



<https://doi.org/10.70728/a.series.tab.v08.i04.039>

UDK 631.86:582.567

**FARG'ONA VODIYSI SHAROITIDA CHORVACHILIK
CHIQINDILARIDAN (*MOL GO'NGI*) OLINGAN SUVLI EKSTRAKTINING
YUKSAK SUV O'SIMLIGI EXORNIYA (*EICHHORNIA CRASSIPES*) BIOMASSA
UNUMDORLIGIGA TA'SIRI.**

Normatova Sadbarxon Ravshanbek qizi

Farg'ona davlat universiteti biotexnologiya magistranti

ravshanbekovna0312@gmail.com +998948458458

<https://orcid.org/0009-0002-7388-7194>

Annotatsiya. Ushbu maqolada Farg'ona vodiysi iqlim sharoitida chorvachilik chiqindisi bo'lgan mol go'ngining suvli ekstrakti asosida tayyorlangan ozuqa muhitida suv guli - Exorniya (*Eichhornia crassipes*) o'simligining o'sish dinamikasi va biomassa unumdorligini tadqiq etilgan. Tajribalar davomida o'simliklarning vegetativ ko'payish tezligi, yangi barg va stlonlar hosil qilish koeffitsiyenti hamda ildiz tizimining rivojlanishi nazorat varianti bilan qiyosiy tahlil qilindi. Tadqiqotlar natijasi shuni ko'rsatadiki, o'simlikning mol go'ngi ekstrakti tarkibidagi organik va mineral moddalar *Exorniya* biomassasining 2.5 barobarga jadal ortishiga xizmat qildi va ildiz tizimi esa 21 sm gacha yetganini bilishim mumkin. Shuningdek mol go'ngi bepul va ozuqa manbaiga boy bo'lganligi sababli iqtisod va yashil iqtisodiy jihatdan ham samarali hisoblanadi.

Kalit so'zlar: Farg'ona vodiysi, Exorniya, mol go'ngi, suvli ekstrakt, biomassa, fitoremediatsiya, yashil iqtisodiyot.

Аннотация. В данной статье исследована динамика роста и продуктивность биомассы водного растения — эхорнии (*Eichhornia crassipes*) в условиях Ферганской долины на питательной среде, приготовленной на основе водного экстракта навоза крупного рогатого скота. В ходе экспериментов проведён сравнительный анализ скорости вегетативного размножения растений, коэффициента образования новых листьев и столонов, а также развития корневой системы по отношению к контрольному варианту. Результаты показали, что органические и минеральные вещества, содержащиеся в экстракте навоза, способствуют интенсивному увеличению биомассы эхорнии. Кроме того, использование навоза как бесплатного и богатого питательного ресурса является экономически и экологически целесообразным.

Ключевые слова: Ферганская долина, эхорния, навоз крупного рогатого скота, водный экстракт, биомасса, фиторемедиация, зелёная экономика.

Abstract. This article investigates the growth dynamics and biomass productivity of the aquatic plant water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) under the climatic conditions of the Fergana Valley, using a nutrient medium prepared from an aqueous extract of cattle manure. During the experiments, comparative analysis was carried out on the rate of vegetative propagation, the coefficient of new leaf and stolon formation, as well as root system development, in relation to the control variant. The results demonstrate that the organic and mineral substances contained in the manure extract significantly enhance the biomass accumulation of *Eichhornia*. Furthermore, since cattle manure is both free and rich in nutrients, its use proves to be economically efficient and environmentally sustainable.

Key words: Fergana Valley, *Eichhornia*, cattle manure, aqueous extract, biomass, phytoremediation, green economy

