

CZU 576.8.58.071+631.559

## EXOMETABOLIȚI DE MICROMICETE - STIMULATORI DE CREȘTERE A PLANTELOR

TAMARA SÎRBU<sup>1</sup>, S. MASLOBROD<sup>2</sup>, P. BUIUCLI<sup>2</sup>, SVETLANA BURȚEVA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institutul de Microbiologie și Biotehnologie al AȘM

<sup>2</sup>Institutul de Genetică și Fiziologie a Plantelor al AȘM

**Abstract:** It was demonstrated the possibility of using the micromycetes exometabolites of the *Penicillium* gender as growth promoters for triticales. It was established that the exometabolites of the *Penicillium* sp.65 strain stimulate seeds germination, triticales rootless and cotyledons growth .

**Key words:** Biological control, Germination capacity, Metabolites, Micromycetes.

### INTRODUCERE

Microorganismele elimină diferite substanțe bioactive (vitamine, auxine, gibereline, enzime, antibiotice, toxine ș.a.), care pot stimula sau inhiba dezvoltarea altor microorganisme sau a plantelor, apărând astfel fenomenul de stimulare sau antagonism.

Lucrările privind estimarea eficienței diferitor metaboliți ai microorganismelor utilizați în calitate de stimulatori de creștere a plantelor au devenit foarte actuale. Este cunoscut faptul, că aprovizionarea suplimentară a plantelor cu aminoacizi, vitamine, auxine, gibereline și alți reglatori de creștere prin metoda prelucrării semințelor înainte de semănat sau nutriția suplimentară radiculară și extraradiculară în perioada de creștere, are un efect stimulator. Tratarea semințelor cu biopreparate are un șir de avantaje: la aplicare necesită cheltuieli minime; au toxicitate redusă; este ușor de aplicat; sporește

imunitatea plantelor față de fitopatogenii din sol, cât și recolta la hectar (S. Burțeva, T. Sîrbu, 2003; L. Voloșciuc, V. Chitic, 2004; M. Vronschih, 2004; S. Nicolaeva i dr., 2004; A. Mihai, 2004; V. Serghienko i dr., 2009; A. Sviridova i dr., 2009).

De perspectivă sunt considerate cercetările asupra ciupercilor microscopice, care stau la baza elaborărilor preparatelor biologice, aplicate în combaterea multor specii de insecte dăunătoare și a diferiților agenți patogeni, cât și în calitate de stimulator de creștere a plantelor agricole (L. Colombet, 2006). S-a demonstrat, că tratarea cu biopreparatele Bactofit, Planriz, Agat-25, Fitosporin protejează rădăcinile plantelor păioase de putregaiul radicular și duce la mărirea recoltei la hectar (T. Semeanina i dr., 2006; A. Sahibgoreev, 2006). Biopreparatele obținute pe baza micromicetelor din genul *Penicillium*, s-au dovedit a fi buni stimulatori de creștere a grâului, porumbului, bumbacului (A. Brîcalov, E. Scorbina, 2005; H. Hamidova i dr., 2007).

Reieșind din cele menționate, scopul cercetărilor a constat în testarea metaboliților de micromicete din genul *Penicillium* în calitate de stimulatori de creștere la triticale.

### MATERIAL ȘI METODĂ

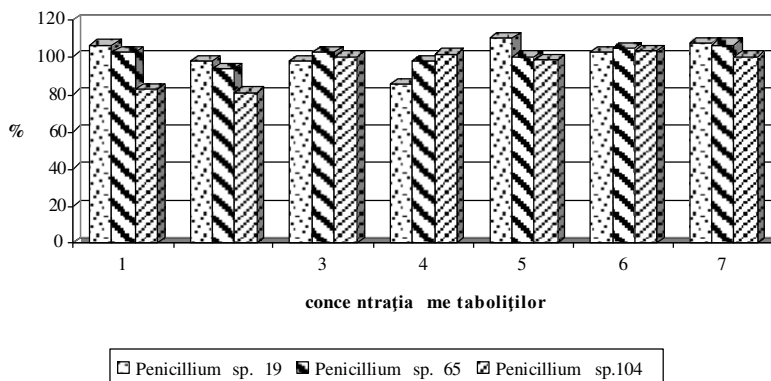
Ca obiect de studiu au servit 3 tulpini de micromicete din genul *Penicillium*, izolate din solurile Moldovei, care manifestă proprietăți antimicrobiene față de un spectru larg de fitopatogeni (S. Burțeva, T. Sîrbu, 2009). Metaboliții micromicetelor au fost testați asupra semințelor de triticale, soiul raionat Ingen 93, elaborat în IGFP, autori P.I. Buiuclii ș.a.

