BIOLOGIYA

UDK: 595.324:576.85:632.931 DOI: 10.56292/SJFSU/vol29_iss2/a141

BALIQCHILIK TARMOG‘IDA OZUQA MANBALARI SIFATIDA MIKROSUVO‘TLARDAN FOYDALANISH

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКОВ КОРМА В РЫБОВОДСТВЕ

UTILIZATION OF MICROALGAE AS FEED SOURCES IN FISHERIES

Xaydarov Saidkamol Maxamadvaliyevich[1], Abdinazarov Xasanboy Xoliqnazarovich[2] Xo‘jamshukurov Nortoji Abdixolikovich[3]

[1]Xaydarov Saidkamol Maxamadvaliyevich – Farg‘ona davlat universiteti botanika va biotexnologiya kafedrasi katta o‘qituvchisi (PhD)

[2]Abdinazarov Xasanboy Xoliqnazarovich – Qo‘qon davlat pedagogika inistituti biologiya o‘qitish kafedrasi dotsenti (PhD)

[3]Xo‘jamshukurov Nortoji Abdixolikovich – Toshkent kimyo - texnologiya inistituti biotexnologiya kafedrasi d.f.d.professori

Annotatsiya

Akvakultura sanoati uchun to‘laqonli ozuqaviy tarkibga ega bo‘lgan tirik ozuqa yemi olishda Botryococcus va Chlorococcum avlodi shtammlaridan foydalanish maqsadga muvofiqligi qayd etilgan, jumladan, kamroq miqdorda oqsil (46,2-46,8%) va yog‘ (26,2-26,4%) saqlagan mikrosuvo‘tlari avlodi sifatida Botryococcus avlodi vakillari qayd etilgan (Chlorococcum va Chlorella avlodi vakillari oqsil saqlashi yuqori (46,4-48,8%) ammo, yog‘ saqlashi (15,6-18,4%) nisbatan o‘rganilgan barcha mikrosuvo‘tlari avlodlariga nisbatan juda kam ekanligi aniqlangan. Natijalarga ko‘ra nisbatan kamiroq miqdorda oqsil (46,2-46,8%) va yog‘ (26,2-26,4%) saqlagan mikrosuvo‘tlar avlodi sifatida Botryococcus avlodi vakillari qayd etilgan. Jumladan, Chlorococcum va Chlorella avlodi vakillari oqsil saqlashi yuqori (46,4-48,8%) ammo, yog‘ saqlashi (15,6-18,4%) nisbatan o‘rganilayotgan barcha mikrosuvo‘tlari avlodlariga nisbatan juda kam ekanligi aniqlangan.

Аннотация

Отмечена целесообразность использования штаммов родов Botryococcus и Chlorococcum при получении полноценных живых кормов для аквакультур, в том числе представителей рода Botryococcus как родов микроводорослей, которые запасают меньше белка (46,2-46,8%) и жира (26,2-26,4%) (представители родов Chlorococcum и Chlorella имеют высокое содержание белка (46,4-48,8%), однако запасают жиры (15,6%). -18,4 %), оказался очень низким по сравнению со всеми исследованными родами микроводорослей. По результатам представители рода Botryococcus отмечены как роды микроводорослей, запасающие относительно небольшое количество белка (46,2-46,8%) и жира (26,2-26,4%). В частности, представители родов Chlorococcum и Chlorella имеют высокое содержание белка (46,4-48,8%), но содержание жира (15,6-18,4%) оказывается очень низким по сравнению со всеми изученными родами микроводорослей.

