

**AZOLLA (AZOLLA CAROLINIANA WILLD) SUV O`SIMLIGINING
BIOEKOLOGIK XUSUSIYATLARI**

Qodirova Soxiba Ravshanbek qizi.

Urganch davlat Universiteti Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari fakulteti 2-bosqich biotexnologiya magistr talabasi. sohibaazamat2015@mail.com

Xudayberganov Norbek Atabaevich.

Xorazm Ma'mun akademiyasi Tabiiy fanlar bo'limi katta ilmiy xodimi. E-mail: xudayberganov12@mail.ru

Abdullayeva Madina Yusupboy qizi.

Urganch davlat universiteti Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari fakulteti 2-bosqich biotexnologiya magistr talabasi.

Abdusharipova Guljonoy Qobul qizi.

Urganch davlat universiteti Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari fakulteti 1-bosqich biotexnologiya magistr talabasi.

Annotatsiya: Azolla (*Azolla caroliniana*) suv o'simligining botanik tavsifi. Azolla (*Azolla caroliniana*)ning o'sishi, rivojlanishiva ko'payish usullari hamda mavsumiy rivojlanish sikli. Yer yuzida tarqalishi. Azolla (Carolina)ningekologiyasi hamda qishloq va xalq xo'jaligidagi hamiyati.

Kalit so'zlar: Azolla (*Azolla caroliniana*), Anabaena, paporotnik, simbioz, sporafit, sorus, bahorgi, yozgi, kuzgi, qishgi.

Kirish. Respublikamiz Prezidentining Biotexnologiyalarni rivojlantirish va mamlakatning biologik xavfsizligini ta'minlash tizimini takomillashtirish bo'yicha kompleks chora-tadbirlar to'g'risidagi 26.11.2020 yildagi qarorida Biotexnologiyalarni rivojlantirish va mamlakatning biologik xavfsizligini ta'minlash tizimini takomillashtirishning ustuvor yo'nalishlarini belgilash, ushbu sohalarda fan, ta'lim va ishlab chiqarishning integratsiyasini ta'minlash, iqtisodiyot va ijtimoiy sohani ilg'or biotexnologiyalar asosida rivojlantirish maqsadida bir qator tadbirlar ishlab chiqilgan.

SHuning uchun qishloq xo'jalik hayvonlari uchun qo'shimcha biomahsulotlar etishtirish texnologiyasini ishlab chiqish va amalga oshirish katta ahamiyatga ega.

Oziq-ovqat va ozuqa oqsillarini olish insoniyatning asosiy muammolaridan biridir. Dunyo aholisining doimiy o'sishi va oziq-ovqat va ozuqa oqsilining etishmasligi sharoitida atmosfera azotini aniqlashning eng tejamli usullarini topishga qaratilgan tadqiqotlar muhim ahamiyat kasb etmoqda. Shu munosabat bilan atmosfera

azotining biologik fiksatsiyasi hodisalari turli mamlakatlar olimlarining katta e'tiborini tortadi.

Tabiatda muhim rol azotni o'zlashtiradigan simbiotik tizimlarga tegishli bo'lib, ular odatda havo azotini samarali o'zlashtiradi, bularga fotoavtotrof azot biriktiruvchi organizmlar kiradi, masalan, Vetnam xalq xo'jaligida va boshqa mamlakatlarda uzoq vaqtdan beri qo'llanilgan *Azolla-Anabaena azollae* tizimi. Janubi-Sharqiy Osiyo mamlakatlari guruch dalalarini urug'lantirish va hayvonlarni qanday oziqlantirish.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Karolina azollasi - *Azolla caroliniana* Willd. Vatani – Shimoliy Amerika bo'lib, u tropik va subropik mintaqalarda keng tarqalgan. *Azolla* suv yuzasida suzuvchi chiroyli yashil orolchalar hosil qiluvchi qirqquloqdir. *Azolla*ning 25 qazilma turlari ma'lum. Hozirgi davrda *Azollaceae* oilasining 6 tagina turi bo'lib, ular 2 kenja turkumga - *Euazolla* va *Rhizosperma* kiradi. Ular o'zaro reproduktiv organlarining morfologiyasi bilan farqlanadilar.

