عزل وتعريف بعض الفطريات الأكثر انتشارا داخل ابنية المدارس (دراسة ميدانية على مدارس "رياض الأطفال، ابتدائي، إعدادي" في مدينة قصر الاخيار

الأستاذة فاطمة رمضان الكاوان - جامعه المرقب – كلية الآداب والعلوم قصر الاخيار

الملخص:

تؤدي الفطريات دور هام في إصابة الإنسان بالعديد من الامراض ومنها أمراض الحساسية. فقد وجد أن هناك العديد من الفطريات في الهواء المدارس في مدينة قصر الأخيار خلال الموسم الأول "الخريف " والموسم الثاني "الربيع " تعود إلى مجموعة من الفطريات , ووجد أن الفطر Cladosporium أكثر الفطريات حضورا في هواء المدارس في مدينة قصر الأخيار " رياض الأطفال و مدارس الابتدائية بنات -أولاد ومدارس الإعدادية بنات – أولاد و" في الموسم الأول في الهواء الداخلي "22.85% , 33.33% , 24.59% , 20.20% , 16.98% , على التوالي " وكذلك توجد بأعلى تكرار في الموسم الثاني "27.27% , 21.42% على التوالي " في مدرسة الابتدائية بنات ومدرسة الإعدادية أولاد ويليها بعد ذلك فطريات Pencillium وAltergillus وRhizopus و Fusariumو Rhizoctonia .وكان مجموع وجدات تكوين المستعمرات "و.ت.م" في الموسم الأول للفطر Cladosporhum 64 "و.ت.م" يليه فطر Pencillium 53 "و.ت.م" وفي الموسم الثاني كان مجموع أعداد تكوين المستعمرات لفطر Cladosporium هو 51 "و.ت.م" وفطر pencillium 44 "و.ت.م".

المقدمة:

الفطريات Fungi هي كائنات حية "حقيقية النواة Eukaryotic"التي تكون مختلفة من ناحية السلوك والتركيب وكذلك التغذية عن باقي الكائنات الحية التي تمتاز بكونها متباينة التغذية "Heterotrophs"أي انها لا تتمكن من صنع غذائها بنفسها ويعود السبب في ذلك لعدم احتواء خلاياها علي "مادة الكلوروفيل "فهي تؤمن غذائها إما من التطفل على الكائنات الأخرى أو بالترميم على المواد العضوية, وبذلك فإن الفطريات تمتلك مقومات خاصة تجعلها تتمكن من القيام بشكل واسع من النشاطات والفعاليات التي يمكن ان تدخل في مفاصل حياة الانسان (1) إذ تتميز الفطريات بالقدرة على إنتاج السموم بأنواعها المختلفة وكذلك كفاءة الجهاز الانزيمي للفطريات وبذلك تكون مصدر خطر على الانسان بصورة مباشر من خلال التعامل مع الفطريات كما في بعض أنواع الحساسية التي تنتج من استنشاق السبورات Spores أو بصورة غير مباشرة من خلال استنشاق أو تناول المواد الغذائية التي تكون ملوثه بالسموم الفطرية(2).

يتعرض الانسان للعديد من العوامل الضارة في الهواء الذي يتنفسه والسوائل التي يشربها والطعام الذي يأكله والاسطح التي يلمسها والمنتجات التي يستعملها، ومن اهم اختصاصات الصحة العامة الوقاية او خفض التعرض للعوامل البيئية التي تساهم بطريقة مباشرة او غير مباشرة في زيادة معدل الوفيات او الامراض او عدم الراحة او العجز.

فكان لتأثير الفطريات قاطنة الهواء وكذلك البكتيريا اثر قد يكون مباشر او غير مباشر في احداث بعض الامراض للأشخاص الذين يعانون من الامراض المستعصية او نقص في جهاز المناعة كمرضي الإيدز والالتهاب الكبدي.

توجد ثلاثة آليات للمرض تسببها الفطريات وهي العدوى والحساسية والتسمم الغذائي، أنه لكل حالة يرتبط فيها المرض بنوع خاص من الفطريات. تشمل الآليات المعترفة الأعراض الالتهابية المعروفة التي تؤدي إلى

إثبات سريري موضعي للمرض. في الآونة الأخيرة نشأت اختلافات عديدة على نطاق واسع حول تأكيدات غير مثبتة علمياً مفادها هو أن التعرض لفطريات الأماكن المغلقة يسبب أمراض محددة ومعروفة، إلا أن هذه الأمراض تتميز بعدم وجود دليل موضعي ونقص في التعريف التشريحي للمرض. هناك بعض الفطريات لكل مرض وخاصة الجلدية. كما أن الكثير من البحوث المنشورة منذ عام1924 م التي عنيت بفكرة أن وجود الفطريات يمثل إحدى أسباب الإصابة بالربو الذي ينتج عن الحساسية وذلك بعد إثبات وجود الاجسام المضادة التحسسية للفطريات (4).

وفي هذه المقالة العلمية تم استعراض معظم الأبحاث المنشورة التي تدعي أن الفطريات تسبب أمراض محددة ومعروفة، تلعب الفطريات دورا مهما في التلوث الداخلي ويعد الهواء من المكونات البيئية ذات الأهمية الذي يكون عرضة للتلوث بالعديد من المواد الفطرية والبكتيرية والغبار وحبوب اللقاح وغيرها (2). كما أن فطريات الهواء تنتشر بواسطة التيارات الهوائية على شكل قطع الخيوط الفطرية والأبواغ، وتتمكن الكائنات الدقيقة ومن ضمنها الفطريات من أن تدخل الى المباني عن طريق دخول الهواء الخارجي وخلال التهوية والتدفئة ونطام تكييف الهواء عن طريق النوافذ والأبواب فضلا عن المواد البنائية وغيرها من المحتويات كملوثات لها إذا ارتفعت نسبة الرطوبة لفترة كافية (3).

وأصبحت فطريات الهواء ذات أهمية متزايدة لان لها تأثيرات ضارة بالصحة وان التعرض للفطريات يتسبب في الحساسة والمتهيجات وغيرها من التأثيرات السامة ومن خلال المعلومات التي يمكن الحصول عليها من عينات فطريات الهواء في المساعدة متتابعة للحد من أي نوع من الأضرار

أهداف البحث:

1- عزل بعض الفطريات الأكثر شيوعا التي تنتقل بواسطة الهواء داخل الأماكن المغلقة في المدارس ورياض الأطفال.

2- وصف وتعريف هذه الفطريات بالطرق العلمية المتعارف عليها.

الدراسات السابقة:

تتكون الملوثات الحيوية في الأماكن المغلقة من مسببات الحساسية والكائنات متناهية الصغر. تستمد مثيرات الحساسية من حبوب اللقاح ووبر الحيوانات والغبار والعث والصراصير وبعض النباتات والفطريات والكائنات الدقيقة. تنقل الفيروسات والبكتيريا إلى داخل المباني بشكل رئيسي عن طريق الأشخاص، على أجسامهم وملابسهم وأحذيتهم، ولكن يتم أيضا حملها في جزيئات ذبابة تدخل إلى المباني.

ينمو العفن في الأماكن الرطبة نتيجة التسربات وعدم وجود هواء نقي كافٍ. هذه الأشياء تجعل من الممكن للعفن أن ينمو على الأسطح والأشياء، ويطلق جزيئات صغيرة تسمى الجراثيم والمواد الكيميائية ذات الرائحة الكريهة عندما يتحلل. أظهرت الأبحاث على مدى عقود أن لسوء جودة الهواء في المدارس تأثيرات مختلفة على صحة الأطفال، وقدرتهم على التعلم والأداء الأكاديمي. قامت وكالة حماية البيئة الأمريكية بمراجعة الأدبيات العلمية حول تأثير جودة الهواء على الأداء الأكاديمي وقسمت نتائج العديد من الأوراق البحثية إلى الفئات التالية:

أدت زيادة التهوية عبر أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء أو فتح النوافذ في الفصول الدراسية إلى درجات أعلى في اختبارات قياسية في الرياضيات والقراءة.

