



## IQLIM O'ZGARISHI SHAROITIDATIPIK BO'Z TUPROQLARDA KARBONAT ANGIDRID GAZI AJRALISHINING TUPROQ XUSUSIYATLARIGA TA'SIRINI O'RGANISH

Zakirova Salomat Qasimbaevna 

dotsent

Berdiqulova Guloyim Sanjarboy qizi 

magistr

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada Toshkent viloyatining Yangiyo'l va Zangiota tumanlarining sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarda karbonat angidrid emissiyasining tuproq xossalari hamda organik modda zahiralari bilan o'zaro bog'liqligi o'rganilgan. Bunda tuproqning harorati, namligi, organik modda miqdori va boshqa xossalarning CO<sub>2</sub> emissiyasiga ta'sir ko'rsatishi o'rganilgan.

**Kalit so'zlar:** iqlim o'zgarishi, karbonat angidrid emissiyasi, tuproq nafas olishi, tuproq organik moddasi, uglerod sekvestratsiyasi, bo'z tuproqlar, tuproq unumdorligi.

**Abstract.** This article examines the relationship between carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions and soil properties as well as organic matter reserves in irrigated typical gray soils of the Yangiyo'l and Zangiota districts of the Tashkent region. In this study, the effects of soil temperature, moisture, organic matter content, and other soil properties on CO<sub>2</sub> emissions were investigated.

**Keywords:** climate change, carbon dioxide emissions, soil respiration, soil organic matter, carbon sequestration, gray soils, soil fertility.

**Аннотация.** В данной статье изучена взаимосвязь эмиссии углекислого газа (CO<sub>2</sub>) со свойствами почвы и запасами органического вещества в орошаемых типичных серозёмах Янгиюльского и Зангиатинского районов Ташкентской области. В ходе исследования рассмотрено влияние температуры почвы, её влажности, содержания органического вещества и других свойств почвы на эмиссию CO<sub>2</sub>.

**Ключевые слова:** изменение климата, эмиссия углекислого газа, дыхание почвы, органическое вещество почвы, секвестрация углерода, серозёмы, плодородие почвы.

**KIRISH**

So'nggi o'n yilliklarda global iqlim o'zgarishi jarayonlari dunyo miqyosida ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy muammolarni keltirib chiqarmoqda. Atmosferada issiqxona gazlarining ortib borishi global haroratning ko'tarilishiga olib kelmoqda. Issiqxona gazlari tarkibida karbonat angidrid gazi asosiy o'rin egallaydi. Karbonat angidridning atmosferaga chiqarilishida sanoat, transport va energetika tarmoqlari bilan bir qatorda qishloq xo'jaligi ham muhim rol o'ynaydi. Iqlim o'zgarishi global oziq-ovqat xavfsizligiga jiddiy tahdid soladi. Iqlim o'zgarishi va uning o'zgaruvchanligi qishloq xo'jaligi tarmoqlariga katta salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli, iqlim o'zgarishiga qarshi kurash chora-tadbirlarini ishlab chiqishda tuproqlarga alohida e'tibor berish zarur. Qishloq xo'jaligi iqlim o'zgarishiga sezilarli hissa qo'shadi, chunki uning faoliyati issiqxona gazlari chiqindilari bilan bog'liq. Tuproqlardan qishloq xo'jaligida noto'g'ri foydalanish tuproq uglerodining atmosferaga karbonat angidrid shaklida chiqishiga olib kelib, iqlim o'zgarishi omiliga aylanishi mumkin. Shu sababli, tuproq resurslaridan oqilona foydalanish iqlim o'zgarishi oqibatlarini yumshatishda muhim rol o'ynaydi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 23 oktyabrdagi PF-5853-son farmonida qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo'ljallangan strategiyasi belgilangan bo'lib, unda tuproq unumdorligini oshirish, yer resurslaridan oqilona foydalanish va tuproq degradatsiyasining oldini olishga qaratilgan chora-tadbirlar bayon qilingan[1]. Shuningdek, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 21 apreldagi PQ-2916-son qarorida sug'oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash, yer va suv resurslaridan oqilona foydalanish hamda iqlim o'zgarishiga moslashgan qishloq xo'jaligi texnologiyalarini joriy etish vazifalari belgilab berilgan[2].

