

التسجيل الأول لفطر *Uncinula necator* في حقول العنب بضواحي مدينة البيضاء، ليبيا.

نواره علي محمد

قسم وقاية النبات - كلية الزراعة، جامعة عمر المختار البيضاء، ليبيا.

E-mail: noboshakoa@yahoo.com

الملخص

تستهدف هذه الدراسة عزل وتعريف مسبب مرض البياض الدقيقي على شجيرات العنب المزروعة، حيث تمت الزيارة الحقلية لعدد 12 موقع بضواحي مدينة البيضاء، وذلك خلال الموسم الزراعي لسنة 2010، وقد أشارت نتائج هذه الدراسة إلى تواجد مرض البياض الدقيقي في كل المواقع عدا منطقتي مسه والغريفة، الذي تمثلت أعراضه في مظهر دقيق بيض غطى المجموع الخضري للنباتات، عند فحص تراكيب الفطر المعزول واخذ القياس تحت المجهر الضوئي ظهرت هيفات الميسليوم مقسمة و شفافة اللون، سمكها بمتوسط 5.34 ± 0.67 ميكرومتر، ويصل متوسط طول الحوامل الكونيدية إلى 48.16 ± 3.84 ميكرومتر، الجراثيم الكونيدية شفافة، بيضاوية أو بريميلية الشكل لطول 31.95 ± 1.77 ميكرومتر وعرض 15.65 ± 1.77 ميكرومتر، مما يؤكد على أن المسبب للبياض الدقيقي المعزول من على المجموع الخضري لشجيرات العنب هو الفطر *Uncinula necator* أوضحت النتائج أن أعلى إصابة سجلت في الموقعين البيضاء والمنصورة (100، 88%) على التوالي، وعند إجراء اختبارات شراسة العزلات أعطت جميعها أعراض المرض عند مستويات مختلفة.

المقدمة

نبات العنب *Vitis vinifera* L. معروف تاريخيا منذ 6000 سنة، ينتمي الى العائلة Vitiaceae التابعة لرتبة Rhamnales، وتصل مساحة زراعته في العالم الى 8 مليون هكتار (6)، وينتشر في مناطق مختلفة من العالم منها دول حوض البحر المتوسط (35). وتكمن أهمية هذا النبات في إنتاجه للعناقيد ذات قيمة غذائية عالية، فهي غنية بالمعادن والفيتامينات، تستهلك أما طازجة، أو على شكل ثمار مجففة على صورة زبيب، أو مصنعة كعصير (6).

يهاجم هذا النبات العديد من المسببات المرضية على رأسها الفطر الاسكى اجبارى التطفل، حيوي التغذية (*Uncinula necator* (Schw.) Burr. (anamorph *Oidium tuckeri* Berk.)، كما يطلق عليه (*Erysphie necator* (synm= *Uncinula necator*) كمسبب رئيسي لمرض البياض الدقيقى على شجيرات العنب، وهو مرض اقتصادي عالمي الانتشار (28). كان اول تسجيل له في ليبيا عن طريق الباحث Pucci (1965). بالإضافة إلى كونه من أشهر الأمراض النباتية غير قاتلة لعوائلها ولكنها تسبب نقص في كمية ونوعية المحصول الناتج لرداءته، مؤديا إلى خسائر فادحة، فهو يعد المرض الأساسي في كندا (11)، وفي شبه القارة الهندية (22) وكاليفورنيا (40)، استراليا (17).

