УДК 372.8

КЛИМАТТЫН ӨЗГӨРҮҮ ШАРТЫНДА ТОПУРАК АСЫЛДУУЛУГУН БАШКАРУУНУН МААНИЛҮҮЛҮГҮ

Канатбекова Айгерим Урматбековна (0009-0009-0159-5230), **Мамытканов Советбек Асангазиевич** (0000-0002-4322-8377) **Аблибеков Айдар Аблибекович** (0009-0002-5625-3931)
К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агарадык университети, Бишкек шаары, Кыргыз Республикасы

Аннотация: *Белгилүү болгондой, топурак асылдуулугу менен топурактагы органикалык заттар өз ара тыгыз байланышта. Климаттын учурдагы өзгөрүү шарты топурак асылдуулугунун, топурактагы органикалык заттардын, айрыкча глобалдык климаттын өзгөрүүсү менен түздөн- түз байланыштагы органикалык көмүртектин мүнөзүнө таасирин тийгизүүдө жана Кыргызстандын шартында бул багыттагы изилдөөлөр аз болгондуктан, өтө актуалдуу маселелердин бири болуп эсептелет. Макалада, КР аймагында тараган айрым бир негизги топурактардагы органикалык заттардын топтолуу өзгөчөлүгү, анын топурак асылдуулугундагы өзгөчө мааниси, топурак катмарындагы органикалык көмүртектин аталган топурактардагы топтолушу, алардын климаттын өзгөрүү шартына тийгизген таасири көрсөтүлгөн. Макала ошондой эле, өлкөнүн азык- түлүк коопсуздугунун маселесине байланышкандыктан, кызыгууну жаратышы мүмкүн.*

Өзөктүү сөздөр: *Топурак, асылдуулук, органикалык заттар, органикалык көмүртек, климат, көмүртек секвестрациясы*

ЗНАЧИМОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ПЛОДОРОДИЕМ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Канатбекова Айгерим Урматбековна (0009-0009-0159-5230), **Мамытканов Советбек Асангазиевич** (0000-0002-4322-8377), **Аблибеков Айдар Аблибекович** (0009-0002-5625-3931)
Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина, город Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация: *как известно, плодородие почвы и содержание органических веществ в почве тесно связаны. Текущие условия изменения климата оказывают влияние на плодородие почв, содержание органических веществ, особенно на содержание органического углерода в связи с глобальным изменением климата. Работа затрягивает один из наиболее актуальных вопросов, поскольку в условиях Кыргызстана исследования в этом направлении отсутствуют. В статье показаны особенности накопления органических веществ в некоторых основных почвах, распространенных на территории КР, их особое значение в формировании плодородия, концентрация органического углерода в почвах, их влияние на условия изменения климата. Статья также может вызвать интерес из-за ее связи с проблемой продовольственной безопасности страны.*

Ключевое слово: *почва, органическое вещество, органический углерод, климат, секвестрация углерода*

THE IMPORTANCE OF SOIL FERTILITY MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE

Kanatbekova Aigerim Urmatbekovna (0009-0009-0159-5230), **Mamytkanov Sovetbek Asangazievich** (0000-0002-4322-8377), **Ablibekov Aidar Ablibekovich** (0009-0002-5625-3931)
Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Scriabin, Bishkek, Kyrgyz Republic

Annotation: *As you know, soil fertility and the content of organic substances in the soil are closely related. Current climate change conditions have an impact on soil fertility, organic matter content, especially organic carbon content due to global climate change. The work touches on one of the most pressing issues, since there are no studies in this direction in the conditions of Kyrgyzstan. The article shows the features of the accumulation of organic substances in some basic soils common in the territory of the Kyrgyz Republic, their special importance in the formation of fertility, the concentration of organic carbon in soils, their impact on climate change conditions. The article may also be of interest because of its connection with the problem of food security of the country.*

Keyword: *Soil, organic matter, organic carbon, climate, carbon sequestration*

1. Киришүү

Адамдар, микроорганизмдер, өсүмдүктөр жана жаныбарлар сыяктуу эле, жашоо үчүн жетиштүү тамак-ашка муктаж. Топурак бизге азык-түлүктүн 95 пайызын гана бербестен, жердеги жашоону мүмкүн кылган дээрлик бардык экосистемалык кызматтарды жана функцияларды камсыз кылып, планетада жашоого мүмкүнчүлүк берет. Демек, айыл чарба продукцияларынын деңгээли жана сапаты топурактын асылдуулугуна, аны натыжалуу пайдалануудан көз каранды.

