LJEEST
ISSN 2710-5237
www.srcest.org.ly/jou

المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة

Libyan Journal of Ecological & Environmental Sciences and Technology(LJEEST)

http://aif-doi.org/LJEEST/050115

دراسة التلوث بالفطريات بدورات مياه القسم الداخلي للبنات جامعة وادي الشاطئ - براك – ليبيا

جمال ابراهيم الزوي[1]، أمنة خير صابر[2]، عائشة مفتاح ضو[2]

ARTICLE INFO

Vol 5 No. 1 June, 2023

Pages A (59-64)

Article history:
Revised form 17 May 2023
Accepted 03 May 2023

Authors affiliation
1. *Faculty of Food Technology – Wadi Ashati University.*
2. *Faculty of Environmental Science & Natural Resources.*

j.elzwai@wau.edu.ly

Keywords:
fungal infection ، bath rooms Wadi Ashati student's accommodation, Brack – Libya

© 2023
Content on this article is an open access licensed under creative commons CC BY-NC 4.0.

الملخص

تم التحري عن التلوث الفطري في الوحدات الصحية بالقسم الداخلي للطالبات بجامعة وادي الشاطئ وأظهرت النتائج المتحصل عليها عن وجود تلوث فطري مختلف وشديد داخل الدورات الصحية بالقسم الداخلي للطالبات وبنسبة 100% ، وتباين هذا التلوث بين القواطع والذي ربما راجع لاختلاف عامل النظافة للدورات الصحية بالسكن من قبل الطالبات، أو اختلاف عدد الطالبات اللاتي يستخدمن تلك الدورات .حيث كشفت النتائج عن عزل 20 سلالة فطرية تمثل 11 نوع من جميع دورات المياه على البيئات قيد الدراسة، كان الفطر *Aspergillus flavus* ، *Penicillium* (*citrinum*) الأكثر سيادة في جميع البيئات المدروسة وبنسبة (27.0)% مقارنة مع فطر *Alternaria* ،*Aspergillus ochraceus* ، *Penicillium* ، *Cladosporum spp* الأقل تواجداً وانتشارا وبنسبة (9.0)% . وأظهرت النتائج أن أنواع الفطريات المعزولة من الحوض كانت بنسبة (45.5)% ، ومن الجدار الفاصل بين غرف الاستحمام بنسب (27.3)% ،) ، كما كشفت النتائج أن بيئة أجار البطاطس والدكستروز وبيئة أجار الشعير تتمتع بكفاءة نمو عالية للسلالات الفطرية مقارنة ببيئة شابك أجار.

Study of fungal infection at bath rooms of Wadi Ashati student's accommodation, Brack - Libya

Jamal Ibrahim Elzwai[1], Amna Khair Saber[2], Aisha Moftah Daw[2].

Fungal contamination of the girl's student's accommodation bath rooms at Wadi Ashati University has been studied in this research. Results shows a sever and different fungal contamination at these bath rooms, the level of contamination was 100%. Contamination defers between the residential portions and this is may be because of the hygiene procedure follows at some partitions or the number of residents used these path rooms. Twenty fungal species were isolated from the bath rooms. *A. flavus* and *Penicillium citrinum* were the most predominant species which isolated (27.3%) comparing with *Alternaria* spp., *Cladosporium* spp., and other *Aspergillus* and *Penicillium* strains which presents at (9.0%). The results also indicate that 45.5% of the fungal isolates were from the basin and 27.0% were isolated from the walls between the shower rooms. All mycological media used in the present study can be employed for fungal growth, however there was more luxuriant growth of all the isolates on potato dextrose agar and malt extract agar comparing with Czapek Dox agar.

