

«М.А.Гендельманның 110 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 19» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 19», посвященной 110 - летию М.А. Гендельмана». - 2023. - Т.І, Ч.І.- Б. 7-9.

УДК 631.4 (045)

ТОПЫРАҚТАН СО₂ ЭМИССИЯСЫНЫҢ ЖЫЛДАМДЫҒЫНЫҢ БОЛІНУІН ШТАТНОВ ӘДІСІ АРҚЫЛЫ АНЫҚТАУ

Жакенова А., 2 курс докторанты

*С.Сейфуллин атындағы Қазақ Агротехникалық зерттеу университеті,
Астана қ.*

Топырақтың тыныс алуы (топырақтың тыныс алуы, топырақтың газ алмасуы) - бұл біздің планетамыздағы көміртектің Ғаламдық цикліндегі маңызды процесс. Топырақ сонымен қатар күн радиациясының ағынын сіңіру және шағылыстыру кезінде биосфераның энергия балансының қуатты факторы ретінде әрекет етеді және атмосфералық процестермен тығыз әрекеттеседі. Топырақтың тыныс алуын зерттеудегі экологиялық (биогеоценологиялық) бағыттың әдіснамалық және әдістемелік принциптері мен тәсілдерін әзірлеуде және оларды сынақтан өткізуде, "парниктік газдар" проблемасындағы ең маңызды СО₂ - газ алмасуды және топырақ объектілері биосферасының көміртегі балансын жүйелі және жан-жақты зерттеуге негізделген. Топырақтан СО₂ эмиссиясы топырақтың биологиялық белсенділігінің жиынтық көрсеткіші болып табылады, сондықтан оның қарқындылығы негізінен микроорганизмдердің жалпы санының өзгеруінен кейін жүреді.

Жер үсті жүйелеріндегі көміртегі циклі жер үсті өсімдіктерінің көмірқышқыл газын сіңіруі (органикалық зат жасау үшін) мен топырақ дем алған кезде көмірқышқыл газын шығару арасындағы тепе-теңдікпен анықталады. Атмосфераның көмірқышқыл газы 90% топырақтан шыққан, одан көмірқышқыл газының қуатты көзі жердің топырақ жамылғысы болып табылады. Алайда, сонымен бірге топырақтың өзі көмірқышқыл газын жинайтын резервуар ретінде қызмет етеді. Топырақтың қарашірігінде жиналып, құрамындағы көміртек жүздеген жылдар бойы көмірқышқыл газының ағуы бола алады. Топырақтағы көмірқышқыл газы негізінен органикалық заттардың ыдырауы мен тотығуынан тұратын топырақ макро және микроорганизмдердің жұмысына байланысты түзіледі [1].

Топырақтағы көмірқышқыл газының үштен біріне дейін Жоғары өсімдіктердің тамырлары бөлінеді. Кальцийлі жыныстарда дамыған топырақтарда көмірқышқыл газы кальций карбонатының топырақ қышқылдарымен жойылуының нәтижесі болуы мүмкін; жер қыртысының терең қабаттарынан газдармен топыраққа көмірқышқыл газының түсуі мүмкін.

Өсімдік қалдықтарының ыдырауы жердегі экожүйелердің көміртегі айналымының негізгі процесі болып табылады, нәтижесінде қоректік заттар бөлініп, көміртегі атмосфераға бөлініп, жылжымалы органикалық қосылыстар түзіледі.

Атмосфераға CO_2 түсуінің негізгі жолдарының бірі оның топырақтан шығарылуы немесе тамырдың тыныс алуы және топырақтың органикалық заттарының, өлі өсімдік қалдықтарының және вегетативті тамырлар шығаратын органикалық заттардың микробтық ыдырауы нәтижесінде пайда болатын топырақ тынысы болып табылады. Топырақ пен жер үстіндегі тыныс алудың қосындысы фотосинтезбен бірге экожүйедегі CO_2 тепе-теңдігін немесе таза экожүйе алмасуын құрайтын экожүйенің жалпы тыныс алуын сипаттайды.

Жерді пайдалану атмосферадағы парниктік газдар мен аэрозольдердің мөлшерінің ұлғаюына әкеліп, сол арқылы климатқа әсер етіп қана қоймайды, сонымен қатар адамның жердің геожүйелеріне әсер етуінің күші мен жылдамдығы бойынша, оның ішінде табиғи ландшафттарды ауылшаруашылық ландшафттармен алмастыру. Бұл ретте атмосфераға табиғи ағынды сулар мен CO_2 көздерінің бір бөлігі ауылшаруашылық қызметімен байланысты антропогендік ағындармен ауыстырылады, олардың өзгеру шамасы табиғимен салыстырғанда бағалануы тиіс. Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді пайдаланудан шығарындыларды азайту стратегиясын әзірлеу қажеттілігіне байланысты өңірлік деңгейде табиғи және антропогендік факторлар кешенінен CO_2 шығарындыларын есепке алатын бірыңғай тәсілдемені құру қажеттілігі туындады.

