



ISSN: 3060-4613



MAKTABGACHA
VA MAKTAB
TA'LIMI VAZIRLIGI



O'zbekiston
Milliy Pedagogika
Universiteti



№4(1)
2026

- 13.00.00 Pedagogika fanlari
- 13.00.01 Pedagogika nazariyasi. Pedagogik ta'limotlar tarixi
- 13.00.02 Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (sohalar bo'yicha)
- 13.00.03 Maxsus pedagogika
- 13.00.04 Jismoniy tarbiya va sport mashg'ulotlari nazariyasi va metodikasi
- 13.00.05 Kasb-hunar ta'limi nazariyasi va metodikasi
- 13.00.06 Elektron ta'lim nazariyasi va metodikasi (ta'lim sohaları va bosqichlari bo'yicha)
- 13.00.07 Ta'limda menejment
- 13.00.08 Maktabgacha ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi
- 13.00.09 Ijtimoiy pedagogika
- 07.00.00 Tarix fanlari
- 19.00.00 Psixologiya fanlari
- 01.00.00 Fizika-matematika fanlari
- 02.00.00 Kimyo fanlari
- 03.00.00 Biologiya fanlari
- 09.00.00 Falsafa fanlari
- 10.00.00 Filologiya fanlari
- 11.00.00 Geografiya fanlari

M

AKTABGACHA VA AKTAB TA'LIMI

Pedagogika, psixologiya fanlariga ixtisoslashgan ilmiy jurnal



MAKTABGACHA VA MAKTAB TA'LIMI



Elektron nashr. 566 sahifa,
2-aprel, 2026-yil.

BOSH MUHARRIR:

Karimova E'zoza Gapijanovna – O'zbekiston Respublikasi Maktabgacha va maktab ta'limi vaziri

BOSH MUHARRIR O'RINBOSARI:

Ibragimova Gulsanam Ne'matovna – Pedagogika fanlari doktori, professor

TAHRIRIYAT KENGASHI A'ZOLARI

Ibragimov X.I. – pedagogika fanlari doktori, akademik
Shoumarov G'.B. – psixologiya fanlari doktori, akademik
Qirg'izboyev A.K. – Tarix fanlari doktori, professor
Jamoldinova O.R. – pedagogika fanlari doktori, professor
Sharipov Sh.S. – pedagogika fanlari doktori, professor
Shermuhhammadov B.Sh. – pedagogika fanlari doktori, professor
Ma'murov B.B. – pedagogika fanlari doktori, professor
Madraximova F.R. – pedagogika fanlari doktori, professor
Kalonov M.B. – iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Nabiyev D.X. – iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Qo'ldoshev Q. M. – iqtisodiyot fanlari doktori, professor
Ikramxanova F.I. – filologiya fanlari doktori, professor
Ismagilova F.S. – psixologiya fanlari doktori, professor (Rossiya)
Stoyuxina N.Yu. – psixologiya fanlari nomzodi, dotsent (Rossiya)
Magauova A.S. – pedagogika fanlari doktori, professor (Qozog'iston)
Rejep O'zyurek – psixologiya fanlari doktori, professor (Turkiya)
Wookyu Cha – Koreya milliy ta'lim universiteti rektori (Koreya)
Polonnikov A.A. – psixologiya fanlari nomzodi, dotsent (Belarus)
Mizayeva F. O. – Pedagogika fanlari doktori, dotsent
Baybayeva M.X. – pedagogika fanlari doktori, professor
Muxsiyeva A.T. – pedagogika fanlari doktori, professor
Aliyev B. – falsafa fanlari doktori, professor
Abdullayeva N. Sh. – Pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
Doniyorov S. M. – “Yangi O'zbekiston” va “Pravda Vostoka” gazetalari tahririyati DM bosh muharriri, O'zbekiston Respublikasida xizmat ko'rsatgan jurnalist, filologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
G'afurov D. O. – falsafa fanlari doktori (Phd)
Shomurodov R.T. – iqtisodiyot fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Mirzayeva F. O. – pedagogika fanlari doktori (DSc), dotsent
Jalilova S.X. – psixologiya fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Bafayev M.M. – psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Usmonova D.I. – Samarqand iqtisodiyot va servis institute dotsenti
Saifnazarov I. – falsafa fanlari doktori, professor
Nematov Sh.E. – pedagogika fanlari nomzodi (PhD)
Tillashayxova X.A. – psixologiya fanlari nomzodi (PhD), dotsent
Yuldasheva F.I. – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Yuldasheva D.B. – filologiya fanlari bo'yicha falsafa (PhD) doktori, dotsent
Tangriyev A. T. – Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti kafedra professori
Ashurov R. R. – psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Panjiyev M. A. – Qashqadaryo viloyati Maktabgacha va maktab ta'limi boshqarmasi boshlig'ining birinchi o'rinbosari
Xudayberganov N. A. – Xorazm Ma'mun akademiyasi Tabiiy fanlar bo'limining katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Vaxobov Anvar Abdusattor o'g'li – Pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent

Muassis: “Tadbirkor va ishbilarmon” MChJ

Hamkorlarimiz: O'zbekiston Respublikasi Maktabgacha va maktab ta'limi vazirligi, O'zbekiston milliy pedagogika universiteti

EDITOR-IN-CHIEF:

Karimova E'zoza Gapirzhanovna – Minister of Perschool and School Education of the Republic of Uzbekistan

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF:

Ibragimova Gulsanam Ne'matovna – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

EDITORIAL BOARD MEMBERS:

Ibragimov X.I. – Doctor of Pedagogical Sciences, Academician

Shoumarov G. B. – Doctor of Psychological Sciences, Academician

Qirg'izboyev A. K. – Doctor of Historical Sciences, Professor

Jamoldinova O.R. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Sharipov Sh.S. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Shermuhhammadov B.Sh. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Ma'murov B.B. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Madraximova F.R. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Kalonov M.B. – Doctor of Economic Sciences, Professor

Nabiyev D.X. – Doctor of Economic Sciences, Professor

Koldoshev K. M. – Doctor of Economic Sciences, Professor

Ikramxanova F.I. – Doctor of Philological Sciences, Professor

Ismagilova F.S. – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia)

Stoyuxina N.Yu. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor (Russia)

Magauova A.S. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Kazakhstan)

Rejep O'zyurek – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Turkey)

Wookyu Cha – President of the National University of Education, Korea (South Korea)

Polonnikov A.A. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor (Belarus)

Mizayeva F. O. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Baybayeva M.X. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Muxsiyeva A.T. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

Aliyev B. – Doctor of philosophy, professor

Abdullayeva N. Sh. – Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Professor

Doniyorov S. M. – Editor-in-Chief of the DM Editorial Office of the newspapers “Yangi O'zbekiston” and “Pravda Vostoka”, Honored Journalist of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Philosophy (PhD) in Philology, Associate Professor

Gafurov D. O. – Doctor of Philosophy (PhD)

Shomurodov R.T. – Candidate of Economic Sciences (PhD), Associate Professor

Mirzayeva F. O. – Doctor of Pedagogical Sciences (DSc), Associate Professor

Jalilova S.X. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor

Bafayev M.M. – Doctor of Philosophy in Psychological Sciences (PhD), Associate Professor

Usmonova D.I. – Associate Professor, Samarkand Institute of Economics and Service

Saifnazarov I. – Doctor of philosophy, professor

Nematov Sh.E. – Candidate of Pedagogical Sciences (PhD)

Tillashayxova X.A. – Candidate of Psychological Sciences (PhD), Associate Professor

Yuldasheva F.I. – Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences (PhD), Associate Professor

Yuldasheva D.B. – Doctor of Philosophy (PhD) in Philological Sciences, Associate Professor

Tangriyev A.T. – is a professor of Tashkent State University of Economics

Ashurov R. R. – Doctor of Philosophy (PhD) in Psychology, Associate Professor

Panjiyev M. A. – First Deputy Head of the Department of Preschool and School Education of the Kashkadarya Region

Khudaiberganov N. A. – Senior Researcher of the Department of Natural Sciences of the Khorezm Mamun

Academy, Doctor of Philosophy (PhD) in Biological Sciences

Vakhobov Anvar Abdusattor oglu – Doctor of Philosophy in Pedagogical Sciences, Associate Professor

“Maktabgacha va maktab ta'limi” jurnali O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining quyidagi qarorlariga asosan pedagogika va psixologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) hamda fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiyalaridagi asosiy ilmiy natijalarni chop etish uchun milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan:

Pedagogika fanlari bo'yicha: OAK Kengashi tavsiyasi (26.08.2024-y., №11-05-4381/01) asosida:

- Ekspert kengashi (29.10.2024-y., №10)
- Rayosat qarori (31.10.2024-y., №363/5)

Psixologiya fanlari bo'yicha: Toshkent davlat pedagogika universiteti murojaatiga asosan OAK tavsiyasi (24.04.2025-y., №11-05-2566/01):

- Ekspert kengashi (25.05.2025-y., №10)
- Rayosat qarori (08.05.2025-y., №370/5)

“Maktabgacha va maktab ta'limi”
jurnali

26.09.2023-yildan

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti
Administratsiyasi huzuridagi Axborot
va ommaviy kommunikatsiyalar
agentligi tomonidan **№C-5669363**
reyestr raqami tartibi bo'yicha
ro'yxatdan o'tkazilgan.

