UOT.631.43

QORAQALPOG‘ISTON HUDUDI TUPROQ YUZASI VA CHUQURLIKLARIDAGI HARORATI

Kurvantayev Raxmontoy,*
bo‘lim mudiri, q.x.f.d., professor,
e-mail: kurvontoev@mail.ru
Sultashova Oralxan Genjebayevna,**
q.x.f.d., professor
e-mail: Oralxan.sultashova@gmail.com
Abdurasulov Hamza Xudoyqulovich,*
kichik ilmiy xodim q.x.f.d.(PhD)

**Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti*
***Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti*

Annotatsiya. Agroiqlimni rayonlashtirishning asosiy agroiqlim kattaliklari bo‘lgan samarali haroratlar yig‘indisiga va qishloq xo‘jaligida o‘simliklarning rivojlanishida ahamiyatli bo‘lgan 5, 10, 15, 20^{0}C o‘tgan haroratlari va har xil chuqurlikdagi faol yuza harorati va tuproq harorati o‘rtasida bog‘liqlik mavjud. Bahor (aprel) davri uchun tuproq haroratining 0,10 va 0,05 m chuqurlikda 10°C ga o‘tish sanalari o‘rtasida bog‘liqlik olingan, korrelyatsiya koeffitsienti yuqori (r = 0,98). Tuproq haroratining 0,20 m chuqurlikdagi 20°C ga o‘tish sanalarining 0,05 va 0,10 m chuqurlikdagilarga bog‘liqligi aniqlangan. Bahor davrida tuproq haroratining 0,05 va 0,10 m chuqurlikda 5 va 10°C gacha ko‘tarilish vaqti tuproqning granulometrik tarkibiga bog‘liq Tuproqning harorat tartibidagi eng katta farqlar o‘simlik qoplamining sezilarli rivojlanish davrlarida sodir bo‘ladi. Har xil sug'orish tartibiga ega bo‘lgan hududlarda tuproq namligi va o‘simliklar rivojlanishining turli sharoitlari tuproq haroratining o‘rtacha sutkalik amplitudalarida mos keladigan farqlarni keltirib chiqaradi.

Kalit so‘zlar: tuproq harorati, bahor, kuz, turli chuqurlik, qumli va qumloq, og‘ir tuproqlar, granulometrik tarkib, issiqlik sig‘imini, o‘simlik qoplami, kunlik harorat.

Аннотация. Между суммой эффективных температур, являющихся основными агроклиматическими переменными агроклиматического районирования, и температурами 5, 10, 15, 20^{0}C, важными для развития растений в сельском хозяйстве, существует связь с температурой активной поверхности и температурой почвы на разных глубинах. Для весеннего (апрельского) периода получена связь между датами перехода температуры почвы до 10°C на глубине 0,10 и 0,05 м, коэффициент корреляции высокий (r = 0,98). Установлено, что даты перехода температуры почвы до 20°C на глубине 0,20 м зависят от таковых на глубине 0,05 и 0,10 м. Время повышения температуры почвы до 5 и 10°C на глубине 0,05 и 0,10 м весной зависит от гранулометрического состава почвы. Наибольшие различия в температурном режиме почвы наблюдаются в периоды значительного развития растительного покрова. Различия в условиях увлажнения почвы и развития растений на территориях с различными режимами орошения обусловливают соответствующие различия в среднесуточных амплитудах температуры почвы.

Ключевые слова: температура почвы, весна, осень, разная глубина, супесчаные и суглинистые, тяжелые почвы, гранулометрический состав, теплоемкость, растительный покров, суточная температура.

Annotation. There is a relationship between the sum of effective temperatures, which are the main agroclimatic variables of agroclimatic zoning, and temperatures of 5, 10, 15, 200C, important for plant development in agriculture, with the temperature of the active surface and soil temperature at different depths. For the spring (April) period, a relationship was obtained between the dates of soil temperature transition to 10°C at a depth of 0.10 and 0.05 m, the correlation coefficient is high (r = 0.98). It was found that the dates of soil temperature transition to 20°C at a depth of 0.20 m depend on those at a depth of 0.05 and 0.10 m. The time of soil temperature increase to 5 and 10°C at a depth of 0.05 and 0.10 m in spring depends on the particle size distribution of the soil. The greatest differences in the soil temperature

regime are observed during periods of significant development of the vegetation cover. Differences in soil moisture conditions and plant development in areas with different irrigation regimes cause corresponding differences in average daily soil temperature amplitudes.

Key words: soil temperature, spring, autumn, different depths, sandy loam and loamy soils, heavy soils, particle size distribution, heat capacity, vegetation cover, daily temperature.

Kirish. Qoraqalpog‘iston Respublikasi agroiqlimiy rayonlashtirish masalasi bo‘yicha ko‘plab ilmiy ishlar olib borilganligiga qaramasdan, global iqlim o‘zgarishi va Orol dengizining qurishi natijasida mintaqaviy geosistemalarning o‘zgarishi agroiqlimiy rayonlashtirish borasida yanada dolzarb bo‘lib kelmoqda.

