

**COMPORTAREA UNUI SORTIMENT DE SOIURI  
DE GRÂU DE TOAMNĂ LA ATACUL PATOGENULUI  
*PYRENOPHORA TRITICI-REPENTIS*  
LA S.C.D.A. ȘIMNIC, ÎN ANUL 2008**

**BEHAVIOUR OF SOME WINTER WHEAT VARIETIES TO THE  
*PYRENOPHORA TRITICI-REPENTIS* ATTACK, AT ARDS ȘIMNIC, IN 2008**

MIRELA PARASCHIVU<sup>1</sup>, GABRIELA PĂUNESCU<sup>1,2</sup>  
AURELIAN MARIUS PARASCHIVU<sup>2</sup>

**Abstract**

During last years, tan spot caused by *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Dresch. anamorph *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Shroemaker (synonym *Helminthosporium tritici-repentis*) has gained predominance among foliar wheat diseases, worldwide. A set of twenty-five winter wheat cultivars have been evaluated for their response to *Pyrenophora tritici-repentis* attack under natural infection, using two different fertilizing rates (N<sub>100</sub>P<sub>40</sub> and N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>). Under conditions of 2008, the pathogen attack was noticed only to sixteen cultivars. The highest AUDPC values were recorded by Autan, Renan and Exotic cultivars, whereas the lowest AUDPC values were recorded by Meunier, Renesansa and Martina cultivars, for both fertilizing rates. There was no correlation between AUDPC and grain yield for both fertilizing rates (-0.15, respectively -0.05). Thus, Autan even recorded high yield for both fertilizing rates had also high AUDPC values. For Renan, the AUDPC value is correlated with low yielding level, while Meunier recorded the lowest values for both AUDPC and yield. Analyzing the mean AUDPC values for both fertilizing rates, it was observed a difference by -83,04, considered as very significantly negative, meaning that the pathogen attack was more severe, on N<sub>40</sub>P<sub>40</sub> fertilizing plots as compared with those fertilized with N<sub>100</sub>P<sub>40</sub>.

**Key words:** AUDPC, fertilizing, *Pyrenophora tritici-repentis*, wheat, yield.

**INTRODUCERE**

Ciuperca *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Dresch. cu anamorfa *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Shroemaker, sinonim *Helminthosporium tritici-repentis*, a fost descrisă pentru prima dată în 1823 (H o s f o r d, 1982) și actualmente a devenit un patogen important sub aspect economic în majoritatea zonelor cultivatoare de grâu din întreaga lume. Cultura intensivă a grâului,

<sup>1</sup>Stațiunea de Cercetare-Dezvoltare Șimnic, șos. Bălcești, nr. 54, Craiova, Dolj;  
paraschivumirela@yahoo.com; paunescucraiova@yahoo.com

<sup>2</sup>Universitatea din Craiova, Facultatea de Horticultură, str. A.I.Cuza, nr.13, Craiova, Dolj;  
paraschivum@yahoo.com

schimbările în ceea ce privește sistemul de cultură cu trecerea de la cel convențional la cel cu lucrări minime și cel conservativ, precum și rotațiile scurte au avut ca rezultat sporirea de-a lungul timpului a încărcăturii de inocul pe resturile vegetale de grâu și dezvoltarea epidemică a bolii în întreaga lume (De Wolf și colab., 1998). La nivel global se estimează că aproximativ 25 mil. ha cultivate cu grâu sunt afectate de *Pyrenophora tritici-repentis* (PTR) (Duveller și colab., 2005). Patogenul induce două tipuri de simptome distincte pe cultivarele de grâu sensibile, respectiv leziuni necrotice (tan necrosis – nec<sup>+</sup>) în formă de diamant înconjurate de un halou de culoare galbenă și cloroze (extensive chlorosis – chl<sup>+</sup>), ambele aflându-se sub controlul genetic independent al gazdei (Lamari și Bernier, 1991; 1989). Pe baza abilității de a induce necroze și/sau cloroze pe un set diferențiator de cultivare de grâu, izolatele de PTR sunt clasificate în opt rase, însă, în ultimii ani, rapoarte preliminare au arătat că au fost identificate alte trei rase de PTR mult mai virulente (Ali și Franck, 2002; 2003; Ali și colab., 2002; Lamari și colab., 2003; Mannin și colab., 2002). Deși patogenul poate fi controlat printr-un management adecvat care să includă și tratamente cu fungicide în vegetație, cunoașterea variabilității patogenului sub aspectul virulenței și/sau agresivității acestuia este o componentă importantă în crearea de genotipuri cu rezistență durabilă față de acțiunea acestui patogen (Aryo, 2003).

