



**BIOECOLOGICAL PROPERTIES OF AZOLADOSH AND ITS
USE IN BIOLOGICAL TREATMENT OF WASTEWATER BY
AGRICULTURAL ENTERPRISES. (EXAMPLE OF KHOREZM
REGION.)**

K.R. Yo`ldashev

UrSU, associate professor of the Department of Biology, Ph.D.

Z.S.Xudayberganova

Master of Biology Department of UrSU,

M.M. Ahmedova

Student of biology at UrSU

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14243137>

ARTICLE INFO

Received: 25th November 2024

Accepted: 28th November 2024

Online: 29th November 2024

KEYWORDS

Floating aquatic plants,
wastewater, Nile Azolla, Nostoc
Azolla, Mexican Azolla,
megaspores, lower segments,
megasorus, gametophyte.

ABSTRACT

This article presents information about the bioecological characteristics and species composition of Azolla plants, as well as methods of propagating Azolla (A. caroliniana WILLD) in wastewater from poultry farms and utilizing it for biological water purification in the conditions of the Khorezm region.

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЗОЛЛАДИНА И ЕГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ (НА ПРИМЕРЕ
ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ)**

К.Р. Юлдашев

УрГУ, доцент кафедры биологии, к.б.н.

З.С. ХудайбергANOVA

Магистр биологического факультета УрГУ.

М.М. Ahmedova

Студентка биологического факультета УрГУ.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14243137>

ARTICLE INFO

Received: 25th November 2024

Accepted: 28th November 2024

Online: 29th November 2024

KEYWORDS

Плавающие на поверхности
воды растения, сточные
воды, Нильская азолла,
Ностоковая азолла,
Мексиканская азолла
, мегасорусы, нижний сегмент,
гаметофит.

ABSTRACT

В этой статье рассматриваются биоэкологические особенности азолловых, видовой состав, распространение азоллы (A. caroliniana willd) в условиях Хорезмской области, в сточных водах птицефабрики описаны данные о способах разведения и использования в биологической очистке воды.



AZOLLADOSHLARNING BIOEKOLOGIK XUSUSIYATLARI VA UNDA QISHLOQ XO'JALIGI KORXONALARI OQOVA SUVLARNI BIOLOGIK TOZALASHDA FOYDALANISH.(XORAZM VILOYATI MISOLIDA.)

K.R.Yo'ldashev

UrDU,Biologiya kafedrası dotsenti,b.f.f.d.,

Z.S.Xudayberganova

UrDU biologiya yo'nalishi magistri,

M.M.Ahmedova

UrDU biologiya yo'nalishi talabasi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14243137>

ARTICLE INFO

Received: 25th November 2024

Accepted: 28th November 2024

Online: 29th November 2024

KEYWORDS

Suvda qalqib o'suvchi
o'simliklar, Nil azollasi, Nostokli
azolla, Meksika azollasi,
megasoruslar, pastki segment,
megasporalar, gametofitd.

ABSTRACT

Ushbu maqolada azolladoshlarning bioekologik xususiyatlari,tur tarkibi, Xorazm viloyati sharoitida azollani (A. caroliniana WILLD) parrandachilik korxonasi oqova suvlarida ko'paytirish va suvni biologik tozalashda foydalanish usullari haqidagi ma'lumotlar bayon qilingan.

Tabiiy sharoitda tarqalishi va turlari.Azolladoshlar oilasi vakillari tabiiy sharoitda Shimoliy Amerika, G'arbiy va Markaziy Yevropa suvlarida yaxshi o'sadi. Faqat bitta turi – Nil azollasi Nil daryosida uchrashi mumkin. Qolgan turlari yer sharini tropik va mo'tadil mintaqalarda keng tarqalgan. Hozircha olimlar azolla urug'ning 8 ta tabiiy turini aniqlab o'rganganlar. Azollaning tabiiy turlari bir-biridan barglarining rangi, shakli, hajmi va ildizining uzunligi bilan bir-biridan farq qiladi. Hozirda dunyoning juda ko'p tabiiy va su'niy suv havzalariga iqlimlashtirilgan [1].**Azolla** oilasining quyidagi turlari o'rganilgan:

1. **Maydabargli azolla** (Azolla microphylla)
2. **Anabena azollasi** (Anabaena azollae)
3. **Nil azollasi** (A.nilotica)
4. **Uzunchoq bargli azolla** (Azolla filiculoides)
5. **Nostokli azolla** (Nostoc azollae)
6. **Tropik azolla** (A.tropika)
7. **Meksika azollasi**(A.mexicana)
8. **Korolina azolla** (A. caroliniana WILLD)

Morfologik xususiyatlari.Azolladoshlar oilasiga kichkinagina, yoqimli, turli xil sporalı bo'lgan, suv yuzasida suzuvchi paporotnik turlar kiradi. Paporotniklarning tashqi ko'rinishidan juda kichkina o'simliklardir. Azollalar hayot tarzi suzuvchi bo'lib moslashgan, boshqa paporotnik oilalari bilan kamdan-kam uchraydigan filogenetik bog'lanish bilan to'silgan. Azollalarning salviniyalar bilan yaqinligi shubhalantirmaydi, ehtimol, ular umumiy gimenofillar bilan kelib chiqqan, azollalar maxsuslashgan kichik salviniyalarga o'xshash.

Yuqori qismida barg uchi chiqib turadi. Mavjud o'simliklar juda balandmas, o'lchami 2,5 sm gacha oshadi, barg plastinkalari o'lchami 1 mm gacha. Barglar poyani yuqori qismida



ikkitadan joylashadi. Har bir barg ikkitdan birikkan. Yuqori qismidagi barglari yorqin yashil rangli yirik bo'lmagan, pastki qismidagi barglari yirik, aralash qizargan, sertuk bo'ladi. O'lchami 2,5-1 mm ga yaqinni tashkil qiladi. Pastki qismidagi barglar suv ostida joylashgan va bo'yalgan. ustidan cherepitsasimon 2 kurakli barglar bilan qoplandan, uzunligi 0,5-1 mm, pastdan o'simta bilan bog'langan. Yuqori qismidagi yashil barglar fotosintez jarayonini amalga oshiradi va organik modda hosil qiladi. Barcha suvda o'suvchi paporotniklar uchun xarakterli xususiyat shu hisoblanadi. Pastki barglari suvga botib turadi, ular o'ziga suvni shimib olish xususiyatiga ega. Yuqorigi segmentning ustitsasida bir qancha hujayra qalinlashadigan tuzilishli, u yashil, suv ustida do'ppayib turadi. Pastki segment suv ostiga tushgan bo'ladi. U suvni so'rish uchun xizmat qiladi, deb taxmin qilinadi. Boshqalarda pastki segment rivojlanib borib soruslarni hosil qiladi [2].

Biologik xususiyatlari. Azolla o'simliklari yaxshi o'sib rivojlanishi uchun temperatura 17-28°C, pH qiymati 1-10°, kislotalilik pH 6,5-7,5 atrofida bo'lishi kerak. O'simliklar suvning kam qo'zg'alishini yoqtiradi, chunki ularda aeratsiya va filtrlash o'rtacha bo'lishi kerak. Shuni aytish kerakki, paporotniklardan azollada ko'chib turadi, temperature 16°C, natijada qaysidir biri asta-sekin tanazzulga uchraydi va pasayib borib daryoning tubida sporalar qoladi.

Yorug'lik yetarli darajada bo'lishi, intensivligi 1 Vt/l. Sutkasiga yorug' kun uzunligi 10-12 soat davom etishi kerak. Aytish mumkinki, istalgan vaqtda quyosh nurlarining tushishi butasimon o'simliklar o'sish tezligi uchun juda foydali. Ularga g'amxo'rlik qilish kerak, shuning uchun yoritish chirog'i o'rnashgan joy o'simlik barglariga yaqin bo'lishiga yo'l qo'ymaslik kerak.

