# حصر الفطر *Darluca filum*(Biv.)Cast. المتطفل على فطور الصدأ (uredinales) في الساحل السوري

**د. نوال علي***
**د. محمد أحمد****
**رحاب النقار*****

**(تاريخ الإيداع 5 / 10 / 2020. قبل للنشر في 3 / 3 / 2021)**

## □ ملخّص □

جمعت النباتات المصابة بفطور الصدأ في الفترة من 2016 إلى 2020، من مناطق مختلفة من محافظتي طرطوس واللاذقية. أظهرت نتائج الدراسة تطفل الفطر *D.filum* على 18 نوعاً فطرياً تتبع لـ 5 أجناس، هي: *Puccinia, Uromyces, Phragmidium, Tranzschelia, Melampsora*. وكانت أعلى تردد لتطفل الفطر *D.filum* على فطور الصدأ التي تصيب نباتات فصيلة Euphorbiaceae بنسبة 100%، تلتها فصيلة Poaceae بنسبة 76.47%، وأقلها Asteraceae بنسبة 33.33%. بلغت أعلى شدة تطفل للفطر *D.filum* 900 وعاءً بكنيدياً/سم$^2$ على بثرات الصدأ للفطر *Puccinia hordei* Otth. على نبات *Hordeum spontaneum* K.Koch. ، وكانت أقل شدة إصابة 3 وعاءً بكنيدياً/سم$^2$ على بثرات فطر الصدأ *P.senecionis* Lib. على نبات *Senecio vernalis* Waldst.&Kit. وبنسبة تطفل 75%- 7.5% على التوالي. يعد *D.filum* أول تسجيل له في سوريا على 12 نوع للجنس *Puccinia*، ونوع للجنس *Uromyces*، ونوعين للجنس *Tranzschelia*، ونوعين للجنس *Phragmidium*، ونوعاً للجنس *Melampsora*.

**الكلمات المفتاحية:** فطور الصدأ، *Darluca filum*، سوريا

* 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 rehabsaer@gmail.com

# Survey parasite *Darluca filum*(Biv) Cast. on Rust Fungi (uredinales) in Coastal Regions of Syria

**Dr. Nawal Ali**[*]
**Dr. Mohammad Ahmad**[**]
**Rihab Al-Nakkar**[***]

**(Received 5 / 10 / 2020. Accepted 3 / 3 /2021 )**

## □ ABSTRACT □

Rust infected plant samples were collected during the periods from 2016 to 2020 from Tartous and Lattakia. Rust fungi species were identified on which *Darluca filum*(Biv.)Cast. hyperparasite on 18 different fungal species belonging to 5 different genera of rust fungi i.e., *Puccinia, Uromyces, Phragmidium, Tranzschelia,* and *Melampsora*.

The higher frequency of parasitism viz. 100% was shown on the rust fungi infecting plant species belonging to the family Euphorbiaceae followed by family Poaceae76.47%, least of Asteraceae 33.33%.

The severity of *D.filum* parasitism was counted as 900 Pycnidia / $cm^2$ in *Puccinia hordei* Otth.. infecting *Hordeum spontaneum* K.Koch. and 3 Pycnadia /$cm^2$ in *Puccinia senecionis* Lib. infecting *Senecio vernalis* Waldst.&Kit.

The rate of infection of *D.filum* on the rust fungus *P.hordei* Otth. reached 75% on *Hordeum spontaneum*, while on *P.senecionis* infecting *P.senecionis* was 7.5%. This is the new record of the fungus *D.filum* in Syria on 12 species on *Puccinia*, *one specie on Uromyces,* 2 species on *Tranzschelia,* 2 species on *Phragmidium*, and one specie on *Melampsora*.

**Key word:** Rust fungi, *Darluca filum*, Syria

[*]**professor, Department of Plant, Science Faculty, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**]**Professor, Department of Plant Protection, Agriculture Faculty, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[***]**Postgraduate Student, Department of Plant, Science Faculty, Tishreen University, Lattakia, Syria. rehabsaer@gmail.com**

**مقدمة:**

ينتمي الفطر .*Darluca filum* (Biv.)Cas*t.* [*Sphaerellopsis filum*] إلى فصيلة Sphaeropsidaceae، رتبة Sphaeropsidales، صف الفطور الناقصة Deuteromycetes، وهو متطفل Hyperparasite على فطور الصدأ من رتبة (Uredinales)، وهي فطور إجبارية التطفل على النباتات البرية والمزروعة، وتضم حوالي 8000 نوعاً، تتبع لـ 160 جنساً، موزعة في 14 فصيلة ( Vanderweyen & Fraiture, 2007; Schubert *et al.*, 1991; Riquelme, 2005; Driessen, 2005; Blumer, 1963; Agrios,2005).

عُرِف *D.filum* في عام 1813 باسم *Sphaeria filum* من قبل Bivona Bernardi، وفي عام 1823 وصف العالم Fries الفطر نفسه باسم *Phoma filum*، أما العالم Castagne في عام 1851 أطلق عليه اسم *Darluca* وأثبت أن *S.filum* على أنه تحت نوع ( Keener, 1934; Black, 2012).

يعطي *D.filum* خلال تطوره ثماراً لاجنسية تسمى Pycnidia (هي عبارة عن أوعية بكنيدية صغيرة، كروية أو متطاولة، سوداء لامعة)، تظهر منغرسة بشكل كلي أو جزئي ضمن بثرات فطور الصدأ (البثرات البكنيدية، الأسيدية، اليوريدية، والتيلية)، قطر الوعاء µm (200 –90)، لها فتحة لخروج الأبواغ الكونيدية Conidia، مغزلية الشكل، لزجة، شفافة، ذات حاجز واحد، لها قلنسوة جيلاتينية في إحدى نهايتيها أو كلتيهما وأبعاد البوغة (13–18)*(3–5)µm (Plachecka, 2005).

