

«Сейфуллин окулары – 18(2): « XXI ғасыр ғылымы – трансформация дәуірі» халықаралық ғылыми -практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18(2): « Наука XXI века – эпоха трансформации » - 2022.- Т.1, Ч.1. – С.9-11

## **ИНТЕНСИВНОСТЬ ВЫДЕЛЕНИЕ CO<sub>2</sub> ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ОБРАБОТКИ ПОЧВ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ**

*Жакенова А., докторант 2 курса  
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Нур-Султан*

**Аннотация.** Почвенное дыхание (дыхание почвы, почвенный газообмен) представляет собой важный процесс в глобальном цикле углерода на нашей планете. Почва выступает также в роли мощного фактора энергетического баланса биосферы при поглощении и отражении потока солнечного излучения и тесно взаимодействует с атмосферными процессами. В работе рассмотрены вопросы изменения и динамики эмиссии диоксида углерода по технологии No-till и традиционной технологии в условиях Костанайской области.

В разработке методологических и методических принципов и подходов экологического (биогеоценологического) направления в изучении почвенного дыхания и их апробации, основываясь на систематическом и разностороннем изучении CO<sub>2</sub> - газообмена наиболее значимых в проблеме «парниковых газов» и углеродного баланса биосферы почвенных объектов.

Эмиссия CO<sub>2</sub> из почвы является суммарным показателем биологической активности почвы, поэтому ее интенсивность в значительной степени следует за изменением общей численности микроорганизмов.

Главные источники газовой фазы почвы — атмосферный воздух и газы, образующиеся в самой почве. С атмосферным воздухом в почву поступает кислород, необходимый для дыхания корней растений, аэробных микроорганизмов, почвенной фауны. В процессе дыхания кислород потребляется с выделением углекислого газа. [1,2]

Биотический круговорот углерода - составная часть большого круговорота - связан с жизнедеятельностью организмов. Углерод, содержащийся в виде CO<sub>2</sub> в атмосфере, служит «сырьем» для фотосинтеза растений, а затем вместе с их веществом потребляется консументами разных трофических уровней. При дыхании растений и животных, а также деструкторов (редуцентов) мертвой органики в почве выделяется CO<sub>2</sub>, в форме которого углерод и возвращается в атмосферу. [3,4]

Цель работы – изучить интенсивность выделения CO<sub>2</sub> при различных технологиях обработки почвы в Северном Казахстане.

1. Объект и методы исследований

Исследования проводились в степной зоне на черноземах обыкновенных в ТОО «Карабалыкская Сельскохозяйственная опытная станция» Карабалыкского района Костанайской области.

Была выбрана 1 культура - пшеница сорт "Фантазия".

Площадь одной делянки была – 0,198 га.

В опыте изучались: – три системы обработки почвы: традиционная обработка (на основе вспашки); нулевая (на основе культивации); No-till (без обработки почвы). Показателем биохимической активности служит выделение углекислоты, то есть «дыхание почвы». "Дыхание почвы" в опыте определялось по методу Штатнова.

На поверхность почвы нами были размещены по делянкам на подставке-треножке чашка Петри, 10 мл 0,1 н. раствора щелочи (NaOH или KOH). Чашка накрыли сосудом-изолятором (вегетационный сосуд на 3 л), края которого заглубляются в почву на 1,5-2 см. Для предохранения от нагревания стенки сосуда снаружи обертывают белой бумагой или закрашивают белой краской. Рядом поставили контрольную чашку Петри со щелочью под такой же сосуд-изолятор, установленный на поддонник (широкий плоскодонный сосуд), заполненный крепким раствором поваренной соли для изоляции от атмосферного воздуха.

Через 24 ч сосуд-изолятор сняли и избыток щелочи оттитровали 0,1 н. HCl по фенолфталеину до исчезновения розовой окраски непосредственно в чашках Петри.

## 2. Результаты исследований

По результатам исследований были определены показатели "дыхания почвы" (таблица 1)

Таблица 1 – Выделение CO<sub>2</sub> из почвы (мг CO<sub>2</sub>/м<sup>2</sup>) перед посевом.

| Срок определения | No-till              |               | Нулевая технология   |               | Традиционная технология |               |
|------------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|-------------------------|---------------|
|                  | С удобрениями N30P20 | Без удобрений | С удобрениями N30P20 | Без удобрений | С удобрениями N30P20    | Без удобрений |
| 30.04.2022г.     | 5,9                  | 4,6           | 12                   | 6,8           | 9,4                     | 5,4           |
| 13.05.2022г.     | 7,1                  | 5,9           | 5,4                  | 5,8           | 5,8                     | 6,0           |

