



Common Pathogens of Plant and Human

YALDA VASEBI¹✉, SAEID BUROON¹ and MOHAMMAD MEHDI FAGHIHI²

1- Department of Plant Protection, University of Applied Science and Technology in Hormozgan Jahad-e-Agriculture, Bandar Abbas, 2- Department of Plant Protection Researches, Hormozgan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar Abbas, Iran

✉Corresponding author: yalda_vasebi@yahoo.com

Received: 30.06.2016

Accepted: 21.02.2017

Vasebi Y., Buroon S. and Faghihi M. M. 2017. Common pathogenic agents of plant and human. *Plant Pathology Science* 6(2):78-88.

Abstract: Some plant pathogens are also serious threats to human health. Pathogenic fungi from the genera *Alternaria*, *Aspergillus*, *Bipolaris*, *Cladosporium*, *Claviceps*, *Fusarium*, *Paecilomyces* and *Exserohilum*, and some bacteria genera including *Burkholderia*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Escherichia*, *Erwinia*, *Pantoea*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Serratia* and *Xanthomonas* can cause harmful diseases in human. Diseases caused by these microorganisms in plants and human are described here and some researches to identify them on raw fruits and vegetables are suggested.

Key words: Plant, Human, *Aspergillus*, *Escherichia*, *Salmonella*

عوامل بیماری‌زای مشترک گیاه و انسان

یلدا واصبی[✉]، سعید برون^۱ و محمد مهدی فقیهی^۲

۱- گروه گیاه‌پزشکی مرکز آموزش علمی-کاربردی جهاد کشاورزی بندرعباس، ۲- بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس

پذیرش: ۱۳۹۵/۱۲/۰۳

دریافت: ۱۳۹۵/۰۴/۱۰

واصبی ی. برون س. و فقیهی م. م. ۱۳۹۶. عوامل بیماری‌زای مشترک گیاه و انسان. *دانش بیماری‌شناسی گیاهی* ۶(۲): ۷۸-۸۸.

چکیده: بعضی بیماری‌گرهای گیاهان تهدیدی جدی برای سلامت انسان نیز به شمار می‌روند. قارچ‌های بیمارگر گیاهی از جنس‌های *Alternaria*، *Aspergillus*، *Bipolaris*، *Cladosporium*، *Claviceps*، *Fusarium*، *Paecilomyces* و *Exserohilum* و باکتری‌هایی از جنس‌های *Burkholderia*، *Enterobacter*، *Enterococcus*، *Escherichia*، *Erwinia*، *Pantoea*، *Pseudomonas*، *Salmonella*، *Serratia* و *Xanthomonas* باعث بیماری‌های خطرناکی در انسان نیز می‌شوند. بیماری‌های ناشی از این ریزجانداران در گیاهان و انسان شرح داده شده‌اند و پژوهش‌های بیشتر برای شناسایی آن‌ها روی میوه و سبزی‌هایی که به صورت خام مصرف می‌شوند، پیشنهاد شده است.

واژه‌های کلیدی: انسان، گیاه، *Aspergillus*، *Escherichia*، *Salmonella*

مقدمه

انتقال عوامل بیماری‌زا بین انسان و گیاه فیتونوسیز (Phytonoses) یا کراس‌آور (Crossover) نام دارد (Kirzinger *et al.* 2011, Van der Riet 1997). گیاهان و حیوانات دارای سیستم‌های ایمنی متنوعی هستند که به عوامل عفونت‌زا واکنش نشان می‌دهند. این سیستم‌ها، از جمله، سلول‌های ایمنی گردش خون با قابلیت فاگوسیتوزی و دفاع مبتنی بر سیستم آنتی‌بادی در پستانداران تکامل بسیاری یافته‌اند. گیاهان نیز گرچه سیستم گردش خون و یا سلول‌های فاگوسیتوزی ندارند، دیواره‌ی سلولی پیچیده و ضخیمی دارند که به عنوان سدی در برابر عوامل خارجی محسوب می‌شود (Pieterse and van Loon 2004). مولکول‌های پلی ساکاریدی و پروتئینی ترشح شده از بیمارگرها به وسیله گیرنده‌هایی در گیاهان و حیوانات درک شده و باعث بروز پاسخ ایمنی در میزبان می‌شود. گیرنده‌ها در گیاهان اغلب پروتئین‌های درون غشایی و حاوی آمین‌های تکراری غنی از لوسین و در حیوانات تول‌اینترلوکین (Tollinterleukin) هستند (Ausubel 2006, Sexton and Howlett 2005).