Shuni ta’kidlash kerakki, Amudaryo quyi oqimi degradatsiyaga uchragan tuproqlar unumdorligiga iqlim o‘zgarishi ta’sirini baholash nafaqat sug‘oriladigan dehqonchilikni rivojlantirish, balki cho‘llanishga qarshi kurashish va cho‘l yaylovlaridan barqoror foydalanish chora-tadbirlarini maqbullashtirish uchun ham muhimdir [7; 122-b., 6; 44-c.].

Qurigan dengiz tubida Haloxylon ekinlarini ekish bo‘yicha hukumat tomonidan keng ko‘lamli tashabbuslar mavjud. O‘rmonlarni o‘stirish tadbirlari iqlim omillarini baholash va bashorat qilishni ham talab qiladi. Ushbu holatlar asosan hududdagi yaylov va sug‘orma yerlarni barqaror rivojlantirish, yerdan foydalanishni uzoq muddatli rejalashtirish va birlamchi biomahsuldorlikni baholashni talab qiladi. Bu iqlim o‘zgaruvchanligi va landshaftlarning o‘zgarishini hisobga olgan holda landshaft-ekologik hududlashtirish va agroiqlimiy rayonlashtirishni uyg‘unlashtirmasdan mumkin emas. Mazkur muammolarni hal qilish geografik axborot tizimlari, va yechishga yo‘naltirilgan tavsiflash tillari bilan fazoviy ma’lumotlar bazalari va masofadan zondlash usullarini keng qo‘llamasdan mumkin emas. Ushbu uslublar va fanlararo yondoshuvlarning kombinatsiyasi ekologik rayonlashtirishning an’anaviy muammolarini ham, tabiiy-antropogen ekotizimlar faoliyatini bashorat qilishning yanada murakkab muammolarini hal qilish imkonini beradi.

Janubiy Orol bo‘yi havzasida atrof-muhitning va ekotizimlarning tez o‘zgarishi agroiqlim tashxisiga moslashuvchan innovatsion yondoshuvi va tuproq xossalarining o‘zgarishi bilan bogliq holda agroekologik hududlarni yaxshilashni talab qiladi. Ushbu faoliyat aniq qishloq xo‘jaligida suvni tejaydigan texnologiyani joriy etish va ekinlarni yetishtirish, cho‘llanishga qarshi kurashish va tuproq degradatsiyasining oldini olish uchun muhimdir [15;106-s].

Mintaqaviy iqlim o‘zgarishi tadqiqodlarini o‘rganish uchun biz iqlimiy Uzgidrometning tuproq harorati ma’lumotlaridan, o‘rtacha kenglik bo‘yicha va tadqiqot hududi uchun oldingi geoekologik rayonlashtirish sxemalaridan va adabiyotlar manbalaridan foydalandik [1; 167-s., 12; 53-b., 16;.1-6-p].

Tuproqning issiqlik tartibing eng muhim xususiyatlaridan biri bu turli xil harorat chegaralaridan o‘tish sanalari hisoblanadi. Muayyan harorat chegaralari orqali barqaror o‘tish sanalari turli qishloq xo‘jaligi ekinlarini issiqlikka bo‘lgan biologik talablari bilan belgilanadigan vegetatsiya davrining boshlanishi va oxirini aniqlashga imkon beradi. Ulardan ekish vaqtini, ekinlarning fazalarda rivojlanishini, pishish vaqtini va boshqalarni aniqlash mumkin [2; 164-c., 4; 288-c., 8; 207-c 9; 191-c., 13; 370-372-c.].

Tadqiqot ob’ekti va qo‘llanilgan uslublar. Tadqiqotlar Amudaryoning quyi oqimi hududi, massivlarda tarqalgan sug‘oriladigan o‘tloqi alluvial, o‘tloqi botqoq, botqoq-o‘tloq taqir-o‘tloqi, o‘tloqi-taqir tuproqlarida olib borilgan.

Tuproqlar harorati konduktometrik (Campbell Scientific) asbobida dala laboratoriyasida amalga oshirildi. Geoaxborot tizimi asosida olib borildi. Bunda ushbu dasturning Geostatistical Analyst, Surface Analyst va Model Builder modullari va qo‘shimchalaridan foydalanildi. Ma’lumotlarni qayta ishlashda esa matematik-statistik tahlillar «Microsoft

ISSN 2181-0826 3/2025 y.

Excel» dasturi asosida ishlandi.

Olingan natijalar va ularning tahlili: Qoraqalpog‘iston hududi uchun birinchi marta bahor va kuzda tuproq yuzasi harorati va haroratining turli tuproq chuqurliklarida 5, 10, 15 va 20°C ga barqaror o‘tish sanalari hisoblab chiqildi va taqdim etildi (1-jadval) va bahor davridagi tuproq haroratining turli chegaralar orqali o‘tish sanalarining geografik taqsimoti xarita-sxemalar shaklida keltirilgan.

