---مجلة علوم الرافدين، المجلد 27، العدد 4 /عدد خاص بالمؤتمر العلمي الثالث لعلوم الحياة ، ص 203-211، 2018---

عزل و تشخيص فطريات الهواء داخل وخارج ابنية مدارس مدينة تكريت

بان بدران هوازن احمد عبد **نديم احمد رمضان**

قسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ جامعة تكريت قسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ جامعة الموصل

(أُستلم 16/ 9 /2018 ؛ قُبل 1 /2018/11)

الملخص

تؤدي الفطريات دوراً هاماً في إصابة الإنسان بالعديد من الأمراض ومنها أمراض الحساسية. فقد وجد ان هناك العديد من الفطريات في هواء المدارس في مدينة تكريت خلال الموسم الاول (الخريفي) والموسم الثاني (الربيعي) تعود الى 24 جنسا، فضلا عن الفطريات العقيمة والخمائر. ووجد ان الفطر *Cladosporium* اكثر الفطريات حضوراً في هواء المدارس في تكريت (رياض الاطفال ومدارس الابتدائية للبنين وللبنات والثانوية للبنين والبنات) في الموسم الأول في الهواء الداخلي (39.13 و 30.76 و 35.93 و 24.56 و 43.75% على التوالي) و في الهواء الخارجي (45.16 و 17.64 و 25.63 و 5,63 و 16.66% على التوالي). كذلك تواجد بأعلى تكرار في الموسم الثاني في هواء رياض الاطفال والمدارس الابتدائية للبنات (61.29 و 16.9% على التوالي). يليها بعد ذلك فطريات *Penicillium* و *Alternaria* و *Rhizoctonia* و *Stemphylium*. وكان مجموع وحدات تكوين المستعمرات (و.ت.م.) في الموسم الاول للفطر *Cladosporium* 99 و.ت.م.، يليه فطر *Penicillium* (58 ت.م.) وفي الموسم الثاني كان مجموع أعداد تكوين وحدات المستعمرات لفطر *Cladosporium* هو 124 و.ت.م. و فطر *Alternaria* هو 104 و.ت.م.

الكلمات الدالة: فطريات الهواء، غبار المدارس، الفطر *Cladosporium*، فطريات هواء المدارس.

Isolation and Diagnosis Indoor/ Outdoor Fungi of Schools in Tikrit City

Ban Badran **Hawazin A. Abid**

Department of Biology/ College of Science / University of Tikrit

Nadeem A. Ramadan

Department of Biology/ College of Science/ University of Mosul

ABSTRACT

Fungi plays an important role in the infection of humans with many diseases, including allergies. It has been found that there are many fungi in schools air in the city of Tikrit during the first season (Autumn) and the second season (Spring) to 24 genera as well as sterile mycelium and yeast. *Cladosporium* was found to be the most common fungus in schools air in Tikrit (kindergartens and primary schools for boys and girls and secondary schools for boys and girls) in the first season in indoor air (39.13, 30.76, 35.93, 24.56 and 43.75%, respectively). And outdoor air (45.16, 17.64, 25.63, 5.63 and 16.66%, respectively). There was also a repeat of the second season in the air of kindergartens and primary schools for girls (61.29 and 16.9%, respectively) then the fungi *Penicillium*, *Alternaria*, *Rhizoctonia* and *Stemphylium*. The total number of colony formation units for *Cladosporium* 99 CFU and followed by *Penicillium* (58CFU) in Autumn, in Spring *Cladosporium* (124 CFU) and Alternaria is 104 CFU.

Keywords: Air fungi, Schools dust, *Cladosporium* sp., Schooles dust fungi.

المقدمة

اختصَّ الله تعالى الفطريات بميزتين، بحيث تكون كائنات ضارة أو نافعة، لكنه من المؤسف أن كثيراً من العامة يظنون أنها تسبب الأمراض فحسب، لاسيما ان الجانب الضار لها معروف عند كثير من الناس (الشرقاوي، 2010).

