

## **ФЕРМЕНТЫ ОРОШАЕМЫХ ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВ АНГРЕНСКОГО БАССЕЙНА**

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19331876>

**Гуламова Зилола Саттаровна**

*док. фил. (PhD) с/х. наук, старший преподаватель, Ташкентский  
государственный аграрный университет, Узбекистан, г. Ташкент E-mail:  
z.gulamova81@mail.ru*

**Халимов Бекзод Гафурджанович**

*док. фил. (PhD) биологических наук, доцент, Ташкентский государственный  
аграрный университет, Узбекистан, г.,*

**Иксанова Фарида Рашидовна**

*студент, Ташкентский государственный аграрный университет,*

### **Аннотация**

В статье представлены результаты исследований по изучению численности и активности ферментов в орошаемых эродированных типичных сероземах в зависимости от экспозиции склонов и степени эродированности почв. Установлены особенности их распределения, а также выявлена взаимосвязь между численностью актиномицетов, гумусным состоянием почв, их биологической активностью и урожайностью сельскохозяйственных культур.

### **Abstract**

This article presents the results of scientific studies on the changes in the number and activity of actinomycetes in irrigated eroded typical sierozem soils depending on slope exposure and the degree of soil erosion. The distribution characteristics of actinomycetes in soils were studied, and the relationship between their abundance, the humus status of soils, biological activity, and crop productivity was determined.

**Ключевые слова:** ферменты, инвертазы,  $\alpha$ - и  $\beta$ -амилазы, каталазы и глюкозооксидазы, почв

**Keywords:** enzymes, invertase,  $\alpha$ - and  $\beta$ -amylase, catalase and glucose oxidase soils

На сегодняшний день «в мире 11 процентов или 14,5 млн. км<sup>2</sup> общей площади земель являются пригодными для производства<sup>43</sup>. Площадь земель в мире составляет 13,2 млрд. га, из которых 12 процента (1,6 млрд га) в настоящее время используется для выращивания сельскохозяйственных культур, 28 процента (3,7 млрд. га) находятся под лесными насаждениями, 35 процента (4,6 млрд. га) составляют пастбища и лесные экосистемы, а страны с низким доходом занимают 22 процентов площади земель»<sup>44</sup>. По этой причине определение современного состояния почв в странах мира, их изменения под воздействием природных и антропогенных факторов, предотвращение деградации и улучшение гумусного состояния является одной из актуальных проблем.

Одним из возможных подходов к решению задач почвенного мониторинга, является использование показателей биологической активности почв. Биологическая активность почвы играет важную роль в процессе формирования и становления ее плодородия. Использование биологических показателей позволяет точнее оценить состояние почв, степень их деградации, а также дает возможность предвидеть нарушения и прогнозировать происходящие в них изменения. Биохимические исследования почв в Узбекистане проводились А.А. Абдурахмонов [1], У.У. Усмонов, [2], Н.Б. Рауповой и др [3,4,5,6,7,8].

Одним из факторов снижения плодородия эродированных почв является обеднение органическим веществом, которое, несомненно, может привести к снижению биологической активности их. В связи с нарушением нормально протекающих микробиологических процессов, в этих почвах ослабляется процесс накопления элементов минерального питания растений, разложения растительных остатков, процесс синтеза гумуса и т.д.

Как видно вышеизложенных литературных источников, данные по изучению влияния эрозионных процессов на количественный состав микрофлоры горных почв и ее динамику в республике недостаточно. Мы изучали изменение количества ряда физиологических групп микроорганизмов в почвах, расположенных в условиях вертикальной зональности и влияние на них степени эродированности, экспозиции склона, а также изменение динамики микрофлоры в зависимости от гидротермических условий.

В орошаемых типичных серозёмах данного хозяйства, на участках, засеянных пшеницей, кукурузой, подсолнечником, морковью и луком, в

---

<sup>43</sup> core.ac.uk

<sup>44</sup> fao.com

различных почвенных горизонтах выявлены сезонные изменения активности ферментов- инвертазы,  $\alpha$ - и  $\beta$ -амилазы, каталазы и глюкозооксидазы (весной, летом и осенью).