Abstract

It has been noted that the use of strains of the genus Botryococcus and Chlorococcum is appropriate for obtaining live feed with a complete nutritional content for the aquaculture industry, including a lower amount of protein (46.2-46.8%) and fat (26.2-26.4%). representatives of the genus Botryococcus were recorded as the genera of microalgae (Chlorococcum and Chlorella genera have high protein content (46.4-48.8%), but fat content (15.6-18.4%) is very low compared to all studied microalgae genera According to the results, representatives of the Botryococcus genus were recorded as microalgae genera that stored a relatively small amount of protein (46.2-46.8%) and fat (26.2-26.4%). Among them, representatives of the Chlorococcum and Chlorella genera stored protein. high (46.4-48.8%), however, oil storage (15.6-18.4%) was determined that it is very low compared to all studied microalgae genera.

***Kalit so‘zlar: baliqchilik**, zooplankton, mikrosuvo‘tlari, makrofitlar, biomassa, ozuqa, oqsil, yog‘, shtam.*
***Ключевые слова:** рыболовство, зоопланктон, микроводоросли, макрофиты, биомасса, масло, штам.*
***Key words:** fisheries, zooplankton, microalgae, macrophytes, biomass, feed, protein, matter, strain.*

KIRISH

Jahonda baliqchilik tarmog‘ini ozuqa mahsulotlari bilan uzuliksiz ta’minlash borasida ozuqa mahsulotlari ishlab chiqarish uchun an`anaviy va noan`anaviy ozuqa mahsulotlaridan foydalanib kelinmoqda. Jumladan, an`anaviy ozuqa mahsulotlari sifatida qishloq xo‘jaligi va oziq-ovqat mahsulotlari hisoblangan bug‘doy, suli, makkajo‘xori kabi o‘simliklarning donlaridan foydalanilsa, noan’anaviy ozuqa mahsulotlari sifatida esa zooplankton organizmlar, mikrosuvo‘tlari, makrofitlar va ozuqabop hashorotlardan foydalanish yuzasidan keng ko‘lamda ilmiy ishlar olib borilmoqda. Bu borada noan`anaviy ozuqa mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyalarining asosiy qismi zooplankton organizmlarni yetishtirish uchun mikrosuvo‘tlari va makrofit organizmlardan foydalanish, ozuqabop

hashorotlar asosida baliqchilik tarmog‘i uchun ozuqa mahsulotlarini yetishtirish davomida ozuqa mahsulotlari sifatida mikrofit va makrofit organizmlar biomassasidan foydalanishga alohida e`tbor berilmoqda [1, 2].

Baliqchilik xo‘jaliklarida tabiiy ozuqa manbalarini, jumladan, zooplanktonlarni yetishtirish jarayonida mikrosuvo‘tlari hamda makrofit turlarini ozuqaviy qiymatiga ko‘ra saralash, ularni sanoat asosida yetishtirish texnologiyasini ishlab chiqish va amaliyotga joriy etish muhum ahamiyat kasb etadi. Ushbu masalalarni to‘laqonli ilmiy va amaliy asoslab berilishi kelgusida baliqchilik tarmog‘ini tannarxi arzon,yetishtirish jarayoni qulay hamda ozuqaviy qiymati yuqori bo‘lgan tabiiy ozuqa manbalari bilan uzuluksiz ta`minlash imkonini beradi [3, 4].

NATIJA VA MUHOKAMA

Mahalliy mikrosuvo‘tlarning yig‘ma kulturalarini olish uchun turli viloyatlardan olib kelingan suv namunalari steril 100 ml «Chu - 13» suyuq ozuqa muhitiga qo‘shilib 26º-28ºC harorat va 3500-4000 Lk yorug‘likda chayqatilib turildi. Namunalar 14-20 kunda ko‘z bilan visual ko‘rish mumkin bo‘lgan darajada yashil rangga o‘ta boshladi va bu esa ularni yorug‘lik mikroskopida ko‘rish imkonini berdi. Mikrosuvo‘tlarning yig‘ma kulturalari titri 10^3 h/ml bo‘lguncha o‘stirildi. Shundan so‘ng ularni 100 martagacha suyultirilib 2% li agarli ozuqa muhitiga ekilib 26º-28ºC harorat va 3500–4000 Lk yorug‘likda o‘stirildi [5]. Hosil bo‘lgan mikrosuvo‘tlar kaloniyalari suyuq mineral ozuqa muhitida takror o‘stirilib ajratib olindi.

