

Демин Д. В., Ююкина Т. В., Благодатская Е. В.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ИЗОТОПНОГО ФРАКЦИОНИРОВАНИЯ УГЛЕРОДА ПРИ "ПРАЙМИНГ-ЭФФЕКТЕ" ИЗ ПОЧВЫ

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2007/6/13.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2007. № 6 (6). С. 42-45. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2007/6/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

эффективного диалога. В отличие от метода "мозгового штурма" каждый эксперт может не только высказать свое мнение, но и критиковать других.

Таким образом, творческая самостоятельная работа студентов строится по логике проведения классического научного исследования с использованием всех научно-исследовательских методов и приемов, характерных для деятельности ученых.

Список литературы

Гончарова О. В. Экология: Учебно-методический комплекс. Омск: Типография «С-Принт», 2006. – 80 с.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ИЗОТОПНОГО ФРАКЦИОНИРОВАНИЯ УГЛЕРОДА ПРИ «ПРАЙМИНГ–ЭФФЕКТЕ» ИЗ ПОЧВЫ

*Демин Д. В., Ююкина Т. В., Благодатская Е. В.
Институт фундаментальных проблем биологии РАН
Воронежский государственный университет
Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН*

Сущность «прайминг-эффекта» состоит в следующем: кроме прямого вклада в общий поток CO_2 из почвы (корневое дыхание и дыхание микроорганизмов при разложении экссудатов), растения могут оказывать также косвенное воздействие на круговорот органических веществ в почве [Кузяков 2001: 38]. Поскольку корневые выделения являются легкодоступным источником углерода для микроорганизмов, активность и количество последних в ризосфере существенно выше, чем в, свободной от корней почве.

Повышенная активность и количество микроорганизмов в ризосфере ускоряют разложение гумуса, если им необходима дополнительная мобилизация питательных веществ из органического вещества почвы, в частности, азота, или замедляют его разложение в условиях конкуренции микроорганизмов с растениями за ограниченное количество питательных веществ. Такие кратковременные изменения в скорости оборота органического вещества почвы относятся к явлениям «прайминг-эффектов».

Недостаток знаний в области изучения поступления углерода в почву с подземными органами растений и процессов его дальнейшей трансформации в значительной степени обусловлен методическими трудностями: корневые выделения и отмершие остатки корней очень быстро разлагаются микроорганизмами до CO_2 , который выделяется из почвы совместно с CO_2 , образующимся при разложении гумусовых веществ почвы и дыхании корней.

Разделение этих составляющих потока CO_2 из почвы, а также большая скорость и комплексность процессов и представляют основную сложность при определении компонентов круговорота углерода в системе атмосфера - растение - почва.

Эти проблемы позволяет решить применение изотопно-индикаторного метода. Метод уже давно применяется для количественного изучения транслокации С в почву растениями. Преимущества его заключаются в большей полноте учета всех компонентов, участвующих в цикле углерода в системе почва - растение - атмосфера. Изотопно-индикаторный метод позволяет, в частности, определить происхождение выделяющегося из почвы газа путем разделения общего потока CO_2 из почвы на CO_2 , образующийся при разложении гумусовых веществ почвы и за счет ризосферного дыхания. Так, на основании экспериментов с применением изотопов было показано, что ассимилированный С не только используется для построения корней, но и выделяется

как CO_2 в процессе дыхания корней, а также выделяется в ризосферу в значительных количествах в виде низкомолекулярных и высокомолекулярных органических соединений (в среднем 10-14% ассимилированного С).

