



БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ И НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО- ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГУМУСОВЫХ КИСЛОТ.

Раупова Нодира Бахромовна

Профессор кафедры Агрохимия и почвоведение

Мадримова Зилола Улугбек қизи

Рахимбердийева Илмира Улугбек қизи

Сотимбойева Машхура Нурилло қизи

Студенты Таш ГАУ

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7807617>

Аннотация:

В статье представлены данные по изучению изменения количество микроорганизмов, интенсивности дыхания и активности ферментов под влиянием эрозионных процессов. Наши исследования показали, что процессы эрозии резко ухудшают микробиологические свойства исследованных почв. При этом наблюдаются изменения численности микроорганизмов в зависимости от экспозиции склона, степени эродированности, расположения почв в условиях вертикальной зональности.

Ключевые слова: биологические процессы, активность ферментов, круговорот углерода, CO₂, C:N, гуминовые кислоты, фульвокислоты

Изученные нами группы микроорганизмов участвуют в круговороте азота и углерода в почве и численность, которых может характеризовать направленность происходящих в почве биологических процессов.

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.

По микробиологическим показателям, количество аммонификаторов, варьировалось от 1,2x10⁷КОЕ/г. Количество фосформобилизующих бактерий изменялось от 2,2-7,5x10⁷КОЕ/г до 1,5-9,0x10⁷ КОЕ/г. В слое 30-60 см горно-коричневых выщелоченных почв фосформобилизующие микроорганизмы не были обнаружены. Численность олигонитрофилов составляла 2,9-9,0x10⁶ КОЕ/г во всех образцах. Высокая численность актиномицетов составляла в низких горизонтах коричнево карбонатных и коричнево типичных почв, оно варьировалась 6,6x10⁶- 7,5x10⁴КОЕ/г.

В сероземной зоне по микрофлору самый высокий показатель принадлежит тёмным сероземам, аммонификаторы составили от 1,2x10⁷ до 6,7x10⁷ КОЕ/г., фосформобилизующие от 1,5x10⁷ до 6,7-х10⁷ КОЕ/г, олигонитрофиллы 1,5-6,0x10⁷ КОЕ/г , актиномицеты от 4,3x10⁶ до 9,0x10⁶. переходя к типичным и светлым сероземам показатели уменьшились.

Высокое выделение CO₂ обнаружено в горных коричневых почвах, где процессы разложения органических веществ хорошо выражены и тесно коррелируют с общей численностью микроорганизмов, продуцирование углекислого газа возрастает от горно-коричневых карбонатных к горно-коричневым типичным и горно-коричневым выщелоченным почвам и зависит от экспозиции склонов и их эродированности.

Намы был изучен характер сезонной динамики активности ферментов и интенсивности дыхания почв различных подтипов сероземов и горных коричневых

почв, отмечая, что эти вопросы в условиях исследуемой территории не изучены.

Как показали, результаты наших исследований активность ферментов и дыхания горных почв зависит от гидротермических условий, и наибольшие показатели их обнаруживаются во всех почвах, в основном, весной. Стадия ферментативного превращения углеводов в почве представляет собой важнейшее звено круговорота углерода в природе. Ферментативное превращение углеводов обеспечивает передвижение поступающего в почву в огромных количествах органического материала и накопленной в нем энергии, а также аккумуляцию его в почве в форме гумуса, так как при этом образуются предгумусовые компоненты. Фермент представляющий наибольший интерес в общем, углеводородном обмене в почве активность инвертазы, так как имеет широкое распределение сахарозы во всех биологических организмах являющимся потенциальным источником накопления ее в почве.

Корреляционный анализ выявил зависимость ферментативной активности почв от влажности и содержания гумуса. Установлена средняя и высокая корреляционная связь с содержанием гумуса и активности инвертазы ($r = 0,27-0,92$), каталазы ($r = 0,19-0,85$), амилазы ($r = 0,50-0,99$).