إن الفطريات Fungi هي كائنات حية "حقيقة النواة Eukaryotic" التي تكون مختلفة من ناحية السلوك والتركيب وكذلك التغذية عن باقي الكائنات الحية التي تمتاز بكونها متباينة التغذية "Heterotrophic" أي انها لا تتمكن من صنع غذائها بنفسها ويعود السبب في ذلك لعدم احتواء خلاياها على "مادة الكلوروفيل" فهي تؤمِّن غذائها إما من التطفل على الكائنات الأخرى أو، بالترمم على المواد العضوية، وبذلك فإن الفطريات تمتلك مقومات خاصة تجعلها تتمكن من القيام بشكل واسع من النشاطات والفعاليات التي يمكن أن تدخل في مفاصل حياة الإنسان (نخيلان، 2011). اذ تتميز الفطريات بالقدرة على إنتاج السموم بأنواعها المختلفة وكذلك كفاءة الجهاز الانزيمي للفطريات، وبذلك تكون مصدر خطر على الإنسان بصورة مباشرة من خلال التعامل مع الفطريات، كما في بعض أنواع الحساسية التي تنتج من استنشاق السبورات pores، أو بصورة غير مباشرة من خلال استنشاق، أو تناول المواد الغذائية التي تكون ملوثة بالسموم الفطرية (Jawetz *et al*., 1998).

ويُعدّ الهواء من المكونات البيئية ذات الأهمية الذي يكون عرضة للتلوث بالعديد من المواد الفطريات والبكتريا والغبار وحبوب اللقاح وغيرها (Lehrer *et al*. ,1994) كما ان فطريات الهواء تنتشر بواسطة التيارات الهوائية على شكل قطع الخيوط الفطرية والأبواغ، وتتمكن الكائنات الدقيقة وبضمنها الفطريات من أن تدخل الى المباني عن طريق دخول الهواء الخارجي وخلال التهوية والتدفئة ونظام تكييف الهواء عن طريق النوافذ والأبواب فضلاً عن المواد البنائية وغيرها من المحتويات كملوثات لها، إذا ارتفعت نسبة الرطوبة لفترة كافية (Shelton *et al*., 2002).

وأصبحت فطريات الهواء ذات أهمية متزايدة، لان لها تأثيرات ضارة بالصحة، وان التعرض للفطريات يتسبب بالحساسية والتهيجات وغيرها من التأثيرات السامة، ومن خلال المعلومات التي يمكن الحُصول عليها من عينات فطريات الهواء في مساعدة التقييم الطبي وكذلك تحديد طرائق علاجية وتقدير مدى المخاطر الصحية، وكذلك تفيد في قياس نوعية "الهواء الداخلي" بصورة متتابعة للحد من وقوع أي نوع من الأضرار

(de Hoog *et al*., 1995 ; Hedayati *et al*. ,2005 ; Shelton *et al*., 2002 ; Basilico *et al*., 2007).

ورُصِدت ثلاث آليات للمرض الذي يمكن أن تسببهُ الفطريات وهي : الحساسية والعدوى والتسمم الغذائي، أي انّ كلّ حالة من المرض ترتبط بنوع معين من الفطريات، وفي الآونة الأخيرة تكونت اختلافات كثيرة بنطاق واسع حول تأكيدات "غير مثبتة علمياً" مفادها أن استنشاق فطريات الأماكن المغلقة يتسبب بأمراض معروفة ومحددة، غير أن هذه الأمراض يمكن أن تتميز بالنقص في "التعريف التشريحي للمرض" وانعدام وجود الدليل الموضعي. كما أن الكثير من البحوث المنشورة منذ عام 1924 م التي عُنيت بفكرة أن وجود الفطريات يمثل إحدى أسباب الإصابة بالربو الذي ينتج عن الحساسية وذلك بعد إثبات وجود الأجسام المضادة التحسسية للفطريات (Torres-Rodríguez *et al*., 2012; Denning *et al*., 2006).

إن جميع أجزاء الفطر تكون مسببة للحساسية (الجراثيم الفطرية، والميسليوم وغيرها) ولها المقدرة على حث الأجسام المضادة، فضلا عن ان بعض السلالات الفطرية تضم على 40 أربعين فأكثر من "العوامل المسببة للحساسية عند الإنسان".

وتشير أغلب الدراسات العلمية التي تهتم بدراسة الفطريات الى أن عملية استنشاق أجزاء من الخيوط الفطرية أو جراثيم الفطريات تسبب عدوى الحساسية allergy و أمراض أخرى منها التسمم، و يعتمد ذلك على نوع الفطر والفترة الزمنية للتعرض لهُ. وكذلك فأن الاستجابات للحساسية (الحساسية الأنفية، الالتهاب الرئوي مفرط الحساسية، والربو) يمكن عَدُّها من المشاكل الطبيعية والشائعة على نطاق واسع وهي متعلقة باستنشاق الفطريات المتواجدة في الهواء (مشاط، 2013).

