

## Tuproq unumdorligini oshirishda fermentlarning roli

Ozoda Toirovna Jo'rayeva  
ozodajorayeva74@gmail.com  
Buxoro davlat universiteti

**Annotatsiya:** Maqolada sug'oriladigan o'tloq alluvial tuproqda yashil mikrosvuotlari ta'sirida tuproq tarkibidagi katalaza, proteaza, peroksidaza fermentlarning faolligi oshishi hisobiga tuproq unumdorligini oshishi mumkinligi to'liq tushuntirilgan.

**Kalit so'zlar:** *Chlorella vulgaris* (Beyer), *Scenedesmus obliquus* (Turp), katalaza, proteaza, polifenoloksidaza, ureaza va invertaza

## The role of enzymes in increasing soil fertility

Ozoda Toirovna Juraeva  
ozodajorayeva74@gmail.com  
Bukhara State University

**Abstract:** The article fully explains the possibility of increasing soil fertility by increasing the activity of catalase, protease, peroxidase enzymes in the soil under the influence of green microalgae on irrigated meadow alluvial soil.

**Keywords:** *Chlorella vulgaris* (Beyer), *Scenedesmus obliquus* (Turp), catalase, protease, polyphenol oxidase, urease and invertase

### Kirish

Hozirgi kunda oziq-ovqatga bo'lgan talabning oshishiga aholi sonining oshishi, ekin maydonlarining qisqarishi, bir necha yillardan beri bir xil monokulturadan foydalanish oqibatida tuproq strukturasining buzilishiga, shuningdek suzot suvarning yaqinligi tuproqning sho'rlanish darajasining oshishiga sabab bo'lmoqda. Bundan tashqari sug'orish va yerdan foydalanishda to'g'ri agrotexnik qoidalarga rioya qilmaslik natijasida tuproq tarkibidagi katalaza, proteaza, peroksidaza fermentlarning faolligi keskin pasayib ketdi. Bu esa tuproq unumdorligini pasayishiga olib keldi.

### Assosiy qism

Tuproq unumdorligini oshirish maqsadida *Chlorella vulgaris* (Beyer). va *Scenedesmus obliquus* (Turp.) [1] turiga mansub yashil mikrosvuotlari shtammlarini jadal ko'paytirishning optimal usullarini yaratish, va ularni Buxoro viloyatining sug'oridagan, o'rtacha sho'rlangan o'tloqi allyuvial tuproqlarida chigitlarga ekish oldi

ishlovi berishda qo'llash samarasini hamda fermentativ va mikrobiologik jarayonlar dinamikasini aniqlash orqali mineral o'g'itlar fonida qiyosiy o'rganildi.

1-jadvalda sug'oriladigan o'tloqi tuproqda yashil mikrosvuotlari va mineral o'g'itlar berilgan tuproq namunalarida katalaza fermenti 7- va 15 kunlarigi faolliklari keltirilgan bo'lib bunda mineral o'g'itlar ishlatilganda dastlabki tuproqda katalaza faolligi 100 g tuproqda 1,90 kattalikda bo'lsa, etti kun ichida katalaza faolligi 2,16 ga ortganligi aniqlandi. Bu jarayon davom etib, 15 kun ichida faollik 4,01 ga teng ekanligi kuzatildi [2]. Yashil mikrosvuotlari suspenziyasi ishlatilgan tajribala katalaza faolligi 3,2 ml/mg O<sub>2</sub> ga ko'paygan bo'lsa, 15 kun davomida esa ushbu ko'rsatgich 4,95 ga ko'tarilganligini aniqlandi. Tuproqqa yashil mikrosvuotlari suspenziyasi bilan birgalikda, mineral o'g'itlar 50% miqdorda qo'shib berilganda tuproqdagi katalaza faolligi bir muncha oshganligi kuzatildi.

Demak, tuproqda oksidlanish va qaytarilish jarayonida ishtirok qiladigan fermentlar asosiy vakili katalazaning faolligi chigittga ishlov va tuproqqa beriladigan moddalarining tarkibiga bevosita bog'liq ekan.

