

UOT 582.5

KSİLOTROF MAKROMİSETLƏR BİOTEXNOLOGİYANIN PERSPEKTİVLİ OBYEKTİ KİMİ

¹BUNYATOVA LALƏ NOVRUZ qızı

²HƏSƏNOVA ARZU RƏSUL qızı

³ƏLİZADƏ KƏMALƏ SEYFƏDDİN qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, 1- dosent, 2- baş müəllim, 3- assistent

examplless@mail.ru ; arzu.h85@mail.ru

Açar sözlər: bioloji aktiv maddələr, fermentlər, produsent, ksilotrof makromisetlər

Bioloji sistemlərin texnoloji əsaslarla praktiki məqsədlər üçün istifadəsini özündə əks etdirən biotexnologiya müasir elmin nisbətən cavan sahələrindəndir. Buna baxmayaraq, biotexnologiya XXI əsrdə elmi-texniki tərəqqinin prioritet istiqamətlərindən biridir, dünya iqtisadiyyatının dinamik inkişafda olan sahəsidir və istənilən dövlətin iqtisadi siyasətinin ön mühüm göstəricisidir. Heç də təsadüfi deyil ki, bu gün bütün sahələrdə biotexnologiyadan və ya onun məhsullarından istifadə edilir.

Biotexnologiyanın obyektini olan bioloji sistemlər bütün taksonomik qruplara, yəni bu gün canlıların aid olduğu bütün 5 aləmə (*Vira*, *Monera*, *Mycota*, *Plantae* və *Animalia*) aiddir və hazırda onların hamısından praktikada geniş istifadə edilir. Lakin bitki və heyvanların biotexnologiyanın obyektini kimi əhəmiyyəti getdikcə azalır və onların yerini bakteriya və göbələklər tutur. Bu da onunla əlaqədardır ki, bitki və heyvanlardan fərqli olaraq mikroorqanizmlər, o cümlədən göbələklərin yüksək böyümə sürətinə malik olmaları, ətraf mühit amillərindən asılı olmayan texnoloji sxemin həyata keçirilməsinin mümkün olması, becərilmə üsullarından istifadə edilən mühitlərin ucuz başa gəlməsi, biosintetik qabiliyyətlərinin geniş spektrli olması və s. ilə bağlıdır.

Biotexnologiyanın obyektini kimi, göbələklərdən, o cümlədən onların ksilotrof növlərindən istifadə keçən əsrin ortalarından başlansa da, biotexnoloji məqsədlərlə istifadə üçün ilk olaraq göbələklərin yeməli olması faktı daha mühüm rol oynamışdır. Heç də təsadüfi deyil ki, bu gün dünyanın əksər ölkələrində göbələklərin bu xüsusiyyətindən istifadə edilir. Belə ki, göbələklərin sənaye üsulu ilə istehsalı ekoloji cəhətdən təmizdir və tullantısız başa gəlir. Təkcə onu demək kifayətdir ki, bu gün müstəqil istehsal sahəsi – göbələkçilik yaranıb ki, hər ildə bu sahənin istehsal etdiyi yeməli göbələyin miqdarı 5 milyon tondur. İstehsal edilən göbələklərin arasında birinci yeri şampinyon (*Agaricus bisporus*), sonrakı yerləri isə ksilotrof makromisetlərin *Lentinula edodes*, *Pleurotus ostreatus* və *Flammulina velutipes* kimi növlər tutur [3, s.15-18].

Yeməli göbələklərin vətəni Uzaq Şərqi və Cənubi-Şərqi Asiya (Yaponiya, Çin, İndoneziya Hindistan və s.) hesab edilir. Tibbi əhəmiyyət kəsb edən ksilotrof makromisetlərin süni yaradılmış şəraitdə becərilməsi bu ölkələrdə 2000 il bundan əvvəl başlanıb, yalnız *P.ostreatus* göbələyi XX əsrdə Avropada becərilməyə [1] başlamışdır. Hazırda MDB ölkələrində, o cümlədən Azərbaycanda sənaye miqyasında *A.bisporus* və *P.ostreatus* göbələkləri becərilir və hər il min tonlarla məhsul əldə edilir. İldən-ildə göbələklərə olan tələbat artır və bu da öz növbəsində becərilən göbələklərin assortimentinin genişləndirilməsini zəruriləşdirir. Bu eyni zamanda təkcə qida keyfiyyətləri daşıyan yeməli göbələkləri deyil, eyni zamanda bioloji aktivliyə malik olanları da əhatə edir. Belə ki, ksilotrof göbələklər müxtəlif funksiyalı BAM-ların da aktiv produsentləri kimi artıq həyata vəsiqə almışdır.