۱- معرفی بیمارگرهای مشترک گیاه و انسان

۱-۱- قارچ‌ها

۱-۱-۱- *Alternaria* spp.

بیماری‌های آلترناریایی در گیاهان معمولاً به صورت لکه برگی و سوختگی، مرگ گیاهچه، پوسیدگی‌های غده و میوه ظاهر می‌شوند. (Keissler (1912) *A. alternata* (Fr.) یکی از عوامل بیماری‌زای مهم مرکبات در جهان می‌باشد (Joybari *et al.* 2009). دو گونه *A. alternata* و *A. infectoria* Simmons (1986) از عفونت‌های انسانی نیز جداسازی شده‌اند و در افرادی که سیستم ایمنی ضعیفی دارند ندرتاً عفونت‌های پوستی و بیماری‌های ریوی ایجاد می‌کنند (Lopes *et al.* 2013).

۱-۱-۲- *Aspergillus* spp.

سه گونه *A. fumigatus* Fresenius، *A. flavus* Link و *A. niger* Tieghem از مهم‌ترین عوامل ایجاد کننده بیماری‌هایی چون حساسیت آسپرژیلوزیس (Aspergillosis)، آسم شدید، عفونت‌های خونی و آسپرژیلوما (رشد قارچ در سینوس‌ها و شش‌ها) در انسان می‌باشند. گونه‌های بیمارگر در گیاهان از جمله

و *A. parasiticus* Speare ، *A. nidulans* (Eidam) Winter ، *A. niger* ، *A. flavus* ، *A. fumigatus* ، *A. ochraceus* Wilhelm علاوه بر توانایی بالایی که در پوسیدگی محصولات مختلف گیاهی از جمله ذرت، پنبه، بادام‌زمینی، پسته، دانه‌های روغنی و ... در مراحل پیش و پس از برداشت دارند، مشتقات پلی‌کتیدی جهش‌زا و سرطان‌زا از جمله آفلاتوکسین، اسید سایکلوپیزونیک و آفلاترم تولید می‌کنند که مصرف محصولات آلوده در انسان باعث عارضه‌ی آفلاتوکسیکوزیس (Aflatoxicosis 523)، سرطان کبد، شش و کلیه می‌شود (Soubani and Chandrasekar 2002, Amaike and Keller 2011).

***Bipolaris* spp. -۳-۱-۱**

سه گونه مهم این جنس که در انسان‌ها ایجاد بیماری‌هایی از قبیل سینوزیت، عفونت قرنیه چشم، عفونت مغزی، اندوفتالمیت و عفونت‌های پوستی می‌کنند شامل *B. australiensis* (Ellis) Tsuda and Ueyama ، *B. spicifera* (Bainier) Subramanian و *B. hawaiiensis* (Ellis) Uchida and Aragaki می‌باشند (Fothergill 1996). تحقیقی نشان داده که *B. australiensis* روی گونه‌ای چمن لکه برگی قهوه‌ای ایجاد می‌کند (Fang et al. 2007).

***Cladosporium* spp. -۴-۱-۱**

C. cladosporioides (Fresen.) deVries عامل سوختگی نخودفرنگی است (Agrios 1997) و در افراد با سیستم ایمنی ضعیف، عامل عفونت سیستم عصبی مرکزی، ریه و کبد می‌باشد. همچنین گزارش‌هایی از سندروم کوشینگ (اختلال در هورمون کورتیزول) و زخم‌های عفونی در انسان و لکه برگی فلفل بر اثر *C. oxysporum* Berkeley and Curtis وجود دارد (Romano et al. 2012, Huang et al. 1999).

