

## ***Pythium irregulare*-nin Yüksək Doymamış Yağ Turşuları Məhsullarına Qida Mühitinin və Karbon-Azot Nisbətinin Təsiri**

Y.Y. Atakişiyeva\*, M.B. Qasemi

AMEA Mikrobiologiya İnstitutu, Patamdar şossesi 40, Bakı AZ 1073, Azərbaycan

Qlükoza və maya ekstraktının müxtəlif qatılıqlarının 16 kombinasiyasından ibarət qida mühitlərindən mühitdə karbon və azotun miqdarı nisbətini *Pythium irregulare*-nin böyümə və lipid sintezinə təsirinin öyrənilməsi üçün istifadə edilmişdir. Göstərilmiş mühitlərdə qlükozanın qatılığı 1,0%-4,0%, maya ekstraktınınkı 0,25%-1,0% olmuş, karbon-azot nisbəti (C/N) isə 4 və 64 arasında dəyişmişdir. Böyümə üçün müvafiq C/N göstəriciləri 12-24, maksimum miqdarda lipid, eykozapentaen və araxidon turşularının biosintezi üçün 32 olmuşdur. Eykozapentaen və araxidon turşularının biosintezi üçün 2,0% qlükoza, 0,25% maya ekstraktı və 0,1%  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ -dən ibarət mühit daha sərfəli hesab edilmişdir.

*Açar sözlər:* lipid, yağ turşuları, yüksək doymamış yağ turşuları, eykozapentaen turşusu, araxidon turşusu

### **GİRİŞ**

Son illər mitselili, xüsusilə ibtidai göbəlklərdən lipid istehsalına maraq artmışdır. Bu qrupa aid edilən mikroorqanizmlərin lipid sintezi düzgün istiqamətləndirilərsə, arzu olunan birləşmələrin, o cümlədən heyvan və insan orqanizmi üçün əvəzolunmaz yüksək doymamış yağ turşularının alınması (YDYT) mümkündür.

Mikroorqanizmlər, bitkilər və heyvanlar doymamış yağ turşularının sintezini ekoloji durumun, o cümlədən mühitdə qida maddələrinin dəyişməsinə uyğun olaraq tənzimləyir. Hüceyrə membranlarında yağ turşu zəncirlərinin doymamışlıq dərəcəsinin mühüm struktur rolu var: yağ turşuları zəncirində doymuş və doymamışlıq nisbəti membranın axıcılığına təsir edir. Mikroorqanizmlərdə lipid biosintezi prosesi və lipid toplanmasının mexanizminin idarə edilməsinin fizioloji yollarının araşdırılmasına həsr edilmiş tədqiqatlar çoxdur. Bu işlərin əksəriyyətində əldə edilmiş məlumatlar mikrob lipidlərinin çıxımının artırılması üçün istifadə edilir.

Tədqiqatlar göstərmişdir ki, mikroorqanizmlərin becərilmə şəraiti, mühitin tərkibi, oksigenin miqdarı, pH və temperatur amili hüceyrədə lipid, o cümlədən YDYT toplanmasına təsir edir (Stinson et al., 1991; Jang et al., 2005; Sakuradani et al., 2009). Lakin optimal şərait nəinki mikroorqanizmlərin ayrı-ayrı növü, hətta ştammları üçün də fərqli ola bilər.

Qlükoza və maya ekstraktı *Pythium irregulare* üçün əlverişli karbon və azot mənbələri hesab edilir və fermentasiya prosesində lipid sintezində bu birləşmələrin mühüm rolu var (Ykema et al., 1988). Buna baxmayaraq, aparılan tədqiqatlarda *Pythium*-un YDYT sintezi üçün optimal C/N nisbəti, demək olar ki, öyrənilməmişdir.

Bizim apardığımız tədqiqatlarda əsas məqsədimiz mühitdə olan qlükoza və maya ekstraktının miqdarını (karbon-azot nisbətini) dəyişməklə *Pythium irregulare*-nin eykoza-pentaen və araxidon turşularının biosintezini maksimum dərəcəyə çatdırmaqdır.

