الفطور والبكتيريا المصاحبة لبذور المانجروف (*Avicennia* sp.) وبعض أساليب مكافحتها

عبد الله محمود عبد المنعم ومحمد رفعت رسمي
مركز البحوث الزراعية، معهد بحوث أمراض النباتات، الجيزة، مصر

الملخص

عبد المنعم، عبد الله محمود ومحمد رفعت رسمي. 2000. الفطور والبكتيريا المصاحبة لبذور المانجروف (*Avicennia* sp.) وبعض أساليب مكافحتها. مجلة وقاية النبات العربية. 18: 28-34.

يوجد المانجروف (*Avicennia* sp.) في جمهورية مصر العربية على طول ساحل البحر الأحمر من هورغادا جنوباً إلى مرسى حلايب. ويتعرض لكثير من الظروف غير الملائمة علاوة على وجود عدد من الكائنات الحية الدقيقة التي تؤثر في نموه. يهتم هذا البحث بدراسة البكتيريا والفطور المحمولة على البذرة والتي تؤثر في إنبات بذور المانجروف ونموه. وقد سمحت هذه الدراسة بتسجيل سته أجناس فطرية مصاحبة للبذور وهي: *Cladosporium* sp.، *Aspergillus* sp.، *Alternaria* sp.، *Fusarium* sp.، *Drechslera* sp.، *Penicillium* sp. وبعض الأنواع البكتيرية مثل: *Pseudomonas* sp. وكان الجنس *Fusarium* أكثر الأجناس الفطرية تردداً وتأثيراً، حيث أدى إلى حدوث عفن للبذور وموت وذبول البادرات، كما أدت البكتريا *Pseudomonas* sp. إلى حدوث أمراض عديدة للبادرات كان من أهمها مرض موت الأطراف. وبما أن غلاف بذرة المانجروف يؤوي معظم الكائنات الحية الدقيقة فان إزالته تقلل من عفن البذور كما تزيد من نسبة إنبات البذور. وقد وجد أن أفضل معاملة لتقليل عفن البذور وموت البادرات إضافة إلى تحسين وزيادة نمو البادرات تتم عن طريق معاملة البذور بخليط من *Trichoderma* spp. بعد إزالة غلاف البذرة.

كلمات مفتاحية: المانجروف، *Avicennia* sp.، فطور، بكتيريا، أمراض بذور، مصر.

المقدمة

يوجد المانجروف (*Avicennia* sp.) في صورة غابات طبيعية داخل النطاق المحصور بين الوادي والبحر، حيث تتوافر الظروف الإستوائية. وبما أن أشجار وشجيرات المانجروف تنمو تحت مستوى المدّ الربيعي، فإن جذوره تكون مغمورة دائماً في المياه المالحة.

تعتبر بذرة المانجروف من البذور الإندوسبرميه ذات الفلقتين ولها غلاف بذرة ولذلك فإن ثمرتها هي البذرة. وتتصل الفلقتان بمحور الجنين وتكون الأجزاء الداخلية من الفلقتين هي الأقرب للمحور بينما تحيط الأجزاء الخارجية بمحور الجنين وتستمر مع غلاف البذرة. وفي جمهورية مصر العربية، يوجد المانجروف بصورة كثيفة وشائعة على طول ساحل البحر الأحمر من منطقة هورغادا جنوب السويس بحوالي 400 كم حتى جنوب ساحل البحر الأحمر (14). ويعرف النوع المنتشر في مصر بـ Shora *Avicennia marina*. وتتمثل الأهمية الإقتصادية للمانجروف في حمايته للبيئة (15، 27). ولسوء الحظ فإن أهمية هذا النبات مازالت مجهولة للكثيرين، ولهذا لم يلق اهتماماً حتى الآن وتعرض للقطع والاستعمال العشوائي كأخشاب للوقود وترك فريسه لكثير من الأمراض التي حدت كثيراً من إنتاجه ونموه. وبعض مسببات هذه الأمراض قد تكون محمولة على البذور مما يؤدى إلى تعفن البذور وتقليل النمو وموت البادرات وإصابة المجموع الخضري بأمراض عديدة.

توضح قائمة أمراض المانجروف أن هناك حوالي 31 نوعاً من فطور المياه المالحة و44 نوعاً من الفطور الأرضية مرتبطة بالمانجروف ومصاحبة له، ويبدو أن المانجروف يعتبر عائلاً متخصصاً لـ 6 أنواع من تلك الفطور الأرضية (10، 18).