Борбордук Азия жерлердин деградация, чөлгө айлануу көйгөйлөрүн мүнөздөгөн ариддик жана субариддик аймактын классикалык үлгүсү катары белгилүү. Учурда Борбордук Азия региондорунун 2/3 бөлүгү кургакчыл жерлер болуп эсептелишет. Ошол эле учурда, Кыргыз Республикасынын жалпы жер аянтынын 88% деградация процесстерине кооптуу деп белгиленген.

Белгилүү болгондой, деградациялык жана чөлгө айлануу процесстери, климаттын өзгөрүүсү жана топурактарга антопогендик басымдын жогорулашынан андан ары өөрчү коркунучу артууда. Борбордук Азия, анын ичинде Кыргыз Республикасынын аймагы - климаттын өзгөрүшүнө өтө аярлуу аймактардын бирине кирет.

Дүйнө жүзү боюнча, топурактын үстүңкү бир метр тереңдигинде көмүртектин кору 1,417 гигатон (ГТ) деп бааланат-бул биздин атмосферадагы көмүртектен дээрлик эки эсе көп жана орточо жылдык антропогендик көмүртек эмиссиянын деңгээлинен ондогон эсе көп.

Атмосферадагы көмүр кычкыл газынын өлчөмү өтө тездик менен көбөйүп, бир гана окумуштуулардын эмес, коомдун көпчүлүк катмарларында тынчсыздануунy жаратууда. Себеп, атмосферада көмур кычкыл газынын концентарциясынын жогорулашы менен,

глобалдык жылуу чогу бирдей ылдамдыкта бара жаткандыгында. Белгилуу болгондой, таза топурактар жер шарындагы көмүртектин ири кампасы болуп саналат. Ошондуктан, бул багыттагы изилдөөлөр учурда өтө актуалдуу маселелердин бири.

2. Изилдөөнүн материалдары жана методдору

2.1. Изилдөөнүн максаты жана милдети: климаттын өзгөрүү шартында Кыргызстандын аймагында тараган негизги топурактардагы органикалык заттардын, органикалык көмүртектин топтолуу өзгөчөлүгүн билүү менен топурак асылдуулугун башкаруунун маанилүүлүгүн аныктоо.

2.2. *Изилдөөнүн объектиси* болуп Кыргыз Республикасынын аймагында тараган, дыйканчылыкта кеңири пайдаланылып жаткан коңур, ачык коңур, ачык куба күрөң, боз, шалбаа-боз жана шалбаа топурактары эсептелет.

2.3. *Изилдөө методдору.* Бардык талаа жана лабораториялык изилдөөлөр Кыргызстанда сунушталган ыкмаларды пайдалануу менен жүргүзүлдү. Гумусту лабораторияда изилдөөдө көмүртекти аныктоо ыкмасы колдонулат жана ал органикалык заттарды кургак же нымдуу күйгүзүү аркылуу, көмүр кычкыл газына жана сууга ажыратууга негизделген. Көмүртекти кургак күйүзүү ыкмасы менен аныктоо автоматтык анализаторлордо газ аралашмасынын жылуулук өткөрүмдүүлүгү боюнча жүргүзүлөт. Нымдуу күйгүзүү ыкмаларын колдонууда органикалык бирикмелердин көмүртектүүлүгү же бөлүнүп чыккан көмүр кычкыл газынын өлчөмү (Кнопп-Сабанин ыкмасы) же органикалык заттарды күйгүзүү үчүн колдонулган кычкылдандыргычтын өлчөмү (Тюрин ыкмасы) менен аныкталат (Аринушкина, Е. В. 1961 - 491 с.). Кургак күйүү ыкмасы изденүүчү топурактардагы органикалык заттарды жана органикалык көмүртекти аныктоодо колдонулат. Изилдөө ишиндеги топурактардагы органикалык заттарды жана органикалык көмүртекти аныктоодо кургак күйгүзүү ыкмасы колдонулду.

