

ЛИСТНИ ПЕТНА ПО ТВЪРДАТА ПШЕНИЦА С ПРИЧИНТЕЛ *CLADOSPORIUM HERBARUM*

С. Недялкова*, З. Стоянова**, Р. Родева**¹

*Институт по полски култури – Чирпан, 6200 Чирпан, България, e-mail: fpl_2005@abv.bg

**Институт по физиология на растенията и генетика – БАН, 1113 София, България,
e-mail: zornica_st@abv.bg, r.rodeva@abv.bg

¹Кореспондиращ автор: r.rodeva@abv.bg

CLADOSPORIUM LEAF SPOT OF DURUM WHEAT

S. Nedyalkova*, Z. Stoyanova**, R. Rodeva**¹

*Field Crop Institute – Chirpan, 6200 Chirpan, Bulgaria, e-mail: fpl_2005@abv.bg

**Institute of Plant Physiology and Genetics – BAS, 1113 Sofia, Bulgaria, e-mail:
zornica_st@abv.bg, r.rodeva@abv.bg

¹Corresponding author: r.rodeva@abv.bg

ABSTRACT

An extensive leaf disease survey of durum wheat (*Triticum durum*) was conducted in the period 2010-2014. Unusual spots were observed, most commonly in 2010 and mainly on some foreign varieties. The aim of this study was to describe the symptoms and to isolate and identify the causal agent of the disease. Symptoms consisted in the development of numerous small tan spots, oblong-oval with rounded ends, partially restricted by the veins, with indistinct contour, slightly pronounced dark border and chlorotic halo, that rapidly grew and coalesced, giving relief to the infected leaf blades. Under conditions of high humidity sporulation was observed on the spots. Small pieces of necrotic tissues were surface disinfected and plated onto potato dextrose agar. All affected leaf tissue consistently developed similar colonies. They were slow-growing, smooth, grey-green to olive green with narrow white edge. Conidia and ramoconidia were catenate, ellipsoidal to cylindrical, with rounded ends, distinctly verrucose, with protuberant, brown scars, often two or more celled. They developed on geniculate, nodulose brown conidiophores. To confirm pathogenicity, two durum wheat cultivars (Zvezditsa and Auradur) were inoculated by spraying with a spore suspension. The observed symptoms were reproduced confirming the pathogenicity of the fungus. On the basis of morphological and cultural features the causative agent of the leaf spotting has been identified as *Cladosporium herbarum*. The results of this research indicated that this species could take part in the complex of necrotrophic pathogens causing leaf spotting on durum wheat under favorable conditions for its development.

Key words: fungal pathogens, leaf spots, durum wheat, *Cladosporium herbarum*, *Triticum durum*

УВОД

През последните години е наблюдавана все по-честа поява на листни петна по твърдата пшеница (*Triticum durum* Desf.). Това може да се дължи на промени в агротехниката (минимални обработки, азотно торене, отглеждане в монокултура), използването на нови почувствителни сортове и благоприятни климатични условия. В предишно изследване е установено значителното участие на *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs. (анаморф *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Shoemaker), *Phaeosphaeria avenaria* (G.F. Weber) O.E. Eriksson f. sp. *triticea* T. Johnson (анаморф *Stagonospora avenae* (A.B. Frank) Bisset f. sp. *triticea* T. Johnson) и *Monographella nivalis* (Schaffnit) E. Müller (анаморф *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & I.C. Hallett) в комплекса от некротрофни фитопатогенни гъби (Недялкова и др., 2013). Наред със симптомите, причинени от тези патогени, през изследвания период е наблюдавано необичайно напетняване, установено най-масово през 2010 г. и предимно по

някои чуждестранни сортове. Цел на настоящото изследване е да се опишат симптомите и да се изолира и определи причинителя на болестта.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