المرحلة الجنسية الكاملة لـ *D.filum* هو الفطر *Eudarluca caricis* (Ascomycetes)، الذي وجد على فطر الصدأ *Phragmidium violaceum*،المتطفل على نبات العليق، والأبواغ الزقية لـ *E.caricis* أعطت بعد استنباتها على وسط PDA الأبواغ الكونيدية لـ *D.filum* (Yuan *et al.*, 1998).

يظهر *D.filum* في المنطقة الساحلية من سوريا على 12 نوعاً لفطور الصدأ تتبع لـ 3 أجناس مختلفة وهي: *Puccinia*, *Uromyces*, and *Phragmidium*. وعلى 369 نوعاً فطرياً تتبع لـ 30 جنساً، في أكثر من 50 منطقة جغرافية في العالم (Plachecka, 2005; Al-nakkar, 2010).

تخترق الخيوط الفطرية لـ *D.filum* غلاف الأبواغ اليوريدية لفطور الصدأ، حيث تلتف الخيوط حول البوغة اليوريدية، ويقوم عضو الالتصاق بتخريب وانتزاع أشواك البوغة اليوريدية بواسطة الأنزيمات، فقد تخربت الأبواغ اليوريدية لصدأ *P.recondita* عند اتصاله مع *D.filum*، وأدى في حالات أخرى إلى تراجع تطور الأبواغ البازيدية عند وجود *D.filum* ضمن الأبواغ التيلية (Kuhlman *et al.*, 2005; Plachecka, 2005). أشار Kuhlman *et al.* ( 1978) إلى قدرة الفطر على إصابة أنواع عديدة لأجناس مختلفة، فعند أخذ عزلات منه من فطري الصدأ *Melampsora* spp.*, P.coronata*، ورشها على فطر الصدأ *M.epitea*، أعطى أوعية بكنيدية، وثبط 50% من إنتاج الأبواغ اليوريدية له، وخفض إنتاج الأبواغ اليوريدية لفطر *Melamspora larici-epitea* بنسبة 38.4% ( Pei *et al.*, 2010; Yuan *et al.*, 1998; Yuan *et al.*, 1999).

يعد فطر *D.filum* مرشحاً كعامل في المكافحة الحيوية لتخفيف الضرر الناتج عن فطور الصدأ، لذلك يهدف البحث إلى حصر وجود *D.filum* على أنواع فطور الصدأ في مواقع مختلفة من المنطقة الساحلية في سوريا، وتحديد العلاقة بين انتشار الفطر *D.filum* والفصائل النباتية.

**طرائق البحث و مواده:**

### 1. جمع العينات

جمعت العينات النباتية المصابة بفطور الصدأ، من مناطق مختلفة من محافظتي اللاذقية وطرطوس في المنطقة الساحلية من سوريا، خلال جولات حقلية دورية، في الفترة من 2016 حتى 2020، بمعدل جولة أسبوعياً، وأحضرت إلى المختبر في كلية العلوم في جامعة تشرين.

### 2. تعريف الأنواع الفطرية

صنفت الأنواع الفطرية المدروسة بالاعتماد على المفاتيح التصنيفية الموضوعة من قبل ( Braun, 1982; Brandenburger, 1985; Blumer, 1963)، وصنفت العوائل النباتية استناداً إلى (Davis, 1962–1982; Moutterde, 1966–1970–1983 )، وحدد النوع الفطري المتطفل على فطور الصدأ حسب ( Barnett & Hunter, 1979).

### 3. العلاقة بين انتشار الفطر *D.filum* والفصائل النباتية

حسبت النسبة المئوية لإصابة أنواع فطور الصدأ بالفطر *D.filum* (عدد البثرات المصابة بفطر *D.filum* /العدد الكلي للبثرات)*100 ، وشدة الإصابة لأنواع فطور الصدأ بالفطر *D.filum* (عدد الأوعية البكنيدية / سم2) ( Falk *et al*., 1995,b)، كما حددت النسبة المئوية لتردد الإصابة للنوع *D.filum*(Biv.)Cast. على الفصائل النباتية (عدد الأنواع النباتية المصابة بفطر الصدأ/عدد الأنواع النباتية المصابة بفطر الصدأ والتي سجل عليها النوع *D.filum*)*100 (Kiss, 1998).

## النتائج والمناقشة

### النتائج

أظهرت النتائج وجود الفطر *D.filum* على 18 نوعاً فطرياً تتبع لـ 5 أجناس مختلفة، هي: *Puccinia, Melampsora , Tranzschelia, Phragmidium, Uromyces,* وكانت 12 نوعاً لجنس *Puccinia*، ونوعاً للجنس *Uromyces*، ونوعين لجنس *Phragmidium,* ونوعين لجنس *Tranzschelia* ، ونوعاً لجنس *Melampsora*.

اختلفت أبعاد الأوعية البكنيدية والأبواغ الكونيدية للنوع *D.filum* على عوائله الفطرية المختلفة، وكانت الفروق الملاحظة بينها معنوية جداً بالنسبة لمتوسط طول الأجواف البكنيدية على العوائل الفطرية، ومعنوية بالنسبة لمتوسط عرض الأجواف البكنيدية، وكانت الفروق أقل بالنسبة لمتوسط طول الأبواغ الكونيدية، ولا يوجد فرق معنوي بالنسبة لمتوسط عرض الأبواغ الكونيدية، كما يوضح جدول (1).

