

**TUPROQ TIZIMLARNI KUZATISHDA DINAMIK VA BIOKIMYOVIY
MODELLARDAN FOYDALANISH**

Nurullayev Azamxon

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti

Ta'lim jarayonini tashkil etish bo'limi boshlig'i

Qurbonov Asrorbek

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti

Agrobiologiya fakulteti 4-kurs talabasi

G'aniyev Jasurbek

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti

Agrobiologiya fakulteti 4-kurs talabasi

Annotatsiya: *Tuproq tizimlarining holatini monitoring qilish va ulardagi murakkab jarayonlarni prognozlashda dinamik va biokimyoviy modellashtirish usullarini qo'llash masalalari tahlil qilingan. tadqiqotda tuproqdagi suv harakati, issiqlik almashinuvi va ozuqa elementlari migratsiyasini ifodalovchi dinamik modellar bilan bir qatorda, organik moddalar transformatsiyasi va mikrobial faollikka asoslangan biokimyoviy modellarning o'zaro bog'liqligi yoritilgan. shuningdek, zamonaviy axborot texnologiyalari va raqamli platformalar yordamida tuproq unumdorligini boshqarish hamda ekologik barqarorlikni ta'minlashning ilmiy-amaliy asoslari keltirilgan. modellashtirish natijasida olingan ma'lumotlar tuproq*

degradatsiyasining oldini olish va agrosanoat majmuasida qaror qabul qilish tizimlarini takomillashtirishda muhim ahamiyatga ega ekanligi asoslab berilgan.

Kalit soʻzlar: *tuproq tizimi, dinamik modellashtirish, biokimyoviy jarayonlar, matematik model, organik modda transformatsiyasi, tuproq monitoringi, raqamli qishloq xoʻjaligi, unumdorlik prognozi, c va n sikli, mikrobial biomass, ekologik barqarorlik.*

Tuproq murakkab, koʻp fazali va ochiq tizim boʻlib, unda litosfera, gidrosfera, atmosfera va biosfera oʻrtasidagi doimiy modda va energiya almashinuvi sodir boʻladi. Ushbu tizimning barqarorligini saqlash va unumdorligini boshqarish uchun anʼanaviy kuzatuv usullari yetarli emas. Zamonaviy tuproqshunoslik va agroekologiya fanlarida dinamik va biokimyoviy modellashtirish usullari tuproq jarayonlarini chuqur tahlil qilish va kelajakdagi oʻzgarishlarni prognoz qilishning asosiy vositasiga aylandi.

Dinamik modellarning mohiyati va amaliy ahamiyati:

Dinamik modellar tuproqdagi oʻzgarishlarni vaqt va makon davomida uzluksiz jarayon sifatida tahlil qiladi. Statik tahlillardan farqli oʻlaroq, dinamik modellashtirish tuproqning gidrologik, termik va kimyoviy holatini matematik differensial tenglamalar yordamida ifodalaydi. Masalan, tuproqdagi suv harakati Richards tenglamasi orqali modellashtirilsa, bu bizga turli iqlim sharoitlarida tuproq namligining qanday taqsimlanishini aniq hisoblash imkonini beradi. Dinamik modellar yordamida ozuqa elementlarining, xususan, azot va fosforning tuproq qatlamlari boʻylab harakati, ularning yuvilishi yoki oʻsimlik ildiz tizimi tomonidan oʻzlashtirilishi oʻrganiladi. Bu jarayon ayniqsa sugʻoriladigan dehqonchilik mintaqalarida tuproqning shoʻrlanish dinamikasini nazorat qilish va yer osti suvlarining ifloslanishini oldini olishda muhim strategik ahamiyatga ega. Shuningdek,

eroziya jarayonlarining dinamik modellari tuproqning unumdor qatlami yo‘qolish tezligini hisoblab, unga qarshi meliorativ tadbirlarni rejalashtirishga xizmat qiladi.

