

CZU: 561.231:577.152.9

INDICI ANTIMICROBIENI ALE TULPINILOR ACVATICE DE INTERES INDUSTRIAL

BOGDAN Nina, SLANINA Valerina

Institutul de Microbiologie și Biotehnologie

Rezumat. *Microorganismele au un rol crucial în ecosisteme, descompunând substanțe organice și anorganice, formând relații benefice cu plante. De asemenea, ele reprezintă o sursă inepuizabilă de substanțe biologice active naturale. Diverse specii de bacterii pot fi utilizate ca agenți cu proprietăți antagoniste sporite pentru inhibarea patogenilor, reducerea poluării și poate preveni cheltuieli și necesitatea de preparate agricole periculoase.*

Cuvinte cheie: bacterii, enzime, activitate antimicrobiană, culturi de referință

ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF AQUATIC STRAINS WITH INDUSTRIAL INTEREST

Abstract. *Microorganisms perform environmentally a key role, they are involved in the breakdown of organic and inorganic materials. Also, these are being applied for producing a wide range of biologically active products. Due to antagonistic properties various species of bacteria can be used to inhibit pathogens, reduce pollution and expenses for agricultural preparations.*

Keywords: bacteria, enzymes, antimicrobial activity, test cultures

Introducere

Microflora apei joacă rolul important în procesul de auto-purificarea acesteia de deșeurile organice. În apă se formează biocenoze specifice cu microorganisme adaptate la condițiile existente în apă – temperatura, gradul de solubilitate a oxigenului și dioxidului de carbon, conținutului de substanțe minerale și organice, fiind utilizate de aceste microorganisme [1].

În ultimii ani bacterii reprezintă o sursă principală a biotehnologiei moderne pentru producere a unui spectru larg de substanțe bioactive (vitamine, aminoacizi, fermenți, proteine). Datorită unui complex enzimatic bine dezvoltat, care permite să metabolizeze o mare diversitate de componente organice și anorganice, diverse specii de bacterii pot fi utilizate ca agenți cu proprietăți antagoniste sporite pentru inhibarea patogenilor și fitopatogenilor [2]. În conformitate cu clasificarea actuală a enzimelor sunt cunoscute peste 2000 de enzime.

Microorganismele patogene pot fi agenți potențial periculoși și pot provoca multe boli. Poluarea apei cu substanțe organice este însoțită de o creștere a bacteriilor anaerobe și aerobe, precum și a fungilor.

Reducerea poluării prin utilizarea diferitor bacterii eficiente și sigure poate preveni cheltuieli și necesitatea de preparate agricole periculoase [3, 4]. De aceea, aplicarea microorganismelor bacteriene cu un sistem enzimatic bine studiat împotriva patogenilor este o direcție de perspectivă.

Materiale și metode

Drept obiect de studiu au servit microorganismele izolate din probele din apă, nămol și biofilme prelevate din lacul „La Izvor”. Izolarea culturilor s-a efectuat prin diluții succesive și însămânțarea pe cutii Petri cu mediu nutritiv agarizat. În continuare a fost cercetată capacitatea tulpinilor izolate de a sintetiza metaboliți cu activitate antagonistă față de bacterii patogene și fungi fitopatogeni.

Pentru determinarea proprietăților antimicrobiene (antifungice și antibacteriene) ale bacteriilor izolate, a fost utilizată metoda microdiluțiilor și metoda godeurilor. Pentru efectuarea testelor biologice au fost utilizate culturi de referință: *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Aspergillus niger*, *Staphylococcus aureus* ATCC® 25923™ și *Escherichia coli* ATCC® 25922™. Cutiile Petri au fost incubate timp de 48-72 ore la temperatura de 30°C și 37°C. După termostatare a fost determinat diametrul zonei de inhibiție a creșterii culturilor de referință.

Rezultate și discuții

Din 122 probe de apă lacului „La Izvor” au fost izolate 65 tulpini de bacterii. Izolarea culturilor include o serie de etape, din care fac parte prelevarea probelor, însămânțarea pe mediu nutritiv, izolarea culturii pure și studierea proprietăților.