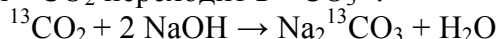
В экспериментах обычно применяют два типа мечения растений [Синякина С. В. 2002: 1467]. В последнее время был предложен метод определения транслокации С растениями, а также разделения общего почвенного дыхания на CO_2 ризосферы и собственно гумусовых веществ, основанный на естественном фракционировании изотопа ^{13}C растениями при фотосинтезе. Из-за различной изотопной дискриминации $^{13}\text{CO}_2$ ферментами рубиско (C_3 растения) и фосфоенолпируваткарбоксилазы (C_4 растения), растения с C_3 фотосинтезом более обеднены ^{13}C ($\Delta^{13}\text{C} \sim -27\text{‰}$). Растения с C_4 фотосинтезом имеют ($\Delta^{13}\text{C} \sim -12\text{‰}$ (обзоры по $\Delta^{13}\text{C}$). $\Delta^{13}\text{C}$ органического вещества почвы, образованного из остатков растений, соответствует $\Delta^{13}\text{C}$ типа растительности. Изотопные эффекты при гумификации незначительны ($\Delta^{13}\text{C} = 1-3\text{‰}$) или отсутствуют. Метод отдельного определения вклада гумуса и растительности в поток CO_2 из почвы основан на выращивании растений C_3 (например, пшеницы) на почве, исходно возникшей под растительностью типа C_4 (например, в саванне) и на измерении $\Delta^{13}\text{C}$ выделяющегося из почвы CO_2 [1, 2].

Подготовка почвенных образцов к анализу на масс-спектрометре

Первым этапом является инкубация почвенных образцов. Для этого собирают установку (рис. 1): ряд силиконовых шлангов соединяет последовательно «гребенку», инкубационные колбы с почвой, дефлегматоры, пробирки для дополнительного очищения воздуха.

В каждый дефлегматор и пробирку для дополнительного очищения воздуха наливают 15 мл 1 н NaOH.

Через установку пропускают воздух под давлением. Воздух проходит в канистру с NaOH. При этом он очищается от атмосферного CO_2 . Далее по «гребенке» воздух попадает в инкубационные колбы с почвой и смешивается с выделяющимся из инкубируемых почвенных образцов $^{13}\text{CO}_2$. Затем смесь газов следует в дефлегматоры с NaOH. Выделившийся почвенными образцами $^{13}\text{CO}_2$ поглощается титрованным раствором щелочи, при этом $^{13}\text{CO}_2$ переходит в $^{13}\text{CO}_3^{2-}$.



Для дополнительной очистки ставятся пробирки с NaOH, соединенные с дефлегматорами. Скорость поступления CO_2 в дефлегматоры регулируется металлическими зажимами, помещенными на силиконовые шланги. Для получения наиболее точных данных скорость поступления CO_2 во все дефлегматоры должна быть одинакова. Опыт проводят в течение 2-х дней.



Рисунок 1. Инкубация образцов почвы

Параллельно ставится установка для подготовки почвенного CO_2 для анализа на $\Delta^{13}\text{C}$: «гребенка» силиконовыми шлангами соединена с колбами Тумберга, помещенными на штатив (рис. 2). Колбы Тумберга наполняют 1 н HCl , добавляют индикатор фенолфталеин. В нижнюю часть колбы Тумберга приливают BaCl_2 в объеме 0,5 мл. В гребенку наливают NaOH для очищения содержимого колб Тумберга от CO_2 . Обе установки оставляют на двое суток. По прошествии этого времени отключают установку для инкубации почвенных образцов, металлическими зажимами пережимают силиконовые шланги, соединяющие дефлегматоры с пробирками. Трубочки обрезают. Берут шприц, вводят в трубочку дефлегматора, откручивают зажим и засасывают шприцем 2 мл раствора. Необходимо, чтобы при этом в раствор не попал воздух, содержащий CO_2 атмосферы. Оставшийся раствор сливают в пробирку для последующего титрования (определение общего дыхания). На дополнительной установке силиконовые шланги от колб Тумберга также закручивают металлическими зажимами и отрезают. В канал колбы вводят раствор из шприца в верхнюю часть колбы Тумберга. При этом, содержащийся в растворе $^{13}\text{CO}_3^{2-}$, связывается с BaCl_2 по формуле:

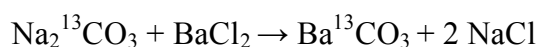


Рисунок 2. Подготовка почвенного CO_2 для анализа на $\Delta^{13}\text{C}$

Точку эквивалентности устанавливают по выделению белого осадка BaCO_3 и по фенолфталеину – бесцветный индикатор в щелочной среде приобретет розовую окраску.

