

UOT: 579.64

## **GANODERMA KARST. CİNSİNDƏN OLAN GÖBƏLƏKLƏRİN POLİSAXARİD TƏRKİBİ VƏ FARMAKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

**Nağıyeva S.E.<sup>1</sup>, İslamova Z.B.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>AMEA Mikrobiologiya İnstitutu

<sup>2</sup>AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağı

*Təqdim olunan iş Ganoderma lucidum göbələyinin müxtəlif ştammlarının sintez etdiyi polisaxaridlərin komponent tərkibinin, onların fiziki-kimyəvi xassələrinin farmakoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinə həsr olunmuşdur. Müəyyənləşdirilmişdir ki, G.lucidum D-5, G.lucidum P-1, G.lucidum S-6 ştammları polisaxaridlərin produsenti kimi daha yüksək aktivlik nümayiş etdirirlər. Habelə, məlum olmuşdur ki, G.lucidum-un bütün ştammlarında yüksək molekullu polisaxaridlər, aşağı molekullu polisaxaridlərdən daha çox miqdarda sintez olunur.*

***Açar sözlər:** Ganoderma lucidum, polisaxarid, komponent tərkibi, fiziki-kimyəvi xassə, farmakoloji xüsusiyyət.*

Heterotrof blokun əsasını təşkil edən göbələklər geniş yayılma arealına malikdir. Müəyyənləşdirilmişdir ki, bu göbələklərin 2 mindən çox növü yeməlidir və müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunur. Belə ki, yeməli göbələklər terapevtik, nutritiv və kosmetik preparatların alınması üçün də effektiv xammal mənbəyi hesab olunur [4,6,8]. Məlum olmuşdur ki, dünyanın müxtəlif ölkələrində bir il ərzində 5mln. tondan çox yeməli göbələk istehsal olunur ki, bunun da dəyəri 10 milyard ABŞ dollarından çoxdur. Hal-hazırda dünya miqyasında göbələkçiliklə məşğul olan çoxsaylı fermer təsərrüfatları yaradaraq bu istiqamətdə aktiv fəaliyyət göstərirlər. Göbələklərin becərilməsi sahəsində Uzaq Şərq və Cənubi-Şərqi Asiya ölkələri zəngin ənənələrə malikdir. Qeyd edək ki, Azərbaycan Respublikasının ekoloji cəhətdən bir-birindən fərqlənən meşə ekosistemlərində yeməli göbələklərin kifayət qədər geniş resurs potensialı mövcuddur [1,2,3]. Habelə, yeməli göbələklərdən hesab olunan *Ganoderma* cinsinə aid olan göbələklərin respublikamızda dörd növü yayılmışdır. Bu göbələklər çox qiymətli bioloji aktiv maddələrin, o cümlədən polisaxaridlərin aktiv produsenti hesab olunurlar.

Aparılan işin məqsədi də Azərbaycanın meşə ekosistemlərində yayılan *Ganoderma* cinsinə aid göbələk növlərinin sintez etdiyi polisaxaridlərin hansı tərkibə malik olmasının və onların farmakoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsindən ibarət olmuşdur.

### **Material və metodlar**

Tədqiqatın gedişində istifadə olunan nümunələr respublikamızın ekoloji cəhətdən fərqli olan meşə ekosistemlərindən əldə olunmuşdur. Bazidili göbələklərin, o cümlədən, *Ganoderma* Karst. cinsinə aid olan növlərin sintez etdiyi bioloji aktiv maddələrin, həmçinin polisaxaridlərin müəyyənləşdirilməsi və ayrılması üçün, əsasən iki substansiyadan, başqa sözlə, göbələklərin həm meyvə cismindən, həm də vegetativ mitselilərindən istifadə olunmuşdur. *Ganoderma* Karst. cinsinə aid olan göbələk növlərinin məskunlaşdıqları bitki substratı üzərindən ayırdıqdan sonra meyvə cismi 96%-li etil spirti ilə təmizlənmişdir. Daha sonra meyvə cisminin xırdalanmış hissəcikləri buğdalı aqar (BA), kartoflu-qlükoza aqar (KQA), istifadə olunmuş çay (İOÇ) və aqarlaşdırılmış səməni şirəsi (ASS) olan qida mühitlərinə əkilmişdir. Habelə, tədqiq olunan göbələk ştammları həm maye fazalı fermentasiya (MFF), həm də bərk fazalı fermentasiya (BFF) şəraitlərində becərilmə və biosintetik fəaliyyətləri analiz olunmuşdur. Becərilmə prosesi 26-28°C temperaturda

15 gün müddətində həyata keçirilmiş və göbələklərin kultural-morfoloji və fizioloji-biokimyəvi xüsusiyyətləri tədqiq edilmişdir [5,7].

