IQRO JURNALI , IQRO JOURNAL, ИКРО ЖУРНАЛИ
ISSN:2181-4341| wordlyknowledge.uz/index.php/iqro
Volume 23. Issue 02. Sentabr ,2026

BINOLAR TOMIDAGI YASHIL MAYDONLAR UCHUN GIDROGELLAR BILAN BOYITILGAN TUPROQLI ZAMINLARNING SUG‘ORISH INTERVALLARINI TADQIQ ETISH

Usmonova Gulrux Farxad qizi
Buxoro davlat texnika universiteti,
“Arxitektura” kafedrasi katta o’qituvchisi,
Buxoro shahri, O‘zbekiston Respublikasi.
E-mail: usmonova_gulrux@bstu.uz
https://doi.org/10.5281/zenodo.22865148

Annotatsiya. Maqolada yashillashtiriladigan tomlarni sug‘orishda suv resursini tejash imkoniyatlarini izlash yuzasidan turli gidrogellar aralashtirilgan unumdor tuproqning suvsizlanish jarayoni o‘rganilgan. Yashil maydonlarni sug‘orishlar intervalini cho‘zish imkoniyatlari tajribalarda tadqiq qilingan. Bir xil sharoitlarda o‘zida suvni uzoqroq muddat saqlab turadigan gidrogelning turi aniqlangan va tavsiya etilgan.

Kalit so‘zlar: yashil tom, foydalaniladigan tom, gel, gidrogel, “Magsad” gidrogeli, universal gidrogeli, “Agrogel Green” gidrogeli, taglik gidrogeli, “Raincatcher” gidrogeli, namlik, vazniy namlik, suvsizlanish.

Kirish. Binolarning balandlashib borishi bilan shahar yuqori eshelonining yashillikdan uzoqlashib borishi, yuqori qavatlarda toza, salqin havoning tanqisligi, uglekis gaz miqdorining oshishi kabi ekologik muammolar, qolaversa xizmat ko‘rsatish maskanlarining uzoqlashuvi kabi sotsial muammolarning kuzatilishi ma’lum [1-6]. Shuni inobatga olib, keyingi o‘tgan 5 yil davomida, ko‘kalamzorlashtirilganlik darajasi 3% dan oshmaydigan [7], shunga qaramay yashil maydonlari 37% ga kamaygan Buxoro shahri uchun loyihalangan va qurilgan ko‘p qavatli turar joy binolarining tomlari (pog‘onasimon o‘zgaruvchan shakldagi binolar tomlari), ochiq maydonlari, yirik balkon va ochiq lodjiyalari ko‘kalamzorlashtirish (hudud iqlim sharoitida o‘sib keta oladigan o‘simliklar o‘rganilmaganligi, aniqlanmaganligi, aniq bir tavsiya ishlab chiqilmaganligi uchun) va ularni sug‘orish bo‘yicha zamonaviy bir yechimlar bo‘lmaganligi sababli foydalanilmay kelinyapti. Ochiq osmon ostida, quyosh radiatsiyasi ta’sirida qoldirilib, foydalanilmay kelinyapti. Binolar tomida, ularning yon qanotlarida tashkil etilgan maydonlardan (pog‘onali loyihalangan binolar) foydalanilmayotganligi va yashillashtirilmayotganligi tomlarda tashkil etiladigan yashillikning tez-tez suvga kelishi, sug‘orishni talab qilishi, o‘z navbatida suvning tanqisligi bilan izohlanmoqda. Birgina Buxoro shahrining o‘zida yashillashtirilishi rejalashtirilib loyihalangan va qurilgan ochiq maydonli, tekis tomli binolar maydoni 423345 m^2 ni tashkil etadi. Dastlab tashkil etilgan yashil maydonlarning tez suvsizlanishi, oxir oqibat maydonlarning qurib qolishi kuzatilgan. O‘z navbatida, tashkil etiladigan yashilliklarni sug‘orishlar orasidagi vaqtni cho‘zish, sug‘orishlar sonini kamaytirish, bu or qali suvni tejash masalalarini yechish dolzarb masaladir. Unumdor tuproq tarkibiga aniq nisbatlarda qo‘shilgan, o‘zida suvni to‘plab turuvchi, tuproqning qurib borishi baravarida unga o‘zida to‘plangan suvdan berib uni namlab turuvchi turli xil gidrogellarning imkoniyatlarini [8]

gidrogel qo‘shilgan tuproqning suvsizlanib borishini o‘rganish orqali baholash, shu nuqtayi nazardan, samarali gidrogelning turini aniqlash maqsadga muvofiqdir.