3. Изилдөө натыйжалары

Жаратылыштын жандуу жана жансыз объектилеринин химиялык курамын изилдөөдө, алардын курамындагы химиялык элементтердин таралышы түрдүү экендигин көрүүгө болот. Тирүү организмдер айлана-чөйрөдөн керектүү химиялык элементтерди тандап сиңирип, топтоп алууга жөндөмдүү болгондуктан, топурак асылдуулугуна ар кандай талаптарды коюшат. Тирүү организмдердин көпчүлүк түрлөрү үчүн жашоо чөйрөсү жана биогендик элементтердин өз ара аракеттенүү шартын түзгөн топурактагы органикалык заттар топурак асылдуулугунун негизи болуп эсептелет. Топуракка келип түшкөн органикалык заттар энергия булагы гана болбостон, ошол жерде алар трансформацияга дуушар болуп, топуракта жана өсүмдүктөрдө жашаган тирүү организмдердин, өсүмдүк клеткасындагы бардык биохимиялык процесстерди жөнгө салат (Семенов, В.М., Семенова, Н.А. (2015). 1Ч. -367с. 2Ч – 371с). Ошол себептен, топурак асылдуулугу менен өтө тыгыз байланыштагы органикалык заттардын түрдүү топурактардагы камтылышын аныктоо учурдун актуалдуу маселелердин бири. 1-таблицада Кыргыз Республикасынын аймагында тараган айрым негизги топурактардагы органикалык заттардын камтылышы көрсөтүлгөн. Анда, Аксуу районунда тараган коңур топурактардагы органикалык заттардын камтылышы 9,75% түзөт. Ал эми Ыссык-Көл ойдуңундагы ачык коңур топурактарда алардын камтылышы- 5,42-8,72% чейин болсо, ошол эле топурактардын Чүй облусундагы камтылышы- 6,04%. Нарын облусундагы дыйканчылык аймагында кеңири пайдаланылып жаткан ачык куба күрөң топурактардагы органикалык заттардын камтылышы 4,27- 6,12% түзсө, Чүй өрөөнүндө тараган боз шалбаа топурактарда- 6,78%, ачык боз топурактарда- 3,43%, Ош облусунда кара боз топурактарда- 6,25% болсо, Жалал-

Абад облусундагы кадимки боз топурактарда-4,10%, шалбаа топурактарында 9,95% түзөт.

Демек, жогоруда көрсөтүлгөндөй, топурактын үстүнкү катмарындагы органикалык заттардын түрдүү топурактардагы топтолуу өзгөчөлүгү, топурактардын дыйканчылыкта ар кандай деңгээлде пайдалангандыгына жараша өлчөмү жана сапаты боюнча кескин айырмаланышат. Топурак асылдуулугу менен тыгыз байланыштагы органикалык заттардын топуракка аз өлчөмдө келип түшүшү, анын асылдуулук деңгээлин төмөндөтөт. Тескерисинче, топуракка көп өлчөмдөгү, сапаттуу органикалык заттардын топтолушу топурак асылдуулугун жогорулатууга шарт түзөт.

Таблица 1. Кыргызстанда тараган негизги топурактардагы органикалык заттардын камтылышы, %

№	Топурактын аалышы, тараган аймагы	Деңиз деңгээлинен бийиктиги, м	Органикалык заттардын камтылышы, %	N	E
1	Тоолу-өрөөндөгү коңур топурактар, Ыссык-Көл облусу, Аксуу району, Каракол айыл аймагы	1696	9,75	42°39.034'	78°29,389'
2	Тоолу-өрөөндөгү ачык коңур топурактар, Ыссык-Көл облусу, Аксуу району, Тепке айыл аймагы	1668	8,62	42°37,989'	78°25,159'
3	Тоолу-өрөөндөгү ачык коңур топурактар, Ыссык-Көл облусу, Жети-Өгүз району, Дархан айыл аймагы	1668	5,42	42°19,044'	78°51,316'
4	Тоолу-өрөөндөгү ачык коңур топурактар, Ыссык-Көл облусу, Жети-Өгүз району, Саруу айыл аймагы	1729	5,98	42°19,068'	77°56,901'
5	Тоолу-өрөөндөгү ачык коңур топурактар, Чүй облусу, Москва району, Аксуу айыл аймагы	986	6,04	42°44,401'	74°02,254'
6	Тоолу-өрөөндөгү ачык куба күрөң топурактар, Нарын облусу, Ак-Талаа району, Тоголок Молдо айыл аймагы	1693	6,12	41°27,849'	75°06,071'
7	Тоолу-өрөөндөгү ачык куба күрөң топурактар, Нарын облусу, Ак-Талаа району, Үгүт айыл аймагы	1575	4,40	41°24,779'	74°49,603'
8	Тоолу-өрөөндөгү ачык куба күрөң топурактар, Нарын облусу, Кочкор	1905	4,43	42°11,049'	75°48,899'

