

Shamuratova Gulnaz Muratbayevna

**Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti, Ekologiya va tuproqshunoslik kafedrası
assistenti, PhD**

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5644-2076>

e-mail: g.shamuratova0905@gmail.com

OROLBO‘YI O‘TLOQI-ALLYUVIAL TUPROQLARNING FERMENTLAR FAOLLIGINING YIL MAVSUMLARI BO‘YICHA O‘ZGARISH DINAMIKASI

Annotatsiya: Maqolada Orolbo‘yi o‘tloqi-allyuvial tuproqlarning fermentlar faolligining yil mavsumlari bo‘yicha o‘zgarish dinamikasi haqida ma‘lumotlar berilgan. Biologik faollik uchun 0-30, 30-50 va 50-70 sm chuqurliklardan yil mavsumlari (bahor, yoz, kuz) bo‘yicha alohida sterillangan byukslarda tuproq namunalari olindi. katalaza fermenti – gazometrik usulda Kruglova va Paromenskaya bo‘yicha; peroksidaza va polifenoloksidaza fermentlari – A.Sh.Galstyan usulida aniqlandi. O‘tloqi-allyuvial tuproqlarning fermentlar faolligi tuproqning agrokimyoviy, agrofizikaviy xossa-xususyatlariga va mexanik tarkiblariga bog‘liq miqdorlariga o‘zgarishi aniqlangan. Undan tashqari yil fasllari bo‘yicha bahor faslida ko‘payishi, yoz faslida kamayishi va kuz fasliga borib nisbatan ko‘payishi ya‘ni havo haroratiga bog‘liq ravishda issiq haroratda fermentlar harakatchanligi bir muncha pasayishi aniqlangan. Umuman olganda, aniqlangan fermentlarning eng yuqori ko‘rsatkichlari sho‘rlanmagan va kuchsiz sho‘rlangan sug‘oriladigan o‘tloqi-allyuvial tuproqlarda, ularning eng kam ko‘rsatkichlari esa kuchli va juda kuchli sho‘rlangan sug‘oriladigan o‘tloqi-allyuvial tuproqlarda aniqlandi, bu esa ushbu tuproqlarda gumus miqdorining kamligiga, siyrak o‘simlik qoplamiga va sho‘rlanish darajasiga bog‘liq ekanligi bilan izohlanadi.

Kalit so‘zlar: O‘tloqi-allyuvial tuproqlar, tuproqlarning fermentlar faolligi, Katalaza, Peroksidaza, Polifenoloksidaza, sho‘rlangan tuproqlar.

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ ЛУГОВО- АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ ПРИАРАЛЬЯ ПО СЕЗОНАМ ГОДА

Аннотация: В статье приведены сведения о динамике изменения активности ферментов лугово-аллювиальных почв Приаралья по сезонам года. Для определения биологической активности пробы почвы отбирали с глубин 0-30, 30-50 и 50-70 см в отдельные стерилизованные ведра по сезонам года (весна, лето, осень). Фермент каталаза - газометрическим методом по Кругловой и Пароменской; Ферменты пероксидазу и полифенолоксидазу определяли по методу А.Ш.Галстяна. Ферментативная активность лугово-аллювиальных почв изменяется в зависимости от агрохимических, агрофизических свойств и механического состава почвы. Кроме того, по сезонам года установлено, что она увеличивается в весенний сезон, уменьшается в летний сезон и увеличивается по сравнению с осенним сезоном, т. е. в зависимости от температуры воздуха подвижность ферментов немного снижается при высоких температурах. В целом наиболее высокие уровни выявленных ферментов обнаружены в незасоленных и слабозасоленных орошаемых лугово-аллювиальных почвах. Наименьшие их показатели обнаружены на орошаемых лугово-аллювиальных почвах с сильным и очень сильным засолением. Это объясняется низким содержанием гумуса, разреженным растительным покровом и засолением этих почв.

Ключевые слова: Лугово-аллювиальные почвы, ферментативная активность почв, каталаза, пероксидаза, полифенолоксидаза, засоленные почвы.

