



УДК: 631.4

ВЛИЯНИЕ ЭРОЗИИ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ОРОЩАЕМЫХ И БОГАРНЫХ СЕРОЗЕМОВ

Хакимджанов Омон Пулатджанович 

исследователь кафедры Агрохимии и почвоведения

Ташкентского государственного аграрного университета

e-mail: omon74@rambler.ru

Раупова Нодира Бахромовна 

доктор биологических наук (DSc), профессор кафедры Агрохимии и

почвоведения Ташкентского государственного аграрного университета

e-mail: nodira.raupova.69@mail.ru

Аннотация. Эрозионные процессы, выражающиеся в сносе верхнего, наиболее плодородного слоя, приводят к резкому снижению запаса гумуса и продуктивности почв. При этом, происходит изменение химических, физических и биологических процессов. В связи с этим, важное значение приобретает разработка научно-обоснованных критериев по оценке гумусного состояния эродированных почв горных районов и эффективных приемов сохранения и восстановления гумуса почв, утрачиваемого в результате эрозионных процессов. В почвах вертикальной зональности от типичных сероземов к темным сероземам активность изученных окислительно-восстановительных ферментов возрастает в соответствии с увеличением общей микробиологической активности, содержание гумуса и питательных веществ. Наибольшая активность ферментов проявляется в верхнем слое почвы, а в нижних происходит их резкое снижение, особенно у смытых, далее у несмытых и более плавно у намытых почв, что связано с изменением содержание гумуса, элементов питания, pH, карбонатности, утяжелением механического состава, увеличением плотности почвы, генетическими особенностями почв. по профилю их активность уменьшается весьма плавно, доказывая больше о стабильности ферментов, чем микроорганизмов.

Ключевые слова: Биологическая активность почвы, группы микроорганизмов, темные и типичные сероземы, выделение CO₂, активность ферментов.



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

Abstract. Erosion processes, expressed in the demolition of the upper, most fertile layer, lead to a sharp decrease in the supply of humus and soil productivity. At the same time, there is a change in chemical, physical and biological processes. In this regard, it is important to develop scientifically based criteria for assessing the humus state of eroded soils in mountainous areas and effective methods for preserving and restoring soil humus lost as a result of erosion processes. In soils of vertical zonation from typical serozems to dark serozems, the activity of the studied redox enzymes increases in accordance with the increase in total microbiological activity, humus content and nutrients. The greatest activity of enzymes is manifested in the upper layer of the soil, and in the lower ones there is a sharp decrease, especially in washed, then in unwashed and more smoothly in washed soils, which is associated with a change in the content of humus, nutrients, pH, carbonate content, weighting of the mechanical composition, an increase in soil density, genetic characteristics of soils. according to the profile, their activity decreases very smoothly, proving more about the stability of enzymes than microorganisms.

Keywords: Biological activity of soil, groups of microorganisms, dark and typical serozems, CO₂ release, enzyme activity.

Annotatsiya. Yuqori, eng unumdor qatlamning buzilishi bilan ifodalanadigan eroziya jarayonlari tuproqning gumus zaxirasi va unumdorligining keskin pasayishiga olib keladi. Bunda kimyoviy, fizikaviy va biologik jarayonlar o'zgaradi. Bunda kimyoviy, fizikaviy va biologik jarayonlar o'zgaradi. Bu borada, jumladan tog'li hududlarda eroziyaga uchragan tuproqlarning gumusli holatini baholashning ilmiy asoslangan mezonlarini va eroziya jarayonlari natijasida yo'qotilgan tuproq gumusini saqlash va qayta tiklashning samarali usullarini ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etadi. Tipik bo'z tuproqlardan to'q tusli bo'z tuproqlarga tomon vertikal zonalikdagi tuproqlarda o'rganilgan oksidlanish-qaytarilish fermentlarining faolligi umumiy mikrobiologik faollik, gumus va oziqa moddalar miqdorining ortishiga mos ravishda ortib boradi. Fermentlarning eng yuqori faolligi tuproqning yuqori qatlamida namoyon bo'ladi, pastki qatlamlarda esa ularning keskin pasayishi sodir bo'ladi, ayniqsa yuvilgan tuproqlarda, keyinchalik yuvilmagan va yuvilgan tuproqlarda yanada silliqroq, bu gumus, ozuqa elementlari, rN, karbonat tarkibining o'zgarishi, mexanik tarkibning og'irlashishi, tuproq zichligining oshishi, tuproqning genetik xususiyatlari bilan bog'liq. profil bo'ylab ularning faolligi juda silliq pasayadi, bu mikroorganizmlarga qaraganda fermentlarning barqarorligini ko'proq isbotlaydi.