وجدير بالذكر أن معظم الفطور الأرضية توجد وتعيش على الأوراق الغضة. وبالرغم من أن بعض الفطور تعتبر ممرضات نباتية فانه لا توجد أبحاث تحدد أهميتها على المانجروف ومدى قدرتها الإمراضية على هذا النبات. وكان قد أجري حصر للمانجروف الأسود في فلوريدا وللفطور الأرضية الممرضة للمجموع الخضري وقد وجد أن الفطر *Nigrospora sphaerica* (Sacc.) Mason والفطر *Phyllosticta bibiscina* Ellis & Everhart أحدثا بقعاً ميته بدرجة كبيرة وسببا موتاً للأوراق (22). وقد تم عزل فطر آخر هو الفطر *Cylindocarpon didymum* Hartig wollenw من الأورام الموجودة على الجذور الثانوية وسوق المانجروف الأحمر ويبدو أن هذه الأورام تؤدى إلى قتل الأشجار (22). ومن الجدير بالذكر أن فطور *Cylindrocephallum*، *Cladosporium*، *Nigrospora*، تنمو داخل الأوراق، كما أن هناك فطور تغزو المانجروف بصورة مبدئية مثل *Aspergillus*، *Curvularia*، *Drechslera*، *Fusarium*، *Penicillium*، *Trichothecium*. وقد عزل باحثون آخرون فطور *Alternaria alternata*، *Biopolaris colocasia*، *Cladosporium marina* (23).

أسفرت الملاحظات والمشاهدات التى قام بها Fell ومشاركوه (12) أن البكتيريا غالباً ما تنتج طبقة هلامية كثيفة على أوراق المانجروف كما وجدت أنواع من *Bacillus* spp.، *Staphylococcus* spp.، *Pseudomonas* spp.، *Micrococcus* ssp. في المنطقة المحيطة بجذور المانجروف (ريزوسفير) مقاومة جداً

للملوحة (متحملة للملوحة).

وفي هذا البحث تم وصف الفطور والبكتيريا المرتبطة بتعفن بذور المانجروف، ومسببات أمراض وموت البادرات ومن ثم مكافحة هذه الأمراض.

مواد البحث وطرائقه

أجريت الدراسة على بذور حديثة من المانجروف جمعت في أكياس بلاستيكية من ساحل سفاجا، جزيرة أبو منقار ووادي الجمال بمحافظة البحر الأحمر بجمهورية مصر العربية وتم إحضارها إلى المختبر.

تقدير الكائنات الممرضة على البذور

استخدمت ثلاث طرق لزراعة البذور لكشف الفطور والبكتيريا المصاحبة للبذور خارجياً وداخلياً.

1. طريقة ورق الترشيح المبلل

تم استخدام 400 بذرة في هذه الطريقة، حيث تم زراعة البذور على ورق ترشيح مبلل بينها قطع من القطن، تم استخدام 25 صينية ألومنيوم في كل صينيه 16 بذرة، ثم وضعت كل صينية في كيس من البلاستيك لتوفير على رطوبة نسبية عالية مناسبة لإنبات البذور ونمو البادرات وكذلك نمو الكائنات الحية الدقيقة المصاحبة للبذور. وتم تحضين البذور عند درجة حرارة 25 °س تحت ظروف إضاءة فلورسنتيه متبادلة مع الظلام لمدة 12 ساعة.

2. طريقة مستنبتات الاجار مختلفة المصادر

1) مستنبت آجار مستخلص غلاف بذرة المانجروف (MPDA)

2) مستنبت مستخلص فلقات بذرة المانجروف (MCDA)

3) مستنبت مستخلص جذور بادرات المانجروف (MRDA)

4) مستنبت آجار مستخلص البطاطس/البطاطا (PDA)

وفي كل مستنبت تم تعقيم 200 بذرة سطحياً بغمرها في 1% من هيبوكلوريت الصوديوم لمدة دقيقة وتم ترتيبها كل خمس بذور في طبق بتري قطره 15 سم وتم التحضين بنفس ظروف تحضين ورق الترشيح المبلل.

3. اختبار النمو

في هذه الطريقة تم استخدام ثلاث أواني مختلفة. زرعت 100 بذرة في خمس صواني ألومنيوم بمعدل 20 بذرة بكل صينية، 50 بذرة في 50 طبق بلاستيك و 50 بذرة في 50 كيس من البولي إيثلين تحتوي على تربة رملية طينية (طميية) من ساحل البحر الأحمر بمعدل بذرة واحدة في كل طبق أو كيس. ثم حضنت البذور على درجة حرارة 25°س مع 12 ساعة إضاءة و12 ساعة ظلام.

تم تقدير وحساب عدد البذور التي ظهرت عليها أعراض مرضية فطرية، بقع بكتيرية أو إفرازات بكتيرية.

عزل وتعريف الفطور واختبار قدرتها الإمراضية

تم نقل الفطور النامية في الطرق الثلاث السابقة إلى مستنبتات الآجار وتم تعريف هذه الفطور بناءاً على شكل مستعمراتها على المستنبتات المختلفة بعد التحضين لمدة 7 أيام على درجة حرارة 25 °س في الظلام، وقد استخدم مستنبت تشابك دوكس آجار لفطور *Aspergilus* sp. ومستنبت تشابك آجار خميرة (Czapek yeast autolysate) لفطور *Penicillium* sp. ومستنبت PDA لفطور *Fusarium* spp.، *Drechslera* sp.، *Alternaria* sp.، *Cladosporium* sp. وقد تم تعريف الفطور أيضاً باستخدام المجهر بناءاً على شكل الأبواغ ومواصفاتها.