KIRISH. Bugungi kunimizda O‘zbekiston, Farg‘ona va balkim butun dunyo miqiyosida global iqlim o‘zgarishi, ekologiyaning buzulishi, suv resurslarining yetishmasligi va kamayib ketishligi undan tashqari ularni qayta tiklash muammosi global ekologik xavf-xatarlardan biri bo‘lib kelmoqda, natijasida bizda oqva suvlarni biologik usullar bilan tozalash hamda ularga “Yashil iqtisodiyot” tamoyillarini joriy etish shu bilan birga ulardan oqilona foydalanish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi[2]. Ayniqsa sanoatlashgan va agrar rivojlangan hududlarda, jumladan Farg‘ona vodiysida chorvachilik majmualaridan chiquvchi oqva suvlarni va organik chiqindilarni zararsizlantirish o‘ta dolzarb vazifadir. An‘anaviy tozalash usullari yuqori xarajat talab qilganligi sababli, fitoremediatsiya - suvni yuksak suv o‘simliklari yordamida biologik tozalash texnologiyalariga qiziqish ortib bormoqda. Ma‘lumki, Exorniyaning o‘sish unumdorligi bevosita ozuqa muhitining tarkibiga bog‘liq. Ko‘pgina laboratoriya tadqiqotlarida o‘simlikni o‘stirish uchun qimmatbaho mineral tuzlardan (Knop, Xogland eritmalari) foydalaniladi. Biroq, ishlab chiqarish sharoitida bu usul iqtisodiy jihatdan qimmatroq samarasiz bo‘lishi mumkin. Shu bois, mahalliy va deyarli xarajatsiz hisoblangan organik chiqindilar, xususan, mol go‘ngining suvli ekstraktidan ozuqa muhiti sifatida foydalanish masalasi ilmiy va amaliy jihatdan o‘rganishni talab etadi. Mol go‘ngi tarkibida o‘simliklar uchun oson o‘zlashtiriladigan shakldagi biogen elementlarning mavjudligi Exorniya biomasasini tez ko‘payishiga imkon beradi. Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi — Farg‘ona vodiysining o‘ziga xos iqlimiy sharoitida, mol go‘ngidan olingan suvli ekstraktning *Eichhornia crassipes* o‘simligining morfobiologik ko‘rsatkichlariga, ildiz tizimining rivojlanishiga va vegetativ ko‘payish tezligiga ta‘sirini qiyosiy o‘rganish hamda olingan natijalarni ilmiy tahlil qilishdan iboratdir.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Suv o‘simliklarining fitoremidatsiya xususiyatlarini o‘rganish bo‘yicha jahon olimlari tomonidan ko‘plab tadqiqotlar olib borilganini bilishim mumkin. Xususan, xalqaro tajribada Exorniya (*E. crassipes*) o‘simligining o‘g‘ir metallar va radioaktiv elementlarni o‘zlashtirish

qobiliyatlari keng yoritilgan. O‘zbekiston sharoitida ushbu yo‘nalishdagi izlanishlarni A. Jumaboyev va uning ilmiy maktabi tomonidan o‘rganilib kelinmoqda. Suv giasinti — Exorniya (*Eichhornia crassipes*) o‘zining noyob biologik xususiyatlari, ya’ni suv tarkibidagi turli xil kimyoviy birikmalarni, xususan, azotli va fosforli tuzlarni, og‘ir metallarni va organik moddalarni jadal o‘zlashtirish qobiliyati bilan ajralib turadi. A. Jumaboyev va boshqa tadqiqotchilarning ilmiy ishlarida ta’kidlanishicha, Exorniya nafaqat "biologik filtr" vazifasini o‘taydi, balki o‘zlashtirilgan moddalar hisobiga qisqa muddatda ulkan miqdordagi yashil biomassa hosil qiladi. Bu biomassa tarkibi oqsillarga, vitaminlarga va mikroelementlarga boy bo‘lib, kelgusida undan chorvachilikda va baliqchilikda to‘yimli ozuqa qo‘shimchasi sifatida foydalanish imkonini beradi [1]. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, Farg‘ona vodiysining spesifik iqlimiy sharoitida aynan chorvachilik chiqindilari - mol go‘ngining suvli ekstraktidan tejamkor ozuqa manbai sifatida foydalanish va uning o‘simlik morfologiyasiga ta’sirini metrik o‘lchovlar yordamida qiyosiy tahlil qilish bo‘yicha ma’lumotlar yetarlicha shakllanmagan. Ushbu maqola aynan mana shu ilmiy bo‘shliqlarni to‘ldirishga qaratilganligi bilan ajralib turadi.