Experiențele privind determinarea acțiunii și cantității optime de metaboliți au fost efectuate conform metodei Iu. Vozneakovskaia (1969, 1989).

Pentru obținerea exometaboliților (EM) micromicetele testate au fost cultivate în mediu lichid Czapek cu glucoză (S. Burțeva i dr., 2003). Tulpinile au fost cultivate timp de 4 zile la temperatura de 28°C pe agitator cu 160-180 r.p.m. După cultivare a fost separată biomasa de lichidul cultural prin filtrare. Semințele de triticale timp de 24 ore au fost înmuiate în soluții ce conțineau EM (lichid cultural) de diferite concentrații. Ca martor au servit semințele înmuiate în apă distilată. Au fost testate 7 concentrații (lichid cultural : apă distilată, LC : AD): 100 % LC, 1 : 50; 1 : 100; 1 : 200; 1 : 300; 1 : 400; 1 : 500. Semințele înmuiate au fost introduse în cutii Petri (cîte 25 semințe) în care se afla un strat subțire de bumbac acoperit cu hîrtie de filtru și 10 ml apă distilată. Ulterior cutiile au fost introduse în termostat la temperatura de 24°C pentru 4 zile. Eficacitatea metaboliților s-a stabilit (% față de martor) după capacitatea de germinare a semințelor, lungimea rădăcinii principale, lungimea medie a rădăcinilor, lungimea medie a cotiledoanelor, lungimea cotiledoanelor + lungimea medie a rădăcinilor, masa rădăcinilor verde și uscată, masa cotiledoanelor verde.

### REZULTATE ȘI DISCUȚII

Conform datelor obținute (fig. 1) s-a constatat, că metaboliții testați practic nu influențează asupra germinării semințelor de triticale.

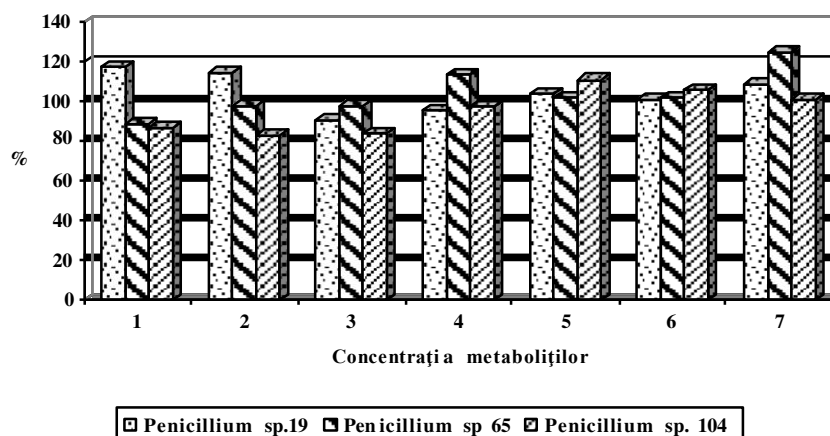


Notă: (LC : AD) 1 – 100% LC; 2 – 1 : 50; 3 – 1 : 100; 4 – 1 : 200; 5 – 1 : 300; 6 – 1 : 400; 7 – 1 : 500

Fig.1. Acțiunea exometaboliților de *Penicillium* asupra germinării semințelor de triticale

O mărire nesemnificativă, de 10% față de martor, a fost înregistrată în variantele, în care semințele au fost tratate cu soluție de exometaboliți a tulpinii *Penicillium* sp. 19 doar la concentrația de 1 : 300. La utilizarea exometaboliților tulpinii *Penicillium* sp. 65, procentul germinării variază cu  $\pm 7\%$  față de martor, valoarea maximă de 7% fiind înregistrată după prelucrarea semințelor cu soluția de EM în concentrația de 1 : 500. Experiențele au demonstrat că, exometaboliții tulpinii *Penicillium* sp. 104 aplicați în cantități mari (100%; 1 : 50), acționează ca inhibitori, iar încantități mici nu manifestă nici o acțiune asupra germinării semințelor de triticale.