**جدول(1). العوائل الفطرية والنباتية المسجل عليها المتطفل الفطري *Darluca filum***

**في مناطق مختلفة من الساحل السوري، (n) عدد المكررات = 15**

| الاسم العلمي للعوائل النباتية | | أنواع فطور الصدأ | الطور البوغي | متوسط أبعاد الجوف البكنيدي للنوع *Darluca filum* (µm ± SD) | | متوسط أبعاد الأبواغ الكونيدية للنوع *Darluca filum* (µm ± SD) | | فترات ظهور النوع *D.filum* | منطقة الجمع |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الاسم العربي | الاسم اللاتيني | | | الطول | العرض | الطول | العرض | | |
| الثوم المزروع | *Allium sativa* L. Liliaceae | *Puccinia allii* (De Candolle.) Rudolph. | II[1] | 143.7±2.28abc | 80.3±3.1j | 13.95±1.88ab | 3.65±1.02a | حزيران 2019 | اللاذقية-جبلة |
| العيصلان | *Asphodelus microcarpus* Salzmann et Viv. Liliaceae | *P.asphodeli* Moug. | I | 141.6±4.45abcd | 99.1±4.13hi | 12.88±2.37abcdef | 3.67±0.96 | شباط 2020 | زغرين حدائق الجامعة |
| الشعير البري | *Hordeum vulgare* L. Poaceae | *P.coronata* Corda. | II | 126.7±3.55fg | 106.4±3.29defg | 13.25±1.94abcde | 3.04±0.76ab | آذار 2017 | القرداحة |
| شعير الحائط | *H.murinum* L. Poaceae | *P.coronata* Corda. | II | 124.9±3.11g | 105±3.38 bcd | 13.4±1.3a bcd | 2.79±0.65b | كانون أولشباط 2017 | دمسرخو |
| شعير عفوي | *H. spontaneum* K. Koch.Poaceae | *P.hordei* Otth | II | 131.3±4.65ef | 103.5±2.69fg | 12.23±3.06bcdefg | 3.34±0.65a | آذار-نيسان 2019 | برج القصب |
| شوفان | *Avena longiglumes* Durieu. Poaceae | *Puccinia coronata* Corda. | II | 128.9±3.08fg | 102±4.52 fghi | 13.17±2.06abcde | 3.37±0.92ab | آذار-نيسان 2018 | يحمور |
| شوفان عقيم | *Avena sterilis* L. Poaceae | *P.coronata* Corda. | II | 130.4±4.25efg | 101.8±4.89ghi | 12.94±1.74abcdef | 3.31±0.87ab | آذار-نيسان 2018 | يحمور |
| قبأ حولي | *Poa annua* L. Poaceae | *P.poa-nemoralis* Otth. | II | 99.4±8.19i | 69.9±5.63k | 10.54±1.8gh | 3.03±0.97ab | نيسان 2019 | دمسرخو |
| قبأ ضعيف | *P.infirma* Kunth. Poaceae | *P.poa-nemoralis* Otth. | II | 98.7±7.9 i | 67.8±5.91kl | 9.8±1.48h | 3.51±0.84ab | نيسان 2019 | دمسرخو |
| الحلف | *Imperata cylindrical* (L). Beauv. Poaceae | *P.fragosoana* Beltran. | II | 141.1±12.4abcd | 110±5.33 cde | 11.59±2.1defgh | 3.64±1ab | نيسان 2019 | اللاذقية |
| الزوان المعمر | *Lolium perenne* L. Poaceae | *P.loliina* Syd. | II | 137.6±9.72d | 85.7±11.38j | 12.2±2.04 bcdefg | 3.03±0.66ab | حزيران 2019 | اللاذقية |
| الشويعرة الضخمة | *Bromus diandrus* Roth. Poaceae | *P.bromina* Eriks. | II | 106.4±3.04h | 66.2±5.08kl | 12±2.12cdefg | 3.11±0.94ab | آذار 2018 | الهنادي |
| الشويعرة | *B.madritensis* L. Poaceae | *P.bromina* Eriks. | II | 106.5±3.72h | 63.7±3.74l | 10.52±2.53gh | 3.09±0.88ab | آذار 2018 | بكسا |
| الدنبان ثنائي السنابل | *Brachypodium distachyon* L. poaceae | *Puccinia brachypodii* Otth. | II | 138.4±6.96cd | 101.4±8.11ghi | 11.48±2.09defgh | 3.29±0.96ab | شباط 2020 | حدائق الجامعة |
| حمرور أشعر | *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf var. Poaceae | *P.andropogonis-hirti* Beltran. | II | 138.8±7.24bcd | 96.4±6.07i | 11.21±1.84fgh | 3.01±0.62ab | أيار 2019 | حدائق الجامعة |
| زهرة الشيخ | *Senecio vernalis* Waldst. & Kit. Asteraceae | *Puccinia senecionis* Lib. | [2]I | 125.8±3.43fg | 112±3.13 bcd | 11.91±1.73cdefg | 2.81±0.97b | آذار 2019 | اللاذقية-دوار الأزهري |
| النعناع المدبب | *Mentha spicata* L. Lamiaceae | *P.menthae* Pers. | II | 141.1±5.12abcd | 116.6±8.74ab | 12.97±0.82abcdef | 3.22±0.81ab | أيار 2018 | قسمين |
| النعناع المائي | *M.aquatica* L. Lamiaceae | *P.menthae* Pers. | II | 140.4±5.16abcd | 120.9±7.87a | 13.79±3.35abc | 3.62±0.82a | أيار 2018 | زغرين |

