SUV O'TLARINING EKOLOGIK GURUHLARI VA ULARNING FILOGENETIK ALOQALARI: QIYOSIY TAHLIL

Yusufjonova Munisa Abdumannob qizi
Namangan davlat pedagogika instituti,
Tabiiy fanlar kafedrasi o'qituvchisi
e-mail: munisayusufjanova@gmail.com

DOI: ***https://doi.org/10.5281/zenodo.24305397***

Annotatsiya: *Maqolada suvo'tlarning ekologik guruhlari, yashash muhitiga moslanish xususiyatlari hamda ularning filogenetik qarindoshligi o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik ilmiy adabiyotlar asosida tahlil qilingan. Suvo'tlarning plankton, bentos, neyston, aerofiton va tuproq ekologik guruhlariga mansub vakillari, ularning morfologik, fiziologik va ekologik moslanishlari yoritilgan. Shuningdek, yorug'lik, harorat, sho'rlanish, namlik va mineral oziqa moddalarining suvo'tlar tarqalishi hamda evolyutsion moslanishidagi ahamiyati ko'rib chiqilgan. Molekulyar-filogenetik tadqiqotlar asosida yashil suvo'tlar, streptofit suvo'tlar va quruqlik o'simliklari o'rtasidagi evolyutsion munosabatlar tahlil etilgan. Maqolada ekologik moslanish va filogenetik tarixni birgalikda o'rganish suvo'tlar xilma-xilligini chuqur anglash uchun muhim ilmiy yondashuv ekanligi asoslangan.*

Kalit so'zlar: *suvo'tlar, ekologik guruhlar, Chlorella, Scenedesmus, Desmodesmus, evolyutsiya, plankton, bentos, neyston, yashil suvo'tlar, sianobakteriyalar, ekologik moslanish, molekulyar filogeniya, bioxilma-xillik.*

KIRISH

Suvo'tlar Yer biosferasining muhim tarkibiy qismlaridan biri bo'lib, suv va quruqlik ekotizimlarida birlamchi organik modda hosil qiluvchi organizmlar sifatida katta ekologik ahamiyatga ega. Ular fotosintez jarayoni orqali organik moddalar sintez qiladi, suv ekotizimlaridagi oziq zanjirining asosini tashkil etadi va global biogeokimyoviy jarayonlarda ishtirok etadi.

Suvo'tlar morfologik tuzilishi, hujayra tashkil topishi, pigment tarkibi, ko'payish xususiyatlari va evolyutsion kelib chiqishi jihatidan nihoyatda xilma-xildir. Ularning ayrim vakillari suv qatlamida erkin suzib yashasa, boshqalari suv tubidagi substratlarga birikkan holda, tuproqda, nam toshlarda, daraxt po'stloqlarida va boshqa noodatiy ekologik muhitlarda uchraydi.

Suvo'tlarning ekologik guruhlarini o'rganish ularning yashash sharoitlariga qanday moslashganligini aniqlash imkonini beradi. Filogenetik tadqiqotlar esa ushbu organizmlarning kelib chiqishi, evolyutsion rivojlanishi va o'zaro qarindoshlik munosabatlarini tushuntirishga xizmat qiladi.

M. A. Yusufjonovaning 2021-yilda chop etilgan "PHILOGENETIC LINKS OF LOWER PLANTS" nomli maqolasida quyi o'simliklarning filogenetik munosabatlari masalalari yoritilgan [1]. Muallifning "ECOLOGICAL GROUPS OF ALGAE" nomli maqolasida esa suvo'tlarning yashash muhiti, ekologik guruhlari va abiotik omillarga moslanish xususiyatlari ko'rib chiqilgan [2].

© **Namangan davlat pedagogika instituti** | **Tabiiy fanlar kafedrasi**
© "**Smart Quill Publishing" nashriyoti** | **www.smartquillpublishing.uz**

1. Suvo‘tlarning ekologik guruhlari va yashash muhitiga moslanishi. Suvo‘tlarning ekologik tarqalishi, avvalo, yashash muhitining fizik-kimyoviy xususiyatlari bilan belgilanadi. Yorug‘lik intensivligi, suv harorati, mineral moddalar konsentratsiyasi, sho‘rlanish, suvning harakati va substrat xususiyatlari ularning rivojlanishiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.