Pornind de la realitățile concrete ale stării fitosanitare din cultura de grâu, am considerat necesar să studiem care este evoluția patogenului *Pyrenophora tritici-repentis* în condițiile de la S.C.D.A. Șimnic, cum se manifestă atacul în condiții de fertilizare cu doză redusă și cu doză sporită de azot și care sunt consecințele asupra producției.

## MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Experiența a fost amplasată în câmpul experimental al Laboratorului de Ameliorare, producere de sămânță și protecția plantelor de la S.C.D.A. Șimnic, în anul agricol 2007-2008, cultura premergătoare fiind mazărea. Înainte de semănat terenul a fost arat și discuit, iar combaterea buruienilor s-a realizat cu erbicidul Dicopur Top în doză de 1 l/ha. Materialul biologic a constat dintr-un număr de douăzeci și cinci de genotipuri de grâu de toamnă având diverse origini, au fost evaluate în ceea ce privește comportarea lor față de atacul patogenului *Pyrenophora tritici-repentis* în condiții de infecție naturală pe două agrofonduri diferite: N<sub>40</sub>P<sub>40</sub> și N<sub>100</sub>P<sub>40</sub>. Pe parcelele fertilizate au fost aplicate 40 kg N și 40 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha la pregătirea patului germinativ în toamnă, iar restul de 60 kg N a fost administrat în luna martie. Experiența a fost amplasată după metoda parcelelor subdivizate cu 25 de variante în trei repetiții. Dimensiunea unei parcele a fost de 7 m<sup>2</sup>. Semănatul s-a realizat în data de 10 octombrie 2007 utilizând o normă de 550 boabe germinabile/m<sup>2</sup>. Stadiile de vegetație au fost stabilite conform scării lui Zadoks (Zadoks și colab., 1974). Evaluarea bolii a început atunci când au fost sesizate primele simptome necrotice, sugerând, după aspectul leziunilor, prezența ciupercii *Pyrenophora tritici-*

*repentis* pe frunzele soiurilor de grâu, moment ce a coincis cu Z39. Aprecierea vizuală a intensității de atac s-a realizat în trei momente diferite ale perioadei vegetație pe baza unei scări cantitative, după cum urmează: Z39 - ultima frunză ligulată, Z53 - 1/4 înspicat și Z61 - începutul înfloritului. Scara de evaluare a severității bolii utilizată a fost elaborată de S a a r i și P r e s c o t t (1975) pentru bolile foliare la grâu (0-9) și modificată (0-5) de R a y m o n d și colaboratorii (1985). Această scară a fost modificată pentru a lua în calcul dimensiunea leziunilor, poziționarea frunzelor și suprafața afectată din frunză:

- 0 = nici un simptom;
- 1 = pete mai mici de 1 mm<sup>2</sup>;
- 2 = leziuni (mai mari de 1 mm<sup>2</sup>) cu un halou galben distinct de jur împrejur, mai puțin de 10% din frunză afectată;
- 3 = leziuni (mai mari de 1 mm<sup>2</sup>) cu un halou galben distinct de jur împrejur, afectând între 10 – 50% din frunză;
- 4 = numeroase leziuni mici sau mari confluând, afectând mai mult de 50% din frunză
- 5 = întreaga frunză necrozată.

Pentru aprecierea evoluției atacului patogenului s-a calculat Aria de sub Curba de Progres a Bolii (AUDPC) pe întreaga plantă utilizând formula lui S h a n e r și F i n n e y (1977):

$$A.U.D.P.C. = \sum_{i=1}^a \left[ \left\{ \frac{Y_i + Y(i+1)}{2} \right\} x(t(i+1) - t_i) \right]$$

