

Qo‘qon DPI
ILMIY XABARLAR

ISSN: 3030-3958

Vol.08 № 1/2026

Qo‘qon DPI.

Ilmiy xabarlar

Кокандский ГПИ.

Научный вестник

№1/2026

УЎК 5/9(08)
КБК 72я5
Қ 99

Bosh muharrir: Qo‘qon davlat universiteti rektori D.Sh.Xodjayeva
Mas’ul muharrirlar:
Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo‘yicha prorektor Sh.Y.Pulatov
Mas’ul muharrir yordamchisi: Ilmiy-tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy pedagogik kadrlar tayyorlash bo‘limi boshlig‘i O.Bazarov
Nashr uchun mas’ul:A.A.Ergashev

MUASSIS:
Qo‘qon davlat universiteti

Qo‘qon DPI.
ILMIY XABARLAR-
НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК.
Кокандский ГПИ.
Jurnal bir yilda o‘n ikki marta chop etiladi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiya agentligida 2020-yil 9-iyulda 1085 raqam bilan ro‘yxatga olingan.

Jurnaldan maqola ko‘chirib bosilganda, manba ko‘rsatilishi shart.

"Qo‘qon DPI.Ilmiy xabarlar" ilmiy jurnali OAK Rayosatining 2021-yil 31- martdagi qarori bilan OAK ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kimyo, biologiya, filologiya, tarix, 2023-yil 5-maydagi №337/6 sonli Rayosat qarori bilan Pedagogika hamda 2024-yil 8-maydagi 5/7-sonli OAK tartib qoida komissiyasi qarori bilan Jismoniy madaniyat, psixologiya va san’atshunoslikfan tarmoqlari bo‘yicha milliy nashrlar sifatida kiritilgan.

Tahririyat manzili:
150700, Qo‘qon shahar, Turon ko‘chasi, 23-uy.
Tel.: (0373) 542-38-38.
Сайт: www.kspi.uz
journal.kspi.uz
ISBN: 978-9943-7182-7-2
“CLASSIC” nashriyoti
2025

TABIIY FANLAR
И.И.Гибадуллина, кандидат биологических наук, (РФ)
Sh.S.Nomozov,texnika fanlari doktori, professor, akademik (O‘ZB)
V.U.Xo‘jayev, kimyo fanlari doktori, professor (O‘ZB)
I.R.Asqarov, kimyo fanlari doktori, professor (O‘ZB)
A.A.Ibragimov, kimyo fanlari doktori, professor (O‘ZB)
S.F.Aripova, kimyo fanlari doktori, professor (O‘ZB)
Sh.V.Abdullayev, kimyo fanlari doktori, professor (O‘ZB)
B.Yo.Abduganiyev, kimyo fanlari doktori, professor (O‘ZB)
A.E.Kuchboyev, biologiya fanlari doktori, professor (O‘ZB)
M.T.Isog‘aliyev, biologiya fanlari doktori, professor (O‘ZB)
V.Yu.Isaqov, biologiya fanlari doktori, professor (O‘ZB)
T.O.Turginov, biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent (O‘ZB)
A.M.Gapparov, kimyo fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent (O‘ZB)
I.I.Oxunov, kimyo fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) (O‘ZB)
А.Ж.Хусанов-физика-математика фанлари номзоди, доцент (O‘ZB)
O.A.Turdiboyev, biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent (O‘ZB)
G‘.M.Ochilov, kimyo fanlari doktori, professor (O‘ZB)
B.Numonov, texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent (O‘ZB)
M.Madumarov, biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent (O‘ZB)

FILOLOGIYA FANLAR
Huseyin Baydemir filologiya fanlari doktori, professor, (TR)
И.А.Киселёва, доктор филологических наук, профессор (РФ)
В.В.Борисова, доктор филологических наук, профессор (РФ)
К.А.Поташова, кандидат филологических наук, доцент (РФ)
Э.Р.Ибрагимова, кандидат филологических наук, доцент (РФ)
S.Muhamedova, filologiya fanlari doktori, professor (O‘ZB)
G.Islailov, filologiya fanlari nomzodi, dotsent (O‘ZB)

IJTIMOIY FANLAR
Л.Г.Насырова, кандидат исторических наук, доцент (РФ)
З.В.Галлямова, кандидат исторических наук, доцент (РФ)
D.N.Abdullayev, tarix fanlari doktori (DSc), dotsent (O‘ZB)
M.Rahimov, tarix fanlari doktori (DSc), dotsent (O‘ZB)

PEDAGOGIKA FANLAR
Р.Ф.Ахтариева, кандидат педагогических наук, доцент (РФ)
Н.Н.Масленникова, кандидат педагогических наук, доцент (РФ)
Л.А.Максимова, кандидат педагогических наук, доцент (РФ)
X.I.Ibragimov, pedagogika fanlari doktori, professor, akademik (O‘ZB)
B.X.Xodjayev, pedagogika fanlari doktori, professor (O‘ZB)
B.S.Abdullayeva, pedagogika fanlari doktori, professor (O‘ZB)
N.A.Muslimov, pedagogika fanlari doktori, professor (O‘ZB)
N.M.Egamberdiyeva, pedagogika fanlari doktori, professor (O‘ZB)

QO‘QON DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI ILMIY XABARLARI
(2026-yil 1-son)

TABIIY FANLAR

NATURAL SCIENCES

O‘ZBEKISTON SHAROITIDA KUNGABOQAR ERTAPISHARLIGI: GENETIK ASOSLARI VA SELEKSIYA ISTIQBOLLARI

Ibodullayeva Durdona Ozod qizi[1], Amanov Baxtiyar Xushbakovich[1], Mo‘Minov Hasan Aliqulovich[1] Shavqiyev Jaloliddin Shamsutdin o‘g‘li[2]

[1]Chirchiq davlat pedagogika universiteti, Amir Temur Avenue 104, Chirchiq shahri, To shkent viloyati, O‘zbekiston

[2]O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Genetika va o‘simliklar eksperimental biologiyasi institute, Yuqori Yuz massivi, 266-uy, Qibray tumani, Toshkent viloyati, O‘zbekiston.

E-mail: xojayevnodir554@gmail.com

Annotatsiya: Kungaboqar (*Helianthus annuus* L.) O‘zbekistonda moyli ekinlar orasida muhim o‘rin egallab, aholini sifatli o‘simlik yog‘i bilan ta’minlash, oziq-ovqat xavfsizligini mustahkamlash hamda ekinlar diversifikatsiyasini kengaytirishda strategik ahamiyat kasb etadi. So‘nggi yillarda iqlim o‘zgarishi ta’sirida haroratning oshishi, qurg‘oqchilik davrlarining tez-tez takrorlanishi, sug‘orish suvlarining tanqisligi va vegetatsiya davrining qisqarishi kuzatilmoqda. Bunday sharoitda qisqa vegetatsiyali, tez gullaydigan va ertapishar kungaboqar navlarini yaratish seleksiyaning ustuvor yo‘nalishiga aylanmoqda.