أجريت اختبارات القدرة الإمراضية وذلك بوضع كميات من الرمل الناعم المأخوذ من شاطئ البحر الأبيض المتوسط– الإسكندرية في أكياس من البولي إيثلين لزراعة النباتات بها ثم الإعداء بلقاح فطري لكل من الفطور التى تم التعرف عليها والتي سبق تنميتها على المستنبتات المناسبة.

عزل وتعريف البكتيريا واختبار قدرتها الأمراضية

تم عزل البكتيريا من البقع الميتة على الأوراق الفلقية ومن الجذور التي تغير لونها إلى اللون البني المسود نتيجة الإصابة، حيث تم نقل قطع من البقع الميتة تحت ظروف التعقيم وتم تعليقها في قطرات من الماء المعقم ثم أخذت نقطة من هذا المعلق وتم التخطيط على أطباق بتري بها مستنبت آجار جلسرول (16)، وتم تنقية البكتيريا وذلك بأخذ المستعمرات الفردية التي أظهرت وميضاً فلورسنتياً على المستنبت السابق. إضافة إلى ذلك فقد تم عزل البكتيريا أيضاً من الإفرازات البكتيرية التي ظهرت على البذور غير النابتة وقد تم تعريف البكتيريا طبقاً للاختبارات الآتية: صبغة جرام (26) وإختبار حساسية أوراق الدخان (17) وتكون الأبواغ الداخلية (6) والقدرة على إحداث عفن طري للبطاطس/للبطاطا والبصل وشرائح القرع (الكوسه) (13) واختبار القدرة على تكوين الليفان (19). تم إجراء اختبار القدرة الإمراضية باستخدام معلق بكتيري تركيزه 10^8 خلية /مل تم تحضيره من مزارع بعمر 48 ساعة نامية على مستنبت الآجار المغذي.

تم إعداء أوراق المانجروف بجرح الأوراق عن طريق ثقبها بإبرة معقمة ثم إجراء الإعداء بالمعلق البكتيري السابق إعداده بطريقة Cotton swab method، وحفظت النباتات في غرفة الرطوبة لمدة يومين على 28°س.

موقع الفطور والبكتيريا على بذور المانجروف

لتحديد موقع الفطور والبكتيريا على البذور وغلاف البذرة تم وضع 100 بذرة في شبكات صغيرة وتم تعريضها للمد والجذر اليومي لمدة 3 أيام حيث أصبح من السهولة بمكان فصل غلاف البذرة عن الفلقات ومحور الجنين.

وفي بعض الأحيان عندما يتم تعريض البذور إلى مياه البحر

فقط لبعض الوقت فإنه يكون من السهولة انفصال غلاف البذرة خلال 24 ساعة (25). حينئذ يتم تحضين أنسجة غلاف البذرة المختلفة على مستنبت الآجار المغذي حيث يمكن تعريف الفطور والبكتيريا التي تنمو على هذه المستنبتات.

مكافحة الفطور والبكتيريا المحمولة على البذرة

تم استخدام معاملات للبذرة للحصول على طريقة لمكافحة أمراض البذور كما يلي: 1) زرع البذور بعد ازالة غلاف البذرة؛ 2) الغمر في مياه البحر لمدة 6 أيام؛ 3) إزالة الغلاف بعد غمر البذور في مياه البحر لمدة 6 أيام؛ 4) المعاملة بالـ Promot وهو خليط من *Trichoderma koningii* بتركيز 3×10^7 بوغ/غرام و *T. harzianum* بتريكز 2×10^7 بوغ/غرام بمعدل 4 غ/ كغ من البذور؛ 5) المعاملة بالـ Promot بعد ازالة غلاف البذرة. أما البذور غير المعاملة فقد استعملت كشاهد للمقارنة.

تم إجراء التجربة في أصص بلاستيكية قطرها 45 سم تحتوي على تربة رملية ناعمة وذلك تحت ظروف مناسبة في الدفيئة على درجة حرارة 25–28°س. تم استخدام 100 بذرة من بذور المانجروف لكل معاملة/ أصيص احتوى على 20 بذرة وتم عمل ثقب بها من أسفل وذلك للعمل على صرف المياه ثلاث مرات كل أسبوع، وتم استخدام مياه الصرف مرة أخرى بعد إمرار فقاعات الهواء خلالها لمدة 3 ساعات باستخدام مضخة تفريغ هواء. تم استخدام مياه البحر كل شهر إضافة إلى تعريض البذور إلى المد والجذر قبل زراعتها لمدة يومين وذلك لكسر طور السكون للبذرة ولزيادة التأكد من الإنبات بعد ذلك، تم تسجيل البيانات الخاصة بما يلي: عفن البذور، البذور غير النابتة، موت البادرات، البادرات المصابة علاوة على عدد البادرات السليمة بعد 3 أشهر.