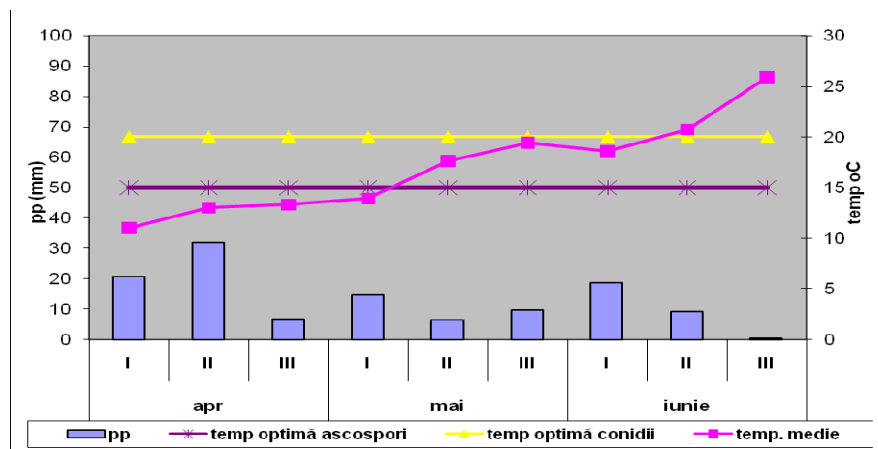
unde:  $Y_i$  = nivelul bolii la timpul  $t_i$ ;  $t_{(i+1)} - t_i$  = timpul în zile dintre două notări secvențiale ale bolii. AUDPC-ul redă măsura cantitativă a dezvoltării epidemice și a intensității bolii (R e y n o l d s și N e h e r, 1997). Pentru interpretarea statistica a rezultatelor a fost folosită analiza varianței.

#### Condițiile pedoclimatice de experimentare

Experiența s-a desfășurat pe luvosolul de la S.C.D.A. Șimnic (pH = 5,6; 1,8% humus), cunoscută ca un areal cu perioade în care alternează lipsa precipitațiilor sau perioade de arșiță cu perioade cu precipitații abundente, dar care au o distribuție neuniformă.

În figura 1 sunt prezentate condițiile climatice, înregistrate în anul 2008, care au favorizat apariția și evoluția patogenului *Pyrenophora tritici-repentis*, corespunzătoare cu temperaturile cunoscute drept optime pentru realizarea infecțiilor cu ascospori și conidii, ca sursă primară, respectiv secundară de infecție. Potrivit biologiei patogenului ascosporii sunt expulzați forțat de către peritecii a căror maturare se realizează în intervalul de temperatură 5-20°C, cu optimum cuprins între 15 și 18°C (W r i g h t și S u t t o n, 1990), temperatură ce a fost atinsă în anul 2008 încă din prima decadă a lunii aprilie, când temperatura medie a fost de aproximativ 11°C și aproape de optim în ultimele două decade ale lunii (temperatura medie de 13, respectiv 13,28°C). Având în

vedere și cantitatea ridicată de precipitații din primele două decade ale lunii aprilie (20,8 mm și 32 mm), se poate spune că au fost întrunite condițiile climatice pentru realizarea infecțiilor primare de către ascospori. Analiza graficului cu precipitațiile și temperaturile înregistrate în luna aprilie sugerează că pe suprafața frunzelor s-au realizat picături de rouă care au favorizat, de asemenea, realizarea infecțiilor. Este cunoscut că perioada de umezeală a frunzelor mai mare de 24 de ore este suficientă pentru diferențierea genotipurilor de grâu în rezistente și sensibile (G i l c h r i s t și colab., 1984; H o s f o r d, 1982), deși majoritatea cultivarelor de grâu devin „pătate” după 48-54 de ore de umezeală prelungită pe frunze (H o s f o r d și colab., 1987). În cazul de față, primele simptome de atac au fost notate în data de 28 aprilie 2008 (în a treia decadă a lunii aprilie), de unde putem trage concluzia că infecția și, respectiv, incubanța s-au produs cel puțin cu două săptămâni înainte, când cantitatea de precipitații a fost mai mare. În prima decadă a lunii mai condițiile de evoluție ale atacului patogenului au fost favorabile, suma precipitațiilor înregistrate a fost de 13,8 mm, iar media temperaturilor de 13,9°C, ceea ce a favorizat evoluția bolii în cazul genotipurilor la care s-au observat primele simptome în luna aprilie și realizarea infecțiilor secundare de către conidii. Deoarece conidiile sunt produse la temperaturi cuprinse între 10-25°C, cu un optim de 20°C (L u z și B e r g s t r o m, 1986), se poate considera că în prima și a doua decadă ale lunii iunie au fost întrunite condiții aproape de optim pentru infecția și reinfectarea frunzelor plantelor de grâu de către conidii. Acestea sunt poziționate în bătaia vântului de către conidioforii creșcuți pe suprafața țesuturilor infectate. O viteză a vântului mai mică de 2 m/s este suficientă pentru a asigura o dispersie de 100% (L u z și B e r g s t r o m, 1986).



