأمثل لنقل الموارد والمستلزمات المهام الى الجهات المطلوبة التي تنفذ هذه المهام بحيث تحقق اقل كلفة نقل من جراء ذلك وهذه المهمة مرهونة بمعرفة التكاليف والطلبات والكميات المعروضة الخاصة بعملية النقل. حيث ان تكاليف النقل والكميات المعروضة والمطلوبة غير واضحة المعالم بشكل عام ولغرض تفعيل نماذج النقل في عملية اتخاذ القرار نستخدم النظرية الضبابية لمعالجة نماذج النقل نستخدم طريقة (Robust) في عملية اتخاذ القرار التي تكون فيها التكاليف والكميات المعروضة والمطلوبة ضبابية غير واضحة.

الكلمات المفتاحية: طريقة ( Robust )، فوجل التقريبية، عوامل الطرب، برنامج winqsb

## Use the Robust method to solve the problem of fuzzy translocation to take the right decision to reduce the cost of transportation in medical field by quantization method

Abbas Hussein Batikh

### Abstract:

The transportation models are considered as the important methods in Operations Research that play an essential role in making an optimal decision in the transport of resources, requirements, and tasks to those required, that execute those tasks to attain the least cost of transport accordingly. This task is pawns by the knowledge of the costs, requests and displayed quantities related to the process of transportation. The transportation costs and their required and displayed quantities are not clear-cut generally. For the purpose of activating the transportation models in the process of decision-making, we utilize Fuzzy theory to treatment of the transportation models use way (Robust) in the process of decision-making, which shows that the costs and required and displayed quantities are sping-tailed lizard and unclear.

**Keywords:** models fuzzyRobust, vogels approximation method, Multipliers method, winqsb.

## الجانب النظري

### 1-1 المقدمة: الإطار المفاهيمي للأساليب الكمية وتطورها التاريخي

مفهوم الأساليب الكمية: تعتبر الأساليب الكمية، أسلوب رياضي يتم من خلاله معالجة المشاكل الاقتصادية والإدارية والتسويقية بمساعدة الموارد المتاحة من البيانات والأدوات والطرائق التي تستخدم من قبل متخذي القرار لمعالجة المشاكل (3).

تعريف الأساليب الكمية: يمكن تعريفها بعدة تعاريف من بينها " مجموعة الطرق والصيغ والنماذج التي تساعد في حل المشكلات على أساس عقلائي مقبول " (7)، من هذا التعريف يمكننا إدراج مختلف هذه الأساليب تحت عنوان اشمل وهو بحوث العمليات حيث توجد عدة تعاريف من أبرزها التعريف الذي اعتمده جمعية بحوث العمليات البريطانية بأنها " استخدام الأساليب العلمية لحل المعضلات المعقدة في إدارة أنظمة كبيرة من القوى العاملة، المواد الأولية، الأموال في المصانع والمؤسسات الحكومية وفي القوات المسلحة " (6)



الشكل (1) أدناه يوضح الأساليب المستخدمة ضمن بحوث العمليات

والشكل التالي يوضح أكثر أساليب بحوث العمليات كل حسب استخداماته في منظمة الأعمال.

جدول رقم (2) : يبين تركيبة المصفوفة لاستخدام أساليب بحوث العمليات في وظائف المنشأة ضمن منظمة الأعمال.

الإدارة المالية	إدارة الموارد البشرية	التخزين	النقل والتسويق	الإنتاج وإدارة العمليات	الوظائف الأساليب
توزيع الموارد الحالية بشكل أمثل	الاستغلال الأمثل للموارد البشرية			تخطيط الإنتاج	البرمجة الخطية
		نقل المشتريات من المخزن	تسويق المصانع	تداول بين خطوط الإنتاج	نماذج النقل
			تدفق الموارد والسلع	تنفيذ المشاريع	شبكات الأعمال
تحديد أفضل الفوائد المستثمرة		تحديد مصدر الشراء الأفضل		طرح منتج حديث	تحليل القرار
		تحديد حجم الدفعة الاقتصادية			السيطرة على المخزون

## 12- نموذج النقل Transportation Model

سوف نتناول في هذا الجانب إحدى تطبيقات البرامج الخطية ألا وهو نموذج النقل (نموذج التوزيع) يبحث هذا النموذج في إيجاد القيمة الصغرى لكلفة نقل البضاعة من عدة مصادر للعرض Sources والتي قد تمثل المراكز الإنتاجية أو التسويقية أو المصانع التي تنقل منها البضاعة إلى عدد من محطات الطلب أو مراكز الاستهلاك Destination. إن الكميات المعروضة عند كل مصدر والكميات المطلوبة في كل موقع يفترض أن تكون معلومة وعلى سبيل المثال المنتج ربما ينقل من البضائع التي تمثل المصادر هنا إلى المخازن المركزية (المواقع)<sup>(1)</sup>.

بالإمكان تحليل مسألة النقل (لتحديد الكميات المثلى التي ستنتقل من المصادر إلى المواقع بأقل كلفة نقل ممكنة باستخدام الطريقة العامة المطبقة عند تحليل مسائل البرمجة الخطية (طريقة السمبلكس simplex method) لكن نظراً لطبيعة مسألة النقل الخاصة فقد طورت طرق جديدة لها ميزات خاصة تجعلها ملائمة عند التحليل بشكل أفضل من طريقة السمبلكس وان هذا الأسلوب الجديد في التحليل يختلف عن طريقة السمبلكس في المعالجة الرياضية للمسألة لكنه من حيث المبدأ يلتقي معها تماماً باعتباره يبدأ باختيار الحل الأساسي الابتدائي المقبول Starting Basic Feasible solution S.B.F.S ومن ثم يطور هنا الحل للوصول إلى الحل الأمثل الذي تكون عنده قيمة دالة الكلفة (دالة الهدف) في نهايتها الصغرى .

### 3-1 صياغة المشكلة (basic problem formulation) (2)

تتألف صياغة المشكلة من أربعة عناصر أساسية.

$a_i$ : يمثل عدد الوحدات المعروضة عند المصدر  $i$  من حيث  $(i= 1,2,3,\dots, m)$

$b_j$ : يمثل عدد الوحدات المطلوبة في الموقع  $j$  حيث  $(j=1,2,3,\dots,n)$

$c_{ij}$ : كلفة نقل الوحدة الواحدة من البضاعة من المصدر  $i$  إلى الموقع  $j$

$x_{ij}$ : عدد الوحدات التي ستنقل من المصدر  $i$  إلى الموقع  $j$

والجدول رقم (1) يعرض الصورة الجدولية العامة لنموذج النقل

Destination Sources	1	2	...	J	...	N	Supply
1	$C_{11}X_{11}$	$C_{12}X_{12}$	...	$C_{1j}X_{1j}$	...	$C_{1n}X_{1n}$	$a_1$
2	$C_{21}X_{21}$	$C_{22}X_{22}$	...	$C_{2j}X_{2j}$	...	$C_{2n}X_{2n}$	$a_2$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋮
i	$C_{i1}X_{i1}$	$C_{i2}X_{i2}$	...	$C_{ij}X_{ij}$	...	$C_{in}X_{in}$	$a_i$
⋮	⋮	⋮		⋮	⋮	⋮	⋮
M	$C_{m1}X_{m1}$	$C_{m2}X_{m2}$	...	$C_{mj}X_{mj}$	...	$C_{mn}X_{mn}$	$a_m$
Demand	$b_1$	$b_2$	...	$b_j$	...	$b_n$	Supply = demand

يتضح لنا إن الهدف من تحليل نموذج النقل هو تحديد العدد الأمثل من الوحدات التي ستنقل من المصدر  $i$  إلى الموقع  $j$  بأقل كلفة ممكنة Cost اعتماداً على هذا الهدف، يمكننا كتابة نموذج البرمجة الخطية المكافئ لنموذج النقل بالشكل التالي :

$$\text{Minimize } X_0 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$$

طبقاً إلى

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = a_i \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = b_j \quad j = 1, 2, \dots, n \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$X_{ij} \geq 0$$

لتسهيل دراسة مشكلة النقل تعرض الصورة الجدولية التالية التي تمثل نموذج نقل مبسط من  $n=3$ ,

$m=2$

جدول رقم (2)

From \ TO	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	الكمية المعروضة Supply
S <sub>1</sub>	C <sub>11</sub> X <sub>11</sub>	C <sub>12</sub> X <sub>12</sub>	C <sub>13</sub> X <sub>13</sub>	a <sub>1</sub>
S <sub>2</sub>	C <sub>21</sub> X <sub>21</sub>	C <sub>22</sub> X <sub>22</sub>	C <sub>23</sub> X <sub>23</sub>	a <sub>2</sub>
الكمية المطلوبة Demand	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	

حيث تمثل  $C_{11}$  كلفة نقل الوحدة الواحدة من البضاعة من المصدر الأول إلى الموقع الأول وكذلك  $C_{23}$  تمثل كلفة نقل الوحدة الواحدة من المصدر الثاني إلى الموقع الثالث وهكذا أما  $X_{12}$  فتتمثل عدد الوحدات التي تنتقل من المصدر الاول الى الموقع الثاني وعلى نفس الأساس تعرف بقيمة قيم  $X_{ij}$  ، كذلك يتضح إن الكمية المنقولة من المصدر الأول إلى المواقع الثلاثة يجب أن لا تزيد على الكمية المعروضة ( $a_1$ ) أي

$$X_{11}+X_{12}+X_{13} \leq a_1$$

$$\text{وكذلك } a_2 \leq X_{21}+X_{22}+X_{23}$$

إضافة إلى ذلك فإن مجموع الكمية المنقولة من المصدر الأول يجب أن لا تقل عن احتياج ذلك الموقع

$$\text{وهي } b_1 \text{ بعبارة أخرى يجب أن يكون } X_{11}+X_{21} \geq b_1, X_{12}+X_{22} \geq b_2, X_{13}+X_{23} \geq b_3$$

أما دالة كلفة النقل الكلية (دالة الهدف) فستكون:

$$X_0 = C_{11}X_{11} + C_{12}X_{12} + C_{13}X_{13} + C_{21}X_{21} + C_{22}X_{22} + C_{23}X_{23}$$

واستناداً إلى ما ورد سابقاً يمكننا اختصار تعريف مشكلة النقل بالصورة العامة التالية:

$$X_0 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$$

وفقاً إلى مجموعة القيود

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \leq a_n \quad j = 1, 2, \dots, n \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} \geq b_j \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$X_{ij} \geq 0 \quad \forall (i, j)$$

واغلب الدول الشرقية وهذا ماجعل الولايات المتحدة تأتي بعد اليابان بنحو عشر سنوات من الناحية العلمية.

#### 1-4-1 تعريف المنطق الضبابي<sup>(9)</sup>

ان المنطق الضبابي الذي تم تطويره من قبل العالم لطفي زادة يهدف الى توفير الدوال والاحكام الرياضية التي تسمح لطرق حساب القيم الوسطى بين الحقيقية المطلقة والنفي المطلق التي تقع بين (0,1).

ان المنطق الضبابي هو تقنية تتمتع بقدرة عالية في ايجاد الحلول للمشاكل المختلفة بما في ذلك الأكاديمية منها او التطبيقية. ويوفر هذا المنطق طريقة بسيطة جدا للحصول على استنتاجات محددة من معلومات غير دقيقة وغامضة. اذ يحاكي هذا المنطق حالات اتخاذ القرار لدى الانسان مقرونة بالمحاولات لإيجاد حلول دقيقة من بيانات غير دقيقة او تقريبية وعلى النقيض من المنطق الكلاسيكي الذي يتطلب استيعاب واسعاً وفهما عميقاً لنظام موضوع البحث عن تعيين المعادلات الضرورية وتحديد القيم العددية للنظام نفسه وبهذا يكون المنطق المضطرب احدى انواع المنطق متعدد القيم ويعتبر امتداداً له ، كما يعني بالعمليات التي تجري على المجموعات المضطربة وكيفية تفسيرها وطبيعة الضبابية الموجودة فيه ، ويعد نظاماً من المبادئ والمفاهيم المستخدمة في طرق الاستنتاج التقريبي فضلاً عن طرق الاستنتاج الدقيق.

#### 5-1 المجموعة التقليدية crisp Set<sup>(9)</sup>

تسمى المجموعة المجموعة الكلاسيكية او المجموعة البسيطة يقصد بها مجموعة اشياء واضحة المعالم وهذه الاشياء تسمى العناصر او الاعضاء وتاخذ احدى القيمتين (1) عند انتماء العنصر للمجموعة و (0) عند عدم الانتماء للمجموعة وسميت بالمجموعة التقليدية لتميزها من المجموعة المضطربة في مفاهيم المجموعات المضطربة.

لو قارنا هذه الصيغة العامة للبرمجة الخطية نلاحظ ان دالة الهدف والقيود تمثل صيغة من صيغ البرمجة الخطية لذلك نجد من الممكن استخدام الطريقة العامة المطبقة عند تحليل البرامج الخطية (طريقة السمبلكس).

أن إيجاد الحلول المطلوبة لمشكلات النقل يتم بتحويل قيود المتباينات المشار إليها أعلاه إلى قيود مساواة.

#### 4-1 النظرية الضبابية fuzzy set<sup>(10)</sup>

من الملفت للنظر ان الإنسان لايمتلك قدرة كافية على التعامل مع كميات من المعلومات العددية والمعطيات الدقيقة ورغم ذلك فان له براعة مذهلة في اتخاذ قرارات معقدة وصعبة تماماً عكس جهاز الحاسوب والذي بإمكانه القيام باكثر العمليات الحسابية تعقيداً وفي جزء من الثانية في حين يعجز تماماً امام ابسط الانشطة البشرية مالم يتم تمثيلها عددياً ، هذا التفوق الانساني الواضح وعجز الانظمة دفع بالدكتور لطفي زادة في البحث والوصول الى نظرية المنطق الضبابي المعرفة المضطربة هي معرفة محددة بعبارات وكلمات مثل: على الاغلب، جداً، نوعاً ما، كثيراً، قليلاً... الخ، فمن الصعوبة وصف المعرفة الحقيقية دون استخدام المصطلحات الضبابية وذلك لان كل معرفة هي حقيقة الى حد ما ومن اهداف النظرية الضبابية تكوين طريقة لصياغة نماذج لحل المسائل المعقدة جدا او المسائل الغامضة التي لايمكن تحليلها باستخدام الطرق التقليدية وبسبب كونه غير تقليدي فان المنطق المضطرب كان وسيبقى مثيراً للجدل لفترة من الزمن حتى يحتل المكانة العلمية بين العلوم الاخرى. وبالرغم من إدخال تقنية المنطق المضطرب في الولايات المتحدة غير ان العلماء والباحثين أهملوا هذه التقنية بسبب تسميتها غير التقليدية بشكل اساس عكس العلماء الموجودين في اليابان والصين





7-1 مميزات نظرية المجموعة الضبابية<sup>(11)</sup>

- ان النظرية المجموعة الضبابية لها المميزات الفريدة الاتية التي تؤهلها لوصف وتمثيل الكثير من الظواهر
- 1- ان نظرية المجموعة الضبابية تطبق عندما لا تكون هناك حدود معرفة بصورة واضحة وهذا عكس نظرية المجموعة التقليدية التي تنطوي على تحديد كامل لعناصرها.
  - 2- تسمح المجاميع الضبابية بانتماء جزئي للعناصر فيها ، فهناك فضلا عن الاسود والابيض وبقية الوان الطيف الشمسي التي تزيد من واقعية الاشياء كما هي مقتضية في واقع حالها.
  - 3- تعرف المجموعة الضبابية بدالة انتماء تعكس ترتيبيا للعناصر الموجودة في المجموعة الشاملة بحيث تكون القيمة الرقمية لتلك الدالة تمثيلا رياضيا للصفة المميزة او التعبير اللغوي التي اوجدت على اساسها تلك المجموعة الضبابية
  - 4- يكون اكثر تسامح حيث انه لا يعتمد على قرارات ابيض واسود وبالتالي ان الخطا بالقرار لا يحقق خسارة كلية بل نسبية .
  - 5- وصف العلاقات البسيطة بين المتغيرات بواسطة العبارات الشرطية الضبابية
- ان هذا الاسلوب الجديد يوفر وسائل تقريبية وحتى مرنة وفعالة بشكل اكبر لوصف سلوك الانظمة المعقدة جدا اوغير المعرفة بشكل دقيق عند وصفها بالتحليلات الرياضية الدقيقة بواسطة الاساليب التقليدية

8-1 الضبابية المثلثية ( Triangular fuzzy number )<sup>(10)</sup>

هي احدى انواع مشاكل البرمجة الخطية عندما تكون الاعداد الضبابية مثلثية ويستخدم غالبا في نماذج النقل والتخصص. والهدف منها تخصيص اقل كلفة للوصول الى الحل الامثل الضبابي المثلثي بحيث اي عدد ضبابي مثلثي يمكن تمثيلة بواسطة ثلاث اعداد حقيقية

$$A \sim = (a, b, c; 1)$$

ولتكن  $A \sim$  عبارة عن مجموعة من الأرقام الضبابية وبالتالي يمكن الحصول عليها من تحقيق الصيغة التالية باستخدام دالة الانتماء ( Membership function )

$\mu_{A \sim}(X) = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a} & a \leq x < b \\ 1 & x = b \\ \frac{c-x}{c-b} & b < x \leq c \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$	$\begin{matrix} a \leq x \\ \\ c \leq x \\ \\ 0 \end{matrix}$
---	---

هناك عدة تعاريف للمجموعات الضبابية (fuzzy set) ومن ابرز التعاريف عن طريق (zadeh) عام 1965 الذي يعرف المجموعة الضبابية بأنها اضافة من العناصر بدرجة انتماء مستمرة بين الصفر والواحد. وتمثل دالة الانتماء أهمية في نظرية المجموعات الضبابية وهي تمثل احد اجزاء الزوج المرتب الممثل بالضبابية واخرج (zadeh) قياسين لتحديد الانتماء ويرتبط ببناء دالة بطبيعة المجموعة ذاتها<sup>(8)</sup>.

## 9-1 Robust Ranking Method

تعتبر دالة (robust) من الدوال المهمة لحل مشاكل النقل والتخصيص التي تكون ذات طبيعة ضبابية وتم استخدام هذه الطريقة من قبل العلماء الهنود الثلاثة (shugani Poonam, Abbas S.H., Gupta V.H)<sup>(11)</sup> في بحثهم المنشور سنة 2012 بعنوان (Fuzzy transportation problem of triangular number and robust ranking technique) ويكون شكل الدالة على النحو التالي:  $R(\tilde{a}) = \int_0^1 (0.5)(a_{\alpha}^L a_{\alpha}^U) d\alpha$ . وهو مستوى القطع  $\alpha$  للاعداد الضبابية من  $\tilde{a}$  وبالصيغة الحسابية الآتية:

$$(a_{\alpha}^L a_{\alpha}^U) = \{(b - a)\alpha + a + c - (c - b)\alpha\}$$

## 10-1 طريقة فوجل VAM Vogel's approximation method<sup>(5)</sup>

تعتبر طريقة فوجل أفضل من الطريقتين (طريقة الركن الشمالي الغربي وطريقة أقل كلفة ممكنة) عند استخراج S.B.F.S لما تميز به هذه الطريقة من ميزات تمكننا من الحصول على الحل الأمثل لنموذج النقل بصورة مباشرة أو بعد تطبيق عدد صغير جداً من الدورات الخاصة بالحسابات التكرارية.

ونعرض فيما يلي الخطوات الأساسية لهذه الطريقة:

1. حساب الفرق بين أصغر كلفتين من كل صف ومن كل عمود من جدول التكاليف ويسمى هذا الفرق بكلمة الجزاء Penalty cost.
2. نختار الفرق الأكبر من بين تكاليف الجزاء للصفوف والأعمدة على السواء وفي حالة تساوي بعض الفروق نختار الصف أو العمود المناظر لأعلى فرق عشوائياً.
3. بعد تحديد الصف أو العمود المناظر الأكبر فرق نخصص قيمة للمتغير الذي تكون كلفة نقله أقل ما يمكن في ذلك الصف والعمود وتكون الكمية المخصصة هي أكبر كمية متاحة لتسديد حاجة الموقع المعني.
4. نحذف الصف أو العمود الذي أصبح مجموعة صفراً أي الذي تم تحقيقه.
5. نكرر الخطوات الأربعة أعلاه ونستمر إلى أن نوزع جميع الوحدات المعروضة على الوحدات المطلوبة.

## 11-1 طريقة عوامل الضرب Multipliers Method<sup>(2)</sup>

تعتمد هذه طريقة على الحسابات التكرارية في طريقة تقييم كل متغير من المتغيرات الغير أساسية من ناحية تأثيره على دالة الهدف إن تطور هذه الطريقة يستند في الأساس على نظرية النموذج المقابل (Dual theory) المستخدمة في البرمجة الخطية وسوف نبين فيما يلي الخطوات الأساسية لطريقة عوامل الضرب.

1. بعد استخراج S.B.F.S نعرف عوامل الضرب للصفوف بالمتغير  $u_i$  حيث  $(i=1,2,\dots,m)$  وللأعمدة بالمتغير  $v_j$  حيث  $(j=1,2,\dots,n)$
2. لكل متغير من المتغيرات الأساسية التي تكون S.B.F.S نكتب المعادلة التالية  $u_i+v_j=c_{ij}$  وسيكون عدد هذه المعادلات في الواقع  $m+n-1$
3. نستخرج قيم  $u_i, v_j$  من حل المعادلات المستخدمة في الخطوة الثانية يتم حلها بإعطاء قيمة افتراضية لأحد هذه العوامل وللسهولة تعطى قيمة صفر للعامل  $u_i$  ثم نستخرج قيم للعوامل الباقية من التعويض المباشر.
4. نستخدم قيم عوامل الضرب  $u_i, v_j$  لاختبار تأثير المتغيرات الغير أساسية على قيمة دالة الهدف فيما حولت هذه المتغيرات إلى متغيرات أساسية مما يتطلب استخراج القيم التي تمثل الزيادة الصافية أو النقصان لكل متغير غير أساس حيث إن:

$$\hat{C}_{ij} = C_{ij} - u_j - v_i$$

فإذا كانت جميع قيم  $\hat{C}_{ij}$  موجبة أو صفر عندئذ نتوقف عن الحسابات التكرارية ويكون S.B.F.S هو الحل

الأمثل. أما إذا احتوت قيم:  $\hat{C}_{ij}$  على قيم سالبة عندئذ نحدد المتغير الداخل والخارج وسنستمر باستخدام الخطوات المطبقة في طريقة المسار المتعرج.

### 12-1 بعض خصائص الأرقام الضبابية some properties of fuzzy number<sup>(10)</sup>

- 1- تسمى الأرقام الضبابية  $\alpha \sim = (\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3)$  ثلاثية غير سالبة إذا كانت  $\alpha_1 \geq \alpha_2 \geq \alpha_3$
- 2- إذا كانت  $\alpha_1=0, \alpha_2=0, \alpha_3=0$  عندئذ يطلق عليها بالأرقام الضبابية الصفرية .
- 3- إذا كانت لدينا مجموعتين من الأرقام الضبابية  $\alpha \sim = (\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3)$  و  $B \cong (B_1, B_2, B_3)$  يقال عنها متساويتين  $B \sim \sim = B$  إذا كانت  $\alpha_1=b_1, \alpha_2=b_2, \alpha_3=b_3$

الجانب التطبيقي

## 2- المقدمة:

لغرض استخدام طريقة (robust) في إحدى مشاكل النقل الضبابي لذا سنقوم بتطبيق هذه الطريقة على الشركة (Brisbol) الاهلية حيث تقوم هذه الشركة بتوزيع العقاقير المختلفة الخاصة بهذه الشركة منمواقعها الرئيسية المتواجدة في أربعة محافظات وهي (بغداد،ديوانية،نجف، كربلاء) عن طريق نقلها إلى مجموعة من المذاخر الفرعية المتعاونة مع هذه الشركة المتواجدة في المحافظات الأربعة اعلاه حيث تكون البيانات ذات طبيعة ضبابية وهي ( الكميات المعروضة والمطلوبة وكلف النقل) إذ تقاس بالدينار العراقي

جدول رقم (1) يوضح بان البيانات تكون ذات طبيعة ضبابية أي إن هذه البيانات تكون ذات قيم تقريبية .

جدول رقم (3) يمثل عملية توزيع العقاقير إلى المذاخر المتواجدة في أربعة محافظات

To \ From	مذخر 1	مذخر 2	مذخر 3	مذخر 4	Fuzzy Supply
بغداد	60,100,194	106,200,294	56,150,244	60,100,194	31,125,219
ديوانية	106,200,294	60,100,194	51,145,239	60,130,224	111,205,299
نجف	56,150,244	60,100,194	72,166,260	72,166,260	40,134,228
كربلاء	60,100,194	36,130,224	,144,24961	46,140,234	56,150,244
Fuzzy Demand	31,125,219	81,175,269	60,100,194	,210,30460	

وباستخدام الصيغ الحسابية لأسلوب Robust Ranking يمكن تحويل مشكلة النقل الضبابية الى انموذج نقل احادي

$$R(\tilde{a}) = \int_0^1 (0.5)(a_{\alpha}^L a_{\alpha}^U) d\alpha$$

$$(a_{\alpha}^L a_{\alpha}^U) = \{(b - a)\alpha + a + c - (c - b)\alpha\}$$

$$R(\tilde{11}) = R(60,100,194)$$

$$= \int_0^1 (0.5)\{(100 - 60)\alpha + 60 + 194 - (194 - 100)\alpha\}d\alpha = 113.5$$

$$R(\tilde{12}) = R(106,200,294)$$

$$= \int_0^1 (0.5)\{(200 - 106)\alpha + 106 + 294 - (294 - 200)\alpha\}d\alpha = 200$$

$$R(\bar{13}) = R(56,150,244)$$

$$= \int_0^1 (0.5)\{(150 - 56)\alpha + 56 + 244 - (244 - 150)\alpha\}d\alpha = 150$$

كما يوضحه الجدول رقم (4) :

To From	مذخر 1	مذخر 2	مذخر 3	مذخر 4	Supply
بغداد	113.5	200	150	113.5	125
ديوانية	200	113.5	145	136	205
نجف	150	113.5	166	166	134
كربلاء	113.5	130	149.5	140	150
<b>Demand</b>	125	175	113.5	168	<del>614</del> 581.5

وبما ان Supply لا يساوي Demand لذ نلجأ الى اضافة عمود وهمي الى مصفوفة النقل وبالجدول

رقم (5) :

To From	مذخر 1	مذخر 2	مذخر 3	مذخر 4	Unused supply	Supply
بغداد	113.5	200	150	113.5	0	125
ديوانية	200	113.5	145	136	0	205
نجف	150	113.5	166	166	0	134
كربلاء	113.5	130	149.5	140	0	150
<b>Demand</b>	125	175	113.5	168	32.5	<del>614</del> 614

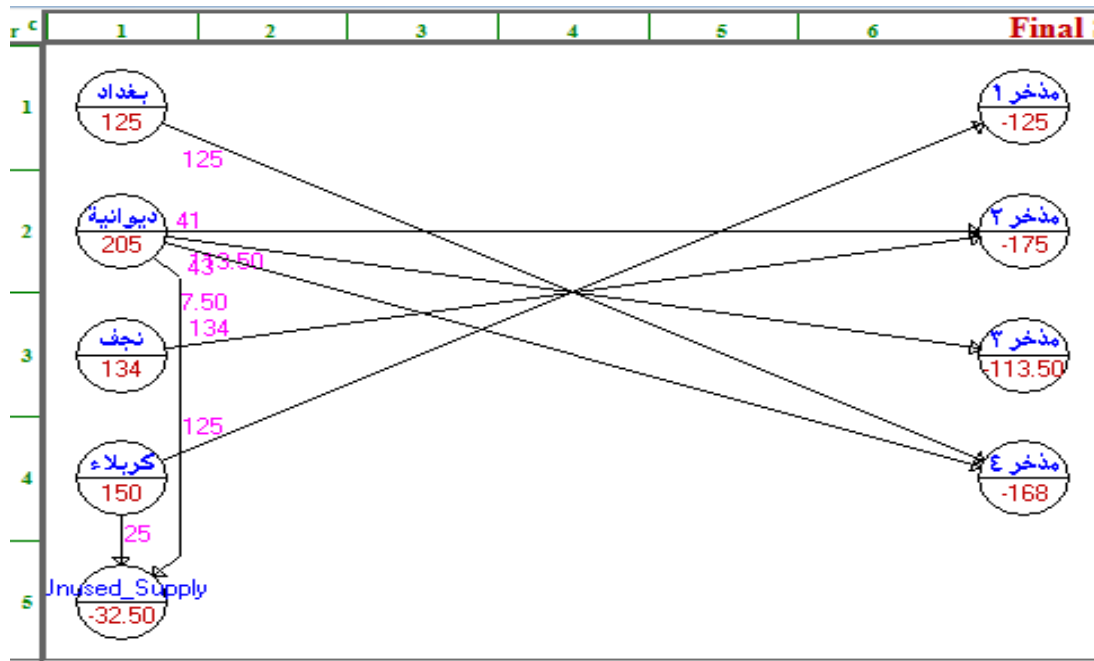
بعد ذلك سيحل نموذج النقل باستخدام البرنامج الجاهز (winqsb)<sup>(4)</sup> باختيار طريقة فوجل ثم ايجاد

الأمثلية باستخدام طريقة عوامل الضرب من خلال البرنامج كم في الجدول رقم (6) ادناه :

	From	To	Shipment	Unit Cost	Total Cost	Reduced Cost
1	بغداد	مذخر ٤	125	113.50	14,187.50	0
2	ديوانية	مذخر ٢	41	113.50	4,653.50	0
3	ديوانية	مذخر ٢	113.5	145	16,457.50	0
4	ديوانية	مذخر ٤	43	136	5848	0
5	ديوانية	Unused_Supply	7.5	0	0	0
6	نجف	مذخر ٢	134	113.50	15209	0
7	كربلاء	مذخر ١	125	113.50	14,187.50	0
8	كربلاء	Unused_Supply	25	0	0	0
	Total	Objective	Function	Value =	70543	

وكذلك يوضح المخطط الشبكي عمليات النقل من المواقع الرئيسية للشركة الى المذاخر الفرعية ضمن

البرنامج الجاهز Win QSB وبالشكل رقم (3) ادناه :



يلاحظ من النتائج اعلاه ان تم نقل الكميات المطلوبة والبالغة 614 من المدن صاحبة التجهيز الى المذاخر المحتاجة لهذه المواد الطبية بأقل كلف نقل ممكنة حيث تم تجهيز المذخر 1 بكمية مقدارها 125 من محافظة كربلاء بكلفة نقل كلية لهذه الكمية بسعر 15.209 في حين المذخر 4 تم تجهيزه من مدينة بغداد ومحافظة الديوانية أي تم تجزئة الكميات المنقولة له على اساس تقليل التكاليف الكلية للنقل .

ولمعرفة مدى امكانية التغيير في الطلب والعرض والكلفة للوحدة الواحدة للنقل من احدى مواقع الشركة

الرئيسية الى احدى المذاخر نعرض تحليل الحساسية للمسألة وبالشكل الاتي :



- مدى الامثلية الذي يمثل التغيير المسموح به لمعاملات متغيرات القرار في دالة الهدف دون التأثير على الحالة المثلى للمسألة ، كما مبين في الجدول (7) ادناه :

04-10-2014 00:42:17	From	To	Unit Cost	Reduced Cost	Basis Status	Allowable Min. Cost	Allowable Max. Cost
1	بغداد	مذخر 1	113.50	22.50	at bound	91	M
2	بغداد	مذخر 2	200	109	at bound	91	M
3	بغداد	مذخر 3	150	27.50	at bound	122.50	M
4	بغداد	مذخر 4	113.50	0	basic	-M	136
5	ديوانية	مذخر 1	200	86.50	at bound	113.50	M
6	ديوانية	مذخر 2	113.50	0	basic	113.50	130
7	ديوانية	مذخر 3	145	0	basic	0	149.50
8	ديوانية	مذخر 4	136	0	basic	113.50	140
9	نجف	مذخر 1	150	36.50	at bound	113.50	M
10	نجف	مذخر 2	113.50	0	basic	113.50	113.50
11	نجف	مذخر 3	166	21	at bound	145	M
12	نجف	مذخر 4	166	30	at bound	136	M
13	كربلاء	مذخر 1	113.50	0	basic	-M	113.50
14	كربلاء	مذخر 2	130	16.50	at bound	113.50	M
15	كربلاء	مذخر 3	149.50	4.50	at bound	145	M
16	كربلاء	مذخر 4	140	4	at bound	136	M

يلاحظ من الجدول اعلاه هناك تكاليف مخفضة على بعض المتغيرات والتي بدورها لم تنتقل من المواقع الى المذاخر صاحبة الكلف المخفضة ، لأنها تؤدي الى ازدياد قيمة دالة الهدف التي هي دالة تكاليف ، فمثلا الموقع الرئيس الكائن في بغداد لم ينقل الى الصيدلية 1 بسبب كلفة مخفضة مقدارها 22.50 وأصبح متغير غير اساسي للمسألة (بغداد الى صيدلية 1) ، وهكذا لبقية المتغيرات صاحبة الكلفة المخفضة غير الصفرية .

اما الحدود العليا والدنيا التي تجعل مسألة النقل ضمن الامثلية قد حددت ، فمثلا الموقع الرئيس في محافظة الديوانية ينقل الى صيدلية 2 عند كلفة نقل للوحدة الواحدة ومقدارها 113.50 هي ضمن الحد الادنى 113.50 وكذلك ضمن الحد الاعلى 130 ، أي ان هناك امكانية رفع القيمة لكلفة نقل الوحدة الواحد لتصل الى 130 او تكون بين 113.50 الى 130 لتبقى المسألة على حالتها المثلى وتبقى عملية النقل من المواقع الرئيسة الى المذاخر على حالها مع تغير بسيطة في كميات النقل وقيمة دالة الهدف ، اما اذا تم زيادة او نقصان كلفة الوحدة الواحدة عن الحدود الدنيا والعليا اعلاه فسيتم تغيير الحل وتغيير المواقع الرئيسة وكذلك تتغير المذاخر وتؤدي الى التغير في دالة الهدف .

- مدى المقبولية للتغير المسموح به في قيمة الطرف الايمن من القيود والذي يحافظ على اسعار الظل كما هي دون تغيير ، كما الجدول (8) ادناه :

04-10-2014 00:43:42	Node	Supply	Demand	Shadow Price	Allowable Min. Value	Allowable Max. Value
1	بغداد	125	0	-22.50	125	168
2	ديوانية	205	0	0	205	M
3	نجف	134	0	0	134	175
4	كربلاء	150	0	0	150	157.50
5	مذخر 1	0	125	113.50	117.50	125
6	مذخر 2	0	175	113.50	134	175
7	مذخر 3	0	113.50	145	0	113.50
8	مذخر 4	0	168	136	125	168

يلاحظ من الجدول اعلاه ان سعر الظل للموقع الرئيس في مدينة بغداد صاحب قدرة التجهيز 125 هو -22.50- اذ ان أي زيادة في هذه القدرة التجهيزية بمقدار وحدة واحدة يؤدي الى تقليل دالة الهدف بمقدار 22.50 ويحسن من الحل الامثل لنموذج النقل علما ان الزيادة المفترضة على القدرة التجهيزية يجب ان لا تتجاوز الحد الادنى 125 والحد الاعلى 168 لضمان بقاء الحل مقبول لقيود مسألة النقل .

في حين ان اسعار الظل الخاصة بالصيديات لها قيمة موجبة اذ ان أي زيادة في الطلب سيؤدي الى زيادة قيمة دالة الهدف مما يزيد التكاليف في مسألة النقل .

## الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

1. التكاليف الكلية للنقل بلغت 70543 دينار عراقي.
2. الكميات المعروضة في المذاخر والكميات المطلوبة في الصيدليات كانت تسودها الضبابية وأصبحت واضحة بعد استخدام أسلوب Robust Ranking مما سهل عملية حل انموذج النقل.
3. عمليات النقل من المذاخر الى الصيدليات التي تطلب هذه العقاقير تمت تحت اقل كلف نقل ضمن جدول النقل الاحادي بعد استعمال دخول المعادلات الحسابية .
4. ان كفاءة اي طريقة من طرائق حل مشكلات النقل بصورة عامة ومشكلات النقل الضبابي بصورة خاصة يمكن تقييمها من خلال حجم المشكلات اذ كلما كان الطلب والعرض اكثر تبدأ النتائج بالانحراف عن الحل الامثل والعكس صحيح.

التوصيات

- 1- تطوير اساليب وطرائق جديدة او بالاعتماد على الاساليب المستخدمة في هذا البحث للوصول الى الحل الامثل لمشكلات النقل الضبابية
- 2- اعطاء موضوع نموذج النقل الضبابي اهمية اكبر لانها نماذج تتمتع بمرونة والأقرب في تمثيل الواقع من نماذج النقل التقليدية.

المصادر

1. حمدان ، فتحي خليل "بحوث العمليات باستخدام الحاسوب" عمان ، دار وائل للنشر ، 2010
  2. السعدي ، ميثم موفق شاكر "التوزيع الامثل لبعض المنتجات النفطية باستخدام استراتيجية القرار المتعدد" رسالة محاسبة ، جامعة بغداد ، كلية الادارة والاقتصاد ، 2002
  3. سهيلة عبدالله سعيد، "الجديد في الأساليب الكمية وبحوث العمليات"، دار حامد للنشر والتوزيع، الأردن، الطبعة الأولى، 2007، ص 16
  4. الطائي ، خالد ضاري ؛ العتيبي ، مروان عبد الحميد ؛ العشاري ، عمر محمد ناصر "تطبيقات وتحليلات النظام الكمي للأعمال Win QSB" بغداد ، مكتبة الذاكرة ، 2009
  5. عبد الرحيم ، عمار محمد صالح "دراسة مقارنة لبعض اساليب الحل الاساسي لنماذج النقل" رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، كلية الادارة والاقتصاد ،
  6. عبد ذياب جزاع ، "بحوث العمليات" جامعة بغداد، الطبعة الثانية، 1686، ص19
  7. نجم عبود نجم ، "مدخل للأساليب الكمية مع تطبيق باستخدام ميكروسوفت اكسل" الوراق للنشر والتوزيع، الأردن، الطبعة الثانية، 2008، ص19
8. Beblu and kumer (2004) "Multi-object fuzzy linear programming in transportation Model , July 27 , pin 71103 , India.
  9. Fuzzy optimal solution with triangular Number a new approach in the transportation and applied use Revised Simplex Appl-Math Model. 35, no 12: 5652-5661 , 2011.
  - 10.A mitkumer (2009) "Fuzzy linear programming and its application" for the ward of degree of Master of science school of Mathematics and computer application , Thapar university , Jolly pari Rag no 30703008
  - 11.Shugani Poonam<sup>1</sup>, Abbas S. H.<sup>2</sup>, Gupta V.K.<sup>3</sup> "Fuzzy Transportation Problem of Triangular Numbers with  $\alpha$ -Cut and Ranking Technique" IOSR Journal of Engineering May. 2012, Vol. 2(5) pp: 1162-1164

## استعمال بعض الطرائق الخاصة لحل نماذج النقل الضبابية ومقارنتها مع الطريقة المقترحة

عباس حسين بطيخ و سرمد علوان صالح

قسم الاحصاء ، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة بغداد

E-mail:alrubbiy@yahoo.com

Mobil: 07905141100

### المستخلص

يهدف هذا البحث الى استعراض بعض طرائق حل مشاكل النقل الضبابي وكذلك اقتراح طريقة حل جديدة من اعداد الباحث ، اذا تم من خلال البحث مقارنة الطريقة المقترحة مع ثلاث طرائق منشورة في بحوث رصينة وحل الطرق الثلاثة باستخدام البرنامج الجاهز winqsb ومقارنة النتائج مع الطريقة المقترحة من خلال اعطاء مثال مثال في حالة المتوازنة والغير متوازنة اذ اثبتت الطريقة المقترحة ثاني افضل طريقة بعد طريقة الرتب كذلك تم استخدام الطرق الثلاث على بيانات حقيقية على احدى المعامل الاهلية لانتاج الالبان لتوزيع الالبان وهي (لبن كانون) وتوزيع المنتج على وكلاء المنتج المتواجدين في المحافظات اذ ان طبيعة البيانات تكون ضبابية.

مفاتيح الحل:- طريقة الرتب (al rank) برنامج ( winqsb ) والطريقتين المقترحتين وطريقة فوجل التقريبية

## Using some methods to solve the problem of fuzzy transportation and suggest a new method

Abbas Hussein Batikh and Sarmad Alwan Saleh

### Abstract

This research aims to review some methods to solve the problems of fuzzy transportation and suggest a new method. This study Have compared the proposed method with three methods published in international journals with a complete solution to these methods using the (QSB)software, and compare these results with the proposed method by giving an examples in the case of the balanced and unbalanced models. The new method is the second best method after method ranks and also used real data for the application of the methods of the three in one of factories for the production and distribution of dairy, and distribution of products to the agents in the government if the data is fuzzy

Keywords: Rank method, (winqsb) software, proposed methods, Vogel's method

**1-1 المقدمة (2)introduction**

مشكلة النقل هي واحدة من اولى تطبيقات مشاكل البرمجة الخطية ولنموذج النقل تطبيقات واسعة في مجال اللوجستية وعمليات التوريد لخفض اجمالي التكاليف . وعلى هذا الاساس تم تطوير خوارزميات فعالة لحل مشاكل النقل عندما تكون كلف النقل وكمية التجهيز والطلب معروفة بالضبط ومن هذه الطرق ( طريقة الركن الشمال الغربي، الاقل تكلفة، فوجل التقريبية وغيرها ) . الا ان هناك مشاكل نقل غامضة (بمعنى ان معطيات المشكلة غير مؤكدة بالضبط ) اي الكلف والطلب والتجهيز وهذا ما قد نجده على ارض الواقع بسبب عدم توفير قيم دقيقة عن وسائل النقل وتعدد المنتجات وكذلك الطلب عالية في ظل التقلبات التي قد تحصل خلال السنة ( موسمية او سوقية ) وليست طاقة التجهيز بمعزل عن تلك التغيرات مما يعرضها للتغير ايضا .

اما الطرق والتقنيات الخاصة بحل مشاكل النقل الضبابية تكاد تكون قليلة جدا نظرا لاعتماد اغلب الباحثين على استخدام البرمجة الخطية الضبابية لحل هكذا نوع من المشاكل ، وهناك ايضا تقنيات طورت من قبل مجموعة من الباحثين منهم

**Chinas and kuchta, chanas et al,**

للوصول الى اقل كلفة في مشاكل النقل الضبابية وتعتبر طريقة ( fuzzy zero point ) المقترحة من قبل كل من الباحثان ( p.pandian and G natarajan ) من اشهر طرق حل مشاكل النقل الضبابية في ايجاد حل للمشكلات الضبابية.

وقد قدم باحثون تعاريف للمجموعات الضبابية اذا عرفها (kaufmamm) بان المجموعة الضبابية هي تلك المجموعة التي لا يكون فيها حدود واضحة بدقة بين العناصر التي تنتمي وتلك التي لا تنتمي لها. وهناك من يستخدم كلمة (ضبابية، غامضة او مشوشة ، المبهمة) هي ترجمة لكلمة (fuzzy)

وفي العديد من المشكلات النقل يمكن ان تمثل البيانات او بعضها (المعالم) بصورة ارقام ضبابية وهذه الارقام يمكن ان تكون ثنائية او ثلاثية او رباعية وهكذا ، تجدر الاشارة الى ان استخدام وتطوير تقنيات جديدة في حل مشاكل النقل الضبابية يجب ان تخضع للمميزات التالية.

1-بساطة العمليات الحسابية

2-الابتعاد عن تقنيات البرمجة الخطية المعقدة

3- عدم استخدام البرمجة الهدفية او البرمجة المعلمية

4- ان تكون الطريقة سهلة الفهم الاستخدام والتطبيق.

**1-2 مفهوم نموذج النقل the concept model****(1)transportation**

نموذج كمي يبحث في تحديد خطة مثلى لنقل وحدات منتج ما من عدد من المصادر الى عدد من الجهات باقل تكلفة نقل ممكنة وتتمثل البيانات الازمة بوضع النموذج في:-

1- مستوى العرض للكميات المتاحة لكل مصدر وكمية الطلب المطلوب تجهيزها

2- تكلفة نقل الوحدة الواحدة من كل مصدر الى جهة طلب . حيث ان جهة الطلب يمكن ان تتلقى طلباتها من واحد او اكثر من المصدر فيمكن القول ان الهدف من النموذج ايضا هو تحديد كمية المنتج.

**1-3 الفرضيات الاساسية لنموذج النقل (1)****The basic assumption of the model****transportation**

1- تعدد المصادر ومراكز الطلب على المنتج او ان يكون هنا مصدر واحد و عدة جهات طلب ايضا قد تتعد المصدر المصادر مع وجود جهة طلب واحدة.

الكمية الى الطرف الذي فيه العجز  
( المصادر او مراكز الطلب).

#### 4-1 الأرقام الضبابية ذات شكل شبه منحرف

#### (3,) (trapezoidal fuzzy number)

هي احدى انواع مشاكل البرمجة الخطية عندما  
تكون الاعداد الضبابية رباعية ويستخدم غالبا في نماذج  
النقل والتخصيص. والهدف منها تخصيص اقل كلفة

للوصول الى الحل الامثل الضبابي المثلثي بحيث اي  
عدد ضبابي مثلثي يمكن تمثيله بواسطة ثلاث اعداد

$$A^{\sim} = (a_1, a_2, a_3, a_4)$$

ولتكن  $A^{\sim}$  عبارة عن مجموعة من الأرقام الضبابية

وبالتالي يمكن الحصول عليها من تحقيق الصيغة

التالية باستخدام دالة الانتماء ( Membership

function)

$$\mu_{A^{\sim}}(X) = \begin{cases} (x - \alpha_1) / (\alpha_2 - \alpha_1) & \alpha_1 \leq x < \alpha_2 \\ 1 & x = \alpha_2 \\ (\alpha_3 - x) / (\alpha_3 - \alpha_2) & \alpha_2 \leq x < \alpha_3 \\ 0 & x \geq \alpha_3 \end{cases}$$

#### 5-1 طريقة فوجل VAM Vogel's approximation method (2)

تعتبر طريقة فوجل أفضل من الطريقتين (طريقة الركن الشمالي الغربي وطريقة أقل كلفة ممكنة) عند  
استخراج S.B.F.S لما تميز به هذه الطريقة من ميزات تمكننا من الحصول على الحل الأمثل لنموذج النقل  
بصورة مباشرة أو بعد تطبيق عدد صغير جداً من الدورات الخاصة بالحسابات التكرارية.

ونعرض فيما يلي الخطوات الأساسية لهذه الطريقة:

1- حساب الفرق بين أصغر كلفتين من كل صف ومن كل عمود من جدول التكاليف ويسمى هذا الفرق بكلمة  
الجزاء Penalty cost.

2- كل مصدر من المصادر وكل مركز من جهات  
الطلب ذو طاقة محدودة وثابتة .

3- تجانس خصائص الوحدات التي سوف يتم نقلها  
من المصدر الى جهات الطلب حتى يمكن اجراء  
الاحلال بين الوحدات المقبولة.

4- افتراض حالة التاكيد التام حيث ان الكميات  
المتاحة لدى المصادر والكميات المطلوبة نقلها الى  
جهات الطلب المتعددة محددة بصورة دقيقة.

5- هناك مسار واحد مباشر لنقل الوحدات من  
المصادر الى جهة الطلب فلا يجوز نقل الوحدات  
من مصدر الى مصدر اخر ثم اعادة نقلة الى جهة  
الطلب وانما يجب ان يكون المسار بين المصدر  
الاصلي وجهة الطلب مباشرة .

6- افتراض تساوي الكميات المعروضة في  
المصادر المختلفة مع الكميات المطلوبة لجهات  
الطلب المتعددة. الا ان هنالك بعض المواقف التي  
لا يحقق فيها هذا الفرض وبالرغم من ذلك يوفر  
نموذج النقل حلول ملائمة لها عن طريق اضافة



2- نختار الفرق الأكبر من بين تكاليف الجزاء للصفوف والأعمدة على السواء وفي حالة تساوي بعض الفروق نختار الصف أو العمود المناظر لأعلى فرق عشوائياً.

3- بعد تحديد الصف أو العمود المناظر الأكبر فرق نخصص قيمة للمتغير الذي تكون كلفة نقله اقل ما يمكن في ذلك الصف والعمود وتكون الكمية المخصصة هي أكبر كمية متاحة لتسديد حاجة الموقع المعني.

4- نحذف الصف أو العمود الذي أصبح مجموعة صفراً أي الذي تم تحقيقه.

5 - نكرر الخطوات الأربعة أعلاه ونستمر إلى أن نوزع جميع الوحدات المعروضة على الوحدات المطلوبة.

## 6-1 العمليات الخاصة بالأرقام الضبابية (4,1)

### numberoperation of Trapezoidal fuzzy

لنكن لدينا مجموعتين من الأرقام الضبابية  $\alpha \sim$  و  $B \sim (\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4)$  ، على التوالي ، بذلك يمكن إجراء العمليات الحسابية (الجمع والطرح) وكالاتي.

$$(\alpha \sim + B \sim) = (\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4) + (B_1, B_2, B_3, B_4)$$

$$=(\alpha_1 + B_1, \alpha_2 + B_2, \alpha_3 + B_3, \alpha_4 + B_4)$$

$$(\alpha \sim - B \sim) = (\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4) - (B_1, B_2, B_3, B_4)$$

$$=(\alpha_1 - B_1, \alpha_2 - B_2, \alpha_3 - B_3, \alpha_4 - B_4)$$

## 8-1 مشاكل النقل الضبابية fuzzy transportation problem (4,1)

في مشاكل النقل التقليدية يفترض ان صانع القرار متأكد من القيم بصورة دقيقة لتوفر وسائل النقل والتكلفة والطلب من المنتج اما على ارض الواقع فان من الممكن ان معطيات المشكلة قد لاتكون معروفة على وجة التحديد بسبب عوامل عدة لايمكن السيطرة عليها لذلك تبرز الحاجة الى طريقة لاتخاذ قرار في ظل ضبابية غير مؤكدة في معطيات لنموذج النقل وبذلك يمكن التعبير عن مشكلة النقل الضبابية

$$X_0 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$$

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \approx \leq a_n \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} \geq b_j \quad j = 1, 2, \dots, n \quad \dots \dots \dots (1)$$

### 1-8 الطرق الخاصة بحل مشاكل النقل الضبابي (1)

#### Method for solving fuzzy transportation problem

هناك العديد من الطرق والخوارزميات منها اثبتت كفاءتها في حل ضبابية لمشاكل النقل ومنها مقترحة من قبل باحثين اخرين ومنها ماهي مقترحة من قبل الباحث اذ ان معظم البحوث على الرغم من قلتها تحاول تطوير اسلوب لحل مشاكل النقيقل الضبابي من خلال الاعتماد على تقنيات الحل الخاصة بمشاكل النقل التقليدية ، وبعد البحث والاطلاع توصلنا الى بعض هذه الطرق.

1- طريقة جديدة مقترحة لحل مشاكل النقل الضبابية (ثلاثية القيم ام رباعية) مقدمة من قبل الباحث (hadi basirzadeh) وتعتمد الطريقة على الرتب في ايجاد الحل الامثل.

2- طريقه مقترحة لايجاد الحل الامثل من قبل الباحث نصيف جاسم بحث منشور في كلية الادارة والاقتصاد الجامعة العراقية بعنوان (الامتلية في مشاكل النقل الضبابي) وتعتمد خوارزمية الطريقة.

1- التحقق من موازنة المصفوفة.

2- حساب الفرق بين اكبر واصغر كلفة من كل خلية من خلايا المشكلة.

3- حساب الوسط الحسابي لكل من مراكز العرض والطلب.

4- ايجاد الحل الاساسي المقبول بطريقة فوجل التقريبية.

5- تحديد الخلايا للمتغيرات الاساسية في جدول النقل الضبابي.

6- يتم تحديد (تخصيص الخلايا بالقيم بالاعتماد على الصف او العمود الذي يحتوي على متغير اساسي واحد فقط ونستمر الى ان نحصل (m+n-1) من المتغيرات الاساسية.

### 3- خوارزمية الطريقة المترحة من قبل الباحث (1) The suggested method

تعتمد خوارزمية هذه الطريقة على

1- التحقق من موازنة المصفوفة

2- حساب الفرق بين اكبر واصغر كلفة من كل خلية من خلايا المشكلة حيث تحتوي الخلية الواحدة على اربع كلف كون المسالة ضبابية

3- حساب الوسط الحسابي لكل من مراكز العرض والطلب

4- اختيار اكبر رقم من كلف العرض والطلب بدون استخراج كلف الجزاء للطلب والعرض ونقاطع الكلفتين اللواتي يحملان اكبر رقم في العرض والطلب في خلية واحدة

5- نقارن بين العرض والطلب ونخصص اقل رقم من كل العرض والطلب في المربع الناتج من تقاطعها ونستمر الا ان نخصص كل الارقام للحصول على المتغيرات الاساسية .

ولغرض توضيح الطرق المستخدمة في البحث سوف نطبق الطرق لاربعة على مثال توضيحي.

جدول رقم (1) يبين الحل بطريقة الرتب

	D1	D2	D3	Supply
S1	6,9,3,5	1,3,3,6	5,13,4,8	1,6,7,12
S2	4,2,2,3	12,8,4,7	2,9,11,1	5,10,2,11
demaned	5,7,8,10	1,3,4,6	1,2,3,4	

سيتم حل المصفوفة بطريقة الرتب التي تنص خوارزمية الحل على مايلي

1- التأكد من موازنة من موازنة المصفوفة.

2- حساب المعدل لكل كلف النقل والكميات المعروضة والكميات المطلوبة.

3- نحول المصفوفة من مصفوفة نقل ضبابية الى مصفوفة نقل اعتيادية.

4- نستخرج الحل الاساسي المقبول باستخدام طريقة فوجل التقريبية.

بما ان مجموع مراكز التجهيز الضبابية

$$S \cong (6,16,9,23)=54$$

$$\cong (6,16,9,23)d =54 \quad \text{ومراكز الطلب الضبابية}$$

اذن مشكلة النقل متوازنة ونستمر في حساب الخطوة (2,3,4)

## جدول رقم (2)

	D1	D2	D3	Supply
S1	5.75 0.5	3.25 3.5	7.5 2.5	6.5
S2	2.75 7	7.75	5.75	7
demand	7.5	3.5	2.5	

اذن حل المشكلة والكلفة الكلية هي

$$X_{11}=0.5, x_{12}=3.5, x_{13}=2.5, x_{21}=7$$

$$T.C= 52.25$$

\* حل المثال السابق عن طريق الطريقة المقترحة من قبل الباحث نصيف جاسم

## جدول رقم(3)

	D1	D2	D3	Supply
S1	6,9,3,5	1,3,3,6	5,13,4,8	1,6,7,12
S2	4,2,2,3	12,8,4,7	2,9,11,1	5,10,2,11
demaned	5,7,8,10	1,3,4,6	1,2,3,4	

بما ان مجموع مراكز التجهيز الضبابية

$$S \cong (6,16,9,23)=54$$

$$\cong (6,16,9,23)_d =54 \quad \text{ومراكز الطلب الضبابية}$$

اذن مشكلة النقل متوازنة ونستمر في حساب الخطوة (2,3,4)

## جدول رقم (4)

	D1	D2	D3	Supply
S1	6 0.5	5 3.5	9 2.5	6.5
S2	2 7	8	10	7
demand	7.5	3.5	2.5	

$$X_{11}=0.5, X_{12}=3.5, X_{13}=2.5, X_{21}=7$$

$$T.C=57$$

## الطريقة المقترحة في البحث

نقوم بتكرار الخطوات السابقة وذلك من تحويل المصفوفة الضبابية الى مصفوفة نقل اعتادية والاختلاف هنا في اقتراح طريقة حل جديدة لاستخراج الحل الابتدائي

جدول (5)

	D1	D2	D3	Supply
S1	6,9,3,5	1,3,3,6	5,13,4,8	1,6,7,12
S2	4,2,2,3	12,8,4,7	2,9,11,1	5,10,2,11
demaned	5,7,8,10	1,3,4,6	1,2,3,4	

بما ان مجموع مراكز التجهيز الضبابية

$$S \cong (6,16,9,23)=54$$

$$\cong (6,16,9,23)d =54 \quad \text{ومراكز الطلب الضبابية}$$

جدول (6) يبين الحل بالطريقة المقترحة من قبل الباحث

	D1	D2	D3	Supply
S1	6 0.5	5 3.5	9 2.5	6.5-3.5-3- 0.5=0
S2	2 7	8	10	7-7=0
demand	7.5-7-0.5=0	3.5-3.5=0	2.5-2.5=0	

$$X_{11}=0.5, x_{12}=3.5, x_{13}=2.5, x_{21}=7$$

$$T.C= 50$$

مثال 2

سوف نطبق الطرق اعلاة على مثال تكون المصفوفة غير متوازنة اي ان مراكز الطلب اكبر من مراكز العرض

جدول (7) يبين الحل بطريقة الرتب في المصفوفة الغير المتوازنة

To \ From	D1	D2	D3	D4	Fuzzy Supply
S1	6,10,19,10	10,20,29,0	5,15,24,20	6,10,19,11	3,12,21,15
S2	10,20,29,12	6,10,19,7	5,14,23,9	6,13,22,20	11,20,29,25
S3	,15,24,013	6,10,19,14	7,16,26,16	7,16,26,18	4,13,22,5
S4	6,10,19,19	3,13,22,10	,14,24,10 6	4,14,23,10	5,15,24,11
Fuzzy Demand	3,12,21,10	8,17,26,10	6,10,19,10	,21,30,10 6	23,60,96,56 23,60,96,40

سيتم حل المصفوفة بطريقة الرتب فحول المصفوفة من مصفوفة ضبابية الى اعتيادية وحلها بطريقة فوجل التقريبية بعد موازنة المصفوفة ولايجاد الحل الابتدائي المقبول وذلك بالاعتماد على البرنامج الجاهز .winqsb

جدول (8)

To \ From	D1	D2	D3	D4	Supply
S1	13	29	19	11.5	12.75
	11.5	x	x	1.25	
S2	17.75	10.5	12.75	15.25	21.25
	X	15.25	6	x	
S3	13.5	12	13.5	12.75	11
	X	X	x	13.75	
S4	13.5	12	13.5	12.75	13.75
	X	x	10.75	1.75	
S5	0	0	0	0	1.5
	x	x	1.5	x	
Demand	11.5	15.25	16.75	16.75	60.25

X11=11.5, x14=1.25, x22=15.25, x23=6, x34=13.75, x43=10.75, x44=1.75, x53=1.75  
T.C=702.88

حل المثال اعلاة بالطريقة الثانية

جدول (9) بين حل المصفوفة بالطريقة الثانية على مصفوفة غير متوازنة

To From	D1	D2	D3	D4	Supply
S1	13	29	19	13	12.75
	X	x	x	12.75	
S2	19	13	18	16	21.25
	X	4.25	13	4	
S3	19	13	19	19	11
	X	11	x	13.75	
S4	11	19	18	19	13.75
	11.5	x	2.25	X	
S5	0	0	0	0	1.5
	x	x	1.5	x	
<b>Demand</b>	11.5	15.25	16.75	16.75	<b>60.25</b>

X14=12.75, X22=4.25, X23=13, X24=4, X32=11, X41=11.5, X43=2.25, X53=1.5

T.C= 852

حل المثال اعلاة من قبل الطريقة المقترحة من قبل الباحث

جدول (10) بين حل المصفوفة الغير متوازنة باستخدام الطريق المقترحة من قبل الباحث

To From	D1	D2	D3	D4	Supply
S1	13	29	11	13	12.75
	X	12.75	x		
S2	19	3	18	16	21.25
	X	1.5	3	16.75	
S3	11	13	19	19	11
	11	X	x	X	
S4	13	19	18	19	13.75
	X	x	13.75	X	
S5	0	0	0	0	1.5
	0.5	1	X	x	

<b>Demand</b>	11.5	15.25	16.75	16.75	60.25
---------------	------	-------	-------	-------	-------

$$X_{12}=12.75, X_{22}=1.5, X_{23}=3, X_{24}=16.75, X_{31}=11, X_{43}=13.75, X_{51}=0.5, X_{52}=1$$

$$T.C= 773.25$$

مثال 3

سيتم تطبيق الطرق اعلا على مثال تكون المصفوفة غير متوازنة مراكز العرض اكبر من مراكز الطلب

جدول (11)

To From	D1	D2	D3	D4	Fuzzy Supply
<b>S1</b>	6,10,19,10	10,20,29,0	5,15,24,20	6,10,19,11	3,12,21,10
<b>S2</b>	10,20,29,12	6,10,19,7	5,14,23,9	6,13,22,20	8,17,26,10
<b>S3</b>	,15,24,013	6,10,19,14	7,16,26,16	7,16,26,18	6 10 ,19,10
<b>S4</b>	6,10,19,19	3,13,22,10	,14,24,10 6	4,14,23,10	6 ,21 ,30,10
<b>Fuzzy Demand</b>	3,12,21,15	11 ,20 ,29 ,25	4 ,13 ,22,5	,15 ,24,11 5	23,60,96,40 23,60,96,56

لذ نلجأ الى اضافة عمود وهمي الى مصفوفة سوف نوازن المصفوفة ونحل المثال اعلا بطريقة الرتب

جدول (12)

To From	D1	D2	D3	D4	Unused supply	Supply
<b>S1</b>	13	29	19	12.75	0	11.5
	X	X	x	11.5	x	
<b>S2</b>	17.75	10.5	12.75	15.25	0	21.25
	X	15.25	X	X	X	
<b>S3</b>	13.5	12	13.5	12	0	16.75
	7	6	X	1.5	X	
<b>S4</b>	13.5	12	13.5	12.75	0	16.75
	5.75	X	11	X	X	
<b>Demand</b>	12.75	21.25	11	13.75	1.5	

$$X_{14}=11.5, x_{22}=15.25, x_{31}=7, x_{32}=6, x_{34}=1.5, x_{41}=5.75, x_{43}=11 T.C=730.19$$

بالطريقة الثانية



جدول (13)

To From	D1	D2	D3	D4	Unused supply	Supply
S1	13	29	19	13	0	11.5
	X	11.5	X	X	X	
S2	19	13	18	16	0	21.25
	X	4.5	X	9.25	1.5	
S3	19	13	19	19	0	16.75
	1.25	X	11	4.5	X	
S4	11	19	18	19	0	16.75
	X	16.75	X	X	X	
demaned	12.75	21.25	11	13.75	1.5	

$$X_{12}=11.5, X_{22}=4.5, X_{24}=9.25, X_{25}=1.5, X_{31}=1.25, X_{33}=11, X_{42}=16.75 . C=867.5$$

حل المثال باستخدام الطريقة المقترحة من قبل الباحث

جدول (14)

To From	D1	D2	D3	D4	Unused supply	Supply
S1	13	29	11	13	0	11.5
	X	x	11	x	0.5	
S2	19	3	18	16	0	21.25
	X	1.5	X	13.75	1	
S3	11	13	19	19	0	16.75
	12.75	3	X	X	x	
S4	11	19	18	19	0	16.75
	X	16.75	X	X	X	
demaned	12.75	21.25	11	13.75	1.5	

$$X_{13}=11, X_{15}=0.5, X_{22}=1.5, X_{24}=13.75, X_{25}=1, X_{31}=12.75, X_{32}=3, X_{42}=16.75 T.C= 843$$

نتائج الطرق المستخدمة في البحث للطريقة الاولى وسيتم تلخيصها بالجدول الاتي :

نتائج المثال الاول	نتائج المثال الثاني	نتائج المثال الثالث
X11=0.5 X12=12 X13=2.5 X21=7 T.c=52.25	X11=11.5 X14=1.25 X22.25 X23=6 X34=13.75 X43=10 X44=1.75 X53=1.75 Tc=702.55	X14=11.5 X22=15.25 X31=7 X32=6 X34=1.5 X41=5.75 X43=11 Tc=730.19

نتائج الطرق المستخدمة في البحث للطريقة الثانية

نتائج المثال الاول	نتائج المثال الثاني	نتائج المثال الثالث
X11=0.5 X12=3.5 X13=2.5 X21=7 t.c= 57	X14=12.75 X22=4.25 X23=13 X24=4 X32=11 X41=11.5 X43=2.25 X53=1.5 t.c=852	X14=11.5 X22=15.25 X31=7 X32=6 X34=1.5 X41=5.75 X43=11 t.c=730.19

نتائج الطريقة المقترحة في البحث

نتائج المثال الاول	نتائج المثال الثاني	نتائج المثال الثالث
X11=0.5 X12=3.5 X13=2.5 X21=7 t.c= 50	X12=12.75 X22=1.5 X23=3 X24=16.75 X31=11 X43=13.75 X51=0.5 X52=1 t.c=773.25	X31=11 X15=0.5 X22=1.5 X24=13.75 X25=1 X31=12.75 X32=3 X42=16.75 t.c=843

## الجانب التطبيقي

## 2- المقدمة:

لغرض استخدام الطريقة المقترحة من قبل الباحث لحدى مشاكل النقل الضبابي لذا سنقوم بتطبيق هذه الطريقة على منشآت الالبان لانتاج الحليب وهي شركة كانون الاهلية حيث تقوم هذه الشركة بتوزيع المنتجات المختلفة الخاصة بهذه الشركة من مواقعها الرئيسية المتواجدة في أربعة محافظات وهي (بغداد ، ديوانية ، نجف ، كربلاء) عن طريق نقلها إلى مجموعة من الوكلاء المتعاونون مع هذه الشركة المتواجدون في المحافظات الأربعة اعلاه. حيث تكون البيانات ذات طبيعة ضبابية وهي ( الكميات المعروضة والمطلوبة وكلف النقل) إذ تقاس بالدولار العراقي لكل صندوق من هذه المنتجات جدول رقم (15) يوضح بان البيانات تكون ذات طبيعة ضبابية أي إن هذه البيانات تكون ذات قيم ضبابية

جدول رقم (15) بين عملية توزيع المنتجات من المخازن الى الوكلاء في المحافظات

To \ From	D1	D2	D3	D4	Fuzzy Supply
S1	2,3,4,5	3.5,2,5,3	2,1.75,0.75,5	6,10,19,11	30,120,21,10
S2	2.75,3,3.5,5	0.25,0.5,2,2	0.5,1,2,5	.75,1.25,4,4	80,170,26,10
S3	,15,24,213	10,1019,14	7,16,26,16	,16,26,18,12	6,1,190,10,10
S4	6,10,19,19	3,13,22,10	,14,24,10,6	4,14,23,10	60,21,30,10
Fuzzy Demand	30,120,21,15	11,20,29,25	40,130,22,50	150,24,11,50	231,501,87,40 231,294,83,140

سوف نقوم بتحويل المصفوفة من ضبابية الى احادية عن طريق الترتب وحلها باستخدام طريقة فوجل التقريبية

بما ان مجموع العرض (214.75) اقل من مجموع الطلب (215.25) لذا يجب علينا موازنة المصفوفة

جدول رقم (16) بين تحويل المصفوفة من ضبابية الى اعتيادية باستخدام طريقة الترتب

To \ From	D1	D2	D3	D4	Fuzzy Supply
S1	3.5	3.375	2.375	11.5	45.25
S2	3.562	1.187	2.125	.25	71.5
S3	13.5	13.25	16.25	18	67.75
S4	13.5	12	13.5	12.75	30.25
Fuzzy Demand	46.5	60.5	60.5	83.75	214.75 251.25

جدول (17) يبين حل الجدول اعلاه باستخدام طريقة فوجل التقريبية

0 From	D1	D2	D3	D4	Supply
S1	3.5	3.375	2.375	11.5	45.25
	x	x	45.2	x	
S2	3.562	1.187	2.125	2.5	71.5
	X	60.5	11	x	
S3	13.5	13.25	16.25	10	67.75
	20.85	X	x	46.9	
S4	13.5	12	13.5	5.75	30.25
	X	x	x	30.2	
S5	0	0	0	0	36.5
	25.65	x	4.3	6.55	
<b>Demand</b>	46.5	60.5	60.5	83.75	251.25

وعند حل المصفوفة باستخدام فوجل بتطبيق البرنامج الجاهز winqsb كانت النتائج ما يلي

$$x_{13}=45.2, x_{22}=60.5, x_{23}=11, x_{31}=20.85, x_{34}=46.9, x_{44}=30.2, x_{51}=25, \\ x_{51}=25.65, x_{53}=4.3, x_{54}=6.55 \quad T.C=810.09$$

حل المسألة بالطريقة الثانية

جدول رقم (18) يبين حل المسألة اعلاء باستخدام الطريقة الثانية

To From	D1	D2	D3	D4	Supply
S1	3	3	4.25	13	45.25
	2.125		24		
S2	2.25	1.75	4.5	3.25	71.5
	25.25	9.5		36.75	
S3	22	9	19	14	67.75
		51	30.5		
S4	13	19	18	19	30.25
				30.6	
S5	0	0	0	0	36.5
			36.5		
<b>Demand</b>	46.5	60.5	60.5	83.75	251.25

وعند الحل بطريقة فوجل بتطبيق البرنامج الجاهز winqsb كانت

$$x_{11}=2.125, x_{13}=24, x_{21}=25.25, x_{22}=9.5, x_{24}=36.75, x_{31}=51, x_{32}=30.5, x_{44}=30.6, x_{53}=36.5, \quad T.C=817.38$$

حل المسألة بالطريقة الثالثة

جدول رقم (19) يبين حل المصفوفة باستخدام الطريقة المقترحة

To \ From	D1	D2	D3	D4	Supply
S1	3	3	4.25	13	45.25
	8		24	1.25	
S2	2.25	1.75	4.5	3.25	71.5
	X	X		71.5	
S3	22	9	19	14	67.75
	7.25	60.5			
S4	13	19	18	19	30.25
	30.25			30.6	
S5	0	0	0	0	36.5
			36.5		
Demand	46.5	60.5	60.5	83.75	251.25

و عند الحل بطريقة المقترحة بتطبيق البرنامج الجاهز winqsb كانت النتائج كما يلي

$$X_{11}=8, X_{13}=24, X_{14}=1.25, X_{24}=71.5, X_{31}=7.25, X_{32}=60.5, X_{41}=30.25, X_{53}=36.6 \quad T.C=815.875$$

### مناقشة النتائج

بعد حل مشكلة النقل الضبابي وتحول المصفوفة الى مصفوفة اعتيادية وحل الطريقتين الاولى والثانية بطريقة فوجل والحصول على النتائج (810.09، 817.38) اما بالنسبة لطريقة الجديدة من قبل الباحث اثبتت انها تاتي ثاني افضل حل بعد طريقة الرتب حيث كانت النتائج (815.875)

### الاستنتاجات والتوصيات

- 1- الطريق المقترحة اثبتت وجودها في حصولها على الترتيب الثاني في الحل من بين الطرق الثلاث.
- 2- حصول الطريقة المقترحة على اقل التكاليف اثناء الحل مقارنة بالطرق الاخرى
- 3- ان كفاءة اي طريقة من طرائق حل مشكلات النقل الضبابي بصورة خاصة يمكن تقييمها من خلال حجم المشكلات اذ كلما كان مراكز الطلب والعرض اكثر تبدا النتائج بالانحراف عن الحل

### التوصيات

- 1- تطوير اساليب وطرائق جديدة بالاعتماد على الاسلوب المقترح في هذا البحث للوصول الى الحل الامثل لمشكلات النقل الضبابي.
- 2- تطبيق الطريقة المقترحة او الطرق الاخرى في هذا البحث على حالات واقعية تتطلب اتخاذ قرارات لتقليل كلف النقل .