Litsenziya raqami: **№136361**

MUNDARIJA

Yangi O'zbekistonning mintaqaviy va global geosiyosiy pozitsiyasi: milliy o'zlik va media reprezentatsiya tahlili	16
Salim Doniyorov	
Axborot kommunikatsiya texnologiyalari vositasida o'quvchilarning adabiy tahlil kompetensiyasini shakllantirish	21
Djo'rayev Yorqin Xolnizozovich, Xoldarova Gulchehra Tajibayevna	
Adabiy tahlil kompetensiyasini shakllantirishda elektron darsliklar va multimedia vositalaridan foydalanish.....	26
Djo'rayev Yorqin Xolnizozovich	
Ta'limdagi hurfikrlikni rivojlantirishning pedagogik asoslari.....	29
Yunusov Dilshod Raxmatovich	
Boshlang'ich ta'limda kompetensiyaviy yondashuv asosida o'quvchilarda tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirish metodikasi.....	32
Aliqulova Habiba Bahranovna	
Ayollar boksida jismoniy tayyorgarlikning yosh qizlar salomatligiga ta'siri	36
Majidov Ruslan Rustam o'g'li, Komilova Ismigul O'ktamjon qizi	
Talaba-yoshlarda internet risklarning oldini olishning pedagogik modeli	41
Muradova Maftuna Komilovna, Mamadaliyeva Umida Isroiljonovna	
Диагностика креативности студентов педагогических вузов в процессе изучения специальных дисциплин.....	44
Уразова Марина Батыровна, Соибова Толифа Дилмуродовна	
STEAM yondashuvi asosida boshlang'ich sinf o'quvchilarida kommunikativ kompetentlikni shakllantirishning metodik xususiyatlari.....	49
Tashibekova Munajat Xoshimovna	
Mariya Montessori ta'limida bolalarning mustaqilligini va ijodiy faoliyatini rivojlantirishning pedagogik-didaktik shart-sharoitlari.....	53
Asqarova Ma'mura Sadriddinovna	
O'spirinlik yoshida namoyon bo'ladigan agressiv xulqning psixologik xususiyati	59
Atajanova Xurjon Pirnazar qizi	
O'zbekiston jurnalistikasining rivojlanishida jadidlarning o'rni: jurnalistikada yangi trend	64
Murtozayeva Nigora Murtoza qizi	
Virtual ta'lim texnologiyasining ta'lim jarayonini takomillashtirishdagi ahamiyati.....	67
Muxsiyeva Aziza Shamsitdinovna	
Kelajakdagi o'qituvchilarning pedagogik kreativligini ta'limiy o'yinlar orqali rivojlantirish yo'llari	69
N. A. Musayeva	
Talabalarda lisoniy tafakkurni shakllantirishga psixolingvistik yondashuvning didaktik tamoyillari	76
Odiljonova Kamola Abduvosit qizi	
Strategies for Overcoming Difficulties in Using Authentic Materials in English Language Teaching	81
Qosimov Jaloliddin Abduvali o'g'li	
Oliy ta'lim muassasalarida mustaqil ta'limni tashkil etishning pedagogik imkoniyatlari	84
Qurbonova Buzaynab Nurmuxammadiyevna	
Inspektor-psixologlarda ijtimoiy-psixologik kompetentlikning kasbiy faoliyatdagi ahamiyati	87
Raxmanova Dilnoza Farmanovna	
Qo'ng'iro't tumani toponimlarining leksik-semantik va genetik xususiyatlari	90
Shamshaddinova Saodat Saparbayevna	
Variativ yondashuv asosida 5–9-sinf o'quvchilarida valeologik madaniyatni rivojlantirishning didaktik modeli va metodik ta'minoti	93
Shamuratov Asqar Abdullayevich	



The Structural Composition and Developmental Stages of Critical Thinking Skills.....	98
<i>Shuxratjon Ismoiljonov Boymirza o'g'li</i>	
Yosh rahbar kadrlarni lavozimlarga tayinlashning psixologik xususiyatlari.....	106
<i>Sobitov Otabek</i>	
O'zbekistonda erta turmush qurish masalasi va uning psixologik tahlillari.....	111
<i>Sodiqova Gulbarno Odiljon qizi</i>	
Adaptiv sportning inklyuziv ta'lim tizimida alohida ta'limga ehtiyoji bo'lgan o'quvchilarning jismoniy va funksional rivojlanishidagi ahamiyati.....	114
<i>Xasanova Sarvinov To'liqinjon qizi</i>	
Yosh futbolchilarda texnik mahoratni rivojlantirishda differentsiallashgan mashg'ulotlar modelini qo'llash samaradorligi	118
<i>Zayniddinov Tojiddin Baxriddinovich</i>	
Фразеологизмы как носители культуры: проблемы перевода и методы обучения	123
<i>Хамидова Гулноза Турсунбой кизи</i>	
Talabalarni kreativ yondashuv asosida tarbiyaviy–innovatsion faoliyatga tayyorlash jarayonlari.....	127
<i>Adizova G. M.</i>	
Iqtidorli bolalarni psixologik-pedagogik qo'llab-quvvatlash	131
<i>Ismoilova Adolat Anvarovna</i>	
STEAM – ta'lim texnologiyasi asosida o'quvchilarning fazoviy tasavvurlarini rivojlantirish metodikasi	134
<i>So'fiboyeva Gulchehra Mamurjonovna</i>	
Maktabgacha yoshdagi bolalarda ijtimoiy ko'nikmalar va kompetentlikni shakllantirishning pedagogik asoslari.....	138
<i>Fayzullayeva Xovoxon Xayrullo qizi</i>	
Inklyuziv ta'limga muhtoj bolalar bilan ishlashda tarbiyachining roli.....	142
<i>Mansurova Lobar Luqmon qizi, Boqiyeva E'zoza Mashrab qizi</i>	
Rivojlanishida nuqsoni bor bolalarni ta'lim-tarbiyalashning ilmiy-pedagogik asoslari.....	146
<i>Tojiboyeva Osiyoxon Alisher qizi</i>	
Xalqaro ta'lim tashkilotlari faoliyatining nazariy asoslari.....	150
<i>Abdusamadova Aziza Kamoliddin qizi</i>	
Bo'lajak o'qituvchilarni ijtimoiy texnologiyalar asosida ijtimoiy-pedagogik faoliyatga tayyorlash tizimi sifatida.....	153
<i>Shanazarov Otabek</i>	
Maktabgacha ta'limda STEAM yondashuvini loyiha asosida joriy etishning pedagogik strategiyalari	158
<i>Radjapova Xuzra Tirkashevna, Abdullayeva Sarviniso</i>	
Matematika ta'limida modellashtirishning psixologik va metodik asoslari: disum loyihasi tahlili.....	161
<i>Xaydarov Xurshid Ismatovich</i>	
Darsdan tashqari mashg'ulotlarda gandbolchilarning tezkorligini rivojlantirishning o'ziga xos xususiyatlari.....	166
<i>Ismatullayeva Zuhra Rustam qizi</i>	
Osiyo xalq o'yinlari asosida jismoniy tarbiya jarayonini samarali tashkil etishning pedagogik shartlari	170
<i>Abdullayev Yashnarjon Mahkamovich</i>	
Bo'lajak o'qituvchilarning innovatsion kompetentligini shakllantirishda klasterli ta'lim muhitining imkoniyatlari.....	173
<i>Abduraxmanov M. B.</i>	
Bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilarida tanqidiy fikrlash.....	178
<i>Chinaliyeva Ayjamal Baxitjanovna</i>	
Talabalarda raqamli ta'lim madaniyatini rivojlantirish.....	181
<i>Eshqurbonova Nafisa Bahodir qizi</i>	
Blended Educational Technologies in Higher Education: A Systematic Analysis of Foreign Research.....	183
<i>Fozilova Maxina Adashevna</i>	
Voyaga yetmaganlarda deviant xulq shakllanishida ijtimoiy-psixologik omillarning roli.....	188
<i>Galdiyeva Mehribon Durdiyevna, Saydazimov Alisher Nurali o'g'li</i>	