[1] II الطور اليوريدي Uredinial stage

[2] I الطور الأسيدي Aesial stage

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الحارة-زغرين-طرطوس | نيسان 2018 | 3.15±0.89ab | 11.83±1.35defg | 112.1±9.59bcd | 145.6±6.1a | II | *Uromyces vicia-fabae* (Pers.) Schroet. Hedw. | *Vicia faba* L. Fabaceae | الفول |
| بكسا | نيسان 2018 | 2.93±0.61ab | 11.7±2.13defgh | 103.2±8.05fgh | 136.2±10.61de | II | *U.vicia- fabae* (Pers.)Schroet.Hedw | *V.hybrida* L. Fabaceae | بيقية هجينة |
| البسيط-كسب | آب 2019 | 3.65±0.87a | 14.48±2.76 a | 107.9±4.39def | 144.6±2.94ab | II | *Phragmidium violaceum* (Schultz) Wint. | *Rubus sanguineus* Friv. Rosaceae | العليق |
| القطيلبية | تموز 2019 | 3.29±0.65ab | 11.4±1.91efgh | 115.3±3.58abc | 127.8±5.1fg | II | *Ph.tuberculatum* J.Muller. | *Rosa damascina* Motel. Rosaceae | الورد الدمشقي |
| كسب-زغرين | نيسان 2019 | 3.34±0.57ab | 12.41±2.58bcdefg | 111.3±7.72bcd | 129.7±5.48fg | II | *Tranzschelia pruni-spinosae* Pers. | *Prunus amygdalus* Batsch. Rosaceae | اللوز |
| كسب-زغرين | نيسان 2019 | 2.75±0.58b | 11.8±1.99defg | 116.1±6.73ab | 135.8±7.01de | II | *T.discolor* Fuck. | *P.armeniaca* L. Rosaceae | المشمش |
| طرطوس | أيار 2019 | 3.24±0.87ab | 11.14±1.74fgh | 112.4±12.56bcd | 127.6±7.88fg | I | *Melampsora populnea* Plower. | *Mercurialis annua* L. Euphorbiaceae | الحندقوق |
| | | 0.77 | 1.95 | 6.06 | 5.83 | | | | LSD 5% |

**المتوسطات المتبوعة بالحرف ذاتخ عمودياً ليس بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال 5%**

بلغ عدد أنواع الجنس *Puccinia* التي تطفل عليها الفطر *D.filum* 12 نوعاً هي:

*Puccinia senecionis, P.allii*, *P.asphodeli, P.coronata, P.hordei, P.nemoralis, P.loliina, P.fragosoana, P.bromina, P.menthae, P.brachypodii, P.andropogonis-hirti* على 19 نوعاً نباتياً، والجنس *Uromyces* نوع هو*U.vicia-fabae* على نوعين نباتيين، ونوعين للجنس *Phragmidium* هما: *Ph.violaceum, Ph.tuberculatu* على نوعين نباتيين من فصيلة Rosaceae، ونوعين للجنس *Tranzschelia* هما: *T.pruni-spinosae*، *T.discolor* على نوعين نباتيين من الفصيلة الوردية Rosaceae، ونوع للجنس *Melampsora*، هو *M.populnea* على نبات *Mercurialis annua* جدول(1).

وجد الفطر *D.filum* متطفلاً على الأبواغ الأسيدية لفطري الصدأ *P.senecionis, M.populnea,* ، وتطفل على الأبواغ اليوريدية لباقي الفطور، ولم تتم ملاحظته على الأبواغ التيلية جدول (1).

اختلفت نسبة الإصابة بالفطر *D.filum* على بثرات فطر الصدأ، إذ بلغت أعلى نسبة عند الفطر *P.coronata* وكانت 75% على أوراق نبات *Hordeum spontaneum*، وأقل نسبة إصابة عند فطر الصدأ *P.senecionis* على أوراق نبات *Senecio vernalis* وكانت 7.5%. وكانت شدة الإصابة مقدرة بعدد الأوعية البكنيدية للفطر *D.filum* في أعلاها عند *P.coronata* حيث بلغت 900 وعاء بكنيدياً/سم$^2$، وأدناها 3 وعاء بكنيدياً/سم$^2$ عند *P.senecionis* جدول(2).

**جدول(2) شدة ونسبة إصابة أنواع مختلفة من فطور الصدأ بالمتطفل الفطري *Darluca filum***

| العائل النباتي | العائل الفطري | شدة الإصابة (وعاء بكنيدي /سم$^2$) | نسبة الإصابة (%) |
|---|---|---|---|
| *Senecio vernalis* Waldst. & Kit. Asteraceae | *Puccinia senecionis* Lib. | 3 | 7.5 |
| *Allium sativa* L. Liliaceae | *P.allii* (DeCandolle.) Rudolph. | 34 | 29 |
| *Asphodelus microcarpus* | *P.asphodeli* Moug. | 62 | 26.3 |

| العائل النباتي | العائل الفطري | شدة الإصابة (وعاء بكنيدي /سم$^2$) | نسبة الإصابة (%) |
|---|---|---|---|
| Salzmann et Viv. Liliaceae | | | |
| *Hordeum vulgare* L. Poaceae | *Puccinia coronata* Corda. | 850 | 70 |
| *H.murinum* L. Poaceae | *P.coronata* Corda. | 700 | 60 |
| *H.spontaneum* K. Koch. Poaceae | *P.hordei* Otth. | 900 | 75 |
| *Avena longiglumes* Durieu. Poaceae | *P.coronata* Corda. | 30 | 28 |
| *A.sterilis* L. Poaceae | *P.coronata* Corda. | 35 | 20 |
| *Lolium perenne* L. Poaceae | *P.loliina* Syd. | 12 | 23.5 |
| *Bromus diandrus Roth.* Poaceae | *Puccinia bromi* Eriks. | 49 | 60 |
| *B.madritensis* L. Poaceae | *P.bromi* Eriks. | 55 | 63 |
| *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf var. Poaceae | *P.andropogonis-hirti* Beltran. | 20 | 24 |
| *Mentha aquatica* L. Lamiaceae | *P.menthae* Pers. | 25 | 15 |
| *Vicia faba* L. Fabaceae | *Uromyces vicia- fabae* (Pers.) Schroet. Hedw. | 150 | 63.6 |
| *V.hybrida* L. Fabaceae | *Uromyces vicia- fabae* (Pers.) Schroet. Hedw. | 30 | 25 |
| *Rubus sanguineus* Friv. Rosaceae | *Phragmidium violaceum* (Schultz) Wint. | 100 | 30 |
| *Rosa damascina* Motel. Rosaceae | *Ph.tuberculatum* J.Muller. | 50 | 25 |
| *Prunus amygdalus* Batsch. Rosaceae | *Tranzschelia pruni-spinosae* Pers. | 45 | 15 |
| *P.armeniaca* L. Rosaceae | *T.discolor* Fuck. | 50 | 20 |
| *Mercurialis annua* L. Euphorbiaceae | *Melampsora populnea* Plower. | 5 | 8 |