	району, Ак-Кыя айыл аймагы				
9	Тоолу-өрөөндөгү ачык куба күрөң топурактар, Нарын облусу, Кочкор району, Семизбел айыл аймагы	1772	4,27	42°15,817'	75°50,861'
11	Тоолу-өрөөндөгү кара боз топурактары, Ош облусу, Ноокат району, Кара-Таш айыл аймагы	1548	6,25	40°13,412'	72°08,220'
12	Тоолу-өрөөндөгү кадимки боз топурактары, Жалал-Абад облусу, Ноокен району, Ноокен айыл аймагы	589	4,10	41°02,074'	72°31,902'
13	Тоолу-өрөөндөгү ачык боз топурактары, Чүй облусу, Сокулук району, Жаңы-Пахта айыл аймагы	575	3,43	43°09,288'	74°17,210'
14	Тоолу-өрөөндөгү шалбаа топурактары, Жалал-Абад облусу, Сузак району, Ырыс айыл аймагы	708	9,95	40°53,347'	72°55,874'

Белгилүү болгондой, топурактагы органикалык заттар чириген өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын калдыктарынан турат. Алар топурактын майда минералдык бөлүкчөлөрүн топурак агрегаттарына бириктирүүгө мүмкүндүк берет. Демек, топурактын структурасынын калыптанышына түздөн-түз катышышат. Топурактагы органикалык заттар, талаада шамаал эрозиясына туруктуу топурак бөлүкчөлөрүн калыптандырууга, жакшы инфильтрацияга жана аэрацияга, топурак катмарларынын тыгызданышын азайтууга шарт түзүп, түшүмдүүлүктү жогорулатууга алып келет. Эгерде аларга тийбесе, топурактагы органикалык заттар гумуска айланып- органикалык заттардын өтө туруктуу формасына өтүшөт. Бирок, белгилүү аймактын топурак-климаттык шарттары эске алынбай топурак көп иштетилсе, топурактагы органикалык заттар түрдүү процесстердин натыйжасында атмосферага көп өлчөмдөгү көмүртекти-СО2 бөлүп чыгарат.

Топуракта органикалык заттар: басымдуу түрдө өсүмдүктөрдүн чирибеген же начар чириген калдыктарынан; терең чирүү процессине кабылган массадан; жана спецификалык органикалык түзүлүштөр - гумустан тураары белгилүү. Бул органикалык заттар топуракта микроорганизмдердин катышуусу менен түрдүү биохимиялык жана физико-химиялык өзгөрүүлөргө дуушар болуп, жөнөкөй органикалык кошулмаларга - орто аралыктагы органикалык калдыктардын заттарына айланышат. Аталган орто аралыктагы органикалык калдык заттарынын андан аркы өзгөрүүсү да көп кырдуу. Бирок, алардын басымдуу бөлүгү топуракта көмүр кычкыл газына, сууга жана жөнөкөй туздарга чейин кычкылданышыт. Ошондуктан, топурактын органикалык заттары көмүртек менен өтө байыган органикалык кошулмалардан турат. Демек, топурактагы органикалык көмүртектин деңгээли түздөн-түз топурактагы органикалык заттардын

өлчөмү, анын курамы менен байланыштуу.

Топурактын дем алуусу көмүртектин глобалдык циклындагы эң негизги процесстердин бири болуп эсептелет (Наумов, А.В. 2009 - 208 с) жана дем алууну интенсивдүүлүгү жана топурак абасындагы СО2 камтылышы температурадан, топурак нымдуулугунан, жер алдындагы кара суулардын деңгээлинен, топурак үстүндөгү бетиндеги өсүмдүктөрдөн, алардын тамыр системаларынын санынан көз каранды (Kelsey, K.C., Wickland, K.P., Striegl, R.G., Neff, J.C. 2012. 457-468).