### **MATERIAL VƏ METODLAR**

Tədqiqatlarda AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun Mikroorqanizm Kulturalarının Kolleksiyasından lipogen mikroorqanizm kimi seçilmiş mikromiset ştammindən – *P. irregulare* LX-dən istifadə edilmişdir. Mikroorqanizm kulturaları aerasiya şəraitində – dairəvi yelləncəklərdə (200 dövr/dəq.) tərkibində 2,0% qlükoza, 0,5% maya ekstraktı (Fisher Scientific) və 0,1%  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  olan mühitdə yetişdirilmişdir. Mühitin pH-6,2 olmuşdur. Becərilmə 5 gün 28°C-də aparılmışdır. Reduksiyaedici şəkarların miqdarı Şomoci-Nelson metodu (Somogyi, 1952), həll olan oksigenin (HO) miqdarı INGOLD polyarografiya O<sub>2</sub> sensorla (diametri 12 mm, qeydə-alma limiti 100 nM, doqıqlıyı 30 nM) ölçülmüşdür. Biokütlədə eykozapentaen və araxidon turşularının məhsuldarlığına C/N təsirini öyrənmək üçün tədqiqatlarda 16 fərqli mühit kombinasiyasından istifadə edilmişdir (Cədvəl 1).

Qlükozanın tərkibində çəkiyə görə 40% karbon, maya göbəlkləri ekstraktının tərkibində isə 10% azot olduğunu nəzərə alaraq eksperimentlərdə C/N nisbətini: (qlükozanın çəkisi X 40%) : (maya ekstraktının çəkisi X 10%) formul ilə hesablanmışdır. Lipidlərin ekstraksiyası üçün Folç və Blay-Dayer üsulundan istifadə edilmişdir (Folch, 1957; Bligh and Dyer, 1959). Lipidlərin yağ turşuları tərkibi yüksəkəffektli maye xromatografiya ilə təyin edilmişdir. Bu məqsədlə turşu metanolizlə metilləşdirilmiş yağ turşuları qarışığı

ultrabənövşəyi detektorlu ( $\lambda=250$  нм) КОБО markalı (Çexiya) maye xromatoqrafda bölünmüşdür. Yağ turşularının quruluşu mass-spektr analizləri ilə dəqiqləşdirilmişdir.

Rəqəmsal göstəricilərin statistik işlənilməsi və interpretasiyasında Lakinin biometriya metodları və Microsoft Excel proqramının məlumatların analizi paketindən istifadə edilmişdir.  $P<0,05$  olduqda alınmış ədədlər etibarlı sayılmışdır (Лакин, 1990).