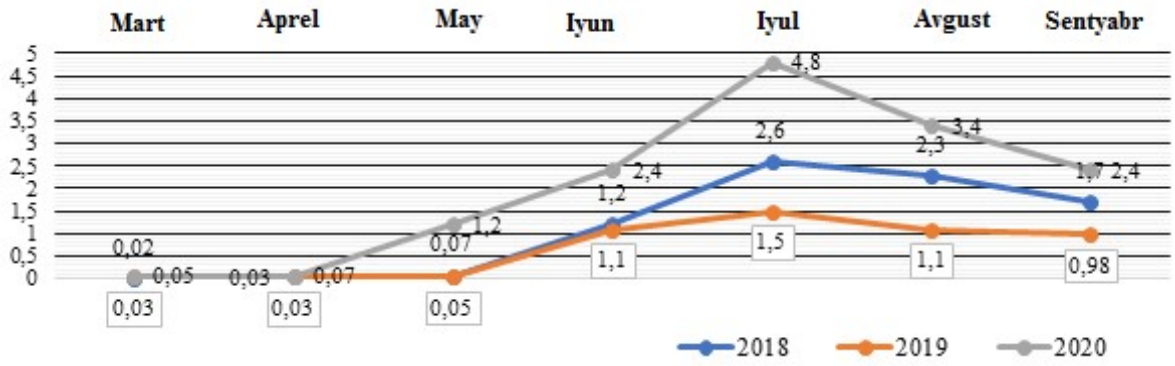
Mikrosuvo‘tlarini tanlash va tozalashda …Shakirov hamda …Safarov tomonidan qo‘llanilgan usullardan, ular tomonidan chop etilgan ilmiy manbalarda aks ettirilgan tartibda amalga oshirildi. Jumladan, mikrosuvo‘tlar izolyatlarining suspenziyasi suyultirilib Petri likopchasidagi agarli ozuqa muhitining ustki yuzasiga steril shpatel yordamida yoyib ekildi va mikrosuvo‘tlarning koloniyalari o‘sib chiqqunicha 3500–4000 Lk yorug‘ligiga qo‘yildi. Mikrosuvo‘tlarning faol formalarini ajratib olish, ularni agarli ozuqa va suyuq ozuqa muhitlarida o‘sish tezligi, koloniyalarining o‘lchami va biomassa hosil qilishiga ko‘ra tanlab olindi [6,7].

Birinchi usul: suvo‘tlar suspenziyasi standart agarli ozuqa muhitiga yoyish uslubida ekildi va hosil bo‘lgan mikrosuvo‘tlar koloniyalari diametri okulyar-mikrometrda o‘lchanadi. O‘sish tezligi yuqori bo‘lgan koloniyalar ajratib olindi.

Ikkinchi usul: suvo‘tlarni faol formalarini tanlab olish uchun ularning biomassa hosil qilish tezligiga qarab aniqlanadi, buning uchun mikrosuvo‘tlar bir xil suyuq ozuqa muhiti va bir xil sharoitlarda o‘stiriladi.

Hosil bo‘lgan mikrosuvo‘tlar biomassasining miqdori analitik tarozida o‘lchash orqali tanlab olinadi[6,7].

Sun’iy suv havzalaridagi tabiiy ozuqa bazasi sifatida zooplanktonlar dinamikasini o‘rganilgan [8]. Jumladan, asosiy maqsaddagi zooplanktonlardan, shoxdormo‘ylovli qisqichbaqasimonlar (*Cladocera*) turkumiga mansub bo‘lgan *Daphnidae* turlarining baliq yetishtiriladigan sun’iy suv havzalaridan uchrash dinamikasi o‘rganildi [3] (1-rasm).



