مجلة العلوم التطبيقية

محكمة تصدر نصف سنوية عن مركز البحوث والاستشارات
بجامعة صبراتة

العدد (13)
سبتمبر 2024

مجلة العلوم التطبيقية

محكمة تصدر نصف سنوية عن مركز البحوث والاستشارات والتدريب بجامعة صبراتة

رئيس هيئة التحرير

أ.د. حسن محمد عبدالله

أعضاء هيئة التحرير

أ.د. السيد مسعود شوية

أ.د. جبريل مسعود جبريل

أ.د. السيد عبدالعظيم العجوز (مصر)

د. سالمة فرج ناجي

أ.د. أنطونيو مانوبل كأمبوس (البرتغال)

أ.د. أحمد محمد الصغير (مصر)

مراجعة اللغة الانجليزية

د. سهام ساسي عبدالرحمن

مراجعة اللغة العربية

أ.د. إبراهيم خليفة الذوادي

تصميم

أ. أنيسة مولود الناجح

بسم الله الرحمن الرحيم

كلمة هيئة التحرير:

نبدأ هذا العمل الذي لا ننشد من ورائه الكمال بقدر ما نسعى لجعله نافدة علمية توفر مساحة واسعة لكل الأقلام المميزة، سواء في جامعة صبراتة أم في غيرها من الجامعات والمراكز البحثية لنشر ما تجود به إسهامات البحّاث والمتخصصين في مجالات العلوم التطبيقية من نتائج أبحاثهم العلمية الرصينة، لتجد طريقها إلى كل مهتم وقارئ، ولتتلاقى الأفكار، وتصقل المواهب العلمية الدفينة، التي تزخر بها المؤسسات التعليمية.

وما وجد العلم إلا لتستصيغه الأسماع، وتعيه الافهام بكل وضوح في كل زمان ومكان، ولتعم فوائد تطبيقاته على الجميع، وهو الدور الأساس للجامعة ومرتاديها من العلماء والمتخصصين.

من هذا المنطلق ظهرت فكرة إصدار هذه المجلة العلمية المتخصصة في نشر نتائج البحث العلمي في مجالات العلوم التطبيقية من طب وهندسة وعلوم أساسية، ولتكون لبنة أخرى من لبنات بناء جامعة صبراتة، التي تميزت بين نظيراتها من الجامعات العريقة.

هذا هو العدد الأول من هذه المجلة الموسومة بمجلة العلوم التطبيقية ولهذا رأت هيئة تحريرها أن يكون مميزا في محتواه، وفحواه وإخراجه نصا ومظهرا بشكل يليق أولا بمستوى كتّابها المميزين الذين احتوى هذا العدد من المجلة إسهاماتهم العلمية، وثانيا بمستوى قرّائها النيّرين في كل مكان وزمان، وبكل من ألقى السمع وهو شهيد.

وختاما: فإن الشكر موصول إلى كل من أسهم ولو بحرف في إظهار هذا الجهد الى العلن، لأنه بذلك أضاء شمعة في طريق العلم، الذي عبّده البشر منذ فجر الخليقة بآمالهم وتضحياتهم وكفاحهم في سبيل الوصول إلى الحقيقة التي بثها الله في الكون، ولأنه بهذا أذكى جذوة المعرفة الأزلية التي ما انفك ينشدها الإنسان، ولا وسيلة للوصول إلى مبتغاه إلا البحث والتقصي والاستدلال والمقارنة، وفي ذلك فليتنافس المتنافسون.

هيئة التحرير

تنويه

البحوث المنشورة في المجلة تعبر عن آراء أصحابها فقط، وهم وحدهم الذين يتحملون المسؤولية القانونية والأدبية عن أفكارهم وآرائهم، والمجلة ليست مسؤولة عن أي شيء من ذلك.

البحوث المنشورة مرتبه وفقاً لاعتبارات فنية، ولا يعكس هذا الترتيب قيمة هذه البحوث أو مستوى مؤلفيها.

عناوين المجلة

مركز البحوث والاستشارات، جامعة صبراتة

الموقع الإلكتروني: https://jas.sabu.edu.ly/index.php/asjsu

البريد الإلكتروني: jas@sabu.edu.ly

رقم الإيداع القانوني (435/2018)

ISSN 💻 2708-7301

ISSN 🕮 2708-7298

ضوابط النشر

تنشر هذه المجلة العلمية أبحاثًا أصلية عالية الجودة في مجالات العلوم البحتة والهندسة والطب، ويمكن تقديم الأبحاث باللغة الإنجليزية أو اللغة العربية، من خلال البريد الإلكتروني (jas@sabu.edu.ly) أو القرص المضغوط CD، ويجب تحديد مجال البحث وألّا يتجاوز 15 صفحة في عمود واحد.

يجب أن تتبّع جميع المخطوطات البحثية النموذج التالي:

1. العنوان، كحد أقصى. 120 حرفا.
2. اسم المؤلف، والتبعية والبريد الإلكتروني.
3. الملخص، كحد أقصى. 200 كلمة وترجمة الملخص إلى اللغة الإنجليزية.
4. الكلمات الرئيسية، كحد أقصى 5 كلمات.
5. المقدمة.
6. المنهجية.
7. النتائج والمناقشة.
8. الخاتمة.
9. الشكر (اختياري).
10. المراجع.

تعليمات الكتابة:

يجب تقديم الأوراق البحثية على ورق A4 (200 × 285 مم) مع هامش 25 مم من جميع الجوانب باستثناء الجانب الأيسر، والذي يجب أن يكون 30 ملم. وتكون المسافة بين الأسطر 1.15.

جدول 1. حجم ونمط الخط

Arabic	English	Bold	
Simplified Arabic	Times New Roman	✓	Font Styleنوع الخط
16	14 Capital	✓	Article Title عنوان البحث
14	12	✓	Authors Name اسم المؤلف
13	11	×	Affiliation التبعية
14	12	✓	Titlesالعناوين
13	12	✓	Sub-Title العناوين الفرعية
14	12	×	Text النص
13	11	✓	Figure Title عناوين الأشكال
13	11	✓	Table Title عناوين الجداول
14	12	✓	Equations المعادلات

الأشـــــــــكال:

يجب أن تكون كافة الأشكال متوافقة مع الأرقام التسلسلية لـ Microsoft Word. اترك مسافة بين الأشكال أو الجداول والنص.

المراجـــــــع:

يجب الإشارة إلى المراجع بطريقة هارفارد.

دعوة للمشاركة:

تدعو هيئة التحرير بمجلة العلوم التطبيقية الأخوة البُحاث من أعضـــاء هيئة التدريس وطلبة الدراسات العليا والمهندسين في المجالات الصناعية المختلفة للمشاركة في نشر أبحاثهم في هذه المجلة وتقديم البحوث في المجالات الآتية:

- العلوم التطبيقية.
- العلوم الطبية والتقنية.
- العلوم الهندسية.

التحكيم:

تتولى هيئة تحرير المجلة إحالة البحوث إلى محكمين علميين من ذوي الاختصـــاص في مجال البحث، وعند اختلاف آراء المحكمين بشأن البحث ترسل إلى محكم ثالث.

هيئة تحرير المجلة:

أ.د. حسن محمد عبدالله.
أ.د. السيد مسعود شوية.
أ.د. جبريل مسعود جبريل.
أ.د. السيد عبدالعظيم العجوز (مصر).
د. سالمة فرج ناجي.
أ.د. أنطونيو مانوبل كأمبوس (البرتغال).
أ.د. أحمد محمد الصغير (مصر).
د. سهام ساسي عبدالرحمن.
أ.د. إبراهيم خليفة الذوادي.
أ. أنيسة مولود الناجح.

فهـــرس المحتـــويـــات

[1] استخدام تقنيات الحاسوب في تقييم تقاطع ثلاثي منظم بإشارة ضوئية (مدينة صـــرمان – حالة دراسية) 139

[2] تأثير العوامل المناخية على عزل وتشخيص الفطريات الناتجة عن النشاط الميكروبي في بيئة الهواء الجوي بمدينة البيضاء – ليبيا. 156

تأثير العوامل المناخية على عزل وتشخيص الفطريات الناتجة عن النشاط الميكروبي في بيئة الهواء الجوي بمدينة البيضاء – ليبيا.

