دور العزلات غير الممرضة من الفطر *Rhizoctonia* spp في مكافحة الأمراض المتسببة عن الفطر *Rhizoctonia solani* وتشخيص مجاميع الأندماج السايتوبلازمي بطريقة الزرع المزدوج على الشرائح الزجاجية

محمد عامر فياض طالب أحمد جايد علاء محمد رشا الرديني

كلية الزراعة– جامعة البصرة

alaamr.1988@gmail.com

الخلاصة

تم عزل وتشخيص ٣٢ عزلة من الفطر *Rhizoctonia* من عدة عوائل نباتية تعود لمناطق جغرافية مختلفة من محافظة البصرة وأن صفات جميع العزلات كانت مطابقة للنوع *R. solani*، سُميت عزلات الفطر *R. solani* بـــ Rs2 – Rs32 أما العزلة Binuclear *R. solani* فقد سميت BRs15. كما أظهرت النتائج إن جميع العزلات هذا الفطر قد سببت خفضاً معنوياً في النسبة المئوية لإنبات بذور اللهانة تراوحت بين ٠ – ٦٦.٧% بأستثناء العزلة BRs15 (٩٦.٧%) التي لم تُظهر فروق معنوية مع معاملة المقارنة (١٠٠%)، تم اختيار ستة عزلات (Rs2 و Rs5 و Rs9 و Rs16 و Rs27 وRs29) التي تميزت بأمراضية أعلى من عوائل نباتية مختلفة. أظهرت نتائج تحديد مجاميع الاندماج السايتوبلازمي أن العزلات Rs5 و Rs16 و Rs27 و Rs29 تنتمي إلى مجموعة الاندماج السايتوبلازمي AG2، في حين تنتمي العزلتان Rs2 و Rs9 إلى مجاميع أخرى. بينت نتائج الدراسة إن العزلة ثنائية النواة BRs15 قد قللت من التأثير السلبي لجميع العزلات الممرضة ووفرت حماية جيدة لنباتات القطن من الإصابة بالفطر *R. solani*، فقد ارتفعت النسبة المئوية لإنبات البذور وأنخفضت النسبة المئوية لموت البادرات عند استعمال هذه العزلة.

الكلمات المفتاحية: الفطر *Rhizoctonia spp*، الفطر *Rhizoctonia solani*، الأندماج السايتوبلازمي.

Abstract

In this study, 32 isolates of *Rhizoctonia* has been isolated from several host plants belonging to different geographic areas from Basrah and recipes all isolates were identical to the species *R. solani*, *R. solani* isolates was named Rs2 - Rs32 and the Binuclear *R. solani* isolate was named BRs15. Based pathogenicity test the results showed that all isolates were significantly reduced in the percentage of seeds cabbage germination ranged 0-66.7%, while BRs15 isolate (96.7%) did not showed significant differences compare with the control treatment (100%). Six isolates (Rs2, Rs5, Rs9, Rs16, Rs27 and Rs29) with a higher pathogenesis belonging to different host plants were selected for further studies. The results of identification of anastomosis groups showed that Rs5, Rs16, Rs27 and Rs29 isolates are belong to AG2 group, while Rs2 and Rs9 isolates are belong to other groups. Binuclear isolate of *R. solani* indicated that BRs15 isolate have reduced the negative impact of all pathogens isolates and provided good protection for cotton plants from infection of *R. solani* since the percentage germination of seeds were increased and damping-off percentage were decreased.

Keywords: *Rhizoctonia spp, Rhizoctonia solani,* identification of anastomosis..

المقدمة

يعد الفطر *Rhizoctonia solani* من أهم مسببات أمراض تعفن البذور وموت البادرات ينتشر في جميع أنحاء العالم ومما يزيد من أهمية هذا الفطر وخطورته مداه العائلي الواسع الذي يصل إلى أكثر من ١٤٢ نوعاً نباتياً تعود إلى ١٢٥ جنساً تنتمي لعوائل نباتية مختلفة كنباتات العائلة الباذنجانية والبقولية والمركبة والنجيلية والصليبية فضلاً عن نباتات الزينة والأشجار (Ogoshi، ١٩٩٦ وKareem و Hassan، ٢٠١٣). ويعد الفطر *R. solani* من أهم مسببات أمراض تعفن البذور وموت البادرات في العراق وينتشر بنسبة عالية على نباتات الخضر كالطماطة والخيار، إذ يسبب خسائر كبيرة نتيجة فشل الإنبات وفقدان الكثير من البادرات عند الإصابة به ويسبب أمراض للنبات في المراحل المختلفة من النمو كتعفن الجذور وتحللها وتقرح الساق (البهادلي

وآخرون، ١٩٨٨ و اسطيفان ومحمود، ١٩٩٨ و Perl-Traves وآخرون، ٢٠٠٤). أثبتت العزلات غير الممرضة من الفطر *Rhizoctonia* ثنائية النواة فعاليتها في مكافحة الأمراض المتسببة عن أنواع الفطر *Rhizoctonia spp* والفطر *Pythium spp*، وعلى الرغم من أن الكثير من الدراسات أجريت حول دور هذه العزلات في المكافحة الأحيائية على مختلف الأنواع النباتية كنبات الفجل (Sneh وآخرون، ٢٠٠٤) والقطن (Jabaji-Hare و Neate، ٢٠٠٥) إلا أنَ المعرفة حول آلية المكافحة الأحيائية لا تزال قليلة جداً (Elsharkawy وآخرون، ٢٠١٤)، فقد دُرست الآليات المحتملة للعزلات ثنائية النواة غير الممرضة على نبات الثيل والفاصوليا والقطن وقد آلت النتائج إلى عدة أفتراضات منها آلية التنافس على المواد الغذائية وأسحثاث مقاومة العائل لحماية نباتات الثيل والفاصوليا (Burpee و Goulty، ١٩٨٤ و Cardoso و Echandi، b١٩٨٧) في حين أشار Sneh وآخرون (١٩٨٩) إلى آلية التنافس على مواقع الاصابة أو الاستعمار الكثيف للسطح الخارجي لهذه المواقع على نبات القطن، ونتيجة للأختلافات الكبيرة في الصفات المزرعية والمدى العائلي والقدرة المرضية للفطر *R. solani* يصنف إلى مجاميع متباينة وراثياً تسمى مجاميع الاندماج السايتوبلازمي

(Anastomosis groups (AGs أعتماداً على خاصية اتحاد الخيوط الفطرية للعزلات المختلفة حيث يتألف من 14 مجموعة تقسم من AG-1 الى AG-13 ومجموعة واحدة تسمى(AG-BI) AG-bridging، وأن حدوث ظاهرة اتحاد الخيوط الفطرية هي الآلية الرئيسة للتبادل الوراثي في الفطر *Rhizoctonia* وبالتالي فإنَ العزلات ضمن المجموعة الواحدة تكون متماثلة في المدى العائلي وأن نظام مجاميع الأندماج السايتوبلازمي الذي يعتمد على اتحاد الخيوط الفطرية أعتُمِد بشكل واسع كأساس للتعرف على المجاميع المتخصصة داخل هذا النوع المعقد (Carling، ١٩٩٦ و Carling وآخرون، a2002). أول من أكتشف هذه الظاهرة هو Matsumoto وآخرون (١٩٣٢) إذ بينوا أنَ أتحاد الخيوط الفطرية في النوع *R. solani* عملية معقدة وهناك درجات مختلفة من الأتحاد حيث وجد أن بعض العزلات تتحد وينتج عنها امتزاج السايتوبلازم أطلق عليه بالاندماج الخيطي الكامل Perfect Fusion وعزلات أخرى يحصل فيها أتحاد للجدران الخلوية من دون اندماج السايتوبلازم ويعرف بالاندماج الخيطي غير الكامل Imperfect Fusion أو تتقابل الخيوط الفطرية المتشابكة مع بعضها من دون أتحادها وتعرف بالاندماج الخيطي التلامسي Contact Fusion. ولعدم وجود دراسات في جنوب العراق تشير الى المجموعة التي يعود إليها الفطر *R. solani* ولا إلى دور العزلات غير الممرضة منه في مكافحة الأمراض التي يسببها جاءت هذه الدراسة لبيان ما يلي:

١. عزل الفطر *R. solani* من مصادر نباتية متعددة ومن مناطق جغرافية مختلفة واختبار قدرته المرضية.
٢. تحديد المجموعة التي تعود لها عزلات مختلفة من الفطر *R. solani* المعزولة من جنوب العراق.
٣. دراسة دور العزلات ثنائية النواة في حماية نبات القطن من الأصابة بالفطر *R. solani*.