بلغت أعلى قيمة للنسبة المئوية لتردد الإصابة للفصائل النباتية عند فصيلةEuphorbiaceae بنسبة 100%، تلتها فصيلتي Poaceae ، Liliaceae بنسبة 76.47%– 66.67% على التوالي، وأدناها عند فصيلة Asteraceae بـ 33.33%، بينما لم يتم تسجيل *D.filum* على الفصائل ,Apiaceae, Malvaceae, Plumbaginaceae (جدول 3).

**جدول(3) النسبة المئوية لتردد الإصابة % للمتطفل الفطري *Darluca filum*(Biv.) Cast على الفصائل النباتية**

| الفصيلة النباتية | عدد الأنواع النباتية المصابة بفطر الصدأ | عدد الأنواع النباتية المصابة بفطر الصدأ التي سجل عليها النوع *D.filum* | النسبة المئوية لتردد الإصابة % |
|---|---|---|---|
| Asteraceae | 3 | 1 | 33.33 |
| Liliaceae | 3 | 2 | 66.67 |
| Poaceae | 17 | 13 | 76.47 |
| Lamiaceae | 4 | 2 | 50 |
| Fabaceae | 5 | 2 | 40 |
| Rosaceae | 7 | 4 | 57.14 |
| Euphorbiaceae | 1 | 1 | 100 |
| Apiaceae | 2 | 0 | 0 |
| Malvaceae | 1 | 0 | 0 |
| Plumbaginaceae | 1 | 0 | 0 |

أظهرت النتائج أن 27 نوعاً فطرياً تتطفل على 41 عائلاً نباتياً، تنتمي إلى 11 فصيلة نباتية تتوزع في مناطق الدراسة، وكانت كالتالي: يوجد 17 نوعاً للجنس *Puccinia* متطفلة على 29 عائلاً نباتياً، تنتمي لـ 6 فصائل نباتية. و4 أنواع للجنس *Uromyces* متطفلة على 6 عوائل نباتية، تنتمي لفصيلتين نباتيتين. ونوع للجنس *Melampsora* على العائل النباتي *Mercurialis annua*. ينتمي لفصيلة Euphorbiaceae، و3 أنواع للجنس *Phragmidium* على 3 أنواع نباتية، تنتمي لفصيلة Rosaceae. ونوعين للجنس *Tranzschelia* على عائلين نباتيين، تنتمي لفصيلة Rosaceae. جدول(4)

**جدول(4) الأنواع الفطرية المدروسة وعوائلها النباتية مع فترات الجمع**

| العائل النباتي | | فطور الصدأ | |
|---|---|---|---|
| الاسم العلمي للعوائل النباتية | الفصيلة النباتية | الأنواع الفطرية | فترات الجمع |
| *Senecio vernalis* Waldst. & Kit. | Asteraceae | *Puccinia senecionis* Lib. | أيار 2019 |
| *Taraxacum officinalis* G.H.Webe | Asteraceae | *P. taraxaci Plowr.* | أيار 2018 |
| *Tanacetum vulgare* L. | Asteraceae | *.P.tanaceti* Dc.s.str | آب 2020 |
| *Smyrnium olustrum* L. | Apiaceae | *P.smyrnii* Biv. | أيار 2019 |
| *Conium maculatum* | Apiaceae | *P.conii* (F. Strauss) Fuckel. | آب 2020 |
| *Mentha spicata* L. | Lamiaceae | *P.menthae* Pers. | أيار 2018 |
| *Mentha equatica* (Water mint). | Lamiaceae | *P.menthae* Pers. | تموز 2018 |
| *Origanum majorana* L. | Lamiaceae | *P.menthae* Pers. | نيسان 2019 |
| *clinopodium vulgare* L. | Lamiaceae | *P.menthae* Pers. | آب 2020 |
| *Malva neglecta* Wallr. | Malvaceae | *P.malvacearum* Bert. Ex Mont. | تموز 2016 |
| *Allium sativa* L. | Liliaceae | *P.allii* (De Candolle.) Rudolph. | حزيران 2019 |
| *A.ampeloprasum* L. | Liliaceae | *P.porri* (Sowerry) Winter. | أيار 2016 |