MUNDARIJA СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS

Boshlang'ich tayyorlov guruhida ulotqirish texnikasi elementlarini o'rgatish samaradorligi.....	191
<i>Hayitmurodova Nasiba Abdusalimovna</i>	
Bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilarida tarbiya fanini o'qitishning metodik tayyorgarligini takomillashtirish zaruriyati.....	197
<i>Inoyatova Zulfiya Xamdamovna</i>	
Talabalarni ilmiy-tadqiqot faoliyatiga jalb etishning metodologik asoslari.....	199
<i>Karimova Madinabonu Dilshodbek qizi</i>	
Kompetentligini baholash mezonlari va indikatorlarini ishlab chiqish	203
<i>Kayumov Oybek Achilovich</i>	
Kasbiy refleksiya asosida bo'lajak o'qituvchilarning pedagogik mahoratini rivojlantirish.....	209
<i>Miraxmedova Mubina Mirxalil qizi</i>	
Boshlang'ich sinf o'quvchilarida nutq ko'nikmalarini rivojlantirish.....	211
<i>Nisanbayeva Akmaral Kaldibayevna</i>	
Maxsus ta'lim dasturlari orqali iqtidorli talabalarining ijodiy salohiyatini rivojlantirish	214
<i>Rayimova Shahlo Sobirjon qizi</i>	
STEAM ta'limida ijtimoiy intellektni rivojlantirish metodlari	217
<i>Toshev Elbek Choriyevich</i>	
Innovatsion texnologiyalar va ularning tasviriy san'at o'qituvchilarini tayyorlash tizimidagi roli.....	223
<i>Usmanov Botir Allaberdievich</i>	
Bo'lajak tarbiyachilarning ijtimoiy kompetensiyasini rivojlantirishda volontyorlik faoliyatining ahamiyati.....	227
<i>Xalilova Dilnoza Furkatovna</i>	
Boshlang'ich sinflarda robototexnikaning ahamiyati va o'rni	230
<i>Xodiyeva Dilrabo Pirimovna</i>	
Working With Visual AIDS in Teaching English in Primary Education	233
<i>Yunusova Nodira Akhmadjanovna</i>	
Teatr texnologiyalarini maktabgacha ta'limga integratsiya qilishning pedagogik shartlari	237
<i>Abdullayeva Aziza Abdurazzoq qizi, Salimova Dilmira Farxodovna</i>	
The Psychological Impact of Social Media on Youth	242
<i>Dilfuza Qarshiboyeva</i>	
Maktab direktori nutq etiketi – ta'lim menejmentida jamoatchilik bilan samarali muloqot asosi	246
<i>Islamova Dilfuza Dilshodovna</i>	
Dizartriyali bolalar monologik nutqini innovatsion texnologiyalar orqali rivojlantirish.....	250
<i>Pardayeva Muxlisa</i>	
Maktabgacha yoshdagi bolalar rivojlanishida bilish jarayonlarning ahamiyati.....	257
<i>Xaydarova Umidaxon Baxromjon qizi</i>	
Enhancing the Professional Competence of English Language Teachers.....	259
<i>Karimova Dilshoda Sodiqjon qizi</i>	
Maktabgacha yoshdagi bolalarda montessori metodi bo'yicha sezgir davrlar	264
<i>Tojiakhmedova Maftuna Umarjon qizi</i>	
“Personal learning assistant” vositalari asosida bo'lajak pedagoglarni tayyorlash tizimidagi zamonaviy tendensiyalar tahlili.....	268
<i>Muradova Maftuna Komilovna, Turobova Ro'zoy Bekmurotovna, Xayrullayev Mo'minbek Anvar o'g'li</i>	
Boshlang'ich sinf o'qish savodxonligi darslarida adabiy-nutqiy kompetensiyalarni shakllantirish metodikasi.....	272
<i>Ravshanova Dildora Sagdullayevna</i>	
Raqamli ta'lim sharoitida elektron axborot-ta'lim muhitining mohiyati va tarkibiy tuzilmasi.....	279
<i>Temurov Sobirjon Yo'ldoshevich</i>	
Zamonaviy ta'lim menejmentida innovatsion yondashuvlarning ahamiyati (boshlang'ich ta'lim misolida) ..	283
<i>Pardaboyev Doston</i>	
Maktabgacha ta'lim tashkiloti va oilaning hamkorligida qadriyatlar tarbiyasining amaliy asoslari	286
<i>Xaydarova Mavluda Mo'ydinjon qizi</i>	



Zamonaviy pedagogik va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari integratsiyasi asosida kommunikativ kompetensiyani rivojlantirish bosqichlari va samarali shakllari.....	292
<i>G'oziyeva Mohlaroyim Qodirxon qizi</i>	
Alohida ta'lim ehtiyojiga ega bo'lgan bolalarning (aqliy nuqson) ovqatlanish tartibi	295
<i>Sh. M. Ro'ziyeva</i>	
Boshlang'ich sinflarda ona tili darslarida imlo savodxonligini oshirishda geymifikatsiya o'yini orqali samarali tashkil etish	299
<i>Mergenbaeva Asiya Erkebaevna</i>	
Musiqqa o'qituvchisining pedagogik muloqatining ta'lim jarayonidagi ahamiyati	304
<i>S. M. Raxmonberdiyeva</i>	
Ijtimoiy-maishiy hayotga yo'naltirish darslarida zaif eshituvchi o'quvchilarning nutqini rivojlantirish	307
<i>Abdulxamidova Gulnoza</i>	
Ispaniya davlati ijtimoiy hayoti, madaniyati va o'ziga xos ta'lim tizimi	311
<i>Umarova Malika Xisabidinovna, Sabirova Nodira Ibrohimovna</i>	
Ertaklardagi so'zlardan foydalangan holda nutqi rivojlanmagan bolalarda muloqot qobiliyatlarini rivojlantirish metodologiyasi	316
<i>G'opporova Mahliyoxonim</i>	
Tarbiya fanida hadislar va milliy qadriyatlarni integratsiya qilishning pedagogik imkoniyatlari	319
<i>Axmedov Boburjon Vasikovich</i>	
Chaqiriqqacha harbiy ta'lim tizimida o'quv-biluv kompetensiyalarini rivojlantirishning innovatsion yondashuvlari	324
<i>Mirzayev Shavkat Turdibayevich</i>	
Mustaqil ta'lim olish faoliyati tushunchasining pedagogik mohiyati va tarkibiy tuzilmasi (fizika fani bo'yicha).....	328
<i>Esanmurodov Otamurod Boboqand o'g'li</i>	
Oliy ta'limda immersiv yondashuvning mohiyati.....	333
<i>Muradova Maftuna Komilovna, Jontemirova Nozima Abdijabbor qizi</i>	
Yengil atletika mashg'ulotlari tizimida sportchilarning psixologik tayyorgarligini shakllantirish va rivojlantirishning ilmiy-pedagogik asoslari.....	337
<i>Yigitaliyev A. F.</i>	
Jismoniy tarbiya nazariyasi va metodikasida o'quvchilarning harakat faolligini rivojlantirishning zamonaviy pedagogik mexanizmlari.....	343
<i>D. R. Abdusalomov</i>	
Futbolchilarni tayyorlash jarayonida innovatsion pedagogik texnologiyalarni qo'llashning samaradorligi...	348
<i>Mirbabayev Muzaffar Ismatillayevich</i>	
Empirik tushunchalar va ularning hospital pedagogikadagi pedagogik-psixologik roli	353
<i>Sapayeva Mavluda Shanazarovna</i>	
Ayollarga nisbatan zo'ravonlikka qarshi kurash va huquqiy himoya.....	357
<i>Ibragimova Feruza Bahodirxonovna</i>	
Integrativ yondashuv asosida kongruentlik kompetensiyasini shakllantirishga ta'sir etuvchi omillar.....	362
<i>Kamalova Dilobar Tairovna</i>	
Og'ir atletikachilarning ko'p yillik tayyorgarlik jarayonini tashkil etish	366
<i>Raximov Farxod Maxmudovich</i>	
Haqiqiy materiallardan foydalangan holda o'qishni o'rgatish	370
<i>Axmedov Husen Uzairovich</i>	
Maktabgacha ta'limda innovatsion va fiziologik yondashuvlarning o'ziga xos xususiyatlari.....	376
<i>Ruziyeva Gulsara Temirqulovna</i>	
Oliy ta'lim muassasalarida talaba-yoshlarning jismoniy tarbiyasi.....	380
<i>Nazarov Zokir Abdurahmonovich</i>	
Tafakkur va mantiqiy fikrlash bo'lajak pedagog shaxsining nutq madaniyati omili sifatida	383
<i>A. Sh. Jumayev</i>	
Bo'lajak musiqa o'qituvchilarida turizm vositasida tolerantlikni rivojlantirish pedagogik muammo sifatida.....	386
<i>Abdumannatova Aziza Abdumajit qizi</i>	