بشرى عيسى ابراهيم[1*]، نوارة علي محمد[2]، وعمران علي محمد[3]

[1] طالبة ماجستير

[2] قسم الوقاية، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

[3] قسم علوم البيئة، كلية الموارد، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا

[*] kms37.irs@gmail.com

الملخص

تتوزع الفطريات وتنتشـــر على نطاق واســـع حيث تتواجد في جميع انحاء العالم ، وتتأثر الفطريات بالعوامل البيئية التي من اهمها درجة الحرارة والرطوبة والرياح والموقع الجغرافي ، اجريت هذه الدراسة بمدينة البيضاء شرق ليبيا لمعرفة تأثير العوامل المناخية على الانتشار الفطري للفطريات القاطنة في بيئة الهواء الجوي و الناتجة عن النشـــاط الميكروبي لمكبات القمامة ، وذلك من خلال صيدها وإجراء عملية العزل والتصنيف حسب الاجناس الفطرية ، وزعت المصائد الزجاجية في 13 نقطة بالمدينة وجمعت هذه المصائد ونقلت الى معمل الفطريات بقسم الوقاية – جامعة عمر المختار، تم إجراء عملية العزل من المصـــائد الزجاجية التي جُمعت. بينت النتائج بأن عدد الفطريات المعزولة من بيئة الهواء الجوي بلغ 14 جنس فطـري حيث كان اكـــبر عدد من المستـــعمرات الفطـــرية للفطـــــــــــريات : *Aspergillus niger* و *Aspergillus flavus* و *Aspergillus spp* و *Penicillium spp* و *Rhizopus spp* بنـــسب (10.93%، 5.83%، 24.34%، 15.44%، 9.31%) على التوالي، بينما تراجع عدد المســـتعمرات الفطرية لفطريات *Fusarium spp* و *Alternaria spp* و *Trichoderma spp* وفطر *Mucor spp*، تبين أيضـا بان أعلى انتشـار فطري للفطريات المعزولة كان خلال فصل الصيف والخريف بينما انخفض الانتشار بشكل واضح خلال فصل الشتاء والربيع، لوحظ بأن للعوامل البيئية تأثير على نمو الفطريات وانتشارها. فقد اختلف نمو معظم الفطريات وتواجدها مع اختلاف درجة الحرارة ، كذلك لم يكن للرطوبة النسـبية تأثير يذكر على نشاط الفطريات حيث تواجدت في كل الفترات ، كان لمعدلات الامطار وسرعة واتجاه الرياح دورا

في نمو وانتشـــار الفطريات القاطنة بالهواء حيث لوحظ اختلاف في نمو وانتشـــار الفطريات المعزولة باختلاف كمية الامطار وســـرعة و اتجاه الرياح. تبين ايضـــا بأن اغلب الفطريات المعزولة من الهواء الجوي من الفطريات المسببة للأمراض .

الكلمات الرئيسية: تلوث الهواء؛ العوامل المناخية؛ النشاط الميكروبي؛ المصائد الزجاجية؛ الفطريات.

Abstract

Fungi are distributed and spread widely, as they are found in all parts of the world, Fungi are affected by environmental factors, the most important of which are temperature, humidity, wind, and geographical location. This study was conducted in the city of Al-Bayda, eastern Libya, to determine the effect of climatic factors on the fungal spread of fungi residing in the air environment and resulting from Microbial activity of garbage dumps, by trapping them and conducting the process of isolation and classification according to fungal genera. Glass traps were distributed in 13 points. In the city, these traps were collected and transferred to the fungi laboratory in the Prevention Department - Omar Al-Mukhtar University. The isolation process was carried out from the glass traps that were collected. The results showed that the number of fungi isolated from the air environment reached 14 fungal genera, where the largest number of fungal colonies were: *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus* spp, *Penicillium* spp, and *Rhizopus* spp (10.93%, 5.83%, 24.34%, 15.44%, 9.31%), respectively. While the number of fungal colonies of Fusarium spp, *Alternaria* spp, *Trichoderma* spp, and *Mucor* spp decreased, it was also found that the highest fungal prevalence of the isolated fungi was during the summer and fall, while the prevalence decreased clearly during the winter and spring. It was noted that environmental factors have an impact on the growth of fungi. And its spread. The growth and presence of most fungi varied with temperature, and relative humidity had no significant effect on the activity of fungi, as they were present in all periods. Rain rates and the speed and direction of the wind played a role in the growth and spread of fungi residing in the air, as a difference was observed in the growth and spread of isolated fungi depending on the amounts of rain and the speed and direction of the wind. It was also found that most of the fungi isolated from the air are pathogenic fungi.

Keywords: air pollution; climatic factors; microbial activity; glass traps; fungi.

المقدمة

تعد الفطريات من اكبر المجاميع الميكروبية التي تنتشر في جميع أجزاء العالم كما تعتبر اقدم الكائنات التي اســـتوطنت الكرة الارضـــية وســـاهمت في تفتيت الصـــخور حيث مهدت المجال لنمو النباتات وازدهارها وأســـهمت في تزويد الطحالب الخضـــراء والعديد من النباتات بالعناصـــر اللازمة لنموها (المعموري، 2022، ص.213) . تحتاج الفطريات إلى مصـــادر غذائية (مواد عضـــوية مثل الاوراق

والاوســـاخ والنفايات والاخشـــاب) ورطوبة ملائمة للنمو عندها تبدأ بالتكاثر وتنطلق بأعداد كبيرة من الجراثيم الصغيرة خفيفة الوزن وتنتشر بدورها عبر الهواء حيث يسبب تواجد الفطريات بمستويات عالية في الهواء على شكل جراثيم انتشار الامراض وخاصة عند استنشاقها أو عند لمس أو تناول الاطعمة الملوثة بالفطريات .

وارتبط الهواء الجوي بالأنواع الفطرية المنبعثة عن التلوث البشـــري بالنفايات ، حيث يلعب الهواء دورا في نقل الميكروبات الفطرية و يسبب استنشاق الخيوط الفطرية العديد من الامراض الخطيرة والتي منها الأمراض التنفســية مثل الالتهاب الرئوي والربو (Fisk et al ., 2007, p.286) كما يســبب الهواء الملوث بالميكروبات الفطرية الحساسية و العدوى وأمراض التسمم ويتوقف ذلك على نوع الفطر وفترة التعرض له.

تلعب الفطريات دورا مهما في حياة الإنسان والحيوان والنبات بسـبب طبيعتها الكيميائية وتغذيتها العضوية، أي أنها تعيش على المواد العضوية من أجل الحصول على الطاقة اللازمة لإتمام تفاعلاتها الحيوية وفي هذه الحالة يكون لها بعض الآثار منها نافعة ومنها ضارة حسب طبيعة الفطر، كما يحتوي الهواء أيضا على جزئيات صغيرة تشمل العديد من انواع البكتيريا والفطريات وحبوب اللقاح ومؤثرات الحساسية والأتربة والغبار.

تتأثر معظم الفطريات بتغيير الظروف البيئية و خاصـــة درجة الحرارة ونوع الوســـط الغذائي والرقم الهيدروجيني والرطوبة والرياح، وقد وجد إن نمو معظم الفطريات يكون على مدى واســـع عند درجات حرارية تتراوح مابين 10–35 مْ وإن الارتفاع أو الانخفاض يؤدي الى تثبيط نمو الفطريات لكن درجة الحرارة المثلى للنمو 27–28 مْ (Fravel et al., 1996, p.236).

زاد الاهتمام بفطريات الهواء بسـبب تأثيراتها الضـارة على الصـحة العامة، فجميع أجزاء الفطر تعتبر مسببة للحساسية بسبب الجراثيم الفطرية والميسليوم كما لها القدرة على اضعاف الأجسام المضادة فضـلا عن ان بعض السـلالات الفطرية تضـم العديد من الانواع المسـببة للحسـاسـية عند الإنسـان (Jawetz et al., 1998,p.38).

مشكلة البحث

تتضمن مشكلة البحث في التلوث الميكروبي بالمخلفات البشرية والعضوية وما يصاحب ذلك من انبعاث وانتشار الميكروبات والجراثيم الفطرية الممرضة التي تسبب العديد من الامراض التي تصيب البشر وخاصة أمراض الحساسية والالتهابات الرئوية ، زاد اهتمام أغلب الدراسات العلمية والمعملية لدراسة الانواع الفطرية التي تسبب الامراض وتحدث العدوى من خلال استنشاق أجزاء من الخيوط الفطرية و الجراثيم وتعتمد في ذلك على نوع الفطر والفترة الزمنية للتعرض له .

أهداف الدراسة

1. توزيع المصائد الزجاجية وجمعها والعمل على حصر و تشخيص الاجناس الفطرية في بيئة الهواء الجوي.
2. تجهيز الاوساط الغذائية لعزل الفطريات بصورة نقية وتحديد الخصائص المظهرية والاختلافات الشكلية.
3. حساب تكرار الفطريات المعزولة وتحديد مستوى الفطريات خلال مواسم السنة .
4. تحديد تأثير العوامل البيئية على مجال الانتشار وأنواع الفطريات المنبعثة من مكبات النفايات.

أهمية الدراس

التعرف وتسجيل الاجناس الفطرية القاطنة بالهواء والمرتبطة بالتلوث الميكروبي للنفايات البشرية وتحديد أعلى مواسم الانتشار الفطري.

فروض الدراسة

1. استخدام عدة طرق للعزل سوف يمثل فروق ذات دلالات احصائية مختلفة عند عزل الفطريات من المواقع المختلفة.
2. اختلاف العوامل المناخية سوف يحدد أنواع الفطريات و افضل المواسم لنشاط المستعمرات الفطرية للأنواع المعزولة.
3. اختيار نقاط مختلفة لعزل فطريات من الهواء سوف يحدد الانتشار الفطري للأنواع الفطرية المعزولة.