النتائج والمناقشة

الفطور والبكتيريا المصاحبة لبذور المانجروف

يبين الجدول 1 الفطور والبكتيريا المصاحبة لبذور المانجروف باستعمال طريقة ورق الترشيح ومستنبتات الآجار المختلفة. فقد تم عزل 6 أجناس من الفطور وجنس واحد من البكتيريا من البذور وفق النسب التالية: *Fusarium* 26%، *Pseudomonas* 17%، *Aspergillus* 13%، *Alternaria* 6%، *Penicillium* 6%، *Drechslera* 2% و *Cladosporium* 2%. وتتفق هذه النتائج مع ما أشارت إليه دراسة سابقة وصفت فيها عدد من التجمعات الميكروبية والكائنات الحية الدقيقة المصاحبة لأوراق المانجروف وكذلك الفطور التي تغزو أوراق المانجروف رغم أنها توجد على الأشجار (12).

وقد أوضحت النتائج أن مستنبت الـ MPDA كان أفضل المستنبتات لعزل الفطور بينما كانت طريقة ورق الترشيح أفضل الطرق المستعملة لعزل الفطور على مستوى كل المستنبتات المستخدمة (جدول 1). وربما يرجع ذلك إلى ظروف الرطوبة المتوافرة في هذه الطريقة.

وقد كان *Fusarium* أكثر الفطور تردداً على البذور وكانت نسبة عزله على كل من مستنبتات MPDA، MCDA، MRDA، PDA وورق الترشيح كما يلي: 30%، 28%، 22%، 25% و 25%، على التوالي.

جدول 1. متوسط النسبة المئوية لإصابة بذور المانجروف (*Avicennia marina*) بطريقتي ورق الترشيح المبلل وأربع مستنبتات آجار مختلفة.

Table 1. Mean percent infection of *Avicennia marina* seeds as determined by the blotter method and assays using four agar media

نسب الإصابة (%)* Seed-borne infection (%)*					أجناس الفطور والبكتيريا Genera of fungi and bacteria
Agar media المستنبتات				ورق الترشيح Blotter	
PAD	MRDA	MCDA	MPDA		
6	3	6	7	10	*Alternaria* sp.
15	10	9	13	18	*Aspergillus* sp.
4	0	0	4	3	*Cladosporium* sp.
0	0	0	5	7	*Drechslera* sp.
25	22	28	30	25	*Fusarium* sp.
2	5	2	5	15	*Penicillium* sp.
10	21	24	11	19	*Pseudomonas* sp.

* تم استخدام 400 بذرة بطريقة ورق الترشيح و200 بذرة بطريقة مستنبتات الآجار.

* 400 seeds were used in the blotter method and 200 seeds in agar media.

أما في طريقة اختبار النمو فان *Fusarium* كان في معظم الحالات مصاحباً لعفن البذور، عفن الجذور، وموت وذبول البادرات (جدول 2) (20). وأوضحت النتائج أن مرض عفن البذور المتسبب عن *Fusarium* كان شائعاً وأن ميسليوم الفطر كان ملتفاً حول البذور مؤدياً إلى تعطيل وتأخير إنباتها ونموها. وقد ظهر أيضاً مرض ذبول فيوزايوم في أكياس البولي إيثلين بعد 7 أسابيع من ظهور البادرة إضافة إلى ذلك فقد كانت فطور *Aspergillus* و *Penicillium* مصاحبة لعفن البذور ولكنها كانت غير شائعة.

جدول 2. إصابة بذور المانجروف (*Avicennia marina*) في اختبار النمو بثلاث أنواع من الأواني.

Table 2. Seed-borne infection of *Avicennia marina* in a growing-on test with three container types

نوع الأواني ونسبة إصابة البذور (%)* Container type and seed-borne infection (%)*			أجناس الفطور والبكتيريا Genera of fungi and bacteria
أكياس بلاستيك Plastic bag	طبق بلاستيك Plastic plate	صواني ألومنيوم Aluminium tray	
12	28	32	*Fusarium* sp.
0	5	9	*Aspergillus* sp.
18	8	12	*Pseudomonas* sp.

* تم استخدام 100 بذرة بصواني ألومنيوم و 50 بذرة بكل من أطباق البلاستيك وأكياس البلاستيك.

* 100 seeds were used in Aluminium tray and 50 seeds in plastic plate and in plastic bag.

وقد أوضحت النتائج أيضا ظهور بعض الأعراض المرضية الناتجة عن فطور *Alternaria*، *Cladosporium* و *Drechslera*. ومن ناحية أخرى لوحظت الأعراض البكتيرية على أوراق وجذور بادرات المانجروف وكانت مصاحبة للبكتيريا *Pseudomonas* sp. وكان متوسط وجودها 19%، وقد وجد Agate (1) البكتيريا *Pseudomonas* spp. في الطبقة المحيطة بنباتات المانجروف.

القدرة الإمراضية للفطور والبكتيريا المحمولة على البذور

تم تعريف الفطور النامية على المزارع باستخدام مراجع التقسيم المختلفة (2، 5، 7، 8، 9، 21، 22، 24).