Ekspozisiya müddəti başa çatdıqdan sonra göbələk kulturalarından biokütlənin ayrılması üçün sentrifugalama metodundan istifadə edilmişdir. Biokütlənin, habelə polisaxaridlərin komponent tərkibi mas-spektrofotometrik üsullarla təyin edilmişdir [9,10].

### Alınan nəticələr və onların müzakirəsi

Aparılan mikoloji analiz nəticəsində müəyyənləşdirilmişdir ki, *Ganoderma* cinsinin Azərbaycanın meşə ekosistemlərində 4 növü: o cümlədən, *G.adpersum*, *G.applanatum*, *G.lucidum*, *G.resinaceum* geniş yayılmışdır. Qeydə alınan göbələklərin bioloji aktivliyinə görə müqayisəli xarakteristikasında *G.lucidum* növünün konkret üstünlüklərə malik olduğu aşkar edilmişdir. Belə ki, *G.lucidum* göbələyinin sintez etdiyi karbohidrat təbii biopolimerlərin quru kütləsinin 50%-dən çoxu sərbəst və birləşmiş şəkərlərdən, başqa sözlə polisaxaridlərdən təşkil olunur. Ümumiyyətlə, *G.lucidum*un əmələ gətirdiyi biopolimerlərin tərkibi aşağıdakı komponentlərdən ibarətdir (Cədvəl 1).

Cədvəl 1.

*G.lucidum* göbələyindən alınan biokütlənin komponent tərkibinin xarakteristikası

S/s	Biopolimerlərin tərkib komponentləri	Maddələrin miqdarı, (%-lə)
1.	Zülallar	10 - 30
2.	Lipidlər	2,0 - 6,0
3.	Fosfolipidlər	25 - 50
4.	Polisaxaridlər	7,0 - 25
5.	Fenollar	0,1 - 0,3
6.	Doymamış yağ turşuları	70 - 80

Cədvəl 1- də qeyd olunan göbələk mənşəli biopolimerlərin əksəriyyəti farmakoloji aktivlik göstərir və kimyəvi sintez yolu ilə alınan məhsullardan az toksikliyi ilə seçilir. Məhz buna görə göbələk mənşəli preparatlar tibbi praktikada geniş miqyasda tətbiq edilir. Göbələk mənşəli biopolimerlərdən olan polisaxaridlər onkostatik, antioksidant, antimikrob və hepatoprotektor təsir göstərərək terapevtik xüsusiyyətlər nümayiş etdirirlər.

Müəyyənləşdirilmişdir ki, *G.lucidum*-un müxtəlif ştammlarının biogen elementlərlə zənginləşdirilmiş qidalı mühitlərdə 7-9 gün müddətində becərilməsi vegetativ mitselilərin çox sürətli böyüməsi ilə müşahidə olunur və əmələ gələn biokütlənin ümumi miqdarı 10,5-15,5 q/l -ə bərabər olur. Eyni zamanda məlum olmuşdur ki, endo- və ekzo polisaxaridlərin ümumi miqdarı alınan biokütlənin 40-45%-ni təşkil edir.

Tədqiqatın gedişində *G.lucidum*-un müxtəlif ştammlarından alınan polisaxaridlər molekulyar çəkirlərinə görə də xarakterizə olunmuşdur (Cədvəl 2). Məlum olmuşdur ki, alınan biokütlənin tərkibində yüksək molekulyar polisaxaridlərin miqdarı aşağı molekulyar polisaxaridlərlə müqayisədə daha yüksək göstəricilərlə ifadə olunur. Qeyd edək ki, bu tendensiya *G.lucidum* göbələyinin tədqiq olunan bütün ştammlarında bir qayda olaraq özünü doğruldur.