**THE DYNAMICS OF CHANGES IN ENZYME ACTIVITY OF ARAL SEA REGION
MEADOW-ALLUVIAL SOILS BY SEASONS**

Abstract. The article provides information on the dynamics of changes in the activity of enzymes of Aral Sea region meadow-alluvial soils by seasons. For biological activity, soil samples were taken from the depths of 0-30, 30-50 and 50-70 cm in separate sterilized buckets according to the seasons of the year (spring, summer, autumn). Catalase enzyme - by gasometric method according to Kruglova and Paromenskaya; peroxidase and polyphenoloxidase enzymes were determined by the method of A.Sh.Galstyan. Enzyme activity of meadow-alluvial soils changes depending on the agrochemical, agrophysical properties and mechanical composition of the soil. In addition, according to the seasons of the year, it is found that it increases in the spring season, decreases in the summer season, and increases in comparison with the autumn season, that is, depending on the air temperature, the mobility of the enzymes is slightly decreased in hot temperatures. In general, the highest levels of the identified enzymes were found in non-saline and weakly saline irrigated meadow-alluvial soils. Their lowest indicators were found in irrigated meadow-alluvial soils with strong and very strong salinity. This is explained by the low amount of humus, sparse plant cover and salinity in these soils.

Keywords: Meadow-alluvial soils, enzyme activity of soils, Catalase, Peroxidase, Polyphenoloxidase, saline soils.

Tuproqdagi biologik jarayonlar tuproqda doim uzliksiz harakatda bo'lganligi sababli tuproq unumdorligini belgilashda muhim ahamiyatga ega hisoblanadi. Tuproq xossa-xususiyatlarining o'zgarib borishida tuproq fermentativ faolligi uning unumdorligini va boshqa asosiy xususiyatlarini aks ettirishda muhim ahamiyatga ega hisoblanadi [9].

Barcha organizmlar fermentlari o'z faoliyatini tugatgandan so'ng tuproqqa tushadi, shuning uchun ham tuproqda har xil ferment turlarini kuzatishimiz mumkin. Ular tuproqda sodir bo'ladigan biogeokimyoviy jarayonlarda qatnashib, tuproqdagi organik moddalarning parchalanishini hamda boshqa birikmalarga aylanishini tezlashtirishiradi va tuproqda gumus miqdorining ortishiga sabab bo'ladi.

Fermentlar kimyoviy jarayonlarni ming va undan ko'proq marotaba kuchaytirishi mumkin. Fermentlar tamonidan tuproqdagi moddalar almashinuvi va organik moddalarning parchalanishidagi barcha kimyoviy jarayonlar amalga oshiriladi. [7,8].

Katalaza fermenti faolligi bir qancha omillarga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Shulardan organik moddalar miqdoriga, tuproq xossalariga, pH miqdoriga, mikroorganizmlar sonining o'zgarishiga olib kelib, tuproq profili bo'ylab gumus miqdorining o'zgarishiga katalaza fermenti faolligining ortishi yoki pasayishi ta'sir ko'rsatadi.

Shuning uchun tadqiqotlarimizda profilining ustki gumusli qatlamlarida katalaza fermenti yuqori ko'rsatkichlariga ega bo'lib, pastki qatlamlarda esa uning faolligi pasayganligi kuzatildi. Katalaza faolligining o'zgarishiga tuproq ayirmalari, tuproq qatlamlarining turlicha o'zgarishi, hudud tuproq hosil qiluvchi sharoitlari, sho'rlanish darajalari, sug'orish davrlari ham o'z ta'sirini ko'rsatganligi aniqlandi. Fenoloksidazalar guruhiga kiradigan fermentlar ishtirokida murakkab biokimyoviy jarayonlardan biri ya'ni tuproqdagi organik moddalarning gumusga aylanishi boradi. Fenoloksidazalar turli organik moddalarning parchalashi ya'ni gumifikatsiya jarayonida asosiy ro'l o'ynaydi va shu birga tuproqda himoya vazifasini ham bajaradi [10, 11, 4].

