

**Mavzu:** Suvo`tlarining tuzilishi, ko`payishi, tarqalishi va klassifikatsiyasi. Yashil suv o`tlar (Chlorophyta), bo`limi

## **TALLOMLI, YADROLI PLASTIDLI AVTOTROF O`SIMLIKLAR — Tatlobionta eucariota.**

Bu laronaga suvo`tlar va lishayniklarni kiritish maqsadga muvofiqdir. Ularning asosiy belgilari: hujayralari yirik (10—100 mkm), yadrosi normal tuzilishga ega, yadrochali va membranali, xondriosoma va plastidli, fotosintez jarayonida molekulyar kislorod ajratadi, atmosfera azotini yirmaydi. Hujayralari mitoz bo`linadi. Jinsiy jarayon mavjud. Shunga ko`ra mitoz davomida xromosomalarning soni ikki marta kamayadi.

Suvo`tlar — Algae.

Suvo`tlar hayot tsikli bo`yicha bir xil ekologik guruhga birlashgan organizmlar hisoblanadi. Lekin sistematik jihatdan esa ular shakli, tuzilishi, rangi va ko`payishi bilan farq qiladigan bir nechta mustaqil tiplarga bo`linadi. Suvo`tlar uchun xlorofill va rang beruvchi boshqa pigmentlarning mavjudligi xarakterlidir.

Suvo`tlarning tuzilishi.

Suvo`tlarning shaklan turli-tumanligi, ularning tarixiy taraqqiyoti davomida oddiydan murakkabga tomon o`zgarib borishini nazarda tutgan holda bir-biridan farq qiladigan bir nechta guruhga bo`lish mumkin.

Monad struktura — tuzilishga ega bo`lgan organizmlarda aktiv harakatga keltiruvchi vosita hisoblangan, bir-ikki va qisman undan ortiq xivchinlarning bo`lishi xarakterlidir. Ularning shakli ko`pincha uzunchoq, oval, no`xatmon, shar va boshqa shakllarda bo`ladi. Suvo`tlar bir hujayrali yoki ko`p hujayrali tuzilishga ega bo`lib, shakl va vazifasi jihatidan bir necha hujayraning birlashishidan yoki shakl va funksiyasi jihatidan bir-biriga o`xshash bir nechta hujayralar to`plamidan iborat bo`lishi mumkin. Monad struktura suvo`tlarning eng sodda tuzilgan vakillarida butun vegetatsiya davrida saqlanadi. Murakkab tuzilishga ega bo`lgan suvo`tlarda esa monad tuzilish ularning jinsiy gometa ko`payishi rolini bajaruvchi hujayralarda namoyon bo`ladi.



Ayrim sodda tuzilmali suvo`tlar amebasimon shaklga ega. Ularda haqiqiy mustahkam pusta va xivchinlar bo`lmaydi, ameba singari o`z shaklini o`zgartirish orqali harakat qiladi. Bunday struktura ayrim suvo`tlar uchun doimiydir. Ayrim monad struktura ega bo`lgan suvo`tlar vaqtincha o`z xivchinlarini tashlab, shu struktura holatiga o`tadilar. Ko`pchilik algologlar amebasimon struktura ikkilamchi bo`lib, monad struktura asosida vujudga kelgan deb qaraydilar. Lekin yerda tirik mavjudotlarning paydo bo`lishining birinchi bosqichlarida, amebasimon strukturadagi hujayralar vujudga kelgan, so`ngra ularda pusta va harakatga yordam beradigan xivchinlar, ko`zcha shaklidagi xromatoforlar shakllangan.

Palmelloid tuzilishi — bir nechta bir-biriga daxldor bo`lmagan hujayralarning birlashib shilimshiq modda ichida botgan holda bo`lishi. Bu struktura ham doimiy yoki hujayra rivojlanish tsiklining ma`lum bir davriga to`g`ri kelishi mumkin.

Kokkoid tuzilishli — harakatsiz, har xil yakka yoki koloniya shaklidagi organizmlardir.

Ipsimon tuzilishli suvo`tlar juda keng tarqalgan bo`lib, ularning hujayrasi oddiy, parallel yoki shoxlangan ip shaklida bo`ladi. Uzun iplarga birlashgan hujayralar ko`pincha bir xil bo`ladi. Lekin ayrim shakllardagi ipning bazal yoki uch qismlaridagi hujayralar shakl va tuzilishi jihatidan farq qiladi. Ko`pchilik ipsimon shakldagi utlar substratda gorizontal holatda joylashgan, ulardagi vertikal joylashgan iplar esa shoxlangan bo`ladi.

Plastinkasimon simon tuzilishli suvo`tlar — ingichka yoki keng plastinka shaklida bo`lib, ko`pincha ipsimon suvo`tlarning rivojlanish tsiklining ma`lum davrida, xususan, ularning eniga va kundalangiga bo`linish jarayonida namoyon bo`ladi.

Nihoyat, sifon shaklidagi suvo`tlar ham uchraydi. Ular odatda bir yoki bir necha sm kattalikdagi butun hujayralardan iborat bo`ladi.

Ko`pchilik suvo`tlarning vegetativ hujayralari pektin yoki sellyuloza moddalardan tashkil topgan pusta bilan o`ralgan. Suvo`tlarning har xil sistematik guruhlarida hujayra pusti shilimshiq suyuq modda bilan qoplangan bo`lib, bu hujayrani mexanik ta`sirdan va qurib qolishdan saqlaydi. Ko`pchilik suvo`tlarning hujayra pusti tarkibida kremnezem, ohaktosh va temir oksidining har xil tuzlari bo`ladi.

