

**МРЕЖЕСТИ ПЕТНА ПО ЕЧЕМИКА  
BARLEY NET BLOTCH**

Мариана Накова  
**Mariana Nakova**

Аграрен университет – Пловдив  
Agricultural University – Plovdiv

**E-mail: mnakova@yahoo.com; mnakova@au-plovdiv.bg**

**Резюме**

Мрежестите петна по ечемика са слабо разпространени и малко познати като заболяване в България. За първи път болестта по-масово се появи в района на Ямбол през 2005 г. – върху посеви от 5000 ha, на гнезда от 0,2 до 0,5 ha, във фенофаза братене. Синдромните прояви бяха доста усложнени.

В хронологичен ред първите симптоми се явяват по растенията, израснали от болни семена. По първите листа се наблюдават светлокафяви петна, прошарени от фини линии във вид на мрежа. В по-късна фенофаза се образуват дребни бледочервени петна, с по-светъл венец и прошарени от линейки, които им придават мрежест вид. При сливане на повредите листата започват да съхнат от върха и скоро некротират.

Въз основа на наблюдаваните симптоми и морфологичните особености на изолатите като причинител е определен видът *Drechslera teres*. Спороносците се образуват на групи от 2-3. Те са кафяви, цилиндрично удължени (130-12 µm). Конидиите са цилиндрични, с 3-8 прегради и с размери 75-180 x 14-23 µm.

Патогенът зимува в семената и с остатъците в почвата като конидии. Не е открита съвършената форма на гъбата.

За борба с *Drechslera teres* по „in vitro” методи е изпитана фунгицидната активност на 14 препаратите на база: пропиконазол, тебуконазол, триадименол, спироksamин, дифенконазол, хексаконазол, меден оксихлорид, металаксил и манкозеб, меден оксихлорид и цинеб, тиофенат метил, триадимефон, карбоксин, манкозеб.

**Abstract**

Barley net blotch is rare and not very well-known in Bulgaria. The disease first appeared on a large scale in the region of Yambol during 2005 on 5 000 ha of barley, on spots scattered in the field, sized from 0.2 to 0.5 ha during the tillering stage. The disease syndrome was quite complicated.

The first symptoms are found on plants growing from infected seeds. Light brown spots with dark fine lines and net appearance are found on the first leaves. Later in the plant development, small red-brown spots with a yellowish margin, resembling net blotch, develop. Spots soon merge and leaves start to wilt from the top and become necrotic.

*Drechslera teres* is identified as the causal agent on the basis of the observed symptoms and morphological characteristics of the isolated fungi. Conidiophores are in groups from 2 to 3, brownish, cylindrical (130-12 µm). Conidia are cylindrical, with roundish edges, 75-180 X 14-23 µm in size.

The pathogen overwinters as conidia in the seeds and with plant debris in the soil. Teleomorph is not found.

The “in vitro” fungicide activity of the following active ingredients is tested: propiconazole, tebuconazole, triadimenol, spiroxamine, difeconazole, chexoconazole, copper oxychloride, metalaxyl + mancozeb, copper oxychloride and zineb, copper oxychloride, tiophanat methyl, triadimefon, carboxin, mancozeb.

Ключови думи: ечемик, мрежести петна (*Drechslera teres*), биология, фунгициди.

**Key words:** barley, barley net blotch (*Drechslera teres*), biology, fungicides.

**ВЪВЕДЕНИЕ**

Хелминтоспорозите са широко разпространени микози по житните култури във всички региони на света. Особено вредоносни са по ечемика и някои житни треви (Ravn, 1901; Atanasoff and Johnson, 1920; Drechsler,

1923; Атанасов, 1934; Agrios, 1988, 1996). Съобщения за масово до епифитотично развитие на мрежестите петна с причинител *Drechslera teres* се срещат в публикации на автори от Русия, Бразилия, Канада, Южна Африка, Мароко, Сирия, Франция, Дания

(Afanasenko, 2009; Scott, 1991; Louw et al., 2009; McLean et al., 2009; Rajaa and Brahim, 2009; Arabi et al., 2003; Touhy et al., 2006; Lai et al., 2007; Frazzon et al., 2002).