الدراسات السابقة

تتوزع الفطريات وتنتشـر بشـكل شـائع في الانظمة البيئية المختلفة وتتأثر بالعوامل البيئية التي منها درجة الحرارة والرياح و الامطار والرطوبة والموقع الجغرافي وقد أشـارت الكثير من الدراسـات بأن الفطريات وخاصـتا المحمولة جوا من اكثر الكائنات الدقيقة شـيوعا ولها تأثير سـلبي على صـحة الانسان حيث تسبب الكثير من الامراض التنفسية كالالتهابات الرئـوية والربو والـتهاب الجلد وتعـتبر ايضا من مسببات الامراض النباتية والحيوانية (Burge et al ., 2000, p.10).

وتبين من نتائج Sarhan and Abass ، 2010، p.6 في دراسته على الانتشار الفطري من خلال تسجيل عدة أجناس فطرية تنتمي لعدد من الصفوف والرتب في مناطق المدينة المختبرة ، ويعزى أعلى مستوى انتشار للفطريات للتركيزات العالية للعناصر الغذائية والمعادن ، كما تم التعرف على أجـناس الفطـريات في الهواء و نسـب عزلها (ارويلي ، 2011 ، ص.53) وقد أثبتت النتائج في هذين الوسطين على الأقل سيادة الفطر *Aspergillus* في الهواء الخارجي لمدينة الخمس و محيطها حيث عزل بنسبة قصوى بلغت 65.62 %في الهواء الخارجي ، بينما تظهر سيادة الفطر *Cladosporium* في الهواء الداخلي للأبنية في مدينة الخمس بنسـبة عزل قصـوى بلغت 69.40 % من ناحية أخرى يسود الفطر *Cladosporium* في الهواء الخارجي للريف بنسبة عزل قصوى بلغت 39.21 % وقد بينت الفطريات المعزولة من الهواء الخارجي و الداخلي في مدينة الخمس و ريفها بأنها تعود إلى 25 جنسا بعـضها يعود إلى الفطـريات البيضية (*Oomycota*) مـثل *Phytophthora* و الفطـريات اللاقحية (*Zygomycota*) مـثل *Rhizopus* و *Mucor* و الفطريات الكيـسية (*Ascomycota*) مثل *Chaetomium* و *Gliocladium* و الفطريـات البـازيـديـة (*Basidiomycota*) مثل *Rhizoctonia*، لكن أغلب الفطريات المعزولة تعود إلى الفطريات الكيسية .

و أشـار Bokhary and Parvez ، 1995، p.79 في دراسـته للفطريات المحمولة جوا في العديد من المناطق بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية إلى وجود أنواع من الفطريات اهمـها : *Gliocladium* و *Mucor* و *Rhizopus* و *Penicillium Cladosporium Fusarium* و *Trichoderma* في جميع مناطق الرياض. و عدد غير محدود من هذه الفطريات تنتشر بشكل واسع في العالم وتتواجد بأشكال رمية في التربة والماء والهواء وتتمكن من النمو على أي وسط حي وتتمكن أبواغها من البقاء حية والمقاومة لأشهر أو لسنوات عديدة .(شريف، 2012، ص.284).

تم اجراء هذه الدراسة للتحـــقق من الفطريات المحــمولة جوا في كراتشـــي باستـخدام تقنية Spore Trapper جنبا الى جنب مع تقنية لوح بيتري حيث تم العثور على انواع مختلفة من الجراثيم مثل : *Aspergillus niger* و *Aspergillus flavus* و *Aspergillus fumigatus* و *Alternaria solani* و *Curvularia clavata* و *Drechslera dematioidea* و *Pencillium notatum* في خمسة مواقع مختارة ، هذه الفطريات هي الجراثيم الرئيسـية للـهواء الجـوي في كراتشي في جميـع الفصول (Rao et al., 2009 , p.1421) .

ومن خلال دراسة ,. Obire et al ، 1995، p.78 عن الفطريات والبكتيريا التي تم عزلها وجمعها بأخذ عينات تربة لأربع محطات خاصة بمكبات النفايات بواقع أسبوعين في كل شهر لكل موقع خلال أشهر يونيو ويوليـــو وأغسطس 1995. تم عزل الفطـــريات والبكـــتيريا من كامل العينات ومعرفة تكرارها وقد بيـــنت النتائج بأن البكتـــيريا التي تم عزلها من تـــربة النفايات هي: *Arthrobacter* (4.7%)، *Bacillus* (15.2%) *Excherichia coil* (12.1%)، *Klebsiella* (9.6%)، *Micrococeus* (2.5%)، *Proteus* (10.2%)، *Pseudomonas* (5.4%)، *Serratia* (2.5%)، *Staphylococcus* (21%) و *Streptacaccus* (16.8%) فـــــــــقط، بينـــــما *Bacillus,E.coil*، *Staphyococcus* و *Streptococcus* هي التي تم عزلها في جميع المكبات ، أما عند عزل الفطريات وحســـاب تكرارها فقد كانت النتائج هي :*Aspergillus* (25.3%)، *Fusarium* (5.4%)، *Mucor*(11.5%)، *Penicillium* (12.6%) *Rhizopus* (2.5%) و *Saccharomyces* (42.8%) حيث تم عزلها من جميع المكبات ، كما أظهر التحليل الإحصـــائي فروق واضحة في التجمعات البكتيرية والفطرية بين الحالات الأربعة.

ويتأثر نمو الفطـريات بعـدة عوامل اهمـها درجـة الحـرارة فقد تبـين مـن خـلال دراسـة (et al., Fravel 1996, p.236) بأن تغير الظروف البيئية و خاصـــتا درجة الحرارة ونوع الوســـط الغذائي والضـــوء والرقم الهيدروجيني تأثر بشـكل كبير على نمو الفطريات وتواجدها وانتشـارها ، وقد وجد بأن نمو الفطريات يكون على مدى واســـع عند درجات حرارية تتراوح مابين 10–35 م وإن الارتفاع أو الانخفاض عن هذا المدى يؤدي الى تثبيط نمو الفطر لكن درجة الحرارة المثلى للنمو هي 27–28 م. أوضـــح شـــريف، 2012 بأن انخفاض درجات الحرارة خلال فصـــل الشـــتاء يقلل نمو الفطريات حيث

تعتبر أغلب الفطريات من الأنواع المحبة للحرارة والتي تعيش على مدي حراري ما بين 20– 30 درجة مئوية .

تبين من خلال دراســـة (Lin and Li, 2000, p.131) بأن الكائنات الدقيقة المحمولة جوا تختلف على مدار اليوم والموســـم اعتمادا على العوامل البيئية المختلفة مثل نوع الغطاء النباتي وتلوث الهواء والأنشـطة البشـرية وعوامل الارصـاد الجوية والعوامل المناخية الموسـمية ومصـادر الانبعاثات ، حيث تبين بأن الجراثيم الفطرية تتواجد بكميات كبيرة في الغلاف الجوي مع زيادة ســـرعة الرياح وانخفاض الرطوبة الجوية (Levetin, 1995, p.88).

و تؤدي الفطريات دورا هاماً في إصابة الإنســـــــــان بالعديد من الأمـــــــــراض ومنها أمراض الحـــــساسية فقد وجد (بدران و رمضان، 2018، ص. 203) بأن هناك العديد من الفطريات في هواء المدارس في مدينة تكريت خلال الموســم الأول (الخريفي) والموســم الثاني (الربيعي) تعود الى 24 جنســا أغلبها ممرضــة، و تتأثر معظم الفطريات بتغيير الظروف البيئية و خاصــة درجة الحرارة ونوع الوسط الغذائي والضوء والرقم الهيدروجيني ، وقد وجد إن نمو معــظم الفطريات يكون على مدى واسع عند درجات حرارية تتراوح مابين 10–35 مْ وإن الارتفاع أو الانخفاض يؤدي الى تثبـــيط نمو الفطريات لكن درجة الـحرارة المثلى للــنمو 27–28 مْ (Nelson, 1981,p.53., Nelson et al., 1990, p.99., Fravel et al., 1996, p.238). وقد أشار Nourian et al., 2007 , p.628 في دراسة أهمية العوامل المختلفة التي تؤثر على التكرار والتغيرات الموسمية للفطريات في الهواء الخارجي في زنجان بإيران بأن نسـبة الاصـابة بالفطريات كانت أعلى خلال فصـل الشـتاء (70.07%) وأقل خلال فصل الصيف (4.4%) كما كانت الاصابة مرتفعة خـلال فترة الظهـيرة في كل المواسـم. وبين Faried، 2011 ,p.27 في دراســـته عن الفطريات العالقة بالغبار في الهواء الجوي بمدينة حائل بالســعودية بأن هناك اختلاف في تواجد الفطريات خلال شــهر (مارس وابريل ومايو) بســبب اختلاف درجات الحرارة وسـرعة الرياح بينما لم يكن هنا أي اختلاف في النتائج المتحصـل عليها بسـبب عامل الرطوبة .