Ushbu sharh maqolada kungaboqarda gullash va pishish vaqtini genetik nazorat qiluvchi asosiy molekulyar mexanizmlar, xususan FT–CO–GI–TFL1 gen tizimining funksional roli keng tahlil qilinadi. Mazkur genlar o‘simlikning fotoperiodga javobi, sirkadiyalik ritmi va meristema rivojlanishini boshqarish orqali gullash vaqtini belgilashi ilmiy manbalar asosida yoritiladi. Shuningdek, ertapisharlik belgisining agrobiologik afzalliklari — suvdan samarali foydalanish, yuqori harorat va qurg‘oqchilikdan “drought escape” strategiyasi orqali qochish, hosil barqarorligini oshirish hamda takroriy ekin (double cropping) tizimlarida yer resurslaridan unumli foydalanish imkoniyatlari ko‘rib chiqiladi.

Maqolada marker-assotsiatsiyalangan seleksiya (MAS) texnologiyalarining ertapishar genotiplarni erta bosqichda aniqlashdagi roli, SSR va SNP markerlar asosida gullash vaqtini prognoz qilish imkoniyatlari ham muhokama qilinadi. Umuman olganda, ertapishar kungaboqar navlarini yaratish O‘zbekistonning qurg‘oqchil agroiqlim sharoitida barqaror va resurs-tejamkor dehqonchilikni rivojlantirishda muhim ilmiy-amaliy yo‘nalish ekanligi asoslanadi.

Kalit so‘zlar: kungaboqar, ertapisharlik, gullash genetikasi, FT geni, MAS seleksiya,

iqlim o‘zgarishi

Kirish

Kungaboqar (*Helianthus annuus L.*) dunyoda yetishtiriladigan asosiy moyli ekinlardan biri bo‘lib, oziq-ovqat, farmatsevtika va sanoat uchun yuqori sifatli o‘simlik yog‘i manbai hisoblanadi. So‘nggi o‘n yilliklarda o‘simlik yog‘iga global talabning ortishi kungaboqar ekin maydonlarining kengayishiga olib keldi. Kungaboqar yog‘i yuqori linoleat va oleat kislotalari bilan ajralib turishi sababli inson salomatligi uchun foydali mahsulot sifatida baholanadi (Skoric, 2016). Shu bois ko‘plab mamlakatlarda kungaboqar seleksiyasi hosildorlik, moydorlik va stresslarga chidamlilik bilan bir qatorda fenologik moslashuvchanlikni ham qamrab olmoqda.

Adabiyotlarda qayd etilishicha, ekinlarning ekologik moslashuvi ko‘p jihatdan gullash va pishish vaqtiga bog‘liq (Andrés & Coupland, 2012). Gullash vaqtining optimal boshqarilishi o‘simlikning muhit stresslariga moslashuvini ta’minlaydi. Xususan, qurg‘oqchilik sharoitida erta gullash va tez pishish o‘simlikka reproduktiv fazani stress boshlanishidan oldin yakunlash imkonini beradi. Bu hodisa “drought escape” strategiyasi sifatida tavsiflanadi (Sadras et al., 2009). Shu sababli ertapisharlik ko‘plab qurg‘oqchil hududlarda seleksiyaning ustuvor belgilaridan biri hisoblanadi.

METODOLOGIYA VA ADABIYOTLAR TAHLILI

So‘nggi yillarda molekulyar genetika sohasidagi tadqiqotlar gullash vaqtining murakkab genetik tarmoqlar orqali nazorat qilinishini ko‘rsatmoqda. FT (*FLOWERING LOCUS T*) geni gullashni boshlovchi “florigen” signali sifatida markaziy rol o‘ynaydi (Kardailsky et al., 1999; Kobayashi & Weigel, 2007). CO (*CONSTANS*) geni fotoperiod signallarini qabul qilib, FT ekspressiyasini faollashtiradi (Putterill et al., 1995). GI (*GIGANTEA*) geni esa sirkadiyalik ritm orqali CO faoliyatini tartibga soladi (Fowler et al., 1999). Aksincha, TFL1 (*TERMINAL FLOWER 1*) gullashni kechiktiruvchi gen sifatida ishlaydi va uning faolligi pasayganda erta gullash kuzatiladi (Bradley et al., 1997). Ushbu genlar o‘rtasidagi muvozanat o‘simlik fenologiyasini belgilovchi asosiy mexanizm hisoblanadi (Jung & Müller, 2009).

Kungaboqarda gullash genetikasi bo‘yicha tadqiqotlar ham kengayib bormoqda. Kungaboqar genomining sekvenslanishi gullash va moy biosintezi bilan bog‘liq ko‘plab genlarni aniqlash imkonini berdi (Badouin et al., 2017). Gullash muddati bilan bog‘liq QTL hududlari aniqlangan bo‘lib, ular ertapisharlik seleksiyasida muhim ahamiyat kasb etadi (Wills & Burke, 2007). Shuningdek, kungaboqar domestikatsiyasi jarayonida fenologik belgilar seleksiya ostida bo‘lganligi ko‘rsatilgan (Blackman et al., 2011).

O‘zbekiston sharoitida ushbu masalaning dolzarbligi yanada yuqori. Respublika hududining katta qismi qurg‘oqchil va keskin kontinental iqlim zonasiga kiradi. Yoz oylarida yuqori harorat, kuchli bug‘lanish va suv resurslarining cheklanganligi kuzatiladi. Iqlim o‘zgarishi natijasida vegetatsiya davrining siljishi va issiq to‘lqinlarining ko‘payishi qayd etilmoqda. Bunday sharoitda kechpishar navlar generativ bosqichda stressga uchrab, hosildorlik pasayadi.

Shu sababli O‘zbekistonda ertapishar kungaboqar navlarini yaratish strategik ahamiyatga ega. Bunday navlar:

- suvdan samarali foydalanish,
- qurg‘oqchilikdan qochish,
- takroriy ekin (double cropping) tizimini joriy etish,
- moyli ekinlar ulushini oshirish

imkonini beradi. Marker-assotsiatsiyalangan seleksiya (MAS) texnologiyalarining joriy etilishi esa ertapisharlik kabi murakkab belgilarni tezkor tanlash imkonini yaratmoqda (Collard & Mackill, 2008; Tester & Langridge, 2010).

