

ДИНАМИКА МИКРОБНОГО СООБЩЕСТВА КАК ИНДИКАТОР ИНТЕНСИВНОСТИ И НАПРАВЛЕННОСТИ ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ

**Мячина О.В., Мамасалиева Л.Э., Ким Р.Н., Пулатов Б.А., Рахмонов А.Х.,
Нарзуллаев О.С.**

myachina.ov@gmail.com, lazizamamasalieva@gmail.com, kim_rm@mail.ru

Институт общей и неорганической химии АН РУз, Ташкент, Узбекистан

(+99890) 975-51-66

Поскольку почвенная экологическая среда сложна, внесение удобрений, и дальнейшее их быстрое растворение, а также распространение в пахотном слое может привести к изменениям в устойчивых почвенных микроценозах. Этот стимулирующий эффект хоть и несёт краткосрочный характер, но может оказать существенное влияние на состав и соотношение трофических групп в микробном сообществе [1]. Микроорганизмы настолько восприимчивы к изменениям условий почвенной среды, что реагируют даже на незначительные трансформации, посредством корректировки состава в микробном сообществе. Отмечается, что характеристики микробных сообществ чувствительны к изменениям содержания питательных веществ в почве, pH и внешним воздействиям, что отражается на качественных показателях почвы [2]. Как правило, микробиомасса почвы различается из-за различных способов внесения удобрений, при этом увеличение микробной биомассы и разнообразие более выражено при использовании навоза и компоста, чем при использовании минеральных удобрений [3]. Внесение удобрений способствует улучшению физико-химических свойств и структуры почвы [4], при этом происходит увеличение разнообразия микробной биомассы почвы. Однако следует учитывать тот факт, что чрезмерное и бесконтрольное применение химических удобрений приводит к ухудшению физико-химических свойств почв и серьезным проблемам загрязнения окружающей среды. Поэтому умеренно-достаточное внесение удобрений является важной сельскохозяйственной мерой способствующее не только улучшению питания растений, но и увеличению содержания органических веществ почвы для достижения высоких урожаев.

В связи с этим, целью проводимых исследований являлось определение воздействия новых гуминовых удобрений на основе переработки Ангренских бурых углей, на динамику микробных сообществ орошаемого типичного серозёма за период вегетации культуры хлопчатника. На экспериментальной площадке Института общей и неорганической химии по классической методике Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии (Ташкент) были проведены вегетационные исследования по изучению питательных свойств гуминовых удобрений и их влияние на микробиологические процессы в почве типичного серозема. Объектами лизиметрических исследований были выбраны 2 вида гуминовых удобрений: гуминовый суперфосфат (ГУ-1) и гуминовый карбамид (ГУ-2), в сравнении с контрольными вариантами: простым суперфосфатом (К-1) и карбамидом (К-2). Почвенные образцы для микробиологических исследований отбирали с пахотного горизонта до посева и по основным фазам развития хлопчатника: 3-4 настоящих листочка, бутонизации-цветения, созревания. Определение численности микроорганизмов различных эколого-трофических групп в типичном сероземе проводились по «Методы почвенной микробиологии и биохимии» под редакцией Звягинцева Д.Г. (1991), путём высева почвенной суспензии на элективные питательные среды. О влиянии новых фосфорных и азотных гуминсодержащих удобрений на почву судили по абсолютной и относительной численности микроорганизмов агрономически важных эколого-трофических групп (олиготрофов, аммонификаторов, актиномицетов, микроорганизмов, ассимилирующих минеральный азот, олигонитрофилов).