Euazolla kenja turkumiga megasporasi 3 ta massul o'simtasi – gloxodiya bo'lgan *azolla* turlari kiradi. Bu kenja turkumga paporotniksimon *azolla* (*A. filiculoides* L), karolina azollasi (*A. caroliniana* Willd.), meksika azollasi (*A. mexicana* Presl.) va mayda bargli *azolla* (*A. micriphilla* Kaulfuss) kiradi.

Rhizosperma kenja turkumiga suzuvchi apparati 9 massul – gloxodiyasi bo'lmagan *azolla* turlari kiradi. Bu kenja turkumga patsimon *azolla* (*A. pinnata* Brown) va Nil azollasi (*A. nilotica* De Caisne) kiradi.

A. nilotica De Caisne faqat Markaziy Afrikada uchraydi, qolgan turlar esa turli kontinentlarda keng tarqalgan.

Janubi-Sharqiy Osiyo va Afrikadan tashqari azollaning turlari AQSH, Kanada, Meksika, Angliya, Yangi Zelandiya, Irlandiya, Chexiya, Slovakiya, Germaniya, Yaponiya va MDH mamlakatlarida uchraydi. MDH mamlakatlarida *A. filliculoides*, *A. caroliniana* ko'p tarqalgan. Dnestr, Dnepr va Janubiy Bug daryolarining quyi oqimlarida topilgan (Dubina, Shelyag-Sosonko, 1981).

Tadqiqot materiallari va usullari. Tadqiqot ob'ekti-*Azolla caroliniana* Willd (suv qirqqulog'i karolina azollasi) Polypodiopsida sinfi, Salviniales qabilasi va *Azollaceae* oilasiga mansub o'simlikdir.

Azolla caroliniana o'stirish uchun har-xil, organik va organomineral oziqa muhitlar tayyorlanib, kristalizatorlar, shisha-plastikdan foydalanildi. Yuqorida keltirilgan qurilmalarda azollaning o'sishi va vegetativ ko'payishi kuzatildi.

Azolla caroliniana 1m² dagi xosildorligini aniqlash uchun, uning ho'l biomassasini tarozida o'lchash uslubidan foydalanildi.

Tadqiqotlar natijalari va ularning tahlili. Karolina azollasi 0,7-1,8 sm li mayda, suv yuzasida suzib o'suvchi o'simlikdir. O'zbekiston sharoitida ham suv havzalarida o'sib, ko'payish xususiyatlarini namoyon qiladi. Natijada suv yuzasini qoplab olib, suv havzalariga yorug'lik tushirmay qo'yadi. O'ziga mos ekologik

sharoitda azolla tez va jadal vegetativ ko'payishga o'tadi. Karolina azollasi sporafiti shohlangan suzuvchi 25 mm uzunlikdagi ildizchadan iborat.

A. *caroliniana* reproduktiv organlarini xosil qilmay turib, bir necha marta uzluksiz vegetativ yo'l bilan ko'payishi mumkin va ko'p miqdorda yashil biomassani xosil qiladi. Bu esa juda ko'p olimlarni qiziqishiga olib keldi. Hozirgi kunda azollaning boshqa xil xususiyatlari ham o'rganilmoqda.

O'zbekiston sharoitida karolina azollasi asosan vegetativ yo'l bilan ko'payadi. Ona o'simlikni yon shoxchalari etilib bo'lgach, osongina ona tanadan ajrala boshlaydi. Ajralgan yon shoxchalar, suv oqimi yordamida tarqalib mustaqil o'sa boshlaydilar. A. *caroliniana* vegetativ ko'payishining yana bir o'ziga xos xususiyatlaridan biri, ona tana (o'simlik) butunlay bo'linib, yosh tana (o'simlikka)ga aylanadi. So'ngra yon shoxchalar ildizchalar xosil qilgach, ona ildiz o'z xususiyatini yo'qotib, tanadan ajraladi va suv tubiga cho'kib, chiriydi va organo-mineral moddaga aylanadi.

Olib borilgan tajribalar natijalariga ko'ra azollani hayotiy, ya'ni mavsumiy rivojlanish siklini, Dosmetov va b. (2000-2003) natijalari kabi, bizlar ham shartli 5 ta davrga ajralishini kuzatdik.