Metodika. Aniq nisbatlarda turli gidrogellar qo‘shilgan unumdor tuproq sug‘orilib (teshikli idish orqali yomg‘ir yog‘gandek suv sepildi), vaqt o‘tishi bilan uning suvsizlanishi (namligining pasayib, qurib borishi borishi) 30 kun davomida laboratoriya sharoitida o‘rganildi. 20x20x20 sm li idishda 15 sm qalinlikda turli xil gellar aralashtirilgan unumdor tuproq quyidagi tartibda tashkil etildi. Dastlab idishga 10-11 sm qalinlikda 25% namlikdagi unumdor tuproq (3000 gr) solinib tekislab olindi, uning ustiga 15 gramm gidrogel (mos ravishda 5 ta variant uchun 5 xil gidrogel) solinib 2-3 sm chuqurlikda tuproq bilan aralashtirildi. So‘ngra idishga keyingi qism tuproq (1000 gr) solindi va tekislandi. Idish suvni yomg‘ir ko‘rinishida o‘tkazadigan teshiklari bo‘lgan qopqoq bilan ta’minlandi. 2000 gr suv 3-4-martaga bo‘lib (500-600 gramli) teshikli qopqoq yordamida tuproq ustiga 30-40 minut davomida [9] sun’iy yomg‘irdek yog‘dirildi. Suv tuproq tanasidan singib o‘tib, ortiqchasi idish ostiga o‘rnatilgan maxsus suv to‘plagich idishda to‘plandi. Tuproqqa quyilgan jami suv (2000 gr) va tuproqdan o‘tib suv to‘plagichda to‘plangan suv miqdorlari farqi hisoblanib, tuproq tanasiga singgan suv miqdori aniqlandi, uning asosida tuproqning dastlabki namligi baholanadi. Dastlab har kuni, keyinchalik ikki yoki uch kunda (namlik sekin o‘zgargan oxirgi kunlar) bir xil vaqtda (18.00 da) tuproq namligi “tuproq namligini o‘lchagich -gigrometr” asbobida o‘lchanib va parallel ravishda tuproq namligi klassik usulda, pechkada quritib ham aniqlandi. Har o‘lchashda tuproq namligi yuqori sathdan 1-3 sm va 4-6 sm chuqurliklarda asbobda o‘lchandi va parallel ravishda aynan shu chuqurliklardan namunalar olinib, pechkada quritib ham tuproq namligi aniqlandi. Albatta, yuqori sathdan chuqurlashib borish baravarida namlikning yuqoriligi kuzatildi. Tuproqning vaqt o‘tishi bilan suvsizlanishi (namligining pasayishi) o‘rtacha qiymat bo‘yicha (taxminan tuproq sathidan 3.5-4 sm chuqurlik uchun) baholandi. Tajribalar gelsiz (1-namuna, sof unumli tuproqda), ishlatilgan taglik (podguznik) gidrogeli – natriy poliakrtilat [-CH2-CH(COONa)-]n aralashtirilgan tuproq (2-namuna), “Agrogel Green” gidrogeli aralashtirilgan tuproq (3-namuna), “RAINCATCHER” gidrogeli aralashtirilgan tuproq (4-namuna), “Magsad” gidrogeli aralashtirilgan tuproq (5-namuna), “Universal” gidrogeli aralashtirilgan tuproq (6-namuna) lar bilan bir vaqtning o‘zida, bir xil havo harorati va namlik sharoitida o‘tkazildi o‘tkazildi (1, 2-rasmlar).



а)



б)



в)

1- rasm. Tajriba o‘tkazish jarayonidan lavhalar:

a-tubi perforatsiya qilingan 20x20x20 sm o‘lchamdagi idish, uning ostidagi tuproqdan sizib o‘tgan suvni o‘zida to‘playdigan kichik idish, perforatsiyalangan qopqoq (sun’iy yomg‘ir suvini tashkil etadi), tuproq solingan idish, perforatsiya qilingan qopqoq bo‘yicha suv quyish jarayoni; b- tuproqdan sizib o‘tgan suv miqdorini o‘lchab olish jarayoni, v- turli xil gidrogellar aralashtirilgan tuproq namunalar: 1- gelsiz; 2- ishlatilgan taglik (podguznik) gidrogelili tuproq; 3- “Agrogel Green” gidrogeli aralashtirilgan tuproq; 4- “RAINCATCHER” gidrogeli aralashtirilgan tuproq; 5- “Magsad” gidrogeli aralashtirilgan tuproq; 6- “Universal” gidrogeli aralashtirilgan tuproq.