***Claviceps purpurea* Tulasne (1853) -۵-۱-۱**

این قارچ عامل بیماری ناخنک یا ارگوت در گندم، جو، سورگوم و چاودار می‌باشد. ارگوت حاوی آکالوئیدهای سمی بنام ارگوتامین و ارگولین می‌باشد که روی سیستم‌های گردش خون و عصبی در انسان تأثیر گذاشته و باعث بروز قانقاریا، سقط جنین، توهم، تشنج، بیهوشی و حتی مرگ در انسان می‌شود. البته

مشتقات دارویی آلكالوئیدهای ارگوت در درمان بیماری‌هایی مثل میگرن و کنترل خون‌ریزی بعد از زایمان کاربرد دارند (Lorenz and Hosenev 1979).

***Fusarium spp.* - ۱-۱-۶**

گونه‌های این جنس به خاطر تولید میکوتوکسین‌هایی از جمله زیرالنون و دی‌اکسی نیوالنون در گیاهان و ایجاد عفونت‌های فوزاریوزیس (Fusarioses) در انسان اهمیت فراوان دارند (Ma et al. 2013). متداول‌ترین گونه‌های مرتبط با عفونت‌های انسانی *F. oxysporum*, *F. solani* (Mart.) Saccardo و *F. moniliforme* Sheldon و Schlechtendal می‌باشند که در افرادی که پیوند سلول‌های بنیادی یا پیوند عضو انجام داده‌اند بیشتر دیده می‌شوند (De Hoog et al. 2000). تزریق جدایه‌ای از *F. oxysporum*، عامل پژمردگی گوجه فرنگی به موشی با سیستم ایمنی ضعیف شده، باعث بروز عفونت گسترده در اندام‌های داخلی موش و مرگ آن گردید. همچنین خاموشی ژن کدکننده پروتیین کیناز موثر در بیماری‌زایی در گیاه نشان داد که این ژن در بیماری‌زایی این قارچ در موش نیز تاثیرگذار است (Ortoneda et al. 2004).

***Paecilomyces variotii* Bainier - ۱-۱-۷**

این کپک که به فراوانی در خاک، مواد گیاهی و جریان هوا وجود دارد و باعث فساد مواد غذایی می‌شود، در انسان معمولاً در دسته بیمارگرهای فرصت طلب قرار گرفته و به تنهایی در افراد سالم ایجاد بیماری نمی‌کند، ولی زهرا به‌ای به نام ویریدی‌توکسین تولید می‌کند که در نوعی عفونت قلبی انسان به نام Endocarditis دخالت دارد (Houbraken 2008).

***Exserohilum rostratum* (Drechsler) K.J. Leonard & Suggs - ۱-۱-۸**

این قارچ که عامل لکه برگ‌ی برنج است، به عنوان عامل تشدید کننده بیماری و مرگ فردی مبتلا به مننژیت شناخته شده است (Sharma et al. 2014). آن بیشتر در افرادی با سیستم ایمنی ضعیف، باعث زخم‌های پوستی و چشمی می‌شود. همچنین در کودکان مبتلا به سرطان خون باعث بیماری فئو هیپومیکوسیس (Phaeohyphomycosis) با زخم‌هایی بدون درد در پوست می‌شود (Korem et al. 2013).

۲-۱- باکتری‌ها

۱-۲-۱- *Burkholderia* spp.

گونه‌های *Burkholderia* روی گیاهان ایجاد بیماری می‌کنند. (1913) *B. gladioli* Severini عامل پوسیدگی سوسن و عفونت خونی Septicaemia انسانی می‌شود. (1967) *B. glumae* Kurita and Tabei عامل بیماری پوسیدگی غلاف برنج و گرانولوماتوز مزمن انسانی می‌باشد. *B. cepacia* Palleroni and Holmes (1981) علاوه بر ایجاد بیماری پوسیدگی پیاز، عامل عفونت ریوی و تهدید کننده سلامت در افراد مبتلا به Chronic granulomatous یا فیبروز سیستیک می‌باشد (Govan *et al.* 1996, Kirzinger *et al.* 2011).

