

EVALUATION OF HEAT SUPPLY (ON THE EXAMPLE OF A WINTER WHEAT PLANT)

Gulman Kholbayev

National University of Uzbekistan
Tashkent, Uzbekistan
E-mail: khgulmon@mail.ru

Khamrokul Egamberdiev

National University of Uzbekistan
Tashkent, Uzbekistan
E-mail: khgulmon@mail.ru

Ilkhom Abdullaev

Jizzakh State Pedagogical University
Jizzakh, Uzbekistan

Zafarjon Toshboev

Jizzakh State Pedagogical University
Jizzakh, Uzbekistan

Doston Eshmirzaev

National University of Uzbekistan
Tashkent, Uzbekistan
E-mail: khgulmon@mail.ru

Kobiljon Makhmudov

National University of Uzbekistan
Tashkent, Uzbekistan
E-mail: khgulmon@mail.ru

ABOUT ARTICLE

Key words: area, region, autumn, winter, spring, wheat, pentada, decade, vegetation, temperature, heat, supply.

Received: 26.03.25

Accepted: 28.03.25

Published: 30.03.25

Abstract: In the irrigated areas of the regions of Uzbekistan, the sum of effective air and soil temperatures is sufficient for the vegetative (sowing-harvesting) period of winter wheat crops, but the sum of temperatures during the winter dormancy period does not create an opportunity for the wintering of the plant, that is, the generative-reproductive (harvesting-full ripening) period, except for the Khorezm, Jizzakh, and Andijan regions, in the Surkhandarya region. Due to the increase in the sum of effective temperatures

in the current climatic period compared to the base climatic period, an extension of the winter wheat vegetation period is observed. This requires a reconsideration of the wheat sowing period in the regions. These data can be used to assess the heat supply of agricultural plants during the vegetation period.

ИССИҚЛИК ТАЪМИНОТИНИ БАҲОЛАШ (КУЗГИ БУҒДОЙ ЎСИМЛИГИ МИСОЛИДА)

Гульман Холбаев

Ўзбекистон Миллий университети

Тошкент, Ўзбекистон

E-mail: khgulmon@mail.ru

Хамрокул Эгамбердиев

Ўзбекистон Миллий университети

Тошкент, Ўзбекистон

E-mail: khgulmon@mail.ru

Илхом Абдуллаев

Жиззах давлат педагогика университети

Жиззах, Ўзбекистон

Зафаржон Тошбоев

Жиззах давлат педагогика университети

Жиззах, Ўзбекистон

Достон Эшмирзаев

Ўзбекистон Миллий университети

Тошкент, Ўзбекистон

E-mail: khgulmon@mail.ru

Кобилжон Махмудов

Ўзбекистон Миллий университети

Тошкент, Ўзбекистон

E-mail: khgulmon@mail.ru

МАҚОЛА ҲАҚИДА

Калит сўзлар: худуд, минтақа, куз, киш, баҳор, буғдой, пентада, декада, вегетация, ҳарорат, иссиқлик, таъминот.

Аннотация: Ўзбекистон вилоятларининг суғориладиган худудларида самарали ҳаво ва тупроқ ҳарорати йиғиндиси кузги буғдой экиннинг вегетатив (экиш-тупланиш) даври учун етарли даражада таъминланган, лекин киши тиним давридаги ҳароратлар йиғиндиси Хоразм, Жиззах, Андижон вилоятларидан ташқари Сурхондарё вилоятида ўсимликнинг кишлаши, яъни генератив-репродуктив (тупланиш-тўлик пишиш) даври учун имконият яратмайди. Базавий иқлимий даврга нисбатан жорий

иклимий даврда самарали хароратлар йиғиндисининг ошганлиги сабабли кузги буғдой вегетация даврининг узайиши кузатилади. Худудларда буғдой экиш даврини бошқатдан кўриб чиқишни тақоза этади. Ушбу маълумотлардан қишлоқ хўжалиги ўсимликларининг вегетация даврининг иссиқлик таъминоти баҳолашда фойдаланиш мумкин.

ОЦЕНКА ТЕПЛОБЕСПЕЧЕННОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ)

Гульман Холбаев

Национальный университет Узбекистана

Ташкент, Узбекистан

E-mail: khgulmon@mail.ru

Хамрокул Эгамбердиев

Национальный университет Узбекистана

Ташкент, Узбекистан

E-mail: khgulmon@mail.ru

Ильхом Абдуллаев

Джизакский государственный педагогический университет

Джизак, Узбекистан

Зафаржон Тошбаев

Джизакский государственный педагогический университет

Джизак, Узбекистан

Достон Эшмирзаев

Национальный университет Узбекистана

Ташкент, Узбекистан

E-mail: khgulmon@mail.ru

Кобилжон Махмудов

Национальный университет Узбекистана

Ташкент, Узбекистан

E-mail: khgulmon@mail.ru

О СТАТЬЕ

Ключевые слова: территория, регион, осень, зима, весна, пшеница, пентада, декада, вегетация, температура, тепло, снабжение.

Аннотация: На орошаемых землях областей Узбекистана эффективное сочетание температур воздуха и почвы достаточно для вегетационного (посев-уборка) периода посевов озимой пшеницы, однако сочетание температур в период зимнего покоя не создает возможности для перезимовки растения, то есть для генеративно-репродуктивного (уборка-полное созревание) периода в Сурхандарьинской области, за

исключением Хорезмской, Джизакской и Андижанской областей. Удлинение вегетационного периода озимой пшеницы обусловлено увеличением суммы эффективных температур в текущем климатическом периоде по сравнению с базовым климатическим периодом. Необходимо пересмотреть сроки сева пшеницы в регионах. Эти данные можно использовать для оценки теплообеспеченности сельскохозяйственных культур в период вегетации.

Кириш. Ўзбекистон учун ҳозирги вақтда аҳоли жон бошига тўғри келадиган буғдой ҳолати, аҳоли сонининг ўсиб боришини инобатга оладиган бўлсак, келажакда ҳосилдорликни оширишни назарда тутиш лозим. Маълумки қишлоқ хўжалиги экинлари аниқ ривожланиш жараёнида ташқи муҳит омиллари муҳим роль ўйнайди. Умумий қилиб айтганда Республикамизда қишлоқ хўжалигида суғориладиган ерлардан самарали фойдаланиш, тупроқ унумдорлигини ошириш, ҳар бир жойнинг табиий шароитини ҳисобга олиб қишлоқ хўжалик экинларини жойлаштириш каби масалалар долзарб вазифалардан ҳисобланади. Шунинг учун, ривожланиш давлари бўйича иссиқлик таъминотини ҳисобга олиш муҳим аҳамият касб этади.

Буғдой энг кўп тарқалган асосий донли экинлардан бири ҳисобланади. Бутун дунё халқларининг ярмидан кўпроғи озиқ-овқат сифатида буғдой нонидан фойдаланади. Буғдой нонининг таркибида оксил ва крахмал кўп, оксил моддалар, асосан, клейковина таркибида бўлганлиги учун унинг ундан сифатли нон тайёрланади [Абдуллаев ва бошқ., 2005; Группер, 2009; Курбанов ва бошқ., 1999; Моисейчик, 1975; Холбаев ва бошқ., 2020, 2022, 2023; Холбаев, Эгамбердиев, 2023].

Ўзбекистонда қишлоқ хўжалиги экинлари (ғўза, донли экинлар) ўзининг ўсиши ва ривожланиши жараёнида тупроқ-иқлим шароити ва уни ўраб турган муҳитнинг турли омиллари таъсирига тушиб унади, ўсади ва ривожланади, улардан асосийлари – ҳаво ҳарорати, ёғингарчилик, радиация ва бошқалар. Ушбу кўрсаткичлар экилган экиннинг ривожланиш чегаралари ва даврида максимал ҳосил олишга имкониятини пасайтиради.

Биз ушбу омиллардан фойдаланиш учун энг аввало экиш муддатларига алоҳида аҳамият беришимиз зарур, сўнгра ўсимликка омиллар қандай таъсир кўрсатишини тушуниб ва ҳар бир ҳудудда экишни оптимал таъминланганлик муддатини аниқлаш зарур бўлади. Ҳаво, тупроқ ҳарорати ва қуёш радиациясининг турли давларда ўзгариши бўйича хорижда [Bannani et al., 2006; Codato et al., 2008; Kousari, Zarch, 2011; Zhang et al., 2013; Xiao et al., 2020; Akdi, Ünlü, 2021; Olseth, Skartveit, 2001; Stanhill, Cohen, 2005; Wu et al., 2012; Micu et

al., 2021; Audia et al., 2021; Моисейчик, 1975] ва Ўзбекистонда эса ушбу катталикларнинг ўзгаришини ўрганишга қаратилган тадқиқотлар бир қатор олимлар [Кратенко, Абдуллаев, 2008; Арипджанова ва бошқ., 2021; Группер, 1998; Холбаев ва бошқ., 2003, 2015, 2016, 2020, 2022, 2023; Холбаев, Эгамбердиев, 2017; Султашова, 2008; Эгамбердиев ва бошқ., 2019; Қозоқбоева ва бошқ. 2021; Abdullayev va boshq., 2013; Xolbayev, 2015; Kholbaev, Abdullaev, 2020; Kholbaev, Khodjaeva, 2020; Kholbaev et al., 2020, 2022, 2023] томонидан амалга оширилган. Бироқ, юқорида келтирилган тадқиқотлар маълум бир йўналишда амалга оширилган бўлиб, уларда эришилган натижалар, уларнинг таҳлиллари асосида олинган илмий-амалий хулосалар шу тадқиқотлар доирасига мос бўлган.