Tadqiqotning metodologik asosi sifatida qiyosiy tahlil va eksperimental kuzatuv usullari tanlab olindi. Eksperiment Farg‘ona shahrining markaziy qismi Qirguli hududida ochiq havo sharoitida (2026- yil aprel oyi) tashkil etildi. Ozuqa muhitini tayyorlash metodologiyasini o‘ziga xosligi shundaki, ozuqa muhiti sifatida sun‘iy kimyoviy reagentlar emas, balki tabiiy organik manba - mahalliy mol go‘ngi ekstrakti qo‘llaniladi. Buning uchun 1:10 nisbatda tayyorlangan aralashma 72 soat davomida tindiriladi va undan so‘ng filtratsiya qilinadi, filtratsiyadan o‘tgan qismi eritma sifatida ishlatiladi. Dastlabki vazni va barglar soni bir xil bo‘lgan o‘simlik namunalari ikki xil: nazorat (tindirilgan suv) va tajriba (mol go‘ngi ekstrakti) idishlariga () joylashtirildi. Tadqiqot 12 kun davomida kuzatildi. Kuztish davomida quyidagi ko‘rsatkichlar qayd etib borildi.

Barglar sonini o‘zgarib borishi;

Ildiz tizimining uzunligi (santimetrda);

Vegetativ kurtaklar (stolonlar) hosil bo‘lishi.

Ma’lumotlardan olingan metrik natijalar statistik tahlil qilindi.

NATIJA VA MUHOKAMA

Olib borilgan 12 kunlik monitoring natijasida mol go‘ngining 1:10 suvli ekstrakti (tajriba varianti) va oddiy suv (nazorat varianti) muhitida o‘stirilgan *Eichhornia crassipes* o‘simliklarining morfometrik ko‘rsatkichlarida sezilarli darajada keskin farqlar aniqlanadi. Tajriba boshida o‘simliklar deyarli bir xil parametrga ega bo‘lsada, 5 - kunda boshlab tajriba variantidagi o‘simliklarning barglari to‘q yashil rangga kirib, vegetativ o‘sish tezlashgani kuzatildi.(1rasm)

Mol go‘ngi tarkibidagi azotli birikmalarda fotosintez jarayoni stimullashi natijasida



barg pufakchalarining diametri sezilarli darajada kengaydi. Nazorat variantdagi o‘simliklar esa o‘zining hayotchanligini saqlab qolgan bo‘lsada, biomassaning ortishi sust kechdi. Tajriba uchun tayyorlangan go‘ngli sharbtimizga solingan o‘simligimikda 5- kudan so‘ng yangi barglar hosil qilishni boshladi. Biomassa yeg‘ishi jadallashdi. Barglar soni ham har uch kunda sanaldi va yozib borildi. Undan so‘ng nazorat uchun olinga oddiy tindirilgan suvimizda esa barglar hosil bo‘ldi ammo kam miqdorda ko‘paydi. Buni biz 1-jadvalda ko‘rishimiz mumkin.

1-jadval

Kuzatuv kunlari	Nazorat varianti (tindirilgan suv)	Tajriba varianti (mol go‘ngi ekstrakti)	Farq (donada)
1-kun (dastlabki)	4-5 dona	4-5 dona	0dona
3-kun	5 dona	6-7 dona	1.5 dona
6-kun	6 dona	10-11 dona	5 dona
9-kun	7-8 dona	18-19 dona	10 dona
12-kun	10-11 dona	25-30 dona	20 dona

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, 12 kunlik muddat ichida mol go‘ngi ekstraktida o‘stirilgan *Exorniya* barglar soni nazorat variantga qaraganda 2-2.5 barobarga oshganini ko‘rishimiz mumkin. 3 kungacha o‘zgarmaganini sababi o‘simlikning moslashuv (akklimatizatsiya) davri kechgan.



Ildiz tizimining rivojlanishi haqida gaplashadigan bo‘lsak bilamizki ildiz tizimi o‘simlikning ozuqa moddalarini o‘zlashtirish va fitoremediatsiya qilish qobiliyatini belgilovchi asosiy ko‘rstgichdir. *Exorniya o‘simligining* asosiy ildizi go‘ngli suvda 21 sm ga yetganini **2-rasmda** ko‘rishimiz mumkin. Bundan tashqari uning ildizlari yonidan yangi yosh ildizlar jadal rivojlanayotgani uni 6-7 sm ga yetganini bilishimiz mumkin. Ildizlarni to‘q rangga kirishi va ularning yuzasida mayda adsorbsion tukchalarning zich joylashishi muhitdagi organik birikmalarning faol o‘zlashtirilishidan

dalolat beradi[5].