O'tkazilgan tajribalardan ma'lum bo'ldiki, gumus miqdoriga, tuproqning kimyoviy, fizikaviy xossa-xususiyatlariga, sho'rlanish darajalariga va fasllarga qarab o'zgarib borishi kuzatildi[1,2,3,5]. Bunda yozga nisbatan bahor va kuz fasllarida fermentlar miqdori oshanligi va sho'rlanish darajalari oshgan sari fermentlar miqdori kamayishi aniqlandi. Sho'rlanmagan tuproqlarda peroksidaza faolligi bahorda 2,28-3,96 va polifenoloksidaza faolligi bo'lsa, 2,32-4,39 mg ni, yozgi davrda 2,07-3,48 hamda 1,69-3,97 mg ni, kuzgi mavsumda 2,12-3,87 va 1,97-4,12 mg purpurgallin/100g tuproqda 30 daqiqa ko'rsatgichga ega bo'ldi.

1-jadval

Nukus massivi sug'oriladigan o'tloqi-allyuvial tuproqlarining oksidaza sinfiga kiruvchi fermentlar faolligi

Qatlam chuqurligi, sm	Katalaza,			Peroksidaza,			Polifenoloksidaza,		
	ml O ₂ /1g tuproqda			mg purpurgallin/100g 30 daqiqa			mg purpurgallin/100g 30 daqiqa		
	1 daqiqa								
	bahor	yoza	kuz	bahor	yoza	kuz	bahor	yoza	kuz
5-kesma Sug'oriladigan o'tloqi-allyuvial tuproq, o'rtacha sho'rlangan									
0-30	2,1	1,3	1,4	2,83	2,48	2,59	2,89	2,53	2,74
30-50	1,6	1,1	1,3	2,04	1,65	1,73	2,02	1,58	1,82
50-70	0,8	0,5	0,6	1,21	0,92	1,07	1,27	0,89	1,18
8-kesma Sug'oriladigan o'tloqi-allyuvial tuproq, kuchsiz sho'rlangan									
0-30	2,6	1,7	2,8	2,98	2,45	2,67	3,32	2,91	3,09
30-50	2,0	1,3	1,8	2,11	1,71	1,82	2,26	1,85	2,02
50-70	1,3	0,6	0,9	1,27	0,98	1,12	1,21	0,85	1,04
13-kesma Sug'oriladigan o'tloqi-allyuvial tuproq, kuchli sho'rlangan									
0-30	1,8	0,9	1,3	2,58	2,19	2,25	2,65	2,19	2,32
30-50	1,4	0,9	1,1	1,67	1,32	1,46	1,68	1,29	1,48
50-70	0,7	0,4	0,6	0,83	0,68	0,72	0,85	0,61	0,73
15-kesma Sug'oriladigan o'tloqi-allyuvial tuproq, juda kuchli sho'rlangan									
0-30	1,3	0,5	0,9	2,35	1,96	2,07	2,39	1,94	2,08
30-50	1,2	0,6	0,8	1,43	1,27	1,31	1,46	1,12	1,32
50-70	0,7	0,2	0,3	0,67	0,35	0,53	0,68	0,34	0,59
20-kesma Sug'oriladigan o'tloqi-allyuvial tuproq, sho'rlanmagan									
0-30	3,8	2,9	3,2	3,96	3,48	3,87	4,39	3,97	4,12
30-50	3,2	1,9	2,3	3,38	3,05	3,14	3,65	3,10	3,24
50-70	2,1	1,3	1,5	2,28	2,07	2,12	2,32	1,69	1,97

Kuchsiz sho'rlangan tuproqlarimizda bo'lsa peroksidaza faolligi bahor mavsumida 1,27-2,98 va polifenoloksidaza faolligi 1,21-2,32 mg ni, yozda 0,98-2,45 hamda 0,85-2,91 mg ni, kuzgi davrda 1,12-2,67 va 1,04-3,09 mg purpurgallin/100g tuproqda 30 daqiqa ko'rsatgichni tashkil etdi. Kuchli va juda kuchli sho'rlangan tuproqlarda bu fermentlar faolligi gumus miqdori kamligi va sho'rlanish darjasi yuqoriligi sababli boshqa tuproqlarga nisbatan past darajalarni ko'rsatdi, ya'ni peroksidaza faolligi bahorda 0,67-2,58 va polifenoloksidaza faolligi 0,68-2,65 mg ni, yozda 0,35-2,19 hamda 0,34-2,19 mg ni, kuzda 0,53-2,25 va 0,59-2,32 mg ekanligi aniqlandi.

