

CZU: 582.28:577.152.9

STUDIUL ACTIVITĂȚII ENZIMATICE A FUNGILOR ACVATICI

SÎRBU Tamara, MOLDOVAN Cristina

Institutul de Microbiologie și Biotehnologie

Rezumat. Studiul activității enzimatică (amilaza, catalaza, celuloza, lipaza) a 93 tulpini de fungi acvatici a demonstrat că, majoritatea tulpinilor studiate posedă activitate enzimatică la nivel mediu sau slab. Din 35 tulpini izolate din apă și 28 tulpini izolate din biofilm nici la una activitatea celor 4 enzime nu a fost la nivel mediu, iar la 2 tulpini izolate din apă (A 12, A 14) a fost înregistrată activitatea la nivel mediu a 3 enzime. De asemenea din 30 tulpini izolate din nămol la 4 tulpini a fost înregistrată activitatea celor 4 enzime la nivel mediu (N 5, N 7, N 12, N 14).

Cuvinte cheie: fungi, activitate enzimatică, amilaza, catalaza, celuloza, lipaza.

STUDY OF THE ENZYMATIC ACTIVITY OF AQUATIC FUNGI

Abstract. The study of the enzymatic activity (amylase, catalase, cellulase, lipase) of 93 strains of aquatic fungi showed that most of the studied strains have medium or low enzymatic activity. Out of 35 strains isolated from water and 28 strains isolated from biofilm, none of the activity of the 4 enzymes was at medium level, and at 2 strains isolated from water (A 12, A 14) the activity at average level of 3 enzymes was recorded. Also, from 30 strains isolated from silt, 4 strains had the activity of the 4 enzymes at medium level (N 5, N 7, N 12, N 14).

Keywords: fungi, enzymatic activity, amylase, catalase, cellulase, lipase.

Introducere

Participarea activă a microorganismelor la procesele biologice din apă se datorează prezenței puternice a sistemelor enzimatică, care contribuie la distrugerea substraturilor organice [1]. Microorganismele acvatice (actinobacterii, bacterii, fungii, microalgele) produc enzime hidrolitice, care degradează mulți compuși, contribuind astfel la purificarea mediilor acvatice. În plus, fungii au o capacitate metabolică ridicată pentru captarea carbonului și se crede că sunt elemente cheie în ciclul carbonului și regulatori ai climatului global [2, 3].

Datorită proprietăților enzimatică semnificative microorganismele acvatice reprezintă un potențial biotehnologic foarte înalt.

Dezvoltarea tehnologiei pentru producerea și utilizarea enzimelor în diverse industrii, medicina și agricultura sunt domeniile de frunte ale biotehnologiei. Volumul total al sectorului pieței enzimelor microbiene, inclusiv enzimele, rezultatele activităților lor, substraturile, precum și dispozitivele bazate pe acestea, este estimat la zeci de miliarde de dolari SUA și este în continuă creștere [4]. Astăzi, enzimele celuloza, glicozidaza și pectinaza reprezintă aproximativ 20% din producția mondială de enzime, iar sfera utilizării lor este completată în mod constant cu noi direcții promițătoare.

Enzimele celulozolitice sunt sintetizate de microorganisme din diferite grupuri taxonomice. Cele mai promițătoare dintre toate microorganismele sunt fungii genurilor *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Neurospora*, *Penicillium*, *Trichoderma* etc. Enzimele celulaza, hemicelulaza, pectinaza sunt introduse în furajele pentru animale și păsări de curte, pentru a stimula digerarea cerealelor și pentru a îmbunătăți valoarea nutrițională a furajelor, cât și pentru a înlocui enzimele digestive ale animalelor sau păsărilor. De asemenea enzimele sunt folosite pe larg în procesul de însilozare [5].

Scopul acestui studiu a constat în studierea activității enzimatică a unor tulpini de fungi izolați din bazinul acvatic „La Izvor”.