Акыркы 43 жылдын ичинде Кыргыз Республикасынын аймагында жер бетиндеги абанын орточо жылдык температурасы, ар бир 10 жылда орточо $0,22^{0}$С өсүшү байкалган. Бул өсүш ошол эле мезгилде, абанын планеталык глобалдык температурасынын ар бир 10 жылда $0,17^{0}$С жогорулашы менен шайкеш келет. Бул багытта, климаттын өзгөрүшүн жумшартуунун узак мөөнөттүк максатында, 2050-жылга карата көмүртек эмиссиясын ар адамга 1,23 т СО2 жетишүү аныкталган. 2030-жылга карата КР парник газдарын өлчөмүн “кадимки бизнес катары” сенарийине салыштырмалуу 11,49-14,75% азайтуу пландаштырылган (Kyrg Rep 2022. 107-109).

Көптөгөн окумуштуулар эсептегендей, глобалдык орточо температуранын эки градуска жогорулашы топурактан миллиарддаган тонна көмүртектин бөлүнүп чыгышына алып келип, климаттын жылышын дагы тездетет (Мирбьеков А.С. 20221г. №1. Стр 56-45). (Peter M. Cox (2020) pp 1-8).

Жогоруда белгилегендей, топурактын асылдуулугунун булагы болгон органикалык заттарды өлчөмү, андагы камтылган көмүртектин топтолушу жана сарпталышы климаттын өзгөрүү шартында чоң мааниге ээ. Адатта, органикалык көмүртектин камтылышын тонна өлчөмүндө эсептөөдө, топурак катмарларынын тыгыздуулугу дайым эске алынат жана анын көрсөткүчү кошумча маанилүү маалыматтарды (топурактагы аба алмашуу, суу сиңиримдүүлүгү, суу жана жылуулук сыйымдуулугу, микробиологиялык жана кычкылдануу-кайра калыбына келүү процесстеринин мүнөзү) алууга мүмкүндүк берет.

2- таблица көрүнүп тургандай, КР аймагындагы дыйканчылыкта пайдаланылып жаткан топурактардын айдоо катмарынын басымдуу бөлүгү агротехникалык иш-чаралардын туура эмес жүргүзүлүшүнүн кесепетинен жогорку тыгызданууга дуушар болгон. Эгер, көпчүлүк өсүмдүктөргө жагымдуу топурак тыгыздыгынын деңгээли 1,0-1,2 г/см^3 түзөөрүн эске алсак, анда өлкөнүн басымдуу дыйканчылык аймактарында анын көрсөткүчү 1,26-1,55 г/см^3 түзүп, тыгызданган айдоо талааларынын аянттары өсүп жатканын байкоого болот.

Таблица 2. Кыргызстанда тараган негизги топурактардагы органикалык көмүртектин камтылышы, %

№	Топурактын аталышы, тараган аймагы	Топурак тыгыздуулугу, г/см^3	Органикалык көмүртектин камтылышы, т/га
1	Тоолу-өрөөндөгү коңур топурактар, Ысык-Көл облусу, Аксуу району, Каракол айыл аймагы	1,07	60,81
2	Тоолу-өрөөндөгү ачык коңур топурактар, Ысык-Көл облусу, Аксуу району, Тепке айыл аймагы	1,17	58,82
3	Тоолу-өрөөндөгү ачык коңур топурактар, Ысык-Көл облусу, Жети-Өгүз району, Дархан	1,43	45,32

	айыл аймагы		
4	Тоолу-өрөөндөгү ачык коңур топурактар, Ысссык-Көл облусу, Жети-Өгүз району, Саруу айыл аймагы	1,45	50,59
5	Тоолу-өрөөндөгү ачык коңур топурактар, Чүй облусу, Москва району, Аксуу айыл аймагы	1,42	49,83
6	Тоолу-өрөөндөгү ачык куба күрөң топурактар, Нарын облусу, Ак-Талаа району, Тоголок Молдо айыл аймагы	1,45	51,68
7	Тоолу-өрөөндөгү ачык куба күрөң топурактар, Нарын облусу Ак-Талаа району, Үгүт айыл аймагы	1,55	39,80
8	Тоолу-өрөөндөгү ачык куба күрөң топурактар, Нарын облусу Кочкор району, Ак-Кыя айыл аймагы	1,53	39,41
9	Тоолу-өрөөндөгү ачык куба күрөң топурактар, Нарын облусу Кочкор району, Семизбел айыл аймагы	1,45	36,19
10	Тоолу-өрөөндөгү кара боз топурактары, Ош облусу Ноокат району, Кара-Таш айыл аймагы	1,26	45,81
11	Тоолу-өрөөндөгү кадимки боз топурактары, Жалал-Абад облусу, Ноокен району, Ноокен айыл аймагы	1,48	35,31
12	Тоолу-өрөөндөгү ачык боз топурактары, Чүй облусу Сокулук району, Жаңы-Пахта айыл аймагы	1,49	29,90
13	Тоолу-өрөөндөгү шалбаа топурактары, Жалал-Абад облусу Сузак району, Ырыс айыл аймагы	1,43	83,18