تقع مدينة تكريت على الضفة اليمنى لنهر دجلة وعلى بعد 180 كيلومترا شمال مدينة بغداد و330 كيلومترا جنوب الموصل، وتميل بحافة شديدة الانحدار على نهر دجلة يتراوح ارتفاعها بين 45 – 50 م تقريباً، وهي منطقة شبه متموجة ترتفع عن سطح البحر 110.

لذلك ارتأى البحث التحري عن الفطريات المنتشرة في هوائها داخل الأبنية (القاعات الدراسية)، وخارج الأبنية لرياض الأطفال والمدارس الابتدائية والإعدادية في مدينة تكريت.

مواد و طرائق العمل

جمع العينات

تم جمع فطريات الهواء داخل الأبنية المدرسية وخارجها لمدينة تكريت بطريقة الأطباق المفتوحة Open plat method او Gravity settle plates (Uzochukwu and Nkpouto,2013) والحاوية على وسط البطاطا والدكستروز والاكار Potato dextrose agar (PDA) وفي فترتين الأولى تشرين الثاني/2017 (الموسم الاول) والثانية نيسان/ 2018 (الموسم الثاني)، وشملت الدراسة رياض الأطفال ومدارس ابتدائية وثانوية وإعدادية للبنين و للبنات وبواقع مدرستين لكل مرحلة و3 أطباق لكل موقع وللفترة من الساعة 9–12 صباحا.

تحضير وسط البطاطا والدكستروز الصلب

تم تحضير وسط البطاطا و الدكستروز Potato Dextrose agar (PDA) بإذابة 39 غم من المسحوق الجاهز من شركة (India–HiMedia) وتعديل الأس الهيدروجيني الى 6.5 وإضافة المضاد الحيوي ستربتومايسين (50 جزء بالمليون) و توزيع الوسط في دوارق مخروطية والتعقيم بالمقام. بعدها صُبَّ الوسط في الأطباق البلاستيكية حجم 50 ملم وتركت فيها لحين التصلب واستُخدمت فيما بعد.

عزل الفطريات

عرضت الأطباق الحاوية على وسط (PDA) لهواء المدارس (رياض الأطفال والابتدائية والإعدادية) لمدة 10 دقائق بعدها تم اعادة تغطيتها ووضعت في أكياس نايلون وحُفظت بالحاضنة في درجة 25^{O}م لمدة اسبوع. بعدها تم عدّ المستعمرات، وبهدف تشخيص الفطريات النامية أُخِذ جزء من المستعمرة الفطرية ووضع في قطرة من صبغة اللاكتوفينول على شريحة زجاجية ثم وضع غطاء الشريحة وفحصت تحت المجهر ثنائي العدسة وشخصت الفطريات حسب المفاتيح التصنيفية التي وردت في المصادر الآتية: (Ellis,1971;Pitt and Hocking,1997 ;Watanabe, 2002).

النتائج و المناقشة

العزل من هواء رياض الأطفال

تم الحصول على الفطريات من الهواء الغرف الداخلي والخارجي للغرف التي يتواجد فيها الأطفال وعُزل إحدى عشر جنسا من الفطريات المتواجدة في هواء حضانة الاطفال منها ثمانية أجناس في الموسم الأول وتسعة في الموسم الثاني وكان فطر *Cladiosporium* اكثرها تكرارا في الموسم الاول في الهواء الداخلي والخارجي (39.13 و45.16 % على التوالي، ورُصِد فطر *Cladiosporium* في الهواء الداخلي (61.29%) في الموسم الثاني، و فطر *Penicillium* في الموسم الثاني، ووصلت نسبة تكراره الى 29.26% يليه فطر *Altrenaria* بنسبة 21.95% (الجدول 1). لم تعزل فطريات *Fusarium* و*Mucor* و*Stemphylium* في الموسم الاول وفطريات *Trichophyton* والفطريات العقيمة في الموسم الثاني، فضلا عن عزل الخمائر في كلا الموسمين. وصلت أعداد الفطريات في الموسم الأول إلى 54 وحدة تكوينية مستعمرة، منها 23 في الهواء الداخلي و 31

وحدة تكوينية مستعمرة في الهواء الخارجي، وفي الموسم الثاني كان أعداد وحدات تكوين المستعمرات في الهواء الداخلي والخارجي كثيرة إذ بلغت 72 منها 31 في الهواء الداخلي و 41 في الهواء الخارجي.