وقد أشار (Ogunlana,1975, p.458) في دراسته للعوامل البيئية المؤثرة على نمو وانتشار الفطريات بأن المواســم الرطبة والجافة المشــار اليها بدرجة الحرارة والهطول المطري والرطوبة النســبية قد أثرت

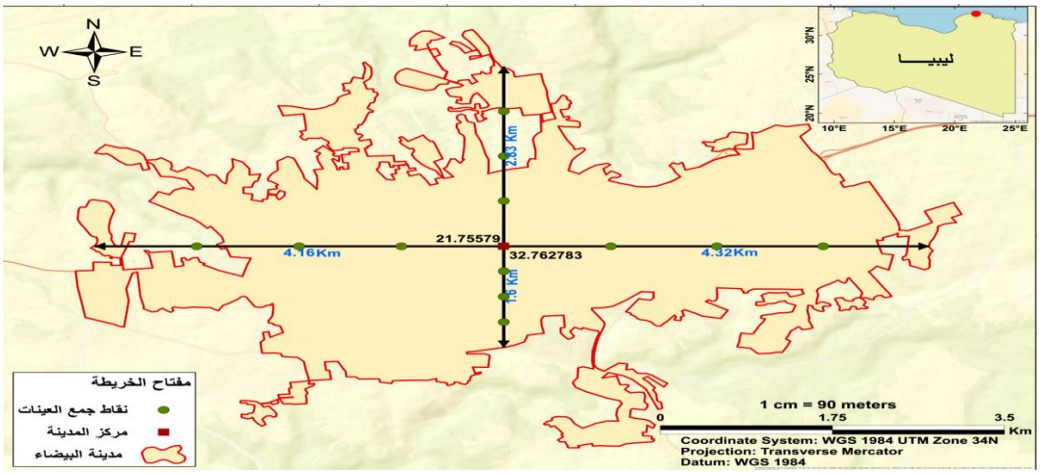
على عدد المستعمرات الفطرية مما تسبب في حدوث تغيرات دورية وموسمية في عدد المستعمرات الفطرية .

تبين ايضا من خلال دراسة (Afzal et al., , 2004, p.159) بمدينة كراتشي بأن الفطريات التي عزلت من بيئة الهواء الجوي كانت *Alternaria* و *Penicillium* و *Aspergillus* و *Cladosporium* وقد لوحظ أن درجة الحرارة والرطوبة النسبية لعبت دورا مهما في زيادة أعداد الفطريات في بيئة كراتشي ، وقد تواجدت فطريات *Alternaria* و *Cladosporium* بشكل شائع في الغلاف الجوي في فترات الهواء الدافئ بينما تواجدت فطريات *Penicillium* و *Aspergillus* بشكل أقل كثافة في فترات الهواء الباردة.

تبين ايضا من خلال دراسة (El-Gali et al., 2004, p.835) بأن عدد المستعمرات المعزولة من الهواء الجوي بمدينة البيضاء بلغ 10806 مستعمرة و قد كانت معظم الفطريات المعزولة من مسببات أمراض الحساسية الهوائية والممرضات النباتية الهامة ، كما تم تحديد النسب المئوية لكل فطر والتفاوت في عدد المستعمرات الفطرية التي تم الحصول عليها من عينات الهواء.

مواد وطرق البحث

أجريت هذه الدراسة بمدينة البيضاء التي تقع في الشرق الليبي بين خطي طول 32.76.2783 شمالاً و عرض 21.75.579 غرباً حيث تبلغ مساحتها حوالي 11.429 كيلو متر مربع وتتمتع مدينة البيضاء بخصائص مناخ البحر الابيض المتوسط حيث يتميز بمناخ حار جاف صيفا دافئ وممطر شتاءا ويكون هذا المناخ على مدار العام . أجريت هذه الدراسة لتحديد وحصر أنواع الفطريات القاطنة بالهواء والمنبعثة من التلوث الميكروبي بمكبات القمامة خلال اربع مواسم الشكل (1).



شكل (1): خريطة للمنطقة السكانية لمدينة البيضاء والاتجاهات الاربعة لاختيار العينات.

استخدمت المصائد الفطرية في كل نقطة بواقع ثلاث مكررات وتركت عدة أيام ثم جمعت الشرائح وتم وضعه في صندوق خاص بجمع المصائد الزجاجية . تم إجراء عملية العزل لتحديد وحصر وتشخيص أنواع الفطريات القاطنة بالهواء.

عزل الفطريات

عزلت الفطريات الناتجة عن الانبعاث الميكروبي للنفايات في المعمل تحت ظروف التعقيم في غرفة العزل. جمعت الشرائح الزجاجية المصابة واستخدمت ثلاث طرق للعزل :(كشط الشريحة الزجاجية – غمر الشريحة – رمي الشـــــريحة) . بعد انتهاء عملية العزل وضعت الاطباق في حضانة عند درجة حرارة 28 – 30 مْ مع ملاحظة النمو يوميا و تسجيل الملاحظات .

حصر الأجناس الفطرية وتعريفها

بعد 4 – 8 أيام من وضع الاطباق في الحضانة تم البدء في حصر الفطريات في الأطباق المزروعة وتحديد أعدادها وتكرارها وأنواعها حيث أعتمد في العد على الصفات والخصائص المظهرية مثل شكل النمو ولونه وطريقة نموه وتوزيعه داخل الطبق (Pitt and Hocking, 1997 , p.366) قبل البدء في عملية العزل في بيئات مستقلة، أخذت لقحات من كل مستعمرة ثم وضعت في طبق مستقل يحوي وسط غذائي صلب، وضعت في الحضانة عند نفس درجة الحرارة، من أجل الحصول على مستعمرات نقية من كل فطر على حده.

بعد التأكد من نقاء المستعمرة الفطرية نبدأ في تشخيص الفطريات من خلال أخذ جزء من المستعمرة الفطرية وتوضع على قطرة من صبغة اللاكتوفينول الموجودة على الشريحة الزجاجية مع وضع غطاء الشريحة. تفحص تحت المجهر الالكتروني على قوة تكبير 40 وتشخص الفطريات حسب المفاتيح التصنيفية (Esposito,1998, p.92.,Watanabe, 2002, p.223).

تم حساب معدلات الانتشار الفطري للفطريات المعزولة من خلال المعادلة التالية :

النسبة المئوية لانتشار الفطر = عدد العينات التي ظهر فيها الفطر/ عدد العينات الكلية * 100
(Wistrrich et al., p.94, 1980)

التحليل الإحصائي: صُممت جميع التجارب باستخدام تصميم القطاعات كاملة العشوائية (RCD) في ثلاث مكررات. تم تحليل هذه البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي Minitab 17. النسب المئوية تم تحويلها إلى قيم الزاوية المقابلة لها من جداول $\text{Percentage Angle} = \text{Arcsin}\sqrt{\text{Percentage}}$ قبل تحليلها للوصول إلى جدول تحليل التباين (ANOVA) واستخدام اختبار (LSD) تحت مستوى المعنوية ($P \leq 0.05$) للمقارنة بين متوسطات المعاملات.

النتائج والمناقشة

بيانات الارصاد الجوي بمدينة البيضاء

يمثل الجدول (1) متوسط البيانات المناخية بمدينة البيضاء خلال فترة الدراسة حيث بينت النتائج بأن درجات الحرارة ارتفعت تدريجيا من شهر مايو حتى يوليو 2023 وسجل متوسط البيانات لدرجات الحرارة (22 و 26 و 32) على التوالي بينما انخفضت في باقي الشهور ، وتبين ايضا بأن الرطوبة النسبية كانت أعلى في شهري فبراير و ديسمبر بينما سُجلت سرعة الرياح أعلى مستوى لها في شهر ديسمبر بمتوسط (7.56 عقدة) وينعكس حالة الطقس في مدينة البيضاء على خصائص مناخ البحر الابيض المتوسط الذي يمتاز بأنه حار جاف صيفا ودافئ ممطر شتاءاً يتخلله الكثير من العواصف الترابية على مدار العام.

جدول (1): متوسط قياسات الارصاد الجوية لمدينة البيضاء خلال أشهر الدراسة.

الشهر	متوسط درجة الحرارة (م)	متوسط الرطوبة (%)	متوسط سرعة الرياح (بالعقدة)	اتجاه الرياح	متوسط كمية الامطار (ملم)
May 2023	22	50.60	5.02	**S/SE**	1.2
June 2023	26	67.80	5.52	**S**	0
July 2023	32	54	5.9	**S**	0
August 2023	29.6	51	5.2	**S/SW**	0
September 2023	15.8	61	4.6	**SE**	6.1
October 2023	13.2	62.10	5.06	**S/SE**	9.8
November 2023	12.5	61.19	5.42	**SE**	9.3
December 2023	10	73	7.56	**SW**	14.08
January 2024	11.6	70	5.32	**S/SE**	15.3
February 2024	10.35	80	5.31	**NE**	7.3
March 2024	10.05	76	5.6	**S/SE**	4.1
April 2024	11.8	72	4.6	**SE**	2.6

مواقع أخذ العينات

أوضـــح الجدول (2) أبراز النقاط التي تم فيها الحصـــول على العينات من الهواء و خصـــائص هذه النقاط حيث قسمت هذه النقاط الى مواقع وصنفت حسب سمة النشاط (مناطق ذات نشاط مروري ومناطق تجارية ومناطق ذات كثافة سكانية ومناطق ذات مؤسسات خدمية ومناطق ذات مؤسسات تعليمية) وذلك لسهولة التعرف على النشاط الفطري في هذه النقاط خلال العروض التقديمية.