1-jadval

Bahor va kuzda turli chuqurliklarda tuproq haroratining 10, 12, 15, 20 ° S ga barqaror o‘tish sanalari va belgilangan chegaralardagi harorat bilan davrning davomiyligi

Chuqurlik, sm	O‘tish sanasi 10^0S		Davr davomiyligi, kunlar	O‘tish sanasi 12^0S		Davr davomiyligi, kunlar
	bahorda	kuzda		bahorda	kuzda	
Taxtakupir						
0,05	26.III	6.XI	224	2.IV	23.X	176
0,10	27.III	9.XI	226	4.IV	26.X	181
0,15	27.III	8.XI	225	5.IV	27.X	183
0,20	27.III	9.XI	226	6.IV	30.X	187
Chuqurlik, sm	O‘tish sanasi 15^0S		Davr davomiyligi, kunlar	O‘tish sanasi 20^0S		Davr davomiyligi, kunlar
	bahorda	kuzda		bahorda	kuzda	
0,05	13.IV	12.XI	242	2.V	25.IX	145
0,10	15.IV	13.XI	241	5.V	25.IX	142
0,15	17.IV	16.XI	242	8.V	26.IX	140
0,20	20.IV	18.XI	241	19.V	28.IX	131

Har xil chuqurlikdagi faol yuza harorati va tuproq harorati o‘rtasida bog‘liqlik mavjud. Shunday qilib, bizning ishimizda [11; 308-310-c., 14; 203-b.] bahor (aprel) davri uchun tuproq haroratining 0,10 va 0,05 m chuqurlikda 10°C ga o‘tish sanalari o‘rtasida bog‘liqlik olindi, korrelyatsiya koeffitsienti yuqori (r = 0,98). Tuproq haroratining 0,20 m chuqurlikdagi 20°C ga o‘tish sanalarining 0,05 va 0,10 m chuqurlikdagilarga bog‘liqligi aniqlandi, ular 2-jadvalda keltirilgan va amaliy ahamiyatga ega.

Qumli va qumloq tuproqlarda 0,05 va 0,10 m qatlamda haroratning 5°C gacha ko‘tarilishi qumloq tuproqlarga nisbatan o‘rtacha 3-5 kunga, haroratning 10°C gacha ko‘tarilishi esa 4-7 kunda sodir bo‘ladi. Havo harorati yuqori qatlamlarga nisbatan 0,20 m chuqurlikda tuproq haroratining 5 va 10°C gacha ko‘tarilishi 2-3 kunga kechiktiriladi. Bahor davrida tuproq haroratining 0,05 va 0,10 m chuqurlikda 5 va 10°C gacha ko‘tarilish vaqti tuproqning granulometrik tarkibiga bog‘liq va bizning sharoitimiz uchun quyidagicha bo‘lib chiqdi: o‘rtacha qumloq tuproqlarda, 5 va 10°C ga o‘tish mos ravishda 19-20 mart va 5-6 aprel kunlari sodir bo‘ladi; og‘ir qumloq tuproqlarda - 12-14 mart va 30 mart - 4 aprel; qumloq va qumli tuproqlar uchun: 13-15 mart va 29 mart - 4 aprel.

2-jadval

Tuproq haroratining 10°C (D10) va 20°C (D20) ga o‘tish sanalarining 5°, 10°C (X 0,05, 0,10, 0,20 m) ga o‘tish sanalariga bog‘liqligi.

Regressiya tegnlamasi		Korrelyasiya (r) koeffisienti
$D_{10} = 1{,}004X_{0{,}05\ m} - 154{,}25$	(3.1)	0,98
$D_{10} = 0{,}97X_{0{,}10\ m} + 111{,}0$	(3.2)	0,98
$D_{20} = 1{,}25X_{0{,}05\ m} - 101$	(3.3)	0,57
$D_{20} = 1{,}15X_{0{,}10\ m} - 599$	(3.4)	0,75
$D_{20} = 1{,}39X_{0{,}20\ m} - 155$	(3.5)	0,91

Havo harorati bilan solishtirganda, 0,20 m chuqurlikda tuproq haroratining 5-10°C ga o'tish sanalari 6-8 kunga kechiktiriladi; o'rta qumoq tuproqlarda (Taxiatosh) 22-24 martda kechikish (6-8 kun), 10°C dan keyin qumloqlar-da 5-6 aprelda, o'rta qumoq tuproqlarda - 12-14 aprelda kechikish bilan sodir bo'ladi. (7-8 kun).

Tuproq haroratining kunlik sikli asosiy iqlim yaratuvchi omillarning tuproqlarga ta'sirini aks ettiruvchi muhim agroiqlim ko'rsatkichidir. Tuproq haroratining vertikal gradienti chuqurlik bilan pasayadi, chunki issiqlikning katta qismi yuqori qatlamlar tomonidan so'riladi va issiqlik oqimi chuqurlik bilan zaiflashadi. Quruq ob-havo sharoitida tuproqning yuza qatlamidagi gradient-ning oshishi uning zichligi va namligi pastligi tufayli uning termal tarqalishining pasayishi tufayli kuzatiladi. Muayyan davrlarda tuproq haroratining kunlik kursi namlik, bulutlilik, shamol va boshqalar darajasi bilan belgilanadigan o'rtacha qiymatdan sezilarli og'ishlarga ega.

