مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (30) العدد (2) 2008
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (30) No. (2) 2008

عزل وتعريف النوع *Ampelomyces quisqualis*Ces. المتطفّل على فطور البياض (Deuteromycetes: Sphaeropsidales) الدقيقيّ Erysiphaceae وتحديد تأثير بعض أوساط الاستنبات في نموّه.

الدكتورة نوال علي *
الدكتور محمد أحمد**
غيداء يونس ***

(تاريخ الإيداع 7 / 1 / 2008. قبل للنشر في 2008/3/26)

□ الملخّص □

يتطفّل النوع *Ampelomyces quisqualis* Ces. بشكل طبيعي على فطور البياض الدقيقي. تمّ عزل هذا النوع عن فطر البياض الدقيقي *Erysiphe convolvuli* DC., المتطفلّ على المدّيدة *Convolvulus arvensis* L. في الساحل السوري، واستنباته على أوساط استنبات مختلفة. بلغ متوسط قطر النمو للفطر 1.009 ± 0.154 مم/يوم على وسط الاستنبات PDA و 0.210 ± 0.006 مم/يوم على وسط الاستنبات CzA. بلغ متوسط عدد الأجواف البكنيدية المتشكّلة على وسط الاستنبات PDA 107.421 ± 17.730 جوفاً في الساحة المجهرية × 10 ، بينما انخفض العدد إلى 62.473 ± 26.007 جوفاً على الوسط MEA. بلغ متوسط عدد الأبواغ الكونيدية المتشكلة في الجوف البكنيدي الواحد 1500 بوغة على الوسط PDA و 1281.25 بوغة على الوسط MEA. بلغ متوسط أبعاد الجوف البكنيدي 79.085 ± 26.387 × 73.285 ± 23.922 ميكروناً على الوسط CzA و 118.387 ± 26.676 × 113.575 ± 26.565 ميكروناً على الوسط PDA.

الكلمات المفتاحية: تطفل . بياض دقيقي . أوساط استنبات . أجواف بكنيدية . الساحل السوري.

* أستاذ – قسم النبات – كلية العلوم – جامعة تشرين– اللاذقية – سورية .
** أستاذ – قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة تشرين –اللاذقية – سورية .
*** طالبة دراسات عليا(دكتوراه)– قسم النبات– كلية العلوم– جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (30) العدد (2) 2008
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (30) No. (2) 2008

The Influence of some Environmental Factors on Formulating Cleistothecia and Infection Percentage of Powdery Mildew (Erysiphaceae) in Rosaceae

Dr. Nawal Ali*
Dr. Mohammad Ahmad**
Gaidaa Younes***

(Received 7 / 1 / 2008. Accepted 26/3/2008)

□ ABSTRACT □

This study shows that 13 botanic species of Rosaceae are infected with 6 species of powdery mildew (Erysiphaceae) in different regions of the Syrian coast. These fungi are prevalent in conidial stage only at sea level and up to 450m high, whereas they show up in conidial and cliestothecial stages from 450m to 1100m high. The results show that *Rosa chinensis* Jacq. is Infected with *Sphaerotheca pannosa* (Wallr:Fr.) Lev. and *Podosphaera tridactyla* (Wallr.) de Bary,Abh. species. Infection Percentage intensity in Rosaceae plants is different and has reached its highest value in *Rosa tomentosa* Sm. /5/, Whereas it is low in *Malus sylvestris* Mill. and *Crataegus azazolus* L. and has decreased to /2/.

Keywords: powdery mildew, Rosaceae, Syrian coast, conidial stage, cleistothecia.

***Professor, Department of Botany, Faculty of Science, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
****Professor, Department of Botany Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
*****Postgraduate Student, Department of Botany, Faculty of Science, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

المقدمة:

تعدّ العلاقة القائمة بين فطور البياض الدقيقي: Erysiphaceae (Erysiphales: Ascomycetes) التي هي إجبارية التطفّل على عددٍ من النباتات البريةوالمزروعةمن ناحية، و الفطور البكنيدية pycnidial fungi المنتمية إلى الجنس*Ampelomyces* (Deuteromycetes: Sphaeropsidales) واحدة من أكثر الحالات الدالّة على علاقات التطفل الداخلي(inter fungal parasitic relationships)من ناحية أخرى،تعد هذه العلاقة بين الفطور (Jeffries, 1995).

