



**PHYLLOSTICTA HORTORUM - ПРИЧИНИТЕЛ НА ЛИСТНО ПЕТНОСВАНЕ  
ПО ДОМАТИТЕ  
PHYLLOSTICTA HORTORUM – A CAUSAL AGENT OF TOMATO LEAF SPOT**

**Мариана Накова  
Mariana Nakova**

**E-mail: mariananakova@gmail.com**

**Abstract**

During the period 2008-2012 a new type of leaf spot disease was observed on field-tomatoe crop. The first symptoms appeared on the lower leaves, but in a short time they spread on the intermediate and upper leaves, and caused necrosis and wilting. A critical period for the disease appearance and development are the months of July and August. The causal agent was identified as *Phyllosticta hortorum* – a new pathogen for the Bulgarian flora.

**Key words:** leaf spots on tomatoes, *Phyllosticta hortorum*.

**ВЪВЕДЕНИЕ**

За първи път гъбата е съобщена в Италия от Spegazzini (1881) по *Solanum melongena* като *Phyllosticta hortorum*. Halsted (1892) описва същия патоген по патладжан и в САЩ, щат Ню Джерси, като *Phoma solani*. Поради факта, че това име вече е прието за друга гъба по друг гостоприемник (Cooke and Harkness, по Harter, 1914), Saccardo and Sydow (1899) го заместват с *Phoma vexans*. По-късно Smith (1904, 1905) в изолати наблюдава септирани конидии и предлага като наименование на патогена *Ascochyta hortorum* вместо *Phyllosticta hortorum*. Voglino (1907, 1913) изразява съгласие със становището на Smith (1905).

Harter (1914) извършва морфологични проучвания върху патогена и прави кръстосани заразявания. Той доказва, че *Phoma solani* и *Phyllosticta hortorum* са един и същи вид. В резултат на изследванията авторът прави заключение, че гъбата не принадлежи към родовете *Phoma*, *Phyllosticta* и *Ascochyta*, а към род *Phomopsis*. Имайки предвид факта, че в по-ранни публикации Harter описва бета конидии, които са характерни за този род, той предлага името *Phomopsis vexans*. Spegazzini обаче смята, че американските изолати се различават от тези, съобщени като *Phyllosticta hortorum* (Harter, 1914).

Uecker (1988) поддържа тезата на Harter и добавя, че характерно за колеомицетните гъби по патладжана е да образуват два вида конидии: алфа и бета, което ги прави същински представители на род *Phomopsis*. Затова по-късно видовете *Phoma hortorum* (Speg.) и *Ascochyta hortorum* (Speg) Smith са

приети за синоними на *Phoma exiqua* (Desm.) var. *exiqua*. Последният вид е слаб паразит и може да се открие по много растения в старите петна, причинени от други гъби (Boerema et al., 2004). Според авторите следва да се приеме, че Smith (1905) и Voglino (1907) очевидно са наблюдавали друг вид, описан като *Ascochyta lycopersici* (Brunaud). Изследванията на Edgerton и Moreland (1921) са в подкрепа на Harter (1914). При кръстосани заразявания с *Phomopsis vexans* те не са получили зараза по домати, пипер, картофи и диви видове Solanum. Pawar and Patel (1957) отчитат идентични резултати. Има и съобщения за патогенност на гъбата към *Capsicum annuum* и *Lycopersicon esculentum* (Sawada, 1959; Tai, 1979).

През 2009-2010 г. *Phyllosticta lycopersici* (Peck) е описана като нов причинител на заболяване по хибрида Naveen 2000 (Bharat et al., 2011). Отчетено е силно нападение по растенията от листни петна “като ново проявление на заболяване”. Петната са закръглени до неправилни, тъмни, със сивобелезникав център, който по-късно се отделя и опада. По плода петънцата са светло оцветени и върху тях се образуват пикнидии с тъмносив цвят. Те са кълбовидни, с остеоид, от 90 до 240 µm в диаметър. Спорите са 1-клетъчни, хиалинни, слабо елипсовидни, 3,0–6,0 x 2,0-3,0 µm (Bharat et al., 2011).

