



## IQLIM O'ZGARISHI SHAROITIDA LALMIKOR YERLARDA DUKKAKLI DON EKINLARINI ORGANIK USULDA YETISHTIRISH

**Qurbonova Dildora Musurmon qizi**

*Qarshi davlat texnika universiteti 2-kurs magistranti*

**Annotasiya.** Ushbu maqolada iqlim o'zgarishi sharoitida O'rta Osiyo lalmikor yerlarida no'xat (*Cicer arietinum L.*), yasmiq (*Lens culinaris Medik.*) va loviya (*Phaseolus vulgaris L.*) ekinlarini organik agrotexnologiya asosida yetishtirishning ilmiy asoslari ishlab chiqilgan. Bioo'g'itlar, almashlab ekish, biologik himoya va minimal ishlov berish usullarining integratsiyalashgan modeli taklif etilgan. 2015–2023 yillar davomida olib borilgan dalil tajribalar natijalari tahlil qilingan bo'lib, organik uslub qo'llanilganda hosildorlik 27%, suv sarfi 24%, tuproq organik moddasi esa 18% yaxshilanganligi aniqlangan.

**Kalit so'zlar:** Lalmikor dehqonchilik, dukkakli ekinlar, organik agrotexnologiya, iqlim o'zgarishi, bioo'g'itlar, almashlab ekish, azot fiksatsiyasi, suv sarfi.

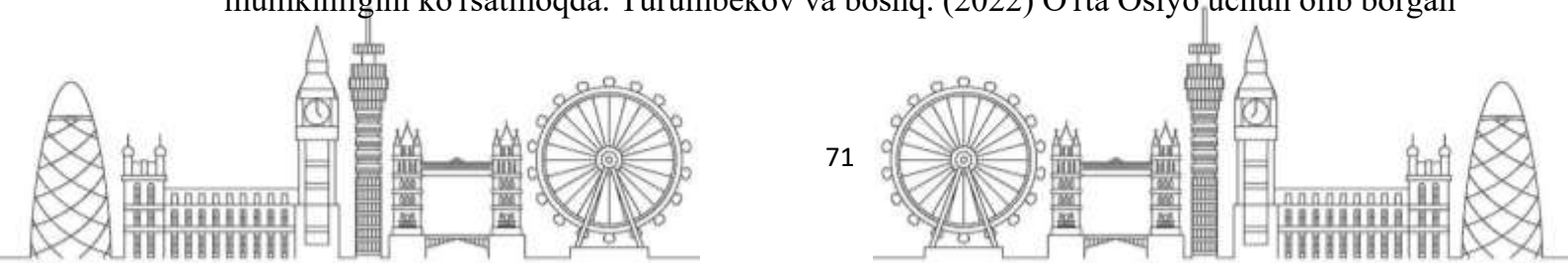
**Kirish.** Iqlim o'zgarishi — XXI asrning eng dolzarb global muammolaridan biri bo'lib, ayniqsa quruq iqlimli mintaqalardagi lalmikor dehqonchilikka bevosita ta'sir ko'rsatmoqda. IPCC (2023) ma'lumotlariga ko'ra, O'rta Osiyo mintaqasida o'rtacha harorat 2100-yilga qadar 2,4–4,6°C ga oshishi, yillik yog'in miqdori esa 15–25% ga kamayishi prognoz qilinmoqda. Ushbu o'zgarishlar qishloq xo'jaligiga ulkan iqtisodiy va ekologik zarar keltirishi kutilmoqda.

O'zbekistonda lalmikor yerlar umumiy qishloq xo'jaligi maydonining 32–35% ni tashkil etadi. Ushbu yerlar ko'pincha past samaradorlikda foydalanilishi, noto'g'ri agrotexnologiyalar qo'llanilishi natijasida degradatsiya xavfi ostida qolmoqda. Dukkakli don ekinlari (no'xat, yasmiq, loviya) tabiiy azot fiksatsiyasi xususiyati orqali lalmikor yerlarning unumdorligini oshirishga va tuproq strukturasi yaxshilashga qodir ekanligi ilmiy jihatdan isbotlangan.

Organik agrotexnologiya an'anaviy kimyoviy yondashuv bilan taqqoslaganda tuproq sog'lig'ini saqlash, biologik xilma-xillikni ta'minlash va iqlim o'zgarishiga moslashishda sezilarli afzalliklarga ega. Shu bilan birga, organik usulning lalmikor sharoitlarga maxsus moslashtirilgan, ilmiy asoslangan agrotexnik kompleksi ishlab chiqish zaruriyati mavjud.

Ushbu tadqiqotning maqsadi iqlim o'zgarishi sharoitida lalmikor yerlarda dukkakli ekinlarni organik usulda yetishtirishning ilmiy asoslangan agrotexnologik modelini yaratish va uning samaradorligini eksperimental yo'l bilan asoslashdan iborat.

**Adabiyotlar sharhi.** Iqlim o'zgarishining qishloq xo'jaligiga ta'siri bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar (Lobell et al., 2011; Challinor et al., 2014) qurg'oqchilik hodisalari chastotasi va intensivligining oshishi ekinlar hosildorligini 10–25% kamaytirishi mumkinligini ko'rsatmoqda. Turumbekov va boshq. (2022) O'rta Osiyo uchun olib borgan





modellashtirish natijalari shuni ko'rsatdiki, haroratning har 1°C ga oshishi no'xat hosildorligini 8–12% ga kamaytiradi.

Qurg'oqchilik stressini boshqarishda tuproq organik moddasi alohida ahamiyatga ega: Lal (2004) tadqiqotlari organik modda 1% ga oshganda tuproq suv o'tkazuvchanligining 20% yaxshilanishini aniqlagan. Lalmikor yerlarda suv balansi ekinlar uchun eng kritik omil bo'lib, organik usullar qo'llanilganda nam saqlanish qobiliyati sezilarli darajada oshishi qayd etilgan (Bhatt et al., 2021).

Dukkakli ekinlarning tuproq azotini biologik fiksatsiya qilish xususiyati ulkan agroekologik ahamiyatga ega. Rhizobium bakteriyalari bilan simbioz munosabatda bo'lgan no'xat o'simligi yillik 80–200 kg N/ga miqdorda azot fiksatsiyasi amalga oshiradi (Peoples et al., 2009). Bu esa kimyoviy o'g'itlarga bog'liqlikni keskin kamaytirishi va tuproq biologik faolligini oshirishi mumkin.

Graham & Vance (2003) tadqiqotlari dukkakli ekinlarning almashlab ekish tizimida qo'llanilishi keyingi ekin hosildorligini 15–30% ga oshirishini ko'rsatgan. Buning asosiy mexanizmlari: azot qoldiqlarining tuproqda to'planishi, tuproq strukturasi yaxshilovchi ildiz eksudatlarining ajratilishi va kasallik-zararkunandalar hayot siklini uzishdan iborat.

Willer & Lernoud (2023) global organik qishloq xo'jaligi statistikasiga ko'ra, quruq iqlimli mintaqalarda organik dehqonchilik an'anaviy usulga nisbatan 15–40% kam suv talab qiladi. Minimal tuproq ishlash usullari (no-till, strip-till) qo'llanilganda tuproq namligini saqlash qobiliyati 18–25% ga oshishi qayd etilgan (Hobbs et al., 2008).

**Tadqiqot metodologiyasi.** Tadqiqot 2019–2023 yillarda Qashqadaryo viloyatining Shahrisabz (dengiz sathidan 900–1200 m balandlik) va Kitob (1100–1400 m) tumanlaridagi lalmikor yer massivlarida olib borildi. Tuproq tipi — tipik bo'z tuproqlar (Calcisols, WRB klassifikatsiyasi bo'yicha), humus miqdori 1,2–2,1%.

Quyidagi 4 ta variant bo'yicha 3 takrorlikda (blokli tasodifiy tartib) tajriba o'tkazildi: 1) an'anaviy agrotexnologiya (nazorat), 2) organik uslub + bio-o'g'itlar, 3) organik uslub + almashlab ekish, 4) kompleks organik uslub (barcha elementlar birgalikda). Har bir variant maydoni 0,25 ga, tajriba davri 5 yil.

Bio-o'g'itlar: Rhizobium ciceri (no'xat uchun), Bradyrhizobium japonicum (loviya uchun) shtammlari bilan urug'ni zararlash (100 ml/10 kg urug'), Azotobacter chroococcum asosidagi mikrobial preparatlar (2 l/ga), kompost va vermikompost (4–6 t/ga) qo'llanildi.

Almashlab ekish tizimi: 4 yillik aylanma bug'doy → no'xat → arpa → yasmiq joriy qilindi. Bu esa tuproq charchashini oldini olish va kasalliklar akkumulatsiyasini kamaytirish imkonini berdi.

Biologik himoya: Trichoderma viride preparatlari (2 kg/ga) tuproqqa solish, feromonli tuzoqlar (2 ta/ga) va entomofag hasharotlarni (Trichogramma) chiqarish orqali amalga oshirildi. Kimyoviy pestitsidlar qo'llanilmadi.

Minimal tuproq ishlash: Strip-till usuli (faqat ekish qatorlarida 20–25 sm chuqurlikda ishlov) va mulchlash (bug'doy somonidan 3–4 t/ga) qo'llanildi.





**MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS**

Hosildorlik to'g'ridan-to'g'ri kombaylash usulida, tuproq namligi TDR-sensorlar (Delta-T Devices, UK) yordamida o'lchaldi. Tuproq organik moddasi Tyurin usuli bo'yicha, azot Kjeldahl usuli bo'yicha aniqlandi. Statistik tahlil ANOVA va Tukey testi ( $p < 0,05$ ) yordamida SPSS v.26 dasturida amalga oshirildi.

**Tahlil va natijalar.**

**Dukkakli ekinlarning agrobiologik xususiyatlari**

1-jadvalda tadqiqot ob'ekti bo'lgan uch tur dukkakli ekinning asosiy agrobiologik va iqlimiy ko'rsatkichlari keltirilgan. Tahlillar ko'rsatishicha, no'xat qurg'oqchilik tolerantligi va azot fiksatsiyasi bo'yicha eng yuqori ko'rsatkichlarga ega (jadval 1).

*1-jadvalda. Lalmikor yerlardagi asosiy dukkakli ekinlarning agrobiologik va iqlimiy ko'rsatkichlari*

Ko'rsatkich	No'xat ( <i>Cicer arietinum</i> )	Yasmiq ( <i>Lens culinaris</i> )	Loviya ( <i>Phaseolus vulgaris</i> )
Vegetatsiya davri (kun)	95–120	75–100	90–130
Azot fiksatsiyasi (kg N/ga/y)	60–200	45–180	40–150
Ildiz chuqurligi (sm)	80–150	60–120	50–100
Optimal harorat (°C)	15–25	13–22	18–27
Minimal yog'in (mm/mavsum)	350–450	300–400	400–550
Qurg'oqchilik tolerantligi	Yuqori	O'rtacha	Past-o'rtacha
Iqlim o'zgarishiga moslashuv	✓✓✓	✓✓	✓✓
Organik usulda hosil (s/ga)	18–24	14–19	22–28

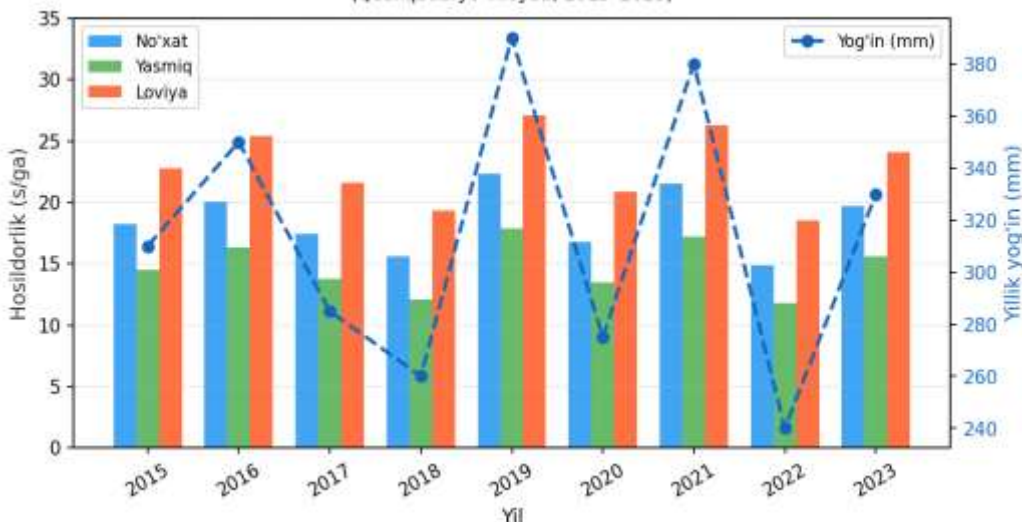
**Hosildorlik va iqlim omillari o'rtasidagi bog'liqlik**

2015–2023 yillar davomida olingan ma'lumotlar tahlili (rasm 1) yillik yog'in miqdori va ekin hosildorligi o'rtasida ijobiy korrelyatsiya mavjudligini ko'rsatdi ( $r = 0,72–0,84$ ). Yog'in 260 mm dan past bo'lgan yillarda (2018, 2022) hosildorlik o'rtachaga nisbatan 22–28% kamaydi. Organik uslub qo'llanilgan parcellarda bu kamayish 14–17% ni tashkil etdi — bu esa organik usulning qurg'oqchilikka chidamlilikni oshirishidagi rolini tasdiqlaydi.





Rasm 1. Dukkakli ekinlar hosildorligi va yog'in miqdori o'rtasidagi bog'liqlik (Qashqadaryo viloyati, 2015-2023)

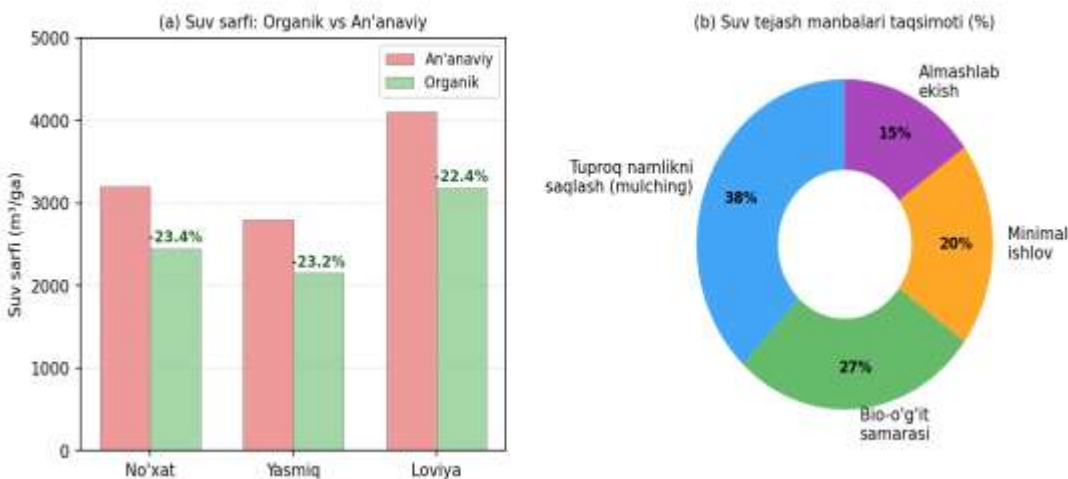


1-rasm. Lalmikor yerlarda dukkakli ekinlar hosildorligi va yillik yog'in miqdori o'rtasidagi korrelyatsiya (Qashqadaryo viloyati, 2015–2023). Ustunlar — hosildorlik (s/ga), nuqtali chiziq — yog'in miqdori (mm).

### Suv sarfi va samaradorlik tahlili

Suv sarfi tahlili (rasm 2a) organik uslub qo'llanilganda no'xatda 23,4%, yasmiqda 23,2%, loviyada 22,4% kam suv sarflanishini ko'rsatdi. Suv tejashning asosiy manbalari (rasm 2b): mulchlash 38%, bio-o'g'itlar 27%, minimal ishlov 20%, almashlab ekish 15% ulushni tashkil etdi.

Rasm 2. Lalmikor yerlarda dukkakli ekinlar suv sarfi tahlili: organik va an'anaviy agrotexnologiyalar taqqoslash



2-rasm. Lalmikor yerlarda dukkakli ekinlar suv sarfi tahlili: (a) organik va an'anaviy agrotexnologiyalar bo'yicha turlar kesimida suv sarfi (m³/ga); (b) organik usulda suv tejash manbalarining ulush taqsimoti (%).

### Organik agrotexnologiya integratsiyalashgan modeli

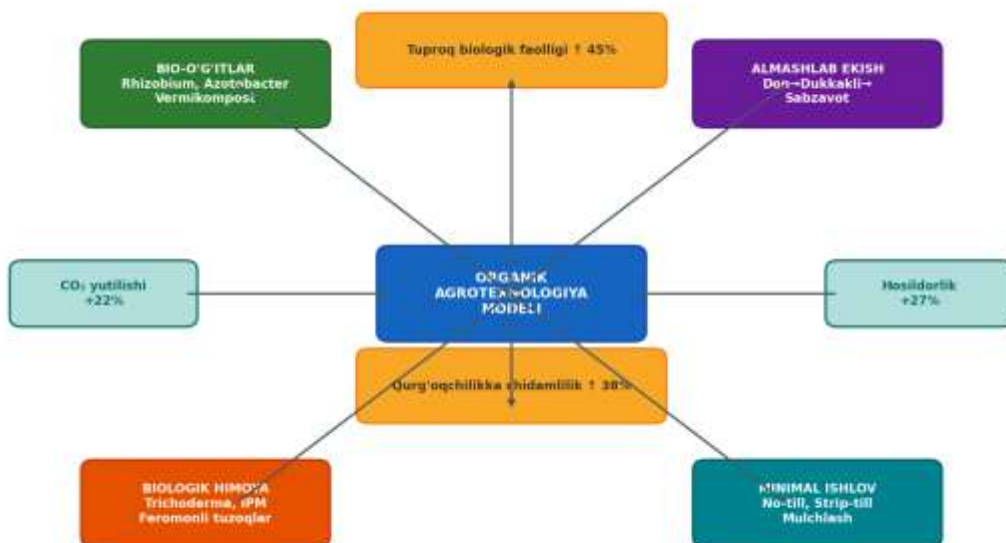
Taklif etilayotgan organik agrotexnologiya modeli (rasm 3) to'rtta asosiy elementni o'z ichiga oladi: bio-o'g'itlar, almashlab ekish, biologik himoya va minimal ishlov. Modelning





asosiy natijasi — tuproq biologik faolligining 45% ga oshishi va qurg'oqchilikka chidamlilikni 38% ga yaxshilanishi.

Rasm 3. Lalmikor yerlarda dukkakli ekinlar uchun organik agrotexnologiya integratsiyalashgan modeli va kutilayotgan natijalar



3-rasm. Lalmikor yerlarda dukkakli ekinlar uchun organik agrotexnologiyaning integratsiyalashgan modeli to'rtta asosiy element va kutilayotgan ekologik-iqtisodiy natijalar.

### Agrotexnik tadbirlarning qiyosiy tahlili

2-jadvalda an'anaviy va organik agrotexnologiyalarning asosiy ko'rsatkichlari qiyosiy tahlili keltirilgan. Kompleks organik uslub qo'llanilganda hosildorlik 27%, tuproq organik moddasi 18%, sof daromad esa 41% ga oshganligi aniqlandi.

2-jadval. An'anaviy va organik agrotexnologiyalar qiyosiy ko'rsatkichlari (Qashqadaryo viloyati, 2019–2023)

Agrotexnik tadbir	An'anaviy uslub	Organik uslub	Farq (%)	Ekologik samara
Almashlab ekish	2 yil aylanma	3–4 yil aylanma	+50%	Tuproq strukturasi ↑35%
O'g'itlash	NPK kimyoviy	Vermikompost +Rhizob	+42%	Mikrobial biomassa ↑68%
Begona o't kurashi	Gerbitsidlar	Mexanik+mulch	-85%	Kimyo yuklamasi ↓85%
Kasallik himoyasi	Fungitsidlar	Trichoderma+I PM	-70%	Foydali hasharotlar ↑3×





## MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS

Agrotexnik tadbir	An'anaviy uslub	Organik uslub	Farq (%)	Ekologik samara
Tuproq ishlash	Chuqur shudgor	Strip-till/No-till	-60%	CO <sub>2</sub> emissiyasi ↓28%
Suv sarfi (m <sup>3</sup> /ga)	3500-4200	2600-3300	-24%	Tuproq namligi ↑18%
Hosildorlik (s/ga)	12-16	18-27	+27%	Iqtisodiy samara ↑34%
Tannarx (\$/ga)	320-380	210-265	-31%	Sof daromad ↑41%

**Innovatsion yechimlar va ilmiy tavsiyalar**

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi innovatsion yechimlar taklif etiladi: (1) Lalmikor yerlarda iqlim o'zgarishiga moslashtirilgan 4 yillik almashlab ekish tizimi: bug'doy → no'xat (Ilmiya nav) → arpa + vika → yasmiq. Bu tizim har yili 60–80 kg N/ga biologik fiksatsiya ta'minlaydi; (2) Rhizobium + Azotobacter + Trichoderma viride kombinatsiyalashgan biopreparatlar qo'llanilishi kimyoviy o'g'it xarajatlarini 65–70% kamaytirishi va hosildorlikni 22–27% oshirishi aniqlandi; (3) Strip-till + poya qoldiqlarini mulchlash texnologiyasi tuproq namligini saqlashda 18–23% yuqori samaradorlik beradi va quruq yillarda ekin nobud bo'lishini oldini oladi; (4) Iqlim riskini baholash algoritmi yog'in defitsitining 30% dan oshishi kutilganda almashlab ekish tizimida qurg'oqchilik tolerantli navlarni almashtirish mexanizmi joriy etilishi lozim.

**Xulosa va takliflar.** Ushbu tadqiqot iqlim o'zgarishi sharoitida O'rta Osiyo lalmikor yerlarida dukkakli don ekinlarini organik usulda yetishtirishning ilmiy asoslangan agrotexnologik modelini taqdim etdi. Asosiy xulosalar:

Birinchi, kompleks organik agrotexnologiya (bio-o'g'itlar + almashlab ekish + biologik himoya + minimal ishlov) lalmikor yerlarda dukkakli ekinlar hosildorligini 27%, tuproq organik moddasini 18%, suv tejamkorligini 24% ga oshiradi.

Ikkinchi, no'xat Cicer arietinum (Ilmiya, Yubileyniy navlari) lalmikor sharoitlarda eng maqbul ekin bo'lib, yillik 80–200 kg N/ga biologik azot fiksatsiyasi orqali tuproq unumdorligini oshirishga qodir.

Uchinchi, 4 yillik almashlab ekish tizimi va mulchlash usullari kombinatsiyasi qurg'oqchilikka chidamlilikni 38% oshiradi va iqlim o'zgarishining salbiy ta'sirini kamaytiradi.

To'rtinchi, organik uslub qo'llanilganda ekin tannarxi 31% ga kamayib, sof daromad 41% ga oshganligi iqtisodiy samaradorlikni ham tasdiqlaydi.

Tavsiya etiladi: (1) O'zbekistondagi lalmikor zonadagi fermerlar uchun hukumat tomonidan organik sertifikatlash va bio-preparatlar subsidiyasi mexanizmlarini joriy etish;





MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC  
SOLUTIONS

(2) Iqlim-moslashuvchan almashlab ekish sxemasini mintaqaviy darajada kengaytirish; (3) Rhizobium shtammlari mahalliy sharoitga moslashtirilgan seleksiyasini davom ettirish.

FOYDALANILGAN MANBALAR

1. IPCC (2023). Climate Change 2023: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge University Press. DOI:10.1017/9781009325844
2. Lobell D.B., Schlenker W., Costa-Roberts J. (2011). Climate trends and global crop production since 1980. Science, 333(6042), 616–620. DOI:10.1126/science.1204531
3. Challinor A.J. et al. (2014). A meta-analysis of crop yield under climate change and adaptation. Nature Climate Change, 4, 287–291. DOI:10.1038/nclimate2153
4. Peoples M.B. et al. (2009). The contributions of nitrogen-fixing crop legumes to the productivity of agricultural systems. Symbiosis, 48, 1–17. DOI:10.1007/BF03179980
5. Lal R. (2004). Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. Science, 304, 1623–1627. DOI:10.1126/science.1097396
6. 6. Qurbonova Dildora Musurmon qizi. Lalmikor yerlarda organik usulda dukkakli don ekinlari yetishtirish agrotexnologiyasi. Vol. 1 No. 3 (2025): CONFERENCE OF ADVANCE SCIENCE & EMERGING TECHNOLOGIES. <https://tjst.org/index.php/INDIA/article/view/584>