**Fig. 1** – Condițiile climatice care au favorizat infecția cu patogenul *Pyrenophora tritici-repentis* și evoluția bolii în anul 2008

(The climatical conditions which influenced the infection with *Pyrenophora tritici-repentis* and disease development in 2008)

Tabelul 1

Nivelul producției și valoarea AUDPC înregistrate de un set de cultivare de grâu de toamnă în cazul atacului patogenului *Pyrenophora tritici-repentis* pe agrofondul fertilizat cu N<sub>100</sub>P<sub>40</sub> în condițiile anului agricol 2007-2008 la S.C.D.A. Șimnic  
(The grain yield and AUDPC recorded on N<sub>100</sub>P<sub>40</sub> fertilized plots under the conditions of the attack of *Pyrenophora tritici-repentis* in 2007-2008, at ARDS Șimnic)

| Nr. crt. | Genotipul   | AUDPC  | Diferența față de mt. | Semnificația | Diferența față de medie | Semnificația | Producția 2008 (kg/ha) | Diferența față de mt. | Semnificația |
|----------|-------------|--------|-----------------------|--------------|-------------------------|--------------|------------------------|-----------------------|--------------|
| 1        | Renan       | 525    | 489,74                | ***          | 349,02                  | ***          | 3600                   | 672                   | *            |
| 2        | Autan       | 481,85 | 442,59                | ***          | 301,87                  | ***          | 4479                   | 1551                  | ***          |
| 3        | Exotic      | 382,31 | 343,05                | ***          | 202,33                  | ***          | 4026                   | 1098                  |              |
| 4        | Josef       | 234,67 | 195,41                | ***          | 54,69                   | ooo          | 4191                   | 1263                  | ***          |
| 5        | Apache      | 229,79 | 190,53                | ***          | 49,81                   | ooo          | 4037                   | 1109                  |              |
| 6        | Mariska     | 183,49 | 144,23                | ***          | 3,51                    |              | 3510                   | 582                   |              |
| 7        | Briana      | 180,56 | 141,3                 | ***          | 0,58                    |              | 4609                   | 1681                  | ***          |
| 8        | Isengrain   | 159,49 | 120,23                | ***          | -20,49                  | oo           | 3788                   | 860                   | **           |
| 9        | Glosa       | 96,42  | 57,16                 | ***          | -83,56                  | ooo          | 3900                   | 972                   | **           |
| 10       | Cubus       | 82,95  | 43,69                 |              | -97,03                  | ooo          | 4067                   | 1139                  | ***          |
| 11       | Enesco      | 71,55  | 32,29                 |              | -108,43                 | ooo          | 4422                   | 1494                  | ***          |
| 12       | Orion       | 66,48  | 27,22                 |              | -113,5                  | ooo          | 4917                   | 1989                  | ***          |
| 13       | Martina     | 56,35  | 17,09                 | *            | -123,63                 | ooo          | 4755                   | 1827                  | ***          |
| 14       | Renesansa   | 44,83  | 5,57                  |              | -135,15                 | ooo          | 4752                   | 1824                  | ***          |
| 15       | Serina      | 40,72  | 1,46                  |              | -139,26                 | ooo          | 4247                   | 1319                  | ***          |
| 16       | Meunier     | 39,26  | mt.                   |              | -140,72                 | ooo          | 2928                   | mt.                   |              |
|          | Media AUDPC | 263,02 |                       |              |                         |              |                        |                       |              |

DL 5% = 13,238; DL 1% = 17,846; DL 0,1% = 23,686. DL 5% = 593; DL 1% = 804; DL 0,1% = 1076.

Tabelul 2

Nivelul producției și valoarea AUDPC înregistrate de un set de cultivare de grâu de toamnă în cazul atacului patogenului *Pyrenophora tritici-repentis* pe agrofondul fertilizat cu N<sub>40</sub>P<sub>40</sub> în condițiile anului agricol 2007-2008 la S.C.D.A. Șimnic  
(The grain yield and AUDPC recorded on N<sub>40</sub>P<sub>40</sub> fertilized plots under the conditions of the attack of *Pyrenophora tritici-repentis* in 2007-2008, at ARDS Șimnic)