وذكر Charles *et al.*, (2012) ان فطر *Cladosporium* احد الفطريات المسببة للحساسية وأكثرها تواجدا في الهواء الداخلي والخارجي.

الجدول 1: الفطريات المعزولة من الهواء الداخلي والخارجي لرياض الاطفال في مدينة تكريت

الفطريات	الموسم الاول					الموسم الثاني				
	وحدة تكوين مستعمرة	الهواء الداخلي	% للتكرار	الهواء الخارجي	% للتكرار	وحدة تكوين مستعمرة	الهواء الداخلي	% للتكرار	الهواء الخارجي	% للتكرار
Alternaria alternate	5	3	13.04	2	6.45	11	2	6.45	9	21.95
Aspergillus spp	4	1	4.34	3	9.67	4	2	6.45	2	4.87
Aureobasidium pullulans	3	1	4.34	2	645	5	2	6.45	3	7.31
Cladosporium spp	23	9	39.13	14	45.16	19	19	61.29	0	0
Drechslera spp	2	2	8.69	0	0	0	0	0	2	4.87
Fusarium oxysporum	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4.87
Mucor spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.43
Pencillium spp	5	3	13.04	2	6.45	15	3	9.67	12	29.26
Rhizoctoni solani	8	1	4.34	7	22.58	6	3	9.67	3	7.31
Trichophyton spp	1	1	4.34	0	0	0	0	0	0	0
Stmphylium spp.	0	0	0	0	0	2	0	0	2	4.87
Steril mycelium	1	0	0	1	3.22	0	0	0	0	0
Yeast	2	2	8.69	0	0	5	0	0	5	12.19
المجموع	**54**	**23**	**100**	**31**	**100**	**72**	**31**	**100**	**41**	**100**

العزل من هواء المدارس الابتدائية

وُجد ان هناك ستة عشر جنسا، فضلاً عن الفطريات العقيمة والخمائر تم عزلها في الموسمين من هواء المدارس الابتدائية للبنين منها ثلاثة عشر جنسا فضلا عن الفطريات العقيمة والخمائر في الموسم الاول، وأحَدَ عشر جنسا والخمائر في الموسم الثاني (الجدول 2) وكانت اكثر الفطريات تواجدا في الهواء الداخلي والخارجي فطر *Cladiosporium* بنسبة 30.76 % و17.64% على التوالي. و في الموسم الثاني كان فطر *Aureobasidium* اكثر تواجداً في الهواء الداخلي بنسبة 22.22% ، وفطر *Alternaria* بنسبة 35.29 % في الهواء الخارجي. ووُجِد ان اعداد تكوين المستعمرات في الموسم الأول اقل من الموسم الثاني في الهواء الداخلي 39– 72% والخارجي 17 و 34% على التوالي.

ونتائج (الجدول 3) توضح ان الفطريات المعزولة من الهواء الداخلي و الخارجي تعود الى سبعة اجناس عزلت في الموسم الاول و كانت أكثر الفطريات تكراراً *Cladiosprium* و *Penicillium* (35.93%) في الهواء الداخلي و الفطر *Cladiosporium* في الهواء الخارجي بنسبة 25.0%، اما في الموسم الثاني فكانت نسبة تكرار فطر *Cladiosporium* و *Rhizoctonia* 16.90% في الهواء الداخلي، و فطر *Alternaria* (19.04) و *Penicillium* و *Stemphylium* بنسبة 19.09%. كما لوحظ ان اعداد وحدات تكوين المستعمرات في الموسم الاول اقل من الموسم الثاني 72 و 184% على التوالي و في الهواء الداخلي اكثر من الخارجي لكلا الموسمين 64 و 8 و 142و 42% على التوالي.