Епифитотично развитие на болестите, причинени от гъби от род *Drechslera*, се наблюдава при нарушено сеитообращение, неизвършване на дълбока оран, използване на заразено семе, високи дози азотно торене, при вариращи температури – 18-32°C, влажно и мъгливо време (Schenck and Stelfer, 1974; Agrios, 1988, 1996). Конкретно *Drechslera teres* се развива в епидемични размери в районите с умерен климат, с температури 15-25°C, с валежи и висока влажност (Lai et al., 2007). Съобщава се за нанесени загуби от 36-45% до 100% (Afanasenko, 2009; Rajaa and Brahim, 2009; Lai et al., 2007).

Гъбата зимува в семената и остатъците на болните растения като конидии (Rau et al., 2007; Shipton, 1973). Освен спазване на посочените агротехнически мероприятия за ограничаване на загубите се препоръчват термично третиране на семената или обеззаразяване с фунгициди на база имазалил, нуаримол, етаконазол, фенапамил, хлортанолит, циклохексамид – тирам, манкозеп и др. (Atanasoff and Johnson, 1920; Agrios, 1988, 1996). Вегетационно третиране се прави при нужда със системни фунгициди на база имазалил, нуаримол, етаконазол и фенконазол (Agrios, 1996).

Мрежестите петна са слабо разпространени и непознати в България. През 2005 г. болестта се появи в района на Ямбол върху ечемичен масив от сорта "Ахелой" на площ от 5000 ha. Заболяването се прояви на огнища, като засегна около 10% от посева. Извършеният анализ на предоставени материали от ечемик – семена и растения във фенофаза братене, доказва микозната природа на болестта.

Целта на изследването е да се изолира и да се определи причинителят на заболяването, да се проучи неговият жизнен цикъл, да се изпитат фунгицидни средства за борба.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването се извърши в периода 2005-2007 г. в Катедрата по фитопатология в Аграрния университет в Пловдив. Изолирането на патогена се направи от растения със симптоми и семенен материал. Определянето му е на основата на морфологичните и културалните особености на получените изолати (Waller et al., 1998), както и на симптомни прояви върху естествено и изкуствено заразени растения (последните за доказване на патогенността на изолатите). Инокулирането е извършено във фенофаза братене (сорт "Ахелой") чрез пулверизиране със спорова суспензия от 12-дневна култура на патогена. Опитът е

проведен при контролирани условия – температура 20°C, фотопериод 12/12 часа.

Наблюденията върху появата и динамиката на развитие на мрежестите петна се направиха на естествено заразени растения при полски условия и изкуствено инокулирани при лабораторни условия през 2006-2007 г.

За определяне на начините на зимуване на фитопатогена е проведен микроскопски анализ на семена, взети от естествено заразени посеви, както и на растителни остатъци, оставени да презимуват на полето. Средни проби от по сто семена са поставени за покълване в петриевы блюда във влажна камера. Младият кълн е оцветен с метиленово синьо по стандартна методика (Бянабджав, 1979; Наков и др., 2007).

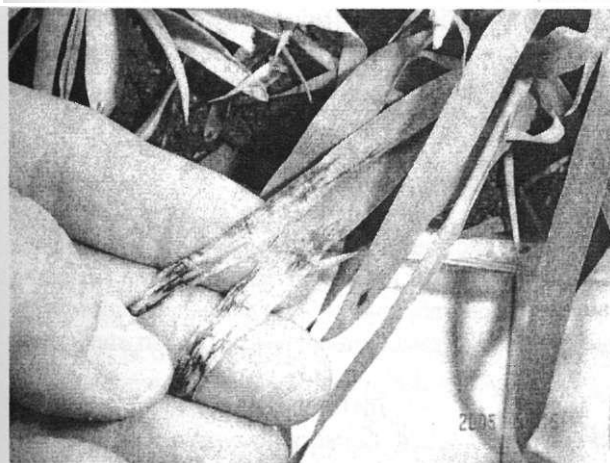
По метода на Торнбъри („in vitro”, в по три повторения) е проучена фунгицидната активност на 14 пестицида с различни активни вещества – пропиконазол, триадименол, тебуконазол, миклобутанил, спироксамин, дифенконазол, хексаконазол, меден оксихлорид, металаксил и манкозеп, меден оксихлорид и манкозеп, тиофенат метил, триадимефон, карбоксин, манкозеп – към патогена.