## المصادر

1. عبد الرحيم، عمار محمد صالح "دراسة مقارنة لبعض اساليب الحل الاساسي لنماذج النقل" رسالة ما جستير ، جامعة بغداد ، كلية الادارة والاقتصاد. 2010.
2. نصيف جاسم " الامثلية في نماذج النقل الضبابي" بحث منشور في مجلة كلية الادارة والاقتصاد ، الجامعة العراقية 2014.
3. Basirzadeh, H. (2011). An Approach for solving transportation problem applied mathematical sciences, 5: 1549-1566.
4. Kumar, A., Kaur, A. application of linear programming problem ,j.app1.&informatics .3-4: 831-846.

## الصناعات الإبداعية في الوطن العربي.... الطريق إلى النمو الاقتصادي المستدام

لقاء شاكر عبود

كلية مدينة العلم الجامعة اقسام المحاسبة

[Yousif2007x@yahoo.com](mailto:Yousif2007x@yahoo.com)

### الخلاصة:

إن التطورات التي حدثت خلال النصف الثاني من القرن العشرين افرز اقتصاد جديد تسوده الأفكار والأصول غير الملموسة والمهارات الإبداعية وهو الاقتصاد الإبداعي الذي ارتبط بظهور اقتصاد المعرفة وازدياد الاهتمام بالابتكار والأبحاث والتطوير والاستثمار في تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات والتعليم والتدريب كمحركات أساسية لاقتصاديات القرن الحادي والعشرين وأصبح قطاع الصناعات الإبداعية المهيمن في الأعمال والتجارة و حقق ثروات استثنائية للعديد من الاقتصاديات الغربية التي أدركت مكانتها وأهمية بوصفها مصدر للقيمة المضافة وقد تناول البحث الصناعات الإبداعية في الوطن العربي في محاولة لاستكشاف دورها الاقتصادي وحجمها وتوصل البحث الى ان هذه الصناعات لا تكاد تحضا باهتمام يذكر في بعض الدول العربية ومركزها الاقتصادي ضعيف والعائدات منها قليلة وهي صناعات بسيطة كما إن الدول العربية لا تمتلك آليات الدخول لهذا الاقتصاد وتفعيله .

**الكلمات المفتاحية:** الصناعات الإبداعية ،النمو الاقتصادي ،الوطن العربي.

## Creative industries in the Arab world....The way to sustainable economic growth

Iqaa' Shaker Abbood

Madenat Alelem University College\ Department of Accountancy

### **Abstract**

The developing changes that have taken place during the second half of the twentieth century produced the new economy dominated by ideas and intangible assets and creative skills, a creative economy, which has been associated with the emergence of the knowledge economy and the increasing focus on innovation, research and development and investment in information and communication technology. Education and training as engines are essential to the economics of the century and became the creative industries sector dominant in business and commerce, and has achieved the wealth of exceptional for many Western economies, which realized its importance as a source of value -added the discussion dealt with the creative industries in the Arab world in an attempt to explore the role of economic size and research found that these industries have little attention in some Arab countries and its weak economic and earnings from a few industries as simple as that Arab countries do not have access to mechanisms and stimulate this economy.

**Keywords:** Creative industries, development economy, Arab world



على المعوقات التي تواجهها وكيف يمكن أن تلعب دورها كمحفزة للنمو والتنمية في الدول العربية .

### أهمية البحث

تبرز أهمية البحث من أهمية الصناعات الإبداعية على المستوى العالمي والعربي وفي دورها كمحفز للنمو الاقتصادي .

### مشكلة البحث

تكمن مشكلة البحث في عدم الاهتمام بالصناعات الإبداعية على مستوى الوطن العربي مما حد من أثارها الايجابية وخاصة في دورها الجديد كمحفزة للنمو الاقتصادي للقرن الحادي والعشرين

### فرضية البحث

تقوم فرضية البحث على إن الصناعات الإبداعية في الوطن العربي يمكن إن تساهم في دفع عجلة التنمية في الاقتصاديات العربية كما فعلت في البلدان المتقدمة والنامية

**هيكلية البحث:** تم تقسيم البحث إلى ثلاثة مطالب هي كالاتي :

**المطلب الأول:** الصناعات الإبداعية..... دلالات مفاهيمية

أولاً:الاقتصاد الإبداعي واقتصاد المعرفة ..... تداخل أم إحلال.

ثانياً:الصناعات الإبداعية والصناعات الثقافية ..... تلازم أم تباين.

**المطلب الثاني:** الأهمية الاقتصادية للصناعات الإبداعية ....العالم المتقدم حيزا للتمثيل (2002- 2011).

**المطلب الثالث:**الصناعات الإبداعية في الوطن العربي ..... بداية الطريق.

### المقدمة

تزدهر الصناعات الإبداعية في عصر اقتصاد المعرفة ، والذي تنشأ فيه علاقة وثيقة بين الاقتصاد والثقافة والتكنولوجيا وهذه الصناعات هي مفتاح النمو الاقتصادي في القرن الحادي والعشرين الذي احتلت فيه الصناعات الإبداعية المرتبة الأولى في الحياة الاقتصادية وأصبحت تجارة هذه الصناعات من أكثر القطاعات ديناميكية في التجارة العالمية حيث بلغت الصادرات من السلع والخدمات الإبداعية 624 مليار دولار عام 2011 وبرزت أهمية الصناعات الإبداعية ليس فقط في نسبة الصادرات وقيمتها وإنما في حجم العمالة والتنوع الاقتصادي والمساهمة في الاندماج الاجتماعي والتنمية البشرية إضافة إلى ما تحققة من ميزة تنافسية وطاقة إبداع لقطاعات الاقتصاد الأخرى، واحتضان لرأس المال الإبداعي. ويظهر أثر تلك الصناعات في اهتمامها بالمشروعات الصغيرة والمتوسطة أكثر من اهتمامها بالمشروعات الكبرى وفي وطننا العربي مع وجود موارد ثقافية ذات طابع إبداعي بوفرة في البلدان العربية إلا إن هناك فجوة كبيرة بينها وبين البلدان الأخرى حتى النامية منها وإن آليات الدخول لهذا القطاع في الدول العربية فهي مفقودة نسبيا فحجم صادرات الدول العربية من السلع الإبداعية هي متواضعة جدا ولا توجد مساهمة لها في الناتج المحلي الإجمالي العربي تذكر ولا حتى في حجم العمالة

### هدف البحث

يهدف البحث إلى المساهمة في تقدير أهمية الصناعات الإبداعية في الوطن العربي وبيان حجمها الاقتصادي وتأثيرها على الناتج المحلي الإجمالي والعمالة وحجم الصادرات والواردات والتعرف

## المطلب الأول

### الصناعات الإبداعية ..... دلالات مفاهيمية

من اجل توضيح مفهوم الصناعات الإبداعية لابد من معرفة مفهوم الاقتصاد الإبداعي الذي يمثل الحاضن لهذه الصناعات.

#### أولاً:- الاقتصاد الإبداعي واقتصاد المعرفة .....تداخل ام احلال:

نتيجة للتطورات التي حدثت خلال النصف الثاني من القرن العشرين والذي ارتكز على التطور التقني والعلمي والاستخدام المكثف لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الإنتاج ظهر مفهوم جديد للاقتصاد هو الاقتصاد المعرفي وهو اقتصاد قائم على المعرفة والإبداع والمعلومات وصار الذكاء المتجسد في برامج الكمبيوتر والتكنولوجيا ذو أهمية تفوق أهمية رأس المال والعمالة ففسح المجال إلى كم هائل من المنتجات خصوصاً الالكترونية منها فشهد حجم التبادل التجاري العالمي نمواً هائلاً وقد استأثر اقتصاد المعرفة على 7% من الناتج الإجمالي العالمي وهو ينمو بمعدل 10% سنوياً<sup>(1)</sup> وقد ساهم هذا النمو المتسارع في إيجاد الاقتصاد المعرفي الذي خلق الظروف الملائمة لبروز اقتصاد جديد قائم على الإبداع وهو الاقتصاد الإبداعي الذي ارتبط بظهور اقتصاد المعرفة وازدياد الاهتمام بالابتكار والأبحاث والتطوير والاستثمار في تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات والتعليم والتدريب كمحركات أساسية لاقتصاديات القرن الحادي والعشرين<sup>(2)</sup> وهو اقتصاد تعلم يحدث فيه الانتقال من اقتصاد تسيطر عليه البضائع والعمل إلى اقتصاد تسوده الأفكار والأصول غير الملموسة والمهارات الإبداعية<sup>(2)</sup> ويرى جون هارتلي إن قوانين واليات الاقتصاد الجديد تختلف نوعياً عن قوانين واليات اقتصاد القرن العشرين الصناعي ويؤكد إننا في (اقتصاد لا وزن له ) يعتمد على ناتج غير متجسد يتمثل في

شفرة الكمبيوتر ومحتوى الوسائط والتصميم والمعلومات والخدمات<sup>(2)</sup> ويمزج الاقتصاد الجديد(الإبداعي) بين العلوم والثقافة والتكنولوجيا و الاقتصاد وأصبح الاقتصاد الإبداعي القطاع المهيمن في الأعمال والتجارة والاقتصاد وصار المقياس الأساسي للتقدم الاقتصادي، في كافة أنحاء العالم<sup>(3)</sup>، وظهرت العديد من المصطلحات المرتبطة بالاقتصاد الإبداعي كالصناعات الإبداعية والمدن الإبداعية والطبقة الخلاقة والمبدعة.

و لقد تعددت التعاريف للاقتصاد الإبداعي نذكر منها:

1- ويعرف جون هوبكنز الإبداع بأنها القدرة على توليد شيء جديد و يعني إنتاجاً لافكاراً و الاختراعات ذات المردود الاقتصادي وهي البضاعة أو الخدمة التي تحقق قيمة اقتصادية وان العلاقة بين الاقتصاد والإبداع تؤدي إلى ثروة استثنائية<sup>(3)</sup>.

2- في تقرير اليونكتاد بعنوان الاقتصاد الإبداعي لعام 2010 تم تعريفه بأنه العملية التي يتم فيها الأفكار و تحويلها إلى أشياء لها قيمة، أو هو استخدام الأفكار لإنتاج أفكار جديدة، ويمكن النظر إلى الإبداع على انه عملية اجتماعية قابلة للقياس من الناحية الاقتصادية<sup>(4)</sup>.

3- يتم تعريف الاقتصاد الإبداعي كمجموع النشاط الاقتصادي الناشئة عن شريحة المتعلمين تعليماً عالياً من القوى العاملة التي تشمل مجموعة واسعة من الأفراد الإبداعية مثل الفنانين والمهندسين المعماريين ومبرمجي الكمبيوتر وأساتذة الجامعات والكتاب من مجموعة متنوعة من الصناعات مثل التكنولوجيا، الترفيه، الصحافة، والتمويل، والصناعة التحويلية الرقمية والفنون<sup>(5)</sup>.

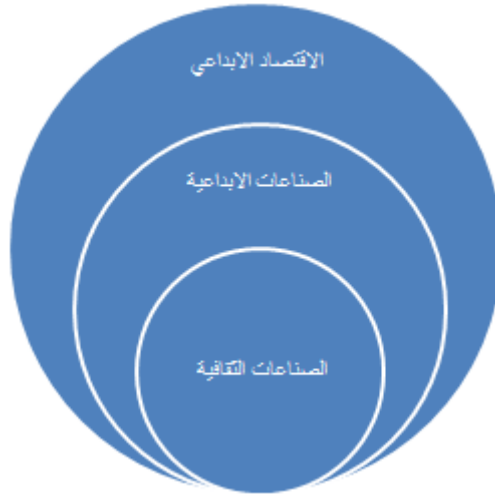
## ثانياً: الصناعات الإبداعية والصناعات الثقافية ..... تلازم ام تباين

يختلف استخدام مصطلح الصناعات الإبداعية من بلد إلى آخر وهو من اصل حديث نسبيا استخدم في استراليا عام 1994 واتسع استخدام المصطلح عام 1997 في المملكة المتحدة<sup>(4)</sup>، مع تأسيس دائرة الثقافة والإعلام والرياضة التي أسست فرقة الصناعات الإبداعية وقد أصدرت وثيقة لرسم خارطة الصناعات الإبداعية عام 1998 وقد أظهرت الوثيقة ان هذه الصناعات كانت تولد ما يقارب 4% من الناتج المحلي الإجمالي في بريطانيا ومليون وظيفة وجنت 7 مليارات جنية استرليني من الصادرات<sup>(6)</sup> وقد كان هناك اختلاف كبير فيما يتعلق بتعريف الصناعات الإبداعية وذلك لارتباطها بمفهوم موازي لها هو الصناعات الثقافية أحيانا كان يمكن التمييز بين الثقافة والإبداع وأحيانا يتم استخدام المصطلحين معا بالتبادل ويمكن التمييز بين المصطلحين من خلال السلع والخدمات التي تنتجها هذه الصناعات فالمنتجات الثقافية من أعمال فنية وعروض موسيقية وغيرها تستمد أهميتها من نوع القيمة التي تولدها او تجسدها هذه المنتجات كالقيمة المتعلقة باعتبارات الجمالية لهذه الصناعات أو لفهم الهوية الثقافية للمجتمع بالإضافة إلى قيمتها التجارية<sup>(4)</sup> ويستخدم عادة مفهوم الصناعات الثقافية

للإشارة إلى البعد التجاري للقطاع الثقافي، ويرى جون هوبكنز أن الصناعات الإبداعية تبدوا أكثر وضوحا في مجال الفنون وذلك ما أدى إلى التعامل مع الفنون والإبداع على إنهما وجهان لعملة واحدة إلا إن الإبداع يزدهر مع العلوم بخاصة في مجال البحث والتطوير والإبداع حاضرا في مستويات الأعمال والشركات وخاصة تقنية المعلومات واندماجها في العمل الإداري والتسويقي<sup>(3)</sup> وجاء في تقرير الأمم المتحدة لعام 2013 إن الثقافة وقود الإبداع ينفخ في التنمية التي محورها الإنسان ويشكل عنصرا أساسيا لخلق فرص العمل والابتكار والتجارة والمساهمة في الاندماج الاجتماعي والتنوع الثقافي والاستدامة البيئية<sup>(7)</sup> وقد تجاوزت الصناعات الإبداعية حدود القطاع الثقافي لتشمل وسائل الإعلام وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في أعقاب التغييرات الهيكلية للنمو والتنمية نتيجة التكنولوجيات الجديدة وقد تم النظر إلى الصناعات الثقافية على أنها فئة فرعية من مجموعة أوسع هي السلع والخدمات الإبداعية والصناعات الثقافية هي لب الاقتصاد الإبداعي كما في الشكل رقم (1)، ورغم ان مصطلح الصناعات الإبداعية والاقتصاد الإبداعي كلاهما جديد نسبيا وليس لهما تعريف واضح ونهائي وأحيانا يستعملان بالتبادل وأحيانا يدلان على مفاهيم لها علاقة ببعضها<sup>(6)</sup> لا انه يمكن أن ندرج بعض التعاريف للصناعات الإبداعية وهي:

## شكل رقم(1)

## الاقتصاد الإبداعي



-مؤسسة الفكر العربي، التقرير العربي الخامس للتنمية الثقافية (الاقتصاد العربي القائم على الإبداع)، الطبعة الأولى، لبنان، بيروت، 2012، ص28

وهناك عدة تعاريف للصناعات الإبداعية منها :

1-تعريف المملكة المتحدة بأنها تقاليد قديمة للعمل الثقافي بدأت تحاك مع بعضها في نطاق نشاطات اقتصادية حديثة كالداعاية والإعلان والتصميم والأزياء والصور المتحركة لتخلق أشكال جديدة من الثقافة التجارية وقد تنوعت هذه الصناعات مع وصول التكنولوجيا الرقمية حيث تكتسب ربحها من المهارات الإبداعية للعاملين وتوليد الملكية الفكرية<sup>(6)</sup>

2-في استراليا تم تعريف الصناعات الإبداعية ضمن تعريف العمل الثقافي وهو أوسع من تعريف المملكة المتحدة فقد ضم حدائق الحيوان والحدائق النباتية والمحميات الطبيعية والخدمات الدينية وتعليم الفنون وأنشطة تجارة الجملة والتجزئة ولا تعول على أهمية عناصر الوسائط الرقمية وتطوير البرامج في الإنتاج والاستهلاك للصناعات الإبداعية<sup>(8)</sup>.

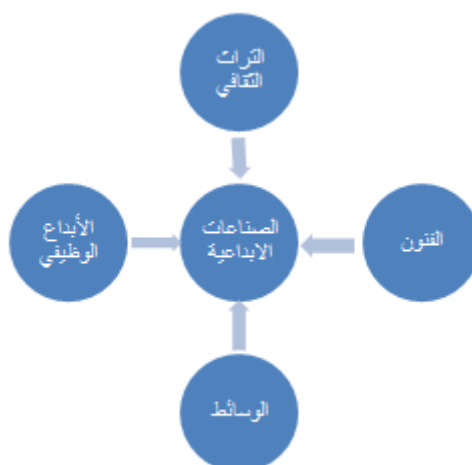
3- أنها تلك الصناعات التي تدخل الثقافة في تكوينها وتتخذ بعدا ثقافياً وتضم الفن التقليدي والتراث إضافة إلى الصناعات الثقافية التي تشمل وسائل الإعلام والسينما والموسيقى والنشر والصحافة والإذاعة والتلفزيون الى جانب الخدمات الإبداعية كالتصميم والأزياء التي تعتبر الثقافة بمثابة إسهام فيها مع ان إنتاج تلك الصناعات وظيفي الطابع بشكل رئيسي<sup>(9)</sup>.

4-أما في تقرير الأمم المتحدة اليونكتاد فقد ضمت الصناعات الإبداعية أربعة قطاعات هي كالتالي<sup>(10)</sup>:

- أ- التراث الثقافي :ويشمل عدة أنشطة مثل الحرف الفنية والتعبير عن التقاليد والمهرجانات الثقافية وأمثالها .
- ب- الفنون وتشمل الفنون البصرية مثل الرسم والنحت والتصوير والفنون الاستعراضية مثل الموسيقى والمسرح والمسرح والدمى المتحركة والرقص الشعبي .
- ج- الوسائط وتشمل أوجه النشاط السمعي البصري كالتلفاز والمذياع والسينما والمسجلات و النشر والطباعة كالكتب والإعلام والمجلات وغيرها .
- د- الإبداع الوظيفي ويشمل نشاط التصميم مثل الديكور والجرافيك والمجوهرات والملابس ونشاط الأوساط الجديدة مثل المحتوى الرقمي والبرمجيات والعباب الفيديو والصور المتحركة والخدمات الإبداعية مثل الدعاية والإعلان والعمارة والبحث والتطوير .
- وقد تم اعتماد تعريف اليونكتاد في التقرير الثقافي العربي الخامس الذي تناول الصناعات الثقافية في الوطن العربي .

## شكل رقم (2)

فروع الصناعات الإبداعية حسب تعريف اليونكتاد



من عمل الباحث

-

المطلب الثاني

الأهمية الاقتصادية للصناعات الإبداعية ..... العالم المتقدم حيز التمثيل (2011-2002)

إن التطورات المعرفية المتسارعة التي حصلت في العقود الأخيرة غيرت أسس النمو الاقتصادي فبعد أن كانت المعرفة ومنها العلم والتقنية والثقافة تدخل كعامل خارجي في معادلة النمو الاقتصادي أصبحت الآن عاملاً داخلياً مؤثراً في النمو

1999 على مستوى العالم بـ2,2 تريليون دولار أمريكي وشكلت 7.5% من إجمالي الناتج القومي العالمي (2)

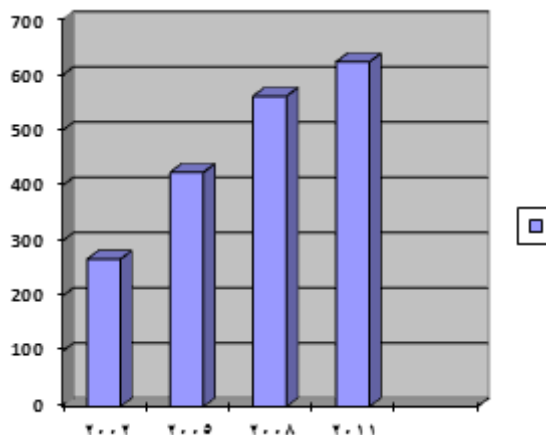
ب- أصبحت تجارة الصناعات الإبداعية من أكثر القطاعات ديناميكية في التجارة العالمية حتى أضحت تصدر المشهد في التجارة العالمية فقد بلغ حجم الصادرات من السلع والخدمات الإبداعية 267 بليون دولار في عام 2002 (12) وارتفعت في عام 2005 إلى 424 بليون دولار وشكلت 3.4% من التجارة العالمية وسجلت معدل نمو 8.7% ما بين عامي (2005-2000) (4) وبلغت 592 بليون دولار عام 2008 بمعدل نمو سنوي 14% بين عامي (2008-2002) وشكلت صادرات السلع الإبداعية الغالبية العظمى من حجم الصادرات في عام 2008 إذ بلغت 407 بليون دولار فيما شكلت الخدمات الإبداعية 165 بليون دولار (12) وحققَت الصادرات من السلع والخدمات الإبداعية رقما قياسيا بلغ 624 مليار دولار عام 2011 بعد أن ارتفع إلى 559.5 بليون دولار عام 2010 (7) وكان معدل النمو السنوي للفترة من (2002-2011) هو 8.8% وكان النمو في صادرات البلدان النامية هو الأقوى إذ شكل 12.1% سنويا فيما شكلت صادرات الولايات المتحدة 227 مليار دولار وبنسبة 36.4% من إجمالي الصادرات الإبداعية في العالم عام 2011 (12) والشكل (3) يوضح التطور في حجم الصادرات من السلع والخدمات الإبداعية للفترة (2011-2002)

الاقتصادي (10) ولها آثار عميقة على التجارة والتنمية وأصبح الاقتصاد العالمي قائما على المعرفة والمعلومات وتم الاعتراف بالدور الجديد للصناعات الإبداعية بوصفها مصدرا للقيمة المضافة في اقتصاد المعلومات العالمي (2) وبدورها كمحفزة لنمو المجتمعات القائمة على المعرفة كمولد للوظائف والثروة والمشاركة الثقافية مما جعل منها نموذجا لنمو في مرحلة ما بعد الصناعة (11) وترى فنتوريليان الصناعات الإبداعية تنتجها اقتصاد المعلومات وتعد هذه الصناعات هي المفتاح لثروة الأمم في القرن الـ21 سواء كان بشكل مباشر أو غير مباشر (2) وقد برز ذلك في:

أ- مساهمة الصناعات الإبداعية في الناتج المحلي الإجمالي لبعض الدول فقد بلغت أكثر من 3% في كندا مثلا وكذلك الولايات المتحدة وذلك في عام 2002 فيما تجاوزت الـ5% في بريطانيا في عام 2003 وقد فاق إسهام الصناعات الإبداعية في الناتج المحلي الإجمالي لبعض الدول إسهام قطاعات صناعية كبيرة مثل البناء والحواشيب والصناعات الغذائية كالدمارك وفنلندا وهولندا والسويد وبريطانيا (10) وهذا يؤكد مقولة رفكيين "أن الإنتاج الثقافي (الإبداعي) سيصعد إلى المرتبة الأولى في الحياة الاقتصادية مع حلول المعلومات والخدمات في المرتبة الثانية والتصنيع في المرتبة الثالثة والزراعة في المرتبة الرابعة (2)"، وقد قدرت عوائد الصناعات الإبداعية عام

## شكل (3)

تطور حجم الصادرات من السلع والخدمات الإبداعية للمدة (2002- 2011)



- من عمل الباحث

أدنى مستوى في رومانيا وقطر بـ 1.45%  
و 1.38% على التوالي وذلك عام 2013<sup>(4)</sup>

د - تعاضد دور الصناعات الإبداعية ليس في تحقيق النمو الاقتصادي والتنمية وحسب بل المساهمة في تعزيز الاندماج الاجتماعي والتنوع والتنمية البشرية المستدامة وتحقيق الأهداف الإنمائية وجاء ذلك في تقرير الأمم المتحدة عن الاقتصاد الإبداعي لعام 2010 وتقرير عام 2013 الذي أكد إن تشجيع الإبداع والابتكار يؤدي إلى تحقيق نمو شامل عادل وتنمية مستدامة والاقتصاد الإبداعي هو محرك قوي للتنمية أكثر من أي وقت مضى وعندما يصبح الاقتصاد الإبداعي جزءاً من الاستراتيجيات العامة للتنمية فإنه يمكن أن يساهم في تنشيط الاقتصاد كما إن الاستثمار في الصناعات الإبداعية هو محرك للتنمية الاجتماعية يسهم في تحقيق رفاهية شاملة للمجتمعات<sup>(7)</sup>.

المطلب الثالث

الصناعات الإبداعية في الوطن العربي .....بداية الطريق

ج - مساهمة الصناعات الإبداعية في توفير فرص العمل وزيادة حجم العمالة ففي الولايات المتحدة الأمريكية شكلت حجم العمالة في الصناعات الإبداعية 2.5% من مجموع القوى العاملة عام 2003<sup>(10)</sup> وفي عام 2001 بلغ حجم العمالة في الدنيمارك 12% وفي السويد 10% و 4.3% في المملكة المتحدة وفي عام 2004 قدر حجم العمالة الإبداعية في هولندا بـ 3.2% ولاتفيا 4.4% وفنلندا 3.2%<sup>(8)</sup> أما في استراليا بلغ حجم القوى العاملة في الصناعات الإبداعية 531 ألف عامل في عام 2011 وشكلت نسبة 5.3% من إجمالي حجم العمالة بمتوسط معدل نمو سنوي 2.8% بين عامي 2006-2011 وهو أعلى من معدل النمو السنوي للقوى العاملة في استراليا<sup>(7)</sup> و الجدول (1) يوضح حصة العمالة الإبداعية من مجموع التوظيف في مجموعة من الدول لعام 2013 إذ بلغت 6.51% في سويسرا وفي السويد 6.24% وفي المملكة المتحدة والولايات المتحدة بلغت 5.29% و 5.02% على التوالي وبلغت



دولار تليها المغرب ثم تونس ثم قطر ثم مصر وتأتي اليمن في أدنى الترتيب وكما في الجدول (3)

ج - مساهمة الصناعات الإبداعية في الناتج المحلي الإجمالي للدول العربية فلا توجد إحصاءات أو مسوحات لحجم هذا القطاع ولا حتى في تقدير حجم العمالة فيه (10) وفي التقرير الثقافي العربي الخامس أجرت دراسة لقياس المساهمة الاقتصادية للصناعات الإبداعية (الكتاب والنشر، الوسائط السمعية والموسيقى، الأفلام والسينما، البرمجيات) في دول المشرق العربي وكانت النتائج كما في الجدول (4)(10) في لبنان بلغ معدل العمالة في الصناعات الإبداعية المختارة 4.48% وفي الأردن 2.3% بينما لا توجد بيانات عن معدل العمالة في العراق وسوريا في عام 2008 وكان أعلى إجمالي للصادرات في لبنان بقيمة 289 مليون دولار بينما الأدنى في العراق بقيمة 1 مليون دولار فيما كانت سوريا هي الأدنى في حجم الواردات بقيمة 55 مليون دولار إما عن حجم الإنفاق الحكومي على هذه الصناعات فلم تتوفر بيانات عن حجم الإنفاق الحكومي في كل من سوريا والعراق وكان حجم الإنفاق الحكومي في لبنان 7 مليون دولار والأردن 6 مليون دولار كما لم تتوفر بيانات عن مساهمة هذه الصناعات في الناتج القومي في العراق فيما جاءت لبنان بالترتيب الأعلى بنسبة 4.75% ولم تشكل سوى 0.3% في سوريا و0.7% في الأردن. وقد تقرير اليونكتاد لعام 2010 إلى إن لبنان احتلت الترتيب العاشر عالمياً والأول عربياً على صعيد

أشار تقرير اليونكتاد لعام 2008 عن الاقتصاد الإبداعي ان منطقة الشرق الأوسط منطقة غنية جداً بالتقاليد الثقافية المتنوعة ولديها إمكانات كبيرة لتنمية تجارتها وصناعاتها الثقافية خاصة للحرف اليدوية التي هي صناعات أساسية في هذه البلدان (10) وقد نجحت العديد من الدول النامية في دخول هذا القطاع وزادت حصتها فيه على حصة العديد من البلدان المتقدمة إلا إن آليات الدخول لهذا القطاع كانت مفقودة نسبياً في بعض الدول العربية (12) ويمكن توضيح ذلك وفقاً للمؤشرات التالية:

أ - رغم إن دولة الإمارات العربية المتحدة احتلت المركز الثامن في تسلسل أفضل عشر دول مصدرة للسلع الإبداعية في البلدان النامية عام 2008 بقيمة 4.790 مليون دولار وبمعدل نمو بلغ 44.77% للفترة (2003-2008) (10) إلا إن مجمل صادرات السلع الإبداعية للدول العربية مضافة إليها تركيا كانت 10.687 مليون دولار ولم تشكل سوى 2.62% من إجمالي الصادرات العالمية لعام 2008 وكانت حصة الدول العربية موزعة كما في الجدول رقم (2) فقد احتلت الإمارات المركز الأول عربياً بقيمة 4.760 مليون دولار تليها مصر بقيمة 703 مليون دولار ثم لبنان بـ 278 مليون دولار ثم تونس بـ 262 مليون دولار ثم المغرب بـ 217 مليون دولار وأخيراً تأتي اليمن بـ 2 مليون دولار فقط بينما هناك عدة دول عربية لم يذكر تقرير اليونكتاد قيمة صادراتها أما العراق فلم يرد حتى اسمه في الجدول وعموماً إن حجم صادرات الدول العربية من السلع الإبداعية هي متواضعة جداً.

ب - إجمالي الواردات من السلع الإبداعية للدول العربية فقد بلغت 14.958 مليون دولار مضافاً إليها تركيا وشكلت 3.55% من إجمالي الواردات العالمية من السلع الإبداعية لنفس العام (10) أي إن واردات الدول العربية أكبر من صادراتها من السلع الإبداعية رغم غزارة الدول العربية بالموروث الثقافي والإبداعي وكانت دولة الإمارات تحتل الترتيب الأول بحجم الواردات وبلغ 9.442 مليون



عام 2009 ان الصناعات الثقافية في الوطن العربي لا تكاد تحضا باهتمام يذكر ومركزها في الاقتصاد الوطني والقومي ضعيف والعائدات منها ليست كبيرة ولا يوجد قاعدة بيانات أو إحصاءات دقيقة للدخال القومي منها في حين تشكل الصناعات الإبداعية ما بين 5.5-7% وحتى 10% من قيمة المنتجات في العالم بينما لا تشكل قيمة تذكر في دخلنا القومي العربي وتكاد تنحصر في صناعات متوسطة وصغيرة مع بعض الاستثناءات التي تشير إلى صناعات كبيرة<sup>(10)</sup> ومع وجود موارد ثقافية ذات طابع إبداعي بوفرة في البلدان العربية إلا إن هناك فجوة كبيرة بينها وبين البلدان الأخرى حتى النامية منها مثل فنزويلا وكولومبيا والعديد من البلدان النامية التي نمت فيها الصناعات الإبداعية بشكل كبير. ويرجع السبب إلى عدة عوامل أدت إلى ضعف هذا القطاع نذكر منها ما يلي :

1- إن تعاضم دور الصناعات الإبداعية جاء مع توجه العالم نحو الاقتصاد القائم على المعرفة والاقتصاد العربي بمجمله اقتصادا ريعيا بعيدا عن توظيف المعارف العلمية والتكنولوجية في أنشطة إنتاجية تساهم في دفع عجلة التنمية العربية وان أزمة العلم والتكنولوجيا في الدول العربية تكمن في نقل التكنولوجيا من الخارج وعدم توطينها في الداخل مما خلق ثقافة تنموية تركز على الاتكال على الخارج في نقل التكنولوجيا والمصادر المتعلقة بها وهو يعني ضعف ثقافة الابتكار والإبداع والاعتماد على النفس وتوظيف الأدمغة<sup>(10)</sup>.

2- إن الاستثمار في الصناعات الثقافية والإبداعية بشكل عام لا يمكن أن ينمو ويستدام إن لم تكن

إسهام الصناعات العربية في الناتج المحلي الإجمالي<sup>(12)</sup>

د - هناك دراسة أجريت لقياس الأداء الاقتصادي لأربع صناعات رئيسية الإبداعية (نشر الكتاب، وتسجيل الصوت والموسيقى، إنتاج الأفلام وصناعة البرمجيات) في خمس دول عربية (المغرب، تونس، مصر، الأردن و لبنان) وذلك في السنوات 2002-2003 وأشارت النتائج العامة للدراسة أن الصناعات الإبداعية في الدول العربية متخلفة إلى حد كبير<sup>(13)</sup> وتوصلت الدراسة إلى إن لبنان لديها من الناحية النسبية أعلى نسبة من مساهمات الصناعات الإبداعية إلى نواتجها المحلي الإجمالي، تليها الأردن، تونس، المغرب ومصر<sup>(13)</sup> وفي لبنان، قامت دراسة جديدة على مساهمة الاقتصادية للصناعات القائمة على حق المؤلف تغطي الدراسة تسعة صناعات الأساسية (الصحافة و الأدب والسينما والموسيقى والفنون والرسومات البصرية والإذاعة والتلفزيون والتصوير الفوتوغرافي البرمجيات، وحقوق الطبع والنشر والإعلان) وتكشف الدراسة أن أولئك التسعة صناعات ساهمت في حوالي 1044 مليون دولار أمريكي للاقتصاد اللبناني عام 2005 وشكلت نسبة 4.75% من الناتج المحلي الإجمالي<sup>(13)</sup> أما عن صناعة السينما فهيتساهم أقل من 0.1% من الناتج المحلي الإجمالي. أعلى مساهمة في لبنان، تليها الأردن، المغرب، تونس ومصر وفيما يتعلق بصناعة الكتب تعد مصر الأكبر في العالم العربي كلفهفي القاهرة وحدها هناك ما لا يقل عن 112 دار نشر<sup>(14)</sup> وقد جاء في التقرير الثقافي العربي الأول

موظفي الدولة<sup>(10)</sup> والقطاع الخاص هو شبه غائب عن دعم وتمويل هذه الصناعات<sup>(10)</sup> ناهيك عن ضعف الإجراءات الراعية لها وعدم وجود آليات واضحة لمتابعة أعمالها وتقييم نتائجها وبالتالي تطوير الإجراءات والخطط الأزمنة لتفعيلها<sup>(10)</sup>

وقد بدأت الدول العربية التوجه نحو تنمية الصناعات الإبداعية فيها من أجل مواكبة التطورات التي حصلت في العديد من البلدان وقد تمأقمت المؤتمرات والندوات لتوجيه الاهتمام نحو هذا القطاع وصدر التقرير الثقافي العربي وهو يضم دراسة للصناعات الإبداعية في الدول العربية وبدأت العواصم العربية بتنظيم المهرجانات السينمائية التي استهدفت الثقافة والإبداع كناقلا للنمو الاقتصادي والتنمية. ومثال ذلك المدينة الإعلامية المترامية الأطراف الجديدة في دبي في الإمارات العربية المتحدة التي تعد أكبر مدينة إعلامية وهي تستضيف من أشكال الفنون الإبداعية العربية من المنشورات واللغة العربية واللغة الإنجليزية وقنوات تلفزيونية فضائية في جميع أنحاء المنطقة والتي تسعى إلى القيام بما فعلت هوليفود وهي تعنبا للحفاظ على ثقافة الخليجية ومناخية أخر في المملكة العربية السعودية توجد

أكبر شركة لوسائل إعلام في المنطقة، قد اكتسب أكثر من

80

في المائة من مكتبات الموسيقى في العالم العربي، وتقريبا بقدر مكتبات الأفلام في محاولة لوضع المواهب من منطقة الخليج في دائرة الضوء. الإبداعية مع إمكانات قوية للتعبير الثقافي والنمو

حقوق الملكية مصانة وإذا لم يجري تطبيق الحقوق على أرض الواقع وان معظم الدول العربية شرعت في حماية حقوق الملكية إلا إن تطبيق ذلك وتفعيله على أرض الواقع لا يزال ضعيفا<sup>(10)</sup>

3- افتقار معظم الدول العربية إلى مهارات محددة لتسويق وريادة أعمال الفن وتصديره وتسهيل وصول المؤسسات الحرفية والفنون البصرية إلى شبكات التوزيع خاصة للأسواق العالمية وذلك من خلال الاستفادة من تكنولوجيات المعلومات الجديدة التي تبسط سلسلة التوريد الخاصة بهم وتعزيز إنتاجها في الخارج<sup>(15)</sup>

4- إن البلدان العربية لا تمتلك خامات أولية لكثير من الصناعات الإبداعية وتحتاج إلى سلع وأجهزة والآلات لا يمكن إنتاجها خاصة في مجال الطباعة والنشر. فبحسب تقرير التنمية الثقافية فإن إنتاج العرب من الورق لا يتعدى 35-40% من حاجته، الأمر الذي يقرأ الأمن الثقافي في واحد من الصناعات الإبداعية المتعلقة بصناعة الورق وهو المادة الحيوية المستخدمة في الأعمال والتعليم والنشر والإعلام وغيرها، هو أمن مهدد بنسبة 60-65 في المائة<sup>(14)</sup>..