الجدول 2: الفطريات المعزولة من الهواء الداخلي والخارجي لمدارس البنين الابتدائية في مدينة تكريت

الفطريات	الموسم الاول					الموسم الثاني				
	وحدة تكوين مستعمرة	الهواء الداخلي	% للتكرار	الهواء الخارجي	% للتكرار	وحدة تكوين مستعمرة	الهواء الداخلي	% للتكرار	الهواء الخارجي	% للتكرار
	4	3	7.69	1	5.88	22	10	13.88	12	35.29
Aschochyta spp.	1	1	2.56	0	0	0	0	0	0	0
Aspergillus spp	3	1	2.56	2	11.76	2	1	1.38	1	2.94
Aureobasidium pullulans	3	1	2.56	2	11.76	21	16	22.22	5	14.70
Cladosporium spp	15	12	30.76	3	17.64	15	11	15.27	4	11.76
Drechslera spp	1	1	2.56	0	0	1	1	1.38	0	0
Fusarium spp.	3	1	3.57	2	7.14	0	0	0	0	0
Helminthesporium spp.	0	0	0	0	0	1	1	1.38	0	0
Macrophmina phaseolina	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2.94
Mucor spp.	1	1	3.57	_	0	0	0	0	0	0
Penicillium spp	5	3	7.69	2	11.76	8	6	8.33	2	5.88
Rhizoctoni solani	1	1	2.56	0	0	12	7	9.72	5	14.70
Rhizopus stolonifer	1	1	2.56	0	0	0	0	0	0	0
Stemphylium herbarum	5	3	7.69	2	11.76	16	14	19.44	2	5.88
Trichoderma spp	0	0	0	0	0	1	1	1.38	0	0
Ulocladium spp.	1	1	2.56	0	0	0	0	0	0	0
Steril mycelium	5	3	7.69	2	11.76	0	0	0	0	0
Yeast	7	5	12.81	2	11.76	6	4	5.55	2	5.88
المجموع	**56**	**39**	**100**	**17**	**100**	**106**	**72**	**100**	**34**	**100**

العزل من هواء المدارس الإعدادية

أظهرت نتائج عزل الفطريات من المدارس الإعدادية للبنين ان هناك اثنا عشر جنساً في الموسم الاول فضلا عن الفطريات العقيمة و الخمائر و ستة عشر جنسا فضلا عن الفطريات العقيمة و الخمائر في الموسم الثاني، وكانت اكثر الفطريات تكراراً في الهواء الداخلي *Cladosporium* بنسبة 24.56%، وفي الهواء الخارجي فطر *Stemphylium* بنسبة 16.90% اما في الموسم الثاني فكان فطر *Stemphylium* و بنسبة 16.94% في الهواء الداخلي و فطر *Rhizoctoni* بنسبة 17.24% من الهواء الخارجي. كان مجموع وحدات تكوين المستعمرات في الموسم الاول 128، منها 57 في الهواء الداخلي، و 71 في الهواء الخارجي، و في الموسم الثاني بلغ مجموعا 166 منها 118 في الهواء الداخلي و 58 في الهواء الخارجي (الجدول 4).

الجدول 3: الفطريات المعزولة من الهواء الداخلي والخارجي للمدارس البنات الابتدائية في مدينة تكريت

% للتكرار	الهواء الخارجي	% للتكرار	الهواء الداخلي	وحدة تكوين مستعمرة	% للتكرار	الهواء الخارجي	% للتكرار	الهواء الداخلي	وحدة تكوين مستعمرة	الفطريات
19.04	8	4.92	7	15	12.5	1	6.25	4	5	
0	0	3.51	5	5	0	0	3.12	2	2	*Aspergillus* spp
9.52	4	6.33	9	13	12.5	1	3.12	2	3	*Aureobasidium pullulans*
7.14	3	16.90	24	27	25.0	2	35.93	23	25	*Cladosporium* spp
9.52	4	2.11	3	7	0	0	0	0	0	*Drechslera* spp
0	0	0.70	2	2	0	0	0	0	0	*Fusarium* spp
0	0	0.70	1	1	0	0	0	0	0	*Macrophmina phaseolina*
0	0	2.81	4	4	0	0	0	0	0	*Nematospora* spp
0	0	0.70	1	1	0	0	0	0	0	*Papulaspora equi*
19.09	8	9.85	14	22	12.5	1	35.93	23	24	*Penicillium* spp
11.90	5	16.90	24	29	12.5	1	14.06	9	10	*Rhizoctoni solani*
0	0	0	0	0	12.5	1	0	0	1	*Rhizopus stolonifer*
19.09	8	11.97	17	25	12.5	1	0	0	0	*Stemphylium herbarum*
0	0	0.70	1	1	0	0	0	0	0	*Trichocladium* spp.
0	0	0.70	1	1	0	0	0	0	0	*Trichoderma* spp
0	0	2.11	3	3	0	0	0	0	0	*Trichophyto n* ssp
0	0	0.70	1	1	0	0	0	0	0	Sterile mycelium
4.76	2	17.60	25	27	0	0	1.56	1	1	Yeast
100	42	100	142	184	100	8	100	64	72	المجموع