| Nr. crt. | Genotipul   | AUDPC  | Diferența față de mt. | Semnificația | Diferența față de medie | Semnificația | Producția 2008 (kg/ha) | Diferența față de mt. | Semnificația |
|----------|-------------|--------|-----------------------|--------------|-------------------------|--------------|------------------------|-----------------------|--------------|
| 1.       | Autan       | 685,03 | 589,32                | ***          | 422,01                  | ***          | 3806                   | 1201                  |              |
| 2        | Renan       | 585    | 489,25                | ***          | 321,98                  | ***          | 3114                   | 509                   |              |
| 3        | Exotic      | 443,18 | 347,47                | ***          | 180,16                  | ***          | 3577                   | 972                   | **           |
| 4        | Mariska     | 423,22 | 327,51                | ***          | 160,2                   | ***          | 3108                   | 503                   |              |
| 5        | Apache      | 328,07 | 232,36                | ***          | 65,05                   |              | 3531                   | 926                   | **           |
| 6        | Josef       | 297,73 | 202,02                | ***          | 32,71                   |              | 3711                   | 1106                  | **           |
| 7        | Briana      | 185,35 | 89,64                 | ***          | -77,67                  | ooo          | 3343                   | 738                   | *            |
| 8        | Glosa       | 185,16 | 89,45                 | ***          | -77,86                  | ooo          | 3194                   | 589                   |              |
| 9        | Orion       | 175,16 | 79,45                 | ***          | -87,86                  | ooo          | 4050                   | 1445                  | ***          |
| 10       | Enesco      | 173,49 | 77,78                 | ***          | -89,53                  | ooo          | 3832                   | 1227                  | ***          |
| 11       | Serina      | 173,49 | 77,78                 | ***          | -89,53                  | ooo          | 3618                   | 1013                  | **           |
| 12       | Isengrain   | 172,66 | 76,95                 | ***          | -90,36                  | ooo          | 3658                   | 1053                  | **           |
| 13       | Cubus       | 105,16 | 9,45                  |              | -157,86                 | ooo          | 3377                   | 772                   | *            |
| 14       | Meunier     | 95,71  | Mt                    |              | -167,31                 | ooo          | 2605                   | Mt                    |              |
| 15       | Renesansa   | 92,46  | -3,25                 |              | -170,56                 | ooo          | 4286                   | 1681                  | ***          |
| 16       | Martina     | 87,41  | -8,3                  |              | -175,61                 | ooo          | 3480                   | 875                   | **           |
|          | Media AUDPC | 179,98 |                       |              |                         |              |                        |                       |              |

DL 5% = 13,238; DL 1% = 17,846; DL 0,1% = 23,686.

DL 5% = 636,7; DL 1% = 862,94; DL 0,1% = 1155,4.

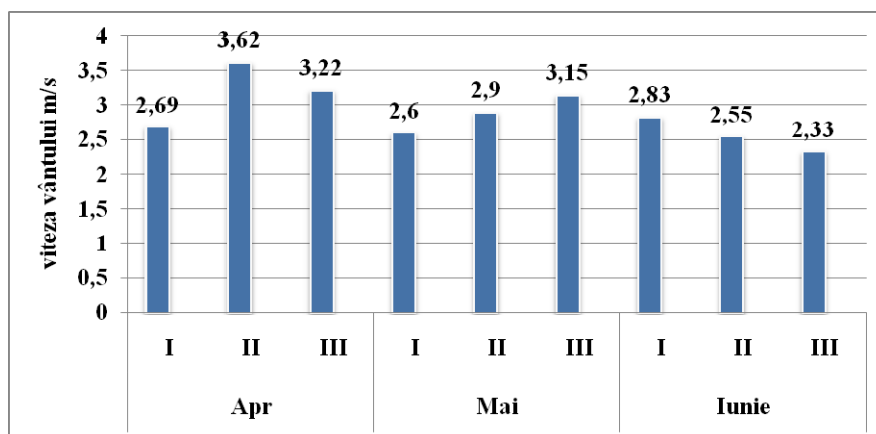


Fig. 2 – Viteza vântului înregistrată în perioada de evoluție a atacului patogenului *Pyrenophora tritici-repentis* în anul 2008  
(Wind speed recorded in the *Pyrenophora tritici-repentis* attack in 2008)

Din datele prezentate în figura 2 se observă că pe întreaga perioadă de evoluție a atacului patogenului, viteza vântului a fost întotdeauna mai mare de 2 m/s, ceea ce dovedește întrunirea unei alte condiții impuse de biologia patogenului.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Din cele douăzeci și cinci de soiuri de grâu de toamnă supuse evaluării, la nouă dintre acestea, respectiv: Frini, Dunai, Capo, Fridoline, Aztec, Bercy, Cezanne, Cordiale, nu au fost observate simptome caracteristice de atac în niciunul dintre momentele evaluării.

