

GLOBAL IQLIM O'ZGARISHI SHAROITIDA GIDRAMORF TUPROQLARDA DIGUMIFIKATSIYA JARAYONLARINI BAHOLASH VA OLDINI OLISH YO'LLARI

Xursanov Ulug'berdi Choriyevich

Ilmiy tashkilot: Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20760277>

Annotatsiya. Ushbu ilmiy maqolada global iqlim o'zgarishi va gidrologik rejimning transformatsiyasi sharoitida gidramorf tuproqlarda kechayotgan digumifikatsiya (organik moddaning parchalanishi va kamayishi) jarayonlarining ilmiy-nazariy asoslari hamda ularni baholash usullari tahlil qilingan. Gidramorf tuproqlarning o'ziga xos genetik xususiyatlari, harorat ko'tarilishi, qurg'oqchilik hamda antropogen va agrotexnik omillar ta'sirida gumusning minerallashuvi mexanizmlari yoritilgan. Shuningdek, tuproq degradatsiyasining oldini olish, uglerod balansini barqarorlashtirish va ekologik-meliorativ holatni yaxshilashga qaratilgan zamonaviy konseptual yechimlar, agrotexnik va gidrologik chora-tadbirlar tizimi taklif etilgan.

Kalit so'zlar: gidramorf tuproqlar, digumifikatsiya, gumus balansi, iqlim o'zgarishi, minerallashuv, tuproq degradatsiyasi, barqaror boshqaruv, biochar, No-Till.

1. Kirish

Gidramorf tuproqlar (o'tloqi, o'tloqi-botqoq, botqoq va allyuvial tuproqlar) o'zining shakllanish sharoitiga ko'ra yuqori namlik va grunt suvlarining yaqin joylashishi bilan ajralib turadi. Bunday o'ziga xos gidrologik rejim tuproqda organik moddalarning to'planishi (gumifikatsiya) va ularning sekin parchalanishi (anaerob muhit tufayli) uchun qulay zamin yaratadi. Biroq, so'nggi yillarda global miqyosda kuzatilayotgan iqlim o'zgarishlari, havo haroratining ko'tarilishi hamda suv resurslarining keskin tanqisligi ushbu nozik ekotizimlarning muvozanatini buzmoqda.

Iqlim o'zgarishi oqibatida gidramorf tuproqlarning gidrologik rejimi o'zgarib, sizot suvlari sathining pasayishi va tuproq profilining yuqori qismlarida aeratsiyaning (kislorod bilan to'yinishning) ortishi kuzatilmoqda. Bu holat tuproq mikroorganizmlarining anaerob rejimdan keskin aerob rejimga o'tishiga va asrlar davomida jamg'arilgan organik moddalarning jadallik bilan minerallashuviga, ya'ni digumifikatsiya jarayoniga sabab bo'lmoqda. Digumifikatsiya nafaqat tuproq undorligini pasaytiradi, balki organik uglerodning karbonat angidrid (CO_2) shaklida atmosferaga ajralib chiqishini jadallashtirib, issiqxona effektini yanada kuchaytiradi. Shu sababli, gidramorf tuproqlarda digumifikatsiyani baholash va uning oldini olish yo'llarini ishlab chiqish bugungi kunning eng dolzarb vazifalaridan biridir.

2. Gidramorf tuproqlarning xususiyatlari va iqlim o'zgarishi ta'siri

Gidramorf tuproqlar asosan daryo vodiylari, qayirlar, qayir usti qaytariqlari va pasttekisliklarda rivojlanadi. Ularning asosiy diagnostik belgisi tuproq profilida gley qatlamining mavjudligi va organik moddalarning yuqori miqdorda to'planishidir. Normada anaerob sharoit mikroorganizmlar faoliyatini sekinlashtiradi va o'simlik qoldiqlarining to'liq parchalanmasdan, gumus moddalariga aylanishini ta'minlaydi.

Global iqlimiy modellar va monitoring ma'lumotlariga ko'ra, Markaziy Osiyo mintaqasida, xususan O'zbekistonda o'rtacha yillik haroratning ko'tarilishi va gidrologik qurg'oqchilik davrlarining uzayishi gidramorf tuproqlarga quyidagicha ta'sir ko'rsatmoqda:

- Tuproq namligining bug'lanishi ortadi va sizot suvlari sathi kritik darajadan pastga tushib ketadi.

- Ilgari nam va anaerob bo'lgan qatlamlar qurib, ularga havo (kislorod) kirishi ta'minlanadi.

- Tuproqning sho‘rlanish jarayonlari jadallashadi, bu esa tuproq strukturasi va mikrobiotasiga qo‘shimcha salbiy bosim olib keladi.

3. Digumifikatsiya jarayonining mexanizmlari va omillari

Digumifikatsiya — bu tuproq tarkibidagi gumus miqdori va sifatining muttasil kamayib borish jarayonidir. Gidramorf tuproqlarda bu jarayon asosan quyidagi omillar va mexanizmlar orqali kechadi:

1. Mikrobiologik faollikning jadallashishi (Aeratsiya effekti): Vant-Goff qonuniyatiga ko‘ra, harorat har 10°C ga ko‘tarilganda kimyoviy va biologik jarayonlar tezligi 2-4 marta ortadi. Shuningdek, tuproq qurishi va qizishi natijasida mikroorganizmlar o‘lik organik moddalarni energiya manbai sifatida tezroq parchalashni boshlaydi.