Protoplazma ayrim turlarda hujayrani to`liq egallasa, boshqa turlarda hujayra bo`ylab joylashadi. Keyingi holatda hujayralarning asosiy qismini bir yoki bir nechta hujayra shirasi bilan to`la vakuola egallaydi, protoplazma esa bu holatda vakuolalar oralig`idan o`rin oladi. Protoplazmada yadro, xromatofor va boshqa pigmentlardan iborat plastidalar botgan holda turadi. Plastidalar shakl jihatidan turli-tuman bo`lib, irsiy jihatdan doimiyliigi bilan xarakterlanadi, suvo`tlar sistematikasida asosiy taksonomik belgilaridan hisoblanadi. Xromatoforlar bo`linish yo`li bilan ko`payib, ularda perifoidlar deb ataluvchi maxsus tanachalar joylashgan. Perifoid yumaloq yoki burchaksimon shakldagi oqsil tanachalari, ularning atrofida kraxmal yoki kraxmalga yaqin uglevodlar to`planadi. Yashil suvo`tlarning zaxira mahsuloti perifoidning atrofida yoki to`g`ridan-to`g`ri xromatoforlarda donachalar shaklida to`planuvchi kraxmallardir. Boshqa suvo`tlarda zaxira mahsulot — uglevod, yog` va boshqa moddalardan iborat bo`ladi.

Suvo`tlarning ayrim monad struktura ega bo`lgan turlari o`ziga xos hujayra tuzilishiga ega. Hujayra protoplazma bilan to`lib turadi. Bular uchun xarakterlisi shuki, hujayra shirasi bilan to`ldiruvchi katta hajmli vakuola bo`lmaydi. Chuchuk suvlarda hayot kechiruvchi monad struktura ega bo`lgan turlarning protoplazmasida hujayraning oldingi qismida bir yoki bir nechta pulsalanib ritmik ravishda qisqarib va kengayib turuvchi vakuola bo`ladi. Ular hujayrada ajralgan keraksiz mahsulotni va osmoregulyatsiya, hujayradan ortiqcha suvni chiqarish funksiyasini bajaradi. Monad formalari uchun xivchinlar va stigma deb ataluvchi qizil ko`z haning bo`lishi xarakterlidir.

Ko`payishi. Suvo`tlarning vegetativ ko`payishi odatda oddiy bo`linish, kolgiya suvo`tlarida koloniyaning parchalanishi, ipsimon suvo`tlarda iplarning uzunligi va parchalanishi, hamda ayrim maxsus ko`payish organi — tugunakchalar hosil qilish yo`li bilan boradi.

Jinssiz ko`payish. Bu turdagi ko`payish suvo`tlarda keng tarqalgan bo`lib, sporalar hosil qilish yo`li bilan boradi. Ko`pchilik suvo`tlarda bu sporalar harakatchan, monad struktura ega bo`lib, zoospora deb yuritiladi va zoosporangiyalarda bir yoki

bir nechtdan hosil bo‘ladi. Zoosporalar ma’lum vaqtgacha suvda suzib yurib, pusta bilan qoplanadi va unib chiqib, undan yangi o‘simlik hosil bo‘ladi. Ba’zi suvo`tlarning sporasi harakatsiz, yalang‘och bo‘lib, oplanospora deb yuritiladi.

Ko‘pchilik hollarda harakatsiz sporalar boshqa nomlar bilan ham ataladi.

**Jinsiy ko‘payish.** Suvo`tlarning tuban vakillari (volvokslar)da jinsiy ko‘payish jinsning to‘g‘ridan-to‘g‘ri qo‘shilishidan iborat. Jinsiy jarayon oddiy primitiv tipi **hologamiya** deb yuritiladi. Suvo`tlarning aksariyat qismida jinsiy jarayon ikki jinsiy hujayra — **gametaning** qo‘shilishidan hosil bo‘ladi. Bu jarayonda har ikkala hujayraning yadrosi va protoplazmasi qo‘shilib, hosil bo‘lgan hujayra **zigota** deb yuritiladi. Zigota qalin pusta bilan o‘raladi va ayrim (dengiz) suvo`tlarda, chuchuk suvlardagi daryo va ko‘llarda yashovchi suvo`tlarda **tinish davrini** o‘tkazib, so‘ng unib chiqadi yoki undan **zoospora** hosil bo‘ladi.

Agar ikkala qo‘shiluvchi harakatchan gametalar katta-kichikligi jihatidan bir xil bo‘lsa, **izogametalar** deb yuritiladi, jinsiy jarayon — **izogamiya**. Agar harakatchan gametalardan biri ikkinchisiga nisbatan ancha kichik yoki katta bo‘lsa, gametalar — **heterogameta**, jinsiy jarayon esa — **heterogamiya** deb yuritiladi. Izo va heterogametalaridan hosil bo‘ladigan hujayralar **gametangiylar** deyiladi. Agar qo‘shiladigan gametalar bir jinsdan hosil bo‘lsa, bunday o‘simlik turlari **gomotalomli**, har xil jinsdan hosil bo‘lganda esa **geterotalomli** turlar deb yuritiladi.

Jinsiy ko‘payishning yuksak tipi **oogamiya** hisoblanadi. Bunda harakatchan jinsiy gameta — **spermatozoid**, harakatsiz, hajmi yirik **tuxumhujayrani** urug‘lantiradi. Spermatozoid vujudga keladigan hujayra — **anteridiy**, bir yoki bir nechta tuxum bo‘lgan tuxumhujayra — **oogoniy** (qizil suvo`tlarda — **karpogon**) deb yuritiladi.

Jinsiy ko‘payishning yana bir maxsus tipi — **zigogamiya** yoki **kon’yugatsiya**, unda ikki hujayra yon tomoni bilan yaqinlashib, bir hujayraning protoplazma va yadrosi ikkinchisi bilan qo‘shiladi. Jinsiy jarayon vaqtida ikki yadroning qo‘shilishidan yangi hosil bo‘lgan hujayra yadrosining hajmi ancha kattalashadi va xromosomalarning soni ikki baravar ko‘payadi. Yadro xromosomalarining bunday ko‘payishi — **diploid faza** deb, ikki baravar kamayishi — **haploid faza** deb yuritiladi.

Yuksak o‘simliklarda xromosomalarning diploiddan haploid songa o‘tishi **reduksion bo‘linish** davrida — spora hosil bo‘lishi oldidan namoyon bo‘ladi va sporalar **haploid** hisoblanadi. Tuban o‘simliklarda va xususan suvo`tlarda reduksion bo‘linish har xil sistematik guruhlarda rivojlanish tsiklining har xil davrida o‘tadi.