Laboratoriya xonasidagi havo harorati va namligi kun davomida, NTS-1 asbobida (havo harorati va namligini o‘lchovchi asbob) o‘lchab borildi va ularning o‘rtacha qiymatlari aniqlandi. Tajribada bajarilgan o‘lchov natijalari 1-jadvalga tushirildi, ular asosida vaqt o‘tishi bilan tuproqning suvsizlanish (% larda) grafiklari 3-rasmda keltirildi.



a)



b)



c)

2-**rasm. Turli gidrogellar aralashtirilgan substratlar namligini shlchash jarayonidan lavhalar**. a – tuproq namligini o‘lchash uchun tuproqli idishdan namunalar olish jarayoni: bo‘sh idish og‘irligini o‘lchash, tuproqdan namuna kesib olish va tuproqli idish og‘irligini o‘lchash; b – tuproqli idishdan namunalar olingan uchastkalarning ko‘rinishi, tuproq namligini “tuproq namligini o‘lchagich” asbobida o‘lchash jarayoni; c- tuproqli idishdan olingan namunalarni pechda quritish jarayoni (qoidaga binoan tuproq namuna og‘irligi uni pechkada quritishdan oldin va keyin o‘lchanadi).

3-**Natijalar.** Yuqorida ta’kidlanganidek, har kuni soat 18.00 da tuproqli idishlardan tuproqning yuqori sathiga nisbatan 1-3 sm va 4-6 sm chuqurlikdan qalinligi 2 sm li namuna olindi va ularning namligi aniqlandi. Turli gidrogellar aralashtirilgan tuproqning o‘rtacha namligi (o‘rtacha 4 sm chuqurlikdagi) hisoblandi. Tuproq namligining o‘zgarishi asosida uning vaqt davomidagi suvsizlanish ko‘rsatkichi hisoblab aniqlandi. Natijalar 1-jadvalga tushirildi va uning grafik tasviri 3-rasmda keltirildi.

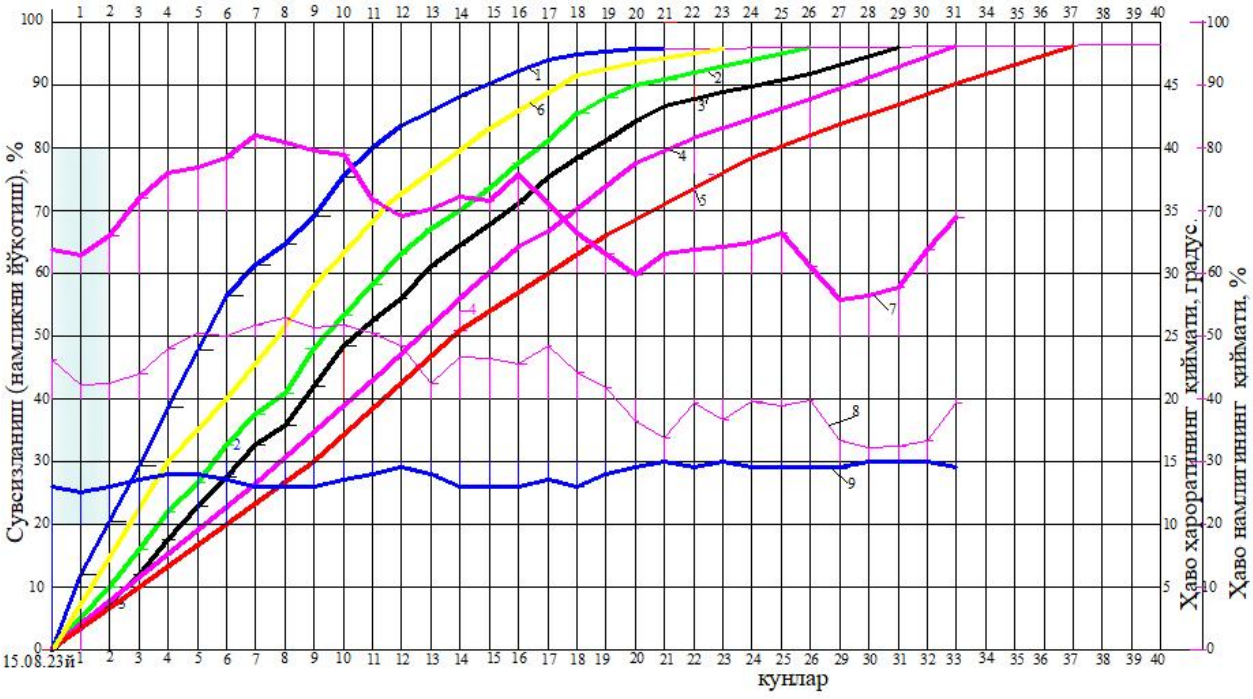
1-jadval

Turli gidrogellar aralashtirilgan unumdor tuproqning suvsizlanish ko‘rsatkichlari

