

TUPROQDAGI $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$ NISBATINING DINAMIKASI VA OKSIDLANISH-QAYTARILISH SHAROITNING O'ZGARISHI

Qodirov Elbek Turayevich

TDAU

<https://doi.org/10.5281/zenodo.16791736>

Annotatsiya. Maqolada sholi ekiladigan tuproqlarda oksidlanish-qaytarikish jarayonlari haqida ma'lumotlar keltirilgan bo'lib, sholining rivojlanish fazalarida tuproq qatlamlarida pH, $r\text{H}_2$ va $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$ nisbatlari aniqlandi. Shuningdek sholining mutassil ekish natijasida anaerob sharoitlar to'liq shakllanmasligi bu esa mikrobiologik faollik va oziqa elementlarning o'zlashtirilishiga salbiy ta'sir etishi izohlangan.

Kalit so'zlar: gidramorf tuproq, o'tloqi-botqoq tuproqlar, sholi, oksidlanish-qaytarilish, biologik faollik, anaerob sharoit.

Tuproqda temirning ikki valentli (Fe^{2+}) va uch valentli (Fe^{3+}) shakllari o'rtasidagi nisbat ($\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$) gidromorfik sharoitlarning shakllanish darajasini baholashda muhim ko'rsatkich hisoblanadi. Ayniqsa, sholi ekinlari yetishtiriladigan o'tloqi-botqoq tuproqlarida bu nisbat tuproqning oksidlanish-qaytarilish (oksidlanish-qaytarilish) rejimi va mikrobiologik faollik darajasini aks ettiradi.

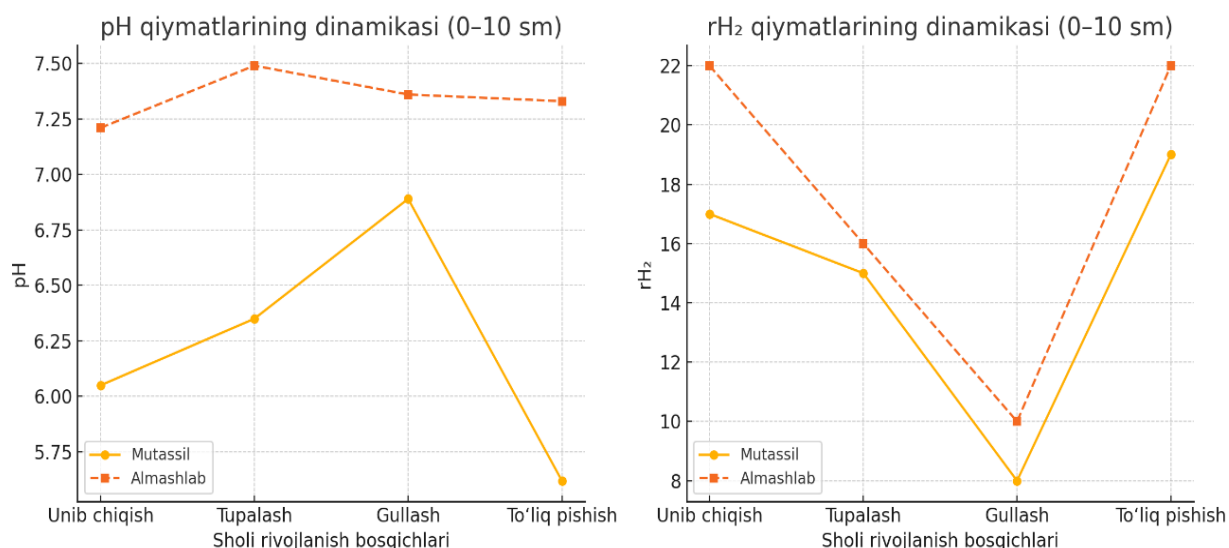
Tadqiqot Qibray tumani o'rta bo'z yerlarining gidromorfik qismi – o'tloqi-botqoq tuproqlarida o'tkazildi. Tajribada ikki xil agrotexnik usul – mutassil ekish va almashlab ekish sharoitida sholining to'rt rivojlanish bosqichida (unib chiqish, tupalash, gullash, to'liq pishish) 0–40 sm chuqurlikdagi tuproq qatlamlarida pH, $r\text{H}_2$ va $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$ nisbatlari aniqlandi.