Ayrim o‘simliklarda jinsiy na‘mel gametofitning galalanishi teng bo‘lib, yuksak o‘simliklar singari spora hosil bo‘lishi oldidan reduksion bo‘linadi. **Suvo`tlarning ko‘pchiligida esa zigota yadrosining bo‘linishi reduksion** hisoblanib, suvo`t rivojlanishining tsikli **haploid fazada** o‘tadi. Diploid faza faqat **zigota** hisoblanadi.

Shuning uchun ham suvo`tlarda na'mel galalanishi emas, balki **na'mel almashinuv** bo`ladi.

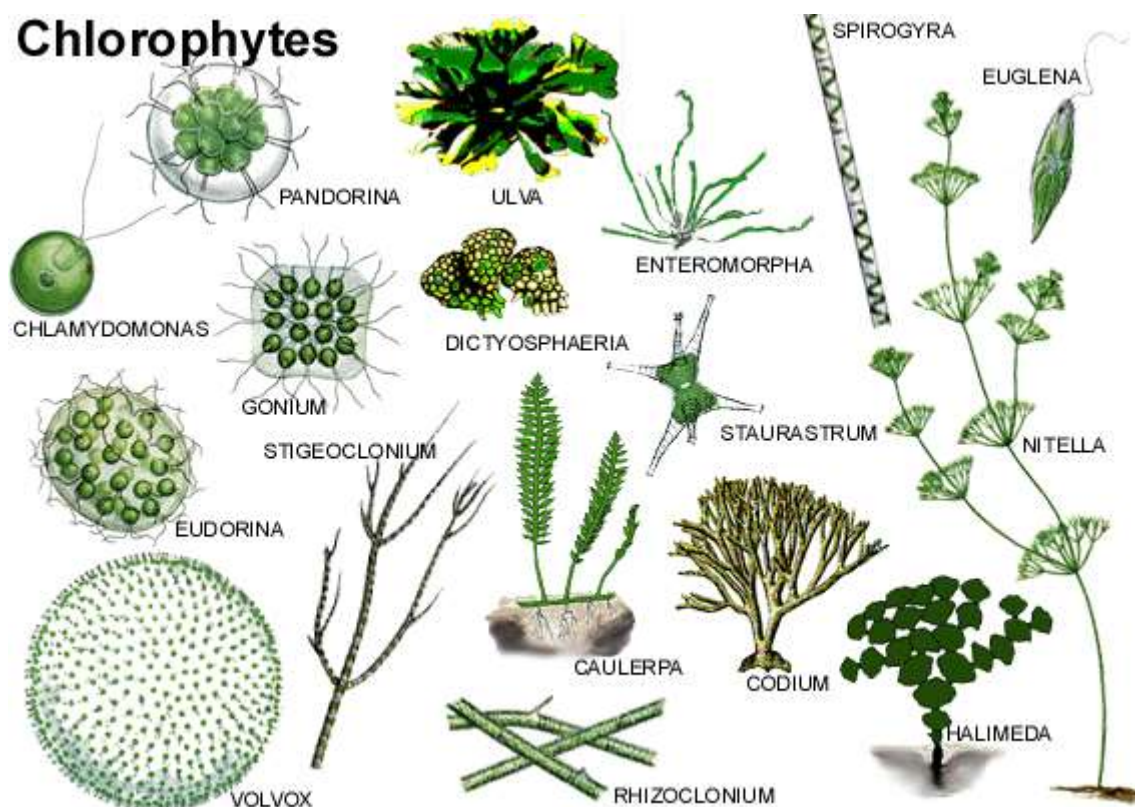
Suvo`tlarning ko`pchiligi **suv muhitida** hayot kechiradi. Ularning ayrimlari suv betida qalqib — **plankton** holatda yashasa, boshqalari — **bentos**, ya'ni suv ostidagi substratga yopishgan holda hayot kechiradi. Suvo`tlarning ayrim turlari quruqlikda — nam toshlarda, daraxtlarning nam po'stlog`ida va tuproqda yashaydi.

**Suvo`tlar tabiatda va xalq xo`jaligida muhim ahamiyatga ega.** Autotrof organizmlar sifatida suvo`tlar har yili million tonnalab murakkab **organik modda** sintez qiladi. Okean, dengiz va chuchuk suvli daryolarning hayvonot olami uchun **oziqa manbai** hisoblanadi. Nihoyatda ko`p miqdorda **kislorod ajratadi** va shuncha miqdorda, balki undan ham ortiqroq **karbonat angidrid** yutadi.

**Xalq xo`jaligining baliqchilik tarmog`i** suvo`tlari bilan uzviy bog`liq. Ko`pchilik suvo`tlari **yod ajratadi**, **ko`k-yashil** va **qizil suvo`tlardan** mikrobiologiyada oziqa muhiti tayyorlashda va oziq-ovqat sanoatida keng qo`llaniladigan **agar-agar** olinadi. Qadimiy geologik davrlarda **diatomit** suvo`tlarning ilk ajdodlari cho`kindi kremneozem qatlamlaridan **diatomit olish** uchun qo`llaniladigan **trepel** olinadi.

**Yashil suv o`tlar bo`limi** — **Chlorophyta**  
Bu bo`lim yashil rangli xromatoforga ega bo`lgan barcha suv o`tlarini birlashtiradi. Aksariyat vakillari **perinoidga** ega bo`lib, ularning asosiy zahira oziq moddasi **kraxmal** hisoblanadi. Bu bo`limga mansub suv o`tlar shakli va tuzilishi jihatidan nihoyatda xilma-xildir. Ular orasida **monad**, **kokkoid**, **palmelloid**, **ipsimon**, **plastinkasimon**, **sifonsimon** shakllarga ega turlari uchraydi.

## Chlorophytes



Hujayralari odatda **bir yadroli**, biroq ayrim sifonsimon turlari **ko'p yadroli** bo'lishi mumkin. Ularning xromatoforlari turli shaklda bo'lib, hajman katta va pigment tarkibi jihatidan **xlorofill A**, **xlorofill B**, **karotin** hamda **ksantofill** mavjudligi bilan ajralib turadi.

