

BOTQOQ YOTQIZIQLARI VA ULARNING XUSUSIYATLARI

Shaxnoza Xalimova Raxmidjanovna

Toshkent davlat Transport universiteti, dotsenti.

Email: xalimova@tstu.uz

Umarov Asqar Axror o'g'li

Toshkent davlat Transport universiteti 2-bosqich talabasi.

Email: umarovasqar00@gmail.com

Qo'chqarov Doston Akram o'g'li

Toshkent davlat Transport universiteti 2-bosqich talabasi.

dostonkuchkarov600@gmail.com

MAQOLA MALUMOTI

MAQOLA TARIXI:

Received: 20.12.2025

Revised: 21.12.2025

Accepted: 22.12.2025

KALIT SO'ZLAR:

Botqoq yotqiziqlari, Torf yotqiziqlari, botqoq cho'kindilari, organik grunt, geotexnik xossalar, botqoqlik shakllanishi, gruntning cho'kish darajasi.

ANNOTATSIYA:

Botqoqlar — ortiqcha namlikka ega, torf hamda sapropel kabi past mustahkamlikdagi yotqiziqlardan tashkil topgan geologik muhitdir. Ularning suv bilan ta'minlanish sharoitiga ko'ra pastqam, yuqori va o'tish tiplari ajratiladi. Qurilish amaliyotida botqoqli gruntlarning xususiyatlari — yuqori siqiluvchanlik, kuchsiz yuk ko'tarish qobiliyati va notekis cho'kish xayfi — asosiy muammolar sifatida ko'rsatiladi. Torfning zichlik darajasi, suvga to'yingan holati hamda sapropelning oqimchanlik xususiyatlari konstruktiv yechimlar tanlashda muhim omil bo'ladi. Torf — bu tabiiy ravishda mavjud bo'lgan cho'kindi modda bo'lib, u ham keng tarqalgan, ham noyobdir. Uning kelib chiqishi botanika va geologik jarayonlar bilan bog'liq, va har qanday torf qatlamining shakllanishida hayvonlar, o'simliklar hamda turli mikroorganizmlar guruhlarining hissasi katta.

Torf qatlamlari o'simlik va hayvon jamoalarining qoldiqlari atrof-muhit ularni butunlay parchalay oladigan darajadan ko'p to'planadigan joylarda hosil bo'ladi; aks

holda, alohida torflar o'zaro juda oz o'xshashlikka ega bo'ladi. Ko'p torflar Arktika kabi sovuq hududlarda cho'kindi to'planishining mahsuli hisoblanadi, ammo mo'tadil iqlimli hududlardagi (masalan, Irlandiyada) torflar ham juda ko'p. Hatto subtropik mintaqalarda, AQShning janubi-sharqida joylashgan Okefenoki botqog'i va Evergleyds hududlarida ham ming yillar davomida torf shakllanib kelgan. Shuningdek botqoqli hududlarda qurilgan Venetsiya, Amsterdam va Sankt-Peterburg kabi yirik shaharlarga misollar keltiriladi. Ushbu shaharlar botqoqliklarda barqaror qurilish uchun qo'llaniladigan ilg'or texnik usullarni amaliy misol sifatida ko'rsatib beradi: yog'och pallar asosidagi poydevorlar, drenaj va suvni boshqarish tizimlari, damba va kanal tizimlari, ko'tarma platformalar va sun'iy asoslar. Bu usullar botqoqli gruntlarning kamchiliklarini bartaraf etib, murakkab tabiiy sharoitlarda uzoq muddatli va barqaror qurilish imkonini yaratadi.

Kirish

Botqoq yotqiziqlari — bu nam va kislorod yetishmasligi sharoitida parchalanishi sekinlashgan organik moddalar (o'simlik qoldiqlari) to'planib hosil bo'lgan tuproq yoki cho'kindi qatlamlaridir [1]. Ular asosan botqoqlar va boshqa yuqori namlikka ega hududlarda rivojlanadi. Botqoq yotqiziqlari shakllanishi o'simlik va hayvon qoldiqlarining atrof-muhit sharoitida to'liq parchalanmasligiga bog'liq. Kislorod yetishmasligi, suv bosimi va past harorat organik moddalarni sekin parchalanishiga olib keladi va ularning vaqt o'tishi bilan torfga aylanishini ta'minlaydi [2]. Botqoq yotqiziqlari tabiiy organik cho'kindilar sifatida karbon zaxirasi vazifasini bajaradi, suvni ushlab turadi va ekotizimlarda oziq moddalar aylanishini qo'llab-quvvatlaydi [3]. Botqoq yotqiziqlari turlicha bo'lishi mumkin:

Fibrous peat (to'qimalar ko'p bo'lgan torf) — past darajada parchalanib, aniq strukturalangan;

Amorphous peat (yuqori humifikatsiyaga ega torf) — yuqori parchalanish natijasida amorf holatga yaqin [1].

Botqoqliklar — bu yer yuzasining ortiqcha namlangan qismlari bo'lib, ularda o'ziga xos o'simliklar o'sadi va ular torf qatlamlari bilan qoplangan bo'ladi. Agar ortiqcha nam yerlarda torf qatlami bo'lmasa yoki uning qalinligi 30 sm dan oshmasa, bunday yerlarga (ya'ni, botqoqlashgan yerlar) deyiladi. Bizning mamlakatimizda botqoqlar va botqoqlashgan yerlar umumiy hududning taxminan 10% ini egallaydi. Ular asosan mamlakatning shimoliy rayonlarida, Boltiqbo'yi davlatlarida, Belorussiya va Sibirda keng tarqalgan. Botqoqlar ko'pincha daryolar bo'ylarida, eski o'zanlarda, ko'llar qirg'oqlarida va doimiy muzloq hududlarda uchraydi.

Kelib chiqishiga yoki suv bilan ta'minlanish sharoitiga ko'ra botqoqlar pastqam, yuqori va o'tish turlariga bo'linadi. Pastqam botqoqlar ichida yana buloqli va o'zanli turlari ajratiladi. Pastqam botqoqlar yer osti suvlari, qisman daryo yoki ko'l suvlari, shuningdek, yomg'ir va erigan suvlardan oziqlanadi. Bu suvlar mineral tuzlarga boy bo'ladi. Yuqori botqoqlarning asosiy suv manbai faqat yomg'ir va qor suvlaridir. O'tish tipidagi botqoqlar aralash suv manbalariga ega.

Oziqlanish sharoitiga ko'ra:

Pastqam botqoqlar suv havzalarining torflanishi natijasida yuqori botqoqlar esa quruqlikning botqoqlashuvi natijasida hosil bo'ladi. Botqoqlashgan yerlar tuproqning suv o'tkazuvchanligi kamaygan, suvning bug'lanishi va yer osti drenaji yomonlashgan joylarda shakllanadi. Bunday joylarda yer osti suvlarining sathi doimiy ravishda baland bo'ladi va suv yuzasi deyarli yer sirtiga teng keladi. Yuqori botqoqlar uchun asosiy o'simlik — sag'ir (sphagnum) momig'i.

Suv havzalarining torflanishi suvning sayoz qirg'oqlaridan yoki sekin oqadigan daryachadan boshlanadi. Bu joylarda botqoqqa xos o'simliklar (oqqiyiq, qamish, suv otqulog'i, nilufar va boshqalar) o'sadi. Ular o'lgach, suv tubiga cho'kadi va kislorod yetishmovchiligi tufayli chirib ketmaydi. Natijada torf qatlamlari hosil bo'ladi. Vaqt o'tib, suv havzasi sayozlashadi va oxir-oqibat to'liq torf bilan to'ladi. Torf ostida odatda sapropel — ko'lining chirindi loyqasi bo'ladi.

Ba'zan torflanish splavina — suv yuzasida o'sib, qalinlashib boradigan o'simlik qatlamining hosil bo'lishi bilan sodir bo'ladi. U asosan moxlardan iborat bo'lib, o'simliklar qirg'oqdan ko'lining o'rtasiga qarab tarqaladi. Bu davrda suv tubida yana sapropel to'planadi. Splavina yil sayin qalinlashib, suzuvchi torf qatlamiga aylanadi va unda oqqiyiq, butalar, mitti teraklar o'sadi.