**Cədvəl 1. Mühitdə qlükoza-maya ekstraktı miqdarının dəyişməsinə görə C/N nisbəti**

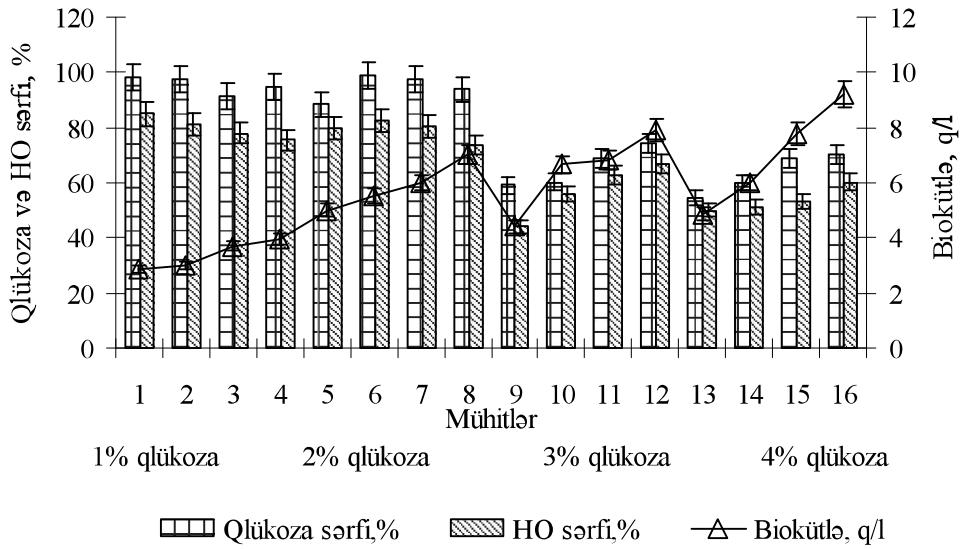
№	Qlükoza, % (ç/h)	Maya göbələyi ekstraktı, % (ç/h)	C/N	№	Qlükoza, % (ç/h)	Maya göbələyi ekstraktı, % (ç/h)	C/N
1	1	0,25	16	9	3	0,25	48
2	1	0,50	8	10	3	0,50	24
3	1	0,75	5,3	11	3	0,75	16
4	1	1,0	4	12	3	1,0	12
5	2	0,25	32	13	4	0,25	64
6	2	0,50	16	14	4	0,50	32
7	2	0,75	10,6	15	4	0,75	21,4
8	2	1,0	8	16	4	1,0	16

## NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

5 günlük kulturadan toplanmış biokütlənin miqdarı, qlükoza və HO sərfi şəkil 1-də verilmişdir. Alınmış göstəricilərə görə mühitdə olan karbon və azotun ilkin qatılığı biokütlənin miqdarına təsir edir. Lakin biokütlənin sintezində karbon-azot nisbətinin göstəricilərinin rolu daha çox nəzərə çarpır və onunla müqayisədə qlükoza və maya ekstraktının miqdarının dəyişməsi o qədər də kəskin deyil. Bununla əlaqədar bizim tədqiqatlarda qatılığın hər bir səviyyəsində biokütlə və lipid göstəricilərinin ayrıca analizə ehtiyacı yaranır. İlk növbədə əlavə edilən qlükozanın qatılığından asılı olaraq qida mühitləri üç dərəcəyə bölündü: aşağı - 1,0% və 2,0%, orta - 3,0% və yüksək - 4,0%. Beləliklə, alınan göstəricilər mühitdə maya ekstraktının miqdarı yüksəldikcə qlükozanın qatılıqlarının hər birində ayrılıqda biokütlənin də artdığını göstərir. Oxşar nəticələr maya ekstraktının da sabit qatılığında alınmışdır. Qlükozanın aşağı qatılığında onun sərfi 98,0%-dən də yüksək olmuşdur. Həll olan oksigenin sərfi isə 74,0-84,0%-ə çatmışdır. Qlükozanın qatılığının 3,0% və 4,0%-ə qaldırılması onun və oksigenin sərfini nəzərə çarpacaq dərəcədə aşağı salmışdır. Buna səbəb

qlükozanın verilmiş qatılığının yaratdığı yüksək osmotik təzyiq ola bilər. Çünki yaranmış şəraitdə yüksək osmotik təzyiqə həssas göbələyin böyüməsi ləngiyir və nəticədə substrat və oksigenə tələbat azalır.

