



UO'T: 631.4+519.25

## MASOFAVIY ZONDLASH VA DALA TAHLILLARI YORDAMIDA TUPROQ UNUMDORLIGINI BAHOLASHDA O'G'ITLASH SAMARADORLIGI

**Xakberdiyev Obid Eshniyazovich** 

“TIQXMMI” MTU Tuproqshunoslik va dehqonchilik kafedrası mudiri,  
b.f.n., dotsent

e-mail: [o.xakberdiyev@tiame.uz](mailto:o.xakberdiyev@tiame.uz)

**Kuchkarova Nodira Pazindinovna** 

Toshkent davlat agrar universiteti Agrokimyo va tuproqshunoslik kafedrası  
dotsenti

e-mail: [n.kuchkarova.61@mail.ru](mailto:n.kuchkarova.61@mail.ru)

**Abdurahmonov Zoirjon Zokirjon o'g'li** 

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari  
instituti” (TIQXMMI) Milliy tadqiqot universiteti, Davlat kadastrlari kafedrası  
assistenti

e-mail: [z.abdurakhmonov@gmail.com](mailto:z.abdurakhmonov@gmail.com)

**Annotatsiya.** So'nggi yillarda masofaviy zondlash (MZ) va geografik axborotlar tizimi (GAT) asosida ekin maydonlarining holatini kuzatish, o'g'itlash tizimini optimallashtirish hamda hosildorlikni bashorat qilish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar jadal rivojlanmoqda. Ayniqsa, tuproq unumdorligini baholashda gumus miqdorini, azot, fosfor va kaliyni aniqlash muhim ahamiyat kasb etadi.

**Kalit so'zlar:** Masofaviy zondlash, optimallashtirish, fazoviy interpolyatsiya, o'simlik biomassasini.

**Аннотация.** В последние годы интенсивно развиваются научные исследования по мониторингу состояния посевных площадей, оптимизации системы удобрений и прогнозированию урожайности на основе дистанционного зондирования (ДЗ) и географической информационной системы (ГИС). Особенно важно определить количество гумуса, азота, фосфора и калия при оценке плодородия почвы.

**Ключевые слова:** Дистанционное зондирование, оптимизация, пространственная интерполяция, биомасса растений.

**Abstract.** In recent years, scientific research on monitoring the condition of sown areas, optimizing fertilizer systems, and forecasting yields based on remote sensing (DZ) and geographic information systems (GIS) has been developing



## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLER KARANTINI

intensively. Determining the amount of humus, nitrogen, phosphorus, and potassium is particularly important when assessing soil fertility.

**Keywords:** Remote sensing, optimization, spatial interpolation, plant biomass.

### KIRISH

O'zbekiston Respublikasida qishloq xo'jaligi mamlakat iqtisodiyotining eng muhim tarmoqlaridan biridir. So'nggi yillarda masofaviy zondlash (MZ) va geografik axborotlar tizimi (GAT) asosida ekin maydonlarining holatini kuzatish, o'g'itlash tizimini optimallashtirish hamda hosildorlikni bashorat qilish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar jadal rivojlanmoqda. Ayniqsa, tuproq unumdorligini baholashda gumus miqdorini, azot, fosfor va kaliyni aniqlash muhim ahamiyat kasb etadi. O'rta-Chirchiq tumanidagi tajriba maydonlarida olingan tuproq namunalari asosida asosiy agrokimyoviy ko'rsatkichlar (gumus, azot, fosfor va kaliy tahlil qilinish, ularning o'zaro bog'liqligi va ekin (bug'doy) rivojlanishiga ta'siri o'rganildi.

Laboratoriya natijalari Excel va ArcGIS Pro 3.5.3v dasturlarida qayta tahlil qilindi. Tuproqdagi ozuqa - elementlar taqsimoti IDW interpolatsiyasi yordamida xaritalashtirildi. IDW (Inverse Distance Weighting) — bu fazoviy interpolatsiya usuli bo'lib, u noma'lum nuqtadagi qiymatni atrofdagi o'lchov kesmalarining masofaga teskari og'irliklari asosida hisoblaydi.

### MATERIALLAR VA USULLAR

Tadqiqot obyekti sifatida "TIQXMMI" o'quv-ilmiy markazining dalalarida olingan tahlil natijalari ko'rsatilgan.