يتطفل النوع *Ampelomyces quisqualis* Ces. بشكل طبيعي(Hyperparasite) على الأجناس المختلفة لفطور البياض الدقيقي مشكّلاً أجوافاً بكنيدية (pycnidia) داخل الخيوط الفطرية والحوامل الكونيدية والأبواغ الكونيدية، والأجسام الثمرية غير الناضجة لهذه الفطور. تتحرّر الأبواغ الكونيدية للنوع *A.quisqualis* من الأجواف البكنيدية و تنتشر لتصيب فطور البياض الدقيقي المجاورة، حيث تنتش الأبواغ الكونيدية على سطح العائل النباتي، وتعطي خيوطاً فطرية تخترق الأجزاء المختلفة للفطر العائل مشكّلة مشيجة داخلية، وبعد 7ـ 10 أيام يشكّل الفطر المتطفّل أجوافه البكنيدية ضمن البنى الفطرية المختلفة (Hashioka & Nakai, 1980 ; Blumer, 1967 ; Szentivanyi & Kiss, 2003 ; Kiss, 1998).

تتراوح أبعاد الجوف البكنيدي ما بين 45 . 106 × 25.5 . 40.5 ميكروناً . وتَكُونُ الأبواغ الكونيدية شفّافة وحيدة الخلّية، تتراوح أبعادها ما بين 4.5ـ 10.5 × 2.5 × 4.8 ميكروناً (Rankovic, 1997). يشكّل النوع *A.quisqualis* على وسط الاستنبات مشيجة فطرّية خيوطها سميكة الجدر بنّية اللّون، وبعد 10 أيام تقريباً تتشكل على خيوط هذه المشيجة الأجواف البكنيدية (Falk *et al.* 1995 ؛ Liang *et al.* 2007).

أجريت دراسات و أبحاث متعدّدة هدفت إلى عزل و تعريف عزلات مختلفة من النوع *A.quisqualis* في مناطق مختلفة من دول العالم، لاختبارها في تجارب المكافحة الحيوية لفطور البياض الدقيقي التي يتطفل عليها هذا النوع (Kiss, 1997 ؛ Szentivanyi *et al.* 2005 ؛ Liang *et al.* 2007).

أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية البحث في إمكانية عزل وتعريف مثل هذه الأنواع الفطرية المتطفلة Hyperparasite على فطور البياض الدقيقي، لتحديد أوساط الاستنبات الملائمة لنموها،بالاضافة إلى اختبار فاعلّية هذه الفطريّات لاحقاً في تجارب المكافحة الحيوية لفطور البياض الدقيقي،وقد حدّدت أهداف البحث بالنقاط الآتية:

1ـ عزل الفطر *A.quisqualis* من فطر البياض الدقيقي , *Erysiphe convolvuli* DC. و تعريفه بالاعتماد على الخصائص المورفولوجية والاستنباتية.

2 . تحديد تأثير بعض أوساط الاستنبات في نموه.

موادّ البحث وطرائقه:

جمعت عينات نباتية متعدّدة من المدّيدة *Convolvulus arvensis* L. مصابة بالبياض الدقيقي خلال صيف عام 2006. فحصت الأوراق مجهرياً، عُرِّف فطر البياض الدقيقي المتطفّل على أوراق المدّيدة على أنّه *Erysiphe convolvuli* حسب (Braun, 1995). بعد ذلك تمّ الكشف عن وجود الأجواف البكنيدية للنوع *A.quisqualis*

ضمن المشيجة الفطرية للبياض الدقيقي. عند ملاحظة الأجواف البكنيدية تمّ نقل جوف واحد أو أكثر بواسطة إبرة معقمة إلى أوساط الاستنبات المستخدمة ضمن أطباق بتري قطر 9 سم. حضنت الأطباق في الحاضنة في درجة حرارة 24 ±1 C^o لمدّة أسبوعين، وبعد ذلك تمّت تنقية عزلات نقيّة من الفطر على أوساط الاستنبات (Liang *et al.* 2007). تمّ قياس أقطار المستعمرات الفطريّة خلال فترات زمنية مختلفة (1 . 2 . 7 . 14 يوماً)، كما تمّ تعداد متوسّط عدد الأجواف البكنيدية المتشكّلة ، ومتوسّط عدد الأبواغ الكونيدية المتشكّلة في الجوف البكنيدي الواحد باستخدام الساحة المجهرية وبتكبير× 10. حدّدت القياسات المورفولوجية الخاصّة بالفطر على أوساط الاستنبات المختلفة، كما جدد استنبات الفطر كل 6 . 8 أسابيع وحفظ في درجة حرارة البرّاد لاستخدامه في دراسات لاحقة.