المواد وطرائق العمل

عزل الفطر *R. solani* من النباتات :

جُلبت عينات من عدة نباتات تبدو عليها أعراض الأصابة بالفطر *R. solani* تعود الى مناطق جغرافية مختلفة من محافظة البصرة، غسلت الأجزاء المصابة (جذور-سيقان- ثمار- قرنات) بالماء الجاري لإزالة

الأتربة أو الطين منها ثم قطعت الى قطع صغيرة بمساحة 0.5–1 سم^2 ثم عقمت بمحلول هايبوكلورات الصوديوم NaOCl بتركيز 10% من المستحضر التجاري لمدة دقيقتين، بعدها غسلت بالماء المقطر المعقم لإزالة آثار التعقيم ونشفت القطع بوساطة ورق ترشيح ثم وضعت في طبق بتري حاوي على الوسط الغذائي PDA المعقم والحاوي على المضاد الحيوي Chloromphencol بتركيز 250 ملغم/لتر بواقع 5 قطع/طبق وحضنت الأطباق في درجة حرارة 25 ± 2 مْ لمدة 3 – 4 أيام. فحصت النموات الفطرية النامية حول القطع المعزولة ثم نقي الفطر في أطباق بتري حاوية على وسط PDA.

عزل الفطر *R. solani* من التربة

جمعت عينات التربة من خمس مناطق جغرافية مختلفة من محافظة البصرة (أبو الخصيب–القرنة–المدينة–حقول كلية الزراعة– الزبير)، تم عزل الفطر *R. solani* من عينات التربة بأتباع طريقة التخافيف وذلك بأخذ 1غم من كل عينة على أساس الوزن الجاف لها وأضافته الى 9 مل ماء مقطر معقم في أنبوبة اختبار والذي يعد التخفيف الأول 10^{-1}، ثم أخذ 1مل من التخفيف الأول وأضيف الى 9 مل ماء مقطر معقم في أنبوبة اختبار ثانية للحصول على التخفيف الثاني 10^{-2} وكررت هذه العملية للوصول الى التخفيف السادس 10^{-6}، بعد ذلك أخذ 1مل من التخفيف السادس وأضيف الى طبق بتري حاوي على وسط PDA معقم مع مراعاة تحريك الطبق بصورة رحوية وذلك لتوزيع العالق بصورة متجانسة. حضنت الأطباق في الحاضنة تحت درجة حرارة 25 ± 2 مْ لحين ظهور نمو فطري في الأطباق، ثم نقيت النموات الفطرية على أطباق بتري حاوية وسط PDA.

تشخيص الفطر *R. solani* :

شخص الفطر *R. solani* بعد ظهور النموات الفطرية في الفقرتين السابقتين وذلك بالأعتماد على الصفات التصنيفية التي ذكرها Parmeter و Whiten (1970) التي تتضمن لون المستعمرة الفطرية وطبيعة تفرع الغزل الفطري الحديث ووجود التخصر في منطقة التفرع وتكوين الأجسام الحجرية وشكل الخلايا وعدد الأنوية ووجود الحواجز ذات الثقوب المزدوجة.

أختبار القابلية الأمراضية لعزلات الفطر *R. solani* بأستعمال بذور اللهانة:

تم اختبار أمراضية 32 عزلة للفطر *R. solani* حسب طريقة Bolkan و Butler (1974) وذلك بتلقيح أطباق بتري قطر9 سم حاوية على 15–20 مل من وسط الاكار والماء الحاوي على 2% اكار باقراص قطر 0.5 سم من مزارع عزلات الفطر *R. solani* المنماة على الوسط الزرعي PDA بعمر5 ايام كلٍ على انفراد. وبعد مرور ثلاثة أيام تم زراعة بذور اللهانة المعقمة سطحياً بمحلول هايبوكلورات الصوديوم 10% لمدة دقيقة واحدة بصورة دائرية قرب حافة الطبق. كررت المعاملة بثلاثة اطباق لكل عزلة مع معاملة المقارنة التي تتضمن زراعة بذور اللهانة من دون فطر. حضنت الاطباق عند درجة 25 ± 2 مْ. سجلت النتائج بعد 7 أيام من الزراعة وذلك بحساب النسبة المئوية للأنبات كما في المعادلة التالية :–

$$\text{النسبة المئوية للأنبات} = \frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{عدد البذور الكلية}} \times 100$$

وعلى ضوء نتائج هذا الاختبار تم اختيار 6 عزلات للدراسات اللاحقة ذات أعلى قابلية أمراضية تعود الى عوائل نباتية مختلفة.

تحديد مجاميع الأندماج السايتوبلازمي بطريقة الزرع المزدوج على الشرائح الزجاجي :

أستعمل في هذا الأختبار 8 عزلات من الفطر *R. solani* هي Rs2 و Rs5 و Rs9 و Rs16 و Rs27 و Rs29 والعزلة Rs30 التي تم عزلها من درنة بطاطا مصابة بمرض القشرة السوداء (AG3) والعزلة القياسية AG2 (مشخصة من قبل أ.د. كامل سلمان جبر/ كلية الزراعة/ جامعة بغداد). نُميت العزلات على وسط PDA المعقم وحضنت في درجة حرارة 25 ± 2 مْ لمدة 4 أيام. حضرت شرائح زجاجية معقمة بكحول الأيثانول 95% تحتوي على طبقة من وسط الاكار والماء الحاوي على 2% اكار. لقحت الشرائح بأقراص قطرها 0.5 سم من مستعمرة عزلات الفطر أعلاه على بعد 2 – 4 سم بين القرصين الموضوعين على الشريحة الزجاجية نفسها وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة (شكل 1)، بعد ذلك وضعت في أطباق بتري بلاستيكية معقمة قطرها 9 سم وحضنت على درجة حرارة 25 ± 2 مْ لمدة 24– 72 ساعة، ثم صبغت مناطق الألتقاء بصبغة Aniline blue تركيز 0.5% في Lactophenol مع وضع غطاء الشريحة فوق المنطقة المعاملة بالصبغة وفحصت بالمجهر لتحديد مجاميع الأندماج السايتوبلازمي وفقاً للدليل الذي وضعه Carling وآخرون (1988) (جدول 1).

Rs2 + Rs2	Rs2 + Rs5	Rs2 + Rs9	Rs2 + Rs16	Rs2 + Rs27	Rs2 + Rs29	Rs2 + Rs30	Rs2 + AG2
	Rs5 + Rs5	Rs5 + Rs9	Rs5 + Rs16	Rs5 + Rs27	Rs5 + Rs29	Rs5 + Rs30	Rs5 + AG2
		Rs9 + Rs9	Rs9 + Rs16	Rs9 + Rs27	Rs9 + Rs29	Rs9 + Rs30	Rs9 + AG2
			Rs16 + Rs1	Rs16 + Rs2	Rs16 + Rs2	Rs16 + Rs3	Rs16 + AG
				Rs27 + Rs2	Rs27 + Rs2	Rs27 + Rs3	Rs27 + AG
					Rs29 + Rs2	Rs29 + Rs3	Rs29 + AG
						Rs30 + Rs3	Rs30 + AG
							AG2 + AG2

شكل (1) مخطط تقابل عزلات الفطر *R. solani*.

جدول (1) تصنيف تفاعلات الأندماج السايتوبلازمي في الفطر *R. solani* تبعاً لـــ Carling وآخرون (1988).

ت	الدرجة	القرابة	العلاقة بين مجاميع الأندماج السايتو بلازمي	وصف تفاعلات الخيوط الفطرية
1	C_3	وثيقة القرابة	نفس المجموعة ونفس Vegetatively compatible population (VCP)*	أندماج الجدران الخلوية والأغشية، نقطة الأتحاد غالباً غير واضحة وقطرها مماثل أو تقريباً مماثل لقطر الخيط الفطري، لاتموت الخيوط الفطرية المندمجة
2	C_2	ذات قرابة	نفس المجموعة ولكن تختلف في VCP	أتحاد الجدران الخلوية واضح وأرتباط الأغشية غير مؤكد، موقع التفاعل واضح وقطر نقطة الأتحاد أقل من قطر الخيط

				الفطري
3	C_1	بعيدة القرابة	قد تكون نفس المجموعة أو قد تكون مختلفة	يحدث بعض التلامس بين الخيوط الفطرية وتتحد الجدران الخلوية، أحياناً تموت أحدا الخليتين المتحدتين أو كلاهما وكذلك تموت خلايا مجاورة
4	C_0	لا توجد قرابة	تختلف في المجموعة	لا يوجد تفاعل بين الخيوط الفطرية

* مجموعة متوافقة خضرياً.