Органикалык көмүртектин камтылышы боюнча жогорку көрсөткүч коңур топурактарда 60,81 т/га түзсө, шалбаа топурактарында 83,18 т/га түзөт. Мындай салыштырмалуу органикалык көмүртектин көп топтолушу, аталган топурактардын асылдуулугу, аларда органикалык заттардын жетиштүү өлчөмдө топтолушу менен түшүндүрүлөт. Кыргыз Республикасынын аймагында, айрыкча Ысссык-Көл ойдуңунун борбордук бөлүгүндө жана Чүй өрөөнүндө тараган ачык коңур топурактарда органикалык көмүртектин өлчөмү 45,32-58,82 т/га түзөт. Ал эми, Нарын облусунун аймагында кеңири тараган ачык куба күрөң топурактарда көмүртектин топтолушу 36,19-51,68 т/га, түштүк Кыргызстандын дыйканчылык аймагындагы кадимки боз топурактарда- 35,31 т/га, кара боз топурактарда 45,81 т/га түзсө, Чүй өрөөнүндөгү ачык боз топурактарда- 29,9 т/га түзөт. Аталган топурактардагы органикалык көмүртектин мындай түрдүү деңгээлде топтолушу, биринчиден, топурактардын окшош эместиги, экинчиден антропогендик терс факторлордун таасиринен атмосферага топурактан органикалык көмүртектин эмиссиясы журуп жаткандыгын белгилөөгө болот. Эрозиядан жана топуракты көптөгөн механикалык иштетүүдөн улам топурактын үстүнкү катмарындагы олуттуу жоготуулар (гумус катмарынын калыңдыгынын азайышы) көмүртектин деңгээлинин баштапкы көрсөткүчтөрдөн

эки эседен ашык кыскаргандыгы туралуу далилдерди көптөгөн изилдөөчүлөр тастыкташкан. Мындай терс жагдайга каршы секвестрация процессинин мааниси чоң.

Көмүртектин секвестрациясы - абадагы көмүртектин (көмүр кычкыл газы же CO2) топурактын көмүртегине айлануу процесси. Маалым болгондой, атмосферадагы көмүр кычкыл газын фотосинтез процесси аркылуу өсүмдүктөр пайдаланып, тирүү өсүмдүктөр тарабынан сиңирилет. Өсүмдүктөр өлгөндө, жалбырактардагы, сабактагы, ошондой эле тамырлардагы көмүртек топуракка топтолуп, топурактын органикалык затына айланат.

CO2 эмиссиясын 20% же андан ашык кыскартуу айыл чарба топурагындагы көмүртекти секвестрлөө аркылуу мүмкүн экени аныкталган (Рес сбер зем-е с-х журнал 2021 4-62).

Белгилүү болгондой, топурак асылдуулугунун калыптанышы ар бир топурак түрүнө, климаттык жана башка шарттарга жараша айырмаланышат. Ошондой болсо дагы, аталган топурактар асылдуу топурактардын катарына киргендиги менен, ар түрдүү деңгээлдеги дыйканчылык системасынын, топурактардын түрдүү деградация процесстерге чалдыгышын жараша экендигин айгинелейт. Демек, учурдагы климаттын өзгөрүү шартында топурак асылдуулугунун мындан аркы төмөндөө шартында, топуракта камтылган органикалык көмүртектин абага эмиссия болуп чыгышы жогорулап, климаттын глобалдык өзгөрүүсүнө гана таасирин тийгибестен, айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүк деңгээлине- тамак-аш коопсуздугуна өз кесепетин тийгизет.