1. **Qishgi davr.** Dekabr, yanvar, fevral oylarini o'z ichiga oladi.
2. **Erta bahorgi davr.** Mart va aprel oyini o'rtalarigacha.
3. **Bahorgi-yozgi davr.** Aprel oyining uchunchi o'n kunligidan boshlanib, may, iyun oyining oxirigacha davom etadi.
4. **Yozgi-kuzgi davr.** Iyul, avgust, sentyabr.
5. **Kech kuzgi davr.** Oktyabr, noyabr oylari.

Qishgi davr. Populyasiyadagi individlarni eng sekin-past darajadagi rivojlanishi. Muzlamagan suv havzalari 3-6 °S havo haroratida pana joylarida qolgan azolla qishlovchi tanasi 50-65 g/m² biomassa hosil qiladi. Havo harorati pasaya boshlaganda azollaning hosildorligi ham kamayadi. U tropik o'lka o'simligi bo'lgani uchun sovuqqa chidamsiz bo'lib, harorat 0°S daraja pasayishi bilan nobud bo'ladi. Ammo, yuqorida e'tibor berganimizdek yuksak suv o'simliklari qalin bo'lgan suv havzalarida, bu o'simliklar panasida saqlanib qoladi. ya'ni shuni aloxida takidlash kerakki, past haroratli kunlar boshlanishi bilan, u o'zida ko'plab sporalar hosil qiladi. Bu sporalar suv ostiga cho'kib, kelgusi mavsumgacha ya'ni erta bahorgi davr boshlanguncha tinim holatida saqlanadi.

Erta bahorgi davr. Mart oyining boshlarida havoni o'rtacha harorati 7-10°S ko'tarilib, suvlar isiy boshlagach, assimilyasion jarayonini boshlanishi individlarni (osobi) o'sishiga olib keladi. Bu davrda bir sutkada o'rtacha 75-90 g/m² biomassa hosil qiladi. Raimbekov K. T. va boshqalar ma'lumotlariga ko'ra azollani apreldan, to sentyabr oylarining oxirigacha ochiq suv havzalarida o'stirish mumkin. Bu davrda o'simlik kichkina to'p (rozetka) shakliga ega bo'lib, diametri 2-5 mm tashkil etadi va och- yashil rangda bo'ladi.

Baxorgi-yozgi davr. To‘plar (rozetka)ni jadalroq o‘sishi boshlanadi. O‘simlik to‘pi diametri aprel oyining oxirida 7-9 mm ni tashkil etsa, iyun oyi oxiriga kelib, 10-13 mm ga etadi. Bu davrga kelib, vegetativ ko‘payish tezlashib boradi. Natijada ochiq suv maydonlarini azolla egallay boshlaydi. Aprel oyi oxirida bir sutkada o‘rtacha 150g/m^2 biomassa bo‘lsa, iyunni oxirida $225\text{-}250\text{ g/m}^2$ biomassa hosil qiladi.

Yozgi-kuzgi davr. O‘zbekiston sharoitida iyul-sentyabr oylari azollaning maksimal o‘sinh va rivojlanish davriga to‘g‘ri keladi. Bizning ma’lumotlarimizga ko‘ra, azolla bu davrda bir sutka maboynida o‘rtacha $250\text{-}260$ (iyul, sentyabr) g/m^2 dan $275\text{-}300\text{g/m}^2$ (avgust) biomassa hosil qiladi. A.Dosmetov va boshqalar (2001) ham hosildorlikni eng yuqori cho‘qqiga ko‘tarilishi avgust oyiga to‘g‘ri kelishini aniqlagan. SHu bilan birga 1990 yillarda ilk bor Respublikamizga keltirilgan azolla, so‘ngi yillarda O‘zbekiston sharoitiga ancha moslashib qolganligini qayd etishimiz zarur.

Ko‘pchilik suv o‘simliklari sentyabrni oxiriga kelib suv satxini pasayishi bilan sernam joyga o‘tadi. Agar namlik kamaysa azolla nobud bo‘ladi. SHunday qilib, aynan iyul- sentyabr oylarida azolla gilamdek suv satxini qoplab oladi va juda katta biomassa hosildorligiga ega bo‘ladi Sentyabr oyi o‘rtalaridan boshlab azolla yashil rangi o‘rniga qo‘ng‘ir rang paydo bo‘la boshlaydi.