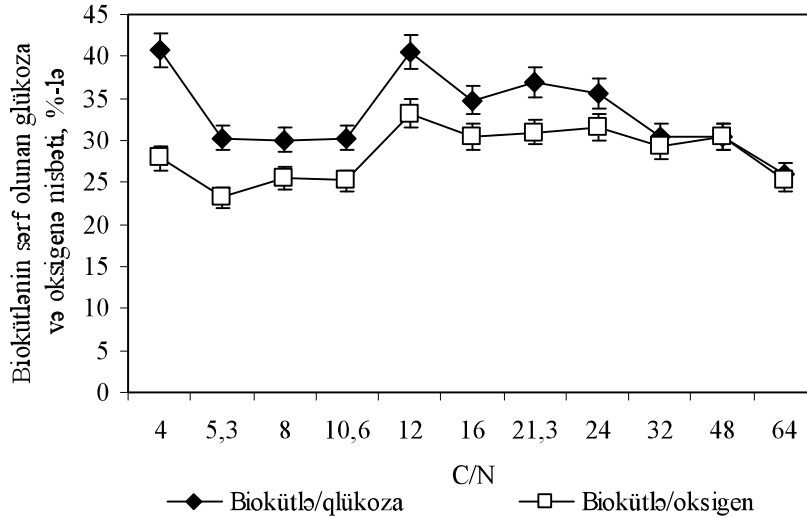
Ekspərimənt apardığımız hər bir mühitin tərkibində müxtəlif miqdarda substrat olduğunu nəzərə alaraq biz qlükozanın istifadə olunan miqdarını və oksigenin azalmasını qlükoza yaxud maya göbələyi ekstraktının səviyyəsindən asılı olaraq qruplaşdırılmış şəkildə öyrənmişik. 1,0% qlükoza olan qrupda C/N 4-16, 2,0% qlükoza olan mühitdə isə C/N 8-32 arasındadır. Bu şəraitdə C/N artdıqca istifadə olunan qlükozanın və oksigenin miqdarı artmışdır. Hər iki qrupda maksimum substrat və oksigen C/N 16 olduqda qeydə alınmışdır. Mühitdə 3% qlükoza (C/N=12-48) və 4,0% qlükoza (C/N=20-64) olan qruplarda qeyd edilən göstəricilərin ən yüksək qiyməti C/N azaldıqda qeydə alınmışdır (mühit 12 və 16). Bu tendensiya *P.irregulare LX*-in böyüməsi üçün qida mühitlərini yenidən qruplaşdırmağa imkan verir: mühitdə C/N-in 4-12 qiymətlərində karbon çatışmazlığı yaxud azotun artıq miqdarı, C/N-in 24-64 qiymətlərində azot çatışmazlığı yaxud karbonun artıq miqdarı olan qida mühitləri.



Şəkil 1. Müxtəlif mühitlərdən ayrılmış biokütlənin miqdarı, qlükoza və HO sərfi.

Biokütlənin miqdarının istifadə edilən qlükoza və oksigendən asılılığı substratın biokütləyə biokonversiyası dərəcəsinə və əlverişliliyini əks

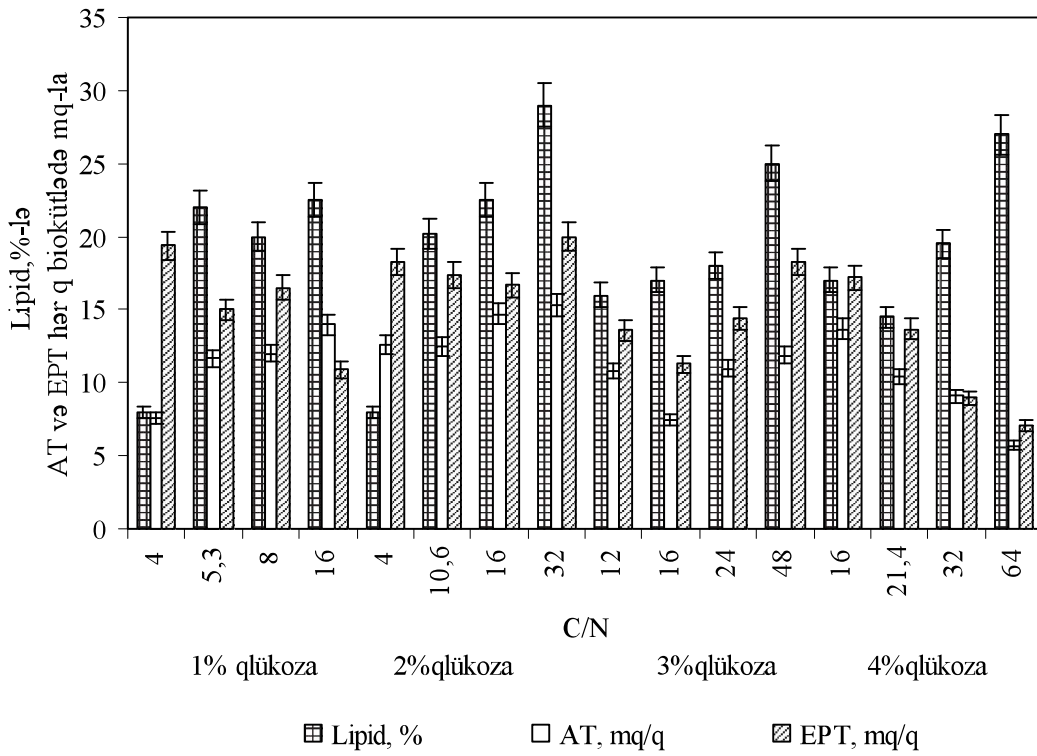
etdirir. Şəkil 2-də mühitdə C/N nisbətini 12-24 göstəricilərinə substrat sərfinin daha əlverişli olduğu aşkar olur.