1-rasm. **Sun’iy (vaqtinchalik) suv havzalarida *Daphnia* ning uchrash dinamikasi**

Tadqiqot natijalariga ko‘ra Farg‘ona vodiysi suv havzalari hududida joylashgan (260 ga) sun’iy (vaqtinchalik) suv havzalarida *Daphnidae* turilarining mavsumiy uchrashi qayd etilgan bo‘lsada, ularning miqdori aynan chavoqlarni rivojlantirish davomida juda kam miqdorda bo‘lishi qayd etilgan[8].

2019-2022 yil mart-aprel oylarida umumiy miqdorda 1m^3 suvda o‘rtacha 0,038 ming dona, may oyida 0,048 ming dona, iyun oyida 1,56 ming dona, iyul oyida o‘rtacha 2,96 ming donani tashkil etganligi qayd etilgan. Olingan natijalarni tahlil qilinganda avgust oyidan boshlab zooplanktonlar miqdori keskin kamayib borishi aniqlandi.

Sun'iy suv havzalarining yangi tozalanganligi, turli xil hasharotlar va zararli o'simliklarga qarshi ohak bilan ishlov berilganligi, foydalanilgan zovur suvi tarkibidagi (2019-20122 yy.) azot ammoniy (31 mg/l), azot nitrat (50mg/l), XPK (402 mg/l), BPK_5 (10,33 mg/ml) miqdori talab darajasida juda yuqori ekanligi (1-jadval), suvda erigan kislorod miqdorini juda pastligi va yetarli darajada ozuqa mahsulotlari bilan ta'minlanmaganligi zooplanktonlarning rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatishi bilan izohlanadi.

1-jadval

O'rganilgan sun'iy suv havzalarining gidrokimyoviy tarkibi 2019-2022 yillar bo'yicha o'rtacha ko'rsatkich

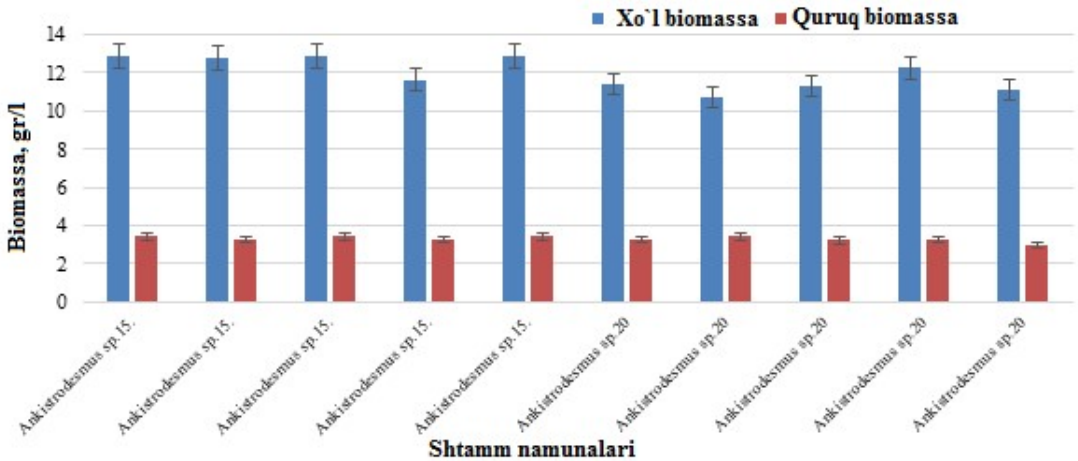
Moddalar,ml/l	O'lchov birligi	PDK (madaniy maishiy)	Kirish (Zovur)	Chiqish (sun`iy suv xavzasi)
O'lchangan modda	ml	30,0	350,0	405,0
pH		6,5-8,5	7,6	7,6
Quruq qoldiq	mg/l	1000.0	0,55	0,106
Temir		0,5	0,004	0,002
Azot ammoniy		2,0	3,3	31
Azot nitrat		25,0	45	50
Azot nitrit		3,3	0,132	0,192
Xlorid		350,0	0,355	0,213
XPK		40,0	400,0	402,0
BPK_5		6,0	10,22	10,33
Suvda erigan kislorod		3,0	0,12	0,1

Baliq lichinkalarini mo'tadil rivojlantirishda zooplanktonlar biomassasining yetarli bo'lmasligi, baliqlar normal rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatish bilan bir qatorda sarflanadigan ozuqa mahsulotlari hajmining ham oshib ketishiga sabab bo'lishi mumkin.