Shu nuqtai nazardan, gullash vaqtini boshqaruvchi genlar va ular bilan bog‘liq markerlarni o‘rganish O‘zbekiston sharoitida kungaboqar seleksiyasining istiqbolli yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Kungaboqar O‘zbekistonda moyli ekinlar tarkibida muhim xomashyo manbai bo‘lib, ichki bozorni o‘simlik yog‘i bilan ta’minlash, qayta ishlash sanoatini xomashyo bilan barqaror ta’minlash va ekinlar diversifikatsiyasini kuchaytirish nuqtayi nazaridan dolzarb ekin hisoblanadi. So‘nggi yillarda kungaboqar va umuman moyli ekinlarni kengaytirish bo‘yicha institutsional choralar ham kuchaygan: O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining ning 2025-yil 14-iyuldagi 438-son qarori moyli ekinlar yetishtirishni rivojlantirish, hududlar bo‘yicha ixtisoslashuv va ekin almashinuvida joylashtirish masalalarini belgilaydi.

Milliy statistika ma’lumotlarida “don uchun yetishtirilgan kungaboqar” ishlab chiqarishi yillar bo‘yicha o‘zgaruvchanligi ko‘rinadi: 2010–2016 yillarda nisbatan barqaror/yuqoriroq darajalar kuzatilgan bo‘lsa, 2017–2024 yillarda tebranishlar kuchaygan (masalan, 2023 va 2024 yillarda pasayish qayd etilgan). Bu holat ishlab chiqarishga suv ta’minoti, iqlim tebranishlari, ekin tuzilmasi va bozor rag‘batlari sezilarli ta’sir qilishini anglatadi.

Bundan tashqari, qayta ishlash zanjiri bo‘yicha ham o‘sish signallari bor: Milliy statistika qo‘mitasi xabariga ko‘ra, yirik korxonalarda kungaboqar yog‘i ishlab chiqarish 2023-yil yanvar–avgustda 28 ming tonna, 2024-yilda 41,9 ming tonna, 2025-yilda 83,5 ming tonnaga yetgani (yanvar–avgust kesimida) keltirilgan. Bu ko‘rsatkich qayta ishlash quvvatlari va xomashyo oqimi kuchayayotganini bildiradi.

Hududlar kesimida kungaboqar yetishtirishda yetakchi ulushlar ayrim viloyatlarga to‘g‘ri keladi. USDA FAS Crop Explorer (IPAD) ma’lumotida 2024-yil mavsumida umumiy ishlab chiqarish ulushida Andijon (taxminan 30%), Buxoro (14%), Qoraqalpog‘iston (9%), Xorazm (9%), Namangan (9%) kabi hududlar ajralib turishi ko‘rsatilgan. Bu, bir tomondan, sug‘oriladigan va qisman lalmi sharoitlar, ikkinchi tomondan esa xo‘jaliklarning ixtisoslashuvi hamda qayta ishlash-logistika imkoniyatlari bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Moyli mahsulotlar bozorida import-eksport tartiblari ham ichki ishlab chiqarishga ta’sir qiladi. Masalan, 2024-yilda kungaboqar yog‘i importi bo‘yicha boj stavkalarini

vaqtincha nolga tushirishga doir qarorlar e’lon qilingan (turli axborot manbalarida qayd etilgan). Shuningdek, 2024-yil mart oyida o‘simlik yog‘larini eksport qilish bo‘yicha cheklovlar yumshatilgani haqida xabarlar berilgan. Bunday choralar bozor narxlari, qayta ishlovchilar rag‘bati va fermerlarning ekin tanlash qarorlariga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.

O‘zbekistonning keskin kontinental iqlimi, yozgi issiq to‘lqinlar, suv tanqisligi va vegetatsiya davri risklari fonida kungaboqar yetishtirishda quyidagi masalalar ko‘proq uchraydi:

- Suv resurslari cheklanishi va sug‘orish rejimining qiyinlashishi;
- Issiq stress davrining uzayishi (gullash–urug‘ bog‘lash fazasida zarar);
- Ekin almashinuvida optimal joylashtirish va texnologiyaga mos nav tanlash zarurati.

Shu sharoitda ertapishar navlar amaliy jihatdan qulay: ular issiq va suv tanqisligi kuchayadigan davrgacha hosilni shakllantirib ulgurishi, takroriy ekin (double cropping) tizimlarida maydonlardan samarali foydalanish imkonini berishi bilan ahamiyatlidir (bu jihatni yuqoridagi genetik bo‘limlar — FT–CO–GI–TFL1 tarmog‘i va MAS strategiyalari bilan bevosita bog‘lab ketishingiz mumkin).

Iqlim o‘zgarishi va vegetatsiya davrini qisqartirish zarurati

So‘nggi o‘n yilliklarda global iqlim o‘zgarishi qishloq xo‘jaligiga ta’sir qiluvchi asosiy omillardan biriga aylandi. Haroratning ko‘tarilishi, yog‘in miqdorining notekis taqsimlanishi va ekstremal ob-havo hodisalarining ko‘payishi ekinlar fenologiyasi va hosildorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatmoqda (IPCC, 2021). Ayniqsa, qurg‘oqchil va yarim qurg‘oqchil hududlarda joylashgan Markaziy Osiyo mintaqasi iqlim o‘zgarishiga sezgir hududlardan biri sifatida baholanadi.

Adabiyotlarda qayd etilishicha, haroratning ortishi o‘simliklarda rivojlanish fazalarining tezlashishiga olib keladi, biroq bu har doim ham hosildorlik oshishiga xizmat qilmaydi. Aksincha, yuqori harorat generativ bosqichda changlanish va urug‘ bog‘lanish jarayonlariga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin (Hatfield & Prueger, 2015). Shu sababli ekinlarning vegetatsiya davrini muhit sharoitlariga moslashtirish seleksiyaning muhim yo‘nalishiga aylanmoqda.

Markaziy Osiyoda, jumladan O‘zbekistonda, yoz oylarida haroratning keskin ko‘tarilishi va suv resurslarining cheklanishi kuzatiladi. Sug‘oriladigan dehqonchilik sharoitida ham suv taqchilligi tobora dolzarb muammoga aylanib bormoqda. FAO ma’lumotlariga ko‘ra, mintaqada suv tanqisligi qishloq xo‘jaligi barqarorligiga asosiy xavf omillaridan biri hisoblanadi (FAO, 2019). Bunday sharoitda uzoq vegetatsiyali navlar ko‘pincha eng issiq davrda generativ fazaga kirib, hosil yo‘qotishlariga duch keladi.

