# Гумус в криогенных трещинах черноземов гидрометаморфизованных Еравнинской мерзлотной зоны

Вишнякова О.В.

*Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, Улан-Удэ*

Процесс гумусообразования в мерзлотных почвах холодных и континентальных областей, занимающих 60% территории России, очень специфичен. Для почвообразования в криолитозоне характерно активное развитие почвенного массообмена и криогенная иммобилизация гумусовых веществ (Куликов, 1986), которая выражается в своеобразном распределении их по морозобойным трещинам в виде гумусовых языков и карманов. В результате происходит вынос гумуса за пределы корнеобитаемого слоя и его консервация на значительной глубине, что неблагоприятно влияет на процессы почвообразования и существенно снижает плодородие. Таким образом, формируются резервы органического углерода, достигающие 100 т/га, законсервированные внутри почвенного профиля. При выраженной тенденции глобального изменения климата и прогрессирующей тенденции деградации мерзлоты (Бадмаев и др., 2018) возможно увеличение эмиссии углекислого газа из мерзлотных почв, поэтому изучение состава и свойств гумусовых веществ из морозобойных трещин почв криолитозоны является актуальной задачей.

Объектом исследований послужили черноземы гидрометаморфизованные (Классификация…, 2004), сформированные на остепненных и относительно выровненных территориях юго-восточной части Витимского плоскогорья (Еравнинская котловина), относящихся к подзоне мерзлотной лесостепи. Здесь повсеместно развита многолетняя мерзлота, ее мощность достигает 120-130м, на долю таликов приходится не более 11% территории. Основные физико-химические свойства почв определялись общепринятыми в почвоведении методами. С целью изучения трансформации структурно-функциональных параметров гумусовых веществ на молекулярном уровне, проведено препаративное выделение гуминовых кислот (ГК) из гумусовых горизонтов и морозобойных трещин согласно методике Д.С. Орлова и Л.А. Гришиной (1981). Препараты фульвокислот (ФК) выделены методом У. Форсита на активированном угле. Характеристика гумусовых веществ дана на основе изучения элементного состава, содержания кислых функциональных групп, электронных и инфракрасных спектров поглощения и спектроскопии ЯМР С13.

Черноземы гидрометаморфизованные характеризуются среднесуглинистым гранулометрическим составом, нейтральной реакцией среды с глубиной переходящей в слабощелочную, средним содержанием гумуса (7,2%), обогащены азотом. Сумма обменных оснований - 36,2 мг-экв/100г с преобладанием катионов кальция. Профиль почвы пронизан гумусовыми карманами по морозобойным трещинам до глубины 0,5м, в которых содержание гумуса выше, чем во вмещающих горизонтах почв, что обусловливает профильное перераспределение и консервацию органического вещества. Тип гумуса в гумусовом горизонте исследуемых почв изменяется от фульватно-гуматного до гуматного, что обусловлено неоднородностью мезорельефа и пестротой почвенного покрова, усложненных криогенными процессами, приводящими к криотурбациям почвенного профиля. Вниз по профилю доля фульвокислот увеличивается. Анализ статистической обработки данных фракционного состава гумуса показывает значительное преобладание фракции ГК-2 в почвенном материале из гумусовых карманов при равномерном распределении других фракций гумуса. Величина Сгк/Сфк в среднем составляет 1,71-1,92 при коэффициенте вариации 35-42%. Проведенными исследованиями выявлено, что в криогенных трещинах происходит повышение степени и глубины гумификации органического вещества, обусловленное накоплением гуминовых кислот, связанных с кальцием.

В условиях интенсивного промораживания и ограниченного поступления свежего органического материала, происходит трансформация макромолекул ГК с возрастанием обуглероженности, коэффициентов экстинкции и снижением содержания азота, что свидетельствует об относительно большей конденсированности и биохимической устойчивости гуминовых кислот. В морозобойных трещинах также отмечено возрастание степени реакционной способности и адсорбционных свойств ГК. Фульвокислоты из гумусового горизонта и внутрипрофильных гумусовх карманов отличаются по составу и свойствам. Простое строение ФК из гумусовых карманов определяется низкой гидролизуемостью гуминовых кислот почв степного ряда. Таким образом, в криогенных трещинах мерзлотных почв происходит аккумуляция и закрепление гумуса в виде малоподвижных соединений, что способствует экологической устойчивости и сохранению гумусного фонда почв криолитозоны.

Работа выполнена в рамках темы госзадания, № госрегистрации: АААА-А17-117011810038-7.