Листните петносования се контролират чрез приложението на агротехнически практики като дълбока оран и сеитбооборот (Singh, 1987). При масово разпространение на заболяването е необходимо приложението на фунгициди като бордолезов разтвор, каптафол, каптан, карбендазим, меден оксихлорид, манеб, манкозеп, тиофанат метил и цинеб (Beura et al., 2008; Manna et al., 2004).

В периода 2008-2011 г. по домати за полско производство се открива нова проява на листно петносоване, различно от досега наблюдаваните. Заболяването се среща за пръв път в България. Затова целта на проучването включва описание на симптомите, определяне на причинителя, динамика на развитие на болестта и извеждане на борба с нея.

#### **МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ**

Проучването се проведе в периода 2008-2011 г. в Катедрата по фитопатология към Аграрния университет в гр. Пловдив. Изолирането и определянето на патогена се извърши по методи, описани от Islam and Pan (1990) и Pawar and Patel (1970). Патогенността на изолатите се изследва чрез напръскване на растения, сорт “Идеал”, във фенофаза 2-4 листа, със спорова суспензия от триседмична култура и чрез засаждане на разсад в субстрат, в който са инкорпорирани нарязани тъкани от болни растения. Инокулацията на плодове, 4-5 cm в диаметър, се направи при варианти убождане със стерилна игла и без нараняване, след което се поставя мицелно блокче, или капки със спорова суспензия.

Всеки вариант включва по 10 растения и плодове в по две повторения. Опитът се проведе във фитотрон при 28°C, 50% въздушна влажност и 12/12 часа режим светло/тъмно. През първите 24 часа се поддържа влажност 75%.

Постоянни наблюдения за запазване и нова поява на болестта се правеха и на полето, на площи, където домати се отглеждат за 2 и повече години.

Разпространението на болестта се отчете по формулата

$P = a \times 100/A$ , където: P е разпространението, %; a – броят болни растения; A – общият брой растения.

Индексът на нападение беше определен по формулата на Mc Kinney (Каров и др., 2006).

$I = \sum (n \times k) / N \times K$ , където: I е индексът на нападение, %; n – броят нападнати органи от съответната категория; k – категорията (балът); K – най-високата отчетена категория (бал); N – общият брой отчетени растителни органи.

Отчитането на нападението по листата се направи по следната скала:

0 – здрави;

1 – поразена до 5% листна повърхност;

2 – поразена листна повърхност от 6 до 10%;

3 – поразена листна повърхност от 11 до 20%;

4 – поразена листна повърхност от 21 до 30%;

5 – поразена листна повърхност от 31 до 50%;

6 – поразена листна повърхност над 51%.

Морфологичното идентифициране на гъбата се извърши чрез измерване и описание на формата на 50-100 плодни тела – пикнидии, и на 100 конидии.

През 2010 и 2011 г. се проведеха полски опити с фунгициди с активни вещества тиофанат метил, манкозеп и каптан. Всеки вариант включваше по 30 растения в по 2 повторения. През вегетационния период се извършваха по 3-4 третирания през 10-12 дни в зависимост от времето на поява на първите симптоми. Първо пръскане се провеждаше при поява на единични петна по най-долните листа на растенията.

