3-SHO‘BA IQLIMGA CHIDAMLI TEXNOLOGIYALAR

Nukus · 16.10.2026

Iqlim o‘zgarishi sharoitida qishloq xo‘jaligida iqtisodiy rivojlanish va ekologik barqarorlikning o‘zaro aloqadorligi

Choriyev Maxmayoqub tayanch doktorant

Xalqaro qishloq xo‘jaligi universiteti

muhammadyacoub0@gmail.com

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/1610094

Iqtibos uchun: Choriyev Maxmayoqub. Iqlim o‘zgarishi sharoitida qishloq xo‘jaligida iqtisodiy rivojlanish va ekologik barqarorlikning o‘zaro aloqadorligi // Orolbo‘yi hududida suvdan foydalanish samaradorligi va sho‘rlanishning qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligi hamda aholi hayot faoliyatiga ta’sirini monitoring va nazorat qilish uchun iqlimga chidamli innovatsion texnologiyalarni ishlab chiqish: xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. – Nukus, 2026. – B. 358–362. – DOI: 10.66073/ReFocus-Conf/1610094

Annotatsiya. Maqolada iqlim o‘zgarishi sharoitida fermer xo‘jaliklarining iqtisodiy samaradorligi bilan yashil o‘sish amaliyotlari bog‘liqligi baholangan. Qashqadaryo viloyatidagi 150 ta fermer xo‘jaligi so‘rovnomasi asosida beshta ko‘rsatkichli fermer xo‘jaligi yashil o‘sish indeksi (FYOI) va uchta ko‘rsatkichli iqlim xavfi indeksi (IXI) ishlab chiqildi. Bog‘liqlik o‘zaro ta’sir hadli logarifmik regressiya modeli bilan baholandi. Natijalarga ko‘ra, FYOIning 0,1 birlikka oshishi gektar hisobiga sof daromadning o‘rtacha 8,8 foizga o‘sishi bilan bog‘liq, iqlim xavfi esa daromadni pasaytiradi. O‘zaro ta’sir hadi ijobiy va ahamiyatli: yuqori FYOI guruhida iqlim xavfining ta’siri past guruhga nisbatan qariyb 3 baravar kichik. Natijalar asosida yashil amaliyotlarni rag‘batlantirish va iqlim xavfini sug‘urtalash bo‘yicha tavsiyalar berilgan.

Kalit so‘zlar: iqlim o‘zgarishi, yashil o‘sish, fermer xo‘jaligi, sof daromad, suv unumdorligi, iqlim xavfi indeksi, moslashuv, Qashqadaryo viloyati, Qarshi cho‘li.

Аннотация. В статье оценена связь экономической эффективности фермерских хозяйств с практиками зелёного роста в условиях изменения климата. На основе данных опроса 150 фермерских хозяйств Кашкадарьинской области разработаны индекс зелёного роста фермерского хозяйства и индекс климатического риска. Регрессия показала, что рост индекса зелёного роста на 0,1 связан с увеличением чистого дохода на гектар в среднем на 8,8 %, а положительный эффект взаимодействия означает, что зелёные практики смягчают влияние климатического риска. Предложены меры по стимулированию зелёных практик и страхованию климатических рисков.

Ключевые слова: изменение климата, зелёный рост, фермерское хозяйство, чистый доход, продуктивность воды, климатический риск, Кашкадарьинская область, Каршинская степь.

Abstract. The paper assesses how farm economic performance relates to green growth practices under climate change. Using survey data from 150 farms in the Kashkadarya region of Uzbekistan, a farm green growth index and a climate risk index were constructed. Regression results show that a 0.1 increase in the green growth index is associated with an average 8.8% rise in net income per hectare, and a positive interaction term indicates that green practices mitigate climate risk. Measures to promote green practices and climate risk insurance are proposed.

Keywords: climate change, green growth, farm, net income, water productivity, climate risk, Kashkadarya region, Karshi steppe.

Kirish

Qishloq xo‘jaligi O‘zbekiston iqtisodiyotida salmoqli ulushga ega, ayni paytda iqlim o‘zgarishiga eng zaif tarmoq hisoblanadi [1]: haroratning oshishi, suv ta’minotining beqarorligi va tuproq sho‘rlanishi xo‘jaliklarning hosildorligi va daromadiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Mamlakatda sug‘oriladigan yerlarning 49,1 foizi turli darajada sho‘rlangan bo‘lsa, Qashqadaryo viloyatida bu ko‘rsatkich 45 foizni tashkil etadi va eng og‘ir meliorativ holat Muborak, G‘uzor, Nishon hamda

Koson tumanlarida kuzatiladi [2], [3]. Viloyat sug‘oriladigan maydonining 86 foizi nasos stansiyalari va suv omborlari orqali sug‘oriladi [4], tomchilatib sug‘orish esa atigi 2,4 foiz maydonda joriy etilgan [3]; bu xo‘jaliklarni suv limiti va energiya ta’minotidagi uzilishlarga sezgir qiladi. Orolbo‘yi va mamlakatning boshqa quruq hududlarida bahorgi havo harorati har 10 yilda $0,42-0,49\,°C$ ga ortgani aniqlangan [5]; shunga o‘xshash isish Qashqadaryo cho‘l zonasida ham kuzatilib, vegetatsiya boshida bug‘lanish va tuz to‘planishini kuchaytiradi.

Bunday sharoitda yashil o‘sish, ya’ni o‘sishni tabiiy resurslarni saqlagan holda ta’minlash, ustuvor yo‘nalish sifatida qaralmoqda [6], [7]. O‘zbekistonda qabul qilingan strategik hujjatlar [8]-[10] resurstejamkor texnologiyalarni joriy etish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanishni ustuvor vazifa sifatida belgilagan. Xalqaro adabiyotlarda iqlimga moslashgan qishloq xo‘jaligi hosildorlik, moslashuv va emissiyani kamaytirishni birgalikda ta’minlashi ta’kidlanadi [11]. Iqlimning daromadga ta’siri Rikardo yondashuvi [12] va Markaziy Osiyo bo‘yicha bioiqtisodiy modellar [13], [14] asosida baholangan.

Biroq yashil amaliyotlarning xo‘jalik darajasidagi iqtisodiy samarasi va iqlim xavfini yumshatishdagi roli Qashqadaryo sharoitida yetarlicha o‘rganilmagan: mavjud tadqiqotlar iqlim ta’sirini yoki alohida texnologiyalarni alohida baholaydi, ularning o‘zaro bog‘liqligini yagona model doirasida ko‘rib chiqmaydi. Tadqiqot maqsadi – xo‘jaliklarning iqtisodiy faoliyati bilan yashil o‘sish darajasi bog‘liqligini iqlim xavfini hisobga olgan holda baholash. Vazifalar: FYOI va IXIni ishlab chiqish hamda yashil o‘sish, iqlim xavfi va sof daromad bog‘liqligini ekonometrik baholash.

Materiallar va metodlar

Tadqiqot Qashqadaryo viloyatining Qarshi, Koson, Nishon, Mirishkor, Muborak va G‘uzor tumanlaridagi 150 ta fermer xo‘jaligida 2025-yilda o‘tkazilgan so‘rovnoma ma’lumotlariga asoslanadi. Tanlanma tabaqalashtirilgan tasodifiy usulda shakllantirildi: yarmi Qarshi cho‘li zonasidan (Nishon, Mirishkor, Muborak), yarmi Qashqadaryo vohasidan (Qarshi, Koson, G‘uzor). So‘rovnomada xo‘jalik maydoni, ekinlar tarkibi, xarajat va daromadlar, sug‘orish suvi hajmi, texnologiyalar va iqlim bilan bog‘liq yo‘qotishlar qayd etildi. Harorat ma’lumotlari NASA POWER reanalizidan olindi [5].

Fermer xo‘jaligi yashil o‘sish indeksi (FYOI) OECD yashil o‘sish indikatorlari [7] va GGGI metodikasi [15] asosida beshta ko‘rsatkichdan tuzildi: G_1 – suv unumdorligi (yalpi daromad / sug‘orish suvi, so‘m/m³); G_2 – tomchilatib, yomg‘irlatib sug‘orish va plyonka qo‘llangan maydon ulushi, %; G_3 – ekinlar xilma-xilligi (Simpson indeksi, $1 – \Sigma s^2_k$); G_4 – almashlab ekish, organik o‘g‘it va siderat qo‘llangan maydon ulushi, %; G_5 – quyosh energiyasining energiya iste’molidagi ulushi, %. Iqlim xavfi indeksi (IXI) uch ko‘rsatkichdan iborat: C_1 – vegetatsiyada harorat 35 °C dan yuqori kunlar soni; C_2 – suv ta’minoti tanqisligi, %; C_3 – o‘rta va kuchli sho‘rlangan maydon ulushi, %.

Ko‘rsatkichlar turli o‘lchov birliklariga ega bo‘lgani uchun min-max usulida normallashtirildi:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - min_j}{max_j - min_j} \tag{1}$$

bu yerda x_{ij} – i-xo‘jalikdagi j-ko‘rsatkich qiymati; z_{ij} – uning normallashtirilgan qiymati (0 dan 1 gacha). Indekslar teng og‘irliklar bilan hisoblandi:

$$FYOI_i = \frac{1}{5}\sum_{k=1}^{5} z_{ik}, \; IXI_i = \frac{1}{3}\sum_{m=1}^{3} z_{\text{э}} \tag{2}$$

Yashil o‘sish, iqlim xavfi va sof daromad o‘rtasidagi bog‘liqlik o‘zaro ta’sir hadi bilan kengaytirilgan logarifmik regressiya modeli orqali baholandi:

$$\ln(¿_i) = \beta_0 + \beta_1 FYOI_i + \beta_2 IXI_i + \beta_3 (FYOI_i \times IXI_i) + \gamma' X_i + \varepsilon_i \tag{3}$$

bu yerda NI_i – gektar hisobiga sof daromad, mln so‘m; X_i – nazorat o‘zgaruvchilari: xo‘jalik maydonining logarifmi, xo‘jalik rahbarining ta’lim yillari, ixtisoslashuv (bog‘dorchilik-sabzavotchilik = 1) va hudud (Qarshi cho‘li zonasi = 1); ε_i – tasodifiy xato. Iqlim xavfining chegaraviy ta’siri yashil o‘sish darajasiga bog‘liq ravishda quyidagicha aniqlandi:

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/1610094

$$\frac{\partial \ln(\ni)}{\partial IXI} = \beta_2 + \beta_3 \cdot FYOI \quad (4)$$

$\beta_3 > 0$ bo‘lsa, yashil amaliyotlar iqlim xavfining salbiy ta’sirini yumshatadi. Model eng kichik kvadratlar usulida HC1 standart xatolar bilan baholandi [16]; VIF < 3, guruhlararo farqlar Kruskal-Uollis testi bilan tekshirildi.

Natijalar va muhokama

Tanlanmada FYOIning o‘rtacha qiymati 0,44 (0,08-0,86), IXIniki 0,55 ni tashkil etdi. Xo‘jaliklar FYOI bo‘yicha uchta teng guruhga ajratildi (1-jadval).

1-jadval. Fermer xo‘jaliklarining yashil o‘sish darajasi bo‘yicha asosiy ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkich	Past FYOI (n = 50)	O‘rta FYOI (n = 50)	Yuqori FYOI (n = 50)
FYOI, o‘rtacha	0,24	0,43	0,68
Sof daromad, mln so‘m/ga	6,8	9,4	13,1
Rentabellik darajasi, %	14,2	21,5	29,8
Suv unumdorligi, so‘m/m³	1 150	1 620	2 340
Suv tejovchi texnologiyalar ulushi, %	2,1	11,4	34,6
Iqlim bilan bog‘liq yo‘qotishlar, daromadga nisbatan %	18,6	12,3	7,9
IXI, o‘rtacha	0,58	0,55	0,52

Izoh: IXIdan tashqari barcha ko‘rsatkichlar bo‘yicha guruhlararo farqlar ahamiyatli, $p < 0,01$ (Kruskal-Uollis). Manba: muallif hisob-kitobi.

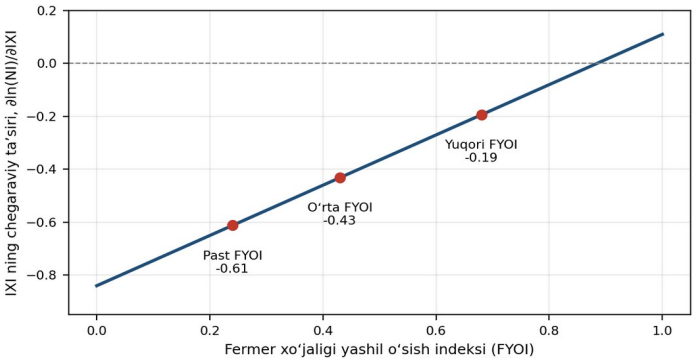
Yuqori FYOI guruhidagi xo‘jaliklarda gektar hisobiga sof daromad past guruhga nisbatan 1,9 baravar, suv unumdorligi esa 2 baravar yuqori. Iqlim bilan bog‘liq yo‘qotishlar ulushi 18,6 foizdan 7,9 foizgacha kamayadi. IXI guruhlar o‘rtasida deyarli farq qilmaydi, ya’ni yuqori natijalar qulayroq tabiiy sharoit bilan izohlanmaydi. Regressiya natijalari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval. Sof daromadga ta’sir etuvchi omillarning regressiya natijalari (bog‘liq o‘zgaruvchi: ln NI)

O‘zgaruvchi	1-model	2-model
FYOI	0,84*** (0,16)	0,71*** (0,18)
IXI	-0,63*** (0,19)	-0,84*** (0,22)
FYOI × IXI	-	0,95** (0,41)
ln(xo‘jalik maydoni)	0,07 (0,05)	0,08 (0,05)
Rahbarning ta’lim yillari	0,05* (0,03)	0,05* (0,03)
Ixtisoslashuv (bog‘/sabzavot = 1)	0,23** (0,10)	0,21** (0,10)
Hudud (Qarshi cho‘li zonasi = 1)	0,05 (0,08)	0,06 (0,08)
Konstanta	1,12*** (0,31)	1,20*** (0,32)
R^2	0,44	0,47
F-statistika	18,6***	17,9***
Kuzatuvlar soni	150	150

Izoh: qavs ichida HC1 standart xatolar; *** - $p < 0,01$; ** - $p < 0,05$; * - $p < 0,10$. Manba: muallif hisob-kitobi (3-formula).

1-modelga ko‘ra, FYOIning 0,1 birlikka oshishi sof daromadning o‘rtacha 8,8 foizga (exp(0,084) – 1) o‘sishi bilan bog‘liq, IXIning 0,1 birlikka ortishi esa daromadni 6,1 foizga kamaytiradi. 2-modelda o‘zaro ta’sir hadi ijobiy va ahamiyatli ($\beta_3 = 0,95$; $p < 0,05$), ya’ni yashil amaliyotlar iqlim xavfining salbiy ta’sirini yumshatadi. 4-formula bo‘yicha chegaraviy ta’sir past FYOI guruhida -0,61, yuqori guruhda -0,19 ga teng (1-rasm): IXIning 0,1 birlikka oshishi past guruhda daromadni 5,9 foizga, yuqori guruhda atigi 1,9 foizga kamaytiradi. O‘rtacha iqlim xavfi darajasida FYOIning chegaraviy ta’siri 1,22 ga yetadi, ya’ni yashil investitsiyalar xavfi yuqori xo‘jaliklarda ko‘proq samara beradi.



1-rasm. Iqlim xavfining sof daromadga chegaraviy ta’siri (2-model)

Natijalar iqlimga moslashgan qishloq xo‘jaligi konsepsiyasiga [11] va Markaziy Osiyo bo‘yicha xulosalarga [13], [14] mos keladi. Yumshatish mexanizmi quyidagicha: suv tejovchi texnologiyalar suv tanqis yillarda hosilni saqlaydi va tuz to‘planishini kamaytiradi; ekinlar xilma-xilligi xavfni taqsimlaydi; tuproq organik moddasi suv saqlash qobiliyatini yaxshilaydi. Xo‘jalik maydoni koeffitsiyenti ahamiyatsiz: daromadni belgilashda ko‘lamdan ko‘ra texnologik daraja hal qiluvchi, bog‘dorchilik-sabzavotchilik esa yuqori qo‘shilgan qiymat beradi.