Kech kuzgi davr. O‘simlik barglari yashil rangi yo‘qolib o‘rniga qo‘ng‘ir rang tezkorlik bilan ko‘payib ketadi. Assimilyasiya jarayonining sekinlashuvi va yo‘qolishi seziladi. O‘simlik ildiz va tanalari quriy boshlaydi. Faqat ayrim uchastkalarda, kanallarda, doimiy oqar suv bo‘lgan joylarda, suv o‘simliklari qalin o‘sgan maydonlarida tirik qoladi. SHuningdek, ariq yoqalari va suv o‘simliklar zich o‘sgan, nam yuqori bo‘lgan maydonlarda qisman azolla yashab qoladi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 25.11.2020 yildagi PQ-4899-son Qarori.
2. Gogotov I.N., Laurinavichene T.V. Nitrogen-fixing association Azolla-Anabaena azollae // Uspekhimicrobiologii. - M.: 1989. - No. 23. - S. 91-112.
3. Dosmetov A.T., Azolla caroliniana Willd., distributed in Tashkent and Syrdarya regions. bioecological features of: Autoref. dis. . sugar biol. science - Tashkent, 2003. - 22 p.
4. Yunusov E.E., Kochkarova M.A., Rakhimova S.T. Cultivation of Azolla in Uzbekistan // Journal of Biology of Uzbekistan. - Tashkent, 1991. - No. 6. - P. 39-41.
5. Rao H.S. The structure and life history of Azolla pinnata R. Brown with remarks on the fossil history of the Hydropteridae // Proc. Indian Acad. Sci., 1936. - Vol. 2. - P. 175-200.
6. Swenson H.K. The new world species of Azolla // Amer. Fran J., 1944. - Vol. 34. - P. 69-85.

7. Makhmudova S.Sh. Produktivnost perspektivnykh sortov risa v zavisimosti ot srokov poseva i sloya vody v usloviyax lugovo-bolotnoy pochvy Tashkentskoy oblasti: Avtoref. dis. .sugar. s.x. science - Tashkent, 1999. - 19 p.
8. Hills L.V., Gopal B. Azolla primaeva and its phylogenetic significance // Cand. J. Bot., 1967. - Vol. 45. – P. 1179-1191.
9. Krishtofovich A.N. Paleobotany. - L.: Gostoltekhizdat, 1957. - 650 p.
10. Moore A.W. Azolla: Biology and agronomic significance // Bot. Rev., 1969. - Vol. 35. – P. 17-34.
11. Dubina D.V., Protopopova V.V. Novye dlya floriy USSR vidy vodyanyx paprotnikovzrodiniAzollaceae // Ukrainskybotanicheskiy zurnal - Kiev, 1980. - №5. (37) -S. 20-26.
12. Dubina D.V., Protopopova V.V. Ekologo-biologicheskie osobennosti AzollacarolinianaWilld. i A.filiculoides Lam. // Rastitelyeresursy.– L.: Nauka, 1983. – No. 4 (19). - S. 500-506.
13. Lumpkin TA, Plucknett DL. Azolla: botany, physiology and use as green manure // Econ. Bot., 1980.
14. Vol. 34. – P. 111-153.
15. Dubina D.V., Protopopova V.V., Kudryavtsev V.F. Perspektivnoe zelenoe udobrenie risa. - Kyiv: Uroжай, 1982. - 23 p.
16. Dubina D.V., Shelyag-Sosonko Yu.R. Azollakaralinska i a paparotevidna-perespektivni kormovrosline // Tovarinnitstvo. - Kiev, 1982. - No. 10. - S. 15-19.
17. Dosmetov A.T. Dynamics of seasonal growth and reproduction of Carolina Azolla // Journal of Biology of Uzbekistan. - Tashkent, 2002. - No. 4. - B.
18. Kondrateva E.N., Gogotov I.N. Molecular hydrogen and microorganism metabolism. - M.: Nauka, 1981. - 340 p.
19. Application of biological treatment methods in reuse of collector and ditch water. The land of Uzbekistan Scientific-practical novatsoinjournal, 2021 issue 2.
20. Application of biotechnological treatment methods when using collector-drainage water. Scientific and practical journal of the land of Uzbekistan, issue 3, 2021.
21. Azolla caroliniana willd., eichhornia crassipes solms., pistia stratiotes L. The advantage of aquatic plants in the biological treatment of collector water. Zamini Ilmiy-amaliyinnovatsoinjournal, 2021, issue 4.