Определено изменение количеств микроорганизмов в почвах изученной территории по сезонам года, на посевах пшеницы, подсолнуха, кукурузы, лука и моркови. Самую большую группу ферментов в почве составляют инвертаза. Отмечено, что их количество меняется в зависимости от количества гумуса и питательных веществ в верхних 0-30 см слоях почвы. Максимальное значение сезонной динамики численности ферментов во всех исследованных почв наблюдалось весной, снижалось летом и в некоторой степени повышалось осенью.

Количество инвертаза ов по микробиологическим показателям составляло  $16,3-12,25 \pm 0,3$  мл глюкозы, количество  $\alpha\beta$ -амилаза колебалось от  $1,8 \pm 0,5$  до  $13 \pm 0,80,1M Na_2S_2O_3$ . В районе типичных серых почв самые высокие показатели почвенной микрофлоры наблюдались в почвах, засеянных подсолнечнике: количество инвертаза колебалось от  $8,16 \pm 0,2$  до  $19,6 \pm 0,3$  глюкоза в 1 г почвы в течение 24 секунд, количество каталаза ( $KMnO_4/2,5ч$ )  $1 \pm 0,18$  до  $6,6 \pm 0,23$ , амилаза (мл 0,1 M  $Na_2S_2O_3/20$  мл раствора) от  $10 \pm 1,2$  до  $11,5 \pm 0,6$  /г . В типичных серых почвах эти показатели уменьшились (таблица 1).

Результаты приведенного выше статистического анализа показали, что существует прямая корреляционная связь между микробиологической активностью почв и гумусом, а также их между их количеством.

Таблица 1

**Сезонные изменения содержания ферментов в орошаемых типичных сероземах**

Разрез	Глу на, см	Ферменты	Сезоны года		
			Весна	Лето	Осень
Разрез- морковь	0-	Инвертаза (глюкоза 1 г почвы за 24 ч)	$16,3 \pm 0,3$	$9,7 \pm 1,7$	$8,16 \pm 0,2$
		Каталаза ( $KMnO_4$ / 5 с)	$0,1 \pm 0,02$	$2,4 \pm 0,1$	$4,9 \pm 0,17$
		Глюкозооксидаза глюкоза на 1 г почвы за 24	$3,5 \pm 0,2$	$2,4 \pm 0,4$	$2,4 \pm 0,2$
		Амилаза (мл 0,1 M $Na_2S_2O_3$ на 20 мл раствора)	$12,6 \pm 0,3$	$9,7 \pm 0,3$	$12,6 \pm 0,3$
Разрез- пшеница	0-	Инвертаза (глюкоза 1 г почвы за 24 ч)	$12,25 \pm 0,3$	$15 \pm 2, 3$	$4,08 \pm 0,2$

		Каталаза (KMnO <sub>4</sub> / 5 с)	6,6±0,23	13,8±2,5	2,4±0,1
		Глюкозооксидаза (глюкоза на 1 г почвы за 24 ч)	2,3±0,2	0,4±0,4	5,9±0,2
		Амилаза (мл 0,1 M азS <sub>2</sub> O <sub>3</sub> на 20 мл раствора)	11,9±0,2	8±1,5	12±1,5
Разрез-подсолнечник	0-	Инвертаза (глюкоза на 1 г почвы за 24 ч)	19,6±0,3	8,18±1,3	8,16±0,2
		Каталаза (KMnO <sub>4</sub> / 5 с)	3,8±0,3	6,6±0,23	1±0,18
		Глюкозооксидаза (глюкоза на 1 г почвы за 24 ч)	1±0,1	0,9±0,2	1,9±0,1
		Амилаза (мл 0,1 M азS <sub>2</sub> O <sub>3</sub> на 20 мл раствора)	11,5±0,6	10±1,2	10±1,2
Разрез-кукуруза	0-	Инвертаза (глюкоза на 1 г почвы за 24 ч)	16,3±0,3	12,8±1,7	12,25±0,
		Каталаза (KMnO <sub>4</sub> / 5 с)	2,6±1,1	17,8±2,1	13,8±2,5
		Глюкозооксидаза (глюкоза на 1 г почвы за 24 ч)	5±0,6	0,5±0,2	3,1±0,3
		Амилаза (мл 0,1 M азS <sub>2</sub> O <sub>3</sub> на 20 мл раствора)	13±0,8	9,3±0,5	12±1,5
Разрез-лук	0-	Инвертаза (глюкоза на 1 г почвы за 24 ч)	24,5±1,9	18±1,2	8,16±0,1
		Каталаза (KMnO <sub>4</sub> / 5 с)	2,5±0,6	4±1,16	15,3±0,3
		Глюкозооксидаза (глюкоза на 1 г почвы за 24 ч)	3,5±0,2	0,8±0,4	0,6±0,2
		Амилаза (мл 0,1 M азS <sub>2</sub> O <sub>3</sub> на 20 мл раствора)	13±0,8	10±2,5	1,8±0,5