S-a observat că în primele două momente ale determinării atacul patogenului, care au corespuns cu Z39 și Z53, evoluția bolii a fost în general mai lentă comparativ cu cel de-al treilea moment, care a corespuns cu Z61, fapt posibil influențat și de condițiile climatice mai favorabile.

S-a constatat, de asemenea, că în cazul unor genotipuri, precum Glosa, Enesco, Serina, Cubus, Orion, Martina, Renesansa, Isengrain, diferențierea atacului patogenului pe ambele agrofonduri a fost posibilă abia la a doua determinare în stadiul Z53, în vreme ce în cazul genotipurilor Meunier și Mariska pe agro-fondul N<sub>40</sub>P<sub>40</sub> atacul a fost evidențiat încă de la prima determinare. Dacă în primul moment al determinării s-a observat un nivel mai scăzut al atacului patogenului, pe măsură ce plantele au avansat spre maturitate diferențele dintre genotipuri la același nivel de fertilizare au fost mai mici. În mod similar, Franckl (1998) a sugerat că inoculul potențial de *Pyrenophora tritici-repentis* a fost mai mare după înflorit decât înainte și evoluția bolii crește odată cu maturitatea culturii. Aceasta se explică și prin faptul că temperatura ridicată și o presiune mai mare a inoculului în stadiile avansate de vegetație fac plantele de grâu

vulnerabile la atacul patogenului și conduc către dezvoltarea bolii chiar și pe genotipurile mai rezistente. Cele mai ridicate valori ale AUDPC pe ambele agrofonduri au fost înregistrate de cultivarele Autan, Renan și Exotic, iar cele mai scăzute valori ale AUDPC au fost înregistrate de cultivarele Meunier, Renesansa și Martina (tabelele 1 și 2). Valorile ridicate ale AUDPC pot fi puse și pe seama stresului cauzat de căldură, care a avut ca efect accelerarea evoluției atacului patogenului *Pyrenophora tritici-repentis*, ceea ce corespunde cu rezultatele obținute anterior de N e m a și colaboratorii (1973); S h a r m a și colaboratorii (2003). Această creștere a severității bolii redată de valorile AUDPC, mai ridicate la variantele fertilizate cu  $N_{40}P_{40}$  comparativ cu cele fertilizate cu  $N_{100}P_{40}$  este în concordanță și cu alte studii efectuate anterior de către K r u p i n s k y și colaboratorii (1998) în Statele Unite ale Americii, F e r n a n d e z și colaboratorii (1998) în Canada, care au arătat că severitatea mai ridicată a bolii a fost asociată cu un nivel scăzut de azot, în vreme ce H u b e r și colaboratorii (1987), B o c k u s și D a v i s (1993) au raportat că severitatea acestei boli descrește odată cu creșterea dozei de azot.

Interpretarea statistică a rezultatelor obținute în anul 2008 nu a evidențiat corelații între AUDPC și producție, pe ambele agrofonduri experimentate (-0,15, respectiv, -0,05). Astfel, soiul Autan, deși pe ambele agrofonduri prezintă valori ridicate ale AUDPC, înregistrează o producție ridicată. În cazul soiului Renan, valorii ridicate a AUDPC îi corespunde un nivel scăzut al producției, în timp ce Meunier are cea mai scăzută valoare AUDPC, însă și cea mai mică producție. O posibilă explicație este aceea că nivelul ridicat al producției înregistrat atât la  $N_{100}P_{40}$ , cât și la  $N_{40}P_{40}$  de soiurile Autan (4479 kg/ha, respectiv, 3806 kg/ha), Exotic (4026 kg/ha, respectiv, 3577 kg/ha), Josef (4191 kg/ha, respectiv, 3711 kg/ha), Apache (4037 kg/ha, respectiv, 3531 kg/ha), în ciuda valorilor ridicate ale AUDPC indică toleranța genotipurilor respective față de atacul patogenului *Pyrenophora tritici-repentis* confirmând rezultatele cercetărilor anterioare efectuate de S h a r m a și colaboratorii (2003). În cazul genotipului Meunier, care a înregistrat cea mai scăzută valoare AUDPC (39,26, respectiv 95,71) s-a obținut și cea mai mică producție atât pe agrofondul  $N_{100}P_{40}$  (2928 kg/ha), cât și pe agrofondul  $N_{40}P_{40}$  (2605 kg/ha), probabil din cauza capacității reduse de producție sau a neadaptării la condițiile din zona S.C.D.A. Șimnic.