Ba'zan botqoqlar yer osti suvlari sirtga chiqadigan, ammo suv chiqib ketish imkoniyati bo'lmagan joylarda hosil bo'ladi. Bunday botqoqlar bulokli deb ataladi. Ularning maydoni kichik bo'lib, torf hosil qiluvchi o'simliklari yaxshi rivojlangan bo'ladi. Agar bunday botqoqlar yonbag'irlarning yuqori yoki o'rta qismida joylashgan bo'lsa, osilib turgan botqoqlar deyiladi.

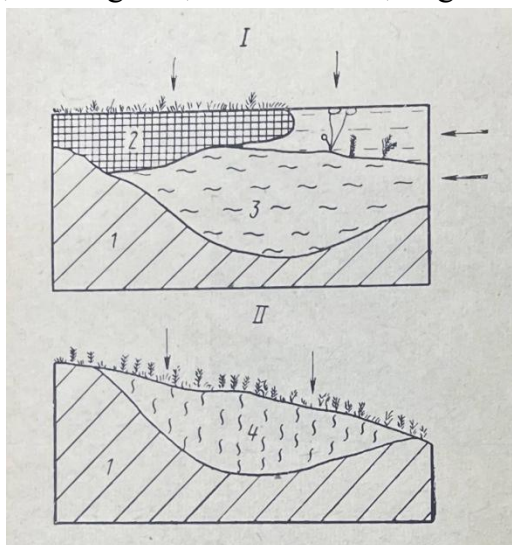
Botqoqlar va botqoqlashgan yerlarning qurilishdagi baholanishi

Botqoqlar — binolar va inshootlar qurish uchun noqulay hududlar. Botqoqlashgan yerlarda qurilish masalalari ancha oson, chunki torf va loy qatlamlarini olib tashlab, to mineral asosgacha yetish mumkin.

Qurilish mumkinligini aniqlash uchun botqoqlarning kelib chiqishi, qalinligi, mineral tubning rel'efi, maydoni va boshqa xususiyatlarini bilish kerak. Kelib chiqishni bilib, uni quritish choralari ishlab chiqish mumkin. Yuqori botqoqlarni quritish eng oson bo'ladi.

Botqoqlarning chuqurligi qurilish poydevori tanlashda juda muhim. Chuqurligi bo'yicha botqoqlar: sayoz — 2 m gacha, o'rta — 2–4 m, chuqur — 4 m dan ortiq. Sayoz botqoqlarda poydevor mineral asosga tayanadi, shu sabab rel'ef juda muhim. Agar tub tekis bo'lsa — qulay. Agar tub notekis yoki qiyalik katta bo'lsa, poydevor sirpanishi mumkin.

Botqoqlarda ko'pincha torf yotadi. Torfning yuk ko'tarish qobiliyati uning siqiluvchanligi, namligi, suv o'tkazuvchanligi kabi xususiyatlarga bog'liq. Torf juda notekis va kuchli siqiladi: qumga nisbatan 60 baravar, loyga nisbatan 5 baravar ko'proq. Qalinligi 5 m dan ortgan zich torf 0,15–0,25 m cho'kishi mumkin; bo'sh yoki suyuq torf esa 0,5–3,5 m gacha cho'kadi. Ba'zan siqilish umumiy qalinlikning 30–50% iga yetadi. Torfning ruxsat etilgan bosimi: zich torf — 0,75–1 kg/sm², o'rtacha — 0,5 kg/sm², suyuq — 0,1 kg/sm².



1-rasm. Botqoqlik turlari: I — pasttekislik botqog'i; II — balandlik (yoki yuqori) botqog'i; 1 — mineral tuproq; 2 — torf; 3 — gil (yoki il); 4 — sho'rlangan (suvga to'yingan) grunt (ko'rsatkichlar botqoqliklarning oziqlanish manbalarini bildiradi).

Bu ko'pincha inshoot qurishni imkonsiz qiladi yoki sun'iy poydevorlar — qum va shag'al yostiqlari talab etiladi. Ko'p hollarda botqoqlarni sovun bilan kesib o'tish (svaelar bilan) talab qilinadi, ular mineral tubga qadar qoqiladi. Torf ostida ko'pincha sapropel — jelga o'xshagan massada bo'ladi. U bosim ostida poydevor ostidan oqib chiqishi yoki yon tomonga siqilib ketishi mumkin. Bu uning namligiga bog'liq. Sapropel quyidagi turlarga

bo'linadi: to'liq yoyiluvchan — 100%, qisman yoyiluvchan — 30–40%, yoyilmaydigan. Quriganida sapropel juda qisqaradi, qotadi va suvda qayta erimaydi.