المقدمة

يعتبر التلوث الفطري من المشاكل التي تعاني منها العديد من الاماكن والمراكز والتجمعات البشرية الامر الذي استوجب على الجهات المحلية والدولية المتمثلة في منظمة الصحة العالمية ومنظمة الاغذية والزراعة (الفاو) الي وضع العديد من اللوائح والانظمة والقوانين المنظمة لعملية تداول المنتجات الغذائية وكذلك دراسة الاماكن التي يرتادها الاشخاص كدورات المياه العمومية واماكن السباحة والحمامات البخارية والتي ترتفع فيها نسبة الرطوبة للحدود التي تسمح بنمو الفطريات وانتاج السموم الفطر (AL-Saady, 2009). وتتحول مياه الشرب والاستحمام إلى مستودعات ميكروبية هائلة إذا ما أهملت فيها شروط النظافة والصحة وخصوصاً في الأماكن العامة والمغلقة ذات الاستخدام المشترك، وهذا ما أكده (Fisher *et al.,* 2007) حول الاصابة بالعديد من الامراض نتيجة تلوث المياه والطعام وعدم نظافة الأيدي واستخدام أدوات غير نظيفة وخاصة في الدورات الصحية. أجريت العديد من الدراسات حول التلوث بالفطريات في الاماكن المغلقة والمفتوحة ذات الاستخدام المشترك والتي تساهم في نقل وانتشار الأمراض المعدية ، حيث تنمو الفطريات وتنتقل بين المستخدمين والعاملين بها، ووجد (Nanbakhsh and Hazarty, 2002) عدد 384 فطر في مياه وأسطح أربعة حمامات سباحة داخلية /منطقة Uromia – ايران وكشف أن أكثر الفطريات شيوعًا كانت *Aspergillus* spp (56.25٪)، *Candida* spp (22.9٪)، *Rhizopus* spp (4.16 ٪)، فطريات خيطية (16.6 ٪)، أنواع من الخميرة (2.8٪) معزولة من المياه، فطريات *Alternaria* و *Cladosporium* و *philophora* و *Trichophyton* وعزلت من غرف تغيير الملابس وغرف الاستحمام وغيرها من الأماكن المختلفة من البرك والذي ربما يعزى وجودها إلى التواصل البشري. وفي دراسة اجراها (Shtayeh *et al.,*2002) تم عزل 42 فطر من ثلاثة جداول مائية وثلاثة حمامات سباحة بمنطقة نابلس في فلسطين، 6 من هذه الفطريات كانت فطريات جلدية (*Microsporum gypseum* و *Trichophyton mentagrophytes*) أو أنواع مرتبطة بالجلد (*Chrysosporium merdarium* و *Ch. tropicum* و *Ch. keratinophilum* و *T. terrestre*). أكثر الأنواع المعزولة في البرك الثلاثة كانت *Acremonium strictum* و *Cladosporium cladosporioides* . وكشفت نتائج الدراسة التي اجراها (Giorgio *et al.,* 2007) عن وجود تلوث فطري كثيف لفطريات *Penicillium* spp و *Aspergillus* spp و *Cladosporium* spp و *Alternaria* spp حيث عزلت من هواء وسطوح منطقة السباحة الايطالية ذات الأنشطة الترفيهية أو العلاجات التأهيلية أو الرياضة وذلك من الهواء والماء والسطوح الملوثة التي قد تمثل خطرًا بيولوجيًا على المستخدمين والعاملين بها. وأكد (Rasti *et al.,* 2012)انتشار الفطريات بنسبة 27 ٪ في أربعة حمامات سباحة في منطقة كاشان، إيران، وكان أكثرها تواجداً وشيوعًا هو فطر *Aspergillus* و *Penicillium* spp و *Rhizopus* spp و *Fusarium* spp ، وقد لوحظ أعلى تلوث بالفطريات كان في فصل الصيف. وفي دراسة اجراها (Yuli *et al.,* 2017) تم عزل وتشخيص 357 عزلة تنتمي إلى 79 نوعًا، من حوض سباحة داخلي وبركة مياه ترويحية ووجد أن أعلى عدد الفطريات في الماء وعلى السطوح كانت في البركة الترويحية. العزلات التي تم الحصول عليها عددها 357 عزلة تنتمي إلى 79 نوعًا ومجموعًا للأنواع، 42 منها معروفة بأنها ذات صلة بالأمراض السريرية *Phialophora oxyspora* بنسبة (13.7%) و *Phoma* spp بنسبة (12.3)٪. وفي العراق عزل (Al – Saady, 2009) 101 فطر وبنسبة نمو 100% في جميع الأطباق المستخدمة، وأظهرت النتائج سيادة فطر *C. albicans* بنسبة 59% يليه فطر *Aspergillus niger* بنسبة 22 %، وفطر *Penicillium* بنسبة 19 % من عدد العزلات الكلي. وفي نيجيريا عزل 14 فطر ممرض من على لفائف ورق المراحيض العامة. 6 أنواع من الحرم الجامعي لجامعة نيجيريا، كما عزل عدد 97 فطر من مراحيض كلية العلوم الطبية التطبيقية للذكور بالمملكة العربية السعودية تعود إلى خمسة أجناس، الفطريات المعزولة شملت فطر *Aspergillus niger, ،Aspergillus fumigatus, Aspergillus flavus, , Candida, Botyriodiplodia, Aspergillus terreus, Malbranchea, Fusarium, Curvularia, ،Cephalospora ،Penicillium, chrysogenum). Neurospora crassa, Penicillium gratulanum*