1-jadval

Sug'oriladigan o'tloqi tuproqda yashil mikrosvuotlari va mineral o'g'itlar ta'sirida katalaza fermentining faolligi

№	Tajriba variantlari	Katalaza 3 daqiqa davomida 100g tuproqda ajralgan mg/O <sub>2</sub> hisobida	
		7 kun	15 kun
1	Daslabki tuproq(nazorat)	1,90 <sup>±</sup> 0,06	
2	Tuproq+NPK	2,16 <sup>±</sup> 0,04	4,01 <sup>±</sup> 0,03
3	Tuproq+yashil mikrosvuoti	3,19 <sup>±</sup> 0,08	4,95 <sup>±</sup> 0,06
4	Tuproq+yashil mikrosvuoti+NPK50%	2,94 <sup>±</sup> 0,05	4,55 <sup>±</sup> 0,05

Izoh: ostiga chizilgan qiymatlar  $R < 0,05$  da nazorat varianti (dastlabki tuproq qiymatidan ishonchli farq kiladi).

Tuproq fermentlarining o'zgarishi, ko'llanilgan o'g'itlar tuproq va tashqi muhit sharoitiga chambarchas bog'liq ekan (4. 5. 6.-jadval) Fermentlar faolligining o'g'itlar tarkibiga bog'liqligi bir farq ilmiy ishlarda ham o'z ifodasini topgan . Buxoro viloyati sharoitida olib borilgan tajribalar shularni ko'rsatdiki, to'liq mineral o'g'itlar qo'llanilganda 1 g tuproq namunasida [3] proteaza faolligi 0,310 mg/ amin azoti miqdoriga to'g'ri kelgan bo'lsa, yana mikrosvuotlariga mineral o'g'itlarni qo'shib ishlatilganda esa bu ko'rsatgichlar 0.590-0,720 mg/ amin azotga teng ekan. Bordiyu, qo'llaniladigan o'g'itlarning tarkibi yanada boyitilsa, yashil mikrosvuotlari suspenziyasiga o'simlik tarkibidagi va mineral o'g'itlar qo'shib berilsa, sug'oriladigan tuproqlarda proteaza fermentining faolligi yanada oshishini (0,910 mg) ko'rish mumkin (2-jadval).

## 2-jadval

## Sug'oriladigan o'tloqi allyuvial tuproqda proteaza faolligi

№	Tajriba variantlari	Proteza faolligi, 1g tuproqda mg NH <sub>2</sub> hisobida
1	Tuproq + NRK (100 %)	0,310±0,003
2	Tuproq + yashil mikrosvuotlari+ NRK (50 %)	0,590±0,007
3	Tuproq + biomassa + NRK (50 % )	0,720±0,09
4	Tuproq + o'simlik qoldig'i + yashil mikrosvuotlari+ NRK (50 % )	0,910±0,01

Izoh: ostiga chizilgan qiymatlar  $P < 0,05$  da nazorat varianti (tuproq + NPK) qiymatidan ishonchli farq qiladi.

Sug'oriladigan o'tloqi allyuvial tuproqda o'simlik qoldiqlari tez parchalanish xususiyatiga ega bo'lib, parchalanishning dastlabki bosqichida qatnashadigan oksidlanish esa qo'llinishida sintez polifenoloksidaza faolligiga chambaras bog'liq. Olib borilgan qator tajribalarda [4], ayniqsa, mineral o'g'itlar bilan birgalikda, yashil mikrosvuotlari aralashirilganda, bu fermentlarning faolligi oshishi 3-jadvalda ko'rsatilgan ma'lumotlarda keltirilgan.

## 3-jadval

## Tuproq namunalaridagi peroksidaza faolligi (100 g tuproqda/ mg purpurgaalin xisobida)

№	Tajriba	Predoksidaza	
		7 kun	15 kun
	Kunlar		
1.	Tuproq + NRK	3,84±0,08	3,02±0,04
2.	Tuproq + yashil mikrosvuotlari	4,40±0,09	4,37±0,06
3.	Tuproq + yashil mikrosvuotlari+ NRK (50 %)	5,25±0,01	5,10±0,08

Izoh: ostiga chizilgan qiymatlar  $R < 0,05$  da nazorat varianti (tuproq < P 0,05 da nazorat varianti (Tuproq + NRK) qiymatidan ishonchli farq qiladi.

## 4-jadval

## Tajriba namunalarida tuproq va polifenoloksidaza fermentining faolligi (100 g tuproqda/ mg purpurgalli xisobida)

№	Tajriba	Polifenoloksidaza	
		7 kun	15 kun
	Kunlar		
1.	Tuproq + NRK (nazorat)	8,99±0,11	7,69±0,09
2.	Tuproq + yashil mikrosvuotlari (50 %)	11,95±0,15	10,89±0,12
3.	Tuproq + yashil mikrosvuotlari+ NRK (50 %)	12,64±0,19	11,90±0,08

Izoh ostiga chizilgan qiymatlar  $R < 0,05$  da nazorat varianti (tuproq + NPK) qiymatida ishonchli farq kiladi.