إذا جعلنا الهواء داخل منازلنا أنظف من خلال التخلص من الأشياء القذرة أو السماح بدخول المزيد من الهواء النقي، فيمكن أن يساعد ذلك الأطفال على القيام بالأشياء بشكل أسرع وأفضل.

إذا كان مبنى المدرسة في حالة سيئة للغاية، فقد لا يأتي المزيد من الطلاب إلى المدرسة وربما يتوقفون عن الذهاب إلى المدرسة تمامًا.

صرّح العديد من المعلمين في منطقتين بالولايات المتحدة إن المشكلة الأكثر شيوعًا التي تجعل التعليم سيئًا هي عندما يكون الهواء داخل المباني غير نظيف تمامًا.

تتضمن أسباب التلوث التي ترتبط في الغالب بمشاكل التنفس، مثل الربو، الأضرار الناجمة عن الرطوبة، والحساسيات الحيوانية والبيولوجية، وNO2، والرطوبة أو الأتربة في أنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء، ومعدلات التهوية المنخفضة، والفورمالديهايد، ومنتجات التنظيف،

يعتبر التلوث الفطري من المشاكل التي تعاني منها العديد من الأماكن والمراكز والتجمعات البشرية الامر الذي استوجب على الجهات المحلية والدولية المتمثلة في منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة (الفاو) الي وضع العديد من اللوائح والأنظمة والقوانين المنظمة لعملية تداول المنتجات الغذائية كذلك دراسة الأماكن التي يرددها الأشخاص كدورات المياه.

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 له وكذلك فأن الاستجابات للحساسية (الحساسية الأنفية، الالتهاب الرئوي مفرط الحساسية، والربو) يمكن عدها من المشاكل الطبيعية والشائعة على نطاق واسع وهي متعلقة باستنشاق الفطريات المتواجدة في الهواء

تعتبر الدراسة التي أجريت عام 1986م عن تفشى مرض Trichothecene toxicosis في الهواء أول تقرير علمي منشور عن مرض غامض في منزل ملوث بالفطريات، حيث كانت تعاني الأسرة التي تعيش في هذا المنزل المكونة من أربعة أفراد وخادمة من مجموعة من الأعراض المرضية المتكررة غير المحددة لكل شخص، ولكن في المقابل كانت جميع نتائج الفحص البدني Physical Examination والاختبارات المعملية سلبية (4).

في عام 1993م أجريت دراسة وبائية Epidemiologic Study باستخدام استبيانات الشكوى الصحية Health Complaint Questionnaire لوصف الحالة الصحية لبعض العاملين الذين كانوا يراجعون إحدى العيادات الصحية المهنية Occupational Health Clinic في مدينة نيويورك ويعملون في مبنى مكاتب قديم تم تجديده (8). ونظراً لأن الدراسة افترضت أن العاملين الممثلين لعينة الدراسة كانوا معرضين للفطريات أثناء عملهم في مكاتب العمل فإنه لا يمكن الاستدلال بنتائج هذه الدراسة, إضافة إلى ذلك أنه تم اختيار عينة الدراسة عشوائياً ولا يوجد مجموعة ضابطة للمقارنة مع عدم إجراء الفحوصات البدنية لعينة الدراسة (10).

كما أظهرت نتائج دراسة وبائية أخرى أجريت عام 1998م على مجموعة من المتطوعين في مبنى أحد المحاكم في مقاطعة فلوريدا, وجد أن تركيز الأعداد الكلية للفطريات المحمولة بالهواء الداخلي تمثل 50٪ فقط من تركيزات الكلية الفطريات الخيطية بالهواء الخارجي, حيث أنه في هذه الدراسة تم تشخيص الآلام الحادة لأمراض الرئة من خلال تشخيص عرضين إلى ثلاثة أعراض تتمثل في الحمى وآلام العضلات وآلام الصدر (Hodgson et al.,1998)،

كما تم تأكيد نفس الأعراض في دراسة اخرى حديثة (Al-Ahmad et al., 2010)7.

كما أنه في عام 1996م أجريت دراسة على 53 عامل كانوا يعملون في مكاتب تتعرض لطفح مياه ونمو فطريات خيطية، حيث استخدمت الدراسة استبيانات الشكوى الصحية بالإضافة إلى أجراء اختبار الوظائف المناعية Immune Functions والأجسام المضادة Antibodies للفطريات الخيطية. أوضحت نتائج هذه الدراسة أن معظم العاملين كان لديهم عدوى سابقة وأعراض مرضية في بعض أعضاء من الجسم التي لم تختبر أثناء إجراء الدراسة. كما أظهرت نتائج الدراسة أيضاً أن جميع نتائج اختبار القياس المعملية Laboratory Measurements التي أجريت (24 اختبار) كانت تقع داخل المدى الطبيعي بالإضافة إلى عدم وجد فروق معنوية بين متوسطات قيم هذه الاختبارات لعينة الدراسة والعينة الضابطة باستثناء اختبار واحد فقط هو +CD3 lymphocytes in peripheral blood الذي أعطى نتيجة مختلفة معنوياً مقارنة بالعينات الضابط وذلك بالرغم من أن متوسط القيم لهذا الاختبار كانت تقع داخل المدى الطبيعي (44). كما يؤخذ على هذه الدراسة أنها لم تصف كيف تم اختيار العينة الضابطة لمقارنتها مع عينة الدراسة بالرغم من وجود واحد وعشرون شخص كعينة ضابطه للمقارنة (35).

وقد أظهرت نتائج الدراسة التي أجريت على عدد 622 عامل يعملون في 48 مدرسة في ولايات جنوب أمريكا كانت تشكوا من تدني جودة الهواء الداخلي لهذه المدارس, أن تركيز الأعداد الكلية للفطريات المحمولة بالهواء الداخلي تزيد عن أعدادها في الهواء الخارجي لعدد 22 مدرسة. كما تبين أنه لا توجد دلائل إحصائية بين الأعداد الكلية للفطريات المحمولة بالهواء الداخلي للمدارس التي كان بها عاملون يعانون من بعض الأعراض التنفسية والمدارس التي لا يعاني العاملون بها من أيّ أعراض تنفسية , ولكن هذه النتيجة تم استنتاجها من خلال استخدام الاستبيانات وليس باستخدام الفحوصات الموضوعية (26).

كما أوضحت نتائج التحليل الإحصائي لإحدى الدراسات العلمية، وجود فروق واختلافات ضئيلة جداً بين الاتجاهات التي تم رصدها من خلال الفحص البدني واختبارات الوظائف المناعية والحساسية للفطريات الخيطية التي أجريت على عدد 147 مريض (22 طفل و125 شخص بالغ) كانوا يراجعون العيادات الطبية نتيجة معاناتهم لأعراض متعددة تتمثل في أعراض الجهاز التنفسي والعيون والإجهاد وذلك نتيجة زيادة كثافة الفطريات الخيطية في منازلهم (17).