**Vegetativ ko'payishi** hujayralarning oddiy bo'linishi, koloniyalar bo'linishi yoki iplar ajralishi, shuningdek, maxsus kurtaklarning hosil bo'lishi orqali amalga oshadi. **Jinssiz ko'payish** esa **zoosporalar** yoki **aplanosporalar** yordamida ro'y beradi. **Jinsiy ko'payishi** bir necha xil shakllarda kechadi: **hologamiya**, **izogamiya**, **geterogamiya**, **oogamiya** va **zigogamiya**.

Zigota qalin parda bilan o'raladi va uzoq muddat davomida **tinch holatda** qoladi. Ushbu davr tugagach, u unib chiqadi. Biroq, dengiz muhitida yashovchi ayrim yashil suv o'tlarida zigota hech qanday tinchlik davrisiz ham darhol unib ketadi.

**Evrofikatsiya haqida tushuncha (Botanika, kimyo va ekologiya fanlarining integratsiyasi).**

Evrofikatsiya (yoki eutrofikatsiya) — bu suv havzalarida oziq moddalarning, ayniqsa azot va fosforning ko'payib ketishi natijasida suvda o'simliklar, ayniqsa suv o'tlar va fitoplanktonlar haddan tashqari ko'payib ketishiga olib keladigan ekologik jarayondir.

**Evrofikatsiya qanday sodir bo'ladi?**

1. Qishloq xo'jaligi: O'g'itlarda mavjud azot va fosfor yomg'ir suvlari bilan daryolar, ko'llarga oqib tushadi.
2. Sanoat va maishiy chiqindilar: Tozalamasdan chiqarilgan oqava suvlar orqali.
3. Suv havzasida oziq moddalarning ortishi (ayniqsa fosfatlar) suv o'tlarining tez ko'payishiga sabab bo'ladi.

 **Nima sodir bo'ladi?**

- Fitoplankton (mikroskopik suv o'tlar) va makroskopik suvo'tlar keskin ko'payadi — bu "suvo'tlar gullashi" deb ataladi.
- Suvning rangi o'zgaradi, xiralashadi, kislorod kamayadi.
- Suvo'tlar o'lgach, ularni parchalaydigan mikroorganizmlar ko'payib ketadi va kislorodni iste'mol qiladi.
- Kislorod tanqisligi → baliqlar va boshqa organizmlar o'lishi.

**Salbiy oqibatlari:**

- Suv sifati buziladi.
- Baliqlarning ommaviy o'limi.

- Iflos hid, toksik moddalarning ajralishi.
- Ichimlik suvi sifatiga ta'sir qiladi.
- Turizm va baliqchilikka salbiy ta'sir.

Evrofikatsiya — bu suvdagi o'simliklar "ortiqcha oziqlanishi", bu esa kislorod yetishmovchiligi va biologik muvozanat buzilishiga olib keladi.

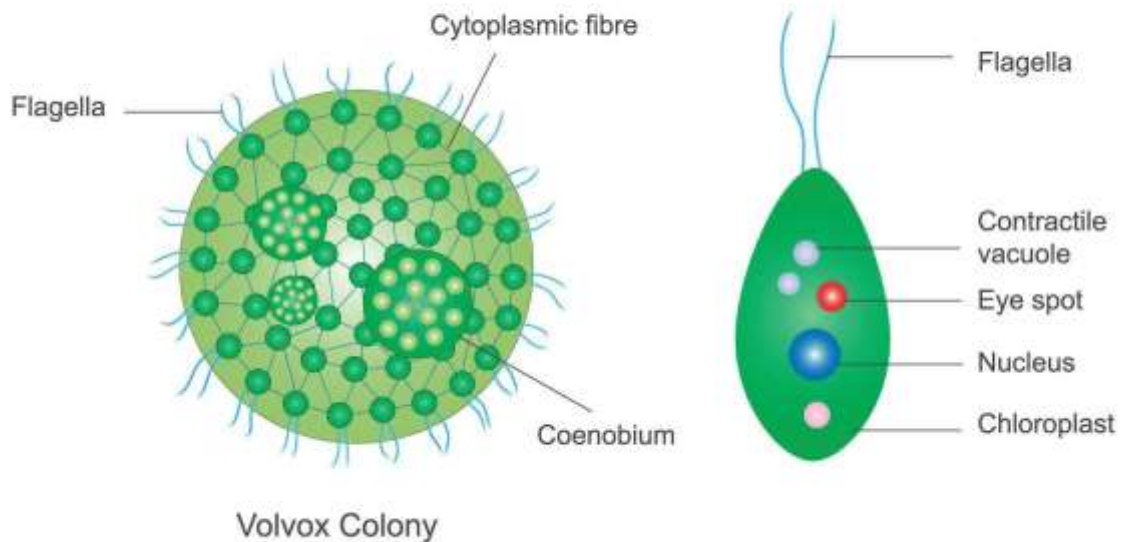
**Yashil suv o'tlar** ko'pincha chuchuk suv muhitida — ya'ni hovuzlar, ko'llar va turli suv havzalarida uchraydi. Ayrimlari dengiz suvlarida ham yashaydi. Faqat ba'zi turlari namlikni yaxshi ushlab turadigan joylar — masalan, toshlar, qoyalar, daraxt po'stlog'ida ham uchraydi.

Yashil suv o'tlari bir necha evolyutsion ajdodlarga bo'linadi. Quyida biz ularning uch asosiy vakillari haqida ma'lumot beramiz: tenq xilpilli yashil suv o'tlari (*Chlorophyceae*), kon'yugatlar (*Conjugatophyceae*) va xaralar (*Charophyceae*).

Teng xivchinli yashil suv o'tlari ajdodi — *Chlorophyceae*. Bu ajdodga mansub suv o'tlar hajm jihatidan eng yirik va shakl-tuzilishi bilan eng xilma-xil turlarga ega. Ularga xos eng asosiy belgi — ikkita bir xil uzunlikdagi xilpil (flagella) mavjudligidir. Ushbu ajdod ichida 8 ta oilaviy guruh ajratiladi. Biz ularning ba'zilarini alohida ko'rib chiqamiz.