Ilmiy manbalarda “drought escape” (qurg‘oqchilikdan qochish) strategiyasi samarali moslashuv mexanizmi sifatida tavsiflanadi. Bu strategiya o‘simlikning gullash va pishish fazalarini qurg‘oqchilik davrigacha yakunlashiga asoslanadi (Sadras & Monzon, 2006). Erta gullaydigan va tez pishadigan genotiplar suv tanqisligi va issiq stressdan nisbatan kam zarar ko‘radi.

Ertapisharlik, shuningdek, agrotexnik jihatdan ham afzallik beradi. Qisqa vegetatsiya davri:

- sug‘orish suviga bo‘lgan talabni kamaytiradi,
- takroriy ekin (double cropping) tizimini qo‘llash imkonini yaratadi,
- issiq to‘lqinlari davridan oldin hosilni shakllantirishga yordam beradi.

Tester va Langridge (2010) ta’kidlaganidek, iqlim o‘zgarishi sharoitida seleksiya dasturlari fenologik moslashuvchanlikka alohida e’tibor qaratishi lozim. Shu nuqtai nazardan, vegetatsiya davrini qisqartirish va ertapishar navlar yaratish iqlimga mos seleksiyaning muhim komponenti hisoblanadi.

O‘zbekiston sharoitida bu masala ayniqsa dolzarb, chunki respublika hududining katta qismi qurg‘oqchil iqlim zonasiga kiradi. Shu sababli kungaboqar kabi moyli ekinlarda ertapisharlik belgisini kuchaytirish suvni tejovchi va barqaror dehqonchilikni rivojlantirishda muhim ilmiy-amaliy yo‘nalish hisoblanadi.

Kungaboqarda gullash vaqtining genetik nazorati

Kungaboqarda (*Helianthus annuus L.*) gullash va pishish vaqti o‘simlikning ekologik moslashuvchanligi, hosildorligi, moy to‘planishi dinamikasi hamda abiotik stresslarga chidamliligi bilan chambarchas bog‘liq murakkab fenologik belgi hisoblanadi. Ushbu belgi o‘simlikning vegetativdan generativ rivojlanishga o‘tish vaqtini belgilab, butun ontogenez ritmini shakllantiradi. So‘nggi o‘n yilliklarda molekulyar genetika va genomika sohasidagi tadqiqotlar gullash vaqtining oddiy monogen belgi emas, balki ko‘p genli (poligen) va ko‘p darajali regulyator tarmoq orqali nazorat qilinishini ko‘rsatdi (Andrés & Coupland, 2012). Ushbu genetik tarmoq fotoperiod signallari, sirkadiyalik ritm, gormonal regulyatsiya, metabolik holat signallari va meristema identiteti genlarini o‘z ichiga oladi hamda o‘simlikning tashqi muhitga javobini fenologik darajada integratsiyalaydi.

FT–CO–GI moduli va florigen signali

O‘simliklarda gullashni boshlovchi asosiy uzoq masofali signal “florigen” deb ataladi va u FT (*FLOWERING LOCUS T*) geni mahsuloti bilan bog‘liq (Kardailsky et al., 1999). FT oqsili barglarda sintezlanib, floema orqali apikal meristemaga ko‘chadi va u yerda gullash dasturini ishga tushiradi (Kobayashi & Weigel, 2007). FT nafaqat signal, balki fenologik o‘tishning markaziy integratori sifatida qaraladi. Song va hammualliflar (2015) FT ekspressiya darajasi va uning vaqt bo‘yicha dinamikasi gullash vaqtining asosiy determinantlaridan biri ekanini ta’kidlaydi. Ya’ni, gullash ko‘pincha FT genining mavjudligidan ko‘ra, uning qachon va qanchalik ekspressiya qilinishiga bog‘liq.

FT faolligi ko‘pincha CO (*CONSTANS*) geni orqali boshqariladi. CO fotoperiod signalini qabul qiluvchi transkripsion regulyator bo‘lib, u kunduzgi yorug‘lik sharoitida FT ekspressiyasini rag‘batlantiradi (Putterill et al., 1995). CO faoliyati esa o‘z navbatida sirkadiyalik soat bilan bog‘liq GI (*GIGANTEA*) geni orqali modulyatsiyalanadi (Fowler et al., 1999). GI–CO–FT moduli o‘simlikka kun uzunligini “o‘lchash” va shu asosda gullash vaqtini moslashtirish imkonini beradi. Bu mexanizm o‘simlikning mavsumiy o‘zgarishlarga moslashuvini ta’minlaydi.

Kungaboqarda ushbu yo‘lning konservativligi genom darajasida tasdiqlangan. Kungaboqar genomining sekvenslanishi FT-o‘xshash genlar, CO-o‘xshash regulyatorlar va fotoperiod yo‘liga oid komponentlar mavjudligini ko‘rsatdi (Badouin et al., 2017). Bu kungaboqarda gullash vaqti Arabidopsis modeli bilan qisman o‘xshash molekulyar asosga ega ekanini bildiradi, biroq kungaboqar genomi ko‘p martalik duplikatsiyalarni boshdan kechirganligi sababli, FT oilasi genlarining funktsional divergensiyasi ham kuzatilishi mumkin.

FTga funksional jihatdan qarama-qarshi bo‘lgan gen — TFL1 (*TERMINAL FLOWER 1*) gullashni kechiktiruvchi regulyator sifatida ishlaydi. TFL1 apikal meristemani vegetativ holatda saqlab turadi va generativ rivojlanishga o‘tishni sekinlashtiradi (Bradley et al., 1997). Jung va Müller (2009) FT va TFL1 o‘rtasidagi nisbat gullash vaqtini belgilovchi asosiy molekulyar “kalit” ekanini ta’kidlaydi. FT signalining ustunligi erta gullashga, TFL1 faolligining ustunligi esa kech gullashga olib keladi.

Kungaboqarda ertapisharlik bilan bog‘liq ayrim genotiplar TFL1 funksiyasining pasayishi yoki uning regulyator hududlaridagi o‘zgarishlar bilan bog‘liq bo‘lishi ehtimoli mavjud. Biroq bu yo‘nalishda hali to‘liq funksional genomika tadqiqotlari yetarli emas, bu esa kelajakdagi tadqiqotlar uchun muhim yo‘nalish hisoblanadi.