### Выводы

Анализ сезонной динамики ферментативной активности в орошаемых типичных сероземах показал, что уровень активности ферментов существенно зависит как от времени года, так и от вида возделываемой культуры.

В целом установлено, что инвертаза проявляет наибольшую активность весной (особенно в разрезах с луком- 24,5±1,9 и подсолнечником -19,6±0,3), что связано с усилением микробиологических процессов и накоплением

легкоразлагаемых органических веществ. Летом и осенью наблюдается снижение её активности.

Активность каталазы, напротив, в большинстве случаев возрастает в летний и осенний периоды (например, в разрезе с кукурузой -до  $17,8 \pm 2,14$  летом и  $13,8 \pm 2,5$  осенью; с луком -до  $15,3 \pm 0,37$  осенью), что свидетельствует об усилении окислительно-восстановительных процессов в почве при повышенных температурах.

Глюкозооксидаза характеризуется сравнительно низкой и нестабильной активностью, с тенденцией к снижению летом и некоторому повышению осенью в отдельных вариантах (например, у пшеницы – до  $5,9 \pm 0,2$ ).

Активность амилазы в целом менее подвержена резким сезонным колебаниям и сохраняется на относительно стабильном уровне, однако в отдельных случаях (лук) наблюдается значительное снижение осенью (до  $1,8 \pm 0,5$ ).

Таким образом, ферментативная активность почвы в орошаемых типичных сероземах определяется комплексным влиянием сезонных факторов (температура, влажность) и биологических особенностей выращиваемых культур, что необходимо учитывать при оценке биологического состояния почв и оптимизации агротехнологий.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Абдурахмонов А.А. “Влияние культурных растений на биохимические свойства орошаемых почв” – Журнал «Почвоведение и агрохимия», 2009, №1.
2. Усмонов У.У. “Изучение активности инвертазы, каталазы и амилозы в типичных почвах Ферганской долины” – Материалы республиканской конференции по почвоведению, 2005.
3. Казеев К.Ш., Колесников С.И., Вальков В.Ф. Биологическая диагностика и индикация почв: методология и методы исследования. Ростов. Д, 2003.-С. 204-209.
4. Raupova N., Gulomova Z. Humus state and biological activite of main types of Uzbekistan soils // Journal European journal of research. -Vienna , Austria , 2017. -№6(6).- P.69-77.
5. Раупова Н.Б., Ходжимуродова Н., Гуломова З.С. Season dynamics of energy activity of typical seasons of the Chirchik-Angrian basin // Хоразм Маъмуни академияси Ахборотномаси.-Хива, 2019. - №3(1). - Б. 18-19.

6. N.Raupova, Z.Gulamova, B.Xalimov Peculiarities of humus formation of mining-brown carbonate soils of west tyanshan Rezultaty nauchnykh issledovaniy v usloviyax pandemii (COVID-19) 1 (01), 179-188
7. Z.Gulamova, N.Raupova. Group, Fractional Composition, and Characteristics of the Humus Content of Typical Serozems Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East (AFE-2022) Agricultural Cyber-Physical Systems, Volume 1. -First Online: 10 February 2024, 2024-yil. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-37978-9>
8. N.Xodjimurodova, N.Raupova, Z.Gulomova Гумусное состояние эродированных типичных сероземов, сформированных на третичных красноватых отложениях неогена 2016 Материалы конференции. Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования 88-92s