През периода 2010-2014 година е проведено интензивно проучване на листните болести по твърдата пшеница. Маршрутните обследвания през първите две години включват производствени посеви в различни агроекологични райони, а през следващите три – териториалните звена на ИАСАС в гр. Раднево, гр. Бургас и гр. Генерал Тошево. За постоянно наблюдение върху появата и развитието на болестите ежегодно са засявани 12 сорта *T. durum*, от които шест български (Прогрес, Възход, Виктория, Предел, Звездица, Деяна) и шест чуждестранни (Auradur, Pescadon, Saracolla, Yokon, Betadur, Meridiano). Опитите са проведени в Института по полски култури (ИПК) – Чирпан и в Института по физиология на растенията и генетика (ИФРГ) – София. Събраният листен материал с напътнявания е изследван при лабораторни условия в ИФРГ – София. Описани са симптомите на нападение. За изолиране, морфолого-културална характеристика и съхранение на гъбата е използван картофено-декстрозен агар (КДА). За проверка на патогенността са избрани два изолата. Растения от два сорта (Звездица и Auradur) са инокулирани чрез напръскване със спорова суспензия ($\sim 10^5$ конидии/мл) и са поставени във влажна камера за 48 часа. Контролите са третирани по същия начин, но са напръскани само със стерилна дестилирана вода. Направени са реизолации.

РЕЗУЛТАТИ

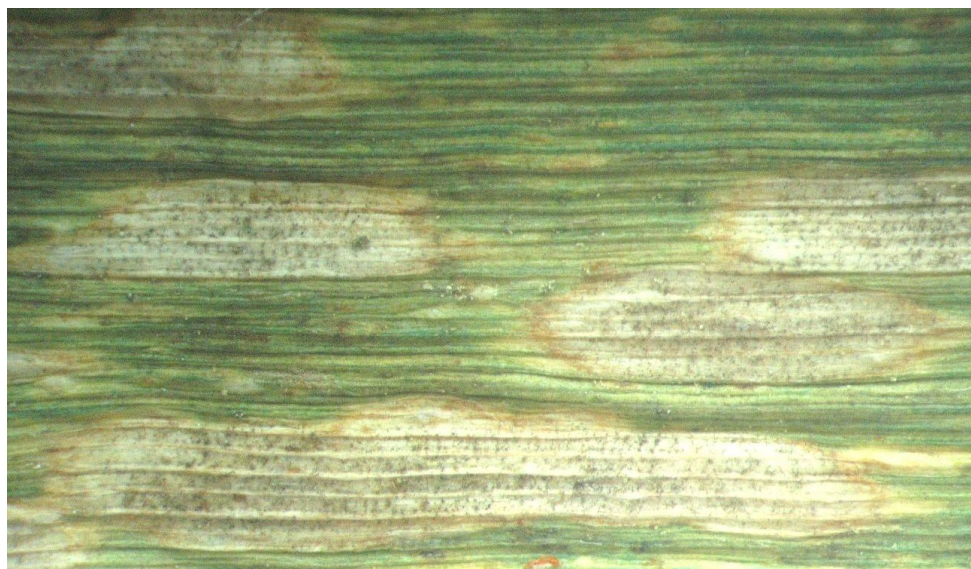
Симптомите се състоят в развитието на голям брой дребни светлокафяви петна, продълговато-овални със заоблени краища, частично ограничени от нерватурата, с неясни очертания, слабо изразен тъмен кант и хлоротичен ореол, които бързо се разрастват и сливат, придавайки релефност на нападнатата листна повърхност (Фиг. 1). При влажни условия върху петната се образува спороношение на гъбата (Фиг. 2).



Фиг. 1. Симптоми, причинени от *Cladosporium herbarum* по твърда пшеница

От всички години на изследването симптомите са наблюдавани най-често през 2010 г. - в 8 от общо 10 изследвани пункта и са получени 46 изолата (19% от всички листни патогени).

В производствени посеви болестта е установена при българския сорт Прогрес, италианските Levante и Karur и френския Biensur. В стационарния полски опит, проведен в ИФРГ – София, болестта не е регистрирана при нито един от изследваните сортове твърда пшеница. В ИПК – Чирпан всички сортове са нападнати, но в по-висока степен чуждестранните, от които Auradur и Betadur са най-чувствителни. Сорт Звезда е най-силно засегнат от българските сортове. През 2011 г. болестта е установена в 9 от изследваните пунктове, но в значително по-ниска степен. В пробите от производствени посеви гъбата е изолирана от сортовете Прогрес и Levante, в ДЗИ - Генерал Тошево – от Мирела и Северина, а в ИПК – Чирпан от всички изследвани сортове. В посетените през 2012 г. териториални звена на ИАСАС симптоми по твърдата пшеница са забелязани само в ДЗИ - Генерал Тошево по сортове Предел и Северина. В ИПК – Чирпан през 2012 и 2013 г. описаните петна са регистрирани само по италианските сортове Meridiano и Saracolla. През пролетта на 2014 г. в стационарния опит, заложен в ИФРГ – София, за пръв път е установено развитие на болестта по сортовете твърда пшеница с най-силно проявление по сорт Meridiano.