5- يعد الإنفاق الحكومي في دعم الصناعات الإبداعية هو بنية تحتية لهذه الصناعات والإنفاق الحكومي في الدول العربية هو هزيل جدا ففي دراسة لموازنة 13 دولة عربية من بينها العراق لم تذكر ما يرصد لقطاع الثقافة والفنون كبند مستقل في هذه الموازنات لكنها أدرجت تحت أبواب أجور

تجاريو الوقائع الأخيرة تشير إلى أن الصناعات الإبداعية قد بدت  
أنتلاقينظر جديدة في المنطقة العربية(4).

## الاستنتاجات :

1- أن الصناعات الإبداعية أصبحت من الصناعات  
الثقيلة التي تساهم في تنمية الاقتصاد بشكل عام  
أكثر من الصناعات الأولية والتحويلية لما توفره  
تلك الصناعات من نمو في الناتج المحلي الإجمالي  
وتحقيق أعلى معدل للعائدات إضافة إلى توفير  
فرص العمل مما أكسبها أهمية كبيرة في البلدان  
المتقدمة والنامية على حد سواء.

2- رغم غنى المنطقة العربية بالتراث الثقافي  
والإبداعي والمتنوع إلا أن الصناعات الإبداعية  
في الدول العربية كان مركزها الاقتصادي ضعيف  
جدا والعائدات منها ليست كبيرة إضافة إلى أنها  
تفتقر إلى الدعم الحكومي ودعم القطاع الخاص  
بسيط جدا ناهيك عن ضعف البنية التحتية الإبداعية  
والافتقار إلى تقنيات المعلومات وتكنولوجيا  
الاتصالات التي تساهم في نشر تنمية هذه  
الصناعات.

3- إن البيئة الإبداعية في العالم العربي غير مؤتية  
إلى حد كبير خصوصا فيما يتعلق بحرية الصحافة  
والإعلام والقدرة على الإبداع والابتكار وبراءات  
الاختراع وحماية الملكية الفكرية وحرية تداول  
المعلومات والاتصالات.

## التوصيات :

على الدول العربية تشجيع استخدام التراث الثقافي  
كمورد لتنمية الاقتصادية وفرصة لتنمية تجارتها  
الدولية وذلك بالاستفادة من غناها الثقافي  
والحضاري فمنطقتنا العربية منجما ثقافيا عظيما  
فيها أغنى الحضارات التاريخية في العالم وتشكل  
المواقع الأثرية ثروة وطنية تزدهر معها الصناعات  
والحرف التراثية اليدوية والفنون العربية وتستطيع  
هذه الصناعات إن تحفز الاقتصاد العربي وتسرع  
معدلات نموه خصوصا إن هذه الصناعات لا تحتاج  
رؤوس أموال ضخمة أما للصناعات التي تتطلب  
رؤوس أموال كبيرة يجب على الحكومات العربية  
تمويل هذه الصناعات بالتعاون مع القطاع الخاص  
خاصة في مجال تكنولوجيا المعلومات التي ينبغي  
زيادة الاستثمار فيها وتخفيض ثمنها تحسين أداؤها  
كما يجب على الدول العربية وضع التشريعات  
والقوانين الحوافز لحماية حقوق الإنتاج الإبداعي  
وتوثيقه وتوزيعه ويجب أن يكون دعم الصناعات  
الإبداعية على رأس أولويات السياسات الثقافية في  
الدول العربية وان يكون الدعم الحكومي على المدى  
البعيد أيضا من خلال وضع سياسات واستراتيجيات  
وخطط خمسية للتنمية تفعل دور الصناعات  
الإبداعية ويمكن الاستفادة من تجارب دول أخرى  
في هذا المجال مثل تجارب بعض الدول النامية  
كالهند وماليزيا ودول افريقية عديدة.

## جدول رقم (1)

## حصة العمالة الإبداعية من مجموع التوظيف في بلدان مختارة

الدولة	العمالة %
سويسرا	6.51
السويد	6.24
المملكة المتحدة	5.29
الولايات المتحدة	5.02
هولندا	4.99
فرنسا	4.45
اورغواي	3.43
الصين	2.20
رومانيا	1.54
قطر	1.38

--UNESCO,CREATIVE ECONOMY REPORT> WIDENING LOCAL DEVELOPMENT PATHWAYS SPECIALEDITION United Nations/UNDP/, 2013,p171

## جدول (2)

## حصة الدول العربية من إجمالي الصادرات من السلع الإبداعية لعام 2008

مليون دولار

الدولة	الجزائر	مصر	المغرب	السودان	تونس	البحرين	الكويت	عمان	قطر	السعودية	الامارات	اردن	لبنان	فلسطين	سوريا	اليمن
مجموع الصادرات	3	703	217	-	262	-	-	45	15	-	4,760	196	278	19	-	2

- مؤسسة الفكر العربي، التقرير العربي الخامس للتنمية الثقافية، الاقتصاد العربي القائم على المعرفة، الطبعة الأولى، لبنان، بيروت، 2012، ص46

## جدول (3)

حصة الدول العربية من إجمالي الواردات من السلع الإبداعية لعام 2008

مليون دولار

اليمن	سوريا	فلسطين	لبنان	اردن	الامارات	السعودية	قطر	عمان	الكويت	البحرين	تونس	السودان	المغرب	مصر	الجزائر	الدولة
٦٨	-	٤٨	٣٨٠	٤٥٧	٩.٤٤٢	-	٦٣٦	٣٩٠	-	-	٦٥٧	٩٨	٧٩٩	٥٢٢	٢٦٩	مجموع الواردات

- مؤسسة الفكر العربي، التقرير العربي الخامس للتنمية الثقافية، الاقتصاد العربي القائم على المعرفة، الطبعة الأولى، لبنان، بيروت، 2012، ص46

## جدول (4)

النشاط لاقتصادي للصناعات الإبداعية لدول المشرق العربي

العراق	الأردن	سوريا	لبنان	الدولة
--	٢.٣	--	٤.٤٨	معدل العمالة
١	١٩٨	٢٤١	٢٧٨	إجمالي الصادرات مليون دولار
١٦٢	٤٥٧	٥٥	٣٨٩	إجمالي الواردات مليون دولار
--	٠.٧	٠.٣	٤.٧٥	المساهمة في الناتج القومي %
--	٦ مليون دولار	--	٧ مليون دولار	الإنفاق الحكومي

- مؤسسة الفكر العربي، التقرير العربي الخامس للتنمية الثقافية، الاقتصاد العربي القائم على المعرفة، الطبعة الأولى، لبنان، بيروت، 2012، ص169-170

المصادر

1- مراد علة ،جاهزية الدول العربية للاندماج في اقتصاد المعرفة دراسة نظرية تحليلية، كلية العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، جامعة الجفلة ،الجزائر،ص1 .

<http://conference.qfis.edu.qa/app/media/344>.

2-جون هارتلي ،الصناعات الإبداعية ،كيف تنتج الثقافة في عالم التكنولوجيا ،ترجمة بدرالسيد سلمان الرفاعي،الجزء الثاني ،عالم المعرفة ،المجلس الوطني للثقافة والفنون والادب ،الكويت،2007،ص168 .  
ص168 هارتلي

3- جون هوبكنز، ترجمة إبراهيم غرابيه، الاقتصاد الإبداعي (كيف يحول المبدعين الأفكار إلى مال )

[http://www.aleqt.com/2010/10/29/article\\_462307.html](http://www.aleqt.com/2010/10/29/article_462307.html)

4-unctad, creative economy ,report,2008,united nations , , new York,p10  
<http://www.unctad.org/creative-economy>

5- From Creative Economy to Creative SocietyA social policy paradigm for the creative sectorhas the potential to address urban poverty as well as urban vitality.2008

[http://www.sp2.upenn.edu/siap/docs/cultural\\_and\\_community\\_revitalization/creative\\_economy.pdf](http://www.sp2.upenn.edu/siap/docs/cultural_and_community_revitalization/creative_economy.pdf)  
Mark J. Stern and Susan C. Seifert1

6-المجلس الثقافي البريطاني، رسم خارطة الصناعات الإبداعية دليل إرشادي وسلسلة الاقتصاد الإبداعي والثقافي ، ،2010،لندن،ص15 .

7-unctad, creative economy ,report,2013,united nations , , new York,p13

<http://www.unctad.org/creative-economy>

8-AUSTRALIAN CREATIVE ECONOMY REPORT CARD 2013

[http://www.cci.edu.au/Creative\\_Economy\\_report\\_card.pdf](http://www.cci.edu.au/Creative_Economy_report_card.pdf) -

9- culture and development action and impact

<http://www.culture-dev.eu/pdf/fr/BD-Unesco-EN-DE.pdf>

10-مؤسسة الفكر العربي، التقرير العربي الخامس للتنمية الثقافية ،الاقتصاد العربي القائم على المعرفة ، الطبعة الأولى ، ،لبنان،بيروت،2012،ص30 .

11- Stuart Cunningham ,what price accretive economy ,2006.

<http://www.currencyhouse.org.au/node/97>

12-unctad, creative economy ,report,2010,,united nations , , new York,p127

<http://www.unctad.org/creative-economy>.

13. Najib Harabi, Copyright-Based Industries in Arab Countries,p2-13

<http://www.unesco.org/new/en/culture/themes/cultural-diversity/diversity-of-cultural>

14- مؤسسة الفكر العربي ،التقرير العربي الأول للتنمية الثقافية ، ،الطبعة الثانية ،2009،لبنان ،بيروت، ص456.

15-Position paperChallenges and opportunities in export development ofCreative Industries:ITC's future technical assistance for the product sector  
[www.intracen.org/WorkArea/DownloadAsset.aspx?id..](http://www.intracen.org/WorkArea/DownloadAsset.aspx?id..)

## تأثير البنزل أدنين BA في نشوء أفرع أصلي الكمثرى *Pyrus communis* L. والتفاح *Malus domestica* Borkh خارج الجسم الحي.

محمد احمد كريم \* زينب عبد الجبار حسين تغريد عبد الجبار نورا صاحب

هيفاء محسن بندر

وزارة العلوم والتكنولوجيا / دائرة البحوث الزراعية

\* Zainab.goldy@yahoo.com

بغداد - العراق

### الخلاصة

درس تأثير إضافة تراكيز مختلفة من البنزل أدنين BA ( 0.0 ، 0.25 ، 0.5 ، 1.0 ) ملغم / لتر إلى الوسطين الغذائيين ( MS<sub>1</sub> و MS<sub>2</sub> ) المحددان بإضافه 0.25 mg/L من الـ IBA و IAA على التوالي في نشوء وتكشف الأفرع المأخوذة من النموات الحديثة للأشجار البالغة بعمر 8 سنوات من الأصلين الكمثرى *Pyrus communis* L. والتفاح *Malus domestica* Borkh اصل MM106 حضنت المزروعات في درجة حرارة 25±2م° و إضاءة 1000 لوكس لمدة 16 ساعة/يوم. اخذت البيانات عن عدد وطول الافرع وعدد الاوراق بعد 8 اسابيع من الزراعة. أظهرت النتائج إن إضافة الـ BA المضاف إلى الوسطين الغذائيين قد اثر معنويا في كل الصفات المدروسة حيث تفوق التركيز 1.0 ملغم/لتر المضاف الى الوسط الغذائي ( MS<sub>1</sub> ) في إعطاء أعلى متوسط عدد الأفرع بلغت 1.8 فرع/نبات في حين تفوق التركيز 0.5 ملغم /لتر في متوسط طول الافرع وعدد الاوراق بلغت 2.44 سم /نبات ، 8.0 ورقة /نبات على التوالي، وتفق الأصل الكمثرى على أصل التفاح معنويا في متوسط عدد الأفرع وأطوالها وعدد الأوراق ولكلا الوسطين.

الكلمات المفتاحية : الكمثرى والتفاح، مرحله النشوء، IBA ، IAA ، زراعة الأنسجة.



## Effect of Benzyl adenine ( BA) on *In vitro* Initiation of Pear *Pyrus communis* L and Apple *Malus domestica* Borkh Rootstocks

Mohammed Ahmed Kareem Zainab Abduljabar Hussain

Tagreed Abduljabar Nora Sahib hyfa muhsen Bander

Ministry of Science and technology/ Agriculture Research Directorate

Baghdad-Iraq

### Abstract

The effect of different concentrations of Benzyl adenine (BA) (0, 0.25, 0.5, 1.0 mg/l) was studied on two types of media (MS<sub>1</sub>, MS<sub>2</sub>), which determined with 0.25 mg/L IBA and 0.25 mg/L IAA, respectively. These were cultured on initiation and growth stage after existed from trees of Pear *Pyrus communis* L. and Apple *Malus domestica* Borkh (MM106) rootstocks which incubated at 25± 2 °C and 16 hr photo period with light intensity of 1000 Lux. Data of shoots number, length, leaf number were taken after 8 weeks. Results showed that adding of BA on two types of media caused significant effect in all characters, which BA at 1.0 mg/L superior to give highest rate of shoot number reached 1.8 shoot/ plant while, BA at 0.5 mg/L gave highest rate in shoot length and number of branch reached 2.44 cm/plant and 8.0 shoot/plant, respectively. The rootstock *Pyrus communis* L. was proved to be the best than *Malus domestica* Borkh (MM106) rootstock in all characters at two types of medium.

**Key words:** Pear and apple, initiation stage, IBA, IAA, *in vitro*.

## المقدمة

تكثر أشجار التفاح *Malus domestica* Borkh والكمثرى *Pyrus communis* L عادة بالتطعيم على أصول منتخبة وذات مواصفات زراعية وإنتاجية مرغوبة ( سلمان ، 1988 ) حيث كان الاتجاه إلى استيراد أعداد كبيرة من الأصول على هيئة شتلات أو بذور خلال السنوات السابقة ولا زالت مستمرة ليومنا هذا ، حيث قامت الشركة العامة للبستنة والغابات باستيراد أصول التفاح MM106 وهو أصل من أصول مجموعة مولنج مرتن Malling Mirtin التي أنتجت في انكلترا وهو من الأصول المقاومة لحشرة المن القطني والمتوسطة الارتفاع. أما أصل الكمثرى *Pyrus Communis* فهو من الأصول النشطة ويمكنه تحمل الأرض الثقيلة ذات المستوى المائي العالي وتعتبر من الأمهات لإنتاج البذور منه وبالتالي أنتاج شتلات الأصول للتطعيم عليها.

تعد تقنية زراعة الأنسجة النباتية من أهم الطرائق الحديثة في الإكثار الخضري السريع للنباتات وعلى هذا الأساس فقد وظفت هذه التقنية في إنتاج أعداد كبيرة من أصول التفاح والكمثرى ( 1981 , Zimmerman ; Skirvin ; وآخرون ، George 1986 ؛ ، 1996 غزال ، 1997 ؛ الحسيني ، Freire 2001 ؛ وآخرون ، 2002 Kaddota ؛ Nimi ، 2003 ؛ عبد الحسين ، 2004 ؛ ؛ Zhu وآخرون 2005 Takure ؛ و Kanwar ، 2008 ) حيث وجد إن قابلية النمو والتكشاف خارج الجسم الحي تعتمد على نوع وتركيز السايبتوكاينينات والاكسينات المضافة الى الوسط الغذائي في مرحلة إنشاء المزروعات والتي تعد من أهم مراحل النمو والتطور للجزء النباتي المأخوذ والذي لاتقل أهميتها عن باقي المراحل الأخرى حيث تتضمن اختيار الجزء النباتي المستعمل في الإكثار وتعييمه بهدف الحصول على زروعات خالية من الإصابة بالمسببات المرضية حيث يتم إكثارها خضرياً بأعداد كبيرة خلال مدة زمنية قصيرة ويكون ذلك أما بتشجيع تكوين البراعم العرضية التي تنشأ من غير أماكنها الاعتيادية أو من خلال القضاء على السيادة القمية وتحفيز التفرعات الجانبية.

وأجرت (الحسيني، 2001) دراسة حول استجابة أجزاء نباتية مختلفة مثل القمم النامية والعقد المفردة والمستأصلة من النموات

الخضرية لأصول الكمثرى والسفرجل في مرحلة إنشاء الزروعات لغرض إجراء التطعيم الدقيق عليها إذ وجدت إن إضافة الـ BA بتركيز (1) مايكرو مول ادى الى زيادة نسبة الاستجابة للقمم النامية بطول (0.5-0.7) ملم لكل من الأصول والطعوم . وتشير الدراسة التي اجراها ( Mahdia , Sabah ، 2012 ) إن أفضل وسط في تحفيز المزروعات على النمو هو الوسط المضاف له BA 2.0 ملغم/لتر و NAA 0.05 ملغم/لتر مع نسبة بقاء للنمو بلغت 90% للقطع الساقية لأصل الكمثرى *Pyrus betulaefolia* .

لذا تبرز أهمية هذه الدراسة إلى إيجاد أفضل توليفة من الاوكسينات والسايبتوكاينينات لتحفيز البراعم الجانبية المأخوذة من الأفرع الماخوذة من الساق لأصلي الكمثرى والتفاح MM106 على النمو والتكشاف .

## المواد وطرائق العمل

اجري هذا البحث في مختبرات زراعه الانسجه النباتيه دائرة البحوث الزراعية في وزارة العلوم والتكنولوجيا 2010-2011 و ذلك باختيار الاصلين الكمثرى *Pyrus communis* L. والتفاح أصل MM106 حيث اخذت عقل ساقية بطول (10-12)سم مأخوذة في شهر نيسان من أشجار بالغة خالية من الإصابة الحشرية والمرضية،قطعت الى اطراف فروع بطول 1.5سم واستأصل البرعم الطرفي بعد تعقيمها بكلوريد الزئبق تركيز 0.1% لمدة (5-7) دقائق ثم زرعت البراعم في الوسط الغذائي

(Murashige و skoog، 1962). خلطت مكونات الوسط الغذائي في دورق و أكمل حجم المحلول إلى لتر و عدل الاس الهيدروجيني ( PH ) إلى 5.7 باستخدام NaOH أو HCl واحد عياري. أضيف الاجار بمقدار 7غم/لتر إلى الوسط الغذائي و سخن حتى الغليان باستخدام جهاز التسخين الهزاز. ثم وزع في انابيب الزراعة (25×150 ملم) و بواقع 15مل/ أنبوبة و أغلقت الأنبوب بأغطية خاصة مقاومة للحرارة و عقرت بجهاز التعقيم البخاري (Autoclave) بدرجة حرارة 121م° و ضغط 1.04 كغم/سم<sup>2</sup> لمدة 20 دقيقة. درس تأثير إضافة تراكيز مختلفة من البنزل أدنين (0.0, 0.25, 0.5, 1.0) ملغم/لتر للوسطين الغذائيين

نفذت التجارب كتجربه عاملية باستخدام التصميم العشوائي الكامل (C.R.D) وحللت النتائج إحصائياً" بموجب اختيار اقل فرق معنوي L.S.D و على مستوى احتمال 5 % ( الساهوكي ووهيب (1990

( MS1 و MS2 ) (جدول1) في نشوء الأفرع الخضرية حيث استخدمت 10 مكررات لكل تركيز من BA ولكل من الأصلين. حضنت الزروعات في ظروف مسيطر عليها بدرجة حرارة  $\pm 25$  م<sup>2</sup> وشدة إضاءة 1000 لوكس لمدة 16 ساعة/يوم. أخذت الملاحظات عن عدد التفرعات وأطوالها وعدد الأوراق بعد 8 أسابيع من الزراعة ،

جدول(1) الوسطين الغذائيين المستخدميين في إنشاءالزر وعات

ت	MS1	MS2
	المادة / تركيزها (ملغم /لتر)	المادة / تركيزها (ملغم/لتر)
1	أملاح MS / قوة كاملة	أملاح MS / قوة كاملة
2	0.4/Thiamine-Hcl	0.4/Thiamine-Hcl
3	100 /Inositol	100 /Inositol
4	30000 /Sucrose	30000 /Sucrose
5	0.25 /IBA	0.25 /IAA
6	1.0 ، 0.5 ، 0.25 ، 0.0 /BA	1.0 ، 0.5 ، 0.25 ، 0.0 /BA
7	7000 / Agar	7000 / Agar
Agar = 7 g/L		
PH= 5.7		

#### النتائج و المناقشة:

تأثيرال BA في عدد الأفرع وأطوالها للوسط الغذائي ( MS1).

يوضح الجدول (2) بان هناك فروق معنوية بين الأصلين المدروسين في متوسط عدد الأفرع وإطوالها اذ تفوق اصل الكمثرى وأعطى اعلى متوسط عدد أفرع وطول بلغا 1.7 فرع /نبات و 2.25 سم / فرع على التوالي مقارنة بالأصل التفاح MM106

والذي اعطى بدوره 1.1 فرع/نبات و 1.29 سم/فرع على التوالي.وتشير نتائج الجدول نفسه بان تراكيز BAاثرت معنويا في متوسط عدد الافرع واطوالها حيث كان اعلى متوسط عدد افرع عند التركيز 1.0 ملغم/لتر من الـ BA وبلغ 1.8 فرع/نبات والذي لم يختلف عن التركيز 0.5 ملغم /لتر BA و اختلف معنوياً عن معاملتي المقارنة والتركيز 0.25 ملغم /لتر اما اعلى متوسط طول افرع بلغت 2.44 سم /فرع عند التركيز 0.5 ملغم/لتر والذي تفوق

معنويا وأعطى عدد أوراق بلغ 8.43 ورقة /نبات مقارنة بالأصل التفاح الذي أعطى متوسطا بلغ 3.80 ورقة /نبات. وأثرت التراكيز المستخدمة معنويا في متوسط هذه الصفة حيث بلغ أعلى متوسط عدد أوراق 8.00 ورقة /نبات عند التركيز 0.5 ملغم /لتر BA في حين بلغ اقل متوسط عدد أوراق عند معاملة المقارنة وبلغ 3.90 ورقة /نبات. وأثرت التداخلات بين الأصول والتراكيز معنويا في متوسط عدد الأوراق حيث بلغ أعلى متوسط عدد أوراق 12.00 ورقة /نبات لأفرع اصل الكمثرى المزروع في الوسط الغذائي المضاف إليه 0.5 ملغم BA اما اقل متوسط عدد اوراق بلغ 3.20 ورقة / نبات لأفرع اصل التفاح المزروعة عند التركيز 0.25 ملغم /لتر .

معنويا على باقي التراكيز عدا التركيز 1.0 ملغم /لتر BA الذي بلغ 2.01 سم /فرع .

اما التداخل بين الأصول والتراكيز فقد اثرت معنويا في متوسطي عدد الافرع وأطوالها حيث أعطى التركيز 1.0 ملغم /لتر المزروع فيه أصل الكمثرى أعلى متوسط عدد أفرع بلغ 2.6 فرع/نبات والذي اختلف معنويا عن باقي التداخلات عدا التركيز 0.5 ملغم /لتر لأصل الكمثرى أما على متوسط طول أفرع بلغ 3.28 سم /نبات متفوقا عن باقي التداخلات عدا التركيز 1.0 ملغم /لتر والذي بلغ 2.81 سم /نبات .

كما اوضح الجدول (2) بان هناك فروق معنوية بين الأصلين المدروسين في متوسط عدد الأوراق حيث تفوق أصل الكمثرى

جدول (2) تأثير تراكيز الـ BA المضاف الى الوسط الغذائي (MS1) في متوسط عدد وطول (سم) الفروع وعدد الاوراق لأصلي الكمثرى والتفاح بعد 8 أسابيع من الزراعة.

تركيز الـ BA ملغم/لتر	متوسط عدد الفروع		المتوسط	متوسط طول الفرع (سم)		المتوسط	متوسط عدد الاوراق	
	الكمثرى	التفاح		الكمثرى	التفاح		الكمثرى	التفاح
0.00	1.0	1.0	1.0	0.7	1.25	0.98	3.40	4.40
0.25	1.0	1.0	1.0	2.2	1.1	1.65	8.40	3.20
0.50	2.2	1.0	1.6	3.28	1.6	2.44	12.00	4.00
1.00	2.6	1.0	1.8	2.81	1.2	2.01	9.90	3.60
المتوسط	1.7	1.0		2.25	1.29		8.43	3.80
أ.ف.م عند مستوى 5% المنف = 0.38 التركيز = 0.53 المنف × التركيز = 0.76			أ.ف.م عند مستوى 5% المنف = 0.38 التركيز = 0.53 المنف × التركيز = 0.75			أ.ف.م عند مستوى 5% المنف = 1.27 التركيز = 2.44 المنف × التركيز = 3.45		

يوضح الجدول (3) إن الأصول قد اختلفت معنويا فيما بينها في متوسط صفة عدد واطوال الأفرع حيث تفوق الأصل الكمثرى وأعطى عدد أفرع وطول بلغا (1.45) فرع /نبات و 2.08 سم على

تأثير الـ BA في عدد الأفرع وأطوالها وعدد الاوراق للوسط الغذائي (MS2).

المزروع فيه أصل الكمثرى الذي بلغ 2.53 سم /نبات كما يبين الجدول ذاته (3) بان هناك فروق معنوية بين الاصلين المدروسين في متوسط عدد الأوراق حيث تفوق اصل الكمثرى واعطى متوسط عدد اوراق بلغ 7.70 ورقة /نبات مقارنة بالاصل التفاح الذي اعطى متوسطا بلغ 3.40 ورقة /نبات. وأثرت التراكيز المستخدمة معنويا في متوسط هذه الصفة حيث بلغ أعلى متوسط عدد أوراق 7.60 ورقة /نبات عند التركيز 0.5 ملغم /لتر BA والذي اختلف معنويا عن باقي التراكيز في حين بلغ اقل متوسط عدد أوراق عند معاملة المقارنة وبلغ 3.90 ورقة /نبات. وأثرت التداخلات بين الأصول والتراكيز معنويا في متوسط عدد الأوراق حيث بلغ أعلى متوسط عدد أوراق 12.00 ورقة /نبات لأفرع أصل الكمثرى المزروع في الوسط الغذائي المضاف إليه 0.5 ملغم/ لتر A والذي لم يختلف عن باقي التداخلات عدا التركيز 1.0 ملغم /لتر BA المزروع فيه أفرع أصل الكمثرى، أما اقل متوسط عدد أوراق بلغ 3.20 ورقة / نبات لأفرع أصل التفاح المزروعة عند التركيزين 0.25 و 0.5 ملغم /لتر .

التوالي مقارنة بالأصل التفاح MM106 والذي اعطى 1.0 فرع /نبات و 1.19 سم ، وأثرت تراكيز BA معنويا في متوسط عدد الأفرع وأطوالها حيث كان أعلى متوسط عدد أفرع عند التركيز 1.0 ملغم/لتر من الـ BA وبلغ 1.5 فرع/نبات والذي لم يختلف عن التركيز 0.5 ملغم /لتر BA واختلف معنويا عن معاملتي المقارنة والتركيز 0.25 ملغم /لتر أما أعلى متوسط طول أفرع بلغت 2.14 سم /فرع عند التركيز 0.5 ملغم/لتر والذي تفوق معنويا على باقي التراكيز عدا التركيز 1.0 ملغم /لتر BA الذي بلغ 1.87 سم /فرع .

وكان للتداخل بين الأصول والتراكيز تأثير معنوي في متوسطي عدد الأفرع وأطوالها حيث أعطى التركيز 1.0 ملغم /لتر BA المزروع فيه أصل الكمثرى أعلى متوسط عدد أفرع بلغ 2.0 فرع/نبات والذي اختلف معنويا عن باقي التداخلات عدا التركيز 0.5 ملغم /لتر لأصل الكمثرى إما على متوسط طول أفرع بلغ 3.08 سم /نبات متفوقا على باقي التداخلات عدا التركيز 1.0 ملغم /لتر BA

جدول (3) تأثير تراكيز الـ BA المضاف الى الوسط الغذائي ( $MS_2$ ) في متوسط عدد وطول (سم) الفروع وعدد الأوراق لأصلي الكمثرى والتفاح بعد 8 أسابيع من الزراعة.

تركيز الـ BA ملغم/لتر	متوسط عدد الفروع		المتوسط	متوسط طول الفرع (سم)		المتوسط	متوسط عدد الاوراق	
	الكمثرى	التفاح		الكمثرى	التفاح		الكمثرى	التفاح
0.00	1.00	1.0	1.0	0.70	1.25	0.98	3.40	4.40
0.25	1.00	1.0	1.0	2.00	1.10	1.55	7.00	3.20
0.50	1.80	1.0	1.4	3.08	1.20	2.14	12.00	3.20
1.00	2.00	1.0	1.5	2.53	1.20	1.87	8.40	2.80
المتوسط	1.45	1.0		2.08	1.19		7.70	3.40
أ.ف.م عند مستوى 5% الصنف = 0.19			الصنف = 0.41			الصنف = 1.38		
التركيز = 0.27			التركيز = 0.58			التركيز = 1.95		
الصنف × التركيز = 0.83			الصنف × التركيز = 2.75					

		الصنف × التركيز = 0.38
--	--	------------------------

أظهرت نتائج البحث كفاءة أصل الكمثرى مقارنة بأصل التفاح MM106 في متوسط عدد الأفرع والذي يرجع سببه إلى الاختلافات الوراثية بين الأصلين قيد الدراسة وما يرافقه من اختلافات في المحتوى الغذائي والهرموني للأجزاء النباتية المزروعة (Hartmann وآخرون، 1997) إما الاختلاف في أطوال الأفرع فقد يعود إلى اختلاف التعبير الجيني للخلايا باختلاف التركيب الوراثي للأصناف وانعكاس ذلك على مجمل العمليات الحيوية داخل الأنسجة وعمليات النمو والتطور (ليفيت، 1985)، كذلك أظهرت النتائج إلى كفاءة استخدام الـ BA بالتركيز (1.0) ملغم/لتر في إعطاء أعلى متوسط عدد وطول الأفرع وقد يعود ذلك إلى أن للساييتوكاينين تأثير مثبط ومباشر على إنتاج إنزيم (-IAA oxidase) وإن إضافة الساييتوكاينين ربما يثبط صور متعددة معينة في إنزيم (IAA-oxidase) إضافة إلى تثبيط تحلل الـ IAA كما أن للساييتوكاينين دور في الية جذب وتجميع المواد الأيضية عند مواضع البراعم الجانبية محفزاً انتقال المغذيات ومواد النمو الأخرى والعناصر المعدنية الضرورية لبدء نمو البراعم ونمو المجموع الخضري والتحفيز المباشر لبناء الـ RNA والبروتين والكلوروفيل والتفسير الإضافي إلى أن له دور الساييتوكاينين في تحفيز الانقسام الخلوي واتساع واستطالة الخلايا ودورها في بناء السكريات المختزلة، كما أن التراكيز المثالية من الساييتوكاينينات في الأفرع النشطة فسيولوجياً تعمل على تنظيم سريان المغذيات إلى القمم النامية في حين ارتفاع تراكيز الساييتوكاينين عن الحد المثالي فإنه يؤدي إلى تثبيط النمو (Devlin و Witham، 1983). تتفق هذه النتائج مع (الحسيني وآخرون، 2004; Hossain وآخرون، 2003) في أكتارهم للكمثرى والسفرجل والجوجوبا.

## المصادر

- سلمان ، محمد عباس .1988.إكثار النباتات البستانية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .جامعة بغداد. العراق.
- الحسيني ، زينب عبد الجبار حسين .(2001). الإكثار و التطعيم لاشجار الكمثرى خارج الجسم الحي. رسالة ماجستير- كلية الزراعة.جامعة بغداد.العراق.
- الحسيني، زينب عبد الجبار، الجبوري، عبد الجاسم، الجلي، سامي كريم محمد. 2004. الاكثار الخضري الدقيق لطعوم واصول اشجار الكمثرى. المجلة العراقية للعلوم والتكنولوجيا. المجلد 1 العدد 1: 43-51 .
- الساهوكي، مدحت و وهيب، كريمة محمد (1990). تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد-العراق.
- غزال، محمد عبد النبي. (1997). إكثار بعض اصول التفاح خضريا باستخدام تقنية زراعة الأنسجة النباتية. اطروحة دكتوراه- كلية الزراعة- جامعة بغداد- العراق.
- ليفيت، يعقوب. 1985. مقدمة فلسفة النبات. ترجمة الدكتور عاصم محمود حسين. جامعة الموصل. العراق.
- مسلم عبد علي عبد الحسين.(2004) . توظيف تقنيه التظفير في خارج الجسم الحي في تحسين تحمل أصلي التفاح MM106 وعمارہ Omara لملح كلوريد الصوديوم . اطروحة دكتوراه- كلية الزراعة- جامعة بغداد- العراق.
- Devlin, R. M. and Witham, F. H. 1983. Plant Physiology.4th ed. Wadsworth Publishing Company, BelmontCalifornia.
- Freire , I.C.G., C.P.S Coelho and M.T.F. Barros . 2002 . Improved culture media for the in vitro establishment of pear from nodal cuttings .ActaHorticulture , 2: 457-461.
- George, E. 1996.Problems in initiating and maintaining cultures. In: Plant Propagation by Tissue Culture in Practice. 2nd ed. Cambridge University Press.
- Hartmann , H.J. ; Kester , D.E. and Davies , F.T. 1997 . Plant propagation and practices .microproduction of apple cultivars . Plant Sci . 28(3-6): 61 – 65.
- Hossain, S. N., Munshi, M. K., Islam, M. R., Hakim, L. and Hossain, M. 2003. In vitro Propagation of Plum (*Zizyphus jujuba lam*) Plant Tissue Cult. 13 (1): 81-84.
- Kadota,M.andY.Nimi, 2003 . Effect of cytokine types and their concentration on shoot proliferation and hyperdricity in vitro pear cultivar shoots . Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 66: 73-77.
- Murashige, T. and Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue culture. Physiol. Plant. 15:473-497.
- Sabah. A. Hassannen and Mahdia .F. Gabr. 2012. INvitro Propagation of pear *Pyrus betulaefolia* Rootstock .Ammerican –Eurrsian .J.Agric.& Environ. Sci., 12(4): 484-489.
- Skirvin ,R.M., Kouider, M., Jourge ,H.&Korbau ,S.S. (1986) .Apple ( *Malus domestica*Burklo ) In : Bajaj .Y.P.S.(ed) Biotechnology in Agriculture and Forestry , Vol .1, Trees , Springer , Berline , Ny .183-198.

