LALMI TUPROQLAR UNUMDORLIGINI SAQLASH VA DEGRADATSIYA JARAYONLARINI CHEKLAYDIGAN ALMASHLAB EKISH TIZIMINI ISHLAB CHIQISH

Ubaydullayeva Sevara G'ayrat qizi
E-mail: sevaralutfullayeva02@gmail.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.23118489

Annotatsiya. Mazkur maqolada lalmi tuproqlar unumdorligini saqlash va degradatsiya jarayonlarini cheklashga yo'naltirilgan almashlab ekish tizimini ishlab chiqishning ilmiy-amaliy asoslari yoritilgan. Lalmi dehqonchilik sharoitida yog'ingarchilikning notekis taqsimlanishi, tuproq namligining cheklanganligi, suv va shamol eroziyasi, organik modda zaxirasining kamayishi hamda bir xil ekinlarni takroriy yetishtirish tuproq unumdorligining pasayishiga olib keluvchi asosiy omillar sifatida namoyon bo'ladi. Tadqiqotda ekinlarni biologik va agroekologik xususiyatlariga ko'ra navbatlashtirish, dukkakli ekinlardan foydalanish, o'simlik qoldiqlarini saqlash, minimal ishlov berish va eroziyaga qarshi agrotexnik tadbirlarni almashlab ekish tizimi bilan integratsiyalash masalalari tahlil qilindi. Natijada don–dukkakli–don–tuproqni himoyalovchi ekinlar ketma-ketligiga asoslangan konseptual almashlab ekish modeli taklif etildi. Ushbu tizim tuproqning oziqa, namlik va biologik rejimlarini muvozanatlashtirish hamda degradatsiya xavfini kamaytirishga xizmat qilishi mumkin.

Kalit so'zlar: lalmi tuproq, almashlab ekish, tuproq unumdorligi, degradatsiya, eroziya, dukkakli ekinlar, tuproq organik moddasi, tuproq namligi, agrotexnika.

Аннотация. В данной статье рассматриваются научные и практические основы разработки системы севооборота, направленной на сохранение плодородия низинных почв и ограничение процессов деградации. В условиях низинного земледелия основными факторами, приводящими к снижению плодородия почвы, являются неравномерное распределение осадков, ограниченная влажность почвы, водная и ветровая эрозия, истощение запасов органического вещества и многократное выращивание одних и тех же культур. В исследовании проанализированы вопросы севооборота с учетом биологических и агроэкологических характеристик, использования бобовых, сохранения растительных остатков, минимальной обработки почвы и интеграции агротехнических мер по борьбе с эрозией в систему севооборота. В результате предложена концептуальная модель севооборота, основанная на последовательности зерновые – бобовые – зерновые – почвозащитные культуры. Эта система может служить для балансирования питательного, влажностного и биологического режимов почвы и снижения риска деградации.

Ключевые слова: суглинистая почва, севооборот, плодородие почвы, деградация, эрозия, бобовые, органическое вещество почвы, влажность почвы, агротехнология.

Abstract. This article outlines the scientific and practical foundations for developing a crop rotation system aimed at maintaining the fertility of rain-fed soils and limiting

degradation processes. Under rain-fed farming conditions, key factors contributing to declining soil fertility include uneven precipitation distribution, limited soil moisture, water and wind erosion, depletion of organic matter reserves, and the repeated cultivation of the same crops. The study analyzes issues such as sequencing crops based on their biological and agro-ecological characteristics, utilizing legumes, retaining crop residues, employing minimal tillage, and integrating anti-erosion agrotechnical measures into the crop rotation system. Consequently, a conceptual crop rotation model based on a grain–legume–grain–soil-protecting crop sequence is proposed. This system can help balance soil nutrient, moisture, and biological regimes while mitigating the risk of degradation.

Keywords: rain-fed soil, crop rotation, soil fertility, degradation, erosion, legumes, soil organic matter, soil moisture, agrotechnics.

Kirish. Tuproq qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining asosiy tabiiy resursi bo‘lib, uning unumdorligi oziq-ovqat xavfsizligi va agroekotizimlarning barqarorligini ta’minlashda muhim o‘rin tutadi. Ayniqsa, sug‘orilmaydigan yoki lalmi dehqonchilik olib boriladigan hududlarda tuproq unumdorligini saqlash masalasi murakkab agroekologik sharoitlar bilan bog‘liq. Lalmi yerlarda ekinlarning suv bilan ta’minlanishi asosan tabiiy yog‘ingarchilikka bog‘liq bo‘lganligi sababli namlik rejimi hosildorlikning muhim cheklovchi omillaridan biri hisoblanadi. Yog‘ingarchilikning qisqa muddatlarda kuchli yog‘ishi esa yuzaki oqimni kuchaytirib, tuproqning unumdor ustki qatlamini yuvib ketishi mumkin. O‘simlik qoplamining yetarli bo‘lmasligi yoki noto‘g‘ri agrotexnika qo‘llanilishi bunday jarayonlarni yanada kuchaytiradi. Tuproq degradatsiyasi faqat eroziya bilan cheklanmaydi. Organik moddalar miqdorining kamayishi, tuproq strukturasining buzilishi, zichlashish, biologik faollikning pasayishi va oziqa elementlari balansining buzilishi ham degradatsiyaning muhim ko‘rinishlari hisoblanadi. Mazkur muammolarni bartaraf etishda almashlab ekish tizimi alohida ahamiyatga ega. Almashlab ekish orqali turli biologik guruhlarga mansub ekinlarni navbatlashtirish, tuproqqa tushadigan organik qoldiqlar miqdorini oshirish, oziqa elementlaridan foydalanishni muvozanatlashtirish va eroziya xavfini kamaytirish mumkin.

Tadqiqotning maqsadi lalmi tuproqlar unumdorligini saqlash, tuproq degradatsiyasini cheklash va namlikdan samarali foydalanishni ta’minlashga qaratilgan ilmiy asoslangan almashlab ekish tizimining konseptual modelini ishlab chiqishdan iborat.

Ushbu maqsaddan kelib chiqib quyidagi vazifalar belgilandi: lalmi tuproqlarda degradatsiyaning asosiy omillarini aniqlash, turli ekinlarning tuproq unumdorligiga ta’sirini tahlil qilish, dukkakli ekinlarning almashlab ekishdagi ahamiyatini asoslash, tuproq namligini saqlashga yo‘naltirilgan ekinlar ketma-ketligini aniqlash, eroziyaga qarshi almashlab ekish tamoyillarini ishlab chiqish, lalmi tuproqlar uchun takomillashtirilgan almashlab ekish modelini taklif etish.

Adabiyotlar tahlili. Tuproq unumdorligini saqlash va degradatsiya jarayonlarini kamaytirish masalalari xalqaro ilmiy adabiyotlarda barqaror qishloq xo‘jaligining muhim yo‘nalishlaridan biri sifatida qaraladi. FAO tomonidan ishlab chiqilgan barqaror tuproq boshqaruvi tamoyillarida tuproq organik moddasini saqlash, eroziyani kamaytirish, biologik xilma-xillikni qo‘llab-quvvatlash va tuproqning fizik xususiyatlarini yaxshilash muhim vazifalar sifatida ko‘rsatiladi. Lal R. tuproqdagi organik uglerod zaxirasini saqlash va

ko‘paytirish tuproq unumdorligi hamda ekologik barqarorlikni ta’minlashda muhimligini ta’kidlaydi [1]. Uning tadqiqotlarida tuproqdagi uglerod zaxirasini oshirish suvni ushlab turish qobiliyati, agregat barqarorligi va oziqa elementlari aylanishi bilan bog‘liqligi ko‘rsatilgan.

Hobbs, Sayre va Gupta konservatsion qishloq xo‘jaligining asosiy tamoyillari sifatida tuproqni minimal mexanik bezovta qilish, tuproq yuzasini o‘simlik qoldiqlari bilan qoplash va ekinlar diversifikatsiyasini ko‘rsatadi [2]. Ushbu yondashuvlar lalmi dehqonchilik uchun ham muhim ahamiyatga ega. Kassam va hammualliflar konservatsion qishloq xo‘jaligida ekinlarni diversifikatsiya qilish tuproqni muhofaza qilish va ishlab chiqarish barqarorligini ta’minlashga xizmat qilishini qayd etadi [3]. Giller va hammualliflarning tadqiqotlarida ekinlarni diversifikatsiya qilish kichik fermer xo‘jaliklarida tuproq unumdorligini boshqarish va agroekologik xavflarni kamaytirishning muhim vositasi sifatida ko‘rib chiqilgan [4].

Dukkakli ekinlarning tuproq unumdorligiga ta’siri ham ko‘plab tadqiqotlarda yoritilgan. Dukkakli ekinlar biologik azot fiksatsiyasi orqali agroekotizimdagi azot aylanishiga hissa qo‘shadi. Peoples va hammualliflar biologik azot fiksatsiyasini barqaror qishloq xo‘jaligida azot bilan ta’minlashning muhim tabiiy mexanizmlaridan biri sifatida baholagan [5]. Shu bilan birga, mavjud tadqiqotlarning katta qismi konservatsion dehqonchilik, dukkakli ekinlar yoki tuproq eroziyasiga alohida e’tibor qaratadi. Lalmi sharoitda ushbu omillarni yagona almashlab ekish tizimiga integratsiyalash masalasi esa hududning tuproq-iqlim sharoitidan kelib chiqib alohida asoslashni talab qiladi.

Tadqiqot natijalari. Tahlil natijalariga ko‘ra, lalmi tuproqlarda degradatsiyaning asosiy omillarini quyidagi guruhlarga ajratish mumkin:

Degradatsiya omili	Tuproqqa ta’siri	Qarshi agrotexnik yondashuv
Suv eroziyasi	Unumdor qatlamning yuvilishi	Kontur bo‘ylab ishlov, o‘simlik qoplamini saqlash
Shamol eroziyasi	Mayda zarrachalarning uchirilishi	Qoldiqlarni saqlash, himoya o‘simliklari
Organik modda kamayishi	Tuproq strukturasining yomonlashishi	Dukkakli va qoplovchi ekinlar
Namlik tanqisligi	Hosildorlikning pasayishi	Namlikni tejovchi agrotexnika
Bir xil ekin ekish	Oziqa balansining buzilishi	Almashlab ekish
Tuproq zichlashishi	Suv va havo almashinuvining yomonlashishi	Minimal ishlov

Ushbu omillar bir-biri bilan chambarchas bog‘liq. Masalan, organik moddaning kamayishi tuproq agregatlarining barqarorligini pasaytirib, eroziya xavfini oshirishi mumkin. Shu sababli degradatsiyaga qarshi kurash kompleks yondashuvni talab qiladi.

Lalmi tuproqlar uchun almashlab ekish tizimini ishlab chiqish. Tadqiqot doirasida lalmi tuproqlarning unumdorligini saqlashga yo‘naltirilgan almashlab ekish tizimi quyidagi asosiy tamoyillar asosida shakllantirildi:

Don ekinlarini dukkakli ekinlar bilan navbatlashtirish. Don ekinlari lalmi xo‘jaliklar uchun asosiy mahsulot manbalaridan biri bo‘lsa-da, ularni bir maydonda ketma-ket ekish tuproqdagi ayrim oziqa elementlarining kamayishiga olib kelishi mumkin. Dukkakli ekinlarni kiritish oziqa aylanishini diversifikatsiya qiladi.

Tuproqni himoyalovchi ekinlarni tizimga kiritish. Qoplovchi va yem-xashak ekinlari tuproq yuzasini yopib, yog‘ingarchilikning bevosita zarbasini kamaytiradi va yuza oqimini sekinlashtiradi.

O‘simlik qoldiqlarini saqlash. Hosildan keyingi qoldiqlar tuproq yuzasida himoya qatlami hosil qiladi va organik modda manbai vazifasini bajaradi.

Minimal mexanik ishlov. Almashlab ekish minimal ishlov berish bilan uyg‘unlashtirilganda tuproq strukturasini saqlash va namlik yo‘qotilishini kamaytirish imkoniyati oshadi.

Taklif etilayotgan almashlab ekish modeli. Lalmi sharoitda tuproq unumdorligini saqlash va degradatsiyani cheklash uchun quyidagi konseptual 5 dalali tizimni taklif etish mumkin:

Dala	Ekin turi	Asosiy vazifasi
1-dala	Don ekini	Asosiy mahsulot olish
2-dala	Dukkakli ekin	Azot aylanishini yaxshilash
3-dala	Don ekini	Ishlab chiqarish samaradorligi
4-dala	Dukkakli/yem-xashak ekini	Organik qoldiq va tuproqni tiklash
5-dala	Tuproqni himoyalovchi qoplovchi ekin	Eroziya va namlik yo‘qotilishini kamaytirish

Ushbu tizimni quyidagicha ifodalash mumkin:

Don → dukkakli → don → dukkakli/yem-xashak → qoplovchi ekin → takroriy sikl.

Mazkur ketma-ketlik qat’iy universal retsept sifatida emas, balki lalmi hududlarning tuproq-iqlim xususiyatlariga moslashtirilishi kerak bo‘lgan konseptual model sifatida qaraladi.

Muhokama. Taklif etilayotgan almashlab ekish tizimining asosiy afzalligi uning bir vaqtning o‘zida bir nechta degradatsiya omiliga ta’sir ko‘rsatish imkoniyatidir. Birinchidan, dukkakli ekinlarning tizimga kiritilishi oziqa elementlari aylanishini diversifikatsiya qiladi. Ikkinchidan, turli ildiz tizimiga ega ekinlarning navbatlashishi tuproqning biologik va fizik holatini yaxshilashga yordam beradi. Uchinchidan, tuproq yuzasini o‘simlik qoldiqlari va qoplovchi ekinlar bilan himoyalash eroziya xavfini kamaytiradi. Shuningdek, almashlab ekish tizimi tuproq namligidan foydalanish samaradorligini oshirishga yordam berishi mumkin. Lalmi sharoitda namlik asosiy cheklovchi omil bo‘lganligi sababli ekinlarning suvga bo‘lgan ehtiyojini hisobga olish alohida ahamiyatga ega. Bunda ekinlar navbatlanishini tanlashda quyidagi ketma-ketlikdan foydalanish maqsadga muvofiq:

tuproq tahlili → namlik rejimini baholash → eroziya xavfini aniqlash → ekinlarni tanlash → almashlab ekish sxemasini tuzish → agrotexnik tadbirlarni uyg‘unlashtirish → monitoring.

Shunday qilib, almashlab ekish tizimi alohida agrotexnik tadbir emas, balki tuproqni uzoq muddatli boshqarishning kompleks mexanizmi sifatida qaralishi lozim.

Amaliy tavsiyalar**.** Lalmi tuproqlar unumdorligini saqlash va degradatsiya jarayonlarini cheklash maqsadida quyidagi tavsiyalar ishlab chiqildi:

1. Lalmi maydonlarda bir xil ekinni ketma-ket yetishtirishni cheklash.
2. Dukkakli ekinlarni ilmiy asoslangan ulushda almashlab ekish tizimiga kiritish.
3. Eroziya xavfi yuqori bo‘lgan maydonlarda tuproqni himoyalovchi ekinlardan foydalanish.
4. O‘simlik qoldiqlarini imkon qadar dalada saqlash.