| العائل النباتي | | فطور الصدأ | |
|---|---|---|---|
| الاسم العلمي للعوائل النباتية | الفصيلة النباتية | الأنواع الفطرية | فترات الجمع |
| *Asphodelus microcarpus* Salzmann et Viv. | Liliaceae | *P.asphodeli* Moug. | شباط 2020 |
| *Triticum aestivum* L. | Poaceae | *Puccinia coronata* Corda. | آذار 2018 |
| *Hordeum vulgare* L. | Poaceae | *P.coronata* Corda. | آذار 2017 |
| *H.murinum* L. | Poaceae | *P.coronata* Corda. | كانون أول-شباط 2017 |
| *H.spontaneum* K. Koch. | Poaceae | *P.coronata* Corda. | آذار- نيسان 2019 |
| *Avena longiglumes* Durieu. | Poaceae | *P.coronata* Corda. | آذار- نيسان 2018 |
| *A.sterilis* L. | Poaceae | *P.coronata* Corda. | آذار- نيسان 2018 |
| *Phleum partense* L. | Poaceae | *P.coronata* Corda. | نيسان 2018 |
| *Phalaris bulbosal* L. | Poaceae | *P.coronata* Corda. | نيسان 2018 |
| *Poa annua* L. | Poaceae | *P.poa-nemoralis* Otth. | نيسان 2019 |
| *P.infirma* Kunth. | Poaceae | *P.poa-nemoralis* Otth. | نيسان 2019 |
| *Imperata cylindrica* (L).Beauv. | Poaceae | *P.fragosoana* Beltran. | حزيران 2019 |
| *Lolium perenne* L. | Poaceae | *P.loliina* Syd. | نيسان-حزيران 2019 |
| *Bromus diandrus Roth.* | Poaceae | *P.bromina* Eriks. | آذار 2018 |
| *B.madritensis* L. | Poaceae | .*P.bromina* Eriks | أيار 2018 |
| *Brachypodium distachyon* (L.) P.Beauv. | poaceae | *P.brachybodii* Otth. | شباط 2020 |
| *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf var. | Poaceae | *P.andropogonis-hirti* Beltran. | أيار 2019 |
| *Vicia faba* L. | Fabaceae | *Uromyces vicia- fabae* (Pers.) Schroet.,Hedw. | نيسان 2018 |
| *Vicia hybrid* L. | Fabaceae | *Uromyces vicia- fabae* (Pers.) Schroet.,Hedw. | نيسان 2018 |
| *Onobrychis supina spicata* Moench, Meth. | Fabaceae | *U.onobrychidis* (Desm)Lév | تموز 2018 |
| *lathyrus inermis* Friv | Fabaceae | *U.pisi* (Persoon) Liro | آب 2020 |
| *Lathyrus* sp. L. | Fabaceae | *U.pisi* (Persoon) Liro | آب 2020 |
| *Limonium peregrinum* (P.J.Bergius) R.A.Dyer | *Plumbaginaceae* | *U.limonii* (DC) Berk. | أيلول 2020 |
| *Rubus sanguineus* Friv. | Rosaceae | *Phragmidium violaceum* (Schultz) Wint. | نيسان–أيلول 2019 |
| *Rosa damascina* Motel. | Rosaceae | *Ph.tuberculatum* J.Muller. | تموز–أيلول 2019 |
| *Potentila micrantha* Ramond. | Rosaceae | *Ph. Fragaria (*DC.) Rab. | آب 2020 |
| *Prunus amygdalus* Batsch. | Rosaceae | *Tranzschelia pruni-spinosae* Pers. | نيسان–تشرين أول 2019 |
| *P.armeniaca* L. | Rosaceae | *T. discolor* Fuck. | نيسان–تشرين أول 2019 |
| *Mercurialis annua* L. | Euphorbiaceae | *Melampsora populnea* Plower. | أيار 2019 |

**المناقشة**

بين Swendsrud & Calpouzos (1972) أن *D.filum* يتواجد طبيعياً مع أنواع فطور الصدأ، سجلت Ali *et al*, (2017) في الساحل السوري أن الفطر *D.filum* يتطفل على البثرات اليوريدية لـ 12 نوعاً من فطور الصدأ تتبع لـ 3أجناس، هي: *Phragmidium*, *Uromyces*, *Puccinia*, وتوجد هذه الفطور على 16 نوعاً نباتياً، هي: *Cyperus rotundus, Bromus diandrus, B.lanceolatus, Cynodon dactylon, Avena barbata, Phleum partense, Hordeum murinum, Triticum aestivum, Sorghum halepense, Setaria adhaerence, Mentha spicata, M.aquatica, Vicia faba, Lotus edulis, Anthyllis tetraphylla, Rubus sanguineus*، وتطفل *D.filum* على البثرات اليوريدية لفطر الصدأ *Cronartium strobilinum* على نوعين: *Quercus pumila, Q.minima*، وعلى 9 أنواع للأجناس: *Melampsora, Phragmidium,Puccinia, Salix, Populus, Rubus, Larix* على نباتات *Triphragmiopsis* (Yuan *et al*., 1999; Kuhlman & Matthews 1976)، وكذلك بين Plachecka (2005) وجوده على البثرات اليوريدية، وهذا يتوافق مع بحثنا، بينما في استراليا وُجد على الأبواغ التيلية لفطر *P.boroniae*، ولفطر *Cronartium fusiforme* (Driessen, 2005)، وكذلك في شمال كارولينا وُجد على 6 أنواع من السنديان تتشكل ضمن قاعدة البثرات التيلية لفطر *C.fusiforme* (Kuhlman & Matthews 1976).

بينت Ali *et al*, (2017) أن شدة الإصابة بالفطر*D.filum* تختلف من 128 وعاءً بكنيدياً/سم$^2$ على *P.coronata* على نبات القمح الطري *T.aestivum*، لتنخفض إلى 11 وعاءً بكنيدياً/سم$^2$ على فطر الصدأ *P.menthae* على نبات النعنع *M.spicata*، وكان أعلى تردد لتطفل الفطر *D.filum* على فطور الصدأ التي تصيب نباتات فصيلة Poaceae حيث بلغت 42.8%، تلتها فصيلة Fabaceae بنسبة 30%، والفصيلة الوردية Rosaceae، اختلفت نسبة الإصابة بالفطر *D.filum*, إذ بلغت أعلى نسبة إصابة عند النوع P.bromi وكانت 67%على أوراق نبات *Bromus diandrus*, بينما انخفضت إلى 7%عند فطر الصدأ *U.loti* على أوراق نبات *Lotus edulis*.وجد Kuhlman *et al*. ( 1978) الفطر *D.filum* على 64% من مجمل البثرات اليوريدية على أوراق نبات .L *Quercus minima*. ويقل عدد الأبواغ اليوريدية بمعالجتها بالأبواغ الكونيدية لـ *D.filum* Black, (2012; Gordon,2011)، ووجد Kuhlman (1978) أن *D.filum* أصاب 93% من البثرات اليوريدية لفطر الصدأ *Cronartium strobilinum* على نبات *Quercus minima*، وأعطت 0.8% منها بثرات تيلية، بنسبة 16.66%.