### NATIJALAR VA MUNOZARA

Azot — o'simliklarning asosiy ozuqa elementi bo'lib u oqsillar, aminokislotalar va xlorofill sintezi uchun zarurdir. Tuproqdagi azot asosan nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) va ammoniy ( $\text{NH}_4^+$ ) shakllarida bo'ladi. Ushbu shakllar o'simliklar tomonidan tez o'zlashtiriladi va o'sish davrining boshida o'simlik biomassasini shakllantirishda muhim rol o'ynaydi.

Ko'plab tadqiqotlarga ko'ra,  $\text{NO}_2\text{-N}$  tuproqdagi eng harakatchan shakl hisoblanadi, chunki u suv bilan birga oson yuvilib ketadi va o'simlik ildiz zonasidan tashqariga chiqishi mumkin. Shu sababli, azot miqdorining fazoviy o'zgarishi (spatial variability) dalada juda yuqori bo'ladi.

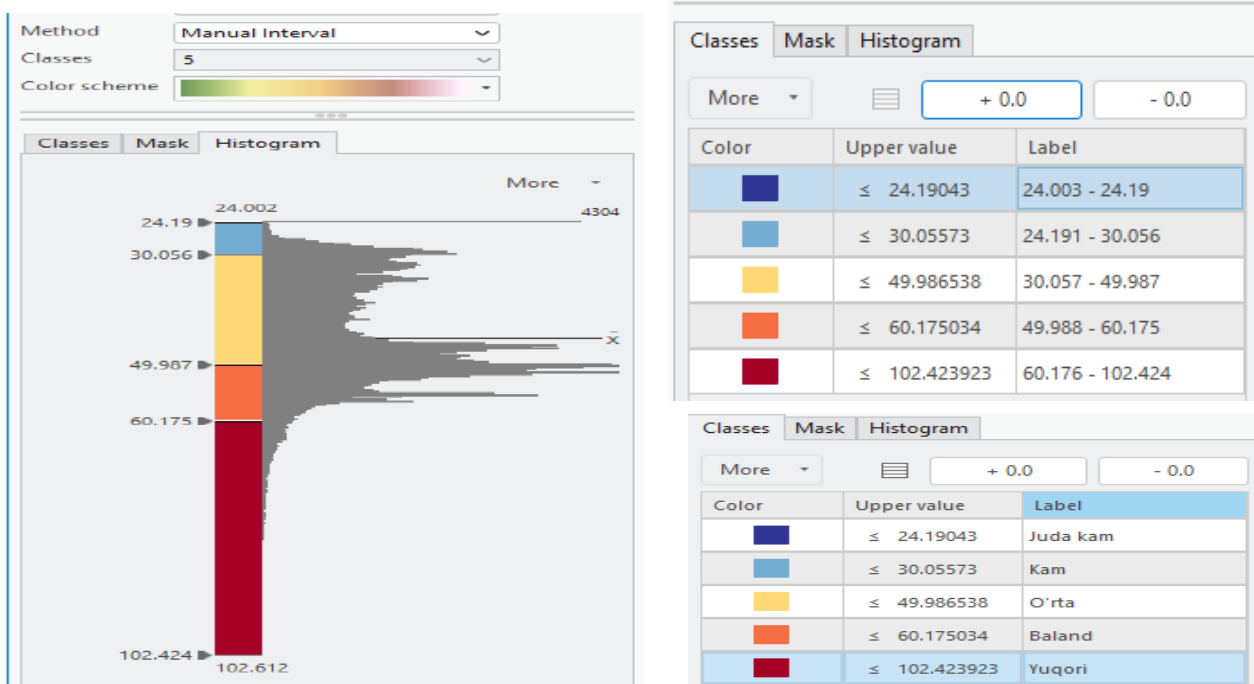
"TIQXMMI" o'quv-ilmiy markazining dalalarida olingan tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki,  $\text{NO}_2\text{-N}$  miqdori 24 – 102.6 mg/kg oralig'ida o'zgarib turadi. Eng yuqori qiymatlar sug'oriladigan, yaxshi aeratsiyaga (tuproqning fizik xususiyati bo'lib, u orqali o'simlik ildizlari va mikroorganizmlar uchun zarur bo'lgan kislorod bilan ta'minlanish darajasi belgilanadi) ega dala maydonlarda kuzatildi, past qiymatlar esa quruq va zich joylarda qayd etildi.