## РЕЗУЛТАТИ

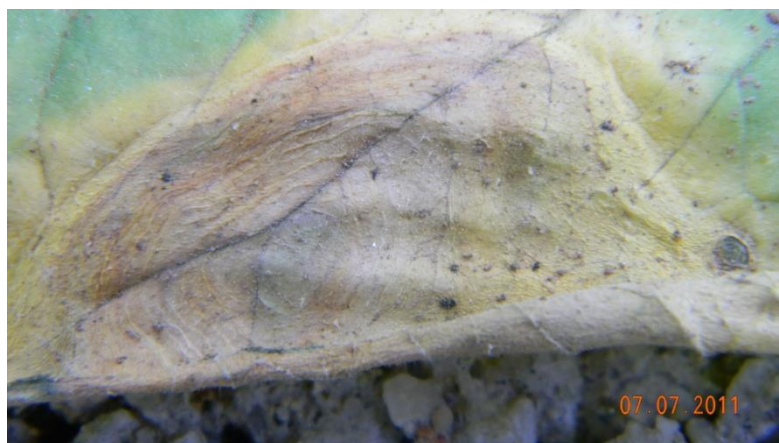
По видовете *Solanaceae*, включително и по домати, съществуват различни гъбни патогени, причинители на листни петна. Поради наличие на сходни или на смесени симптомни прояви и многообразието на плодни тела при гъбите се срещат трудности при тяхното определяне (Spegazzini, 1881).

Наблюдаваните прояви на листно петносване през периода 2008-2011 г. може да се определят като сложен синдром на заболяване. По листата от различните етажи на растенията се откриват: точковидни оловносиви петна с фин светложълт ореол, които в първите фази наподобяват повреди от бактерии; или едри закръглени петна с добре очертани концентрични кръгове, върху които при висока влажност се развива тъмен спороносен мицел и бухалковидни спори с напречни и надлъжни септи, характерни за гъбата *Alternaria solani*; или нови прояви на петносване - неправилни, едри, сиво-кафяви петна с набръчкан епидермис, което в някои случаи имитира фино зонирание на петната, и светъл ореол отстрани (фиг. 1).



**Фиг. 1.** Симптоми по листата  
**Fig. 1.** Symptoms on the leaves

При внимателен микроскопски преглед под епидермиса, потопени в тъканите, се откриват плодните тела - пикнидиите на гъбата. Те са закръглени, 75-110  $\mu\text{m}$  в диаметър (фиг. 2).



**Фиг. 2.** Симптоми по лист, с пикнидии в тъканите  
**Fig. 2.** Symptoms on the leaves with pycnidia into the tissues

Спорите са едноклетъчни, елипсовидни, безцветни и малки по размери: 3,8-5,6 x 2,2-3,1  $\mu\text{m}$ . Във водна среда те излизат през късата шийка под

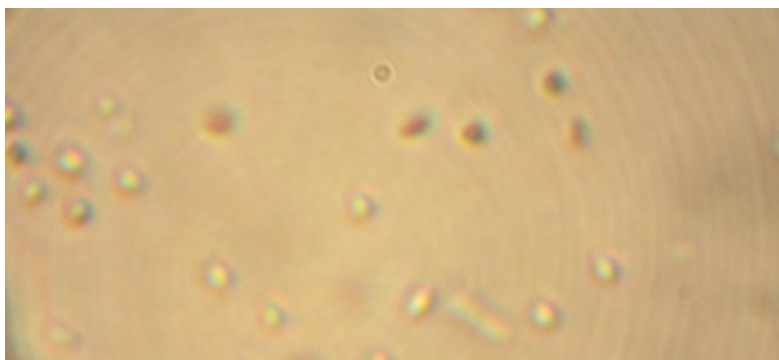
формата на фитил. При дъжд и вятър спорите се разнасят по съседните растения. Наблюдаваните пикнидии и спори съответстват на описаните в литературата за вида *Phyllosticta hortorum* от Spegazzini (1881) (таблица 1; фиг. 3).

При изолиране на патогена върху КДА гъбата развива сивкав, опушен рехав мицел и върху него се образуват пикнидиите на патогена.