Cədvəl 2 -dən göründüyü kimi, yüksək molekulyar polisaxaridlər ən çox *G.lucidum* D-5-də ( $M_r = 2550$ kD), *G.lucidum* P-1-də ( $M_r = 2400$ kD), *G.lucidum* P-2-də ( $M_r = 2180$ kD), *G.lucidum* S-6-da ( $M_r = 2080$ kD) sintez olunur.

Məlumdur ki, göbələk hüceyrəsində sintez olunan polisaxaridlərin membran səthinə sekresiya olunan hissəsinə ekzopolisaxaridlər deyilir. Tədqiqatın məqsədinə uyğun olaraq ekzopolisaxaridlərin həllolma qabiliyyəti öyrənilmişdir. Müəyyənləşdirilmişdir ki, molekulyar çəkirləri  $M_r = 1-70$  kD olan polisaxaridlər, başqa sözlə desək, aşağı molekulyar ekzopolisaxarid fraksiyaları suda yaxşı həll olurlar. Aparılan eksperimentlər göstərir ki, molekulyar çəkirləri  $M_r = 400$ -i  $2000$ kD

*G.lucidum*-un müxtəlif ştammlarından alınan yüksək və aşağı molekullu endo- və ekzopolisaxaridlərin molekul çəkilişi.

№	Ganoderma lucidum – un müxtəlif ştammları	Polisaxaridlərin molekul çəkilişi (kD-la)			
		Yüksək molekullu polisaxaridlər		Aşağı molekullu polisaxaridlər	
		Endopoli-saxaridlər	Ekzo-polisaxaridlər	Endopoli-saxaridlər	Ekzopoli-saxaridlər
1.	Ganoderma lucidum D-1.	900	550	10	4
2.	G.lucidum D-2.	750	500	7	3
3.	G.lucidum D-3.	950	450	12	7
4.	G.lucidum D-4.	800	400	14	9
5.	G.lucidum D-5.	1500	1050	45	9
6.	G.lucidum S-1.	1000	700	30	10
7.	G.lucidum S-2.	850	600	25	11
8.	G.lucidum S-3.	700	350	20	7
9.	G.lucidum S-4.	650	470	15	5
10.	G.lucidum S-5.	1200	380	8	6
11.	G.lucidum S-6.	1350	730	18	3
12.	G.lucidum P-1.	1500	900	13	4
13.	G.lucidum P-2.	1380	800	19	9
14.	G.lucidum P-3.	1050	680	11	8
15.	G.lucidum P-4.	730	520	10	4
16.	G.lucidum P-5.	1100	430	12	2
17.	G.lucidum P-6.	780	470	9	3
18.	G.lucidum P-7.	920	530	16	7

olan ekzopolisaxaridlər suda demək olar ki, həll olurlar. Lakin qeyd olunan yüksək molekullu ekzopolisaxaridlər qələvi mühitdə asanlıqla həll olurlar.

*G.lucidum*-un müxtəlif ştammlarından alınan polisaxaridlərin struktur komponentlərinin spektral analizi göstərir ki, polisaxaridlər əsasən heteroqlikan təbiətli birləşmələrdir. Polisaxaridlər mürəkkəb heterogen biopolimer birləşmələr olub sadə quruluşlu monomerlərdən təşkil olunmuşdur. *G.lucidum*-dan alınan polisaxaridlərin monomer tərkibinin analizi aşağıdakı kimi olmuşdur: Göbələk hüceyrəsinin sintez etdiyi istər hüceyrədaxili, istərsə də hüceyrəxarici polisaxaridlərin struktur analizi onların peptidoklikan birləşmələri olduğunu göstərir. Belə ki, bu birləşmələrin tərkibində zülalların miqdarı 0,5-6,0%-ə qədər dəyişir.

Beləliklə, aparılan tədqiqatlar göstərir ki, *G.lucidum* göbələyinin müxtəlif ştammları kultural şəraitdə nəinki böyümə sürətinə, habelə, sintez etdikləri karbohidrat təbiətli biopolimerlərin, başqa sözlə, polisaxaridlərin komponent tərkibinə və onların fiziki-kimyəvi xassələrinə görə bir-birindən fərqlənirlər.