Shu boisdan, keyingi tadqiqot ishlarida baliq yetishtiriladigan sun'iy suv havzalari qoshida tabiiy ozuqa bazasini tashkillashtirish maqsadida *Daphnidae* turilarini tabiiy ozuqa bilan oziqlantirish manbalari tahlil qilindi.

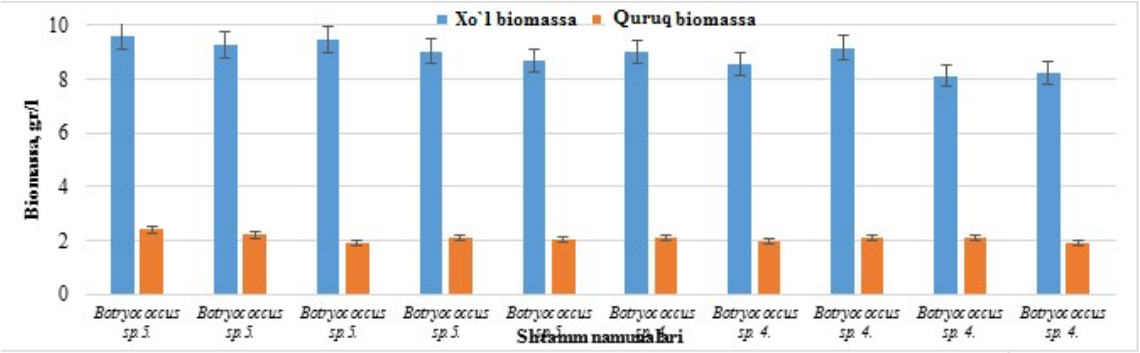
Baliqchilik tarmog'ini to'laqonli ozuqa yemi bazasini shakllantirishda manba bo'lib hisoblanadigan mikrosuvo'tlarining biomassa va oqsil sintez qilish xususiyatlarini o'rganish maqsad qilib qo'yildi. Olingan natijalarga ko'ra mikrosuvo'tlarining *Ankistrodesmus* sp.15 shtammi 12,62% ho'l biomassa hosil qilib, undan o'rtacha 3,35% quruq modda chiqishi qayd etildi.

Ankistrodesmus sp.20 shtammi esa 11,36 g/l biomassa qilgan bo'lsa, undan 3,24 g/l quruq biomassa chiqishi va bu hujayraning umumiy massasiga nisbatan 27,5% ni tashkil etishi o'rganildi. (2-rasm).