Kalit so'zlar: Tuproqning biologik faolligi, mikroorganizmlar guruhi, to'q tusli va tipik bo'z tuproqlar, SO₂ ajralishi, fermentlar faolligi.

ВВЕДЕНИЕ.

На сегодняшний день в результате глобального изменения климата потеря одного из основных показателей почвенного плодородия-гумуса, а

AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

именно, дегумификация, приводит к ускорению таких процессов, как снижение плодородия, эрозии, опустынивания. По данным международной организации ФАО около 33% почв мира в различной степени подвержены процессам деградации. Основная экологическая проблема природопользования и эффективности биологических ресурсов - это деградация почв. Наряду с другими почвами континента деградации подвержены и почвы Узбекистана. Им также присущи такие явления, как дегумификация, потеря зернистой водопрочной структуры, уплотнение, снижение, мощности гумусового горизонта, эрозия, засоление и др.

Отсюда важное научно-практическое значение приобретает разработка теоретических аспектов улучшения экологического и энергетического состояния плодородия орошаемых и богарных сероземных почв с учетом эрозии почв. Биологическая активность почвы играет важную роль в процессе формирования и становления ее плодородия. 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.

Цель исследований состоит в разработке научно-практических решений, направленных на повышение плодородия почв при определении биологической активности орошаемых и богарных сероземных эродированных почв.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

Лабораторные исследования проводились по общепринятым стандартным методам. Анализы по изучению микробиологической и биохимической активности выполнены по «Руководство по химическому анализу почв», [1] Микробиологические анализы почв проводили в динамике в течение вегетации! сельскохозяйственных культур. Количественный учет микробного сообщества по основным таксономическим группам почвенных микроорганизмов проводили по общепринятым в почвенной микробиологии методам предельных разведений путем высева почвенной суспензии на элективные питательные среды [2]. Аммонификаторы учитывали на МПА.(Мясо пептонный агар)

Из группы окислительно-восстановительных ферментов определяли активность каталазы, пероксидазы и полифенолоксидазы. Условный коэффициент гумификации определяли соотношением активности полифенолоксидазы к пероксидазе [5].

AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.

Объектом исследования являются орошаемые и богарные типичные сероземы и богарные темные-сероземные почвы Паркентского района Ташкентской области. Среди групп микроорганизмов существуют виды, которые участвуют в биологических процессах, происходящих в почве, а также в круговороте азота и углерода в почве.

Наши исследования показали, что процессы эрозии резко ухудшают микробиологические свойства исследованных почв. Так, в среднесмытых типичных сероземах количество аммонификаторов не больше по сравнению с другими исследованными почвами. Здесь отмечается относительно слабый рост в верхних горизонтах и еще меньший - в нижележащих слоях почв, расположенных в южных экспозициях. Такое низкое содержание аммонификаторов в почвах, расположенных на южных склонах, связано с процессами эрозии. В северных экспозициях количество аммонификаторов намного больше, чем в южных экспозициях и составляет в пахотном горизонте 0-30 см.