سجلت Ali *et al*, (2011) 67 نوعاً من فطور الصدأ لـ 9 أجناس في اللاذقية وطرطوس، على 91 نوعاً نباتياً، وسجل Mamluk *et al*., (1984، 1992) 23 نوعاً فطرياً في الأردن، و(16) نوعاً في الساحل السوري على الحبوب والبقوليات، سجل Bahcecioglu و Yildiz (2005) في تركيا 92 نوعاً فطرياً، و 14 نوعاً فطرياً في إيران (Sadravi *et al*., 2007)، وسجلت Almaghribi and Tabbache (1996) 14 نوعاً فطرياً في غربي الجزائر، كما سجلت Almaghribi and Tabbache (2003) 26 نوعاً من فطور الصدأ على بعض الأعشاب في الساحل السوري، وسجلت Ali (1996) 10 أنواع فطرية في الساحل السوري، بينما سجل Baghdadi *et al*, (2001) خمسة أنواع فطرية في منطقة حوض بردى من دمشق.

بينت النتائج أن الصفات المورفولوجية للفطر *D.filum* (أبعاد الأجواف البكنيدية، أبعاد الأبواغ الكونيدية) تتغير على العوائل الفطرية والنباتية المختلفة.

تراوحت أبعاد الوعاء البكنيدي بين µm(145–100) على العائل الفطري *Puccinia loliina* على نبات *Lolium perenne* ، وكانت أبعاده بين µm(100–80) على العائل الفطري *P.poa-nemoralis* على نبات القبأ. إنّ أبعاد الأبواغ الكونيدية أقل اختلافاً مما هي عند الأجواف، حيث تراوحت أبعادها بين µm(14–9.6)×(4–2.6) على العائل الفطري *Puccinia senecionis* على نبات زهرة الشيخ، وكانت µm(14–11)×(3.3–2.4) على العائل الفطري *Tranzschelia pruni-spinosae* على نبات اللوز. بيّن Gordon, T.C (2011) أنّ أبعاد الجوف البكنيدي للفطر *Puccinia graminicola* تتراوح بين µm(90–200) على نبات *Lolium perenne*، وكانت أبعاد الأبواغ الكونيدية بين µm(13–18)×(5 –3). يُعتقد أن أبعاد الجوف البكنيدي تتغير حسب العائل الفطري وحسب شكل الإصابة على النبات العائل فقد تكون البثرات التي تنغرس ضمنها الأجواف على شكل بثرات متطاولة ضيقة كما عند نباتات أحاديات الفلقة فتتوضع الأجواف البكنيدية بجانب بعضها البعض بشكل متسلسل وتكون صغيرة الحجم كما في فطر *Hordeum spontaneum* حيث تكون أبعاد الجوف البكنيدي µm(135–100)، بينما عند نباتات أخرى تكون بثرات فطور الصدأ دائرية الشكل وواسعة مما يسمح بتوضع الأجواف البكنيدية بشكل يسمح لها بأن تكون أكبر حجماً كما في فطر *Phragmidium violaceum* حيث تكون أبعاد الجوف البكنيدي µm(150–105).

**الاستنتاجات والتوصيات:**

1. بينت الدراسة تنوعاً كبيراً في فطور الصدأ وفطر *D.filum*، حيث سُجل /27/ نوعاً من فطور الصدأ، تتطفل على /41/ عائلاً نباتياً. كان منها 18 نوعاً عائلاً للفطر *D.filum* تتبع لـ 5 أجناس مختلفة.
2. اختلفت شدة ونسبة الإصابة بالفطر *D.filum* حيث بلغت أعلاها على فطر *P.hordei* على نبات الشعير، وأقلها على فطر *P.senecionis* على الحندقوق.
3. نوصي باستمرار دراسة التنوع الحيوي لهذه الأنواع الفطرية،
4. نوصي بدراسة فاعلية الأنواع الفطرية المتطفلة في إطار المكافحة الحيوية لأمراض الصدأ.

## Reference

AGRIOS, G. N. Plant Pathology. 5th. Ed. *Elsevier Academic Press*. 2005. 922 pp.

Ali, N. Study of some types of fungi parasitic on plants in the Syrian coast.Tishreen University Journal of Scientific Studies and Research, Basic Sciences Series, Vol(18) No(5) 1996,201-216.

Ali, N.; Ahmad, M.; and Al-nakkar, R. Preliminary Survey of Some Rust Fungi and Their Host Plants in Some Regions of the Syrian Coast. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol(33) No(4) 2011,199-116.

Ali, N.; Ahmad, M.; and Al-nakkar, R. Survey and Referential Study on Darluca filum (Biv) Cast. Parasiting on Rust Fungi Infecting Plants in Coastal Regions of Syria. Faculty of Agriculture University of Jordan, Vol(13) No(2) 2017,493-502.

Almaghribi, S; and Tabbache, S. Identification of Some Wild and Cultivated Plants Affected by Rust Fungi In Western Algeria. Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Agriculture Science Series, Vol(18) No(6) 1996,107-112.

Almaghribi, S; and Tabbache, S. Survey of Fungal Pathogens on Some Weeds in The Syrian Coast. Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Agriculture Science Series, Vol(25) No(13) 2003,126-137.

Al-nakkar, R. study of rust fungi (Uredinales) and Their Feeding Insects in The Coastal Region of Syria. Latakia, Syria, Tishreen University, Faculty of Sience, Master's Thesis, 2010,165.

Baghdadi, W; Nizam, A, A; and Agha, H,SH. A Contribution in the Biodiversity Study of Ascomycetes and Basidiomycetes in Barada Basin. Damascus University Journal of Basic Science, Vol(17) No(2) 2001, 79-98.