تحضير لقاح الفطر *R. solani* :

حضر لقاح الفطر *R. solani* وذلك باستعمال بذور الدخن المحلي.*Panicum miliaceum* L غسلت البذور جيدا لإزالة الاتربة والشوائب العالقة به ثم نقعت بالماء المقطر لمدة 6 ساعات تحت درجة حرارة المختبر بعدها وضعت في دوارق زجاجية سعة 250 مل وبمعدل 100 غم / دورق مع مراعاة أضافة القليل من الماء لترطيبها ثم عقمت البذور بجهاز التعقيم البخاري تحت درجة حرارة 121 م وضغط 15 باوند/أنج^2 لمدة ساعة تركت الدوارق لتبرد ثم لقح كل دورق بخمسة أقراص بقطر 0.5 سم من الوسط الغذائي PDA النامي عليه الفطر *R. solani* بعمر 4 أيام، ووضعت الدوارق في الحاضنة تحت درجة حرارة 25 ± 2 مْ لمدة 10 أيام مع مراعاة رج الدوارق كل 2-3 أيام لضمان توزيع اللقاح الفطري على جميع البذور (Dewan، 1989).

دور العزلات ثنائية النواة في حماية نبات القطن من الإصابة بالفطر *R. solani*:

أجريت التجربة في البيت البلاستيكي التابع لقسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة البصرة وداخل أصص بلاستيكية قطر 15 سم، عقم مزيج التربة كما في الفقرة 3-11 ثم عبئت بالأصص بمقدار 1 كغم تربة جافة ثم طبقت المعاملات التالية:

1. معاملة عزلة الفطر *R. solani* ثنائية النواة بمفردها.
2. معاملة عزلة الفطر *R. solani* ثنائية النواة + عزلة الفطر RS2.
3. معاملة عزلة الفطر *R. solani* ثنائية النواة + عزلة الفطر RS5.
4. معاملة عزلة الفطر *R. solani* ثنائية النواة + عزلة الفطر RS9.
5. معاملة عزلة الفطر *R. solani* ثنائية النواة + عزلة الفطر RS16.
6. معاملة عزلة الفطر *R. solani* ثنائية النواة + عزلة الفطر RS27.
7. معاملة عزلة الفطر *R. solani* ثنائية النواة + عزلة الفطر RS29.
8. معاملة عزلة الفطر RS2 بمفردها.
9. معاملة عزلة الفطر RS5 بمفردها.
10. معاملة عزلة الفطر RS9 بمفردها.
11. معاملة عزلة الفطر RS16 بمفردها.
12. معاملة عزلة الفطر RS27 بمفردها.

13. معاملة عزلة الفطر RS29 بمفردها.
14. معاملة المقارنة (عدم إضافة أي عامل).

أضيف لقاح كل عزلة من عزلات الفطر *R. solani* النامي على بذور الدخن المحلي إلى التربة المعقمة بنسبة 10 غم/أصيص وكررت كل معاملة ثلاث مرات، وبعد ثلاثة أيام من إضافة اللقاح الفطري إلى مزيج التربة تم زراعة الأصص ببذور نبات القطن وبواقع 10 بذور لكل أصيص وأخذت النتائج بعد ثلاثة أسابيع من الزراعة وذلك بحساب النسبة المئوية للإنبات وموت البادرات.

التحليل الأحصائي

نفذت جميع التجارب المختبرية وتجارب الأصص وفقاً للتصميم العشوائي الكامل Completely randomized design (C.R.D.) تم مقارنة جميع المتوسطات حسب طريقة اقل فرق معنوي Least significant different (L.S.D.) وعلى مستوى احتمال ١% للتجارب المختبرية و ٥% لتجارب الأصص (الراوي و خلف الله، ١٩٨٠) وحُللت النتائج وفق برنامج Genstat discovery edition.

النتائج والمناقشة

عزل وتشخيص الفطر *R. solani* :

تم عزل وتشخيص ٣٢ عزلة من الفطر *Rhizoctonia* من عدة عوائل نباتية تعود لمناطق جغرافية مختلفة من محافظة البصرة (جدول ٢) وقد تم التشخيص على ضوء الصفات التي ذكرها Parmeter و Whiten (1970) وأن صفات جميع العزلات مطابقة للنوع *R. solani*، أظهرت نتائج الفحص المختبري أن جميع العزلات اشتركت في الصفات الآتية :

١. التفرع قرب الحاجز الطرفي للخلايا في الغزل الفطري الحديث.
٢. تخصر الفروع وتكوين حواجز قرب نقطة نشوء الفرع.
٣. يتفرع الغزل الفطري بشكل زاوية قائمة.
٤. عدم تكوينه للأبواغ الجنسية واللاجنسية.
٥. ظهور درجة من اللون البني.
٦. تكوين أجسام حجرية مختلفة الحجم ذات لون بني.
٧. عدم وجود الوصلات الكلابية (Clamp connection).
٨. الغزل الفطري لا يكون Rhizomorph.

تعد هذه الصفات أساسية للنوع *R. solani*، وقد أظهرت بعض العزلات قابليتها على تكوين خلايا برميلية الشكل تسمى Monilioid cells. لوحظ تباين العزلات في الصفات المظهرية للمزرعة الفطرية على الوسط الزرعي PDA من حيث اللون إذ تدرجت بين اللون البني الفاتح إلى البني الداكن في حين بعض العزلات تميزت مستعمراتها باللون الأبيض في المراحل الأولى من النمو بعدها تحولت إلى البني الفاتح (صورة ١)، ولوحظ تباين من حيث سرعة النمو وغزارة الغزل الفطري الهوائي، جاءت هذه النتائج متفقة مع Watanabe و Shiyomi (١٩٧٥) والبلداوي وآخرون (١٩٨٣) وحسون (٢٠٠٥) ومطلوب (٢٠٠٧) والمادح (٢٠١٣).

جدول (٢) عزلات الفطر *R. solani* والعوائل النباتية التي عُزلت منها ومنطقة الجمع.

ت	رمز العزلة	النبات العائل	منطقة الجمع
١	Rs1	جذور طماطة	گرمة علي/حقول كلية الزراعة
٢	Rs2	جذور بطيخ	الزبير
٣	Rs3	جذور حلفا	أبو الخصيب
٤	Rs4	جذور خيار القثاء	التنومة
٥	Rs5	جذور بامية	المدينة
٦	Rs6	جذور باذنجان	گرمة علي/حقول كلية الزراعة
٧	Rs7	جذور حنطة	المدينة
٨	Rs8	جذور شعير	المدينة
٩	Rs9	جذور حنطة	القرنة
١٠	Rs10	جذور عرق السوس	أبو الخصيب
١١	Rs11	جذور لوبيا	گرمة علي/حقول كلية الزراعة
١٢	Rs12	جذور حندگوك	أبو الخصيب
١٣	Rs13	ثمرة خيار القثاء	التنومة
١٤	Rs14	درنة بطاطا	الأسواق المحلية
١٥	BRs15	ثمرة قرع	الزبير
١٦	Rs16	جذور لوبيا	المدينة
١٧	Rs17	جذور طماطة	الزبير
١٨	Rs18	تاج بامية	گرمة علي/حقول كلية الزراعة
١٩	Rs19	قرنات لوبيا	گرمة علي/حقول كلية الزراعة
٢٠	Rs20	جذور باذنجان	المدينة
٢١	Rs21	تربة حنطة	المدينة
٢٢	Rs22	تربة شعير	القرنة
٢٣	Rs23	تربة بامية	گرمة علي/حقول كلية الزراعة
٢٤	Rs24	جذور شعير	القرنة

٢٥	Rs25	جذور حنطة	القرنة
٢٦	Rs26	جذور خيار القثاء	المدينة
٢٧	Rs27	جذور قطن	گرمة علي/حقول كلية الزراعة
٢٨	Rs28	تربة خيار القثاء	المدينة
٢٩	Rs29	جذور باذنجان	أبو الخصيب
٣٠	Rs30	درنة بطاطا	الأسواق المحلية
٣١	Rs31	ثمرة رقي	أبو الخصيب
٣٢	Rs32	تربة رقي	أبو الخصيب

صورة (١) لون وشكل مستعمرات بعض عزلات الفطر *R. solani* على الوسط الزرعي PDA.