وتظهر نتائج (الجدول 5) عزل اَحَدَ عَشَرَ جنسا من الفطريات فضلا عن الفطريات العقيمة و الخمائر في الموسم الأول، و كان أكثرها تكراراً الفطر *Cladosporium* وبنسبة 43.75% في الهواء الداخلي و فطر *Penicillium* بنسبة 20.83% في الهواء الخارجي. اما في الموسم الثاني فكان فطر *Cladosporium* أكثر تكرار في الهواء الداخلي و بنسبة 34.9%، و فطر *Alternaria* و بنسبة 37.5% في الهواء الخارجي. ووُجِد ان أعداد وحدات تكوين المستعمرات في الموسم الاول 56 منها 32 هواء داخلي و 24 هواء خارجي و في الموسم الثاني 146 منها 106 هواء داخلي و40 هواء خارجي.

ويوضح (الجدول 6) انه تم عزل 23 جنسا من الفطريات، و ان فطر *Cladosporium* كان اوفر عدداً من وحدات تكوين المستعمرات، إذ وصل إلى 99 في الموسم الأول، يليه فطر *Penicillium* (58)، و في الموسم الثاني أيضا كان فطر *Cladosporium* أكثر الفطريات المعزولة إذ وصل عددها الى 124 يليه فطر *Alternaria* (104).

إنّ الهواء لا يُعتبر بيئة لنمو الكائنات الحية و منها الفطريات، بل تتواجد فيه و تتأثر أعدادها بسرعة الرياح والرطوبة ودرجات الحرارة والقرب والبعد عن المناطق الزراعية والمواد الغذائية التي تستهلك في الأبنية. وعزل Uzochukwu و Nkpouto (2013) فطر *Cladosporium* من الهواء بنسبة 47.4٪، يليه فطر *Penicillium* بنسبة 19.5٪ و فطر *Aspergillus* 15.8. بينما وجد Pavan and Manjunath (2014) فطر *Cladosporium* بنسبة 9.4 % صيفا و 13.34% شتاءا في الهواء الداخلي والخارجي. وَوجد El-Gali *et al.*, (2014) ان فطر *Cladosporium* تواجد في هواء مدينة البيضاء في ليبيا بنسبة 16.5% يليه فطر *Penicillium* بنسبة 15.7، ثم فطر *Alternaria* بنسبة 10.8%.

الجدول 4: الفطريات المعزولة من الهواء الداخلي والخارجي للمدارس الإعدادية للبنين في مدينة تكريت

الفطريات	الموسم الاول					الموسم الثاني				
	وحدة تكوين مستعمرة	الهواء الداخلي	% للتكرار	الهواء الخارجي	% للتكرار	وحدة تكوين مستعمرة	الهواء الداخلي	% للتكرار	الهواء الخارجي	% للتكرار
Alternaria alternata	15	6	10.52	9	12.67	22	13	11.01	9	15.51
Aspergillus spp	12	4	7.01	8	11.26	9	8	6.77	1	1.72
Aureobasidium pullulans	11	5	8.77	6	8.45	25	19	16.10	6	10.34
Chetomium spp.	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1.72
Cladosporium spp	18	14	24.56	4	5.63	20	14	11.86	6	10.34
Curvularia spp.	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1.72
Drechslera spp	4	0	0	4	5.63	13	9	7.62	4	6.89
Fusarium spp.	0	0	0	0	0	3	0	0	3	5.17
Helmenthosporium spp.	0	0	0	0	0	1	1	0.84	0	0
Macrophmina phaseolina	1	0	0	1	1.40	1	1	0.84	0	0
Nematospora spp	1	0	0	1	1.40	0	0	0	0	0
Pencillium spp	17	7	12.28	10	14.08	16	11	9.32	5	8.62
Rhizoctoni solani	14	8	14.03	6	8.45	26	16	13.55	10	17.24
Stemphylium herbarum	16	4	7.01	12	16.90	23	20	16.94	3	5.17
Trichphyton spp	3	1	1.75	2	2.81	6	5	4.23	1	1.72
Uloclodium spp	2	1	1.75	1	1.40	2	0	0	2	3.44
Sterile mycelium -	9	4	7.01	5	7.03	1	1	0.84	1	0
Yeast	5	3	5.26	2	2.81	6	0	0	6	10.34
المجموع	**128**	**57**	**100**	**71**	**100**	**166**	**118**	**100**	**58**	**100**