Iqlim insoniyat hamda tabiiy tizimlar uchun juda katta ahamiyat kasb etadi. Hozirgi kunda iqlimning o'zgarishi, asosan, issiqxona gazlarining atmosferaga chiqarilishi orqali yuzaga kelmoqda va u global isish, qurgo'qchilik va boshqa ko'plab salbiy oqibatlarga sabab bo'lmoqda. Bu sabablar faqatgina tabiiy hayot hamda ekologik tizimlargagina emas, balki jamiyat barqarorligiga, salomatlik hamda iqtisodiy jabhalarga ham salbiy ta'sirini kuzatishimiz mumkin[3]. Insoniyat faoliyati natijasida atmosfera tarkibida issiqxona gazlarining yangi manbalari hosil bo'lishi yoki o'rmonlar kabi tabiiy tozalovchilarni yo'q qilinishi ortib bormoqda. Xususan, 1750-yildan buyon atmosferadagi karbonat angidrid ( $\text{CO}_2$ ), metan ( $\text{CH}_4$ ) va azot oksidi ( $\text{N}_2\text{O}$ ) konsentratsiyalari mos ravishda 31 %, 15% va 17% ga oshgan. Har yili o'sish sur'atlari karbonat angidrid uchun 0,6 foiz, metan uchun 0,5 foiz va azot oksidi uchun 0,3 foizni tashkil etadi[4].

Ayniqsa tuproq tizimida sodir bo'ladigan biologik va biokimyoviy jarayonlar karbonat angidrid emissiyasiga katta ta'sir ko'rsatadi. Tuproq biosferadagi eng katta uglerod rezervuarlaridan biri hisoblanadi. U sayyoradagi hayot uchun muhim gaz funksiyasini bajaradi, atmosferaning tarkibi va holatini barqaror saqlaydi hamda gaz holatidagi moddalar manbai, oqimi va zaxirasi sifatida xizmat qiladi[5]. Bundan



## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLER KARANTINI

tashqari tuproq nafas olish jarayoni tezligining iqlim o'zgarishi bilan bog'liq holda oshishadi. Global isish sharoitida tuproqning yuqori qatlamlarida mikrobiologik faollik kuchayib, bu esa CO<sub>2</sub> emissiyasining ko'payishiga olib kelishi qayd qilingan. Bunday o'zgarishlar global uglerod sikli va iqlimga sezilarli ta'sir ko'rsatadi[6]. Global CO<sub>2</sub> emissiyalari va ularning yutilishlarini baholash uglerod sikli bo'yicha tadqiqotchilar uchun katta ish bo'lib, u o'lchovlar, statistik baholar va modellarning natijalarini diqqat bilan yig'ish va tahlil qilishni talab qiladi[7]. Atmosferadagi CO<sub>2</sub> darajasi yillik emissiyalar va yer hamda okean orqali yutilishlar o'rtasidagi muvozanat bilan belgilanadi, shuning uchun global uglerod byudjeti monitoringi muhim hisoblanadi[8].

Tuproqda organik modda shaklida juda katta miqdorda uglerod saqlanadi. Shu sababli tuproqlarda sodir bo'ladigan uglerod aylanishi jarayonlari global iqlim tizimiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Organik uglerodning tuproqda saqlanishi nafaqat atmosferadagi issiqxona gazlarining konsentratsiyasini kamaytiradi, balki tuproq unumdorligini oshirish orqali oziq-ovqat xavfsizligini ham ta'minlaydi[9]. Shuningdek, organik moddalarining holati tuproqdagi o'zgarishlari va iqlim sharoitlari bilan chambarchas bog'liq bo'lib, CO<sub>2</sub> yutilishi va emissiyalarini bevosita ta'minlaydi. Shu sababli, tuproqni monitoring qilish va uglerod hamda azot balansini boshqarish strategiyalarini shakllantirish va emissiyalarni kamaytirish bo'yicha qarorlar uchun muhim ilmiy asos hisoblanadi[10]. Tuproq nafas olishi jarayoni natijasida karbonat angidrid atmosferaga ajralib chiqadi. Ushbu jarayon mikroorganizmlar faoliyati, o'simlik ildizlarining nafas olishi hamda organik moddalarning parchalanishi bilan bog'liq. Tuproq harorati, namligi, mexanik tarkibi hamda organik modda miqdori ushbu jarayonlarning intensivligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Sug'oriladigan qishloq xo'jaligi yerlarida tuproqning fizik-kimyoviy xossalari hamda agrotexnik tadbirlar CO<sub>2</sub> emissiyasi jarayoniga ta'sir qiluvchi asosiy omillar hisoblanadi. Shuning uchun tuproqlarda karbonat angidrid emissiyasini o'rganish va uning tuproq xossalari bilan o'zaro bog'liqligini aniqlash muhim ilmiy ahamiyatga ega.