(Sheik *et al.,* 2009) و Nrior and Adiele, 2015) و Adenike *et al.,* 2015) . ونظرا للاستخدام المتعدد لأحواض الغسيل بدورات المياه بأقسام السكن الداخلية والتي من المحتمل ان تكون ملوثة ببعض الفطريات وذلك بسبب غياب الاشتراطات الصحية من حيث النظافة الدورية وبسبب الاستخدام المشترك لها، يهدف هذا البحث إلى دراسة امكانية التلوث الفطري في دورات المياه بالقسم الداخلي للبنات بجامعة وادي الشاطئ.

المواد والطرق:

جمع العينات: تم جمع عدد 144 عينة ومسحة لمواقع مختلفة من داخل دورات المياه بالقسم الداخلي لطالبات جامعة وادي الشاطئ بمدينة براك – الشاطئ، ليبيا.

المواد المستخدمة

استخدام ثلاثة انواع من البيئات المتخصصة في عزل الفطريات وهي بيئة أجار البطاطس والدكستروز ((Potato Dextrose Agar، بيئة أجار شابك (Czapek Dox Agar)، بيئة أجار الشعير (Malt Extract Agar)، حيث حضرت في المعمل تحت ظروف تعقيم، وذلك على حسب التعليمات الواردة من الشركة المصنعة (Oxoid, UK) وحسب ما ورد في (Campbell *et al.,* 2013).

الطرق المستخدمة:

جهزت الأطباق ووزعت في الأماكن المستهدفة للدراسة، حيث قسمت إلى مجموعتين، عرضت فيها اطباق المجموعة الأولى (72 طبق) للهواء مفتوحة وتركت لمدة ساعة، بينما أطباق المجموعة الثانية (72 طبق) فتم أخذ مسحة من الاحواض بواسطة الماسح القطني وزرعت على الأطباق (مسحة من الحوض على كل طبق من كل بيئة مجهزة مسبقاً) وأخذت للمعمل وحضنت الاطباق في الحضانة على درجة حرارة 25 °م. وذلك حسب ما ورد في (Samson *et al.,* 2002). وعزلت الفطريات النامية على الاطباق وزرعت في اطباق تحتوي على بيئة معقمة وحضنت على 25°م/5 ايام. ثم شخصت النموءات الفطرية وفقا لما ورد في (Samson *et al.*, 2002).

النتائج والمناقشة:

كشفت النتائج المتحصل عليها عن وجود تلوث فطري مختلف وشديد داخل الدورات الصحية بالأقسام الداخلية للقسم الداخلي للطالبات و بنسبة 100%، حيث عزل من الأحواض عدد 5 أنواع من الفطريات هي *A. flavus*، *Alternaria* ، *Cladiosporum* ، *P. citrinum*، و3 أنواع من الجدار الفاصل بين غرف الاستحمام هي *Mucor*، *Rhizopus* ،*A. niger*، فيما وصل عدد السلالات الفطرية المتشابهة والمعزولة من الموقعين إلى 3 أنواع شملت فطر *A. ochraceus*، *Fusairium*، spp *Cladiosporum*.

حيث كان القاطع الثالث أكثر القواطع تلوثاً بالفطريات ومقارنة ببقية القواطع كما مبين في الجدول (1).

