

## CHLORELLA VULGARIS HUYAYRASINING MORFOLOGIK VA BIOKIMYOVIY TUZILISHI HAMDA ULARNING AMALIY AHAMIYATI

**Bo'riyev Sulaymon Bo'riyevich<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Buxoro davlat universiteti professori

**Norova Nozima Siroch qizi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Buxoro davlat universiteti magistri

e-mail: norovanozima340@gmail.com

Tel: +998934534586

### MAQOLA MALUMOTI

### ANNOTATSIYA:

#### MAQOLA TARIXI:

Received: 14.06.2025

Revised: 15.06.2025

Accepted: 16.06.2025

#### KALIT SO'ZLAR:

*Chlorella Vulgaris*,  
avtopospora,  
avtoporulyatsiya, Ch-13,  
0,4 muhit, bioremidatsiya,  
BSEM nur, organo-mineral  
muhit.

*Protokkok suvo'tlar - yerda qadimdan mavjud bo'lgan bir hujayralari yashil mikrosuv o'simligi hisoblanadi. Bu guruhga mansub bo'lgan Chlorella Vulgaris jinsiy hujayra (avtopospora), jinnsiz (avtoporulyatsiya) orqali ko'payadi. Protokkok suvo'tlarning Chu-13 qattiq ozuqa muhitida ajratish usuli va organo-mineral, 0,4 ozuqa muhitida va akvakulturada ko'paytirish usullari o'rganilgan. Chlorelladan bioremidatsiya (asosan oqova suvlarni tozalash), chorvachilikda, parrandachilikda, oziq - ovqat sanoatida, tibbiyotda, kosmetikada, qishloq xo'jaligida, aeratsiya tizimida, baliqchilikda keng miqyosda qo'llaniladi.*

**KIRISH.** Protokkok suv o'tlari tabiatdagi muhim mikroorganizmlar bo'lib, ular fotosintez orqali kislorod ishlab chiqaradi va suv ekotizimlarining muvozanatini saqlashda ishtirok etadi. Ularni ko'paytirish va ajratish jarayonlari biologiya, ekologiya va sanoat sohalarida katta ahamiyatga ega. Sun'iy sharoitda ko'paytirish va maxsus usullar bilan ajratib olish orqali ularning bioyoqilg'i, farmatsevtika, oziq-ovqat va ekologik tozalash sohalarida foydalanish imkoniyati yaratiladi.

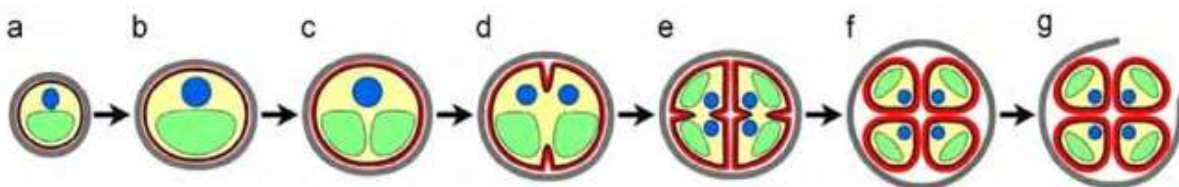
Protokkok suvo'tlar (Protococcophyceae yoki Chlorococcophycene) - mikroskopik yashil suvo'tlar sinfi vakili bo'lib, ular orasida Chlorella va Scenedesmus katta ahamiyatga ega.

Ushbu turdagi yashil suvo'tlar ommaviy yetishtirish ob'ekti hisoblanadi. Xorella-Chlorellaceae oilasiga mansub tur sanalib, golland tadqiqotchisi Martinus V.B. birinchi marta 1890-yilda yadrosi aniqlangan birinchi suvo't sifatida kashf etilgan. Xlorella yerda qadimdan mavjud bo'lgan bir hujayrali, yashil mikrosuv o'simligidir. Chlorella nomi yashil degan ma'noni anglatuvchi "chloros" va lotincha "ella" qo'shimchasi uning mikroskopik o'lchamini bildiradi.[1] Chlorella nafaqat tabiiy ekosistemalarda, balki biotexnologiyada qishloq xo'jaligida, tibbiyot va oziq – ovqat sanoatida ham keng qo'llaniladi. Uning yuqori darajadagi oqsil va boshqa ozuqa moddalarni ishlab chiqarish qobiliyati inson salomatligini yaxshilash va ekologik muammolarni hal qilishda keng imkoniyatlarga yo'l ochib beradi.