2. Agrotexnik omillar: Intensiv dehqonchilik, erlarni muntazam ravishda chuqur haydash tuproq agregatlarini parchalab tashlaydi. Bu esa gumus molekulalarining mexanik himoyasini yo‘qotadi va ularni mikrobial hujumga ochiq qilib qo‘yadi.

3. Kimyoviy va azotli o‘g‘itlar muvozanati: Faqat mineral o‘g‘itlardan (ayniqsa, azot) foydalanish va organik o‘g‘itlarni yetarli darajada solmaslik tuproqdagi C:N (uglerod va azot) nisbatini buzadi. Mikroorganizmlar yetishmayotgan uglerodni tuproqning o‘z gumusidan olishga majbur bo‘ladi va mahalliy gumus parchalanadi.

4. Digumifikatsiya jarayonini baholash va monitoring qilish usullari

Gidramorf tuproqlardagi organik modda holatini aniq baholash uchun zamonaviy analitik va masofaviy uslublar majmuidan foydalaniladi:

- **Laboratoriya-kimyoviy tahlillar:** Klassik Tyurin usuli yordamida umumiy organik uglerod (C_{org}) aniqlanadi. Biroq sifat o‘zgarishlarini baholash uchun Ponomareva-Plotnikova usuli qo‘llanilib, unda gumat kislotalari va fulvokislotalar nisbati (C_{hk} : C_{fk}) o‘rganiladi. Digumifikatsiyaga uchragan tuproqlarda barqaror gumatlar kamayib, harakatchan fulvokislotalar miqdori ortadi.

- **Biologik ko‘rsatkichlar va CO₂ emissiyasi:** Tuproq profilidan ajralayotgan karbonat angidrid gazining emissiya miqdori (tuproq nafas olishi) maxsus infraqizil gaz-analizatorlari yordamida o‘lchanadi. CO₂ emissiyasining yuqori bo‘lishi gumusning intensiv ravishda minerallashtirishidan dalolat beradi.

- **Masofaviy monitoring (GIS va Sun‘iy yo‘ldosh ma‘lumotlari):** Zamonaviy GIS va masofadan zondlash (Remote Sensing) texnologiyalari yordamida tuproqning spektral qaytarish xususiyatlari asosida tahlillar o‘tkaziladi. Masalan, SAVI (Soil Adjusted Vegetation Index) va maxsus tuproq rang indeksleri orqali yillar kesimida tuproq ustki qatlamidagi gumus kamayish dinamikasini xaritalashtirish mumkin.

Digumifikatsiyani oldini olish va boshqarish tadbirlari

Yo‘nalishlar va usullar	Amalga oshirish mexanizmi va kutilayotgan samarasi
Gidrologik rejimni boshqarish	Sizot suvlari sathini sun‘iy ravishda optimal meliorativ chuqurlikda saqlash (shlyuzlash, suv tejovchi texnologiyalar). Bu tuproq qatlamlarining haddan tashqari qurib ketishi va ortiqcha aeratsiyani cheklaydi, parchalanishni sekinlashtiradi.
Agrotexnik tadbirlar (No-Till va Sideratsiya)	Tuproqqa an‘anaviy agdarib haydash usulida ishlov berishni cheklash (Nollik ishlov berish).

	Siderat (yashil o'g'it) ekinlarni (beda, xantal, no'xat) ekish va tuproqqa aralashtirish orqali yangi organik modda zaxirasini yaratish.
Barqaror uglerod kiritish (Biochar va Kompost)	Tuproqqa barqarorlashtirilgan organik moddalar, go'ng, kompost hamda biochar (bioko'mir) kiritish. Biochar tuproq mikrobiotasi tomonidan oson parchalanmaydi va tuproqda uzoq muddatli uglerod deposini (depozitini) hosil qiladi.

5. Xulosa

Global iqlim o'zgarishi sharoitida gidramorf tuproqlarda digumifikatsiya jarayonining jadallashishi respublikamiz qishloq xo'jaligi unimdorligi va oziq-ovqat xavfsizligiga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi jiddiy ekologik muammodir. Ushbu jarayonni an'anaviy, bir tomonlama agrotexnik usullar bilan to'xtatib bo'lmaydi. Muammoni hal qilish gidrologik, agrotexnik va biologik tadbirlarni integratsiyalashgan holda olib borishni talab etadi.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, sug'orish drenaž tarmoqlarini iqlimiy o'zgarishlarga moslashtirish, tuproqqa yumshoq va minimal ishlov berish (No-Till) texnologiyalarini joriy etish hamda biochar kabi innovatsion uglerod stabilizatorlaridan foydalanish gidramorf tuproqlarda gumus balansini ijobiy tomonga o'zgartirish va uglerod emissiyasini kamaytirishning eng samarali strategiyalari hisoblanadi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. O'zbekiston Respublikasi Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy-tadqiqot instituti ilmiy ishlar to'plami. - Toshkent, 2022-2025.
2. IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
3. Tyurin I. V. Organicheskoe veshchestvo pochvi i ego rol v plodorodii. - M.: Nauka, 1965.
4. Ponomareva V. V., Plotnikova T. A. Gumus i pochvoobrazovanie. - L.: Nauka, 1980.
5. Lal, R. (2004). Soil carbon sequestration to mitigate climate change. *Geoderma*, 123(1-2), 1-22.