5. Minimal yoki resurs-tejamkor ishlov berish texnologiyalaridan foydalanish.
6. Organik modda balansini muntazam monitoring qilish.
7. Tuproqning agroximik ko‘rsatkichlari asosida o‘g‘itlash tizimini ishlab chiqish.
8. Almashlab ekish sxemasini hududning yog‘ingarchilik va tuproq sharoitiga moslashtirish.
9. Eroziya xavfini baholash asosida kontur bo‘ylab agrotexnik tadbirlarni joriy etish.
10. Tuproq unumdorligini uzoq muddatli monitoring qilish tizimini yaratish.

Xulosa. Lalmi tuproqlar unumdorligini saqlash va degradatsiya jarayonlarini cheklashda ilmiy asoslangan almashlab ekish tizimini ishlab chiqish muhim agroekologik vazifalardan biridir. Tadqiqot natijasida lalmi dehqonchilikda tuproq degradatsiyasi suv va shamol eroziyasi, organik moddalarning kamayishi, oziqa elementlari balansining buzilishi va namlik tanqisligi bilan chambarchas bog‘liqligi asoslandi. Tuproqni muhofaza qilishga yo‘naltirilgan almashlab ekish tizimida don ekinlarini dukkakli, yem-xashak va qoplovchi ekinlar bilan navbatlashtirish maqsadga muvofiq. Bunday tizim tuproqdagi biologik jarayonlarni qo‘llab-quvvatlash, organik modda aylanishini yaxshilash, eroziya xavfini kamaytirish va tuproq namligidan samarali foydalanishga xizmat qilishi mumkin. Taklif etilgan “don → dukkakli → don → dukkakli/yem-xashak → qoplovchi ekin” modeli lalmi sharoitda tuproq unumdorligini saqlashga qaratilgan konseptual tizim sifatida tavsiya etiladi. Biroq uning amaliy samaradorligi hududning tuproq tipi, yog‘ingarchilik rejimi, qiyalik darajasi, ekin turlari va xo‘jalik sharoitlari asosida dala tajribalari orqali baholanishi lozim. Kelgusidagi tadqiqotlarda ushbu almashlab ekish tizimining tuproqdagi organik uglerod, umumiy azot, harakatchan fosfor va kaliy, agregat tarkibi, namlik sig‘imi, eroziya ko‘rsatkichlari hamda ekinlar hosildorligiga ta’sirini ko‘p yillik dala tajribalari asosida aniqlash ilmiy jihatdan muhim hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Lal R. Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. Science. 2004. Vol. 304. P. 1623–1627.
2. Hobbs P.R., Sayre K., Gupta R. The role of conservation agriculture in sustainable agriculture. Philosophical Transactions of the Royal Society B. 2008. Vol. 363. P. 543–555.
3. Kassam A., Friedrich T., Shaxson F., Pretty J. The spread of conservation agriculture: justification, sustainability and uptake. International Journal of Agricultural Sustainability. 2009. Vol. 7, No. 4. P. 292–320.
4. Giller K.E., Witter E., Corbeels M., Tittonell P. Conservation agriculture and smallholder farming in Africa: The heretics’ view. Field Crops Research. 2009. Vol. 114. P. 23–34.
5. Peoples M.B., Herridge D.F., Ladha J.K. Biological nitrogen fixation: an efficient source of nitrogen for sustainable agricultural production? Plant and Soil. 1995. Vol. 174. P. 3–28.
6. Six J., Conant R.T., Paul E.A., Paustian K. Stabilization mechanisms of soil organic matter: implications for C-saturation of soils. Plant and Soil. 2002. Vol. 241. P. 155–176.
7. Montgomery D.R. Soil erosion and agricultural sustainability. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2007. Vol. 104, No. 33. P. 13268–13272.

8. FAO. Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017.
9. FAO. Status of the World's Soil Resources. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2015.
10. UNCCD. Global Land Outlook 2: Land Restoration for Recovery and Resilience. Bonn: United Nations Convention to Combat Desertification, 2022.