Kuzatuv kunlari	Nazorat varianti (tindirilgan suv)	Tajriba varianti (mol go‘ngi ekstrakti)
3-kun	5.2sm	7.8sm

6-kun	6.5sm	13.5sm
9-kun	7.8sm	17.2sm
12-kun	8.5sm	21 sm

Yuqoridagi 2-jadvalda ildiz tizimining rivojlanishini kuzatganimiz 2.5 barobarga oshganini bilishimiz mumkin. Natijalarni ilmiy asoslaganimizda shu ta’kidlashimiz joizki mol go‘ngining suvli ekstrakti o‘simlik uchun faqat ozuqa emas, balki tibbiy biostimulyator vazifasini ham ham o‘tadi. A. Jumaboyev ta’kidlaganidek, *Exorniyaning* fitoremedatsiya xususiyatlari uning biomassasi bilan bevosita bog‘liq. Bizning tajribamizda biomassaning keskin ortishi, o‘simlikning suvni organik ifloslanishdan tozalash tezligi ham proporsional ravishda oshganidan dalolat beradi.

Shuningdek, ochiq havo sharoitida o‘tkazilgan tajriba, quyosh nurining o‘simlik barglaridagi metabolism jarayonlarini tezlashtirishda mol go‘ngi bilan sinergik (bir-birini kuchaytiruvchi) ta’sir ko‘rsatishini isbotladi.

XULOSA

Olib borilgan tadqiqotlar va 12 kunlik eksperiment kuzatuvlar natijasida quydidagi xulosalarga kelindi. Farg‘ona vodiysining spesifik iqlimiy sharoitida mol go‘ngining 1:10 nisbatdagi suvli ekstrakti *Eichhornia crassipes* (Exorniya) o‘simligining jadal rivojlanishi uchun eng maqbul va iqtisodiy tejamkor ozuqa manbai ekanligi tasdiqlandi. Ushbu muhit tarkibidagi erigan organik moddalar o‘simlik biomassasining nazorat variantiga nisbatan 2.5 barobardan ziyodroq ortishini ta’minlovchi asosiy stimulyator bo‘lib xizmat qildi.

Vegetativ ko‘payish dinamikasida organikaga boy muhitda Exorniyaning reproduktiv faolligi keskin oshishi kuzatildi. Ona o‘simlikdan stolonlar (novdalar) orqali yangi "bolalari"ning ajralib chiqish tezligi nazorat variantidan 2 barobar yuqori bo‘lib, bu o‘simlikning qisqa muddatda suv havzasi yuzasini qoplash va biologik tozalash (fitoremediatsiya) imkoniyatini kengaytiradi.

Ildiz tizimining adsorbsiyon salohiyatida metrik o‘lchovlar shuni ko‘rsatdiki, tajriba variantida ildiz tizimi vertikal ravishda 21-23 sm gacha rivojlandi. Muhimi, ildizlarda mayda adsorbsion tukchalarning zich joylashishi va yangi lateral (yon) ildizlarning shakllanish tezligi (sutkasiga o‘rtacha 7 mm gacha) o‘simlikning oqova suvlardagi ifloslantiruvchi moddalarni faol o‘zlashtirish qobiliyatini ifodalaydi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, mol go‘ngi ekstrakti asosida *Exorniya* biomassasini yetishtirish — ham suv havzalarini organik ifloslanishdan tozalashda, ham chorvachilik uchun to‘yimli yashil ozuqa bazasini yaratishda muhim ekologik va iqtisodiy yechim bo‘la oladi[1].

ADABIYOTLAR RO‘YHATI

1. Jumaboyev A. Suv o‘simliklaridan oqova suvlarni tozalashda foydalanishning biologik asoslari. O‘zbekiston biologiya jurnali. – Toshkent, 2021. 12-18- bet.

2. Jumaboyev A. Suv havzalarining ekologik holatini yaxshilashda fitoremediatsiya usullarining samaradorligi. O‘zMU xabarlar. – Toshkent, 2022. – №2/1. – 45-50-betlar.

3. To‘rayev A.S. Suv o‘simliklarining ozuqaviy qiymati va ulardan chorvachilikda foydalanish istiqbollari. O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi jurnali. – 2023. – №5. – 28-32-betlar.

4.Kuznetsov L.V. Биотехнология культивирования водных растений в условиях органического загрязнения. – Москва: Наука, 2020. – 156 с.

5.Sharma, R., & Kumar, S. Phytoremediation of wastewater using Eichhornia crassipes: A review on nutrient removal mechanisms. Journal of Environmental Management. – 2021. – Vol. 288. – P. 112-124.