#### РЕЗУЛТАТИ

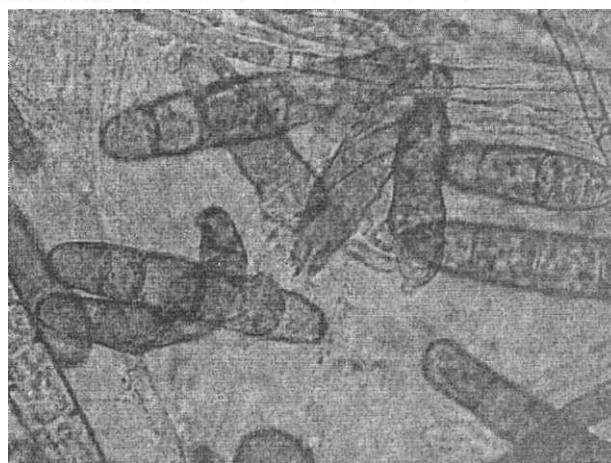
В хронологична последователност първите прояви на болестта се откриват по растенията, развили се от заразени семена. При поникване на зърното спорите покълват и заразяват колеоптила и младите листа, като по тях се образуват светлокафяви петна, прошарени с фини линийки във вид на мрежа. Тези прояви определят и наименованието на болестта. При благоприятни условия - хладно (18-20°C) и влажно време, болестта избухва масово във фаза братене (13.21-13.22). По листата се наблюдават дребни бледочервени петна, заобиколени от по-светъл венец и прошарени с напречни и надлъжни линийки, които им придават мрежест вид. При сливане петната покриват по-голяма част от петурата (размери 0,2-0,5 до 1-2 cm). Листата завяхват от върха към основата и скоро отмират (фиг. 1). За разлика от ленточната болест повредите не са по цялата дължина и листната петура не се нацепва на ленти. При влага върху болната тъкан се образува спорношението на гъбата под формата на тъмен спорносен налеп.

В периода 2005-2007 г. единични прояви на болестта под формата на фини светлокафяви петна се наблюдаваха по плевите и спорадично по някои зърна.

Причинителят на мрежестата петнистост след навлизане в тъканите не се развива системно в цялото растение, а локално, на петна, като по това се различава от ленточната болест с причинител *Drechslera graminea*. От листа със симптоми и семенен материал е изолиран



Фиг. 1. Симптоми на болестта върху листата на ечемика  
Fig. 1. Disease symptoms on barley leaves



Фиг. 2. Конидии на Drechslera teres  
Fig. 2. Drechslera teres conidia

**Таблица 1.** Влияние на някои фунгициди върху мицелния растеж на *Helminthosporium teres* (обобщени данни) опити "in vitro" 2005-2006 г.