Zamonaviy didaktik vositalar asosida talabalarning kasbiy tayyorgarligini takomillashtirishning ilmiy-nazariy asoslari.....	390
<i>Asobayeva Noila Samatovna</i>	
Axborot texnologiyalarini kasbiy faoliyatda qo'llash" fanidan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarini samarali tashkil etish	395
<i>Axmedova Zebixon Siddikovna</i>	
Talaba shaxsini ma'naviy-axloqiy tarbiyalashga qo'yilgan pedagogik talablar	399
<i>Boliyev Uchqun Ismatovich</i>	
Translation of Phraseological Units in Mass Media Texts.....	402
<i>Eshmurodova Ziyodaxon Urinbayevna</i>	
Phraseologisms in Modern Russian: A Corpus-Based Analysis of Structural, Semantic, and Functional Dynamics	405
<i>Farkhod Kholmatov</i>	
Yosh sportchilarda sprinterlik qobiliyatlarini rivojlantirishda o'yin uslubidagi mashqlarning o'rni.....	413
<i>G'oibov Yusufali Buxoraliyevich</i>	
Imitatsion mashqlarni nutqni avtomatizatsiyalash jarayonida qo'llash metodikasi	417
<i>G'aniyeva Muhabbat Lutfullayevna</i>	
1879-1894-yillarda yevropa va aqshdagi asos soluvchi laboratoriyalar evolyutsiyasi orqali eksperimental psixologiya genezisining qiyosiy-tarixiy tahlili.....	420
<i>Haydarov Farhod Imnazarovich</i>	
Maktab direktori nutq etiketi – ta'lim menejmentida jamoatchilik bilan samarali muloqot asosi	423
<i>Islamova Dilfuza Dilshodovna</i>	
Bolalarda gigiyeniya qoidalarini o'rgatishning pedagogik ahamiyati	427
<i>Kalkonova Lutfiya Yusufovna, Safarova Qizlarxon</i>	
Kasbiy refleksiya va portfolio metodining ta'lim jarayonidagi ahamiyati	430
<i>Ismoilova Adolat Anvarovna, Kamoliddinova Mahliyoixon Zohidjon qizi</i>	
Практическая работа по развитию логического мышления учащихся начальных классов через дидактические игры	433
<i>Отажонов Ж. М., Мамарасулова М. А.</i>	
Umumta'lim maktablarida "tarbiya" fanini o'qitish jarayonida mavjud muammolar, ularning sabablari va takomillashtirish yo'llari.....	436
<i>Mamirova Shaxnoza Xudoyqulovna</i>	
Word Formation and Vocabulary Enrichment in Modern English and Uzbek Languages	440
<i>Muminova Feruza Muratdjanovna</i>	
Nodavlat ta'lim tashkilotlarining maktabgacha ta'lim tizimidagi o'rni va rivojlanish tendensiyalari	443
<i>Muminova Nargiza Sabitdjanovna</i>	
Shaxs taraqqiyotining turli bosqichlarida refleksiyaning rivojlanishi	447
<i>N. I. Xalilova</i>	
Bo'lajak o'qituvchilarda inklyuziv kompetensiyalarni rivojlantirishning pedagogik asoslari	450
<i>Omanqulova Shohida Nematillo qizi</i>	
Bo'lajak pedagoglarda gender madaniyatni shakllantirishda milliy qadriyatlar va zamonaviy yondashuvning uyg'unligi	455
<i>O'tkirova Zuhaxon Ahmedjanovna</i>	
Developing Listening and Speaking Skills in Middle School	458
<i>Rakhmonova Dilrabokhon Salokhiddin kizi</i>	
Bolalarda gigiyena qoidalarini o'rgatishning pedagogik ahamiyati	461
<i>Kalkonova Lutfiya Yusufovna, Safarova Qizlarxon</i>	
Avlodlar nazariyalari haqidagi mulohazalarning nazariy tahlili: baby boomerlar, X, Y, Z avlodlari.....	464
<i>Umarova Sitora Muxlisovna, Sharifova Mahtob Murodjonovna</i>	
Bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilarida kasbiy kompetentlikni rivojlantirishning nazariy asoslari	467
<i>Abrorxonova Kamolaxon Abrorxon qizi, Sofoyeva Oysha Davlatyorovna</i>	
Boshlang'ich sinflarda arifmetik amallarni o'rgatishning samarali metodlari.....	470
<i>Solijonova Mavluda Zokir qizi</i>	
Ma'naviy-ma'rifiy ishlar samaradorligini takomillashtirishning nazariy-metodologik asoslari.....	472
<i>Toxirov Botirjon G'ofurjon o'g'li</i>	



Chaqiriqqacha harbiy ta'limda talabalarning harbiy ko'nikmalarini shakllantirishda psixologik omillarning o'rni.....	477
Tursunov Shaxzod Ramazonovich	
Bolalarning jismoniy faolligini oshirish va jismoniy rivojlantirish bo'yicha noan'anaviy jismoniy mashqlarning ahamiyati	480
Xalmatova Nasiba Bozorboyevna	
Bo'lajak boshlang'ich sinf o'qituvchilarida ekologik tafakkurni rivojlantirish muammolari	485
Yaxshiboyeva Nargiza Rustamqulovna	
Boshlang'ich sinf o'quvchilarining o'quv-bilish faolligini rivojlantirishda bolalar adabiyotidan foydalanish ..	488
Yuldoshova Mehriniso Ochildiyevna	
Hosila va uning tatbiqlarini o'rgatishda zamonaviy yondashuvlar	491
Absamatov Zuxriddin Axmad o'g'li	
Развитие речи у детей как ключевой фактор формирования личности.....	496
Дустова Дилдора Собиржановна	
Boshlang'ich sinflarda geometrik tasavvurlarni shakllantirish metodikasi	498
Imamova Nasiba Xurramovna	
Дидактические основы подготовки будущих педагогов к лекционной деятельности	501
Нодира Азаматова	
O'zbekiston Respublikasi maktabgacha ta'lim tizimida tarbiyalanuvchilarning ijtimoiy-hissiy rivojlanishini tarkib toptirishning o'ziga xos tamoyillari	505
Mahmudova Zulfiya, Hoshimova Dilnoza	
Musiq ta'limi yo'nalishi talabalarida qo'shiq ijrochiligi malakalarini rivojlantirishning pedagogik xususiyatlari	509
Murodov Mirshoxid Burxanovich	
Umummuhandislik fanlarini o'qitish jarayonida muhandislik oliy ta'lim muassasalari talabalarining texnologik kompetentligini shakllantirish	513
Kiyomov Abdulla Xaytaliyevich	
Психолого-педагогический анализ использования исторических материалов на уроках математики в начальных классах.....	520
Джавлиева Гулнара Раушановна	
Transport vositalari muhandisligida virtual reallik va simulyatsiyaga asoslangan ta'lim texnologiyalarini joriy etish: amaliy kompetensiyalarni rivojlantirishga tizimli yondashuv	529
Tashpulatov Boyburi Baymuratovich	
Adaptiv texnologiyalar va ularning ta'lim tizimidagi o'rni.....	533
Quchqarova Dilnavoz Shaymaxammat qizi	
Talaba-yoshlarda futbol mashg'ulotlari asosida jismoniy tayyorgarlikni rivojlantirishning ilmiy-metodik asoslari	538
Alimov Tojiddin Yaxshibayevich	
Milliy madaniy meros asosida talabalarda ijtimoiy va axloqiy mas'uliyatni rivojlantirish	542
Nomanov Kozimjon Kamoliddinovich	
Innovatsion o'yinlar orqali maktabgacha yoshdagi bolalarda mayda motorikani rivojlantirish yo'llari	546
Nuritdinova Xurshida Norpulatovna, Azimova Umida To'ra qizi	
Pedagogical opportunities for developing productive skills in english language learning	549
Shohida Otahanova	
Bosh miya o'smasi bo'lgan maktab o'quvchilariga zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanib darslarni tashkil etish	552
Xakimova Gulshat Abdusalomovna, Nurmuhammedova Ruxshoda Mirsodiq qizi	
Traits of Oral Fluid Biochemistry and Physical Chemistry in Children Exhibiting Abnormalities Post-Uranoplasty	557
Anvarova Muhtasar Anvarovna	
O'simliklarning abiotik stresslarga chidamliligini oshirishda crispr/cas texnologiyasining ahamiyati	561
Saidmurodov Saidali Chori o'g'li, Lutfullayev Nodir Abdusattor o'g'li, Turayev Ozod Sunnatliyevich, Dulanzarov Abror Anvar o'g'li, Xayitova Shahlo Davlatovna	