۱-۲-۲- *Enterobacter cloacae* Jordan (1890)

این باکتری که جزیی از فلور طبیعی روده بوده و در فاضلاب و خاک نیز یافت می‌شود، به ندرت در شرایط عادی برای یک فرد سالم ایجاد بیماری می‌کند، ولی گاهی در عفونت‌های نواحی پیشابراه و مجراهای تنفسی دخالت دارد. این باکتری در گروه عفونت‌های Nosocomial قرار گرفته و در افرادی که تحت مراقبت بیمارستانی هستند بیماری ایجاد می‌کند. باکتری در پیاز، خیار، خربزه درختی، نارون، ذرت، سیب، نارگیل و گل ارکیده ایجاد پوسیدگی نرم می‌کند (Schroeder *et al.* 2010).

۱-۲-۳- *Enterococcus faecalis* Andrewes and Horder (1906)

باکتری همه‌جازی که به صورت طبیعی در سیستم گوارشی پستانداران از جمله انسان زندگی می‌کند و در آب و خاک نیز پیدا می‌شود. این باکتری در انسان باعث عفونت‌های سیستم گوارش، پوست، مجراهای ادراری، رگ‌های خونی و قلب می‌شود. *E. faecalis* به دلیل مقاومت به طیف وسیعی از آنتی‌بیوتیک‌ها، از مشکلات حاد بیمارستانی به‌شمار می‌رود. سه جدایه بررسی شده از *E. faecalis* در گیاه *Arabidopsis thaliana* توانایی آلوده کردن سیستمیک گیاه را داشته و وارد سیستم آوندی، پارانشیم برگ و ریشه شده و در نهایت باعث مرگ گیاه شدند (Jha *et al.* 2005).

۱-۲-۴- *Escherichia coli* Migula (1895)

باکتری جز فلور طبیعی سیستم گوارش انسان است، ولی بعضی جدایه‌های آن به عنوان عامل

عفونت‌های بیمارستانی، عفونت‌های مجاری ادراری و اسهال حاد در انسان می‌باشند (Solomon et al. 2002). جداسازی این باکتری از گیاهانی نظیر کاهو، طالبی و سیب گزارش شده است. باکتری پس از نفوذ به سیب، سبب تشکیل گره‌هایی در گوشت میوه می‌گردد (Ávila-Quezada et al. 2010).

۱-۲-۵- *Erwinia* spp.

(Hao et al. 1990) *E. persicina* Corrig. به عنوان عامل عفونت ادراری در انسان و پژمردگی جوانه‌های یونجه گزارش شده است (O'Hara et al. 1998). (Burkholder et al. 1953) *E. chrysanthemi* عامل پژمردگی ذرت، اگرچه به عنوان عامل بیماری‌زای پستانداران شناخته نشده است، اما در آزمایشگاه با چسبیدن به سلول‌های Adenocarcinoma کشت شده انسانی باعث بروز پاسخ اکسیداتیو سلولی و مرگ آن‌ها می‌شود (Duarte et al. 2000, Zhang and Nan 2012).

۱-۲-۶- *Pantoea agglomerans* Ewing and Fife (1972)

علیرغم میزبان تخصصی بودن گونه‌های جنس *Pantoea* روی گیاهان، گونه‌هایی از آن به عنوان بیمارگر انسانی نیز شناسایی شده‌اند. *P. agglomerans* عامل ایجاد گال روی چغندر و گچ‌دوست به عنوان بیمارگر انسانی فرصت طلب، با آلوده کردن محصولات خونی، تغذیه تزریقی، لوله‌های انتقال مواد تزریقی و پرویوفول، باعث بیماری و حتی مرگ انسان‌ها می‌گردد. این باکتری همچنین از مایعات مفصلی بیماران مبتلا به سینوزیت، استنومیلیت و روماتیسم مفصلی جداسازی شده است (Cruz et al. 2007, Bicudo et al. 2007, Matsaniotis et al. 1984).

۱-۲-۷- *Pseudomonas aeruginosa* Schroeter (1872)

این باکتری بیمارگر فرصت طلب انسانی از علل شایع عفونت در افراد دچار نقص ایمنی و عفونت مزمن ریه در بیماران مبتلا به فیبروز کیستیک است. سویه‌های PAO1 و PA14 آن روی ریشه گیاهان *Arabidopsis thaliana* و ریحان در شرایط آزمایشگاهی سبب ایجاد نکروز ریشه و در حالت پیشرفته باعث مرگ *Arabidopsis thaliana* هفت روز پس از تلقیح گردیدند (Walker et al. 2004).