**Table 1.** Effect of fungicides on mycelia growth of *Helminthosporium teres* (in vitro test) 2005-2006

№	Фунгицид Fungicides	Активно вещество Active ingredient	Концентрация, % Concentration, %	Колония - диаметър, mm Colony diameter, mm	
				3 <sup>ти</sup> ден 3 <sup>rd</sup> day	6 <sup>ти</sup> ден 6 <sup>th</sup> day
1	Саназол 25 ЕК Sanazol 25 EC	Пропроназол Propiconazole	0.02	0	0
2	Фоликур 250 ЕК Flicur 250 EC	Тебуконазол Tebuconazole	0.05	0	0
3	Байфидан 250 ЕК Bayfidane 250 EC	Триадименол Triadimenol	0.05	0	0
4	Фалкон 450 ЕК Falcon 450 EC	Спирохамин Spirohamine	0.03	0	0
5	Скор 250 ЕК Scor 250 EC	Дифенконазол Difencconazole	0.02	0	0
6	Систан 24 ЕК Systane 24 EC	Миклобутанил Miclobutanil	0.03	0	0
7	Анвил Anvil	Хексаконазол Hexaconazole	0.03	0	0
8	Шампион ВП Champion WP	Меден оксихлорид Cu oxichloride	0.3	15/15	23/23
9	Ридомил голд 68 ВГ Ridomil gold 68 WP	металаксил + манкозеб metalaxil + mancozeb	0.25	7/7	8/8
10	Купроцин супер Cuprozine super	Меден оксихлорид + цинеб Cu oxichloride + zineb	0.4	8/8	9/9
11	Топсин М 70 ВП Topsin M 70 WP	Тиофанат метил Tiophanat methyl	0.15	12/16	16/16
12	Дитан М 45 Dithane M 45	Манкозеб Mancozeb	0.3	0	7/7
13	Байлетон 25 ВП Bayleton 25 WP	Триадимефон Thriadimefon	0.03	8/8	10/10
14	Витавакс 200 ФФ Vitavax 200 FF	Карбоксил Carboxyl	0.25	0	0
15	Контрола Control	-	-	65/68	80/80

фитопатоген със септиран тъмен мицел. Спороносците на гъбата се образуват на групи по 2-3 и излизат през устицата. Те са цилиндрично удължени, с размери 130 x 12 µm. Конидиоспорите са светлокафяви, цилиндрични, с 3-8 прегради и с размери 75-180 x 14-22-23 µm (фиг. 2).

На основата на наблюдаваните симптоми и на морфологичните и културалните особености на изолатите върху КДА като причинител на мрежестите петна по ечемика е определена гъбата *Drechslera teres* (Ito, Schom)(Syn. *Helminthosporium teres* Sacc.).

Жизнен цикъл. При анализ на семена и растителни остатъци от заразени площи се откриваха конидиоспорите на гъбата. Носещите зараза семена бяха в границите 0,2-2,5%. В периода на изследването не беше открита свършената (перитецийната) форма на патогена, което дава основание да се приеме, че *Drechslera teres* основно се запазва като спори по семената и в растителните остатъци на полето. Данните от изследванията потвърждават съобщението на Rau et al. (2007), че патогенът се запазва в стърнищата и в семената. При покълване спорите заразяват директно листата, но не дават системна инфекция.

Резултатите от лабораторните "in vitro" тестове за влиянието на фунгицидите върху мицелния растеж на патогена са представени в таблица 1.

Данните сочат, че от изпитаните препарати (табл. 1) висок фунгициден ефект проявяват тези с активни вещества пропиконазол, тебуконазол, триадименол, спироксамин, дифенконазол, микобутанил, хексаконазол, карбоксил (витавакс 200 ФФ). По-слаб е ефектът от манкозеп (дитан М 45) и триадимефон (байлетон).

Проучванията показват, че при благоприятни условия – умерена температура 15-25°C и висока влажност (Zhibing et al., 2007), мрежестите петна се разпространяват по-масово във фенофаза братене, която за условията на България трябва да се приеме за критична, и в която при нужда следва да се провеждат химични третираня. Наблюденията показват още, че по-силни прояви на болестта се отчитат на площи, където не е спазено сеитбообращение, не се провежда дълбока оран и не се правят третираня на семената.

#### ИЗВОДИ

Извършените проучвания през периода 2005-2007 г. позволяват да се направят следните по-обобщени изводи:

1. По ечемика в района на Ямбол през пролетта на 2005 г. е открита болестта мрежести петна по ечемика. Описани са симптомните прояви на заболяването.

2. На базата на морфологични и културални особености е изолиран и определен причинителят *Drechslera teres* (Ito, Shoem), *Helminthosporium teres* (Sacc.).

3. Патогенът се запазва в семената и остатъците като конидии.

