

**TUPROQDAGI KIMIYOVIIY ELEMENTLAR HOLATINI O'RGANISH UCHUN
IZOTOPIK TAHLIL METODINI QO'LLASH USULBLARI**

A.Jumamuratov – *qishloq xo'jalik fanlari doktori*
M.A.Jumamuratov – *texnika fanlari nomzodi, dotsent*
M.Sultonova - *magistrant*

Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti

Tayanch so'zlar: izotopik tahlil, Agrokimyo, fizik-kimyoviy jarayon, aktivlik, tajriba, dinamika, elementlarning harakatlanishi, tuproq, o'simlik, o'sish jarayoni.

Ключевые слова: изотопический анализ, почва, растения, эксперимент, агрохимия, физико-химические процессы, активный, динамика, процесс роста, движение элементов.

Key words: isotope analysis, soil, plants, experiment, agrochemistry, phytochemistry process, active, dynamics, growth process.

Izotopik tahlil usuli tuproqdagi fizik-kimyoviy jarayonlarni o'rganish uchun yangi eksperimental imkoniyatlarni taqdim etadi. Tuproqdagi kimyoviy elementlarning holati va ularning tarqalishi, o'zgarish dinamikasi va boshqalar haqida ma'lumotlar olish mumkin [1-2].

Izotopik tahlil usulining asosiy afzalligi shundaki, bu tuproqda yangi belgilangan elementlarning harakatlarini tuproqda ilgari mavjud bo'lgan, ammo etiketlanmagan element fonida kuzatish imkonini beradi va bu tuproq-agrokimyoviy tadqiqotlar uchun juda muhimdir. Masalan, izotop tahlillari uslubi tuproqqa o'g'it bilan kiritilgan o'simlik ozuqalanish xususiyatlarini alohida aniqlash va o'g'itlashdan oldin unda mavjud bo'lishga imkon beradi.

Keling, tuproqdagi moddalarning holati va xususiyatlarini o'rganish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan bir qator uslublarni ko'rib chiqaylik.

Tuproqdagi ozuqaviy elementlarning harakatchan qismi [shakli] tarkibini aniqlash. Tuproq agrokimyoviy tahlillarda muhim vazifalardan biri tuproqdagi ozuqaviy moddalarning harakatchan shakllari zaxirasini aniqlashdir. Bularga o'simlik kimyoviy shakllari va ozuqa moddalarning holati kiradi, ular o'simlik eritmasi bilan ta'minlanadi va tuproq eritmalariga osongina tashlanadigan tuproq eritmalariga kiradi, metabolin reaksiyalar va izotoplar almashinivi jarayonlariga kirish oson.

Oziqlantiruvchi moddalarning statsionar shakli ozuqa moddalarning bunday shakllarini o'z ichiga oladi, ular qattiq bug'langan holatda eriydi, metabolin reaksiyalarga va izotoplar almashinuv jarayonlariga kirmaydi va o'simliklar deyarli foydalana olmaydi.

Tuproqshunoslik va agrokimyoda ozuqaviy moddalarning ko'chma shakllari turli xil kimyoviy usullari yordamida aniqlanadi, ular bir marta elementar tirik fraksiyasini tuproqdan chiqarib, olingan ekstrakti tarkibiga kiritadilar.

Agrokimyoviy nuqtayi-nazardan, tanlangan o'g'itlarga quyidagi talablar qo'yiladi: tuproqdan elementlarning jonli fraksiyasini shu qadar ko'paytirish kerakki, ular o'simliklar tomonidan assimilyatsiya qilingani taxminiy va shartli hisoblanadi. Faqatgina o'simliklarning o'zlari, tuproqdagi ozuqaviy moddalarning o'zlashtirilish darajasi va ularning o'simliklar foydalanish imkoniyati to'g'risida bilish mumkin bo'ladi. Biroq bunday taxminlar ko'pincha yetarli va maqsadga muvofiqdir.

Tuproqdagi ozuqa moddalarning harakatlanuvchi fraksiyalarini aniqlash uchun kimyoviy usullardan foydalanish, o'simliklarni o'stirish uchun ko'p vaqt va mehnat talab etmaydigan afzalliklarga ega. Biroq o'simliklarning ovqatlanish sharoitlarini chuqurroq o'rganish uchun, albatta, o'simliklarni ekish yoki dala tajribalari o'tkazish kerak bo'ladi.

Tuproqshunoslik va agrokimyoda izotop usullaridan foydalanish imkoniyati paydo bo'lishi bilan tuproqlarda ozuqa moddalarning ko'chma va o'simlik ozuqaviy fraksiyalarini o'lchashning yangi usullarini qidirish boshlandi. Tuproqda elementlarning harakatchan fraksiyalarini aniqlashning radiokimyoviy usullari asosidagi nazariya va tajribalarni ko'rib chiqaylik [3-4].