Tuproq haroratining chuqurlik bo'yicha sutkalik o'zgarishining amplitu-dasi ham tuproq turiga va uning tar-kibiga bog'liqdir. Ma'lumki, tuproqning o'rtacha sutkalik harorati kunduzgi va tungi soatlarda tuproqning issiqlik tartibining haqiqiy rasmini etarli darajada aks ettiruvchi issiqlik ko'rsatkichidir.

Malumotlarga asoslanib, ishda keltirilgan tenglamalar yordamida kun-duzgi (Td) va tungi (Tn) tuproq haroratini hisoblash amalga oshirildi.

$$T_{\partial} = T_9 + T_{12} + T_{15} + T_{18}/4 \quad (1.1)$$

$$T_H = T_3 + T_6 + T_{21} + T_0/4 \quad (1.2)$$

Bunda kunduzgi davrga tuproq yuzasi haroratini soat 09:00, 12:00, 15:00 va 18:00 da kuzatish, tungi vaqtga esa 03:00, 06:00, 21:00 da tuproq yuzasi haroratini kuzatish kiradi: 00 va 00:00.

Malumotlar tahlili shuni ko'rsatdiki, tungi va kunduzgi tuproq haroratining o'rtacha qiymatlari o'rtasida barqaror bog'liqlik mavjud.

O'rnatilgan tenglamalari quyidagi shaklga ega:

a) bahorgi davr uchun:

$$T_{\partial} = 1{,}53T_H + 10{,}5 \qquad T_H = 1{,}53T_{\partial} - 6{,}07;$$
$$r = 0{,}96; \quad \pm S_u = 0{,}2 \quad \textbf{(1.3)}$$

b) kuzgi davr uchun:

$$T_{\partial} = 0{,}50T_H - 4{,}5 \qquad T_H = 0{,}50T_{\partial} - 4{,}5;$$
$$r = 0{,}97; \quad \pm S_u = 0{,}2 \quad (1.4)$$

Aloqalarning yaqinligini tavsiflovchi korrelyatsiya koeffitsientlari yuqoriligi bilan tavsiflanadi

Keyinchalik, vegetatsiya davrida (mart-noyabr), bahor va tuproqning og'ir, o'rta, loyli va qumli tuproqlar uchun granulometrik tarkibini hisobga olgan holda, tuproq yuzasida o'rtacha kecha va kunduz harorati o'rtasidagi aniqlangan bog'liqlik tahlili o'tkazildi. Kuzgi davrlar, tenglamalar quyidagicha: qumli tuproq uchun:

a) bahorgi davr uchun:

$$T_H = 0{,}64T_{\partial} - 6{,}44 \quad (1.5)$$

b) kuzgi davr uchun:

$$T_H = 0{,}54T_{\partial} - 4{,}19 \quad (1.6)$$

Bahor (r) uchun munosabatlarning yaqinlik koeffitsienti 0,98, kuz uchun esa 0,99 ga teng.

O'rta qumoq tuproq uchun Td va Tn o'rtasidagi munosabatlar tenglamalari quyidagi ko'rinishga ega:

a) bahorgi davr uchun:

$$T_H = 0{,}66T_{\partial} - 7{,}43 \quad (1.7)$$

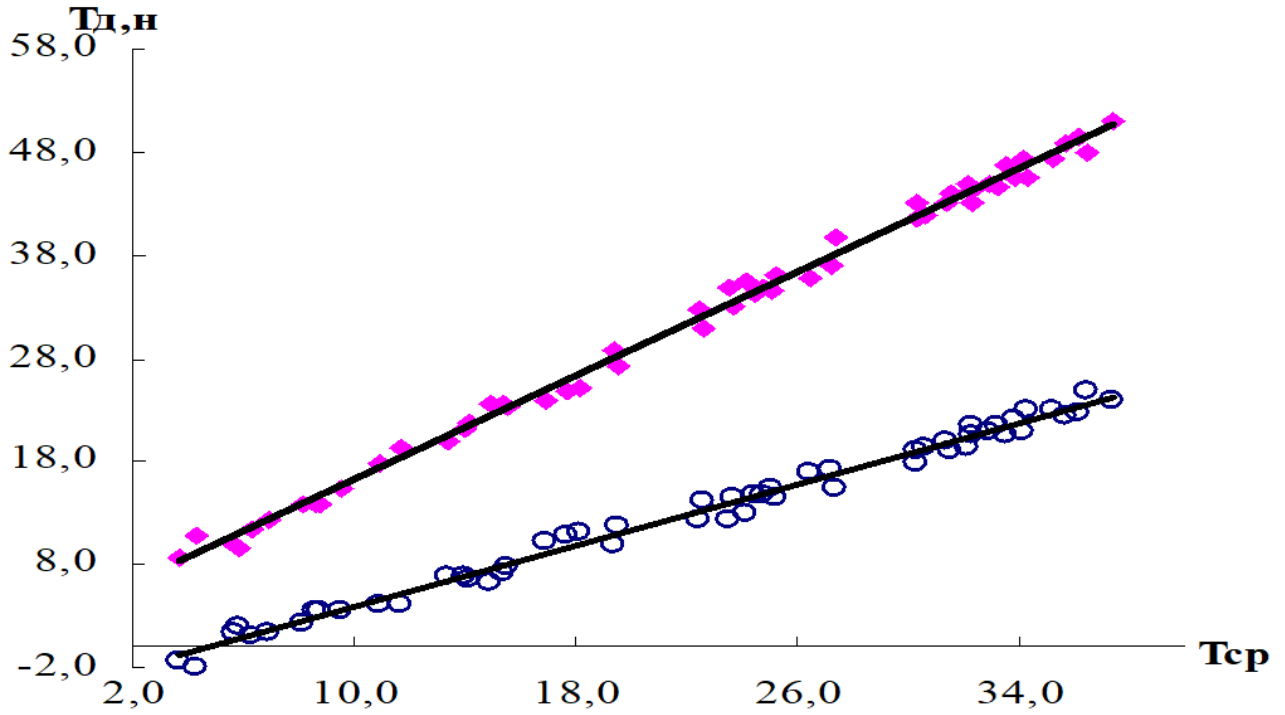
b) kuzgi davr uchun:

$$T_H = 0{,}54T_{\partial} - 5{,}65 \quad (1.8)$$

Aloqa zichlik koeffitsienti (r) mos ravishda 0,98 va 0,99 ni tashkil qiladi.

Vegetasiya davri uchun tuproq yuzasining o'rtacha kunlik harorati To'r ning Td (yuqori chegara) va Tn (quyi chegarasi) ga bog'liqligini ko'rsatadigan grafik tuzilgan (1- rasm). Yuqoridagi kattaliklar o'rtasida juda yaqin korrelyatsiya mavjud (r = 0,97-0,98).

ISSN 2181-0826 3/2025 y.



1-rasm. O‘rtacha kunlik yuza haroratining bog‘liqligi tuproq (Tcp) o‘rtacha kunduzi (Td) va o‘rtacha kechasi (Tn) tuproq yuzasi harorati

Tuproq yuzasining o‘rtacha sutkalik haroratining (To‘r) Td va Tn ga bog‘liqligi shaklga ega:

$$T_д = 1,26T_{ср} + 3,6; \ (3,14)$$

$$T_{ср} = 0,97T_д - 2,7; \quad r=0,99; \quad \pm S_u=0,1 \qquad (1.9)$$

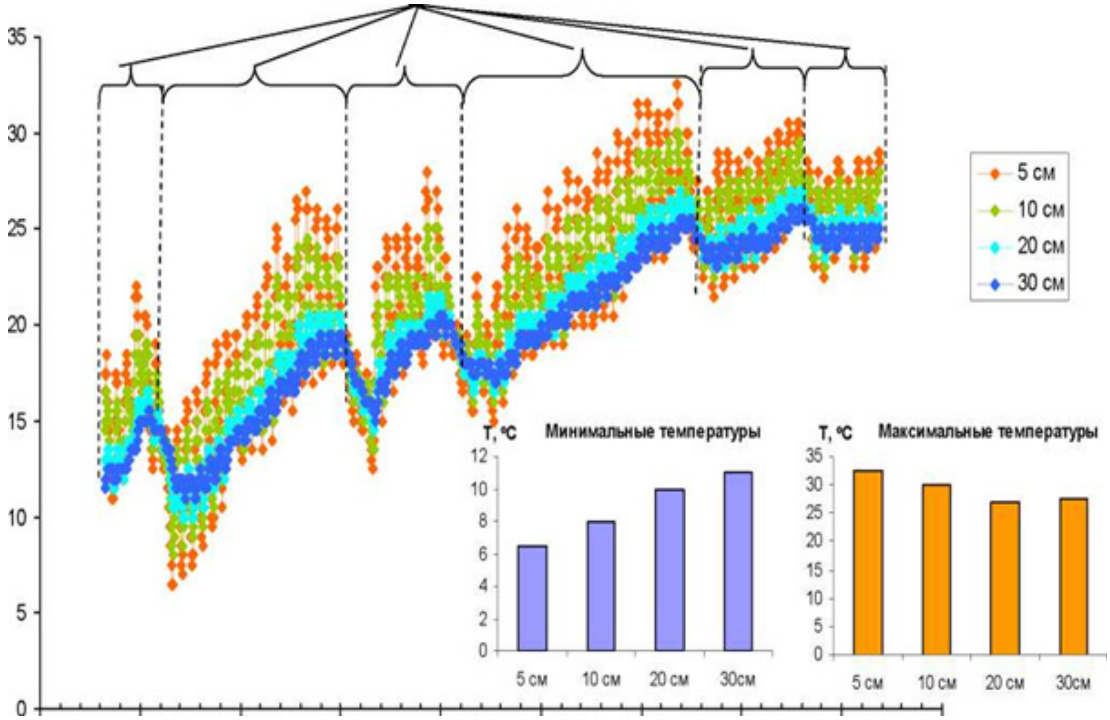
$$T_Н = 0,74T_{ср} - 3,6; \ (3,16)$$

$$T_{ср} = 1,33T_Н + 5,0; \quad r=0,98; \quad \pm S_u=0,1 \qquad (1.9)$$

Regressiya tenglamalarining ruxsat etilgan xatolari (3,8-3,17) tuproq-iqlim sharoitidagi amaliy masalalarni hal qilish uchun maqbul bo‘lib chiqdi.