هناك العديد من التقارير العلمية التي ركزت على دراسة تأثير الرطوبة أو الفطريات في الأماكن المغلقة على انتشار أمراض الجهاز التنفسي. ففي هذا المجال فقد أوضحت نتائج دراستين مسحيتين تم إجراء إحداهما في الولايات المتحدة على عدد 6273 طفل ، بينما تم إجراء الأخرى في الصين على عدد 1370 طفل، على أن هناك علاقة بين أمراض الجهاز التنفسي ووجود الفطريات في الأماكن المغلقة, حيث استخدم في الدراستين السابقتين استبيانات حول أمراض الجهاز التنفسي وتقرير ذاتي عن تسرب المياه ووجود الفطريات داخل الأماكن المغلقة وقد تشابه نتائج الدراستين مع أحد الدراسات الحديثة. كما أوضحت أيضاً نتائج دراسة علمية أخرى أن هناك علاقة بين وجود أزيز في التنفس لدى الأطفال المصابين بالربو وتركيزات الفطريات في المنازل التي يعيش بها هؤلاء الأطفال، ولكن وجد أن تركيز الفطريات في الهواء الداخلي كانت أقل بكثير من تركيزها في الهواء الخارجي وذلك خلال فصل الصيف(20), وقد تشابهت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة علمية أخرى تم خلالها قياس الرطوبة الكلية في بعض المنازل وتركيزات الفطريات ومقارنتها مع بعض الأعراض التي تظهر على الأطفال الذين يعيشون في هذه المنازل، حيث وجد أن هناك علاقة بين الرطوبة وتركيز الفطريات في ظهور

بعض الأعراض المرضية منها العصبية، آلام المفاصل، الغثيان، القئ، آلام الظهر، انسداد الأنف، الضعف العام في الجسد، الإمساك، وعدم القدرة على التنفس (12), ولكن في نفس الوقت لم يتم في هذه الدراسة إجراء أي فحوصات بدنية أو اختبارات مخبرية(9). وكما أظهرت نتيجة دراسة علمية أخرى عدم وجود أي علاقة في تأثير الرطوبة الكلية وتركيزات الفطريات على ظهور بعض الأعراض الصحية على عينة الدراسة المتمثلة في عدد 345 مواطن بنجلاديشي يعيشون في عدد 60 شقة في مدينة لندن وقد تشابهت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة علمية أخرى (22).

ماذا يُقصد بتلوث الهواء؟

هو وجود أي مواد صلبه أو سائلة أو غازية بالهواء بكميات تؤدي إلى أضرار فسيولوجية واقتصادية وحيوية بالإنسان والحيوان والنباتات والآلات والمعدات، أو تؤثر في طبيعة الأشياء. طرق تلوث الهواء أهمها:

1- مواد صلبة معلقة: كالدخان، عوادم السيارات، التربة، حبوب اللقاح، أتربة الإسمنت وأتربة المبيدات الحشرية.

2- مواد غازية أو أبخره سامة وخانقة مثل : الكلور، أول أكسيد الكربون، أكسيد النيتروجين، ثاني أكسيد الكبريت والأوزون.

3- البكتيريا والجراثيم والعفن المتمثل في الفطريات بأنواعها المختلفة الناتج من تحلل النباتات والحيوانات الميتة ونفايات السكان.

وموظفي المستشفى وعدد من المراجعين من مواطنين ومقيمي

أولا: تلوث الهواء: Air Pollution

إنَّ التلوث الهوائي هو الأكثر تأثيرا على الإنسان، وبالتالي هو أحد أخطر أنواع التلوث على الاطلاق ، ويكون هذا التلوث من خلال عوادم السيارات ودخان الحرائق ودخان الطائرات والمصانع الكبيرة والصغيرة، ويكون بسبب المبيدات الحشرية والمخصبات الزراعية التي يؤدي إلى تلوث الهواء والذي يؤدي بدوره إلى إلحاق الضرر الكبير بالإنسان وجلب الأمراض التنفسية الخطيرة إليه.

1.1 تعريفه:

هو وجود أي مواد صلبة او سائلة او غازية بالهواء بكميات تؤدي الي اضرار فسيولوجية واقتصادية وحيوية بالإنسان والحيوان والنبات والآلات والمعدات او تؤثر في طبيعة الأشياء .

وقد يحدث التلوث الهوائي من مصادر مختلفة. مثل: العواصف والرعد والإمطار والزلازل والفيضانات. وقد يشترك الإنسان في حدوثها مثل التلوث الهوائي الناتج عن مخلفات الصرف الصحي والمخلفات الصناعية والزراعية والطبية والنفطية والمبيدات والمخصبات الزراعية والمواد المشعة، وهذا يؤدي إلى الأضرار بالنظام البيئي . ويحدث التلوث الهوائي الإضرار بصحة النباتات والحيوانات، وتلف المباني والإنشاءات لأخرى.

يحدث هذا التلوث عن احتباس الملوثات داخل المباني التي تعاني أنظمة تهويتها من سوء التصميم. وأنواعه الرئيسية هي: دخان السجائر، والغازات المنبعثة من المواقد والأفران، والكيميائيات المنزلية، وجسيمات الألياف، والأبخرة الخطرة المنبعثة من مواد البناء، مثل العوازل والبويات والأصماغ.

2. مصادر تلوث الهواء:

تشمل مصادر تلوث الهواء: المصادر الطبيعية، والمصادر التي من صنع الإنسان، وهي كالآتي:(10)

1.3 المصادر البشرية:

تُعدّ أكبر مساهمة في تلوث الهواء في وقتنا الحاضر هي التي تأتي عن طريق تأثير الإنسان، ومنها:

1.4 انبعاثات الوقود الأحفوري:

يُعدّ انبعاثات الوقود الأحفوري أحد المصادر البشريّة الرئيسية لتلوث الهواء، ونذكر فيما يلي بعض من مظاهر حدوثها:

الانبعاثات الناتجة من احتراق الوقود الأحفوري مثل النفط، والفحم، وغيرها من المواد القابلة للاحتراق، والتي تستخدم عادة في محطات توليد الطاقة، والمصانع، والأفران، ومحارق النفايات، وأجهزة التدفئة التي تحتاج إلى حرق الوقود كي تعمل.

انبعاثات الغازات الدفيئة التي تنتج من الصناعة، حيثُ إنَّها تُمثِّل ما نسبته 21% من إجمالي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في الولايات المتحدة.

انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة من توليد الكهرباء؛ إذ إنَّها تُمثِّل ما نسبته 31% من إجمالي تلك الانبعاثات، وذلك وفقاً لاتحاد العلماء المهتمين.

الانبعاثات الناتجة عن المركبات التي تعمل بالبنزين مثل ثاني أكسيد الكربون، وأول أكسيد الكربون، وأكاسيد النيتروجين، وبخار الماء، والجسيمات المادية؛ التي تُعد أيضًا مصدراً رئيسيًا لتلوث الهواء.

انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة من النقل، حيثُ أشارت نتائج الدراسة التي نُشرت في مجلّة (Union Concerned Scientists) عام 2014 بأنَّ النقل يُنتج أكثر من نصف كمية أول أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين، وأكثر من ربع كمية الهيدروكربونات التي تنطلق في هواء الولايات المتحدة.

1.5 الزراعة وتربية الماشية :

تنتج الغازات الدفيئة من الزراعة وتربية المواشي بسبب عدة عوامل أحدها إنتاج غاز الميثان من الماشية، والآخر من إزالة الغابات، وهما سببان مرتبطان ببعضهما البعض، حيث تتطلب الحاجة إلى المراعي إزالة الأشجار التي تستهلك الكربون وتنظف الهواء، وبالاعتماد على تقرير اللجنة الدولية للتغيرات المناخية تُمثل الزراعة 24% من الانبعاثات السنوية للغازات الدفيئة، وهذا التقدير لا يشمل غاز ثاني أكسيد الكربون الذي تزيله الأنظمة البيئية من الغلاف الجوي(7).

1.6 النفايات:

تُعدّ النفايات من المصادر الأكثر شيوعاً لتلوث الهواء وذلك لعدّة أسباب أهمها ما يأتي:

- تُطلق مكبات النفايات غاز الميثان الذي يُعدّ من الغازات الدفيئة الرئيسية، كمّا أنَّه يُعدّ مادة قابلة للاشتعال بدرجةٍ كبيرةٍ، وقد تُسبِّب الاختناق أيضاً.