### MATERIALLAR VA USLUBLAR

Tadqiqot obyekti sifatida Toshkent viloyatining Yangiyo'l tumani "Mirzo Ulug'bek" massivi va Zangiota tumani "Bo'zsuv" massivi tanlab olindi. Hudud iqlimi keskin kontinental bo'lib, yoz oylarida harorat yuqori, qish oylarida esa nisbatan past bo'ladi. Yillik yog'in miqdori nisbatan kam bo'lib, qishloq xo'jaligi ekinlari asosan sug'orish orqali yetishtiriladi. Tumanning iqlimi keskin kontinental bo'lib, yoz juda issiq va quruq, qish esa nisbatan yumshoq va nam bo'ladi. Yanvar oyining o'rtacha harorati -1,5...-3 °C ni tashkil etib, ayrim yillarda minimal harorat -25...-28 °C gacha pasayadi. Tipik bo'z tuproqlar mexanik tarkibi bo'yicha o'rtacha va og'ir qumoq tuproqlar hisoblanadi. Ushbu tuproqlarda organik modda miqdori nisbatan past bo'lib, qishloq xo'jaligi faoliyati natijasida ularning xossalari o'zgarib boradi.





## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLER KARANTINI

### NATIJALAR VA MUNOZARA

Kimyoviy, kameral va tahliliy ishlar Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti tomonidan ishlab chiqilgan va umumqabul qilingan uslubiyotlar asosida bajarildi. Dala sharoitida olib borilgan tadqiqot usullari:

- Tadqiqotlar Yangiyo'l va Zangiota tumanlarining sug'oriladigan qishloq xo'jaligi maydonlarida olib borildi. Tuproq namunalari hudud bo'ylab sharqdan g'arb va shimoldan janub yo'nalishlarida joylashgan nuqtalardan olindi.

- Tuproq namunalari qatlamlar bo'yicha (0-20, 20-40 va 40-60 sm) kesma usulida olinib, namunalarni yig'ish, saqlash va laboratoriyaga yetkazish ishlari Davlat standarti GOST 17.4.4.02-2017 talablariga muvofiq amalga oshirildi.

- Tadqiqot hududlarining tabiiy-geografik sharoitlari, relyefi, sug'orish tizimlari, iqlim ko'rsatkichlari va yillik yog'ingarchilik miqdorlari o'rganilib, ularning tuproq xossalari ta'siri baholandi.

Laboratoriya va instrumental tadqiqot usullari:

- Tuproq gumusi miqdori - I.V. Tyurin usuli asosida aniqlanib, natijalar foiz (%) hisobida ifodalandi.

- Tuproqdan karbonat angidrid ( $\text{CO}_2$ ) emissiyasi - FAO tomonidan tasdiqlangan standart metodika asosida, maxsus gaz almashinuvi o'lchov usullari yordamida aniqlanib, emissiya intensivligi miqdoriy ko'rsatkichlarda baholandi.

- Tuproqning mexanik tarkibi - Kachinskiy usuli asosida aniqlanib, granulometrik fraksiyalar (qum, chang va loy) miqdori bo'yicha tuproq turi tasniflandi.

- Tuproq namligi - namlikni aniqlovchi maxsus asbob-uskunalar yordamida instrumental usulda o'lchandi.

- Tuproqning sho'rlanish darajasi - tuproq eritmasining elektr o'tkazuvchanligi asosida konduktometr yordamida aniqlanib, sho'rlanish darajasi tasniflandi.