جدول (2): مواقع أخذ العينات من بيئة الهواء، خصائص المواقع وسمة النشاط.

المواقع	سمة النشاط
إدارة المصارف	مركز المدينة (منطقة ذات نشاط مروري)
النسيم	منطقة نشاط تجاري

منشأة الألعاب	منطقة تحوي مؤسسات خدمية
التجاري	منطقة ذات كثافة سكانية
البكوش	منطقة نشاط تجاري
المحكمة	منطقة ذات كثافة سكانية
مفوز الحصان	منطقة ذات نشاط مروري
مفوز العيادة	منطقة ذات كثافة سكانية
أطفالنا	منطقة ذات كثافة سكانية
كوبري النسيم	منطقة ذات نشاط مروري
المدينة الرياضية	مناطق أقل كثافة سكانية
معهد المعلمين	منطقة تلوث بيئي
الجامعة	منطقة تواجد مؤسسات تعليمية

اختيرت هذه المواقع لدراسة المستعمرات الفطرية المنبعثة عن التحلل الميكروبي لمخلفات القمامة البشرية الموزعة بمدينة البيضاء وتأثير ذلك على التلوث الهوائي ، حيث لوحظ ارتفاع في المستعمرات الفطرية للفطريات بالقرب من أماكن تجميع المخلفات البشرية وكانت اغلب الفطريات المعزولة من الفطريات الممرضة بينما لوحظ انخفاض في تواجد المستعمرات الفطرية كلما ابتعدنا بمسافات عن أماكن تجميع المخلفات .

الكشف عن الفطريات المعزولة في مواقع الدراسة

من خلال الكشف عن الفطريات والخمائر الفطرية في بيئة الهواء بمدينة البيضاء فقد تبين من خلال النتائج التي تم الحصول عليها بأن معظم الفطريات المعزولة كانت متواجدة في كل النقاط التي تمت دراستها و بنسب متفاوتة الجدول (3) بينما سجلت اربعة انواع فطرية غيابها في عدد من المواقع تحت الدراسة وكانت ممثلة بفطري الفيوزاريوم *Fusarium* spp[(1)] و *Fusarium* spp[(2)] وفطر البنسليوم *Penicillium* spp .

جدول (3): الكشف (+ / −) عن الفطريات والخمائر الفطرية في مواقع الدراسة.

أنواع الفطريات	المواقـــــــــــــع												
	site 1	site 2	site 3	site 4	site 5	site 6	site 7	site 8	site 9	site 10	site 11	site 12	site 13
Aspergillus niger	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Aspergillus flavus	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	-
***Penicillium* spp**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
***Alternaria* spp**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
***Mucor* spp**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
***Aspergillus* spp**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Unknown	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
***Rhizopus* spp**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
***Fusarium* spp**	-	+	-	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+
***Penicillium* spp**	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+
***Fusarium* spp**	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+
***Trichoderma* spp**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
***Alternaria* spp**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Unknown	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
(+) موجود / (-) غير موجود													

عزل وتشخيص الفطريات المحمولة بالهواء

تم إجراء عملية المُســوحات من الفطريات المحمولة بالهواء مرة واحدة شــهريا لمدة ســنة كاملة حيث جمعت العينات من المواقع المختلفة بمدينة البيضـــاء وتم عزل هذه العينات على وســـط غذائي من أجار دكســتروز البطاطس (PDA)، تم تنقية وتشــخيص الفطريات المعزولة و التعرف عليها اعتماداً

على الخصـائص الشـكلية و المجهرية للمسـتعمرات الفطرية الجدول (4) حيث بلغ عدد المسـتعمرات الفطرية التي تم عزلها خلال فترة الدراسة 14808 مستعمرة فطرية .

جدول (4): تكوين المستعمرات الفطرية للفطريات المعزولة من بيئة الهواء الجوي.

الفطريات	عدد المستعمرات	المتوسط الشهري للمستعمرة الفطرية
Aspergillus niger	1619	135
Aspergillus flavus	863	72
***Penicillium* spp**	2286	191
***Alternaria* spp**	1804	150
***Mucor* spp**	410	34
***Aspergillus* spp**	3605	300
Unknown	975	81
***Rhizopus* spp**	1378	115
***Fusarium* spp**	167	14
***Penicillium* spp**	347	29
***Fusarium* spp**	205	17
***Trichoderma* spp**	1022	85
***Alternaria* spp**	36	3
Unknown	91	8

تم عد المستعمرات الفطرية وتحديد كل نوع من أجل الكـــشف عن تكرارات الاصابات الفطرية خلال فترة الدراسة حيث تبـين بأن معـظم الفطـريات المعـزولة من مسبـبات الامـــراض وهذا قـد يتـــماشى مع دراســـة (El-Gali et al., 2004) الذي ذكر بأن عدد المستعمرات المعزولة من الهواء الجوي بمدينة البيضاء بلغ 10806 مستعمرة و قد كانت معظم الفطريات المعزولة من مسببات أمراض الحساسية الهوائية والممرضات النباتية الهامة، كما تم تحديد النسب المئوية لكل فطر والتفاوت في عدد المستعمرات الفطرية التي تم الحصول عليها من عينات الهواء.

التوزيع الموسمي وعدد المستعمرات الفطرية للفطريات المعزولة

تشير الكثير من الدراسات بأن الهواء الجوي لا يعتبر بيئة ملائمة لنمو الكائنات الحية حيث تلعب عوامل اخرى دورا في تواجد وانتشار الفطريات والتي منها درجة الحرارة والرياح والامطار والرطوبة الجوية والموقع الجغرافي والبعد او القرب من المناطق الزراعية والتجمعات السكانية (Burge et a., 2000).

تبين من خلال الجدول (5) قائمة الفطريات الموجودة في عينات الهواء والتي بلغ عددها 14 نوع فطري اختلفت هذه الفطريات في عدد المستعمرات الفطرية وكان اعلى عدد من المستعمرات الفطرية تم الحصول عليها خلال فصل الصيف لمعظم الانواع بينما انخفضت المستعمرات الفطرية بشكل كبير خلال فصل الشتاء .

جدول (5): تكوين المستعمرات الفطرية للفطريات المعزولة من بيئة الهواء الجوي.

الفطريات	الصيف			الخريف			الشتاء			الربيع		
	كشط	غمر	رمي	كشط	غمر	رمي	كشط	غمر	رمي	كشط	غمر	رمي
Aspergillus niger	323	399	352	24	167	207	0	4	35	11	43	54
Aspergillus flavus	122	135	182	35	127	141	0	2	0	19	45	55
***Penicillium* spp**	443	502	622	37	173	270	0	31	78	34	57	39
***Alternaria* spp**	179	194	321	14	22	153	0	3	0	31	349	538
***Mucor* spp**	117	81	6	5	0	0	11	8	39	65	30	48
***Aspergillus* spp**	121	258	240	227	365	396	88	506	627	50	209	518
Unknown	154	117	102	84	50	90	11	10	48	68	64	177
***Rhizopus* spp**	121	151	210	87	194	326	8	50	96	5	38	92
***Fusarium* spp**	8	15	21	0	2	33	0	58	6	2	0	22
***Penicillium* spp**	78	116	121	0	17	12	0	0	0	3	0	0
***Fusarium* spp**	0	15	42	7	15	68	0	0	27	0	7	24
***Trichoderma* spp**	67	27	63	9	89	108	12	19	96	120	205	207
***Alternaria* spp**	3	0	6	0	5	8	0	3	5	2	2	2
Unknown	4	5	10	7	5	11	10	6	6	12	9	6

وقد كان اعلى عدد من المستعمرات الفطـــــــــرية خلال الصيف لفطريات *Penicillium* spp و *Alternaria* spp و *Aspergillus niger* بمعدل مســـتعمرات فطرية بلغت 1567 و 1074 و 694 مستعمرة على التوالي ، بينما كان اقل عدد من المستعمرات الفطرية خلال نفس الفترة لفطريات unknown و *Alternaria* spp و بمعدل مستعمرات بلغت 19 و 9 مستعمرة على التوالي .

وقد بينت الدراسة بأن الفطريات المصاحبة لمكبات القمامة والمعزولة من بيئة الهواء الخارجي لمدينة البيضاء تشكل تهديد للصحة العامة بسبب انتشار الجراثيم الفطرية المسببة للإمراض وخاصتا أمراض الحساسية (بدران ورمضان، 2018).