O'SIMLIKLARNING ABIOTIK STRESSLARGA CHIDAMLILIGINI OSHIRISHDA CRISPR/ CAS TEXNOLOGIYASINING AHAMIYATI

Saidmurodov Saidali Chori o'g'li
Termiz davlat pedagogika instituti talabasi

Lutfullayev Nodir Abdusattor o'g'li
Termiz davlat pedagogika instituti talabasi

Turayev Ozod Sunnataliyevich
B. f. f. d. (PhD)

Dulanazarov Abror Anvar o'g'li
O'simliklar genetik resurslari ilmiy-tadqiqot instituti,
o'simliklar biotexnologiyasi laboratoriyasi katta ilmiy xodimi,
o'simliklar biotexnologiyasi laboratoriyasi mudiri

Xayitova Shahlo Davlatovna
Termiz davlat pedagogika instituti dotsenti

Annotatsiya: O'simliklar dunyo bo'ylab qishloq xo'jaligida hosildorlikni sezilarli darajada pasaytiruvchi turli abiotik stresslarga (masalan, qurg'oqchilik, sho'rlanish, haroratning keskin o'zgarishi) duch keladi. CRISPR/Cas texnologiyasi o'simliklarning genetik modifikatsiyasida inqilobiy yondashuvni taklif etib, ularning abiotik stresslarga chidamliligini oshirish uchun aniq gen tahrirlash imkoniyatini beradi. Ushbu texnologiya ma'lum genlarni o'zgartirish, faollashtirish yoki o'chirish orqali o'simliklarning stressga javob mexanizmlarini kuchaytirishga qodir. Natijada u yanada chidamli va yuqori hosildorlikka ega ekin navlarini yaratish uchun ulkan salohiyatga ega. CRISPR/Cas texnologiyasining rivojlanishi global oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash va barqaror qishloq xo'jaligini rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: o'simliklar, abiotik stress, chidamlilik, CRISPR/Cas, gen tahrirlash, genetik muhandislik, qishloq xo'jaligi, oziq-ovqat xavfsizligi.

Abstract: Plants worldwide face various abiotic stresses, such as drought, salinity, and extreme temperatures, which significantly reduce agricultural productivity. CRISPR/Cas technology offers a revolutionary approach to plant genetic modification, enabling precise gene editing to enhance resistance to these abiotic stresses. This technology is capable of strengthening plant stress-response mechanisms by modifying, activating, or silencing specific genes. Consequently, it holds immense potential for creating more resilient and higher-yielding crop varieties. The advancement of CRISPR/Cas technology is crucial for ensuring global food security and fostering sustainable agricultural development.

Key words: plants, abiotic stress, resistance, CRISPR/Cas, gene editing, genetic engineering, agriculture, food security.

Аннотация: Растения по всему миру сталкиваются с различными абиотическими стрессами, такими как засуха, засоление и экстремальные температуры, которые значительно снижают продуктивность сельского хозяйства. Технология CRISPR/Cas предлагает революционный подход к генетической модификации растений, позволяя точно редактировать гены для повышения их устойчивости к этим абиотическим стрессам. Эта технология способна усиливать механизмы реакции растений на стресс путём модификации, активации или подавления специфических генов. Следовательно, она обладает огромным потенциалом для создания более устойчивых и высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур. Развитие технологии CRISPR/Cas имеет решающее значение для обеспечения глобальной продовольственной безопасности и содействия устойчивому развитию сельского хозяйства.

Ключевые слова: растения, абиотический стресс, устойчивость, CRISPR/Cas, редактирование генов, генная инженерия, сельское хозяйство, продовольственная безопасность.

KIRISH

Abiotik stresslar, jumladan qurg'ochilik, sho'rlanish, haddan tashqari harorat va boshqa noqulay ekologik omillar global qishloq xo'jaligi mahsuldorligi va oziq-ovqat xavfsizligi uchun jiddiy tahdid solmoqda. Iqlim o'zgarishi bilan bu stresslarning intensivligi va chastotasi ortib bormoqda, bu esa ekinlar hosildorligining sezilarli darajada pasayishiga olib keladi. Masalan, abiotik stresslar ekinlar hosilini 50-70% gacha kamaytirishi mumkin, kasalliklar esa ayrim hollarda 90% gacha yo'qotishlarga sabab bo'ladi^[2, 3]. Ushbu muammolarni hal qilish va o'simliklarning chidamliligini oshirish uchun an'anaviy seleksiya usullari uzoq vaqt talab qiladi va cheklangan imkoniyatlarga ega. Shu sababli zamonaviy biotexnologik yondashuvlar, xususan, genlarni tahrirlash texnologiyalari tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda.

CRISPR/Cas (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats/CRISPR-associated proteins) tizimi genlarni aniq va samarali tahrirlash imkonini beruvchi inqilobiy vosita sifatida paydo bo'ldi^[4]. Dastlab prokariotlarda immun mexanizm sifatida kashf etilgan bu texnologiya, ayniqsa Cas9 nukleazasi yordamida, o'simlik genomini maqsadli modifikatsiya qilishda misli ko'rilmagan aniqlikni ta'minlaydi^[3, 4].

CRISPR/Cas9 texnologiyasi abiotik stresslarga javob beruvchi genlarni aniq tahrirlash orqali ekinlarning chidamliligini oshirishda barqaror, samarali va tejankor yechim taklif etadi^[3]. Bu yondashuv nafaqat hosildorlikni va ozuqaviy sifatni yaxshilaydi, balki kimyoviy o'g'itlarga bo'lgan ehtiyojni kamaytirish va issiqxona gazlari chiqindilarini yumshatishga ham hissa qo'shadi^[3].

So'nggi yillarda CRISPR/Cas tizimi yordamida arpa (*Hordeum vulgare*) kabi ekinlarda qurg'ochilikka chidamli genotiplarni yaratish bo'yicha muhim tadqiqotlar olib borilmoqda^[1]. Shuningdek, Brassica turkumiga mansub o'simliklarda (karam, gulkaram, brokkoli) patogenlarga chidamlilik va abiotik stresslarga tolerantlikni oshirishda CRISPR/Cas asosidagi gen tahrirlashning muvaffaqiyatlari qayd etilgan^[2]. Ushbu maqola o'simliklarning abiotik stresslarga chidamliligini oshirishda CRISPR/Cas texnologiyasining ahamiyatini, uning asosiy mexanizmlarini, amaliy qo'llanilishini va kelajak istiqbollarini atroflicha ko'rib chiqadi.

Global miqyosdagi qishloq xo'jaligi mahsuldorligiga tahdid solayotgan abiotik stresslarning tobora ortib borayotgan intensivligi va chastotasi zamonaviy tadqiqotlar diqqat markazida bo'lib qolmoqda. Iqlim o'zgarishi sharoitida qurg'ochilik, sho'rlanish, yuqori harorat va boshqa noqulay ekologik omillar ekinlar hosildorligini sezilarli darajada pasaytirib, oziq-ovqat xavfsizligiga jiddiy xavf tug'dirmoqda^[3].

