UDK: 631.452

TOSHKENT VILOYATINING AMIRSOY HAVZASI JIGARRANG TUPROQLARIDA ORGANIK UGLEROD, AZOT, UMUMIY VA ORGANIK FOSFOR ZAHIRALARI

Boirov Abdunabi Jo‘rayevich,
qishloq xo‘jalik fanlari nomzodi, katta i.x.,
e-mail: abdunabi.bairov@gmail.com
Jo‘rayev Shuxrat Abdunabi o‘g‘li,
kichik ilmiy xodim
Nuriddinova Xurshida Toshevna,
qishloq xo‘jalik fanlari falsafa doktori (PhD), k.i.x.
Xolmatov Otabek Ismatovich,
tayanch doktorant

Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti

Annotatsiya. Maqolada Toshkent viloyatining Amirsoy havzasi shimoliy va janubiy qiyalik ekspozisiyalarida rivojlangan jigarrang tuproqlarda organik uglerod, azot, umumiy va organik fosfor zahiralari hamda ularning tuproq kesmasi bo‘ylab va hisobiy qatlamlarda taqsimlanishi to‘g‘risidagi tadqiqotlar natijalari keltirilgan.

Kalit so‘zlar: jigarrang tuproqlar, organik uglerod, azot, umumiy fosfor, organik fosfor, zahiralar.

Аннотация. В стате приведени результати исследований по изучению запасов органического углерода, азота, обшего и органического фосфора, их распределения по профилю почв и по расчетним слоям коричневих почв, развитих в северних и южних экспозитсиях склонов урочиша Амирсай Ташкентской области.

Ключевие слова: Коричневие почви, органический углерод, азот, обший фосфор, органический фосфор, запаси.

Annotation. The article presents the results of studies on the study of reserves of organic carbon, nitrogen, total and organic phosphorus, their distribution along the soil profile and among the calculated layers of brown soils developed in the northern and southern exposures of the slopes of the Amirsay area, Tashkent region.

Key words: Brown soils, organic carbon, nitrogen, total phosphorus, organic phosphorus, reserves.

Kirish. Tuproqlarning organik uglerod, azot va fosfor zahiralari va ularning genetik gorizontlarda taqsimlanishi tuproq unumdorligining muhim ko‘rsatgichlari qatoriga kiradi.

Bu yerda shuni ham ta’kidlash joizki, tuproq organik moddalari to‘g‘risida oxirgi yillarda ilmiy manbalarda yangi ilmiy qarashlar bayon etildi.

Bu qarashlar S. Vaksman va undan oldin gumusli moddalarning o‘ziga xos xususiyatiga shubha bilan qaragan g‘oyalarning qayta tiklanishiga olib keldi. Bu qarashlar ko‘p jihatdan tuproq tadqiqotlari amaliyotiga yuqori aniqlikdagi mass-spektrometriya usullarini: pirolitik mass-spektrometriya (Pi-FIMS), ikkilamchi ionlar mass-spektrometriyasi (Nano-SIMS), ion siklotron-rezonansli mass-spektrometriyasi (MS-ICR); shuningdek, tuproqdagi organik moddalarni (OM) tahlil qilishning nodestruktiv usul-lari, masalan, yadro magnit-rezonansi spektroskopiyasi (YMR) va chekka tuzilishlarining rentgen nurlarini yutish (XANES) usulini joriy etish bilan bog‘liqdir [1].

ISSN 2181-0826 1/2024 y.

Michael W.I. Schmidt va b. (2011) quyidagi fikrlarni bildirishgan: Global miqyosda tuproqning organik moddalari atmosfera yoki quruqlikdagi jinslar va o‘simliklardan uch barobar ko‘proq uglerodni o‘z ichiga oladi. Biroq, nima uchun tuproqning ba'zi organik moddalari yillar davomida saqlanib qoladi, boshqa tuproq organik moddalari oson parchalanadi - bu bizning tuproqlarning iqlim o'zgarishiga qanday munosabatda bo‘lishini taxmin qilish qobiliyatimizni cheklaydi. Oxirgi tahliliy va eksperimental yutuqlar shuni ko‘rsatdiki, faqat molekulyar tuzilma tuproq organik moddalarining barqarorligini nazorat qilmaydi: aslida ekologik va biologik nazorat ustunlik qiladi [2].