Şəkil 2. Biokütlənin istifadə edilən qlükoza və oksigenə nisbəti.

Buna görə də *P.irregulare* LX-in böyüməsi üçün optimal C/N nisbəti bu diapazonda yerləşə bilər. Bir çox lifli göbələklər üçün optimal C/N -in 20 olduğu göstərilir (Zhu and He, 1999). Yasuhisa buna yaxın nəticələri *Mortierella alpina* üzərində apardığı tədqiqatlarda almışdır (Yasuhisa et al., 2001). Beləliklə, bizim tədqiqatlarda *P.irregulare* LX-in böyüməsi üçün biokütlənin miqdarına və substratın qiymət sərfəliliyinə görə 2,0% qlükoza və 0,5% maya ekstraktından ibarət (C/N nisbəti 16) mühit optimal mühit kimi seçilmişdir. Lipidlər

mikrob hüceyrələrində membranın vacib komponentidir və yağ formasında enerjinin saxlanması xidmət edir. Qlülükənin və maya ekstraktının qarşılıqlı təsiri biokütlədə lipidin də miqdarına təsir göstərir. Biokütlənin miqdarı və substratın istifadəsi sürəti ilk növbədə mühitdə qlülükənin qatılığından asılıdır. Qlülükənin aşağı qatılıqlarında C/N-in 4-dən 32-yə qədər olan nisbətində biokütlədə lipidin miqdarı artmış, C/N 32 olduqda 29,0%-ə çatmışdır (Şəkil 3).



**Şəkil 3.** Mühitdə C/N və qlükozanın 1,0-4,0% qatılığında lipid, araxidon və eykozapentaen turşularının miqdarı.

Yüksək qatılıqlarda C/N 12-64 sırasında C/N-nin 21,3-64 qiymətlərində lipidin miqdarı əsasən yüksəlmiş, 64-də 26,0%-ə çatmışdır. Ədəbiyyat məlumatlarında biokütlədə lipid toplanması mühitdə azot çatışmazlığı ilə əlaqələndirilir (Kendrick and Ratledge, 1992). Bizim tədqiqatlarda *P.irregulare LX* üçün mühitdə azot qatılığı C/N=32 olduqda yaranır. Biokütlədə lipidin ən yüksək miqdarı mühitdə 2,0% qlükoza və 0,25% maya ekstraktı (C/N=32) olduqda alınır. Lipidin toplanması üçün optimal C/N biokütlədən fərqlənir. Qida mühitinin həcminə görə ən yüksək lipid məhsulu (2,48 q/l) 4,0% qlükoza və 1,0% maya ekstraktı olan (C/N=64) mühitdə, bir qədər aşağı göstərici - 2,03 q/l 2% qlükoza və 1,0% maya ekstraktı (C/N=10,6) olan mühitdə toplanır. Əgər substrata görə lipid çıxımının sərfəliliyini və maya göböləyi ekstraktının digər komponentlərə görə daha baha olduğunu nəzərə alsaq, 3,0% qlükoza və 0,25% maya ekstraktı olan mühitin daha əlverişli olduğunu görürük. Bu mühitdə hər qram maya ekstraktından 0,336 qram lipid alınmışdır.