Belə BAM-lardan biri də bioloji katalizatorlar, yəni fermentlərdir. Zülal təbiətli birləşmələrə aid olan fermentlər canlıların bütün taksonomik qrupları tərəfindən sintez olunur və onlarda baş verən maddələr mübadiləsi reaksiyalarını kataliz edir. Lakin onların əlverişli produsenti kimi göbələklər, o cümlədən ksilotrof makromisetlər son dövrlərdə aparılan çoxsaylı tədqiqatların predmetinə çevrilmişdir. Ümumiyyətlə, qeyd etmək yerinə düşərdi ki, göbələklər ilk olaraq elə fermentlərin aktiv produsenti kimi tədqiqatçıların diqqətini cəlb etmişdir. Bunun da əsasında keçən əsrin ortalarında yeni bir sahənin yaranması dayanır. Bu, bioloji konversiyadır. Belə ki, hər il müxtəlif istehsal prosesləri nəticəsində külli miqdarda məqsədli məhsula aid olmayan və ümumi şəkildə tullantı adlanan materiallar da alınır. Bunların arasında liqnosellüloza tərkibli bərpa olunan tullantılar həcminə görə daha çox olur. Əmələ gələn bu tipli materiallar ya nizamsız şəkildə ətraf mühitə atılır, ya yandırılır, ya da effektiv olmasa da müxtəlif məqsədlərdə istifadə edilir. Tullantılara bütün bu münasibətin forması nəticə etibarilə yeni ekoloji problemlərin yaranmasına, eləcə də ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb olur. Bunun da qarısının alınması üçün müxtəlif, yəni mexaniki-fiziki, kimyəvi və bioloji yanaşmalardan istifadə edilir. Bunların arasında bioloji yanaşma daha əlverişli hesab edilir ki, onun da iki: mikrobioloji və enzimoloji forması var. Bu iki prosesin cəmini özündə əks etdirən biokonversiyanın yaranması məhz keçən əsrin ikinci yarısından sonraya şamil edilir. Ksilotrof makromisetlər də məhz bu sahənin yaranmasından sonra diqqət mərkəzinə keçən obyektlərdən hesab edilə bilər. Ksilotrof makromisetlərə olan da marağında onların sellüloza və liqnin kimi mürəkkəb polimerlərin parçalanmasını kataliz edən ferment sisteminə malik olmalarıdır.

Amilolitik fermentlərin produsentləri arasında həm bitkilərə, həm heyvanlara, həm də mikroorqanizmlərin bütün taksonomik qruplarının nümayəndələrinə rast gəlinir, lakin sənaye miqyasında onun alınması üçün bakteriya (*Bacillus subtilis*) və mikromisetlərdən (*A.niger*, *A.awamori*) istifadə edilir. Yuxarıda deyilənlərə müvafiq olaraq, bu tip produsentlərin də müəyyən çatışmazlıqlara malik olduğundan, ksilotrof makromisetlər bu aspektdən də diqqəti cəlb edir və aparılan bəzi tədqiqatlarda ksilotrof makromisetlərin arasında amilolitik fermentlərin də aktiv produsenti müəyyən edilmişdir. Məsələn, aparılan tədqiqatlarda müəyyən edilmişdir ki, *Coriolus (Trametes) versicolor* göbələyinə aid ştammlar amilolitik fermentləri də intensiv şəkildə sintez etməyə qabildir və fermentin sintezi onlarda induktiv yolla baş verir. Eyni zamanda, bu göbələklərdən alınan texniki ferment preparatları buğdanın tərkibində olan nişastanın fermentativ hidrolizində uğurla istifadəyə yararlıdır ki, bu da nişastadan funksional təyinatlı dietik məhsulların hazırlanmasına imkan verir.

Proteolitik fermentlərin alınma mənbələri, yəni produsentləri canlıların bütün spektrini [8, s.10,16], yəni bitkiləri, heyvanları, bakteriyaları və göbələkləri əhatə edir. Müasir dövrdə sənaye miqyasında istifadə edilən və müxtəlif tənzimlənmə dərəcəsinə malik olan fermentlər bütün mənbələrdən alınır və onların sənaye miqyasında alınması üçün produsent kimi hələ ki *Bacillus*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Streptomyces*, *Pseudomonas* və başqa cinslərə aid mikroorqanizmlərdən, yəni bakteriya və mikromisetlərdən istifadə edilməsi məqsədəuyğun hesab edilir.

