

DNKNING TUZILISHI VA SINTEZI (REPLIKATSIYA)

Ismonjonov Bobirjon Ikrom o'g'li

Namangan Davlat Universiteti Biotexnologiya fakulteti talabasi

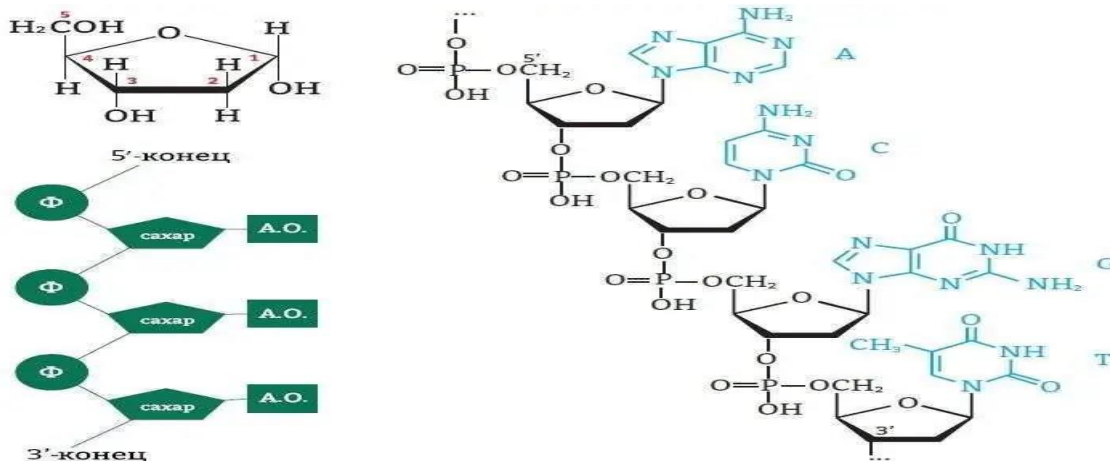
Annotatsiya: Ushbu maqolada Ikki zanjirli DNKning tuzilishi, Polinukleotidlar, DNK komponenti, DNK sintezi mahsuloti, Xelikazalar, Oqsil SSB, DNK turlari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Annotation: This article provides information about the structure of Double-stranded DNA, Polynucleotides, DNA component, DNA synthesis product, Helicases, Protein SSB, DNA types.

Аннотация: В данной представлена информация о структуре двухцепочечной ДНК, полинуклеотидах, компоненте ДНК, продукте синтеза ДНК, хеликазах, белке SSB, типах ДНК.

Kalit so'z: A-DNK, DNK komponenti, Nam B-DNK, Kanonik bo'lmagan Z-DNK, *Replikatsiyaning initsiatsiyasi, DNK Reparatsiyasi*

Dezoksiribonuklein kislotalari - DNK - tirik organizmlar tomonidan keying avlodlarga uzatiladigan irsiy ma'lumotlarning tashuvchisi va o'sish va hayot jarayonlarida organizm tomonidan talab qilinadigan oqsillar va turli tartibga soluvchi omillarning qurilishi uchun matritsa bo'lib xizmat qiladi. Ushbu maqolada biz DNK tuzilishining eng keng tarqalgan shakllariga e'tibor qaratamiz. Shuningdek, biz ushbu shakllar qanday qurilganiga va tirik hujayra ichida DNK qanday shaklda joylashganiga e'tibor qaratamiz. DNK molekulasi tashkiliy darajalari; Ushbu ulkan molekulaning tuzilishi va morfologiyasini aniqlaydigan to'rtta daraja mavjud: Birlamchi daraja yoki struktura zanjirdagi nukleotidlarning tartibidir. Ikkilamchi struktura mashhur "ikkita spiral" dir. Aynan shu ibora o'rnatildi, garchi aslida bunday tuzilma vintga o'xshaydi. Uchinchi darajali struktura molekulaga murakkab fazoviy konformatsiyani beruvchi ikki zanjirli buralgan DNK zanjirining alohida bo'linlari o'rtasida kuchsiz vodород aloqalari paydo bo'lishi tufayli hosil bo'ladi. To'rtlamchi struktura allaqachon ba'zi oqsillar va RNKlar bilan DNKning murakkab kompleksidir. Ushbu konfiguratsiyada DNK hujayra yadrosidagi xromosomalarga to'plangan. Birlamchi tuzilish: DNK komponentlari Dezoksiribonuklein kislotalari makromolekulasi qurilgan bloklar nukleotidlar bo'lib, ularning har biri quyidagilarni o'z ichiga oladi: Azotli asos - adenin, guanin, timin yoki sitozin. Adenin va guanin purin asoslar guruhiga kiradi, sitozin va timin pirimidin asoslari; Deoksiriboza besh uglerodli monosaxarid; Qolgan fosfor kislotalari. Polinukleotid zanjirining hosil bo'lishida aylana shakar molekulasiidagi uglerod atomlari tomonidan hosil bo'lgan guruhlarining tartibi muhim rol o'ynaydi. Nukleotiddagi fosfat qoldig'i 5'-guruh ("besh asosiy" deb o'qing) dezoksiriboza, ya'ni beshinchi uglerod atomi bilan bog'langan. Keyingi nukleotidning fosfat qoldig'ini dezoksiribozaning erkin 3'-guruhiga biriktirish orqali zanjir uzaytiriladi.