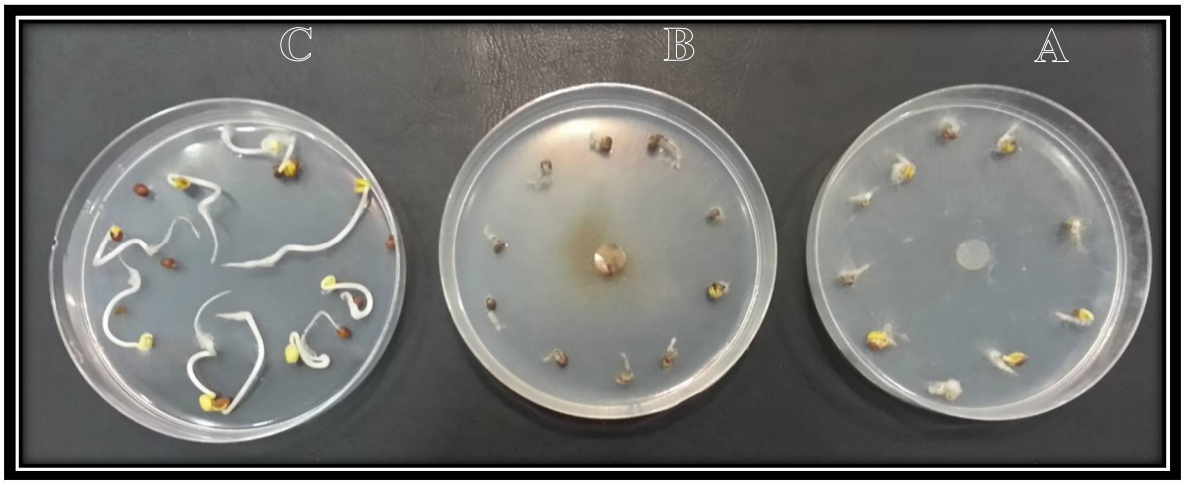
أختبار القابلية الأمراضية لعزلات الفطر *R. solani* بأستعمال بذور اللهانة :

أظهرت النتائج (جدول ٣) أن جميع عزلات الفطر *R. solani* المختبرة سببت خفضاً معنوياً في النسبة المئوية لإنبات بذور اللهانة التي تراوحت بين ٠ – ٦٦.٧% قياساً بمعاملة المقارنة التي بلغت النسبة المئوية للإنبات فيها ١٠٠% (صورة ٢) بأستثناء العزلة BRs15 إذ لم تظهر فروق معنوية مع معاملة المقارنة وبلغت النسبة المئوية للإنبات فيها ٩٦.٧%. تتفق هذه النتائج مع دراسات عديدة أشارت إلى قدرة الفطر *R. solan* على خفض النسبة المئوية لإنبات بذور اللهانة (الربيعي، ٢٠٠٥ وحسون، ٢٠٠٥ والعيساوي، ٢٠٠٦ ومطلوب، ٢٠٠٧ والربيعي، ٢٠٠٨) وتتفق مع دراسات أخرى أشير فيها إلى قدرة عزلات الفطر على خفض النسبة المئوية لإنبات عدة عوائل نباتية كالطماطة واللوبيا البيضاء واللوبيا الحمراء والحنطة والقطن والفجل والرشاد والبطيخ (سعد، ٢٠٠١ والناصري، ٢٠٠١ والشيباني، ٢٠٠١ وحسن، ٢٠٠٢ وعلوان ووناس، ٢٠١٢ والمادح، ٢٠١٣ و Kareem، ٢٠١٤).

جدول (٣) تأثير عزلات مختلفة من الفطر *R. solani* في النسبة المئوية لإنبات بذور اللهانة.

ت	رمز العزلة	% لإنبات بذور اللهانة	ت	رمز العزلة	% لإنبات بذور اللهانة
١	المقارنة	100*	١٨	Rs10	٢٠.٠
٢	BRs15	٩٦.٧	١٩	Rs11	٢٠.٠
٣	Rs13	٦٦.٧	٢٠	Rs3	١٦.٧
٤	Rs32	٦٣.٣	٢١	Rs8	١٦.٧
٥	Rs23	٥٦.٧	٢٢	Rs29	١٦.٧
٦	Rs1	٥٣.٣	٢٣	Rs2	١٣.٣
٧	Rs21	٥٠.٠	٢٤	Rs18	١٣.٣
٨	Rs28	٤٦.٧	٢٥	Rs30	١٣.٣
٩	Rs20	٤٣.٣	٢٦	Rs7	٦.٧
١٠	Rs14	٤٠.٠	٢٧	Rs25	٦.٧
١١	Rs24	٣٦.٧	٢٨	Rs27	٦.٧
١٢	Rs4	٣٣.٣	٢٩	Rs9	٣.٣
١٣	Rs6	٣٣.٣	٣٠	Rs12	٣.٣
١٤	Rs17	٣٣.٣	٣١	Rs5	٠.٠
١٥	Rs22	٣٣.٣	٣٢	Rs16	٠.٠
١٦	Rs26	٢٦.٧	٣٣	Rs19	٠.٠
١٧	Rs31	٢٣.٣	L. S. D. (%1)		١١.٣١

*** كل رقم في الجدول يمثل معدل ثلاثة مكررات.**



صورة (٢) تأثير عزلات الفطر *R. solani* في أنبات بذور اللهانة A = بذور لهانة معاملة بالعزلة RS2، B = بذور لهانة معاملة بالعزلة RS16، C = بذور لهانة من دون فطر (معاملة المقارنة).

قد يعود أختلاف العزلات في تأثيرها في النسبة المئوية للإنبات إلى الاختلافات الوراثية بين عزلات الفطر التي جُمعت من مناطق جغرافية مختلفة (البلداوي وآخرون، ١٩٨٣) أو ربما يعود إلى اختلاف العزلات في مقدرتها على إفراز الإنزيمات المحللة للبكتين Pectolytic enzymes لا سيما إنزيم Polygalacturonase إذ إنَ العزلات غير الممرضة تكون ذات فعالية واطئة في أنتاج هذا الإنزيم (Papavizas و Ayers، ١٩٦٥) أو ربما يعود هذا الاختلاف في القابلية الإمراضية بين العزلات إلى تباينها في مقدار كمية المواد السامة التي تفرزها، فعلى الرغم من تشابه هذه المواد كيميائياً إلا إنها تختلف كمياً بين العزلات (Wyllie، ١٩٦٢).

إنَ قدرة الفطر *R. solani* على قتل بذور اللهانة قد يعود إلى غزو هايفات الفطر لأغلفة البذور والنمو بين حبيبات النشا وإفراز أنزيمات amylases وبالتالي قتل الخلايا وتحول البذور إلى لون بني غامق (Mahmoud وآخرون، ٢٠٠٧) أو إلى قدرة تلك العزلات على إفراز بعض المركبات السامة للنبات phytotoxin مثل phenyl acetic acid(PAA) ومشتقاته الهيدروكسيلية مثل Beta–hyderoxy و para–hyderoxy والتي تسبب قتل أجنة البذور (Mandova وآخرون، ١٩٨٠). استناداً إلى هذه التجربة تم اختيار ستة عزلات ذات أعلى قابلية أمراضية تعود الى عوائل نباتية مختلفة للدراسات اللاحقة وهذه العزلات كانت Rs2 و Rs5 و Rs9 و Rs16 و Rs27 و Rs29 المعزولة من نبات البطيخ والباميه والحنطة واللوبيا والقطن والباذنجان على التوالي.

تحديد مجاميع الأندماج السايتوبلازمي بطريقة الزرع المزدوج على الشرائح الزجاجي:

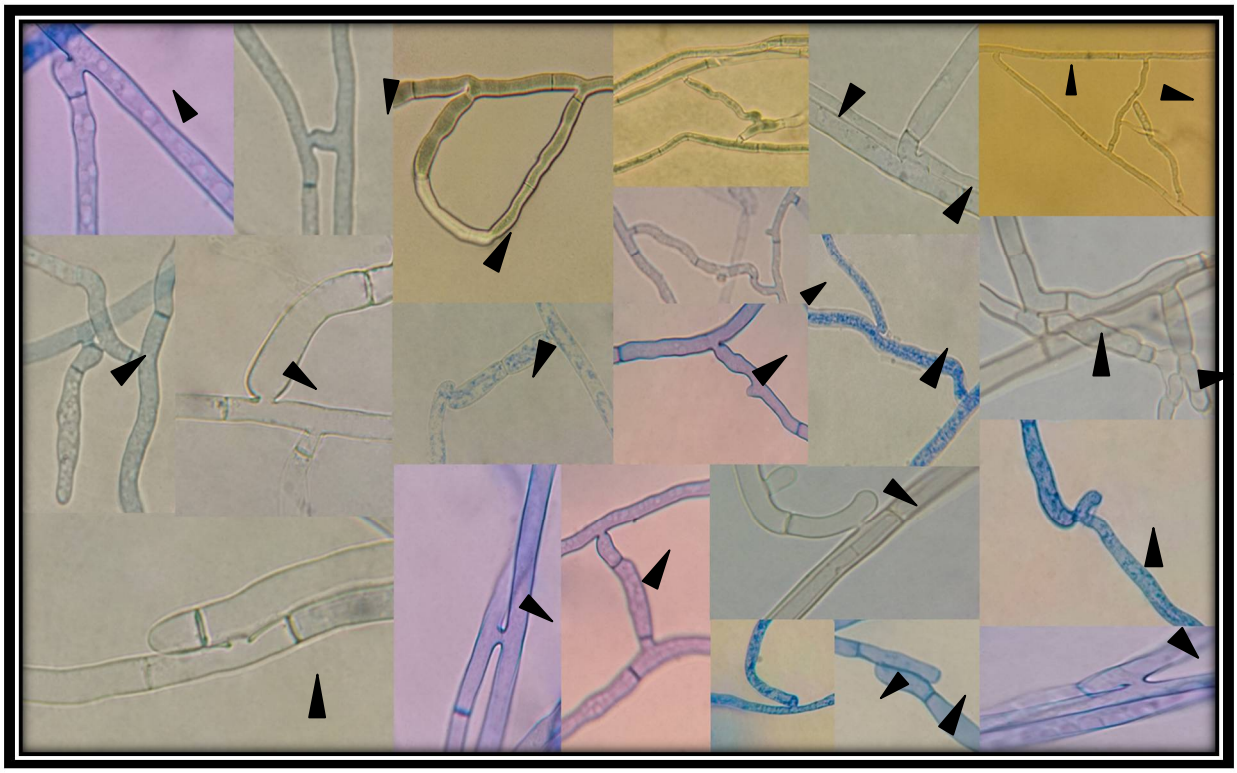
بينت نتائج التجربة (شكل 2) أن تفاعل الخيوط الفطرية المتقابلة الذي حدث بين العزلة القياسية AG2 والعزلات Rs5 و Rs16 و Rs27 و Rs29 كان بدرجة C_3 أذ حصل اندماج في جدران وأغشية وسايتوبلازم الخلايا لجميع العزلات المتقابلة مما يشير إلى أن هذه العزلات تعود لنفس مجموعة الاندماج السايتوبلازمي (AG2)، وقد حصل تفاعل بدرجة C_3 بين الخيوط الفطرية المتقابلة للعزلات Rs5 و Rs16 و Rs27 و Rs29 مما يؤكد إن هذه العزلات تعود إلى مجموعة اندماج سايتوبلازمي متشابهة (صورة 3)، في حين أعطت العزلات Rs2 و Rs9 و Rs30 درجة تفاعل C_0 مع العزلة القياسية AG2 والعزلات Rs5 و Rs16 و Rs27 و Rs29 إذ لم يحدث أي اندماج للخيوط الفطرية المتقابلة وبالتالي فأن هذه العزلات تنتمي لمجموعة

اندماج سايتوبلازمي مختلفة (صورة 4)، وأن جميع العزلات المختبرة قد أعطت تفاعل بدرجة C_3 عند التقابل مع نفسها والتي أعتُبرت كتفاعلات مقارنة، تتفق هذه النتائج مع ما ذكره Rovira وآخرون (١٩٨٦) إذ ذكروا أن عزلات الفطر *R. solani* التابعة للمجموعة AG2 تندمج مع عزلات المجموعة نفسها والمجموعة AG-BI وبتردد منخفض مع عزلات المجموعة AG8 وبذلك فإن العزلات Rs2 و Rs9 و Rs30 لا تنتمي إلى المجاميع AG2 و AG8 و AG-BI، وأشارت دراسات إلى أنَ عزلات الفطر *R. solani* ضمن المجموعة AG2 تندمج مع العزلات التابعة للمجاميع الفرعية داخل نفس المجموعة (Sneh وآخرون، ١٩٩٦ و Carling وآخرون، b2002).

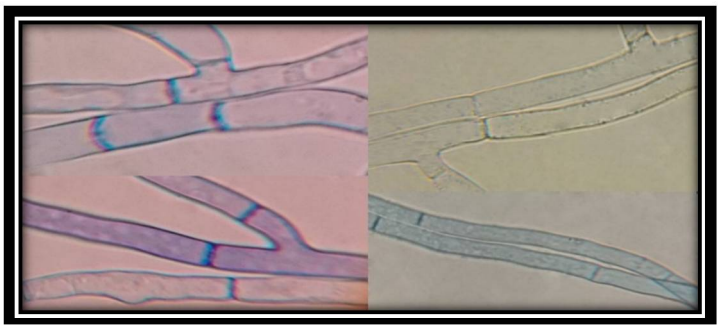
العزلات	AG2	Rs2	Rs5	Rs9	Rs16	Rs27	Rs29	Rs30
AG2	C_3	C_0	C_3	C_0	C_3	C_3	C_3	C_0
Rs2	C_0	C_3	C_0	C_0	C_0	C_0	C_0	C_0
Rs5	C_3	C_0	C_3	C_0	C_3	C_3	C_3	C_0
Rs9	C_0	C_0	C_0	C_3	C_0	C_0	C_0	C_0
Rs16	C_3	C_0	C_3	C_0	C_3	C_3	C_3	C_0
Rs27	C_3	C_0	C_3	C_0	C_3	C_3	C_3	C_0
Rs29	C_3	C_0	C_3	C_0	C_3	C_3	C_3	C_0
Rs30	C_0	C_0	C_0	C_0	C_0	C_0	C_0	C_3

شكل (2) **درجات**

تفاعل الاندماج السايتوبلازمي لعزلات الفطر *R. solani* المتقابلة.



صورة (3) اندماج الخيوط الفطرية في عزلات الفطر *R. solani*.



صورة (4) عدم اندماج الخيوط الفطرية في عزلات الفطر *R. solani* المنتمية لمجاميع مختلفة.

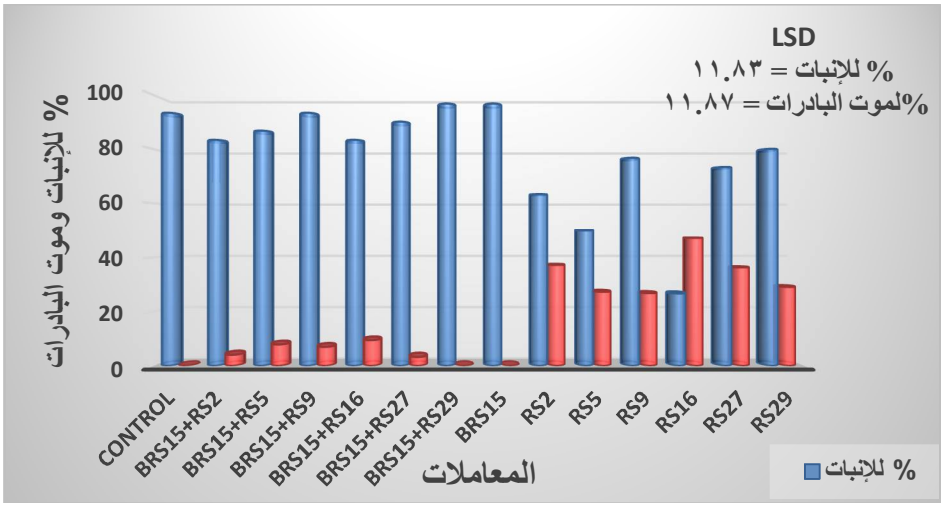
تجربة الأصص

دور العزلات ثنائية النواة في حماية نبات القطن من الإصابة بالفطر *R. solani* :