**Material va metodlar.** Ushbu tadqiqotlar doirasida olib borilayotgan ma'lumotlardan foydalanish uchun Xalqaro va O'zbekiston ilmiy-ommabop jurnallarga murojaat qilingan. Ushbu mavzu bo'yicha nashr etilgan adabiyotlarning ko'pligi, olib borilayotgan ishlarning keng ko'lamli ekanligi va ularning soni keltirilishi cheklanganligi sababli ushbu maqola uchun mavjud adabiyotlarning faqat bir qismi tanlangan.

**Tahlil va natija.** Bir hujayrali suvo'tlarning hujayralari sharsimon bo'lib, silliq qobiqqa ega. Ularning diametri 2,2-6,7 mkm, avtosporalar hosil bo'lganda, hujayralar hajmi 7,8 mkm ga yetadi.[1, 2] Ch.vulgaris fosfolipidlardan tashkil topgan de-membranali 1ta xloroplastga ega, sitoplazmasi hujayra membrasining to'sig'i ichida joylashgan jelga o'xshash modda bo'lib, suv va minerallardan iborat. Mitoxondriyasi ba'zi genetik materillarni, nafas olish apparatini o'z ichiga oladi va ikki qavatli membranaga ega, tashqi membrana butun organellani o'rab oladi va oqsillar fosfolipidlarning teng nisbatidan iborat. Xlorella hujayralari sharsimon, pireonidli xloroplast va bitta yadroli selluloza qobig'iga ega.[3]

Chlorella vulgaris harakatsiz jinsiy hujayra (avtopora) bo'lib, jinnsiz va tez ko'payadi. Shunday qilib, 24 soat ichida optimal sharoitda o'stirilgan Ch. Vulgarisda eng ko'p uchraydigan jinnsiz ko'payish - avtoporulyatsiya orqali ko'payadi. Shu tarzda ona hujayraning hujayra devori ichida o'z hujayra devoriga ega bo'lgan 4 ta qiz hujayra hosil bo'ladi. Ushbu yangi hosil bo'lgan hujayralar shakillangandan so'ng, ona hujayra devori yorilib, qiz hujayralarning keyingi rivojlanish bosqichlari uchun imkon beradi va ona hujayraning qolgan qoldiqlari yangi hosil bo'lgan qiz hujayralar tomonidan ozuqa sifatida is'temol qilinadi.[3,4]



**1-rasm.** Xlorellaning bo'linib ko'payishi. (a) hujayra o'sishining dastlabki bosqichi; b) hujayraning kech o'sish fazasi; c) xloroplastning bo'linishi; d) protoplastning erta bo'linishi



fazasi; e) protoplastning kechikish bosqichi; f) yetilish bosqichi; g) tuxumdan chiqish bosqichi).[3]

Yashil suvo'tlardan-*Chlorella vulgaris*, *Chlorella pyrenoidosa*, *Scenedesmus obliquus*, *Scenedesmus acuminatus* larning hujayra tarkibida 40-50% gacha oqsil, 25-30 % gacha uglevodlar, 10 dan ortiq vitaminlar va boshqa fiziologik faol moddalarga boyligi bilan bir-biridan ajralib turadi [4].

Bugunki kunda tabiiy suv havzalaridan olingan mikrosuvo'tlardan *Chlorella* mikrosuvo'tini ajratib olishning turli usullari o'rganilmoqda. Asosan bu jarayonlar turli oziqa muhitlaridan foyalangan holda amalga oshirilmoqda. Bir qator tadqiqotchilar tomonidan ushbu suvo't uchun Chu-13 qattiq ozuqa muhiti muvofiq deb topilib, xlorella hujayralarini Chu-13 qattiq ozuqa muhitiga ekilib, harorat 28 C ni, yorug'lik esa 4000 lyuks, UV chiroqlari orqali tajriba amalga oshirilgan [5,6].