Din analiza valorilor medii ale AUDPC înregistrate pe agrofondul  $N_{40}P_{40}$  față de  $N_{100}P_{40}$  s-a observat o diferență de -83,04, valoare considerată ca distinct semnificativ negativă, de unde rezultă că atacul patogenului este mult mai intens pe agrofondul  $N_{40}P_{40}$ , comparativ cu  $N_{100}P_{40}$ .

## CONCLUZII

□ Diferențele în ceea ce privește reacția genotipurilor de grâu analizate arată că reacția la atacul patogenului *Pyrenophora tritici-repentis* a fost diferită pentru fiecare genotip în parte, în funcție de momentul când s-a produs infecția, nivelul de fertilizare și rezistența cultivarului. S-a observat că atacul patogenului



a început mai devreme la variantele fertilizate cu  $N_{40}P_{40}$ , înregistrând valori ale AUDPC mai ridicate comparativ cu variantele fertilizate cu  $N_{100}P_{40}$ , fapt evidențiat și de diferența valorilor medii AUDPC de -83,04 la variantele fertilizate cu  $N_{40}P_{40}$  față de cele fertilizate cu  $N_{100}P_{40}$ , valoare semnificativ negativă. Cele mai ridicate valori ale AUDPC au fost înregistrate de cultivarele Renan Autan și Exotic în ambele condiții de experimentare. Producțiile ridicate înregistrate de aceste trei cultivare, în ciuda valorilor ridicate ale AUDPC, indică nivelul ridicat de toleranță al genotipurilor respective față de atacul patogenului *Pyrenophora tritici-repentis*. Valorile ridicate ale AUDPC pot fi puse și pe seama stresului cauzat de temperaturile ridicate, care a avut ca efect accelerarea evoluției atacului patogenului *Pyrenophora tritici-repentis*.

Rezultatele acestui studiu pot fi utilizate în stabilirea managementului integrat al bolilor foliare, în vederea reducerii pierderilor de producție în special în zonele cu temperaturi ridicate. Prin alegerea de soiuri potrivite, efectul temperaturilor ridicate din timpul perioadelor de înflorit și de umplere a bobului, care accelerează dezvoltarea bolii, ar putea fi minimalizat.

#### REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- ALI, S. ȘI FRANCL, L.J., 2002 – *Race structure of Pyrenophora tritici-repentis isolates obtained from wheat in South America*. Plant Protection Science, 38 (Special Issue 2): 302-304.
- ALI, S., SING, H., MEINHARDT, S., FRANCL, L., 2002 – *A new race of Pyrenophora tritici-repentis that produces a putative host-selective toxin*. Phytopathology, 92, Suppl. S. 3.
- ALI, S., FRANCL, L.J., 2003 – *Population race structure of Pyrenophora tritici-repentis on wheat and non-cereal grasses in the Great Plains*. Plant Disease, 87: 418-422.
- ARAYO, C.M., 2003 – *Coevaluación de interacciones hospedante-patógeno en frijol común*. Fitopatología Brasileiro, 28: 221-228.
- BOCKUS, W.W., DAVIS, M.A., 1993 – *Effect of nitrogen on severity of tan spot of winter wheat*. Plant Disease, 77: 508-510.
- DE WOLF, E.D., EFFERTZ, R.J., ALI, S., FRANCL, L.J., 1998 – *Vistas of tan spot research*. Canadian Journal Plant Pathology, 20: 349-370.
- DUVEILLER, E., KANDEL, Y.R., SHARMA, R.C., SHRESTHA, S.M., 2005 – *Epidemiology of Foliar Blights (Spot Blotch and Tan Spot) of wheat in the Plains Bordering the Himalayas*. Phytopathology, 95: 248-156.
- FERNANDEZ, M.R., ZENTNER, R.P., MCCONKEY, B.G., CAMPBELL, C.A., 1998 – *Effects of crop rotations and fertilizer management on leaf spotting diseases of spring wheat in south-western Saskatchewan*. Canadian Journal Plant Science 78: 489-496.
- FRANCL, L., 1998 – *Components of the tan spot diseases cycle*, pp:28-36 In: *Helminthosporium Blights of Wheat: Spot Blotch and Tan Spot*. Duveiller, E., Dubin, H.J., Reeves, J., McNab, A.(ed.) CIMMYT, Mexico D.F., Mexico.
- GILCHRIST, S.L., FUENTES, S.F. DE LA, ISLA DE BAUER, M., 1984 – *Determinación de fuentes de resistencia contra Helminthosporium tritici-repentis bajo condiciones de campo e in-vernadero*. Agrociencia.
- HOSFORD, R.M., 1982 – *Tan spot developing knowledge 1902-1981, virulent races and wheat differentials, methodology, rating systems, other leaf diseases, literature*. In: *Tan Spot of Wheat and Related Diseases Workshop* (ed.) North Dakota Agriculture Exp. Stn. Fargo: 1-24.