أظهرت نتائج هذه التجربة (شكل 3) أن جميع عزلات الفطر *R .solani* المختبرة قد خفضت من النسبة المئوية لإنبات بذور القطن وأدت إلى رفع النسبة المئوية لموت البادرات وبفروقات عالية المعنوية عن معاملة المقارنة (دون إضافة أي فطر) والبالغة فيها ٩٣.٣ و ٠% على التوالي فقد سجلت العزلة Rs16 أقل نسبة مئوية للإنبات بلغت ٢٦.٧% تلتها العزلة Rs5 التي بلغت فيها ٥٠% أما العزلات Rs2 و Rs27 و Rs9 و Rs29 فقد أرتفعت فيها النسبة المئوية للإنبات لتصل إلى ٦٣.٣ و ٧٣.٣ و ٧٦.٧ و ٨٠% على التوالي، في حين سجلت العزلة Rs16 أعلى نسبة مئوية لموت البادرات والبالغة ٤٧.٢% تلتها العزلتان Rs2 و Rs27 التي بغلت ٣٧.٢ و ٣٦.٣% على التوالي وانخفضت في العزلات Rs29 و Rs5 و Rs9 لتصل إلى ٢٩.١ و ٢٧.٣ و ٢٦.٨% على التوالي (صورة 5 و 6)، وأظهرت العزلتان Rs2 و Rs5 أعراض الإصابة بمرض خناق القطن (Sore shin) ومرض لفحة الأوراق (Web blight) المتسببان عن الفطر *R. solani* (صورة 7)، جاءت هذه الدراسة متفقة مع العديد من الدراسات التي أشارت إلى إن الفطر *R. solani* يسبب تعفن البذور وموت البادرات في نبات القطن (Watkins، ١٩٨١ و Jahanifar وآخرون، ٢٠٠٨ و Heydari وآخرون، ٢٠٠٨)، كما لاحظ Mervat (٢٠٠٩) ظهور أعراض مرض خناق القطن على نباتات القطن وأشار Godoy–lutz وآخرون (٢٠٠٨) إلى أن الفطر *R. solani* قد سبب مرض لفحة الأوراق على نبات الفاصوليا، قد يعود هذا التباين في النسب المئوية للإنبات وموت بادرات القطن إلى الاختلافات الوراثية بين عزلات الفطر التي جُمعت من مناطق جغرافية مختلفة (البلداوي وآخرون، ١٩٨٣) أو إلى التباين في كميات الأنزيمات المحللة و السموم المفرزة فقد بينت Ahmad و أخرون (٢٠٠٦) بإن العزلات ذات الإمراضية العالية تنتج كميات من الإنزيمات والسموم أكثر من العزلات الضعيفة و متوسطة الإمراضية، وأشار Linskens و Haage (١٩٩٣) الى إن الفطر *R. solani* ينتج إنزيمات محللة للكايتين (Cutinolytic enzymes) التي تساعد الفطر *R. solani*على اختراق أنسجة العائل أو اختلاف في فعالية الإنزيمات التي تفرزها حيث وجـد البياتي وآخرون (١٩٨٨) أن عزلات الفطر *R. solani* تنتج إنزيمات محللة للسليلوز والبكتين والتي لها دور مهم في أحداث الإصابة في النبات.

أظهرت هذه الدراسة أنَ العزلة ثنائية النواة (BRs15) قد قللت من التأثير السلبي لجميع العزلات الممرضة ووفرت حماية جيدة لنباتات القطن من الإصابة بالفطر *R. solani* (صورة ٨ و ٩)، فقد ارتفعت النسبة المئوية لإنبات البذور عند استعمال هذه العزلة إلى ٨٣.٣ و ٨٦.٧ و ٩٣.٣ و ٨٣.٣ و ٩٠% في العزلات Rs2 و Rs5 و Rs9 و Rs16 و Rs27 على التوالي المضاف إليها العزلة ثنائية النواة ولم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة، وبلغت أعلى نسبة مئوية للإنبات (٩٦.٧%) في العزلة Rs29 بوجود العزلة ثنائية

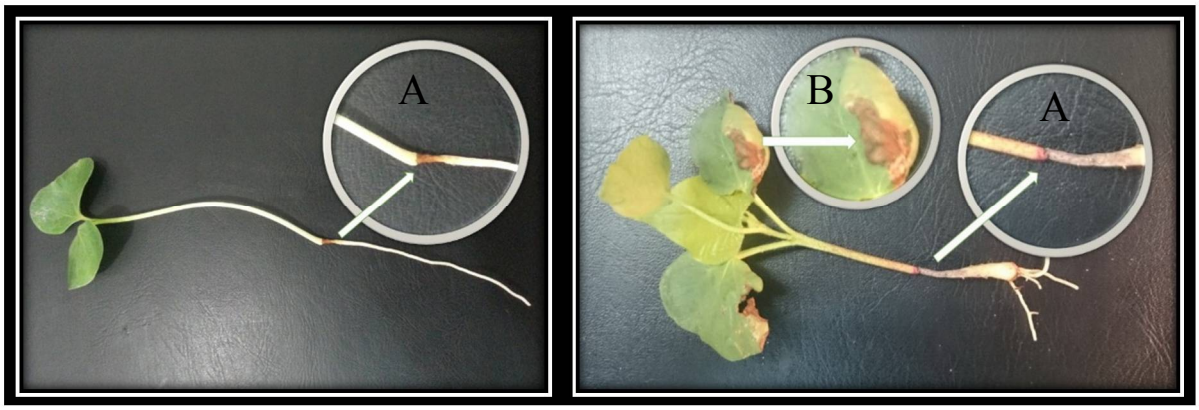
النواة والعزلة BRs15 بمفردها، في حين أنخفضت النسبة المئوية لموت البادرات إذ بلغت ٤.١ و ٧.٩ و ٧.٠ و ٣.٣ و ٩.٥% في العزلات Rs2 و Rs5 و Rs9 و Rs16 و Rs27 على التوالي المضاف إليها العزلة ثنائية النواة النواة ولم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة في حين بلغت ٠% في العزلة Rs29 بوجود العزلة ثنائية النواة والعزلة BRs15 بمفردها، تتفق هذه النتيجة مع دراسات عديدة أكدت الدور الفعال لعزلات الفطر *Rhizoctonia* ثنائية النواة غير الممرضة في المكافحة الأحيائية للإمراض المتسببة عن الفطر *R. solani* على مختلف الأنواع النباتية كنباتات الفاصوليا (Cardoso و Echandi، ١٩٨٧a و ١٩٨٧b) وبنجر السكر (Herr، ١٩٨٨) والبطاطا (Escande و Echandi، ١٩٩١) والذرة (Pascual، ٢٠٠٠) والفجل (Sneh وآخرون، ٢٠٠٤) والقطن (Jabaji-Hare و Neate، ٢٠٠٥) والخيار (Elsharkawy وآخرون، ٢٠١٤)، وقد تُعزى كفاءة العزلات ثنائية النواة غير الممرضة من الفطر *Rhizoctonia* في رفع النسبة المئوية للإنبات وخفض النسبة المئوية لموت بادرات القطن المتسببة عن الفطر *R. solani* إلى قدرته على استعمال عدة آليات منها آلية التنافس على المواد الغذائية وأسحثاث مقاومة الجهازية لحماية العائل (Burpee و Goulty، ١٩٨٤ و Cardoso و Echandi، ١٩٨٧b) أو إلى آلية التنافس على مواقع الإصابة أو الاستعمار الكثيف للسطح الخارجي لهذه المواقع على نبات القطن (Sneh وآخرون، ١٩٨٩)، أو إلى نقل فايروسات مرضية للعزلة الممرضة لا سيما الفايروسات الحاوية على الحامض النووي RNA مزدوج الشريط وتحويلها من عزلات ممرضة إلى عزلات غير ممرضة، أو تحطيم طبقة الكيوتيكل من سطح البشرة وتكوين طبقة من المواد اللزجة تمنع اختراق الغزل الفطري للعزلة الممرضة لخلايا العائل (Sneh و Ichielevich-Auster، ١٩٩٨)، كما أقترح Herr (١٩٩٥) عدة آليات محتملة يمكن من خلال عزلات الفطر *Rhizoctonia* غير الممرضة يُنجي النبات من الإصابة بالعزلات الممرضة للفطر *R. solani* منها التنافس على المواد الغذائية المحيطة بمنطقة الجذور وسطح الجذور أو تحفيز آليات المقاومة الجهازية في النبات أو نمو العزلات غير الممرضة على سطح الجذور بشكل ما يشبه القناع يمنع العزلات الممرضة من التعرف على مواقع الإصابة، وفي دراسة أجراها Elsharkawy وآخرون (٢٠١٤) على نبات الخيار لاحظوا أن الخيوط الفطرية للعزلة ثنائية النواة غير الممرضة لا تخترق خلايا القشرة وتبقى على السطح الخارجي لخلايا البشرة مع تراكم للمواد الصمغية التي تتحول بعد فترة قصيرة إلى مواد هلامية تمنع الخيوط الفطرية للعزلة الممرضة من اختراق خلايا البشرة وعند التعرف على هذه المواد وجد أنها مواد بكتينية غنية بعنصر الكاليسيوم التي ساهمت بشكل كبير في حماية الشتلات من الإصابة بمرض سقوط البادرات المتسبب عن الفطر *R. solani*.



شكل (3) تأثير العزلة ثنائية النواة وعزلات الفطر *R. solani* في النسبة المئوية للإنبات وموت البادرات.