4. Талкуулоо

Көмүртек секвестрациялоочу дыйканчылык практикасы топурактагы органикалык көмүртектин камтылышын көбөйтүүнү жана топуракка кайтып келүүчү, жетиштүү өлчөмдөгү органикалык заттардын эсебинен, гумустук катмардын калыңдыгын жогорулатууну жана көмүртектин микроорганизмдер тарабан интенсивдүү пайдалана албай турган абалга жетикирүүчү процесстерди жакшыртууну камтыйт. Жер семирткичтердин топурактагы органикалык заттарга тийгизген таасиринин классикалык мисалы катары, Ротамстедт тажрыйба станциясындагы арпага жүргүзүлгөн бир кылымга жакын тажрыйба боло алат. Минералдык жер семирткичтерди колдонуу, топурактагы органикалык заттардын деңгээлинин туруктуу сакталышын камсыз кылаары, ал эми анын курамынын олуттуу жакшырышы жыл сайын 35 т/га кык чачканда ишке ашаары көрсөтүлгөн.

2 жылдан 56 жылга чейинки 137 дүйнөнүн ар кайсы жеринде жүргүзүлгөн изилдөөлөрдүн жыйынтыктарын жалпылоо менен өсүмдүк калдыктарынын топуракка кайтып келиши, азот жер семирткичтерин колдонуу учурунда 79% органикалык көмүртектин (Сорг) көбөйүшүнө өбөлгө түзгөн, 15% учурда Соргду азайткан жана 6% га өзгөрткөн эмес (Ларионов, Ю. С. (2012) -207с.).

Агрохимияда жана практикалык дыйканчылыкта өсүмдүктөрдүн түшүмү негизинен топуракта камтылган минералдык элементтердин эсебинен түзүлөт, ал эми органикалык заттардын мааниси анын минералдашуу жана гумификация процессинин негизиндеги топурактагы азык заттардын режимин калыптандырышында деп кабыл алынган. Гумустун, топурактагы көмүртектин тең салмактуулугунун бузулушу, конкреттүү топурак-климаттык жана агроэкологиялык шарттарда өсүмдүктөрдүн өсүп-өнүгүшүнүн белгилүү бир фазаларындагы минералдык элементтердин жетиштүү айкалышкан өлчөмүнүн жоктугу дыйканчылыктагы түшүмдүн начар болушунун негизги себеби деп эсептелет (Селезнев, Б.В. (2016) -288-209 2х томах). Мындай тыянакка кошулабыз, бирок биздин изилдөөлөр көрсөткөндөй топурактагы органикалык көмүртек топурактын тазалыгы, анын асылдуулугу, ошондой эле тамак-аш продуктуларын

өндүрүүдө чечүүчү ролду ойнойт. Анын топурактагы сакталышы, кайра калыбына келиши айыл чарбасын туруктуу өнүктүрүүдө жана климаттын өзгөрүүсүн жумшартууда чоң мааниге ээ.

Топурактагы органикалык көмүртек топуракты башкаруу процессине өтө сезгич келет: айыл чарба жерлерин туура эмес пайдалануу, топурактагы органикалык заттардын/көмүртектин азайышына жана парник газдарынын чыгышына себеп болот.

Топуракты сарамжалдуу пайдалануу жана деградацияга учураган жерлерди калыбына келтирүү, климаттын өзгөрүшүн азайтып, азык-түлүк коопсуздугун жогорулатат. Айрым изилдөөчүлөр көрсөткөндөй, айыл чарбасында топурактарды калыбына келтирүү жана деградацияланган жерлерди жакшыртуу атмосферадан 51 ГТ көмүртекти азайтууга мүмкүндук берет. Бирок, топурактын органикалык көмүртегинин топтолушу жай жана кайтарымдуу процесс. Ошол себептен, топурак ресурстарын туруктуу башкаруу практикасы узак мөөнөттүү келечекке кабыл алынышы керек.

5. Корутундулар

1. Кыргызстандын дыйканчылык аймагында тараган негизги топурактардын үстүнкү катмарындагы органикалык заттардын түрдүү топтолуу өзгөчөлүгү (3,43- 9,95%), бул топурактардын дыйканчылыкта ар кандай деңгээлде пайдаланылып жаткандыгын көрсөттү. Демек, топурак асылдуулугу менен тыгыз байланыштагы органикалык заттардын топуракка аз өлчөмдө келип түшүшү, анын асылдуулук деңгээлин төмөндөтөт.