أوساط الاستنبات المستخدمة:

1- Potato dextrose agar (PDA: 200غرام نقيع البطاطا+20 غرام دكستروز+15 غرام آغار).

2- Malt extract agar (MEA: 30 غرام خلاصة الشعير+ 15 غرام آغار).

3- Czapek – Dox –Agar (CzA: 3 غرام نترات الصوديوم + 1غرام حمض الفوسفور البوتاسي 0.5 + غرام كلور البوتاسيوم+0.5 غرام كبريتات المغنيزيوم المائية + 0.01غرام كبريتات الحديد المائية + 30 غرام سكروز +20 غرام آغار). تذاب مكونات كلّ وسط في 1000 مل من الماء المقطّر ثمّ تعقّم في الأتوغلاف لمدّة 15 دقيقة (Kreisel& Schauer,1987).

النتائج:

بينت النتائج أن النوع *A.quisqualis* ينمو على أوساط الاستنبات المستخدمة (CzA – MEA – PDA) مشكلاً مستعمرات فطرية ذات لون بني إلى بنّي غامق. تتكّون ضمن هذه المستعمرات أجواف الفطر البكنيدية شبه الكروية خلال 10 أيام تقريباً من الاستنبات. كان متوسط قطر النموّ للفطر متقارباً على وسطي الاستنبات PDA و MEA و بلغ 2.025 ± 0.296 مم خلال يومين من الاستنبات على الوسط PDA، و 1.977 ± 0.308 مم خلال المدّة نفسها على الوسط MEA، بينما كان النمو ضعيفاً على الوسط CzA و بلغ 0.422 ± 0.126 مم خلال يومين من الاستنبات جدول (1).

الجدول (1) تأثير أوساط الاستنبات المختلفة على متوسط قطر النمو / مم / للفطر *A.quisqualis* خلال الأيام المختلفة n (عدد المكررات) = 20.

وسط الاستنبات	متوسط قطر النمو / ملم / للفطر في الأيام المختلفة ± الخطأ القياسي				المتوسط ± الخطأ القياسي
	خلال يوم واحد	خلال 2 يوم	خلال 7 أيام	خلال 14 يوم	
CzA	0.211 ± **b**0.006	0.422 ± 0.126 **b**	1.476 ± 0.443 **b**	2.973 ± 0.868 **b**	1.271 ± 1.202 **b**
PDA	1.009 ± 0.155 **a**	2.025 ± 0.2956 **a**	7.089 ± 1.035**a**	14.178 ± 2.069 **a**	6.075 ± 5.380 **a**
MEA	0.98 ± 0.161**a**	1.977 ± 0.308 **a**	6.917 ± 1.111**a**	13.718 ± 2.258**a**	5.898 ± 5.234 **a**

المتوسط العام ± الخطأ القياسي	0.701 ± **c**0.404	1.409 ± 0.811**c**	4.950 ± 2.816 **b**	9.832 ± 5.651**a**	

المتوسطات المتبوعة بالحرف نفسه رأسيا ليس بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05%.

المتوسطات المتبوعة بالرقم نفسه أفقيا للمتوسط العام ليس بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05%.

بيّنت نتائجنا أنّ الفطر *A.quisqualis* يشكّل أجوافه البكنيدية على أوساط الاستنبات المختبرة، ولكن يختلف عددها من وسط لآخر، فقد بلغ متوسط عدد الأجواف البكنيدية المتشكّلة على وسط الاستنبات PDA في الساحة المجهرية × 10 107.421 ± 17.730 جوفاً، بينما انخفضت إلى 68.579 ± 42.486جوفاً على الوسط CzA جدول (2).

تراوح متوسط عدد الأبواغ الكونيدية المتشكّلة في الجوف البكنيدي الواحد 1500 ± 313.961 بوغة على الوسط PDA و 128.125 ± 99.183 بوغة على CzA جدول (2).