2015 yilda J. Lehmann, M.Kleber tomonidan Nature jurnalida e’lon qilingan «Tuproq organik moddalarining bahsli tabiati» (The contentious nature of soil organic matter) mavzusidagi maqolasidir. Mualliflarning takidlashicha «Ko‘p yillik nazariya shuni nazarda tutadiki, tuproqning organik moddalari o‘ziga xos barqaror va kimyoviy jihatdan unikal birikmalardan iborat. Biz tuproqlarda yuqori molekulyar o‘lchamli va doimiy «guminli moddalar» ning shakllanishini mavjud dalillar qo‘llab-quvvatlamasligini, buning o‘rniga, tuproq organik moddalari asta-sekin parchalanadigan organik birikmalarning kontinumi (uzluksizligi, muntazamligi) ekanligini tasdiqlaymiz [3].

A.G. Zavarzina va b. (2021) gumin moddalari (GM) tuproqlarda, torflarda, tabiiy suvlarda va tub cho‘kindilarda keng tarqalgan turli xil to‘q rangli polidispers moddalar to‘plamidir. Gipotezalarga ko‘ra, GM organik qoldiqlar biopolimerlarining parchalanishi, o‘zgarishi va erkin radikal kondensatsiya reaktsiyalari natijasida hosil bo‘ladi (jarayon gumifikatsiya deb ataladi). GM lari odatda tirik organizmlarda o‘xshashi bo‘lmagan, o‘simlik va mikrob to‘qimalarining biomolekulalaridan farq qiluvchi, biodegradatsiyaga chidamli bo‘lgan o‘ziga xos tabiiy birikmalarning maxsus toifasi sifatida tasniflanadi. Bunda gumus moddalari tabiiy ob'ektlardan ishqorlar bilan ajratiladi va eruvchanligiga qarab gumin kislotalarga (GK, eriydi, pH < 2 da cho‘kadi), fulvo kislotalarga (FK, barcha pH qiymatlarida eriydi) va gumin (erimaydigan qoldiq) ga ajratiladi. GM (spetsifik birikmalar va operatsion fraksiyalar yig‘indisi) tushunchalari organik moddalarni hamda noaniq tuzilishdagi quyuq to‘q rangli birikmalarga (GM) va ma’lum tuzilishdagi moddalarga (GM bo‘lmagan) bo‘lish shartli bolib, yagona ma’noga ega emas va noaniqdir. GM ni ikkilamchi sintezning o‘ziga xos mahsuloti sifatida talqin qilish qayta ko‘rib chiqishni talab qiladi. Tuproqlarda erkin radikal hujayradan tashqari reaktsiyalarning yuzaga kelish ehtimoli yuqori, ammo bu jarayon mahsulotlarining tabiiy OM ga miqdoriy hissasi hali aniqlanmagan.

An'anaviy ishqoriy ekstraktsiyani polyar qutbli gidrofil moddalarni olish usuli sifatida, kislotali cho‘ktirish usulini keyingi o'rganish uchun ularni kontsentratsiyalash usuli sifatida tushinish lozim. Gumus fraktsiyalarining tarixiy nomlari (GK, FK, humin) belgilangan guruh tushunchalari va ma'lum bir usulda olingan preparatlar nomlari sifatida saqlab, bu fraktsiyalarga maxsus o‘ziga xos moddalar ma'nosini bermaslik kerak. Cgk/Cfk (yoki Cgk/Corg) nisbatlari gumus tiplarining oddiy va qulay ko'rsatkichi bo'lib, gumus hosil bo‘lishining bioiqlim sharoitlarini aks ettiradi [1].

Yuqorida keltirilgan qarashlar ta’sirida chet el ilmiy maqolalarida tuproq organik moddasi to‘g‘risidagi ma’lumotlar aksariyat hollarda tuproq organik uglerodi shaklida berilmoqda. Bunda tuproq organik uglerodini bevosita aniqlash imkoniyatini beruvchi yangi instrumental usullardan keng foydalanilmoqda.