Fenoloksidaza fermentlari tuproqda biokimyoviy jarayonda aktiv qatnashib gumus hosil bo'lishida muhim ahamiyatga ega bo'lib, tuproqda fenoloksidaza va polifenoloksidaza fermentlarining faolligi qanchalik yuqori bo'lsa ularning nisbatlari bo'yicha gumifikatsiya ko'effitsientini tahminiy

hisoblansa bo'ldi [6]. Bu fermentlarning yuqori faolligi olib borilgan tadqiqot natijalarimizga ko'ra sho'rlanmagan hamda kuchsiz sho'rlangan tuproqlarimizda aniqlanib, ularning eng kam ko'rsatkichlari esa kuchli va juda kuchli sho'rlangan tuproqlarda aniqlandi. Bu bo'lsa ushbu tuproqlarning sho'rlanish darajasiga, tuproqda chirindi miqdorining kamligiga hamda o'simlik qoplaminig kamligiga bog'liq hisoblanadi.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, o'rganilgan tuproqlarda katalaza faolligi sho'rlanmagan va kuchsiz sho'rlangan sug'oriladigan o'tloqi-allyuvial tuproqlarda nisbatan yuqori bo'ldi. Bu yerda katalazaning faolligi bahorgi mavsumda – 2,6-3,8 sm³ O₂ ni, yozda 1,7-2,9 va kuzda esa – 2,8-3,2 sm³ O₂ 1g tuproqda 1 daqiqani tashkil etdi. Keyingi o'rinlarda o'rta, kuchli, juda kuchli darajada sho'rlangan tuproqlar egalladi va bu yerda uning faolligi bahorgi mavsumda – 1,3-2,1 sm³ O₂ ni, yozda – 0,5-1,3 shuningdek, kuzgi davrda 0,9-1,4 sm³ O₂ ga teng bo'ldi.

Ma'lumki, sho'rlangan tuproqlarda biokimyoviy jarayonlar sho'rlanmagan tuproqlarga qaraganda sustroq boradi. Bu holat bizning tadqiqotlarimizda ham o'z aksini topdi. Orolbo'yi sug'oriladigan tuproqlarida polifenoloksidaza va peroksidaza gumus miqdori, tuproqning mexanik tarkibi, sug'orish davomiyligi hamda sho'rlanish darajalariga bog'liq o'zgarib turdi.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, o'rganilgan tuproqlarda peroksidaza va polifenoloksidaza faolligi asosan gumus miqdoriga mutanosib ravishda o'zgardi, ular faolligi sho'rlanmagan va kuchsiz sho'rlangan sug'oriladigan o'tloqi-allyuvial tuproqlarda nisbatan yuqori bo'ldi. Bu yerda peroksidaza faolligi bahorgi davrda – 2,96-3,96 va polifenoloksidaza faolligi 3,32-4,39 mg ni, yozgi mavsumda 2,45-3,48 va 2,91-3,97 mg ni, kuzda esa – 2,67-3,87 va 3,09-4,12 mg purpurgallin/100g tuproqda 30 daqiqani tashkil etdi. Ushbu fermentlar faolligi bo'yicha keyingi o'rinda yangidan sug'oriladigan o'rta, kuchli, juda kuchli darajada sho'rlangan tuproqlar egalladi, bu yerda ularning faolligi bahorgi mavsumda - 2,35-2,83 va 2,39-2,89 mg ni, yozda - 1,96-2,48 va 1,94-2,53, shuningdek, kuzgi davrda 2,07-2,59 va 2,08-2,74 mg purpurgallin/100g tuproqda 30 daqiqaga teng bo'ldi. Peroksidaza va polifenoloksidaza fermentlarining eng kam faolligi kuchli va juda kuchli darajada sho'rlangan yengil mexanik tarkibli tuproqlarga to'g'ri keldi, bu o'z navbatida sho'rlanish jarayonlariga, gumus miqdorining kamligiga va tuproq tarkibida qum zarrachalarining ustun holatda ekanligiga bog'liqligi bilan izohlanadi.