Kunduz va tun o‘rtasidagi issiqlik farqlarining umumiy ko‘rsatkichi o‘rtacha kunduzgi va o‘rtacha tungi harorat o‘rtasidagi farqli tuproqlar.

O‘zaro bog‘liqlik tahlili (2-rasm) shuni ko‘rsatadiki, kunduzi va kechasi past haroratlarda tuproq yuzasi harorati o‘rtasidagi qiymatlar farqi nisbatan kichikroq va kunlik harorat 10°C da 14,4°C ni tashkil qiladi; Tuproqning o‘rtacha sutkalik haroratining oshishi bilan kunduzgi va tungi harorat o‘rtasidagi farq oshib, 25,4°C ga etadi. Bu yerda o‘rtacha kunlik tuproq haroratini oshirish-da kunduzgi tuproqni isitishning etakchi roli aniq ifodalangan. Sug‘oriladigan paxta misolida o‘simlik qoplamining tuproqning harorat tartibiga ta’sirini ko‘rib chiqamiz. O‘simlik qoplami tuproq haroratiga quyidagi tarzda ta’sir qiladi: uning yuzasini soya qilib, issiqlik oqimini kamaytiradi; tunda u radiatsiyadan himoya qiladi; bug‘lanishning kuchayishi orqali tuproqni quritib, uning issiqlik sig‘imini pasaytiradi; issiqlikni o‘simlik to‘qimalarini yaratishga sarflab, tuproqdan issiqlikni oladi; havoning turbulent aralashuvini qiyinlashtiradi.



2-rasm. Tajriba maydoni tuproq haroratining 5, 10, 20, 30 sm qatlamlardagi harorat o‘zgarishi dinamikasi

L. N. Babushkin [4; 288-c, 5; 103-106-c], F. A. Mo‘minov [9; 191-c] asarlarida vegetatsiyaning dastlabki davrida meteorologik ob’yektda va ekin maydonlarida tuproq harorati amalda bir xil bo‘lishi qayd etilgan. O'simliklar o‘sishi bilan ekinlarning barg yuzasining to‘planishi va rivojlanishi sodir bo‘ladi, o'simliklar ostidagi tuproqning harorati o‘zgaradi. Bu o‘zgarishlar ko‘p jihatdan sug‘orish usullariga (sug‘orish soni va tezligi) bog‘liq. Tadqiqot ishlarining [3; 29-b.,10;178-c., 14; 203-b] o‘ziga xosligiga qaramay, ular turli sug‘orish sxemalari bo‘lgan dalalarda o‘simliklar ostida kunduzi va kechasi tuproq haroratining o‘zgarishini deyarli aks ettirmaydi. Shubha yo‘qki, tuproqning o‘rtacha kunduzgi (Td) va tungi (Tn) harorati asosida mikroiqlim jaroitidagi mavjud bo‘shliqni to‘ldirish uchun avvaldan tugallangan va yangi tadqiqotlarning uzluksizligi tartibida bu masalani ko‘rib chiqish zarur. G‘o‘za rivojlanishi davrida tuproq haroratining o‘rtacha sutkalik tafsilotlari, o‘rtacha kunduzgi va tungi haroratlarni hamda ularning g‘o‘zaning rivojlanish davridagi ekinlarning har xil namlik bilan ta’minlanishi bilan farqini hisoblash natijalari 3-jadvalda keltirilgan.

Tuproqning harorat tartibidagi eng katta farqlar o'simlik qoplamining sezilarli rivojlanish davrlarida sodir bo‘ladi. Masa-lan, g’o’za gullashning birinchi kichik davrida 1 va 3 uchaskalar orasidagi tuproq yuzasi haroratining o‘rtacha uzoq muddatli farqi 4,8°C, 0,20 m chuqurlikda esa 2,9°C ni tashkil qiladi. Xuddi shunday farqlar paxta rivojlanishining keyingi fazalararo davrlarida ham kuzatiladi.

Ma’lumotlar tuproq yuzasi haroratining o‘rtacha kunlik amplitudalarining unib chiqishdan birinchi ko‘saklarning ochilishigacha bosqichma-bosqich pasayishini ko‘rsatadi. G‘o‘zaning pishishi davrida harorat amplitudasi biroz oshadi, tuproqning chuqur qatlamlarida ham shunga o‘xshash o‘zgarishlar kuzatiladi, ammo ularning kattaligi chuqurlik bilan kamayadi. Bu shuni anglatadiki, har xil sug‘orish tartibiga ega bo‘lgan hududlarda tuproq namligi va o‘simliklar rivojlanishining turli sharoitlari tuproq haroratining o‘rtacha sutkalik amplitudalarida mos keladigan farqlarni keltirib chiqaradi.