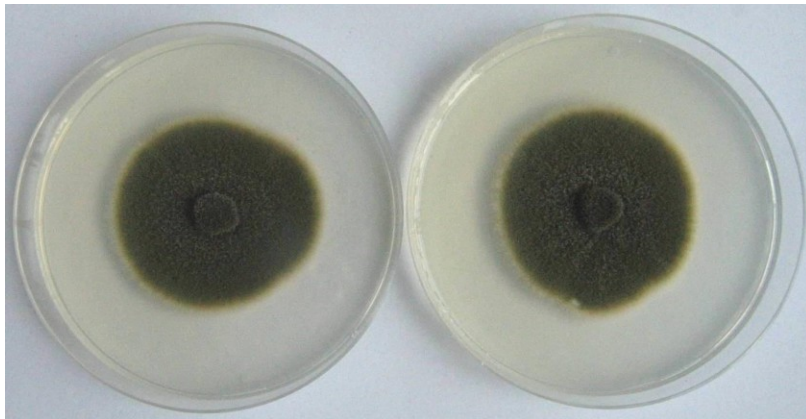
Фиг. 2. Спороношение на гъбата по повърхността на петната

Върху КДА от болната тъкан се развиват бавнорастящи, гладки, сивозелени до маслинозелени колонии с тясна бяла периферия (Фиг. 3). Конидиите са кафяви, елипсовидни до цилиндрични, със заоблени краища, състоят се от една, но по-често от две или повече клетки. Те се образуват в къси верижки върху възлести кафяви конидионоски (Фиг. 4). При инокулиране на сортовете Звезда и Auradur отначало се образуват многобройни дребни светлокафяви петна като ясно се забелязва мястото на проникване на конидиите в листната тъкан (Фиг. 5). С развитието на болестта петната се разширяват и сливат. При реизолации от некротичната тъкан се развиват сходни на описаните колонии. Въз основа на морфологичните и културалните особености на изолираната гъба и след проведеня тест за патогенност причинителят на изследваните листни петна по сортове твърда пшеница е определен като *Cladosporium herbarum* (Pers. : Fr.) Link.

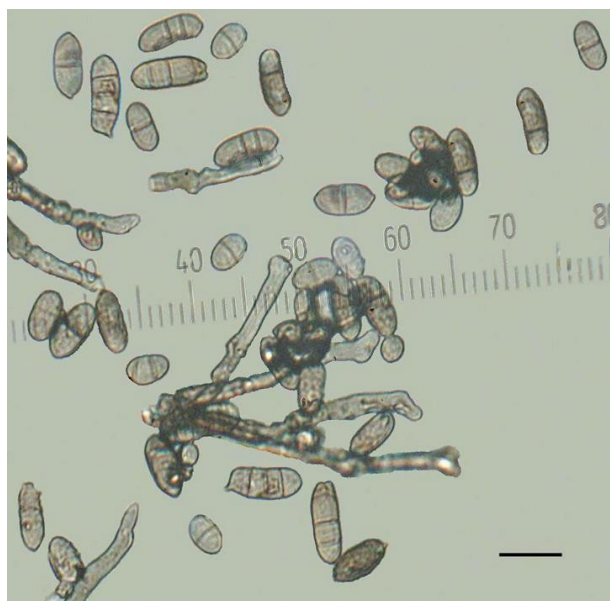
ОБСЪЖДАНЕ

Морфологичните и културалните признаци напълно съответстват на описаните в литературата за *C. herbarum* (Schubert et al., 2007; Bensch et al., 2012). Този вид се среща често по застаряващи растителни тъкани. Известен е като вторичен патоген върху некротични листни петна, причинени от други гъби и е един от основните причинители на