Ksilotrof makromisetlərin ferment sistemində də proteolitik fermentlər önəmli yer tutur və onlar proteolitik fermentlərin müxtəlif tiplərini sintez etmək qabiliyyətinə malikdir və aparılan tədqiqatlar ksilotrof makromisetlərin hamısında onların sintezi konstitutiv yolla baş verir. Məsələn, aparılan tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, *Coprinus lagopides* və *Cerrena sp.* kimi göbələklərin ferment sisteminə südü pıxtılaşdırmaq qabiliyyətinə malik olan fermentlər də daxildir və onlardan bəhsə başa gələn qursaq fermentlərinin əvəzləyicisi kimi istifadə edilməsi daha əlverişlidir [5].

Mikromisetlərlə bağlı onu qeyd etmək olar ki, onlar böyümənin vegetativ fazasında bol miqdarda spor əmələ gətirir. Bu hal da sanitariya-gigiyenik baxımdan müəyyən problemlər yaradır.

Son olaraq həm bakteriyalar, həm də mikromisetlərlə bağlı bir məsələni də qeyd etmək yerinə düşərdi ki, bu da onların mənfi yöndən xarakteristikasına əsas verir. Belə ki, hazırda

istehsalat səviyyəsində fermentlərin produsentləri kimi istifadə edilən bakteriya və mikromisetlər məqsədli məhsullardan əlavə, müxtəlif metabolitlər də əmələ gətirir. Belə metabolitlərin arasında toksiki təsirə (mikotoksinlər, endotoksinlər) malik olanları da var [17]. Bunların da məhsulda olması arzu edilən deyil və onların canlılar, o cümlədən insan üçün təhlükəli olması haqqında kifayət qədər ədəbiyyat məlumatları var. Bir sözlə, bakteriya və mikromisetlərdən alınan məhsullar, o cümlədən fermentlər toksikoloji-gigiyenik baxımdan da problemlidir.

Deyilənlərə müvafiq, bazidili göbələklərə, o cümlədən onların ksilotroflara aid növlərinə yanaşsaq aydın olar ki, bu qrupdan olan göbələklərdə qeyd edilən çatışmamazlıqlar müşayət olunmur. Belə ki, ksilotrof makromisetlər böyümənin vegetativ fazasında spor əmələ gətirmirlər.

İkincisi, bazidili göbələklərin əmələ gətirdiyi biokütlənin, o cümlədən zülallı maddələrin tərkibində nuklein turşularının miqdarı bakteriyalarla müqayisədə kifayət qədər azdır və biokütlənin quru çəkisinin 1%-dən az hissəsini təşkil edə bilər.

Deyilənlərə onu da əlavə etsək ki, ksilotrof makromisetlərin bir sıra növləri yeməlidir, bir sıra növləri uzun illərdir ki, xalq təbabətində istifadə edilir və indiyə kimi bunların toksiki təsiri ilə bağlı hər hansı bir ədəbiyyat məlumatlarına rast gəlinmir.

Baxmayaraq ki, son onilliklərdə bu istiqamətdə aparılan tədqiqatlar ksilotrof makromisetlərin biotexnologiyanın ən perspektivli produsentlərindən hesab edilməsini əyani şəkildə göstərmişdir, lakin hələ də ksilotrof makromisetlərdən fermentlərin produsentləri kimi praktikada geniş istifadə hallarına rast gəlinmir. Bu da yuxarıda qeyd edilənlərlə yanaşı, yüksək bioloji aktivliyə malik ştammların azlıq təşkil etməsi, əldə edilən məhsulların maya dəyərinin yüksək olması, göbələklərdə ferment sintezinin mexanizminin tam axıra kimi açılmaması və s. ilə bağlıdır. Bundan başqa, aparılan tədqiqatlarda aktiv produsent kimi seçilən göbələklər də ştammların səviyyəsində belə morfoloji və metabolitik xarakterli fərqlərin olmasını da göstərmiş, eyni zamanda təbii şəraitdəki ekolo-trofik uyğunlaşmasının onların ferment sistemində təsirinə xarakterinin də açılması tədqiqatlardan kənar qalmışdır. Bu səbəbdən də, yeni təbii ştammların axtarılması, onların təbii məskunlaşma yerlərindəki trofik əlaqələrinin ferment sistemi ilə əlaqəsinin aydınlaşdırılması, ayrılan kulturalarla seleksiya işlərinin aparılması (mühitin optimallaşdırılması) və s. bu qrupa aid olan orqanizmlərin potensialının müxtəlif aspektlərdə biotexnoloji cəhətdən tam açılması üçün məqbul yanaşmalardan hesab edilir.

