

BRIOFITLARDAN ATROF-MUHITNI BIOMONITORING QILISHDA FOYDALANISH

Pardaboyev Soxib Begali o‘g‘li

JDPU Sirtqi bo‘lim, Tabiiy va aniq fanlarda
masofaviy ta‘lim kafedrasasi o‘qituvchisi.

Tursunqulov G‘iyos Shermat o‘g‘li

JDPU Sirtqi bo‘lim, “Tabiiy va aniq fanlarda
masofaviy ta‘lim kafedrasasi” biologiya yo‘nalishi talabasi.

e-mail: soxibpardaboyev1@mail.com

Abstract.

The level of air and soil pollution with heavy metals and radionuclides has increased significantly over the past decades. Since radionuclides can be transported over long distances from the source along with air masses and accumulate in the environment during fallout, their negative consequences may not appear immediately, but over time. The article presents the results of the study of scientific sources and research results. For this, the use of bryophytes as a biological object and monitoring system is suitable.

Keywords.

Bryophyte, monitoring, ^{232}Th , ^{226}Ra , ^{40}K , ^{137}Cs , soil, atmosphere, *Grimmia laevigata*, *Ptychostomum schleicheri*, acid soil, radionuclides.

Аннотация.

Уровень загрязнения атмосферы и почвы тяжелыми металлами и радионуклидами за последние десятилетия значительно возрос. Поскольку радионуклиды могут переноситься на большие расстояния от источника вместе с воздушными массами и накапливаться в окружающей среде при выпадении, их негативные последствия могут проявляться не сразу, а со временем. В статье представлены результаты изучения научных источников и результаты исследований. Для этого подходит использование бриофитов в качестве биологического объекта и системы мониторинга.

Ключевые слова.

Мохообразный, мониторинг, 232Th, 226Ra, 40K, 137Cs, почва, атмосфера, *Grimmia laevigata*, *Ptychostomum schleicheri*, кислая почва, радионуклиды.

Hozirgi kunda jamiyat jadal rivojlanish bosqichida ekan, insoniyatning tabiiy muhitga tasiri bevosita va bilvosta yoʻnalishda amalaga oshadi. Maʼlumki, bugungi kunda insoniyat faoliyati texnik va texnikaviy vositalarga bogʻliq boʻlib, shu bilan birga tabiiy muhitga taʼsiri koʻrinmas, mahalliy, mintaqaviy va global muommolarga sababchi boʻlmoqda. Koʻpchilikka maʼlumki, barcha mintaqalarda kasalliklar sonining ortishi, iqlim oʻzgarishlari, bioxilma xillikning yoʻqolishi, suv, havo, tuproq tarkibining yomonlashuvi asosiy ekologik koʻrsatgichlar boʻlib birorta davlatni chetlab oʻtmagan.

Bundan kelib chiqqan holda ekologik oʻzgarishlarni oldini olish, yashash muhit tarkibini tizimli baholash muhim va dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Bunday vazifalarni bajarish uchun hozirgi ilm-fan shuni koʻrsatmoqdaki, bugungi kunda hajm jihatidan kichik boʻlsada biologik indikator sifatida briofitlarga tenglasha oladigan organizm uchramasligi maʼlum. Chunki bu organizmlar barcha qitʼalarda uchrab, har qanday ekologik sharoit va substartda oʻsish qobiliyatiga ega, tashqi muhit oʻzgaruvchanligi taʼsirchanligi, har qanday muhit holatini baholashga yordam berishi bilan boshqa organizmlardan farqlanadi.

Yuqoridagi vazifalarni bajarish uchun atrof muhit holatini baholash suv va tuproq hamda atmosfera havosi tarkibini aniqlashda briofit yaʼni yoʻsinlardan briometr koʻrsatgichlaridan foydalanish mumkin.

Rivojlangan davlatlar bugungi kunda suv, havo, va tuproq tarkibini doimiy monitoring qilib bormoqda, buning natijasida ekotizimni yomonlashishiga sabab boʻluvchi mexanizmlar oʻrniga tabiiy ekologik vositlar bilan ishlash ustida izlanishmoqda. Maʼlumki briofitlarda ildiz tizimi rivojlanmaganligi sababli har qanday substrat tabiatida oʻsa oladi, hamda keng adabtatsiya xususiyatiga ega boʻlganligi uchun har xil ekologik sharoitlarda yashay oladi. Masalan: *Funaria hygrometrica*ning filamentli protonemal hujayralari ikki valentli qoʻrgʻoshin (Pb) ni oʻz ichiga olgan eritmalar taʼsirida tanasining quruq ogʻirligining 74% gacha, (Pb) toʻplashi mumkin. “Briofitlarni suv va atrof-muhit bilan munosabatlari bir parcha qogʻozga oʻxshaydi”, “Tosh ustiga bir varaq qogʻoz qoʻysangiz, yomgʻir yogʻsa,



ho‘l bo‘lib, quyosh chiqishi bilanoq quriydi. Bu esa briofitlarning biologiyasi” - deydi Berkli Kaliforniya universiteti botanik olimi Brent Mishler. [5; 140-b., 3; 45-123-b., 4; 283-b., 6; 35-41-b., 7; 1-19-b.]