ISSN 2181-0826 3/2025 y.

3-jadval

Vegetatsiya davrida o‘rtacha kunduzgi (Td) va tungi (Tn) tuproq harorati

Davrlar	Chuqur Luk, m	1 uchastka			2 uchastka			3 uchastka		
		T_d	T_n	Farqi	T_d	T_n	Farqi	T_d	T_n	Farqi
Unib chiqish - shonalash	0,00	37,9	15,0	22,9	37,5	15,0	22,5	37,4	15,0	22,4
	0,05	27,2	21,2	6,0	26,8	21,1	5,8	27,2	21,4	5,8
	0,10	24,8	22,9	2,0	24,9	22,8	2,1	24,6	23,0	1,7
	0,15	23,2	23,3	-0,1	22,9	23,4	-0,5	23,0	23,4	-0,4
	0,20	22,3	23,1	-0,8	22,1	23,2	-1,1	22,0	23,1	-1,2
Shonalash -gullash	0,00	42,2	20,4	21,8	39,3	20,2	19,1	34,8	18,9	15,9
	0,05	32,4	26,7	5,6	29,6	25,6	4,0	28,0	23,6	4,4
	0,10	29,5	27,4	2,0	28,4	27,2	1,2	26,6	25,0	1,6
	0,15	27,9	28,1	-0,2	27,2	27,5	-0,3	25,4	25,8	-0,3
	0,20	27,1	28,2	-1,1	26,6	27,5	-0,9	25,0	25,8	-0,8
Gullash - brinchi davri	0,00	33,5	19,5	14,0	28,8	19,9	8,9	25,7	19,0	6,7
	0,05	28,0	23,9	4,1	25,0	22,3	2,8	23,6	21,2	2,4
	0,10	26,5	25,2	1,3	24,0	23,4	0,6	23,1	22,4	0,7
	0,15	25,5	25,7	-0,2	23,4	23,8	-0,5	22,4	22,8	-0,3
	0,20	25,2	25,8	-0,6	23,3	24,0	-0,6	22,4	23,0	-0,6
Gullash ikkinchi davri	0,00	25,0	16,6	8,4	21,6	15,9	5,7	19,9	14,9	5,0
	0,05	22,8	19,7	3,2	20,3	18,1	2,1	18,8	17,0	1,8
	0,10	22,2	21,2	1,0	19,8	19,2	0,5	18,2	17,9	0,3
	0,15	21,5	21,7	-0,2	19,5	19,9	-0,4	18,2	18,5	-0,3
	0,20	21,4	22,2	-0,9	19,5	19,9	-0,4	18,4	18,8	-0,4
Brinchi chonoq ochilishi	0,00	26,0	10,5	15,5	18,1	10,6	7,5	15,1	9,9	5,2
	0,05	19,4	15,6	3,8	15,9	14,0	1,9	14,1	12,4	1,7
	0,10	18,3	17,7	0,6	15,6	15,3	0,3	13,7	13,7	0,0
	0,15	18,0	24,5	-0,5	15,3	15,9	-0,5	13,6	15,8	-2,2
	0,20	18,1	18,9	-0,9	15,4	16,2	-0,8	13,8	14,7	-0,9

Agar quritilgan 1-chi uchastkaning kunlik harorat amplitudalari va muntazam ravishda namlangan 2 va 3-chi uchastkalarning kunlik harorat amplitudalari qiymatlarini taqqoslasak, vegetatsiya boshida kunlik harorat qiymatlarida sezilarli farqlar yo‘qligi aniq. Eksperimental maydonlarning amplitudalari va kunlik amplitudalarning eng katta farqlari 1-bo‘limda 3-bo'limga nisbatan "birinchi ko‘saklarning gullashi-ochilishi" davrida kuzatiladi. Masalan, 1 va 3 maydonlar orasi-dagi tuproq yuzasi haroratining farqi 6,6°C ni tashkil qiladi, 0,20 m chuqurlikda esa faqat 4,2°C issiqroq. Tuproq yuzasi haroratining kunlik amplitudasi va turli tuproq qatlamlaridagi bu farqlarning barchasi, asosan, tuproq namligi va o‘simliklarning rivojlanish darajasidagi farqlar bilan bog‘liq. Bu omillar, shuningdek, dalalardagi tuproq harorati gradientlarining kattaligini aniqlaydi. Avaldan ko‘rinib turibdiki, kunduzi va tungi sirt harorati o‘rtasidagi va 0,05 va 0,10 m chuqurlikdagi qiymatlar kunduzi kechaga qaraganda yuqori, 0,15 va 0,20 m chuqurlikda esa, aksincha, tungi haroratlar. g‘o‘za vegetatsiyasining butun davrida kunduzgidan yuqori. Shunday qilib, O‘zbekiston sharoitida paxta ekinlarida rivojlanish bosqichi va sug‘orish tartibidan qat’iy nazar, maksimal va minimumi tuproq harorati kuzatiladi.