*Chlorella* sp ning o'sishini baholash uchun ko'plab omillar va kulturalash sharoitlari kerak. Bagansiapiapi dengiz suvlaridan yangi xlorella hujayrasini ajratishda TL-D lampasi (36 Vt) yordamida +25°C, yorug'lik intensivligi 2300 Lyuks haroratda o'tkazilgan. *Chlorella* sp.ni etishtirish uchun kulturalash sharoit sifatida uzluksiz yorug'lik, (10:14s), 5% pellet eritmalaridan foydalanilgan. BSEM nuridan foydalanish 12 kun ichida doimiy ravishda eng yuqori hujayra zichligini (27,75 x 10.5 hujayra /ml) va 14 kungacha o'sishda davom etishini ta'minlaydi [7].

Xlorellani (*Chlorella pyrenoidosa*) laboratoriya sharoitida organo-mineral ko'paytirishning turli usullari o'rganilgan. Xlorella rivojlanishi uchun yorug'lik, ozuqalar yetarli bo'lsa, ayniqsa, harorat hamda suspenziyani aralashtirib turish me'yorida bo'lishi ta'minlansa, bir mavsumda 50 m<sup>3</sup> xlorella suspenziyasi sig'adigan qurilmada o'stirilgan suspenziyadan o'rtacha 40-50 tonna quruq yoki 170-250 tonna suspenziya holdagi xlorella olish mumkin [8].

Tadqiqotchilar Bo'riyev S.B, Sharopova Sh.R, To'rayeva N.M tomonidan oqova suvlarda protokkok guruhiga mansub turli suvo'tlar yetishtirish texnologiyasi o'rganilgan, natijada inshootlar yordamida tozalangan suvga nisbatan ancha unumli, oson, qulay va sof kultura olish mumkin ekanligi kutazilgan [9,10].

Olimlarning tadqiqotlariga ko'ra protokkok suv o'tlarining quruq moddasi 14% yog'ni o'z ichiga oladi, uglevodlar tarkibida esa saxaroza va kraxmal mavjud, glyukoza, fruktoza va boshqa mannozalar ham ko'p miqdorda uchraydi. Ushbu mikroalglar bir guruhi vitaminlarga boy, jumladan: B karotin, B1, B2, B6, B12, C, PP, yog'da eriydigan: D, K, E, F. Suvo'tlardagi vitamin miqdori sabzavot va mevalarga qaraganda yuqori. *Chlorella* suvo'tlari atrof-muhitga ko'p miqdorda vitaminlar, shuningdek, fermentlarni chiqaradi. Hovuz suvlarini organo-mineral moddalardan tabiiy usulda tozalashda asosan *Chlorella vulgaris* tomonidan NO<sup>2</sup> va NO<sup>3</sup> larning o'zlashtirish hisobiga ularning 90-92 %ga so'rilishi, fitoplankton va zooplankton turlari o'stirilgandan keyin tanlangan ochiq suvliklarda hech qanaqa patogen yot mikroflora aniqlanmagan [11]. Tadqiqotchi Xodjayeva

N.D, Yo'ldoshev L.T, Bo'ronova K. tomonidan O'zbekistonda akvakultura sharoitida yetishtiriladigan baliqlarning biokimyoviy va fiziologik salomatlik ko'rsatkichlariga xlorella qo'shimchasining ta'siri o'rganilgan. Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, xlorella umumiy oqsil va gemoglobin darajasiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi, baliqlarning holati ko'rsatkichi va faolligini yaxshilaydi, bu ularning o'sishi va kasalliklarga chidamliligini oshiradi [12].

Xlorella tarkibida oqsillar, vitaminlar, makro-mikroelementlar, shuningdek, noyob biologik faol moddalarning yuqori miqdori tufayli o'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga rag'batlantiruvchi ta'sir ko'rsatadi. Xlorellalarni turli shakllarda, masalan, suspenziyalarda, biostimulator sifatida qo'llash urug'larning unib chiqishini yaxshilaydi, o'simliklarning o'sishini tezlashtiradi va an'anaviy xo'jalik usullariga nisbatan hosildorlikni 10-14% ga oshiradi [13].