**Volvokslar qabilasi** — *Volvocaceae*. Ushbu qabilaning xarakterli vakillaridan biri bu xlamidomonada (*Chlamydomonas*) hisoblanadi. Xlamidomonadaning shakli tuxumsimon, noksimon yoki shar shaklida bo'lib, tanasining oldingi qismida ozgina cho'zilgan tumshuqchasidan chiqib turgan ikkita teng uzunlikdagi xilpili mavjud.

# VOLVOX



Hujayra devori pektin va gemitsellyuloza moddalardan iborat bo‘lib, protoplastdan ozgina ajralib turadi. O‘simlikning orqa qismida tovokchasimon yashil xromatofor va unda joylashgan pirenoid mavjud. Protoplazma ichida yadro botib turadi. Oldingi rangsiz qismida esa tebranadigan vakuola va qizil ko‘z joylashgan. Xlamidomonada musbat fototaksisga ega bo‘lib, yorug‘likka qarab harakatlanadi.

Jinssiz ko‘payish paytida xilpilini yo‘qotib, harakatsiz holatga o‘tadi. So‘ng reduksion bo‘linish orqali hujayra tarkibi ikki martadan bo‘linadi va 8 ta zoospora hosil bo‘ladi. Bu zoosporalar ona o‘simlikka o‘xshash bo‘lib, ikkita xilpilga ega.

Agar tashqi muhit sharoiti og‘irlashsa — masalan, kislorod kamayganida yoki suv quriganida, xlamidomonadalar harakatsiz holatga o‘tadi, shilimshiq modda ajratadi va hayotiyiligini saqlab qoladi. U bo‘linish qobiliyatini yo‘qotmaydi va palmelloid bosqichga o‘tadi. Yana qulay sharoitga tushgach, xilpil chiqarib, yana harakatlanuvchi holatga o‘tadi.

Xlamidomonadalar jinssiz ko‘payishdan tashqari, jinsiy yo‘l bilan ham ko‘payadi. Bu jarayonda tashqi ko‘rinishi zoosporalarga o‘xshagan, ikki xilpillik, tenq gametalar hosil qilib, izogamiya orqali ko‘payadi. Ba’zi hollarda geterogamiya va oogamiya shakllari ham uchraydi. Jinsiy jarayon natijasida hosil bo‘lgan zigotada zahira modda to‘planadi, u ko‘p qavatli parda bilan o‘raladi. Tinish davridan so‘ng, qulay muhitga tushgach, zigota diploid yadrosi reduksion bo‘linadi va odatda 4 ta zoospora hosil qiladi, ularning uchta o‘ladi va bir tasidan yangi koloniya rivojlanadi.

Yoz oylarida suvda eritilgan gemaxrom pigmenti ta’sirida u qizil tusga kiradi.

Qabilaning koloniya shaklidagi xarakterli vakillaridan biri — volvoks (*Volvox*) boʻlib, diametri 0.5–2 mm boʻlgan minglab hujayralar toʻplamidan tashkil topgan kolonial organizm hisoblanadi.

Vegetativ koʻpayish koloniya ichida yangi "qiz" koloniyalar hosil boʻlishi bilan, jinsiy koʻpayish esa oogamiya, ayrim turlarida esa izogamiya va geterogamiya shaklida amalga oshadi. Jinsiy jarayonda har 100 ta hujayradan 5 tasi anteridiyga aylanadi va har biri 64 ta xilpillik spermatozoid hosil qiladi. Shu 100 ta hujayradan 5–15 tasi yumaloq va yirik oogoniy hosil qiladi. Har bir oogoniyning ichida bitta yashil rangli tuxum hujayra boʻladi. Urugʻlanishdan soʻng, qizgʻish rangli zigota hosil boʻladi. Tinish davri tugagach, yadro reduksion boʻlinadi va 4 ta zoospora hosil qiladi, ularning 3 tasi nobud boʻladi, 1 tasi esa yangi koloniya hosil qiladi.

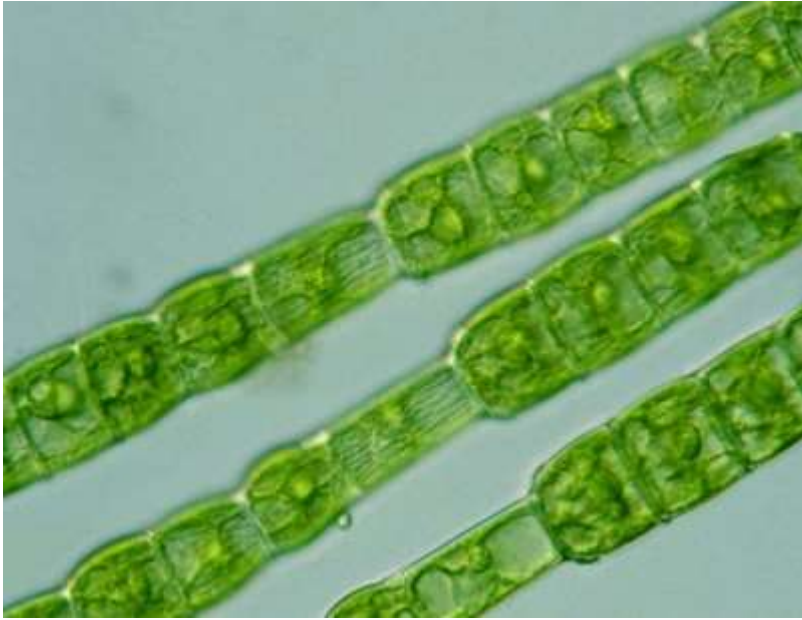
**Xlorokokklar qabilasi** — *Chlorococcaceae*. Bu qabilaga bir hujayrali va koloniya shaklidagi, harakatsiz va ipsimon suv oʻtlari kiradi. Ular oddiy tuzilgan boʻlib, shar shaklida, va ayrim jihatlari bilan volvokslarga oʻxshashdir. Qabilaning asosiy vakili — xlorella (*Chlorella*) boʻlib, u mikroskopik hajmdagi, bir hujayrali, shar shaklidagi suv oʻtidir.