Thakure ,A.and J.S. Kanwar, 2008 .Micropropagation of wild *Pyrus pyrifolia* ( BurmF.) Nakai .I. Explant establishment and shoot multiplication . Not .Bot.Hort.Agrobot. Gluj,36(1): 103-108.

Thakure, A., R.P.S. Dalal and Najot, 2008 Micropropagation of pear ( *Pyrus spp*) . A.review. Agric.Rew., 29(4) : 260-270.

ZhuLH,Li.XY., and M.Welander, (2005). Optimization of growing conditions for the apple rootstock M26 grown in RITA containers using temporary immersion principle. Plant Cell Tissue Organ Cult. 81: 313-318.

Zimmerman, R.H. and Broome, O.C. 1981 Phloroglucion and in vitro rooting of apple cultivar cuttings. J. Amer. Soc. Hortic. Sci. 106: 648-652.



## تأثير ليزر الهليوم- نيون ذو القدرة الواطئة في نمو وفعالية الانزيم proteinase للفطر

الجلدي *Trichophyton mentagrophytes*

هيفاء البير يوسف\*، رياض سليم حبابة\*\* وضحي سالم عبد الحميد\*  
 \*قسم علوم الحياة/ كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم)/ جامعة بغداد  
 \*\*قسم الفيزياء/ كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم)/ جامعة بغداد

## خلاصة

استهدف البحث تأثير ليزر القدرة الواطئة (الهليوم-نيون) ذو قدرة 4 ملي واط في نمو وفعالية الانزيم proteinase للفطر الجلدي الخيطي *Trichophyton mentagrophytes* ولهذا الغرض فلقد جمعت عينات من 22 مريضاً يعانون من امراض جلدية ناتجة عن الإصابة بفطريات جلدية وتم عزل وتشخيص ثلاث عزلات ضمن مجموعة الفطريات الجلدية Dermatophytes وكانت تعود للفطر *T. mentagrophytes*. أظهرت النتائج تأثير أشعة He-Ne Laser في نمو العزلة المثلى للفطر في الأوساط الصلبة والسائلة (عند قياس حيوية الخلايا) وذلك بتعريض العزلات الثلاث للأشعة الليزرية وبفترات زمنية مختلفة تراوحت بين 10-20 ثانية لأن العزلتين الاخريتين لم تعطيا نتيجة إيجابية قياساً بالعزلة المثلى لضعف نمو العزلتين. أما بالنسبة لعملية التجريم sporulation فكان هناك تأثيراً في أوقات التشعيع 10-20 ثانية. كذلك كان هناك تأثير لأشعة He-Ne Laser في فعالية انزيم proteinase من قبل الكونيديات لانتاج الانزيم في فترات التعريض 10-20 ثانية. واعتماداً على هذه النتائج ظهر ان أشعة He-Ne Laser في فترة التشعيع 10-20 ثانية ذات فعالية جيدة في علاج الإصابة الجلدية التجريبية عند الإصابة بالفطر *T. mentagrophytes*.

الكلمات المفتاحية: ليزر الهليوم- نيون، انزيم البروتيز، *Trichophyton mentagrophytes*

## The Effect of Low Power He-Ne Laser on Growth and Activity of Proteinase in Dermatophyte *Trichophyton mentagrophytes*

H. A. Yousif\*, R. S. Habbaba\*\* and D. S. Abdulhameed\*

\*Department of Biology, College of Education for Pure Science (Ibn Al-Haitham)/University of Baghdad

\*\*Department of Physics, College of Education for Pure Science (Ibn Al-Haitham)/University of Baghdad

### Abstract:

This study was carried out to evaluate the effect of low power a semi-conductor He-Ne Laser 4 mw power with 635 nm length on the growth and activity of enzyme proteinase for dermatophyte *Trichophyton mentagrophytes*. Skin samples of 22 patients were collecting; those patients were suffering from dermatophytsis caused by the dermatophytes, three isolates were diagnosed a dermatophytes group was caused by *T. mentagrophytes*. The results showed the effects of He-Ne Laser rays on the growth of ideal isolate in solid and liquid media (when the viability measure in applied on the fungal cells), by exposing the three isolates to Laser radiation in different periods of 10-20 second duration, but the other two isolates gave negative results because of their weak growth. On the other hand, the process of sporulation was affected within 10-20 second radiation time; in this duration He-Ne Laser rays also affected the activity of proteinase enzyme. The results showed that the He-Ne Laser ray within 10-20 second radiation was effective in treatment of experimental skin infected with *T. mentagrophytes*.

**Keywords:** He-Ne Laser, Proteinase, *Trichophyton mentagrophytes*

## المقدمة:

لقد انتجت شركات الادوية العالمية العديد من الادوية الكيماوية المضادة لهذه الفطريات وتكلف هذه الادوية مبالغ كبيرة في استيرادها للكثير منها تأثيرات جانبية، كما ان الاستخدام المستمر لها في العلاج يفقد فعاليتها تدريجياً بسبب ازدياد مقاومة الجراثيم لها مما يستدعي ايجاد تقنيات قد تعمل في القضاء على المسبب المرضي مباشرة أو قد تتعاون Synergies مع المضاد الحيوي في حالة عدم الاستجابة له بمفرده، وهذا ما تم تحقيقه باكتشاف تقنية الليزر بأنواعها المختلفة التي اثبتت فاعليتها في مجال الطب والجراحة وشفاء الجروح خلال تأثيراتها التنشيطية او التحفيزية لخلايا، وذلك نتيجة للمعرفة العميقة بخواص الليزر وطبيعة تفاعلها وخصائص النظام الحيوي المتعامل معه، الطول الموجي الليزري الذي تمتصه ويحتملها دون سواه وغيرها من الامور المتعلقة بالخصائص الليزرية أو البيولوجية التي من شأنها تحديد الاستخدام الصحيح او الامثل لليزر في كل تطبيق.

بالنظر لقلة الدراسات في العالم وانعدامها في قطرنا حول تأثير هذه الاشعة في نمو وعلاج الاصابات الفطرية الجلدية ومنها اصابة الفطر الجلدي *T.mentagrophytes* فقد استهدفت هذه الدراسة ما يأتي:الحصول على عينات مرضية من بعض المصابين بأمراض جلدية وعزل وتشخيص الفطريات الجلدية بالاعتماد على الصفات المظهرية،الفلسجيةوالبايوكيميائية وتأثير اشعة ليزر He-Ne Laser والقدرة الواطنة بأوقات زمنية مختلفة في النمو الفطري، عملية التجزئ، حيوية الابواغ ونشاط انزيم proteinase للفطر *T.mentagrophytes*.

## المواد وطرائق العمل

\* جمع العينات: جُمعت 22 عينة اخذت من مناطق الشعر والجلد والاذافر لأشخاص مصابين بالتهابات جلدية من مستشفى اليرموك التعليمي خلال مدة اقصاها شهر من كانون الاول 2001 الى شباط 2002 كما في جدول (1).

ازدادت في الاونة الاخيرة حالات الاخماج الفطرية الجلدية للإنسان الناجمة عن الاصابة بالفطريات الجلدية بسبب عوامل عديدة منها البيئة الملائمة لنمو هذه الفطريات على جلد الانسان. نتيجة للارتفاع الملحوظ في درجات الحرارة والنسبة العالية من الرطوبة المتولدة من افراز العرق ولاسيما في مناطق الطيات الجلدية وفي اماكن وجود الشعر لاحتوائه على مادة الكيراتين التي تعد غذاءً جيداً لأغلب الفطريات الجلدية، تزايد عدد مرضى الوهن المناعي Immune Compromised Patients، مثل: (مرض الايدز، امراض السرطان، السكري) نتيجة لاستعمال الادوية الكابحة لعمل الجهاز المناعي (1).

يمكن للإنسان ان يصاب بالاخماج الفطرية الجلدية عن طريق الاتصال مع الاشخاص المصابين بهذه الفطريات أو عن طريق أرضية الحمامات والمساح والغرف الملوثة بالفطريات الجلدية الخيطية، كما يمكن ان تعد البشرة المنقشرة من هذه الاخماج مصدراً للاصابة(2). تعد الفطريات الجلدية (Dermatophytes) من الفطريات المحبة للكيراتين (Keratinophilic)، اذ تهاجم هذه الفطريات الطبقات الكيراتينية السطحية للجلد، مسببة التهابه أو تساقط الشعر او الاثنين معاً فضلاً عن اصابتها الاظافر في الانسان والحيوان على حد سواء، وتضم الفطريات الجلدية (41) نوعاً تعود لثلاثة أجناس هي:

*Trichophyton*, *Microsporum*,  
*Epidermophyton* (3).

تعتمد العلاقة ما بين المضيف والفطر على عوامل كثيرة أهمها انتاج انزيمات (Enzymes production) التي تدعم بقاء الفطر في انسجة المضيف من خلال التغير الفيزيائي والكيميائي لبيئة المضيف، وتعمل بصورة مباشرة بواسطة هضم بروتينات المضيف كمصدر غذائي مثل انزيمات Proteinase و Keratinase اللذان يشتركان في امراضية تلك الفطريات للإنسان (4).

جدول (1): قائمة تبين الفطريات الجلدية الخيطية المعزولة وعدد العينات والأمراض المسببة التي أخذت من مناطق مصابة بالتهابات جلدية.

Fungal	Source of specimen	Disease	No. of isolates
<i>Trichophyton rubrum</i>	جلد الرأس	سفعة الجسم	5
<i>T. mentagrophytes</i>	جلد الفخذ	سفعة الفخذ	7
<i>T. mentagrophytes</i>	جلد راحة اليد	سفعة راحة اليد	10

والصغيرة Macroconidia and Microconidia التي ظهرت في الشريحة الزجاجية (7).

\*الاختبارات البايوكيميائية: اجري فحص Urease للتفريق بين *T. mentagrophytes* و *T. rubrum* وفحص agar No.1 *Trichophyton* حسب طريقة (8).

\*طريقة قياس منحنى النمو لفطر *T. mentagrophytes*: بعد تشخيص الفطر بالطرائق السابقة الذكر زرع في وسط SD broth لدراسة منحنى النمو ولتحديد الطريقة المثلى لقياس النمو وحسب طريقة (9). ومن ثم قيس النمو كل يوم ولمدة سبعة ايام واستخدمت طريقة عدد الخلايا الحية (cfu) Colony Forming Units باستخدام تخفيف  $10^{-2}$  من المزروع الأصلي وأخذ 1 مل من المزروع ونقل الى طبق زجاجي ووضع فوقه وسط SDA المعقم مع التحريك وترك حتى يتصلب وحضنت الاطباق بدرجة حرارة 25-28 م، استخدمت ثلاثة مكررات وحسب عدد المستعمرات بحدود 3-300 مستعمرة.

\*التشعيع بليزر الهليوم نيون He-Ne Laser Irradiation

معاملات ما قبل التشعيع: اختيرت عزلة واحدة من فطر *T. mentagrophytes* لان العزلتين الاخريتين كانت ضعيفة النمو وكانت معزولة من الجلد ونميت على وسط SDA فضلاً عن تنميتها على SD broth وحضنت بدرجة حرارة 25-28 م مدة اربعة ايام وبعد ذلك استخدم جهاز ليزر

\*الفحص المباشر للعينات Direct Examination of Specimens

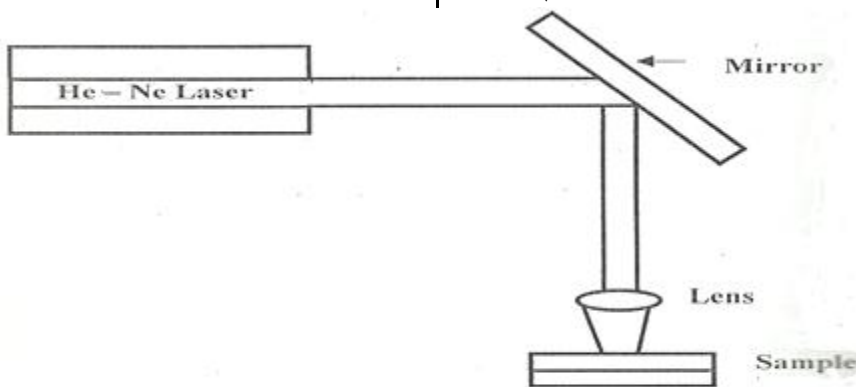
وضعت عينة الجلد المأخوذة على شريحة زجاجية بعدها وضعت قطرة من KOH 20% ثم غطيت الشريحة بوساطة (Cover slide) ومررت الشريحة على لهب نار مرتين او ثلاث ومن ثم فحصت مجهرياً من دون وضع أية صبغة لكن في بعض الاحيان قد توضع صبغة Parker stain or Methylene blue. اما الشعر فوضع على الشريحة وغطي بـ KOH 20% ثم غطي بغطاء الشريحة وفحص مجهرياً (5).

\*زرع العينات Culture of Specimens

زرعت عينات الجلد والشعر على وسط SAD مع اضافة المضادات الحياتية (0.5 g/L) Cycloheximide بإذابته بـ 10 مل من الاسيتون، (0.05 g/L)، و Chloramphenicol بإذابته بـ 10 مل من الكحول الايثيلي الى الوسط بعد تعقيمه ليمنعاً تلوث الوسط بالبكتريا والفطريات الرمية ثم حضنت الاطباق بعد الزرع بدرجة حرارة 25-28 م و فحصت المزارع بعد 7-14 يوماً للتشخيص (6).

\*الصفات المظهرية للفطريات: اخذت عينات من الاوساط الزرعية ووضعت على شريحة زجاجية بعد اضافة قطرة من KOH ثم وضع غطاء الشريحة، شخصت عزلات فطر *Trichophyton* وذلك حسب اشكال الكونيدات الكبيرة

وذلك بتعريضها الى حزمة الليزر المنبعثة من الجهاز المثبت في قمة حامل لتسقط وتمر خلال عدسة لامة بعدها البيوري 5 سم وبوساطة هذه العدسة يمكن تبئير الحزمة الليزرية على النموذج والتحكم في بقعة مسقطها ليتلائمالتشعيع الأمثل ويحول دون تشتت او تبديد طاقة الاشعاع كما في الشكل (1) وقد اجري هذا التشعيع بدرجة حرارة المختبر.



شكل 1

المخطط التوضيحي للتشعيع

نسبة التثبيط = معدل قطر مستعمرة الفطر النامية في اطباق المقارنة - معدل قطر مستعمرة الفطر النامية في اطباق المعاملة  $\times 100$

معدل قطر مستعمرة الفطر النامية في اطباق المقارنة

ب. حيوية الخلايا: اخذ 0.5 مل من المحلول المشع (2) مل من NaCl مع 2 مل من المحلول المخفف  $10^{-2}$  للمزرعة الفطرية) ووضع في اطباق معقمة تحتوي على SAD معقم لقياس العدد الكلي للخلايا الحية Totalviablecount وتم هذا لكل الانابيب المشعة وغير المشعة للعزلة.

ج. عملية التجزئ: بعد ان شعع الوسط السائل الحاوي على 2 مل من 9% NaCl و 2 مل من المزرع المخفف  $10^{-2}$  للعزلة حضنت الانابيب في درجة حرارة 25-28 م لمدة أربعة أيام وبعد ذلك عدت الكونيداتالصغيرة Microconidia بأستخدام جهاز Heamocytometer في أوقات التشعيع المختلفة و السيطرة (10).

\*تأثير He-Ne Laser في فعالية الانزيم proteinase.

الهليوم نيون He-Ne Laser ذي الطول الموجي 635 نانوميتر وقدرة 4 ملي واط.

\*معاملات التشعيع:

أ-التشعيع في أوساط صلبة: شععت الاطباق الزجاجية قطر كل منها (9 سم) بعد ان تم فتح غطاء الطبق ضمن ظروف معقمة والمزرعة بالفطر والمحضونة لفترة 4 أيام بأوقات زمنية مختلفة (10، 20، 30، 40، 50، 60) ثانية

ب-التشعيع في أوساط سائلة: زرعت عزلة الفطر 7. *mentagrophytes* على وسط SDbroth (9) مل في Screw-cupbottle وحضن بدرجة حرارة 25-28 م<sup>0</sup> ولمدة أربعة أيام ثم خفف الوسط الى  $10^{-2}$ ، حضر محلول من NaCl 9% ووضع 2 مل منه في سبعة انابيب اختبار معقمة ثم وضع 2 مل من الوسط المخفف السابق في كل انبوية تحتوي على 9% من NaCl وعلى التوالي وشععت ستة انابيب اختبار في أوقات مختلفة (10-60) ثانية اما الانبوية الأخيرة فتركزت دون تشعيع كسيطرة.

\*معاملات ما بعد التشعيع: بعد الانتهاء من عملية التشعيعتم التحري عن مدى تأثير الاشعاع في:

أ. اقطار المستعمرات: بعد ان شععت اطباق SDA بليزر الهليوم-نيون بأوقات زمنية مختلفة اخذ قرص قطره 0.5 سم من كل مستعمرة مشعة فضلاً عن معاملة السيطرة من دون تشعيع وزرعت على وسط SDA المعقم وحضنت بدرجة حرارة 25-28 م<sup>0</sup> مدة اربعة ايام وبمعدل ثلاثة مكررات لكل معاملة مع السيطرة وذلك لقياس قطر المستعمرة المشعة وغير المشعة بعد طرح القرص الذي وضع، استخرجت النسب المئوية باستعمال المعادلة:

العامل الثاني الزمن (ثانية) لتوضيح وجود اختلاف معنوي في عدد الخلايا الحية لكل من العينات المشعة والسيطرة.

### النتائج والمناقشة

#### \*تشخيص الفطر المعزول من الجلد:

أ- الصفات المظهرية للفطر *T. mentagrophytes*: بعد ان زرعت عينات الفطر ظهرت المستعمرات على وسط SDA مسطحة ومقبية في المركز وذات لون ابيض كما في الشكل (2) وقد اظهر الفحص المجهرى وجود كونيدات كبيرة Macroconidia انبوتية مقسمة بحواجز (4-5) رقيقة الجدران كما في الشكل (3) وظهرت كونيدات الفطر الصغيرة Microconidia عنقودية الشكل ومتجمعة كما في الشكل (4) (12).

حضر 20 غم/ لتر من الاكار المغذي Nutrientagar وجيلاتين 8% ثم عقم محلول الجيلاتين بصورة منفصلة ثم اضيف للوسط بنسبة 5 مل لكل 100 مل من الوسط وبرقم هيدروجيني 7.4 ثم شععتزلة الفطر *T. mentagrophytes* بعد ان حضنت لمدة أربعة أيام واخذت أقراص من الفطر المشع بأوقات مختلفة (0، 10، 20، 30، 40، 50، 60) ثانية ووضعت في وسط الاكار المغذي وتم قياس قطر المناطق الشفافة حول المستعمرات المشعة وغير المشعة والتي تمثل نشاط الانزيم (Enzyme activity) (8).

#### \*التحليل الاحصائي:

حللت نتائج التجارب المختبرية بطريقة التحليل الاحصائي T-test (11)، اذ كان العامل الاول يمثل عدد المستعمرات،



شكل 2

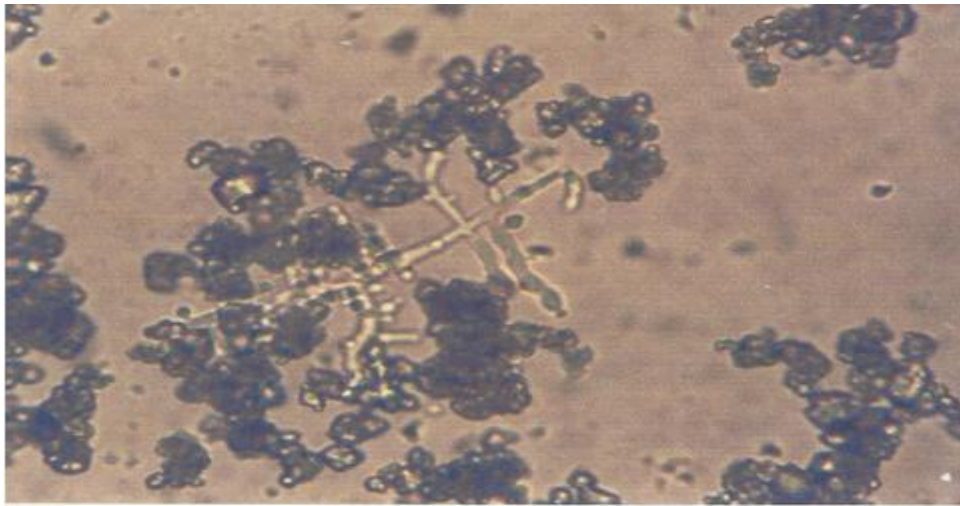
يظهر نمو مستعمرات الفطر *T. mentagrophytes* على وسط SDA





شكل 3

يظهر macroconidia للفطر *T. mentagrophytes* عند قوة تكبير 400



شكل 4

يظهر microconidia للفطر *T. mentagrophytes* عند قوة تكبير 400

#### ب- الفحوصات البايوكيميائية:

1. فحص Urease: عن طريق فحص عينات فطر *T. mentagrophytes* بهذا الفحص وبعد زراعته على وسط Urease agar تُغير لون الوسط من الاصفر الى الاحمر وتعود هذه الصبغة الى قابلية هذا الجنس على انتاج انزيم Urease الذي يقوم بهضم مكونات الوسط وتغيير لونها كما في الشكل (5). إذ استخدم الوسط للتفريق بين *T. rubrum* و *T. mentagrophytes* ويتميز النوع الثاني بتحلله للوسط لكن بشكل ابطأ وفي بعض الاحيان تكون النتيجة سالبة (13).

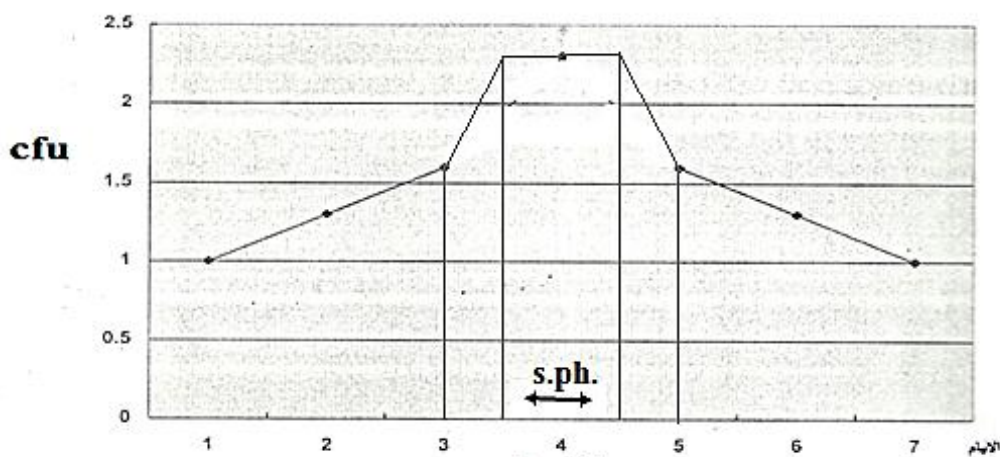


2. فحص 1. *Trichophyton* Agar No. 1: استخدم هذا الوسط لتمييز النمو في انواع جنس *Trichophyton* sp.، إذ يظهر كما في الشكل (6) بأن مستعمرات الفطر *T. mentagrophytes* تنمو بشكل مستعمرات بيضاء كثيفة جداً (8).



\*قياس منحنى النمو للفطر: استخدمت هذه الطريقة لمعرفة اليوم الذي يكون به عدد الكونيدات كبير جداً ويتبين من الشكل (7) ان اليوم الرابع الذي يمثل Stationary phase هو اليوم الذي يكون فيه نشاط الفطر *T. mentagrophytes* عالٍ أي ان عدد الكونيدات الميتة يساوي عدد الكونيدات الحية ثم بعد ذلك يحدث هبوط معدل النمو وهذا يؤكد ان عدد الكونيدات الميتة يزداد وذلك لنقص في المواد الغذائية للوسط. اما الأيام الثلاثة الأولى فهناك زيادة في عدد الكونيدات وذلك لوجود مواد غذائية في الوسط الغذائي الى ان يصل الى اعلى نقطة في اليوم الرابع (14).





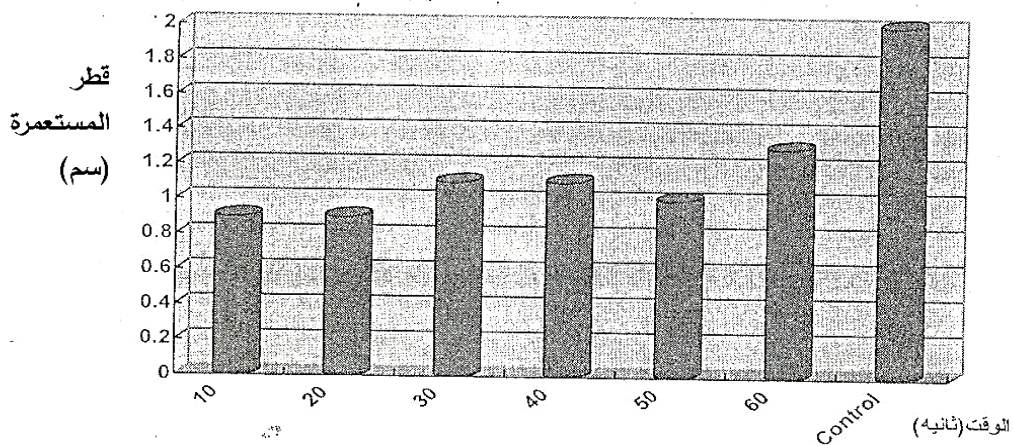
شكل 7

قياس منحني النمو لـ *T. mentagrophytes* خلال سبعة أيام عند قياس عدد الخلايا الحية Cfu/ml

### \*التشعيع بليزر الهليوم-نيون

#### معاملات التشعيع

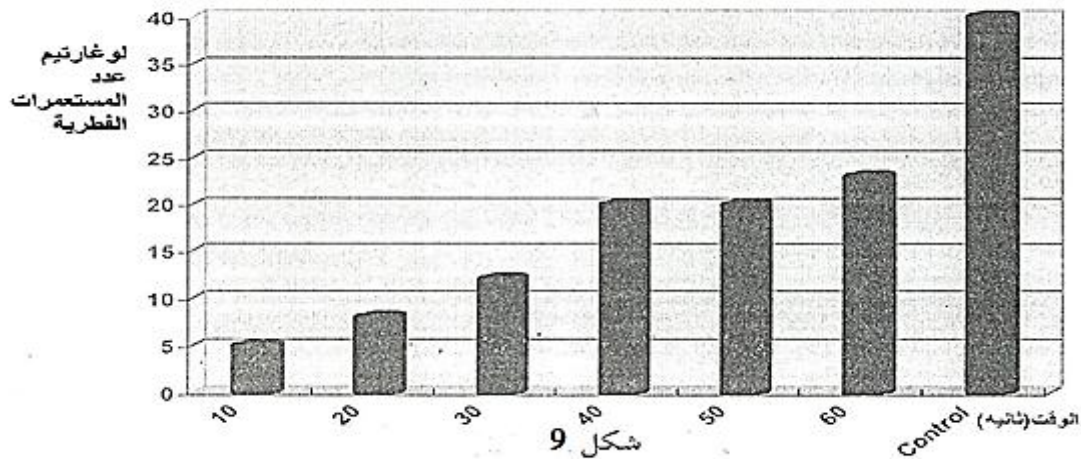
أ-التشعيع على الأوساط الصلبة: شععت العينات بليزر الهليوم نيون ذو قدرة الواطئة 1 mw بأوقات زمنية مختلفة ولم تظهر أي نتيجة ولا أي تغيرات بايولوجية عند هذه القوة. عند تشعيع العينة في الوسط الصلب تظهر النتيجة ان التشعيع في الأوقات 10-20 ثانية هي الأفضل حيث لوحظ من الشكل (8) ان قطر المستعمرة يزداد بالحجم كلما كان التشعيع لفترة زمنية أطول من هذا يتبين ان قصر فترة التشعيع يؤدي الى بطيء في عملية النمو وليس الى قتلها نهائياً، من هذا نستنتج انه كلما قصرت فترة التشعيع He-Ne Laser كان النمو اقل مقارنة مع أقطار مستعمرات السيطرة (15). مقارنة مع النتائج التي اجراها (11) عن تأثير اشعة He-Ne Laser على بكتريا *E. coli* حيث لوحظ ان هذا النوع من التشعيع يؤدي الى نقص في النمو للبكتريا المذكورة وليس قتلها نهائياً والنتيجة نفسها تظهرها دراسة (16) عن تأثير اشعة He-Ne Laser في خميرة *Saccharomyces cerevisiae*، فقد بينت نتائج التحليل الاحصائي وجود اختلاف معنوي في اقطار المستعمرات عند تشعيعها عند مستوى  $P>0.05$ .



شكل 8

تأثير أشعة الليزر He - Ne في قطر المستعمرات بأوقات زمنية مختلفة باستخدام الوسط الصلب

ب-التشعيع على الأوساط السائلة: شععت العينات بليزر الهليوم نيون ذو قدرة 1 mw بأوقات زمنية مختلفة ولم تظهر أي نتيجة ولا أي تغيرات بايولوجية عند هذه القوة. استخدم التشعيع على فطريات زرعت في أوساط سائلة وظهر من خلال عدد المستعمرات cfu/ml والوقت انه كلما كان وقت التشعيع أقل كلما قل عدد المستعمرات النامية أي ان العلاقة طردية مقارنة مع السيطرة كما في الشكل (9) وقد يفسر السبب انه كلما زادت فترة التشعيع قد يؤدي ذلك الى تحفيز الخلية الفطرية على النمو وبالتالي يزداد عددها وقد بينت نتائج التحليل الاحصائي وجود اختلاف معنوي في عدد المستعمرات عند تشعيعها تحت مستوى  $0.01 > P > 0.05$ .



شكل 9

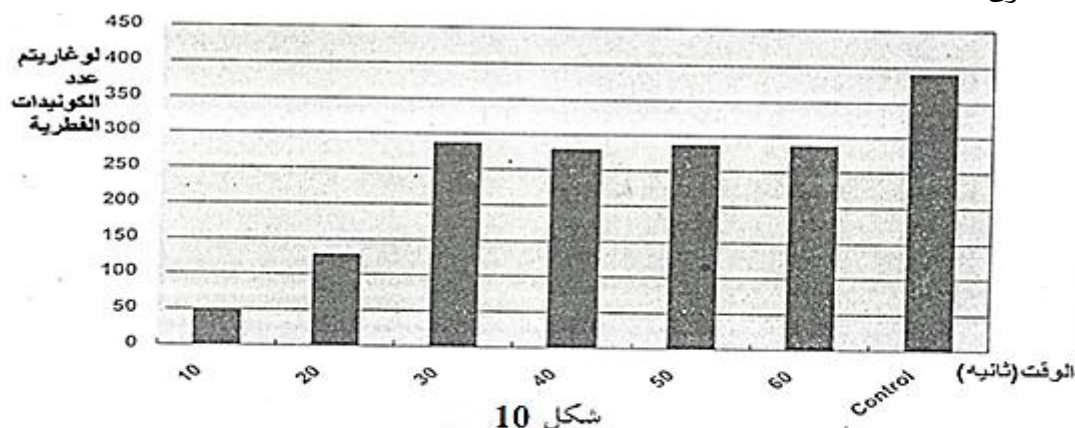
تأثير أشعة الليزر He - Ne بأوقات زمنية مختلفة في عدد المستعمرات باستخدام الوسط السائل

- معدل النمو حسب استخدام ثلاثة مكررات

كما تتفق هذه النتائج حول معاملة التشعيع مع دراسة (17) التي أضح فيها ان التشعيع بالليزر He-Ne له القدرة على تثبيط نمو الفطريات عند الاصابة بال (Paracoccidioidomycosis)PCM المنتشر في امريكا اللاتينية وكذلك دراسة (18) حول كفاءة التشعيع بالليزر He-Ne في التقليل من اثار الاصابة بال PCM.

## \*معاملات ما بعد التشعيع

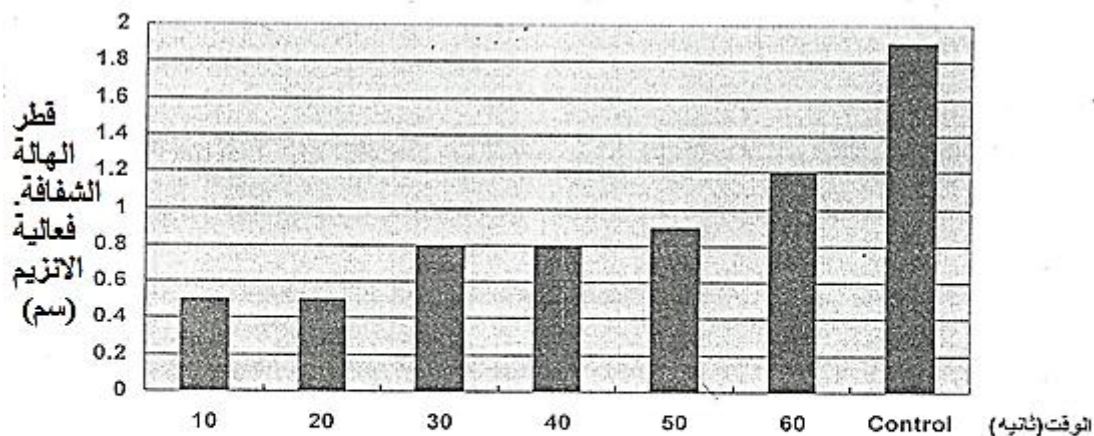
أ. عملية التجزئ: يتبين من الشكل (10) ان عملية التجزئ (عدد الكونيدات) يزداد مع زيادة فترة التعرض للاشعاع قياساً مع السيطرة الذي يكون عدد الكونيدات كبير جداً. تشير نتائج هذا البحث ان تأثير He-Ne Laser كبير في حيوية الخلايا ويكون تأثيره في معدل انقسام الخلايا حيث ان زيادة فترة التشعيع تؤدي الى زيادة عدد الكونيدات ومن ثم زيادة CFU ولم يؤدي الى قتل تام وهذا يتفق مع ما توصل اليه كل من (19) و(20) ومن خلال نتائج التحليل الاحصائي يتبين وجود اختلاف معنوي في عدد الكونيدات عند مستوى  $P>0.05$ .