Nitratli azot – tuproqdagi o'simliklar uchun tez o'zlashtiriladigan azot shakli bo'lib, mikrobiologik oksidlanish jarayonlari orqali ammoniy ( $\text{NH}_4^+$ ) dan hosil



## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

bo'ladi (nitrifikatsiya). [Frontiers+2ScienceDirect+2](#). Bu shakl juda mobil, ya'ni tuproqdagi suv bilan yuvilib ketishi mumkin, ayniqsa ko'p yomg'ir yoqqanda. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, uzoq muddatda berilgan azotli o'g'itning bir qismi nitrat shaklida tuproqda uzoq qolishi yoki suv tizimlariga yo'qotilishi mumkin. [PNAS](#). Nitrat darajasini aniqlash agronomik strategiyalarni aniqlashda muhim, chunki u o'simliklardagi azot miqdorini bevosita ko'rsatadi. [MDPI+1](#).





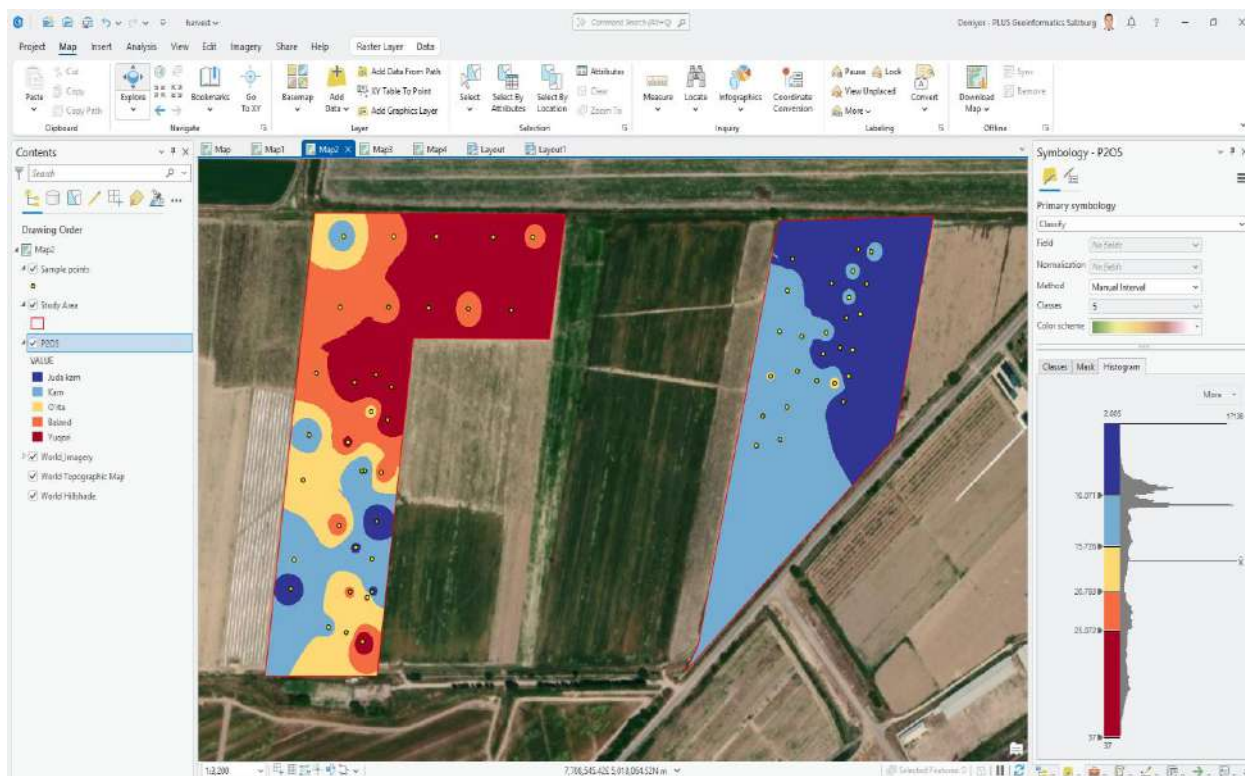
## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

Fosfor ozuqa elementi ( $P_2O_5$ ) — o'simliklarning energiya almashinuvi, ildiz tizimi rivojlanishi va g'alla pishish bosqichlarida muhim rol o'ynaydigan asosiy makroelementlardan biridir. U asosan  $H_2PO_4^-$  va  $HPO_4^{2-}$  shakllarida mavjud bo'lib, o'simliklar tomonidan oson o'zlashtiriladi. Tuproqdagi fosforning harakatchanligi (mobilligi) azotga nisbatan past, chunki u tuproqdagi kalsiy, temir yoki alyuminiy bilan bog'lanib o'simlik kamroq o'zlashtiradi.