Таким образом, в почвах вертикальной зональности от типичных сероземов к темным и горно-коричневым почвам активность изученных окислительно-восстановительных ферментов возрастает в соответствии с увеличением общей микробиологической активности, содержание гумуса и питательных веществ. Атомное отношения С:Н в гуминовых кислотах почв Западного Тяньшаня составляет 11-22. Наиболее узкое отношение С: N наблюдается в сероземах, и при переходе от них к коричневым это отношения расширяется. Не сомненный интерес представляют расчеты С:Н степени окисления гуминовых кислот по формуле, предложенной Д.С.Орловым. Гуминовые кислоты изученных нами почв в основном являются восстановленными соединениями или близки к нулевой окисленности. Фульвокислоты существенно отличаются от гуминовых кислот по элементному составу. Они содержат значительно меньше углерода и больше кислорода (таблица 3) В зональном ряду почв заметна слабо выраженная тенденция уменьшения содержания углерода в фульвокислотах сероземов и горно-коричневых. Однако эту особенность можно объяснить, если исходить из интенсивности микробиологической деятельности как определяющем факторе формирования гумусовых кислот. При повышенной биологической активности происходит быстрое разрушение неспецифических соединений и наиболее простых гумусовых веществ. Фульвокислоты в подобных условиях являются одной из наиболее доступных для микробов групп почвенного гумуса и поэтому быстро используются микроорганизмами, обновляются. В результате доля фульвокислот в составе гумуса снижается, а сами фульвокислоты оказываются представленными наиболее молодыми и наименее обуглероженными формами.

Элементный состав позволяет получить информацию о принципах строения гумусовых кислот, некоторых их свойствах, а также выявить химические изменения и процессы, происходящие в процессе гумификации. С этой целью используют различные приемы интерпретации элементного состава, в том числе графико-статистический анализ по Д. Ван Кревелену.



Простейшие формулы гуминовых кислот, более правильно отражают на генетические их свойства. Например, гуминовые кислоты типичных сероземов отличаются высоким содержанием азота при сравнительно пониженном количестве углерода, а также водорода и кислорода (меньше содержат водорода при повышенной окисленности); темные сероземы при том же содержании азота содержат больше углерода. Горные коричневые почвы характеризуются последовательным снижением азота, увеличением углерода. В гуминовых кислотах последних почв происходит резкое возрастание содержания водорода.

Для разработки проблем энергетики почвообразования и выяснения механизмов реакции гумификации необходимы сведения о теплотах сгорания гумусовых веществ. Наиболее высокие показатели теплоты сгорания гуминовых кислот относятся к сероземам, что, возможно, обусловлено их богатством азотистыми соединениями микробной плазмы. Показатели теплоты сгорания у сероземов высокое (4082-4248 кал/г), это связано с высокой биогенности. В горных коричневых почвах в результате сравнительно высокой влажности в зимне-весенний период, близкой к нейтральной реакции, слабой биологической активности отношение C:N возрастает до 11-22. В результате энергия сгорания гуминовых кислот у них по сравнению с сероземами резко падает (2051-3008 кал/г)

Нами изучены закономерности химических, физико-химических и физических свойств гумусовых кислот горно-коричневых и сероземных почв. Установлено снижение содержания полуторных окислов, поглощённых оснований, водопрочных агрегатов, величины максимальной гигроскопической влаги, порозности и потери илстой фракции в верхних слоях исследуемых почв в процессе эрозии. Развитие эрозионных процессов привело к изменению в элементном составе почв.

Наблюдалось увеличение углерода в составе гуминовых кислот и уменьшение водорода и кислорода, это объясняется вымыванием более подвижных частиц новообразованных гумусовых веществ. Степень окисляемости гуминовых кислот изученных почв под влиянием эрозионных процессов изменяется слабо.

Нами для определения природы гумусовых веществ горно-коричневых почв и сероземов, были проведены исследования их оптической плотности, выявлены закономерности их изменения с учетом степени их эродированности и экспозиции склонов. Для этой цели была использована методика М. М. Кононовой (1951, 1963), Н. П. Бельчиковой (1951), Е. Welte (1955), Д. С. Орлова (1969), где определение проводится в диапазоне 465-726 нм, что является условием выявления генетической связи гуминовых кислот условий почвообразования.