Yashash muhitiga ko‘ra suvo‘tlarni quyidagi asosiy ekologik guruhlarga ajratish mumkin.

1.1. Plankton suvo‘tlari (fitoplankton). Plankton suvo‘tlari suv havzalarining ochiq qatlamlarida yashaydigan, asosan mikroskopik organizmlardan tashkil topgan guruhdir. Ular suv oqimlari ta’sirida harakatlanadi va ko‘pincha suvning yuqori qatlamlarida to‘planadi. Ushbu guruhga yashil suvo‘tlarning *Chlorella, Scenedesmus, Desmodesmus* avlodlari, diatom suvo‘tlar va ayrim sianobakteriyalar kiradi. Fitoplankton suv ekotizimlarida birlamchi mahsuldorlikni ta’minlaydi. Ayrim turlarning haddan tashqari ko‘payishi suvning “gullashi” hodisasiga sabab bo‘lishi mumkin.

1.2. Bentos suvo‘tlari (fitobentos). Bentos suvo‘tlari suv havzalarining tubida, toshlar, qum, loy, suv o‘simliklari va boshqa substratlar yuzasida yashaydi. Ularning ayrim vakillari substratga mahkam birikish imkonini beruvchi maxsus tuzilmalarga ega. Diatom suvo‘tlarning ko‘plab turlari, yashil suvo‘tlar va ayrim qizil suvo‘tlar fitobentos tarkibida uchraydi. Bentos suvo‘tlari suv havzalarining ekologik holatini baholashda muhim bioindikator hisoblanadi. Ayniqsa, diatom suvo‘tlar suvning organik ifloslanishi, mineral tarkibi va ekologik holatidagi o‘zgarishlarga sezgirligi bilan ajralib turadi.

1.3. Neyston suvo‘tlari suv yuzasidagi yupqa chegara qatlamida yashaydi. Ushbu muhit yorug‘lik bilan yaxshi ta’minlangan bo‘lsa-da, harorat va namlikning tez o‘zgarishi bilan tavsiflanadi. Neyston guruhiga mansub mikroskopik organizmlar suv yuzasidagi fizik-kimyoviy sharoitlarga moslashgan bo‘ladi.

1.4. Aerofiton suvo‘tlari suvdan tashqarida, nam toshlar, daraxt po‘stloqlari, devorlar va boshqa yuzalarda yashaydi. Ular atmosfera namligi, yog‘ingarchilik va substrat yuzasidagi suv tomchilaridan foydalanadi. Bunday organizmlarning muhim xususiyati namlikning vaqtinchalik kamayishiga chidamlilik va qulay sharoit yuzaga kelganda fotosintez faoliyatini qayta tiklash qobiliyatidir.

1.5. Tuproq suvo‘tlari tuproqning yuqori qatlamlarida, ayniqsa namlik va yorug‘lik yetarli bo‘lgan joylarda rivojlanadi. Ular tuproq mikrobiotsenozining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Tuproqda yashovchi yashil suvo‘tlar, diatomlar va sianobakteriyalar tuproq yuzasida biologik qoplamlar hosil qilishi mumkin. Ayrim sianobakteriyalar atmosferadagi molekulyar azotni o‘zlashtirish xususiyatiga ega bo‘lib, tuproqdagi azot aylanishida ishtirok etadi.

2. Ekologik omillarning suvo‘tlar rivojlanishiga ta’siri. Suvo‘tlarning tarqalishi va rivojlanishida abiotik omillar muhim o‘rin tutadi. Ularning ta’siri organizmlarning fiziologik holati, pigment tarkibi, fotosintez faolligi va ko‘payish jadalligida namoyon bo‘ladi.

2.1. Yorug‘lik omili. Yorug‘lik fotosintezning asosiy energiya manbai hisoblanadi. Suvo‘tlar yorug‘lik intensivligi va spektral tarkibiga nisbatan turlicha moslashgan. Yorug‘sevar suvo‘tlar odatda suvning yuqori qatlamlarida, yorug‘lik kam bo‘lgan sharoitga moslashgan turlar esa chuqurroq qatlamlarda uchrashi mumkin. Pigmentlarning tarkibi ham yorug‘lik sharoitiga moslanishda muhim

ahamiyatga ega. Xlorofill a, xlorofill b, karotinoidlar va fikobilinlar turli guruhlarning yorug‘lik energiyasidan foydalanish imkoniyatlarini belgilaydi.