Substrat tarkibi, havoning o‘rtacha harorati va namligi		Kundan so‘ng	Substratlarning suvsizlanishi, %					
			Gelsiz	Podguznik	Green	Rain	Magsad	Univer-sal gel
25% namlik holatidagi unumdor tuproq, gr			4000	4000	4000	4000	4000	4000
Gidrogel, gr			15	15	15	15	15	15
Suv, gr			1503	1544	1612	1850	1855	1560
31,4/21,1 ^{0}C*	25% **	1	11.8	5	4	3.99	3.4	7.2
32,8/21,2	26	2	20.3	10	7.3	7.7	6.7	14.8
35,8/21,8	27	3	29.3	15.9	12	11.4	10	22.4
38,1/24,2	28	4	38.7	22	17.5	15.1	13.3	30.0
38,4/25,2	28	5	47.7	26.6	22.8	18.9	16.7	35
39,7/25,0	27	6	56.3	32.6	27.5	22.6	20.0	40.0
40,9/25,8	26	7	61.2	37.6	32.6	26.3	23.3	45.6
40,4/26,4	26	8	64.6	40.9	35.6	30.4	26.7	51.4

39,8/25,6	26	9	69.2	48.0	42.2	34.5	30.0	57.9
39,4/25,9	27	10	75.3	53.1	48.3	38.7	34.6	63.0
35,9/25,2	28	11	80.0	58.2	52.4	42.8	26.7	68.1
34,5/24,2	29	12	83.6	63	56	47.1	42	72.6
35,1/21,2	28	13	85.8	67.1	61	51.5	46.6	76.0
36,1/23,3	26	14	88.2	70	64.4	55.9	50.2	79.6
36,8/23,2	26	15	90	73.5	67.7	60.0	53.5	83
37,9/22,7	26	16	92	77,6	71	64,1	57	88,7
36,5/24,2	27	17	93,8	81	75,2	66,7	60	88,7
33,2/22,1	26	18	94,9	85,4	78,2	70	63	91,4
31,5/20,8	28	19	95,4	88	81	73,8	66,0	92,5
29,8/18,2	29	20	95,7	90	84,2	77,4	68,5	93,7
31,5/16,8	30	21	95,72	90,8	86,5	79,5	71	94,3
31,8/19,6	29	22		91,5	87,8	81,5	73,4	95
32,1/18,3	30	23		93	88,8	83,2	75,9	95,8
32,4/19,7	29	24		94	89,7	84,7	78,4	
33,2/19,4	29	25		95	90,6	86,3	80,2	
30,5/19,8	30	26		95,5	91,65	87,8	81,9	
27,8/16,6	29	27			93,1	89,4	83,7	
28,2/16,1	29	28			94,52	91,1	85,3	
28,8/16,2	28	29			95,9	92,7	86,9	

Izoh: *-suratda laboratoriya xonasidagi havo haroratining kunduzgi o‘rtacha qiymati, maxrajda xuddi shunday kechqurungi o‘rtacha qiymati; ** - laboratoriya xonasidagi havo namligining sutkalik o‘rtacha qiymati.



3-rasm. Turli gidrogellar aralashtirilgan unumdor tuproqning vaqt o‘tishi bilan suvsizlanishi: 1-gel aralashtirilmagan unumdor tuproq; 2- ishlatilgan taglik (podguznik) gidrogelili tuproq; 3- “Agrogel Green” gidrogeli aralashtirilgan tuproq, 4 - “RAINCATCHER” gidrogeli aralashtirilgan tuproq, 5 - “Magsad” gidrogeli aralashtirilgan tuproq, 6- “Universal” gidrogeli aralashtirilgan tuproq; 7, 8 - havo haroratining kunduzgi va kechqurungi o‘rtacha qiymatining o‘zgarish; 9-havo namligi o‘rtacha qiymatining o‘zgarishi.