Meristema identiteti va gullashni barqarorlashtirish

FT signali meristemaga yetib borgach, SOC1, LFY va AP1 kabi integrator genlar faollashadi. Ushbu genlar vegetativ meristemani generativ dasturga o‘tkazadi va infloresensiya organlarining differensiasiyasini boshlaydi (Andrés & Coupland, 2012). Bu bosqich gullashning qaytmas (irreversible) bosqichga o‘tishini ta’minlaydi. Shuning uchun gullash faqat signal boshlanishi bilan emas, balki meristema darajasida dastur barqarorlashuvi bilan belgilanadi.

QTL arxitekturasi va poligen nazorat

Kungaboqarda gullash vaqti bo‘yicha ko‘plab QTLlar aniqlangan. Wills va Burke (2007) gullash muddati bilan bog‘liq bir nechta genom hududlarini aniqlagan bo‘lib, ularning ta’siri o‘rta yoki kichik effektli bo‘lgan. Blackman va hammualliflar (2011) kungaboqar domestikatsiyasi jarayonida gullash genlari kuchli seleksiya ostida bo‘lganini ko‘rsatdi. Bu gullash vaqti agronomik jihatdan muhim seleksiya belgisi bo‘lganini anglatadi.

Shu sababli ertapisharlik bitta “asosiy gen” bilan emas, balki ko‘plab genlarning qo‘shma ta’siri orqali shakllanadi. Bu esa MAS va genomik seleksiya yondashuvlarining ahamiyatini oshiradi.

Stress signallari va gormonal integratsiya

Gullash vaqti genetik jihatdan boshqarilsa-da, ekologik signallar bilan kuchli integratsiyalashgan. Yuqori harorat va suv tanqisligi ayrim genotiplarda FT yo‘llarini tezroq faollashtirib, erta gullashga olib kelishi mumkin. Bu “drought escape” strategiyasining molekulyar asosi sifatida qaraladi (Sadras et al., 2009). Gormonlar, xususan gibberellinlar (GA), gullashni rag‘batlantiruvchi rol o‘ynashi mumkin, chunki ular meristemada gullash integratorlarini faollashtiradi (Blümel et al., 2015).

Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki gullash vaqti murakkab, ko‘p darajali va muhit bilan kuchli bog‘liq poligen belgi bo‘lib, FT–TFL1 muvozanati markaziy rol o‘ynaydi, fotoperiod sezgirligi hududiy moslashuvda hal qiluvchi ahamiyatga ega, QTL va markerlar yordamida erta tanlash mumkin, transkriptomika va genomik seleksiya esa ushbu belgini yanada aniq boshqarish imkonini beradi. Bu esa kungaboqarda ertapisharlikni molekulyar seleksiya orqali boshqarish ilmiy jihatdan asoslangan va amaliy jihatdan istiqbolli yo‘nalish ekanini ko‘rsatadi.

Ertapishar navlarning agrobiologik afzalliklari

Ertapisharlik qishloq xo‘jaligi ekinlarida muhim adaptiv-fenologik belgi bo‘lib, o‘simlikning ontogenezini muhit sharoitlari bilan moslashtirishga xizmat qiladi. So‘nggi o‘n yilliklarda olib borilgan tadqiqotlar ertapisharlikni faqat vegetatsiya davrining qisqaligi sifatida emas, balki ekologik stresslarga moslashuv strategiyasi sifatida ham talqin qilmoqda (Andrés & Coupland, 2012). Iqlim o‘zgarishi fonida haroratning oshishi, yog‘in rejimining notekisligi va suv resurslarining cheklanishi ekinlar fenologiyasini qayta ko‘rib chiqishni talab qilmoqda, bunda erta gullash va erta pishish hosil barqarorligini saqlab qolishning muhim omili sifatida qaraladi.

Adabiyotlarda ertapisharlikning eng muhim agrobiologik ustunligi “drought escape” — qurg‘oqchilikdan qochish mexanizmi bilan bog‘lanadi. Bu strategiyada o‘simlik generativ fazani suv tanqisligi kuchayadigan davrgacha yakunlaydi, natijada changlanish va urug‘ bog‘lanish jarayonlari nisbatan qulay sharoitda amalga oshadi (Sadras et al., 2009). Yuqori harorat chang hayotchanligini pasaytirishi, polen naychasining o‘sishini cheklashi va urug‘ to‘lish jarayonini buzishi ko‘plab tadqiqotlarda ko‘rsatilgan (Hatfield & Prueger, 2015). Shu sababli ertapishar genotiplar reproduktiv bosqichni issiq stress avjiga chiqmasdan yakunlab, real hosilni saqlab qoladi. Bu ayniqsa kungaboqar kabi moyli ekinlarda muhim, chunki moy to‘planishi davrida stress hosil sifati va miqdoriga bevosita ta’sir qiladi.

Ertapisharlik suvdan foydalanish samaradorligi bilan ham chambarchas bog‘liq. Qisqa vegetatsiya davri transpiratsiya davrini qisqartiradi va umumiy suv sarfini kamaytiradi. Tester va Langridge (2010) iqlim o‘zgarishi sharoitida suvdan foydalanish samaradorligi seleksiyaning asosiy yo‘nalishiga aylanishini ta’kidlaydi. Ertapishar navlarda vegetativ biomassa ortiqcha to‘planmaydi, natijada assimilantlar tezroq reproduktiv organlarga yo‘naltiriladi. Bu esa suv cheklangan sharoitlarda resurslardan oqilona foydalanishga olib keladi.

Issiq stressga fenologik moslashuv ham ertapishar navlarning muhim ustunligi hisoblanadi. Yuqori harorat fotosintetik apparat barqarorligini pasaytirib, fermentativ tizimlarga zarar yetkazadi va metabolik muvozanatni buzadi (Hatfield & Prueger, 2015). Erta gullaydigan genotiplar generativ fazani nisbatan salqinroq davrda o‘tkazishi mumkin, bu esa urug‘ bog‘lanish foizini oshiradi. Shunday qilib, ertapisharlik fiziologik chidamlilikdan ko‘ra ko‘proq fenologik moslashuv orqali hosilni saqlashga xizmat qiladi.

Qisqa vegetatsiya davri agrotexnik jihatdan ham muhim imkoniyatlar yaratadi. Double cropping — bir mavsumda ikki hosil olish tizimi — aynan ertapishar navlar orqali samarali

amalga oshiriladi. Bu yer resurslaridan intensiv foydalanish, xo‘jalik daromadini oshirish va ekin almashinuvini diversifikatsiyalash imkonini beradi. Markaziy Osiyo sharoitida g‘alladan keyin moyli ekinlarni joylashtirish amaliyoti aynan ertapishar genotiplar bilan muvaffaqiyatli bo‘lishi ko‘rsatilgan.