почерняването по класовете на пшеницата при влажни условия по време на узряването. Smiley et al. (1993) описват сходни на наблюдаваните в настоящото проучване симптоми по листата на зимна пшеница (*T. aestivum* и *T. durum*). Изолират предимно гъбни патогени (в 89% от листните сегменти), от които преобладаващи са 3 вида *Cladosporium* (58% от всички изследвани петна): *C. herbarum*, *C. cladosporioides* (Fresen.) G.A. de Vries и *C. macrocarpum* G. Preuss в съотношение 5:4:1. Чрез инокулиране с конидии на *C. herbarum* и *C. macrocarpum* успешно е предизвикано развитието на дребни, светли хлоротични петна по листата на пшеница. Но тъй като приложените фунгициди, които са токсични *in vitro* за преобладаващите гъбни видове, не успяват да подтиснат болестта или да повишат добива в полски опити, авторите правят заключение, че наблюдаваните петна не са с микробен произход. Те предлагат името на болестта да остане физиологични листни петна. Но през последните години *C. herbarum* е съобщен в литературата като причинител на нови листни болести по различни гостоприемници (Bernier et al., 2007; Johnson et al., 2008; Abdel-Motaal et al., 2009). *C. herbarum* е изолиран често от петна по листата на обикновената пшеницата (*T. aestivum*) и се очертава като широко разпространен и сериозен листен патоген в Аржентина (Perello et al., 2003; Perello, 2010).



Фиг 3. Колонии на *Cladosporium herbarum* след 14-дневно култивиране върху картофено декстрозен агар



Фиг. 4. Конидии и конидионосци на *Cladosporium herbarum*; скала = 10 µm

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По морфологични и културални признаци причинителят е идентифициран като *C. herbarum* (Pers. : Fr.) Link. След изкуственото заразяване се развиват симптоми, сходни на наблюдаваните при полски условия, което потвърждава патогенността на изследваните изолати за твърдата пшеница. Резултатите от това проучване показват, че този вид при благоприятни за развитието си условия участва в комплекса от некротрофни патогени, причиняващи листно напетняване по твърдата пшеница.

БЛАГОДАРНОСТ. Изследването през 2010 и 2011 г. е осъществено с финансовата подкрепа на ИПК – Чирпан, а през 2012 - 2014 г. – на проект ДНТС Словакия 01/5, за което авторите изказват своята благодарност.



Фиг. 5. Петна по листата на сорт Звездица, изкуствено заразени с *Cladosporium herbarum*

ЛИТЕРАТУРА

1. Недялкова, С., З. Стоянова, Р. Родева. 2013. Гъбни патогени, причиняващи листно напетняване по твърдата пшеница в България през периода 2010 – 2012. Наука и технологии, 3, 6, 254-258.
2. Abdel-Motaal, F.F., M.A. El-Sayed, S.A. El-Zayat, M.S.M. Nassar, S. Ito. 2009. Leaf spot disease of *Hyoscyamus muticus* (Egyptian henbane) caused by *Cladosporium herbarum*. Journal of General Plant Pathology, 75, 6, 437-439.
3. Bensch, K., U. Braun, J.Z. Groenewald, P.W. Crous. 2012. The genus *Cladosporium*. Studies in Mycology, 72, 1-402.
4. Berner, D.K., E.L. Smallwood, M.B. McMahon, D.G. Luster. 2007. First report of leaf spot caused by *Cladosporium herbarum* on *Centaurea solstitialis* in Greece. Plant Disease, 91, 4, 463.
5. Johnson, D.A., G. Pimentel, F.M. Dugan. 2008. *Cladosporium herbarum* causes a leaf spot on *Caltha leptosepala* (marsh marigold) in western North America. Online. Plant Health Progress.
6. Perello, A.E. 2010. New and emerging fungal pathogens associated with leaf blight symptoms on wheat (*Triticum aestivum*) in Argentina. In: Management of Fungal Plant Pathogens (Eds. A. Arya and A.E. Perelló), CAB International, UK, 231-244.

7. Perello, A.E., M.N. Sisterna, M.V. Moreno. 2003. Occurrence of *Cladosporium herbarum* on wheat leaves (*Triticum aestivum*) in Argentina. *Australasian Plant Pathology*, 32, 327-328.
8. Schubert, K., J.Z. Groenewald, U. Braun, J. Dijksterhuis, M.S. Starink, C.F. Hill, P. Zalar, G.S. de Hoog, P.W. Crous. 2007. Biodiversity in the *Cladosporium herbarum* complex (*Davidiellaceae*, *Capnodiales*), with standardisation of methods for *Cladosporium* taxonomy and diagnostics. *Studies in Mycology*, 58, 105-156.
9. Smiley, R.W., L.-M. Gillespie-Sasse, W. Uddin, H.P. Collins, M.A. Stoltz. 1993. Physiologic leaf spot on winter wheat. *Plant Disease*, 77, 521-527.