الجدول (2). تأثير أوساط الاستنبات المختلفة على عدد الأجواف البكنيدية، وعدد الأبواغ الكونيدية المتشكّلة في الجوف البكنيدي الواحد (تمّت الدراسةفي الساحة المجهرية × 10).

وسط الاستنبات	عدد الأجواف± الخطأ القياسي	عدد الأبواغ± الخطأ القياسي
PDA	17.730±107.421 a	± 1500a1313.96
MEA	26.007± 62.474b	260.079±1281.25 a
CzA	± 68.579 b642.48	99.183 ± 128.125 b

المتوسّطات المتبوعة بالحرف نفسه رأسيا ليس بينها فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05%.

فيما يتعلق بحجوم (أبعاد) أبعاد الأجواف البكنيدية المتشكّلة كانت متقاربة على وسطي الاستنبات PDA و MEA و بلغت 118.387 ± 26.677 × 113.575 ± 26.565 ميكروناً على الوسط PDA و 130.515 ± 16.101 × 118.388 ± 11.160 ميكروناً على الوسط MEA بينما انخفضت إلى 79.085 ± 26.387 × 73.285 ± 23.923 ميكروناً على CzA، أما أبعاد الأبواغ الكونيدية فقد كانت أقلّ اختلافاً و بلغت 9.433 ± 1.804 × 3.561 ± 0.465 ميكروناً على الوسط PDA و 6.256 ± 2.949 × 3.658 ± 0.609 ميكروناً على CzA جدول (3).

الجدول (3) . تأثير أوساط الاستنبات المختلفة على الحجوم (الأبعاد) الخاصّة بالنوع *A.quisqualis* .

الوسط	أبعاد الجوف البكنيدى (ميكرون)		ابعاد البوغة الكونيدية (ميكرون)	
	العرض	الطول	العرض	الطول
PDA	113.575 ± 26.565 a	118.387 ± 26.677a	3.561± 0.465a	9.433± 1.804a
MEA	118.388 ± 11.160 a	130.515 ± 16.101a	3.562± a50.46	10.106 ± 1.588 a
CzA	73.285 ± 23.923 b	79.085± 26.387 b	3.658± 0.609 a	6.256± 2.949b

المتوسّطات المتبوعة بالحرف نفسه رأسيا لا يوجد بينها فروق معنوية

المناقشة:

بينت النتائج أنّ النوع *A.quisqualis* ينمو على وسط الاستنبات مشّكلاً أجوافه البكنيدية خلال 10 أيام تقريباً، لكن يختلف متوسّط قطر نموّ الفطر من وسط استنبات لآخر. تراوح متوسّط قطر المستعمرات المتشكّلة للفطر المدروس 1.009 ± 0.155 مم/يوم على وسط الاستنبات PDA بينما انخفض إلى 0.211 ± 0.006 مم/يوم على وسط الاستنبات CzA.

بيّنت الدراسات السابقة أنّ النوع *A.quisqualis* يشكّل عزلات بطيئة النمّو Slow growing isolates تنمو بمعدّل 0.1 . 1 مم/يوم، و عزلات سريعة النمو fast growing isolates تنمو بمعدل 3 . 4 مم/يوم، و تكون خصائص الاستنبات لهذه العزلات مختلفة (Kiss & Nakasson, 1998 ؛ Kiss *et al.* 2004؛ Szentivanyi *et al.* 2005)،و قد بيّنت نتائجنا أنّ العزلة المدروسة تتبع إلى نمط العزلات بطيئة النمو.

بين White & Sullivan (2000) أنّ متوسط قطر النمو لمستعمرات النوع *A.quisqualis* يبلغ حوالي 0.8 ± 0.1 ملم/يوم على وسط الاستنبات PDA، وبالمقابل وجد Liang et al. (2007) في دراسة أجريت على 27 عزلة لهذا النوع أنّ متوسط قطر النموّ للعزلات المدروسة يتراوح ما بين 0.05 ← 0.88 مم/يوم على وسط الاستنبات PDA في درجة حرارة الغرفة وهذا يبّين أنّ جميع العزلات المدروسة تتبع إلى نمط العزلات ذات النمو البطيء.

بيّنت الدراسة الإحصائية عدم وجود فروق معنوية في متوسط قطر نمو العزلة المدروسة من النوع *A.quisqualis* بين وسطي الاستنبات PDA و MEA، بينما كانت الفروق معنوية عند مقارنة متوسط قطر النمّو على هذين الوسطين مع الوسط CzA جدول (1).