Xromatoqrafiya analizlərinin nəticələrinə görə *P.irregulare LX* lipidlərinin əsas yağ turşuları

miristin, palmitin, palmitolein, olein, linol,  $\alpha$ -linol, araxidon (AT) və eykozapentaen turşularıdır (EPT). Az miqdarda stearin turşu, cis-11 eykolan turşusu və cis-8,11,14 eykolan turşusu qeydə alınmışdır. Cədvəl 2-də tədqiq etdiyimiz göbölək ştamminin müxtəlif mühitlərdə fərdi yağ turşularının miqdarı təqdim edilmişdir. Təqdim edilmiş göstəricilər əsas yağ turşularının tərkibə dəyişmədiyini, miqdarın isə böyümə mühitinin tərkibindən asılı olduğunu aşkar edir. Bizim tədqiqatlarda əsas məqsədimiz EPT və AT-nun miqdarını maksimuma çatdırmaqdır. Yağ turşularının qida mühitinin həcminə görə miqdarı biokütlənin, həmçinin qlükoza-maya ekstraktının qarşılıqlı təsirdən əhəmiyyətli dərəcədə asılıdır. Qlükozanın aşağı qatılıqlarında C/N-nin 4 və 32 arasında olduqda EPT və AT-nun miqdarı C/N artdıqca yüksəlmişdir (Şəkil 3). Buna baxmayaraq, qlükozanın yüksək qatılıqlarında, C/N-nin 12-64 qiymətlərində artıb-azalma meyli nəzərə çarpmamışdır. EPT-nun və AT-nun ən yüksək məhsulları C/N=32 (2% qlükoza və 0,25% maya ekstraktı) olduqda alınmışdır – 20 mq/q və 15,3 mq/q.

**Cədvəl 2.** Mühtdə C/N nisbətinin dəyişməsinin *Pythium irregulare*-nin fərdi yağ turşularının miqdarına təsiri (ümumi yağ turşularına görə %-lə miqdarı)

Mühitin №-si	Yağ turşuları, %							
	C14:0	C16:0	C16:1	C18:1	C18:2	GLT	AT	EPT
1	9,0±0,41	22,4±1,1	8,7±0,41	16,6±0,72	10,0±0,57	8,4±0,41	10,9±0,45	14,1±0,72
2	9,0±0,42	18,3±0,9	7,1±0,34	17,4±0,53	12,2±0,58	6,3±0,31	12,0±0,56	16,6±0,78
3	9,0±0,42	19,0±0,82	7,4±0,33	18,6±0,61	13,0±0,52	5,8±0,22	11,4±0,55	15,7±0,77
4	7,9±0,34	8,9±0,43	6,3±0,3	21,4±1,10	18,6±0,92	4,9±0,22	12,9±0,46	18,6±0,88
5	9,8±0,45	25,4±1,20	9,6±0,45	15,0±0,75	16,8±0,89	4,0±0,17	8,2±0,34	11,2±0,55
6	8,3±0,41	21,8±1,22	9,1±0,44	16,4±0,78	19,0±0,81	3,7±0,08	10,1±0,44	11,5±0,45
7	9,6±0,42	26,6±1,10	8,6±0,41	16,0±0,65	20,7±0,78	2,8±0,12	10,1±0,45	13,4±0,56
8	9,5±0,40	20,3±1,10	6,4±0,31	15,1±0,57	20,2±0,73	1,5±0,11	11,0±0,55	16,1±0,78
9	9,0±0,43	23,6±1,11	9,3±0,44	15,5±0,75	18,1±0,80	3,9±0,08	9,1±0,34	11,5±0,45
10	9,6±0,47	25,5±1,12	9,3±0,45	13,9±0,65	20,1±1,00	2,3±0,11	7,7±0,24	11,6±0,45
11	9,5±0,42	25,5±1,20	9,3±0,46	14,1±0,70	22,2±0,88	2,2±0,10	8,7±0,33	11,4±0,46
12	9,0±0,43	23,9±1,15	8,3±0,41	11,8±0,52	19,3±0,81	2,0±0,10	8,4±0,38	12,8±0,55
13	13,5±0,61	23,5±1,11	9,0±0,44	14,1±0,65	21,3±1,01	3,0±0,10	8,8±0,34	11,0±0,45
14	9,5±0,43	26,7±1,12	10,4±0,5	13,0±0,69	21,3±0,91	2,2±0,11	7,7±0,32	10,2±0,44
15	8,7±0,40	26,5±1,12	9,9±0,44	13,5±0,52	21,0±0,89	2,2±0,11	9,1±0,43	9,0±0,43
16	9,6±0,47	18,1±0,90	9,6±0,47	12,8±0,50	21,0±0,88	2,0±0,10	7,9±0,33	10,4±0,38