Organik uglerodning zahiralari tuproqning gumusli holatini va tuproq unumdorligining muhim elementlaridan biri bo‘lgan undagi gumus miqdorini bevosita tavsiflaydi. Tuproq organik uglerodi zahiralarini baholash uning tuproq kesmasida taqsimlanishining xarakteri qanaqa ekanligidan qatiy nazar gumus hosil bo‘lishining haqiqiy masshtablari to‘g‘risida ma’lumot beradi. Organik uglerod zahiralariga asoslanib, global iqlim o'zgarishi va boshqa tabiiy yoki antropogen omillar ta'sirida organik moddalarning gumifikasiyasi jadalligi va minerallzasiyasi jarayonlari tezligining o‘zgarishi natijasida tuproqdan atmosferaga CO_2 ning potentsial emissiyasini baholash

mumkin [4].

Azot o‘simliklar oziqlanishining asosiy elementidir. Uning asosiy qismi tuproqning organik moddasida to‘plangan. Gumus zahiralari tuproq azotli birikmalarining miqdori va tarkibini tavsiflaydi. Azot zahiralari potentsial tuproq unumdorligining eng muhim ko‘rsatkichlaridan biridir. Tuproqdagi azot 97-98% organik birikmalar va 1-3% mineral birikmalar bilan ifodalanadi [5].

Y. P. Wang va b. (2010) lar tuzgan model malumotlariga ko‘ra quruqlik biosferasida C ning umumiy miqdori 2767 Gt C, o'simlik organik moddalari, o‘simlik to’shamasi va tuproqdagi C ning nisbati tegishlicha, 19%, 4% va 77% ni tashkil qiladi. N ning umumiy miqdori 135 Gt N ni tashkil qiladi, uning taxminan 94% tuproqda, 5% tirik o‘simlik biomassasida va 1% o’simlik to‘shamasida saqlanadi [6].

O‘simliklarning azot bilan oziqlanishi qishloq xo‘jaligi ekinlarini ishlab chiqarish jarayonini intensivlashtirishning yetakchi omilidir. O‘simliklarning azotga bo‘lgan ehtiyoji tuproq zahiralari va azotli o‘g‘itlardan foydalanish orqali qondiriladi [7].

Lekin yetti milliard aholi uchun oziq-ovqat, transport va energiya ishlab chiqarish sintetik azotli (N) o‘g‘itlardan foydalanishning sezilarli va keng tarqalishiga va qazib olinadigan yoqilg‘ining yoqilishiga, natijada N ning turli shakllari bilan atrof-muhit, havo va suvnung ifloslanishiga olib keldi. Global N sikli inson faoliyati ta’sirida global uglerod (C) sikliga qaraganda jiddiyroq o‘zgaradi va reaktiv N dinamikasi iqlim o‘zgarishining barcha jihatlariga, jumladan yumshatish, moslashish va oqibatlariga ta'sir qiladi [8].

Dehqonchilikda fosfor muammosi eng dolzarb masalalardan biridir. Y. P. Wang va b. (2010) lar modeli malumotlariga ko‘ra okklyuzatsiyalangan fosforni hisobga olmaganda, tuproq P ning umumiy miqdori (o‘simlik biomassasi, o’simlik to‘shamasi va tuproq) quruqlik biosferasida 17 Gt P ni tashkil qiladi. Agar P biokimyoviy mineralizatsiyasi hisobga olinsa, uning 33% tuproq organik moddalarida, agarda P biokimyoviy mineralizatsiyasi hisobga olinmasa 31 Gt P ni tashkil etib, 67%i tuproq organik moddalarida saqlanadi. Muvozanatdagi fosfor havzasida: o‘simlik biomassasida 0,40 Gt P, o‘simlik to‘shamasida 0,04 Gt P va tuproq organik moddalarida 5,7 Gt P, shuningdek, 1,5 Gt P, 1,7 Gt P va 7,6 Gt P tuproqdagi labil, sorbsiyalangan va yuqori sorbsiyalangan P tarkibida saqlanadi [6].