يمتلك هذا الفطر عدة خصائص منها تعدد دورات حياته، لامتلاكه دورتي الحياة الجنسية ولاجنسية، حيث يقضى فترة الشتاء على جسم ثمرى او ميسيليوم (15)، الطور اللاجنسي يسمى *Oidium* يعيش متطفل على أوراق وسيقان النباتات الخشبية، هذا الفطر الممرض له ميسيليوم شفاف مقسم بجدر رقيقة، و يشكل مع الكونيديات المستعمرات البضاء على العائل، من تراكيبه التكاثرية أيضا الجسم الثمري بدون فتحة، دائري وبعض الأحيان مفلطح، ذو لون بنى معتم وله زوائد شفافة صلبة منحنية عند القمة، وجداره غليظ مكون من عدة طبقات من الخلايا برنشمية كاذبة، عند نضج الكيس الاسكى خلال فصل الربيع ويعتمد فى تحرره ومقدرته على إحداث الإصابة على عوامل عديدة منها درجة الحرارة والرطوبة على الورقة، بينما الجسم الثمري الذي يصل قطره إلى 2.5مم يحتاج الى 10°م لتكونه (19)، وهذه الأكياس الاسكية عديدة وحيدة الغلاف شكلها المستطيل إلى بيضاوي مقلوب منتج للجراثيم الاسكية وحيدة الخلية شفافة، ذات الشكل المستطيل، ويكمن خطورة هذا الفطر فى إنتاجه الكثيف للجراثيم للاجنسية، فعندما يصبح عمر الهيفا 48 ساعة فان الكونيديات تنفصل عن الحامل الكونيدى بسبب التغيرات الشكلية والبيوكيميائية داخل الميسيليوم (18) يعتمد فى غذائه على اختراقه العائل مباشرة من أو باستخدام القوى الميكانيكية من خلال إرسال ممصاته بعد 3-5 ساعات من إنبات الجرثومة، كما يمتلك هذا الفطر خاصية مهمة وهى القدرة على إنتاج إنزيمات *Cutinase* و *Esterase* التى لها تأثير على كيونكل خلايا العائل، ويعد إنزيم *Esterase* (34) تعمل على تحطيم طبقة الكوتيكال والجدر الخلوية للخلايا البرنشمية مؤدية لتحلل الجدر الخلوية (3). يهاجم الفطر كل أجزاء العائل الخضراء، وفى جميع مراحل نموه و سرعان ما يصبح مرض البياض الدقيقى وباء عند توفر العوامل المناخية المثلى (9) (10)، ولهذا الفطر القدرة على إيقاف تأثير المبيدات المستخدمة ضده من مدة طويلة، سواء بإنتاجه للجراثيم بكميات عالية جدا (40)، كما تشير العديد من

الدراسات إلى وجود علاقة وطيدة بين الظروف البيئية ونمو الميسيليوم وتجرثمه وانتشاره، فالحرارة المنخفضة - 13 °م لا تؤثر على الميسيليوم في البراعم الساكنة، إلا انه يلزم لإنبات الكونيديات بين 20-25م (19) °. أن نسبة الإصابة تتخفف بزيادة كمية الأمطار ولمدة طويلة (23)، ويلعب الإشعاع الشمسي دور في الإصابة، بتأثيره مباشر على مقاومة العائل والممرض، حيث الحرارة الناتج عن الطاقة الشمسية تؤدي إلى زيادة في عملية البناء الضوئي، وأيضا زيادة في كمية مرض البياض الدقيقي (32)، ويؤدي نقص كثافة الضوء الى نقص في سمك الطبقة البرنثمية والكيوتاكل، مما يجعل النبات أكثر عرضة لاختراقه من قبل المسبب وانخفاض في تركيز المواد الفينولية، بالإضافة إلى خفض النمو الميسيليومي للفطر وإنبات جراثيمه بسبب تأثير الأشعة فوق البنفسجية (4). وتهدف هذه الدراسة إلى تعريف مسبب مرض البياض الدقيقي على شجيرات العنب المزروعة بضواحي منطقة البيضاء.