Rezultatele prezentate în figura 2 ne demonstrează, că exometaboliții tuturor tulpinilor testate în concentrații mici (1 : 300; 1 : 400; 1 : 500), acționează pozitiv asupra dezvoltării sistemului radicular la triticale, în concentrații mari însă acționează diferit. Astfel, exometaboliții tulpinii *Penicillium* sp. 19 acționează ca stimulatori ai creșterii sistemului radicular atât în concentrații mari, cât și mici, înregistrând o creștere a lungimii rădăcinii principale cu 17% la concentrația de 100% și de 9% la concentrația de 1 : 500, iar a mediei lungimii rădăcinilor cu 32,8% și respectiv 17%.



Notă: (LC : AD) 1 – 100 % LC; 2 - 1 : 50; 3 - 1 : 100; 4 – 1 : 200; 5 – 1 : 300; 6 – 1 : 400; 7 – 1 : 500

Fig. 2. Acțiunea exometaboliților tulpinilor studiate asupra creșterii sistemului radicular la triticale

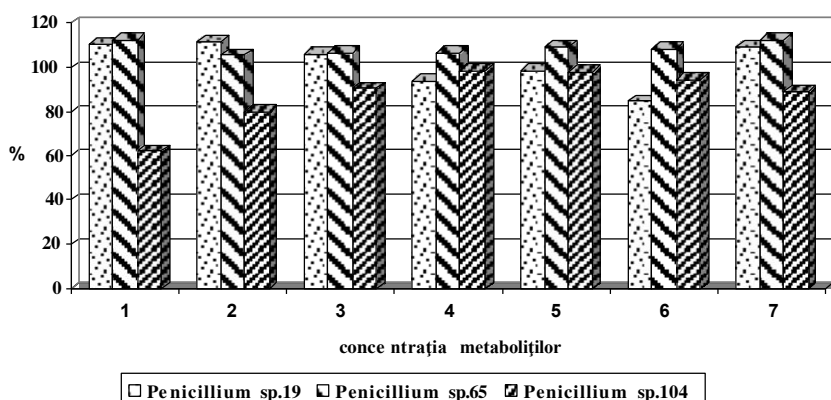
O legitate similară a fost obținută și la folosirea exometaboliților tulpinii *Penicillium* sp. 65. Fiind utilizați în concentrații mari, practic, nu influențează asupra creșterii rădăcinii principale, ci asupra întregului sistem radicular, iar în concentrații mici, acționează atât asupra creșterii rădăcinii principale, cât și sistemului radicular în general. Astfel, la folosirea metabolitelor în concentrația de 1 : 500, valoarea maximă a lungimii rădăcinii principale depășește martorul cu 25%, iar lungimea medie a rădăcinilor cu 42,3%.

Exometaboliții tulpinii *Penicillium* sp. 104, folosiți în concentrații mari, acționează ca inhibitori, iar în concentrații mici - ca stimulatori ai creșterii și dezvoltării sistemului radicular la triticale. Valoarea maximă este înregistrată la utilizarea soluției de exometaboliți în concentrație de 1 : 300, marcând o creștere a lungimii rădăcinii principale cu 11% și a lungimii medii a rădăcinilor cu 18,3% față de martor.

Mai slab au acționat exometaboliții micromicetelor testate asupra cotiledoanelor (fig. 3). Rezultate pozitive au fost înregistrate de tulpinile *Penicillium* sp. 19 și *Penicillium* sp. 65 la concentrații mari ai exometaboliților de 100% – 1 : 100. Lungimea cotiledoanelor la tulpina *Penicillium* sp. 19 a depășit martorul doar cu 6 – 11,8 %, iar la tulpina *Penicillium* sp. 65 cu 5,6 – 12,7 %. În variantele experiențelor cu exometaboliții tulpinii *Penicillium* sp. 104 nu au fost înregistrate devieri esențiale față de martor.