۱-۲-۸- *Salmonella enterica* (ex Kauffmann & Edwards 1952) Le Minor & Popoff 1987

عفونت ناشی از این باکتری در انسان، سالمونلوز نام دارد که با تب، التهاب حاد روده و اسهال همراه است. علیرغم سازگاری به بقا در انسان، از فیلوسفر گیاهان متعددی از جمله کلزا، توت‌فرنگی، کاهو، گوجه‌فرنگی و گندم نیز جداسازی شده است (Berg *et al.* 2005). مشخص شده است که این باکتری با اتصال به سطح اندام‌های گیاهی توانایی مهار سیستم ایمنی گیاه و ایجاد کلروز و گاهی مرگ گیاه را دارد. بنابراین گیاهان، میزبان جایگزینی برای انتقال آن به انسان می‌باشند (Wiedemann *et al.* 2015).

۱-۲-۹- *Serratia marcescens* Bizio (1823)

این باکتری باعث عفونت خونی، دستگاه تناسلی و مجاری ادراری انسان شده و در آمریکا حدود ۱/۴ درصد عفونت‌های بیمارستانی را موجب می‌شود (Wisplinghoff *et al.* 2004). باکتری ساکن آوندهای آبکشی بعضی گیاهان بوده، باعث زردی آوندی کدو شده و به وسیله سن *Anasa tristis* از گیاه آلوده به سالم منتقل می‌شود (Bruton *et al.* 1998).

۱-۲-۱۰- *Xanthomonas campestris* Pammel (1895)

این باکتری دامنه میزبانی وسیعی داشته و از عوامل مهم فساد پس از برداشت گیاهان تیره *Brassicaceae* می‌باشد. لی و همکاران (۱۹۹۰) باکتری *X. campestris* را به عنوان عامل نوعی عفونت خونی در کشور چین معرفی کرده‌اند. در این جنس ژن‌های *hrpA*، *hrpB* و *hrpC* دخیل در بیماری‌زایی و واکنش فوق حساسیت، شباهت زیادی به ژن‌های کد کننده پروتئین‌های ATPases، Ysc و LcrD در *Yersinia enterocolitica*، باکتری بیماری‌زای پستانداران دارند (Fenselau *et al.* 1992).

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

برخی از عوامل بیماری‌زا توانایی ایجاد بیماری در گیاهان و انسان را دارند به این ترتیب این ریزجانداران بهترین امکان را برای بررسی شباهت سازوکارهای دفاعی در گیاهان و حیوانات، از جمله مرگ برنامه‌ریزی شده سلول‌های میزبان در برابر بیمارگرها را فراهم می‌کنند. نظر به این‌که تعدادی از قارچ‌ها و باکتری‌های بیماری‌زای گیاهی می‌توانند موجب بیماری‌های خطرناکی در مصرف‌کنندگان محصولات

کشاورزی، باغی، سبزی و صیفی نیز شوند، پژوهش‌های بیشتری برای شناسایی آن‌ها روی میوه و سبزی‌هایی که به صورت خام مصرف می‌شوند، پیشنهاد می‌شود.