Laboratoriya sharoitida tuproqning mexanik tarkibi Kachinskiy usuli asosida aniqlandi. Ushbu usul tuproqdagi qum, chang va loy fraksiyalarining miqdoriy nisbatini aniqlash imkonini beradi. Tuproqning hajmiy zichligi, solishtirma og'irligi va umumiy g'ovakligi standart metodikalar asosida hisoblab chiqildi.

Tadqiqot hududida olingan tuproq namunalari mexanik tarkibi bo'yicha asosan o'rta qumoq - yengil qumoq guruhiga mansubligi aniqlangan. Yirik qum fraksiyalari (>0,25 mm va 0,25-0,1 mm) tuproq profilining yuqori qatlamlarida juda kam miqdorda uchraydi, tuproqlarning yirik donador emasligini ko'rsatadi. Asosiy ulushni 0,1-0,05 mm va ayniqsa 0,05-0,01 mm fraksiyalari egallab, ularning miqdori 44,5-52,7 % atrofida bo'lishi tuproqning nisbatan yaxshi suv o'tkazuvchanlik va ishlov berishga qulay fizik xossalarga ega ekanligini bildiradi (1-jadval).



## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

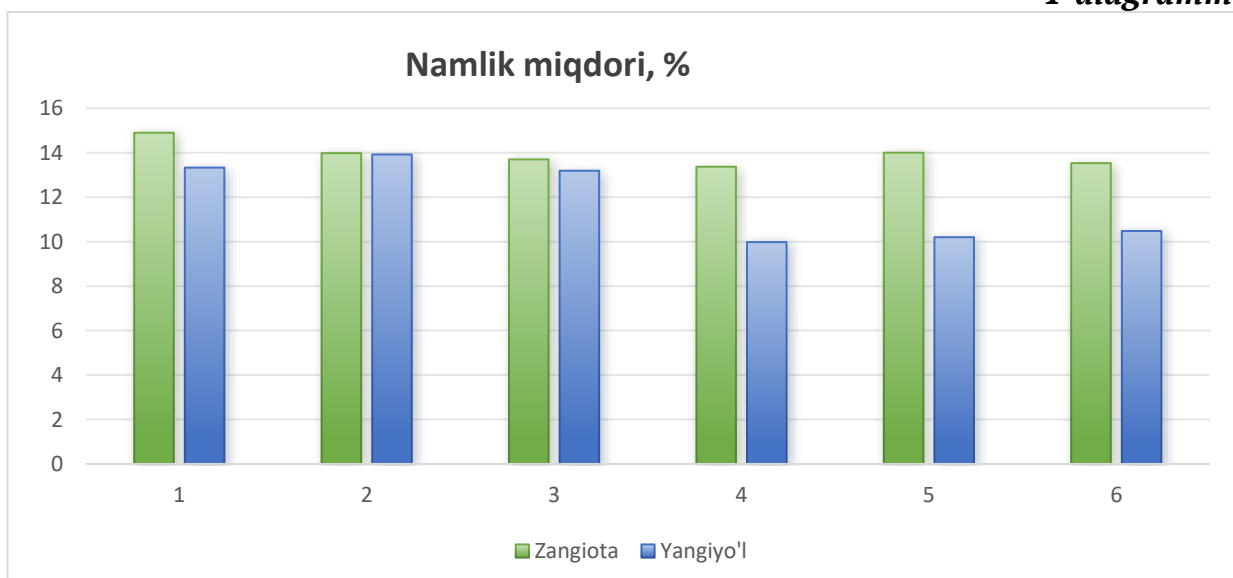
1-jadval

## Tadqiqot hududi tuproqlarining mexanik tarkibi

Kesma №	Чуқурлик, см	Фракциялар оғирлиги, %						Физик лой	
		>0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,00	<0,001	<0,01
1	0-20	0,2	0,3	5	52,5	11,9	15,9	14,3	42,1
	20-40	0,2	0,3	7,4	51,7	11	15,5	13,9	40,5
2	0-20	0,1	0,3	9	51,6	11,1	15,1	12,7	39
	20-40	0,1	0,4	8,1	51,4	11,4	15,1	13,5	39,8
3	0-20	0,2	0,4	5,7	52,7	11,1	13,5	11,9	36,6
	20-40	0,2	0,3	7,3	52,7	11,1	12,7	11,1	35
4	0-20	0,2	0,5	17,5	44,5	11,9	15,1	10,3	37,4
	20-40	0,3	0,5	15	46,9	11,9	15,1	10,3	37,4
5	0-20	0,2	1	15,3	51,7	10,3	11,1	10,3	31,8
	20-40	0,3	0,5	16,5	51,3	10,7	11,1	9,5	31,4
6	0-20	1,25	1,2	19,83	37	25,16	7,14	8,42	40,72
	20-40	1,5	1,2	22,88	37,36	20,04	9,84	7,18	37,06