Tuproqning ko‘pgina turlari uchun, agarda ularda o‘t-o‘lan, mayda daraxt va gullar ekilsa uning hech bo‘lmaganda 15-20% qismi havo bilan to‘lgan, qolgan 80-85% qismida suv bo‘lishiga ruxsat etiladi. Shunda tuproqning me’yoriy aeratsiyasi ta’minlanadi va o‘simlik yaxshi o‘sadi. O‘z navbatida qayd qilish lozimki, o‘t-o‘lan, gullar o‘sadigan tuproqning minimal vazniy namligi 25-30% (o‘simliklar va tuproq turiga nisbatan o‘zgaradi) atrofida bo‘lishligi, namlikning bu qiymatlardan tushib ketishi yerni sug‘orish kerakligini bildirishi [10] da alohida qayd qilingan. Shu nuqtai-nazardan unumdor tuproqning minimal vazniy namligini inobatga olib tajribada olingan natijalarni tahlil qilib quyidagi fikrlarga kelish mumkin. Gidrogelsiz tuproq 11 kunda, ishlatilgan taglik (podguznik) gidrogelli tuproq-17 kunda, “Agrogel Green” gidrogel aralashtirilgan tuproq – 19 kunda, “RAINCATCHER” gidrogel aralashtirilgan tuproq -21 kunda, “Magsad” gidrogeli aralashtirilgan tuproq-25 kunda va “Universal” gidrogeli aralashtirilgan tuproq -14 kunda tarkibidagi 80% namlikni yo‘qotib, 20-25% namlikkacha suvsizlangan (qurigan). Tuproq tarkibiga qo‘shilgan “Magsad” va “RAINCATCHER” gidrogellari eng yuqor ko‘rsatkich, sug‘orish intervalini 25 va 21 kun gacha cho‘zish imkoniyatini ko‘rsatdi. Tuproq tarkibiga qo‘shilgan gidrogel miqdorini o‘zgartirib sug‘orishlar intervalini boshqarish mumkin.

Xulosa. Binolar tomida tashkil etiladigan yashil maydonlarni sug‘orishlar intervallarini cho‘zish imkoniyatlarini o‘rganish yuzasidan turli gidrogellar aralashtirilgan tuproqlarning vaqt davomida suvsizlanish jarayonini laboratoriya sharoitida o‘rganib, “Magsad” va “RAINCATCHER” gidrogellarining yuqori samara berganligi, girogel aralashtirilmagan tuproqqa nisbatan sug‘orishlar intervalini ikki martadan ortiq muddatga (11 kundan 21 yoki 25 kungacha) cho‘zish imkoniyatini berishi aniqlandi. Tuproqning sekin suvsizlanishi yaqqol kuzatildi. Binolar tomida tashkil etiladigan yashilliklarni sug‘orish maqsadlari uchun ishlatiladigan suvni tejash imkoniyatlarining mavjudligi tajribalarda aniqlandi.

ADABIYOTLAR:

1. Luis De Garrido. Sustainable architecture Green and Green. Barcelona 2011.
2. Titova N.P. Sadi na krishax. M.: Olma Press Grand. 2002. 112s.
3. Pago T.A. et al. Green Roof Design Technigues to Improve Water Use under Mediterranean Conditions // Urban Science.2019 V3. N1.P14.
4. Pago T.A. i drugiye. Metodi proyektirovaniya zelenix krish dlya uluchsheniya vodopolzovaniya v usloviyax Sredizemnomorya // Urban Science.2019 V3. N1.P14.
5. Yakushina O.V,, Pashkova L.A. Ispolzovaniye «zelenix krovel» // Aktualniye voprosi i nauki i texniki: mejdunarodnaya nauchnaya konferensiya. Moskva, 2014. S237-240.
6. Said A.N., Loginova P.A., Leonova A.N. Zelenaya krovlya osobennosti proyektirovaniya i preimushestva ekspluatatsii// Byulleten nauki i praktiki. 2019. T.5.№5. S.247-253. https://doi.org./10.33619/2414 2948/42/33.

7. O‘zbekiston Respublikasida shaharlarning rivojlanish tendensiyalari. Markaziy va hududiy tadqiqotlar instituti axboroti.
8. 03.07.2023 y. https://Kun.uz/18877517.
9. Malikova O.T, Malikov E.N. Polimer gidrogel – qo‘llash me’èri va suv iqtisodi. – TIQXMMI. “Qishloq va suv xo‘jaligining zamonaviy muammolari” mavzusidagi an’anaviy XVII – èsh olimlar ilmiy-amaliy anjumani maqolalar to‘plami, 1-qism, Toshkent, 2018. 124-128b.
10. S.A. Abdullayev, X.K. Namozov. Tuproq melioratsiyasi. «O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi” Davlat milliy nashriyoti, Toshkent, 2011.398b.