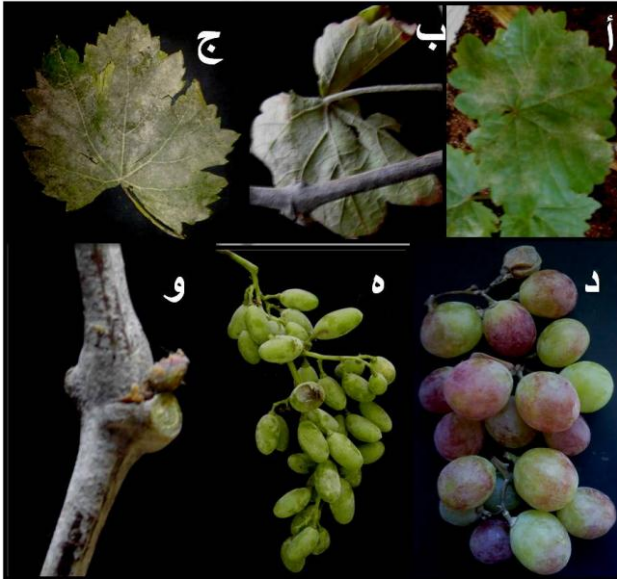
مواد وطرق البحث

جمع العينات: تم جمع العينات في صيف سنة 2010م، من عدة ضواحي متباينة الارتفاع على مستوى سطح البحر ومحيطية بمنطقة البيضاء الواقعة في الشمال الشرقي من ليبيا وهي: البلنج، بلغر، البيضاء، راس التراب، مسه، تلغزا، سيدى الحمري، اقنطه، الوسيطة، الغريفة، المنصورة و الحنية (شكل 1) بمعدل ثلاث حقول في كل منطقة وعدد 15 شجرة / حقل، وعدد الأوراق المجموعة 1650 ورقة خلال هذه الدراسة، بعد حفظها في علب بلاستيك تحوى أوراق الرطوبة المبللة للحفاظ على حيوية الأوراق، وأعطى لكل منطقة رقم خاص، جلبت إلى معمل أمراض النبات الفطرية، الكائن بقسم وقاية النبات، التابع لكلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا، حيث وزعت الأوراق الى مجاميع حسب درجة الإصابة من 0-5 وفق لمقياس (32) حيث تم استخدام المقياس التالي: 0 = لا إصابة، 1 = إصابة بسيطة جدا (أقل من 5%)، 2 = إصابة بسيطة (5-10%)، 3 = إصابة متوسطة (10-25%)، 4 = إصابة قوية (25-50%) و 5 = إصابة قصوى (أكثر من 50%).

تقدير نسبة وشدة الإصابة: قدرت الإصابة وفق مقياس BBCH scale الذي ذكره (24) كما تم حساب نسبة الإصابة بواسطة (41) ومعدل الإصابة وفق لما بينه (38).

النتائج

تشير نتائج الشكل (2) إلى ظهور أعراض لمرض البياض الدقيقي على كافة أجزاء المجموع الخضري لشجيرات العنب، تمثلت هذه الأعراض في تكوين نموات دقيقة بيضاء-رمادية إلى ابيض دقيقي على الأوراق الحديثة التي أصبحت مشوهه، مما يعيق نموها (شكل 2-أ)، أما على الأوراق المسنة فإن الإصابة ظهرت على السطح العلوي للورقة لتمتد الإصابة إلى السطح السفلي، مؤديا إلى الشخوخة المبكرة، وسجلت هذه الأعراض على كل من: الأوراق المسنة من الناحية العليا والسفلى (شكل 2-ب، ج)، والثمار الناضجة تظهر لتصبح ذات لون ترابي داكن (الشكل 2-د)، والثمار الخضراء (الشكل 2-هـ)، ويظهر من (شكل 2-و) أن الأفرع الحديثة والبراعم مغطاة بالنمو الدقيقي وتصبح الأفرع المسنة بلون بني داكن إلى اسود.



شكل (2). أعراض مرض البياض الدقيقي على الأجزاء نباتية من شجيرة العنب. أ: أوراق حديثة، ب: السطح السفلي لورقة مسنة، ج: السطح العلوي لورقة مسنة، د: ثمار ناضجة، هـ: عنقود عنب اخضر (غير ناضج)، و: فرع حديث عليه برعم مغطاة بنموات دقيقة.

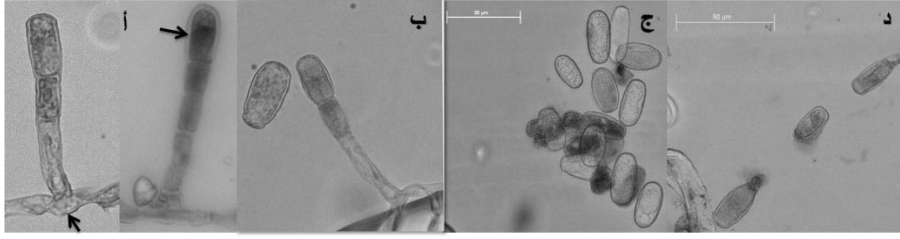
تشير نتائج الجدول (1) إلى وجود مرض البياض الدقيقي في جميع حقول العنب في المناطق المدروسة، عدا منطقتي الغريقة ومسه كانت الإصابة (0%)، حيث سجل في مدينة البضاء أعلى إصابة وصلت إلى (100%)، يليها حقول منطقة المنصورة حيث وصلت

نسبة الإصابة وشدها إلى (88% و 69%) على التوالي، كما سجلت الإصابة بدرجة متوسطة ما بين 40-60% والشدة بين 20-40% في كل من بلغر، البلنج، رأس التراب والحنية، إما باقي المواقع المدروسة فان نسبة الإصابة تتراوح بين 3.5-8.5% وشدة الإصابة لا تتجاوز 2.1%.

جدول (1). نسبة الإصابة بمرض البياض الدقيقي وشدها على أوراق العنب في مناطق الدراسة.