Sug'oriladigan o'tloqi tuproqda murakkab tarkib va katta ahamiyatga ega modda xisoblangan gumusning hosil bo'lishi va tez parchalanishida ishtirok etadigan peroksidaza fermenti muhim rol uynaydi. Bu keltirilgan mulohaza bizning tajribalarimizda ham o'z ifodasini topdi [5]. Ya'ni, to'liq mineral o'g'itlar qo'llanilgan tuproqda peroksidaza na polifenoloksidaza fermentlarining faolligi 100 g. quruq tuproqda 15 kun davomida 3,0-7,7 mg purpugillin ga teng bo'lsa, aynan shu Tuproqqa

mineral o'g'itlar bilan birgalikda, yashil mikrosvu'tlari qo'shilganda 5,1-11,9 mg purpugallinga to'g'ri kelganligi kuzatildi. Demak, sug'oriladigan tuproqda organik modda hisoblanadigan gumus miqdorining parchalanishi va sintez qo'lanishi fermentlarning faolligiga chambaras.

Laboratoriya sharoitida 15 kun davomida katalaza, proteaza, preoksidaza va polifenoloksidaza faolligi aniqlandi. Uch oydan sung ham ko'prok namunalarida mikroorganizmlar va fermentlar faolligi oshganligi kuzatildi, biroq o'g'it qo'llanilmaganda variantda kataliza faolligi deyarli o'zgarmaganligi kuzatildi [6]. Ureaza va invertaza faolligi za sezilarli darajada o'zgardi. Tuproqqa yashil mikrosunuti na mineral O'g'it birgalikda berilganda katalaza faolliligi 60-90 kunda 2-3 marotabagacha oshganligi aniqlandi (5-jadval).

5-jadval

Yashil mikrosvu'tlari ta'sirida sug'oriladigan o'tloqi tuproqda fermentlar faolligi

№	Tajriba	Tajriba davomiy- ligi (kunlar)	Furmentlar, M ± m		
			Katalaza, 3 daqiqada ajaralib chiqqan O <sub>2</sub> mg/g	Ureaza, 1g turoqdan 24 soatda ajaralib chiqqan N, mg	Intervaza, 1g tuproqda, 24 soat ichida hosil bo'lgan glyukoza, mg
1.	Dastlabki tuproq (nazorat)	-	11,95±0,04	0,21±0,010	0,6±0,02
2.	O'g'it berilmagan tuproq	30	<u>1,15±0,02</u>	0,19±0,01	<u>0,10±0,01</u>
		60	<u>0,99±0,01</u>	<u>0,12±0,01</u>	<u>0,07±0,004</u>
		90	<u>1,09±0,01</u>	<u>0,95±0,01</u>	<u>0,20±0,01</u>
3.	Tuproq + yashil mikrosvu'tlari+ NRK (50 %)	30	<u>0,17±0,01</u>	<u>0,26±0,01</u>	<u>0,15±0,011</u>
		60	2,09±0,02	<u>0,39±0,02</u>	<u>0,27±0,01</u>
		90	<u>3,99±0,02</u>	<u>0,45±0,02</u>	0,51±0,02

Izoh: ostiga chizilgan qiymatlar  $P < 0,05$  da nazorat varianti (birlamchi tuproq qiymatidan ishonchli farq kiladi).

O'tkazilgan tajribalarning o'g'itsiz variantda 90 kun davomida katalaza faolligi deyarli o'zgarmaganligi kuzatildi. Ureaza va intervaza fermentlarining faolligi 30 kunlik tajribaga nisbatan 90 kunligida ancha o'zgarganligi kurildi. Tajriba davomida utloki tuproqda mikrosvu'tlari bilan bir farqda to'liq mineral o'g'itlar ko'shib ishlatilganda, katalaza faolligi 30 kundagicha nisbatan [7-10], 60-90 kun davomida 2-3 barobar oshganligi aniqlandi. Fermentlarni faolligining oshishi, ayniksa, ureaza na invertaza faolligi tuproqda organik moddalarning tez parchalanib, o'simliklarning o'zlashtira oladigan shakliga o'tish jarayonida asosiy xizmat vazifani o'taydi. Adabiyotlardan ma'lumki, invertaza va ureaza fermentlar faolligi tuproqdagi organik moddalar miqdoriga bevosita bog'liqdir. Fermentlar faolligi bilan birgalikda shu muddatlarda ko'yilgan tajriba variantlarida (1.6-jadval) mikroorganizmlarning umumiy son o'zgarishlari, ko'llanilgan o'g'itlar tarkibiga bog'liq ekanligini ko'rsatdi.