Данные показывают, что пониженная способность по ослаблению света и широкое отношение $E_4:E_6$ (3,5-5,7) наблюдалось у гуминовых кислот сероземов, это свидетельствует о меньшей степени конденсированности сетки ароматического углерода по сравнению с горными коричневыми почвами. Низкая конденсация сетки углерода в сероземах связана с орошением, так как с повышением температуры и влажности конденсация ухудшается. Наиболее конденсированное ароматическое ядро наблюдается в гуминовых кислотах горно-коричневых почв, где отношение $E_4:E_6$ составляет 3,6-4,4, этому способствует более оптимальные гидротермические условия.

Данные по оптической плотности гуминовых кислот исследованных почв отношение $E_4:E_6$ коррелируют с $S_{гк}:S_{фк}$ – Так сужение данного отношения сопровождается

повышением оптической плотности у несмытых, в особенности намытых почв, а расширение сопровождается уменьшением оптической плотности у среднесмытых почв. Очевидно, в условиях высоких температур, меньшей влажности, меньшей биомассы и запасов органического вещества, повышенной щелочности, плотности среднесмытых почв, особенно южной экспозиции, конденсация ароматического ядра гуминовых кислот затруднена и происходит упрощение их природы. А в условиях большей влажности, большей биомассы, лучших физических, физико-химических условий меньшей щелочности у намытых почв или почв северной экспозиции происходит конденсация ароматического ядра гуминовых кислот.

Заключение

Фульвокислоты существенно отличаются от гуминовых кислот по элементному составу. Они содержат значительно меньше углерода и больше кислорода. Фульвокислоты в подобных условиях являются одной из наиболее доступных для микробов групп почвенного гумуса и поэтому быстро используется микроорганизмами, обновляются. В результате доля фульвокислот в составе гумуса снижается, а сами фульвокислоты оказываются представленными наиболее молодыми и наименее обуглероженными формами.

Литература:

1. Орлов, Д. С. Дополнительные показатели гумусного состояния почв и их генетических горизонтов Текст. / Д. С. Орлов, О. Н. Бирюкова, М. С. Розанова // Почвоведение. 2004. - № 8. - С. 918-926.
2. Раупова Н.Б., Ходжимуродова Н. Коллоидно-химические свойства гуминовых веществ сероземных почв. Материалы международной научно-практической конференции «Рациональное использование природных ресурсов южного Приаралья» Каракалпакский Гос. Университет им Бердаха. – Нукус, 2012. – С. 70-71.
3. Раупова Н.Б., Махсудов Х.М., Ходжимуродова Н., Корахонов А. Некоторые агрофизические свойства эродированных горно-коричневых почв. Аграрная наука сельскому хозяйству. IX Международная научно-практическая конференция. Сборник статей. Книга 2. – Барнаул, 2014. – С. 231-234.
4. Raupova N., C.A. Abdullaev. Mineral-brown carbonate soils of Western Tian Shan, their agrochemical properties and humus condition. Journal Bulletin of Science and Practice scientific journal. – Россия, 2018. Volume 4, Issue 2 <http://www.bulletennauki.com>. – С. 153-161.
5. Раупова Н.Б., С.А. Абдуллаев. Элементный состав почв вертикальной зональности Западного Тянь-Шаня. Bulletin of Science and Practice scientific journal. – Россия, 2019. Volume 4, Issue 3 <http://www.bulletennauki.com>. – С. 96-100.
6. Ташкузиев М.М., Шербекоев А., Органическое вещество некоторых почв сероземного пояса и агротехнологии, направленные на повышение их плодородия. // Сб. докл. Аграрная наука сельскому хозяйству 111 Международная научно-практическая конференция Книга 1-Барнаул, 2008. С. 144-147