- يرتبط النموّ السُّكانيّ بعلاقة تناسبيَّة مع كمية إنتاج النفايات، إذ إنَّ الزيادة في كمية النفايات تتناسب طردياً مع النموّ السُّكانيّ المتزايد، الأمر الذي يتطلب زيادة في أماكن الدفن البعيدة عن البيئات الحضرية.

ومن الجدير ذكره بأنَّ علماء البيئة يدركون أنّ الأرض لديها العديد من الطرق للتنظيم الذاتي، وعندما يتعلق الأمر بالغلاف الجوي فإنّ هذه الآليات تستهلك الكربون والملوثات الأخرى بما يضمن بقاء نظامه البيئي متوازناً، لكن لسوء الحظ إنّ تأثير الإنسانية المتزايد على كوكب الأرض يهدد بتغيير هذا التوازن بشكل مستمر، ممّا يُسبب إنتاج الأمطار الحمضية، ويزيد من حدة ظاهرة الاحترار العالمي، كمّا يُسبِّب العديد من الأمراض التي تؤثر على صحة الكائنات الحية(12).

الشكل(1)

1.7 المصادر الطبيعية:

قد يحتوي الهواء الجوي على بعض الجزيئات الدقيقة العالقة الناتجة من المصادر الطبيعية كما أشارت لها المراجعة المنشورة في مجلّة (Breathe) عام 2004 ونذكر منها ما يأتي :

-الغبار الموجود على سطح الكرة الأرضية كالغبار وحبوب اللقاح، والأبواغ التي تحملها الرياح.

-الجسيمات العالقة في هواء الغلاف الجويّ الناتجة عن عمليات التعرية بواسطة الرياح.

أملاح البحار الموجود في المناطق الساحلية. بقايا الكائنات الحيوانية والنباتية.

-المواد الدقيقة التي تنتج بكمياتٍ كبيرة من حرائق الغابات التي تحدُّث في المناطق الريفية بشكل دوريّ، وتطلق بكمياتٍ كبيرةٍ إلى الجو.

-كميات كبيرة من أكاسيد النيتروجين (NOx) التي تنتجها الصواعق.

-كبريتيد الهيدروجين (H2S) التي تطلق من الطحالب على سطح المحيطات.

-غاز الميثان (CH4) الذي يُساهم في اطلاقه البيئات الرطبة. الانبعاثات البركانيَّة التي تُطلِّق كميات كبيرة من الغازات والجزئيات الضارة إلى الغلاف الجوي؛ ومن الأمثلة عليها ما يأتي: بركان إتنا (Enta)، حيث يبعث هذا البركان حوالي 3000 طن من غاز ثاني أكسيد الكبريت (SO2) يومياً، وقد تزداد هذه الانبعاثات إلى ما يصل

تقريباً 10000 طن في أوقات النشاط الكبير للبركان. بركان تامبورا (بالإنجليزية: Tambora)، والذي حدث في عام 1815 في أندونيسا، حيثُ قام بقذف 100 مليار طن من الملوثات في الهواء، ووصل حوالي 300 مليون طن منها إلى طبقة الستراتوسفير، ما أدّى إلى انخفاض متوسط درجات الحرارة إلى ما يُقارب 0.7° درجة مئوية في جميع أنحاء الكرة الأرضية.

: آثار تلوث الهواء:

الهواء عنصر أساسي لهذه الحياة، وتلوث هذا العنصر يؤثر كثيراً في عدة جهات، منها: آثاره على الإنسان من حيث المخاطر الصحية تُعرّف المواد السامة للهواء بأنّها كل مادة غير عادية معلقة في الهواء وتُسبَّب صعوبة في أداء الوظائف الطبيعية لأعضاء الجسم، ووفقاً لنتائج إحدى الدراسات المنشورة في مجلّة (Journal of Reasearch in Medical Science) عام 2016 فإنّ التأثيرات الرئيسية على جسم الإنسان تكون بشكل أساسي على الجهاز التنفسي، والقلب، والعيون، والمناعة، والجلد، وغيرها من أجهزة الجسم المختلفة، ومن الجدير بالذكر أنّ سمّية الخلايا قد تسبب العديد من السرطانات على المدى البعيد، ومن ناحية أخرى قد تؤثر كمية صغيرة من المواد السامة بشكل كبير على كبار السن، والأطفال، ومن يعانون من أمراض الجهاز التنفسي والقلب، وتظهر آثار تلوث الهواء على الإنسان من خلال ما يلي:

الشكل(2)

خامسا: الفطريات fungus

تعد الفطريات من الكائنات الحمُمّة النواة والتً تخلو من مادة الكلوروفيل ، وٌتألف جدار الخلٌة فًي عدد منها من مادة الكأيٌتٌين ذات المقاومة العالٌية بدال من مادة السيللوز الشائعة فًي الخلايا النباتية . وتشتمل الفطريات على نوعٌن من الكائنات هما الاعفان Moulds والخمائر Yeasts ، وكلاهما التيٌتحتوي على أعضاء متخصصة . وٌمكن التمٌيز بسهولة بين الاعفان والخمائر ، حٌيث ان الاعفان تتكون من عدة خلايا على هٌيئة خٌيوط تسمى الهيفات Hyphae في حٌين تتكون الخمائر من خلٌة واحدة فقط .

أولا: تعريفها:

الفطريات هي كائنات حقيقية النواة، حيث تتكّون خلاياها من نواة محددة بوضوح، وعضياتها مرتبطة بالغشاء الخلوي الخاص بها، وفي الأصل تم ادراج الفطريات في المملكة النباتية، ولكن بعد ذلك تم فصل الفطريات عن

النباتات؛ وذلك لأن الفطريات لا تحتوي على الكلوروفيل، وكذلك لتميّزها فسيولوجيًا بخصائص هيكلية فريدة، من حيث مكونات الجدار والغشاء الخلوي.

ثانيا:أنواع الفطريات:

صُنفت الفطريات إلى أربعة أقسام رئيسية، وتم اعتماد التصنيفات بناءً على طريقة تكاثر الفطر، وكذلك على الشكل والبنية الداخلية،وهي كالتالي:

2.1 الفطريات الأصيصية Chytridiomycota:

وتضم هذه الفصيلة أكثر من 900 نوع، تنمو معظمها بشكل هوائي في التربة أو الطين أو الماء، وتعيش بعض الأنواع في مصبات الأنهار، والبعض الآخر في البحر، وتتكاثر بواسطة الأبواغ، ولها سوط واحد ولبعضها أسواط متعددة.(41)الفطريات الأصيصة مجهرية الحجم، فمعظمها من طفيليات الطحالب والحيوانات، أو تعيش على البقايا العضوية مثل فطريات (saprotrophs)، وعدد قليل من أنواع الفطريات الأصيصة يسبب أمراضًا نباتية، وكذلك هناك نوع واحد يسمى (Batrachochytrium dendrobatidis)، يسبب مرضًا للضفادع والبرمائيات(42).

2.2 الفطريات الاقترانية Zygomycota :

وتشكل تقريبًا 1 ٪ من أنواع الفطريات الحقيقية، وتضم الفطريات الاقترانية حوالي 900 نوع، وهي شائعة في النظم البيئية الأرضية والمائية، وتكون ذات حجم مجهري، حيث تنمو على شكل مستعمرات وتتكاثر لاجنسيًا، ومن الممكن دراستها بعد زراعتها. وأكثر الفطريات الاقترانية شيوعًا فطريات (Rhizopus mycelium) وهي الفطريات التي تنمو سريعًا على الفراولة الفاسدة، والفواكه الغنية بالسكر.