После этого, образцы почвы центрифугируют и измеряют количество $\Delta^{13}\text{C}$ на масс-спектрометре.

Общее дыхание определяют следующим образом. Титруют раствор NaOH с адсорбированным CO_2 . В бюретку наливают 0,1 н HCl (8.2 мл концентрированной HCl на 1 литр дистиллированной воды). Берут гумусовые колбочки для титрования. В них приливают 0,5 мл BaCl_2 , раствор щелочи с CO_2 из пробирок (1,5 мл), добавляют индикатор – фенолфталеин. Затем титруют щелочь кислотой до появления слабо-розовой окраски.

Заключение

Органическое вещество почвы – важнейшая составляющая часть почвы. Для всесторонней оценки различных его показателей используются различные методы. Классические методы позволяют оценить общее количество углерода, интерпретируя которое можно рассчитать содержание гумуса. А современные методы с использованием изотопов ^{13}C позволяют понять процессы трансформации органического вещества почвы, оценить интенсивность и скорость их протекания.

Список литературы

1. **Калабин Г. А.** Масс-спектрометрия стабильных изотопов в контроле подлинности, качества и состояния биологических объектов / Г. А. Калабин, М. И. Токарев, Ю. С. Ходеев. (http://гес.ipoc.rsu.ru/education/Int_conf2001/p_159.htm)
2. **Кузяков Я. В.** Изотопно-индикаторные исследования транслокации углерода растениями из атмосферы в почву. Обзор // Почвоведение. - № 1.- 2001. - С. 36-51.
3. **Синякина С. В.** Круговорот углерода в почве с использованием ^{14}C в модельном эксперименте / С. В. Синякина, Я. В. Кузяков // Почвоведение. - № 12.- 2002. - С. 1458-1467.

КОМПЛЕКСНОЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ

Дроздова Л. Н., Кулешова Ю. В.

Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева

Повседневные потоки информации (телевидение, печать, производственная деятельность), загрязнение окружающей среды требуют от организма постоянных усилий. Включение в пищу синтетических продуктов, алкогольных напитков, злоупотребление медикаментами, курение – это дополнительная нагрузка для гомеостазуемых систем организма человека. Безусловно все это отражается на состоянии здоровья населения и ведет к росту заболеваемости. Известно, что современная медицина может помочь только 5-10 % людей, здоровье которых требует коррекции. Поэтому очень важно донести до населения (родителей, подростков, студентов) знания о здоровье, понимание того, что многое, если не все, зависит от самого человека. Большинство специалистов (физиологи, биологи, психологи, практические врачи) начинают понимать, что болезнь не возникает внезапно и что ее отделяет от здоровья целый ряд функциональных состояний. Здоровье оказалось значительно более сложным состоянием, чем болезнь, в него входят не только медицинские, биологические и психологические компоненты, но и социальные, и экономические, и экологические составляющие. Донозологическая диагностика как практический инструмент учения о здоровье с каждым годом получает все большее распространение. Она используется во многих областях медицины, физиологии, везде, где возникает необходимость оценки функциональных состояний на грани нормы и патологии. Это направление играет также важную роль при оценке здоровья студентов.

Известно, что в настоящее время повышается уровень техногенной нагрузки на организм человека, растет жизненный темп, увеличивается число стрессогенных факторов, возникает проблема хронической психоэмоциональной напряженности. И наиболее подвержен этим неблагоприятным факторам юношеский возраст в силу своей психофизиологической незрелости и чувствительности к факторам риска. Важно в процессе учебы в ВУЗе учитывать состояние как психического так и физического здоровья студентов. В связи с этим, целью настоящего обследования явилось исследование психофизиологических особенностей студентов 1 курса психологического факультета Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева.

Обследовано 60 студентов в возрасте 17-18 лет. Программа исследования включала методику вариационной кардиоинтервалометрии, направленную на изучение функционального состояния вегетативной нервной системы по параметрам сердечной деятельности и общего функционального состояния организма; шкалу тревожности Спилбергера-Ханина, позволяющую изучить состояние личностной и реактивной тревожности; методику оценки субъективного самочувствия; многоуровневый