**Таблица 1/Table 1**

Размери на плодните тела и спорите на видове от род *Phyllosticta*, причинители на петна по домати, в  $\mu$   
Size of the fruiting bodies and spores of the *Phyllosticta* species, causal agents of tomatoes leaf spots

| Автори / вид<br>Authors/specie                          | Размери на пикнидии, $\mu$ m<br>Size of picnidia, $\mu$ m | Размери на спори, $\mu$ m<br>Size of spores, $\mu$ m |
|---|---|--|
| Spegazzini (1881)<br><i>Phyllosticta hortorum</i>       | 80-90   | 4-6 X 2-2,5  |
| Bharat et al. (2011)<br><i>Phyllosticta lycopersici</i> | 90-240  | 3-6 X 2-3  |
| Автор / Author  | 75-100  | 3,8-5,6 X 2,3-3,1                                    |



**Фиг. 3.** Спори на патогена  
**Fig. 3.** Spores of the pathogen

На полето динамиката на развитие на болестта протича при следната последователност. Първите симптоми се явяват по най-долните листа, които са в допир с почвата. Петънцата са дребни, точковидни, с фин ореол. При благоприятни условия те бързо нарастват. Напълно оформените петна са с неправилна форма, като от страни се заграждат с ясно видим ореол. При сливане се образуват едри неправилни петна. Тъканите прегарят и растенията имат вид на опожарени. Под епидермиса се образуват плодните тела на патогена.

Често върху петурите на листата се наблюдава смесена инфекция от *Alternaria solani* и *Phyllosticta hortorum*. Затова най-съществен отличителен белег за диагностика са плодните тела и спорите на патогените.

По плода петната са едри, 10-12 mm, а в средата са леко вдлъбнати, потъмни и с няколко концентрични кръга, 1-2 mm широки (фиг. 4). При благоприятни условия от инокулация до поява на симптоми изтичат 4-6 дни, което е равно на инкубационния период.



**Фиг. 4.** Симптоми по плода  
**Fig. 4.** Disease symptoms on the fruits

Резултатите от полските опити са представени на таблица 2 като осреднени данни.

**Таблица 2/ Table 2**

Полски опити за възможностите за приложение на фунгициди за контрол, 2010-2011 (осреднени данни)  
Field experiments for the control of disease, 2010-2011

| Варианти<br>Variants                                   | Разпространение<br>на болестта, %<br>Disease incidence, % | Индекс на нападение, %<br>Disease severity, % |
|--|---|---|
| Контрола<br>Control                                    | 100   | 60-65   |
| Дитан М45 – 0,25%<br>Dithane M45 – 0,25%               | 55-60   | 26-30   |
| Каптан – 0,2%<br>Captan – 0,2%                         | 44-52   | 25-28   |
| Топсин М 70 ВДГ –<br>0,1%<br>Topsin M 70 WDG –<br>0,1% | 50-55   | 24-32   |

Данните (таблица 2) показват, че в третираните с фунгициди варианти разпространението и степента на поражение по растенията е значително ограничено. При вариантите с пръскане повреди по плода се срещат спорадично, а при контролите по-често петна се откриват по плодове, които са в допир с почвената повърхност. Извършиха се и наблюдения върху развитието на болестта и в парцели, където се отстраняват първите болни листа. Там индексът на развитие на заболяването е по-нисък с 12-15%.

На база проведените проучвания върху патогена и на литературни източници (Singh et al., 1987; Manna et al., 2004; Beura et al., 2008) може да се препоръчат следните интегрирани мерки за контрол:

- почистване и изгаряне на растителните остатъци;
- дълбока оран;
- тригодишен сеитбооборот;
- комбинирано торене;
- премахване на силно поразените листа;
- химична борба с фунгициди на база каптан, манкозеп и метил тиофанат.

### ИЗВОДИ

На основата на изследванията, проведени в периода 2008-2011 г., може да се направят следните изводи:

1. При домати, полско производство, се е появил нов патоген, определен като *Phyllosticta hortorum* (Spegazzini). Пикнидите на гъбата са закръглени, с къса шийка и размери 75-110  $\mu\text{m}$  в диаметър. Спорите са едноклетъчни, елипсоидни, безцветни и с размери 3,8-5,6 x 2,2-3,1  $\mu\text{m}$ .
2. При новия тип листно петносване по листата на домати се образуват неправилни, едри, сиво-кафяви петна с набръчкан епидермис и светъл ореол отстрани. Под епидермиса, потопени в тъканите, се откриват пикнидите на гъбата.
3. При полски опити за контрол на заболяването фунгициден ефект проявяват препарати на база на манкозеп, тиофанат метил и каптан.