Кўпчилик олимларнинг маълумотларига қараганда, ўртача 45-50% сув сарфланади, ҳароратнинг интервали жуда кенг. Униб чиқиш ҳаттоки 1,0°C да ҳам бошланиши мумкин, лекин энг мақбул даража бу – 25-28,0°C ҳисобланади, энг юқориси 30,0°C. Сувнинг тақчил бўлиши ва ҳароратнинг пасайиши уруғнинг униб чиқишини тўхтатиш мумкин. 19,0°C да уруғнинг униб чиқиши 1-3 кунда кузатилади. 15,8°C да 2 кун, 10,2°C да 3 кун, 4,4°C да 6 кун. Уруғ бўққандан кейин униб чиқа бошлайди. Дастлабки муртак илдизчалари бўйига ўса бошлайди, кейин поя, новдаси ўсиб ривожланади [Группер, 1998, Курбонов, Умарова, 1999, Моисейчик, 1975].

Илмий маълумотлар [Группер, 1998, Курбонов, Умарова, 1999, Моисейчик, 1975] бўйича амал даврида кузги буғдой 1800-2100°C, баҳорги буғдой эса 1100-1300°C ҳарорат қабул қилади. Қишга тайёрлаш учун имкон қадар кундуз кун куруқ ҳаво 10-12°C ҳарорат, кечаси ҳароратнинг 0°C гача бўлиши яхши бўлади. Баҳорда буғдой яхши ўсади ва 12-15°C да амал қилади. Найчалаш даврида 15-16°C талаб қилинади. Бошоқлаш ва гуллаш даврида 18-20°C ҳарорат етарли бўлади. Буғдой 40-42°C гача чидайди. Бу шароитларда қониқарли равишда чангланади. Пишиш даврида мақбул ҳарорат 22-30°C ҳисобланади. Кузги буғдой жуда совуқликка чидамли, қорнинг қалинлиги 20 см бўлганда қарийб – 20-30°C совуққа ҳам чидамли. Ўзбекистонда доимо қор қалинлиги етарли эмас, шунинг учун буғдой -10°C совуқликка чидайди. Лекин, гуллаш ва донининг тўлишиши даврида -1-2°C совуқ бўлса ҳам шикастланади.

Қишлоқ хўжалиги экинларини етиштириш имконияти турли тупроқ-иқлим шароитида ҳудуднинг иссиқлик ресурсларига боғлиқ. Экинларнинг иссиқлик билан таъминланганлиги 80-90% яхши, 50-70% қониқарли (термик ресурсларни яхшилаш бўйича тадбирлар зарур), 50% лан кам бўлганда етиштириш мақсадга мувофиқ эмас [Синицина ва бошқ., 1973].

Манбада таъкидланишича, Ўзбекистон бўйича кузги буғдой вегетация даври учун ҳисобланган термик ресурслар ФФР бўйича 100% таъминланган, лекин ҳудудлар бўйича

экинлар 30-60% дан фойдаланади. Бирок ҳарорат йиғиндиси ривожланиш фазалари бўйича тадқиқ этилмаган ва термик ресурслардан фойдаланиш сабаблари келтирилмаган [50].

Ўзбекистон бўйича кузги буғдой вегетация даври учун ҳисобланган термик ресурслар фотосинетик фаол радиация (ФФР) бўйича 100% таъминланган, лекин ҳудудлар бўйича экинлар 30-60% дан фойдаланади. Бирок, кузги буғдой учун ҳарорат йиғиндиси ривожланиш фазалари бўйича тадқиқ этилмаган ва термик ресурслардан фойдаланиш сабаблари келтирилмаган [Лавронов, Черный, 1969].

Республика вилоятларининг иссиқлик таъминотини ўрганиш бўйича бир қанча олимлар [Абдуллаев ва бошқ., 2005; Группер, 1998, Муминов, Абдуллаев, 1997, Холбаев, 2025] ғўза, лалмикор ерлардаги кузги буғдой, шоли ва бошқа экинлар бўйича тадқиқот ишларини олиб боришган, лекин суғориладиган ҳудудларда етиштирилаётган кузги буғдой экинлари ўрганилмаган. Иқлим ўзгаришларини эътиборга олган ҳолда сўнги йилларда суғориладиган ҳудудларида кузги буғдой етиштиришда иссиқлик таъминотини ўрганиш долзарб ҳисобланилади.

Ишнинг мақсади суғориладиган ҳудудларда жойлашган метеорология станциялари маълумотлари асосида 1991-2000 йй., 2001-2010 йй., 2011-2020 йй.да самарали ҳароратлар йиғиндисини ҳисоблаш ва даврлар орасидаги ўзгаришини таққослаш, ушбу мақсадни амалга ошириш учун қуйидаги вазифалар қўйилган:

- метеорологик станциялар кўпйиллик архив маълумотларни шакллантириш;
- статистик таҳлиллар асосида самарали ҳароратлар йиғиндисининг турли даврларда ўзгаришини аниқлаш;
- вилоятларнинг суғориладиган ҳудудлари иссиқлик таъминотини баҳолаш.

Мазкур ишнинг тадқиқот объекти сифатида Ўзбекистон Республикаси, вилоятларининг суғориладиган ҳудудлари танланган. Тадқиқот предмети – ушбу ҳудудлардаги метеорология станциялари маълумотлари бўйича вегетация давридаги 3°C дан юқори самарали ҳароратлар йиғиндиси ҳисобланади.

Бошланғич маълумотлар ва тадқиқот усуллари. Ишда 1991-2020 йиллар давомида ўртача ҳаво ҳарорати тўғрисидаги маълумотлар йўриқномага [Гидрометеорологик..., 2009] мос ҳолда олиб борилган ва Ўзгидромет архив фондидаги ТМ-1 жадвалларидан олинган.

Мазкур тадқиқотни олиб боришда республикаимизнинг турли минтақаларида жойлашган вилоятлар манбада [Ҳасанов ва бошқ., 2010] кўрсатилган ҳолда танлаб олинган. Ушбу вилоятларда жойлашган станцияларнинг денгиз сатҳига нисбатан баландлиги қуйидагича: I-минтақа – 59,7-113,8 м, II-минтақа – 311,2-840,0 м, III-минтақа – 196,8-736,9 м, IV-минтақа – 399,2-751,1 м.

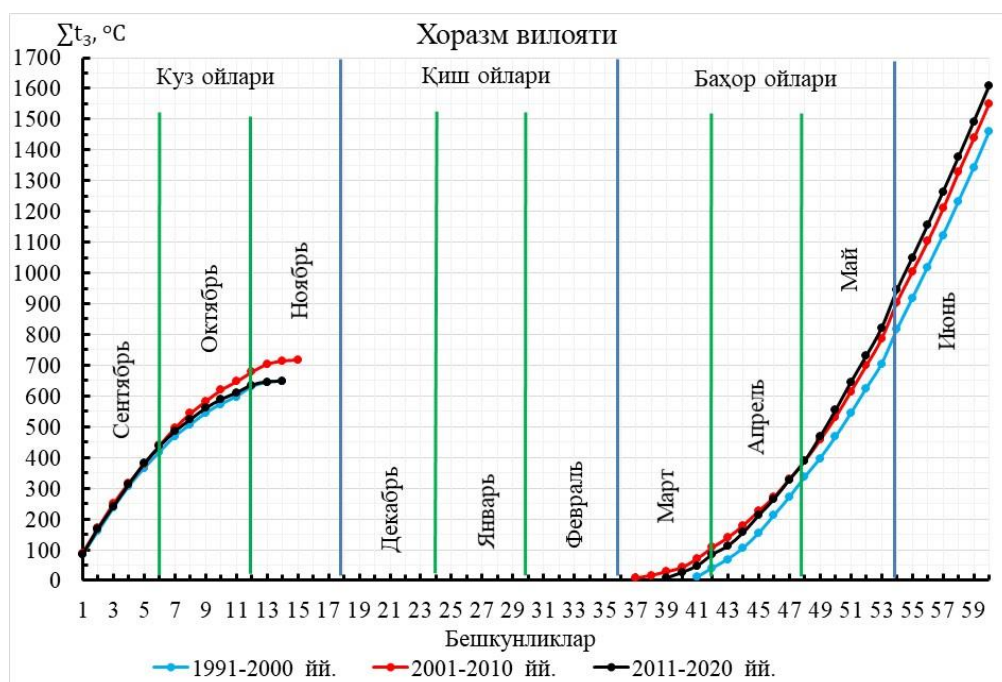
Турли минтақалардаги вилоятлар

Минтақалар			
I	II	III	IV
Республика, вилоятлар			
Қорақалпоғистон Республикаси, Хоразм	Қашқадарё, Сурхондарё	Бухоро, Навоий, Самарқанд, Жиззах, Сирдарё, Тошкент	Андижон, Наманган, Фарғона

Тадқиқот услубияти. Ишни бажаришда манбаларда [Уланова ва бошқ., 1990; Абдуллаев ва бошқ., 2009; Руководящие..., 2017] келтирилган ва уларда қўлланилган усуллардан фойдаланилди.