جدول (1): معدلات انتشار الفطريات المعزولة على البيئات الثلاثة المستخدمة

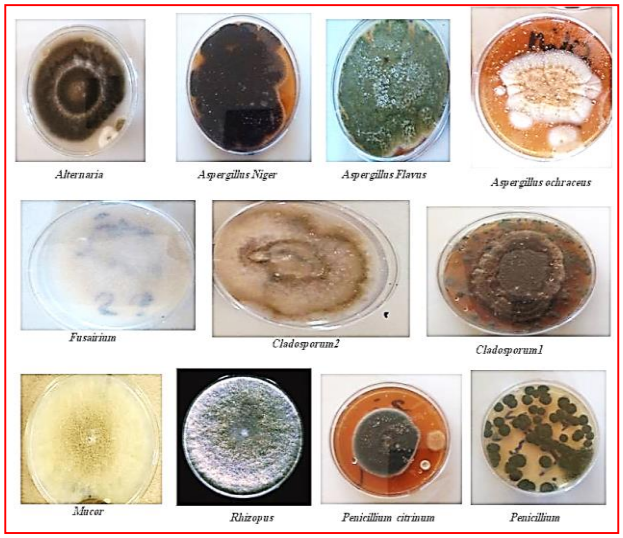
المكررات	نوع البيئة	القواطع					
		2	3	4	5	6	7
1	دكستروز	+	++	+++	++	-	++
	مولت	+	-	++	++	-	++
	شابك	+++	++	+++	+++	++	+
2	دكستروز	+	+	+	++	+	-
	مولت	+	++	+	++	+	-
	شابك	++	++	-	+++	+	+++
3	دكستروز	++	+	-	+	++	++
	مولت	++	++	-	++	++	++
	شابك	+	++	+	++	+	+
4	دكستروز	++	++	+	++	++	++
	مولت	++	++	++	++	++	+++
	شابك	+	+	+++	+	+	+
النمو الهوائي	دكستروز	+++	++	+++	+++	+++	+++
	مولت	+++	+++	-	+++	+++	+++
	شابك	+++	+++	+++	+++	+++	++

نمو منخفض - لا + نمو متوسط ++ نمو كثيف +++ يوجد نمو

كما تمثل الصور الموضحة في الشكل رقم (1) الفطريات المعزولة من الدورات الصحية باختلاف اشكالها.

تميزت بيئة أجار البطاطس والدكستروز وبيئة أجار الشعير (مولت) بكفاءة نمو السلالات الفطرية عليها حيث نمت الفطريات عليهما خلال ثلاثة أيام من الزراعة مقارنة بنموها على بيئة شابك أجار والتي بدء نمو الفطريات عليها بعد أسبوع من الزراعة على الرغم من كثافة النمو على بيئة أجار شابك مقارنة ببيئة أجار البطاطس والدكسروز وبيئة أجار الشعير كما هو مبين في الجدول رقم (2).

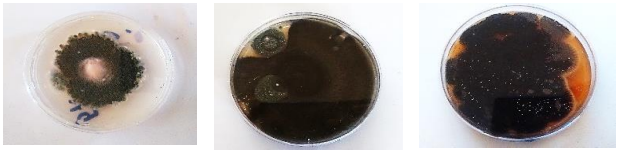
والشكل رقم (2) يمثل فطر *A. niger* كمثال على كفاءة الفطريات المعزولة في اختيارها للبيئات الغذائية المستخدمة في الدراسة والتي اعتمد فيها كثافة نمو الفطر على مساحة نموه وانتشاره في الطبق لكل بيئة غذائية، حيث كان معدل النمو الفطر عالي على بيئة أجار البطاطس والدكستوز، ومتوسط النمو على بيئة أجار الشعير (مولت) بينما كان قليل النمو على بيئة أجار شابك.