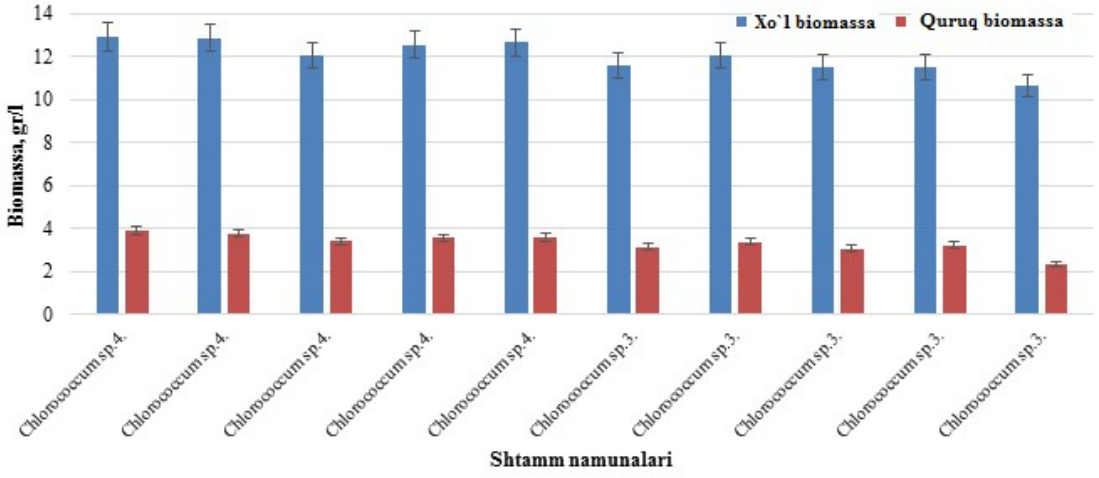
2-rasm. ***Ankistrodesmus* shtammlarining biomassa hosil qilishi, n=3.**

Botryococcus avlodining *Botryococcus* sp.5. va *Botryococcus* sp. 4. shtammlari muvofiq ravishda 9,22-8,62 g/l ho'l biomassa hosil qilgan bo'lsa, ulardan muvofiq ravishda 2,12-2,04 g/l quruq biomassa chiqishi qayd etildi (3-rasm). Umumiy ho'l biomassadan quruq modda chiqishi o'rtacha 23,4% ni tashkil etishi aniqlandi.



3-rasm. ***Botryococcus*** **avlodiga mansub mikrosuvo‘tlarining biomassa hosil qilishi, n=3**

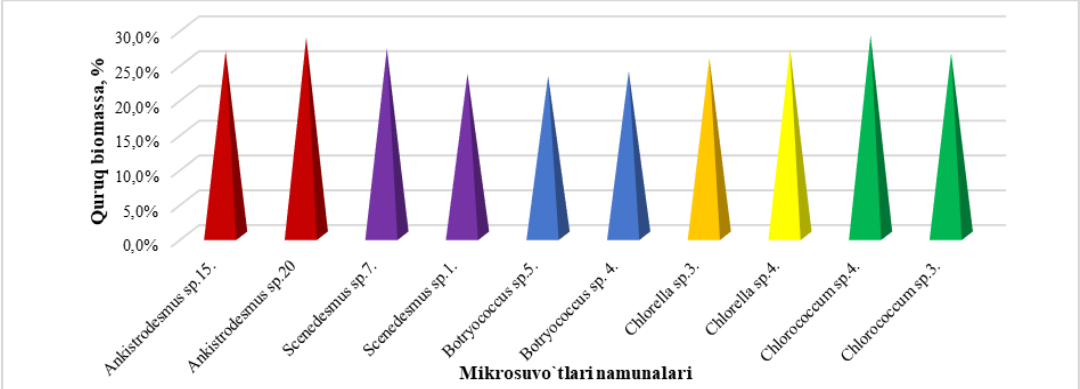
Chlorococcum avlodining *Chlorococcum* sp.4. shtammi 12,68 g/l miqdorida ho‘l biomassa hosil qilgan bo‘lsa, undan 3,64% g/l quruq biomassa chiqishi aniqlandi (4-rasm).



4-rasm. ***Chlorococcum*** **avlodiga mansub mikrosuvo‘tlarining biomassa hosil qilishi, n=3**

Mazkur avlodning *Chlorococcum* sp.3. shtammida esa ho‘l biomassa chiqishi 11,48 g/l ni tashkil etib, undan 3,01 g/l miqdorida biomassa chiqishi qayd etildi. Umumiy biomassadan, quruq biomassa chiqish ko‘rsatkichi 27,5% bo‘lganligi qayd etildi.