Асосий натижалар ва уларнинг муҳокамаси. Маълумки, манбаларда қайд этилганидек, кузги буғдой ўсимлиги учун ўртач ҳаво ҳарорати 3°C дан юқори бўлганда ривожланиш бошланади [Группер, 1998, Қурбонов, Умарова, 1999, Моисейчик, 1975]. Шунга мувофиқ вегетация даврида иссиқлик таъминотини баҳолаш учун самарали ҳаво ҳароратлар йиғиндисидан фойдаланилади.

1-4-расмларда кузги буғдой вегетация даврида 3°C дан юқори самарали ҳароратлар йиғиндиси келтирилган (1-4-расмлар). (1-4-расмлардаги х ўқида келтирилган рақамлар бешкунликларни билдиради: 1 – 1-5, 2 – 6-10, 3 – 11-15, 4 – 16-20, 5 – 21-25, 6 – 26-30 сентябрь оyi; 7 – 1-5, 8 – 6-10, 9 – 11-15, 10 – 16-20, 11 – 21-25, 12 – 26-30 октябрь; 13 – 1-5, 14 – 6-10, 15 – 11-15, 16 – 16-20, 17 – 21-25, 18 – 26-30 ноябрь; 19 – 1-5, 20 – 6-10, 21 – 11-15, 22 – 16-20, 23 – 21-25, 24 – 26-30 декабрь; 25 – 1-5, 26 – 6-10, 27 – 11-15, 28 – 16-20, 29 – 21-25, 30 – 26-30 январь; 31 – 1-5, 32 – 6-10, 33 – 11-15, 34 – 16-20, 35 – 21-25, 36 – 26-30 февраль; 37 – 1-5, 38 – 6-10, 39 – 11-15, 40 – 16-20, 41 – 21-25, 42 – 26-30 март; 43 – 1-5, 44 – 6-10, 45 – 11-15, 46 – 16-20, 47 – 21-25, 48 – 26-30 апрель; 49 – 1-5, 50 – 6-10, 51 – 11-15, 52 – 16-20, 53 – 21-25, 54 – 26-30 май; 55 – 1-5, 56 – 6-10, 57 – 11-15, 58 – 16-20, 59 – 21-25, 60 – 26-30 июнь).

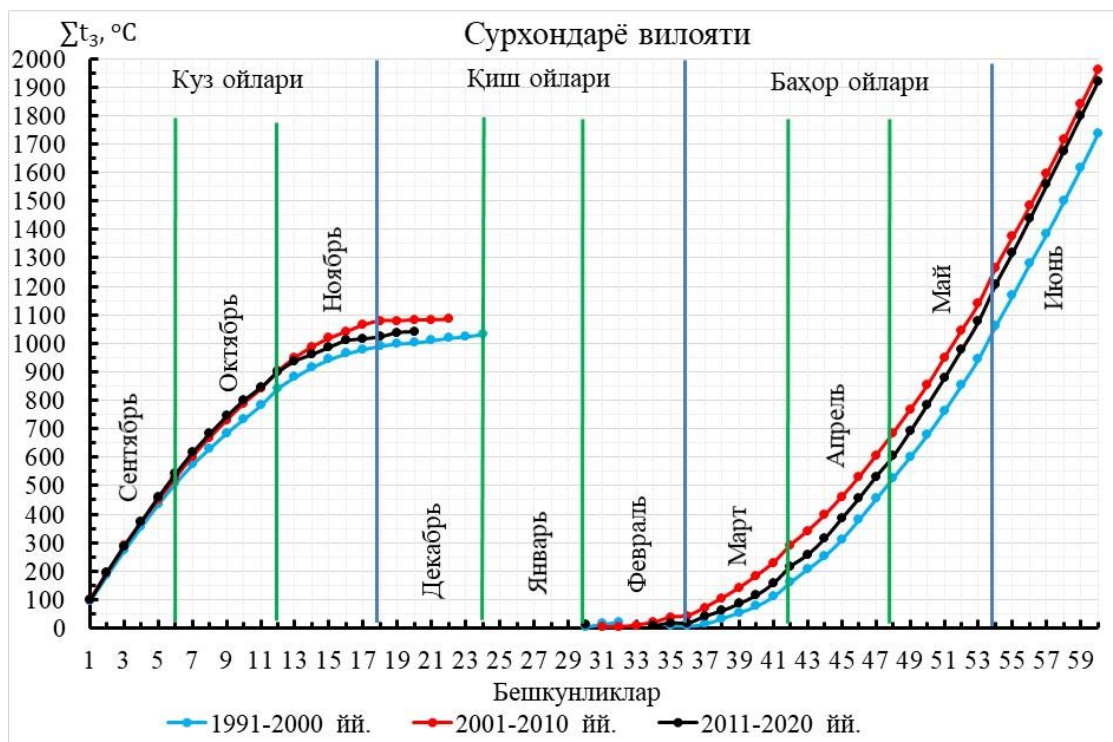


1-расм. Бешкунликлар бўйича Хоразм вилоятида

3°C дан юқори самарали ҳароратлар йиғиндисининг

1991-2000 йй., 2001-2010 йй., ва 2011-2020 йиллар орасида ўзгариши

1-расмдан кўриниб турибдики, Хоразм вилоятида кузги буғдой вегетация даврида (сентябрь-июнь ойлари) 3°C дан юқори самарали ҳаво ҳарорати йиғиндисининг ўнйилликлар бўйича қуйидаги ораликда ўзгаради: 84-1458°C (1991-2000 йй.), 89-1551°C (2001-2010 йй.), 85-1608°C (2011-2020 йй.). 1991-2000 йй. ўнйилликда ноябрь ойининг иккинчи бешкунлигидан март ойининг бешинчи бешкунлигигача, 2001-2010 йй. ўнйилликда ноябрь ойининг иккинчи бешкунлигидан март ойининг биринчи бешкунлигигача, 2011-2020 йй. ўнйилликда ноябрь ойининг тўртинчи бешкунлигидан март ойининг биринчи бешкунлигигача самарали ҳароратлар тўпланмаган. 1991-2000 йй. даврда сентябрь ойидан тиним давригача 84-649°C, вегетациянинг қайта тикланишидан июль ойигача 11-1458°C, 2001-2010 йй. даврда сентябрь ойидан тиним давригача 89-718°C, вегетациянинг қайта тикланишидан июль ойигача 8-1551°C, 2011-2020 йй. даврда сентябрь ойидан тиним давригача 85-648°C, вегетациянинг қайта тикланишидан июль ойигача 8-1608°C. Умуман ўнйилликлар бўйича вегетация даврида тўпланган самарали ҳаво ҳароратлари йиғиндисининг 1991-2000 йй. - 2107°C, 2001-2010 йй. - 2269°C, 2011-2020 йй. - 2256°C.ни ташкил этган. Таҳлил этилаётган даврлар орасида энг кўп самарали ҳароратлар йиғиндисининг 2001-2010 йй. кузатилган.