Результаты исследований по определению влияния новых гуминовых удобрений на микробиологическую активность почвы, показали, что направленность процессов в этих вариантах несколько отличается от таковой при внесении традиционных удобрений – К-1 и

К-2. Численности олиготрофов за вегетацию хлопчатника по сравнению с традиционным удобрением в виде карбамида показал достоверное их снижение в 1,9 раз в варианте с ГУ-2. Вероятно, что формирование биомассы растений в варианте с внесением ГУ, в меньшей степени, чем в вариантах с К-1 происходило за счет почвенного органического вещества. Относительно невысокий показатель численности аммонификаторов в вариантах с ГУ в среднем за всю вегетацию хлопчатника (1,9-9,5 млн КОЕ) говорит о том, что в почве было достаточное количество доступного для возделываемой культуры азотсодержащего неорганического вещества. При этом ОВП не подвергается существенной трансформации, что положительно сказывается на азотном режиме почвы. За всю вегетацию хлопчатника наибольшее количество бактерий было обнаружено в контрольном варианте (1,5 млн КОЕ), и этот показатель был выше в 2,5 раза по сравнению с вариантом ГУ-2. При анализе средних данных было установлено, что численность микроорганизмов, растущих на минеральном азоте, в вариантах с внесением ГУ-1 и ГУ-2 по сравнению с контролем-1, была ниже в 1,4 раза. Это может свидетельствовать о некотором недостатке в почве минеральных соединений азота, и в то же время, об отсутствии конкуренции между микроорганизмами и растениями за источник минерального азота. Исследования содержания актиномицетов в исследуемом типичном сероземе показало, что применение как гуминовых, так и традиционных удобрений не оказывало влияния на развитие и активность микроорганизмов данной экологотрофической группы, и они практически не были обнаружены в исследуемой почве. Численность олигонитрофилов за вегетацию хлопчатника в испытываемом варианте ГУ-2 была ниже по сравнению с контролем-2 в 1,5 раза, и в 2,0 раза по сравнению с ГУ-1. При этом существенных различий в численности олигонитрофильных микроорганизмов в варианте с внесением К-2 и нового гуминово-карбамидного удобрения отметить не удалось.

Таким образом, при внесении гуминсодержащих удобрений (особенно ГУ-2), снижается интенсивность минерализационных процессов в почве за счет уменьшения численности олиготрофов (в 1,9 раз), бактерий, растущих на минеральном азоте (в 3,2 раза), процентного содержания бактерий от аммонификаторов (в 1,7 раз), олигонитрофилов (в 2,8 раз). Коэффициент использования ГУ-2 значительно выше, чем традиционного суперфосфата. Это предположение подтверждается снижением индекса олиготрофности в 1,3 раза (по сравнению с почвой, где внесен суперфосфат). Это явление рассматривается, как положительное, поскольку высокая скорость трансформации питательных элементов может являться причиной их нерациональных потерь. Следует отметить, что подобная структура микробного сообщества обеспечивает доминирование процессов иммобилизации макроэлементов, более полное усвоение растениями легкодоступных азот- и фосфорсодержащих соединений, а также увеличение КПД удобрения за счет отсутствия потерь макроэлементов.

Список литературы

1. Dai J.Z., Yan R.R., Wei Z.J., Bai Y.T., Zhang S., Wang T.L., Sun S.X. (2017) Effects of short-term fertilization on soil microorganisms in a mown *Leymus chinensis* meadow. *Chin.J.Ecol.* 36(9):2431-2437. <https://doi.org/10.13292/j.1000-4890.201709.036>
2. Shen J.P., Zang L.M., Guo J.F., Ray J.L., He J.Z. (2010) Impact of long-term fertilization practices on the abundance and composition of soil bacterial communities in Northeast China. *Appl soil Ecol* 46(1):119-124. <https://doi.org/10.16/j.apsoil.2010.06.015>
3. Geisseler D., Linquist B.A., Laziski P.A. (2017) Effect of fertilization on soil microorganisms in paddy rise system – a meta-analysis. *Soil.Biol.Biochem* 115:452-460. <https://doi.org/10.16/j.soilbio.2017.09.018>
4. Gu S.S. Hu Q.L., Cheng Y.Q., Bai L.Y., Liu Z.H., Xiao W.J., Gong Z., Wu Y., Feng K., Deng Y., Tan L. (2019) application of organic fertilizer improves microbial community diversity and alters microbial network structure in tea (*Camellia sinensis*) plantation soils. *Soil Tillage Res* 195:104356 <https://doi.org/10.106/j.still.2019.104356>