2.3 الفطريات الزقية Ascomycota:

وتتميز تلك الفطريات ببنية تشبه الكيس، يحتوي على أربعة إلى ثمانية أبواغ في المرحلة الجنسية، بعضها يسبب الأمراض للنباتات، وبعضها للحيوانات، والقليل منها صالح للأكل ويسمى عيش الغراب، كما أنّ عددًا كبيرًا منها يعيش على المواد العضوية الميتة، ولكن أكبرها وأكثرها شيوعًا هو فطر موريل والكمأة.

2.4 الفطريات الدعامية Basidiomycota:

وهي مجموعة كبيرة ومتنوعة من الفطريات، تشمل فطريات الجيلي، وبعض الخمائر، وفطريات الصدأ، ويُشار الى أنّ هيكلها يكون عادة على شكل خيوط، ومعظمها يتكاثر جنسيًا، عن طريق عضو على شكل مضرب عليه بوغ، يُنتج عادةً أربعة أبواغ جنسية، ويكون على الجسم المثمر(45)

مواد وطرق العمل:

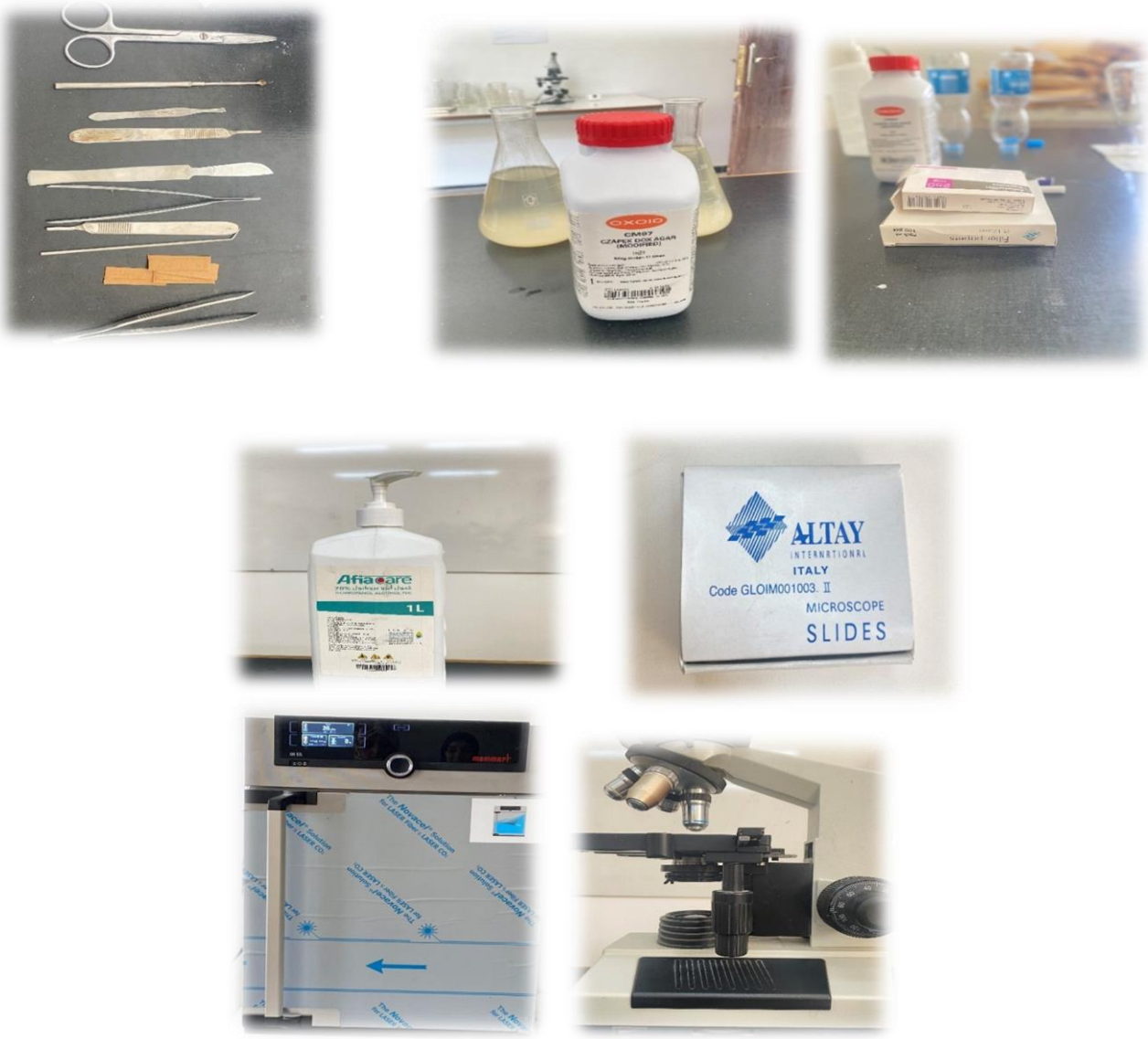
أولا/ المواد:

اطباق بترى بلاستيكية بقطر (9)6سم ,وإبراة عزل ,ملقط, ماصة ,مقص ,ماء مقطر , دوراق بسعات مختلفة, كؤوس, قطن, ورق السلوفان, وسط غدائي ,مضاد حيوي ,شرائح مجهرية, اغطية زجاجيه, كحول أثيلي, لهب بنزين, شريط الصق شفاف, منظفات بشكل عام, آلة تصوير.

1- الأجهزة المستخدمة :

أهم الأجهزة المستخدمة في هذه الدراسة تشمل في:

مجهرضوئي , جهازتعقيم , ميزان حساس , مبرد , حمام مائي ,الحضان .



الشكل(4)

ثانيا \طرق العمل :

1- عزل الفطريات :

1.1 تحضير الوسط:

وسط تشابك أجارCzapeck Dox agarتحصلنا على وسط جاهز استخدام منه 45جم لكل لتر حسب تعليمات المصنع وتم تحضير بوضع كمية في ماء مقطر والتسخين على اللهب مع التقليب المستمر حتى الغليان ,ثم إضافة

الماء المقطر لاكمال الحجم الى 1لتر وارجاعه مرة أخرى على اللهب مع التحريك الجيد حتى تمام الامتزاج بعد ذلك ثم صب الوسط في دوارق تحتوي على نصف حجمها تقريبا من الوسط وسدها بسدادة قطنيه محكمة ثم وضعت في جهاز الاتوكلاف لتعقيمها عند 1.5 ضغط جوي(121م°)لمدة 15 دقيقة وبعد .

الشكل(5)

1.2 **المضاد الحيوي المضاف الي الوسط الغذائي:**

عادة تضاف المضادات الحيوية للاوساط الغذائية عند دراسة الفطريات وذلك لتجنب النمو السريع للبكتيريا ,تضاف المضادات الحيوية للاوساط الغذائية حسب نوع المضاد وقدرته علي تحمل درجات الحرارة المرتفعة . فالمضادات التي لها القدرة علي تحمل الارتفاع في درجات الحرارة بمعني تتحمل درجة حرارة العالية أي تفقد مفعولها بالحرارة العالية وتنكسر فهي تضاف للاوساط بعد عملية التعقيم (49).

المضاد الحيوي الذي تم اضافته للوسط خلال هذا البحث يتمثل في مضاد (Amoxicillin)تركيزه يتراوح من 20 الي 100 واكثر ليقلل من فرص نمو البكتيريا علي الوسط الغذائي.

الشكل (6)

1.3 جمع العينات:

تم خلال هدا البحث تحضير عدد من الاطباق بترى حاوية على وسط غدائي ,تتمثل في وسط تشابك عدد 100 طبق .

حفظت الاطباق في درجة حرارة الغرفة لمدة ثلاثة أيام قبل تعريضها للهواء, ثم تم فحص الاطباق من ناحية الشكل الطاهري فقط "بالعين المجردة" , وحفظ البعض الاخر منها في البراد إلى الحين الاستخدام .