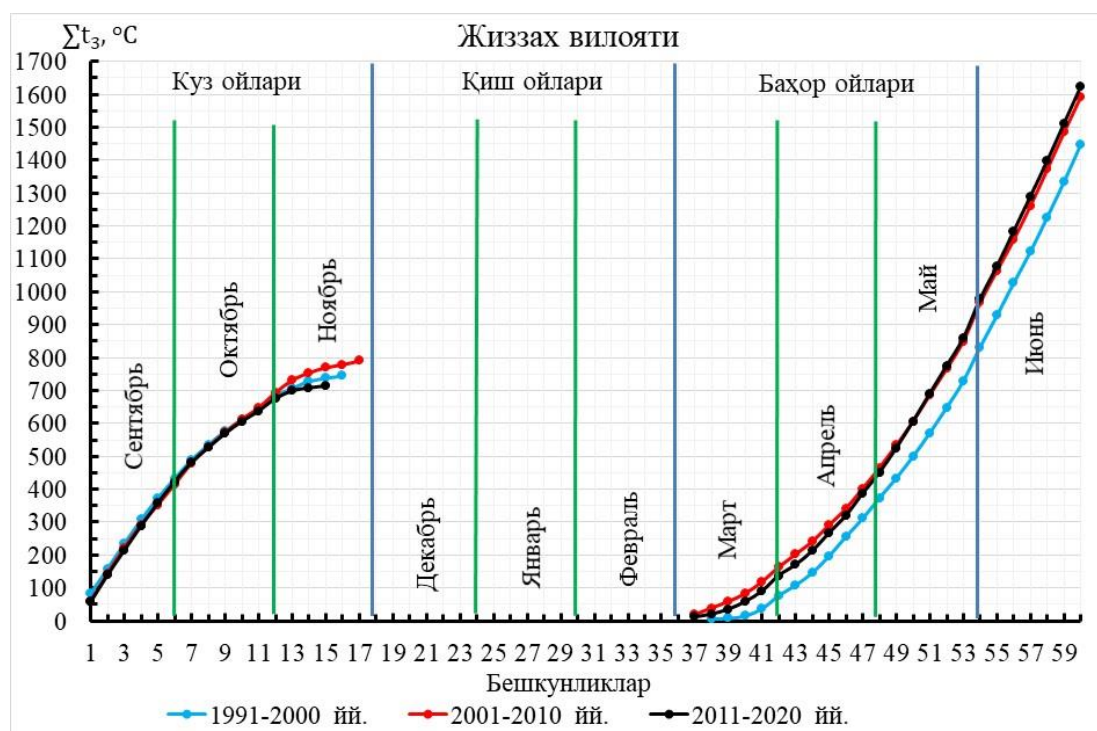


2-расм. Бешкунликлар бўйича Сурхондарё вилоятида

3°C дан юқори самарали ҳароратлар йиғиндисининг

1991-2000 йй., 2001-2010 йй., ва 2011-2020 йиллар орасида ўзгариши

2-расмдан кўриниб турибдики, Сурхондарё вилоятида кузги бугдой вегетация даврида (сентябр-июнь ойлари) 3°C дан юқори самарали ҳаво ҳарорати йиғиндиси ўнйилликлар бўйича қуйидаги ораликда ўзгаради: 96-2771°C (1991-2000 йй.), 99-3048°C (2001-2010 йй.), 98-2972°C (2011-2020 йй.). 1991-2000 йй. ўнйилликларда январь ойида, 2001-2010 йй. ўнйилликда декабрь ойининг бешинчи бешкунлигидан февраль ойининг биринчи бешкунлигигача, ва 2011-2020 йй. ўнйилликда февраль ойининг тўртинчи бешкунлигигача самарали ҳароратлар тўпланмаган. 1991-2000 йй. даврда сентябрь ойидан тиним давригача 96-1033°C, вегетациянинг қайта тикланишидан июль ойигача 9-1738°C, 2001-2010 йй. даврда сентябрь ойидан тиним давригача 99-1085°C, вегетациянинг қайта тикланишидан июль ойигача 3-1963°C, 2011-2020 йй. даврда сентябрь ойидан тиним давригача 98-1042°C, вегетациянинг қайта тикланишидан июль ойигача 9-1920°C. Умуман ўнйилликлар бўйича вегетация даврида тўпланган самарали ҳаво ҳароратлари йиғинидиси 1991-2000 йй. - 2771°C, 2001-2010 йй. - 3048°C, 2011-2020 йй. - 2962°C ни ташкил этган. Таҳлил этилаётган даврлар орасида энг кўп самарали ҳароратлар йиғиндиси 2001-2010 йй. тўғри келган.

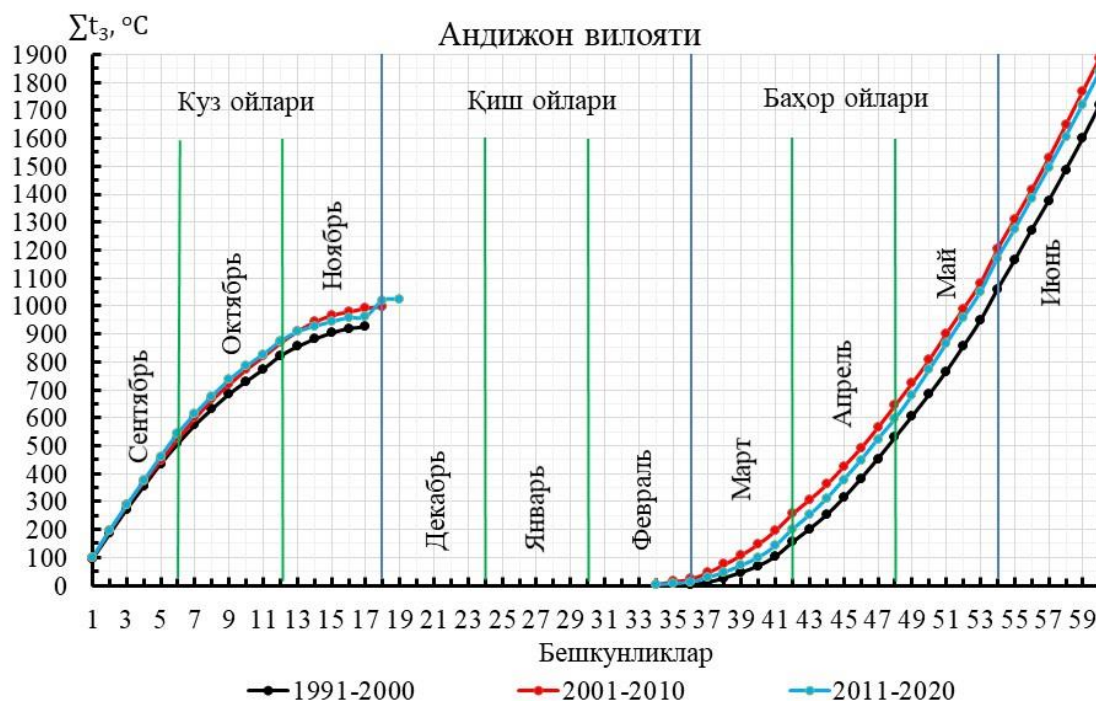


3-расм. Бешкунликлар бўйича Жиззах вилоятида

3°C дан юқори самарали ҳароратлар йиғиндисининг

1991-2000 йй., 2001-2010 йй., ва 2011-2020 йиллар орасида ўзгариши

3-расмдан кўриниб турибдики, Жиззах вилоятида кузги буғдой вегетация даврида (сентябр-июнь ойлари) 3°C дан юқори самарали ҳаво ҳарорати йиғиндиси ўнйилликлар бўйича қуйидаги ораликда ўзгаради: 84-2192°C (1991-2000 йй.), 60-2383°C (2001-2010 йй.), 57-2336°C (2011-2020 йй.). 1991-2000 йй. ўнйилликда ноябрь ойининг бешинчи бешкунлигидан март ойининг иккинчи бешкунлигигача, 2001-2010 йй. ўнйилликда ноябрь ойининг олтинчи бешкунлигидан март ойининг биринчи бешкунлигигача, 2011-2020 йй. ўнйилликда ноябрь ойининг олтинчи бешкунлигидан март ойининг биринчи бешкунлигигача самарали ҳароратлар тўпланмаган. 1991-2000 йй. даврда сентябрь ойидан тиним давригача 84-745°C, вегетациянинг қайта тикланишидан июль ойигача 6-1653°C, 2001-2010 йй. даврда сентябрь ойидан тиним давригача 60-790°C, вегетациянинг қайта тикланишидан июль ойигача 19-1593°C, 2011-2020 йй. даврда сентябрь ойидан тиним давригача 57-713°C, вегетациянинг қайта тикланишидан июль ойигача 12-1623°C. Умуман ўнйилликлар бўйича вегетация даврида тўпланган самарали ҳаво ҳароратлари йиғиндиси 1991-2000 йй. - 2192°C, 2001-2010 йй. – 2383°C, 2011-2020 йй. – 2336°C.ни ташкил этган. Таҳлил этилаётган даврлар орасида энг кўп самарали ҳароратлар йиғиндиси 2001-2010 йй. тўпланган.