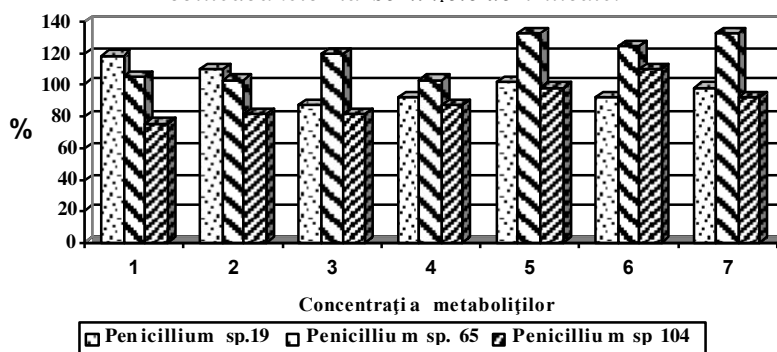
Rezultatele obținute au permis de a evidenția o stimulare a creșterii lungimii medii a rădăcinilor + lungimea cotiledoanelor la utilizarea exometaboliților tulpinii *Penicillium* sp. 19 de 12,7% la concentrația 1 : 500, la folosirea exometaboliților tulpinii *Penicillium* sp. 65 – 10,6% la concentrația de 1 : 300 și de 25,2% - 1 : 500, iar la tratarea cu exometaboliții tulpinii *Penicillium* sp. 104 numai de 6,7%, la concentrația de 1 : 300.

Cele relatate ne demonstrează, că acțiunea exometaboliților tulpinilor experimentate asupra semințelor de triticale este mai eficientă în cazul rădăcinilor, decât a cotiledoanelor, fapt confirmat și prin rezultatele obținute privind compararea masei rădăcinilor în stare verde (fig. 4) și uscată a semințelor tratate cu metaboliti și martorului.



Notă: (LC : AD) 1 – 100% LC; 2 - 1 : 50; 3 - 1 : 100; 4 – 1 : 200; 5 – 1 : 300; 6 – 1 : 400; 7 1 – 1 : 500

Fig. 3. Acțiune exometaboliților tulpinilor experimentale asupra dezvoltării cotiledoanelor la semințele de triticale.

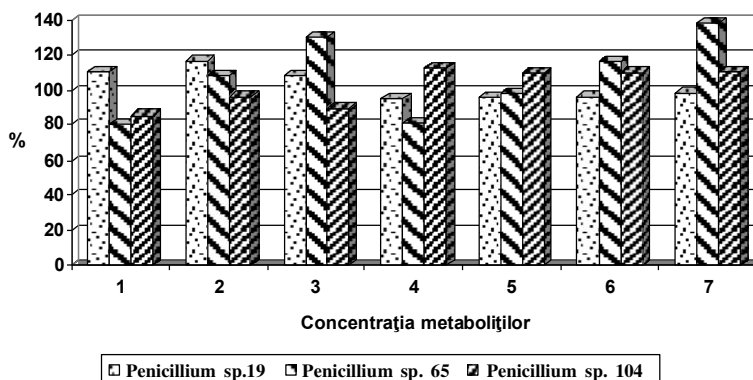


Notă: (LC : AD) 1 – 100 % LC; 2 - 1 : 50; 3 - 1 : 100; 4 – 1 : 200; 5 – 1 : 300; 6 – 1 : 400; 7 1 – 1 : 500

Fig. 4. Influența exometaboliților de *Penicillium* asupra masei verzi a rădăcinilor de triticale

Astfel, după acțiunea exometaboliților tulpinii *Penicillium* sp. 19, s-a înregistrat o creștere a masei verzi cu 19% și cu 20% a masei uscate la concentrația lor de 100%. Exometaboliții tulpinii *Penicillium* sp. 65 la concentrațiile de 1 : 300 au marcat o creștere de 33% a masei verzi și 17% a masei uscate. Rezultate similare au fost obținute și cu exometaboliții tulpinii *Penicillium* sp. 104, la concentrația de 1 : 300, masa verde a rădăcinilor a depășit martorul cu 10,6%, iar masa uscată cu 16,7%.

Cel mai efektiv asupra creșterii cotiledoanelor la triticale, au acționat exometaboliții tulpinii *Penicillium* sp. 65 în concentrație de 1 : 500, marcând o stimulare a creșterii masei verzi cu 37,5 % față de martor (fig. 5).



Notă: (LC : AD) 1 – 100 % LC; 2 - 1 : 50; 3 - 1 : 100; 4 – 1 : 200; 5 – 1 : 300; 6 – 1 : 400; 7 1 – 1 : 500

Fig. 5. Acțiunea exometaboliților tulpinilor studiate asupra creșterii cotiledoanelor la semințele de triticale

## CONCLUZII

În baza rezultatelor obținute, putem constata că EM tulpinilor de micromicete din genul *Penicillium*, izolate dinsolurile Moldovei, acționează benefic asupra semințelor de triticale. Exometabolii tulpinii *Penicillium* sp. 65, utilizați la tratarea semințelor de triticale în concentrația de 1 : 500, exercită o influență stimulatorie asupra creșterii, manifestându-se prin sporirea capacității de germinare a semințelor cu 7%, creșterea lungimii rădăcinii principale cu 25%, lungimii medii a rădăcinilor cu 42,3%, lungimii cotiledoanelor - 12,7%, lungimii medii a rădăcinilor + lungimea cotiledoanelor – 25,2%, masei verzi a rădăcinilor – 33%, masei verzi a cotiledoanelor cu 37,5% față de martor.