Ertapisharlik zararkunandalar va kasalliklar bosimini kamaytirishda ham bilvosita rol o‘ynaydi. Ko‘plab patogenlar va zararkunandalar mavsumiy dinamika asosida rivojlanadi; qisqa vegetatsiya davriga ega navlar ularning maksimal populyatsiya davriga to‘g‘ri kelmasligi mumkin. Bu hodisa “phenological escape” sifatida tavsiflanadi (Andrés & Coupland, 2012). Natijada pestitsid yuklamasi kamayishi ham mumkin.

Mexanizatsiyalashgan yig‘im-terim nuqtai nazaridan ham ertapishar navlar ustunlik beradi. Sinxron gullash va bir maromda pishish kombayn bilan yig‘imni yengillashtiradi, urug‘ namligini tez pasaytiradi va hosil yo‘qotilishini kamaytiradi. Bu ayniqsa yirik fermer xo‘jaliklari uchun iqtisodiy jihatdan muhim.

Shu bilan birga, adabiyotlarda ayrim trade-offlar ham qayd etiladi. Juda qisqa vegetatsiya ba’zan maksimal hosil potensialining pasayishiga olib kelishi mumkin, chunki fotosintetik davr qisqaradi (Sadras et al., 2009). Shuning uchun seleksiyada “erta, lekin yuqori hosilli” genotiplarni tanlash muhim. Zamonaviy yondashuvlar ertapisharlikni hosildorlik bilan muvozanatlashtirishga qaratilgan.

Umuman olganda, ilmiy manbalar ertapisharlikni iqlim o‘zgarishi sharoitida strategik agrobiologik belgi sifatida e’tirof etadi. Qurg‘oqchilikdan qochish, suvni tejash, issiq stressdan fenologik moslashuv, double cropping tizimlarini qo‘llash va mexanizatsiyalashgan yig‘im-terimga moslik ertapishar navlarni zamonaviy seleksiyaning ustuvor yo‘nalishiga aylantirmoqda (Tester & Langridge, 2010).

Marker-assotsiatsiyalangan seleksiya (MAS) imkoniyatlari

Zamonaviy o‘simlik seleksiyasida molekulyar markerlar murakkab belgilarni tezkor va aniq tanlash imkonini beruvchi muhim vositaga aylandi. An’anaviy seleksiya usullarida fenotipik baholash ko‘p yillik dala sinovlari, muhitga kuchli bog‘liqlik va yuqori resurs talab qilishi bilan cheklanadi. Shu sababli marker-assotsiatsiyalangan seleksiya (MAS) murakkab fenologik belgilar, jumladan gullash va pishish vaqtini boshqarishda samarali yondashuv sifatida e’tirof etilmoqda (Collard & Mackill, 2008).

MASning asosiy ustunligi shundaki, u genotipni fenotipdan oldin aniqlash imkonini beradi. Gullash vaqtini boshqaruvchi genlar bilan bog‘liq markerlar yordamida erta bosqichda seleksiya o‘tkazish mumkin bo‘ladi, bu esa dala sinovlari sonini kamaytiradi va seleksiya siklini qisqartiradi (Xu & Crouch, 2008). Ayniqsa, gullash muddati kabi muhitga sezgir belgilar uchun bu yondashuv muhim, chunki fenotip ko‘pincha G×E ta’siriga kuchli bog‘liq bo‘ladi.

Kungaboqarda gullash vaqti va ertapisharlik bilan bog‘liq QTL hududlari bir necha tadqiqotlarda aniqlangan. Wills va Burke (2007) gullash muddati bilan bog‘liq bir nechta genom hududlarini xaritalagan bo‘lib, bu belgi poligen nazorat ostida ekanini ko‘rsatgan. Keyinchalik kungaboqar genomining sekvenslanishi gullash bilan bog‘liq kandidat genlarni

aniqlash imkonini berdi (Badouin et al., 2017). Bu natijalar MAS orqali gullash genlari bilan bog‘liq markerlarni qo‘llash ilmiy asosga ega ekanini ko‘rsatadi.

Amaliyotda SSR (simple sequence repeat) va SNP (single nucleotide polymorphism) markerlari keng qo‘llanilmoqda. SSR markerlari ko-dominantligi va yuqori polimorfizmi sababli genetik xilma-xillikni baholashda qulay, SNP markerlari esa yuqori aniqlik va genom bo‘ylab keng qamrov ta’minlaydi. Ko‘plab ekinlarda gullash genlari bilan assotsiatsiyalangan SNP panellari ishlab chiqilgan (Heffner et al., 2009). Kungaboqarda ham GWAS va QTL tadqiqotlari orqali gullash muddati bilan bog‘liq lokuslar aniqlanib, markerlar ishlab chiqish uchun asos yaratilgan.

MASning yana bir muhim jihati — resurslardan samarali foydalanishdir. Fenotipik baholash ko‘p mehnat, vaqt va maydon talab qilsa, markerlar orqali laboratoriya bosqichida ko‘plab namunalarni skrining qilish mumkin. Tester va Langridge (2010) iqlim o‘zgarishi sharoitida tezkor seleksiya texnologiyalarining ahamiyati ortishini ta’kidlaydi, bunda MAS muhim vosita hisoblanadi.

So‘nggi yillarda MAS genomik seleksiya (GS) bilan integratsiyalashmoqda. Genomik seleksiya ko‘plab markerlar asosida genomik prognoz qilishga imkon beradi va kichik ta’sirli QTLlarni ham hisobga oladi (Heffner et al., 2009). Bu ayniqsa gullash vaqti kabi poligen belgilar uchun muhim. Transkriptomika esa qaysi genlar qachon va qanchalik ekspressiya qilinishini aniqlash orqali kandidat genlarni aniqlashga yordam beradi.

Kelajakda gen tahrirlash texnologiyalari, xususan CRISPR/Cas tizimi, gullash genlarini to‘g‘ridan-to‘g‘ri modifikatsiya qilish imkonini beradi. Gullashni boshqaruvchi genlarning regulyator qismlarini o‘zgartirish orqali fenologik xususiyatlarni nozik boshqarish mumkinligi ko‘plab model o‘simliklarda ko‘rsatilgan. Bu yondashuv ertapishar navlar yaratishda yangi bosqichni boshlab berishi mumkin.

Umuman olganda, adabiyotlar tahlili MASni ertapisharlik seleksiyasida samarali, tezkor va ilmiy asoslangan yondashuv sifatida ko‘rsatadi. Gullash genlari bilan bog‘liq markerlarni aniqlash, ularni seleksiya dasturlariga integratsiyalash va genomik texnologiyalar bilan birlashtirish ertapishar kungaboqar navlarini yaratishda muhim istiqbolga ega.