**4-расм. Бешкунликлар бўйича Андижон вилоятида
3°C дан юқори самарали ҳароратлар йиғиндисининг
1991-2000 йй., 2001-2010 йй., ва 2011-2020 йиллар орасида ўзгариши**

4-расмдан кўриниб турибдики, Андижон вилоятида кузги буғдой вегетация даврида (сентябр-июнь ойлари) 3°C дан юқори самарали ҳаво ҳарорати йиғиндиси ўнйилликлар бўйича қуйидаги ораликда ўзгаради: 96-2644°C (1991-2000 йй.), 101-2887°C (2001-2010 йй.), 99-2860°C (2011-2020 йй.). 1991-2000 йй. ўнйилликда ноябрь ойининг бешинчи бешкунлигидан март ойининг биринчи бешкунлигигача, 2001-2010 йй. ўнйилликда декабрь ойининг биринчи бешкунлигидан февраль ойининг тўртинчи бешкунлигигача, 2011-2020 йй. ўнйилликда декабрь ойининг биринчи бешкунлигидан февраль ойининг тўртинчи бешкунлигигача самарали ҳароратлар тўпланмаган. 1991-2000 йй. даврда сентябрь ойидан тиним давригача 96-925°C, вегетациянинг қайта тикланишидан июль ойигача 2-1719°C, 2001-2010 йй. даврда сентябрь ойидан тиним давригача 101-999°C, вегетациянинг қайта тикланишидан июль ойигача 4-1888°C, 2011-2020 йй. даврда сентябрь ойидан тиним давригача 96-1023°C, вегетациянинг қайта тикланишидан июль ойигача 2-1837°C. Умуман, ўнйилликлар бўйича вегетация даврида тўпланган самарали ҳаво ҳароратлари йиғиндиси 1991-2000 йй. - 2644°C, 2001-2010 йй. – 2887°C, 2011-2020 йй. – 2860°C.ни ташкил этган. Таҳлил этилаётган даврлар орасида энг кўп самарали ҳароратлар йиғиндиси 2001-2010 йй. тўпланган.

2-жадвалда Хоразм, Сурхондарё, Жиззах ва Андижон вилоятларида бешкунликлар бўйича 3°C юқори самарали ҳаво (t_x) ва тупроқ юзаси ($t_{тҮ}$) ҳароратлари йиғиндисининг ($\Sigma t_{схй}$, °C) ўртача кўпйиллик (1991-2020 йй.) қийматлари келтирилган.

2-жадвал

**Хоразм, Сурхондарё, Жиззах ва Андижон вилоятларида бешкунликлар бўйича
3°C юқори самарали ҳаво (t_x) ва тупроқ юзаси ($t_{тҮ}$) ҳароратлари
Йиғиндисининг ($\Sigma t_{схй}$, °C) ўртача кўпйиллик қийматлари**

Ойлар	Бешкунликлар	Вилоятлар							
		Хоразм		Сурхондарё		Жиззах		Андижон	
		t_x	$t_{тҮ}$	t_x	$t_{тҮ}$	t_x	$t_{тҮ}$	t_x	$t_{тҮ}$
IX	1	99	124	113	141	102	126	99	130
	2	93	117	109	136	95	118	94	124
	3	89	111	105	131	92	112	89	116
	4	83	104	100	123	87	106	85	109
	5	76	94	96	118	81	98	81	103
	6	69	85	91	111	77	92	77	96
X	1	65	80	87	104	75	87	70	85
	2	54	69	77	93	62	73	62	75
	3	51	61	74	87	58	66	56	66
	4	45	53	69	80	53	59	49	56
	5	38	47	64	74	47	52	44	49
	6	33	38	74	65	44	45	48	40
XI	1	31	37	57	62	43	43	36	39
	2	20	25	48	50	33	32	27	29
	3	11	16	43	44	25	25	21	20
	4	3	6	37	37	20	18	14	13
	5	-	-	31	30	13	11	8	8
	6	-	-	26	25	9	7	1	-
XII	1	-	-	21	19	3	1	-	-
	2	-	-	18	16	1	-	-	-
	3	-	-	16	12	-	-	-	-
	4	-	-	16	12	-	-	-	-
	5	-	-	17	13	-	-	-	-
	6	-	-	15	7	-	-	-	-
I	1	-	-	11	7	-	-	-	-
	2	-	-	9	7	-	-	-	-
	3	-	-	5	4	-	-	-	-
	4	-	-	7	7	-	-	-	-
	5	-	-	9	8	-	-	-	-
	6	-	-	18	11	-	-	-	-
II	1	-	-	16	14	-	-	-	-
	2	-	-	15	16	-	-	-	-
	3	-	-	16	19	-	-	-	-
	4	-	-	20	22	-	1	-	-
	5	-	-	27	28	11	10	4	6
	6	-	6	26	28	19	21	10	22
III	1	15	22	35	37	22	24	16	21

	2	14	20	39	42	26	29	23	29
	3	16	24	43	46	27	30	26	33
	4	23	32	47	53	33	37	30	38
	5	35	43	55	61	45	47	41	50
	6	37	46	72	64	46	49	57	64
IV	1	43	55	61	70	50	55	50	62
	2	55	68	68	79	55	61	54	68
	3	64	78	79	92	67	72	65	80
	4	67	84	84	99	69	78	67	87
	5	74	91	90	108	76	88	74	95
	6	76	96	90	109	78	91	75	98
V	1	83	104	96	116	82	97	79	103
	2	91	114	99	121	88	103	84	110
	3	98	123	107	131	94	110	90	118
	4	98	126	109	136	95	112	91	120
	5	100	130	111	139	98	118	92	123
	6	107	138	138	141	104	127	117	128
VI	1	116	147	124	154	113	135	105	139
	2	116	148	127	158	115	140	108	144
	3	120	151	128	159	117	145	109	145
	4	127	160	132	167	122	152	114	155
	5	126	159	136	171	126	156	116	155
	6	130	164	137	173	126	158	119	159
ЖАМИ:		2693	3400	3790	4385	2923	3417	2778	3513
Эслатма: 1 – биринчи бешкунлик (1-5 сана), 2 – иккинчи беш кунлик (6-10 сана), 3 – учинчи беш кунлик (11-15 сана), 4– тўртинчи беш кунлик (16-20 сана), 5– бешинчи беш кунлик (21-25 сана), 6– олтинчи беш кунлик (26-30(31) сана).									

2-жадвал таҳлилидан кўриниб турибдики, Хоразм вилоятида сентябрь ойидан июль ойигача 3°C дан юқори самарали ҳаво ҳарорати йиғиндиси 2693°C, самарали тупроқ юзаси ҳарорати 3400°C, Сурхондарё вилоятида сентябрь ойидан июль ойигача 3°C дан юқори самарали ҳаво ҳарорати йиғиндиси 3790°C, самарали тупроқ юзаси ҳарорати 4345°C, Жиззах вилоятида сентябрь ойидан июль ойигача 3°C дан юқори самарали ҳаво ҳарорати йиғиндиси 2923°C, самарали тупроқ юзаси ҳарорати 3417°C, Фарғона вилоятида сентябрь ойидан июль ойигача 3°C дан юқори самарали ҳаво ҳарорати йиғиндиси 2778°C, самарали тупроқ юзаси ҳарорати 3513°C ни ташкил этган.

Хоразм вилоятида кузги тиним даври ҳавода ноябрь ойининг бешинчи бешкунлигидан март ойининг биринчи бешкунлигача, тупроқ юзасида ноябрь ойининг бешинчи бешкунлигидан февраль ойининг олтинчи бешкунлигача, Сурхондарё вилоятида кишги тиним даври кузатилмаган, Жиззах вилоятида ҳавода декабрь ойининг учинчи бешкунлигидан февраль ойининг бешинчи бешкунлигача, тупроқ юзасида декабрь ойининг иккинчи бешкунлигидан февраль ойининг тўртинчи бешкунлигача, Андижон вилоятида кузги тиним даври ҳавода декабрь ойининг биринчи бешкунлигидан февраль ойининг

бешинчи бешкунлигига ва тупроқ юзасида ноябрь ойининг олтинчи бешкунлигидан февраль ойининг бешинчи бешкунлигига давом этган.