وقد أثبتت تجارب القدرة الإمراضية ان فطور *Fusarium* sp. سببت عفن البذور، عفن الجذور، ذبول وموت البادرات. أما أنواع *Aspergillus* و *Penicillium* فقد سببت عفن البذور. أما الأنواع الثلاث الأخرى من الفطور فكانت غير ممرضة ولكنها عندما توجد في خليط (مجتمعة معاً) فانها تسبب تبقعاً للأوراق. وهذه النتائج تتفق مع نتائج سابقة أوضحت أن *F. equisetii* أحدث عفناً ثانوياً للجذور في حوالي 35 عائلاً في كندا (12). أما *Fusarium moniliforme* فهو الأكثر انتشاراً في المناطق الرطبة المعتدلة وتحت المعتدلة ويمتد حتى المناطق الإستوائية وتحت الإستوائية في أرجاء العالم حيث يؤثر في عدد كبير من العوائل مسبباً لفحة البادرات، عفن القدم، تقزم وزيادة في الحجم (النمو الشاذ).

و قد أدت تجارب القدرة الإمراضية للبكتيريا إلى ظهور بقع غائرة قليلاً غير منتظمة الشكل قطرها من 1–5 مم سوداء رمادية على الأوراق الفلقية وبعض الأوراق الأخرى وامتدت قليلاً إلى القمة النامية للفرع علاوة على ذلك فقد تقزمت البادرات مع ظهور جذور مائية.

ويوضح جدول 3 نتائج الإعداء بعزلتين معزولتين من المانجروف مقارنة بعزلتين من البكتيريا هما: *P. s.* pv. *viridiflava* و *P. marginalis* ، مصدرهما من معهد البذور الدينماركي، كوبنهاجن. وقد اختلفت البكتيريا المعزولة من البقع الورقية ومن إفرازات البذور أو من كليهما في تفاعلاتها لاختبارات الـ LOPAT (انتاج الليفان، إختبار الاكسدة، العفن الطري للبطاطا، تحلل الارجنين، اختبار حساسية أوراق الدخان).

جدول 3. الصفات الكيميائية لمزرعتين من البكتيريا المصاحبة لبذور المانجروف.

Table 3. Biochemical characteristics of two groups of mangrove bacterial isolates and known cultures of *Pseudomonas* sp. pv. *viridiflava* and *P.marginalis.*

عزلات الشاهد					
Pseudomonas marginalis	***Pseudomonas sp.* pv. *viridiflava***	**عزلة II isolate II**	**عزلة I isolate I**	**Tests**	**الاختبارات**
+	+	-	-	Levan production	إنتاج الليفان
+	+	-	-	Oxidase	ألاوكسيديز
V	+/-	+	+	Potato soft rot	عفن طري للبطاطا
+	+	-	-	Arginine Dihydrolase	تحلل الأرجنين
-	-	+	+	Tobacco Hypersensitivity	إختبار فرط الحساسية لأوراق الدخان
-	-	-	-	Beta galactosidase	أفراز أنزيم البيتاجالاكتوزيديز
-	-	-	-	Lycine	الليسين
-	-	-	-	Decarboxylase	نزع مجاميع الكربوكسيل
-	-	-	-	Ornithine Decarboxylase	إنزيم نزع الكاربوكسيل للأورنثيين
+	+	+	+	Utilization of citrate	استخدام حمض الستريك
-	-	-	-	H_2S production	إنتاج كبريتيد الأيدروجين
-	-	-	-	Ureas	أفراز إنزيم اليوريز
-	-	-	-	Tryptophane Deaminase	نزع مجاميع الأمين من الحمض الأميني تربتوفان
-	-	-	-	Formation of Indole	إنتاج الأندول
-	-	-	-	Voges proskauer Reaction	اختبار فوكس بروسكاور
+	+	+	+	Gelatin Hydrolysis	تحلل الجيلاتين
+	+	+/-	+/-	Acid production from Glucose	تخمر الكربوهيدرات وانتاج حمض من الغلوكوز
-	-	+	+	Manitol	مانيتول
-	-	+	+	Inostiol	إينوسيتول
-	-	+/-	+/-	Sorbitol	سوربيتول
V	+/-	+	+	Rhamnose	رامينوز
+	+	-	-	Melibinose	مليبينوز
-	-	-	-	Amygdaline	أماجادلين
+	+	+	+	Arabinose	ارابينوز
-	-	-	-	Growth at 41°C	النمو في 41° س

+ = تفاعل إيجابي، - = تفاعل سلبي، +/- = تفاعل ضعيف، V= اختلاف بين العزلات.

+ = Positive reaction; - = negative reaction, +/- = weak reaction and V-variation between or among isolates