Azollalarning ko'payishi vegetative yo'lda juda tez-tez ro'y beradi. Bunda yon tomondagi shox asosiy poyadan osonlik bilan sinib ketib, suvning boshqa qismlariga yetkazib beriladi. Ba'zan azollalarning vakillarini suv qushlari, hayvonlar va odam tarqatadi. Azollalarning hayot sikli yana bir tasnif, salviniyalarga o'xshash. Yon tomonlaridagi cho'kkan har bir novdadan dastlabki barg 2-4 soruslarda rivojlana boradi. Odatda, juft yoki mikro yoki megasoruslar bitta bargda ko'p o'lchamda bo'ladi. Mikrosporuslarda yirik, 7 tadan 100 tagacha mikrosporangiy bo'ladi. Mikrosporangiyalar ingichka oyoqcha shaklida.

Sporangiyning pastki qismi megasporalarning katta qismini o'z ichiga oladi. Qolgani uch qismga ega, yuqori qismi noksimon shaklda bo'lib, funksiyasi po'kakdek qalqish. Erkagi urg'ochisiga yaqinlashgach o'rtacha gametofit rivojlanadi. Oldin gametofitda megasporangiy rivojlanadi, bu onalik organ suv yuzasida suzadi. Megasporalar harakatlanib suvga mikrosporangiy chiqaradi. Mikrosporalarning qolgani har doimgidek, ichki qismda rivojlana boradi, erkak gametofit azollalardek kuchli redutsiyalangan (anteridiyda devori beshta hujayra va yangilangan ikkita hujayradan tashkil topgan).

Anteridiyda 8 tadan spermatozoidlar shakllanadi. Megasoruslar rivojlana boshlaydi, keyingi rivojlanish mikrosporuslarda samarali kesishishi kafolatlangan bo'ladi. Megasporalar o'sib chiqishi va rivojlanishini urg'ochi gametofitlar boshlab beradi. Sporalar ikkita hujayradan bo'lib bo'linishi saqlanadi, pastki (ko'proq yirigida) katta taqsimlanadi va u zahira moddalardan oziqlanish uchun va yuqorigi tarmoqlanish urg'ochi gametofitda boshlanadi. Gametofitda sporangiy qobig'idan tashqariga chiqishi sodir bo'ladi. Unda yuqorisida yana bir necha qo'shimcha arxegoniy ko'rinadi. Yosh sporafitda tayanch tuxum hujayra rivojlana boshlaydi, suv ustidagi birlamchi barglarda, havo to'suvchi aerokamera bo'ladi [3].



Suniy sharoitida ko'paytirish. Azolladoshlar O'zbekiston sharoitiga iqlimlashtirilgan suv o'simliklari hisoblanadi. Bu o'simliklarni Xorazm viloyati sharoitida o'stirish aloxida parvarishni talab qiladi. O'simliklarni ko'paytirishda akvarimlar, suniy plastmassa hovuzlar va dala sharoitida biologik hovuzlardan foylanish mumkin. Azollani ariq suvida, vodoprovod suvida, chirindili suvlarda xatto oqova suvlarda ko'paytirish mumkin. Tadqiqotlarda parrandachilik korxonasi oqova suviga korolina azolla (*A. caroliniana* WILLD) ekilib tajribalar olib borildi.

Dastlab korxona yaqinida tashkil qilingan BH lardagi oqova suvlarga 3 ta variantda azolla ekib, uning o'sishi va rivojlanishi kuzatib borildi. Bunda 3 BH larga 100 gramdan azolla ekildi va 8 kunlik natijalar tahlil qilindi. Kuzatishlarda birinchi hovuzdagi oqova suv yuzasida 704 g/m^2 , ikkinchi hovuzdagi oqova suv yuzasid 618 g/m^2 va uchinchi hovuzdagi oqova suvda 476 g/m^2 biomassa hosil bo'lishi tajribalar davomida qayd etildi (1-jadval).

(1-jadval). Parrandachilik korxonasining biologik hovuzlaridagi oqova suvlarida azollaning o'sish va rivojlanish dinamikasi.