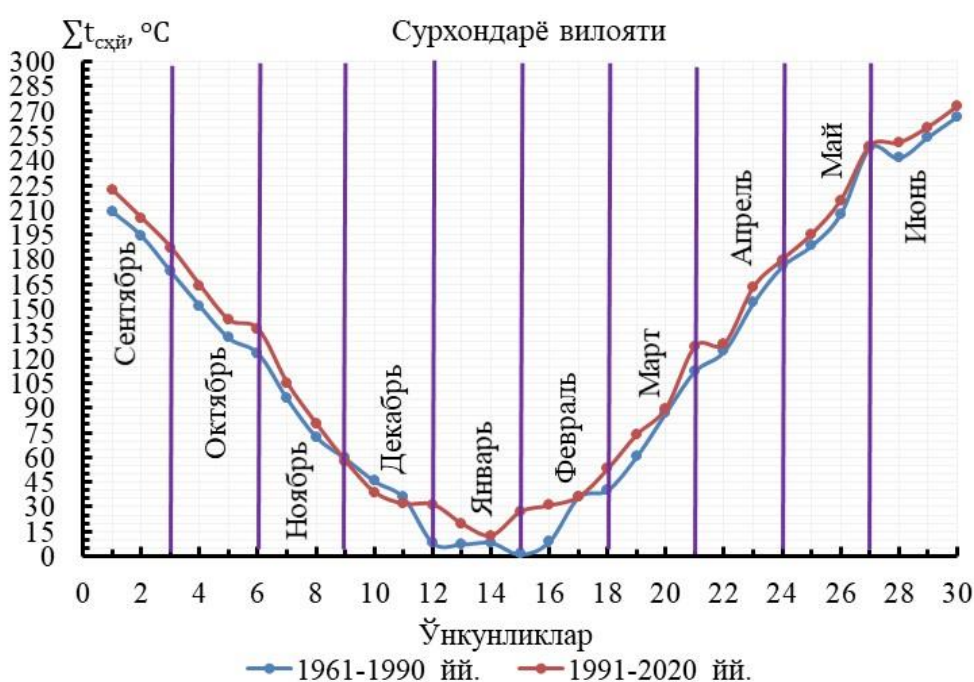
Ер шари иқлими асрлар мобайнида ўзгариб турган. Бундай ўзгаришлар жараёни натижасида бирор географик районнинг иқлими совуқроқ ёки иссиқроқ, намлиги кўпроқ ёки куруқ бўлиб ўзгарган.

Иқлим - парвариш қилинаётган қишлоқ хўжалик экинлари ва чорвачилик маҳсулдорлигини бирмунча даражада аниқлайди. Шунинг учун ҳудудларнинг иқлимий имкониятларидан тўғри фойдаланиш мақсадида даставвал иқлимни ўрганиш зарур, унинг қишлоқ хўжалигидаги аҳамиятини аниқлаш ва ноқулай об-ҳаво шароитларидан зарар кўришини камайтириш усуллари билиш керак.

БЖМТнинг иқлимий амалиёти бўйича раҳбар ҳужжати тавсияномасига мувофиқ йиллар бўйича ўртачалашнинг 80% дан кам бўлмаган маълумотлари мавжуд бўлганда иқлимий стандарт меъёри ёки таянч меъёрни ҳисоблаш лозим.

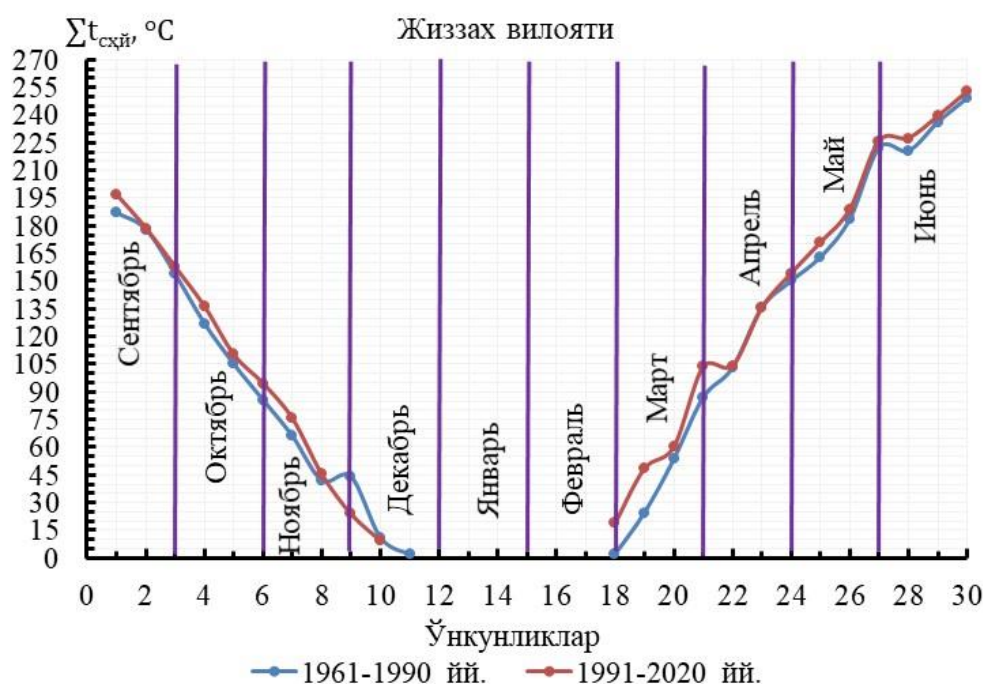
Бу дегани 30 йилнинг камида 24 йиллик маълумотлари мавжуд бўлганда ойлар учун меъёр ёки ўртача қийматларни ҳисоблаш мумкин. Иқлимий меъёрлар иккита асосий мақсадга эга: берилган районда жорий иқлимий тенденцияга мувофиқ шароитнинг индикатори бўлиб хизмат қилади ва назорат нуқтаси берилган районда (ёки берилган минтақада) берилган вақт давомида иқлимий шароитларни таққослаш мумкин [...]. Бу муаммолар бўйича ҳам бирқанча тадқиқотчилар томонидан олиб борилган изланишлар манбада келтирилган [...].

6-8-расмларда базавий давр (1961-1990 йй.) ундан кейин даврда (1991-2020 йй.) ўртача ҳаво ҳароратининг ўнкунликлар бўйича ўзгариши келтирилган.



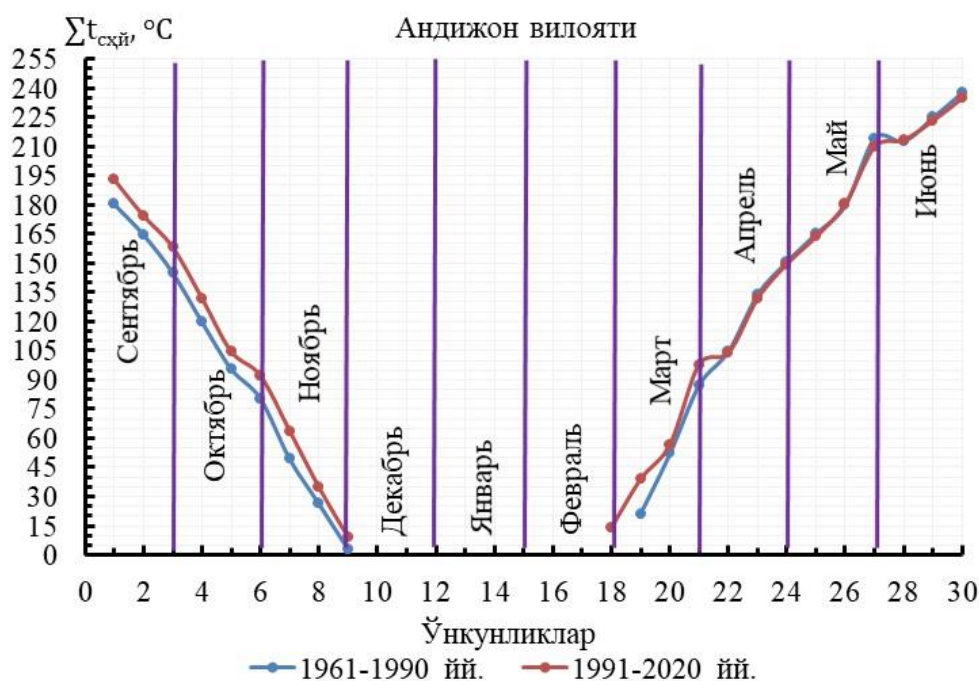
6-расм. Сурхондарё вилоятида ўнкунликлар бўйича 3°C дан юқори самарали ҳароратлар йиғиндисининг базавий (1961-1990 йй.) ва жорий (1991-2020 йй.) иқлимий иқлимий даврда ўзгаришлари

6-расмдан кўриниб турибдики, Сурхондарё вилоятида базавий иқлимий даврга нисбатан жорий иқлимий даврда самарали ҳароратлар йиғиндисини сентябрь ойидан ноябрь ойининг иккинчи ўнкунлигигача, декабрь ойининг учинчи ўнкунлигидан июль ойигача ошиши кузатишган. Кузги тиним даври кузатилмаган. Умуман, базавий даврга нисбатан жорий иқлимий даврда самарали ҳароратлар йиғиндисининг ошиши кузатишган.