EPT və AT-nun mühitin həcminə görə miqdarı uyğun olaraq, 100 mq/l və 76,5 mq/l olmuşdur. Nəticələr Çengin nəticələri ilə oxşardır (Cheng et al., 1999). Cheng tədqiqatlarında *P.irregulare*-nin becərilməsi üçün oxşar qlükoza-maya göbələyi ekstraktı mühitindən istifadə etmişdir. Mühitin öyrəndiyimiz bütün kombinasiyalarında istifadə edilən maya ekstraktının hər vahidinə görə EPT və AA məhsulları yüksək olmamışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, bizim istifadə etdiyimiz mühitdəki substratların qiyməti yüksəkdir və bu səbəbdən EPT və AT istehsalı üçün aldığımız göstəricilər əlverişli deyil. İstifadə etdiyimiz kombinasiyalarda EPT-nin AT-ya nisbəti 16 mühitin 14-də 1,5 və 1,3 arasında olmuşdur. C/N yaxud digər qida maddələrinin miqdarı bu nisbətə çox təsir göstərməmişdir. Digər yağ turşularının biokütləyə görə çıxımı biokütlədə lipidin miqdarı ilə uyğun olmuşdur. Tədqiq edilən mühitlərin hamısında palmitin turşusunun miqdarı digər fərdi turşulardan yüksək olmuşdur.

Olein və linol turşuları da kifayət qədər yüksək miqdarda qeyd alınmışdır. Maraqlıdır ki, 1,0% qlükoza olan mühitdə olein turşusu linol turşusundan daha yüksək miqdarda olmuşdur. Lakin qlükozanın digər üç qatılığında linol turşusunun sintezi daha yüksəkdir. Hər bir qatılıqda olein turşusunun miqdarının linol turşusunun miqdarına nisbəti maya göbələyi ekstraktının qatılığı artıqca azalmışdır. Bu isə azotun yağ turşularının desaturasiyasını ləngitmə potensialına malik olduğunu göstərir. Olein və linol turşularının çıxımının müqayisəsi daha bir mühüm C18 yağ turşusu -  $\gamma$ -linolen turşusunun miqdarının azaldığını aşkar edir. İstifadə edilən mühitlərin əksəriyyətində  $\gamma$ -linolen turşusunun linol turşusuna nisbəti 7,4-

24% arasında olmuşdur. Buna baxmayaraq, tərkibində 1,0% qlükoza olan mühitdə bu nisbət nəzərə çarpacaq dərəcədə yüksək olmuşdur. Qeyd edilən göstərici tərkibində 0,25%, 0,5%, 0,75% və 1,0% maya ekstraktı olan mühitlərdə uyğun olaraq 84,0%, 52,0%, 45,0% və 26%-ə bərabərdir. Beləliklə, *P. irregulare* LX-in eykozapentaen və araxidon turşularının biosintezi üçün 2,0% qlükoza, 0,25% maya ekstraktı və 0,1%  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  -dən ibarət mühit daha sərfəli hesab edilmişdir.