Geotexnik nuqtai nazardan, botqoq yotqiziqlari past kuchlanishga chidamlilik, yuqori suv sig'imi va katta cho'kma xususiyatlari bilan ajralib turadi. Shu sababli ular infratuzilma qurilishi uchun murakkab sharoit yaratadi: torf ustida bino, yo'l yoki ko'priq qurish uchun maxsus tayyorgarlik va konsolidatsiya ishlari talab etiladi [2]. Botqoq yotqiziqlari ekologik jihatdan ham muhimdir. Ular biologik xilma-xillikni qo'llab-quvvatlaydi, turli o'simlik va hayvon turlarining yashash maskani bo'ladi, shuningdek, atmosferaga CO₂ chiqishini sekinlashtiradi [3]. Shunday qilib, botqoq yotqiziqlari — bu organik cho'kindilardan tashkil topgan, yuqori namlik sharoitida va sekin parchalanadigan tabiiy tuproq qatlamlari, ular geologik, ekologik va geotexnik jihatdan katta ahamiyatga ega [1].

Botqoqlarda har yili hosil bo'ladigan organik moddaning asosiy qismi hayvonlar tomonidan iste'mol qilinmaydi, balki o'simliklar qurib, parchalanish jarayoniga kiradi. Bu botqoq ekotizimlari faoliyatida muhim ahamiyatga ega, chunki parchalanish intensivligi torf to'planish darajasi va oziq moddalar ajralish tezligiga bog'liq.

So'nggi tadqiqotlar (Heal, French, 1974) ma'lumotlariga ko'ra, parchalanish jarayonida uchta asosiy bosqich mavjud:

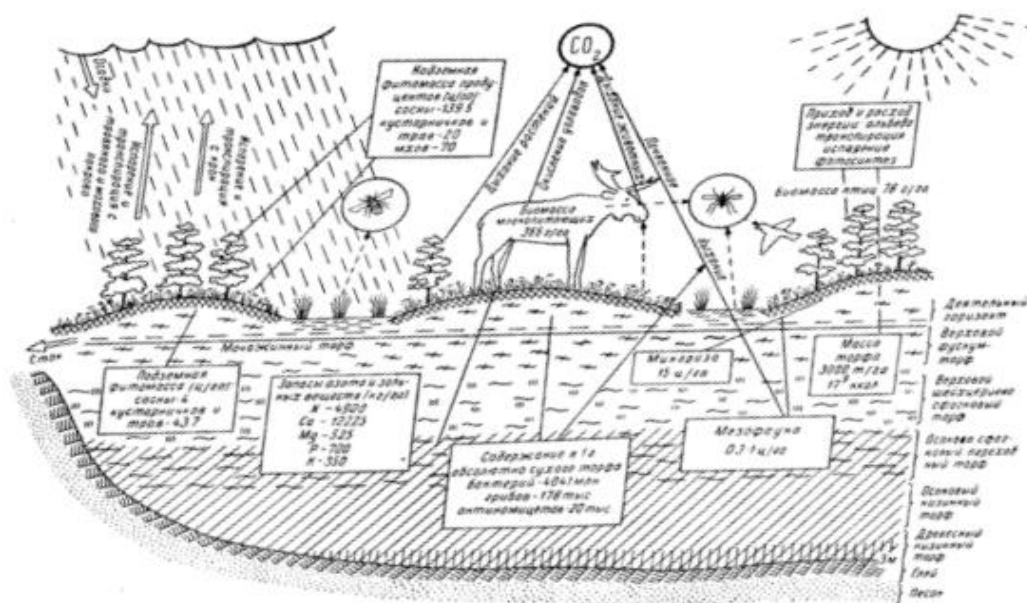
1. Mikroorganizmlar va hayvonlar nafas olishi natijasida uglerodning o'zgarishi;
2. Eritiluvchi moddalar yuvilishi (leaching);
3. Hayvonlar ta'siri va fizik omillar orqali materialning maydalanishi.