Berilgan tuproq namunasida elementning harakatchan fraksiyasi $-M$, M_N bir xil tuproq namunasida elementning

harakatchan fraksiyasining tarkibini belgilaymiz. Keyin boshlang'ich tuproqdagi elementning umumiy massasi

$$M_0 = M + M_N \quad (1)$$

Bundan tashqari, har qanday usul bilan tuproqda ma'lum bir miqdorda M^* elementi oson eriydi va shuning uchun radioaktiv indikator izotopi bilan belgilangan mobil shaklda kiritamiz. Belgilangan elementning umumiy faolligi A_0 ga teng bo'lsin va uning o'ziga xos aktivligi

$$a_0 = A_0 / M^* \quad (2)$$

Aytaylik, tuproqqa tushgan radioaktiv indikator izotopi M^* yorliqli elementi bilan elementning tuproqdagi barcha ko'chma shakllarining bir qismi sifatida tarqaladi va natijada radioaktiv indikator izotopi suyultiriladi. Elementning butun mobil shaklining o'ziga xos aktivligi – tuproqdagi elementning harakatchan shakli va qo'shimcha ravishda markalangan element $M+M^*$ keyin

$$a = A_0 / (M + M^*) \quad (3)$$

bo'ladi. (2) va (3) tenglamalardan quyidagini olamiz

$$A_0 = a_0 M^* = a(M + M^*)$$

$$M = \frac{A_0}{a} - M^* = M^* \left(\frac{a_0}{a} - 1 \right) \quad (4)$$

$$M = \frac{A_0}{a} - M^* = M^* \left(\frac{a_0}{a} - 1 \right) \quad (5).$$

(5) formulasidan ko'rinib turibdiki, M ni hisoblash uchun a elementning mobil shaklining o'ziga xos faolligini aniqlash kerak. M^* , A_0, a_0 qiymatlari belgilanishi yoki oldindan belgilanishi kerak. a qiymatni quyidagicha aniqlash mumkin: tuproqdan ekstrakt tayyorlash, berilgan element M_b ning miqdorini va A_b ko'rsatkichning faolligini o'lchash kerak. Keyin;

$$a = \frac{A_b}{M_b} \quad (6)$$

Izotop suyultirish formulasiga (5) muvofiq tuproqdagi elementning harakatchan shaklini aniqlash metodologiyasiga ba'zi talablar qo'yiladi. Birinchidan, etiketlangan elementni tuproqqa kiritish usuli tuproqning xususiyatlarini va avvalambor, ushbu elementning mobil shakllarini o'zgartirmasligi kerak. Ikkinchidan, tuproq ekstrakti olish uchun ishlatiladigan hal qiluvchi (eritma) tuproqdagi haqiqiy eritmalar va o'simlik ildiz tizimining ta'sirini eng yaxshi taqlid qilishi kerak.

Agar tuproq tarkibiga eng kam konsentratsiya va mos keladigan konsentratsiyaga ega element kiritilsa, birinchi talab qondiriladi, deb taxmin qilish mumkin, eng kichik massasi bilan M^* . Boshqacha aytganda,

$$M^* \ll M \quad (7)$$

(7) holatni kuzatish maqsadga muvosiqidir. Bunday holatda izotopik suyultirish formulasiga (5)

$$M = \frac{A_0}{a} \quad (8)$$

shaklini oladi. Amalda (7) tuproqqa radioaktiv indikatorni tashuvchisiz yoki minimal tashuvchisiz kiritish orqali amalga oshirish mumkin.

Ikkinchi talab, ekstraksiya qilinadigan eritma tarkibini aniqlash bilan qondiriladi. Tanlangan ekstrakti eritmasi retseptining to'g'riligi mezoni faqat ma'lum bir tuproqda o'simliklarni o'stirish orqali hazm qilinadigan elementni aniqlash natijasi bo'lishi mumkin.

$$a = \frac{A_{rad}}{M_{rad}} \quad (9)$$

A_{rad} – O'simlik materiali namunasida radioaktiv indikatorning aktivligi; M_{rad} – ushbu namunada aniqlanadigan elementning massasi. Keyinchalik (5) yoki (8) formulaga muvofiq, tuproqdagi assimilyatsiya qilinadigan elementning tarkibi hisoblanadi. Radio vegetatsiya usuli bilan aniqlanadigan tuproqdagi assimilyatsiya qilinadigan elementning tarkibi elementning harakatchan shaklini aniqlash uchun radiokimyoviy va kimyoviy usullarda ekstrakt simulyatorlarini tanlash uchun asos bo'lishi kerak. Turli xil tuproqlar, o'simliklarning har xil turlari va navlari va boshqacha sharoitlar uchun tuproqdagi assimilyatsiya qilinadigan element tarkibi har xil. Shuning uchun, har xil turdagi o'simliklar (yoki hatto xilma-xil) tuproqlarning har bir turi uchun, elementning harakatchan fraksiyasini aniqlash uchun radiokimyoviy yoki kimyoviy usul uchun ekstrakti erituvchi tarkibini tanlash kerak. Buning uchun birinchi navbatda radio vegetatsiya usuli bilan tuproqdagi assimilyatsiya qilingan elementning tarkibi aniqlanadi, so'ngra radiokimyoviy usul bilan elementning harakatchan qismi foydalaniladi. Bir qator elektrolit eritmaları ekstarktor sifatida ishlatiladi. Ushbu ketma-ketlik tanlab olinadi, bunda assimilyatsiya qilingan elementni radiosentratsiyalash usuli bilan elementning radiokimyoviy usuli bo'yicha harakatchan ulushi bir xil yoki yaqin. Ushbu ekstrakt agrokimyoviy xizmatda amaliy foydalanish uchun tavsiya etiladi, shuni ta'kidlash kerakki, tanlab olingan ekstrakt simulyatori yordamida tuproqni qayta ishlash jarayonida $M \gg M_b$ bo'lishi mumkin.