صورة (٥) موت بادرات القطن المتسبب عن الفطر *R. solani* قبل البزوغ فوق سطح التربة.

صورة (٦) موت بادرات القطن المتسبب عن الفطر *R. solani* بعد البزوغ فوق سطح التربة.

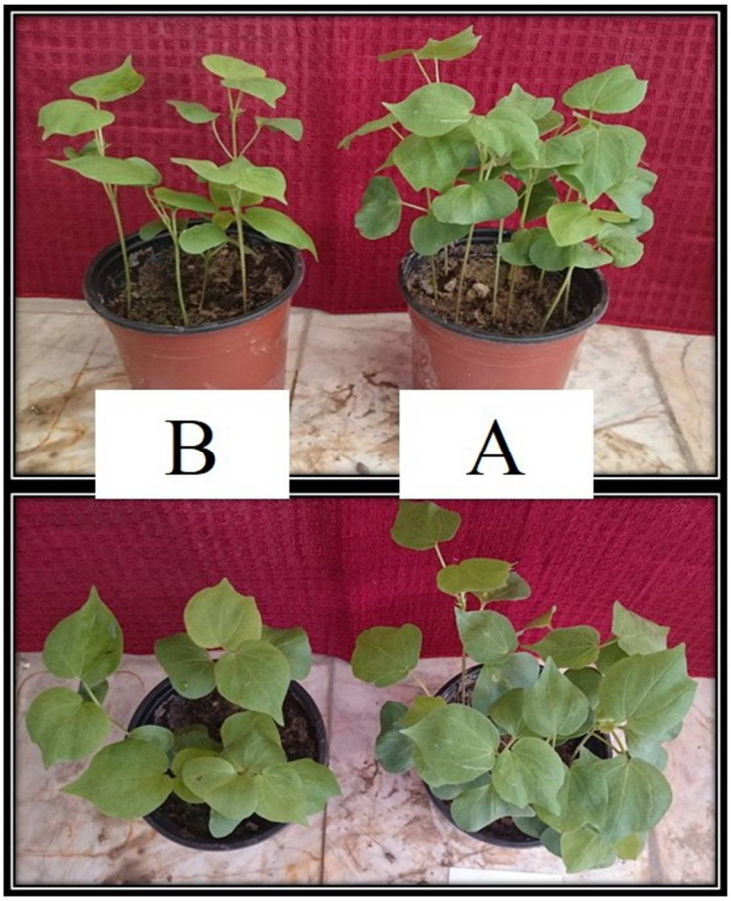


صورة (٧) أعراض الإصابة بمرض خناق القطن ولفحة الأوراق المتسببان عن الفطر ***R. solani***.

A : أعراض مرض خناق القطن. B : أعراض مرض لفحة الأوراق.

صورة (٨) تأثير العزلة BRs15 ثنائية النواة غير الممرضة في نمو نبات القطن.

A : معاملة المقارنة. B : معاملة العزلة Brs15 ثنائية النواة بمفردها.



صورة (٩) تأثير العزلة BRs15 ثنائية النواة غير الممرضة في نمو نبات القطن.

A : معاملة العزلة Brs15 ثنائية النواة مع العزلة Rs. B : معاملة العزلة Rs2 بمفردها.

المصادر العربية

أسطيفان، زهير عزيز وحازم عبد العزيز محمود (١٩٩٨). آفات الطماطا. بغداد. مطبعة أور. ٧١ صفحة.

البلداوي، عبد الستار عبد الحميد ومديحة هادي الهاشمي ونجلاء ناصيف عسكر (١٩٨٣). قابلية عزلات مختلفة من الفطر *Rhizoctonia solani* Kuhn لإصابة عوائل نباتية مختلفة. الكتاب السنوي لبحوث وقاية المزروعات. ٣ (٢): ٢٦٣-٢٧٤.

البهادلي، علي حسين وهناء محمد الزحرون وناهدة مهدي صالح (١٩٨٨). مقاومة الفطر *Rhizoctonia solani* المسبب لمرض سقوط البادرات باستخدام المبيد Monceren. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية، المجلد ٧. العدد ١.

البياتي، ماجد هزاع وخليل ابراهيم بندر وعلى حسين البهادلي (١٩٨٨). مقارنة العزلة الممرضة وغير الممرضة للفطر *Rhizoctonia solani* kuehn في أنتاج بعض الأنزيمـــات. مجلة زانكو العلمية لجامعة صلاح الدين. ٢ (٢): ١٢٢ – ١٢٩.

حسن، محمد صادق (٢٠٠٢). قابلية عزلات من الفطر *Rhizoctonia solani* على اصابة بادرات كل من اللهانة والقرنابيط والفلفل والباذنجان وبأعمار مختلفة. مجلة التقني. ١٥ (٩٨): ١٢٢ – ١٢٨ .

حسون، إبراهيم خليل (٢٠٠٥). المكافحة البايلوجية والكيميائية لمسبب مرض تقرح ساق البطاطا *Rhizoctonia solani* Kühn. اطروحة دكتوراة – كلية الزراعة – جامعة بغداد. ١١٣ صفحة.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (١٩٨٠). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ٤٨٨ صفحة.

الربيعي، أفراح عبد علي (٢٠٠٨). تصنيع مبيد أحيائي من لقاح البكتريا *Bacillus circulans* لمكافحة بعض ممرضات جذور الحنطة. رسالة ماجستير. كلية التقنية / المسيب. ١١١صفحة.

الربيعي، حميدة عباس جلاب (٢٠٠٥). تشخيص الفطريات المرافقة لبذور القطن وتقويم تأثيرها في إنبات البذور ومكافحتها. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد. ١٤٧ صفحة.

سعد، نجاة عدنان (٢٠٠١). التداخل بين ديدان العقد الجذرية *Meloidogyne javanica* والفطر *Rhizoctonia solani* في الباذنجان ومقاومته أحيائياً. رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

الشيباني، رغد ضياء عبد الجليل (٢٠٠١). تشخيص بعض الفطريات المسببة لموت شتلات الباذنجان بعد النقل إلى البيوت الزجاجية واختبار مقاومتها للمبيدات الفطرية. رسالة ماجستير. كلية العلوم. الجامعة المستنصرية.

علوان، صباح لطيف و رسل علي وناس(٢٠١٢). اختبار المدى العائلي للفطر *Rhizoctonia solani* المعزول من جذور اللوبياء في إنبات ونمو بعض البذور العائدة إلى عوائل نباتية مختلفة. مجلة جامعة الكوفة لعلوم الحياة. ٤(٢): ١١٨-١٢٢.

العيساوي، ذياب عبد الواحد فرحان (٢٠٠٦). عزل وتشخيص بعض الفطريات المرافقة لمرض موت بادرات وتعفن جذور الرقي ومقاومتها بالطرق الإحيائية والكيميائية. رسالة ماجستير، الكلية التقنية / المسيب، ٦٦ صفحة.

المادح، سكينة عبد علي عبود (٢٠١٣). تأثير الأشعة فوق البنفسجية في إراضية الفطر *Rhizoctonia solani* Kühn المسبب لمرض موت البادرات ومقاومته إحيائياً وكيميائياً. رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة البصرة. ١٢١ صفحة.

مطلوب، عهد عبد علي هادي (٢٠٠٧). تقويم طرائق المكافحة بالعوامل الاحيائية والمستخلصات النباتية لمرض تقرح ساق البطاطا المتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani* Kuhn. رسالة ماجستير – كلية التقنية – المسيب. ٨٥ صفحة.

الناصري، سارة قحطان سليمان (٢٠٠١). المقاومة الأحيائية لبعض فطريات تعفن جذور القرنفل وموتها بواسطة أنواع الفطر *Trichoderma*. رسالة ماجستير. كلية التربية للبنات/جامعة بغداد.

المصادر الأجنبية

Ahmad, Y.; Hmeed, A. and Ghaffar, A. (2006). Enzymatic activity of fungal pathogens in corn. Pak. J. Bot., 38(4): 1305-1316.

Bolkan, H. H. and Butler, E. E. (1974). Studies on Heterokaryosis Virulence of *Rhizoctonia solani* Phytopathology. 64: 513 – 522.

Burpee, L. L. and Goulty, L. G. (1984). Suppression of brown patch disease creeping bentgrass by isolates of non-pathogenic *Rhizoctonia* spp. Phytopathology. 74: 692-694.

Cardoso, J. E. and Echandi, E. (1987a). Biological control of *Rhizoctonia* root rot of snap bean with binucleate *Rhizoctonia*-like fungi. Plant Dis., 71: 167-170.