Tuproqdagi ^{226}Ra ning o‘rtacha konsentratsiyasi 26 Bk/kg, 2,0 Pb va 2,0 Rho-33 Bq/kg ga ko‘ra va bu izotoplarning 30% atmosferadan tushishi bilan tuproqqa kiradi. Oddiy tuproqlarda ^{226}Ra kam migratsiya qiladi. Tuproqning kislotaliligi oshishi uning migratsiyassini kuchaytiradi. Tuproqning filtrlash qobiliyati tufayli ^{226}Ra ning kirib borish chuqurligi cheklangan.

Kislotali tuproqlarda ^{226}Ra konsentratsiyasi muvozanat holatdagi ^{238}U konsentratsiyasidan oshadi. ^{226}Ra konsentratsiyasi namuna tarkibidagi Fe, Mn, Al minerallar, gidroksidlari va organik moddalar miqdoriga bog‘liq. Qurg‘oqchil iqlim zonasining qora tuprog‘ida (chernozem) ^{226}Ra asosan karbonatli va sulfatli bog‘lanishlarda to‘planadi va boshqa gidroksidli tuproq metallarining karbonatlari va sulfatlari bilan birga cho‘kadi.

O‘simliklar tomonidan ^{226}Ra to‘planish koeffitsiyenti birdan katta. Bu esa to‘siqqa uchramaydigan elementlarga ishora qiladi. Eng yuqori 40K nam iqlim zonasi o‘simliklarida kuzatiladi. Qurg‘oqchil hudud uchun 40K sezilarli darajada past bo‘ladi, chunki birinchi holatda o‘simliklarning ildiz ekssudati qattiq faza yoki almashinuv shakllari natijasida so‘rilgan ^{226}Ra ni osongina ajratib oladi. Ikkinchi holda, ^{226}Ra yomon eriydigan yoki Ca sulfatlari bilan bog‘lanadi, 40 sm qalinlikdagi qatlamdagi kvadrat kilometrli tuproqda ~ 1 g Ra mavjud. ^{228}Ra (mezotoriy) Th ning boshqa yemirilish mahsulotlariga qaraganda ancha zaharli. ^{228}Ra va ^{226}Ra ning biologik ta’siri bir xil, ammo ular tanada boshqacha harakat qiladigan turli xil mahsulotlarni beradi. ^{228}Ra ^{226}Ra dan 2 baravar zaharliroq: uning organizmdagi ruxsat etilgan maksimal miqdori 0,05 mkSi, havodagi maksimal ruxsat etilgan konsentratsiyasi esa $4 \cdot 12$ mkCi/ml; ^{226}Ra ning 1 mkCi 1 mg vaznga to‘g‘ri keladi, ^{228}Ra holatida esa 1 mkCi 0,0042 mkg vaznga to‘g‘ri keladi [2; 66-71-6., 8; 395-409-6., 9; 120-6.].

Prezidentimiz tomonidan 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida” gi PF-60-soniga ko‘ra “Yashil iqtisodiyot” texnologiyalarini barcha sohalarga faol joriy etish orqali 2026-yilga qadar iqtisodiyotning energiya samaradorligini 20% ga oshirish va havoga chiqariladigan zararli gazlar hajmini 20% ga qisqartirish choralari ko‘rilgan, o‘shbu farmon ijrosini amalyotga joriy qilish imkoniyatlaridan briofitlardan

istiqbolli foydalanish mo‘mkin.[9.] Tadqiqot metodologiyasi tekshirilgan briofitlarning gamma-spektrida ^{232}Th , ^{226}Ra , ^{40}K , ^{137}Cs , va ^7Be radionuklidlarining fotocho‘qqilari aniqlandi. Ularning gamma-aktivliklari OMACH majmuasidagi etalon ^{137}Cs , ^{40}K , ^{226}Ra va ^{212}Th radionuklidlarning spektrlari bilan solishtirish orqali hisoblandi [2; 66-71.].

Bizning tadqiqotimizdan maqsad atrof-muhit havosining tozaligini baholashda briofitlardan bioindikator sifatida foydalanish imkoniyatlarini o‘rganish hisoblanadi, bunda biz bioindikator bo‘lgan briofitlardan foydalandik.