Bundan tashqari yashil xlorelladan chorva mollari uchun to'yimli ozuqa olish ham yo'lga qo'yilgan [14]. Chlorella vulgarisning oqava suvlarni tozalash, biovodorod, biotsement, biopolimer, oziq-ovqat qo'shimchalari va konservalashda, sanoat miqyosida eng istiqbolli deb hisoblangan biodizelda va tegishli bioqayta ishlashda foydalanish imkoniyatlariga egadir [15]. Ba'zi tadqiqotchilarning fikriga ko'ra xlorelladan foydalanish chorvachilik sanoatining barcha asosiy ko'rsatkichlarini yaxshilash mumkin. Broyler quyonlariga 30 kun davomida suvo'tlarning suspenziyasi va Supervita-M multivatmini beriladi, shundan so'ng quyon go'shtining tirik vazni va kimyoviy tarkibidagi o'zgarishlar kuzatilganda, xlorella suspenziyasi multivatminga nisbatan 5,79 % yuqori natija ko'rsatadi [16].

Xlorella suspenziyasini yapon bedanasiga ta'siri bir qator tadqiqotchilar tomonidan o'rganilgan. Bunda bedanalar uchun xlorella, multivitaminlar, suv va standart ozuqa berib sinab ko'rilganda, xlorella bedana yetishtirish uchun yanada samarali va arzon qo'shimcha bo'lib chiqadi [17]. Ushbu suvo'tlarni baliq ratsioniga kiritish orqali akvakultura ishlab chiqaruvchilarni o'zlarining qimmatli atributlaridan foyda olish bilan birga o'zlarining daromadlarini maksimal darajada oshirishi mumkin [18].

Tadqiqotchi Sharipova Muxiba tomidan hovuz baliqchilik xo'jaligining muammolaridan biri, chavoqlarni to'g'ri boqish texnologiyasi bo'lib, bunda asosan ozuqa obyektlari madaniylashtirishda tuban suvo'tlar-Chlorella vulgaris muhim suvo't hisoblanib, asosan qisqichbaqasimonlar uchun ozuqa va ular bilan oziqlanadigan baliqlar uchun ham ozuqa bazasi yaratishni o'rgangan[19].

Xulosa; Protokkok suv o'tlari tabiatda keng tarqalgan va ekologik muvozanatni saqlashda muhim rol o'ynaydigan mikroskopik organizmlardir. Ular fotosintez jarayonida ishtirok etib, kislorod ishlab chiqaradi va suv havzalaridagi organik moddalarning parchalanishiga yordam beradi. Shu sababli, ularning ko'paytirish va ajratish usullarini o'rganish biologiya, ekologiya va biotexnologiya sohalari uchun dolzarb hisoblanadi. Protokkok suv o'tlari tabiat va inson faoliyati uchun katta ahamiyatga ega. Ularning ko'paytirish va ajratish usullarini yanada takomillashtirish orqali biologik resurslardan samarali foydalanish va ekologik muammolarni hal qilish imkoniyati kengayadi. Shu bois, bu sohada olib