Xulosa

Ushbu sharh maqolada kungaboqarda (*Helianthus annuus L.*) ertapisharlikning genetik, agrobiologik va seleksion jihatlari kompleks tarzda tahlil qilindi. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, gullash va pishish vaqti o‘simlikning ekologik moslashuvi, hosildorligi va stresslarga chidamliligi bilan chambarchas bog‘liq murakkab poligen belgi bo‘lib, u ko‘p darajali genetik tarmoqlar orqali boshqariladi. Ayniqsa FT–CO–GI–TFL1 gen tizimi gullash vaqtini tartibga solishda markaziy rol o‘ynaydi va bu tizimdagi muvozanat o‘simlik fenologiyasini belgilovchi asosiy mexanizm hisoblanadi.

Iqlim o‘zgarishi, suv tanqisligi va issiq stress sharoitlarida ertapisharlik qurg‘oqchilikdan qochish (drought escape), suvdan samarali foydalanish va issiq davrlar ta’sirini kamaytirish imkonini beruvchi muhim adaptiv belgi sifatida namoyon bo‘lmoqda. Qisqa vegetatsiya davriga ega navlar generativ fazani stress kuchayishidan oldin yakunlashi,

hosil barqarorligini ta’minlashi hamda double cropping tizimlarini qo‘llash imkonini berishi bilan amaliy ahamiyatga ega.

O‘zbekistonning qurg‘oqchil agroiqlim sharoitida ertapishar kungaboqar navlarini yaratish strategik yo‘nalish hisoblanadi. Bunday navlar suv resurslaridan tejamkor foydalanish, ekin almashinuvini diversifikatsiyalash va moyli ekinlar ulushini oshirishga xizmat qiladi. Shu nuqtai nazardan, ertapisharlik nafaqat biologik, balki iqtisodiy va ekologik barqarorlik omili sifatida ham muhimdir.

Marker-assotsiatsiyalangan seleksiya (MAS) ertapishar genotiplarni erta bosqichda aniqlash, seleksiya siklini qisqartirish va fenotipik baholashga bog‘liqlikni kamaytirishda samarali vosita ekanligi ko‘rsatildi. SSR, SNP va QTL markerlari gullash vaqtini prognoz qilishda muhim ahamiyat kasb etadi. Genomik seleksiya, transkriptomika va gen tahrirlash (CRISPR/Cas) texnologiyalari esa ertapisharlikni boshqarishda yangi imkoniyatlar yaratmoqda.

Umuman olganda, kungaboqarda ertapisharlikni genetik asosda o‘rganish va molekulyar seleksiya yondashuvlari bilan uyg‘unlashtirish iqlim o‘zgarishi sharoitida barqaror, resurs-tejamkor va yuqori samarali dehqonchilikni rivojlantirishning muhim ilmiy-amaliy yo‘nalishi hisoblanadi. Kelgusida mahalliy genofondni molekulyar darajada o‘rganish, G×E ta’sirlarini chuqur tahlil qilish va MAS/GS texnologiyalarini seleksiya dasturlariga keng joriy etish O‘zbekiston sharoitiga mos ertapishar kungaboqar navlarini yaratishda muhim natijalar berishi kutiladi.

Adabiyotlar ro‘yxati

Andrés, F., & Coupland, G. (2012). The genetic basis of flowering responses to seasonal cues. *Nature Reviews Genetics, 13*(9), 627–639. https://doi.org/10.1038/nrg3291

APK-Inform. (2024). *Uzbekistan reduces import duties on sunflower oil*. https://www.apk-inform.com/en/news/1538807

Badouin, H., Gouzy, J., Grassa, C. J., Murat, F., Staton, S. E., Cottret, L., Lelandais-Brière, C., Owens, G. L., Carrère, S., Mayjonade, B., Legrand, L., Gill, N., Kane, N. C., Bowers, J. E., Hubner, S., Bellec, A., & Langlade, N. B. (2017). The sunflower genome provides insights into oil metabolism, flowering and Asterid evolution. *Nature, 546*(7656), 148–152. https://doi.org/10.1038/nature22380

Blackman, B. K., Rasmussen, D. A., Strasburg, J. L., Raduski, A. R., Burke, J. M., Knapp, S. J., Michaels, S. D., & Rieseberg, L. H. (2011). Contributions of flowering time genes to sunflower domestication and improvement. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 108*(35), 14360–14365. https://doi.org/10.1073/pnas.1102211108

Blümel, M., Dally, N., & Jung, C. (2015). Flowering time regulation in crops. *Current Opinion in Biotechnology, 32*, 121–129. https://doi.org/10.1016/j.copbio.2014.11.014

Bradley, D., Ratcliffe, O., Vincent, C., Carpenter, R., & Coen, E. (1997). Inflorescence commitment and architecture in Arabidopsis. *Science, 275*(5296), 80–83. https://doi.org/10.1126/science.275.5296.80

Collard, B. C. Y., & Mackill, D. J. (2008). Marker-assisted selection: An approach for

precision plant breeding in the twenty-first century. *Philosophical Transactions of the Royal Society B, 363*(1491), 557–572. https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2170

FAO. (2019). *Water scarcity in Central Asia and its agricultural implications*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Fowler, S., Lee, K., Onouchi, H., Samach, A., Richardson, K., Morris, B., Coupland, G., & Putterill, J. (1999). GIGANTEA: A circadian clock-controlled gene that regulates photoperiodic flowering in Arabidopsis. *The EMBO Journal, 18*(17), 4679–4688. https://doi.org/10.1093/emboj/18.17.4679

Hatfield, J. L., & Prueger, J. H. (2015). Temperature extremes: Effect on plant growth and development. *Weather and Climate Extremes, 10*, 4–10. https://doi.org/10.1016/j.wace.2015.08.001

Heffner, E. L., Sorrells, M. E., & Jannink, J. L. (2009). Genomic selection for crop improvement. *Crop Science, 49*(1), 1–12. https://doi.org/10.2135/cropsci2008.08.0512

IPCC. (2021). *Climate change 2021: The physical science basis*. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009157896

Jung, C., & Müller, A. E. (2009). Flowering time control and applications in plant breeding. *Trends in Plant Science, 14*(10), 563–573. https://doi.org/10.1016/j.tplants.2009.07.005

Kardailsky, I., Shukla, V. K., Ahn, J. H., Dagenais, N., Christensen, S. K., Nguyen, J. T., Chory, J., Harrison, M. J., & Weigel, D. (1999). Activation tagging of the floral inducer FT. *Science, 286*(5446), 1962–1965. https://doi.org/10.1126/science.286.5446.1962