مقارنة الانتشار الفطري للفطريات المعزولة وتوزيعها خلال مواسم اخذ العينات

أشار الجدول (6) بأن للموسم دوراً في توزيع وانتشار الفطريات فقد أوضحت النتائج عند مقارنة الانتشار الفطري بين الفطريات وتوزيعها خلال المواسم وجود فروق معنوية بين الانواع وكانت الفروق حتى بين النوع الواحد، فقد لوحظ تفوق بعض الانواع في الانتشار والتوزيع خلال فصل الصيف وكانت ممثلة بفطر Unknown و فطر *Alternaria* spp وفطر *Aspergillus niger* بمتوسط مستعمرات 11.19 و 10.61 و 9.41 مستعمرة على التوالي، بينما انخفضت المستعمرات الفطرية لنفس الانواع خلال فصل الشتاء وكانت ممثلة بقيم 1.43 و 0.96 و 0.85 على التوالي، وربما يعزى هذا لانخفاض درجات الحرارة خلال فصل الشتاء حيث تعتبر هذه الانواع من الفطريات المحبة للحرارة والتي تعيش على مدي حراري ما بين 20– 30 درجة مئوية (شريف، 2012)، كما تفوقت بعض الانواع الفطرية خلال فصل الربيع مقارنة بالصيف وكانت ممثلة بفطر *Moucor* spp و فطر *Penicillium* spp بمتوسط مستعمرات 6.31 و 6.08 مستعمرة على التوالي، بينما انخفضت المستعمرات الفطرية خلال الصيف بمتوسط مستعمرات بلغ 1.79 و 2 مستعمرة فقط.

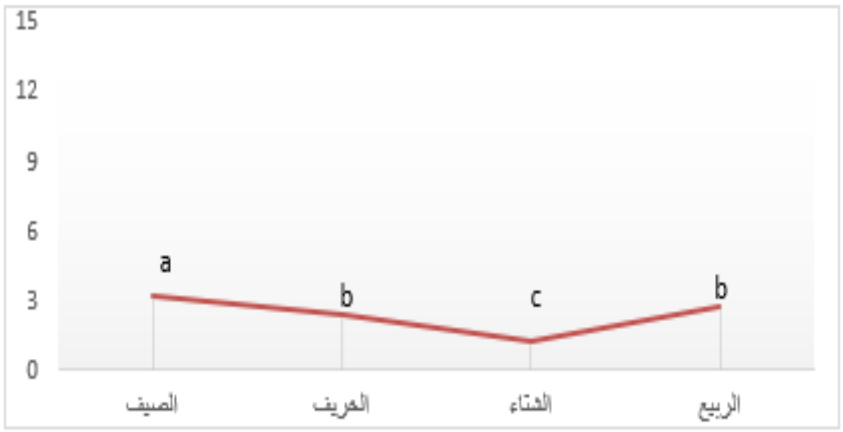
جدول (6): مقارنة الانتشار الفطري للفطريات المعزولة وتوزيعها خلال مواسم الدراسة.

الفطر	الصيف	الخريف	الشتاء	الربيع
Aspergillus niger	9.41 ^{abc}	5.97 $^{b-h}$	0.85 ^{k}	1.87 ^{fk}
Aspergillus flavus	10.61 ^{ab}	3.33 $^{d-k}$	0.96 $^{j-k}$	1.86 $^{g-k}$
***Penicillium* spp**	7.76 $^{a-d}$	3.31 $^{d-k}$	0.09 ^{k}	6.76 $^{a-e}$

6.08 b-h	1.81 f-k	3.33 d-k	2.00 e-k	**Unknown**
0.13 k	0.05 k	2.76 e-k	2.49 e-k	***Alternaria* spp**
6.31 b-g	2.55 e-k	2.71 e-k	1.79 f-k	***Rhizopus* spp**
2.74 e-k	1.23 i-k	2.39 e-k	3.25 d-k	***Mucor* spp**
2.28 e-k	1.43 h-k	6.60 a-f	11.19 a	***Aspergillus* spp**
0.61 k	0.71 k	0.15 k	0.69 k	***Penicillium***
1.35 h-k	1.87 f-k	4.71 c-k	2.43 e-k	***Alternaria* spp**
6.15 b-h	4.42 d-k	2.06 e-k	5.70 c-j	***Fusarium* spp**
1.87 fk	0.85 k	5.97 b-h	9.41 abc	**Unknown**
1.86 g-k	0.96 j-k	3.33 d-k	10.61 ab	***Fusarium* spp**
6.76 a-e	0.09 k	3.31 d-k	7.76 a-d	***Trichoderma* spp**

مواسم انتشار الفطريات والطرق المستخدمة في العزل

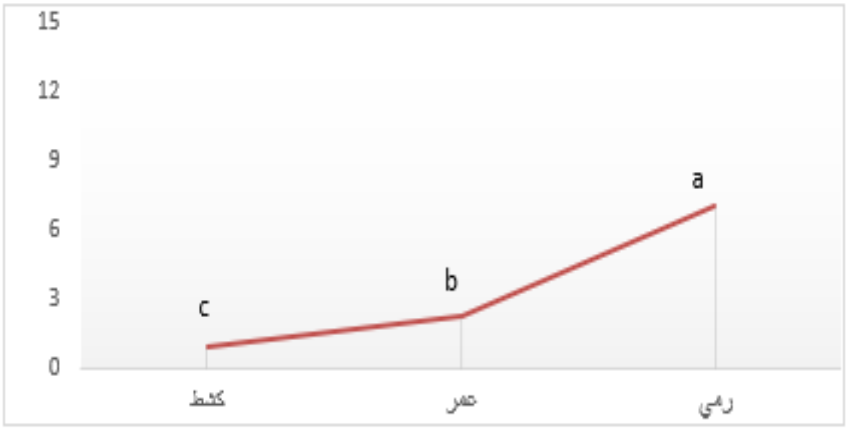
أوضحت نتائج الشكل (2) بأن أعلى تكرار للفطريات المنتشرة في نقاط مختلفة كان خلال موسم الصيف حيث كانت هذه الفترة الاعلى في نشاط الفطريات بينما انخفض الانتشار الفطري خلال فصل الخريف وقل بشكل كبير خلال الشتاء ليزداد نشاط والنمو بشكل تدريجي خلال موسم الربيع وربما يعزى ذلك لزيادة درجات الحرارة (شريف، 2012).



شكل (2): العلاقة بين الموسم وانتشار الفطريات خلال فترة الدراسة.

كما تبين ايضا من خلال الشكل (3) بأن طرق العزل المستخدمة في عزل الفطريات اعطت نتائج مختلفة وقد كانت هناك فروق بين طرق العزل المستخدمة في عزل الفطريات من بيئة الهواء حيث لوحظ بأن طريقة رمي الشريحة كانت الافضل في الحصول على اكبر عدد من المستعمرات الفطرية

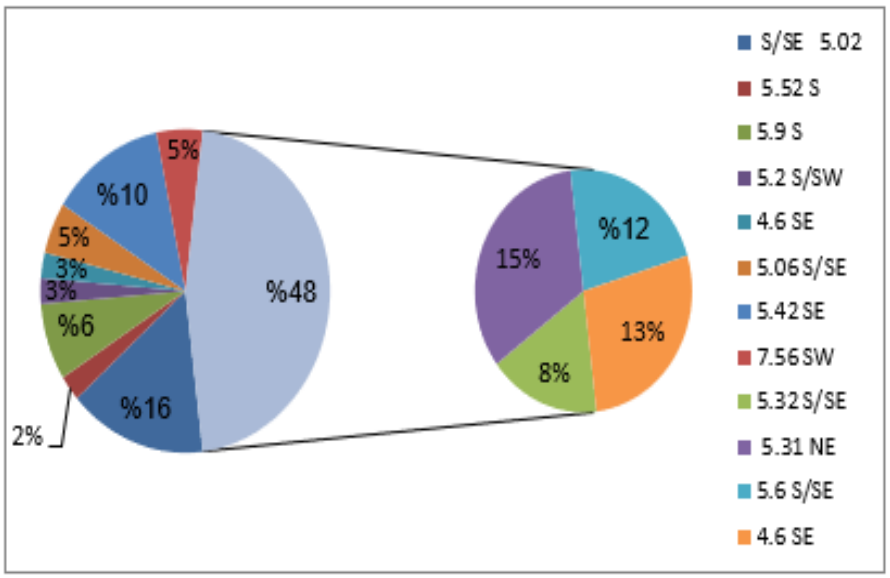
يليها غمر الشريحة بينما قل عدد المستعمرات الفطرية عند استخدام طريقة الكشط في عزل الفطريات المحمولة بالهواء .



شكل (3): العلاقة بين عدد المستعمرات الفطرية وطرق العزل المستخدمة.