Agar tanlangan ekstraktant bilan $M = M_b$ bo'lsa, u holda bu ekstraktordan radioaktiv indikator ishlatmasdan, kimyoviy usulda tuproqdagi elementning harakatchan ulushini aniqlash mumkin. Faqat ildiz tizimining va boshqa sharoitlarning tuproqqa ta'sirini umuman taqlid qilmaydi.

Adabiyotlar

1. Школьник М.Я. Микроэлементы в жизни растений. – М.: “Наука”, 1974. – С. 324.
2. Кист А.А. Феноменология биогеохимии и бионеорганической химии. – Ташкент: “ФАН”, – С. 236.
3. Кузнецов Р.Н. Активационный анализ. – М.: Атомиздат, 1978. – С. 192.
4. Спектрометрические методы определения следов элементов. П/р Ботфорднера. – М.: “Мир” 1979, – С. 494.

Tuproqda agrokimyoviy tahlillarda muhim vazifalardan biri tuproqdagi ozuqaviy moddalarning harakatchan shakllari zaxirasini anqlashdir. Tuproqdagi ozuqaviy elementlarning harakatchan qismi tarkibini aniqlashda izotopik tahlil uslubidan foydalandik va Rubidiy, Tseziy, Natriy, Kaltsiy va Variy elementlarining harakatlanish darajalarini aniqladik.

REZYUME

PEZIOME

Одной из важных задач в агрохимическом анализе почв является определение запасов подвижных форм питательных веществ в почве. Мы использовали метод изотопного анализа для определения состава подвижной части питательных веществ в почве и определили уровни подвижности элементов рубидия, цезия, натрия, кальция и бария.

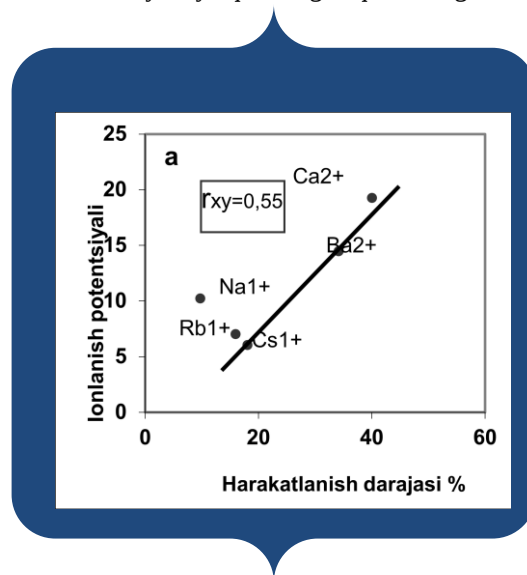
SUMMARY

One of the important tasks in soil agrochemical analysis is to determine the stockpile of fluent forms of nutrients in the soil. We used the method of isotopic analysis to determine the composition of the movable part of the nutrients in the soil and determined the levels of mobility of the elements Rubidium, Cesium, Sodium, Calcium and Barium.

Tuproq tarkibidagi elementning harakatchan yoki assimilyatsiya qilinadigan qismi

$$\alpha = \frac{M}{M_0} 100\% \quad (10)$$

ifodalanadi. Ma'lumki, tuproqqa o'g'it sifatida kiritilgan element ta'sirida tuproqdagi xuddi shu elementning harakatchan, assimilyatsiya qilinadigan qismi o'zgaradi.



O'g'itning tuproq bilan o'zaro ta'siri zudlik bilan yuzaga kelmaydi, ammo vaqt o'tishi bilan rivojlanadi va ko'pincha juda sekin. Ushbu jarayonning kinetikasini o'rganish juda qiziq bir vazifadir. Tuproqda xuddi shu markalangan elementning ma'lum bir dozasi tuproqqa kiritilganda tuproqdagi elementning harakatchan shakllari tarkibidagi o'zgarishlarning kinetika egri chizig'ini tahlil qilish tuproqdagi turli darajadagi harakatchanlik fraksiyalari tarkibi to'grisida ma'lumot olishga imkon beradi. Yuqorida ko'rsatilgan uslub yordamida tuproqdagi elementlarning o'zgarish dinamikasini o'rgandik. Bunda biz faqat tuproq bilan distilliyatsiyalangan suvdan foydalandik. Biz o'rgangan tuproq qattiq sho'rlangan va qisqa vaqt mobaynida chizig'ini tahlil qilish tuproqdagi turli darajadagi harakatchanlik fraksiyalari tarkibi to'grisida ma'lumot olishga erishdik (1-rasm).