Kobayashi, Y., & Weigel, D. (2007). Move on up, it’s time for change—mobile signals controlling flowering. *Genes & Development, 21*(19), 2371–2384. https://doi.org/10.1101/gad.1589007

Kun.uz. (2024). *Cabinet of Ministers lifts restrictions on export of sunflower and vegetable oil*. https://kun.uz/en/news/2024/03/15/cabinet-of-ministers-lifts-restrictions-on-export-of-sunflower-and-vegetable-oil

O‘zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo‘mitasi. (2024). *Don uchun kungaboqar yetishtirish bo‘yicha statistik ma’lumotlar to‘plami (2010–2024)*. https://api.siat.stat.uz/media/uploads/sdmx/sdmx_data_1473.pdf

O‘zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo‘mitasi. (2025). *Kungaboqar yog‘i ishlab chiqarish hajmi 2 barobarga oshgan*. https://stat.uz

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi. (2025). *Moyli ekinlar yetishtirishni rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida (438-son qaror)*. https://lex.uz/docs/7630626

Putterill, J., Robson, F., Lee, K., Simon, R., & Coupland, G. (1995). The CONSTANS gene of Arabidopsis promotes flowering. *Cell, 80*(6), 847–857. https://doi.org/10.1016/0092-8674(95)90288-0

Sadras, V. O., & Monzon, J. P. (2006). Modelled wheat phenology captures rising temperature trends. *Field Crops Research, 99*(2–3), 58–66. https://doi.org/10.1016/j.fcr.2006.03.013

Sadras, V. O., Lake, L., Li, Y., Farquharson, E. A., & Sutton, T. (2009). Phenology and water-stress adaptation in crops. *Field Crops Research, 110*(3), 238–247. https://doi.org/10.1016/j.fcr.2008.08.010

Škorić, D. (2016). Sunflower breeding for resistance to abiotic stresses. *Helia, 39*(64), 1–16. https://doi.org/10.1515/helia-2015-0016

Song, Y. H., Shim, J. S., Kinmonth-Schultz, H. A., & Imaizumi, T. (2015). Photoperiodic flowering: Time measurement mechanisms. *Annual Review of Plant Biology, 66*, 441–464. https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-043014-115555

Tester, M., & Langridge, P. (2010). Breeding technologies to increase crop production in a changing world. *Science, 327*(5967), 818–822. https://doi.org/10.1126/science.1183700

USDA Foreign Agricultural Service. (2024). *Crop Explorer – Sunflower production distribution in Uzbekistan*. https://ipad.fas.usda.gov/Cropexplorer

Wills, D. M., & Burke, J. M. (2007). Quantitative trait locus analysis of the early domestication of sunflower. *Theoretical and Applied Genetics, 114*(4), 693–702. https://doi.org/10.1007/s00122-006-0476-0

Xu, Y., & Crouch, J. H. (2008). Marker-assisted selection in plant breeding. *Molecular Plant Breeding, 1*(1), 1–19.

KARTOSHKA (*SOLANUM TUBEROSUM L*) BIOTEXNOLOGIYASIDA QO‘LLANILUVCHI ASOSIY MOLEKULYAR TEXNOLOGIYALAR ***Xusanbayeva Sh.R.[1], Usmanov D.E.[1], Abdukarimov Sh.S.[1,2], Abdug‘afforov A.T.[1], Sharifjonov A.A.[1,2], Juraqulov D.S.[1], Buriev Z.T.[13]***	**149**
SHO‘RLANISH STRESSIGA O‘SIMLIKLARNING JAVOB REAKSIYALARI VA SHO‘RGA CHIDAMLILIK MEXANIZMLARI ***Ziyodov O.T.[1], Usmanov D.E.[1], Abdukarimov Sh.S.[1,2], Azimov A.A.[1], Raxmanov B.K. [1], Buriev Z.T.[1]***	**155**
ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРУДОВ ЧИРЧИКСКОГО БАССЕЙНА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН ***Титова Наталья Олеговна,[1] Курбанов Абдулла Рухуллаевич,[1] Атабаева Наргис Каримовна[2]***	**163**
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА СОЗДАНИЯ ОРГАНОБЕНТОНИТОВ И СУСПЕНЗИИ НА ИХ ОСНОВЕ ДЛЯ БУРОВОЙ ТЕХНИКИ ***Зулфира Машарипова Рахимбаевна, Азиза Абдикамалова Бахтияровна, Баходиржон Мамажонов***	**176**
МЕТОДЫ ЭЛЕКТРОПОРАЦИИ ДЛЯ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ МИКРОМИЦЕТОВ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОТОКОЛОВ И ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ. ***Шамухутдинова У.Х.[1,2], Усманов Д.Э.[1], Хусанбаева Ш.Р.[1], Тоштемирова М.Ж.[2], Абдугаффоров А.Т.[1]***	**185**
СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ***Холмуродова Лазиза Эркиновна***	**197**
METALL BUYUMLARINING SIRTIGA ISHLOV BERISHNI STEM YONDASHUVI ASOSIDA O‘QITISHNING ILMIY-METODIK ASOSLARI ***Imanov Baxtiyor Berdiyevich, Qulmamatova Xurshida Abduxamidovna, Kucharov Sardor Akmalovich***	**202**
BISTORTA OFFICINALIS* O‘SIMLIGINING TIBBIY AHAMIYATI** ***Isakov G‘ofurjon To‘lqinjon o‘g‘li	**209**
IPAK FIBROIN TOLALARINING TIOL GURUHLARINI OSHIRISH UCHUN KIMYOVIY MODIFIKATSIYA: STRATEGIYALAR, XOSSALAR VA EKOLOGIK TOZALASHDAGI QO‘LLANILISHI ***Shigabutdinov Amir[1*], Eshchanov Xushnud[2], va Baltayeva Muhabbat[2]***	**213**
O‘ZBEKISTON SHAROITIDA KUNGABOQAR ERTAPISHARLIGI: GENETIK ASOSLARI VA SELEKSIYA ISTIQBOLLARI ***Ibodullayeva Durdona Ozod qizi[1], Amanov Baxtiyar Xushbakovich[1], Mo‘Minov Hasan Aliqulovich[1] Shavqiyev Jaloliddin Shamsutdin o‘g‘li[2]***	**235**
TUPROQ VA O‘SIMLIK ORQALI KALAMUSH JIGARI TARKIBIDA TO‘PLANGAN MAKROELEMENTLAR DINAMIKASI ***S. Israyiljanov, H. Abdulboqiyeva, J. Mamasaidov***	**247**