### REFERENCES

- Karov, St., Nakov B., Popov At., Neshev G., 2006. Obshta fitopatologia. Akademichno izdatelstvo na Agrarnia universitet - Plovdiv.
- Bharat, N.K., Sharma M., Gupta S.K., 2011. *Phyllosticta* leaf spot of tomato under open and protected cultivation in Himachal Pradesh. – Plant disease research, 26 (2), p. 167.
- Boerema, G.H., De Gruyter J., Noordeloos M.E., Hamers M.E.C., 2004. *Phoma* identification manual: differentiation of specific and infra-specific taxa in culture. Wallingford, UK. CABI publishing, 470 p.
- Beura, S.K, Mahanta I.C., Mohapatra K.B., 2008. Economics and chemical control of *Phomopsis* twig blight and fruit rot of brinjal. - Journal of mycopathological research, 46: 73-76.

- Edgerton, C.W. and Moreland C.C.*, 1921. Eggplant blight. - Louisiana Agricultural experimental station Bulletin, 178: 1-44.
- Halsted, B.D.*, 1892. Some fungus diseases on the eggplant. New Jersey Agricultural experimental station twelve annual report, 1891: 277-283.
- Harter, L.L.*, 1914. Fruit-rot, leaf-spot, and stem-blight of the eggplant caused by *Phomopsis vexans*. - Journal of Agricultural research, 2: 331-338.
- Islam, S.J. and Pan S.*, 1990. Variabilities among isolates of *Phomopsis vexans*. – Environment and ecology, 8: 315-319.
- Manna, B.K., Jash S., Srikanta Das, Das S.N.*, 2004. Effects of environmental factors on Phomopsis blight of brinjal and its management. - Annals of palnat protection sciences, 12: 229-231.
- Pawar, W.H. and Patel M.K.*, 1957. Phomopsis blight and fruit rot of brinjal. - Indian Phytopathology, 10: 115-120.
- Saccardo, P.A. and Sydow P.*, 1899. Phoma vexans. Sylloge Fungorum, 14: 889.
- Sawada, K.*, 1959. Descriptive catalogue of Taiwan fungi. XI. Special publications. College of Agriculture. National Taiwan University, 8: 1-268.
- Singh, R.S.*, 1987. Plant pathogens. 2<sup>nd</sup> eddition. New Delhi, India: Oxford and IBH publishing company.
- Smith, C.O.*, 1904. A new eggplant fungus. – Journal of mycology, V, 10: 98-99.
- Smith, C.O.*, 1905. Study of the diseases of some truck crops of Delaware. – Delaware agriculture experimental station bulletin, 70: 16 p.
- Spezzazzini, C.*, 1881. Nova addenda ad mycologiam. Venetam. Atti, Soc. Crittog. Ital., ann. 24, s. 2, v. 3, disp. 1, 42-71.
- Tai, F.L.*, 1979. Sylloge fungorum sinicorum. Beijing, China: Science press academica Sininica, 1527 p.
- Uecker, F. A.*, 1988. A world list of Phomopsis names with notes on nomenclature, morphology and biology. Mycology and biology. Mycologia memoir, No 13. Berlin, Germany: Cramer publisher, 231 p.
- Voglino, P.*, 1907. Intorno ad un parassita dannoso al Solanum melongena. Malpighia, 21: 353-363.
- Voglino, P.*, 1913. I funghi piu dannosi alle piante osservati nella provincial di Trino e regioni vicine nel 1911. – Ann. R. Accad. Agr. Torino. v. 55: 199-227.

**Рецензент – проф. дсн Стойчо Каров**  
**E-mail: profkarov@yahoo.com.uk**