نسبة الإصابة وشدها للمناطق المختبرة (%)		عدد الأوراق المجموعة	رقم العزلة	الموقع
شدة الإصابة (%) ± الخطأ القياسي (SD)	نسبة الإصابة (%) ± الخطأ القياسي (SD)			
1.0±18.9	0.80±46.7	107	1	البلنج
0.99±27.3	0.99±64.3	154	2	بلغر
0.0±100.0	0.0±100.0	95	3	البيضاء
0.5±5.5	0.40±21.4	140	4	رأس التراب
0.0±0.0	0.0 ± 0.0	119	5	مسه
0.1±0.9	0.50±3.5	114	6	تلغزا
0.1±2.1	0.50±8.5	147	7	سيدي الحمري
0.1±1.5	0.50±6.5	154	8	أقفطه
0.1±1.5	0.2±2.2	135	9	الوسيطه
0.0±0.0	0.0 ± 0.0	184	10	الغريقة
1±69.0	1.1±88.1	142	11	المنصورة
1.0±44.8	1.0±64.6	148	12	الحنية
1.1179	1.0658	LSD		

تعريف المسبب المرضي: أظهرت نتائج الكشف ألمجهري (الشكل 3) وجود الميسيليوم يتراوح قطره بين 4-5 ميكرومتر، خيوطه متشابكة مقسمه بجدر عرضية، الحامل الكونيدى الخارج من الميسيليوم ينطوي عند قاعدته وعلى الحامل سلسلة من 3-5 جراثيم بيضاوية الشكل اسطوانية او برميلية الى مستطيلة، ذات لون شفاف، في هذه الدراسة لم يتم تسجيل وجود الأجسام الثمرية ولا الأكياس الاسكية في جميع المواقع المختبرة.



شكل (3). التراكيب التكاثرية تحت المجهر الضوئي لفطر *Uncinula necator* المسبب لمرض البياض الدقيقى على أوراق العنب المصابة والمجموعة من مناطق الدراسة. أ: الحامل الكونيدى السهم الأول يشير الى خلية القدم والسهم الثانى فى أعلى الصورة إلى كونيديا الفطر في سلاسل مكونة من 1-4 خلايا على الحامل الكونيدى، ب: كونيديا ناضجة بعد سقوطها عن الحامل الكونيدى؛ ج، د الجراثيم الكونيدية شفافة اللون ومتباينة الحجم الشكل ج. ببيضاوي د: مستطيلة.

فى الجدول (2) تم وصف التراكيب الخضرية والتكاثرية للفطر المعزول من أوراق العنب المصابة بمرض البياض الدقيقى، ومتوسط القياسات المأخوذة على هذه التراكيب، حيث وصل سمك ميسليوم الفطر بمتوسط 0.67 ± 5.34 ميكرومتر، فى حين طول الحامل الكونيدى بلغ 48.34 ميكرومتر، الجراثيم الكونيدية شفافة، ببيضاوية او برميلية الشكل لطول 31.95 ± 3.84 ميكرومتر وعرض 15.65 ± 1.77 ميكرومتر، مما يؤكد على ان المسبب للبياض الدقيقى المعزول من على المجموع الخضرى لشجيرات العنب هو الفطر *Uncinula necator*

جدول (2). يبين الصفات الشكلية لفطر المسبب لمرض البياض الدقيقى على أوراق العنب.

التركيب	الصفات	متوسط القياسات ميكرومتر
الميسليوم	على الأوراق : يعطى لون ابيض إلى رمادي	القطر: 5.34
الحوامل الكونيدية	شفافة اللون	48.16
الجراثيم الكونيدية	شفافة/ برميلية وبيضاوية	العرض: 15.65
الجسم الثمري	لا يوجد	
الأكياس الاسكية	لا يوجد	

يبين الجدول (3) عدم وجود تباين في القياسات المأخوذة لجميع العزلات المختبرة، حيث يتراوح أطوال هذه جراثيم العزلات ما بين 27-31 ميكروميتر وعرضها بين 12-14 ميكروميتر، ينضج من خلال نتائج التحليل الإحصائي إن الفطر ينتشر في جميع المناطق ولم تسجل أي فروق معنوية بين هذه العزلات المتحصل عليها من المواقع المدروسة.

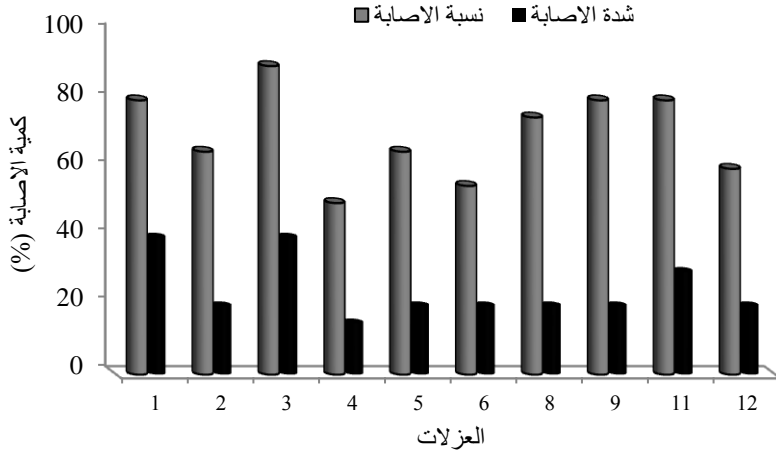
جدول (3). القياسات المجهرية لجراثيم عزلات الفطر *Uncinula necator* المسبب لمرض البياض الدقيقي على العنب.