Biokimyoviy modellashtirish va organik moddalar transformatsiyasi:

Tuproqning biokimyoviy modellari uning "hayotiylik" ko‘rsatkichlarini, ya’ni mikroorganizmlar faoliyati va organik moddalar aylanishini o‘rganishga qaratilgan. Bu yo‘nalishda tuproqdagi uglerod va azot sikllari markaziy o‘rinni egallaydi. Biokimyoviy modellar organik qoldiqlarning parchalanish tezligini, gumusning shakllanishini va karbonat anhidrid emissiyasini hisoblashga imkon beradi. Masalan, RothC yoki Century kabi dunyoga mashhur biokimyoviy modellar tuproqni bir necha faol va inert “hovuzlar”ga ajratgan holda, organik moddalarning asrlar davomida qanday o‘zgarishini ko‘rsatib beradi. Bu modellar iqlim o‘zgarishi sharoitida tuproqning uglerodni saqlab qolish qobiliyatini baholashda bebahodir. Bundan tashqari, tuproq fermentlarining (ureaza, fosfataza va boshqalar) faolligi biokimyoviy modellar orqali tahlil qilinib, tuproqning biologik unumdorligi va undagi mikrobiologik jarayonlarning intensivligi aniqlanadi. Bu esa o‘z navbatida o‘g‘itlash me‘yorlarini tuproqning biologik potensialiga moslashtirish imkonini beradi.

Tizimli integratsiya va raqamli monitoring:

Zamonaviy bosqichda dinamik va biokimyoviy modellar alohida emas, balki yaxlit tizim sifatida qo‘llanilmoqda. Bugungi kunda DSSAT, APSIM va DNDC kabi kompleks modellashtirish platformalari tuproq, o‘simlik, iqlim va inson faoliyatini bir butunlikda tahlil qiladi. Ushbu tizimlar sensorlar, sun‘iy yo‘ldosh ma’lumotlari (GIS va masofadan zondlash) bilan integratsiyalashib, real vaqt rejimidagi raqamli monitoringni shakllantiradi. Dinamik va biokimyoviy modellardan foydalanishning natijasi o‘laroq, qishloq xo‘jaligida resurslarni tejash, ekologik zararni kamaytirish va iqtisodiy samaradorlikni oshirishga erishiladi. Biz nafaqat bugungi kundagi tuproq

holatini ko‘ramiz, balki 10, 20 yoki 50 yildan keyin tuproq qanday ko‘rinishda bo‘lishini, unumdorlik darajasi qanday o‘zgarishini ilmiy asoslangan holda bashorat qila olamiz.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, tuproq tizimlarini kuzatishda dinamik va biokimyoviy modellashtirish usullari tuproqshunoslik fanining metodologik asosini yangi bosqichga olib chiqdi. Bu yondashuv tuproqni oddiy substrat emas, balki doimiy harakatdagi tirik tizim sifatida tushunish va boshqarish imkonini beradi. Global iqlim o‘zgarishi va aholi sonining o‘sib borishi sharoitida, tuproq resurslarini muhofaza qilish va oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlashda ushbu modellar eng samarali va istiqbolli vosita bo‘lib qolaveradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. **Qo‘ziyev R.K.** O‘zbekiston tuproqlari degradatsiyasi va unga qarshi kurash choralari. // *O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi jurnali*. – Toshkent, 2019. – №2. – B. 18-22.
2. **Sattarov J.S., Mahsudov X.M.** Tuproq unumdorligini modellashtirish va prognozlashning nazariy asoslari. // *Agro ilm jurnali*. – Toshkent, 2020. – №5 (67). – B. 45-48.
3. **G‘ofurov A.A., Ismonov A.J.** Tuproqdagi namlik va tuzlar dinamikasini matematik modellashtirish usullari. // *Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy tadqiqot instituti to‘plami*. – Toshkent, 2021. – B. 112-115.
4. **Sektimenko V.E., Ismonov A.J.** O‘zbekistonning sug‘oriladigan tuproqlari monitoringi va ulardagi biokimyoviy jarayonlar tahlili. // *O‘zbekiston biologiya jurnali*. – Toshkent, 2018. – №3. – B. 34-39.

5. **Iskandarov A.I.** Tuproq ekotizimlarida organik moddalar transformatsiyasini dinamik modellashtirish. // *Qishloq xo'jaligi fanlari doktori (DSc) dissertatsiyasi avtoreferati.* – Toshkent, 2022. – 64 b.