

UO‘T: 631.8, 633+40.40+88

**TUPROQDAGI KALIY
SHAKLLARI VA ULARNING
KUNGABOQAR EKINIDAGI
AHAMIYATI**

Muradov Shoxrux Shapoatovich
Termiz davlat muhandislik va
agrotexnologiyalar universiteti assistenti
Мурадов Шохрух Шапоатович
Докторант Термезского
государственного университета
инженерии и агротехнологий
Muradov Shokhrukh Shapoatovich
PhD student at Termez State University
of Engineering and Agrotechnology
shoxruxmurodov1995@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-1334-3465>
tel: (+998915883445)

Kurbanov Abduraim Narbayevich
Termiz davlat muhandislik va
agrotexnologiyalar universiteti assistenti
Курбанов Абдураим Нарбаевич
Ассистент, Термезский
государственный инженерно-
агротехнологический университет
Kurbanov Abduraim Narbayevich
Assistant, Termez State University of
Engineering and Agrotechnology
Abduraimqurbonov03@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-1244-1648>
tel: (+998 97 552 28 69)

Annotatsiya. Ushbu maqolada tuproqdagi kaliy shakllari va ularning tuproqdagi ahamiyati haqida ma’lumotlar berilgan. Kungaboqar o’simligining tuproqdagi kaliy shakllarini o’zlashtirishi bo’yicha xorijiy va mahalliy adabiyotlar tahlil qilingan.

Аннотация. В данной статье представлена информация о формах калия в почве и их значении для почвы. Проанализирована зарубежная и отечественная литература по поглощению форм калия из почвы подсолнечником.

Abstract. This article provides information about the forms of potassium in the soil and their importance in the soil. Foreign and domestic literature on the absorption of potassium forms in the soil by sunflower plants is analyzed. (o‘zbek, rus va ingliz tillarida).

Kalit so‘zlar: Kungaboqar, tuproq, Almashinuvchi kaliy, almashinmaydigan kaliy, mustahkam bog‘langan kaliy, strukturaviy kaliy, matritsali kaliy, hosildorlik, unumdorlik.

Ключевые слова: подсолнечник, почва, обменный калий, необменный калий, прочно связанный калий, структурный калий, матричный калий, урожайность, плодородие.

Keywords: Sunflower, soil, exchangeable potassium, non-exchangeable potassium, tightly bound potassium, structural potassium, matrix potassium, yield, fertility.

Kirish. Tuproq unumdorligini ta’minlash va qishloq xo‘jaligi ekinlaridan yuqori hosil olishda o’simliklar uchun zarur bo‘lgan oziqa elementlarining o‘rni beqiyosdir. Shunday muhim

elementlardan biri kaliy bo‘lib, u o‘simliklarning o‘sishi, rivojlanishi hamda stress omillariga chidamliligini oshirishda asosiy rol o‘ynaydi. Tuproqda kaliy turli shakllarda – almashinuvchan, suvda eruvchan va qattiq minerallar tarkibida bog‘langan holda uchraydi. Ushbu shakllar o‘simliklar tomonidan o‘zlashtirilish darajasi va tezligiga ko‘ra farqlanadi.

Kungaboqar ekini kaliyga nisbatan talabchan bo‘lib, ayniqsa uning vegetatsiya davrida bu element yetarli miqdorda bo‘lishi hosildorlik va moy miqdoriga bevosita ta‘sir ko‘rsatadi. Kaliy fotosintez jarayonini faollashtiradi, suv almashinuvini tartibga soladi va o‘simlikning qurg‘oqchilikka chidamliligini oshiradi. Shu sababli tuproqdagi kaliy shakllarini o‘rganish va ularning kungaboqar ekinidagi ahamiyatini aniqlash dolzarb ilmiy va amaliy masalalardan biri hisoblanadi.

Kaliy o‘simliklar metabolizmining fundamental komponentlaridan biri bo‘lib, ularning sovuqqa va qurg‘oqchilikka bardoshliligini oshirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu element o‘simliklarning fitopatogen zamburug‘ va bakteriyalarga nisbatan immunitetini mustahkamlaydi, azot fiksatsiyasi jarayonini jadallashtiradi hamda dukkakli ekinlar ildiz tizimida tugunaklar shakllanishiga ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi. Bundan tashqari, kaliy o‘simliklar tomonidan radionuklidlar o‘zlashtirilishini tormozlash xususiyatiga ega [1; 11–17.]