شكل 10 تأثير أشعة الليزر He-Ne Laser بأوقات زمنية مختلفة في عملية التجزئ

-معدل النمو حسب باستخدام ثلاثة مكررات

ب. تأثير اشعة He-Ne Laser في فعالية الانزيم **proteinase**: يتبين من الشكل (11) انه كلما زاد وقت التعرض لأشعة الليزر كلما زاد قطر المنطقة الشفافة حول المستعمرة للفطر أي زيادة فعالية الانزيم وبالتالي كلما زاد الوقت كلما يتحفز الفطر لهضم البروتينات الموجودة في الوسط ويعود السبب لاحتواء الفطر على انزيم **proteinase** أي ان هنالك علاقة طردية مقارنة مع السيطرة وبالتالي نستنتج ان التعرض لأشعة الليزر لفترة طويلة تؤثر في زيادة افراز انزيم **proteinase** لهذا الفطر. وقد ثبتت ان النتيجة نفسها من قبل العلماء بأن عملية التشعيع زيد من النشاط الانزيمي وهذا يتفق مع الدراسة التي اجراها (21) على الخميرة Yeast حيث لاحظ زيادة في انتاج البروتين مترافقاً مع معدل التنفس ونشاط انزيم **Catalase** (16). ومن خلال نتائج التحليل الاحصائي يلاحظ وجود اختلاف معنوي في قطر المنطقة الشفافة حول المستعمرات المشععة عند مستوى  $P>0.05$ .



شكل 11

تأثير أشعة الليزر He-Ne بأوقات زمنية مختلفة في إنتاج إنزيم Proteinase  
- معدل النمو حسب باستخدام ثلاثة مكررات

ان جميع الظواهر التي عرضت في هذه النتائج التي تم التوصل اليها في هذه الدراسة تدل على وجود تفاعل واضح بين ليزر القدرة الواطنة مع خلايا الفطر *T. mentagrophytes*، كما يتضح بأن تأثير هذا النوع من الليزر يختلف باختلاف المدة الزمنية المعرض اليها الفطر.

في الوقت الحاضر أصبح He-Ne Laser ذا استعمال واسع في مجالات عديدة في الطب وعلوم الحياة وميكانيكية تأثيره واضحة جداً. إذ اكتشف الاطباء وعلماء علوم الحياة ان هذا النوع من الليزر يساعد على شفاء الجروح والالتهابات التي تعجز فيها المعالجة التقليدية عن ذلك حيث استخدم الليزر He-Ne Laser في علاج نزف الجروح في اجسام الحيوان والانسان وكانت نتيجة العلاج قد قيست من خلال المعاملات الطبية التي هي درجة حرارة، وعدم الاحمرار، والالام، والانتفاخ إذ لوحظ ان المرضى الذين يعانون من نزف الجروح تم علاجهم بليزر القدرة الواطنة وكانت نسبة شفائهم 25-35% أسرع من المرضى الذين تم علاجهم بالحالة الاعتيادية (22) ولكن من الواضح لهذه الدراسة ان He-Ne Laser ذو القدرة الواطنة كان له تأثير تحفيزي للابيض الحيوي بزيادة مدة التعرض فزيادة الوزن للكتلة الحيوية والتبوغ وإنتاج الانزيمات كلها تدعم فرضية قابليته على زيادة نسبة علاج الإصابات الجلدية بتقليل الفترة الزمنية للتعرض اليه.

## المصادر

1. Rippon, J. W. (1988) Medical mycology. The pathogenic fungi & the pathogenic actinomycetes. 3<sup>th</sup> edn, W. B. Saunders Co. Philadelphia.
2. Hugo, W. B., Russell, A. D. (1989) Pharmaceutical microbiology, 4<sup>th</sup> edn. Black well scientific publications, Boston–Melbourne, 2: 43–58.
3. Kwon–Chung, K. J., Bennett, J. E. (1992) Medical mycology. Lea and Febiger–Philadelphia.
4. Bohme, J., Karthaus, M. (1999) Systemic fungal infection in patient with hematological malignancies: Indication limitation of antifungal armamentarium. Chemotherapy, 45(5): 315–324 (Abstract).
5. Ali, T. M. (1990) *Tineacapitis*. Clinical & Mycological study. M.Sc. thesis, College of Medicine, University of Baghdad: 105.
6. Ellabib, M. S., Khalifa, Z. M. (2001) Dermatophytes and other fungi associated with skin mycoses in Tripoli, Libya. Annals of Saudi Medicine, 21(3–4): 193–195.
7. Kwon–Chung, K. J., Bennett, J. T. (1992) Medical Mycology. Lea &Febiger, London: 81–102.
8. Al–Hamadani, A. H. (1997) Enzyme activity, purification of keratinase and proteinase and their roles in the pathogenicity and immunogenicity of clinical–isolated of dermatophytes and yeast. Ph. D. thesis, College of Education, University of Basra: 120.
9. Alió, A. B., Mendoza, M., Zambrano, E.A., Díaz, E. and Cavallera, E. (2005) Dermatophytes growth curve and in vitro susceptibility test: a broth micro–titration method. Med Mycol., 43(4):319–325.
10. Vakalounakis, D. J., Christias, C. (1985) Blue–light inhibition of conidia in *Alternariacichorv* II. Trans. Br. Mycol. Soc., 85 (2): 285–289.
11. Daniels, I. I., Quickenden, T. I. (1994) Doses low intensity He–Ne Laser radiation produce a phosphological growth response in *Eschirichia coli*. Photochemistry and Photobiology, 60(5): 481–485.



12. Ghannoum, M. A., Arthington-Skaggs, B., Chaturvedi, V., Espinel-Ingroff, A., Pfaller, M. A., Rennie, R., Rinaldi, M. G., Walsh, T. J. (2006). Interlaboratory Study of Quality Control Isolates for a Broth Microdilution Method (Modified CLSI M38-A) for Testing Susceptibilities of Dermatophytes to Antifungals. *J. Clin. Microbiol.* **44** (12): 4353-4356.
13. Al-Ani, F. K., Al-Bassam, L. S., Al-Salahi, K. A. (1995) Epidemiological study of dermatomycosis due to *Trichophyton schoenleinii* in camels in Iraq. *Bull. Anim. Health Prod. Africa*, 43: 87-92.
14. وسيلي، هاري وديمارك، بول. ج. فان (1986). الكائنات الدقيقة عملياً. ترجمة عبد الحافظ، عبد الوهاب محمد ومبارك، محمد الصاوي محمد. الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة: 120 صفحة.
15. حوار، سمية نعيمة (1997). تأثير ليزر القدرة الواطئة (الهليوم-نيون) على حيوية خلايا خميرة المبيضات *Candida albicans* المعزولة من حالات مرضية. رسالة ماجستير، كلية التربية (ابن الهيثم)، جامعة بغداد: 110 صفحة.
16. Quickenden, T. I., Daniles, L. L. (1993) Attempted biostimulation of division in *Saccharomyces cerevisiae* using red coherent light. *Phytochemistry and Photobiology*: 57(2): 272-278.
17. Ferreira, M. C., Brito, V. N., Gameiro, J., Costa, M. R., Vasconcellos, E. C., Cruz-Hofling, M. A., Verinaud, L. (2006) Effects of HeNe Laser irradiation on experimental paracoccidioidomycotic lesions. *J Photochem Photobiol B.*, 84(2):141-149.
18. Ferreira, M. C., Gameiro, J., Nagib, P. R. A., Brito, V. N., Vasconcellos, E. C. C., Verinaud, L. (2009) Effect of Low Intensity Helium-Neon (HeNe) Laser Irradiation on Experimental Paracoccidioidomycotic Wound Healing Dynamics. *Photochem. and Photobio.*, 85(1): 227-233.
19. Wilson, J., Mia, N. (1993) Sensitization of *Candida albicans* to killing by low power light. *J. Oralpathol. Med.*, 22 (8): 354-357.
20. Bown, S. G., Lovate, L. B. (2000) The biology photodynamic therapy in gastrointestinal tract. *Gastrointestinal Endoscopy Clinics of North America*, 10 (3): 533-550.
21. Fedoseyeva, G. E., Karu, T. I., Lyapunova, T. S., Meissel, M. N., Pomoshnikova, N. A. (1988) The activation of yeast metabolism with He-Ne Laser radiation-I. Protein synthesis in various cultuers. *Laser Life Sci.*, 2: 137-146.

22. Simunovic, Z., Ivankovich, A. D., Depolo, A. (2000) Wound healing of anima and human body sport and traffic accident injuries using low level Laser therapy treatment: A randomized clinical study of seventy-four patient with control group, J. Clinical Laser Medicine & Surgery, 18 ISS2: 67-72.

## تأثير الزيت الطيار لقشور ثمار الكريب فورت *Citrus paradise Macfad* في نمو الفطر *Aspergillus flavus* Link ex Fries وانتاجه لسم الافلا B<sub>1</sub>

بتول زينل علي وهديل وائل الوائلي

قسم علوم الحياة، كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم، جامعة بغداد

Batolzainal18@yahoo.com

### الملخص:

هدفت الدراسة الحالية اختبار تأثير الزيت الطيار المستخلص من قشور ثمار الكريب فورت *Citrus paradisi* في نمو الفطر *Aspergillus flavus* وانتاجه لسم الافلا B<sub>1</sub>. أظهر الكشف الاولي للعزلات قابلية (10) عزلات فقط من مجموع (19) عزلة للفطر *A. flavus* على انتاج سم الافلا B<sub>1</sub>. اظهر الزيت الطيار لقشور ثمار الكريب فورت تأثيراً مخفضاً للنمو بزيادة التركيز وباختلاف طرائق الاختبار، اذ أظهر بخار الزيت الطيار فعالية مضادة أعلى وبنسبة تثبيط لأقطار المستعمرات على الوسط الصلب بلغت 90.24% عند إضافة الزيت بتركيز 0.75 مل، تلاه طريقة التخفيف في الوسط السائل والذي اظهر أعلى نسبة تثبيط 87.15% عند التركيز 1%، ثم طريقة التخفيف في الوسط الصلب الذي أظهر أعلى نسبة تثبيط لأقطار المستعمرات 89.69% عند التركيز 2%، وأدت التراكيز المختلفة للزيت الطيار الى حصول انخفاض في شدة تآلق بقعة الافلا B<sub>1</sub> المنتجة من قبل أكفاً عزلة عند التركيز 0.125 و0.25% مقارنة مع الافلا B<sub>1</sub> القياسي، ولم يظهر مستخلص الفطر المعامل بالتركيز 0.5% من الزيت أي بقعة للسم على صفيحة الكروماتوغرافيا الرقيقة.

الكلمات المفتاحية: الزيت الطيار، *Citrus paradise Macfad*، *Aspergillus flavus*



## Effect of essential oils extracted from the peels of grape fruits *Citrus paradise* Macfadon on growth of *Aspergillus flavus* Link ex Friesand Aflatoxin B<sub>1</sub> production

Batool Z. Ali and Hadil W. Alwaily

Department of Biology, College of Education for Pure Sceince/ Ibn Al-Haitham, University of Baghdad

### Abstract:

The present work was aimed to study the effect of the essential oil extracted from the peels of grape fruits *Citrus paradision* on growth of the fungus *Aspergillus flavus* and production of Aflatoxin B<sub>1</sub>. Preliminary screening of 19 isolates of *A. flavus* showed the ability of only 10 isolates to produce AFB<sub>1</sub>. Essential oil treatment showed gradual reduction of fungal growth with the increasing concentration of the oil using different test methods. Treating the fungus with the vapour of the essential oil showed the highest inhibitory activity at percentage of inhibition on solid media reaching 90.24% when added at 0.75 ml, followed by the dilution method in liquid media which revealed higher inhibition 87.15% at concentration 1%., then the dilution method in solid medium in which the percentage inhibition reached 89.69% at concentration of 2% varying concentration of essential oil showed also reduction in fluorescence intensity of AFB<sub>1</sub> spots produced by the efficient isolate of *A. flavus* on TLC plate at concentration 0.125% compared with standard AFB<sub>1</sub>. No spots revealed on TLC plate from the fungal extract treated with 0.5% essential oil.

**Keywords:** oils, *Citrus paradise*, *Aspergillus flavus*

## المقدمة:

تعد الفطريات من الكائنات المتلفة للعديد من المواد الغذائية والمحاصيل الزراعية خلال مدة الخزن مما يجعلها غير صالحة للاستهلاك البشري عن طريق تغيير قيمتها الغذائية وفي أحيان أخرى انتاجها للسموم الفطرية ومن امثلة هذه السموم، سموم الافلا التي تمثل أيضاً ثانوية في الغالب لسلاسل الفطر *A. parasiticus* و *A. flavus* والتي لقيت اهتماماً كبيراً في انحاء مختلفة من العالم منذ اكتشافها في بداية الستينيات من القرن الماضي ولغاية الوقت الحاضر بسبب تأثيراتها السمية والمسرطنة للإنسان والحيوان، اذ صنفت هذه السموم من قبل الوكالة الدولية لبحوث السرطان ضمن الصنف الأول class I كمواصر مسرطنة للإنسان (1). لذلك كان لابد من حماية الانسان والحيوان من الاضرار لنتيجة عن هذه السموم، وتأتي هذه الحماية بعدة وسائل غالباً ما تكون أما بالسيطرة على الإنتاج والتخزين والتداول للحد من التلوث (2) أو منع نمو الفطريات المنتجة للسموم ومنع انتاجه أو ازالته بوسائل مختلفة منها فيزيائية وكيميائية (2، 3) وبالنظر لأن اغلب المواد الكيميائية لها العديد من التأثيرات السلبية تجاه الانسان والبيئة فضلاً عن المقاومة المتزايدة لهذه الفطريات تجاه تلك المواد، كان لابد من إيجاد بدائل طبيعية وأمنة ومتوفرة لذلك اتجهت العديد من الدراسات لاستخدام المستخلصات النباتية والزيوت الطيارة المعروفة استخدامها لأغراض واسعة ومتعددة منذ سنوات طويلة.

وفي هذا المجال فقد اختبرت العديد من المستخلصات النباتية للحد من نمو الفطريات المنتجة لسموم الافلا وانتاجها لهذه السموم وأثبتت فعاليتها (4، 5، 6)، كما استخدمت الزيوت الطيارة المستخلصة من العديد من النباتات في السيطرة على الفطريات المنتجة وانتاجها لهذه السموم (1، 5، 7، 8) إضافة الى إمكانية استخدام الزيوت الطيارة كمواصر مبخرة Fumigants لحماية المنتجات الزراعية وللسيطرة على فطريات الخزن ومنع تكوين هذه السموم (9).

لذلك هدفت الدراسة الحالية الى تقييم فعالية الزيت الطيار المستخلص من قشور ثمار الكريب فروت الصفراء *Citrus paradisi* تجاه نمو الفطر *A. flavus* وانتاجه لسم الافلا  $B_1$ .

## المواد وطرائق العمل:

- الفطر *Aspergillus flavus*: تم الحصول على عدد من عزلات الفطر *A. flavus* وذلك بعزلها من عينات حبوب مخزونة في مخازن تابعة للدولة في بغداد، شملت حبوب الحنطة، الشلب والذرة الصفراء باستخدام طريقة التخفيف Dilution Plate method والوسط الزراعي PDA (10).

- اختبار قابلية عزلات الفطر *A. flavus* لإنتاج سموم الافلا: تم اختبار قابلية (19) عزلة من فطر *A. flavus* على انتاج سموم الافلا وذلك بتتميتها على وسط AspergillusFlavusParasiticus Agar (AFPA) الذي يظهر لوناً برافاً للسطح السفلي للمستعمرات عند نمو عزلات الفطر *A. parasiticus* و *A. flavus* المنتجة لسموم الافلا عليه (11)، كما استخدم وسطاً آخر لهذا الغرض هو وسط جوز الهند أذ يؤدي الى تكوين هالة زرقاء حول مستعمرة السلالة المنتجة لسموم الافلا عند تعريضها الى الاشعة فوق البنفسجية على طول موجي (365) نانوميتر (12).

- انتاج سم الافلا  $B_1$  من قبل عزلات الفطر *A. flavus*: تم تحضير عالق ابواغ الفطر *A. flavus* بتركيز  $10^6 \times 1$  بوغ/مل، واستخدام وسط Yeast extract sucrose broth (YES) لكونه وسطاً جيداً لنمو الفطريات وانتاجها للسموم (13). حضنت الدوارق بعد تلقيحها بدرجة حرارة  $20^\circ\text{C}$  لمدة أسبوعين، بعدها تم استخلاص السم من المزارع الفطرية باتباع طريقة (14) وتم الكشف عن سم الافلا  $B_1$  في مستخلصات مزارع الفطر *A. flavus* على صفائح السيليكا جيل (Silica gel G 60)  $(20 \times 20)$  سم بوجود السم القياسي  $AFB_1$  واستخدام نظام الفصل كلوروفورم: ميثانول (90:10) حجم: حجم. فحصت الصفائح في نهاية الفصل تحت الاشعة فوق البنفسجية ذات الطول الموجي 365 نانوميتر وتم مطابقة معامل الترحيل (RF) ولون التآلق مع السم القياسي  $AFB_1$  (15). كما تم تقدير تركيز السم المنتج  $AFB_1$  من قبل أكفاً عزلات الفطر *A. flavus* النامية على وسط YES والموضحة في أعلاه والتي أعطت أعلى تآلق

- تأثير بخار الزيت الطيار في نمو الفطر *A. flavus*: اتبعت لهذا الغرض طريقة (19) باستخدام أقراص ورق الترشيح المشبعة بتراكيز مختلفة من الزيت الطيار، بعد تلميح الوسط الزراعي الخالي من الزيت بقطرة من محلول الابواغ وضعت في مركز الطبق كما في الفقرة السابقة، وضعت أقراص ورق ترشيح معقمة بقطر 1.5 سم في مركز غطاء الطبق ثم اضيف اليها بتراكيز مختلفة من الزيت الطيار تراوحت بين 0.03-2 مل، وضيف قطرات من الكحول الايثيلي الى أوراق ترشيح معاملة السيطرة، حضنت الاطباق بوضع مقلوب وتمت متابعة النمو في طبق السيطرة الى حافة الطبق.
- التحليل الاحصائي: استعملت طريقة ANOVA للتحليل الاحصائي وعند مستويات احتمالية 0.001 و 0.01 و 0.05 باستخدام نظام spss.

#### النتائج والمناقشة:

- اختبار كفاءة عزلات الفطر *A. flavus* في انتاج سم الافلا  $B_1$ : تم مبدئياً تحديد عزلات الفطر *A. flavus* التي لها القابلية على انتاج الافلا  $B_1$  وذلك بتنمية العزلات على وسط AFPA حيث أظهرت العزلات الكفوءة في انتاج السم  $B_1$  لونا برتقالياً مصفراً وبراقاً في خلفية المستعمرة الفطرية، السبب في هذا اللون يعود الى قابلية هذه العزلات على انتاج حامض الاسبرجيليك *Aspergillic acid* وحامض النوراسبرجيليك *Nor aspergillic acid* اللذان يتفاعلان مع *Ferric ammonium citrate* وهو احد مكونات الوسط AFPA ليعطي اللون البرتقالي المصفر البراق في خلفية المستعمرة، ويعد هذا الكشف مهماً في تحديد العزلات المنتجة لسموم الافلا (20). كما استخدم وسط خلاصة جوز الهند للكشف عن العزلات المنتجة لسموم الافلا والتي أظهرت تالفاً على هذا الوسط عند فحصها تحت الاشعة فوق البنفسجية. أظهرت نتيجة الفحص المبدئي هذا لـ 19 عزلة لفطر *A. flavus* قابلية 10 عزلات فقط لانتاج السم (جدول 1) أي بنسبة 52.63%. تتفق هذه النتيجة مع ما وجدته (21) من ان ثلث عزلات الفطر *A. flavus* فقط

على صفيحة الكروموجرافي مقارنة بسم الافلا القياسي وذلك باستخدام جهاز Scanner densitometer.

- نبات الكريب فروت *Citrus paradisi* واستخلاص الزيت الطيار منه: تم جمع قشور ثمار نبات الكريب فروت الصفراء واستخدمت مباشرة دون تجفيفها (16) اتبعت طريقة (17) لاستخلاص الزيت الطيار واستخدام جهاز الاستخلاص *Clavenger apparatus* بدرجة حرارة  $100^{\circ}\text{C}$  لمدة 1.5-2 ساعة، جمع الزيت في قنينة معقمة معقمة وحفظ في الثلاجة لحين الاستعمال.
- تأثير الزيت الطيار في الوزن الجاف للفطر *A. flavus*: اتبعت طريقة (18) باستخدام سلسلة من التراكيز للزيت الطيار تراوحت بين 0.125-2%، حضرت هذه التراكيز بإضافة تركيز معين من الزيت الى احجام معلومة من الوسط السائل YES المعقم والمحضر في دوارق زجاجية، اضيف الى هذه الدوارق مادة Tween 80 بتركيز 0.05% لتسهيل عمل مستحلب من الزيت قابل للذوبان في الوسط الزراعي. لقتح الدوارق بمحلول الابواغ بواقع 1 مل ( $10^6 \times 1$ ) لكل دورق، رجت الدوارق وحضنت في الحاضنة بدرجة حرارة  $25^{\circ}\text{C}$  لمدة 14 يوم بعدها تم ترشيح محتوى الدوارق باستخدام أوراق ترشيح *Whatman no.1* وغسل الغزل الفطري بالماء المقطر المعقم لثلاث مرات، ثم اخذت أوراق الترشيح الحاملة للغزل الفطري وجففت بدرجة حرارة  $70^{\circ}\text{C}$  لحين ثبات الوزن وتم تعيين الوزن الجاف للفطر. اما الراشح فجمع لكل معاملة وتم فصلو تعيين سم الافلا  $B_1$  فيه بالطريقة الموصوفة سابقاً.
- تأثير الزيت الطيار في النمو القطري لفطر *A. flavus*: استخدمت لهذا الغرض طريقة الصب في الاطباق *Pour plate method* باستخدام تراكيز مختلفة من الزيت الطيار والوسط الزراعي PDA مع إضافة مادة Tween 80 بتركيز 0.05%، مزج الزيت مع الوسط بصورة جيدة ثم صب في اطباق معقمة، لقتح الاطباق بتركيز 0.02 مل من محلول الابواغ المحضر مسبقاً بشكل قطرة في مركز الطبق، حضنت الاطباق بدرجة  $25^{\circ}\text{C}$  لحين وصول النمو في طبق السيطرة الى حافة الطبق (18).

قابلية العزلات في انتاجها الكمي للافلا  $B_1$ ، وظهرت العزلة  $Z_8$  اكثرها تألقاً تليها العزلتين  $Z_4$  و  $Z_5$  و اقلها تألقاً العزلة  $Z_{10}$ . كما أظهرت التجربة ان سم الافلا المنتج من قبل العزلات كافة كان من نوع B فقط دون تكوين الافلا G اذ لم تتكون بقع خضراء براقية. لقد تم تقدير كمية الافلا  $B_1$  المنتجة من قبل أكفاً العزلات (العزلة  $Z_8$ ) والتي أعطت أعلى تألقاً (++++) على صفيحة الكروماتوغرافي باستخدام جهاز Scanner densitometer والذي ظهر بتركيز 8.395 جزء بالبلليون لذلك اختيرت هذه العزلة في الدراسات اللاحقة المتعلقة بتأثير الزيوت الطيارة في نمو وإنتاج السم.

كانت منتجة للافلا  $B_1$  و  $B_2$  وان عزلات الفطر تنتج مستويات مختلفة من الافلا  $B_1$ ، وذلك يرجع الى اختلاف القابلية الوراثية للسلاسل (22، 23).

#### انتاج سم الافلا $B_1$ من قبل عزلات الفطر A.

**flavus**: أظهرت نتائج تنمية العزلات التي أعطت نتيجة موجبة للفحص (جدول 1) في الفقرة السابقة في وسط YES الذي يحفز انتاج سموم الافلا وبعده عملية الاستخلاص والفصل على صفائح الكوماتوغرافي ومقارنة البقع المفصولة مع بقع الافلا  $B_1$  القياسي. ظهر تبايناً في شدة تألق مستخلص نمو هذه العزلات مما يدل على اختلاف

جدول (1): اختبار عزلات الفطر *A. flavus* لانتاج الافلاتوكسين  $B_1$  في وسط YES.

رمز العزلة	شدة التألق تحت UV مقارنة بالسم القياسي
W <sub>1</sub>	-
W <sub>2</sub>	--
W <sub>3</sub>	-
W <sub>4</sub>	-
W <sub>5</sub>	--
R <sub>1</sub>	++
R <sub>2</sub>	++
R <sub>3</sub>	++
R <sub>4</sub>	-
Z <sub>1</sub>	-
Z <sub>2</sub>	-
Z <sub>3</sub>	-
Z <sub>4</sub>	+++
Z <sub>5</sub>	+++
Z <sub>6</sub>	++
Z <sub>7</sub>	++
Z <sub>8</sub>	++++
Z <sub>9</sub>	++
Z <sub>10</sub>	+

\* W: حنطة.

\* R: شلب.

\* Z: ذرة.

\* (+): تألق ضعيف.

\* (++) : تألق متوسط.

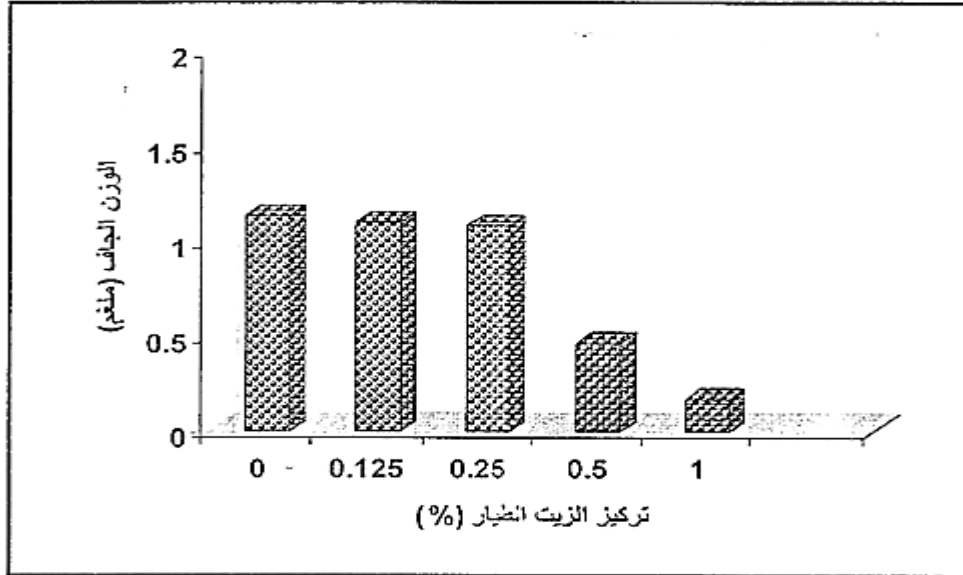
\* (+++) : تألق عالي.

\* (++++): تألق عالي جداً.

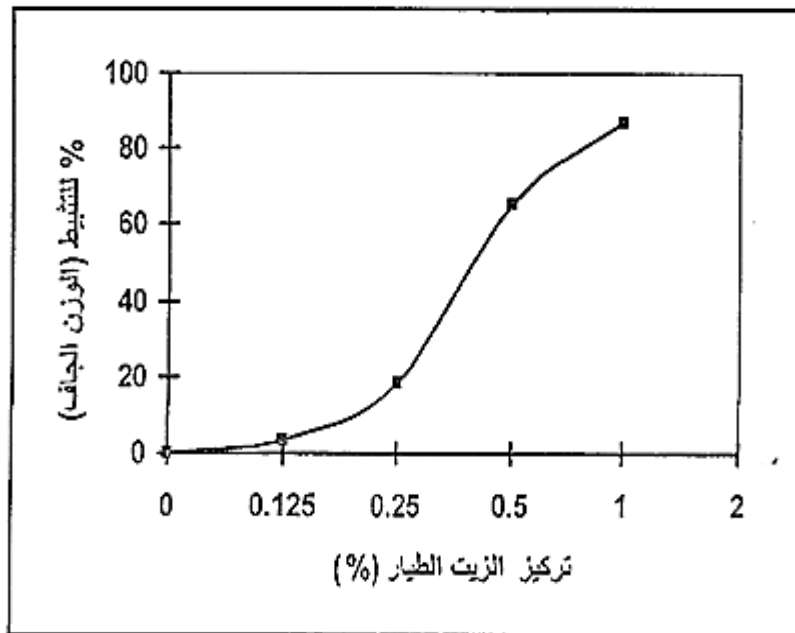
\* (-): غير متألق.

- تأثير الزيت الطيار لقشور ثمار الكريب فروت في الوزن الجاف للفطر *A. flavus*: أظهرت نتائج إضافة تراكيز مختلفة من الزيت الطيار لقشور ثمار الكريب فروت الى وسط YES وتنمية الفطر فيه الى حصول انخفاض تدريجي أدى الى انخفاض حاد بزيادة التركيز وصولاً الى التركيز 1% والذي أدى الى خفض حاد في الوزن الجاف (شكل 1) وبفروق معنوية تحت مستوى  $P < 0.001$  لجميع للتراكيز عدا التركيز 0.125%

والذي اظهر فروقات معنوية تحت مستوى  $P < 0.05$ ، تراوحت النسب المئوية للتثبيط لنسبة الى معاملة السيطرة بين 3.4% لأقل تركيز للزيت الطيار 0.125% الى 87.15% لأعلى تركيز للزيت 1% (شكل 2).

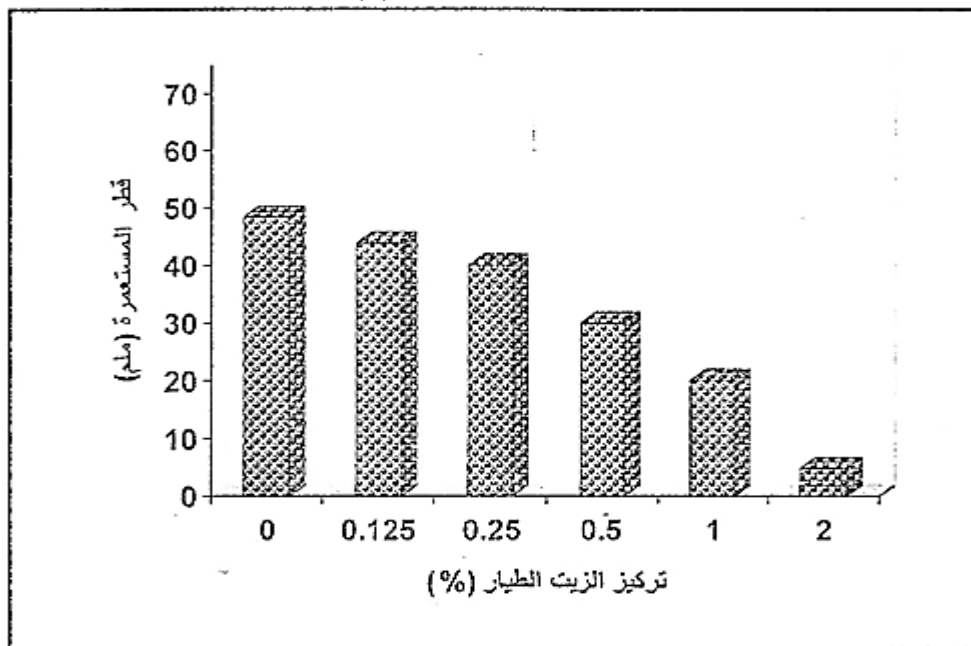


شكل (1) : تأثير الزيت الطيار لقشور ثمار الكريب فروت في الوزن الجاف للفطر *A. flavus* النامي على وسط YES لمدة (14) يوم بدرجة حرارة (25)° م .

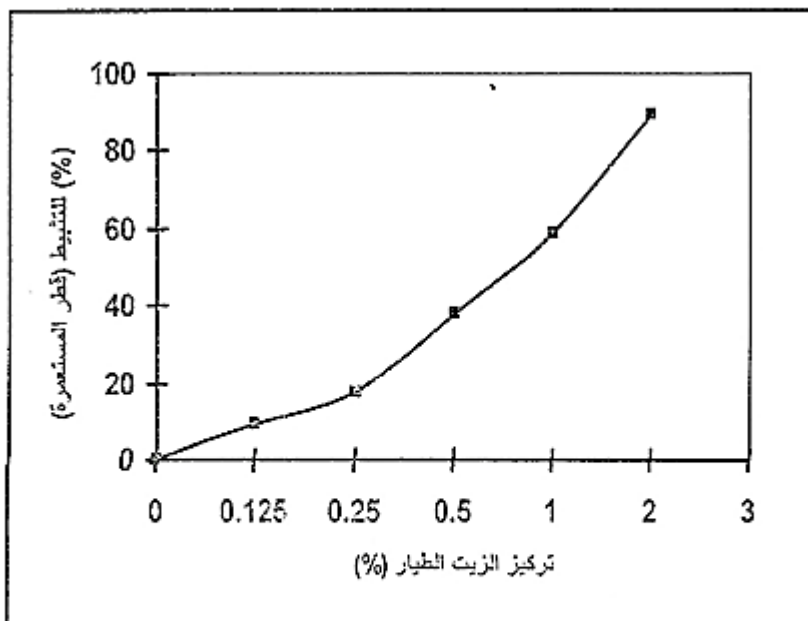


شكل (2): النسب المئوية لتثبيط الوزن الجاف للفطر *A. flavus* لتراكيز مختلفة من الزيت الطيار للكريب فروت في وسط YES لمدة (14) يوم بدرجة حرارة (25)° م .

- تأثير الزيت الطيار لقشور ثمار الكريب فروت في النمو القطري للفطر *A. flavus*: أظهرت النتائج تأثيراً مضاداً للنمو بزيادة تركيز الزيت الطيار لقشور ثمار الكريب فروت وصولاً الى التركيز 2% والذي أدى الى انخفاض حاد في أقطار المستعمرات (شكل 3) وبفروق معنوية تحت مستوى  $P < 0.001$  عدا التركيز 0.125% الذي أظهر فرقاً معنوياً تحت مستوى  $P < 0.01$ . تراوحت النسب المئوية للتنشيط مقارنة بمعاملة السيطرة بين 9.2% لأقل تركيز للزيت الطيار 0.125% الى 89.69% لأعلى تركيز للزيت 2% (شكل 4).



شكل (3) : تأثير الزيت الطيار لقشور ثمار الكريب فروت في اقطار مستعمرات الفطر *A. flavus* النامي على وسط PDA .