Tuproqdagi fosforning yalpi zaxirasi ularning unumdorlik darajasini tavsiflovchi ko‘rsatkichlardan biri hisoblanadi. Ammo tuproq tarkibidagi fosforninig katta qismi o‘simliklar o‘zlashtira olmaydigan birikmalar tarkibida bo‘lib ular o‘simliklar tomonidan kelajakda o‘zlashtirilishi mumkin. Tuproqdagi fosfor zahiralarini malum miqdorda saqlab turish uchun o‘simliklar hosili va boshqa tovar massasi bilan olib chiqib ketadigan fosforninig o‘rnini to‘ldirish kerak. Buning uchun faqat mineral, organik va organomineral o‘g‘itlar qo’llash mumkin, chunki tabiatda tuproq fosfori zahiralarini tabiiy ravishda to'ldiriladigan manbalari yo‘q.

A.M. Balgabayev va b. (2020) ning ma’lumotlariga ko‘ra bo‘z tuproqlar va kashtan tuproqlarning 1 merlik qatlamlaridagi yalpi fosfor zahiralari mos ravishda 16-18 va 17-23 t/ga ni tashkil qiladi [9].

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotlarda Toshkent viloyatining Amirsoy soyi hududida rivojlangan jigarrang tuproqlar o‘rganildi.

Tuproqlarning genetik gorizontlaridan namunalar olindi, ochiq havoda quritilib, 0,25 mm va 1 mm elaklardan o‘tkazildi. Namunalarda umumiy organik uglerod miqdori Tyurin usulida, umumiy azot Keldal usulida, umumiy fosfor Xedli usulida aniqlangan fraksiyalarninig umumiy yig‘indisi sifatida va organik fosfor shu usulda aniqlangan organik fraksiyalar yig‘indisi sifatida aniqlandi. Tuproq genetik gorizontlari va hisobiy qatlamidagi organik uglerod, azot va fosfor zahiralari quyidagi formulada hisoblandi: Q = m * h * dv, bu yerda Q - tuproq qatlami uchun gumus, azot va fosfor zahiralari, t/ga; m – belgilangan komponent miqdori, %; h – tuproq qatlamining qalinligi (sm); dv – tuproq qatlami tuzilishi zichligi (hajm og‘irligi), g/sm^3.

Tahlil va natijalar. Jigarrang tuproqlar karbonatlar qatlamining qalinligi, joylashish chuqurligi va tuproq kesmasining karbonatlardan ishqorsizlanganligiga

ISSN 2181-0826 1/2024 y.

qarab karbonatli, tipik va ishqorsizlangan tipchalarga ajratiladi. Bu tuproqlarning shakllanishiga tuproq hosil qiluvchi ona jins, relef, iqlimiy va biologik omillar kuchli ta'sir qiladi. Shu bilan birga yon bag'irlarning nishabligi va ekspozitsiyasi ham tuproq hosil bo'lishi va rivojlanishi sharoitlarini o'zgartiradi.

Janubiy ekspozitsiyalarda bug'lanish kuchli, namlik kam, o'simlik qoplami siyrak va eroziyalanish darajasi kuchli bo'lganligi sababli tuproq genetik gorizontlari o'zgacha shakllangan.

Janubiy qiyalik jigarrang tuprog'ining mexanik tarkibi fizik loy miqdori bo'yicha o'rta va og'ir qumoqlar chegarasida bo'lib, shimoliy qiyalik tuprog'iga nisbatan yengilroq. Elektr o'tkazuvchanligi EC 0,11-0,13 mS/sm. Tuproq muhiti kuchsiz ishqoriy. Karbonatlar miqdori chim va chim osti gorizontlarda, tegishlicha, 2,43 va 2,78 % bo'lib, 31-58 santimetrlik chuqurlikda 4,46 % dan 86-126 sm da 10,2 % gacha oshadi. Gumus miqdori chim va chim osti gorizontlarida, tegishlicha 4,28 va 2,82 %. Umumiy azot miqdori chim va chim osti gorizontlarida, tegishlicha 0,216 va 0,137 %. Umumiy kaliy miqdori, tegishlicha 2,082 va 1,912 % ni tashkil etadi.