4. Чрез "in vitro" методи е тествано фунгицидното действие на 14 препаратите, от които висок фунгициден ефект проявяват тези с активни вещества пропиконазол, тебуконазол, триадименол, спироксамин, дифенконазол, микобутанил, хексаконазол, карбоксил.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Атанасов, Д., 1934. Болести по културните растения, 492-494.
- Бянбаджав, Б., 1979. Тезиси за дисертация, Пловдив.
- Наков, Б., Р. Ангелова, М. Накова, Р. Андреев, 2007. Прогноза и сигнализация на болестите и неприятелите по културните растения, ИМН - Пловдив, 128-132.
- Afanasenko, O. C., 2009. Net blotch of barley – *Pyrenophora teres* Drechsler, (anamorph *Drechslera teres* (Sacc.) Shoemaker); synonym *Helminthosporium teres* Sacc., www. AgroAtlas.ru/content/diseases.
- Agrios, G. N., 1988, 1996. Plant pathology. APS press, 361-367.
- Arabi, M. I. E., Al-Safadi, B., Charbaji, T., 2003. Pathogenic variation among isolates of *Pyrenophora teres*, the causal agent of barley net blotch. – Journal of phytopathology, 151(7-8): 376-382.
- Atanasoff, D. and A. G. Johnson, 1920. Treatment of cereals seed by dry heat. – Journal of Agriculture Research, 18: 379-390.
- Drechsler, C., 1923. Some graminicolous species of *Helminthosporium* I. – Journal of Agriculture Research, 24 /8/: 641-739.
- Frazzon, A. P. G, Matsumura, A. T. S., Van der sand, S. T., 2002. Morphological characterization and genetic analysis of *Drechslera teres* isolates. Genetic and molecular biology, 25(2).
- Louw, J. P. J, Victor, D., Crous, P. W., Holz, G., Janse, B. J. H., 2009. Characterization of *Pyrenophora* isolates associated with spot and net type lesions on barley in South Africa. – Journal of Phytopathology, 143(3): 129-134.
- McLean, M. S., Howlett, B. J., Hollaway, G. L., 2009. Epidemiology and control of spot form of net blotch (*Pyrenophora teres* f. *maculate*) of barley. – A review, Crop & pasture science, 60(4): 303-315.
- Meehan, F. L., Murphy H. C., 1946. A new *Helminthosporium* blight of oats. Science, 104:413-414.
- Rajaa, Jebbouj, Brahim El Yousfi, 2009. Barley yield losses due to defoliation of upper three leaves either healthy or



- infected at boot stage by *Pyrenophora teres f. teres*. – European Journal of plant pathology, 125: 303-315.
- Ravn, F. K., 1901. Ueber einige helminthosporium – Arten und die von denselben hervorgerufenen krankheiten bei Gerste und Hater, Zeitschr. Pflanzenkrankh, 11: 1-26.
- Rau, D., Attene, G., Brown, A. H. D., Nanni, L., Maier, F. J., Balmas, V., Saba, E., Schafer, W., Papa, R., 2007. Phylogeny and evolution of mating-type genes from *Pyrenophora teres*, the causal agent of barley “net blotch” disease, Curr Genet, 51:377-392.
- Schenck, N. C., Stelfer, T. J., 1974. Southern corn leaf blight development relative to temperature, moisture and fungicide application. – Phytopathology, 74: 619-624.
- Shipton, W. A., 1973. Net blotch of barley. – Review of plant pathology, 52:269-290.
- Scott, D. B., 1991. Identity of *Pyrenophora* isolates causing net-type and spot-type lesions on barley. – Mycopathologia, 116: 29-35.
- Touhy, J. M., Jalli, M., Cooke, B. M., Sullivan, E. O., 2006. Pathogenic variation in populations of *Drechslera teres f. teres* and *Drechslera teres f. maculata* and differences in host cultivar responses. – European Journal of plant pathology, 116(3):177-185.
- Waller, J. M., Ritsch B. J., Holderness, 1998. Plant clinic Handbook, CAB International, Oxon, UK.
- Western, S. H., 1971. Diseases of crop plant, Macmillan, New York.
- Lai, Z., Faris, J. D., Weiland, J. J., Sreffenson, B. J., Friesen, T. L., 2007. Genetic mapping of *Pyrenophora teres f. teres* genes conferring avirulence on barely. – Fungal genetic and biology, 44: 323-329.

Статията е приета на 30.09.2009 г.

Рецензент – доц. д-р Димитрийка Сакалиева

E-mail: d\_sakalieva@hotmail.com