Ma’lumki, mahsulot ishlab chiqarish jarayonida ho‘l biomassadan quruq biomassa olish jarayoni sanoat unumdorligi va iqtisodiy samaradorlikni belgilaydi. Tadqiqotlar davomida mikrosuvo‘tlarining ho‘l biomassasidan quruq biomassa chiqish ko‘rsatkichlari avlodlar kesimida tahlil qilinganda *Ankistrodesmus* dan 27,6%, *Scenedesmus* dan 25,2%, *Botryococcus* dan 23,4%, *Chlorella* dan *26,2%, Chlorococcum* dan esa 27,5% quruq biomassa chiqishi qayd etildi (5-rasm).

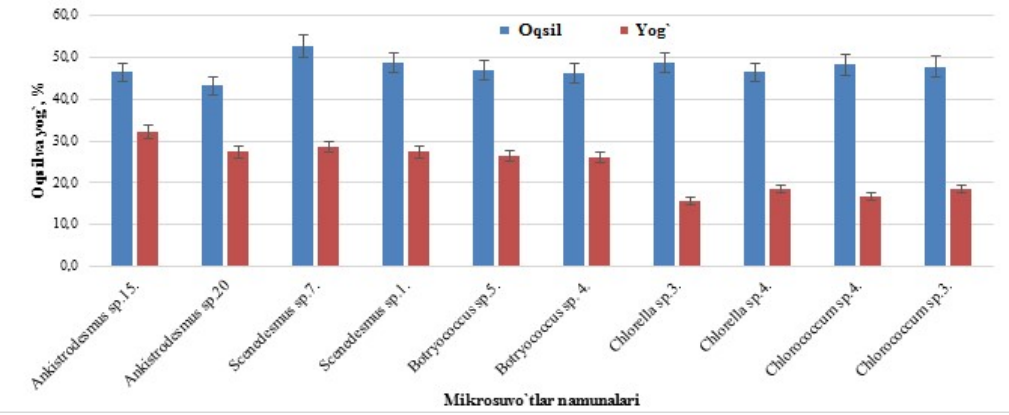


5-rasm. Mikrosuvo‘tlari avlodlari kesimida ho‘l biomassadan quruq biomassa chiqishi (%), n=3

Keyingi tadqiqot ishlarida obyekt sifatida tanlangan mikrosuvo‘tlarining oqsil va yog‘ saqlashi o‘rganildi (6-rasm). Ko‘rinib turibdiki, mikrosuvo‘tlarining oqsil va yog‘ saqlashi CHu-13 ozuqa muhitida bir biridan keskin farq qiladi. Jumladan, *Ankistrodesmus avlodiga* mansub mikrosuvo‘tlari 43,2-46,4%

oqsil saqlasa, 27,4-32,2% gacha yog‘ saqlashi qayd etildi (*Ankistrodesmus* sp.20; *Ankistrodesmus* sp.15).

Xuddi shu ozuqa muhitida *Scenedesmus* avlodiga mansub mikrosuvo‘tlari esa muvofiq ravishda 48.8-52.8% gacha oqsil va 27,4-28,6% gacha yog‘ saqlashini ko‘rish mumkin (*Scenedesmus* sp.7. va *Scenedesmus* sp.1).



6-rasm. Mikrosuvo‘tlari avlodlarining oqsil va yog‘ hosil qilishi (quruq moddaga nisbatan,%), n=3

Tadqiqot natijalariga ko‘ra nisbatan kamroq miqdorda oqsil (46,2-46,8%) va yog‘ (26,2-26,4%) saqlagan mikrosuvo‘ti avlodi sifatida *Botryococcus* avlodi vakillari qayd etildi. Tadqiqotlar davomida *Chlorococcum* va *Chlorella* avlodi vakillari oqsil saqlashi yuqori (46,4-48,8%) ammo, yog‘ saqlashi (15,6-18,4%) nisbatan o‘rganilayotgan barcha mikrosuvo‘tlari avlodlariga nisbatan juda kam ekanligi qayd etildi.