2.2. Harorat omili. Harorat fotosintez, nafas olish, fermentativ reaksiyalar va hujayra bo‘linishi tezligiga ta’sir qiladi. Haroratga munosabatiga ko‘ra suvo‘tlar stenoterm va evriterm organizmlarga ajratiladi. *Stenoterm* organizmlar nisbatan tor harorat oralig‘ida faoliyat ko‘rsatsa, *evriterm* organizmlar kengroq harorat diapazoniga moslasha oladi. Termofil suvo‘tlar issiq buloqlar kabi muhitlarda uchrashi mumkin. Sovuq sharoitga moslashgan kriyofil shakllar esa qor va muz yuzalarida rivojlanadi.

2.3. Sho‘rlanish va mineral oziqa moddalar. Suvning sho‘rlanish darajasi suvo‘tlarning hujayra osmotik muvozanatiga ta’sir qiladi. Shu sababli chuchuk suv, dengiz va sho‘r suv havzalarida turli ekologik guruhlar shakllangan. Azot va fosfor kabi biogen elementlar suvo‘tlarning o‘sishi va biomassasi hosil bo‘lishi uchun zarur. Ushbu elementlarning miqdori suv havzalarining trofik holatini belgilashda muhim hisoblanadi. Oligotrof suv havzalarida oziqa moddalari kam bo‘lsa, evtrof sharoitda ularning miqdori yuqori bo‘ladi. Bu holat fitoplankton tarkibi va miqdorining o‘zgarishiga sabab bo‘ladi.

3. Suvo‘tlarning filogenetik qarindoshligi va evolyutsion rivojlanishi. Filogeniya organizmlarning tarixiy kelib chiqishi va evolyutsion qarindoshlik munosabatlarini o‘rganuvchi yo‘nalishdir. Zamonaviy biologiyada organizmlarning filogenetik o‘rnini aniqlashda morfologik belgilar bilan bir qatorda molekulyar-genetik ma’lumotlardan ham foydalaniladi. Suvo‘tlar yagona monofiletik guruhni tashkil etmaydi. “Suvo‘tlar” atamasi fotosintez qiluvchi, ammo turli evolyutsion tarmoqlarga mansub organizmlarni birlashtiruvchi umumiy biologik tushunchadir.

Yashil suvo‘tlar va quruqlik o‘simliklari. *Viridiplantae* guruhiga mansub. Qizil suvo‘tlar esa *Rhodophyta* tarkibiga kiradi. Diatom suvo‘tlar *Stramenopiles* guruhining vakillari hisoblanadi. Sianobakteriyalar esa eukariot suvo‘tlar emas, balki fotosintez qiluvchi prokariot organizmlardir. Yashil o‘simliklarning kelib chiqishi va evolyutsion rivojlanishi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar ularning dastlab suv muhitida shakllanganligini va keyinchalik chuchuk suv hamda quruqlik sharoitlariga tarqalganligini ko‘rsatadi [2,3].

Streptofit suvo‘tlar quruqlik o‘simliklarining kelib chiqishini o‘rganishda alohida ahamiyatga ega. Molekulyar-filogenetik tadqiqotlar *Zygnematophyceae* sinfini quruqlik o‘simliklariga eng yaqin qarindosh guruh sifatida qo‘llab-quvvatlaydi [3].

Sianobakteriyalar evolyutsiyasini o‘rganishda esa genomik ma’lumotlar muhim o‘rin tutadi. Han va hammualliflar tomonidan 650 ta sianobakteriya genomiga asoslangan tadqiqotda turli yashash muhitlariga moslanish bilan bog‘liq genetik xususiyatlar aniqlangan [4]. Bu natijalar ekologik sharoitlar va evolyutsion o‘zgarishlar o‘rtasidagi murakkab munosabatlarni ko‘rsatadi.