الشكل (1): أنواع الفطريات المعزولة من الدورات الصحية

جدول (2) : النمو على بيئة أجار شابك مقارنة ببيئة أجار البطاطس والدكسروز وبيئة أجار الشعير ز

الوسط الغذائي		
MEA	PDA	CZ
Aspergillus ochraceus *Aspergillus flavus* *Aspergillus niger* *Fusairium* *Mucor* *Penicillium citrinum* *Penicillium* *Rhizopus*	*Aspergillus Niger* *Aspergillus flavus* *Alternaria* *Cladiosporum SPP* *Cladiosporium* *Fusairium* *Penicillium citrinum*	*Aspergillus flavus* *Mucor* *Rhizopus* *Cladiosporum* *Penicillium citrinum*



أ. بيئة أجار مستخلص الشعير ب. بيئة اجار البطاطس والدكستروز ج. بيئة شابك

الشكل ارقم (2) يوضح كفاءة كفاءة نمو فطر A. niger على البيئات الثلاثة.

أظهرت النتائج المتحصل عليها وجود تلوث فطري مختلف وشديد داخل الدورات الصحية بالأقسام الداخلية للقسم الداخلي للطالبات وبنسبة 100%. حيث كان القاطع الثالث أكثر القواطع تلوثاً بالفطريات ومقارنة ببقية القواطع وهذا الاختلاف في التلوث ربما راجع لاختلاف

عامل النظافة للدورات الصحية بالسكن من قبل الطالبات، بالإضافة إلى اختلاف عدد الطالبات اللاتي يستخدمن تلك الدورات. وهذا يتوافق مع ما وجده (Kollef *et al.*, 2000; Dashner *et al.,* 2002) في دراساتهم التي اوضحت أن نسب التلوث الفطري في الدورات الصحية قد يصل إلى 100% بسبب قلة النظافة والاستخدام المشترك والمتعدد. النتائج المتحصل عليها لم تظهر وجود تباين بشكل كبير في أنواع الفطريات المعزولة من الاحواض مباشرة أو من نوع من الفطريات من جميع دورات المياه على البيئات قيد الدراسة، وكان الفطر A. flavus Penicillium (citrinum)، الأكثر سيادة على جميع البيئات المدروسة وبنسبة (27%) يليه وعلى التوالي فطر Cladiosporum ، Fusairium ، Mucor ، Rhizopus بنسبة (18 %)، مقارنة مع فطر A. ochraceus، Alternaria ، Penicillium ، Cladiosporum spp الأقل تواجداً وانتشارا وبنسبة (9 %)، وهذا يتفق مع دراسة (Hass et al., 2007; Nayar et al., 2007; Khan et al., 2012; Sharma, et al., 2010).

تميزت بيئة أجار البطاطس والدكستروز وبيئة أجار الشعير (مولت) بكفاءة نمو السلالات الفطرية عليها حيث نمت الفطريات على البيئتين المذكورتين خلال ثلاثة أيام من الزراعة مقارنة بنموها على بيئة شابك أجار والتي بدء نمو الفطريات عليها بعد أسبوع من الزراعة على الرغم من كثافة النمو على بيئة أجار شابك مقارنة ببيئة أجار البطاطس والدكسروز وبيئة أجار الشعير، وهذا ربما يبين أفضلية البيئات الممكن استخدامها في الكشف عن التلوث الفطري. وهذا يتوافق مع دراسة (Sharma and Bandey, 2010) الذين أثبتوا أن بيئة اجار مستخلص الشعير وبيئة اجار البطاطس والدكستروز من أفضل البيئات كفاءة في نمو الفطريات. تنوعت الفطريات المعزولة من الوحدات الصحية بالقسم الداخلي للبنات بجامعة وادي الشاطي من حيث الاضرار والسمية، حيث يعتبر فطر *A. ochraceus* وفطر *A. niger* من الفطريات المنتجة لسموم الاكرتوكسين A والستيرين وهذه السموم لها تأثير حاد على الكلى، وفي دراسة اشرفت عليها المنظمة الدولية لأبحاث السرطان اثبت ان لسم الاوكراتوكسين A تأثير مسرطن على الكبد والجهاز المناعي في الانسان (IARC, 1993 ; Schuster *et al.*, 2002) . وتصل هذه السموم للإنسان أو الحيوان نتيجة لاستهلاك أغذية تحتوي على هذه السموم (Shaug *et al.,* 2001) أما فطر *A. flavus* فهو نوع من الفطريات الممرضة والمسببة للأمراض وبعض سلالاته مفرزة للافلاتوكسينات (Ramerrez *et al.,* 2012)، بينما تنتج فطر *A. niger* بعض سلالاتها السموم الفطرية القوية المسماة الاوكراتوكسينات (ويسبب فطر *Alternaria* حمى القش أو تفاعلات فرط الحساسية المؤدية إلى الربو والعدوى الانتهازية ونقص المناعة (Kelman *et al.,* 2015) ومن السموم الرئيسية لفطر *Fusairium* أنها تنتج سموم *fumonisins* و*trichothecenes* كما يسبب التهابات وحكة. وينتج الفطر *Penicillium* سموم فطرية شديدة السمية (Valdez et al., 2006). أما فطر *Rhizopus* قد تكون قاتلة (Abe et al., 2010). ويعتبر وجود فطر *Cladiosporum*، *Mucor* نوع من التلوث.