Ma’lumki mikrosuvo‘tlari iqtisodiyotning deyarli barcha tarmoqlarida o‘z o‘rni va ahamiyatiga esa bo‘lgan obyekt hisoblanadi. Jumladan, biodizel, bioetanol, biogaz olishda, oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari olishda, turli xil qishloq xo‘jaligi biopreparatlari ishlab chiqarishda sermahsul manba bo‘lib xizmat qiladi. SHu boisdan, mikrosuvo‘tlar biomassasini olishda hosil bo‘ladigan biomassa va mazkur biomassadan quruq massaning chiqishi muhim ahamiyat kasb etadi. SHu boisdan mazkur tadqiqot ishida mikrosuvo‘tlarining avlodlar kesimida biomassa hosil qilishi, mazkur biomassadan quruq massa chiqishi aniqlandi.

XULOSA

Mikrosuvo‘tlarining ozuqaviy qiymatini belgilovchi oqsil va yog‘ saqlashi mikrosuvo‘ti avlodlariga bog‘liqligi tadqiq etildi. Jumladan, mikrosuvo‘tlarining oqsil va yog‘ saqlashi CHu-13 ozuqa muhitida bir biridan keskin farq qiladi. Bunda *Ankistrodesmus* avlodiga mansub mikrosuvo‘tlari 43,2-46,4% oqsil saqlasa, 27,4-32,2% gacha yog‘ saqlashi qayd etildi. Xuddi shu ozuqa muhitida *Scenedesmus* avlodiga mansub mikrosuvo‘tlari esa muvofiq ravishda 48.8-52.8% gacha oqsil va 27,4-28,6% gacha yog‘ saqlashini ko‘rish mumkin.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Хайдаров С.М. Сув ҳавзаларида балиқ маҳсулдорлигини оширишда табиий озуқа базасининг аҳамияти: Автореф дисс.... биол фан фалс докт (PhD). –Тошкент, 2022. –Б.18.

2. Абдиназаров Х., Урманов Х., Кимёназаров С., Мирзаев Х. Балиқчилик тармоғини тўлақонли озуқа еми базасини шакллантиришда микросувўтларининг аҳамияти / O‘zbekiston Milliy universiteti xabarlari, 2021, [3/2] ISSN 2181-7324. Б. 4-8.

3. Мадумаров М.Ж. Ўзбекистон фаунасида *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) авлодининг морфо-биологик хусусиятлари ва амалий аҳамияти: Автореф дисс.... биол фан фалс докт (PhD)– Фарғона, 2022. –Б.18.

4. Абдиназаров Х.Х. Фарғона водийси сув ҳавзалари зоопланктони: Автореф дисс.... биол фан фалс докт (PhD). –Тошкент, 2019. –Б.18.

5. Waterhouse J.M. 1993. Book Reviews. Time & Society, 2(1), 129-130.

6. Shakirov ZS., Safarov IV., Kadirova GKh., Khujamshukurov NA. 2014. Isolation and identification of lipid-producing microalgae of Uzbekistan. Environmental Science. Vol.9:405-409.

7. Safarov I.V. 2020. Biodizel olish uchun O‘zbekistonning yuqori mahsuldor lipid hosil qiluvchi mikrosuvo‘tlari va ularda yog‘ biosintezi regulyatsiyasi. PhD thesis in microbiology. Uzbekistan. P.136.

8. Кузметов А.Р. Зоопланктон рыбоводных прудов Узбекистана: Автореф дисс. … канд. биол. наук. – Ташкент: ИЗ АН РУз., 1999. 16 с

9. Aqua Feed Market: Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends and Forecast, 2013–2019: Transparency Market Research. URL: http://www.transparencymarketresearch.com/aqua-feed-market.html.

10. Khujamshukurov N.A., Nurmuxamedova V.Z. 2016. Production feed: modern trend and development aspect. Scientific overview. J.Zooveterinary. №8 (105):34-37.