La studierea proprietăților atât antifungice cât și antimicrobiene un element cheie a devenit analiza activității enzimatice prin studierea capacității izolațiilor de a produce anumite enzime. Proprietățile enzimatice au fost determinate după activitatea amilazei, activitatea catalazei, lipazei și celulazei prin cultivare pe medii nutritive specifice. Evidența amilazei s-a stabilit la 48 tulpini, catalazei la 61 tulpini, celulazei la 31 tulpini și lipazei la 22 tulpini.

În continuare a fost cercetată activitate antagonistă a tulpinilor izolate față de fungii fitopatogeni. S-a stabilit că 25 tulpini au prezentat activitate antifungică față de *Alternaria alternata*, 33 tulpini față de *Botrytis cinerea*, 13 tulpini față de *Fusarium solani*, 18 tulpini au prezentat activitate antifungică față de *Fusarium oxysporum* și 6 tulpini față de *Aspergillus niger*. Tulpinile 32, 33, 57 au demonstrat efect inhibitor față

de toate cinci tulpini de referință. Diametrul zonei de inhibiție variat de la 5 mm până la 38 mm.

În baza rezultatelor obținute au fost selectate 4 tulpini de bacterii din apă, din nămol 3 tulpini, iar din biofilme 5 tulpini, la care au fost studiată activitatea antimicrobiană față de microorganisme patogene. În calitate de tulpinile de referință au servit *Staphylococcus aureus* ATCC® 25923™ și *Escherichia coli* ATCC® 25922™. La testare bacteriilor s-a observat prezența activității antimicrobiene a izolațiilor 32 și 46 față de bacterie gram-negativă *E. coli* cu diametrul de 26 mm și respectiv 28 mm, fapt evidențiat de existența unei arii de inhibiție în jurul godeurilor.

Concluzii

Cunoașterea enzimelor în corelație cu metabolismul bacterian, permite înțelegere a unor aspect fundamentale ale biologiei bacteriilor, din care unele se aplică în industria fermentativă (vinificație, panificație, industria laptelui, producerea alcoolică și acetică, etc.), practica medicală (stabilirea diagnosticului, fabricarea antibioticelor) și multe alte aspecte.

În rezultatul evaluării proprietăților antifungice și antibacteriene a tulpinilor din probele apei lacurilor parcului „La Izvor”, s-a constatat prezența a tulpinilor noi de bacterii de interes industrial. Tulpinile nepatogene au fost izolate în cultură pură și se păstrează în Colecția Națională de Microorganisme Nepatoge pentru cercetări biologice ulterioare.

Rezultatele au fost obținute în cadrul Proiectului din Programului de Stat (2020 -2023) - 20.80009.7007.09 "Conservarea și valorificarea biodiversității microbiene în calitate de suport pentru dezvoltarea tehnologiilor și agriculturii durabile, integrarea științei și educației".

Bibliografie

1. MULAMATTATHIL, S. G. et al. Isolation of environmental bacteria from surface and drinking water in Mafikeng, South Africa, and characterization using their antibiotic resistance profiles. *Hindawi Publishing Corporation Journal of Pathogens*. 2014, vol. 2014, p.11. doi.org/10.1155/2014/371208
2. ЛЫСАК, В. *Физиология микроорганизмов : учеб.-метод. пособие* / В. В. Лысак, Е. И. Игнатенко. Минск : БГУ, 2016. 80 с. ISBN 978-985-566-286-1.
3. MUHAMAD, Ali K. et. Microbiological analysis, antimicrobial activity, and heavy-metals content of Jordanian Ma'in hot-springs water. *Elsevier Journal of Infection and Public Health*. 2017, vol. 10, Issue 6, pp.789-793. doi.org/10.1016/j.jiph.2017.01.010
4. MATEVOSYAN, L., BAZUKYAN, I., TRCHOUNIAN, A. Antifungal and antibacterial effects of newly created lactic acid bacteria associations depending on cultivation media and duration of cultivation. *BMC Microbiol*. 2019, vol. 19(102), p.8. doi.org/10.1186/s12866-019-1475-x