قياسات الجراثيم			ر . ع	المنطقة
طول/العرض	عرض	طول		
0.23±2.24	1.46±14.06	2.22±31.29	1	البلنج
0.42±2.27	1.33±13.80	2.72±31.02	2	بلغر
0.14±2.18	2.28±13.05	2.63±28.47	3	البيضاء
0.21±2.11	1.17±13.87	4.12±29.03	4	راس التراب
0.14±2.18	1.17±13.06	2.63±28.47	6	تلغزا
0.40±2.06	1.11±13.53	5.02±27.78	7	سيدي الحمري
0.23±2.24	1.34±13.95	3.86±31.24	8	اققنطه
0.58±2.51	2.24±13.36	2.62±32.59	9	الوسيطه
0.56±2.42	1.71±12.44	2.39±29.90	11	المنصورة
0.29±2.18	2.63±13.92	2.03±29.98	12	الحنية
5730.4	2.0451	4.9339	LSD 5%	

تقييم شراسة العزلات

عند تقييم شراسة عزلات الفطر *Uncinula necator* المتحصل عليها من المناطق المختلفة على نبات العنب صنف *Aliatica* أظهرت النتائج المبينة في (الشكل 4) أن العزلات كانت متباينة عند حساب اقل فرق معنوى 5% (4.9069) حيث أعطت العزلة المتحصل عليها من مدينة البيضاء اعلى نسبة إصابة 90%، يليها عزلات البلنج، الوسيطة والمنصورة التي بلغت 80%، بينما عزلات كل من الحنية، سيدي الحمري، وراس التراب أعطت اقل نسبة إصابة تراوحت بين 50-60%، في حين تراوحت شدة الإصابة للعزلات

كانت تتراوح بين 15-30% في جميع المواقع المدروسة مع وجود فروق معنوية بين هذه العزلات، ومن هذه النتائج يتضح إن عزلات كل من البيضاء والبلنج التي كانت الأعلى شدة إصابة حيث وصلت الى (40%).



شكل (4). نسبة وشدة الإصابة بمرض البياض الدقيقى على أوراق العنب صنف Aliatica المحقونة بعزلات الفطر *Uncinula necator*.

المناقشة

تم في هذه الدراسة تسجيل وجود مرض البياض الدقيقى في حقول العنب النامية بمواقع مختلفة من ضواحي مدينة البيضاء، من خلال التعرف على أعراضه على الأجزاء النباتية المختلفة لشجيرات العنب، أما الابواغ الكونيدية برميلية الشكل إلى اسطوانية، شفاقة على الحوامل الكونيدية على سطحي الأوراق، على السيقان، البراعم والثمار، فهذا المرض ظهر ما بين شهرا يونيو وأغسطس، مع ازدياد في تطور وبائيته (33)، كما تتميز منطقة الجبل الأخضر بأنها شديد البرودة شتاءً، مما زاد شدة هذا المرض على النبات (37) في هذه الدراسة سجلت فقط التراكيب اللاجنسية للفطر متمثلة في الجراثيم والميسيليوم في جميع حقول العنب المزروعة تحت ظروف الحقلية في صورة طور كونيدى فقط (14، 39)، حيث بينت النتائج عزل وتعريف الفطر أن هذا المرض متسبب عن الفطر *Uncinula necator* بناء على الصفات الشكلية والقياسات المتمثلة في التراكيب الخضرية (ميسيليوم) و التراكيب التكاثرية جراثيم والحوامل الكونيدية ولم يسجل في هذه الدراسة وجود الجسم الثمرى وتتفق مع ما ذكره (2) وقد يعزى عدم تسجيل الأجسام الاسكية إلى موعد جمع العينات التي تمت في

فصل الصيف، في حين تم الحصول على هذه الأجسام خلال شهر فبراير على الأفرع المسنة (5). تشير نتائج هذه الدراسة إلى تباين في نسبة الإصابة وشدها على الأوراق المجموعة من حقول المناطق المختبرة