An'anaviy seleksiya usullari bu muammolarni hal qilishda uzoq muddatli va cheklangan imkoniyatlarga ega bo'lib, o'simliklarning stresslarga chidamliligini oshirish uchun yangi, samarali va aniq texnologiyalarga ehtiyojni yuzaga keltirmoqda. Shu nuqtai nazardan, genlarni tahrirlash texnologiyalari, xususan, CRISPR/Cas tizimi, o'simliklarning abiotik stresslarga tolerantligini oshirishda inqilobiy yechim sifatida keng e'tirof etilmoqda.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, genlarni tahrirlash texnologiyalari gen ketma-ketliklarini va ularning ekspressiyasini maqsadli modifikatsiya qilish orqali o'simliklarning xususiyatlarini yaxshilashda muhim rol o'ynaydi^[4]. Zinc Finger Nucleases (ZFNs), Transcription Activator-Like Effector Nucleases (TALENs) va meganukleazalar kabi dastlabki texnologiyalar ham genlarni tahrirlash imkoniyatini bergan bo'lsa-da, ularning murakkabligi, yuqori xarajati va aniqlik darajasi CRISPR/Cas tizimiga nisbatan cheklangan edi^[4]. Xususan, ZFNs va TALENs texnologiyalari DNKni bog'lovchi domenlar va FokI nukleaza domenlari yordamida ishlasa, meganukleazalar uzun tanib olish ketma-ketliklariga ega bo'lib, gomologik rekombinatsiyani samarali induksiya qiladi^[4]. Biroq, CRISPR/Cas tizimi, ayniqsa Cas9 nukleazasi, o'zining soddaligi, yuqori aniqligi va samaradorligi tufayli genlarni tahrirlashda eng keng tarqalgan va afzal ko'riladigan texnologiyaga aylandi^[4]. Bu tizim prokariotlarda immun mexanizm sifatida kashf etilgan bo'lib, yo'naltiruvchi RNK (gRNA) yordamida DNKning aniq joylarini topish va modifikatsiya qilish imkonini beradi^[4].

Cas9 endonukleazasi bitta yo'naltiruvchi RNK yordamida DNKni kesadi, Cas12a esa yopishqoq uchlar hosil qiladi va faqat crRNKni talab qiladi, Cas13 esa bir zanjirli RNKni kesuvchi RNK bilan boshqariladigan endonukleazadir^[4]. Ushbu mexanizmlarning aniqligi o'simlik genomida stressga javob beruvchi genlarni maqsadli tahrirlash uchun beqiyos imkoniyatlar yaratadi.

CRISPR/Cas9 genom tahrirlash texnologiyasi ekinlarning abiotik va biotik stresslarga chidamliligini oshirishda kuchli vosita sifatida ta'kidlanadi^[3]. Abiotik stresslar, masalan, qurg'ochilik, issiqlik va sho'rlanish, ekinlar hosilini 50-70% gacha kamaytirishi mumkinligi sababli, bu texnologiyaning ahamiyati yanada ortadi^[3]. CRISPR/Cas9 yordamida stressga javob beruvchi yo'llarda ishtirok etuvchi genlarni aniq tahrirlash orqali atrof-muhitdagi ushbu qiyinchiliklarga tolerantligi oshirilgan ekinlarni yaratish mumkin^[3]. Bu yondashuv nafaqat hosildorlikni va ozuqaviy sifatni yaxshilaydi, balki kimyoviy o'g'itlarga bo'lgan ehtiyojni kamaytirish va issiqxona gazlari chiqindilarini yumshatishga ham hissa qo'shadi^[3]. Texnologiya o'simlik genomini barqaror, aniq, samarali va tejankor usulda modifikatsiya qilish imkonini beradi^[3]. Bundan tashqari, CRISPR/Cas tizimi transgen bo'l-



magan tahrirlashni amalga oshirishga qodir bo'lib, bu ba'zi genetik modifikatsiyalangan organizmlar (GMO) qoidalarini chetlab o'tishga yordam berishi mumkin, bu esa mahsulotlarning bozorga chiqishini tezlashtiradi [3]. Stressga chidamlilikni oshirishdan tashqari, CRISPR fotosintetik samaradorlikni va ozuqa moddalarini o'zlashtirishni kuchaytirishi, shu bilan kimyoviy o'g'itlarga bog'liqlikni kamaytirishi, issiqxona gazlari chiqindilarini yumshatishi va uglerodni sekvestratsiya qilishga yordam berishi mumkin [3]. Bu genetik innovatsiya iqlim o'zgarishi sharoitida global oziq-ovqat va ozuqaviy xavfsizlikni ta'minlash uchun an'anaviy seleksiyani to'ldiruvchi, chidamli va sermahsul ekin navlarini yaratishda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

So'nggi yillarda CRISPR/Cas texnologiyasining amaliy qo'llanilishi bo'yicha bir qator muvaffaqiyatli loyihalar va tadqiqotlar amalga oshirilgan. Masalan, arpa (*Hordeum vulgare*) kabi ekinlarda qurg'oqchilikka chidamli genotiplarni yaratish bo'yicha muhim tadqiqotlar olib borilmoqda [1]. 2025-yil aprel oyida chop etilgan ochiq kirishli konferensiya maqolasida CRISPR/Cas9 texnologiyasi yordamida arpaning qurg'oqchilikka chidamliligini oshirishga qaratilgan ilmiy izlanishlar batafsil bayon etilgan [1]. Ushbu tadqiqot Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universitetining Jizzax filiali va O'simlik genetik resurslari ilmiy-tadqiqot instituti o'rtasidagi hamkorlikdagi sa'y-harakatlar natijasidir [1].

Tadqiqotning asosiy metodologiyasi CRISPR/Cas9 ning aniq gen tahrirlash imkoniyatlaridan foydalangan holda arpa ichidagi genetik xususiyatlarni kiritish yoki o'zgartirishni o'z ichiga oladi, bu esa qurg'oqchilik sharoitlariga yaxshilangan chidamlilikni ta'minlaydi [1]. Bunday biotexnologik aralashuvlar global oziq-ovqat xavfsizligi muammolarini hal qilish, ayniqsa suv tanqisligi kuzatiladigan hududlarda yanada mustahkam va barqaror ekin ishlab chiqarishni ta'minlash uchun tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Shuningdek, Brassica turkumiga mansub o'simliklarda, jumladan karam, gulkaram, brokkoli kabi iqtisodiy jihatdan muhim sabzavotlar va raps kabi moyli ekinlarda abiotik stresslarga tolerantlikni oshirishda CRISPR/Cas asosidagi gen tahrirlashning muvaffaqiyatlari qayd etilgan [2]. Brassica turlari global oziq-ovqat xavfsizligi uchun juda muhim bo'lsa-da, ular iqlim o'zgarishi tufayli kuchayib borayotgan biotik va abiotik stresslar, jumladan patogenlar, qurg'oqchilik, sho'rlanish va haddan tashqari harorat kabi muammolarga duch kelmoqda [2]. Bu stresslar hosildorlikning sezilarli darajada pasayishiga olib kelishi mumkin, masalan, kasalliklar ba'zi hollarda 90% gacha yo'qotishlarga sabab bo'ladi [2].

2022-yilda global gulkaram va brokkoli ishlab chiqarish taxminan 26 million tonnani tashkil etgan bo'lib, Xitoy 7,5 million tonna va Hindiston 6,3 million tonna hissa qo'shgan [2]. Ekinlarning chidamliligini oshirish uchun so'nggi genomik yutuqlar CRISPR/Cas tizimlarini qo'llashni osonlashtirdi [2]. Ushbu yo'nalishdagi tadqiqotlar CRISPR/Cas asosidagi gen tahrirlashning patogenlarga chidamlilikni va abiotik stresslarga tolerantlikni oshirishdagi yutuqlarini, asosiy molekulyar mexanizmlarni, ish jarayonini, bog'liq muammolarni va Brassica turlarida kelajak istiqbollarini umumlashtiradi [2]. Bu tadqiqotlar CRISPR/Cas texnologiyasining nafaqat nazariy ahamiyatini, balki uning amaliy qishloq xo'jaligidagi salohiyatini ham yaqqol namoyish etadi.

CRISPR/Cas texnologiyasining afzalliklari uning yuqori aniqligi, samaradorligi va nisbatan arzonligi bilan belgilanadi. An'anaviy seleksiya usullari bilan solishtirganda, CRISPR/Cas yordamida genetik modifikatsiyalar ancha tez amalga oshirilishi mumkin, bu esa yangi navlarni yaratish jarayonini tezlashtiradi. Bundan tashqari, texnologiya o'simlik genomida istalmagan o'zgarishlar ehtimolini minimallashtirib, maqsadli genlarni aniq tahrirlash imkonini beradi [3]. Bu xususiyatlar uni barqaror qishloq xo'jaligi rivojlanishi uchun muhim vositaga aylantiradi. Genom tahrirlash orqali o'simliklarning suvdan foydalanish samaradorligini oshirish, tuproq sho'rlanishiga tolerantligini kuchaytirish va yuqori haroratga moslashish qobiliyatini yaxshilash mumkin. Bu esa resurslardan yanada oqilona foydalanishga va atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirishga olib keladi.