Г.СЫЧЕВ ning ma‘lumotlariga ko‘ra, kaliy qishloq xo‘jalik ekinlarining mineral oziqlanishining eng asosiy oziq elementlaridan biri bo‘lib, ekologik va tashqi muhitda ham muhim agrokimyoviy va ekologik vazifalarni bajarishi aniqlangan. [2; 148-194.]

М. М. Овчаренко va boshqalarning takidlashicha, kaliy yetishmovchiligi o‘simliklarning mineral oziqlanishida ko‘plab noqulayliklarni keltirib chiqaradi, kaliy miqdori past bo‘lsa, o‘simliklarning azotli o‘g‘itlarni o‘zlashtirishi kamayadi, nitratlarning to‘planishi keskin oshadi va mahsulotni saqlash sezilarli darajada buzilishi imiy isbotlangan.[3; 50-55.]

Ilmiy manbalarda qayd etilishicha, kaliyning harakatchanligi deganda kaliy ionlarining tuproq mineral qismining nisbatan mustahkam bog‘langan shaklidan kamroq bog‘langan, o‘simliklar uchun nisbatan oson o‘zlashtiriladigan shakliga o‘tish qobiliyati tushuniladi. Mazkur xususiyat tuproqdagi kaliy shakllari o‘rtasidagi o‘zaro dinamik almashinuvni belgilaydi hamda uning o‘simliklar tomonidan o‘zlashtirilish darajasini aniqlovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi. [4; 25-31]

Materiallar va uslublar. Tuproq tarkibidagi kaliyni aniqlash masalasi agrar kimyo va tuproqshunoslikda muhim yo‘nalishlardan biri bo‘lib, bu borada hozirgi kunga qadar 150 dan ortiq turli ekstraksiya usullari ishlab chiqilgan. Ushbu usullar tuproqdagi kaliy zaxiralarini baholash, uning o‘simliklar uchun o‘zlashtirilish darajasini aniqlash hamda samarali o‘g‘itlash tizimini ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etadi. Har bir ekstraksiya usuli o‘ziga xos kimyoviy reagentlar va sharoitlardan foydalanib, tuproq tarkibidagi kaliyni turli bog‘langan holatlardan ajratib olishga qaratilgan.

Ma‘lumki, tuproqdagi kaliy bir xil holatda emas, balki turli shakllarda – erkin (suvda eruvchan), almashinuvchan va kristall panjaralarda mustahkam bog‘langan holda uchraydi. Shu sababli ekstraksiya usullarining har biri kationlarni tuproq zarrachalarining turli kuchdagi bog‘lanish joylaridan ajratib chiqarish imkoniyatiga ega. Masalan, ayrim usullar faqat oson o‘zlashtiriladigan, ya‘ni suvda eruvchan va almashinuvchan kaliyni aniqlashga mo‘ljallangan bo‘lsa, boshqalari esa yanada mustahkam bog‘langan shakllarni ham qisman eritib, umumiy kaliy miqdori haqida kengroq tasavvur beradi.

Shu bilan birga, ekstraksiya usulini tanlash tuproqning tipi, uning mexanik tarkibi, mineralogik xususiyatlari va tadqiqot maqsadiga bog‘liq holda amalga oshiriladi. Chunki turli tuproq

sharoitlarida kaliy birikmalarining bog‘lanish darajasi va o‘simliklar uchun mavjudligi keskin farq qilishi mumkin. Demak, kaliyni aniqlashda qo‘llaniladigan ekstraksiya usullarining xilma-xilligi tuproqdagi ushbu elementning murakkab holatini to‘liqroq baholash zaruratidan kelib chiqadi.

Natijalar va munozara. Tuproqda kaliyning o‘simliklar uchun mavjudligi, avvalo, uning minerallar bilan bog‘lanish kuchi va ionlarning joylashish holatiga bog‘liqdir. Tuproqdagi kaliy ionlari turli pozitsiyalarda joylashadi va ularning har biri turlicha energiya bilan mineral asosga birikkan bo‘ladi. Ushbu holatlarni bog‘lanish kuchi ortib borish tartibida quyidagicha tasniflash mumkin:

1) Almashinuvchi kaliy

Bu kaliy tuproqdagi minerallar va organik moddalarning kolloid zarrachalariga adsorbsiyalangan bo‘ladi. U tuproq-yutuvchi kompleksning (TYK) bir qismi sifatida harakat qiladi. Almashinuvchi kationlar gilli minerallarning tashqi sirtida joylashadi va ularning bog‘lanish kuchi kation joylashuviga, ion konsentratsiyasiga hamda mineral sirtidagi kimyoviy sharoitga bog‘liq.