قسم العمل على فترات متفاوته ,خلال موسم الخريف وموسم الربيع ,وذلك بالتعاقد مع المدارس ورياض الأطفال بالمنطقة على موعد الزيارة التي كانت عددة مرات من الزيارات .فكان عدد المدارس التعلمية التي تم تعريض الاطباق بها 5مراكز "ابتدائي بنات واولاد , اعدادي بنات واولاد ,رياض الأطفال" كانت اول زيارات لرياض الأطفال يليها ابتدائي وآخر اعدادي تم اخد 20 طبق الى كل مركز في زيارة.

وذلك بعد أخد الإذن المبق بتعريض الاطباق في بعض الفصول وحجرات المدرسين والممرات وغيرها .

قسمت الاطباق حسب عدد الحجرات المسموح بزيارتها الى عدد 6 اطباق في كل فصل وحجرة , تم كشف غطاء الاطباق ووضعت في كل مكان مناسب بالحجرة لمدة تتروح 10-12 دقيقة ,تم اعيد غطاء الاطباق واعطيا رقم لكل طبق بتري لتميزه عن باقي الاطباق الأخرى , اخدت الاطباق وحفظ في الحضان تحت درجة حرارة 27 درجة مئوية لمدة خمس الأيام بعدها تم فحص كل الاطباق .

الشكل(7)

1.4تنقية المزارع الفطرية:

عند بداية ظهور اختلافات مجهرية في المستعمرات الناتجة خلال فترة تحضين تراوحت بين 5 الأيام , أخدت لاقحات من كل مستعمره ووضعت على طبق مستقل يحتوي على وسط غدائي صلب ووضعت في الحضانة عند نفس دراجة الحرارة , من أجل الحصول على مستعمرات نقية من كل فطر على حده . وبعد التأكد من نقاء المستعمرة الجديدة بغرض استخدامها في التعريف لاحقا .

النتائج والمناقشة :

تهدف هذه الدراسة إلى عزل وتعريف بعض أنواع الفطريات الأكثر شيوعا تم والتي تنتقل بواسطة الهواء في الأماكن المغلقة ,حيث تم عزلها عن طريق جمع العينات من داخل أبنية مدارس قصر أخيار , وقد تم الحصول على العينات من أماكن متفرقة داخل أبنية مدارس قصر أخيار خلال موسم الأول (خريف) والموسم الثاني (الربيع) (2023-2024) ةذلك باستحدام طريقة الاطباق المفتوحة, وباستخدام أجار(CZAPEK DOX AGAR)

أ- ولقد تم عزل 528 مستعمرة فطرية من الهواء الداخلي للمدارس خلال هذه الدراسة التي تنتمي إلى السابقة وتتمثل هذه الفطريات

Altarnaria – Aspergilus – Clado Sporium – Fusarlum – Mucor – Pehcillium Rhizoctonia – Rhizopus – Geotrichum.

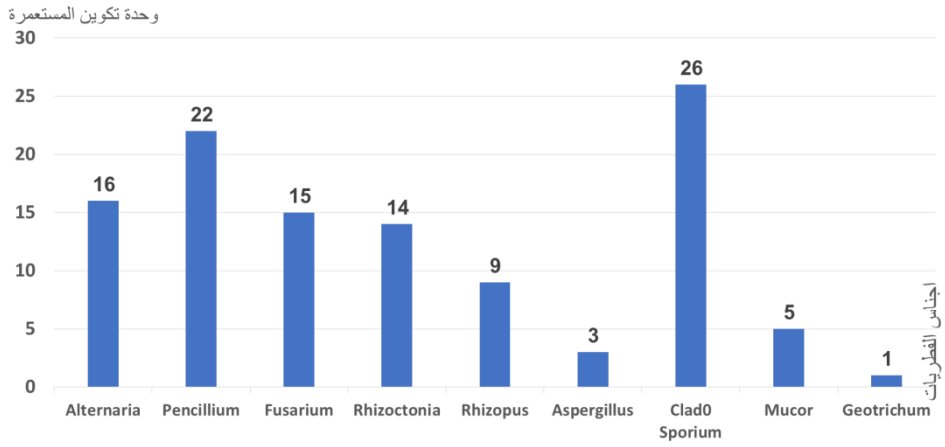
أوضحت النتائج إن هناك تباين في الأنواع والاعداد الكلي في الفطريات المعزولة .

العزل من الهواء رياض الأطفال:

تم الحصول على الفطريات من الهواء الداخلي من أبنية رياض الأطفال وعزل 9 من الفطريات المتواجد في الهواء أبنية رياض الأطفال منها 8 من الفطرايات في المواسم الأول و8 في الموسم الثاني وكان فطر (CladoSporium) أكثرها تكرارا في الموسم الأول في الهواء الداخلي بنسبة (22.85%) ,ورصدى CladoSporium في الهواء اداخلي بنسبة (16.66%) في المواسم الثاني , وفطر Pencillium في المواسم الأول وصلة نسبة تكراره (20.10%) يليه فطر Altergillus بنسبة (17.14%) في المولسم الأول (انظر الجدول 1) . لم تعزل فطريات A spergillus , Rhizopous في الموسم الأول وفطر Geotrichumفي الموسم الثاني . وصلت أعداد الفطريات في الموسم الأول إلى 61 وجدة تكونيه مستعمرة وفي الموسم الثاني كان أعداد وحدات المستعمرات للهواء الداخلي 49 وحدة مستعمرة

الجدول(1)\ الفطريات المعزولة من الهواء الداخلي للرياض الأطفال لمدينة قصر الأخيار:

الفطريات	الموسم الأول			الموسم الثاني		
	وحدة تكوين مستعمرة	فطريات الهواء الداخلي	لتكرار%	وحدة تكوين مستعمرة	فطريات الهواء الداخلي	للتكرار%
Alternaria	9	6	%17.14	7	6	%14.28
Pencillium	12	7	%20.10	10	6	%14.28
Fusarium	8	4	%11.42	7	5	%11.90
Rhizoctonia	9	5	%14.28	5	5	%11.90
Rhizopus	5	0	0	4	5	%11.90
Aspergillus	0	0	0	3	4	%9.52
Clad0 Sporium	15	8	%22.85	11	7	%16.66
Mucor	3	4	%11.42	2	3	%7.14
Geotrichum	1	1	%2.85	0	1	%2.38
المجموع	62	35	100	49	42	100



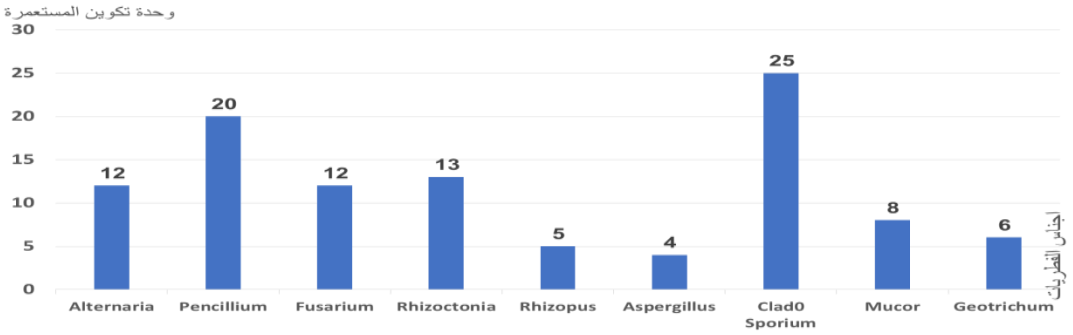
شكل (1) يوضح وحدة تكوين المستعمرات للفطريات للموسم الأول و الثاني في أبنية رياض الأطفال

عزل من الهواء المدارس الابتدائي بنات:

وجد أن هناك مجموعة منا الفطريات التي تم عزلها من مدرسة البنات الإبتدائية 9فطريات منها 8 في الموسم الأول و9في الموسم الثاني (انظر جدول 2) وكانت أكثر الفطريات توجد في الهواء الداخلي فطر CladoSporium بنسبة "%33.33" , "%27.27" يليه فطر Pencillium and Alternaria بنسبة "%18.18" , "%17.94" و"%15.15" , "%12.32" علي التوالي" .ووجدا ان تكوين المستعمرات في الموسم الأول أكثر من الموسم الثاني في الهواء الداخلي "55" و"50" علي التوالي .