7-расм. Жиззах вилоятида ўнкунликлар бўйича 3°C дан юқори самарали ҳароратлар йиғиндисининг базавий (1961-1990 йй.) ва жорий (1991-2020 йй.) иқлимий иқлимий даврда ўзгаришлари

7-расмдан кўриниб турибдики, Жиззах вилоятида базавий иқлимий даврга нисбатан жорий иқлимий даврда самарали ҳароратлар йиғиндисини сентябрь ойининг биринчи, октябрь ойидан ноябрь ойининг биринчи ўнкунлигигача ошиши кузатишган. Кузги тиним даври декабрь ойининг иккинчи ўнкунлигидан март ойининг биринчи ўнкунлигигача давом этган. Жиззах вилоятида жорий иқлимий даврда самарали ҳароратлар йиғиндисининг ошиши кузатишган.



8-расм. Андижон вилоятида ўнкунликлар бўйича 3°C дан юқори самарали ҳароратлар йиғиндисининг базавий (1961-1990 йй.) ва жорий (1991-2020 йй.) иқлимий иқлимий даврда ўзгаришлари

8-расмдан кўриниб турибдики, Андижон вилоятида базавий иқлимий даврга нисбатан жорий иқлимий даврда самарали ҳароратлар йиғиндисини сентябрь ойидан ва ноябрь ойининг иккинчи ўнкунлигигача ошган бўлса вегетациянинг қайта тикланиш даври февраль ойининг учинчи ўнкунлигидан бошланган. Жорий иқлимий даврда феврал ойининг учинчи ўнкунлигидан март ойининг биринчи ўн кунлигигача ошган ундан кейинги ўнкунликларда сезиларли ошиш кузатилмаган.

6-8-расмларда март ойининг иккинчи (2005, 2008-2010, 2019, 2020 йилларда ҳаво ҳароратининг 10-18°C ўзгариб туриши) ва май ойининг учинчи (1997, 1998, 2006, 2007, 2011, 2016, 2017, 2020 йилларда ҳаво ҳароратининг 20-25°C ўзгариб туриши) ўнкунликлардаги катта ўзгаришларига хос бўлмаган ҳаво ҳароратининг юқорилиги билан ажралиб туради.

Хулоса. Ўзбекистон вилоятларининг суғориладиган ҳудудларида ҳаво ва тупроқ ҳарорати йиғиндисини кузги буғдой экиннинг вегетатив (экиш-тупланиш) даври учун етарли даражада таъминланган, лекин қишки тиним давридаги ҳароратлар йиғиндисини Қорақалпоғистон Республикаси, Хоразм, Самарқанд, Жиззах, Андижон, Фарғона вилоятларидан ташқари Сурхондарё вилоятида ўсимликнинг қишлаши, яъни генератив-репродуктив (тупланиш-тўлиқ пишиш) даври учун имконият яратмайди.

Минтақалар бўйича куз ойларида самарали ҳарорат йиғиндисининг энг кам миқдори 1-минтақага, энг кўп миқдори 2-минтақага (республиканинг жанубий ҳудудлари) тўғри

келса, вегетация охирида энг кам микдори 3-минтақада, энг кам микдори 2-минтақага тўғри келади. Самарали ҳароратнинг ортиши бошқа минтақаларга қараганда 1-минтақада тезроқ кузатилади. Бунинг асосий сабабларидан бири чўл қисмининг тезда исиши ҳамда Орол денгизининг қуриши сабаб бўлишидир.

Базавий иқлимий даврга нисбатан жорий иқлимий давда самарали ҳароратлар йиғиндисининг ошганлиги сабабли кузги буғдой вегетация даврининг узайиши кузатилади. Ҳудудларда буғдой экиш даврини бошқатдан кўриб чиқишни тақоза этади.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Абдуллаев А.К., Холбаев Г.Х. Рис, пшеница, хлопковое волокно по странам мира. г. Ташкент. НИГМИ 2005 г. -240 с.
2. Абдуллаев А.К., Холбаев Г.Х., Сафаров Э.Ю. Агрометеорологияда муносабатли тенгламаларни топишда математик статистикани қўллаш, ЭҲМ ва Географик ахборот тизимларидан фойдаланиш учун кўрсатма. –Тошкент. НИГМИ Ўзгидромет. -2009. -150 б.
3. Арипджанова Ф.А., Холбаев Г.Х., Эгамбердиев Х.Т. Фарғона станциясида метеорологик катталикларнинг ўзгариши. Фарғона водийсида атроф-муҳитни муҳофаза қилишнинг экологик хусусиятлари ва уларни оптималлаштириш республика илмий-амалий конференцияси материаллари. Наманган. 2021. -Б. 72-76.
4. Абдуллаев А.К., Холбаев Г.Х., Пулатов У.Ш., Кутлимуратов Х.Р. Султанова С.М. О виде развития тенденции урожайности риса, пшеницы, хлопкового волокна в различных странах мира. Ташкент, -2006. Труды НИГМИ. -Вып. 7(252). –С.29-41.
5. Абдуллаев А.К., Назаров Р.С., Холбаев Г.Х., Гафуров Э.Ш. Об особенностях продовольственной проблемы в различных странах мира. Бозор иқтисодиёти шароитида қишлоқ хўжалигини барқарор ривожлантириш муаммолари. Тошкент, □ 2003. □ б. 120□122.
6. Бабушкин Л.Н., Когай Н.А., Закиров Ш.С. Агроклиматические условия сельского хозяйства Узбекистана. □Ташкент: Мехнат, 1985.–160 с.(37)
7. Гидрометеорологик станция ва постларга йўриқнома. 11 нашр. Станция ва постларда агрометеорологик кузатувлар: 1 қисм. Асосий агрометеорологик кузатувлар. Тошкент, 2009. – 325 б.
8. Группер С.Р. Агрометеорологическая оценка продуктивности озимой пшеницы в Узбекистане. – Ташкент: САНИГМИ, 1998, - 156 с.
9. Кратенко А.Ю., Абдуллаев Х.М. Энергетические ресурсы. –Ташкент, 2008, - 123 с.

10. Курбанов Г., Умарова М. Особенности выращивания пшеницы // Сельское хозяйство Узбекистана. - 1999. - № 6. □ С. 21-23.
11. Моисейчик В.А. Агрометеорологические условия и перезимовка озимых культур. –Л.: Гидрометеиздат. 1975. – 295 с.
12. Муминов Ф.А., Абдуллаев Х.М. Агроклиматические ресурсы Республики Узбекистан. Ташкент. САНИГМИ, 1997. □ 178 с.
13. Руководящие указания ВМО по расчету климатических норм. Издание 2017 г., Женева. -21 с.
14. Султашова О.Г. Об особенностях взаимосвязи температуры почвы и температуры воздуха. Ўзбекистон география жамияти. 30-жилд, 2008. –С. 69-72.
15. Синицина Н.И., Гольцберг И.А., Струнников Э.А. Агроклиматология. -Л.: Гидрометеиздат, 1973. -342 с.
16. Уланова Е.С. Забелин В.Н. Методы корреляционного и регрессионного анализа в агрометеорологии. - Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 206 с.
17. Холбаев Г.Х. Иқлим ўзгариши шароитида суғориладиган ҳудудларда кузги бўғдой етиштиришда радиацион ва термик ресурсларни баҳолаш. Тошкент, 2025. Impres media. -221 б.
18. Холбаев Г.Х., Абдуллаев А.К. Иқлим ўзгаришини ҳаво ҳароратининг турли даражадан ўтишига таъсири ҳақида (Самарқанд вилояти мисолида). География асрда: Муаммолар, ривожланиш истикболлари. РИАК материаллари. Самарқанд. 2017. -Б. 246-249.
19. Холбаев Г.Х., Эгамбердиев Х.Т. Ҳаво ҳароратининг турли даражадан ўтиши ҳақида (Тошкент вилояти мисолида). Халқаро илмий-амалий конференция. Ўзбекистон Евросий маконида: География, геоиктисодиёт, геоэкология. 11-12 май 2017 й. - Б. 354-357.
20. Холбаев Г.Х., Пулатов У.Ш., Абдуллаев А.К. О динамике производства продукции риса, пшеницы, хлопкового волокна в мире и Узбекистане // Географическое общество Узбекистана. □ 2003. – Т. 23. □ С. 187-189.
21. Холбаев Г.Х., Абдуллаев А.К., Эгамбердиев Х.Т. Дунёда ва Ўзбекистонда бўғдой етиштиришнинг ўзига хос хусусиятлари // Ўзбекистон География жамияти ахбороти. 57-жилд, -2020. Тошкент.
22. Холбаев Г.Х., Курганов Р.Н., Эгамбердиев Х.Т. Изменение температуры воздуха и поверхности почвы (на примере станции Каунчи). II международной конференции с элементами научной школы «Инновационные методы и средства исследований в области физики атмосферы. Гидрометеорологии, экологии и изменение климата» 21-25 сентября 2015 г. Ставрополь, 2015. - С.196-199.