كانت الفروق الملاحظة في متوسط عدد الأجواف البكنيدية المتشكّلة على وسطي الاستنبات PDA و MEA معنوية، بينما كانت هذه الفروق غير معنوية ما بين الوسطين MEA و CzA. بالنسبة لعدد الأبواغ الكونيدية المتشكّلة في الجوف البكنيدي الواحد كانت الفروق الملاحظة معنوية ما بين الوسطين CzA و MEA، بينما كانت هذه الفروق غير معنوية ما بين الوسطين PDA و MEA.

بين Falk *et al.* (1995) أنّ إضافة خلاصة نخالة القمح إلى وسط الاستنبات PDA يُطوّر النمو بشكل معنويّ عند العزلة G273 للنوع *A.quisqualis* المعزولة من فطر البياض الدقيقي

Uncinula necator(Schw.) Burr. , عن الكرمة *Vitis vinifera* L.، كما يزداد عدد الأبواغ الكونيدّية المتحّررة من 0.45 × 10^6 ± 0.06 بوغة/ سم على الوسط MEA إلى6.15 × 10^6±0.32 بوغة/سم على الوسط WBMA (100غرام نخالة قمح+20 غرام خلاصة مالت+2 غرام من DL – إسباراجين + 15غرام آغار مذابة في 1000 مل من الماء المقطر).

إنّ تحسين نمو النوع *A.quisqualis* على وسط الآغار يمكن أن يتمّ بإضافة DL – asparagine مع 4 % خلاصة ما لت إلى وسط الاستنبات MEA، و معايرة الـ ^{pH} إلى 6.5 (Sztejnberg, 1979).

بين Sztejnberg *et al.* (1990) أنّ خلاصة نخالة القمح تعزّز إنتاج الأبواغ الكونيدية على الوسط الصلب.

اختلف متوسط أبعاد الأجواف البكنيدية المتشكّلة على أوساط الاستنبات المستخدمة و بلغ 130.515 ± 16.101 × 118.388 ±11.160 على وسط الاستنبات MEA، و انخفضت إلى 79.085 ± 26.387 × 73.285 ± 23.923 على الوسط CzA.

أظهرت الدراسة وجود فروق معنويّة في أبعاد الأجواف البكنيدية المتشكلة على وسطي الاستنبات PDA و CzA، بينما كانت الفروق غير معنوية بين PDA و MEA جدول (3).

كانت أبعاد الأبواغ الكونيدية أقلّ اختلافاً و بلغت 9.433 ± 1.804 × 3.561 ± 0.465 ميكروناً على الوسط PDA و 10.106 ± 1.588 × 3.562 ± 0.465 ميكروناً على الوسط MEA.

بين Mhaskar (1974) في دراسة أجراها على 5 عزلات مختلفة من النوع *A.quisqualis* وجود فروق معنوية في الخواصّ المورفولوجية للأجواف البكنيدية و الأبواغ الكونيدية، و في صفات المستعمرات المتشكّلة على وسط الاستنبات الذي يشير إلى وجود أشكال فيزيولوجية physiologic forms وسلالات مختلفة ضمن هذا النوع.

الاستنتاجات والتوصيات:

1 . يتواجد النوع *A.quisqualis* متطفّلاً بشكل طبيعي على فطور البياض الدقيقي.

2 . يشكل هذا الفطر أجوافه البكنيدية على وسط الاستنبات خلال 10 أيّام من الاستنبات تقريباً.

3 . وجود فروق معنوية في متوسط نمّو الفطر بين أوساط الاستنبات المستخدمة، فقد كانت الفروق معنوية بين وسط الاستنبات CzA و الوسطين PDA و MEA.

4 . وجود اختلافات معنويّة في عدد الأجواف البكنيدية، و في عدد الأبواغ الكونيدية المتشكّلة في الجوف البكنيدي الواحد بين أوساط الاستنبات المستخدمة، بلغت أعلى قيمة لها على وسط PDA.

5 . من خلال استنبات الفطر *A.quisqualis* على أوساط استنبات مختلفة ثمّ تحديد وسط الاستنبات الأمثل (PDA) لنمّو الفطر لاستخدامه في استنبات الفطر، واختباره لاحقاً في تجارب المكافحة الحيويّة لفطور البياض الدقيقي.