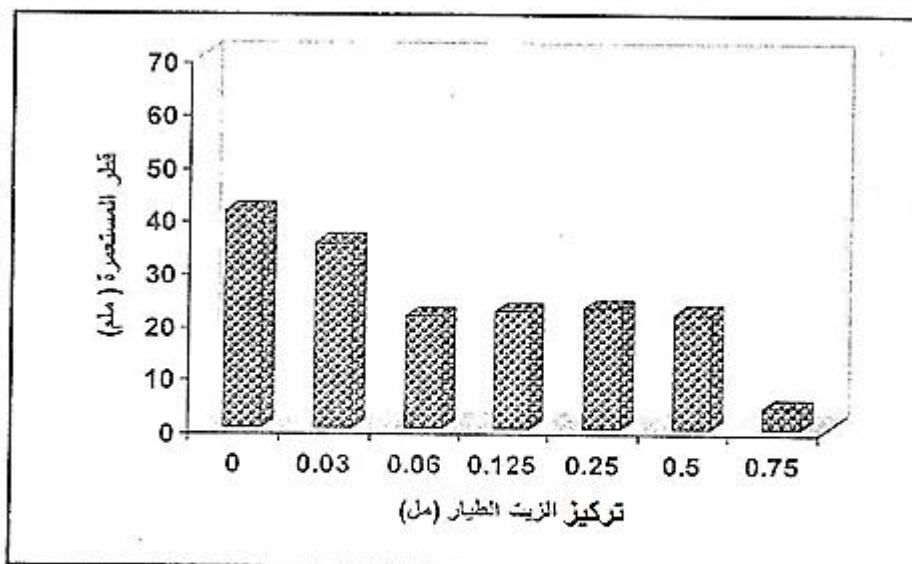


شكل (4) : النسب المئوية للتثبيط نتيجة معاملة الفطر *A. flavus* بتركيز مختلفة من الزيت

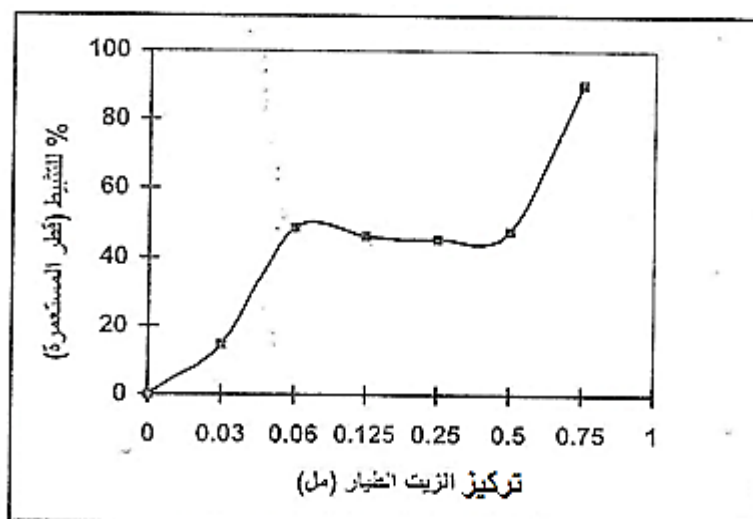
الطيّار لقشور ثمار الكريب فروت على وسط PDA .

- تأثير بخار الزيت الطيار في نمو الفطر باستخدام الأقراص المشبعة: أظهرت نتائج تعريض الفطر الى بخار الزيت الطيار لقشور ثمار الكريب فروت المضافة بتركيز مختلفة الى أقراص أوراق الترشيح في هذه الاطباق فعالية مضادة للنمو بزيادة التركيز المضاف وصولاً الى التركيز 0.75 مل الذي أظهر انخفاضاً حاداً في أقطار المستعمرات وبفروقات معنوية ولجميع التراكيز  $P < 0.001$  شكل (5). كما أظهرت النتائج عدم وجود فروقات معنوية في أقطار المستعمرات عند معاملتها بالتراكيز (0.5، 0.25، 0.125، 0.06) مل، ولكن التأثير الظاهر لهذه التراكيز هو من خلال منع التبويغ اذ ظهر الفطر بشكل غزل فطري ابيض دون تكوين الابواغ. تراوحت نسب التثبيط مقارنة بمعاملة السيطرة بين 14.63% لأقل تركيز 0.03 مل الى 90.24% لأعلى تركيز 0.75 مل للزيت الطيار (شكل 6).





شكل (5) : تأثير بخار الزيت الطيار لقمشور ثمار الكريب فروت في نمو الفطر *A. flavus* على وسط PDA باستخدام الاقراص المشبعة .



شكل (6) : النسبة المئوية للتثبيط نتيجة تعريض الفطر *A. flavus* الى احجام مختلفة من بخار الزيت الطيار لقمشور ثمار الكريب فروت .

مستخلص الوسط في التركيز 0.5% أي بقعة للسم على الصفيحة.

تشير النتائج بصورة عامة الى زيادة كفاءة استخدام بخار الزيت الطيار للحد من نمو الفطر المنتج للافلا<sub>B1</sub>تليه استخدام طريقة التخفيف في الوسط السائل (الوزن الجاف) ثم طريقة التخفيف في الوسط الصلب والتي أعطت أقل فعالية. ان اختلاف حساسية الطرق المستخدمة لاختبار فعالية الزيوت الطيارة والمستخلصات النباتية وقد لوحظ من قبل العديد من الباحثين (1، 18، 24) والذين عزوا ذلك الى ان هذه الطرق تتأثر بالعديد من

- تأثير الزيت الطيار في انتاج سم الافلا<sub>B1</sub> من قبل الفطر *A. flavus*: تم تحديد الافلا<sub>B1</sub> المنتج من قبل العزلة Z<sub>8</sub> في وسط YES الحاوي على تراكيز مختلفة من الزيت الطيار بعد تنمية العزلة فيه لمدة 14 يوماً ومن خلال تحديد شدة التآلق مقارنة مع الافلا<sub>B1</sub> القياسي. أظهرت معاملة الفطر بتراكيز مختلفة من الزيت الطيار انخفاضاً في شدة التآلق عند التراكيز 0.125 و 0.25% اذ مثلت شدة التآلق للتركيزين (++)، (+) على التوالي مقارنة بشدة تآلق معاملة السيطرة (++++) ولم يظهر



وأختبر الزيت الطيار المتخلص من ثمار *Citrus* في الحد من التأثير المسرطن لسلم الافلا B<sub>1</sub> في افراخ البط، وأظهرت النتائج بعد اضافته الى طعام الفراخ الى خفض اعراض التسمم والتسرطن المسبب عن هذا السم بنسبة متوسطة عند التركيز 2.5 غم/ كغم وزن جسم (28). أشار العديد من الباحثين الى ان فعالية الزيت الطيار لجنس *Citrus* بصورة عامة تعود الى احتواءه على نسبة عالية من زيت d-limonine وهو من التربينات الأحادية الحلقية، كما يحوي الزيت الطيار لقشور ثمار الكريب فروت بصورة خاصة على مركبات أخرى منها Octral بنسبة 2.22% و Octylformate بنسبة 0.95% (15). وفي دراسة أخرى وجد ان مكونات الزيت الطيار لقشور ثمار الكريب فروت هي Limonene، Citronellal، Geranial، Niral، Paradisial و Citral (29). ان التربينات الأحادية تتداخل مع الاغشية الساييتوبلازمية فتؤثر بالدرجة الأساس على إيقاف آلية النقل الفعال وعملية الفسفرة التأكسدية فضلاً عن تثبيطها للتنفس في موقع الساييتوكروم b والذي يعد جزء من سلسلة نقل الالكترونات في الخلية (30). فضلاً عن ان التربينات الأحادية تكون محبة للدهون وكلما زادت هذه الصفة في الزيوت الطيارة كانت أكثر سمية للكائنات الحية (31).

العوامل ومنها طبيعة النمو الفطري، مدى تعرض الغزل الفطري للزيت، ذوبانية الزيت ومكوناته وغيرها من العوامل.

لقد اختبر الزيت الطيار والمستخلص من اطباق مختلفة من جنس الـ *Citrus* من قبل العديد من الباحثين تجاه الفطريات المنتجة لسموم الافلا، من هذه الدراسات (25) والتي استخدم فيها الزيت المستخلص من قشور ثمار الليمون الحامض *C. limon* والبرتقال *C. sinensis* بتركيز 0.05-2% والتي أدت الى خفض النمو وإنتاج الافلا من قبل الفطر *A. flavus* بنسبة وصلت الى 90% عند أعلى تركيز. كما أظهر الزيت الطيار لقشور ثمار *Citrus maxima* والبرتقال *C. sinensis* قابلية تثبيط عالية لنمو العديد من الفطريات المتلفة للمواد الغذائية وإنتاج سم الافلا بتركيز 500 جزء بالمليون (26). وأظهر الزيت الطيار المستخلص من قشور ثمار Kaffir lime (*Citrus hirta*) والنومي بصرة (*Citrus aurantifolia*) فعالية تجاه عدد من أنواع الجنس *Aspergillus* و *Penicillium* من ضمنها *A. flavus* و *Aspergillus parasiticus* وإنتاجها لسلم الافلا وبتراكيز 0.56-1.13 ملغم/ مل، وأظهر الزيت الطيار فعالية تثبيط تامة لإنتاج سم الافلا بتركيز 2.25 ملغم/ مل (27).

## المصادر:

1. Adjou, E. S., Ahousesi, D. E.; Degnon, R. G.; Soumanou, M. M. and Sohounhoue, D. C. K. (2012). Bioefficacy of essential oil of *Lantana camara* from Benin against the growth of fungi and aflatoxin production. J. Rec. Adv. Agr., 1(4): 112-121.
2. Choudhary, A. K. and Kumari, P. (2010). Management of mycotoxin concentration in preharvest and postharvest crops: Present status and future prospects. J. Phytol., 2(7): 37-52.
3. Reddy, K. R. N.; Salleh, B.; Saad, B; Abbas, H. K.; Abel, C. A. and Shier, W. T. (2010). An overview of mycotoxin contamination in foods and its implications for human health. Toxin Rev., 29: 3-26.
4. Pundir, R. K. and Jain, P. (2010). Antifungal activity of twenty two ethanolic plant extract against food-associated fungi. J. Pharm. Res., 3: 506-510.
5. Thanaboripat, D. (2011). Control of aflatoxins in agriculture products using plant extracts. KMTL, Sci. Tech. J., 11(1): 35-40.
6. Pacheco, C.; Savi, G. D. and Scussel, V. M. (2014). Inhibition of growth and aflatoxin production of *Aspergillus parasiticus* by guarana (*Paullinia cupana* Kunth) and (*Libidibia ferrea* Marth) extracts. African J. Biotechnol., 13(1): 131-137.
7. Abdel-Rahim, A. M.; Abdel Moneim, E.; Sulieman, E. and Mohammed, H. (2003). Effects of some essential oils on *Aspergillus flavus* growth and aflatoxin production. Gezira J. Engin. & Appl. Sci., 15(1): 1-8.
8. Moreira, A. C. P.; Camo, E. S. Wanderley, P. A.; Souza, E. L. and Lima, E. O. (2013). Inhibitory effect of the essential oil from *Hyptissuaveolens* (L.) poit on the growth and aflatoxins synthesis of *Aspergillus flavus*. J. Life Sci., 7(3): 276-281.
9. Mishra, A. K. and Dubey, N. K. (1994). Evaluation of some essential oil for their toxicity against fungi causing deterioration of stored food commodities Appl. Environ. Microbiol., 60(40): 1101-1105.
10. الوائلي، هديل وائل (2005). تأثير الزيت الطيار للقشور الصفراء لثمار الكريب فروت *Citrus paradisi* واوراق حشيشة الليمون *Cymbopogon citratus* في نمو الفطر *Aspergillus flavus* وانتاجه للافلاتوكسين B<sub>1</sub>. رسالة ماجستير، كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد.
11. Agarwal, V. K. and Sinclair, J. B. (1996). Principles of seed pathology 2<sup>nd</sup> Ed. Lewis Publishers, New York: 539.
12. Lemke, P. A.; Davis, N. D.; Lyer, S. K. and Creech, P. W. (1989). Direct visual detection of aflatoxin synthesis by minicolonies of *Aspergillus* species. Appl. Environ. Microbiol., 55: 1808-1810.
13. Holmberg, T.; Kaspersson, A.; Goransson, B.; Kozakiewicz, Z. and Krammans, L. (1989). Aflatoxin production and tolerance to organic acid by *Aspergillus flavus* and *A. parasiticus* isolates from acid treated moist grain. Acta. Agric., 39: 449-455.
14. الجراح، نيران سالم (1988). دراسة تعفن ثمار الكمثرى والرمان والسموم المفترزة من قبل مسببات التعفن بفترة ما بعد الخزن. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

15. Gonzalez, C. N.; Sanche, Z. F.; Quintero, A. and Usubillage, A. (2004). Chemotaxonomic value of essential oil compounds in *Citrus* species, ISHS actahorticulture 576: International conference on medicinal and aromatic plants.
16. Vekiari, S. A.; Protopadakis, E. E.; Papadopoulou, P. Papanicolaou, D. Panon, C. and Vamovakias, M. (2002). Composition and seasonal variation of the essential oil from leaves and peel of a certain lemon variety. *J. Agric. Food Chem.*, 50(1): 147-153.
17. Bankole, S. A. and Joda, A. O. (2004). Effect of lemon grass (*Cymbopogon citratus*) powder and essential oil on mould deterioration and aflatoxin contamination of melon seeds (*Colocynthiscitrullus* L.). *J. Biotechnol.*, 3(1): 52-59.
18. Graven, E. H.; Dean, S. G.; Svoboda, K. P.; Mari, S. & Gundidza, M. G. (1992). Antimicrobial and antioxidative properties of volatile (essential) oil of *Artemisia afra* Jarq. *Falv. & Frag. J.*, 7: 121-123.
19. Fahri, Y.; Ozcan, M. and Akgul, A. (2000). Inhibitory effect of some spice essential oil on *Penicillium digitatum* causing post harvest rot in citrus. *Grasas Aceites*, 15(4): 237-240.
20. الرجيبو، مها كرم محمد علي (1994). دراسة الفطريات الممرضة والمنتجة للأفلاتوكسينات المصاحبة لبذور فول الصويا. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل.
21. Batista, L. R.; Chalfoun, S. M.; Prado, G.; Schwan, R. F. and Wheals, A. E. (2003). Toxigenic fungi associated with processed green coffee beans (*Coffea Arabica* L.). *Int. J. Food Microbiol.*, 85(3): 293-300.
22. حسين، حليلة زغير (1995). دراسات سمومية لبعض الفطريات وتأثيراتها على القوارض. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
23. مجيد، مجيد علي (1997). دراسة تأثير اليوريا على فطر *A. flavus* والأفلاتوكسين B1 في البلوكات العلفية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
24. Smith-Palmer, A.; Stewart, J. and Eyfe, L. (1998). Antimicrobial properties of plant essential oils and essences against five important food-borne pathogens. *Lett. Appl. Microbiol.*, 26: 118-122.
25. Hassan, M. M.; Chowdhury, S. P.; Shahidul, B. H. and Alam, M. S. (2005). Antifungal effect of plant extracts on seed borne fungi of wheat seed regarding seed germination, seedling health and vigour index. *Pak. J. Biol. Sci.*, 8: 1284-1289.
26. Singh, P.; Shukla, R.; Prakash, B.; Kumar, A.; Singh, S.; Mishra, P. K. and Dubey, N. K. (2010). Chemical profile, antifungal, antiaflatoxigenic and antioxidant activity of *Citrus maxima* Burn, and *Citrus sinensis* (L.) osbeck essential oils and their cyclic monoterpene, DL-Limonene. *Food Chem. Toxicol.*, 48(6): 1734-1740.
27. Rammanee, K.; Hongpattarakene, T. (2011). Effect of tropical citrus essential oils on growth, aflatoxin production and ultrastructure alterations of *Aspergillus flavus* and *A. parasiticus*: *Food Bioprocess Technol.*, 4: 1050-1059.
28. Kumar, D. S.; Rao, S.; Satyanaryana, M. L. Kumar, P.G.P. and Anitha, N. (2013). Amelioration of hepatotoxicity induced by aflatoxins using citrus fruit oil in boilers (*Gallus domesticus*). *Toxicol & Industr. Health*, 29(10): 80-89.

29. Nature direct 24 (2004). Itrusparadisi <http://www.naturdirect24.com>.
30. Amaral, J. A.; Ekins, S. R. R. and Knowles, R. (1998). Effect of selected monoterpenes on methane oxidation, denitrification and aerobic metabolism by bacteria in pure culture. *Appl. Environ. Microbiol.*, 64(2): 520-525.
31. Mann, C. M.; Cox, S. D. and Markham, J. L. (2000). The outer membrane of *Pseudomonas aeruginosa* NCTC 6749 contributed to its tolerance to the essential oil of *Melaleuca alternifolia* (tea tree oil). *Lett. Appl. Microbiol.*, 30: 294-297.

## فعالية فطر

Metschnikoff (Sorokin) *Metarhizium anisopliae*كعامل مكافحة احيائية لبعوض *Culex quinquefasciatus* Say

(Diptera: Culicidae) مع دراسة نسجية لليرقات المصابة

نسرين أحمد قره داغي\*، نوال صادق مهدي\*\* و هادي مهدي عبود\*\*\*

\*مركز إنعاش الأهوار والأراضي الرطبة العراقية- وزارة الموارد المائية.

\*\*قسم علوم الحياة، كلية التربية- ابن الهيثم، جامعة بغداد.

\*\*\*دائرة البحوث الزراعية- وزارة العلوم والتكنولوجيا.

E-mail: dr.nawalsadiq@yahoo.com

## الخلاصة:

أجريت هذه الدراسة لتقييم كفاءة تراكيز متسلسلة من عالق ابواغ الفطر *Metarhizium anisopliae* في الادوار الحياتية (بيوض، يرقات، عذارى، بالغات) لبعوض *Culex quinquefasciatus* تحت ظروف المختبر مع دراسة نسجية لليرقات المصابة. اوضحت نتائج الدراسة ان جميع ادوار الحشرة حساسة لتراكيز ابواغ الفطر المدروسة وهي  $2.5 \times 10^6$  و  $2.5 \times 10^7$  و  $2.5 \times 10^8$  بوغ/مل وظهر ان معاملة البيوض بالتراكيز اعلاه أدت الى خفض نسب الفقس مقارنة بمعاملة السيطرة اذ كانت نسبة الفقس عند المعاملة بالتركيز  $2.5 \times 10^8$  بوغ/مل 71.3% بالمقارنة مع معاملة السيطرة والتي كانت 95.03%. اما عند معاملة يرقات الطورين اليرقيين الثاني والرابع لوحظت نسب هلاكات تراكمية عالية جداً وصلت الى 100% عند معاملة يرقات الطور الثاني بالتركيزين  $2.5 \times 10^6$  و  $2.5 \times 10^8$  بوغ/مل وتم تسجيل نسبة من التشوهات المظهرية، وأوضحت الدراسة النسيجية لليرقات الميتة تواجد ابواغ الفطر بشكل سلاسل في السائل الدموي وكذلك امتلاء القناة الهضمية الوسيطة بابواغ الفطر الممزوجة بالغذاء وتحلل جدرانها أما عند معاملة عذارى البعوض فقد سجلت أعلى نسبة هلاكات تراكمية عند المعاملة بالتركيز  $2.5 \times 10^6$  بوغ/مل والتي بلغت 65.47% كما لوحظت بعض حالات التشوه نتيجة للإصابة. سجل دور البالغ حساسية عالية جداً اتجاه تراكيز عالق أبواغ الفطر اعتماداً على التركيز وقد وصلت نسبة الهلاكات التراكمية الى 100% عند المعاملة بالتركيز  $2.5 \times 10^8$  بوغ/مل.

كلمات مفتاحية: مكافحة احيائية، بعوض منزلي، عالق فطري، دراسة نسجية.

## Efficacy of *Metarhizium anisopliae* [Metchnikoff] Sorokin in a biological control agent of *Culex quinquefasciatus* Say [Diptera: Culicidae] with histological study of infected larvae

Nisreen Ahmed Karadaghi, Nawal Sadek Mahdi, Hadi Mahdi Abboud

### ABSTRACT

Efficacy of serial concentrations of *Metarhizium anisopliae* were measured against eggs, larval instars, pupae and adults of *Culex quinquefasciatus* under laboratory conditions. The results showed that all insect stages were sensitive to the fungal concentrations  $2.5 \times 10^6$ ,  $2.5 \times 10^7$  and  $2.5 \times 10^8$  conidia/ml.

Treating eggs with  $2.5 \times 10^8$  conidia/ml caused reduction its hatching percentage up to 71.03% and treating second and fourth instars larvae by mixing their foods with of *M. anisopliae* conidia led to cumulative high mortality percentage reached to 100% when treating the second instar with the concentrations  $2.5 \times 10^6$  and  $2.5 \times 10^8$  conidia/ml. , various malformation were depicted. Infected larvae showed symptoms of sluggishness and slow in growth. Histopathological study of the dead larvae showed conidial chains in the haemocoel and the mid gut was full with conidia that mixed with food and a decomposition of walls, the blastospores were found surrounded the mid gut and a decomposition in the muscle tissue with its absence of fungal filaments.

Treating mosquito pupae with  $2.5 \times 10^6$  conidia/ml of *M. anisopliae* had an average of 65.47% mortality and various malformation level were depicted.

Adult stage showed a high sensitivity against fungal conidia concentrations to cumulative high mortality percentage reached to 100% when treated with  $2.5 \times 10^8$  conidia/ml.

**Keywords:** Biological control, *Culex quinquefasciatus*, *Metarhizium anisopliae*, Histological study.



## المقدمة

تهاجم اناث البعوض الانسان والحيوان للحصول على الدم الضروري لإدامة فعاليتها الحيوية وتكوين البيض. وقد وجد انها تفضل امتصاص الدم من الوجه والأطراف العليا والقدم لكون هذه المناطق تتميز بوجود الغدد العرقية فيها [1]. ان طبيعة معيشة بالغات البعوض في تردها على عدد من المضائف للتغذية يجعلها واسطة مهمة لنقل مسببات الامراض من الشخص او الحيوان المصاب بها الى شخص او حيوان سليم [2].

ينقلبعوض الكيولكس *Cx. quinquefasciatus* العديد من الرواشح التي تسبب امراضاً خطيرة للإنسان والحيوان منها الراشح المسبب لحمى غرب النيل وراشح التهاب الدماغ الياباني وراشح مرض الجدري المائي [3,4]، يقوم كذلك بنقل مسبب مرض الفيلايريا اللمفية وهو من الامراض الخطيرة التي تسببها بعض من انواع من الديدان الدقيقة *Wuchereria bancrofti*. وفي تقرير نشر عام 1996 تم تسجيل ما يقرب من 107 مليون شخص مصاباً بمرض الفيلايريا في اجزاء من الصين والهند واجزاء من جنوب شرق آسيا وجزر المحيط الهادي وفي أفريقيا المدارية والامريكيتين الجنوبية والوسطى [2].

تصاب الحشرات في الطبيعة بأمراض عديدة تسببها كائنات حية دقيقة، يمكن أن تؤدي هذه الاصابة الى إحداث نسب موت عالية في مجتمع هذه الحشرات، وتشمل هذه الكائنات الرواشح والبكتريا والفطريات وان استخدام مثل هذه الكائنات في السيطرة على مجتمع الحشرات الضارة (الآفات) هو مانعني به بالمكافحة الجرثومية *Microbial control* [5].

تختلف الفطريات في طريقة إصابتها للحشرات عن الممرضات الاخرى كالأبندائيات والبكتريا والرواشح حيث تخترق جدار جسم العائل [الجلد] عند أماكنه الرقيقة لاسيما منطقة الجنب والمسافات المحصورة ما بين الحلقات البطنية وأحياناً عن طريق الثغور التنفسية ثم تدخل تجويف الجسم حيث تبدأ بمهاجمة أنسجته المختلفة وتستمر بالنمو والتكاثر وبالتالي يمتهن تجويف جسم الحشرة المصابة بالغزل الفطري *Hyphae* والذي يعرقل عمل الأعضاء ويوقف دوران الدم مما يؤدي للموت [6]. وقد ينجم الموت أيضاً بسبب إفرازات سمية ينتجها الفطر داخل جسم العائل [7].

تهاجم الحشرات من قبل عدة مئات من أنواع الفطريات بعضها شائع جداً ويمكن ان يسبب أمراضاً وبائية ومن المهم دراسة هذه الأنواع بشكل جيد والتركيز على كفاءتها كعوامل في مكافحة الاحيائية. ويمكن ان تصاب جميع رتب الحشرات بالفطريات الممرضة ومنها رتبة ثنائية الاجنحة [8] ومن هذه الفطريات أنواعاً من الاجناس التالية: *Lagenidium*، *Coelomomyces*، *Leptolegnia*، *Culicinomyces*، *Beauveria*، *Entomophthora*، *Metarhizium* [9، 10، 11].

يعدّ الفطر [Metsch.] *Metarhizium anisopliae* Sorokin من أكثر الفطريات شيوعاً في إصابة الحشرات وله انتشار عالمي يتواجد بالأساس في التربة ويصيب غالباً جميع حشرات التربة ، لايعدّ البعوض عائلاً طبيعياً لهذا الفطر [12]، ولكن وجد بأن بعض عزلاته فعالة اتجاه اليرقات [13]. يصيب هذا الفطر عوائله بعد ان يخترق جدارها الخارجي ثم يصل الى التجويف الجسمي وينمو مشكلاً غزلاً فطرياً كما يقوم بانتاج السموم التي تقتل العائل بعد 4 - 16 يوماً بعد الاصابة (حسب نوع العائل) [14]. ان هدف اجراء البحث كان لدراسة تأثير تراكيز مختلفة من عالق ابواغ الفطر *M. anisopliae* في أدوار الحشرة المختلفة مع دراسة نسيجية لليرقات المصابة بالفطر بعد موتها.

## المواد وطرائق العمل:

## 1. تربية الحشرة:

جُمع بيض الحشرة من حوض في الحديقة النباتية في كلية التربية للعلوم الصرفة- ابن الهيثم / جامعة بغداد خلال شهر أيلول من عام 2010، تمت تربية وإكثار مستعمرة الحشرة في مختبر الحشرات المتقدم، وضع البيض (2-3 قوارب) في أواني لدائنية بأبعاد 17×11×5.5 سم حاوية على 500 مل من ماء حنفية متروك لمدة 72 ساعة، وضعت أواني التربية في حاضنة بدرجة  $27 \pm 2$  °م ورطوبة نسبية 70 - 80 % ومدة إضاءة 12 ساعة يومياً. غذيت اليرقات الفاقسة بعليقة (محورة) تتألف من مزيج 1:5 من الخميرة وغذاء الأسماك، مع ملاحظة تبديل ماء حوض التربية في حالة ظهور عكورة لتلافي تعفن المادة العضوية في الماء مما يؤدي الى موت اليرقات [15].

عدد الأبواغ (بوغ/مل) = معدل عدد الأبواغ × معامل التخفيف  $10^4 \times 25$   
وبعد تطبيق المعادلة كان معدل عدد الأبواغ في المحلول الأساس ولعدة مرات يساوي  $2.5 \times 10^9$  بوغ/مل، حضرت التراكيز الفطرية المراد دراسة تأثيرها وهي  $2.5 \times 10^8$ ،  $2.5 \times 10^7$ ،  $2.5 \times 10^6$  بوغ/مل.  
4. التجارب الحيوية:

1. دراسة تأثير تراكيز عالق أبواغ الفطر *M. anisopliae* في بيض البعوض *Cx. quinquefasciatus*

لغرض دراسة تأثير التراكيز أعلاه نقل قارب بيض بعمر 1 - 6 ساعة من مستعمرة التربية الى إناء لدائني نبيدة سعة 500 مل يحتوي على 100 مل من ماء حنفية متروك لمدة 72 ساعة عوملت البيوض بطريقة الرش المباشر باستخدام مرشاة يدوية سعة 25 مل ومن مسافة 15 سم تقريباً بحوالي 3 مل من كل تركيز من التراكيز الآتية الذكر. كررت المعاملة ثلاث مرات لكل تركيز فضلاً عن معاملة السيطرة حيث رُشت قوارب البيوض ب 3 مل من محلول مائي مضافاً اليه مادة الـ Tween-20 بتركيز 0.01% حُضنت مكررات المعاملة والسيطرة في حاضنة كهربائية بدرجة حرارة  $27 \pm 2$  م<sup>2</sup> ورطوبة نسبية  $80 \pm 5$  % ومدة إضاءة 12 ساعة يومياً ، بعد مرور 24 ساعة تم تسجيل عدد البيض الفاقس ونُقلت اليرقات الفاقسة مع الماء المعامل الى أواني سعة 500 مل حاوية على ماء حنفية متروك أضيف إليها تقريباً 1.5 غم من العليقة وتم متابعة تطورها لحين تحولها الى بالغات سجل خلالها عدد اليرقات الميتة وعدد البالغات البازغة .

2. دراسة تأثير تراكيز عالق أبواغ الفطر *M. anisopliae* في يرقات الطورين الثاني والرابع لبعوض *Cx. quinquefasciatus*:

لدراسة تأثير تراكيز عالق الفطر *M. anisopliae* في يرقات البعوض أثبتت طريقة [20]. استخدمت التراكيز أعلاه بواقع 150 مل لكل تركيز، وزع كل تركيز منها في ثلاثة أواني لدائنية نبيدة سعة الواحد منها 100 مل وبواقع 50 مل لكل اناء (حيث ان كل اناء يمثل مكرر) ثم نُقلت 15 يرقة طور ثاني من مستعمرة التربية الى كل إناء واطيف اليه حوالي 1.5 غم من العليقة المعقمة لغرض التغذية. أما بالنسبة لمعاملة السيطرة فقد

نُقلت العذارى الى أواني لدائنية نبيدة سعة الواحد منها 500 مل (لغرض الحصول على البالغات)، وضعت الأواني في أقفاص تربية ذات هياكل حديدية مكعبة الشكل بأبعاد  $30 \times 30 \times 30$  سم محاطة بقماش التول، تركت الأقفاص في المختبر تحت حرارة  $25 \pm 2$  م<sup>2</sup> ورطوبة نسبية 70 - 80% وإضاءة 12 ساعة يومياً. غُذيت الذكور الحديثة البزوغ بوضع طبق بتري قطره 9 سم يحتوي على قطنة مشبعة بمحلول سكري 10% داخل القفص ولغرض الحصول على البيوض غُذيت الاناث على دم حمامة [16]. تم تشخيص نوع الحشرة على انها *Cx. quinquefasciatus* Say استناداً الى [17].

2. تنمية مستعمرة الفطر:

استُخدمت عزلة من الفطر *Metarhizium anisopliae* تم الحصول عليها من مركز البحوث الزراعية/ وحدة إنتاج المبيدات الحيوية/ جمهورية مصر العربية، نمت عزلة الفطر في أطباق بتري حاوية على الوسط الزراعي Potato Sucrose Agar (PSA) المضاف اليه المضاد الحيوي Chloramphenicol، حُضنت الأطباق بدرجة حرارة  $26 \pm 1$  م<sup>2</sup> ورطوبة نسبية  $80 \pm 5$  % لمدة 15 يوماً [18].

3. حساب عدد الأبواغ وتحضير التراكيز الفطرية:

أضيف 5 مل من الماء المقطر والمعقم الى مزرعة فطرية بعمر 14 يوماً على وسط PSA في اطباق بتري بلاستيكية نبيدة بقطر 9 سم مع اضافة مادة الـ Tween-20 بتركيز 0.01% ، حصدت الأبواغ بوساطة قضيب زجاجي بشكل حرف L. رُشحت محتويات الطبق بوساطة قمع زجاجي مثبت بحوي قطعة شاش معقمة مع إضافة 5 مل أخرى من ماء مقطر معقم لضمان ترشيح جميع الأبواغ الفطرية، جُمع الراشح في دورق زجاجي (المتضمن حوالي 10 مل من عالق الماء المقطر وأبواغ الفطر) والذي عُدَّ العالق الأساس Stock suspension ولحساب عدد الأبواغ في العالق الفطري تم استخدام شريحة العد Haemocytometer الخاصة بعد كريات الدم الحمر حيث أضيف 1 مل من المحلول الأساس الى 99 مل من الماء المقطر المعقم. ثم وضع 0.1 مل منه على الشريحة بعد وضع غطاء الشريحة وتم حساب عدد الأبواغ إستناداً الى المعادلة التالية [19]:



إضاءة 12 ساعة يومياً. تم متابعة العذارى يومياً لحين إكمال البزوغ تم حساب عدد العذارى الميتة والمشوهة وعدد البالغات البازغة لتحديد نسب البزوغ والتشوهات اما العذارى الميتة فقد ازيلت وفحصت بمجهر التشريح.

4. دراسة تأثير تراكيز الفطر *M. anisopliae* في بالغات البعوض *Cx. quinquefasciatus*:

لغرض دراسة تأثير تراكيز عالق أبواغ الفطر *M. anisopliae* في بالغات البعوض *Cx. quinquefasciatus* طبقت طريقة [22] باستخدام جهاز اختبار حساسية البالغات للمبيدات وقد تم دراسة تأثير التركيز  $2.5 \times 10^6$ ،  $2.5 \times 10^7$ ،  $2.5 \times 10^8$  في بالغات البعوض. كُريت التجربة ثلاث مرات لكل تركيز فضلاً عن عمل ثلاث مكررات لمعاملة السيطرة حيث عوملت أوراق الترشيح بـ 3مل من محلول مائي مضافاً إليه مادة Tween-20 بتركيز 0.01%. حُضنت جميع المعاملات في حاضنة بدرجة حرارة  $27 \pm 2^\circ\text{C}$  ورطوبة نسبية  $80 \pm 5\%$  ومدة إضاءة 12 ساعة يومياً تم تسجيل عدد البالغات الميتة كل 24 ساعة لمدة 8 أيام لحساب نسبة الهلاك التراكمي.

#### 5. التحليل الاحصائي

صُححت النسب المئوية للهلاكات إستناداً الى معادلة [23] التي تنص على:

$$\% \text{ الهلاك} = \frac{\% \text{ هلاك المعاملة} - \% \text{ هلاك السيطرة}}{100} \times 100$$

تبع ذلك أستعمال البرنامج SAS [24] في التحليل الإحصائي لدراسة تأثير التراكيز المدروسة في نسبة الفقس والهلاك والتشوهات والبزوغ للبعوض وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار أقل فرق معنوي LSD.

#### النتائج والمناقشة:

1. تأثير تراكيز عالق أبواغ الفطر *M. anisopliae* في فقس بيض البعوض *Cx. quinquefasciatus*:

أظهرت النتائج المسجلة في جدول (1) تأثير تراكيز من عالق أبواغ الفطر *M. anisopliae* في النسبة المئوية لفقس بيوض البعوضة ففي الوقت الذي لم تؤد المعاملة بالتركيزين  $2.5 \times 10^6$  و  $2.5 \times 10^7$

عوملت بـ 3مل من محلول مائي مضافاً إليه مادة الـ Tween-20 بتركيز 0.01% مع إضافة 1.5 غم تقريباً من العليقة لغرض التغذية وكُريت ثلاث مرات، غُطيت جميع أواني المعاملة بقطع من قماش التول ورُبِطت برباط مطاطي، نُقلت أواني التجربة الى حاضنة بدرجة حرارة  $27 \pm 2^\circ\text{C}$  ورطوبة نسبية  $80 \pm 5\%$  وفترة إضاءة 12 ساعة يومياً تم متابعة اليرقات يومياً سُجلت عدد اليرقات الميتة والمشوهة تراكمياً وعدد البالغات البازغة، أُجريت المعاملة السابقة نفسها على يرقات الطور الرابع.

لدراسة تأثير النسجي المرضي للتركيز التركيز  $2.5 \times 10^8$  بوغ/مل من عالق أبواغ الفطر *M. anisopliae* في يرقات البعوض نُقلت بعض يرقات الطور الرابع الميتة والمشوهة وبعض يرقات معاملة السيطرة الى محلول حفظ كحول أثيلي 70%. تم عمل مقاطع نسيجية متسلسلة حسب طريقة [21] حيث تم تثبيت اليرقات في محلول الفورمالين 10% لمدة 24 ساعة ثم أُجريت عليها عمليات الغسل Washing والتجفاف Dehydration والترويق Clearing والتشرب Infiltration، بعد ذلك طمرت بشمع البرافين وقطعت بسمك 5  $\mu\text{m}$  باستخدام جهاز المشراح الدوار Rotary microtome ولونت المقاطع بملون الهيماتوكسلين ارلخ المزدوج مع الايوسين، ثم صورت المقاطع النسيجية المنتخبة باستخدام مجهر ضوئي مركب نوع KRUSS وكاميرا تصوير رقمية نوع Nikon coolpix.