Materiale și metode

În calitate de material de studiu au servit 93 tulpini de fungi izolați din bazinul acvatic „La Izvor”, reprezentanți ai genurilor *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Fusarium*, *Mucor*, *Rhizopus*.

A fost determinată activitatea amilazei, catalazei, celulazei, lipazei, conform metodelor expres de determinate a enzimelor [6, 7].

Au fost testate 35 tulpini de fungi izolate din apă, 28 tulpini izolate din biofilm și 30 tulpini izolate din nămol.

Activitatea enzimatică a fost clasificată conform criteriului: (+++) – activitate înaltă, (++) – activitate medie, (+) – activitate slabă, (-) – lipsa activității enzimatică.

Rezultate și discuții

Rezultatele obținute au demonstrat că, reprezentanți ai aceleiași gen în dependență de locul izolării au activitate enzimatică diferită.

Astfel, din 35 tulpini izolate din apă, la 12 tulpini, activitatea catalazei a fost la nivel mediu (++), la 11 tulpini – slabă (+), iar la 12 tulpini activitatea lipsește (-). Activitatea amilazei, lipazei și celulazei, de asemenea, a fost slabă la majoritatea tulpinilor testate. Numai câte 4 tulpini au înregistrat o activitate enzimatică medie (++) a celor 3 enzime. La restul tulpinilor activitatea acestor enzime este slabă (+) sau lipsește (-). Activitatea amilazei nu s-a manifestat la 10 tulpini, a lipazei la 13 tulpini, iar a celulazei la 12 tulpini. Nici una dintre tulpinile testate nu a manifestat activitate la nivel mediu la cele 4 enzime studiate, iar activitate enzimatică la nivel mediu a 3 enzime au manifestat tulpinile izolate din apă: A 12 și A 14 (Tabelul 1).

La cele 28 tulpini izolate din biofilm activitatea enzimatică a celor 4 enzime s-a prezentat în felul următor, activitatea catalazei: medie (++) – 3 tulpini, slabă (+) – 15

tulpini, lipsă (-) – 10 tulpini. Activitatea amilazei: 2 tulpini – medie (++), 11 tulpini – slabă (+), 15 – lipsă (-). Activitatea lipazei și catalazei la tulpinile testate, de asemenea, a fost slabă sau lipsă. Nici una dintre tulpinile isolate din biofilm nu a manifestat activitatea enzimatică a lipazei și celulazei la nivel mediu. La 9 tulpini activitatea lipazei a fost lipsă, iar a celulazei la 18 tulpini (Tabel 1).

Tabelul 1. Activitatea enzimatică a micromicetelor izolate din lacurile „La Izvor”

Nr d/o	Tulpina	Catalaza	Amilaza	Lipaza	Celulaza
1	A 5	++	+	+	++
2	A 12	++	-	++	++
3	A 13	++	++	+	+
4	A 14	++	++	+	++
5	A 15	+	++	+	+
6	A 16	++	+	+	+
7	B 5	++	-	+	-
8	B 6	++	++	+	-
9	B 8	+	+	+	+
10	B 9	++	++	+	-
11	B 10	+	+	+	+
12	N 10	+	+	+	++
13	N 11	++	++	++	+
14	N 12	++	++	++	++
15	N 13	++	+	+	++
16	N 14	++	++	++	++

Notă: A – tulpini isolate din apă; B – tulpini isolate din biofilm; N – tulpini isolate din nămol.
 Activitatea enzimatică: (++) – nivel mediu, (+) – nivel slab, (-) lipsa activității.

Din cele 30 tulpini testate, isolate din nămol, activitatea catalazei la nivel mediu (++) a fost înregistrată la 20 tulpini, la nivel slab (+) la 8 tulpini și lipsă (-) la 2 tulpini. Activitatea amilazei la nivel mediu (++) – 18 tulpini, la nivel slab (+) – 10 tulpini, iar la 2 tulpini lipsă (-). Activitatea lipazei la nivel mediu (++) – 18 tulpini, la nivel slab (+) – 9 tulpini, lipsă (-) la 3 tulpini. Activitatea celulazei: la nivel mediu (++) – 6 tulpini, la nivel slab (+) – 19 tulpini, lipsă (-) la 5 tulpini.