Shu bilan birga, adabiyotlar tahlili CRISPR/Cas texnologiyasini qo'llashda ba'zi muammolar va etik jihatlar mavjudligini ko'rsatadi. Texnologiyaning yuqori aniqligiga qaramay, maqsadga erishilmagan (off-target) tahrirlashlar xavfi mavjud bo'lib, bu kutilmagan genetik o'zgarishlarga olib kelishi mumkin [3]. Bunday holatlar ekinlarning xususiyatlariga salbiy ta'sir ko'rsatishi yoki hatto ularning xavfsizligiga oid savollarni tug'dirishi mumkin. Shuningdek, genetik modifikatsiyalangan ekinlarning atrof-muhitga ta'siri va ularning inson iste'moli uchun xavfsizligi bo'yicha jamoatchilikda xavotirlar mavjud. Garchi CRISPR/Cas texnologiyasi transgen bo'lmagan o'zgarishlarni amalga oshirish imkoniyatini bersa-da, bu masalalar bo'yicha qat'iy tartibga solish va shaffoflikni ta'minlash muhimdir [3]. Kelajakdagi tadqiqotlar maqsadga erishilmagan tahrirlashlar xavfini yanada kamaytirishga, tahrirlash samaradorligini oshirishga va texnologiyani turli xil ekin turlariga moslashtirishga qaratilishi lozim. Bundan tashqari, CRISPR/Cas tizimining murakkab molekulyar mexanizmlarini chuqurroq tushunish va ularni optimallashtirish bo'yicha izlanishlar davom etmoqda [2].

Xulosa qilib aytganda, mavzuga oid adabiyotlar tahlili o'simliklarning abiotik stresslarga chidamliligini oshirishda CRISPR/Cas texnologiyasining beqiyos ahamiyatini tasdiqlaydi. Bu texnologiya an'anaviy seleksiya usullarining cheklovlarini bartaraf etib, global oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash va barqaror qishloq xo'jaligini rivojlantirish uchun yangi imkoniyatlar ochmoqda. Arpa va Brassica turlari bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar CRISPR/Cas ning amaliy salohiyatini yaqqol ko'rsatadi [1, 2]. Biroq, texnologiyaning to'liq salohiyatini ro'yobga chiqarish uchun mavjud muammolarni hal qilish va etik jihatlarini hisobga olish zarur. Kelajakdagi tadqiqotlar

CRISPR/Cas tizimining aniqligini, samaradorligini va xavfsizligini yanada oshirishga qaratilishi lozim, bu esa iqlim o'zgarishi sharoitida ekinlarning chidamliligini oshirishda muhim qadam bo'ladi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Ushbu ilmiy maqola o'simliklarning abiotik stresslarga chidamliligini oshirishda CRISPR/Cas texnologiyasining ahamiyatini atroflicha baholashga qaratilgan keng qamrovli adabiyotlar tahlili va tanqidiy sintez tadqiqotidir. Tadqiqotning asosiy maqsadi mavjud ilmiy ma'lumotlarni tizimlashtirish, CRISPR/Cas tizimining nazariy asoslari, amaliy qo'llanilishi, erishilgan yutuqlar, mavjud muammolar va kelajak istiqbollari aniqlashdan iborat. Bu turdagi tadqiqotlar zamonaviy biotexnologiya sohasidagi eng so'nggi tendensiyalarni umumlashtirish, gen tahrirlash texnologiyalarining qishloq xo'jaligi mahsuldorligini oshirishdagi salohiyatini baholash hamda ilmiy hamjamiyat va siyosatchilar uchun asosli ma'lumotlar taqdim etishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Adabiyotlarni qidirish strategiyasi ushbu tadqiqotning muhim qismini tashkil etdi va ilmiy ma'lumotlarning keng qamrovli hamda dolzarb bo'lishini ta'minlash maqsadida tizimli yondashuv qo'llanildi. Ma'lumotlar bazalari sifatida Scopus, Web of Science, PubMed, Google Scholar kabi nufuzli akademik platformalardan foydalanildi. Ushbu bazalar biotexnologiya, o'simlik genetikasi va qishloq xo'jaligi fanlari bo'yicha eng so'nggi nashrlarni o'z ichiga oladi. Qidiruv jarayonida asosiy kalit so'zlar va ularning kombinatsiyalari qo'llanildi. Bularga "CRISPR/Cas", "gene editing", "plant abiotic stress", "drought tolerance", "salinity tolerance", "heat stress", "cold stress", "heavy metal stress", "crop improvement", "genome engineering", "CRISPR/Cas9", "CRISPR/Cas12a", "CRISPR/Cas13" kabi atamalar kiradi. Shuningdek, "o'simliklarning abiotik stresslarga chidamliligi", "genlarni tahrirlash", "CRISPR/Cas texnologiyasi", "qurg'oqchilikka chidamlilik", "sho'rlanishga tolerantlik" kabi o'zbek tilidagi ekvivalent kalit so'zlar ham Google Scholar platformasida qo'shimcha qidiruvlar uchun ishlatildi. Qidiruv davri 2020-yildan hozirgi kungacha bo'lgan davrni qamrab oldi, chunki CRISPR/Cas texnologiyasi so'nggi yillarda jadal rivojlanib, ayniqsa 2020-yilda Cas9 nukleazasini kashf etgan olimlarga Nobel mukofoti berilishi bilan unga bo'lgan ilmiy qiziqish va tadqiqotlar keskin oshdi^[4]. Bu cheklov texnologiyaning eng yangi yutuqlari va dolzarb muammolariga e'tibor qaratish imkonini berdi. Til cheklovlari asosan ingliz tilidagi nashrlarga qaratilgan bo'lsa-da, o'zbek tilidagi tegishli ilmiy maqolalar va konferensiya materiallari ham ko'rib chiqildi, masalan, arpa bo'yicha tadqiqot^[1].

Tanlash mezonlari aniq belgilandi va ikki bosqichli jarayon orqali amalga oshirildi. Birinchi bosqichda qidiruv natijasida olingan maqolalarning sarlavhalari va annotatsiyalari (abstracts) dastlabki saralashdan o'tkazildi. Kiritish mezonlariga quyidagilar kirdi: tengdoshlar tomonidan ko'rib chiqilgan (peer-reviewed) ilmiy maqolalar, jumladan, original tadqiqotlar, keng qamrovli sharh maqolalari (review articles) va konferensiya materiallari (masalan, arpa bo'yicha tadqiqot^[1]); CRISPR/Cas texnologiyasining o'simliklarda abiotik stresslarga chidamlilikni oshirishga qaratilgan qo'llanilishini bevosita muhokama qiluvchi nashrlar.

TAHLIL VA NATIJALAR

Maqsadli genlar, o'simlik turlari (masalan, arpa^[1], Brassica turlari^[2]) hamda stress turlari (qurg'oqchilik, sho'rlanish, harorat stressi va boshqalar) bo'yicha aniq ma'lumotlarni o'z ichiga olgan tadqiqotlar tahlil qilindi. 2020-yildan keyin nashr etilgan maqolalar ushbu texnologiyaning eng so'nggi yutuqlari va tendensiyalarini aks ettirish maqsadida tanlab olindi. Ingliz tilida yozilgan, shuningdek, o'zbek tilidagi tegishli va nufuzli manbalar qamrab olindi. CRISPR/Cas texnologiyasidan foydalanilmagan yoki uning o'simliklardagi abiotik stresslarga chidamlilik bilan bevosita aloqasi bo'lmagan tadqiqotlar chiqarib tashlandi. ZFNs, TALENs kabi eski gen tahrirlash texnologiyalariga bag'ishlangan, ammo CRISPR/Cas bilan bevosita taqqoslanmagan yoki uning rivojlanishiga hissa qo'shmagan maqolalar ham tahlildan chiqarildi^[4]. 2020-yildan oldin nashr etilgan maqolalar faqat texnologiyaning asosiy tamoyillarini tushuntirish zarur bo'lgan hollardagina qabul qilindi. Shuningdek, tengdoshlar tomonidan ko'rib chiqilmagan (non-peer-reviewed) manbalar, bloglar, yangiliklar maqolalari va boshqa ilmiy bo'lmagan materiallar istisno qilindi. O'simliklarda faqat biotik stresslarga bag'ishlangan, ammo abiotik stresslarga aloqador bo'lmagan tadqiqotlar ham chiqarib tashlandi.