Chang fraksiyalari (0,01–0,005 mm) o'rtacha 20–30 % ni tashkil etib, tuproqning nam sig'imi va oziqa elementlarini saqlash qobiliyatini oshiradi. Loy fraksiyasi (<0,001 mm) 7,18–14,3 % oralig'ida bo'lib, yuqori qatlamlarda ko'proq to'plangan. Fizik loy (<0,01 mm) miqdorining 31,4–42,1 % bo'lishi tuproqlarning o'rtacha mexanik tarkibli ekanligini tasdiqlaydi hamda suvni ushlab turish va kation almashinuvi xususiyatlarining nisbatan yaxshi rivojlanganini ko'rsatadi. Umuman olganda, tadqiqot hududi tuproqlari qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirish uchun qulay fizik xossalarga ega.

## 1-diagramma



Tadqiqot davomida tuproq namligi gravimetrik usul yordamida aniqlanib, Zangiota va Yangiyo'l hududlari tuproqlari qiyosiy tahlil qilindi. Natijalarga ko'ra, Zangiota tuproqlarida namlik miqdori 13,37–14,9 % oralig'ida bo'lib, Yangiyo'l hududiga nisbatan yuqoriroq ekani aniqlandi.

Yangiyo'l tuproqlarida esa namlik 9,98–13,92 % oralig'ida bo'lib, ayrim namunalarda sezilarli darajada past ko'rsatkichlar qayd etildi. Bu farq tuproqlarning



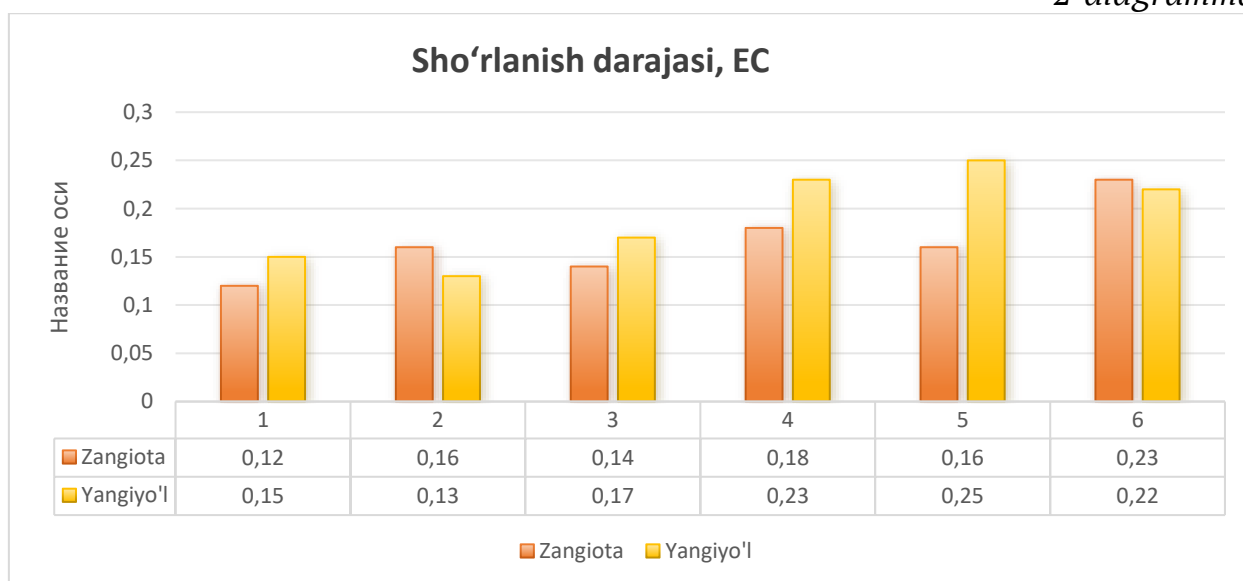


## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

mexanik tarkibi hamda chang va loy fraksiyalarining ulushi bilan bog'liq bo'lib, Zangiota tuproqlarida suvni ushlab turish qobiliyati nisbatan yuqoriroq ekanligini ko'rsatadi. (1- diagramma)