وقـد ادرجـت تحـت مجمـوعتين طبقـاً لــ Lelliot ومشـاركوه (19). و قـد اتضـح أن كـل العـزلات كانـت سـالبة لجـرام، ولاتكـون أبواغاً داخلية، وأن المجموعتين تتوافقان في الصفات البيوكيمائية مع كل من البكتـيريا *P. . s.* pv. *viridiflava* و *P. marginalis*، علـى التـوالي. و قـد اختلفـت مـزارع البكتيريـا *Pseudomonas marginals* في قدرتها على إحداث عفن للبطاطا بينما سببت العزلات المعزولـة مـن بـادرات "الشورا " (*A. marina*) عفناً بسيطاً للبطاطا. وقد تم تعريف عزلات البكتيريا *P. s.* pv. *viridiflava* المعزولـة مــن المـــانجروف وأنهـــا مماثلـــة تمامـــاً لمـــزارع البكتيريـــا *P. s.* pv. *viridiflava* أما المجموعة الأخرى من العزلات فقد اختلفت عن مزارع البكتيريا *P. marginalis* و لذلك فلم يتم التعرف النهائـي والقـاطع لهـذه المجموعـة. ومـن ناحيـة أخـرى فـإن بعـض سـلالات البكتيريـا *P. fluorescens* لهـا نفـس صـفات البكتيريـا *P. marginalis* التي تم وصفها في هذا البحث ولكنه من حيث لم تثبت قدرتها على تحليل البكتين والبكتات فانه لم يتم التعرف عليها. تجدر الإشـارة إلـى أن كـلاً مـن المجموعتين مـن البكتيريـا قـد ثبتـت قـدرتها الأمراضـية علـى المـانجروف واختلفـت فـي تأثيرهـا وقـدرتها الإمراضية عليه، فقد سببت البكتيريا *P. marginalis* بقعاً مائية مميزة حول مواقع الإعداء خلال 36 ساعة و بعد 3 و 4 أيام فقد تحولت البقع إلى لون أسود وحدث موت موضعي للأنسجة أدى ذلك إلى إنهيار للأنسجة، إضافة إلى ذلك فإن هذه العزلات كانت ممرضة أيضـاً للطمـاطم/ للبنـدورة والبطاطـا والفـول وأحـدثت عفنـاً للبطاطـا، البصل وشرائح الكوسة. أما بالنسبة للمجموعة الأخرى من العزلات فقد سببت ظهـور منـاطق مائيـة تحولـت إلـى منـاطق ميتـة حـول منـاطق الإعداء علـى المـانجروف، و قـد سببت ظهـور أعـراض مماثلـة علـى الطمـاطم/ البندورة والفول لما أحدثته المجموعـة الأولـى من العزلات بينما اختلفت في قدرتها على إحداث أعراض مماثلـة على البصـل والكوسة. و جدير بالذكر أن هذه الملاحظات والنتائج تتفق مع نتائج للبكتيريا *Pseudomonas* على أنها متحملة جداً للملوحة في المنطقة المحيطـة بجـذور نباتـات المانجـروف (1)، وتتفـق أيضـاً مـع نتـائج باحثين آخرين لاحظوا وجود إفرازات مخاطيـة بكتيريـة علـى أوراق المـانجروف (12). وقـد أوضـحت نتـائج هـذا البحـث أن بـذور المانجروف التي تحتوي على نسبة عالية من الرطوبة تؤوي تحتها أو تخفي عدداً كبيراً من الفطور والبكتيريا. وقد أوضح باحثون آخرون أن بـذور المـانجروف حساسـة جـداً للجفـاف وتبـدأ فـي الإنبـات عنـد سقوطها من الأشجار حيث تتوافر المياه (4).

موقع الفطور والبكتيريا على بذور المانجروف

يوضـح جـدول 4 نسـب الفطـور والبكتيريـا فـي غـلاف البـذرة والفلقـات. وأوضــحت النتـــائج أن غـــلاف البـــذرة يـــؤوى معظـــم الفطـور حيـث كانـت نسـبة وجـود الــ *Fusarium* sp. 15% و 33% فـي الفلقـات وأغلفـة البـذرة، علـى التـوالي. بينمـا توجـد *Aspergillus* sp. و *Pseudomonas* sp. في أغلفة البذرة فقط.

مكافحة عفـن البـذرة، مـوت البـادرات، والأمـراض والأعـراض الشـاذة غير الطبيعية الأخرى

توضـح النتـائج المعروضـة فـي الجـدول 1، 2، 4 أن الفطـور والبكتيريا المحمولة على البذور تسبب حدوث عفن للمانجروف وموت للبـادرات (مـوت الأطـراف)، إلا أن دورهـا فـي إحـداث الأمـراض الأخرى مثل التقزم، عفن الجذور، تبقع الأوراق غير معروف وغير واضـح فـي هـذا الصـدد. وحيـث أن بـذور المـانجروف تـؤوى معظـم الكائنـات الممرضـة فإن إزالتها مفيدة في مكافحة هذه الأمراض وأن غسيل البذور في ماء البحر لمدة 6 أيام قبل الزراعة يساعد أيضاً في مكافحة الأمراض. و قد أوضحت النتائج (جدول 5) أن ازالة غلاف البذرة يعمل على زيادة إنبات البذور وقد يرجع ذلك إلى إزالة معظم الكائنات الحية الدقيقة الموجودة على وتحت غلاف البذرة (3).