№	Tajriba turlari	Azollaning ho'l biomassasi, g/m^2					
		tajriba boshida	kundalik o'sish		8 kunlik biomassa miqdori		jami biomassa
		g/m^2	g/m^2	%	g/m^2	%	g/m^2
1	1 -BH	100,0	75,5	75,5	604,0	604,2	704,6
2	2 -BH	100,0	64,7	64,7	518,0	518,1	618,2
3	3 -BH	100,0	47,1	47,1	376,0	376,3	476,4

Jadvaldagi tajriba natijalari shuni ko'rsatadiki, birinchi hovuzdagi azollaning hosili ikkinchi va uchinchi biologik hovuzlardagiga nisbatan ancha ko'p. Birinchi hovuzdagi oqova suvning tarkibidagi organik hamda mineral moddalarning miqdori ikkinchi va uchinchi hovuzlarga qaraganda ancha ko'p bo'lganligi sababli azolla o'simligi va hosilining ko'payishiga sabab bo'ladi. Shu bilan birga oqova suvning fizik kimyoviy tarkibi taxlil qilindi va quyidagicha natija kuzatildi (2-jadval).

(2-jadval). Parrandachilik korxonasi oqova suvlari fizik-kimyoviy tarkibining azolla o'simligini ekkangacha va e kkandan keyingi o'zgarishlari (8-kun).

№	Ko'rsatkichlar	Tajribaga qadar:	Tajribadan keyin:
		Oqova suv tarkibi	Oqova suv tarkibi
1.	Harorat, $^{\circ}\text{C}$	$25,0 \pm 0,46$	$27,0 \pm 0,41$
2.	pH	$6,2 \pm 0,13$	$7,1 \pm 0,15$
3.	Hidi, ball	$4,0 \pm 0,16$	yo'q
4.	Rangi	qizg'ish	rangsiz
5.	Suvda erigan kislorod, mg/l	yo'q	$6,8 \pm 0,25$



6.	KBS ₅ , mgO ₂ /l	144,8±5,7	11,7±0,89
7.	Oksidlanish, mgO ₂ /l	134,5±6,3	17,8±1,8
8.	Ammiak, mg/l	4,2±0,32	yo'q
9.	Nitritlar, mg/l	0,02±0,001	yo'q
10.	Nitratlar, mg/l	3,7±0,24	yo'q
11.	Xloridlar, mg/l	78,4±5,7	14,2±0,98
12.	Sulfatlar, mg/l	97,4±5,2	18,3±0,91
13.	Fosfatlar, mg/l	5,7±0,25	1,3±0,04
14.	Umumiy sho'rlanish	1,875	0,892
15.	Muallaq moddalar, mg/l	48,4±1,5	12,3±0,09
16.	O'simlik biomassasi, g/m ²	100±4,3	704±6,7

Xulosa. Dala sharoitida, biologik hovuzlardagi oqova suvlarda azolla o'stirilganda, 8 kunlik natijaga ko'ra o'simlik 100-704 g/m² biomassasi hosil qilgani hamda o'rganilgan ko'rsatkichlar bo'yicha suvni tozalash darajasi 88-90% yetganligi aniqlandi.

Bundan ko'rinib turibdiki oqova suvda azolla o'stirilganda yuqori biomassa hosil bo'ladi. Demak o'simlik ta'sirida oqova suvlarni biologik tozalash va hosil bo'lgan biomassadan chorvachilikning ayrim tarmoqlarida qo'shimcha ozuqa sifatida foydalanish mumkin.

References:

1. Досметов А.Т. Использование, биомасса *Azolla Caroliniana* WILLD в птицеводство. Развитие ботанической науки в центральной Азии и ее интеграция в производство. Материалы международной научной конференции. –Ташкент, 2004.-С.253-254.
2. Xolmurodova T.N. Yuksak suv o'simliklari va ulardan foydalanish istiqbollari// Mikroskopik suvo'tlari va yuksak suv o'simliklarni ko'paytirish, ularni xalq xo'jaligida qo'llash // Res. konf. –Buxoro, 2018. –B. 111-116.
3. Шоякубов Р.Ш., Муминова Р.Н., Хасанов О.Х., Абдуллаев А.А. Доочистка сточных вод гидролизных производств путем культивирования азоллы каролинской (*AZOLLA CAROLINIANA* WILLD., СЕМ. AZOLLACEAE). Развитие ботанической науки в центральной Азии и её интеграция в производство. –Ташкент, 2004.-Б. 305-307.