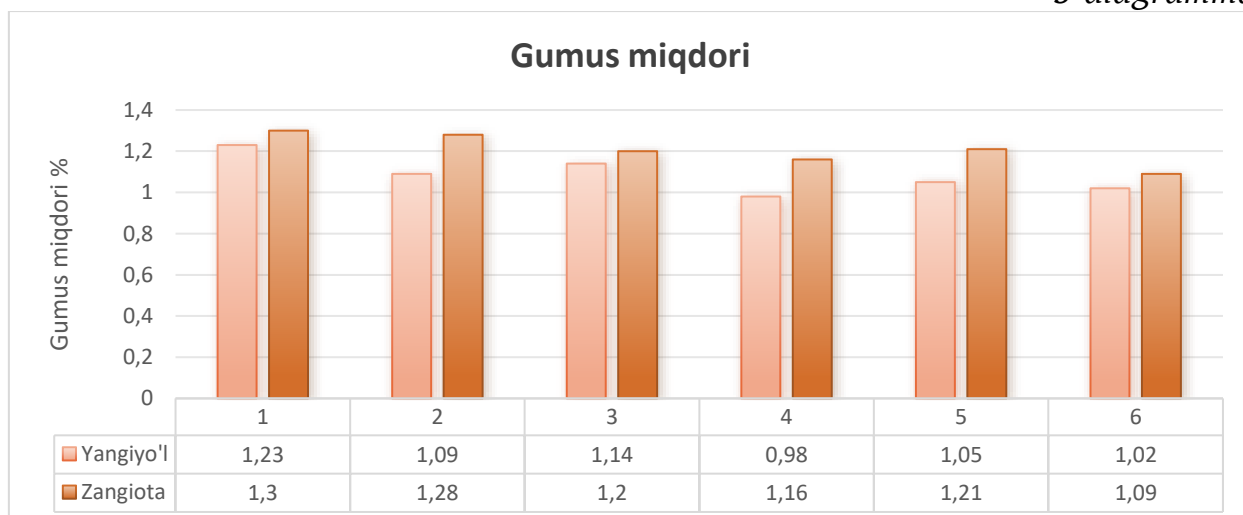
Tuproqlarning sho'rlanish darajasi elektr o'tkazuvchanlik (EC) ko'rsatkichi orqali baholandi. Tahlil natijalariga ko'ra, Zangiota hududida EC 0,12–0,23 dS/m, Yangiyo'lda esa 0,13–0,25 dS/m oralig'ida bo'lib, har ikkala hudud tuproqlari sho'rlanmagan toifaga mansubligi aniqlandi. Biroq Yangiyo'l hududida EC ko'rsatkichlari biroz yuqoriroq bo'lib, bu sug'orish sharoiti, yer osti suvlari sathi va antropogen omillar ta'siri bilan izohlanadi (2-diagramma).

2-diagramma



Tuproq unumdorligini belgilovchi muhim ko'rsatkichlardan biri bo'lgan organik modda (gumus) miqdori Tyurin usuli asosida aniqlanib, Yangiyo'l hududida 0,98–1,23 %, Zangiota hududida esa 1,09–1,30 % oralig'ida ekanligi qayd etildi. Umuman olganda, har ikkala hudud tuproqlari kam gumusli bo'lib, bu uzoq muddatli intensiv dehqonchilik va organik o'g'itlardan yetarli foydalanilmasligi bilan bog'liq (3-diagramma).

