

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

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

جمال ابراهيم الزوي¹، أمنا خير صابر²، عائشة مفتاح ضو²

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*، *Cladosporium spp*، *Penicillium*. وأظهرت النتائج أن أنواع الفطريات المعزولة من الحوض كانت بنسبة (45.5%)، ومن الأقل تواجداً وانتشاراً وبنسبة (9.0%). 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 Elzwai¹, Amna Khair Saber², Aisha Moftah Daw².

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.

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**

المقدمة

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 بالملكة العربية السعودية تعود إلى خمسة أجناس، الفطريات المعزولة شملت فطر *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, *Cephalospora*, *Candida*, *Botryodiplodia*, *terreus*, *Neurospora crassa*, *Malbranchea*, *Fusarium*, *Curvularia*, *Penicillium gratulanum*, *Penicillium chrysogenum*. (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 للنبات 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 أنواع من البيئات المتخصصة في عزل الفطريات وهي بيئة أجار البطاطس والديكستروز ((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).

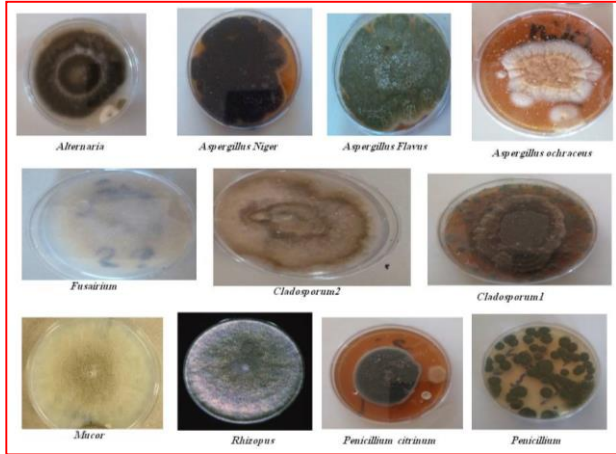
الطرق المستخدمة:

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 الأطباق في الحضانة على درجة حرارة 25 °م. وذلك حسب ما ورد في (Samson et al., 2002). وعزلت الفطريات النامية على الأطباق وزرعت في اطباق تحتوي على بيئة معقمة وحضنت على 25°م/5 أيام. ثم شخصت النمووات الفطرية وفقاً 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 للطلبات وبنسبة 100%، حيث عزل من الأحواض عدد 5 أنواع من الفطريات هي *A. flavus*، *Alternaria*، *Cladosporium*، *P. citrinum*، و 3 أنواع من الجدار الفاصل بين غرف الاستحمام هي *Mucor niger*، *Rhizopus*، *A. niger*، فيما وصل عدد السلالات الفطرية المتشابهة والمعزولة من الموقعين إلى 3 أنواع شملت فطر *Fusarium*، *A. ochraceus*

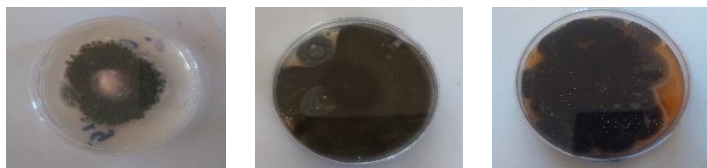
يعتبر التلوث الفطري من المشاكل التي تعاني منها العديد من الاماكن والمراكز والتجمعات البشرية الامر الذي استوجب على الجهات المحلية والدولية المتمثلة في منظمة الصحة العالمية ومنظمة الاغذية والزراعة (الفاو) الي وضع العديد من اللوائح والانظمة والقوانين المنظمة لعملية تداول المنتجات الغذائية وكذلك دراسة الاماكن 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 - إيران وكشف أن أكثر الفطريات شيوعاً 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 (*Microsporium 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 *Cladosporium cladosporioides* و *Acremonium strictum* . 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 خطراً بيولوجياً على المستخدمين والعاملين بها. وأكد (Rasti et al., 2012) انتشار الفطريات بنسبة 27% في أربعة حمامات سباحة في منطقة كاشان، إيران، وكان أكثرها تواجداً وشيوعاً 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 نوعاً، 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 نوعاً ومجموعاً 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



الشكل (1): أنواع الفطريات المعزولة من الدورات الصحية

جدول (2) : النمو على بيئة أجار شاباك مقارنة ببيئة أجار البطاطس والدكستروز وبيئة أجار الشعير ز