O'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, sholi maydonlari suv bosgandan so'ng (aprel oxiri - may oyining boshi) oksidlanish jarayonlarining qaytarilish jarayonlariga keskin o'zgarishi kuzatiladi. Eng yuqori oksidlanish qaytarilish qiymatlari 25-28 ga teng pH da sholi tuproqlarini suv bosishidan oldin qayd etilgan. Suv qatlami yaratilgandan so'ng, tuproqning salohiyati asta-sekin pasayib, sholi gullash davrida minimal qiymatlarga yetdi. Ushbu davrda salbiy oksidlanish qaytarilish qiymatlari 0-10 sm qatlamda pH = 6,89-7,36 birlik oralig'ida - 128-167 mV gacha qayd etilgan.

pH qiymatlari barcha bosqichlarda 7.2–7.5 oralig'ida, ya'ni ishqoriy-neytral muhitda bo'lgan. Bu almashlab ekishda kaltsiy, natriy, va boshqa ishqoriy kationlar mavjudligi bilan bog'liq.

$r\text{H}_2$ qiymatlari unib chiqish (22) va to'liq pishish (22) bosqichlarida oksidlovchi muhitni, ammo gullashda (10) esa qaytaruvchi sharoitning kuchayganini bildiradi.

Tuproqdagi pH va $r\text{H}_2$ qiymatlari oksidlanish-qaytarilish muhitning oksidlovchi yoki qaytaruvchi xususiyatlarini aniqlashda muhim parametrlar hisoblanadi. Ayniqsa, sholi yetishtirilgan tuproqlarida bu ikki ko'rsatkich temirning valent holatlariga (Fe^{2+} va Fe^{3+}) bevosita ta'sir etib, $\text{FeO} / \text{Fe}_2\text{O}_3$ nisbatining shakllanishiga asos bo'ladi. Quyidagi 1-rasmda mutassil va almashlab ekish tizimlarida pH va $r\text{H}_2$ qiymatlarining vegetatsion bosqichlar bo'yicha dinamikasi aks ettirilgan.



1-rasm. pH va rH₂ qiymatlarining vegetatsion bosqichlar bo'yicha dinamikasi.

Almashlab ekish sharoitida suv bilan to'yingan tuproq tezda anaerob holatga o'tgan, lekin saqlangan. rH₂ qiymatlarining pasayib-ko'tarilishi, mikroaeratsiya jarayonlarining davriy sodir bo'layotganidan dalolat beradi.

pH va rH₂ o'zgarishlari temirning qaytarilgan shaklga o'tishiga, shuningdek o'zlashtiriladigan azot, fosfor va boshqa elementlar harakatchanligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Oksidlanish-qaytarilish potensialining kamayishi, temirning eruvchan shaklga o'tishi, va pH o'zgarishi o'z navbatida o'simlik fiziologiyasiga, o'sish sur'atlariga va hosildorlikka ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun, bu ko'rsatkichlarning monitoringi sholi yetiriladigan hudud tuproqlari uchun muhim agroekologik vosita hisoblanadi. Bu holatlar mutassil ekishda tuproqning sekin va bosqichma-bosqich anaeroblashuvi bilan kechishini ko'rsatadi.

O'tloqi-botqoq tuproqlarda sholi yetishtirish sharoitida oksidlanish-qaytarilish muhitning shakllanishi, temirning valent holatlari ($\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}^{3+}$), tuproq reaksiyasi (pH) va oksidlanish-qaytarilish potentsiali (rH₂) o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik chuqur tahlil qilindi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, $\text{FeO} / \text{Fe}_2\text{O}_3$ nisbati sholining vegetatsion bosqichlari davomida sezilarli darajada o'zgaradi. Anaerob sharoit kuchaygan sari bu nisbat ortadi. Mutassil ekishda bu nisbat gullash bosqichida 1,54, to'liq pishishda 2,29 gacha yetgan. Almashlab ekishda esa 10,17–14,20 gacha keskin ko'tarilib, kuchli qaytaruvchi muhit shakllangan. Oksidlanish-qaytarilish muhit rH₂ qiymati orqali aniqlanib, 8–10 atrofida anaerob holat (qaytaruvchi), 15–22 oraliqda esa oksidlovchi muhit (aerob) hukmronligini ko'rsatdi. pH qiymatlari mutassil ekishda vegetatsiya davomida o'zgaruvchan bo'lib, anaerob muhitda neytraldan kislotali muhitga o'tgan (6.89 - 5.62). Almashlab ekishda esa pH butun vegetatsiya davomida neytral va kuchsiz ishqoriy (7.2–7.5) bo'lgan. Fe^{2+} ning yuqori kontsentratsiyasi (ya'ni $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3 > 1$) aynan gullash va to'liq pishish bosqichlarida kuzatildi, bu esa, mikroorganizmlarning anaerob faoliyati kuchayganini, oksidlanish-qaytarilish sharoiti o'zgarishini bildiradi.