3-diagramma





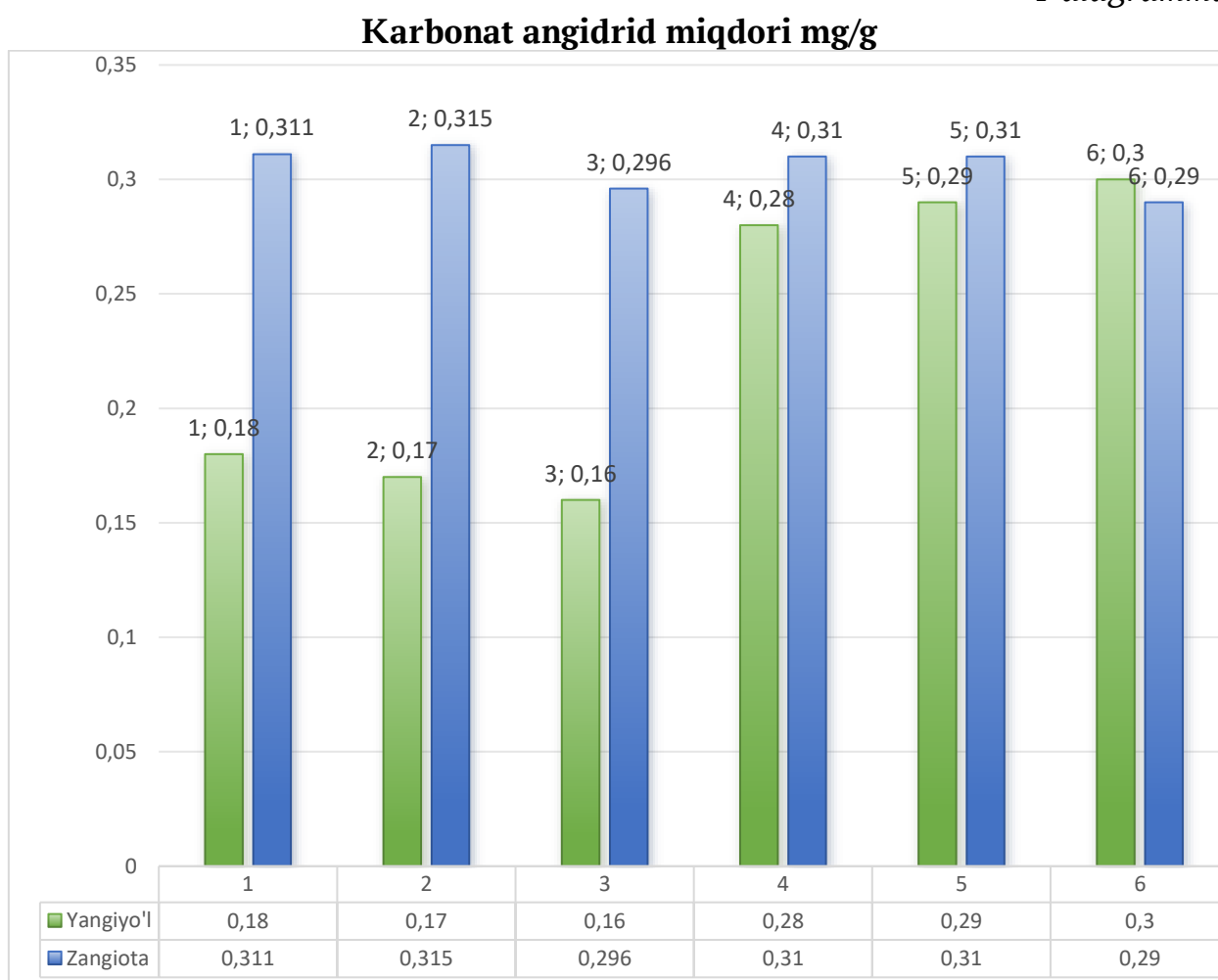
## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLER KARANTINI

Yangiyo'l va Zangiota hududlari tuproqlaridan ajralib chiqayotgan karbonat anhidrid ( $\text{CO}_2$ ) emissiyasi ko'rsatkichlari qiyosiy tarzda keltirilgan. Natijalarga ko'ra, Zangiota hududi tuproqlarida  $\text{CO}_2$  emissiyasi barcha namunalarda nisbatan yuqori bo'lib, 0,296–0,315 oralig'ida o'zgaradi. Eng yuqori emissiya 2-namunada (0,315) qayd etilgan bo'lsa, eng past qiymat 3-namunada (0,296) kuzatilgan. Bu hududda emissiya ko'rsatkichlarining barqarorligi tuproq namligi va organik modda miqdorining nisbatan yuqoriligi bilan izohlanadi (4-diagramma).