Tadqiqotlarimiz natijalariga ko'ra tuproqlarda organik modda zahiralari miqdoriga joyning dengiz sathidan balandligi, qiyalik ekspozitsiyasi, o'zlashtirish davri, dehqonchilikda foydalanish kabi omillar ta'sir ko'rsatgan.

Xususan, shimoliy soyalik ekspozitsiyalarida janubiy quyoshliklarga nisbatan namlik ko'proq bo'lishi sababli o'simlik qoplami kuchli rivojlangan, eroziyalanishi kuchsiz bo'lib organik modda to'planishi jadalroq kechadi. Shimoliy ekspozitsiyada rivojlangan jigarrang tuproqda organik modda zahirasi 0-30 sm lik qatlamda 238,6; 0-100 sm qatlamda 472 va 0-150 sm lik qatlamda 545,4 t/ga ni tashkil etgan bo'lsa, janubiy ekspozitsiya tuprog'ida, tegishlicha, 124,5; 224,3 va 266,6 t/ga dan iborat bo'ldi. Ya'ni, shimoliy ekspozitsiya tuprog'i janubiy qiyalik tuprog'iga nisbatan ko'p organik modda saqlaydi (jadval).

Jigarrang tuproqlarning fosfor zahiralari qiyalik ekspozitsiyalari bo'yicha farq qildi. Xususan, shimoliy ekspozitsiya jigarrang tuprog'ining 0-30 sm lik qatlamida fosfor zahirasi 8,9; 0-100 sm qatlamda 25,7; 0-150 sm lik qatlamida 35,7 t/ga ni tashkil etgan bo'lsa, janubiy ekspozitsiya tuprog'ining 0-30 sm lik qatlamida 7,6; 0-100 sm qatlamda 23,7; 0-150 sm lik qatlamida 32,6 t/ga ni tashkil etib, shimoliy qiyalikdagiga nisbatan kam (jadval).

Jadval

Jigarrang tuproqlarda organik uglerod, azot, umumiy va organik fosfor zahiralari, t/ga

Chuqurlik, sm	Organik uglerod	Umumiy azot	Umumiy fosfor	Organik fosfor	C/N	C/P
Amirsoy, shimoliy ekspozitsiya						
0-8	47,60	4,80	2,76	0,64	9,91	17,24
8-21	71,59	7,46	4,12	0,82	9,59	17,37
21-50	76,22	8,63	8,44	1,64	8,84	9,03
50-73	53,02	5,49	5,53	1,08	9,66	9,58
73-108	34,31	3,73	7,82	1,40	9,20	4,39
108-131	18,25	2,22	3,99	0,79	8,22	4,57
131-152	13,07	1,89	3,02	0,46	6,92	4,33
Umumiy zahirasi	***314,06***	***34,22***	***35,69***	***6,83***	-	-
0-20 sm	***113,68***	***11,69***	***6,57***	***1,39***	-	-
0-100 sm	***274,90***	***29,26***	***26,89***	***5,26***	-	-
0-150 sm	***312,82***	***34,04***	***35,40***	***6,79***	-	-
Amirsoy, janubiy ekspozitsiya						
0-3	10,43	1,08	0,81	0,15	9,70	12,94
3-31	65,95	6,73	6,92	1,20	9,79	9,53
31-58	28,16	3,64	6,31	0,94	7,73	4,46
58-86	22,76	3,11	5,98	0,90	7,33	3,81

Chuqurlik, sm	Organik uglerod	Umumiy azot	Umumiy fosfor	Organik fosfor	C/N	C/P
86-126	24,39	3,33	7,44	1,00	7,33	3,28
126-157	14,80	2,10	5,18	0,69	7,06	2,86
Umumiy zahirasi	***166,49***	***19,98***	***32,64***	***4,88***	**-**	**-**
0-20 sm	***74,02***	***5,16***	***5,01***	***0,88***	**-**	**-**
0-100 sm	***135,84***	***15,72***	***22,62***	***3,54***	**-**	**-**
0-150 sm	***163,15***	***19,51***	***31,47***	***4,73***	**-**	**-**

O‘rganilgan tuproqlarda C:N nisbati yuqiri gorizontda pastki gorizontlarga nisbatan yuqoriroq, janubiy qiyalik tuproqlarida shimoliy qiyalik tuprogiga nisbatan kamroq ekanligi kuzatildi. C:P nisbatlarida ham shu qonuniyat kuzatildi. Ya’ni uglerodning fosforga nisbati tuproq kesmasi bo‘ylab yuqoridan quyi tomon va shimoliy qiyalikdan janubiy qiyalik tomon kamayishi kuzatildi (jadval).