borilayotgan ilmiy tadqiqotlar va texnologik innovatsiyalar kelajakda muhim natijalarga erishishga xizmat qiladi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Олейников Д.В, Горбунова В.Ю. Chlorella Vulgaris. Промышленные биотехнологии. Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы.2020.
2. Carl Safi, Bachar Zebib, Othmane Merah, Pierre Yves, Carlos Vaca-Garcia. Morphology, composition, production processing and application of Chlorella Vulgaris. HAL OPEN SCIENCE.12Mar 2019.P,4-10.
3. Yamamoto M., Kurihara I., Kawano S. Late type of daughter cell wall synthesis in one of the Chlorellaceae, Parachlorella kessleri (Chlorophyta, Trebouxiophyceae). Planta 2005; 221: 766-75.
4. R. Ramaraj, Y. Unparom, N. Dussade, "Cultivation of Green Microalgae, Chlorella vulgaris for Biogas Purification," Int. J. New. Technol. Res, vol.2, p. 263569, 2016.
5. Bo'riyev S.B, Yo'ldoshev L.T, Qobilov A.M, Jalolov E.B Baliqchilik hovuzlaridagi suv o'simliklarini aniqlash va oqsilga boy turlarini maxsus ko'paytirish. O'zbekiston Respublikasi hududidagi suv havzalarida o'suvchi tuban va yuksak suv o'simliklarini ko'paytirish, ularni xalq xo'jaligida qo'llash to'plam. 13-noyabr 2020.B,53.
6. Ismoilov K.J Tabiiy suv havzalaridan olingan mikrosuvo'tlaridan Chlorella mikrosuvo'tini ajratib olish. Website: conferenceries.com. 1-Dekabr.2022.
7. Diriani, Hasan, Putra, TM Ghazali. Optimization of Culture Conditions on Growth of Chlorella sp. Newly Isolated From Bagansiapiapi Waters Indonesia. Conference Series: Earth and Environmental Science.2021.
8. Qalandarova D. Yashil suvo'tlardan xlorellani (Chlorella Pyrenoidosa) laboratoriya sharoitida organo-mineral muhitda ko'paytirish va baliqchilikda ozuqa sifatida qo'llash. O'zbekiston Respublikasi hududidagi suv havzalarida o'suvchi tuban va yuksak suv o'simliklarini ko'paytirish, ularni xalq xo'jaligida qo'llash to'plam. 13-noyabr 2020.B,69.
9. Bo'riyev S.B, Sharopova Sh.R, To'rayeva N.M. Oqova suvlarda protokkolar yetishtirish. E3S.Web of conferences 389, 03011 (2023).
10. Bo'riyev S.B, Qobilov A.M. Chlorella Vulgarisni ko'paytirish va baliqchilikda foydalanish. Biologiya va ekologiya jurnali. Toshkent-2019,№2.S-45-52.
11. Sharopova SH.R. Buxoro shahar hovuz suvlarini organo-mineral moddalardan tabiiy usulda tozalash biotexnologiyasi. "Ozbekistonda mikrobiologiya va mikrob biotexnologiyasining o'rni va uni yanada rivojlantirish istiqbollari ": Respublika ilmiy anjumani va tezislari toplami, 17-noyabr 2021. Toshkent, B, 76.
12. Хужаева Н.Д., Юлдашев Л. Т., Ходжаева Н., Буранова. ХЛОРЕЛЛА В АКВАКУЛЬТУРЕ УЗБЕКИСТАНА. O'zbekiston agrar fani xabar nomasining maxsus soni, N=5/2 (17)2024.B, 68.

13. Eshbekova M., Xo‘jayeva N.D., Yunusov X.B. Bog‘ uchun Chlorella organik o‘g‘it. O‘zbekiston agrar fani xabarnomasining maxsus soni, №5\2 (17)2024.B,29.

14. Karimov H.X., Yuzboyev A. A., Xamidova X. M. Mikroorganizmlar asosida qishloq xojalik hayvonlari uchun ozuqa yem tayyorlash. “O‘zbekistonda mikrobiologiya va mikrob biotexnologiyasining orni va uni yanada rivojlantirish istiqbollari“: Respublika ilmiy anjumani va tezislar to‘plami, 17-noyabr 2021. Toshkent, B, 40-41.

15. Mohemmed al-Hammadi, Mine G. New insights into chlorella Vulgaris applications. Biotechnology and bioengineering, 121 (5). 2024

16. Abdurahmonova N Sh, Salimova Y. Xlorella suspenziyasining quyon go‘shining vazni va kimyoviy tarkibini dinamikasiga ta’siri. O‘zbekiston agrar fani xabarnomasining maxsus soni, №5\2 (17) 2024.B,80.

17. Хужаева Н, Юнусов Х., Салимов Ю. Эффективность хлорелли в перепеловодстве новый взгляд на натуральные добавки. O‘zbekiston agrar fani xabarnomasining maxsus soni, №5\2(17)2024. B, 87.

18. Najab M. Chlorella Vulgaris baliq ozuqasida noan’anaviy oqsil manbai sifatida.sciencedirect.com.594-jild.15-yanvar 2025.

19. Sharipova M. Mikroskopik suvo‘tlarni ko‘paytrish va ukarni tovar baliqlarni yetkazuvchi hovuzlarda ozuqa sifatida qo‘llash. “O‘zbekistonda mikrobiologiya va mikrob biotexnologiyasining o‘rni va uni yanada rivojlantirish istiqbollari“: Respublika ilmiy anjumani va tezislar to‘plami, 17-noyabr 2021. Toshkent, B, 83.