Результаты учёных показывают, что по мере увеличения степени смытости почв наблюдается резкое уменьшение численности аммонификаторов. Например, в несмытой почве в верхнем 0-30 см горизонте количество аммонификаторов доходит до 262, а в горизонте 50-70 см происходит уменьшение численности до 75,3 тыс/г почвы. В среднесмытой почве количество аммонификаторов сильно уменьшается и составляет в горизонте 0-30 см 97,3-130,3, а в горизонте 50-70 см 33,6-46,6 тыс/г почвы. Это можно объяснить понижением уровня плодородия почв в результате смыва верхнего наиболее богатого элементами питания слоя почвы, ухудшением агрофизических свойства почвы, увеличением плотности, утяжелением механического состава [3, 6].

В намытых почвах количество аммонификаторов наибольшее по сравнению с несмытыми и смытыми почвами. Так, в пахотном горизонте (0-30см) они составляют 366, а в горизонте 50-70 см 102,6 тыс/г почвы, причем, количество аммонификаторов с глубиной убывает не так резко, как в смытых почвах, что связано с содержанием гумуса, элементов питания и влажностью почвы [3].

Например, в типичных сероземах продуцирование углекислого газа в несмытых почвах в верхнем слое (0-30 см) составляет 4,8 в смытых-2,7-3,8, намытых -6,1 на мг $\text{CO}_2/100$ г почвы за 24 ч. в нижних (50-70см) слоях выделения CO_2 уменьшается в типичных сероземах до 1,0-2,6 и темных до 1,4-3,0 на мг $\text{CO}_2/100$ г почвы за 24 ч. Как установлено, в исследуемых сероземных почвах продуцирование углекислого газа изменяется в зависимости от степени эродированности и экспозиции склона [3].

Изучение продуцирования углекислого газа в эродированных почвах указывает на закономерную зависимость выделения углекислого газа от

AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

численности микроорганизмов, содержания органического вещества, эрозионных процессов, типов и подтипов, химических, физических почв, расположенных в условиях вертикальной зональности. по количеству выделенного CO₂ можно вертикальной зональности. по количеству выделенного CO₂ можно ориентировочно судить о биологической активности почвы.

Изучен процесс дыхания типичных сероземов и наблюдалось изменение их количества в зависимости от времени года. Процесс дыхания почвы в весенний, летний, осенний периоды, образцы почвы были привезены из слоев почвы 0-30 см и 30-60 см, засеянных пшеницей, кукурузой, подсолнечником, морковью, луком. На основе образцов почвы, взятых из слоев 0-30 см, 30-60 см этих земель, было установлено, что весной интенсивность дыхания в 1 г почвы составляет $187 \pm 1,5$ мг/кг CO₂ в слое 0-30 см, засеянном морковью и подсолнечником, $286 \pm 7,2$ мг/кг CO₂ в кукурузе, $243 \pm 5,8$ мг/кг CO₂ в пшенице.

Таким образом, изучение сезонной динамики биохимической активности почв показало, что колебание активности ферментов и интенсивности продуцирования почвой CO₂ незначительно отличались в весенне-летне-осенние периоды по сравнению с сезонной динамикой микроорганизмов, которые показали себя как относительно стабильные характеристики биологической активности почвы.

Таблица 1.

Влияние эрозионных процессов на микрофлоры сероземных почв.(Паркентский район Ташкентская область, предгорные почвы Чаткальского хребта)