Bahcecioglu, Z., and Yildiz, B. *A Study on the Microfungi of Sivas Province*. Turk J Bot, 2005 23-44

Barnett, H.L. and B.B. Hunter. *Illustrated Genera of Imperfect Fung*i. 3th. Ed. *Burgess Publishing Company*. 1979. 215pp.

Black, J. A. *The epidemiology of Puccinia emaculata (rust) in switchgrass and evaluation of the mycoparasite Sphaerellopsis filum as a potential biological control organism for switchgrass rust*. *Master's Thesis*, University of Tennessee, 2012, Pp62.

BLUMER, S. *Rost- Und Brand Pilze Auf Kulturpflanzen. Veb Gustav Fischer Verlag Jena*. 1963. 364pp.

BRANDENBURGER, W. *Parasitische Pilze an Gefässpflanzen in Europ. Gustav Fischer verlag, Stuttgart, New York*. 1985. 1248pp.

BRAUN, U. *Die Rostpilze (Uredinales) der Deutschen Demokr- atischen Republik.* Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Sektion Biowissenschaften, WB. Geobotanik u. Botanischer Garten, Berlin. 1982, 213-331

DAVIS, P.H. *Flora of Turkey of The East Aegean Island*. University of Edinburgh. Edinburgh University Press, Vol (1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7), 1962-1982.

Driessen, S. *Lifecycle, Biology and Diversity of Puccinia boroniae Western Australia: Sphaerellopsis filum: Mycoparasite of Puccinia boroniae.* School of Biological Sciences and Biotechnol- ogy Murdoch University, Perth, Western Australia, 2005, 92-101.

Falk, S.P., Gadouryy, D.M., *Pearson, R.C. and Seem,R.C. Partial control of grape powdery mildew by the mycoparasite Ampelomyces quisqualis.* Plant Dis, 79 (5), 1995, 483-490.

Gordon, T.C., *Overwintering Survival of Stem Rust on Perennial Ryegrass: Construction of a Simulation Model, and Effects of the Mycoparasite Sphaerellopisis filum*, thesis, 2011, pp.111.

Keener, P.D., *Biological specialization in Darluca filum*. Torrey Botanical Society, Vol.61, No.9, 1934, pp: 475-490.

Kiss, L. *Natural occurrence of Ampelomyces. Intracellular mycoparasites in mycelia of powdery mildew fungi.* New Phytolo, 140, 1998, 709-714.

Kuhlman, E.G. and F.R. Matthews. *Occurrence of Darluca filum on Cronartium strobilinum and C. fusiforme Infecting Oak*. Phytopathology, 66, 1976, 1195-1197.

Kuhlman, E.G., F.R. Matthews., and H.P. Tillerson. *Efficacy of Darluca filum for Biological Control of Cronartium fusiforme and C.strobilinum.* Phytopathology, 68, 1978, 507-511.

MAMLUK, O.F.; Abu Ghrbieh, W.; Gardner, C.; Al-Musa, A.; and Al-Banna, L. *Achecklist of Plant Diseases in Jordan*. Faculty of Agriculture University of Jordan, 1984, 107pp.

MAMLUK, O.F.; TAHHAN, O.; MILLER, R.H.; BAYAA, B.; MAKKOUK, K.M.; and HANOUNIK, S.B. *A checklist of cereal, food legume and pasture and forage crop diseases and insects in Syria.* Arab .J.Pl. Prot, 10(2), 1992, 166-225.

MOUTTERDE, P. *Nouvelle Flore Du LibanEt De La Syrie*. Darel- Machreque, Beirut, Tome, 1966-1970-1983, I,II,III.

Pei, M.H., C. Ruiz., T. Hunter., and C. Bayo. *Interactions between Melamspora larici-epitea pathotypes and the mycoparasite Sphaerellopsis filum from willow rusts*. For. Path, 40, 2010, 33–42.

Plachecka, A. *Microscopical observations of Sphaerellopsis filum, a parasite of Puccinia recondita.* Acta Agrobotanic, 58, 2005, 67-71.

Riquelme, M. Fungal Cell Biology. *Centerpiece for a New Department of Microbiology in Mexico*. Supplement to Mycologia, V:56(4), 2005, 78pp.

Sadravi, M.; Ono, Y.; Pei, M.; AND Rahnama, K. *Fourteen Rust From Northeast Iran*. Journal of Plant Pathology, 89 (2), 2007, 191-202

SCHUBERT, R., E.H. Benedix., S.J. Casper., S. Danert., K.E. Linder., P. Hübsch., and M. Schmiedeknecht. *Urania Pflan Zen –Reich. Urania –Verlag Leipzig.* Jena. Berlin, 1991, 664pp.

Swendsrud, D,p., and Calpouzos, L. *Effect of Inoculation Sequence and Humidity on Infection of Puccinia recondita by the Mycoparasite Darluca filum.* Phytopathology 62, 1972, 931-932.

Vanderweyen, A. and A. Fraiture. *Catalogue des Uredinales de Belgique: Chaconiaceae, Coleosporiaceae, Cronartiaceae, Melampsoraceae, Phragmidiaceae, Pucciniastraceae, Raveneliaceaeet, Uropyxidaceae.* Revue De Botanique, N: 183, 2007, 36pp.

Yuan, Z.W., M.H. Pei, T. Hunter., and D.J. Royle. *Eudarluca caricis, the teleomorph of the mycoparasite Sphaerellopsis filum, on Blackberry Rust Phragmidium violaceum*. Mycol, Res, 102 (7), 1998, 866-868.

Yuan, Z.W., M.H. Pei., T. Hunter., C. Ruiz., and D. Royle. *Pathogenicity to Willow Rust, Melampsora epitea, of The Mycoparasite Sphaerellopsis filum From Different Sources*. Res, 103 (4), 1999, 509-512.