الجدول 5: الفطريات المعزولة من الهواء الداخلي والخارجي للمدارس الثانوية للبنات في مدينة تكريت

الفطريات	الموسم الاول					الموسم الثاني				
	وحدة تكوين مستعمرة	الهواء الداخلي	% للتكرار	الهواء الخارجي	% للتكرار	وحدة تكوين مستعمرة	الهواء الداخلي	% للتكرار	الهواء الخارجي	% للتكرار
Alternaria alternata	3	2	6.25	1	4.16	34	19	17.92	15	37.5
Aspergillus spp	7	3	9.37	4	16.66	6	3	2.83	3	7.5
Aureobasidium pullulans	2	1	3.12	1	4.16	10	5	4.71	5	12.5
Chetomium	0	0	0	0	0	1	1	0.94	0	0
Cladosporium spp	18	14	43.75	4	16.66	43	37	34.90	6	15
Fusarium spp.	0	0	0	0	0	4	2	1.88	2	5
Mycosporium spp	1	1	3.12	0	0	0	0	0	0	0
Nematospora spp	1	1	3.12	0	0	0	0	0	0	0
Pencillium spp	7	2	6.25	5	20.83	20	18	16.98	2	5
Rhizoctoni solani	3	2	6.25	1	4.16	12	9	8.49	3	7.5
Stemphylium herbarum	2	1	3.12	1	4.16	9	8	7.54	1	2.5
Trichphyton spp	1	1	3.12	0	0	1	1	0.94	0	0
Uloclodium spp	0	0	0	0	0	2	1	0.94	1	2.5
Sterile mycelium	3	2	6.25	1	4.16	0	0	0	0	0
Yeast	8	2	6.25	6	25	4	2	1.88	2	5.0
المجموع	**56**	**32**	**100**	**24**	**100**	**146**	**106**	**100**	**40**	**100**

ويوضح (الجدول 6) انه تم عزل 23 جنسا من الفطريات، و ان فطر *Cladosporium* أعطى أعلى عدداً من وحدات تكوين المستعمرات و قد وصل إلى 99 في الموسم الأول، يليه فطر *Penicillium* (58)، وفي الموسم الثاني ايضا كان فطر *Cladosporium* أكثر الفطريات المعزولة وقد وصل العدد الى 124 يليه فطر *Alternaria* (104).

الهواء لا يعتبر بيئة لنمو الكائنات الحية ومنها الفطريات بل تتواجد فيه وتتأثر أعدادها بسرعة الرياح والرطوبة ودرجات الحرارة والقرب والبعد عن المناطق الزراعية والمواد الغذائية التي تستهلك في الابنية. عزل Uzochukwu و Nkpouto (2013) فطر *Cladosporium* من الهواء وبنسبة 47.4 ٪ يليه فطر *Penicillium* بنسبة 19.5٪ و فطر *Aspergillus*. 15.8 بينما وجد Pavan و Manjunath فطر *Cladosporium* بنسبة 9.4% صيفا و 13.34% شتاءا في الهواء الداخلي و الخارجي. وجد El-Gali *et al.*, (2014) ان فطر *Cladosporium* تواجد في هواء مدينة البيضاء في ليبيا بنسبة 16.5% يليه فطر *Penicillium* و بنسبة 15.7 ثم فطر *Alternaria* بنسبة 10.8%.

وتشير النتائج التي تم التوصل إليها إلى أن الهواء الداخلي والخارجي لرياض الاطفال و المدارس في مدينة تكريت تشكل تهديدًا محتملاً للصحة العامة، بسبب تواجد أعداد كبيرة وأنواع مختلفة من جراثيم الفطريات المسببة للأمراض ومنها الحساسية .