ƏDƏBİYYAT

1. Бабицкая В.Г., Трухоновец В.В., Осадчая О.В. и др. Физиологически активные соединения плодовых тел грибов *Flammulina velutipes* и *Ganoderma lucidum* // Успехи медицинской микологии, т. 7, 2006, с.222-225
2. Бойко М.И., Просянок М.В., Терещенко Г.С., Али М. И. Утилизация лигносульфоната дереворазрушающими грибами // Современная микология в России. М., 2008, 324 с.
3. Галынкин В.А., Заикина Н.А., Коваленко А.Е. и др. Основы биотехнологии высших грибов. СПб: Проспект науки, 2007, 336 с.
4. Горбатова О.Н. Деградация гербицида атразина базидиальными грибами и их ферментами. Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.б.н., М., 2007, 24с
5. Дмитриева Т.А. Изучение молокосвертывающей активности высших базидиомицетов. Диссертация.....к.т.н. СПб, 2011, 167 с.
6. Древаль К.Г., Бойко С.М. Динамика экзо- и эндолюкканазной активности некоторых высших дереворазрушающих грибов в зависимости от источника углерода в питательной среде // Иммунопатология, аллергология, инфектология, № 1, 2009, с. 77.
7. Клечак И.Р., Антоненко Л.А., Крысюк Ю.С. Активность внеклеточных ферментов дереворазрушающих базидиомицетов *Coriolus QUEL* (Trametes FR;) на различных источниках углерода и азота // Иммунопатология, аллергология, инфектология. № 1, 2010, с. 253.

8. Лысова А.С. Судник О.А. Изучение характеристики двустворчатого моллюска *Dreissena polymorpha Pallas* как нового источника ферментсодержащего сырья // Рыбная промышленность, №1. 2007, с.20-22
9. Никитина О.В. Внеклеточные оксидоредуктазы лигнолитического комплекса базидиального гриба *Trametes pubescens (Shumach.) Pilât.*: Автореф. на соискание канд. биол. наук. М., 2006, 26 с.
10. Паршина В.В. Активность амилолитических и протеолитических ферментов химуса у коров при действии кормовых добавок с адсорбционными свойствами // Сельскохозяйственная биология, № 2, 2008, с. 72-77
11. Рипачек В. Биология дереворазрушающих грибов. М.: Лес. пром., 1967, 275 с.
12. Рабинович М. Л., Мельник М. С. Прогресс в изучении целлюлолитических ферментов и механизм биodeградации высокоупорядоченных форм целлюлозы.//Успехи биологической химии, т.40. 2000, с.205-266
13. Рагимова М.М., Мурадов П.З. Биосинтез окислительных ферментов ксилотрофными, базидиальными грибами семейства Coriolaseae // Иммунопатология, аллергология, инфектология. № 1, 2010, с. 264-265
14. Русинова Т.В., Сальцова И.Ю., Батуринец А.А. Изучение влияния индукторов на синтез лакказы промышленным штаммом *Trametes hirsuta* 216. CF-28 // Иммунопатология, аллергология, инфектология, № 2. 2009, с. 204-205
15. Соломко Э.Ф., Ломберг М.Л., Балагура А.Н. Альтернативные субстраты для культивирования лекарственных грибов // Успехи медицинской микологии, т. 5. 2005, с. 223-226
16. Судник О.А. Лысова А.С., Мезенова О.Я. Протеолитические ферменты дрейссены и технология их получения // Известия вузов (РФ). Пищевая технология, № 4, 2009, с. 54-56
17. Шеина Н.И. Токсиколого-гигиеническая оценка биотехнологических штаммов микроорганизмов. // Вестник РГМУ, №3 (56), 2007, с.66
18. Chang S.T. Global impact of edible and medicinal mushrooms on human welfare in the 21th century: non green revolution. // Int. J. Med: Mushr., vol. 1, № 1, 1999, pp. 1-7

КСИЛОТРОФНЫЕ МАКРОМИЦЕТЫ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

Буньятова Л.Н., Гасанова А.Р., Ализаде К.С.

Ключевые слов: биологически активные вещества, ферменты, продуценты, ксилотрофные макромицеты

В результате анализа информации, полученной на основании исследований, проведенных в различных научных центрах, обосновано, что ксилотрофные макромицеты являются выгодными объектами для получения биологически активных веществ, в том числе ферментов, с широким спектром гидролитического и окислительного типа действия.

XYLOTROPHIC MACROMYCETES AS PERSPECTIVE OBJECT OF BIOTECHNOLOGY

Bunyatova L.N., Hasanova A.R., Alizadeh K.S.

Key words: biologically active substances, enzymes, producers, xylotrophic macromycetes

As a result of analysis of the information obtained on the basis of studies conducted in various research centers, substantiated that xylotrophic macromycetes are beneficial objects for biologically active substances, including enzymes, with a wide range of hydrolytic and oxidative type of action.

| | | |
|-------------------|---------------|------------|
| Daxilolma tarixi: | İlkin variant | 11.05.2018 |
| | Son variant | 24.06.2019 |