Целлюлозолитическая активность степных и сухостепных почв Забайкалья

Чимитдоржиева Э.О.

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН

Целлюлоза является наиболее распространенным органическим соединением углерода в природе. Разложение целлюлозы — едва ли не самый большой по масштабам естественный деструкционный процесс, интенсивность и особенности этого процесса определяют специфику гумификации и минерализации органического вещества почвы. Именно в этом звене круговорота углерода почвенные микроорганизмы выступают как геохимические агенты, обеспечивающие возврат углерода в атмосферу в виде С02 (Звягинцев, 2005). Активность целлюлозоразрушающих микроорганизмов определяется количеством и качеством поступающих в почву органических остатков. Растительные остатки, значительная часть которых представлена клетчаткой, в процессе разложения в почвах подвергаются различным микробиологическим превращениям. В ходе последних образуются и синтезируются промежуточные соединения, играющие большую роль в биохимических процессах, в гумусообразовании и выделяются минеральные элементы (Кононова, 1963; Наплекова,1974; Аристовская, 1980).

Целлюлозолитическая активность свидетельствует о напряженности биологических процессов в почве. Чем интенсивнее разлагается целлюлоза, тем быстрее осуществляется биологический круговорот элементов.

В вегетационные периоды 2008 – 2010 гг. определение целлюлозолитической активности показало, что в начале вегетации она минимальна. Максимум целлюлозолитической активности приходится на середину июля – начало августа при оптимальном сочетании температур и влажности. Далее, к концу вегетации на всех экспериментальных точках наблюдается спад целлюлозоразрушающей активности, что связано с понижением температуры почвы.

Суммарная за вегетационные сезоны 2008, 2009 и 2010 гг. целлюлозолитическая активность составила на черноземе: целинном 66,7 – 66,1 – 57,9; залежном 63,3 – 59,8 –54,5; пахотном 62,5 – 59,4 – 52,1; на каштановой почве: целине 50,9 – 51,9 – 42,7; залежи 49,9 – 48,9 – 38,7; пашне 49,3 –46,3 – 37,0 % соответственно. По шкале Д.Г. Звягинцева (1987) интенсивность разложения клетчатки в черноземах оценивается как сильная, в каштановых – средняя. Разложение клетчатки в течение вегетационного периода происходит неравномерно. В агроценозах за счет уменьшения биогенности почвы наблюдаются меньшие значения по сравнению с целинными и залежными аналогами. Разложение целлюлозы в почве под растениями было выше, чем в парующейся почве.

В условиях сухой степи из-за, еще меньшего, чем в степи, количества осадков и приповерхностного концентрирования корней микробиологическая активность протекает в самых верхних слоях каштановых почв, вызывая укороченность и утонченность микробиологического профиля. Каштановые почвы, по сравнению с черноземами, из-за особенностей генезиса обладают большей ксерофитизацией микробного ценоза. Возрастание актиномицетов в микробном ценозе сопровождается увеличением их видового спектра, в то время как видовой состав бактерий и грибов становится менее разнообразным. Микробиологические процессы в этих почвах заторможены в связи с низкой влажностью. Лигнифицированные компоненты интенсивно минерализуются во второй половине лета, в период благоприятного сочетания влажности и температуры почвы (Меркушева, 2008).

Темпы минерализации полотна на каштановых почвах более низки вследствие жестких условий почвенного климата. В целом, процесс минерализации растительных остатков в длительносезоннопромерзающих почвах идет замедленно.

В более уплотненных целинных почвах при наличии большого количества органического вещества широкое распространение получают денитрифицирующие и целлюлозоразлагающие микроорганизмы, тогда как в более рыхлых старопахотных почвах — аэробные аммонификаторы (Громыко и др., 1958). Поэтому показатели разрушения льняного полотна выше на целинных участках, чем на пахотных.

Изучение биологической активности (по разложению льняного полотна) в почвах показало, что важнейшей особенностью степных и сухостепных экосистем является лимитирующее действие на биоту фактора увлажнения. А также целлюлозолитическая активность имела косвенную зависимость от ресурса гумуса, гранулометрического состава почвы и типа растительности, посредством влияния их на жизнедеятельность микроорганизмов.

Таким образом, целлюлозоразрушающая активность убывает в следующем порядке: а) по угодьям: целина → залежь → пашня; б) по типу почв: черноземы →каштановые почвы.

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