4. Ekologik moslanish va filogenetik munosabatlarning o‘zaro bog‘liqligi. Suvo‘tlarning ekologik moslanishi va filogenetik qarindoshligi o‘zaro bog‘liq bo‘lsa-da, ularni aynan bir xil tushuncha sifatida talqin qilish mumkin emas. Filogenetik qarindoshlik organizmlarning umumiy ajdodlari va evolyutsion tarixini ifodalasa, ekologik moslanish muayyan yashash sharoitida organizmlarning saqlanib qolishi va ko‘payishiga yordam beradigan xususiyatlarni anglatadi. Bir-

biriga filogenetik jihatdan yaqin organizmlar turli ekologik muhitlarda yashashi mumkin. Aksincha, kelib chiqishi jihatidan uzoq bo‘lgan organizmlarda o‘xshash ekologik sharoit ta’sirida o‘xshash moslanish belgilari shakllanishi mumkin. Bunday holat konvergent evolyutsiya bilan izohlanadi [2].

1-jadval. Suvo‘tlarning ekologik guruhlari va asosiy moslanish xususiyatlari

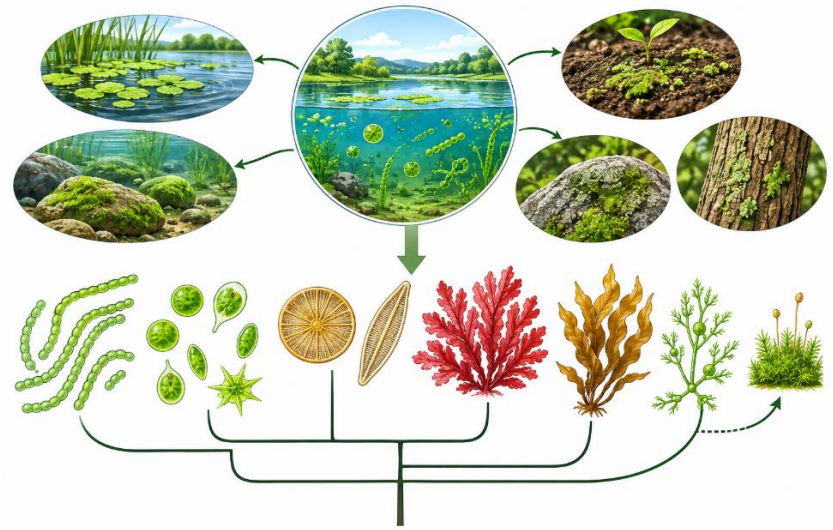
Ekologik guruh	Yashash muhiti	Moslanish xususiyatlari	Ekologik ahamiyati
Plankton	Suvning ochiq qatlamlari	Suzuvchanlik, kichik o‘lcham, fotosintez	Birlamchi mahsuldorlik
Bentos	Suv tubi va substratlar	Substratga birikish, turli yorug‘lik sharoitiga moslanish	Bioindikatsiya, oziq zanjiri
Neyston	Suv yuzasi	Yuza qatlam sharoitiga moslanish	Suv yuzasi mikroekotizimlari
Aerofiton	Tosh, daraxt po‘stlog‘i, devorlar	Namlik o‘zgarishiga chidamlilik	Mikrobiotsenoz shakllanishi
Tuproq suvo‘tlari	Tuproqning yuqori qatlamlari	Qurib qolish va harorat o‘zgarishlariga moslanish	Tuproq biologik faolligi

Jadvaldan ko‘rinadiki, ekologik guruhlarning shakllanishi yashash muhitining o‘ziga xos xususiyatlari bilan belgilanadi. Shu bilan birga, bir ekologik guruh tarkibida turli filogenetik tarmoqlarga mansub organizmlar uchrashi mumkin.

2-jadval. Ayrim suvo‘t guruhlarining filogenetik va ekologik xususiyatlari

Organizm guruhi	Filogenetik mansubligi	Asosiy ekologik muhit
Yashil suvo‘tlar	Chlorophyta	Chuchuk suv, dengiz, tuproq
Streptofit suvo‘tlar	Streptophyta	Chuchuk suv, nam tuproq
Qizil suvo‘tlar	Rhodophyta	Asosan dengiz va ayrim chuchuk suvlar
Diatomlar	Bacillariophyta, Stramenopiles	Chuchuk suv, dengiz, nam substratlar
Sianobakteriyalar	Bacteria	Suv, tuproq, ekstremal muhitlar

© **Namangan davlat pedagogika instituti** | **Tabiiy fanlar kafedrasi**
© “**Smart Quill Publishing” nashriyoti** | **www.smartquillpublishing.uz**



1-rasm. Suvo‘tlarning turli ekologik muhitlarda tarqalishi va asosiy vakillarining sxematik tasviri.