2. КР аймагындагы дыйканчылыкта пайдаланылып жаткан топурактардын айдоо катмарынын басымдуу бөлүгү агротехникалык иш-чаралардын туура эмес жүргүзүлүшүнүн кесепетинен жогорку тыгыздануга дуушар болгон. Өлкөнүн басымдуу дыйканчылык аймактарында анын көрсөткүчү 1,26-1,55 г/см^3 түзүп, тыгызданган айдоо талааларынын аянттары өсүп жаткандыгы аныкталды.

3. Топурактардагы органикалык көмүртектин 29,90- 83,18 т/га түрдүү деңгээлде топтолушу, биринчиден, топурактардын окшош эместигин, экинчиден антропогендик терс факторлордун таасиринен атмосферага топурактан органикалык көмүртектин эмиссиясы жүрүп жаткандыгын далилдейт.

4. СО2 эмиссиясын 20% же андан ашык кыскартуу айыл чарба топурагындагы көмүртекти секвестрлөө аркылуу мүмкүн экени көптөгөн изилдөөлөр менен аныкталган. Топурактагы органикалык көмүртегинин топтолушу жай жана кайтарымдуу процесс. Ошол себептен, топурак ресурстарын туруктуу башкаруу практикасы узак мөөнөттүү келечекке кабыл алынышы керек.

6. Колдонулган адабияттар

1. Аринушкина, Е. В. (1961). Руководство по химическому анализу почв. учеб. для вузов. Москва. Изд. МГУ, - 491 с.

2. Семенов, В.М., Семенова, Н.А. (2015). Проблема органического углерода в устойчивом земледелии: агрохимические аспекты. Сб. матер, посвященные 150летию со дня рождения Д.Н. Прянишникова. Новосибирск. 1Ч. -367с. 2Ч – 371с.

3. Ларионов, Ю. С. (2012). Биоземледелие и закон плодородия почв. Омск. СГГА, ОмГАУ, - 207 с.

4. Ларионов, Ю. С., Жарников, В.Б., Стуканов, А. А., Конева, А. В. (2018). Инновационные подходы к развитию АПК на основе биоземледелия и закона плодородия почв // Информационные технологии, системы и приборы в АПК: материалы 7-й Международной научно-практической конференции «АГРОИНФО-2018». Новосибирск. - С. 542–547.

5. Сафонов, А.Ф. (2011). Воспроизводство плодородия почв агроландшафтов. Москва. Изд. РГАУ. МСА им. К.А. Тимерязева. - 389с.

6. Наумов, А.В. (2009). Дыхание почвы:

составляющие, экологические функции, географические закономерности. Новосибирск: Изд-во СО РАН. - 208 с.
7. Kelsey, K.C., Wickland, K.P., Striegl, R.G., Neff, J.C. (2012). Variation in soil carbon dioxide efflux at two spatial scales in a topographically complex boreal forest // Arctic, Antarctic and Alpine Research, Vol. 44, №4, P.457-468.
8. Национальный добровольный обзор достижения Целей устойчивого развития в Кыргызской Республике. (2020). –С. 107-109. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/26372VNR_2020_Kyrgyzstan_Report_Russian.pdf
9. Rebecca, M. Varney, Sarah, E. Chadburn, Pierre Friedlingstein, Eleanor, J. Burke, Charles D. Koven, Gustaf Hugelius, Peter M. Cox (2020). A spatial emergent constraint on the sensitivity of soil carbon turnover to global warming. NATURE COMMUNICATIONS. ttps://doi.org/10.1038/s41467-020-19208-8. pp. 1-8.
10. Ресурсосберегающее земледелие. Специализированный сельскохозяйственный журнал. (2021). Самара. 51(03). - С. 4-62.
11. Ларионов, Ю. С. (2012). Биоземледелие и закон плодородия почв. Омск. СГГА, ОмГАУ, - 207 с.
12. Ларионов, Ю.С., Ларионова, О, А., Баранова, Е.И., Селезнев, Б.В. (2016). Биоземледелие - новая парадигма сельскохозяйственного производства и повышения плодородия почв. В 2-х томах. Новосибирск. СГУГиТ. - 288с., - 209с.
13. Масютенко, Н.П., Чуян, Н.А., Бахирев Г.И. (2011). Система показателей оценки экологической емкости агроландшафтов для формирования экологически устойчивых агроландшафтов. Курск. ВНИИЗиЗПЭ РАСХН. - 42 с.