Bir qator olimlarning fikricha, parchalanish jarayoni bir vaqtning o'zida biologik, fizik va kimyoviy jarayon hisoblanadi. Biologik tomondan bunda mikroblar, zamburug'lar va tuproq hayvonlari ishtirok etadi.

Parchalanishning dastlabki bosqichlarida o'simliklarning og'irligi sezilarli darajada kamayadi — bu holat botqoqlarda ham, mineral tuproqlarda ham kuzatiladi. O'simlik qoldiqlarining yuviluvchi qismlari (leachable fractions) ularning quruq og'irligining 5% (yog'ochda) dan 30% (o't barglarida) gacha bo'lishi mumkin va ular birinchi navbatda mikroorganizmlar tomonidan ishlatiladi.

Shunday qilib, parchalanish darajasi o'simliklarning kimyoviy tarkibi va atrof-muhit sharoitlariga bog'liq. Ma'lumotlarga ko'ra (Flanagan, Veum, 1974), biokimyoviy reaksiyalar natijasida o'simlik massasi 50–100% gacha kamayadi. Tuproq hayvonlari ta'siri kam bo'lib, chunki botqoqlarda tuproq faunasi juda past. Biroq, mikroorganizmlar o'simlik moddasini o'zlashtirishda juda faol.

Ushbu tadqiqot natijalari Leningrad viloyatidagi yuqori botqoqlarda, Pechora daryosining o'rta oqimida joylashgan aapa-botqoqda va Sharqiy Yevropa o'rmon-tundrasida olib borilgan.



2-rasm. Botqoq yotqiziqlari qanday hosil bo'lishi haqida.



3-rasm. Botqoq yotqiziqlariga misol. [4]

Karbon zaxirasi — bu yer yuzida yoki ekotizimlarda karbonning (asosan CO₂ va organik moddalar shaklida) to'planib saqlanishi tizimidir. Karbon zaxiralari atmosferadagi karbon miqdorini tartibga solish, iqlim o'zgarishlarini sekinlashtirish va ekologik barqarorlikni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

Botqoq yotqiziqlari karbon zaxirasi sifatida ayniqsa muhim hisoblanadi. Ular o'simlik qoldiqlarining sekin parchalanishi natijasida katta miqdorda karbonni o'zida saqlaydi. Nam va kislorod yetishmasligi sharoitida o'simliklar parchalanmay, torf qatlamlarini hosil qiladi va shu tariqa atmosferaga karbon chiqishi sekinlashadi.

Karbon zaxiralari uch turga bo'linadi:

1. Atmosferik zaxira — CO_2 va CH_4 gazlari shaklida havo qatlamida mavjud karbon;
2. Biologik zaxira — o'simliklar, hayvonlar va mikroorganizmlarda saqlanadigan organik karbon;
3. Geologik zaxira — yer osti cho'kindilari, tog' jinslari va torf qatlamlarida uzoq muddat saqlanadigan karbon.

Botqoq yotqiziqlari karbon zaxirasi sifatida iqlim o'zgarishlariga qarshi tabiiy mexanizm sifatida ishlaydi. Ular atmosferaga CO_2 chiqarilishini sekinlashtiradi, suvni ushlab turadi va ekotizimlar uchun oziq moddalar aylanishini ta'minlaydi. Shu tariqa, botqoq yotqiziqlari va boshqa karbon zaxiralari iqlim barqarorligini saqlash va biologik xilma-xillikni qo'llab-quvvatlashda muhim ahamiyatga ega [5].

Botqoqlarda hosil bo'ladigan biomassa, avvalgi bo'limlarda aytilganidek, turli hududlarda turlicha bo'ladi. Bu biomassa miqdori botqoqlardagi o'simlik turlari, geografik joylashuv, iqlim sharoiti va boshqa omillarga bog'liq. Shuningdek, bir xil turdagi torf hosil qiluvchi o'simliklarning parchalanish darajasi ham hududning iqlim sharoitlari va ob-havoga qarab sezilarli darajada farqlanadi.

Quyida botqoqlik (zabolochennyye yotqiziqlar) ustida qurilgan va butun dunyoga mashhur 3 ta shahar haqida sodda va aniq tarzda yozdim.