## Polisaxaridlərin monomer tərkibinin ümumi xarakteristikası

S/s	Polisaxaridlərin monomer tərkibi	Monomerlərin miqdarı, (%-lə)
1.	Qlükoza	45 – 95
2.	Mannoza	1,5 – 25
3.	Qalaktoza	4,5 – 15
4.	Arabinoza	1,5 – 3,0
5.	Ksiloza	1,5 – 20

## ƏDƏBİYYAT

- Qasımova G.Ə.** Ganoderma Karst. cinsinə aid göbələklərin Azərbaycanda yayılmış növləri // AMEA aspirantlarının elmi konfr. materialları. Bakı, 2006, s.331-333.
- Nağıyeva S.E., Qarayeva S.C., Hüseynova N.H.** Ganoderma Karst cinsindən olan göbələk növlərinin polisaxaridlərin produsenti kimi bəzi xüsusiyyətləri // AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2016, cild 14, №1, səh; 286-289.
- Муратов П.З., Алиев И.А., Аббасова Д.М.и др.** Изучение морфо-физиологических характеристик некоторых базидиальных грибов, имеющих медицинское значение // Иммунопатология, аллергология, инфектология, 2009, т1, №1, с. 37-38.
- Chang S.T.** Medicinal mushroom products: nutraceuticals and pharmaceuticals // Abstracts of the V int. Med. Mushroom conference, 2009, Nantong, p.5-6.
- Su C.H., Lin B.W., Yu S.Y., Liu S.W.** Use of Ganoderma tsugae for the treatment of human chronic skin ulcers// Mushroom Sci. 2004, vol.16. p.659-662.
- Wasser S.P.** Medicinal mushrooms as a source of antitumor and immunomodulating Polysaccharides // Appl. Microbiol. Biotechnol.2003, vol.60, p. 258-274.
- Wasser S.P., Weis A.L.** Medicinal properties of substances occurring in higher Basidiomycetes mushrooms: current perspective(review) // Jur. Journal Med. Mushrooms. 1999, vol.1, p. 31-62.
- Reshetnikov S.V., Wasser S.P., Tan K.K.** Higher Basidiomycetes as a source of antitumor and immunostimulating polysaccharides // Int Journal of Medicinal Mushrooms. 2001, vol. 3, №4, p.361-394.
- Mizuno T.** // Int. J. of Medicinal Mushrooms, 1999, vol.1, p.9-29.
- Babitskaya V.G., Scherba V.V., Mitropolskaya N.Y., Bisko N.N.** // Int.J.of Medicinal Mushrooms, 2000, vol.2, p.51-54.

**Нагиева С.Э., Исламова З.Б.**

**ПОЛИСАХАРИДНЫЙ СОСТАВ И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ  
ОСОБЕННОСТИ ГРИБОВ РОДА *GANODERMA* KARST**

Данная работа посвящена исследованию состава полисахаридного компонента синтезируемого различными штаммами гриба *G.lucidum*. Выявлено, что следующие штаммы: *G.lucidum* D-5, *G. lucidum* P-1, *G.lucidum* S-6 , как продуценты полисахаридов характеризовались более высокой активностью. Также, выявлено, что во всех штаммах *G.lucidum* высокомолекулярные полисахариды синтезировались в больших количествах, чем низкомолекулярные.

**Ключевые слова:** *G.lucidum*, полисахарид, компонентный состав, физико-химические свойства, фармакологические особенности.

**Nagiyeva S.E., Islamova Z.B.**

**THE POLYSACCHARIDE COMPOSITION OF *GANDODERMA* KARST.  
SPECIES AND THEIR PHARMACOLOGICAL PROPERTIES**

The presented work is devoted to study the pharmacological features of physicochemical properties and the composition of polysaccharides produced by different *Ganoderma lucidum* strains. It determined that, the strains of *G.lucidum* D-5, *G.lucidum* P-1, *G.lucidum* S-6 is demonstrate more higher activity as producent polysaccharides. Also, it was found that, synthesized of high molecular weight polysaccharides were relatively large amount than low molecular weight polysaccharides in all strains of *G.lucidum*.

**Keywords:** *Ganoderma lucidum*, polysaccharides, component composition, physicochemical properties, pharmacological features.

Redaksiyaya daxil olma tarixi:2.XI.2016