وتشير نتائج الدراسة إلى أن المناطق المدروسة وصلت بها نسبة الإصابة إلى 100 % في مدينة البيضاء، في حين كانت 0% في منطقتي الغريفة ومسه، وباقى المناطق تتراوح بين متوسط وضعيفة الإصابة، ويفسر هذه النتائج إلى مجموعة من عوامل التي تلعب دور كبير في تباين نسبة الإصابة من منطقة لأخرى، منها اختلاف في الأصناف العنب المزروعة بهذه المناطق (16)، والتي إليها يعزى هذا التباين في كمية المواد الفينولية لكل صنف، لان العلاقة ايجابية بين هذه المواد ومقاومة مرض البياض الدقيقي (7)، حيث سجل ارتفاع *trans-resveratrol* مع انخفاض لصبغة الانثوسيانين *anthocyanins* في الأنسجة المصابة (30). أو يرجع هذا التباين في نسبة الإصابة وشدة المرض بين المواقع إلى العوامل البيئية التي تلعب دور كبير في تطور هذا المرض (36)، أو وبانيته من حيث زيادة معدل إنتاج الجراثيم لكل جيل، وإنباتها، ونمو الفطر وطور الثبات الذي يصل إلى 70 يوم عند درجة الحرارة والرطوبة المناسبة (12) بالإضافة إلى اختلاف في متوسطات الأمطار ونسبة الرطوبة الجوية وكذلك درجات الحرارة الشهرية من منطقة لأخرى، و الاختلاف في عدد ساعات السطوع الشمسي، حيث تستحث هذه العوامل التأثيرات المعقدة على هذه التفاعلات، وفق لما ذكره (11) إن الحرارة العالية لها تأثير سلبي على عملية الإنبات (40) وأظهرت نتائج أيضا أن هذه العزلات لها المقدرة على إحداث الإصابة للأوراق السليمة تحت ظروف معملية، وقد تباينت هذه العزلات في شرستها وبالتالي كمية المرض، هذه النتائج تتفق مع ما ذكره (1، 25) وقد فسر ذلك (26) أن تنوع تراكيبه التكاثرية ووبائية المرض يرجع إلى العوامل الوراثية، لان هذا الفطر يمتاز بكونه يختلف وراثيا لاحتوائه على مجموعتين، تتميز المجموعة الأولى بأنها تظهر في بداية موسم نمو نبات العنب، وهي اقل عدوانية عند بداية الإصابة إلا إنها تشتد في المراحل المتأخرة، وتختلف عن المجموعة الثانية أيضا في حجم البقع الناتجة عنها وفي إنتاج الجراثيم وبالتالي في كمية الامراضية.

First record of *Uncinula necator* fungi in grapevine filed cultivate environs El-Beida cite, Libya.

Mohamed, N.

Plant Protection Department Faculty of Agriculture, Omar Al Mukhtar University

E-mail: noboshakoa@yahoo.com

This experiment was conducted in Green Mountain region to recorded *Uncinula necator* on Grape vineyard the field visiting was done in 12 locations in the Green Mountain region, where were different altitude on sea level, where farmed by grape trees, through 2010 season, where the results indicator that was powdery mildew causal as white powder [conidiophores & conidia] on foliage and green – mature fruits. Through the test and take the measure by Microscope the conidiophora $48.16\mu\text{m}$ and conidia spores was colorless, light, oval or form $31.95\pm 3.84\ \mu\text{m}$ and $15.65\pm 1.77\mu\text{m}$. the hyphae was septate, colorless $5.34\pm 0.67\ \mu\text{m}$ thick, what showed definitely *Uncinula necator* was caused powdery mildew in the Grape. The results clear that the highest infection was recorded in Albaida and Mansoura (100 and 88%) respectively, and through made the tests of pathogenicity gave all tested isolations different level of diseases and different one which come from Al-Belangi which reaches to (40%) respectively.

- 1-**Abdel-Azeem A. M. and Abdel-Moneim, T. S. (2009)**. First Record of *Oidiopsis taurica* Causing Powdery Mildew of *Capparis spinosa* in Egypt. 93:554.
- 2-**Al-Gorany, R. Y. and Ramadan, N. A. (2006)**. Study of powdery mildew diseases in Northern Iraq. Ninth Arab Congress of Plant Protection, 19-23 November, Damascus, Syria.
- 3-**Attab, S., Allioui, N. and Brinis, L. (2006)**. Effect of the powdery mildew fungus *Erysiphe graminis* on some biochemical parameters of barley (*Hordeum vulgare*). Ninth Arab Congress of Plant Protection, 19-23 November, Damascus, Syria.
- 4-**Austin, C. N., Lakso, A. N. Seem, R. C., Riegel, D. G., Gadoury, D. M. and Wilcox, W. F. (2009)**. Influence of sun exposure on powdery mildew development. 5th international workshop on grapevine Downy and Powdery mildew- Proceedings, SafeCrop centre, Via Mach 1-38010 sanMichele all'Adige.
- 5-**Banihashemi, Z. and Parvin, S. (1995)**. The occurrence of ascigerous stage of *Uncinula necator* var. *necator* in Fars. Iranian Journal of Plant Pathology, 31(1/4):38.
- 6-**Barbier, H. (2004)**. Recherche de Marqueurs associés à la Contrainte en Azote et en Carbone chez la Vigne (*Vitis vinifera* var. *Cabernet Sauvignon*). Thèse doctorat de l'université Bordeaux 2 Sciences Biologiques et médicales 206 pp.