Conform rezultatelor obținute putem constata că, din punct de vedere enzimatic cele mai active tulpini sunt tulpinile izolate din nămol. La 4 tulpini a fost înregistrată activitatea enzimatică a catalazei, amilazei, lipazei și celulazei la nivel mediu (++) . Aceste sunt tulpinile N5, N7, N12, N14.

Nici o tulpină de fungi din cele 93 studiate nu a manifestat activitate enzimatică la nivel înalt. Pentru a stimula activitatea enzimatică a tulpinilor sunt necesare cercetări suplimentare, ce ar permite selectarea mediului optim de cultivare.

Concluzii

În rezultatul testării a 93 tulpini de fungi după activitatea enzimatică (amilaza, catalaza, celulaza, lipaza) s-a stabilit că, majoritatea tulpinilor posedă activitate enzimatică la nivel mediu sau slab.

Cele mai active după proprietățile enzimaticice sunt tulpinile izolate din nămol, apoi cele izolate din apă și biofilm.

Activitate enzimatică semnificativă a fost înregistrată la 2 tulpini izolate din apă (A12 și A14) și 4 tulpini izolate din nămol (N5, N7, N 12, N 14).

Cercetările au fost efectuate în cadrul proiectului 20.80009.7007.09 cu suport ANCD.

Bibliografie

1. САЛМАНОВ, М.А.; МАНАФОВА, А.А.; АНСАРОВА, А.Г.; ГУСЕЙНОВ, А.Т. Микромицеты–мигранты Мингячевирского водохранилища юг России. În: *Экология, развитие*, Том 12 № 1, 2017, с. 54-60.
2. LLIROS, M.; INCEOGLU, O.; GARCIA-ARMISEN, T.; ANZIL, A.; LEPORCQ, B. et al. Bacterial community composition in three freshwater reservoirs of different alkalinity and Trophic Status. În: *PLOS ONE* 9(12): e116145, 2014. doi:10.1371/journal.pone.0116145.
3. MABEL PATRICIA, ORTIZ-VERA; LUIZ RICARDO, OLCANHESKI; ELIANE, GONÇALVES DA SILVA; FELIPE, REZENDE DE LIMA; LINA, ROCÍO DEL PILAR; RADA, MARTINEZ; MARIA INÊS, ZANOLI SATO; RODOLFO, JAFFÉ; RONNIE, ALVES; SIMONE, ICHIWAKI; GABRIEL, PADILLA; WELINGTON LUIZ, ARAÚJO. Influence of water quality on diversity and composition of fungal communities in a tropical river. În: *Scientific Reports* | (2018) 8:14799. DOI:10.1038/s41598-018-33162-y.
4. ЗАЙЦЕВА Е.А.; ОСИПОВА, Т.А Развитие биокаталитических технологий в московском университете и некоторых научно-исследовательских институтах России в начале XXI века. *Вестн. Моск. ун-та, Сер. 2, Химия*, Т. 43, № 6, 2002, с. 340 - 344.
5. МИХАЙЛОВА, Р.В. *Мацерирующие ферменты мицелиальных грибов в биотехнологии: монография*. Минск: Белорусская наука, 2007, 407 с.
6. НИКИТИН, В.М. *Справочник методов биохимической экспресс-индикации микробов*. Кишинев: Карта Молдовеняскэ, 1986, 295 с.
7. ЗУБОВ, Д.В.; ТОЛЧЁНОВ, А.А. Экспресс-методика контроля активности ферментного комплекса. Информационные технологии. În: *Вестник СГТУ*, № 1(64), Выпуск 2, 2012, с. 389 - 392.