العلاقة بين انتشار الفطريات المعزولة وسرعة واتجاه الرياح

تلعب الرياح وسرعتها دورا في نقل وانتشار الفطريات لذلك يطلق على هذه الانواع الفطرية بالفطريات المحمولة بالهواء، فقد تم إجراء مقارنة بين متوسط التكرارات الفطرية للفطريات المعزولة وبين سرعة واتجاه الرياح، حيث تبين من خلال الجدول (4) بأن انتشار أغلب الفطريات القاطنة في بيئة الهواء في الاتجاه الجنوبي والجنوب شرقي عندما بلغت سرعة الرياح 5.02 عقدة بنسبة وصلت الى 16% بينما بلغت نسبة انتشار الفطريات المعزولة من بيئة الهواء في الاتجاه الشمال شرقي 15% عندما بلغت سرعة الرياح 5.31 عقدة، وقد يتماشى ذلك مع Fraied ، 2011 الذي ذكر في دراسته بالسعودية بأن هناك اختلاف في تواجد الفطريات خلال شهر مارس وابريل ومايو بسبب الاختلاف في سرعة الرياح.

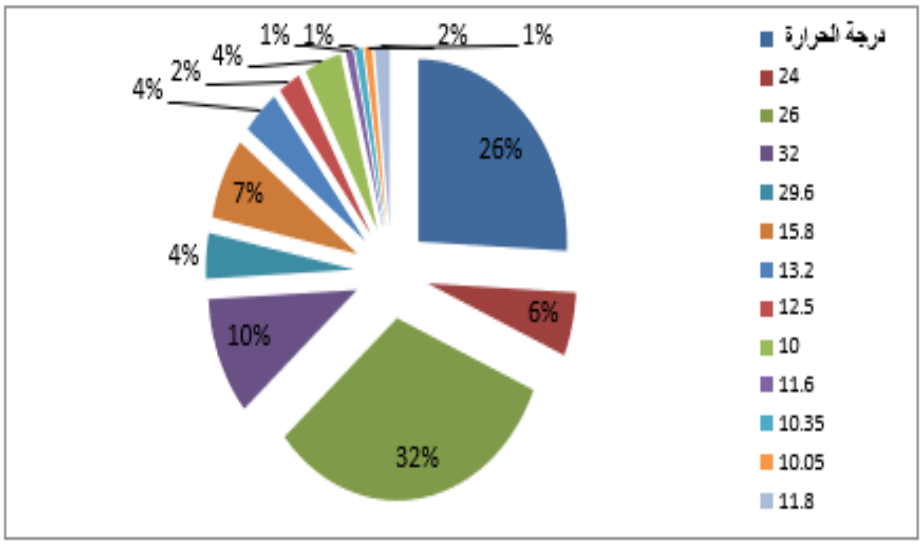


شكل (4): العلاقة بين الانتشار الفطري للفطريات المعزولة وسرعة واتجاه الرياح.

من خلال تحديد مجال الانتشـــار للفطريات المعزولة من بيئة الهواء خلال هذه الدراســـة فقد تبين بأن معظم الفطريات كان اتجاه انتشـــارها وتوزيعها في الاتجاه الجنوب شـــرقي حيث بلغت نســـب انتشـــار الفطريات في هذا الاتجاه 13% و 12% عندما بلغت سـرعة الرياح 4.6 و 5.42 عقدة بينما توزعت انتشـــار باقي الفطريات في الاتجاهات الاخرى، وقد يتماشـــى هذا مع Afzal *et al.*, 2004 ، الذي تحدث في دراسـته بأن الفطريات تتواجد بشـكل شـائع في الغلاف الجوي في فترات الهواء الدافئ بينما تتواجد الفطريات بشكل اقل كثافة في فترات الهواء البارد.

العلاقة بين انتشار الفطريات المعزولة درجة الحرارة :

تعتبر درجة الحرارة من العوامل الهامة التي تساعد على نمو الفطريات وخاصتا المحمولة بالهواء حيث تلعب درجات الحرارة دورا مهما في زيادة نشـــاط الفطريات وارتفاع درجات الحرارة او انخفاضـــها عن المعدلات المناسـبة يثبط نمو الفطريات ويقلل تواجدها ونشـاطها، فقد تبين من خلال الشـكل (5) عند مقارنة متوسط التكرارات للفطريات المعزولة من الهواء وبين درجات الحرارة خلال فترة الدراسة اختلاف الانتشـار الفطري للفطريات حيث كان أعلى انتشـار للفطريات عند درجة الحرارة 26 مْ ودرجة الحرارة 29.6 مْ بنسب انتشار وصلت الى 32% و 26%، وقد يتماشى هذا مع دراسة شريف، 2012 التي بينت بأن أغلب الفطريات من الأنواع المحبة للحرارة والتي تعيش على مدي حراري ما بين 20– 30 درجة مئوية .

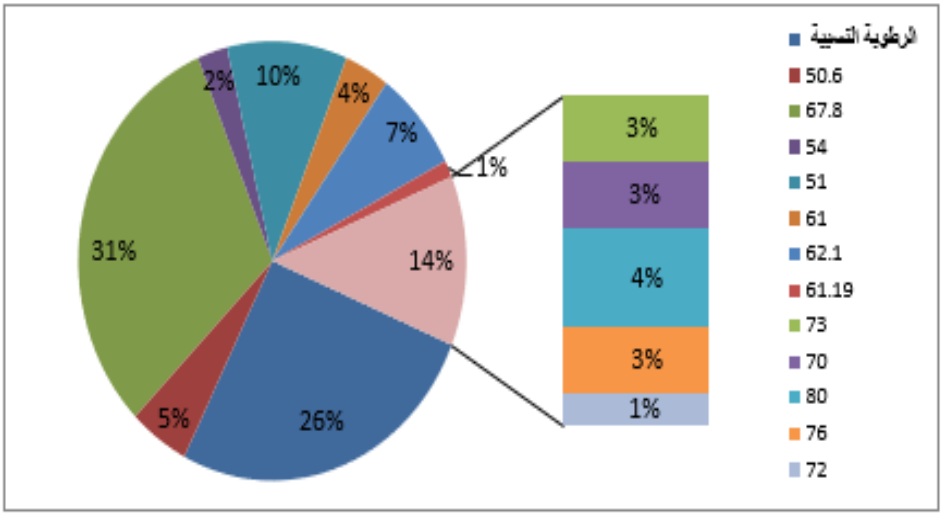


شكل (5): العلاقة بين الانتشار الفطري للفطريات المعزولة ودرجة الحرارة .

بينما انخفض الانتشـــار الفطري للفطريات المعزولة تزامنا مع انخفاض درجة الحرارة فقد تبين بأن الانتشار الفطري كان ضعيفا عند درجات الحرارة المنخـــفضة (10.05مْ – 10مْ – 12.5مْ) بنسب وصلت 1% و 2% و 4% وربما يتفق ذلك مع دراسة (Fravel et al., 1996) بأن تغير الظروف البيئية و خاصتا درجة الحرارة ونوع الوسط الغذائي والضوء والرقم الهيدروجيني تأثر بشكل كبير على نمو الفطريات وتواجدها وانتشارها.

العلاقة بين انتشار الفطريات المعزولة والرطوبة النسبية

تتأثر معظم الفطريات بتغيير الظروف البيئية و خاصة درجة الحرارة وكميات الامطار ومعدل السطوع الشمسي والرطوبة النسبية . لوحظ من خلال الشكل (6) بأن الرطوبة النسبية لعبت دورا مهماً في توزيع وانتشـــار الفطريات المعزولة على الرغم من تواجدها في كل الفترات ، فقد كان أعلى انتشـــار فطري للفطريات المعزولة من الهواء عندما كانت معدلات الرطوبة النســـبية 62.1% و 67.8% و 51% بنسب بلغت 26% و 31% و 10%. وقد يتفق ذلك مع دراسة (Afzal et al., 2004) بأن لعامل الرطوبة النســـبية دورا مهما في زيادة أعداد الفطريات في بيئة كراتشـــي، وقد تواجدت فطريات *Alternaria* و *Cladosporium* بشـــكل شـــائع في الغلاف الجوي في فترات الهواء الدافئ بينما تواجدت فطريات *Penicillium* و *Aspergillus* بشكل أقل كثافة في فترات الهواء الباردة.