جـدول 4. النسـبة المئويـة لعـدوى أنسـجة بـذور المـانجروف (*Avicennia marina*) بالفطور والبكتيريا

Table 4. Percent infection of *Avicennia marina* seed tissues by fungi and bacteria

أجناس الفطور والبكتيريا Genera of fungi and bacteria	**النسبة المئوية للإصابة Seed-borne infection**	
	غلاف البذرة Pericarps	**الفلقات Cotyledons**
Aspergillus sp.	9	0
Fusarium sp.	33	15
Pseudomonas sp.	20	10

و قد أظهرت النتائج أيضاً أن نسبة إنبات البذور غير المعاملة والبذور التي غمرت في ماء البحر لمدة ستة أيام قبل الزراعة كانت 24 و 39%، على التوالي. وكانت البذور غير النابتة متعفنة واحتوت على ميسليوم الفطر. أما البذور المعاملة بـ Promot (عامل المكافحة الحيوية فطر *Trichoderma*) فقد كانت نسبة الإنبات لها أفضل من السابقة حيث كانت 67% أما التي أزيل غلاف البذرة منها فقد كانت نسبة إنباتها 81% وقد أدى إزالة غلاف البذرة أيضاً إلى تطور وزيادة نمو البـادرات (جدول 5) وبالمقارنـة بالمعـاملات الأخرى فإن معاملـة البـذور بيولوجياً أدت إلى تقليل نسبة البادرات المصابة. علاوة على ذلك فـإن غمـر البـذور فـي ميـاه البحـر لمـدة سـتة أيـام قبـل الزراعـة (البـذر) كـان لـه تـأثير بسـيط فـي القـدرة علـى الإنبـات ونمـو وتطـور البادرات.

يمكـن أن نسـتنتج مـن هـذه الدراسـة مـايلي: 1) تـؤثر الفطـور والبكتيريـا المحمولـة علـى بـذور المـانجروف فـي نسـبة الإنبـات ونمـو البادرات وتكشفها وسلامتها؛ 2) يمكن باستعمال المعاملات التي تمت في هذا البحث التغلب على المشاكل السابق ذكرها ومن ثم تحسين وإدارة وإنتاج نبات المانجروف.

جدول 5. تأثير معاملات بذور المانجروف (*Avicennia marina*) في الإنبات، تكشف البادرات وسلامتها.

Table 5. Effect of seed *Avicennia marina* seed treatments on germination, seedling development and health.

النسبة المئوية للبادرات السليمة **Healthy seedlings %**	النسبة المئوية للبادرات المصابة **Diseased seedlings %**	النسبة المئوية لتكشف البادرات **Seedling development %**	النسبة المئوية للإنبات **Seed germination %**	**Seed treatment**	**معاملات البذور**
5	62	54	24	Untreated seeds	بذور غير معاملة
25	36	65	60	Pericarp removed	ازالة البيركارب
10	38	41	39	6 day sea water soak	نقع لمدة 6 أيام في ماء البحر
29	37	70	66	Pericarp removed then 6 day soak in sea water	ازالة البيركارب ونقع لمدة 6 أيام في ماء البحر
35	27	72	67	PROMOT seed treatment	معاملة البذور بالبروموت
49	21	77	81	Pericarp removed then treated with PROMOT	ازالة البيركارب ثم المعاملة أو التغطية بالبروموت

All data based on 160 seeds per treatment.

النتائج من 160 بذرة في المعاملة.

Abstract

Abdelmonem, A.M. and M.R. Rasmy. 2000. Fungi and Bacteria Associated with Mangrove (*Avicennia* sp.) Seed and Measures for their Control. Arab J. Pl. Prot. 18: 28-34.

In Egypt, mangrove, mostly *Avicennia mariana*, occurs along the Red Sea coast from Hurghada southward to Mersa Halaib. Adverse conditions along with certain micro-organisms severely impact mangrove development. This paper describes the effects of seed-borne fungi and bacteria on mangrove seed germination and seedling growth. Assays detected six genera of fungi on eh seeds, i.e. *Alternaria, Aspergillus, Cladosporium, Drechslera, Fusarium* and *Penicillium* and the bacteria *Pseudomonas syringae* subsp. *virirdiflava* and *P. marginalis*. *Fusarium spp*. was the most prevalent fungi isolated. They caused seed rot, seedling mortality and wilt. *Pseudomonas* spp. were also common and caused various seedling disease including dieback. Since the seed coat of mangrove seeds harboured the most micro-organisms, removing it minimized seed decay and maximized seed germination. The best treatment for reducing seed rot, seedling disease and mortality, and improving seedling growth was Trichoderma PROMOT (a biological seed treatment) applied after seed coat removal.

Key words: Mangrove, *Avicennia* sp., Fungi, bacteria, seed diseases, Egypt.