Құнарлы топырақтар көміртекті сақтау (сәйкестендіру) және парниктік газдар шығарындыларын азайту арқылы климаттың өзгеруін азайтуда маңызды рөл атқарады. Дегенмен, тұрақты емес топырақты басқару немесе ауылшаруашылық өңдеу топырақ көміртегін көмірқышқыл газы (CO_2) ретінде атмосфераға шығаруы мүмкін, бұл өз кезегінде климаттың өзгеруінің драйвері болуы мүмкін. Біздің топырақтарымыз күшейіп келе жатқан қысымға ұшырауда және соңғы бірнеше ғасырларда шабындық пен орман алқаптарының біртіндеп егістік және шабындыққа айналуы бүкіл әлемде топырақ көміртегі қорының тарихи жоғалуына әкелді.

Топырақтағы көмірқышқыл газы негізінен органикалық заттардың ыдырауы мен тотығуынан тұратын топырақ макро - және микроорганизмдердің жұмысына байланысты түзіледі. Топырақтағы көмірқышқыл газының үштен біріне дейін Жоғары өсімдіктердің тамырлары бөлінеді.

Топырақтың тыныс алу қарқындылығына әсер ететін негізгі абиотикалық факторлар температура мен ылғалдылық

Бұл жағдайда топырақтан CO_2 эмиссиясының автотрофты және гетеротрофты компоненттері температураның өзгеруіне әр түрлі әсер етуі мүмкін [2]. Қарқындылық динамикасы топырақтың тыныс алуы әдетте температура мен ылғалдылық негізгі болжаушылар болып табылатын модельдермен жақсы сипатталады топырақ. Алайда, шектеу факторының

Заңына сәйкес кез-келген фактордың жетекші әрекеті шектеу жағдайларының әсерімен теңестірілуі мүмкін. Биотикалық факторлардан әдетте өнімділік (биомасса) және өсімдіктердің әртүрлілігі [3-4] ерекшеленеді.

Топырақтан CO₂ шығару жылдамдығы оның биологиялық белсенділігін жанама түрде сипаттайды. CO₂-нің негізгі бөлігі органикалық заттардың минералдану процестеріне байланысты бөлінеді. Әдістің мәні (Штатнов әдісі) топырақ бетіне CO₂ сіңіргішпен (сілті ерітіндісімен) ұстап, содан кейін қышқылмен титрлеу. Топырақтың бетіне Петри, Кох немесе 10 мл 0,1 н.сілті ерітіндісі (NaOH немесе КОН) бар кең бюкс қойылады. Шыныаяқ оқшаулағыш ыдыспен жабылған (3 л өсімдік ыдысы), оның шеттері топыраққа 1,5-2 см жерленген. Қыздырудан қорғау үшін ыдыстың қабырғалары сыртынан ақ қағазға оралған немесе ақ бояумен боялған. Жанында атмосфералық ауадан оқшаулау үшін ас тұзының күшті ерітіндісімен толтырылған паллетке (кең жазық түбі бар ыдыс) орнатылған оқшаулағыш ыдыстың астына сілтісі бар Петри бақылау тостағаны қойылады.

24 сағаттан кейін оқшаулағыш-ыдыс алынып, артық сілтілік 0,1 н.НС1 фенолфталеин бойынша тікелей Петри ыдыстарында немесе бокстарда қызғылт түс жоғалғанға дейін титрленеді. Тыныс алу қарқындылығы формула бойынша есептеледі

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

мұндағы D-топырақтың CO₂, мг CO₂/м² сағ бөлуі; A — бос анықтау кезінде сілтіні титрлеуге кеткен 0,1 н. НС1 мөлшері, мл; b — тәжірибеде бірдей мл; K-0,1 н. сілтіні мг CO₂-ге ауыстыру үшін 2,2-ге тең коэффициент; S-ыдыстың ауданы-оқшаулағыш, м²; t-экспозиция уақыты, сағ.

Мысалы:

$$D = \frac{(12-9,4) \cdot 2,2}{0,21 \cdot 2,4} = 11,3$$

CO₂ эмиссиясының жылдамдығын анықтаумен бір мезгілде топырақтың ылғалдылығы мен температурасын анықтау қажет. Осы әдіспен анықталған тыныс алу қарқындылығының көрсеткіштері тамырлардың — изолятор мен жұтқыштың диаметрлері арасындағы арақатынасқа байланысты, сондықтан оны салыстырмалы зерттеулерде ғана қолдану ұсынылады [5].

Қорытынды. Топырақтың тыныс алуы күрделі, көп қырлы, көп функциялы табиғи құбылыс. Оның ғаламдық биосфералық-геосфералық процестердегі мақсаты атмосфера, мұхит және континенттер арасындағы газ тәрізді заттардың үздіксіз өзара әрекеттесуі мен алмасуын қамтамасыз ету болып табылады. Асыра сілтемей, бұл процесті тау жыныстарының

"көміртексізденуіне" жауап беретін маңызды геологиялық фактор ретінде қарастыруға болады. Топырақтың тыныс алуы топырақ түзілу процестеріне тікелей қатысады, өсімдік жамылғысының жоғары биопродукциялық әлеуетін қамтамасыз етеді

Әдебиеттер тізімі

- 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 CO₂ 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.