-
- 7-**Baumgartner, D., Roth, I. and Ruffner, H. P. (1998).** Phenolic compounds in grapevine leaves. *Obst- und Weinbau*, 134(24):606-608.
- 8-**Braun. U. (1987).** A monograph of the Erysiphales (Powdery mildews). Stuttgart, Borntraeger publisher 700pp.
- 9-**Burie, J. B., Michel L. and Agne`s, C. (2011).** Switching from a mechanistic model to a continuous model to study at different scales the effect of vine growth on the dynamic of a powdery mildew epidemic. *Annal of Botany*, 107: 885-895.
- 10-**Calonnec,A., Cartolaro, P. and Chadoeuf, J. (2009).** Highlighting features of spatiotemporal spread of powdery mildew epidemics in the vineyard using statistical modeling on field experimental data. *Phytopathology*, 99(4): 411-422.
- 11-**Carisse, O., Bacon, R., Lasnier, J. and McFadden-Smith, W. (2006).** Guide d'identification des principales maladies de la vigne. Sa Majesté la Reine aux droits du Canada, 1-32.
- 12-**Chellemi, D. O. and Marois, J. J. (1992).** Population dynamics of the plant pathogenic fungus *Uncinula necator*. *Canadian Journal of Botany*, 70(5): 942-946.
- 13-**CMI 160, 190 CMI.** Descriptions of pathogenic fungi and bacteria Commonwealth Mycol. Inst., Kew. (Since 1986 merged with IM and published first in *Mycopathologia*; also available as separate sets). IM 1:C8.
- 14-**De'lye, C., Laigret, F. and Corio-Costet, M. F. (1997).** A Mutation in the 14a-Demethylase Gene of *Uncinula necator* That Correlates with Resistance to a Sterol Biosynthesis Inhibitor. *Applied and Environmental Microbiology* , 36(8): 2966-2970.

-
- 15–Deliere, L., Sophie Miclot, A., Sauris, P., Rey, P. and Calonnec, A. (2010). Efficacy of fungicides with various modes of action in controlling the early stages of an *Erysiphe necator*-induced epidemic. *Pest Management Science*, 66: 1367–1373.
- 16–Feechan, A., Jermakow, A. M., and Dry, I. B. (2009). Grapevine MLO candidates required for powdery mildew pathogenicity? *Plant Signaling and Behavior*, 4(6): 522–523.
- 17– Fisher, D., Gordon, C. and Wood, P. (2002). Botrytis in Wine Grapes in Western Australia. Bulletin 4523. Department of Agriculture, WA. 12pp.
- 18–Gadoury, D. M., Wakefield, L. M., Seem, R. C., Cadle–Davidson, L. and Dry, I. B. (2004). Preliminary studies of signaling and sporulation in *Uncinula necator*. *Phytopathology*, 94: S.
- 19–Garin, G. (2011). Modélisation du cycle de l'oïdium de la vigne dans un outil d'aide à la décision: intégration de nouveaux formalisms .MSC ,Nancy.
- 20–Hanlin, R. T. (1990). Illustrated Genera of Ascomycetes. The American Phytopathological Society. pp265.
- 21–Homma, Y. (1937). Erysiphaceae of Japan. *Journal of the Faculty of Agriculture, Hokkaido Imperial University*, 38:186–461.
- 22–Jagtapa, G. P. and Khalikara, P. V. (2012). Integrated management of pea powdery mildew caused by *Erysiphe Polygoni* DC. *Scientific Journal of Agricultural*, 1(2): 33–38.
- 23–Kast, W. K. (2009). Statistical relations between monthly means of temperature and the sum of rainfall on powdery mildew. 5th international workshop on grapevine Dowany and

Powdery mildew–Proceedings, SafeCrop centre, Via Mach 1–
38010 sanMichele all`Adige.