Xlorella juda tez koʻpayadi, fotosintez jarayoni unda juda faol kechadi. Oddiy yashil oʻsimliklar quyosh nurlarining atigi 0.1% ini oʻzlashtirsa, xlorella 2.5% gacha energiyani oʻzlashtira oladi, yaʼni ular boshqa oʻsimliklarga nisbatan 25 baravar koʻproq energiya oʻzlashtiradi. Shu sababli, xlorellaning har gektaridan bir sutkada 200 kg yashil massa olish mumkin.

Xlorella tarkibida 50% gacha oqsil, 22% yogʻ, 10% uglevodlar, shuningdek, A, B, C vitaminlari mavjud. Xlorella autospora hosil qilib koʻpayadi. Onalik hujayrada 10 tagacha spora hosil boʻladi, ular yetilgach, hujayra devori yoriladi va sporalar tashqariga chiqadi.

Xlorella hozirgi kunda maxsus suv havzalarida sunʼiy yoʻl bilan koʻpaytirilmoqda. U shuningdek ifloslangan oqova suvlarda biologik tozalash uchun ham ishlatiladi.

**Ulotrikslar qabilasi** — *Ulothrichales*. Ushbu qabila vakillarining aksariyati ipsimon yoki qisman plastinkasimon shakldagi suv oʻtlaridir. Ulotrikslar avvalgi qabila vakillaridan farqli ravishda, vegetativ hayoti davomida hujayrasining boʻlinishi va oʻsishi hisobiga kattalashadi.



Ular daryo, ko‘l va boshqa chuchuk suvlarning tubidagi jismlarga, ostki rangsiz hujayrasi yordamida yopishib hayot kechiradi. Ulotriks ipining qolgan hujayralari silindrsimon shaklda bo‘lib, xromatofor hujayra devori bo‘ylab joylashgan.

To‘rt xilpillik, harakatchan zoosporalar orqali ulotriks ko‘payadi.

jinssiz

Jinsiy ko‘payishi esa izogametalar vositasida sodir bo‘ladi. Gametalar har xil jinsli ipsimon tanalardan hosil bo‘lib, bunda geterotallizm hodisasi kuzatiladi. Zigota hosil bo‘lgach, u reduksion bo‘linadi va to‘rt yoki undan ortiq harakatsiz spora hosil qiladi. Har bir sporadan yangi ulotriks rivojlanadi.

Ulotrikslarning yana bir xarakterli vakili bu ulva (Ulva) dir. U yirik, chetlari ikki qavatli keng plastinkasimon shakldagi suv o‘tidir. Ulvaning bu shakli uning boshlang‘ich iplarining kunduzi yo‘nalishda bo‘linishi hisobiga yuzaga keladi. Uni “dengiz salati” deb ham atashadi va u ko‘plab dengiz sohillarida yashovchi xalqlar tomonidan oziq-ovqat sifatida iste‘mol qilinadi.

Yaponiya va Qora dengiz sohillarida ulva keng tarqalgan. Ulvaning och yashil rangi va plastinkasimon tallomi uni boshqa o‘simliklardan ajratib turadi.

Ulvaning rivojlanish tsiklida izomorf nasl almashinuvi kuzatiladi. Ya‘ni, tashqi ko‘rinishi bir xil bo‘lgan ikki turdagi talom mavjud:

1. Diploid sporofit talom – undan sporalar hosil bo‘ladi;
  2. Gaploid gametofit talom – undan izogametalar hosil bo‘ladi. Gametalarning qo‘shilishi natijasida zigota hosil bo‘ladi, u tinish holatiga o‘tmay, bevosita yangi ulvaning vegetativ tanasini shakllantiradi.
- Shunday qilib, ulvaning rivojlanish tsiklida nasl almashinuvi mavjud. Tashqi ko‘rinish jihatidan o‘xshash bo‘lgan ikkita talomdan biri — diploid sporofit, ikkinchisi — gaploid gametofit bo‘ladi. Gametalar qo‘shilib zigota hosil qiladi, u reduksion bo‘linmay yana diploid sporofit aylanadi. Shu tariqa sporofit va gametofit avlodlar almashib turadi.

Shu xususiyati sababli, olimlar ulvani yuqori darajadagi quruqlik o'simliklarining ilk ajdodlari deb hisoblaydi.

**Sifonlilar qabilasi** — *Siphonales*. Sifonlilarga, ya'ni sifon yoki strukturaviy jihatdan hujayralarga bo'linmaydigan, lekin ko'p yadroli tanaga ega suv o'tlari kiradi. Bu suv o'tlarining tanasi ichida ko'plab tarmoq-shaklidagi, sellyulozali tuzilmalar mavjud bo'lib, ular gulli ko'rinishga ega. Ularning tanasi alohida hujayralarga bo'linmagan bo'lsa-da, u turg'unlik (mustahkamlik)ni ta'minlaydi hamda moddalar almashinuvini ta'minlash uchun osmotik bosim bilan turg'unlikni saqlaydi.

Sifonlilarning xromatoforlari ko'p sonli, donasimon bo'lib, ularning yuzasi ohak bilan qoplangan bo'ladi. Ular izogamiya va geterogamiya yo'li bilan jinssiy ko'payadi. Ikki xilpillik harakatchan gametalar sifonli organizmlarda gametangiylarda — ya'ni to'siq bilan ajralgan yoki to'siqsiz (masalan, *Caulerpa*) hududlarda hosil bo'ladi. Bu gametalar ayrim jinsli bo'ladi.

Sifonlilarning vegetativ tanasi diploid bo'lib, zigota reduksion bo'linmasdan o'sadi. Rivojlanish davrida haploid faza faqat gametalardan iborat bo'ladi.