Tuproq profilidagi (0–40 sm) vertikal taqsimot shuni ko'rsatadiki, $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$ nisbatining eng yuqori qiymatlari 0–30 sm qatlamda kuzatilib, chuqurlashgan sari kamayadi. Bu gidromorfizm darajasining yuqori qatlamlarda ustunligidan dalolat beradi. Almashlab ekish sharoitida gidromorfizm tezroq va chuqurroq shakllanadi, bu esa qisqa muddat ichida

qaytaruvchi muhitning kuchayishiga olib keladi. Muttasil ekishda esa anaerob sharoit sekin-asta shakllanib, tuproqning tabiiy oksidlanish-qaytarilish barqarorligi yuqoriligini ko'rsatadi.

Tuproqdagi pH, rH_2 va FeO/Fe_2O_3 nisbatlarining o'zaro bog'liqligi asosida, gidromorfik sharoitlarning shakllanish jarayoni va agrobiologik transformatsiyalarni baholash imkoniyati mavjud. Bu ko'rsatkichlar yordamida sholi ekiniga optimal agroekologik sharoitlar aniqlanishi, potensial toksiklik xavflarining oldi olinishi, o'g'itlash va meliorativ choralar uchun ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqilishida foydalaniladi.

Sholi yerishtirish sharoitida almashlab ekish o'tloqi-botqoq tuproqlarning fizik-kimyoviy xossalarini ijobiy yo'nalishda o'zgartirib, ularni yuqori samarali agroekotizimga aylantiradi. Anaerob sharoitlarning shakllanishi temirning qaytarilishiga olib kelib, bu esa oziq moddalar (xususan, P, Fe) ning harakatchanligini oshiradi.

Tuproqdagi FeO/Fe_2O_3 nisbatining gynamikasi va oksidlanish-qaytarilish sharoitining o'zgarishini tahlil etish natijasida sholi yetishtirilgan o'tloqi-botqoq tuproqlarda kechadigan evolyutsion bosqichlarni tahlil qildik. Quyidagi jadvalda o'tloqi-botqoq tuproqlarini sholi yetishtirishga jalb etilishi natijasida bu tuproqlarda agrobiologik evolyutsiya quyidagi bosqichlardan o'tadi.

O'tloqi-botqoq tuproqlarda almashlab ekish tizimi sholikorlikka moslashgan dinamik gidromorf va qaytarilish sharoitlarini shakllantiradi. Mutassil ekish esa kislotali, zaif anaerob muhitda mikroelementlar va oziqa moddalar aylanishini cheklaydi. Agrobiologik evolyutsiyaning asosiy indikatorlari: rH_2 kamayishi, pH barqarorligi, FeO/Fe_2O_3 nisbatining oshishi va anaerob mikrofloraning faolligi.

Mutassil ekish natijasida anaerob sharoitlar to'liq shakllanmaydi, bu esa mikrobiologik faollik va oziqa elementlarning o'zlashtirilishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Agrobiologik transformatsiyaning eng faol bosqichi sholining gullash davriga to'g'ri keladi.

References:

Используемая литература:

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Баженов Н.К., Рубцова И.Г. Динамика окислительно-восстановительных условий и потенциала сероземно-луговых почв под рисом Почвоведение. – 1969. – № 10. – С. 45-52.
2. Грищэнко Ю.Н. Динамика окислительно-восстановительных процессов, физико-химических и биологических веществ почв при культуре затопляемого риса в условиях Причерноморской степи – Ровно, 1975. – 30 с.
3. Гуторова О.А. Современное состояние плодородия почв рисовых агроландшафтов Кубани и тренд эго изменения в процессе сельскохозяйственного использования. Дисс. на соискание ученой степени d.s/x.nauk. Краснодар – 2020
4. Диохенес А.К. Окислительно-восстановительный режим темно-каштановых почв под рисом в условиях зональной технологии и с внесением в почву железосодержащего шлама: автореферат диссертации на соискание ученой степени k.s.-x.n. [06.01.03] – М., 1987. – 16 с.
5. Liu Y. et al. Impact of prolonged rice cultivation on coupling relationship among C, Fe, and Fe-reducing bacteria over a 1000-year paddy soil chronosequence //Biology and Fertility of Soils. – 2019. – T. 55. – S. 589-602.
6. Ponnampereuma F.N., Loy T.A., Tianco E.M. Redox equilibria in flooded soils: The

Manganese Oxide systems Soil Sci. – 1969. – V. 108. – № 1. – P. 48-57.

7. Tanji, K.K. . Gao S.C., Scardaci A.T. Chow Characterizing redox status of paddy soils with incorporated rice straw Geoderma – 2003. – N 3-4. – T.114. – P. 333-353.