XULOSA

O‘tkazilgan adabiyotlar tahlili asosida suvo‘tlarning ekologik guruhlari va filogenetik qarindoshligi o‘rtasidagi munosabatlar murakkab va ko‘p qirrali ekanligi aniqlandi. Suvo‘tlar plankton, bentos, neyston, aerofiton va tuproq ekologik guruhlariga mansub bo‘lib, ularning tarqalishi yorug‘lik, harorat, namlik, sho‘rlanish va mineral oziqa moddalariga bog‘liq. Ekologik moslanish organizmlarning yashash muhitiga mos xususiyatlarini shakllantiradi, filogenetik qarindoshlik esa ularning evolyutsion kelib chiqishi va umumiy ajdodlarini aniqlashga xizmat qiladi. Bir xil ekologik sharoitda yashovchi organizmlar turli evolyutsion guruhlarga mansub bo‘lishi mumkin. Bu esa ekologik o‘xshashlik har doim ham filogenetik yaqinlikni anglatmasligini ko‘rsatadi. Molekulyar-filogenetik usullar suvo‘tlarning sistematik o‘rnini aniqlash, evolyutsion munosabatlarini baholash va ekologik moslanish mexanizmlarini o‘rganishda muhim vosita hisoblanadi.

O‘zbekiston hududlaridagi suv va tuproq algoflorasini ekologik hamda molekulyar-genetik yondashuv asosida o‘rganish mahalliy bioxilma-xillikni aniqlash va saqlash uchun istiqbolli ilmiy yo‘nalishdir. Suvo‘tlarning ekologik guruhlari va filogenetik qarindoshligini birgalikda o‘rganish ularning evolyutsion rivojlanishi, ekologik barqarorligi va ekotizimlardagi funksional ahamiyatini chuqurroq anglash imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Yusufjonova M. A. PHILOGENETIC LINKS OF LOWER PLANTS //Asian journal of pharmaceutical and biological research. – 2021. – Т. 10. – №. 1.
2. Munisa Abdumannob Qizi Yusufjonova ECOLOGICAL GROUPS OF ALGAE // Scientific progress. 2021. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ecological-groups-of-algae (дата обращения: 13.11.2026).

© **Namangan davlat pedagogika instituti** | **Tabiiy fanlar kafedrasi**
© “**Smart Quill Publishing” nashriyoti** | **www.smartquillpublishing.uz**

3. Zhang Z., Ma X., Liu Y., Yang L., Shi X., Wang H., Diao R., Zhong B. Origin and evolution of green plants in the light of key evolutionary events // Journal of Integrative Plant Biology. – 2022. – Vol. 64, No. 2. – P. 516–535. – DOI: 10.1111/jipb.13224.

4. Han B. P., Song L. R., Shu W. S. et al. Comparative genomics reveals insights into cyanobacterial evolution and habitat adaptation // The ISME Journal. – 2021. – Vol. 15. – P. 211–227. – DOI: 10.1038/s41396-020-00775-z.

5. Tapolczai K., Bouchez A., Stenger-Kovács C., Padisák J., Rimet F. Trait-based ecological classifications for benthic algae: review and perspectives // Hydrobiologia. – 2016. – Vol. 776. – P. 1–17. – DOI: 10.1007/s10750-016-2736-4.

6. Wehr J. D., Janse van Vuuren S. Algae and Cyanobacteria Communities // Wetzel's Limnology: Lake and River Ecosystems. – 4th ed. – Academic Press, 2024. – P. 463–510.

7. Leliaert F., Verbruggen H., Zechman F. W. Into the deep: new discoveries at the base of the green plant phylogeny // BioEssays. – 2011. – Vol. 33. – P. 683–692.

© **Namangan davlat pedagogika instituti** | **Tabiiy fanlar kafedrasi**
© “**Smart Quill Publishing” nashriyoti** | **www.smartquillpublishing.uz**