O‘simliklar, asosan, tashqi sirtlarda joylashgan (planar) almashinuvchi kaliy ionlarini tezda o‘zlashtiradi, chunki ularning bog‘lanish kuchi nisbatan zaifdir. Biroq chekka (edge) yoki qatlamlararo (interlattice) joylarda joylashgan kaliy ancha kuchli bog‘langan bo‘ladi va o‘simliklar uchun qisman mavjud holatdadir.

2) Almashinmaydigan kaliy

Bu turdagi kaliy tuproq minerallarining qatlamlararo bo‘shliqlarida joylashadi, masalan, montmorillonit kabi kengayuvchi panjarali gil minerallarida. Bunday kaliy almashinuvchi shaklga nisbatan kamroq harakatchan bo‘ladi, chunki qatlamlar siqilganda u ionlar orasiga “qamalib” qoladi. Shu sababli bu shakl tuproq eritmasiga sekin o‘tadi.

Biroq namlanish jarayonida bu qatlamlar yana kengayganda, ayrim kationlar eritmaga o‘tib, o‘simliklar uchun mavjud bo‘lishi mumkin.

3) Mustahkam bog‘langan kaliy

Bu kaliy gidroslyudalar (illitlar) tarkibida joylashgan bo‘ladi. Bu minerallarda kaliy ionlari panjara ichidagi izomorf almashinuv natijasida hosil bo‘lgan manfiy zaryadni muvozanatlaydi. Shu sababli ular juda kuchli elektrostatik kuchlar bilan bog‘lanadi va amalda almashinish jarayonida ishtirok etmaydi.

Agar bunday kaliy ajratib olinsa, mineral tuzilmasi buziladi va natijada gidroslyuda montmorillonitga aylanadi.

4) Strukturaviy kaliy

Bu kaliy slyuda turidagi (muskovit, biotit) minerallarning kristall panjarasi ichida joylashgan bo‘ladi. U tuproq tarkibidagi eng mustahkam bog‘langan shakldir. Odatda, u o‘simliklar uchun bevosita mavjud emas, biroq uzoq muddatli yemirilish natijasida asta-sekin o‘simliklar foydalanishi mumkin bo‘lgan shaklga o‘tadi.

5) Matritsali kaliy

Bu kaliy dala shpati (ortoklaz, mikroklin) kabi birlamchi minerallarning panjarasida joylashadi. U eng mustahkam bog‘langan va tabiiy sharoitda juda sekin ajraladi. Shuning uchun bu shakl tuproqdagi potensial kaliy zaxirasi sifatida qaraladi.

Shunday qilib, tuproqdagi umumiy kaliy zaxirasi turli shakllarda mavjud bo‘lib, ularning har biri o‘simliklar uchun turlicha darajada mavjudlikka ega. Kaliy shakllarining o‘zgarishi —

adsorbtsiyalanish, qatlamlararo fiksatsiya, kristall panjaraga kirish yoki u yerdan chiqish kabi fizik-kimyoviy jarayonlar bilan belgilanadi.

O‘tkazilgan tajribalar shuni ko‘rsatdiki, tuproqdagi kaliy shakllarining o‘simliklar tomonidan o‘zlashtirilishi ularning bog‘lanish kuchiga bevosita bog‘liq. Almashinuvchi kaliy o‘simliklar uchun eng faol manba bo‘lib, tuproq eritmasiga oson o‘tadi va o‘simlik ildizlari tomonidan tez o‘zlashtiriladi. Almashinmaydigan shakllar esa asta-sekin almashinuvchi shaklga o‘tadi va shu yo‘l bilan kaliy balansini uzoq muddat davomida ta‘minlaydi.

Strukturaviy va matritsali kaliy esa, garchi o‘simliklar uchun bevosita mavjud bo‘lmasa ham, tuproqning potensial kaliy zaxirasi sifatida katta ahamiyatga ega. Bu shakllar o‘simliklar tomonidan faqat uzoq muddatli ob-havo va fizik-kimyoviy yemirilish natijasida o‘zlashtiriladi.

Tuproqdagi kaliyning biologik aylanishi va o‘simliklar tomonidan foydalanish darajasi quyidagi jarayonlar orqali belgilanadi:

- almashinuvchi shakldan eritmaga o‘tish;
- almashinmaydigan shakllarning bosqichma-bosqich mobilizatsiyasi;
- minerallarning fizik-kimyoviy yemirilishi;
- tuproq eritmasi orqali o‘simlik tomonidan o‘zlashtirilish.