1) Venetsiya (Italiya)

Qayerda va qanday paydo bo'lgan: Venetsiya Lagun (dengiz ko'zasi) ustida, ko'plab kichik orollar va botqoqliklar ustida paydo bo'lgan. Odamlar miloddan avvalgi va o'rta asrlarda qirg'oqlardan shu orollarga ko'chib o'tgan.

Qanday barpo qilingan: Binolar yog'och qatlamli tolqon (pal) — ya'ni juda zich yog'och tayanchlarda (pallarda) qurilgan. Yog'och pallari suv ostida kislorod kam bo'lgan sharoitda chirimay uzoq yillar xizmat qiladi; ustiga taxta va tosh platformalar qo'yilib, ularning ustidan uylar qurilgan.

2) Amsterdam (Gollandiya)

Qayerda va qanday paydo bo'lgan: Amsterdam Amstel daryosi va ko'lining og'zida — dastlab cho'l, botqoqlik va pech (peat) yotqiziqlari joylashgan hududdan rivojlangan. Shaharning mashhur halqa shaklidagi kanallari botqoqliklarni drenaj qilish va yerni quruqlashtirish uchun qazilgan.

Qanday barpo qilingan: Yerni quruqlashtirish uchun daryolar va kanallar orqali suvni boshqarish, daryozlar va daryajoylarga damba qurish va qirqish ishlari olib borilgan.

Ko'plab binolar ham yog'och pallarga tayangan — shuning uchun Amsterdamda ko'plab eski binolar hamon pallarda turibdi.

3) Sankt-Peterburg (Rossiya)

Qayerda va qanday paydo bo'lgan: Shaharning asoschisi Pyotr I 1703-yilda Neva daryosining deltasida, botqoq, pastak va ko'plab orollar hududida shahar qurgan. Shahar bir necha o'nlab orollar va kanallar ustiga cho'zilgan.

Qanday barpo qilingan: Arxitektorlar botqoqli tuproqni drenaj qilish uchun kanallar qazishgan, botqoq ostiga yog'och pallalar qo'yib, ustiga poydevor va g'ishtli binolar qurilgan. Dastlabki yillarda sezilarli drenaj va to'sish ishlari olib borilgan.

N. I. Pyavchenko hisob-kitoblariga ko'ra, Kareliya botqoqlarida 7 ming yil davomida 1 gektar botqoqda 21 ming tonna fitomassa hosil bo'lgan, ularning taxminiy torf og'irligi esa 3465 tonnani tashkil etgan. Shu bilan, biomassadan torf hosil bo'lish ko'rsatkichi faqat 16,5% bo'lgan. Ba'zi xalqaro ma'lumotlarga ko'ra, torfning yillik yig'ilishi dastlabki biomassaning "10–20%"ini tashkil qiladi. Qolgan qismi minerallashtiriladi va o'simliklar, tuproq va atmosfera o'rtasida moddalar aylanishiga jalb qilinadi, shuningdek, suv eritmalari shaklida botqoqdan chiqariladi. Pyavchenko ma'lumotlariga ko'ra, suv bilan chiqariladigan qism "7,3%"ni tashkil qiladi.

Botqoqlarning vertikal o'sish tezligi radiokarbon usuli bilan aniqlangan qatlamlar yoshi bo'yicha turli geografik hududlarda farqlanadi va asosan shimoldan janubga qarab oshadi. Masalan, G'arbiy Sibirdagi o'rmon-tundra botqoqlarida yillik vertikal o'sish 0,2–0,4 mm, o'rmon zonasidagi yuqori botqoqlarda esa 0,3–0,9 mm ni tashkil etadi. Shimoliy o'rmon zonasida vertikal o'sish janubiy hududlarga qaraganda kamroq bo'lib, G'arbiy Sibirdagi shimoliy, o'rta va janubiy taygada mos ravishda 0,3, 0,6 va 0,7 mmni tashkil etadi. O'rta Kareliya taygasida bu ko'rsatkich 0,45 mm, Moskva viloyatidagi konifer-broadleaf podzonada esa 0,93 mmni tashkil etadi. Eng katta o'sish Rion tekisliklaridagi botqoqlarda 2 mm ga yetadi.