References

المراجع

1. **Agate, A.D.** 1993. Salt tolerant bacteria from the rhizosphere of mangrove plants. Toward the rational use of high salinity tolerant plants. Pages 163-166 in H. Lieth and A.A. Al Masoom, editors. Proceedings of the first ASWAS Conference, December 8-15, 1990, Al Ain. United Arab Emirates.
2. **Barnett, H.L. and B.B. Hunter.** 1987. Illustrated Genera of lmperfect Fungi. Macmillian Publishing Co. New York. 596 pp.
3. **Berjak P. M. Dinni and N.W Pammanter.** 1984. Possible mechanisms underlying the differing dehydration responses in recalcitrant- associated subcellular changes in propagules of *Avicennia marina*. Seed Sci. and Technol. 12: 365-384.
4. **Berjak P. and J.M. Pammanter.** 1990. The basis of recalcitrant seed behaviour cell biology of the homoiohydrous seed condition. Pages 89-108. In RB Taylor son. Editor. Recent Advances in the Development and Germination of Seeds. Plenum Press, New York.
5. **Booth, C.** 1971. The Genus *Fusarium*. Commonw. Mycol. Inst. Kew, Surrey, England. 237 pp.
6. **Bradbury, J.F.** 1970. Isolation and preliminary studies of bacteria from plants. Rev. Plant Pathol. 49:213-218.
7. **Burgess, L.W., C.M. Liddell and B.A. Summerell.** 1988. Laboratory Manual for *Fusarium* Research (2nd ed.). The Univ. of Sydney, Australia. 156 pp.
8. **Ellis, M.B.** 1971. Dematiaceous Hyphomycetes. Commonw. Mycol. Inst., Kew, Surrey, England. 608 pp.
9. **Ellis, M.B.** 1976. More Dematiaceous Hyphomycetes. Commonw., Mycol. Inst., Kew, Surrey, England. 507 pp.
10. **Farr, D.F., G.F. Bills, G.P. Chamuris and A.Y. Rossman**. 1995. Fungi on Plants and Plant Products in the United States. APS Press. St. Paul, Minnesota. 95 pp.
11. **Farrant. Jill M., N.W. Pammenter and P. Berjak.** 1992. Development of the recalcitrant (Homoiohydrous) seeds of *Avicennia marina* - Anatomical ultrastructural and biochemical events associated with development from histodifferentiation to maturation. Annals of Botany 70: 75-86.
12. **Fell, J.W., R.C. Cefalu, I.M. Master and A.S. Tallman.** 1975. Microbial activities in the mangrove (*Rhisophora mangle*). Proceedings of international symposium on biology and management of mangroves. October 8-11, 1974, 2:861-679.

13. **Friedman, B.A.** 1951. *Pseudomonas marginalis* as the cause of soft rot and wilt of chicory. Phytopathology 41: 881-888.
14. **Ghowail, S.I., A.M. Abdel-Monem, W.M El-Ghamry and N.E. Saber.** 1993. Preliminary studies on the effect of different salinity levels on gernination, growth and anatomy of mangrove (*Avicennia marina)*. Pages 237-244 in H. Lieth and A.Al Masoom, editors: Towards the rational use of high salinity tolerant plants. Kluwer academic publishers, The Netherlands.
15. **Hamilton, L.S. and S.C. Snedaker (ediotrs).** 1984. Handbook for Mangrove Area Management. IUCN Commission on Ecology and East West Center, Environment and Policy Institue. 84 pp.
16. **King, E.O., M.R. Ward and D.R. Raney.** 1954. Two simple media for demonstration of pyocyanin and fluorescein. J. Lab. Clin Med. 44: 301-307.
17. **Klement, Z., G.L. Farkas and L.L. Larentovitch.** 1964. Hypersensitive reaction induced by phytopathogenic bacteria in tobacco leaf. Phytopathology 54:474-477.
18. **Kohlmeyer, J.** 1969 Ecological notes on fungi in mangrove forests. Trans. Brit. Mycol. Soc. 53:237-250.
19. **Lelliot. R.A., E. Billing and A.C. Hayward.** 1966. A determinative scheme for the fluorescent plant pathogenic *Pseudomenas* J. Appl. Bactel. 29: 470-489.
20. **Nath, R., P. Neergaard and S.P. Mathur.** 1970. Identification of *Fusarium* species on seed as they occur in blotter test. Proc. Intern. Seed Testing Assoc. 35: 121-144.
21. **Nelson, P.E., T.A.Toussoum and W.F. Marasas.** 1983. *Fusarium* species. An Illustrated Manual for Identification The Pennsylvania State University Press, University Park and London. 193 pp.
22. **Olexa, M.T. and T.E. Freeman.** 1975. Occurrence of three unrecorded diseases on mangrove in Florida. Proceedings of international symposium on biology and management of mangroves. October 8-11. 1974, 2:688-692.
23. **Pal, A.K. and R.P. Purkayastha**. 1992. Foliar fungi of mangrove ecosystem of sundarbans. Eastern India. J. Mycopathol. Res. 30: 167-171.
24. **Singh, K., J.C. Frisvad, U. Thrane and S.B. Mathur.** 1991. An illustrated manual on seed-borne Aspergilli, Fusaria, Penicillia and their mycotoxins. Danish Gov. Inst. of Seed Pathology for Developing Countries. Hellerup. Denmark. 133 pp.
25. **Steinke, T.D.** 1975. Some factors affecting dispersal and establishment of propagules of *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. Proceedings of international symposium on biology and management of mangroves October 8-11, 1974, 2:402-414.
26. **Suslow, T.V., M.N. Schroth and M. Isaka.** 1982. Application of a rapid method for gram differentiation of plant pathogenic and saprophytic bacteria without staining. Phytopathology 72: 917-918.
27. **Woodroffe. C.D.** 1985. Studies of a mangrove basin. Tuff crater, New Zealand. Estuar. Coastal Shaelf Sci. 4: 447-461.