الجدول (2)\ يوضح الفطريات المعزوله من الهواء الداخلي لمدرسة الابتدائي بنات لقصر الاخيار :

الفطريات	الموسم الاول			الموسم الثاني		
	وحدة تكوين مستعمرة	فطريات الهواء الداخلي	التكرار %	وحدة تكوين مستعمرة	فطريات الهواء الداخلي	التكرار %
Alternaria	7	7	%17.94	5	6	%18.18
Pencillium	11	5	%12.32	9	5	%15.15
Fusarium	6	4	%10.25	6	3	%9.09
Rhizoctonia	8	3	%7.69	5	3	%9.09
Rhizopus	3	2	%5.12	2	1	%3.03
Aspergillus	0	0	0	4	1	%3.03
Cladosporium	13	13	%33.33	12	9	%27.27
Mucor	5	4	%10.25	3	4	%12.12
Geotrichum	2	1	%2.56	4	1	%3.03
المجموع	55	39	100	50	33	100



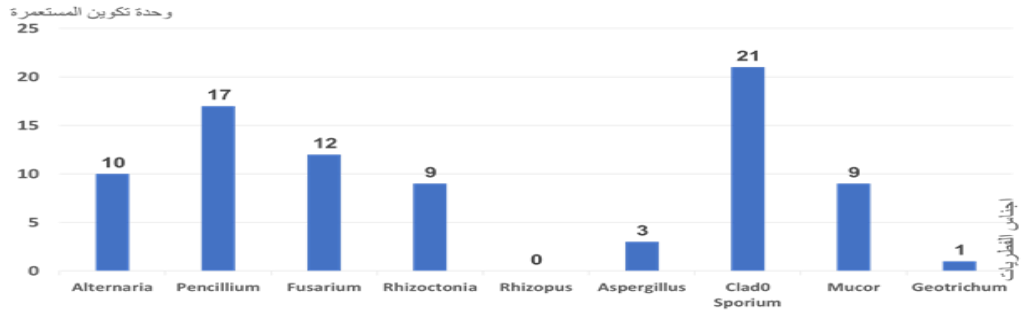
شكل (2) يوضح وحدة تكوين المستعمرات للفطريات للموسم الأول و الثاني في مدرسة ابتدائي بنات

عزل من الهواء المدارس الأولاد الابتدائي:

وجد أن هناك مجموعة من الفطريات التي تم عزلها من مدلرس الأولاد الابتدائية أن هناك 9 فطريات منها في الموسم الأول و8 في 8 في الموسم الثاني "انظر الجدول (3)" وكانت أكثر الفطريات تواجد فطر CladoSporium بنسبة "24.59%" في الموسم الأول يليه فطر Rhizopus بنسبة 17.74% في الموسم الثاني ووجد أن تكوين المستعمرات في الموسم الأول أكثر من الموسم الثاني للهواء الداخلي 56-38 على التوالي

الجدول (3)\ الفطريات المعزولة من الهواء الداخلي لمدرسة الأولاد الابتدائي لقصر الاخيار :

الفطريات	الموسم الأول			الموسم الثاني		
	وحدة تكوين مستعمرة	الفطريات الهواء الداخلي	للتكرار %	وحدة تكوين مستعمرة	الفطريات الهواء الداخلي	للتكرار %
Alternaria	7	8	%13.11	3	7	%11.29
Pencillium	10	6	%9.83	7	5	%8.06
Fusarium	6	7	%11.47	6	6	%9.67
Rhizopus	9	9	%14.75	3	9	%14.51
Rhizopus	4	10	%16.39	5	11	%17.74
Aspergillus	1	2	%3.27	2	7	%11.29
Cladosporhum	13	15	%24.59	8	10	%16.12
Mucor	5	4	%6.55	4	3	%4.83
Geotrichum	1	0	0	0	4	%6.45



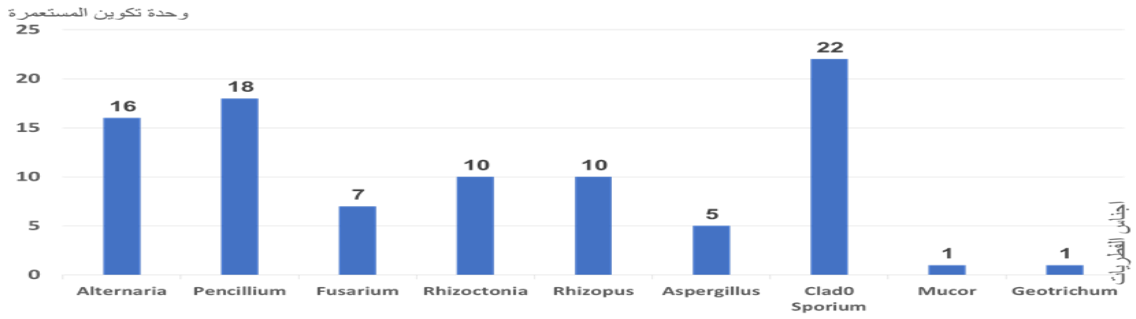
شكل (3) يوضح وحدة تكوين المستعمرات للفطريات خلال الموسم الأول و الموسم الثاني في مدرسة ابتدائي أولاد

عزل من الهواء المدرسة الأعدادية بنات:

أظهرت نتائج عزل الفطريات من مدرسة الإعدادية بنات ان هناك 9 فطريات منها 8 فطريات في الموسم الأول و8 في الموسم الثاني , وكانت أكثر الفطريات تكرارا في الهواء الداخلي Clado Sporium وفطر Alternaria بنسبة 20.45% و 20.45% على التوالي في الموسم الثاني اما في الموسم الأول كان فطر Alternaria وفطر Fusarlum بنسبة 16.36% على التوالي . اوكان مجموع وحدات المستعمرات في الموسم الأول 47 والموسم الثاني 44 مستعمرة في الهواء الداخلي .

الجدول (4)\ الفطريات المعزولة من الهواء الداخلي من مدرسة الاعدادي بنات لقصر الاخيار:

الفطريات	الموسم الأول			الموسم الثاني		
	وحدة تكوين مستعمرة	الفطريات الهواء الداخلي	للتكرار %	وحدة تكوين مستعمرة	الفطريات الهواء الداخلي	للتكرار %
Alternaria	9	9	%16.36	7	9	%20.45
Pencillium	9	6	%10.90	9	5	%11.36
Fusarium	4	9	%16.36	3	3	%6.81
Rhizoctonia	5	7	%12.72	5	7	%15.90
Rhizopus	6	6	%10.90	4	6	%13.63
Aspergillus	2	5	%9.09	3	4	%9.09
Cladosporium	11	11	%20.20	10	9	%20.45
Mucor	1	2	%3.63	0	1	%2.27
Geotrichum	0	0	0	1	0	0
المجموع	47		55	42	100	44	100