الجدول 6: أعداد وحدات تكوين المستعمرات للفطريات المعزولة من هواء مدارس مدينة تكريت

ت	الفطريات	أعداد تكوين وحدات المستعمرات	
		الموسم الاول	الموسم الثاني
1	*Alternaria*	32	104
2	*Ascochyta*	1	0
3	*Aspergillus*	26	24
4	*Aurobasidium*	22	64
5	*Chetomium*	0	2
6	*Cladosporium*	99	124
7	*Curvularia*	4	13
8	*Drechlera*	7	23
9	*Fusarium*	3	11
10	*Helminthspoium*	0	2
11	*Macrophomina*	1	3
12	*Mucor*	9	2
13	*Nematosporium*	2	4
14	*Papulaspora*	0	1
15	*Penicillium*	58	81
17	*Rhizoctomia*	34	85
18	*Rhizopus*	2	0
19	*Stemphylium*	23	75
20	*Trichcladium*	0	1
21	*Trichoderma*	0	2
22	*Trichphyton*	5	10
23	*Ulocladium*	3	4
24	Steril mycelium	18	2
25	Yeast	23	48

المصادر العربية

الشرقاوي، حسن عبد الله (2010). دور الفطريات في الصناعة. المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد فرع الإسكندرية، مصر.

مشاط، بسام بن حسين بن حسن (2013). هل التعرض لفطريات الأماكن المغلقة يسبب أمراض خاصة. قسم البحوث البيئية والصحية، معهد خادم الحرمين الشرفيين لأبحاث الحج والعمرة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة **1**(16)، 27 – 44.

نخيلان، عبد العزيز مجيد (2011). الفطريات الطبية. عمان. دار دجلة.

المصادر الأجنبية

Basilico, M.; Chiericatti, C.; Aringoli, E.E.; Althaus, R.L.; Basilico, J.C. (2007). Influence of environmental factors on airborne fungi in houses of Santa Fe City, Argentina. *Sci. The Total Enviro.*, **376**(1–3), 143-150

Charles, B.; Freddy, P.; Minati, D.; Jay, P. (2009). *Alternaria* and *Cladosporium* fungal allergen epitopes are denatured by sodium hypochlorite. *World Allergy Organ J*. **2**(12), 296–302

de Hoog, G.S.; Guarro, J. (1995). "Atlas of Clinical Fungi". Centraalbureau voor schimmelcultures, Netherlands.720 p.

Denning, D.W.; Driscoll, B.R.; Hogaboam, C.M.; Bowyer, P.; Niven, R.M. (2006). The link between fungi and sever asthma a summary of evidence. *Europ. Respir. J*., **27**(3), 615-626.

El-Gali, Z.I.; Abdullrahman E.M.; Obeady, N.A. (2014). Isolation and identification of airborne fungi in Indoor/ Outdoor of Home in El-Beida City (Libya). *I. J. A. Res*. **2**(5), 835-843.

Ellis, M.B. (1971). "Dematiaceous Hyphomycetes". Common Wealth Mycological Institute. Kew, Surrey. England. 608 p .

Hedayati, M.; Mayahi, S.; Aghili, R.; Goharimoghadam, K. (2005). Airborne fungi in indoor and outdoor of asthmatic patients home, living in the city of Sari. *Iranian J. Allerg. Asthma and Immunol*. **4**(4), 189-191.

Jawetz, E.; Melnick, J.L.; Adelberg, E.A.; Brooks, G.F.; Butel, J.S.; Morse, S.A. (1998). "Medical Microbiology". 21st ed. Middle east ed. Appleton and Lange. Norwalk, connect: cut/Los Altos, California.

Lehrer, S.B.; Aukrust, L.; Salvaggio, J.E. (2013). Respirotory allergy induced by fungi. *Clinics in Medicine*, **4**, 23-41.

Pavan, R.; Manjunath, K. (2014). Indoor study on airborne fungi in swine house of Bangalore, India. *Int. J. Curr. Sci*., **9**, 77-82

Pitt, J.I.; Hocking, A.D. (1997). "Fungi and Food Spoilage". 2nd ed. Gaithersburg, Maryland: Chapman and Hall. 593 p.

Shelton, B.G.; Kirkland, K.H.; Flanders, W.D.; Morris, G.K. (2002). Profiles of airborne fungi in buildings and outdoor environments in the United States. *Applied and Environmental Microbiology*, **68**(4), 1743 – 1753.

Torres-Rodríguez, J.; Pulido-Marrero, Z.; Vera-García, Y. (2012). Respiratory allergy to fungi in Barcelona, Spani: Clinical aspects, diagnosis and specific treatment ina general allergy unti. *Allergologia et Immunopathologia*. **40**(5), 295 – 300.

Uzochukwu, O.V.; Nkpouto, N. (2013). Airborne fungi in the indoor and outdoor environments of a higher institution in Nigeria. *I.J.A.B.R.*, **3**(1), 2013, 9-12.

Watanabe, T.(2002). "Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi - Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species". 2nd ed. Boca Ratón: CRC Press.