## ƏDƏBİYYAT

- Лакин Г.Ф.** (1990) Биометрия. Москва, Высшая школа: 352 с.
- Bligh E.G., Dyer W.J.** (1959) A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.* **37**: 911-917.
- Cheng M., Walker T., Hulbert G., Rajraman D.** (1999) Fungal production of eicosapentaenoic and arachidonic acid from industrial waste streams and crude soybean oil. *Bioresour. Technol.* **67**: 101-110.
- Folch J., Lees M., Sloane-Stanley G.H.** (1957) A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.* **226**: 497-500.
- Jang H.D., Lin Y.Y., Yang S.S.** (2005) Effect of culture media and conditions on polyunsaturated fatty acids production by *Mortierella alpine*. *Bioresour. Technol.* **96**:1633-1644.
- Kendrick A., Ratledge C.** (1992) Lipid formation in the oleaginous mold *Entomophthora exitalis* grown in continuous culture - effects of growth-rate, temperature and dissolved oxygen tension on

- polyunsaturated fatty acids. Appl. Microb. Biotech. **37**: 8-22.
- Sakuradani E., Ando A., Ogawa J., Shimizu S.** (2009) Improved production of various polyunsaturated fatty acids through filamentous fungus *Mortierella alpina* breeding. Appl. Microb. Biotechnol. **84**:1-10.
- Stinson E.E., Kwoczak R., Kurantz M.** (1991) Effect of cultural conditions on production of eicosapentaenoic acid by *Pythium irregulare*. J. Industrial Microb. **8**: 171-178.
- Yasuhisa K., Hongjie C., Higashiyama K. et al.** (2001) Effect of consumed carbon to nitrogen ratio on mycelial morphology and arachidonic acids production in cultures of *Mortierella alpina*. J. Bioscience and Bioengineering **91**: 382-389.
- Ykema A., Verbree E.C., Kater M.M. et al.** (1988) Optimization of lipid production in the oleaginous yeast *Apiotrichum curvatum* in whey permeate. Appl. Microb. Biotechnol. **29**: 211-218.
- Somogyi M.** (1952) Notes on sugar determination. The Journal of Biological Chemistry. Baltimore. **195**: 19-23.
- Zhu H., He G.Q.** (1999) The nutrition requirement for submerged culture of *Flammulina velutipes* utilizing starch-processing wastewater. Chinese J. Biotechnology **15**: 512-516.

Я.Ю. Атакишиева, М.Б. Касеми

Влияние Составы Среды и Соотношения Углерода к Азоту на Продукцию Полиненасыщенных Кислот Грибом *Pythium irregulare*

Исследованы 16 комбинаций среды, приготовленных с четырьмя концентрациями глюкозы от 1,0% до 4,0% и дрожжевого экстракта от 0,25% до 1,0%. В указанных концентрациях соответствующее соотношение углерода/азота (C/N) колебалось от 4 до 64. Подходящий C/N для роста *Pythium irregulare* LX находился в пределах от 12 до 24. Максимальные показатели синтеза липидов, эйкозаполиеновой и арахидоновой кислот были получены при C/N 32. Оптимальной для получения эйкозаполиеновой и арахидоновой кислот была принята среда, состоящая из 2,0% глюкозы и 0,25% дрожжевого экстракта с добавлением 0,1%  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ .

Y.Y. Atakishiyeva, M.B. Qasemi

Effects of Media Composition and C/N Ratio on Polyunsaturated Fatty Acid Production by *Pythium irregulare*

Sixteen media combinations based on four levels of glucose and yeast extract ranged from 1,0% to 4,0% and 0,25% to 1,0%, respectively, and corresponding carbon/nitrogen ratio (C/N) ranged from 4 to 64, were examined. The suitable C/N for *Pythium irregulare* LX growth ranged from 12 to 24, while that for fungal lipid accumulation as well as EPA and AA synthesis was 32. The optimal medium for EPA and AA production was composed of 2,0% glucose and 0,25% yeast extract, with addition of 0,1%  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ .