UDK 631.674:631.582:633.511

BUXORO VILOYATI SHAROITIDA TOMCHILATIB SUG'ORISH OSTIDA SOMON BILAN MULCHALASHNING TUPROQ NAMLIGI DINAMIKASI, OZUQA MODDALARI BARQARORLIGI VA PAXTA HOSILDORLIGIGA TA'SIRI

Farxod Sadiyev,
katta ilmiy xodim, PhD
e-mail: fsf7711@mail.ru

Nilufar Sultonova,
tayanch doktorant
e-mail: nilusulton21@gmail.com

Irrigatsiya va suv muammolari ilmiy tadqiqot instituti (ISMITI)

Annotatsiya. Qurg'oqchil mintaqalarda sug'orish suvidan samarali foydalanish va tuproq namligini saqlab qolish paxtachilikning eng dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi. Ushbu tadqiqotda 2025-yil vegetatsiya davomida Buxoro viloyati sharoitida tomchilatib sug'orish ostida somon bilan mulchalashning tuproq namligi taqsimoti va paxta hosildorligiga ta'siri o'rganildi. Tajriba mexanik tarkibi-o'rta qumoq tuproqda mulchalangan va mulchalanmagan variantlarda tomchilatib sug'orish sharoitida olib borildi. Ekishdan keyin va birinchi sug'orishdan oldin qalinligi 5 sm bo'lgan bug'doy somoni bilan mulchalash amalga oshirildi. Tuproq namligi termostat-quritish usulida 0–20 sm va 20–40 sm chuqurliklarda, jo'yak tepasi, o'rta va jo'yak tubi nuqtalarida aniqlandi. Shuningdek, tuproqdagi ozuqa moddalari dinamikasi, sho'rlanish ko'rsatkichlari, fenologik kuzatuv naatijalari va hosildorlik ko'rsatkichlari baholandi. Namlikni saqlashning yaxshilanishi paxtaning o'sishi va generativ rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi. Simpodial (hosil) shoxlar soni 18–22% ga, ochilgan ko'saklar soni esa 18% ga oshdi. Mulchalangan variantlarda paxta hosildorligi 4,9–5,2 t/ga ni tashkil etib, mulchalanmagan nazorat variantidagi 4,5–4,7 t/ga ko'rsatkichidan yuqori bo'ldi, bu esa o'rtacha 9–10% hosildorlik oshishiga to'g'ri keladi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, somon bilan mulchalashni tomchilatib sug'orish bilan birgalikda qo'llash qurg'oqchil iqlim sharoitida tuproq namligini saqlash va paxta hosildorligini oshirishning samarali suv tejovchi agrotexnik usuli hisoblanadi.

Kalit so'zlar: paxta, somon bilan mulchalash, tomchilatib sug'orish, tuproq namligi, ozuqa moddalari dinamikasi, sho'rlanish, hosildorlik.

Аннотация. В условиях засушливого климата эффективное использование оросительной воды и сохранение почвенной влаги являются одними из ключевых факторов повышения урожайности хлопчатника. Целью данного исследования была оценка влияния мульчирования соломой при капельном орошении на динамику влажности почвы, стабильность содержания элементов питания и урожайность хлопчатника в условиях Бухарской области. Полевой опыт проведён в 2025 году на среднесуглинистой почве с использованием двух вариантов: мульчированного и контрольного (без мульчи). В качестве мульчи применяли пшеничную солому толщиной около 5 см. Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом в слоях 0–20 и 20–40 см. Также оценивали содержание основных элементов питания, электропроводность (EC), pH почвы, фенологические показатели растений и урожайность хлопчатника. Мульчирование положительно повлияло на развитие растений: количество симподиальных ветвей увеличилось на 18–22%, количество раскрытых коробочек — на 18%, а урожайность хлопчатника составила 4,9–5,2 т/га против 4,5–4,7 т/га в контрольном варианте. Полученные результаты свидетельствуют о том, что применение соломенной мульчи в сочетании с капельным орошением является эффективным водосберегающим агротехническим приёмом для повышения продуктивности хлопчатника в засушливых условиях.

Ключевые слова: хлопчатник, соломенная мульча, капельное орошение, влажность почвы, элементы питания, электропроводность, урожайность.

Annotation. Efficient use of irrigation water and conservation of soil moisture are essential for sustainable cotton production under arid climatic conditions. This study evaluated the effects of straw mulching under drip irrigation on soil moisture dynamics, nutrient stability, and cotton yield in the Bukhara region of Uzbekistan. A field experiment was conducted during the 2025 growing season on medium loam soil using two treatments: straw-mulched and non-mulched (control) plots. Wheat straw with a thickness of approximately 5 cm was applied as mulch. Soil moisture was determined by the gravimetric method at depths of 0–20 cm and 20–40 cm. Soil nutrient status, electrical conductivity (EC), pH, cotton phenological traits, and yield were also evaluated.

Straw mulching positively affected cotton growth by increasing the number of sympodial branches by 18–22% and the number of opened bolls by 18%. Cotton yield reached 4.9–5.2 t ha^{-1} in the mulched treatment compared with 4.5–4.7 t ha^{-1} in the control. These findings indicate that straw mulching combined with drip irrigation is an effective water-saving agronomic practice for improving soil moisture conservation and cotton productivity under arid conditions.

Key words: cotton, straw mulching, drip irrigation, soil moisture, nutrient dynamics, electrical conductivity, yield.

Kirish. Qurg'oqchil va yarim qurg'oqchil mintaqalarda paxta yetishtirish suv tanqisligi, yuqori bug'lanish va tuproq namligi yetishmovchiligi tufayli tobora ko'proq cheklanmoqda [7, 8]. Xalqaro tashkilot ma'lumotlariga ko'ra, qishloq xo'jaligi global chuchuk suv iste'molining deyarli 70 foizini tashkil etadi, dunyo qishloq xo'jaligi yerlarining 40 foizdan ortig'i esa suv resurslari cheklangan qurg'oqchil va yarim qurg'oqchil iqlim mintaqalarida joylashgan [13]. Iqlim isishi va qurg'oq-chilik darajasining ortishi sharoitida sug'orish samaradorligini oshirish va tuproq namligini saqlash barqaror qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining asosiy ustuvor yo'nalishlaridan biriga aylanmoqda [7, 8].

Bu muammolar, jumladan O'zbekiston singari Markaziy Osiyo mamlakatlari uchun alohida ahamiyatga ega, chunki g'o'za bu yerda yetakchi strategik qishloq xo'jaligi ekinlaridan biri bo'lib qolmoqda. O'zbekistonda paxtachilik past yillik yog'ingarchilik va yozgi yuqori haroratlar tufayli sun'iy sug'orishga bevosita bog'liq. Buxoro vohasi kabi qurg'oqchil mintaqalarda yillik yog'ingarchilik miqdori atigi 110–120 mm ni tashkil etadi, yozgi havo harorati esa tez-tez 35–45°C ga yetadi. Bunday sharoitda sug'orish suvining sezilarli qismi tuproq yuzasidan to'g'ridan-to'g'ri bug'lanish orqali yo'qoladi, natijada faol ildiz atrofida namlik yetishmovchiligi vujudga keladi.

O'sishning muhim bosqichlarida namlik yetishmasligi paxtaning o'sishi, generativ rivojlanishi, ko'sak hosil bo'lishi va yakuniy hosildorlikka sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Ilgari o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatganki, gullash va ko'sak hosil bo'lish bosqichlarida namlik yetishmovchiligi atrof-muhit sharoiti va sug'orish tartibiga qarab paxta hosildorligini 20–40% gacha kamaytirishi mumkin [3, 6].

So'nggi o'n yilliklarda tomchilatib sug'orish qurg'oqchil hududlar qishloq xo'jaligi tizimlari uchun eng samarali suv tejovchi sug'orish texnologiyalaridan biri sifatida tan olingan. An'anaviy egat bo'ylab sug'orish usullariga nisbatan tomchilatib sug'orish sug'orish suvi sarfini taxminan 30–50% ga kamaytirishi bilan bir vaqtda ekin hosildorligi va suvdan foydalanish samaradorligini oshiradi. Shunga qaramay, yuqori harorat va kuchli bug'lanish sharoitida hatto tomchilatib sug'orishda ham tuproq yuzasidan sezilarli namlik yo'qotilishi kuzatilishi mumkin [2, 9, 11].

Tuproq namligini saqlashga qaratilgan turli agrotexnik usullar orasida

somon bilan mulchalash ilmiy va amaliy jihatdan tobora ko‘proq e’tiborga sazovor bo‘lmoqda. Mulchalash tuproq yuzasidan bevosita bug‘lanishni kamaytiradi, tuproq harorati tebranishlarini yumshatadi, infiltratsiya jarayonlarini yaxshilaydi va tuproqning gidrotermik holatini barqarorlashtirishga xizmat qiladi. Bir qator tadqiqotlarga ko‘ra, mulchalash qurg‘oqchil iqlim sharoitida bug‘lanish yo‘qotishlarini 20–35% ga kamaytirishi va tuproq namligini saqlashni 10–25% ga yaxshilashi mumkin [6, 8, 32].

Materiallar va uslublar:

Tajriba maydoni. Dala tajribasi 2025-yil vegetatsiya davomida O‘zbekistonning Buxoro viloyati Kogon tumani tuproq-iqlim sharoitida o‘tkazildi. Tajriba maydoni yillik yog‘ingarchilik miqdori 110–120 mm oralig‘ida bo‘lgan qurg‘oqchil kontinental iqlim bilan tavsiflanadi. Yoz oylarida o‘rtacha havo harorati 35–45°C oralig‘ida bo‘ldi. Tajriba maydoni tuprog‘i qadimdan sug‘oriladigan o‘tloqi-allyuvial tuproq turiga mansub bo‘lib, mexanik tarkibi o‘rta qumoq.

Tajriba sxemasi. Tadqiqotda tomchilatib sug‘orish sharoitida somon bilan mulchalashning tuproq namligi taqsimoti va paxta hosildorligiga ta’siri o‘rganildi. Ikki variant qo‘llanildi: mulchalangan variant (T) va mulchalanmagan nazorat varianti (N). Har bir variant uch marta takrorlangan bo‘laklardan iborat bo‘ldi: T1, T2, T3 — mulchalangan tajriba bo‘laklari; N1, N2, N3 — mulchallanmagan nazorat bo‘laklari.

Mulcha materiali sifatida qalinligi 5 sm bo‘lgan bug‘doy somonidan foydalanildi. Paxta navi — «Buxoro-102». Ekish sxemasi: 90 × 10 sm. O‘simliklar zichligi taxminan 90 000 tup/ga ni tashkil etdi.

Sug‘orish tartibi. Barcha variantlar tomchilatib sug‘orish tizimi orqali sug‘orildi. Vegetatsiya davomida jami to‘rtta sug‘orish o‘tkazildi, mavsumiy sug‘orish normasi 3000 m^3/ga ni tashkil etdi.

Tuproq namligini aniqlash: Tuproq namligi termostat-quritish (vazn) usulida aniqlandi. Tuproq namunalari har bir nuqtaning (jo‘yak ustki, o‘rta va ostki qismlardan) 2 ta qatlam chuqurliklardan (0–20 sm va 20–40 sm) namunalar olindi.

Tuproqning kimyoviy tahlili: Gumus miqdori Tyurin usulida aniqlandi. Harakatchan fosfor (P_2O_5) va almashinuvchi kaliy (K_2O) Machigin usuli bo‘yicha aniqlandi. Kalsiy (Ca^{2+}) va magniy (Mg^{2+}) miqdorlari Trilon B bilan titrlash usulida aniqlandi. Tuproqning elektr o‘tkazuvchanligi (EC) va pH ko‘rsatkichlari Combi 5000 kondaktometri yordamida, suvli so‘rim usulida, tuproq: suv nisbati 1:5 asosida aniqlandi.

Fenologik kuzatuvlar: Fenologik kuzatuvlarga o‘simlik bo‘yi, monopodial (o‘suv) shoxlar, simpodial (hosil) shoxlar, ochilgan ko‘saklar soni va ko‘sak vazni kuzatib borildi. Hosildorlik 1 m^2 hisob maydonchalari asosida aniqlanib, tonna/gektarga qayta hisoblandi.

Natijalar va muhokama:

Tuproq namligi dinamikasi mulchalangan va mulchalanmagan variantlarda 2025-yil vegetatsiya davomida tomchilatib sug‘orish sharoitida baholandi. Tuproq namligi foiz hisobida (%) 0–20 sm va 20–40 sm chuqurliklarda, turli namuna olish nuqtalarida — jo‘yak tepasi, jo‘yak o‘rta qismi va jo‘yak tubidan olingan tuproq namunalaridan aniqlandi.

Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, somon bilan mulchalash nazorat variantiga nisbatan butun vegetatsiya davomida tuproq namligi saqlashini oshirdi. Ikkala tuproq qatlamida ham sug‘orishdan keyin namlik miqdori astasekin oshib bordi, biroq mulchalangan maydonlar kuzatuv davomida yuqoriroq va barqarorroq namlik darajasini saqlab turdi. 0–20 sm qatlamda mulchalash va sug‘orishdan oldingi dastlabki tuproq namligi (27.06.2025) mulchalangan variantlarda 4,0–7,9%, mulchalanmagan

ISSN 2181-0826 3/2026 y.

variantlarda esa 4,2–5,6% oralig‘ida bo‘ldi. Keyingi kuzatuv davrlarida mulchalangan maydonlarda tuproq namligi sezilarli darajada oshib, 18.08.2025 sanasiga kelib 10,3–13,5% ga yetdi. Mulchalanmagan variant esa shu davrda nisbatan past, 8,8–11,3% oralig‘idagi qiymatlarni saqladi. Yakuniy kuzatuv davridagi o‘rtacha namlik mulchalangan bo‘laklarda 12,3%, mulchalanmagan nazorat variantida esa 9,8% ni tashkil etib, mulchalash sharoitida deyarli 25% ko‘proq namlik saqlanganini ko‘rsatdi.

Shunga o‘xshash holat 20–40 sm qatlamda ham kuzatildi (1-jadval). Chuqurroq tuproq qatlami bug‘lanish yo‘qotishlarining kamayishi hisobiga mavsum davomida barqarorroq namlik sharoitini namoyon etdi. Ushbu qatlamning oxirgi namuna olish davridagi o‘rtacha namligi mulchalash sharoitida 13,3%, mulchalanmagan variantda esa 10,6% ni tashkil etdi.

1-jadval

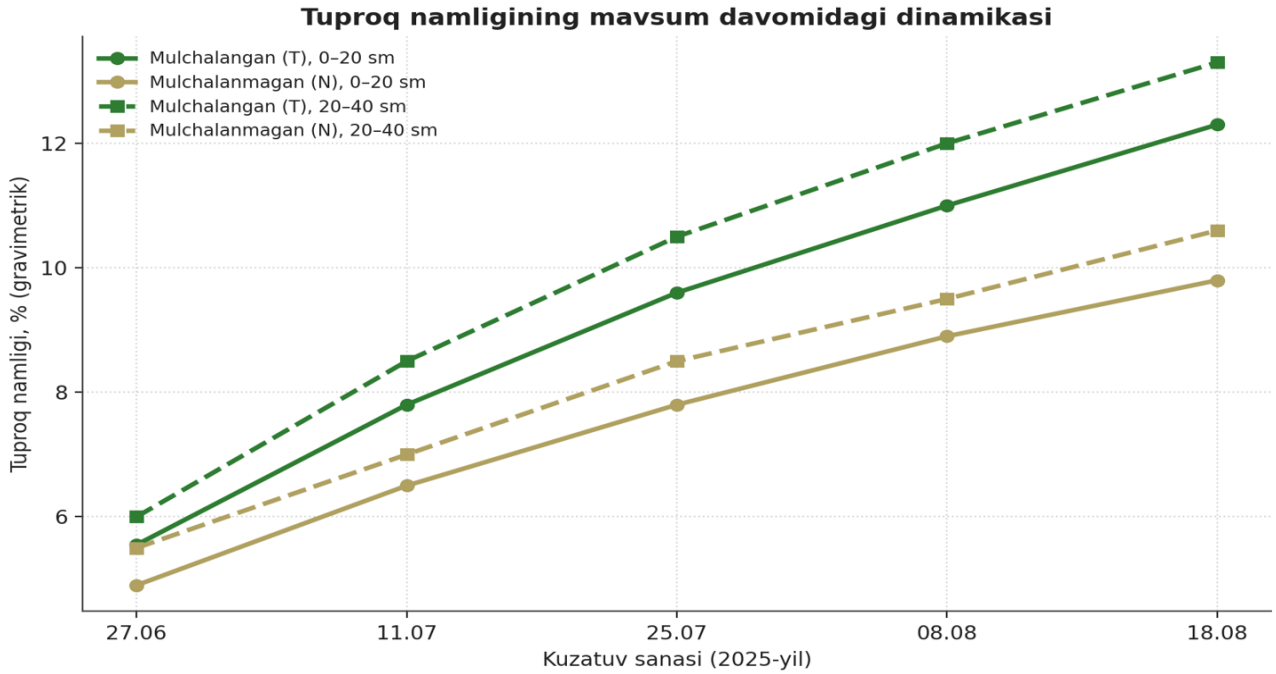
Tuproq namligining foiz (%) hisobida mulchalangan (T) va mulchalanmagan (N) variantlarda mavsum boshi va oxiridagi ko‘rsatkichlari

Chuqurlik, sm	Davr	Mulchalangan (T), %	Mulchalanmagan (N), %	Nisbiy farq, %
0–20	Dastlabki (27.06)	5,55 (4,0–7,9)	4,90 (4,2–5,6)	+13,3
0–20	Yakuniy (18.08)	12,30 (10,3–13,5)	9,80 (8,8–11,3)	+25,5
20–40	Dastlabki (27.06)	6,00 (4,1–8,2)	5,50 (4,4–8,0)	+9,1
20–40	Yakuniy (18.08)	13,30 (12,7–14,4)	10,60 (9,2–11,8)	+25,5

Izoh: qavs ichidagi qiymatlar kuzatilgan minimal–maksimal oraliqni ko‘rsatadi.

Namuna olish nuqtalari bo‘yicha ham tuproq namligi taqsimotida farqlar kuzatildi. Jo‘yak tubidagi namunalar, ayniqsa sug‘orishdan keyingi davrlarda, jo‘yak tepasi nuqtalariga qaraganda yuqoriroq namlikni namoyon etdi. Biroq mulchalangan hududlarda barcha namuna olish nuqtalari bo‘yicha namlik taqsimoti yanada bir tekis bo‘lib, bu somon mulchasining yuza bug‘lanishni kamaytirib, ildiz atrofidagi namlikni yaxshiroq saqlaganini ko‘rsatadi.

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, tomchilatib sug‘orish sharoitida somon bilan mulchalash tuproq yuzasidan bevosita bug‘lanish yo‘qotishlarini minimallashtirish orqali paxta o‘sishi uchun qulay tuproq namligi sharoitini yaratdi [20, 18, 13]. Mulchalangan variantlardagi namlikni saqlashning yaxshilanishi, ehtimol, ozuqa moddalari mavjudligini oshirish, fenologik rivojlanishni yaxshilash va tajriba davomida kuzatilgan paxta hosildorligining oshishiga hissa qo‘shgan. Bunday natijalar Buxoro vohasi kabi qurg‘oqchil mintaqalar uchun alohida ahamiyatga ega, chunki bu yerda suvdan samarali foydalanish va namlikni saqlash qishloq xo‘jaligi hosildorligini oshiruvchi asosiy omillar hisoblanadi.



1-rasm. Mulchalangan va mulchalanmagan variantlarda tuproq namligining mavsum davomidagi dinamikasi (0–20 sm va 20–40 sm qatlamlar)

Statistik tahlil

Ikki bosqichli ANOVA tahlili shuni ko‘rsatdiki, mulchalash varianti va namuna olish sanasi 0–20 sm qatlamdagi tuproq namligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatdi ($p<0,01$). Vegetatsiya davomida o‘rtacha olganda, mulchalangan sharoitdagi tuproq namligi mulchalanmagan sharoitga nisbatan 22,0% yuqori bo‘ldi. Eng yuqori o‘rtacha tuproq namligi 18.08.2025 sanasida mulchalangan variantda (12,31%) qayd etildi, eng past qiymat esa 27.06.2025 sanasida mulchalanmagan variantda (5,04%) kuzatildi. Mulchalashning ijobiy ta’siri o‘sish davrining o‘rta va oxirgi bosqichlarida yanada yaqqol namoyon bo‘lib, bu yaxshilangan suv saqlash va bug‘lanish yo‘qotishlarining kamayishidan dalolat beradi. Tomchilatib sug‘orilgan qatorlar orasidagi tahlil shuni ko‘rsatdiki, namlik miqdori jo‘yak tubi odatda tepa nuqtasiga qaraganda yuqoriroq bo‘lib, bu tomchilatib sug‘orish sharoitida namlangan ildiz zonasi ichidagi suv taqsimotining nisbatan qulayroq ekanligini aks ettiradi.

Mulchalashning tuproq ozuqa moddalari dinamikasiga ta’siri:

Somon bilan mulchalashning tuproq ozuqa moddalari dinamikasiga ta’siri 2025-yil vegetatsiya davomida tomchilatib sug‘orish sharoitida baholandi. Tuproq tahlillariga 0–20 sm va 20–40 sm qatlamlardagi gumus, harakatchan fosfor (P_2O_5), almashinuvchan kaliy (K_2O), kalsiy (Ca^{2+}) va magniy (Mg^{2+}) miqdorlari kiritildi.

Olingan natijalar ikkala variantda ham ozuqa moddalari miqdorining mavsumiy o‘zgarishini ko‘rsatdi. Biroq mulchalangan maydonlarlar vegetatsiya davomida barqarorroq ozuqaviy holatni saqladi [16.] (2-jadval).

1-jadval

Tuproq namligining foiz (%) hisobida mulchalangan (T) va mulchalanmagan (N) variantlarda mavsum boshi va oxiridagi ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkich	Mulchalangan (T) O‘rtacha ± SD	Mulchalanmagan (N) O‘rtacha ± SD	Farq, %
Gumus, %	1,25 ± 0,06	1,24 ± 0,08	+0,8

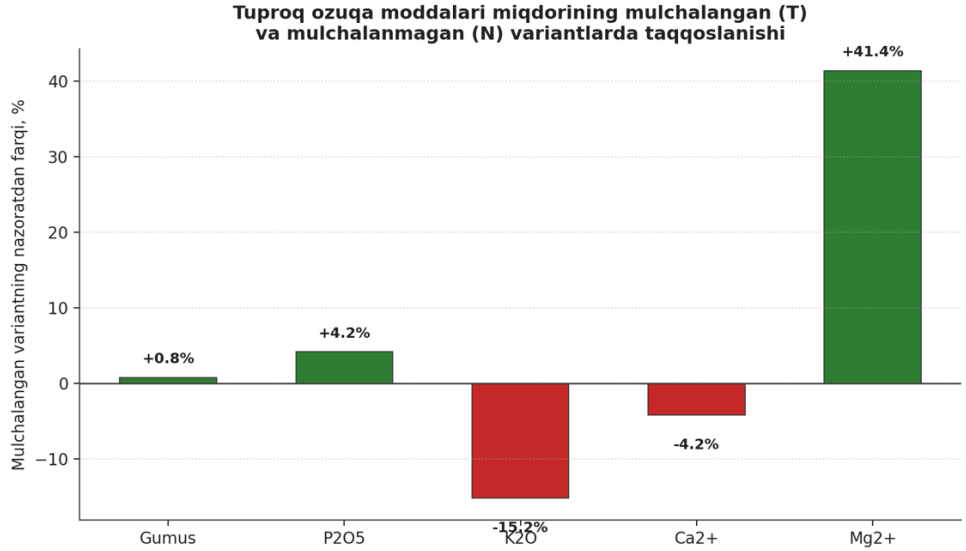
ISSN 2181-0826 3/2026 y.

Ko‘rsatkich	Mulchalangan (T) O‘rtacha ± SD	Mulchalanmagan (N) O‘rtacha ± SD	Farq, %
P2O5, mg/kg	37,3 ± 2,5	35,8 ± 1,6	+4,2
K2O, mg/kg	104,3 ± 25,4	123,0 ± 18,9	−15,2
Ca2+, mg-ekv/100 g	1,58 ± 0,20	1,65 ± 0,15	−4,2
Mg2+, mg-ekv/100 g	1,23 ± 0,45	0,87 ± 0,24	+41,4

Gumus miqdori tajriba davomida nisbatan kichik tebranishlarni namoyon etdi. Ikkala qatlamda ham gumus qiymatlari mulchalash sharoitida nisbatan barqaror bo‘lib qoldi, mulchalanmagan bir qator nuqtalarda esa mavsum oxiriga borib biroz pasayish kuzatildi.

Harakatchan fosfor (P_2O_5) miqdorida ham o‘rtacha mavsumiy o‘zgarishlar kuzatildi. Variantlar orasidagi farqlar keskin ifodalanmagan. Mulchalangan variantlarda fosfor o‘simlik tomonidan o‘zlashtirilgan bo‘lsada, namlik barqaror saqlanishi vegetatsiya davomidagi qo‘shimcha fosfor birikmalarining o‘zlashtiriladigan holga o‘tishi bilan ifodalash mumkin.

Kaliyning saqlanishi agronomik jihatdan muhim ahamiyatga ega, chunki kaliy paxta o‘simliklarida osmotik muvozanat, barg hujayralari faolligi, suv almashinuvi, fotosintez va ko‘sak hosil bo‘lish jarayonlarini tartibga soladi. Mulcha ostida yaxshilangan tuproq namligining saqlanishi, yuqori harorat va intensiv bug‘lanish davrlarida ildiz atrofi ichidagi kaliy yo‘qotilishini kamaytirgan. Kalsiy (Ca^{2+}) va magniy (Mg^{2+}) miqdorlari vegetatsiya davomida ikkala variantda ham nisbatan barqaror bo‘lib qoldi; variantlar o‘rtasida sezilarli farqlar aniqlanmadi, biroq mulchalangan maydonlarda ularning o‘zgaruvchanligi odatda pastroq bo‘ldi.



2-rasm. Tuproq ozuqa moddalari miqdorining mulchalangan va mulchalanmagan variantlarda taqqoslanishi (nazoratdan farq, %)

Tajriba ma’lumotlarining statistik tahlili shuni ko‘rsatdiki, mulchalangan variantlar nazorat variantiga nisbatan umumiy yuqori ozuqaviy barqarorlikni saqladi, mavsumiy tebranishlar esa, ayniqsa kaliy dinamikasi bo‘yicha, kamroq ifodalangan. Umuman olganda, olingan natijalar somon bilan mulchalashning

ozuqaviy barqarorlikni asosan bevosita ozuqa boyitish orqali emas, balki tuproq namligini saqlashni yaxshilash orqali oshirganini ko‘rsatadi[1,4, 15].

Mulchalash sharoitida tuproq sho‘rlanishi va pH dinamikasi:

Somon bilan mulchalashning tomchilatib sug‘orish sharoitidagi ta’sirini baholash maqsadida 2025-yil vegetatsiya davomida tuproq sho‘rlanishi va pH dinamikasi kuzatib borildi.

Olingan natijalar ikkala variantda ham vegetatsiya davomida nisbatan barqaror sho‘rlanish sharoiti saqlanganini ko‘rsatdi. Barcha variantlarda EC qiymatlarining mavsumiy o‘zgarishi kuzatildi, biroq tadqiqot davomida sho‘rlanish aniqlanmadi. Kuzatuv davomida elektr o‘tkazuvchanlik qiymatlari taxminan 0,4 dan 1,95 dS/m gacha oralig‘ida bo‘lib, bu sho‘rlanmagan tuproq sharoitini ko‘rsatadi (3-jadval).

3-jadval

Mulchalangan (T) va mulchalanmagan (N) variantlarda tuproq sho‘rlanishi (EC) va tuproq muhiti (pH) ko‘rsatkichlarining mavsumiy o‘zgarishi

Variant	Chuqurlik, sm	EC, may dS/m	EC, iyul dS/m	EC, oktabr dS/m	O‘rtacha ± SD	pH oralig‘i
Mulchalangan (T)	0–20	0,55	0,80	1,78	1,04 ± 0,54	7,8–8,2
Mulchalangan (T)	20–40	0,52	0,70	1,58	0,93 ± 0,46	7,8–8,0
Mulchalanmagan (N)	0–20	0,60	0,78	1,91	1,10 ± 0,57	7,8–8,1
Mulchalanmagan (N)	20–40	0,53	0,80	1,89	1,07 ± 0,59	7,5–8,2

Mulchalash sharoitida tuproq namligining yaxshilanishiga qaramay, sezilarli tuz to‘planishi kuzatilmadi. Bir qator kuzatuv davrlarida mulchalanmagan variantlaridagi EC qiymatlari mulchalangan variantlarga nisbatan barqaror yoki biroz yuqoriroq bo‘ldi. Keskin sho‘rlanishning kuzatilmaganligi, suvni nazoratliroq taqsimlagan va kapillyar ko‘tarilish orqali tuzning yuqoriga harakatlanishini kamaytirgan tomchilatib sug‘orish qo‘llanilishi bilan bog‘liq. [10, 18].

Tuproq pH qiymatlari vegetatsiya davomida ikkala variantda ham nisbatan barqaror bo‘lib qoldi. O‘lchangan pH qiymatlari odatda 7,5 dan 8,4 gacha oralig‘ida bo‘lib, Buxoro viloyati uchun xos bo‘lgan kuchsiz ishqoriy tuproq sharoitini ko‘rsatadi. Mulchalangan va mulchalanmagan variantlar o‘rtasida pH bo‘yicha sezilarli farqlar aniqlanmadi. EC va pH dinamikasining statistik bahosi namlik bilan bog‘liq ko‘rsatkichlarga nisbatan variantlar orasidagi o‘zgaruvchanlik ancha past ekanligini ko‘rsatdi.

Mulchalashning paxta fenologik rivojlanishiga ta’siri:

Tomchilatib sug‘orish sharoitida somon bilan mulchalashning paxta o‘sishi va generativ rivojlanishiga ta’sirini baholash maqsadida 2025-yil vegetatsiya davomida fenologik kuzatuvlar olib borildi.

Olingan natijalar mulchalashning paxta o‘simliklarining ham vegetativ, ham generativ rivojlanishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatganini namoyon etdi. O‘simlik bo‘yi ko‘rsatkichlari mulchalangan variantlarda nazoratga nisbatan doimiy ravishda yuqori bo‘ldi: o‘rtacha bo‘y mulchalangan uchastkalarda taxminan 92–98 sm, mulchalanmagan variantlarda esa 84–89 sm ni tashkil etdi, ya’ni mulchalash o‘simlik bo‘yini 8–12% ga oshirdi.

Generativ rivojlanish va hosil shakllanishi bilan bevosita bog‘liq bo‘lgan simpodial shoxlar bo‘yicha yanada yaqqolroq ta’sir kuzatildi. Mulchalangan variantlarda simpodial shoxlar soni bir tupga 14 dan 18 tagacha, mulchalanmagan variantlarda esa 10 dan 15 tagacha bo‘lib, o‘rtacha farq 18–22% ni tashkil

ISSN 2181-0826 3/2026 y.

etdi. Bu tuproq namligining yaxshi saqlanishi muhim o‘sish bosqichlarida generativ organlar shakllanishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatganini ko‘rsatadi.

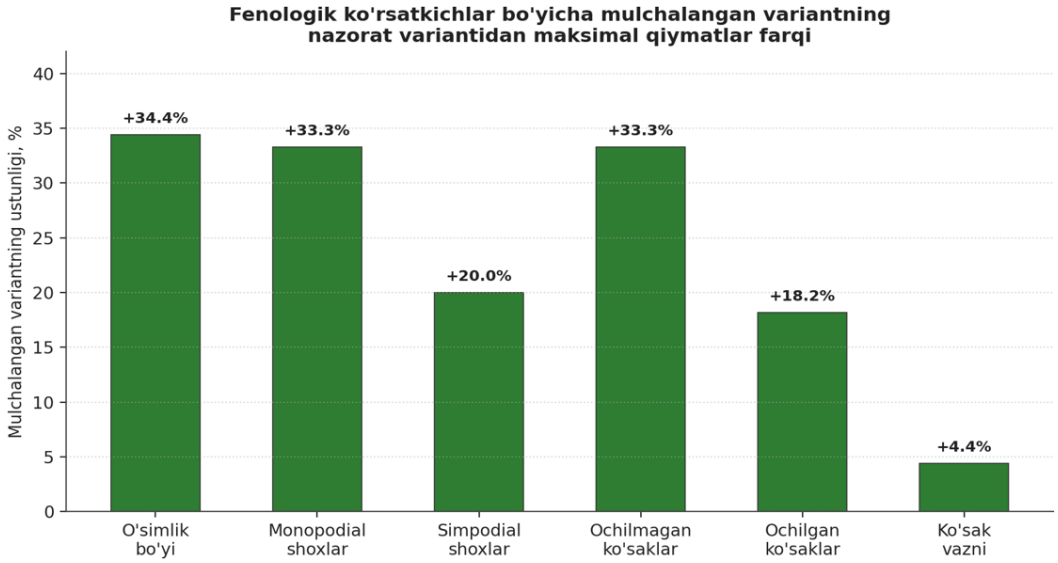
Baholangan barcha fenologik ko‘rsatkichlar orasida ochilgan ko‘saklar soni eng kuchli natijani namoyon etdi. Mulchalangan variantlarda bir tupga taxminan 8–13 ta, mulchalanmagan uchastkalarda esa taxminan 4–10 ta ochilgan ko‘sak to‘g‘ri keldi, o‘rtacha farq 18,2% ni tashkil etdi. Ko‘sak vazni ham mulchalangan sharoitda oshdi: o‘rtacha ko‘sak vazni mulchalangan uchastkalarda 7,15 g, mulchalanmagan variantlarda esa 6,85 g bo‘lib, bu 4–5% ga oshishga to‘g‘ri keladi. Bu, ehtimol, yaxshilangan suv muvozanati va ko‘sak to‘lish bosqichida kaliyning barqarorroq mavjudligi bilan bog‘liq.

4-jadval

21.09.2025 sanasidagi paxta o‘simliklarining fenologik ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkich	Mulchalangan (T) min–max	Mulchalanmagan (N) min–max	Maks. qiymatlar farqi, %
O‘simlik bo‘yi, sm	76–125	69–93	+34,4
Monopodial shoxlar, dona/tup	1–4	1–3	+33,3
Simpodial shoxlar, dona/tup	11–18	9–15	+20,0
Ochilmagan ko‘saklar, dona/tup	0–4	0–3	+33,3
Ochilgan ko‘saklar, dona/tup	7–13	4–11	+18,2
Ko‘sak vazni, g	6,78–7,15	5,82–6,85	+4,4

Izoh: minimal va maksimal qiymatlar har bir variantdagi 10 tup dala kuzatuvi asosida olingan. Musbat foizlar mulchalangan variantning ustunligini bildiradi.



3-rasm. Fenologik ko‘rsatkichlar bo‘yicha mulchalangan variantning mulchallanmagan variantidan ustunligi (%)

Tajriba ma’lumotlarining statistik tahlili shuni ko‘rsatdiki, eng katta variantlararo farqlar monopodial shoxlar rivojlanishi va ochilmagan ko‘saklar soni bilan bog‘liq bo‘lib, simpodial shox lar hosil bo‘lishi va ko‘sak vazni nisbatan kichikroq o‘zgaruvchanlikni namoyon etdi. Umuman olganda, olingan natijalar somon bilan mulchalash paxta o‘simliklarining ham vegetativ, ham generativ ko‘rsatkichlarini yaxshilaganini, bu esa bevosita ko‘sak shakllanishining ortishiga va yakuniy natijada paxta hosildorligining oshishiga hissa qo‘shganini ko‘rsatadi [6, 10].

Mulchalashning paxta hosili shakllanishi va hosildorligiga ta’siri:

Tomchilatib sug‘orish sharoitida

somon bilan mulchalashning samaradorligini aniqlash maqsadida 2025-yil vegetatsiya yakunida paxta hosildorligi baholandi. Hosildorlik hisob-kitoblari 1 m² hisob maydonchalari asosida amalga oshirilib, tonna/gektarga (t/ga) qayta hisoblandi.

Olingan natijalar mulchalash nazorat variantiga nisbatan hosil shakllanishi uchun yanada qulay sharoit yaratganini ko‘rsatdi [16, 10]. Mulchalash sharoitida paxta hosildorligi 4,9–5,2 t/ga oralig‘ida bo‘ldi, nazorat varianti esa 4,5–4,7 t/ga hosil berdi. Mulchalangan uchastkalarning o‘rtacha hosildorligi taxminan 5,0 t/ga ni, mulchalanmagan variantda esa 4,6 t/ga ni tashkil etdi. Shunday qilib, somon bilan mulchalash paxta hosildorligini taxminan 0,4 t/ga ga, ya’ni nazorat variantiga nisbatan taxminan 9,8% ga oshirdi.

XULOSA

O‘tkazilgan tadqiqot natijalari Buxoro viloyatining qurg‘oqchil tuproq-iqlim sharoitida tomchilatib sug‘orish ostida somon bilan mulchalash tuproq namligini saqlashni sezilarli darajada yaxshilashini ishonchli tarzda tasdiqladi. Mulchalangan variantlar 0–20 sm va 20–40 sm tuproq qatlamlarining ikkalasida ham mulchalanmagan variantlarga nisbatan doimiy ravishda yuqori tuproq namlik darajasini saqladi. Vegetatsiya davomida mulchalash sharoitida o‘rtacha tuproq namligi nazorat variantiga nisbatan 20–25%, ba’zi kuzatuv bosqichlarida esa 22% gacha yuqori bo‘lganligi statistik jihatdan ishonchli tarzda ($p<0,01$) tasdiqlandi.

Tuproq namligining yaxshilanishi ozuqa moddalari, xususan fosforning barqarorroq saqlanishiga hissa qo‘shdi, bu esa mulchalashning ta’sir mexanizmi asosan bevosita ozuqa boyitish emas, balki namlik tartibini barqarorlashtirish orqali amalga oshishini ko‘rsatadi.

Fenologik ko‘rsatkichlar bo‘yicha mulchalashning ijobiy ta’siri, ayniqsa generativ rivojlanish bosqichlarida, aniq namoyon bo‘ldi: simpodial shoxlar soni 18–22%, ochilgan ko‘saklar soni esa 18% ga oshdi. Bu natijalar tuproq namligi va generativ organlar shakllanishi o‘rtasidagi bevosita bog‘liqlikni tasdiqlaydi. Yakuniy natijada, mulchalangan uchastkalarda paxta hosildorligi 4,9–5,2 t/ga ga yetib, nazorat variantidagi 4,5–4,7 t/ga ko‘rsatkichidan 9–10% yuqori bo‘ldi; bundan tashqari, takroriy uchastkalar orasidagi hosildorlik o‘zgaruvchanligining kamroq bo‘lishi mulchalashning amaliyotining salmoqli salohiyatini ko‘rsatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Tang, M., Liu, R., Luo, Z., Zhang, C., Kong, J., & Feng, S. (2023). Straw returning measures enhance soil moisture and nutrients and promote cotton growth. Agronomy, 13(7), 1850.

2. Ovchinnikov, A. S., Khodyakov, E. A., Milovanov, S. G., & Bondarenko, K. V. (2019). Irrigation regime of cotton using sprinkler and drip irrigation in the Lower Volga region. Journal of Agriculture and Environment, 2, 1–9.

3. Kurvantaev R., Musurmanov A. Влияние мульчирования и минимальной обработки на общефизические свойства орошаемых почв Мирзачульского оазиса // Вестник аграрной науки Узбекистана. – 2018. – №1 (71). — С. 45–49.

4. Burxanova D.U., Urmanova M.N., Xolmo‘minov S.M. Sug‘oriladigan och tusli bo‘z tuproqlarda mulchalash ta’sirida oziqa moddalarning o‘zgarishi // O‘zbekiston agrar fani xabarnomasi. – 2025. – №3 (21/3). – B. 46–47

5. Isayev, S. Kh., Murodov, O. U., Kattayev, B. S., & Saylixanova, M. K. (2025). Cultivation of cotton using drip irrigation technology. American Journal of Agriculture and Horticulture Innovations, 5(10), 31–34.

6. Shamsiyev A., Ziyatov M. Qator orasini mulchalab sug‘orishda g‘o‘zaning suv iste’molining nazariy va amaliy asoslari. O‘zbekiston agrar fani xabarnomasi, – Toshkent, 2017, №1 (61), B. 57–60.

7. Rakhmatullaev, S., Huneau, F., & Le Coustumer, P. (2019). Water management challenges in irrigated agriculture of Central Asia. Environmental Earth Sciences, 78(2), 1–12.

ISSN 2181-0826 3/2026 y.

8. Hamidov, A., Helming, K., & Balla, D. (2020). Agricultural land use and soil salinity management issues in Central Asia. Sustainability, 12(9), 1–15.

9. Milovanov, S. G., Bondarenko, K. V., & Khodyakov, E. A. (2021). Efficiency of drip irrigation technologies for cotton cultivation under arid conditions of Southern Russia. Proceedings of Volgograd State Agrarian University, 3, 45–53.

10. Ermatov A., Axmurzayev Sh. G‘o‘zaning rivojlanishi va hosildorligiga mulchalashning ta’siri. Agrar fani yutuqlari va istiqbollari, konferensiya materiallari, – Toshkent, 2002, B. 391–392.

11. Khodiakov, E. A., Borovoy, E. P., Kuznetsova, N. V., Milovanov, S. G., & Bondarenko, K. V. (2022). Water-saving technologies for drip irrigation of cotton in the south of Russia. Journal of Agriculture and Environment, 4(24), 1–12.

12. Mirzaev, L. A., & Ruziev, A. A. (2019). Soil salinity dynamics under drip irrigation conditions in arid regions of Uzbekistan. Problems of Desert Development, 3, 28–34.

13. Isabaev, K. T., & Nurmatov, S. E. (2021). Efficient use of irrigation water under drip irrigation technology in Uzbekistan. Irrigation and Melioration Journal, 2, 15–21.

14. Axmedov, Q., & Yusupov, S. (2019). Dynamics of soil salinity under irrigated agriculture in Uzbekistan. Irrigatsiya va Melioratsiya, 1, 17–22.

15. Boymatov, P., & Rajabov, T. (2023). Influence of straw mulching on nutrient retention and water use efficiency of cotton. Uzbek Journal of Soil Science, 2(1), 61–69.

16. Shodmonov, A., & Nurmatov, I. (2024). Water-saving irrigation technologies and cotton productivity in saline soils of Central Asia. Problems of Desert Development, 1, 74–82.

17. Egamberdiyev, O., Karimov, A., & Ruziev, F. (2021). Influence of drip irrigation on soil salinity and cton productivity in arid regions of Uzbekistan. Journal of Agriculture and Water Resources, 3(2), 45–52.

18. Teshaboyev, N., Mamatov, B., & Xolmurodov, E. (2022). Effect of mulching on soil moisture conservation and cotton yield under Bukhara conditions. Agro Ilm, 4, 28–33.

19. Li, M., Wang, W., Wang, X., Yao, C., Wang, Y., Zhou, W., Chen, E., & Chen, W. (2023). Effect of straw mulching and deep burial mode on water and salt transport regularity in saline soils. Water, 15(18), 3227.

20. Nurmatov, S. E., & Khalilov, A. B. (2021). Effect of organic mulching on soil hydrothermal properties and cotton yield. Agro Kimyo Himoya va O‘simliklar Karantini, 5, 18–23.