عليه توصي هذه الدراسة بضرورة التشديد على تنظيف وتعقيم دورات المياه وبشكل دوري، واستخدام المنظفات المناسبة والمركزة لمنع نمو أو انتشار الفطريات. كذلك نشر الوعي الصحي والبيئي بخطورة التلوث وخاصة بالفطريات لما لها من أضرار جسيمة وقاتلة على الكائنات الحية بما في ذلك الإنسان. بالإضافة إلى الاهتمام بعدم ترك القمامة في دورات المياه وبقايا الطعام

الجدار الفاصل بين غرف الاستحمام، بينما الاختلاف كان في العدد فقط وبمعدل (45.45 %)، أما الفطريات المعزولة من الجدار الفاصل بين غرف الاستحمام كان بنسبة (27.27 %)، فيما وصلت نسبة السلالات الفطرية المتشابهة والمعزولة من الموقعين إلى (27.27 %).

عزل عدد 20 سلالة فطرية تمثل 11

والتخلص منها فوراً حتى لا تكون بيئة مناسبة لنمو الفطريات. وتوفير الإمكانيات البشرية والمادية للنظافة والصيانة بشكل مستمر للحفاظ على صحة المستخدمين لهذه الأماكن.

المراجع.

Abe A, Asano K, Sone T (2010). A Molecular Phylogeny-Based Taxonomy of the Genus *Rhizopus*. Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry. 74 (7): 1325–1331.

Adenike AO Ogunshe1*, Olufunmilayo E Oyebajo2, Olanrewaju A Odusanya3 and Olusegun A Ogungbesa (2015): Evaluation of Physical Characteristics and Public Health Significance of Easily-Culturable and Clinically-Relevant, Inhalable Microbial Flora of Unused Toilet Rolls". *Health Science Journal*.

AL-Sa ady Amal Talib (2009): A Study of Microbial Contamination of Toilets In the Girls Dormitory in Al-Qadisiya University". *J. Wastt for Sce. And Medical*. 2(2): pp 67 – 81.

Campbell K Colin., Johnson M Elizabeth., and Warnock W. David. (2013): Identification of Pathogenic Fungi, Second Edition. Health Protection Agency. Published 2013 by Blackwell Publishing Ltd.

APPENDIX 2 FURTHER READING

Dashner, F. D. ; Feryp, N. & Wolffg, M. (2002). Nosocomial infectious in surgical wards: A muli center prospective study. Intensive c a r e M e d . 8 : 5 - 9 .

Fisher, Bruce؛ Harvey, Richard P.؛ Champe, Pamela C. (2007): Lippincott's Illustrated Reviews: Microbiology". Pp –332

Gilasi , Mohammad Pourbabaee (2012): Assessment of

pools in Uromia, Iran . Iranian *Journal of Public Health.*

Nayar, T.S., Mohan, T.K., Jothish, P.S., (2007). Status of airborne spores and pollen in a coir factory in Kerala, *India. Aero biologia* 23 (2), 131–143.

Nrior R. and Adiele P. (2015): Microbial-Aerosol contamination in a University Campus in Port Harcourt, Nigeria. *J. Sce. and Tech. Nigeria* 2(1): pp 105-122

Ramírez-Camejo, L. A.; Zuluaga-Montero, A.; Lázaro-Escudero, M. A.; Hernández-Kendall, V. N.; Bayman, P. (2012). Phylogeography of the cosmopolitan fungus *Aspergillus flavus*: Is everything everywhere? Fungal Biology. 116 (3): 452–463.