- HOSFORD, R. M. JR., LAREZ, C.R., HAMMOND, J.J., 1987 – *Interaction of wet period and temperature on Pyrenophora tritici-repentis interaction and development in wheat of differing resistance*. Phytopathology, 77: 1021-1027.
- HUBER, D.M., LEE, T.S., ROSS, M.A., ABNEY, T.S. 1987 – *Amelioration of tan spot infected wheat with nitrogen*. Plant Diseases 71: 49-50.
- KRUPINSKY, J.M., HALVORSON, A.D., BLACK, A.L., 1998 – *Leaf spot diseases of wheat in a conservation tillage study*: 322-326 In: Helminthosporium Blights of Wheat. Spot Blotch and Tan Spot, Duveiller, E., Dubin, H.J., Reeves, J., McNab, A., (ed.), CIMMYT, Mexico D.F., Mexico.
- LAMARI, L., BERNIER, C.C., 1989 – *Virulence of isolates of Pyrenophora tritici-repentis on 11 wheat cultivars and cytology of the differential host reactions*. Canadian Journal Plant Pathology, 11: 284-290.
- LAMARI, L., BERNIER, C.C., 1991 – *Genetics of tan necrosis and extensive chlorosis in tan spot of wheat caused by Pyrenophora tritici-repentis*. Phytopathology, 81:1092-1998.
- LAMARI, L., STRELKOV, S.E., YLYAOU, A., ORABI, J., SMITH, R.B., 2003 – *The identification of two new races of Pyrenophora tritici-repentis from the host center of diversity confirms a one-to-one relationship in tan spot of wheat*. Phytopathology, 93: 391-396.
- LUZ, W.C., BERGSTROM, G.C., 1986 - *Effect of temperature on tan spot development in spring wheat cultivars differing in resistance*. Canadian Journal Plant Pathology, 8: 451-554.
- MANNING, V.A., PANDELOVA, I., CIUFFETTI, L.M., 2002 – *A race for novel host-selective toxin*. Phytopathology, 92 , Suppl. S.51.
- NEMA, K.G., JOSHI, L.H., 1973 – *Spot Blotch disease of wheat in relation to host age, temperature and moisture*. Indian Phytopathology, 26: 41-48.
- RAYMOND, P.J., BOCKUS, W.W., NORMAN, B.L., 1985 – *Tan Spot of winter wheat: Procedures to determine host response*. Phytopathology, 75: 686-690.
- REYNOLDS, K.L., NEHER, D.A., 1997 – *Statistical comparison of epidemics*. In: Francl, L.J., Neher, D.A. (eds), *Exercices in Plant Epidemiology*. APS Press, St. Paul, MN, USA: 34-37.
- SAARI, E.E., PRESCOTT, J.M., 1975 – *A scale for appraising the foliar intensity of wheat diseases*. Plant. Dis., 59: 377-380.
- SHANER, G., FINNEY, R.E., 1977 – *The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat*. Phytopathology, 67: 1051-1056.
- SHARMA, R.C., GYAWALI, S., SHRESTHA, S.M., CHAUDHARY, N.K., DUVEILLER, E., 2003 – *Field resistance to Helminthosporium leaf blight in wheat genotypes for diverse origins*: 145-150. In: Proc. 4<sup>th</sup> Int. Wheat Tan Spot and Spot Blotch Workshop, Rasmussen, J.B., Friesen, T.L., Ali, S. (eds.), North Dakota State Univ., Fargo.
- ZADOKS, J.C., CHANG, T.T., KONZAK, C.F., 1974 – *A decimal code for the growth stages of cereals*. Weed Research , 14: 415-421.
- WRIGHT, K.H., SUTTON, J.C., 1990 – *Inoculum of Pyrenophora tritici-repentis in relation to epidemics of tan spot of winter wheat in Ontario*. Canadian Journal Plant Pathology, 12: 149-157.