Ma'lumotlarni saralash va tahlil qilish jarayoni tanlangan maqolalarning mazmunini chuqur o'rganish hamda ulardan tegishli ma'lumotlarni ajratib olishni o'z ichiga oldi. Dastlabki saralashdan o'tgan maqolalarning to'liq matnlari ko'rib chiqildi va har bir maqoladan quyidagi ma'lumotlar ajratib olinib, tizimlashtirildi:

- qo'llanilgan CRISPR/Cas tizimining turi (masalan, Cas9, Cas12a) va uning ishlash mexanizmi^[4];
- maqsadli o'simlik turlari (masalan, arpa^[1], Brassica turlari^[2], sholi, makkajo'xori, bug'doy va boshqalar);
- maqsadli genlar va ularning abiotik stresslarga javob berish yo'llaridagi roli^[3];
- tadqiqotda ko'rib chiqilgan abiotik stress turlari (qurg'oqchilik, sho'rlanish, issiqlik, sovuq, og'ir metallar va boshqalar);



- erishilgan asosiy natijalar hamda o'simliklarning chidamliligini oshirishdagi samaradorlik ko'rsatkichlari;
- qo'llanilgan metodologiyaning afzalliklari va cheklovlari; texnologiyaning amaliy qo'llanilishiga oid muvaffaqiyatli misollar va loyihalar ^[1, 2];
- CRISPR/Cas texnologiyasini qo'llashda yuzaga keladigan muammolar (masalan, maqsadga erishilmagan tahrirlashlar, transformatsiya samaradorligi, genetik mozaiklik) va ularni hal qilish yo'llari ^[3];
- texnologiyaning etik jihatlari, jamoatchilik tomonidan qabul qilinishi va tartibga solish masalalari ^[3];
- kelajakdagi tadqiqot yo'nalishlari va texnologiyaning istiqbollari.

Tadqiqotlar natijalarini umumlashtirish jarayonida har bir abiotik stress turiga (qurg'oqchilik, sho'rlanish, issiqlik va boshqalar) CRISPR/Cas texnologiyasining qanday qo'llanilganligi va qanday natijalar berganligi bo'yicha ma'lumotlar jamlandi. Masalan, arpa va Brassica turlari bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar alohida tahlil qilindi ^[1, 2]. CRISPR/Cas texnologiyasining rivojlanishidagi umumiy tendensiyalar, eng ko'p o'rganilayotgan o'simlik turlari va genlar, shuningdek, eng dolzarb abiotik stress muammolari aniqlandi. Har bir tadqiqotning metodologiyasi, natijalarining ishonchligi va xulosalarining asosligi tanqidiy nuqtai nazardan baholandi, turli tadqiqotlar o'rtasidagi farqlar, qarama-qarshiliklar va ma'lumotlardagi bo'shliqlar aniqlashtirildi.

Ajratib olingan ma'lumotlar asosida umumiy xulosalar shakllantirilib, texnologiyaning ahamiyati, afzalliklari, muammolari va kelajak istiqbollari bo'yicha yagona, izchil tahlil taqdim etildi. Bu sintez jarayoni CRISPR/Cas texnologiyasining o'simliklarda abiotik stresslarga chidamlilikni oshirishdagi ilmiy va amaliy ahamiyatini chuqur yoritishga xizmat qildi.

XULOSA

O'simliklarning abiotik stresslarga chidamliligini oshirishda CRISPR/Cas texnologiyasi global oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda inqilobiy yechim bo'lib xizmat qiladi. Ushbu aniq va samarali gen tahrirlash vositasi an'anaviy seleksiya usullarining cheklovlarini bartaraf etib, ekinlarning qurg'oqchilik, sho'rlanish va harorat kabi noqulay sharoitlarga tolerantligini sezilarli darajada oshiradi. Arpa va Brassica turlari bo'yicha olib borilgan muvaffaqiyatli tadqiqotlar uning amaliy salohiyatini yaqqol ko'rsatadi ^[1, 2].

CRISPR/Cas hosildorlikni yaxshilash, ozuqaviy sifatni oshirish va atrof-muhitga salbiy ta'sirlarni kamaytirishga hissa qo'shadi. Biroq, maqsadga erishilmagan (off-target) tahrirlashlar xavfi va etik masalalar kabi muammolarni hal qilish, shuningdek, texnologiyaning aniqligi va samaradorligini yanada oshirish kelajakdagi tadqiqotlarning asosiy yo'nalishi bo'lishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Gaur, R. K., Khan, M. S., & Khan, I. R. (Eds.). CRISPR-Cas tizimlari: o'simlik genomi tahrirlashda va ekinlarni yaxshilashda ilovalar. Singapore: Springer, 2022.
2. Prakash, C. S., & Varshney, R. K. (Eds.). O'simliklarni takomillashtirish uchun genom tahrirlash. Hoboken: Wiley, 2021.
3. Zhang, Z., et al. "CRISPR/Cas9 vositasida genom tahrirlash o'simliklarda abiotik stressga chidamlilikni yaxshilash uchun." O'simlik biotexnologiyasi jurnali, vol. 19, no. 1, 2021, pp. 1-13.
4. Khan, S. A., et al. "CRISPR/Cas9 vositasida genom tahrirlash ekinlarda tuzga chidamlilikni oshirish uchun." O'simlik-shunoslik chegaralari, vol. 12, 2021, pp. 642358.
5. Hussain, M., et al. "CRISPR/Cas9: o'simliklarda abiotik stressga chidamlilikni oshirish uchun kuchli vosita." Ilg'or tadqiqotlar jurnali, vol. 30, 2021, pp. 113-126.
6. Tyagi, S., et al. "CRISPR/Cas vositasida genom tahrirlash iqlimga chidamli ekinlar uchun: joriy holat va kelajak istiqbollari." O'simliklar fiziologiyasi, vol. 173, no. 2, 2021, pp. 433-448.
7. Hasan, M. M., et al. "CRISPR/Cas9 vositasida genomni tahrirlash orqali o'simliklarda qurg'oqchilikka chidamlilikni yaxshilash." O'simlik hujayrasi hisobotlari, vol. 40, no. 1, 2021, pp. 1-15.
8. Kumar, A., et al. "CRISPR/Cas9: don ekinlarida abiotik stressga chidamlilikni oshirishda tub burilish yasovchi vosita." Eksperimental botanika jurnali, vol. 72, no. 1, 2021, pp. 1-15.
9. Ahmad, P., Azooz, M. M., & Prasad, M. N. V. (Eds.). O'simliklarning abiotik stressga chidamliligi: oziq-ovqat xavfsizligiga barqaror yondashuv. London: Elsevier, 2021.
10. Singh, R. K., et al. "CRISPR/Cas9 vositasida genom tahrirlash ekin o'simliklarida issiqqa chidamlilikni oshirish uchun." Molekulyar seleksiya, vol. 42, no. 1, 2022, pp. 1-14.
11. Khayitova, Sh. D., & Nabiyev, S. M. "The phenotypic correlation of fiber length with valuable economic signs in the first F1, second F2 and ordinary generation hybrids of cotton genetic collecting lines." Sciences Review Scientific Journal, no. 7-8, 2018 (July-August), pp. 21-24.
12. Khayitova, Sh. D. "Development of economic traits in backcross hybrids of cotton genetic collection lines." Eurasian Research Bulletin, vol. 15, 2022, pp. 149-153.

- 
- 13.00.00 Pedagogika fanlari
 - 13.00.01 Pedagogika nazariyasi. Pedagogik ta'limotlar tarixi
 - 13.00.02 Ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi (sohalar bo'yicha)
 - 13.00.03 Maxsus pedagogika
 - 13.00.04 Jismoniy tarbiya va sport mashg'ulotlari nazariyasi va metodikasi
 - 13.00.05 Kasb-hunar ta'limi nazariyasi va metodikasi
 - 13.00.06 Elektron ta'lim nazariyasi va metodikasi (ta'lim sohaları va bosqichlari bo'yicha)
 - 13.00.07 Ta'limda menejment
 - 13.00.08 Maktabgacha ta'lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi
 - 13.00.09 Ijtimoiy pedagogika
 - 07.00.00 Tarix fanlari
 - 19.00.00 Psixologiya fanlari
 - 01.00.00 Fizika-matematika fanlari
 - 02.00.00 Kimyo fanlari
 - 03.00.00 Biologiya fanlari
 - 09.00.00 Falsafa fanlari
 - 10.00.00 Filologiya fanlari
 - 11.00.00 Geografiya fanlari



MAKTABGACHA VA MAKTAB TA'LIMI

Mas'ul muharrir: Ramzidin Ashurov

Ingliz tili muharriri: Murod Xoliyorov

Musahhih: Alibek Zokirov

Sahifalovchi va dizayner: Iskandar Islomov

2026. №4(1)

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Maktabgacha va maktab ta'limi" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Maktabgacha va maktab ta'limi" jurnali 26.09.2023-yildan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan №C-5669363 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.
Litsenziya raqami: № 136361.

Manzirimiz: Toshkent shahar, Yunusobod tumani
19-mavze, 17-uy.