References

منابع

1. Agrios G. N. 1997. Plant Pathology. Academic Press, London. 635p.
2. Amaike S. and Keller N. P. 2011. *Aspergillus flavus*. *Annual Review of Phytopathology* 49:107-133.
3. Andrianopoulos A. 2002. Control of morphogenesis in the human fungal pathogen *Penicillium marneffeii*. *International Journal of Medical Microbiology* 292:331-347.
4. Ausubel F. 2005. Are innate immune signaling pathways in plants and animals conserved? *Nature Immunology* 6:937-979.
5. Ávila-Quezada G., Sánchez E., Gardea-Béjar A. A. and Acedo-Félix E. 2010. *Salmonella* spp. and *Escherichia coli*: survival and growth in plant tissue. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 38:47-55.
6. Berg G., Eberl L. and Hartmann A. 2005. The rhizosphere as a reservoir for opportunistic human pathogenic bacteria. *Environmental Microbiology* 11:1673-1685.
7. Bicudo E. L. Macedo V. O. Carrara M. A. Castro F. F. and Rage R. I. 2007. Nosocomial outbreak of *Pantoea agglomerans* in a pediatric urgent care center. *Brazilian Journal of Infectious Diseases* 11:281-284.
8. Bruton D. B., Mitchell F., Fletcher J., Pair S. D., Wayadande A., Melcher U., Brady J., Bextine B. and Popham T. W. 1998. *Serratia marcescens*, a phloem-colonizing, squash bug-transmitted bacterium: Causal agent of cucurbit yellow vine disease. *Plant Disease* 87:512-520.
9. Cruz A. T., Cazacu A. C. and Allen C. H. 2007. *Pantoea agglomerans*, a plant pathogen causing human disease. *Journal of Clinical Microbiology* 45:1989-1992.
10. De Hoog G. S., Guarro J., Gené J. and Figueras M. 2000. Atlas of Clinical Fungi. Centraalbureau Voor Schimmelcultures. 1126p.
11. Duarte X., Anderson C. T., Grimson M., Barabote R. D., Strauss R. E., Gollahon L. S. and San Francisco M. J. D. 2000. *Erwinia chrysanthemi* strains cause death of human gastrointestinal cells in culture and express an intimin-like protein. *FEMS Microbiology Letters* 190:81-86.

12. Fang K. F., Huang J. B. and Hsiang T. 2007. First report of brown leaf spot caused by *Bipolaris australiensis* on *Cynodon* spp. in China. *Plant Pathology* 56:349-349.
13. Fenselau S., Balbo I. and Bonas U. 1992. Determinants of pathogenicity in *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* are related to proteins involved in secretion in bacterial pathogens of animals. *Molecular plant microbe interactions* 5:390-390
14. Fothergill A. 1996. Identification of dematiaceous fungi and their role in human disease. *Clinical infectious diseases* 22:179-S184.
15. Govan J. R., Hughes J. E. and Vandamme P. 1996. *Burkholderia cepacia*: Medical, taxonomic and ecological issues. *Journal of Medical Microbiology* 45:395-407.
16. Houbraken J., Varga J., Rico-Munoz E., Johnson S. and Samson R. A. 2008. Sexual reproduction as the cause of heat resistance in the food spoilage fungus *Byssochlamys spectabilis* (anamorph *Paecilomyces variotii*). *Applied and Environmental Microbiology* 74:1613-1619.
17. Huang, X. Y., Liu Z. H., Hu J. X., Wang S. W., Zou Y. and Zhang S. 2012. First Report of a Leaf Spot on Pepper Caused by *Cladosporium oxysporum* in China. *Plant Disease*, 96:1072-1072.
18. Jha, A. K., Bais, H. P. and Vivanco, J. M. 2005. *Enterococcus faecalis* mammalian virulence-related factors exhibit potent pathogenicity in the *Arabidopsis thaliana* plant model. *Infection and Immunity* 73:464-475.
19. Joybari D. A. A, Majd A. and Alavi S. V. 2009. Study of germination, penetration and development of *Alternaria alternata*, causal agent of brown spot and black rot diseases, on citrus leaves and fruits in north of Iran. *Iranian Journal of Biology* 22:161-169
20. Kirzinger M. W. Nadarasah G. and Stavrinos J. 2011. Insights into cross-kingdom plant pathogenic bacteria. *Genes* 2:980-997.
21. Korem M., Polacheck I., Michael-Gayego A., and Strahilevitz J. 2013. Galactomannan testing for early diagnosis of *Exserohilum rostratum* infection. *Journal of Clinical Microbiology* 51:2800-2801.
22. Li Z. X., Bian Z. S., Zheng H.P., Yue Y. S., Yao J. Y., Gong Y. P., Cai M Y. and Dong X. Z. 1990. First isolation of *Xanthomonas campestris* from the blood of a Chinese woman. *Chinese Medical Journal* 103:435-9.