3. دراسة تأثير تراكيز عالق أبواغ الفطر *M. anisopliae* في عذارى البعوض *Cx. quinquefasciatus*

تم اختبار التراكيز أعلاه بواقع 150 مل لكل تركيز وُزِع كل تركيز منها في ثلاثة أواني بلاستيكية نبيذة سعة الواحد منها 100 مل وبواقع 50 مل لكل اناء (حيث ان كل اناء يمثل مكرر) ثم نُقلت 10 عذارى من مستعمرة التربية بعمر 6-12 ساعة الى كل اناء. أما بالنسبة لمعاملة السيطرة فقد وضعت العذارى في محلول مائي مضافاً إليه مادة الـ Tween-20 بتركيز 0.01% وبمقدار 3مل، غُطيت جميع أواني المعاملة بقطع من قماش التول ورُبِطت برباط مطاطي لضمان عدم خروج البالغات بعد البزوغ، نُقلت أواني التجربة الى حاضنة بدرجة حرارة  $27 \pm 2^\circ\text{C}$  ورطوبة نسبية  $80 \pm 5\%$  وفترة

زيادة معنوية في النسب المئوية لمعدل عدد اليرقات المشوهة بلغ 55.53 ، 62.2 ، 64.63 ، و 42.2 ، 59.97 ، 64.4 % للطورين الثاني والرابع مقارنة بمعاملة السيطرة التي لم تسجل اي نسبة من التشوهات أما فيما يخص التأثير في معدل النسبة المئوية لليرقات فقد أحدثت المعاملة بتركيز ابواغ الفطر الثلاثة خفضاً معنوياً في معدل بزوغ اليرقات اذ سجلت 0.0 ، 2.23 ، 0.0 ، و 13.33 ، 0.0 ، 4.43 % مقارنة بـ 84.47 و 84.47 % في معاملي السيطرة وللتورين الثاني والرابع، فيما لم تظهر اي من التراكيز المختبرة تأثيراً معنوياً مختلفاً فيما بينها. ان الاطوار اليرقية المعاملة بعالق أبواغ الفطر التي استطاعت إكمال الدور اليرقي قد ظهرت عليها أعراض الإصابة بالفطر الممرض بشكل واضح ومنها خمول اليرقات المصابة وقلة حركتها وامتناعها عن التغذية قبل موتها بساعات قليلة بعد المعاملة وبعض اليرقات اما غطست او طافت على سطح الماء. امتازت بعض اليرقات الميتة باختزال في حجم الصدر وقلة شعيرات الجسم، انفصال الرأس عن باقي الجسم، تحلل اجزاء من القناة الهضمية وبروزها احيانا الى خارج الجسم (صورة 1).

ان هذه النتيجة تتفق مع ماتوصل اليه [20] عند دراسة تأثير 80 عزلة من الفطر *M. anisoplia* في يرقات البعوض *Ae. aegypti* في البرازيل حيث ظهر ان بعض تلك العزلات اثرت على اليرقات وسببت لها خمول وبطئ الحركة وهلك بعضها بعد ساعات قليلة من المعاملة بعالق أبواغ الفطر بالتركيز  $2.5 \times 10^6$  بوغ/مل وقد تراوحت نسب الهلاكات فيها ما بين 10 - 100% بعد 5 أيام و 10 أيام وعلى التوالي في حين لم تصل نسبة الهلاك في معاملة السيطرة وطوال مدة التجربة البالغة 10 أيام الى 5%.

بينت الدراسة النسيجية التي تم اجراؤها على بعض اليرقات الميتة بسبب الإصابة بالفطر ان المقاطع المتسلسلة لتلك اليرقات قد أكدت الإصابة بالفطر *M. anisoplia* وأظهر الفحص المجهرى لتلك المقاطع وجود مظاهر للإصابة الفطرية في مناطق متعددة من جسم اليرقات حيث ظهرت أبواغ الفطر بشكل سلاسل في السائل الدموي صورة (2) كما أظهر فحص المقاطع النسيجية ان القناة الهضمية الوسطى ممتلئة بالكامل بأبواغ الفطر الممزوجة مع الغذاء وان جدرانها تحللت وتمزقت بسبب الضغط الفيزيائي للخيوط الفطرية النامية

$\times 10^7$  بوغ/مل الى خفض في النسب المئوية للبيوض الفاقسة والتي بلغت 79.37% وعلى التوالي مقارنة بـ 95.03% عند معاملة السيطرة ، أحدثت المعاملة بالتركيز  $2.5 \times 10^8$  بوغ/مل خفضاً معنوياً في النسبة المئوية للبيوض الفاقسة بنسبة بلغت 71.03%، كما تظهر النتائج عدم وجود فرق معنوي في النسبة المئوية للموت التراكمي المعدل ليرقات البعوض الناتجة من البيوض الفاقسة المعاملة بالعالق البوغي للفطر *M. anisoplia* في جميع التراكيز المختبرة اذ سجلت نسب هلاك بلغت 89.77 و 88.33 و 99.33% وعلى التوالي أما فيما يخص التأثير في النسبة المئوية لليرقات فقد أظهرت النتائج فعالية جميع التراكيز المختبرة في خفض النسبة المئوية لليرقات اذ سجلت 6.36 و 7.27 و 0.40% وعلى التوالي مقارنة بـ 62.4 في معاملة السيطرة.

ان النتائج اعلاه تتفق مع ماتوصلت اليه [25] من ان معاملة بيوض الذبابة المنزلية *Musca domestica* بالفطر *M. anisoplia* عند التركيز  $2.3 \times 10^8$  بوغ/مل وصلت نسبة الفقس فيها الى 66.64% مما قلل من نسبة بزوغ البالغات الى 26.66% مقارنة بمعاملة السيطرة التي كانت نسب فقس البيوض فيها 96.66%.

2. تأثير تراكيز من عالق أبواغ الفطر *M. anisoplia* في يرقات البعوضة *Cx. quinquefasciatus*:

يوضح الجدول (2) تأثير ثلاثة تراكيز من عالق أبواغ الفطر *M. anisoplia* في الطورين الثاني والرابع لبعوضة *Cx. quinquefasciatus*، حيث وجد ان جميع التراكيز المختبرة أحدثت زيادة معنوية في النسبة المئوية لليرقات الهالكة بلغت 100 و 97 و 100% وعلى التوالي وبدون أي فرق معنوي فيما بينها الا انها جميعاً تفوقت على معاملة السيطرة التي لم تسجل اي نسبة مئوية للهلاك. وأظهرت النتائج حدوث تشوهات مظهرية نتيجة المعاملة بعالق أبواغ الفطر فعند التركيز  $2.5 \times 10^8$  بوغ/مل كانت نسبة التشوهات عند معاملة يرقات الطور الثاني 64.63% لتتخفض الى 55.53% عند المعاملة بالتركيز  $2.5 \times 10^6$  بوغ/مل ويتضح من الجدول ايضاً ان معاملة يرقات الطور الثاني أظهرت نتائج هلاكات أكثر من هلاكات الطور الرابع. كما أظهرت النتائج ان جميع التراكيز المختبرة أحدثت

في معاملة السيطرة دون أي تفوق معنوي للتركيز المختبرة فيما بينها.

ان التشوهات المظهرية للعداري الميتة المعاملة بتركيز الفطر تمثلت بظهور البعض منها أقصر وأنحف من عداري معاملة السيطرة (صورة 5, B, A) وظهور النمو الفطري على العداري الميتة المعاملة بتركيز الفطر عند حضنها في طبق حاوي على الوسط الزراعي PSA تؤكد حدوث الإصابة الفطرية (صورة 6, A, B).

ان هذه النتائج تتفق مع ماتوصلت اليه [20] عند معاملة عداري الذبابة المنزلية بعمر 24 ساعة بالفطر *M. anisopliae* حيث وصلت أعلى نسبة هلاكات فيها الى 83.33% عند معاملتها بالتركيز  $2.3 \times 10^7$  بوغ/مل.

4. تأثير تراكيز من عالق أبواغ الفطر *M. anisopliae* في نسب الهلاك المعدلة لبالغات البعوض *Cx. quinquefasciatus*:  
توضح النتائج المدونة في جدول (4) تأثير تراكيز من عالق أبواغ الفطر *M. anisopliae* في بالغات البعوضة حيث لوحظ بوضوح وجود علاقة طردية بين تراكيز عالق الفطر ونسبة الهلاكات. فقد سجلت أعلى نسبة هلاكات عند المعاملة بالتركيز  $2.5 \times 10^8$  بوغ/مل بلغت 100% بينما كانت نسبة الهلاك عند التركيزين  $2.5 \times 10^6$  و  $2.5 \times 10^7$  بوغ/مل 51.73 و 73.23% وعلى التوالي أظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين جميع التراكيز المختبرة.

كما لوحظ خمول وقلة حركة البالغات بعد المعاملة وهذه النتائج تبين حساسية الدور البالغ للبعوضة اتجاه أبواغ الفطر وهذا ما أكده الفحص المجهرى للبالغات حيث أظهر غزو الخيوط الفطرية للوامس والرأس والصدر والارجل وبعد مرور 4 أيام من حضن هذه البالغات في طبق بترى حاوي على الوسط الزراعي PSA تحول لون الحشرة الى اللون الأخضر (صورة 7 و 8).

ان هذه النتائج تتفق مع ماتوصل اليه [27] اذ عند معاملة بالغات البعوض *Cx. quinquefascia* و *M. anisopliae* بالعالق الزيتي للفطر *M. anisopliae* وتتراوح ما بين  $1.6 \times 10^7$  و  $1.6 \times 10^{10}$  بوغ/مل حيث سجلت نسب هلاك تراوحت بين 4.4 - 83.7% كذلك أظهر الفحص

وكذلك بسبب تأثير المواد السامة التي ينتجها الفطر أثناء النمو كما أظهرت بعض المقاطع وجود الأبواغ البلاستية Blastospores التي تحيط بالمعي الوسطي والذي أدى الى قلة تناول اليرقة للغذاء مما نتج عنه موتها جوعاً صورة (3 A, B, C, D) ويلاحظ كذلك ظهور تحلل في الأنسجة العضلية مع عدم وجود خيوط فطرية خلالها صورة (4).

ان هذا يتفق مع ما ذكره [21] عند معاملة يرقات *Cx. quinquefasciatus* بعالق أبواغ الفطر *M. anisopliae* بتركيز  $4.5 \times 10^4$  بوغ/مل حيث ان المقاطع النسيجية اوضحت امتلاء القناة الهضمية بالكامل بأبواغ الفطر بعد 6 - 24 ساعة. وبعض الأبواغ قد أظهرت بداية مراحل التجرثم في المعى الوسطي لليرقة ولكن لم يلاحظ حدوث اختراق للانسجة الاخرى كالانسجة العضلية. كما وتتفق النتائج أعلاه مع [26] حيث اشاروا الى ان معاملة يرقات الذباب *Musca domestica* بالتركيز  $2.3 \times 10^8$  بوغ/مل ادى الى موتها وأظهر الفحص المجهرى للمقاطع النسيجية اجتياح الهيافات لسائل الدم والقناة الهضمية.

3. تأثير تراكيز من عالق أبواغ الفطر *M. anisopliae* في تطور عداري البعوضة *Cx. Quinquefasciatus* بعمر 6 - 12 ساعة:

يظهر الجدول (3) أثر معاملة عداري البعوضة المنزلية بعمر 6 - 12 ساعة بثلاثة تراكيز من عالق أبواغ الفطر *M. anisopliae* ( $2.5 \times 10^6$  و  $2.5 \times 10^7$  و  $2.5 \times 10^8$  بوغ/مل) حيث تبين النتائج ان التراكيز المختبرة لم تختلف معنوياً في النسب المئوية للموت التراكمي اذ سجلت 65.47 و 53.40 و 58.57% وعلى التوالي. كما تظهر النتائج ان جميع التراكيز المختبرية احدثت زيادة معنوية في النسبة المئوية للتشوهات اذ سجلت 26.67 و 20 و 10% على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة التي لم تسجل أي تشوهات فيها ولم تظهر اي من التراكيز المختبرة تفوقاً معنوياً على بقية التراكيز المختبرة أما ما يخص النسبة المئوية للبروغ فقد أحدثت جميع التراكيز خفضاً معنوياً في النسبة المئوية للبالغات البازغة من عداري معاملة بعالق أبواغ فقد أحدثت جميع التراكيز خفضاً معنوياً في النسبة المئوية للبالغات البازغة من عداري معاملة بعالق أبواغ الفطر اذ سجلت 33.33 و 30 و 40% وعلى التوالي مقارنة بـ 63.33%

المجهري نمو أبواغ الفطر على ارجل البالغات | الميتة والتي جمعت على شعيرات الرسغ.

الجدول (1): تأثير تراكيز عالق أبواغ الفطر *M. anisopliae* في معدل نسب فقس بيوض البعوضة *Cx. quinquefasciatus*

معدل % لبزوغ البالغات ± الخطأ القياسي	معدل % التشوهات ± الخطأ القياسي	معدل % نسبة فقس البيوض ± الخطأ القياسي	التراكيز بوغ/مل
18.80 ± 62.40	0.00 ± 0.00	3.78 ± 95.03	السيطرة
2.34 ± 6.36	3.75 ± 89.77	6.15 ± 80.00	10 <sup>6</sup> × 2.5
3.97 ± 7.27	6.38 ± 88.33	8.43 ± 79.37	10 <sup>7</sup> × 2.5
0.20 ± 0.40	0.67 ± 99.33	3.69 ± 71.03	10 <sup>8</sup> × 2.5
* 31.571	14.858ns	* 19.084	LSD

ns تعني عدم وجود فرق معنوي Non significant ، (\*) تدل على وجود فروق معنوية بين المعاملات المختلفة عند مستوى احتمال (P<0.05) بحسب اختبار اقل فرق معنوي LSD.

جدول (2): تأثير تراكيز من عالق أبواغ الفطر *M. anisopliae* في بعض الاطوار اليرقية للبعوضة *Cx. quinquefasciatus*

معدل % لبزوغ البالغات ± الخطأ القياسي		معدل % نسبة التشوهات ± الخطأ القياسي		معدل % الموت التراكمي ± الخطأ القياسي		التراكيز بوغ/مل
الطور اليرقي الرابع	الطور اليرقي الثاني	الطور اليرقي الرابع	الطور اليرقي الثاني	الطور اليرقي الرابع	الطور اليرقي الثاني	
2.23 ± 84.47	2.23 ± 84.47	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	السيطرة
7.71 ± 13.33	0.00 ± 0.00	± 42.20 5.87	12.38 ± 55.53	9.11 ± 84.20	0.00 ± 100.00	10 <sup>6</sup> × 2.5
0.00 ± 0.00	1.12 ± 2.23	± 59.97 3.83	5.87 ± 62.20	0.00 ± 100.00	2.67 ± 97.33	10 <sup>7</sup> × 2.5
2.21 ± 4.43	0.00 ± 0.00	± 64.40 5.87	4.33 ± 64.63	5.27 ± 94.73	0.00 ± 100.00	10 <sup>8</sup> × 2.5
14.949	* 5.150	* 14.929	* 23.439	21.043ns	5.327ns	LSD

ns تعني عدم وجود فرق معنوي Non significant ، (\*) تدل على وجود فروق معنوية بين المعاملات المختلفة عند مستوى احتمال (P<0.05) بحسب اختبار اقل فرق معنوي (LSD).

جدول (3): تأثير تراكيز من عالق أبواغ الفطر *M. anisopliae* في هلاك وتطور عذارى البعوضة *Cx. quinquefasciatus* بعمر 6 - 12 ساعة

التركيز بوغ/مل	معدل % للموت التراكمي المعدل ± الخطأ القياسي	معدل % للتشوهات ± الخطأ القياسي	معدل % للبيوغ ± الخطأ القياسي
السيطرة	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	13.79 ± 63.33
$10^6 \times 2.5$	9.14 ± 65.47	8.81 ± 26.67	8.81 ± 33.33
$10^7 \times 2.5$	3.00 ± 53.40	5.00 ± 20.00	15.27 ± 30.00
$10^8 \times 2.5$	5.97 ± 58.57	5.00 ± 10.00	5.77 ± 40.00
LSD	10.627*	* 17.177	* 16.035

(\*) تدل على وجود فروق معنوية بين المعاملات المختلفة عند مستوى احتمال ( $P < 0.05$ ) بحسب اختبار اقل فرق معنوي LSD.

جدول (4): تأثير تراكيز من عالق أبواغ الفطر *M. anisopliae* في نسب هلاك بالغات البعوضة *Cx. quinquefasciatus* المعدلة.

التركيز بوغ/مل	معدل % للموت التراكمي المعدل ± الخطأ القياسي
$10^6 \times 2.5$	3.08 ± 51.73
$10^7 \times 2.5$	15.47 ± 73.23
$10^8 \times 2.5$	0.00 ± 100.00
LSD	2 1.523*

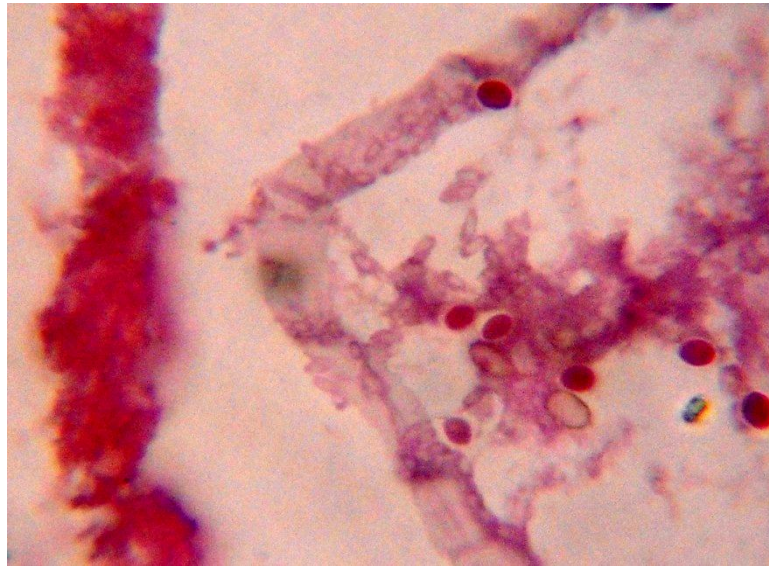
(\*) تدل على وجود فروق معنوية بين المعاملات المختلفة عند مستوى احتمال ( $P < 0.05$ ) بحسب اختبار اقل فرق معنوي LSD.



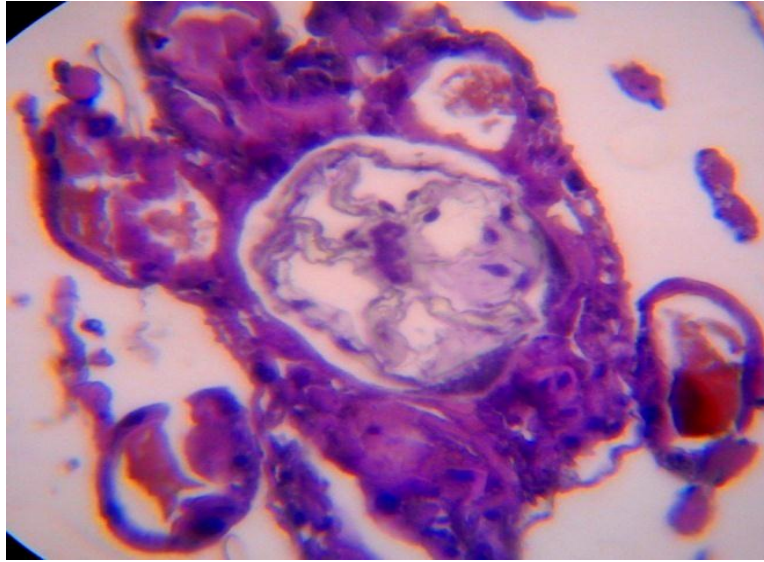


صورة (1) A : يرقة عمر ثاني طبيعية من معاملة السيطرة (Control). قوة التكبير بالمجهر التشريحي (X10).

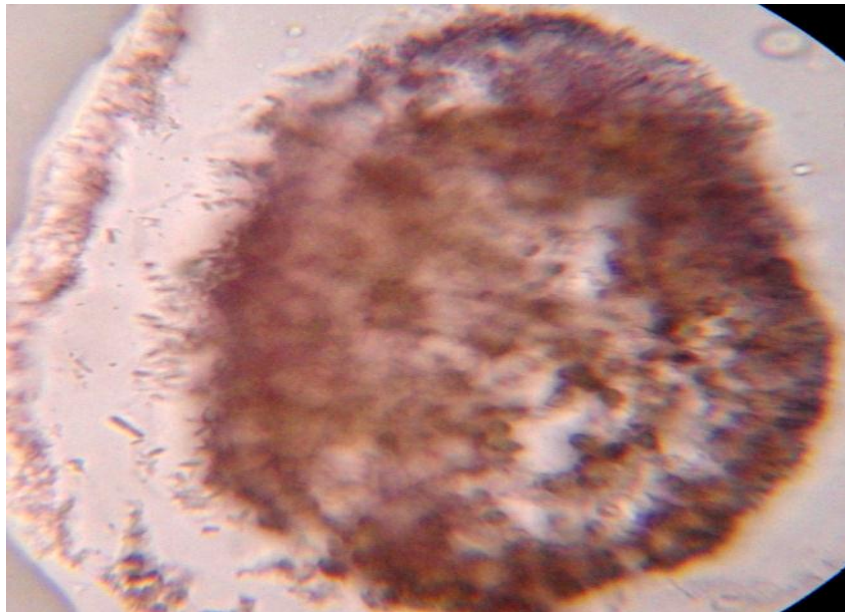
B : يرقة عمر ثاني معاملة بعالق الفطر *M. anisopliae* تظهر نحيفة مقارنة ببرقات معاملة السيطرة قوة التكبير بالمجهر التشريحي (X10).



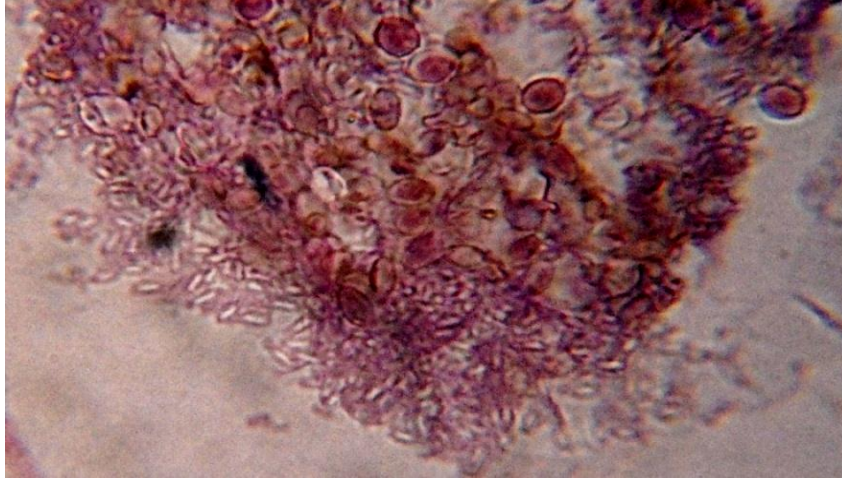
صورة (2): مقطع مستعرض خلال جسم يرقة البعوضة يوضح سلاسل أبواغ الفطر *M. anisopliae* في السائل الدموي. " ملون الهيماتوكسلين والايوسين قوة التكبير X1000"



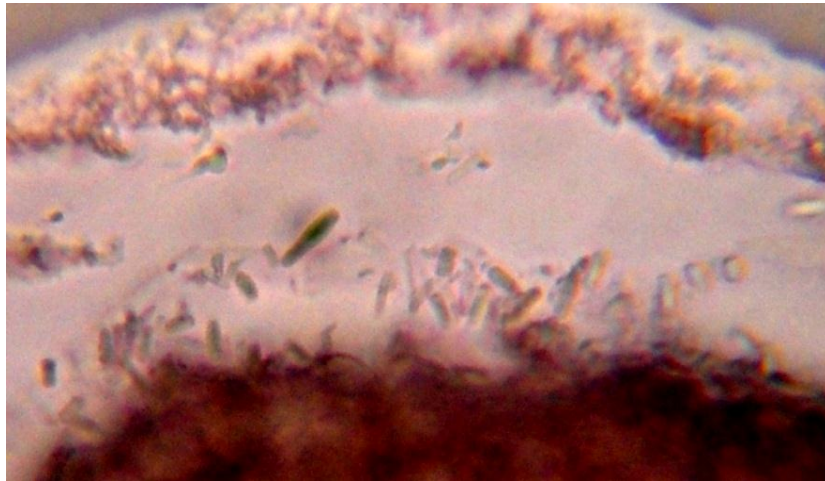
صورة (3) A : مقطع مستعرض خلال القناة الهضمية ليرقة معاملة السيطرة " ملون الهيماتوكسيلين والايوسين  
قوة التكبير X1000"



صورة (3) B : مقطع مستعرض خلال القناة الهضمية ليرقة معاملة السيطرة " ملون الهيماتوكسيلين والايوسين  
قوة التكبير X1000".

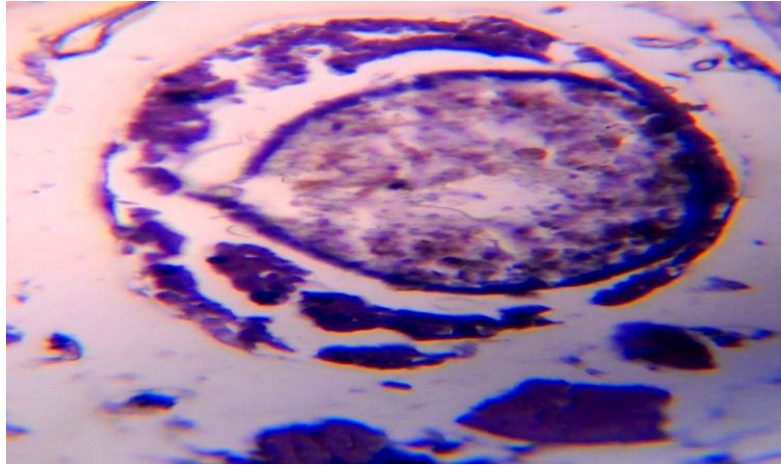


صورة (3)C: مقطع مستعرض خلال القناة الهضمية ليرقة البعوض تظهر ممتلئة بأبواغ *M. anisopliae* بعد تحلل جدارها. "ملون الهيماتوكسيلين والايوسين قوة التكبير X1000"



صورة (3)D: مقطع مستعرض خلال جسم يرقة البعوض يوضح الخيوط الفطرية وأبواغ الفطر المتبرعمة المحيطة بالقناة الهضمية. "ملون الهيماتوكسيلين والايوسين قوة التكبير X1000".





صورة (4): مقطع مستعرض خلال جسم اليرقة البعوضة يوضح تحلل وتفكك الانسجة العضلية المحيطة بالقناة الهضمية. " ملون الهيماتوكسلين والايوسين قوة التكبير X1000".



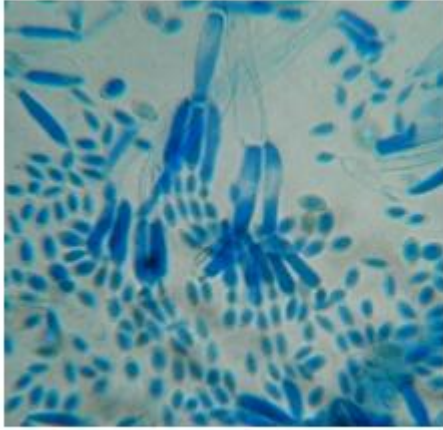
صورة (٢) B



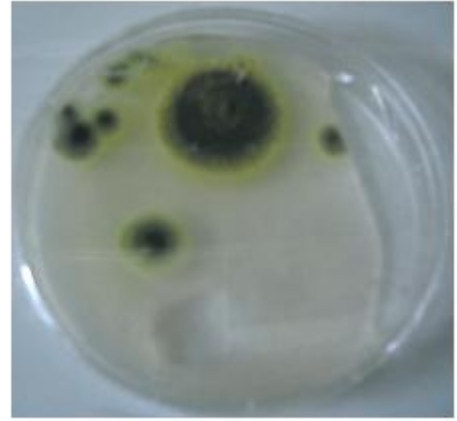
صورة (٢) A

A : عذراء طبيعية من معاملة السيطرة (Control). قوة التكبير بالمجهر التشريحي (X10).

B: عذراء معاملة بعالق الفطر *M. anisopliae* يظهر قصر طولها ونحافتها مقارنة بعذراء معاملة السيطرة. قوة التكبير بالمجهر التشريحي (X10).



B [٤]



A [٣]

صورة (6): A- تأكيد إصابة عذراء البعوضة بالفطر *M. anisopliae* بعد تنميتها على وسط PSA. قوة التكبير بالمجهر التشريحي (X10).

B- فحص النمو الفطري تحت المجهر الضوئي لتأكيد الإصابة بالفطر. تحت قوة تكبير (X40).



[٨]



[٧]

صورة (7): بالغة البعوضة مصابة بالفطر *M. anisopliae* ويظهر النمو الفطري على اللوامس والرأس والصدر. قوة التكبير بالمجهر التشريحي (X10).

صورة (8): بالغة بعوضة ميتة تظهر عليها حالة Mycosis ويظهر النمو الفطري بعد 3 - 4 أيام من المعاملة. قوة التكبير بالمجهر التشريحي (X10).

## المصادر:

1. Rozendal, J. A.(1997). Vector control, methods for use by individuals and communities, World Health Organization, Geneva: 412pp.
2. Oduola, A.O. and Awe, O.O. (2006). Behaviour preference of *Culex quinquefasciatus* in human host in Lagos metropolis Nigeria. J.Vect.Dis. 43: 16-20.
3. Hubalak, Z. and Halouzka, J. (1999). West Nile fever. a reemerging mosquito-borne disease in Europe. Emerging Infectious Dis. 5(5): 643-650.
4. Moosa Kazemi, S.H.; Karimian, F. and Davari, B. (2010). Culicinae mosquitoes in Sanandaj country, Kurdistan province, Western Iran. J.Vect. Borne Dis. 47: 103-107.
5. عذيب، علي مهدي(2001). مكافحة البايولوجية واهميتها الصحية في مكافحة الأمراض والوقاية منها رسالة دبلوم، كلية الطب البيطري، جامعة بغداد.
6. الباروني، محمد ابو مرداس والحجازي، عصمت محمد (1994). مكافحة الحويية لمرضات الحشرات، الجزء الثاني. منشورات جامعة عمر المختار، الجماهيرية الشعبية الليبية: صفحة 635 .
7. Mohanty, S. S.; Raghavendra, M. P. K. and Dash, A. P. (2008). Efficacy of culture filtrates of *Metarhizium anisopliae* against larvae of *Anopheles stephensi* and *Culex quinquefasciatus*. J. Microbiol. Biotechnol., 35: 1199-1202.
8. Scholte, E. J.; Knols, B. J. and Takken, W. (2004). Autodissemination of the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* amongst adult of malaria vector *Anopheles gambiae*. Malaria J., 3: 45.
9. الزبيدي، حمزة كاظم (1992). المقاومة الحويية للآفات. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل: 271 صفحة.
10. Poopathi, S. and Tyagi, B.K. (2006). The challenge of mosquito control strategies: from primordial to molecular approaches. Biotechnol. Mol. Biol. Rev. 1(2): 51-65.
11. Hallman, C. F.; Schreiber, E. T.; Vo, T. and Bloomquist, M. A. (2000). Field trials of three concentrations of *Laginex* as biological larvicide compared to *Vectobac-2* as biocontrol agent of *Culex quinquefasciatus*. J. Amer. Mosq. Cont. Ass., 16: 5- 8.
12. Scholte, E. J.; Njiru, B. N.; Smallegang, R. C.; Takken, W. and Knols, B. GJ.[2003a]. Infection of malaria (*Anopheles gambiae*) and filariasis (*Culex quinquefasciatus*) vector with the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae*. Malaria J. 2:29.
13. Alves, S. B.; Alves, L. F.; Lopes, R. B.; Pereira, R. M. and Vieira, S. A.(2002). Penetration of some *Metarhizium anisopliae* isolates for control of *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae). J. Appl. Entomol., 126: 504 – 509.
14. Gayathri, G.; Balasubramanian, C.; Moorth, P. V. and Kubendrant, T. (2010). Larvicidal potential of *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin and *Poecilomyces fumosoroseus* (Wize.) Brown and Smith on *Culex quinquefasciatus* (Say). J. Biopesticides, 3(1):147-151.
15. مهدي، نوال صادق (2001). تأثير مستخلصات ثمار نباتي السبج *Azadirachta indica* L. (Diptera: الحياتيلبعوض) في الاداء الحياتي لبعوض *Melia* والنيم (A. Juss)

Culicidae)Anopheles pulcherrimus Theobo اطروحة دكتوراه، كلية التربية (ابن الهيثم)، جامعة بغداد.

16. Mohsen, Z. H.; Ouda, N. A. and Zaiya, H. H. (1989). Predatory efficiency and tolerance of *Gambusia affinis* to mosquito larvicides. *J. Biol. Sci. Res.*, 20: 120-125.
17. Harbach, R.E. (1988). The mosquitoes of the subgenus *Culex* in Southwest Asia and Egypt (Diptera: Culicidae). *Contrib. Amer. Ent. Ins.* 24(1): 1-246.
18. Mnyone, L.L.; Russell, T.L.; Lyimo, I. N.; Lwetoijero, D.W.; Kirby, J. and Christian, L. (2009). First report of *Metarhizium anisopliae* IP 46 pathogenicity in adult *Anopheles gambiae* s.s. and *Anopheles arabiensi* (Diptera: Culicidae). *Parasite and Vector*, 2:59.
19. Aube, C. and Gagnon, C. (1969). Effect of carbon and nitrogen nutrition on growth and sporulation of *Trichoderma viride*. *Pers. Exfries, Canadian J. Microbiol.*, 703-706.
20. Silva, R. O.; Silva, H. H. G. and Luz, C. (2004). Effect of *Metarhizium anisopliae* isolates from soil samples of the central Brazilian cerrado against *Aedes aegypti* larvae under laboratory conditions. *Revista De Patologia Trop.*, 33(2): 207-216.
21. Lacey, C. M.; Lacey, L. A. and Roberts, D. W. (1988). Route of invasion and histopathology of *Metarhizium anisopliae* in *Culex quinquefasciatus*. *J. Invertebr. Pathol.*, 52(1): 108 – 118.
22. W.H.O. (1982). Manual on environmental management for mosquito control with species emphasis on malaria vector. Geneva. W.H.O. offset Publication No.66.
23. Abbott, W. S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.*, 18: 265 – 267.
24. SAS, (2004). Statistical Analysis System, User's Guide. Statistical. Version 7th ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA.
25. عبيد، وفاء برغش (2011). فعالية فطر *Metarhizium anisopliae* (Sorokin) في مكافحة الاحيائية للذبابة المنزلية (*Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) تحت ظروف المختبر مع دراسة نسيجية مرضية لليرقات المصابة. رسالة ماجستير، كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد.
26. Obaid, W. B.; Mehdi, N. S. and Mohammed, H. A. (2012). Histopathology of *Metarhizium anisopliae*, Entomopathogenic fungus infected larvae of *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). *Ibn Al- Haitham J. Pure and Appl. Sci.* 25 (2): 18 – 25.
27. Scholte, E. J.; Takken, W. and Knols, B. G. J. (2003). Pathogenicity of five east African entomopathogenic fungi against adult *Anopheles gambiae* s.s. mosquitoes (Diptera: Culicidae). *Proc. Exper. Appl. Entomol.*, 14: 25-29.