Интенсивность «дыхания почвы» была рассчитана по формуле:

$$D = \frac{(a - b) \cdot K}{S \cdot t},$$

где  $D$  — выделение почвой  $CO_2$ , мг  $CO_2/m^2$  ч;  $a$  — количество 0,1 н.  $HC_1$ , пошедшей на титрование щелочи при холостом определении, мл;  $b$  — то же в опыте, мл;  $K$  — коэффициент для перевода мл 0,1 н. щелочи в мг  $CO_2$ , равный 2,2;  $S$  — площадь сосуда-изолятора,  $m^2$ ;  $t$  — время экспозиции, ч.

При традиционной обработке почвы также наибольшие значения выделения  $CO_2$  отмечены 30 апреля, а наименьшие — 13 мая. Применение микроудобрений положительно влияло на микрофлору. Так, в среднем при применении микроудобрений интенсивность дыхания составила 9,4 г/га/, что на 4 г/га в час выше, чем без микроудобрений. При выделения  $CO_2$  из почвы при разных системах обработки почвы наименьшие показатели отмечены при No-till, наибольшие — при вспашке и по минимальной обработке почвы.

При No-till выделение  $CO_2$  30 апреля составило 5,9 г/га на посеве пшеницы с микроудобрениями, что на 1,3 г/га ниже, чем при минимальной обработке. Выделение  $CO_2$  без удобрений 30 апреля — 4,6 г/га.

При нулевой обработке почвы также наибольшие значения выделения  $CO_2$  отмечены 30 апреля, а наименьшие — 13 мая.

Таким образом, в наших опытах наблюдалось влияние изучаемых факторов на дыхание почвы. Влияние систем обработки почвы перед посевом на «дыхание почвы» было разным. В период посева наименьшая интенсивность дыхания отмечена при No-till, что скорее всего связано с ухудшением воздушных и тепловых свойств почвы при No-till. [5,6]

#### Заключение

Дыхание почвы представляет собой сложное, многогранное, многофункциональное природное явление. Его назначение в глобальных биосферно-геосферных процессах заключается в обеспечении непрерывного взаимодействия и обмена газообразными веществами между атмосферой, океаном и континентами. Без преувеличения этот процесс можно рассматривать как важнейший геологический фактор, отвечающий за «раскарбоначивание» пород. Почвенное дыхание принимает непосредственное участие в процессах почвообразования, обеспечивает высокий биопродукционный потенциал растительного покрова.

#### Список использованной литературы

- 1 Калужских А.Г., Масютенко Н.П., Масютенко М.Н. Пространственная изменчивость содержания и состава лабильных гумусовых веществ в чернозёме типичном в зависимости от экспозиции склона, агрогенных факторов и связь их микробной массой [Текст] / Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2013. — №4. — С. 36-40.
- 2 Безлер Н.В. Агробиологические аспекты использования физиологически активных веществ и биопрепаратов в посевах сахарной свёклы [Текст] / автореф. дис.докт. с.-х.н. — Рамонь, 2008. — 47 с.

- 3 Черкасов Г.Н., Масютенко Н.П., Масютенко М.Н. Влияние вида севооборота, системы обработки почвы и экспозиции склона на динамику эмиссии CO<sub>2</sub> из чернозёма типичного [Текст] / Достижения науки и техники АПК. – 2013. – №6. – С. 34-37.
- 4 Масютенко М.Н. Влияние севооборотов, систем обработки почвы и экспозиции склона на агрофизические и биологические свойства чернозёма типичного и урожайность сельскохозяйственных культур [Текст] / автореф. канд.с.-х.н. – Рамонь, -2014. – 24 с.
- 5 Федоров Ю.А. Сухоруков В.В., Трубник Р.Г. Аналитический обзор: эмиссия и поглощение парниковых газов почвами. Экологические проблемы [Текст] / Антропогенная трансформация природной среды. -2021. -Т 7. -№1. - С. 6–34. DOI: 10.17072/2410-8553-2021-1-6-34.
- 6 Махныкина, А.В. In: *Экология*. [Текст] / Прокушкин, А.С., Меняйло, О.В., Верховец, С.В., Тычков, И.И.; Урбан, А.В., Рубцов, А.В., Кошурникова, Н.Н., Ваганов, Е.А. // Российская академия наук, Уральское отделение РАН, Российская академия наук Language: Russian, База данных: ELibrary.RU. - 2020. -№ (1):51-61.