Sifonlilarning tipik vakili — *Caulerpa*, u O'rta dengiz sohillarida keng tarqalgan. Uning yerga yoyilib o'suvchi tanasi pastki qismidagi tuproq, qoyali riflari, o'lik marjonlar va qum ustiga rizoidlar orqali mahkam yopishgan holda o'sadi. *Caulerpa*ning yer bo'ylab yoyiluvchi tanasi silindrsimon sifonlardan iborat bo'lib, ular yer yuzasida cho'zilib o'sadi. Pastki qismida rizoidlar, yuqori qismida esa vertikal o'suvchi novdalar rivojlanadi.

Tanadagi ko'plab rizoidlar kuchli shoxlanib, *Caulerpa*ni substratga mahkam bog'lab turadi. Bu rizoidlarda xlorofill donachalari to'planib, fotosintez jarayoni amalga oshadi. *Caulerpa*da leykoplastlar ham mavjud bo'lib, ular kraxmal to'planishida faol ishtirok etadi.

*Caulerpa* hayotida vegetativ ko'payish alohida o'rin tutadi. U o'zining sinib yoki uzilgan qismlaridan yangi va qulay muhitga tushganidan so'ng, substratga yopishib, tezda o'sib keta oladi. Bu suv o'ti jinssiz ko'paymaydi, chunki bu ko'payish shakli evolyutsiya jarayonida qisqargan, shuning uchun zamonaviy turlarda uchramaydi.



*Caulerpaning* jinssiy ko‘payishi boshqa suv o‘tlaridan ma‘lum darajada farq qiladi. Unda maxsus gametangiylar shakllanmaydi. Gameta tananing assimilyatsion iplarida, ya‘ni ozuqa yutuvchi joylarida hosil bo‘ladi. Tananing ayrim qismlarida sitoplazma quyuvlashadi, natijada

to‘q yashil rangli, donasimon tuzilmalar paydo bo‘ladi. Ular bo‘linadi va bir yadroli gametalar shakllanadi. Bunday ko‘payish golokarpiya deb yuritiladi.

Gametalar chiqishi uchun tananing ustki qismida uzun cho‘zilgan o‘simtalar hosil bo‘ladi. Bu o‘simtalar uchi yorilib, ichidagi gametalar tashqariga chiqadi va kopulyatsiyalanadi.

Hosil bo‘lgan zigotadan darhol *Caulerpaning* yangi tanasi rivojlanadi.

**Matashuvchilar yoki kon‘yugatlar ajdodi — *Zygnematophyceae*.** Bu ajdod vakillari bir hujayrali va ko‘p hujayrali suv o‘tlaridan iborat bo‘lib, ularda harakatchan zinaspore yoki gametalar mavjud emas. Matashuvchilarning rivojlanish siklida kuzatiladigan jinsiy jarayon “kon‘yugatsiya” deb ataladi, bu jarayon turli-tuman vakillarning bir ajdodga mansubligini ko‘rsatadi.

Bu ajdodning xarakterli vakili sifatida spirogira (*Spirogyra*) suv o‘tini keltirish mumkin. Bu suv o‘ti ip shaklida bo‘lib, hujayralari yumaloq, xromatoforlari esa tasmaimon spiral holatda joylashgan. Mikroskop ostida hujayrada perinoidlar va kraxmal donachalari aniq ko‘rinadi. Yadro hujayra markazida joylashgan. Hujayra devori tashqi tomondan shilimshiq modda bilan qoplangan bo‘ladi.

Spirogira jinsiy ko‘payish jarayonida ikki ip yonma-yon parallel holatda joylashadi. Har ikkala ipning bir-biriga qarama-qarshi joylashgan hujayralari o‘simta hosil qiladi va bu o‘simtalar yaqinlashib, bir-biriga qo‘shiladi. Ular orasida nay hosil bo‘lib, vaqt o‘tishi bilan oradagi devor eriydi va bir hujayraning mazmuni ikkinchisiga o‘tadi. Spirogiralarda bu jarayon shoxsimon kon‘yugatsiya deb yuritiladi.

Urug‘lanish natijasida hosil bo‘lgan yumaloq shakldagi zigota qalin qobiq bilan o‘raladi. Zigotadan reduksion bo‘linishdan so‘ng yangi spirogira rivojlanadi.

Spirogiraning 100 dan ortiq turi chuchuk suvlarda keng tarqalgan bo'lib, suv ustida qalin yashil pardalar hosil qiladi. Bu pardalar kechasi suv ostiga cho'kadi, faqat yorug', quyoshli kunlarda suv yuzasiga ko'tariladi.

**Charalar ajdodi** — *Charophyceae*. Ular o'ziga xos suv o'tlari guruhi bo'lib, vegetativ tanasi va ko'payish organlari ko'p hujayrali hisoblanadi. Tashqi ko'rinishiga ko'ra, bu suv o'tlari yuqori o'simliklarga o'xshaydi.

Ajdodning xarakterli vakili — Chara. Uning vegetativ tanasi 20–30 sm, ba'zida 50 sm gacha bo'lishi mumkin. Tanasi bo'linmalar va bo'g'imlar orqali ajralgan. Bo'g'imlarida bargsimon organlar halqa shaklida joylashgan.

Charalarda po'stining pastki bo'g'imlarida hosil bo'ladigan tugunaklar orqali vegetativ ko'payadi. Jinsiy ko'payish oogoniy orqali amalga oshadi. Oogoniy va anteridiy ko'p hujayrali bo'ladi. Oogoniyda tuxum hujayra, anteridiyda esa uzun ip shaklidagi spermatogen hujayralar hosil bo'ladi. Har bir ip 100–300 ta yapaloq hujayralardan tashkil topgan bo'lib, ularning har birida bitta spermatozoid rivojlanadi.