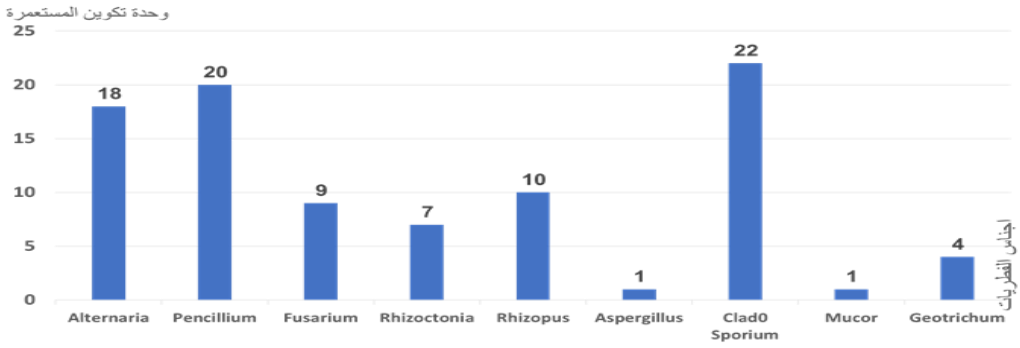
شكل (4) يوضح وحدة تكوين المستعمرات للفطريات خلال الموسم الأول والموسم الثاني في مدرسة إعدادي بنات

عزل من الهواء المدارس الإعدادي أولاد:

أظهرت نتائج عزل من مدرسة الإعدادية أولاد بين ان هناك 9 فطريات منها 8 فطريات في الموسم الأول و8 فطريات في الموسم الثاني وكانت اكثر الفطريات تكرارا في الهواء الداخلي Clado Sporium في الموسم الثاني بنسبة 21.42% و يليه فطر Pencillium and Rhizoctonia "19.04%" و "19.04%" على التوالي وكان مجموع وحدات تكوين المستعمرات في الموسم الأول 52و في الموسم الثاني 42 للهواء الداخلي

جدول (5)\ الفطريات المعزولة من الهواء الداخلي من مدرسة الاعدادي -الأولاد في قصر خيار :

الفطريات	الموسم الأول			الموسم الثاني		
	وحدة تكوين مستعرة	الفطريات الهواء الداخلي	للتكرار %	وحدة تكوين مستعمرات	الفطريات الهواء الداخلي	للتكرار %
Alternaria	10	10	%18.86	8	5	%11.90
Pencillium	11	9	%16.98	9	8	%19.04
Fusarium	5	5	%9.43	4	6	%14.28
Rhizoctonia	4	8	%15.09	3	8	%19.04
Rhizopus	5	7	%13.20	5	3	%7.14
Aspergillus	0	0	0	1	1	%2.38
Cladosporium	12	9	%16.98	10	9	%21.42
Mucor	1	3	%5.66	0	3	%4.76
Geotrichum	4	2	%3.77	0	0	0
المجموع	52	53	100	40	42	100



شكل (5) يوضح وحدة تكوين المستعمرات للفطريات خلال الموسم الأول والموسم الثاني في مدرسة إعدادي أولاد

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

وتشير النتائج التي تم التوصل إليها إلى الهواء الداخلي لرياض الأطفال والمدارس في مدينة قصر الأخيار تشكل محتملا للصحة العامة , بسبب تواجد أعداد كبيرة وأنواع مختلفة من جراثيم الفطريات المسببة لأمراض ومنها الحساسية .

الجدول 6: أعداد وحدات تكوين المستعمرات للفطريات المعزولة من الهواء مدارس قصر الأخيار

ت	الفطريات	أعداد تكوين وحدات المستعمرات	
		الموسم الأول	الموسم الثاني
1	Alternaria	42	20
	Pencillium	53	44
3	Fusarium	29	26
4	Rhizoctonia	35	21
5	Rhizopus	23	20
6	Aspergillus	3	13
7	Cladosporium	64	51
8	Mucor	15	9
9	Geotrihum	8	5
المجموع		272	219

التوصيات

1- الحرص علي التهوية الطبيعية الجيدة والتاكد من دخول اشعة الشمس وإبقاء المبني جاف وبمعزل عن الرطوبة لمنع البكتيريا والفطريات من النمو.
2- منع تواجد السيارات بالقرب من مصادر التهوية الخاصة بالفصول الدراسية .
3- فرز النفايات وإعادة ندويرها .
4- وضع برامج توعوية بأهمية المحافظةعلي الهواء اداخل المبني
5- حث المؤسسات الاكاديمية والجامعات والمعاهد علي الاهتمام بتفعيل مفهوم البيئة والمباني النظيفة التي تحقق جودة الهواء داخل المباني .
6- اجراء دراسات للبحث عوامل احيائية كفوءة معزولة من المستشفيات و المصحات و الفنادق و المقاهي في مكافحة مسببات الامراض

المراجع:

1- الحريثي, أسماء و رمضان , نديم (2009)عزل وتشخيص لأنواع التابعة لجنس فطر Penicillium من الغبار الداخلي للأبنية
2- الجاهوني, زينب (2015) دراسة الفلورا الفطرية الملوثة لبيئة المنازل الداخلية لبعض مناطق مصراته. رسالة ماجستير كلية العلوم – جامعة مصراته. في مدينة الموصل / العراق. مجلة علوم الرافدين, المجلد20 .1-1.10.
3- الشرقاوي ,حسن عبدالله (2010). دور الفطريات في الصناعة .المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد فرع الإسكندرية , مصر.
4- المراغي، سعد شحاتة (1994)مقدمة في علم الفطريات. منشورات جامعة عمر المختار . البيضاء. الطبعة الاولي
5- توفيق, فاطمة و سجيني, منصور (2006) الفطريات الأكثر انتشارا داخل مباني مدينة جدة. رسالة ماجستير. جدة – السعودية.
6- صالح، طلال (2011)مسح الفطريات الكرياتينة في غبار أرضيات بعض مدارس مدينة العمارة. مجلة علوم ذي قار.
7- مشاط، بسام. بن حسين. بن حسن . (2013) . هل التعرض لفطريات الأماكن المغلقة يسبب أمراض خاصة. قسم البحوث البيئية والصحية. جامعة أم القرى بمكة المكرمة.
8- محمد الصاوي محمد مبارك (2003)، معجم المصطلحات العلمية في الأحياء الدقيقة والعلوم المرتبطة بها (بالعربية والإنجليزية)، القاهرة: مكتبة أوزوريس، ص. 20، OCLC:4769982658، QID:Q126042864
9- واجنر, ترافس. وترجمة: صابر (1997). البيئة من حولنا دليل لفهم التلوث وآثاره. الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية - القاهرة - مصر. الطبعة الأولي. ص.356-344

10- Allen, J. Allen, J. L.; Klocke, C.; Morris-Schaffer, K.; Conrad, K.; Sobolewski, M.; Cory-Slechta, D. A. (Jun 2017). "Cognitive Effects of Air Pollution Exposures and Potential Mechanistic Underpinnings". Current Environmental Health Reports

.191–180 :(2) 4 .(بالإنجليزية)DOI:10.1007/s40572-017-0134-3. ISSN:2196-5412. PMC:5499513. PMID:28435996

11-Basilico, M.; Chiericatti, C.; Aringoli, E.E.; Althaus, R.L.; Basilico, J.C. (2007). Influence of

12-environmental factors on airborne fungi in houses of Santa Fe City, Argentina. Sci. The Total Enviro., 376(1–3), 143-150

13-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

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

15-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 .

16- El-Gali, Z.I.; Abdullrahman E.M.; Obeady, N.A. (2014). Isolation and identification of airborne (2007) Meta–analyses of the associations of Fisk, W.J. Lei–Gomez, Q respiratory health effects with dampness nd mold in homes. Indoor Air .N:17.P: 284–296

17-fungi in Indoor/ Outdoor of Home in El-Beida City (Libya). I. J. A. Res. 2(5), 835-843 .

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

19-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.