Микроорганизмы	Гл,см	Темные сероземы			Типичные сероземы		
		Разрез-1	Разрез -2	Разрез -3	Разрез -4	Разрез -5	Разрез -6
		Верхняя ровная часть водораздела. несмытая почва	Верхняя часть северного склона, слабо смытая почва	Средняя часть юж.склона, средне смытая почва	на верхней части северного склона, несмытая почва	во второй части северного склона, слабосмытая почва	на второй части южного склона, среднесмытая почва
Аммонификаторы, КОЕ/г	0-30	$1,2 \times 10^8$ $8,1 \pm 0,2$	$4,5 \times 10^7$ $7,4 \pm 0,1$	$6,7 \times 10^7$ $7,6 \pm 0,2$	$2,2 \times 10^4$ $4,2 \pm 0,2$	$5,2 \times 10^5$ $5,5 \pm 0,2$	$1,5 \times 10^4$ $4,1 \pm 0,2$
	30-60	$6,7 \times 10^7$ $7,6 \pm 0,1$	$9,5 \times 10^7$ $7,9 \pm 0,1$	$1,4 \times 10^8$ $8,1 \pm 0,2$	- -	$6,0 \times 10^5$ $5,6 \pm 0,3$	$2,2 \times 10^5$ $5,2 \pm 0,2$

Ферментативная активность - важное генетическое свойство почвы. Состояние ферментов в почве и их роль в почвообразовании определяется экологическими условиями. Поэтому имеется прямая связь ферментативной активности с факторами почвообразования. Она свидетельствует об

AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

интенсивности и направленности почвообразовательных процессов, изменении почв в результате естественных и антропогенных факторов [5].

Растительный покров является мощным фактором почвообразования, жизни почвенных организмов и биологических свойств почв. Значительную роль почвенные ферменты играют в процессах гумусообразования. Ученые выявили прямую связь между интенсивностью гумификации и ферментативной активностью. Хазиев Ф.Х.(5) также связывает активность ферментов с содержанием органического вещества в почве.

Активность пероксидазы и полифенолаксидазы. Ферменты - фенолоксидазы участвуют в реакциях трансформации органических и неорганических веществ в почве. Изучением этих ферментов занимались многие исследователи [3-6], фенолоксидазы играют ключевую роль в процессах гумификации, оказывают защитное действие на почву, разлагая различные ксенобиотики, участвуют в многостадийных процессах разложения и синтеза органических соединений ароматического ряда. К числу почвенных фенолоксидаз относится ферменты пероксидазы и полифенолоксидазы. Влияние полифенолоксидазы направлено на окисление гумусовых веществ (и других фенольных соединений) как единственного источника энергии, и поэтому считается, что она влияет на минерализацию гумусовых веществ. Считается, что полифенолоксидаза и пероксидаза могут служить показателями интенсивности процессов гумификации разлагающегося в почве органического вещества.

В темных сероземах наибольшая активность пероксидазы и полифенолоксидазы в намытых почвах 6,4-7,8, меньше в несмытых 4,4-6,9 и наименьше в среднесмытых-3,3-4,0 мг пурпургалина на 100 г почвы за 24 ч, расположенных в южной экспозиции. В почвах северного склона активность пероксидазы и полифенолоксидазы выше, чем в южной и составляет, соответственно, в верхнем горизонте 4,6-6,8 и , а в нижних 3,1-4,6мг пурпургалина на 100г почвы за 24 ч.

По соотношению активности полифенолоксидазы и пероксидазы можно условно судить о коэффициенте гумификации. Определение условного коэффициента гумификации показано, что увеличение активности полифенолоксидазы, отвечающей за синтез гумуса в почве, привело к увеличению коэффициента гумификации, а повышение пероксидазной активности, способствующей разложению гумуса в почве, привело к снижению его в исследуемых почвах.

По данным таблицы 2, видно, что значение коэффициента гумификации во всех исследованных почвах колеблется в пределах 0,8-1,8. Наибольшая активность ферментов проявляется в верхнем слое почвы, а в нижних происходит их резкое снижение, особенно у смытых, далее у несмытых и более плавно у намытых почв, что связано с изменением содержания гумуса,

AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

элементов питания, pH, карбонатности, утяжелением механического состава, увеличением плотности почвы, генетическими особенностями почв. по профилю их активность уменьшается весьма плавно, доказывая больше о стабильности ферментов, чем микроорганизмов.