المراجع:

1. BLUMER, S. E*chteMehltaupilze (Erysiphaceae).* Fischerverlag, Jena. 1967, 436 pp.
2. BRAUN, U. *The powdery mildews (Erysiphales) of Europe*, Jena, Stuttgart. New York. 1995, 337 pp.
3. FALK, S.P.؛ GADOURY, D.M.؛ PEARSON, R.C. and SEEM, R.C. *Partial control of grape powdery mildew by the mycoparasite Ampelomyces quisqualis*. Plant Dis, vol.79, No.5, 1995, 483 – 490.
4. HASHIOKA,Y.؛ NAKAI,Y. *Ultra structure of pycnidial development and mycoparasitism of Ampelomyces quisqualis parasitic on Erysiphales*. Transactions of the Mycological Society of Japan, 1980, 21: 329 – 338.
5. JEFFRIS, P. *Biology and ecology of parasitism*. Canadian Journal of Botamy, 73 (Suppl1), 1995, 1284 – 1290.

6. KISS, L. Genetic diversity in Ampelomyces isolates, hyperparasites of powdery mildew fungi, inferred from RFLP analysis of the r DNA ITS region. Mycological Research, vol.101, 1997, 1073 – 1080.
7. KISS, L. *Natural occurrence of Ampelomyces, intracellular mycoparasites in mycelia of powdery mildew fungi.* New phytopathogylo, 1998,140: 709 – 714.
8. KISS, L. and NAKASONE, K.K. *Ribosomal DNA internal transcribed spacer sequences do not support the species status of Ampelomyces quisqualis, a hyperparasite of powdery mildew fungi*. Springer – Verlag, Curr Genct, 1998, 33: 362 – 367.
9. KISS, L.؛ RUSSELL, J.C. and SZENTIVANYI, O. *Biology and biocontrol potential of Ampelomyces mycoparasites, natural antagonists of powdery mildew fungi*. Taylor and Francis, Biocontrol Science and Technology, vol.14, No.7, 2004, 635 – 651.
10. KREISEL,H and. SCHAUER,F. Methoden des mykologischen laboratoriums,Jena:Gustav Fischer Verl.,1987,180 pp.
11. LIANG, G.؛ YANG, J.؛ KOVACS, G.M.؛ SZENTIVANYI, O.؛ LI, B.؛ XU, X.M. and KISS, L. *Genetic diversity of Ampelomyces mycoparasites isolated from different powdery mildew species in China inferred from analyses of r DNA ITS sequences*. Fungal Diversity, 2007, 24: 225 – 240.
12. MHASKAR, D.N. *Mycoparasite – Ampelomyces in artificial culture I, morphology and culture behaviour*. Springer Netherlands, Mycopathologyia et Mycologia applicata, vol.52, No.1, 1974, 55 – 64.
13. RANKOVIC, B. *Hyperparasites of the genus Ampelomyces on powdery mildew fungi in Serbia*. Mycopathologia, 1997, 139: 157 – 164.
14. SZTEJNBERG, A. *Biological control of powdery mildew by Ampelomyces quisqualis*. (Abstr.) Phytopathology, 1979, 69: 1047.
15. SZTEJNBERG, A.؛ GALPER, S. and LISKER, N. *Conditions for pycnidial production and spore formation by Ampelomyces quisqualis*. Can. J. Microbiol, 1990, 36: 193 – 198.
16. SZENTIVANYI, O. and KISS, L. *Overwintering of Ampelomyces mycoparasites on apple trees and other plants infected with powdery mildews*. Plant pathology, 2003, 52: 737 – 746.
17. SZENTIVANYI, O.؛ KISS, L.؛ RUSSELL, J.C.؛ KOVACS, G.M. ؛VARGA, K.؛ JANKOVICS, T.؛ LESEMANN, S.؛ XU, X.M. and JEFFRIES, P. *Ampelomyces mycoparasites from apple powdery mildew identified as a distinct group based on single stranded conformation polymorphism analysis of the r DNA ITS region*. 2005, 109 (pt4): 429 – 38.
18. SULLIVAN, R.F. and WHITE, J.F. *Phoma glomerata as a mycoparasite of powdery mildew*. App.Environ.Microbiol, vol. 66, NO.1, 2000, 425 – 427.