Tabiatdagi tabiiy radionuklidlarning (TRN) asosiy hissasini U-Th tabiiy radioaktiv oilalarning α va β yemirilishi natijasida hosil bo‘luvchi qisqa yashovchi yadrolarning gamma nurlanishi hamda radioaktiv oilalarga kirmaydigan tabiiy radioaktiv izotop kaliy ^{40}K tashkil qiladi. Bundan tashqari og‘ir yadrolar bo‘linishida (yadroviy reaktorlardagi chiqindilar va turli xil yadroviy sinovlar) hosil bo‘ladigan texnogen radionuklid seziiy ^{137}Cs va kosmik va gollaktil nurlanishlardan hosil bo‘ladigan kosmogen radionuklid berilliy ^7Be o‘z hissasini qo‘shadi. Kosmogen radionuklidlar atmosferada paydo bo‘lib, keyin yer yuziga chang, qor, yomg‘ir, shudring orqali tushadi.

Yuqorida keltirilgan ma‘lumotlardan ko‘rinib turibdiki, turli kosmogen yoki texnogen usulda yig‘ilgan radionuklidlar va ulardan hosil bo‘ladigan hosilaviy nuklidlarning organizmga tasiri va ushbu elementlarni ekosistemadagi miqdoriy holatini aniqlab borish muhim va dolzarb masalalardan bo‘lib hisoblanmoqda.

Namuna sifatida bir turga mansub bo‘lgan epilit, akrokarp- *Grimmia laevigata* (Brid.) Brid., ning ikki joydan namunalari yig‘ib olindi. Birinchi namuna shahar ekosistemasiga yaqin bo‘lgan hudud Samarqand viloyati Bulung‘ur tumaniga yaqin joylashgan Baxmal tumani Qatortol qishlog‘i hududidan ($39^{\circ}41'29.3''\text{N}$ $67^{\circ}35'23.1''\text{E}$) olingan bo‘lsa, ikkinchi namuna esa shahar ekosistemasidan uzoq bo‘lgan Zomin davlat qo‘riqxonasi hududidan ($39^{\circ}37'00.9''\text{N}$ $68^{\circ}22'05.7''\text{E}$) olindi. Bu turning o‘ziga xosligi shundaki, toshlar yuzasida o‘sib zich qalin qoplam hosil qiladi va poya barglari orasida to‘plangan chang qum, tuproqlarni ham tutib qoladi, shuning uchun bu turning poya va barglari orasida sezilarli darajada tuproqni uchratishimiz mumkin.

Epilit briofitlar tanasida elementlarni ko‘proq atmosfera yog‘inlari, shamol, chang to‘zonlardan to‘plashi mumkin. Ikkinchi va uchinchi turlar transport magistrallaridan uzoq Jum- jumsoy, ($39^{\circ}40'18.6''\text{N}$ $67^{\circ}50'04.9''\text{E}$) hududidan



epigey gigrofit tur (*Ptychostomum schleicheri* (DC.) J.R. Spence ex D. Bell & Holyoak.) va Zomin davlat qo‘riqxonasi xududidan ($39^{\circ}35'11.5''N$ $68^{\circ}20'54.2''E$) uchinchi, epilit mezofit (*Lescurea radica* (Mitt.) Monk. Turlar olindi (5.5.5-jadval).

Namunalar tarkibidagi tabiiy (TRN) va texnogen radionuklidlarning (^{232}Th , ^{226}Ra , ^{40}K , ^{137}Cs , va ^7Be) konsentratsiyasi SamDU qoshidagi Yadro fizikasi laboratoriyasidagi (RADEK) kompleksidagi sintillyatsion gamma – spektrometrlarida amalga oshirildi.

Adabiyotlar:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январьдаги (ПФ-60-сон) «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида» фармони.

2. Azimov A.N., Hushmuradov Sh.Kh., Muminov I.T. et al. Gamma-spectrometric determination of natural radionuclides and ^{137}Cs concentrations in environmental samples. The improved scintillation technique. - Rad. Measurements, 2008, № 43, p. 66-71.

3. Buse A., Norris D., Harmens H., Biiker P., Ashenden T., Mills J. Heavy metals in European mosses: 2000/2001. Centre for Ecology and Hydrology, Bangor, ISBN: 1870393 70 8, UK, 2003. – 45-123 p.

4. Dierßen K. Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes / K. Dierßen // Bryophytorum Bibliotheca. Bd.56. – Berlin, Stuttgart: Cramer in der Gebr. - Borntraeger-Verl.- Buchh., 2001. – 283 p.

5. Давыдова С.Д., Тагасов В.И. Тяжелые металлы как супертоксианты 21 века. Изд-во РУДН, 2002. – 140 с.

6. Govindaparyari H., Leleeka M., Nivedita M. and P.L. Uniyal Bryophytes: indicators and monitoring agents of pollution 17 September 2009; Revised and Accepted: 2 January 2010. P. 35-