Yangiyo'l hududi tuproqlarida esa  $\text{CO}_2$  emissiyasi 0,16–0,30 oralig'ida bo'lib, dastlabki uchta namunada ancha past ko'rsatkichlar (0,16–0,18) qayd etilgan. Keyingi namunalarda emissiya miqdorining asta-sekin ortib borishi kuzatilib, 6-namunada 0,30 ga yetgan. Bu holat tuproq namligi, organik modda miqdori hamda mikrobiologik faollikning hudud bo'yicha farqlanishi bilan bog'liq.

Hududlararo taqqoslash shuni ko'rsatadiki, Zangiota hududi tuproqlarida  $\text{CO}_2$  emissiyasi Yangiyo'l hududiga nisbatan yuqoriroq. Bu esa tuproqdagi organik moddalarning parchalanish jarayonlari faolroq kechayotganini va mikroorganizmlar faolligining yuqoriligini ko'rsatadi. Umuman olganda, tadqiqot natijalari tuproq namligi va organik modda miqdori  $\text{CO}_2$  emissiyasiga sezilarli ta'sir ko'rsatishini tasdiqlaydi.

4-diagramma





## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLER KARANTINI

### XULOSA

Iqlim o'zgarishi tuproq uglerod balansining izdan chiqishiga olib kelib, ekologik va iqtisodiy muammolarni yuzaga keltirmoqda. Tuproq uglerodining kamayishi natijasida ekotizimlarning degradatsiyasi, hosildorlikning pasayishi va oziq-ovqat xavfsizligining zaiflashishi kuzatilmoqda. Tadqiqot natijalariga ko'ra, Zangiota va Yangiyo'l hududlari tuproqlari asosan o'rta qumoq mexanik tarkibga ega bo'lib, sho'rlanish darajasi past va kam gumusli hisoblanadi. Zangiota tuproqlarida namlik va organik modda miqdori nisbatan yuqoriroq bo'lgani sababli karbonat angidrid (CO<sub>2</sub>) emissiyasi ham Yangiyo'l hududiga nisbatan yuqoriroq ekanligi aniqlandi. Bu esa tuproq xossalari CO<sub>2</sub> emissiyasi jarayonlariga sezilarli ta'sir ko'rsatishini tasdiqlaydi.

### ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 23 oktyabrdagi PF-5853-son "O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020–2030 yillarga mo'ljallangan strategiyasi to'g'risida" gi farmoni.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 21 apreldagi PQ-2916-son "2017–2021 yillarda mayishiy chiqindilar bilan bog'liq ishlarni amalga oshirish tizimini tubdan takomillashtirish va rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida" gi qarori.
3. Aydinalp, Cumhur, and Malcolm S. Cresser. "The effects of global climate change on agriculture." *American-Eurasian Journal of Agriculture and Environmental Science*, 2007. Pp. 672-676.
4. Pant, Krishna Prasad. "Effects of Agriculture on Climate Change: A Cross-Country Study of Factors Affecting Carbon Emissions." *The Journal of Agriculture and Environment*, vol. 10, June 2009, pp. 1-12.
5. Smagin, A. V. "Gazovaya faza pochv". Moskva Davlat universiteti nashriyoti, 2005. Pp 301.
6. Bond-Lamberty, B., & Thomson, A. (2010). "Temperature-associated increases in the global soil respiration record." *Nature*, 464(7288): 579–582.
7. Le Quéré, C., et al. (2019). "Global Carbon Budget 2019." *Earth System Science Data*, 11(4): 1783–1838.
8. Ritchie, H., and M. Roser. "CO<sub>2</sub> and Greenhouse Gas Emissions." *Our World in Data*, 2020, ourworldindata.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions.
9. Lal, R. (2004). "Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security." *Science*, 304(5677): 1623–1627.
10. Batjes, N. H. (2014). "Total carbon and nitrogen in the soils of the world." *European Journal of Soil Science*, 65(1): 10–21.