Rasti Sima, Mohammad Ali Assadi , Leila Iranshahi , Mahmood Saffari , Hamid Reza

Samson RA, Hoekstra ES, Frisvad JC, Filtenborg O (2002). Introduction to Food - and Airborne Fungi, 6th ed. Utrecht: Centraalbureau voor Schimmelcultures, Holland (2002)

Sharma G. and Pandey R. R. (2010). Influence of culture media on growth, colony character and sporulation of fungi isolated from decaying vegetable wastes". *Journal of Yeast and Fungal Research* Vol. 1(8), pp. 157 - 164, October 2010

Shaug, MA; Eduard, W; Størmer, FC (2001). "Ochratoxin A in airborne dust and fungal conidia". *Mycopathologia.* 151 (2): 93–8.

Shtayeh M.S. Ali , Khaleel Kh. M Tayseer. & Jamous M. Rana (2002): "Ecology of dermatophytes and other keratinophilic fungi in swimming pools and polluted and unpolluted streams". *Mycopathologia* 156: 193–205, 2002.

Schuster E, Dunn-Coleman N, Frisvad JC, Van Dijck PW (2002). On the safety of *Aspergillus niger*—a review. *Applied Microbiology and* Biotechnology. 59 (4–5): 426–35.

Sheik G. Basha, Abd Al Rheam A. Ali, Al Shehri Z. Saad, Microbial Contamination and Physicochemical Condition of Public Swimming Pools in Kashan, Iran" . *Jundishapur J Microbiol.* 2012;5(3):450-455. DOI: 10.5812/jjm.2478

Giorgio Brandi, Maurizio Sisti, Andrea Paparini Gianluca Gianfranceschi, Giuditta F. Schiavano1,Mauro De Santi, Daniele Santoni, Valter Magini, & Vincenzo Romano-spicA (2007): Swimming pools and fungi: An environmental 'epidemiology survey in Italian indoor swimming facilities". *International Journal of Environmental Health Research* . June 2007; 17(3): 197 – 206.

Haas, D., Habib, J., Galler, H., Buzina, W., Schlacher, R., Marth, E.,Reinthaler, F.F., (2007). Assessment of indoor air in Austrian apartments with and without visible mould growth. *Atmospheric Environment* 41: (25), 5192–5201.

International Agency for Research on Cancer - IARC (1993). Evaluation of carcinogenic risks of chemical to humans. Some naturally-occurring substances: food items and constituents. *Heterocyclic aromatic amines and mycotoxins. IARC monographs: Vol 56,* Lyon, France. pp. 359-362.

Kelman, MJ; Renaud, JB; Seifert, KA; Mack, J; Sivagnanam, K; Yeung, KK; Sumarah, MW (2015). Identification of six new *Alternaria* sulfo conjugated metabolites by high-resolution neutral loss filtering. *Rapid Commun Mass Spectrom.* 29 (19): 1805–1810.

Khan A.A. Haleem, Karuppayil S. Mohan (2011). Fungal pollution of indoor environments and its management". *Saudi Journal of Biological Sciences* (2012) 19, 405–426

Kollef, M.H.; Sharpless, L.; Pasque, G.; Mmphy, D.; Fraser, V. (2000). The impact of nosocomial infections on patient's outcome following cardia surgery. Mid J. 112(3):66-75

Nanbakhsh H., Diba K. & Hazarty K. (2002): Study of fungal contamination of indoor public swimming

Al Otaibi O. Bin Muath (2015): "Assessment of Bacteria and Fungi in air from College of Applied Medical.

Valdez JG, Makuch MA, Ordovini AF, Masuelli RW, Overy DP, Piccolo RJ (2006). First report of *Penicillium allii* as a field pathogen of garlic (Allium sativum). Plant Pathology. 55(4): 583

Yuli Ekowati, Anne D. van Diepeningen, GiulianaFerrero, Maria D. Kennedy, Ana Maria de Roda Husman,Franciska M. Schets (2017):Clinically relevant fungi in water and on surfaces in an indoor swimming pool facility" . S1438-4639(17)30237-7. http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.ijheh.2017.07.002