الوسط الغذائي		
MEA	PDA	CZ
<i>Aspergillus ochraceus</i>	<i>Aspergillus Niger</i>	<i>Aspergillus flavus</i>
<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Aspergillus flavus</i>	<i>Mucor</i>
<i>Aspergillus niger</i>	<i>Alternaria</i>	<i>Rhizopus</i>
<i>Fusarium</i>	<i>Cladosporium SPP</i>	<i>Cladosporium</i>
<i>Mucor</i>	<i>Cladosporium</i>	<i>Penicillium citrinum</i>
<i>Penicillium citrinum</i>	<i>Fusarium</i>	
<i>Penicillium</i>	<i>Penicillium citrinum</i>	
<i>Rhizopus</i>		



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

الشكل ارقم (2) يوضح 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

Cladosporium spp . 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					
		7	6	5	4	3	2
1	دكستروز	++	-	++	+++	++	+
	مولت	++	-	++	++	-	+
	شاباك	+	++	+++	+++	++	+++
2	دكستروز	-	+	++	+	+	+
	مولت	-	+	++	+	++	+
	شاباك	+++	+	+++	-	++	++
3	دكستروز	++	++	+	-	+	++
	مولت	++	++	++	-	++	++
	شاباك	+	+	++	+	++	+
4	دكستروز	++	++	++	+	++	++
	مولت	+++	++	++	++	++	++
	شاباك	+	+	+	+++	+	+
النمو الهوائي	دكستروز	+++	+++	+++	+++	++	+++
	مولت	+++	+++	+++	-	+++	+++
	شاباك	++	+++	+++	+++	+++	+++
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 شاباك والتي بدء نمو الفطريات عليها بعد أسبوع من الزراعة على الرغم من كثافة النمو على بيئة أجار شاباك مقارنة ببيئة أجار البطاطس والدكستروز وبيئة أجار الشعير كما هو مبين في الجدول رقم (2).

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

(Abe et al., 2006). أما فطر *Rhizopus* قد تكون قاتلة (Valdez et al., 2010). ويعتبر وجود فطر *Mucor* ، *Cladosporem* 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 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 multi 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

عامل النظافة للدورات الصحية بالسكن من قبل الطالبات، بالإضافة إلى اختلاف عدد الطالبات اللاتي يستخدمن تلك الدورات. وهذا يتوافق مع ما وجدته (Kollef et al., 2002; 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 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 نوع من الفطريات من جميع دورات المياه على البيئات قيد الدراسة، وكان الفطر *Penicillium (citrinum)*: *A. flavus* الأكثر سيادة على جميع البيئات المدروسة وبنسبة (27%) يليه وعلى التوالي فطر *Cladosporem* ، *Mucor* ، *Fusarium* ، *Cladosporem spp* ، *Penicillium. A. ochraceus*. *Alternaria* (Hass et al., 2007; وهذا يتفق مع دراسة (9%)، وNayar 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 شاباك أجار والتي بدء نمو الفطريات عليها بعد أسبوع من الزراعة على الرغم من كثافة النمو على بيئة أجار شاباك مقارنة ببيئة أجار البطاطس والدكستروز 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 للنبات بجامعة وادي الشاطي من حيث الاضرار والسمية، حيث يعتبر فطر *A. ochraceus* وفطر *A. niger* من الفطريات المنتجة لسُموم الاكروتوكسين A والستيرين وهذه السُموم لها تأثير حاد على الكلى، وفي دراسة اشرفت عليها المنظمة الدولية لأبحاث السرطان اثبت ان لسُم الاكروتوكسين A تأثير مسرطن على الكبد والجهاز المناعي في الانسان (IARC, 1993 ; Schuster et al., 2002). وتصل هذه السُموم للإنسان أو الحيوان نتيجة لاستهلاك أغذية تحتوي على هذه السُموم (Shaug et al., 2001) أما فطر *A. flavus* فهو نوع من الفطريات المرصدة والمسببة للأمراض وبعض سلالاته مفرزة للافلاتوكسينات (Ramerrez et al., 2012)، بينما تنتج فطر *A. niger* بعض سلالاتها السُموم الفطرية القوية المسماة الاكروتوكسينات (ويسبب فطر *Alternaria* حمى القش أو تفاعلات فرط الحساسية المؤدية إلى الربو والعدوى الانتهازية ونقص المناعة (Kelman et al., 2015) ومن السُموم الرئيسية لفطر *Fusarium* أنها تنتج سموم *trichothecenes*, *fumonisins* كما يسبب التهابات وحكة. وينتج الفطر *Penicillium* سموم فطرية شديدة السمية

- infections on patient's outcome following cardiac surgery. *Mid J.* 112(3):66-75
- Nanbakhsh H., Diba K. & Hazarty K. (2002): Study of fungal contamination of indoor public swimming 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; Störmer, 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.
- Gilasi , Mohammad Pourbabae (2012): Assessment of 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 Papparini 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

- 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, Giuliana Ferrero, 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>
- Schuster E, Dunn-Coleman N, Frisvad JC, Van Dijk 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, 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,