Xulosa. Qoraqalpog‘iston hududi uchun birinchi marta bahor va kuzda tuproq yuzasi harorati va haroratining turli tuproq chuqurliklarida 5, 10, 15 va 20°C ga barqaror o‘tish sanalari hisoblab chiqildi. Har xil chuqurlikdagi faol yuza

harorati va tuproq harorati o‘rtasida bog‘liqlik mavjud. Havo harorati bilan solishtirganda, 0.20 m chuqurlikda tuproq haroratining 5-10°C ga o'tish sanalari 6-8 kunga kechiktiriladi; o‘rta qumoq tuproqlarda (Taxiatosh) 22-24 martda kechikish (6-8 kun), 10°C dan keyin qumloqlarda 5-6 aprelda sodir bo‘ladi. Bahor davrida tuproq haroratining 0,05 va 0,10 m chuqurlikda 5 va 10°C gacha ko‘tarilish vaqti tuproqning granulometrikik tarkibiga bog‘liq; o‘rta qumoq tuproqlarda, 5 va 10°C ga o‘tish mos ravishda 19-20 mart va 5-6 aprel kunlari sodir bo'ladi; og‘ir qumloq tuproqlarda - 12-14 mart va 30 mart - 4 aprel; qumloq va qumli tuproqlar uchun: 13-15 mart va 29 mart - 4 aprel.

O‘zaro bog‘liqlik tahlili natijalaridan, kunduzi va kechasi past haroratlarda tuproq yuzasi harorati o‘rtasidagi qiymatlar farqi nisbatan kam va kunlik harorat 10°C dan 14,4°C ga ko‘tariladi, tuproqning o'rtacha sutkalik haroratining oshishi bilan kunduzgi va tungi harorat o‘rtasidagi farq oshib 25,4°C ga yetadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Abdullayev A., Ruziyeva M. O‘zbekistonda yetishtiriladigan paxtaning sifati, agroiqlimiy sharoitlar va resurslar. – Tashkent, 2012. – 167 b.

2. Абдуллаев А.К., Султашова О.Г. Тепловой режим и многолетние значения температуры почвы на различных глубинах по территории Узбекистана. – Ташкент: НИГМИ, 2008. – 164 с.

3. Axmedov J. va boshqalar. G‘o‘zani parvarishlash agrotexnologiyalari bo‘yicha tavsiyalar / TAVSIYANOMA. – Toshkent. O‘zPITI, 2010. – 29 b.

4. Бабушкин Л.Н. Основы агрометеорологии в Узбекистане – Ташкент: НИГМИ, 2004. – 288 с.

5. Бадян Н.П., Ляпина Б.Л. Районирование территории Узбекистана на основе минимальных температур на поверхности почвы // Тр. САНИГМИ. – 1992. – Вып.143 (224). – С. – 1 03-106.

6. Бердаева О.М. Экосистемы средних пустынь Казахстана и их инвентаризация методами дистанционного зондирования. Автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора биологических наук. – Калининград, 2009. – 44 с.

7. Jaqsibayev R.N. Geofazoviy ma’lumotlar asosida yaylov yerlari holatini tadqiq qilish uslubini takomillashtirish (Qoraqalpog‘iston Respublikasi misolida). Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi – Toshkent, 2022. – 122 b.

8. Кельчевская Л.С. Методы обработки наблюдений в агроклиматологии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1971. – 207 с.

9. Муминов Ф.А. Погода, климат и хлопчатник. – Л.: Гидрометеоиздат, 1991. – 191 с.

10. Муминов Ф.А., Абдуллаев Х.М. Агроклиматические ресурсы Республики Узбекистан. – САНИГМИ, 1997. – 178 с.

11.Прокопьева К.О., Султашова О.Г. Результаты совместной Российско- Узбекской экспедиции на территории Приаралья. – Нукус, 2022. – С. – 308-310.

12. Реймов П.Р. Геоэкологические проблемы Южного Приаралья: методологические аспекты их решения на основе картографирования и космического мониторинга. г.ф.д. (DSc) дисс. автореферати. – Тошкент, 2022. – 53 б.

13. Султашова О.Г., Кутлимуратов Х.Р., Султанова С.М. Способ учета влияния технологии возделывания подпленочного посева на рост, развитие и формирования продуктивности хлопчатника // Фан-техника тараққиётида олима аёлларнинг тутган ўрни, Илмий-амалий анжуман материаллари тўплами, V қисм. – Ташкент, - 2006. – С. – 370-372.

14. Sultashova O. G. Amudaryo quyi oqimi degradatsiyaga uchragan tuproqlar unumdorligiga iqlim o‘zgarishi tasirini baholash. Qishloq xo‘jaligi fanlari doktori (Dsc) dissertatsiyasi. – Tashkent, 2025. – 203 b.

15. Умаров М.У., Курвантаев Р. Повышение плодородия орошаемых почв путем регулирования их физических свойств. – Ташкент, Изд-во «ФАН», 1987. – 106 с.

16. Climate Science Modelling Language (CSML) - OGC Portal, see https://portal.ogc.org/files/?artifact_id=42894&version=1.6 p.