Xulosa va takliflar. Toshkent viloyatining Amirsoy havzasi jigarrang tuproqlari organik uglerod, azot, umumiy fosfor va organik fosfor zahiralari bo‘yicha farq qiladi. Shimoliy ekspozitsiyada rivojlangan tuproqlar, janubiy ekspozitsiya tuproqlariga nisbatan organik uglerod va azot zahiralarining ko‘pligi bilan ajralib turadi. Umumiy fosfor va organik fosfor zahiralari ham shimoliy qiyalikda ko’proq, lekin organik uglerod va azot zahiralaridagidek keskin farqga ega emas. Shu sababli janubiy qiyalik jigarrang tuproqlarida organik uglerod va azot zahiralarini ko‘paytirish chora-tadbirlarini qo‘llash maqsadga muvofiqdir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Заварзина А.Г., Данченко Н.Н., Демина В.В., Артемьева З.С., Когут Б.М. Гуминовые вещества – гипотезы и реальность (обзор). ПОЧВОВЕДЕНИЕ, 2021, № 12, – С. –1449 -1480.

2. Michael W. I. Schmidt, Margaret S. Torn, Samuel Abiven, Thorsten Dittmar, Georg Guggenberger, Ivan A. Janssens, Markus Kleber , Ingrid Ko¨gel-Knabner, Johannes Lehmann, David A. C. Manning, Paolo Nannipieri, Daniel P. Rasse, Steve Weiner & Susan E. Trumbore. (2011) Persistence of Soil Organic Matter as an Ecosystem Property. Nature 478(7367):49-56. DOI:10.1038/nature10386.

3. Lehmann, J., Kleber, M. The contentious nature of soil organic matter. Nature 528, 60–68 (2015). https://doi.org/10.1038/nature16069.

4. Бирюкова О.Н., Бирюков М.В. Запасы органического углерода в почвах. Атлас почв Российской Федерации. Раздел 6. Функции почв. – С. 72. https://soil-db.ru/soilatlas/razdel-6-funkcii-pochv/zapasy-organicheskogo-ugleroda-v-pochvah.

5. Завалин А.А., Соколов О.А., Шмырева Н.Я. 3132 Азот в агросистеме на черноземных почвах. – М.: РАН, 2018. – 180 с.

6. Wang Y. P., Law R. M., and Pak B. A global model of carbon, nitrogen and phosphorus cycles for the terrestrial biosphere. Biogeosciences, 7, 2261-2282, 2010 www.biogeosciences.net /7/2261/2010/ doi:10.5194/bg-7-2261-2010.

7. Цыбулько Н.Н., Пунченко С.С., Устинова А.М., Цырибко В.Б., Жуко И.И. ва. Потребление растениями азота и его баланс на дерново-подзолистых почвах разной эродированности при возделывании озимой пшеницы. Почвоведение и агрохимия № 2(59) 2017. – Минск, 2017. – С. – 95-106.

8. Suddick, E.C., Whitney, P., Townsend, A.R. et al. The role of nitrogen in climate change and the impacts of nitrogen–climate interactions in the United States: foreword to thematic issue. Biogeochemistry 114, 1–10 (2013). https://doi.org/10.1007/s10533-012-9795-z.

9. Балгабаев А.М., Елешев Р.Е., Умбетов А.К., Иванов А.Л., Рогова О.Б., Колобова Н.А. Запасы и групповой состав фосфатов почв предгорной зоны Илийского Алатау и их изменение при длительном использовании // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. 2020. Вып. 101. – С. 124-158. DOI: 10.19047/0136-1694-2020-101-124-158.

ISSN 2181-0826 1/2024 y.