Yuqorida ta'kidlab o'tganimizdek, gumus hosil bo'lishi murakkab biokimyoviy jarayon bo'lib, ushbu jarayonning borish yo'nalishi ko'p jihatdan fenoloksidaza fermentlari faolligi bilan belgilanadi. Shunga bog'liq holda tuproqdagi polifenoloksidaza va peroksidaza fermentlari faolligining nisbati bo'yicha tuproqning taxminiy gumifikatsiya koeffitsientini hisoblash mumkin. Umuman olganda, polifenoloksidaza va peroksidazalarning eng yuqori ko'rsatkichlari sho'rlanmagan va kuchsiz sho'rlangan sug'oriladigan o'tloqi-allyuvial tuproqlarda, ularning eng kam ko'rsatkichlari esa kuchli va juda kuchli sho'rlangan sug'oriladigan o'tloqi-allyuvial tuproqlarda aniqlandi, bu esa ushbu tuproqlarda gumus miqdorining kamligiga, siyrak o'simlik qoplami va suvda eruvchan tuzlar miqdorining yuqoriligiga bog'liqdir.

Shunday qilib, o'rganilgan hudud tuproqlarida oksidazalarning faolligi asosan tuproq tarkibidagi organik modda miqdoriga, tuproqning mexanik tarkibiga bog'liq bo'lib, ularning genetik xususiyatlarini ifodalaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. G.M.Shamuratova Irrigated meadow-alluvial soils of the Aral sea region and their mechanical composition (in the example of Nukus district) European journal of interdisciplinary research and development ISSN (E): 2720-5746 SJIF 2023: 5.774. -B. 441-443.

2. Gafurova L. A., Shamuratova G. M. Morphogenetic and physical properties of grassland-alluvial soils along the Aral //Asian Journal of Multidimensional Research. – 2021. – Т. 10. – №. 12. – С. 695-699.
3. G.M.Shamuratova Orolbo‘yi tuproqlarining sho‘rlanganlik holati (Nukus tumani misolida) INNOVATIONS IN TECHNOLOGY AND SCIENCE EDUCATION ISSN 2181-371X SJIF 2023: 5.305. -B. 580-586.
4. G.M.Shamuratova Sug‘oriladigan o‘tloqi-allyuvial tuproq tarkibidagi mikroorganizmlar miqdoriga biopreparatlarning ta‘siri JOURNAL OF INTEGRATED EDUCATION AND RESEARCH ISSN:2181-3558 “SCIENCE AND RESEARCH” SJIF 2023:5.966. -B. 29-31.
5. Gafurova L.A., Kadirova D.A. Complex genetic research of soils of Surkhandarya valley with microbiological and biochemical study. The European Science Review. – Vienna, Austria, 2018. - №5-6. - P. 258-260.
6. L.A.Gafurova., G.M.Shamuratova Orolbo‘yi sug‘oriladigan o‘tloqi-allyuvial tuproqlarining fizik xossalari (Nukus tumani tuproqlari misolida) INNOVATIONS IN TECHNOLOGY AND SCIENCE EDUCATION ISSN 2181-371X SJIF 2023: 5.305. -B. 130-136.
7. Nannipieri P., Kandeler E., Ruggiero P. Enzyme activities and microbiological and biochemical processes in soil. In: Burns R.G., Dick R.P. Enzymes in environment. Activity, ecology and applications. Marcel, New-York. 2012. P. 1-33.
8. Казеев К.Ш., Колесников С.И. Биологическая диагностика почв: методология и методы исследований // Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского унта. 2012. –260 с.
9. Казеев К.Ш., Колесников С.И., Акименко Ю. В., Даденко Е.В. Методы биодиагностики наземных экосистем. Ростов-на-Дону. Издательство Южного федерального университета, 2016. –356 с.
10. Хазиев Ф.Х. Функциональная рол ферментов в почвенных процессах /Ж.: Вестник Академии Наук РБ. 2015, том 20, № 2 (78). –С. 14-24.
11. Шарипов О.В. Бухоро воҳаси суғориладиган тупроқларининг биологик фаоллиги ва уларнинг мақбуллаштириш йўллари (Бухоро тумани мисолида). Биол. фан. фал. доктдисс. автореф. – Тошкент. 2019. – 46 б.
12. Щербакова Т.А. Ферментативная активность почв и трансформация органических веществ / Т.А.Щербакова. - Минск: Наука и техника, 1983. – 221 с.