Turli davrlarda botqoqlarni o'sish tezligi bo'yicha farqlangan. Masalan, Atlantik davrda Estoniyada 0,4 mm, G'arbiy Sibirdagi botqoqlarda esa 0,3 mm. Subboreal davrda bu ko'rsatkichlar biroz kamaygan: Estoniyada 0,3 mm, G'arbiy Sibirdagi botqoqlarda 0,2 mm. Neyshtadt ma'lumotlariga ko'ra, Leningrad va Moskva viloyatlaridagi ayrim botqoqlarda o'sish 0,18–0,73 mm oralig'ida bo'lgan. Subatlantik davrda esa vertikal o'sish 0,8–1 mm ni tashkil qilgan.

Botqoqlarning botanik tarkibiga qarab o'sish tezligi ham farqlanadi. Masalan, Rion tekisliklaridagi sfagn moxlari yillik 20 mm o'sadi, sedge torfi 2,6 mm, gipn torfi esa 1,2 mm (Neyshadt, 1967).

Gorizontal o'sish misol sifatida G'arbiy Sibir keltiriladi. Neyshadt ma'lumotlariga ko'ra, botqoqlar yillik 15 sm gorizontal o'sadi, va Bolshoy Vasyugan botqog'i hududida yiliga

taxminan 1800 gektar o'rmon botqoq holiga o'tadi. Shu bilan birga, ayrim hududlarda intensiv botqoqlardan to'kilish jarayonlari ham kuzatiladi (Orlov, 1968; Lvov, 1976).[4]

Xulosa

Botqoqlar va ularning ekotizimlari — murakkab va dinamik tabiiy tizimlar bo'lib, ularning o'sishi, tarkibi va funktsional xususiyatlari ko'plab ichki va tashqi omillarga bog'liq. Botqoqlarda hosil bo'ladigan biomassa o'zgaruvchan bo'lib, o'simliklar turi, geografik joylashuv, iqlim sharoitlari va suv rejimi kabi faktorlar bilan belgilanadi. O'simlik qoldiqlarining parchalanish darajasi ham hududga xos iqlim va sharoitlardan kelib chiqib farq qiladi, bu esa torf hosil bo'lish tezligiga va sifatiga bevosita ta'sir qiladi.

Sphagnum moxlar kabi asosiy torf hosil qiluvchi organizmlar ekotizimning suv-mineral balansini tartibga soluvchi asosiy edifikatorlar hisoblanadi. Ularning o'sishi va rivojlanishi faqat individual darajada emas, balki populyatsiya va butun botqoq darajasida ham murakkab o'zaro ta'sirlar orqali nazorat qilinadi. Bu jarayonlar suvni ushlab turish, minerallarni to'plash, bug'lanishni boshqarish va o'simliklarning zichligini saqlash kabi mexanizmlarni o'z ichiga oladi.

Shuningdek, botqoqlarning vertikal va gorizontal o'sish tezligi hududiy va iqlimiy omillarga bog'liq bo'lib, bu jarayonlar torfning akkumulyatsiyasi va ekologik funktsiyasini belgilaydi. Torf hosil bo'lishi jarayonida faqat qisman biomassa torfga aylanadi, qolgan qismi mineralizatsiya qilinib, o'simliklar, tuproq va atmosfera o'rtasidagi moddalar aylanishiga qo'shiladi.

Shunday qilib, botqoqlar — nafaqat torf hosil qiluvchi tabiiy landshaftlar, balki murakkab, dinamik va o'zini tartibga solish qobiliyatiga ega ekotizimlardir. Ularning ekologik, geobotanik va geotexnik xususiyatlarini chuqur tushunish inson faoliyati, suv resurslarini boshqarish va torf zaxiralarini saqlash strategiyalari uchun muhim ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Hobbs, N.B. (1986). Peatlands and Environmental Change. Oxford University Press.
2. O'Kelly, B.C., & Pichan, L. (2013). Peat properties and geotechnical characteristics. Geotechnical Journal.
3. Page, S.E., Rieley, J.O., & Banks, C.J. (2012). Global peat swamp forest: biodiversity and carbon dynamics. Cambridge University Press.
4. Kozlovskaya, E., Pyavchenko, N.I., Neyshadt, M.I. va boshq. (1978). Bolota SSSR. Moskva: Nauka.
5. Rydin, H., & Jeglum, J.K. (2013). The Biology of Peatlands. Oxford University Press.