23. Lopes L., Borges-Costa J., Soares-Almeida L., Filipe P., Neves F., Santana A., Guerra J. and Kutzner H. 2013. Cutaneous alternariosis caused by *Alternaria infectoria*: three cases in kidney transplant patients. Paper presented at the Healthcare.
24. Lorenz K. and Hoseney R. C. 1979. Ergot on cereal grains. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 11: 311-354.
25. Ma L.J., Geiser D. M., Proctor R. H., Rooney A. P., O'Donnell K., Trail F., Gardiner D. M., Manners J. M. and Kazan K. 2013. *Fusarium pathogenomics*. *Annual review of microbiology* 67: 399-416.
26. Matsaniotis N. S., Syriopoulou, V. P., Theodoridou M. C., Tzanetou K. G. and Mostrou G. I. 1984. Enterobacter sepsis in infants and children due to contaminated intravenous fluids. *Infection Control* 5: 471-477.
27. O'Hara C. M., Steigerwalt A. G., Hill B. C., Miller J. M. and Brenner, D. J. 1998. First Report of a Human Isolate of *Erwinia persicinus*. *Journal of Clinical Microbiology* 36: 248–250.
28. Ortoneda M., Guarro J., Madrid M. P., Caracuel Z., Roncero M. I. G., Mayayo E., and Di Pietro A. 2004. *Fusarium oxysporum* as a multihost model for the genetic dissection of fungal virulence in plants and mammals. *Infection and immunity* 72: 1760-1766.
29. Pieterse C. M. and Van Loon L. 2004. NPR1: the spider in the web of induced resistance signaling pathways. *Current Opinion in Plant Biology* 7: 456-464.
30. Romano C., Bilenchi R., Alessandrini C. and Miracco C. 1999. Case report. Cutaneous phaeohyphomycosis caused by *Cladosporium oxysporum*. *Mycoses* 42: 111-115.
31. Schroeder B. K., Waters T. D. and du Toit L. J. 2010. Evaluation of Onion Cultivars for Resistance to *Enterobacter cloacae* in Storage. *Plant Disease* 94: 236-243.
32. Sexton A. C. and Howlett B. J. 2006. Parallels in fungal pathogenesis on plant and animal hosts. *Eukaryotic Cell* 5: 1941-1949.
33. Sharma K., Goss E. M., Dickstein E. R., Smith M. E., Johnson J. A., Southwick F. S. and van Bruggen A. H. C. 2014. *Exserohilum rostratum* characterization of a cross-kingdom pathogen of plants and humans. PLoS ONE 9: e108691. doi: 10.1371/journal.pone.0108691
34. Shea J. M. and Del Poeta M. 2006. Lipid signaling in pathogenic fungi. *Current Opinion in Microbiology* 9: 352-358.

35. Slotnick I. J. and Tulman L. 1967. A human infection caused by an *Erwinia* species. *The American journal of medicine* 43: 147-150.
36. Solomon E. B., Yaron S. and Matthews K. R. 2002. Transmission of *Escherichia coli* O157:H7 from contaminated manure and irrigation water to lettuce plant tissue and its subsequent internalization. *Applied and Environmental Microbiology* 68: 397-400.
37. Soubani A. O. and Chandrasekar P. H. 2002. The clinical spectrum of pulmonary aspergillosis. *Chest Journal* 121: 1988-1999.
38. van der Riet F. D. 1997. Diseases of plants transmissible between plants and man (phytonoses) exist. *Medical Hypotheses* 49: 359-361.
39. Walker T. S., Bais H. P., Deziel E., Schweizer H. P., Rahme L. G., Fall R. and Vivanco J. M. 2004. *Pseudomonas aeruginosa* –Plant Root Interactions, Pathogenicity, Biofilm Formation, and Root Exudation. *Plant Physiology* 134: 320–333.
40. Wiedemann A., Virlogeux-Payant I., Chaussé A. M., Schikora A and Velge P. 2015. Interactions of *Salmonella* with animals and plants. *Microbiology* 5: 1-18.
41. Wisplinghoff H., Bischoff T., Tallent S. M., Seifert H., Wenzel R. P. and Edmond M. B. 2004. Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: Analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study. *Clinical Infectious Diseases* 39: 309-317.
42. Zhang Z. F. and Nan Z. B. 2012. First Report of *Erwinia persicinus* Causing Wilting of *Medicago sativa* Sprouts in China. *Plant Disease* 96: 454.