Tadqiqot cheklovlari: kesma ma’lumotlar sababiy bog‘liqlikni to‘liq isbotlamaydi (teskari bog‘liqlik ehtimoli), indekslar teng og‘irliklar bilan tuzilgan, ayrim ko‘rsatkichlar fermerlarning o‘z baholariga asoslangan. Kelgusida panel ma’lumotlar va instrumental o‘zgaruvchilar usulini qo‘llash maqsadga muvofiq.

Xulosa va tavsiyalar

Tadqiqot natijalari Qashqadaryo sharoitida xo‘jaliklarning yashil o‘sish darajasi iqtisodiy samaradorlik bilan ijobiy bog‘liqligini va iqlim xavfining salbiy ta’sirini yumshatishini ko‘rsatdi. Yashil o‘sish xo‘jalik uchun qo‘shimcha xarajat emas, balki iqlimga moslashuvning iqtisodiy foydali yo‘lidir. Shu asosda quyidagilar tavsiya etiladi:

1) suv tejovchi texnologiyalarni subsidiyalash va imtiyozli «yashil» kreditlashda Qarshi cho‘li zonasi tumanlari (Nishon, Mirishkor, Muborak, Koson) xo‘jaliklariga ustuvorlik berish;

2) bog‘dorchilik, sabzavotchilik va sho‘rga chidamli ekinlar ulushini oshirishni rag‘batlantirish;

3) FYOIni hududiy monitoring tizimiga kiritib, iqlim va meliorativ monitoring bilan birlashtirish;

4) ob-havo indeksiga asoslangan sug‘urta mahsulotlarini joriy etish va yashil amaliyotlarni qo‘llovchi xo‘jaliklar uchun badallarni kamaytirish;

5) sug‘orish nasoslari uchun quyosh energiyasini keng joriy etish orqali energiya xarajatlari va emissiyani kamaytirish (viloyat tizimi nasoslarga yuqori qaram).

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. World Bank, Uzbekistan Country Climate and Development Report. Washington, DC: World Bank Group, 2023.
2. S. Umarov et al., “Land degradation in Uzbekistan: key challenges and sustainable solutions,” Frontiers in Sustainable Food Systems, vol. 9, p. 1676403, 2025.
3. «Shavkat Mirziyoyev Qashqadaryodagi muammolarni sanab o‘tdi,» Gazeta.uz, 2020-yil 13-noyabr. https://www.gazeta.uz/oz/2020/11/13/problems/
4. «Qashqadaryoning 86 foizga yaqin yerlari nasoslar orqali sug‘oriladi,» Kun.uz, 2020-yil 15-noyabr. https://kun.uz
5. I. I. Xamidov, «Orolbo‘yida iqlim o‘zgarishi trendlari va tuproq sho‘rlanishi,» xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. Nukus, 2026.
6. OECD, Towards Green Growth. Paris: OECD Publishing, 2011.
7. OECD, Green Growth Indicators 2017. Paris: OECD Publishing, 2017.
8. «Yashil» iqtisodiyotga o‘tish strategiyasi. O‘zR Prezidentining 2019-yil 4-oktabrdagi PQ-4477-son qarori. https://lex.uz

9. Qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga mo‘ljallangan strategiyasi. O‘zR Prezidentining 2019-yil 23-oktabrdagi PF-5853-son Farmoni. https://lex.uz
10. «O‘zbekiston – 2030» strategiyasi. O‘zR Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi PF-158-son Farmoni. https://lex.uz
11. L. Lipper et al., «Climate-smart agriculture for food security,» Nature Climate Change, vol. 4, pp. 1068-1072, 2014.
12. R. Mendelsohn, W. D. Nordhaus, and D. Shaw, «The impact of global warming on agriculture,» American Economic Review, vol. 84, no. 4, pp. 753-771, 1994.
13. I. Bobojonov and A. Aw-Hassan, “Impacts of climate change on farm income security in Central Asia,” Agriculture, Ecosystems & Environment, vol. 188, pp. 245-255, 2014.
14. W. R. Sutton et al., Reducing the Vulnerability of Uzbekistan’s Agricultural Systems to Climate Change. Washington, DC: World Bank, 2013.
15. L. A. Acosta et al., Green Growth Index: Concepts, Methods and Applications. GGGI Technical Report No. 5. Seoul: GGGI, 2019.
16. J. M. Wooldridge, Introductory Econometrics: A Modern Approach, 7th ed. Boston: Cengage Learning, 2020.