## 6- jadval

## Sug'oriladigan allyuvial tuproqda yashil mikrosvu'tlari ta'sirida mikroorganizmlar miqdori va nafas olish

№	Tajriba variantlari	Tajriba davomiy- ligi kun	Mikroorganizmlarning umumiy miqdori (1g tuproqqa, keltrilgan, mingta hujayra), M ± m			100g tuproqda ajralgan SO <sub>2</sub> , mg
			Amon	Oligonit-rofillar	Zamburug'lar	
1.	Birlamchi tuproq (nazorat)	-	100±2,01	16±4,0	3±0,07	11,4±0,3
2.	O'g'it berilmagan tuproq	30	360±2,10	11±0,3	9,9±0,4	20,1±1,0
		60	530±3,00	7±0,2	8±0,2	19,5±1,1
		90	1490±1,90	9±0,25	10±0,3	14,9±0,60
3.	Tuproq + yashil mikrosvu-otlari+ NRK (50 %)	30	7100±12,0	1950±30	18±0,99	31,0±0,8
		60	75110±90,0	7500±67	29±0,30	26,9±0,6
		90	814±4,0	4100±49	37±0,40	25,6±0,4

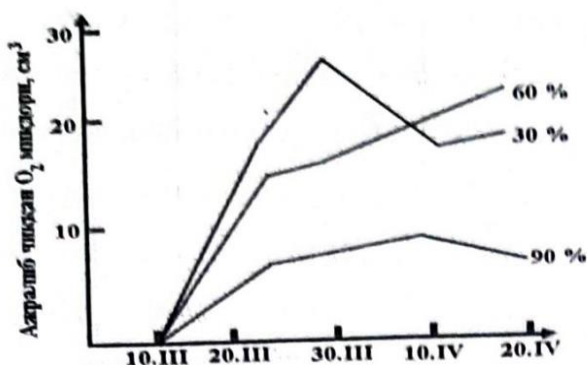
Izoh: ostiga chizilgan qiymatlar  $P < 0,05$  da nazorat varianti (birlamchi tuproq qiymatidan ishonchli farq kiladi).

## Xulosa

Binobarin, o'tgan variantga nisbatan yashil mikrosvu o'tlari bilan birgalikda to'liq mineral O'gitlar aralashtirib, ko'llanilganda ammonifarqlar umumiy soni 7-8 barobarga ortdi. Namuna tuprog'iga nisbatan tajriba variantlarida oligonitrofillar miqdori 5-6 marotiba oshganligi diqqatga sazovordir. Ushbu tuproq namunasida dastlabki 30 kun davomida uning nafas olish darajasi yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'ldi. Birok, keyingi kunlarda tuproqning nafas olishi kuchli darajada kamaydi. Bunda tuproq mikroagregat tarkibida mayda o'lchamli zarrachalar ulushi ko'payganligi tufayli, uning nafas faolsizlanganligi bilan izohlash mumkin.