Fosfor ozuqa elementi yetishmasligi o'simliklarda ildiz tizimining sust rivojlanishiga, poyaning ingichkalashishiga va hosilning kamayishiga olib keladi. Shu sababli,  $P_2O_5$  miqdorini aniqlash va uning fazoviy taqsimlanishini tahlil qilish o'g'itlash tizimini optimallashtirishda muhim ahamiyatga ega.

O'rta-Chirchiq tumanidagi tajriba maydonlarida o'lchangan  $P_2O_5$  miqdori 2,0 dan 37,0 mg/kg gacha o'zgarib turadi. Eng yuqori qiymatlar irrigatsiya tizimi yaxshi ishlaydigan, gumus miqdori yuqori bo'lgan maydonlarda kuzatildi. Past qiymatlar esa zich strukturalarga ega va kam aeratsiyalangan joylarda qayd etildi.

Fosfor ozuqa elementlari tuproqda turli shakllarda (organik, mineral) bo'ladi. Sanoat tomonidan o'g'it sifatida qo'shilgan fosfor ko'plab holatlarda tuproqdagi minerallar (masalan, temir, alyuminiy oksidlari) bilan bog'lanadi va o'simliklar uchun mavjud bo'lmay qoladi. [PMC+1](#). Shu sababdan, fosforni berishda faqat umumiy miqdor emas, balki mavjud, o'simliklar o'zlashtira oladigan miqdori (available P) muhim hisoblanadi. [pda.org.uk+1](#). "Global Dilemma of Soil Legacy Phosphorus" maqolasida fosfor resurslarining cheklanganligi va uni iste'mol qilish strategiyalari muhokama qilingan. [PMC](#).





## AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

Color	Upper value	Label
■	$\leq 170.690709$	Juda kam
■	$\leq 200.217554$	Kam
■	$\leq 300.547535$	O'rtacha
■	$\leq 400.744825$	Baland
■	$\leq 495.113201$	Yuqori



Tuproqdagi  $K_2O$  miqdori odatda changli, gil aralash tuproqlarda yuqori, qumli yoki yuvilgan (leached) joylarda esa past bo'ladi. Ma'lumotlariga ko'ra, kaliyning o'simlik uchun mavjudligi pH qiymati, namlik darajasi va organik modda miqdoriga kuchli bog'liqdir.

### Xulosa:

Kaliy yetishmasligi barglarda xloroz, poyada zaiflanish va don hosildorligining pasayishiga olib keladi. Shu sababli,  $K_2O$  miqdorini aniqlash va uning fazoviy taqsimlanishini IDW yoki Kriging interpolatsiya usullari yordamida baholash, agrotexnik choralarni optimallashtirishda muhim bosqich hisoblanadi.

O'rta-Chirchiq tajriba maydonida o'lchangan  $K_2O$  qiymatlari 159.17 –495.92 mg/kg oralig'ida o'zgarib turadi. Eng yuqori qiymatlar sug'oriladigan, organik modda boy va o'rtacha sho'rlangan hududlarda kuzatildi. Eng past qiymatlar esa quruq, qumli, kam gumusli tuproqlarda qayd etildi.

### ADABIYOTLAR

1. Abdo, A.I., Shi, D.P., Li, J., Yang, T., Wang, X.F., Li, H.T., Abdel-Hamed, E.M.W., Merwad, A.R.M.A., Wang, L.Q., 2021. Ammonia emission from staple crops in China as response to mitigation strategies and agronomic conditions: meta-analytic study. *J. Clean. Prod.* 279, 123835. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123835>.
2. Amin, S.A., Mounkaila, K.A.H., Wang, G.S., Liu, H., Mehmood, F., Abdullahi, A.S., Gao, Y., Duan, A.W., 2023. Growth and nitrogen productivity of drip-irrigated winter wheat under different nitrogen fertigation strategies in the north China plain. *J. Integr. Agric.* 22 (3), 908–922. <https://doi.org/10.1016/j.jia.2022.08.107>.
3. Bai, Z.T., Bai, W.Q., Xie, C., Yu, J., Dai, Y.L., Pei, S.Z., Zhang, F.C., Li, Y.X., Fan, J.L., Yin, F.H., 2023. Irrigation depth and nitrogen rate effects on seed cotton yield, fiber quality and water-nitrogen utilization efficiency in Southern xinjiang, China. *Agric. Water Manag.* 290, 108583. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2023.108583>.