Shuning uchun tuproqdagi kaliyning haqiqiy ta‘minlanganlik darajasini baholashda faqat almashinuvchi shaklni emas, balki almashinmaydigan va potensial shakllarni ham hisobga olish zarur.

Kuchli kislotalar yordamida o‘tkazilgan tajribalar shuni ko‘rsatdiki, slyuda turidagi minerallardan o‘simliklar kaliy elementini nisbatan oson o‘zlashtira oladi. Bu kaliy turlari kristall tuzilmaning uch qavatli panjarasiga joylashgan bo‘lib, ular gillarga o‘xshash, biroq bog‘lanish kuchi biroz yuqoriroqdir.

Masalan, 50% li xlorid kislotada (HCl) 80–85°C haroratda 2 soat davomida ishlov berilganda, biotit to‘liq, muskovit 5–30%, montmorillonit 60% gacha eriganligi aniqlangan. Bu holat kaliy shakllarining mustahkamlik darajasini hamda turli minerallarda ularning har xil barqarorlik ko‘rsatkichlarini tasdiqlaydi.

Ushbu ma‘lumotlar asosida tuproqdagi kaliy holatini baholashda quyidagi shakllar ajratiladi:

1. Suvda eruvchan kaliy (tuproq eritmasidagi kaliy);
2. Almashinuvchi kaliy;
3. Almashinmaydigan kaliy;
4. Strukturaviy va matritsali kaliy.

Kaliyning bu shakllarini bog‘lanish kuchiga qarab tasniflash tuproqdagi umumiy kaliy holatini sifat jihatidan baholash imkonini beradi. Biroq o‘simliklar oziqlanishini to‘liq tahlil qilish uchun bu shakllarning miqdoriy ifodasi ham aniqlanishi kerak.

Xulosa

Tuproqlarda umumiy kaliy miqdori har doim ham o‘simliklarning ushbu element bilan ta‘minlanganlik darajasini ko‘rsatmaydi. Shu sababli tuproqdagi kaliyning turli shakllarini ajratish va ularni o‘lchash muhim ilmiy hamda amaliy ahamiyatga ega.

Kaliyning shakllari orasida almashinuvchi kaliy o‘simliklar uchun asosiy manba hisoblanadi, almashinmaydigan shakl esa uzoq muddatli rezerv sifatida xizmat qiladi. Strukturaviy va matritsali shakllar esa tuproqning tabiiy kaliy potensialini belgilovchi omillardir.

Tuproqdagi kaliy shakllarining kuchi va ularning minerallar bilan bog‘lanish darajasi — adsorbsiyalanish, fiksatsiya va kristall panjaradagi almashinuv kabi fizik-kimyoviy jarayonlar bilan belgilanadi. Shuning uchun kaliy holatini to‘liq baholashda ushbu jarayonlarning barchasini hisobga olish zarur.

Natijada, tuproqdagi kaliy zaxiralarining shakllarini ajratish va ularni o‘lchash o‘simliklarning oziqlanish darajasini baholash, agroekotizimlarning barqarorligini kuzatish hamda kaliy o‘g‘itlarini ilmiy asosda qo‘llash uchun asosiy vosita bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Осипова Д. Н., Иванова С. Е., Соколова Т. А. Состояние калия и минералогический состав илстой фракции черноземов обыкновенных при внесении разных доз калийных удобрений // Вестник Московского университета. Серия 17 «Почвоведение». 2016. № 2. С. 11–17.
2. Сычев, В.Г. Современное состояние плодородия почв и основные аспекты его регулирования / В.Г. Сычев. – М.: РАН, 2019. – С. 148-194.
3. Овчаренко М. М, Темников В. Н, Шафронов О. Д. Мониторинг калийного режима почв земель сельскохозяйственных угодий европейской части российской федерации // Нива Поволжья. – 2011. -№ 1. (18) февраль. –С. 50-55.
4. Якименко В.Н. Формы калия в почве и методы их определения // Почвы и окружающая среда. -2018. -№ 1(1). -С. 25-31
5. J. Sattorov, S. Sidiqov, S. Abdullayev, A. Ergashev, Z. Xaidmuhamedova, Ya. Kulmurodova, U. Qosimov, N. Akbarov, “Agrokimyo” darslik, Cho‘lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi Toshkent – 2011. 229-b
6. S.X.Sullieva, O.B.Ulug‘berdiev “kungaboqarni yetishtirish agrotexnikasi”, moyli ekinlarni yetishtirish va qayta ishlash: hozirgi holati va rivojlantirish istiqbollari mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani-2018. 122-123-b
7. Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari. O‘zPITI, T, 2007, 147 b.