Cardoso, J. E. and Echandi, E. (1987b). Nature of protection of bean seedling from *Rhizctonia* root rot by abinucleate *Rhizctonia*-like fungus .Phytopathology. 77: 1548-1551.

Carling, D. E. (1996). Grouping *Rhizoctonia solani* by hyphal anastomosis reaction. In. *Rhizoctonia* species: taxanomy, molecular biology, anastomosis groups of *Rhizoctonia solani* kühn isolated from potatoes. Transaction of Journal of Agriculture and Forestry 22:609-613.

Carling, D. E., Kuninaga, S., and Brainard, K. A. (2002b). Hyphal anastomosis reactions, rDNA-internal transcribed spacers sequences, and virulence levels among subsets of *Rhizoctonia solani* anastomosis group 2 (AG-2) and AG-BI. Phytopathology. 92: 43–50.

Carling, D. E.; Baird, R. E.; Gitaitis, R. D.; Brainard, K. A. and Kuninaga, S.; (2002a). Characterization of AG-13, a newly reported anastomosis group of *Rhizoctonia solani*. Phytopathology. 92(1): 893-899.

Carling, D. E.; Kuninaga, S. and Leiner, R. H. (1988). Relatedenes within and among intraspecific groups of *Rhizoctonia solani* A comparison of grouping by anastomosis and by DNA hybridization. Phytoparasitia. 16: 209–210.

Dewan, M.M. (1989). Identity and frequency of occurrence of fungi in roots of wheat and ryegrass and their effect on talk-all of wheat and host growth. Ph. D. thesis, Univ. of western Australia. 210 pp.

Elsharkawy, M. M.; Hassan, N.; Abgona, R. V. and Hyakumachi M. (2014). Mechanism of biological control of *Rhizoctonia* damping-off of cucumber by a non-pathogenic isolate of binucleate *Rhizoctonia.* African Journal of Biotechnology. 13(5): 640-650.

Escande, A. R. and Echandi, E. (1991). Protection of potato from *Rhizoctonia* canker with binucleate *Rhizoctonia* fungi. Plant Pathol., 40: 197-202.

Godoy-Lutz, G.; Kuninaga, S.; Steadman, J. R. and Powers, K. (2008). Phylogenetic analysis of *Rhizoctonia solani* subgroups associated with web blight symptoms on common bean based on ITS-5.8s rDNA. J. Gen. Plant Path., 74: 32-40.

Herr, L. J. (1988). Biocontrol of *Rhizoctonia* crown and root rot of sugar beet by binucleate *Rhizoctonia* spp. and *Laetisaria arvalis*. Ann. Appl. Biol. 113: 107-118.

Herr, L. J. (1995). Biological control of *Rhizoctonia solani* by binucleate *Rhizoctonia* spp. and hypovirulent *R. solani* agents. Crop protection. 14(3): 179-186.

Heydari, A.; Misaghi, I. J. and Balestra, G. M. (2008). Pre-emergence herbicides influence the Efficacy of fungicides in controlling cotton seedling damping-off in the field. Int. J. Agri. Res. 2: 1049-1053.

Jabaji-Hare, S. and Neate, S. M. (2005). Nonpathogenic binucleate *Rhizoctonia* spp. and benzothiadiazole protect cotton seedlings against *Rhizoctonia* damping-off and *Alternaria* leaf spot in cotton. Phytopathology. 95: 1030-1036.

Jahanifar, H.; Heydari, A.; Hasanzadeh, N.; Zamanizadeh, H. R.; Rezaee, S. and Naraghi, L. (2008). A Comparison Between Antibiotic-Resistant Mutants of Antagonistic Bacteria and Their Wild Types in Biological Control of Cotton Seedling Damping-Off Disease. Biological. Sci. 8: 914.

Kareem, T. A. (2014). Genetic variation study of *Rhizoctonia solani* of some vegetable plants in Baghdad. Ph.D. thesis. College of Agriculture – University of Baghdad. 118 pp.

Kareem, T. A. and Hassan, M. S. (2013). Molecular characterization of *Rhizoctonia solani* isolated from pepper plants in Iraq by using PCR. Diyala Agricultural Sciences Journal, 5(2): 45-54.

Linskens, H. F. and Haage, p. (1993). Cutinase-Nachweis in phytopathogenes. Pilzen. Phytopathol.Z., 48: 306-311.

Mahmoud , Y. G.; Gaafar , R. M. and Mubarak , H. M. (2007). Genetic Diversity among nile delta isolates of *Rhizoctonia solani* Kuhn based on Pathogenicity, Compatibility, Isozyme Analysis and total protein pattern. Journal Botany. 31: 19-29.

Mandova, N. B.; Orellana, R. G.; Warther, J. D.; Werely, J. E.; Duthy, S. R.; Finegerd, H. and Weathington, B. C. (1980). Phtotoxins in *Rhizoctonia solani*, Isolation and biological activity of M. Hydroxy and M. Methoxy. Phenylacetic acid. Journal Agricultural Food Chemistry. 28: 71–75.

Matsumoto. T.; Yamamoto, W. and Hirane, S. (1932). Physiology and parasitology of the fungi generally referred to as *Hypochnus sasakii*. I. Differentiation of the strains by means of hypha fusion and culture in differential media. J. Soc. Trop. Agric., 4: 370-388.

Mervat, A.; Amara, T.; Rawhia, A.; Arafa, Ebtisam M.; El-Sheref Nagwa M. and Sidkey, Rabaa Y. (2009). Biological control of sore shin disease of cotton by fluorescent pseudomonad's isolated from Egyptian Desert soil. Egyptian J. Natural Toxins. 6: 32-64.

Ogoshi, A. (1996). Introduction - the genus *Rhizoctonia*. In. *Rhizoctonia* species: taxonomy, molecular biology, ecology, pathology and disease control. Eds. Sneh B, Jabaji-Hare S, Neate S and Dijst G. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands. pp. 1-9.

Papavizas, G. C. and Ayers, W. A. (1965). Virulence Host Range and Pectolytic enzymes of single basidiospore isolate of *Rhizoctonia praticola* and *Rhizoctonia solani*. Phytopathology. 55: 111-116.

Parmeter, J. R. and Whitney, H. S. (1970). Taxonomy and nomencleature of the imperfect stage In: *Rhizoctonia solani* Biology and Pathology. (ed.) J. R. Parmeter. University of California Barkely. Los Angeless.

Pascual, C. B.; Raymundo, A. D. and Hayakumachi, M. (2000). Efficacy of hypovirulent binucleate *Rhizoctonia* sp. to control banded leaf and sheath blight in corn. J. Gen. Plant Pathol. 66: 95-102.

Perl-Treves, R.; Foley, R.C.; Chen, W. and Singh, K. B. (2004). Early induction of the Arabidopsis GSTF 8 promoter by specific strains of the fungal pathogen *Rhizoctonia solani*. MPMI. **1**(17): 70-80.

Rovira, A. D.; Ogoshi, A. and McDonald, H. J. (1986). Characterization of isolates of *Rhizoctonia solani* from cereal roots in South Australia and New South Wales. Phytopathology. 76: 1245-1248.

Sneh, B. and Ichielevich-Auster, M. (1998). Induced resistance of cucumber seedling caused by some non-Pathogenic *Rhizoctonia* (np-R) Isolates . phytoparasitica . 26(1): 27-38.

Sneh, B.; Ichielevich-Auster, M. and Scomer, I. (1989). Comparative anatomy of colonization of cotton hypocotyls and roots by virulent and hypovirulent isolates of *Rhizoctonia solani.* Can. J. Bot., 67: 2142-2149.

Sneh, B.; Jabaji,-Hare, S.; Neate, S. and Dijst, G. (1996). *Rhizoctonia* species: taxonomy, molecular, biology, ecology, pathology and disease control. Eds. Kluwer Academic Publishers, the Netherlands. Pp. 247-391.

Sneh, B.; Yamoah, E. and Stewart, A. (2004). Hypovirulent *Rhizctonia spp*. isolated from New Zealand soil protect radish seedling against damping-off by *R. solani*. New Zealand Plant Prot. 57: 54-58.

Watanabe, T. and Shiyomi, M. (1975). Hyphal morphology of *Rhizoctonia solani* Kuhn and related fungi isolated from sugarcane in Taiwan. Trans. Mycol. Soc. Japan., 16: 253- 263.

Watkins, G. M. (1981). Compendium of cotton Diseases. Published by the American phytopathological society Aps press. 87 pp.

Wyllie, T. D. (1962). Effect of metabolic by products of *Rhizoctonia solani* on the root of chippewa soybean seedlings. Phytopathology. 52: 202-206.