- 24–Lancashire P. D., H. Bleiholder, van den Boom, T. Langeluddeke, P. and Stauss, R. (1991).** A uniform decimal code for growth stages of crops and weeds. *Annals of Applied Biology*, 119:561–601.
- 25–Martin, M. T. Martin, L. de–Francisco, M. T. and Cobos, R. (2009).** First Report of *Lasiodiplodia theobromae* and *Cryptovalsa ampelina* Associated with Grapevine Decline from Castilla y León, Spain. 93:554.
- 26–Montarry, J., Cartolaro, P., Delmotte, F., Jolivet, J. and Willocquet, L. (2008).** Genetic structure and aggressiveness 1 of *Erysiphe necator* populations during grapevine powdery mildew epidemics. *Applied and Environmental Microbiology*, 74: 6327–6332.
- 27–Nomura, Y., Takamatsu, S. and Fujioka, K. (2003).** Teleomorph of *Erysiphe necator* var. *necator* on *Vitis vinifera* and *Ampelopsis brevipedunculata* var. *heterophylla* (Vitaceae) newly found in Japan. *Mycoscience*, 44(2): 0157–0158.
- 28–Pearson, R. C. and Goheen, A. C. (1988).** Compendium of Grape Diseases. APS Press pg.9–11.
- 29–Péros, J. P. Nguyen, T. H. Troulet, C. Michel–Romiti, C. and L.Notteghem, J. (2006).** Assessment of powdery mildew resistance of grape and *Erysiphe necator* pathogenicity using a laboratory assay. *Vitis*, 45:29–36.
- 30–Piermattei, B., Piva, A., Castellari, M., Arfelli, G. and Amati, A. (1999).** The phenolic composition of red grapes and wines as influenced by *Oidium tuckeri* development. *Vitis*, 38(2):85–86.

-
- 31-Pucci, E. (1965).** Lista preliminare della malattie della piante osservate in Tripoliminare, Dal 1959. Al 1964. Sintomi Danni Lotta. Rivista di Agricoltura subtropicale Tropicale, Anno. LIX No. 7-9. 367-375.
- 32-Pugliese, M., Gullino, M. L. and Garibaldi, A. (2010).** Effect of elevated CO₂ and Temperature on infection of grapevine by powdery mildew under controlled environment. Petria-13th congress of Mediterranean phytopathological Union. Petria, 20: 67-633 pp. Abs 114-115.
- 33-Puttoo, B. L. and Razdan, V. K. (1987).** Powdery mildew of grapes. Indian Phytopathology, 40(3): 437.
- 34-Rumbolz, J., Kassemeyer, H. H., Steinmetz, V., Deising, H. B., Mendgen, K., Mathys, D., Wirtz, S. and Guggenheim, R. (2000).** Differentiation of infection structures of the powdery mildew fungus *Uncinula necator* and adhesion to the host cuticle Canadian Journal of Botany, 78(3): 409-421.
- 35-Simeone, V., Guarino, A., El Bilali, H. and Cesari, G. (2006).** Trials testing the efficacy of alternative strategies for the control of powdery and downy mildews in organic vineyards on seven varieties in the Mediterranean environment. 5th international workshop on grapevine Downy and Powdery mildew-Proceedings, Safe Crop Centre, Via Mach 1-38010 sanMichele all'Adige.
- 36-Singh, B., Srivastava, M. P. and Rakesh Mehra, R. (1999).** Effect of environment on powdery mildew (*Uncinula necator*) of grapes. Annals of Agri Bio Research, 4(2): 239-241.
- 37-Wilcox, W. (2005).** Grape Disease Control. Dept. of Plant Pathology, Cornell University, NY State Agric. Expt. Station, Geneva, NY.

-
- 38–Willoquet, L., Colombet, D. Rougier, M. Fargues, J. and Clerjeau. M. (1996).**Effect of radiation, especially UV–B, on spore germination and mycelial growth of the grape powdery mildew. *European Journal of Plant Pathology*, 102:441–449.
- 39–Youns, G. H., Ali, N. and Ahmed, M. (2006).** Survey of wild and crop host plants of *Erysiphe* sp. (ascomycetes: Erysiphaceae) in some regions of syrian coast. Ninth Arab Congress of Plant Protection, 19–23 November 2006, Damascus, Syria.
- 40–Ypema, H. L. and Gubler, W. D. (1997).** Long–term Effect of Temperature and Triadimefon on Proliferation of *Uncinula necator*: Implications for Fungicide Resistance and Disease Risk Assessment. *Plant Disease*, 81: 1187–1192.
- 41–Zadoks, J. C. and Schein, R. D. (1979).** *Epidemiology and Plant Disease Management*. Oxford University Press, New York, NY.
- 42–Zheng, R.; Chen, G., 1981:** Taxonomic studies on the genus *Uncinula* of china 5. new species and new variety on Hamamelidaceae, Papilionaceae, Rutaceae and Salicaceae. *Weishengwu Xuebao*, 21(3): 298–307.