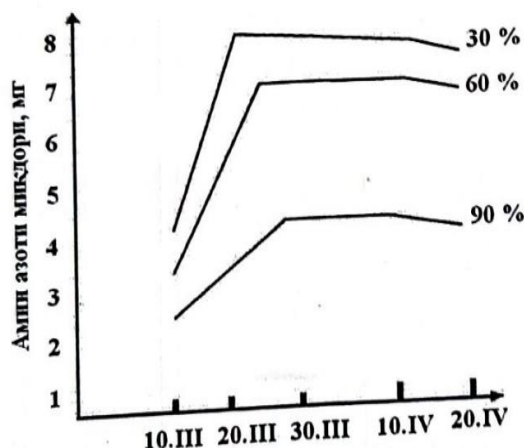
Tuproqning nafas olishi berilgan har xil o'gitlar tarkibigagina bog'liq bulmasdan, balki tuproqning nam tutishiga ham bog'liqligi tajribada kuzatildi. Ko'pchilik olimlar o'z izlanishlarida tuproqning nafas olish va fermentlar faolligi tuproqqa berilgan o'gitlar tarkibiga bog'liq, degan xulosaga kelganlar. Laboratoriya sharoitida olib borilgan tajriba shularni ko'rsatdiki, mart oyining 1-chi va 2-chi un kunligida tuproqdan SO<sub>2</sub> ajralib chikishi yuqori darajaga ko'tarilgan bo'lsa, uchinchi o'n kunlikda bu ko'rsatgich 100 g tuproqda 24 soat davomida 29 mg/SO<sub>2</sub> ajralib chiqqanligini ko'rsatdi. Bu jarayon tuproqning 30% namligida kuzatildi. Ammo, aprel oyining 10 kunligida SO<sub>2</sub> ning ajralib chiqishi 18% ga kamaygan bo'lsa, shu oyning 20-kunligida tezda ko'tarila boshladi. Tuproqda SO, ning asta sekin ko'tarilishi 60% namlikda kuzatildi. Birok, 90% namlikda esa tuproqning nafas olishi keskin kamayganligi kuzatildi.

Bahor faslida tuproqning nafas olishi uning namlanish darajasiga bog'liq ekanligi o'rganilgan muddat va sharoitlarda undagi fermentlar faolligi va namlikning tasiri o'rganildi. Jumladan, katalaza fermentlarning faolligi tuproqning 30% va 60% namlikda kuchayishi kuzatildi (1 -rasm).



Rasm. 1. Tuproq namligiga bog'liq xolda katalaza faolligi (laboratoriya sharoitida)

Katalaza faolligi bilan qatorda tuproqdagi proteaza faolligi o'rganilib, (2-rasm). Olingan ma'lumotlar mart oyining 10 kunligidan oxirgi kunlariga qadar proteaza faolligi oshib borgan bo'lsa, aprel oyida bu ko'rsatkichlar bir tekis ortishi kuzatilgan. Ammo, 90% namlikda proteaza faolligi keskin kamayib ketganligi kuzatildi. Demak, tuproqning o'z me'yorida nafas olishi va fermentlar faolligining kuchayishi tuproq namlik darajasining 30 va 60% ligida yaxshi natijalar berar ekan. Namlik darajasi yuqori bo'lgan (90%) tuproqda biologik faolliklarning keskin kamayishi kuzatildi.



Rasm 2. Tuproq namligiga asosan proteaza faolligi (laboratoriya sharoitida)

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Агафонов Е.В. Влияние минеральных и бактериальных удобрений на урожайность гороха на обыкновенном карбонатном черноземе [Текст] / Е.В. Агафонов, М. Е. Стукалов, Л.Н. Агафонова // Реферативный журнал (биология). – 2002. – № 2. – С. 50.

2. Адерихин, П.Г. Азот в почвах Центрально-Черноземной полосы [Текст] / П.Г. Адерихин, А.П. Щербаков. – Воронеж, 1974. – С. 6-150.

3. Баймишева Е.Х. Влажность почвы и урожайность гороха в зависимости от систем удобрения и способов основной обработки почвы [Текст] / Е.Х. Баймишева, Г.И. Казаков // Материалы 46-й научно-практической конференции

профессорско-преподавательского состава, сотрудников и аспирантов. – Самара, 1999. – С. 26-27.

4. A.E.Xolliyev, Jo'rayeva O. Ecophysiological properties of white oats //Conferencea. – 2021. – С. 50-52.

5. Jo'rayeva O. G'o'zaning dorivorlik xususiyati //Центр научных публикаций (buxdu. Uz). – 2021. – Т. 3. – №. 3.

6. Jo'rayeva O. Sadokda baliq yetishtirish texnologiyasi //Центр научных публикаций (buxdu. Uz). – 2020. – Т. 1. – №. 1.

7. Jo'rayeva O. Sho'rlangan tuproqlarda g'o'zaning o'sish fiziologiyasi //Центр научных публикаций (buxdu. Uz). – 2020. – Т. 1. – №. 1.

8. Jo'rayeva O. Роль фитопланктона в народном хозяйстве //Центр научных публикаций (buxdu. Uz). – 2020. – Т. 1. – №. 1.

9. Jo'rayeva O. Medikal and food properties of algai //Центр научных публикаций (buxdu. Uz). – 2020. – Т. 1. – №. 1.

10. Jo'rayeva O. Durability and productivity characteristics of sorghum //Conferencea. – 2023. – С. 12-17.