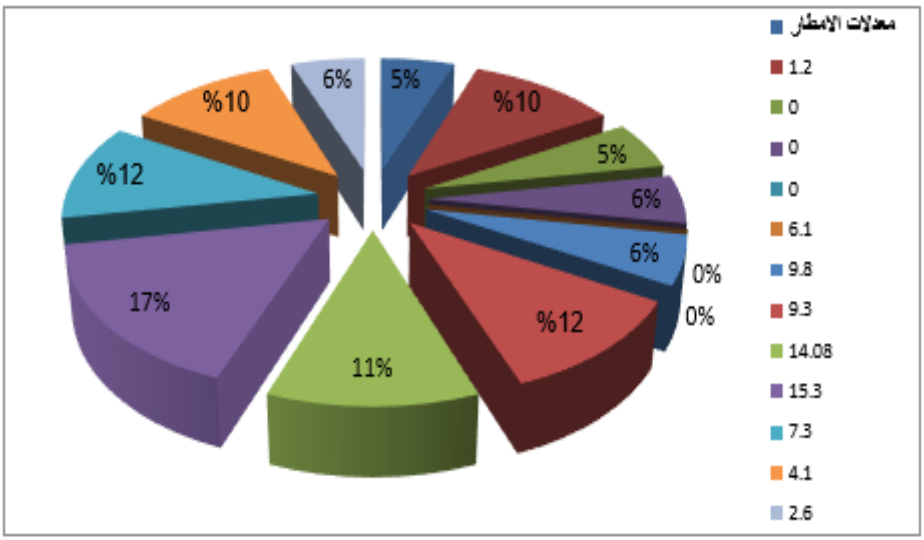


شكل (6): العلاقة بين انتشار الفطريات المعزولة والرطوبة النسبية.

كما لوحظ انخفاض في الانتشار الفطري للفطريات مع الزيادة في معدلات الرطوبة وقد كان أقل انتشار فطري عندما بلغت معدلات الرطوبة 72% و 70% و 76% وبنسب 1% و 3% على التوالي. وقد يتماشى ذلك مع (Levetin, 1995) الذي بين بأن الجراثيم الفطرية تتواجد بكميات كبيرة في الغلاف الجوي مع زيادة سرعة الرياح وانخفاض الرطوبة الجوية.

العلاقة بين انتشار الفطريات المعزولة ومعدلات الامطار

تبين من خلال مقارنة متوسط تكرار الفطريات المعزولة من الهواء وتأثير عامل المطر على مجال الانتشار بأن هناك ارتباط وثيقا في قدرة الفطريات على الانتشار ومعدلات الامطار ، فقد لوحظ من خلال الشكل (7) زيادة الانتشار لبعض الفطريات المعزولة مع انخفاض كمية الامطار وقد كانت العلاقة عكسية حيث بلغ معدل الانتشار 17 و 12 و 11% على التوالي كأعلى انتشار مع غياب التساقط المطري خلال اشهر الصيف ، بينما ارتفاع معدل الانتشار الفطرية لبعض الانواع الاخرى مع زيادة كمية الامطار وكانت العلاقة ايجابية حيث بلغ معدل الانتشار 12% و 10% عندما كان معدل الهطول المطري 9.3 و 9.8 مليمتر على التوالي.



شكل (7): العلاقة بين انتشار الفطريات المعزولة ومعدلات سقوط الامطار.

و اشـــارت النتائج بأن الانواع الفطرية اختلفت في مجال الانتشـــار باختلاف معدلات الهطول المطري حيث كانت نسـب الانتشـار الفطري متقاربة سـواء بارتفاع او انخفاض الهطول المطري، وقد يتماشـى هذا مع Ogunlana ، 1975 الذي ذكر بأن المواســـم الرطبة والجافة من بيانات الحرارة والرطوبة وهطول الامطار تتسبب في حدوث تغيرات موسمية في أعداد المستعمرات الفطرية والانتشار الفطري.

الخلاصة

استهدفت هذه الدراسة معرفة تأثير العوامل المناخية على عزل وانتشار الفطريات القاطنة بالهواء حيث تم عزل هذه الفطريات على وسـائط غذائية PDA خلال المواسـم الاربعة، و اثبتت هذه الدراسـة بأن لدرجة الحرارة والأمطار وسرعة واتجاه الرياح تأثير واضح على توزيع وانتشار الفطريات المعزولة بينما كان تأثير عامل الرطوبة النســـبية ضـــعيفا حيث تواجدت الفطريات في جميع الفترات المختلفة من الرطوبة النسبية.

المراجع

1- المراجع العربية:

- أرويلي، إبراهيم. (2011). فطريات الهواء الخارجي والداخلي في مدينة الخمس (ليبيا) وريفها، مجلة العلوم المستنصرية ، العراق، المجلد 22 العدد 3، الصفحات 53-68.

- المعموري، زيدان خليف عمران. (2022). أطلس الفطريات : صـــفات تشـــخيصـــية ومعاملة تصنيفية، كلية علوم النبات، جامعة بابل، العراق، عدد الصفحات 520 ص.

- بدران، هوزان احمد ورمضـان عبد نديم احمد. (2018). عزل وتشـخيص فطريات الهواء داخل وخارج ابنية مدارس مدينة تكريت، مجلة علوم الرافدين، المؤتمر العلمي الثالث لعلوم الحياة، المجلد 27، العدد 4، ص203 .

- شـــريف، فياض محمد شـــريف. (2012). الفطريات الطبية، الذاكرة للطباعة والنشـــر والتوزيع، بغداد، العراق، عدد الصفحات 468 ص.

2- المراجع الاجنبية:

- I Afzal,M., Mehdi,F.S. and Siddiqui,Z.S. (2004). Effect OF Relative Humiditciy and Temperature on Airborne Fungal Allergens Of Karachi City.pak .J.Biol.Sci , 7 :159-162.

- Bokhary,H.A. And Parvez,S. (1995). Fungi Inhabiting Household Envirments in Riyadh , Saudi Arabia,Mycopathologia.130:79-87.

- Burge, H.A., Pierson D.L., Groves, T.O., Strawn, K.F and Mishra, k.s. (2000). Dynamics Of Airborne Fungal Populations In Large Office Buildings. Curr. Microboil.40:10-16.

- El-Gali, Z. Ibrahim., Abdullrahman, E. Mohamed. Obeady, N. Ali. (2014). Isolation and identification of airborne fungi in Indoor/Outdoor of Home in El-Beida City (Libya), International Journal of Advanced Research, Volume 2, Issue 5, 835-843.

- Esposito, Elisa. and da Silva, Manuela. (1998). Systematics and Environmental Application of the Genus Trichoderma Critical Reviews in Microbiology, Volume 24, issue 12, Pages 89-98.

- Faried, M. A. (2011). Indoor Mycoflora in Household Dust and Human Health , Nature and Science , 9(10):27-36.

- Fisk, W.J., Lei–Gomez, Q. and Mendell, M. J. (2007). Meta–analyses of the associations of respiratory health effects with dampness nd mold in homes. Indoor Air. N:17. P: 284–296.

- Fravel, D. R., Stosz, S. K., and Larkin, R. P. (1996). Effect Of Temperature, Soiltype, And Matric Potential On Proliferation And Survival Of Fusarium Oxysporum F. Sp, Erythroxyli From Erythroxylum Coca. Phytopathology 86 :236-240.

- Jawetz, E., Melnick, J.L., Adelberg, E.A., Brooks, G.F., Butel, J.S and Morse, S.A. (1998). "Medical Microbiology". 21st ed. Middle east ed. Appleton and Lange. Norwalk, connect: cut/Los Altos, California,26-95.

- Levetin, E. (1995). fungi In: Burge HA, editor Bioaerosols, Boca Raton, Fla: CRC., p.87-120.

- Lin, W. and Li,C. (2000). Associations of fungal aerosols, air pollutants, and meteorological factors, Aerosol Sci Tech., 32:359.

- Nelson, P. (1981). Life cycle and epidemiology of Fusarium oxysporum. Pages 51-80 in: Fungal Wilt Diseases of Plants. M. E. Mace, A. A. Bell, and C. H. Beckman, eds. Academic Press, New York.

- Nelson, P., Burgess, L. W., and Summerall, B. A. (1990). Some morphological and physiological characters of Fusarium species in sections Liseola and Elegans and similar species. Mycologia 82:99-106.

- Nourian, A.A., Badali, H, Khodaverdi, M., Hamzehei, H. And Mohseni, S. (2007). Airborne Mycoflora of Zanjan-Iran, International Journal Of Agriculture & Biology: Int. J. Agri. Biol., Vol. 9, No. 4, pp 628 – 630.

- Obire, O., Nwaubeta, O., Adue, S. B. N. (1995). Community ‹if a Waste- Dump Site, Appl. Sci. Envirtii. Mgt. 2002, Vol6(3).78-83.

- Ogunlana, E.O. (1975). Fungal Air Spore at Ibadan, Nigeria, Applied microbiology, 29(4):458-463.

- Pitt, J.I. and Hocking, A.D. (1997). Fungi and food Spoilage. Blackie Academic professional, 366-368p.

- Rao, A., Shaikh, A. and Ahmed, M. (2009). Airborne Fungal Flora Of Karachi, Pakistan, Toqeer, pak. J. Bot., 41(3):1421-1428.

- Sarhan, A. R. T. and Abass, S. A. (2010). Solation and Identification of Fungi Polluted the Water of Al – Hila Revere. Vol 2 No 1 (2010): 6-30.

- Watanabe, T. (2002). Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi - Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species, 2nd ed, Boca Raton: CRC Press, pp504.

- Wistrrich, G.A. and Lechiman, M.D. (1980). Laboratory Exercises in Microbiology, 4th edition, Glencoe Publish Co; INC. Encino, California.