При изучении всех сторон биологической активности орошаемых типичных сероземов наиболее важным является ее зависимость от плодородия. На основе проведенных экспериментов по определению биологической активности микроорганизмов и ферментов можно определить значение интегрального показателя эколого-биологического состояния почв.

На полях, засеянных пшеницей, подсолнечником и кукурузой, в весенний период интенсивность дыхания была низкой, в летний период интенсивность дыхания несколько увеличивалась, а к осеннему периоду интенсивность дыхания снова снижалась. Следовательно, в результате наблюдений за интенсивностью дыхания почв, засеянных различными культурами по сезонам года, установлено, что в летний и осенний периоды наблюдается некоторая активность.

Отмечено соответствие между ферментативной активностью и гумусом. Особенно в летний сезон, т.е. с повышением активности ферментов, наблюдалось некоторое увеличение гумусного соотношения.

Комплекс вышеуказанных показателей включает в себя ряд абиотических, биотических и антропогенных факторов, влияющих на формирование общего уровня БА (Биологическая активность) почвы. Объединение их в общий показатель является логическим выводом для оценки степени влияния антропогенного воздействия на накопление биологических свойств почвы. Для оценки общего уровня авторы [5, 6] предлагают следующее: ИПБЭСП (Интегральный показатель биологических и экологических свойств почвы) можно определить. Если 100-81% - очень высокий БА; 1% с высокой БА; 60-41% - средняя БА; 40-21% меньше БА.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате возникновения поверхностного смыва под воздействием дождя в богарных сероземах биологическая активность почвы изменяется: запасы органического вещества очень быстро уменьшаются, видовой состав микрофлоры резко снижается, дыхание почвы снижается в 1,5-2 раза, корневые остатки практически не накапливаются, активность ферментов падает до очень низкого уровня. В результате почва приближается к "биологически неживому" состоянию, способность к самовосстановлению ослабляется.

Под влиянием оросительной эрозии (смыв, сток по бороздам) и частичной ветровой эрозии в орошаемых сероземах: гумусовый А-слой смывается, количество микроорганизмов уменьшается до 25-45%, процессы нитрификации и аммонификации замедляются, активность ферментов

AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

снижается, почва уплотняется → воздушный режим ухудшается. В результате: минерализация направляется неправильно, растения усваивают меньше питательных веществ

Таким образом, в почвах вертикальной зональности от типичных сероземов к темным богарным почвам активность изученных окислительно-восстановительных ферментов возрастает в соответствии с увеличением общей микробиологической активности, содержание гумуса и питательных веществ.

Для сохранения и повышения плодородия почвы целесообразно внедрение почвозащитного севооборота. Рекомендуются вносить навоз из расчета 20 т/га совместно с N180P90K60 минеральных удобрений для поддержания положительного баланса гумуса, активизации биологических процессов и оптимизации агрофизических свойств почв, подверженных эрозии

Полученные новые научно-практические сведения об агрофизических свойствах, биологической активности, почв используются при обобщении данных о свойствах плодородия орошаемых типичных, богарных темных сероземов, гумусообразовании, размещении сельхозкультур соответственно почвенным условиям, при мониторинге накопления и потери гумуса, при разработке решений, имеющих важное значение при оценке богарных почв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аринушкина Е.В- Руководство по химическому анализу почв.М., 1970. стр - 487.
2. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. Москва, 1991.
3. Кадилова Д.А. Саидова М.Э. Особенности развития почвенной микрофлоры в зависимости от вертикальной зональности почв // Геохимия ландшафтов и география почв.2019г
4. Мошкина Елена Викторовна. Азотные соединения в почвах Северо-Запада России и динамика их под влиянием антропогенного воздействия : на примере Карелии : диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук : 03.00.27 Петрозаводск, 2009.- 173 с.
5. Хазиёв, Ф.Х. Методы почвенной энзимологии Текст.: учебник / Ф.Х. Хазиёв М: Наука, 2005. - 252 с.
6. 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.