## BIBLIOGRAFIE

1. Burțeva, S., Sîrbu, T. Poisk antagonistov, perspektivnyh v bor'be s gribami – vozбудitelâmi zabolevanij sel'skhozâjstvennyh kul'tur. Știința agricolă, Nr.1, Chișinău, 2009, p. 44–49.
2. Burțeva, S. i dr. Primenenie ekzometabolitov streptomisetov kak regulâtorov rosta rastenij. Analele șt. ale U.S.M., seria „Științe chimico-biologice”. Chișinău, 2003, p. 206-209.
3. Colombet, L.V. Naučnoe obosnovanie i praktičeskaâ realizaciâ tehnologii sozdaniâ preparatov dlâ zašity rastenij ot boleznej. Avtoreferat dokt. biol. nauk. MGU, Moskva, 2006, 48 s.
4. Hamidova, H. i dr. Roststimuliruûšaâ aktivnost' mikroorganizmov. Moskovskij mezhd. kongress „Biotehnologiâ: sostoânîe i perspektivy razvitiâ”, M., 2007, s. 216.
5. Mihai, A. Protecția semințelor sfeclei de zahăr – garanția câpătării unor producții stabile. Lucrările conferinței internaționale științifico-practice „Cultura plantelor de câmp – rezultate și perspective”; Bălți, 2004, p.314-315.
6. MPK. Sposob polučeniâ regulâtorov rosta pšenicy. Brikalov, A. V., Skorbina, E. A. Patent 2302731 A01 N63/04, C12N 1/14. Rossia, 2005.
7. Nicolaeva, S., Nicolaev, A., Afanasieva, A. Mikrobiologiceskie preparaty dlâ bor'by s bolezniâmi i vreditelâmi rastenij. Lucrările Conf. internaționale științifico -practice „Cultura plantelor de câmp – rezultate și perspective”. Bălți, 2004, p.323- 325.
8. Sahibgoreev, A. Ozdorovlenie âcmenâ. Zašita rastenij i karantin. № 2, 2006, s. 26-27.
9. Semeanina, T. V. Biopreparaty i regulâtory rosta rastenij dlâ obrabotki semân zernovyh kul'tur. Zašita rastenij i karantin. №2, 2006, s. 24-25.
10. Serghienko, V. G., Tkacenko, A. N., Titova, L. V. Zašita ovošnyh kul'tur ot boleznej s pomošû mikrobiopreparatov. Informacionnyj bûleten' VPRS MOBB. Simpozionul Științific Internațional „Protecția plantelor – realizări și perspective”. Chișinău, 2009, p. 161-162.
11. Sviridova, A. V. i dr. Biopreparaty dlâ zašity saharnoj svekly ot kagatnoj gnili. Informacionnyj bûleten' VPRS MOBB. Simpozionul Științific Internaț. „Protecția plantelor – realizări și perspective”. 2009, s. 150-160.
12. Voloșciuc, L., Chitic, V. Problemele protecției culturilor de câmp în condițiile producției ecologice. Lucrările Conferinței internaționale științifico practice „Cultura plantelor de câmp – rezultate și perspective”. Bălți, 2004, p.380-382.
13. Vronschih, M. Rezultatele principale ale cercetărilor efectuate de către secția de protecție a plantelor în anii 1944-2003. Lucrările Conferinței internaționale științifico-practice „Cultura plantelor de câmp – rezultate și perspective”. Bălți, 2004, p. 88-106.
14. Vozneakovskaia, Iu. M. Mikroflora rastenij i urožaj. Leningrad, Kolos, 1969, 175 s.
15. Vozneakovskaia, Iu. M. Predposevnaâ stimulaciâ semân mikroorganizmami – producentami vitaminov. Vses. konf. „Mikroorganizmy – stimulatory i inhibitory rostarastenij i životnyh”. Taškent, Tez. dokl., Taškent, 1989, s. 67.

Data prezentării articolului – **01.06.2010**