Anteridiyda mox o'simliklarining spermatozoidlariga o'xshash, spiralsimon egilgan, ikki xilpillik spermatozoidlar shakllanadi. Urug'lanishdan so'ng tuxum hujayra qalin qobiq bilan o'ralib, oosporaga aylanadi. Oospora tinim davrini o'tagach, uning diploid yadrosi reduksion bo'linadi va undan yangi Chara o'sib chiqadi. (O' . PRATOV, 2010)

**Suv o'tlarining qadimiy okeanlardagi hayot shakllari sifatidagi roli va ularning yuksak o'simliklarga evolyutsion bog'liqligi (Botanika, tarix va evolyutsion ta'limot fanlarining integratsiyasi).**

Suv o'tlarining qadimiy okeanlardagi hayot shakllari sifatidagi roli va ularning yuksak o'simliklarga evolyutsion bog'liqligi haqida gapirganda, bir nechta muhim masalalarni ko'rib chiqish lozim. Suv o'tlarining hayotiy roli, ularning ekosistemadagi o'rni, yuksak o'simliklarga evolyutsion bog'liqligi, va ular o'zgaruvchan ekologik sharoitlarga qanday moslashganligini o'rganish juda muhim.

**Suv o'tlarining qadimiy okeanlardagi hayot shakllari sifatidagi roli**

**1. Fotosintez va kislorod ishlab chiqarish:**

Suv o'tlarining fotosintetik faoliyati qadimiy okeanlarda atmosferaning kislorod bilan boyishida muhim rol o'ynadi. Ular milyardlab yillar davomida okeanlarda va boshqa suv havzalarida ko'payib, kislorod ishlab chiqargan. Bu jarayon tufayli, suv o'tlarining paydo bo'lishi va ularning faoliyati bilan atmosferada kislorod miqdori ortdi, bu esa hayotning rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatdi.

2. **Tuproq hosil bo'lishi va iqlimni tartibga solish:**  
Suv o'tlarining qadimiy okeanlardagi faoliyati tuproq hosil bo'lishi va suvlarning kimyoviy tarkibining o'zgarishida muhim rol o'ynagan. Ular mineral moddalar, karbonat angidrid va boshqa gazlarni so'rib, yerning atmosferasini va suv havzalarini tartibga solishda yordam bergan.
3. **Suv ekosistemalarida biologik mahsuldorlik:**  
Suv o'tlarining fotosintezi orqali ishlab chiqaradigan organik moddalar, masalan, suv o'simliklarining o'sishiga oziq-ovqat manbai bo'lib, o'sha davrda ekosistemaning eng muhim energetik manbai bo'lgan. Suv o'tlarining yuqori mahsuldorligi, ular orqali oziqlanadigan boshqa organizmlar (fitoplanktonlar, zooplanktonlar)ning rivojlanishiga sabab bo'lgan.

### **Yuksak o'simliklarga evolyutsion bog'liqligi**

Suv o'tlarining yuksak o'simliklarga evolyutsion bog'liqligini tushunish uchun, ularning bir necha asosiy evolyutsion o'zgarishlarini ko'rib chiqish zarur:

1. **Suvdan quruqlikka ko'chish:**  
Suv o'tlarining qadimiy turlaridan ba'zilari, asosan **Charophyta** va **Chlorophyta** bo'limlariga kiruvchi o'tlar, suvdan quruqlikka ko'chish jarayonida asosiy qadam bo'lib xizmat qilgan. Ular, yuksak o'simliklarning kelajakda quruqlikda yashashga moslashishi uchun zarur bo'lgan biologik mexanizmlar va adaptiv xususiyatlar bilan ta'minlashgan. Bular o'z ichiga qattiq hujayra devorlari, suvni so'rib olish uchun ildizlar, va fotoreseptorlar kabi strukturalarni oladi.
2. **Fotosintez va kloroplastlar:**  
Suv o'tlarining fotosintez jarayoni yuksak o'simliklarning o'z fotosintez mexanizmlarini rivojlantirishiga asos bo'lgan. Suv o'tlarida, xususan, yashil suv o'tlarida, fotosintezda ishlatiladigan kloroplastlar va pigmentlar (xlorofill)ni o'z ichiga olgan hujayralar mavjud bo'lib, bu yuksak o'simliklarning fotosintez jarayonidagi asosiy strukturalariga aylangan.
3. **Hujayra strukturasining rivojlanishi:**  
Yuksak o'simliklarning hujayralari, asosan, suv o'tlaridagi hujayra tuzilmalari va evolyutsion o'zgarishlarga asoslanadi. Ularning hujayra devori, plastidlar, va fotosintez tizimlari vaqt o'tishi bilan rivojlanib, yuksak o'simliklarning turli ekologik sharoitlarga moslashish imkoniyatlarini yaratgan.
4. **Mehnatga asoslangan hayot shakllarining rivojlanishi:**  
Suv o'tlarining evolyutsiyasidagi eng muhim bosqichlardan biri - bu suv o'tlarining mehnatga asoslangan va ko'payish tizimlarining rivojlanishidir. Yuksak o'simliklarning ko'payish va tarqalish tizimlari, jumladan, urug'lar

va generativ a'zolar (tuxumhujayra va pollen), suv o'tlaridagi mehnat va ko'payish tizimlari asosida shakllangan.

### **Suv o'tlarining yuksak o'simliklar evolyutsiyasidagi roli**

Suv o'tlarining yuksak o'simliklar evolyutsiyasidagi roli juda katta. Ular o'z vaqtida, yuksak o'simliklarning boshlang'ich shakllari sifatida faoliyat ko'rsatgan va quruqlikda yashashga o'rganishda asosiy vosita bo'lgan. Suv o'tlarining fotosintez jarayonlari, o'simliklarning o'rilishi va ekologik sharoitlarga moslashish mexanizmlari, ularning yuksak o'simliklarga aylanishi uchun zarur bo'lgan jarayonlarning boshlanishiga olib kelgan.

### **Xulosa**

Suv o'tlarining qadimiy okeanlardagi hayot shakllari sifatidagi roli va yuksak o'simliklarga evolyutsion bog'liqligi ularning ekosistemada muhim o'rin tutganligini va biologik evolyutsiyadagi markaziy rolini ko'rsatadi. Ular, birinchi navbatda, fotosintez orqali ekosistemalarning energiya manbaiga aylangan va shuningdek, yuksak o'simliklarning quruqlikka ko'chishi uchun zarur bo'lgan biologik mexanizmlarni ta'minlagan.