23. Холбаев Г.Х., Эргашева Ю., Эгамбердиева У.Т. Ўзбекистондаги суғориладиган ерларда буғдой етиштиришнинг ҳозирги ҳолати ҳақида қисқача таҳлил // Вестник КГУ им. Бердаха. № 1(55) Нукус. -2022. -Б.26-31.
24. Холбаев Г.Х., Эгамбердиев Х.Т., Қўзиев Ж.М., Махмудов Қ.М. Ўзбекистоннинг суғориладиган ҳудудларида ўртача ҳаво ҳароратининг турли даражалардан ўтиши. Гидрометеорология ва атроф-муҳит мониторинги. №1, 2023. -20-32 б.
25. Холбаев Г.Х., Эгамбердиев Х.Т. Ўзбекистоннинг суғориладиган ҳудудларида тупроқ ҳароратининг турли даражадан ўтиши. Вестник КГУ им. Бердаха. № 2(60) 2023. - С.60-65.
26. Холбаев Г.Х., Эгамбердиев Х.Т., Кузиев Ж., Эшмирзаев Д.Р. Трансегаравий ҳудудларда термик ресурсларнинг даврий ўзгаришини баҳолаш (Жиззах ва Сирдарё вилоятлари мисолида). МАРКАЗИЙ ОСИЁ ВА ҚЎШНИ МИНТАҚАЛАРДАГИ ТРАНСЧЕГАРАВИЙ ҲУДУДЛАР: ҲАМКОРЛИК ИМКОНИАТЛАРИ ВА МУАММОЛАРИ. Халқаро илмий-амалий конференция материаллари. II ҚИСМ. Самарқанд, 2022 йил 5-6 май. –Б. 142-146.
27. Ҳасанов И., Ғуломов П.Н., Қаямов А. Ўзбекистон табиий географияси (2-қисм). Ўқув қўлланма.-Т.: Университет, 2010. 14-25 б.
28. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан. □ Ташкент: НИГМИ, 2007. –132 с.
29. Эгамбердиев Х.Т., Холбаев Г.Х., Абдикулов Ф.И. Тошкент-обсерваториясида кўёш радиацияси ва фотосинтетик фаол радиациянинг ўзгариши. Материалы международной научно-практической конференции «Географическая наука Узбекистана и России: Общие проблемы, потенциал и перспективы сотрудничества» Ташкент, 13-19 мая 2019 года. – С. 402-405.
30. Қозокбоева А.Т., Эшмирзаев Д.Р., Холбаев Г.Х. Нукус ва Жиззах метеорологик станцияларида ҳаво ҳарорати ва нисбий намлигининг ўзгариши. МАРКАЗИЙ ОСИЁ ТАРИХИ ВА АРХЕОЛОГИЯСИ: АНЪАНАЛАР, ИННОВАЦИЯЛАР ВА ИСТИҚБОЛЛАР ХАЛҚАРО ИЛМИЙ-АМАЛИЙ АНЖУМАН. Тошкент, 2021. –Б.170-175.
31. Abdullayev A.Q., Xolbayev G.X., Ro‘ziyeva M.B., Sattorov M.M. Samarqand va Jizzax viloyatlarida havo haroratining o‘zgarishi // GMITI ilmiy to‘plami. – 2013. – 7(262) nashr. – B. 99-105.
32. Xolbayev G.X. Toshkent viloyati hududining qisqacha iqlimiy sharoitlari haqida. Toshkent. GMITI ilmiy to‘plami. – 2015. – 18(263) nashr. – B. 64-68.

33. Xolbayev G.X., Abdullayev A.K., Yuldasheva G.B. Toshkent viloyati sug'oriladigan hududi iqlimiy sharoitlari. RIAK-IX. Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi. Toshkent. 2016. –B. 159-162.
34. Bannani F.K., Sharif T.A., Ben-Khalifa A.O.R. Estimation of monthly average solar radiation in Libya. Theoretical and Applied Climatology, 2006. volume 83, -PP. 211–215.
35. Codato G., Oliveira A. P., Soares J., Escobedo J.F., Gomes E.N. & Pai. A.D. Global and diffuse solar irradiances in urban and rural areas in southeast Brazil. Theoretical and Applied Climatology, 2008. volume 93, -PP. 57–73.
36. Dana Magdalena Micu, Vlad Alexandru Amihaesei, Narcisa Milian&Sorin heval. Recent changes in temperature and precipitation indices in the Southern Carpathians, Romania (1961–2018). Theoretical and Applied Climatology. 2021. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00704-021-03560-w>
37. Ellen Audia, M. Megan Woller-Skar&Alexandra Locher. Crowd-sourced data link land use and soil moisture to temperature and relative humidity in southwest Michigan (USA). Theoretical and Applied Climatology. 2021. Volume 143, -PP. 341–348.
38. Hua Zhang, Qing Yin, Teruyuki Nakajima, Nakata Mukai Makiko, Peng Lu&Jinhai He. Influence of changes in solar radiation on changes of surface temperature in China. Acta Meteorologica Sinica volume 27, 2013. -PP. 87–97.
39. Kholbaev G. Kh, Abdullaev A.K. Change of meteorological values in the autumn of Republic of Karakalpakstan and Khorezm region. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 7, Issue 3, March 2020. –PP. 13123-13130.
40. Kholbaev G.Kh., Aripdjanova F., Egamberdiev Kh.T. Changes of solar radiation in the irrigated territories of Uzbekistan. International Journal of Mechanical Engineering. Vol.7 No.2 (February, 2022). –PP. 1772-1779
41. Kholbaev G.Kh., Egamberdiev Kh.T., Egamberdiev H.Kh. Change of meteorological values in autumn of Samarkand region. International Journal of Psychosocial Rehabilitation. Vol. 24, Issue 05, 2020. –PP. 6652-6660.
42. Kholbaev G.Kh., Khadjaeva G. The air temperature changes in the irrigated areas of the republic of Karakalpakstan. SJIF Impact Factor: 7.001 EPRA International Journal of Research and Development (IJRD) Volume: 5 | Issue: 5 | May 2020. <https://doi.org/10.36713/epra2016> | www.eprajournals.com
43. Kholbaev G, Egamberdiev Kh, Eshmirzaev D. The Monitoring of Changes in Meteorological Quantities in Different Periods. Nature and Science, 2023, 23(6):51-58].ISSN1545-0740(print); ISSN2375-7167(online). <http://www.sciencepub.net/nature> 07. doi:10.7537/marsnsj210623.07.

44. Kholbaev G., Egamberdiev Kh., Kuziev J., Kazakbaeva A., Eshmirzaev D., Kholbaeva K., Babajanova G. The Effect of Air Temperature and Relative Humidity to Winter Wheat Growth during Vegetation Period in Uzbekistan. *Nature and Science*. 2022; 20(4);47-55]. <http://www.sciencepub.net/nature>. 6. doi:10.7537/marsnsj200422.06.
45. Mingzhong Xiao, Zhongbo Yu, Yuanzheng Cui. Evaluation and estimation of daily global solar radiation from the estimated direct and diffuse solar radiation *Theoretical and Applied Climatology* 140: 2020. PP. 983–992. <https://doi.org/10.1007/s00704-020-03140-4>
46. Mohammad Reza Kousari & Mohammad Amin Asadi Zarch. Minimum, maximum, and mean annual temperatures, relative humidity, and precipitation trends in arid and semi-arid regions of Iran. *Arabian Journal of Geosciences*. 2011. Volume 4, -PP. 907–914.
47. Olseth J.A.&Skartveit A. Solar irradiance, sunshine duration and daylight illuminance derived from METEOSAT data for some European sites. *Theoretical and Applied Climatology*, 2001. Volume 69, -PP. 239–252
48. Stanhill G., Cohen S. Solar radiation changes in the United States during the Twentieth Century: evidence from sunshine duration measurements. *J. Climate*. 2005. 18. 1503–1512 10.1175/JCLI3354.1
49. Yılmaz Akdi & Kamil Demirberk Ünlü. Periodicity in precipitation and temperature for monthly data of Turkey. *Theoretical and Applied Climatology*. Volume 143, 2021. -PP.957–968. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00704-020-03459-y>
50. Zhengfang Wu, Haibo Du, Dongsheng Zhao, Ming Li, Xiangjun Meng&Shengwei Zong. Estimating daily global solar radiation during the growing season in Northeast China using the Ångström–Prescott model. *Theoretical and Applied Climatology*. 2012. Volume 108, -PP. 495–503.
51. <http://agro.uz/uz/services/recommendations/5500/>