1-rasm.DNK komponenti

Shunday qilib, polinukleotid zanjiri ko'rinishidagi DNKning birlamchi tuzilishi 3' va 5' uchlariga ega. DNK molekulasining bu xususiyati qutblanish deb ataladi: zanjirning sintezi faqat bir yo'nalishda ketishi mumkin. (1-rasm) Ikkilamchi strukturaning shakllanishi. DNKning strukturaviy tashkil etilishining navbatdagi bosqichi azotli asoslarning bir-birini to'ldirish tamoyiliga asoslanadi - ularning vodorod bog'lari orqali bir-biri bilan juftlik bilan bog'lanish qobiliyati. To'ldiruvchilik - o'zaro muvofiqlik - adenin va timin qo'sh, guanin va sitozin esa uchlik bog' hosil qilganligi sababli yuzaga keladi. Shuning uchun, qo'sh zanjir hosil bo'lganda, bu asoslar bir-biriga qarama-qarshi turadi va mos juftlarni hosil qiladi. Polinukleotidlar ketma-ketligi ikkilamchi tuzilishda antiparalleldir. Shunday qilib, agar zanjirlardan biri 3' - AGGTSATAA - 5' ko'rinishida bo'lsa, u holda qarama-qarshisi quyidagicha ko'rinadi: 3' - TTATGTST - 5'. DNK molekulasining hosil bo'lishi jarayonida ikkilangan polinukleotid zanjirining burilishi sodir bo'ladi va bu tuzlarning konsentratsiyasiga, suv bilan to'yinganligiga, DNKni tashkil etuvchi makromolekulaning o'zi tuzilishiga bog'liq bo'lib, ma'lum bir struktura bosqichida qabul qilishi mumkin. A, B, C, D, E, Z lotin harflari bilan belgilanadigan bir nechta bunday shakllar ma'lum. A-DNK - Quruq molekula: A-shaklidagi o'ng qo'l vintidir, har bir burilishda 11 ta qo'shimcha tayanch juftlari mavjud. Uning diametri 2,3nm, spiralning bir burilish uzunligi esa 2,5nm. Juftlangan asoslar hosil qilgan tekisliklar molekula o'qiga nisbatan 20 ° moyillikka ega. Qo'shni nukleotidlar zanjirlarda ixcham joylashgan - ular orasida atigi 0,23nm. DNKning bu shakli past hidratsiyada va natriy va kaliyning ion konsentratsiyasining ortishida sodir bo'ladi. Bu DNK RNK bilan kompleks hosil qiladigan jarayonlarga xosdir, chunki ikkinchisi boshqa shakllarni olishga qodir emas. Bundan tashqari A shakli ultrabinafsha nurlanishiga juda chidamli. Ushbu konfiguratsiyada dezoksiribonuklein kislotasi qo'ziqorin sporalarida mavjud. Nam B-DNK: Tuz miqdori past va hidratsiyaning yuqori darajasi bilan, ya'ni normal fiziologik sharoitda DNK o'zining asosiy B shaklini oladi. Tabiiy molekular, qoida tariqasida, B shaklida mavjud. U klassik Uotson-Krik modelining asosini tashkil qiladi va ko'pincha rasmlarda tasvirlangan. Ushbu shakl (u ham o'ng qo'lli) nukleotidlarning kamroq ixcham joylashishi (0,33nm) va katta vintli qadam (3,3 nm) bilan tavsiflanadi. Bir burilishda 10, 5 juft taglik mavjud bo'lib, ularning har birining oldingisiga nisbatan aylanishi taxminan 36 ° ni tashkil qiladi. Juftlarning tekisliklari "qo'sh spiral" o'qiga deyarli perpendikulyar. Bunday juft zanjirning diametri A shaklidagidan kichikroq - u atigi 2 nm ga etadi. Kanonik bo'lmagan Z-DNK: Kanonik DNKdan farqli o'laroq, Z tipidagi molekula chap qo'l vintidir. U eng yupqasi, diametri atigi 1,8 nm. Uning rulonlari 4,5 nm uzunlikda,

go'yo cho'zilgan; DNKning bu shakli har bir burilishda 12 ta asos juftini o'z ichiga oladi. Qo'shni nukleotidlar orasidagi masofa ham ancha katta - 0,38 nm. Shunday qilib, Z-shaklida eng kam jingalak bor. U B tipidagi konfiguratsiyadan purin va pirimidin asoslari nukleotidlar ketma-ketligida almashinadigan joylarda, eritmadagi ionlarning tarkibi o'zgarganda hosil bo'ladi. Z-DNKning shakllanishi biologik faollik bilan bog'liq va juda qisqa muddatli jarayondir. Ushbu shakl beqaror, bu uning funksiyalarini o'rganishda qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Hozircha ular aniq aniq emas. **DNK sintezi (replikatsiya)** DNK-matritsada DNK molekulasi ikki martadan ko'payish jarayonini replikatsiya deb ataladi. Replikatsiya reaksiyasining ketishi uchun bir zanjirli DNK-matritsa, dezoksinukleozidtrifosfatlar, fermentlar, magniy ionlari va ikki zanjirli DNK molekulasi bir biridan ajratuvchi oqsil omillari bo'lishi zarur. DNK biosintezini umumiy tarzda quyidagi ko'rinishda yozish mumkin: DNK biosintez matritsa (qolip) DNKdan komplementar nusxa olish, ya'ni replikatsiya orqali amalga oshiriladi. Qo'sh spiralni bir-biridan ajratuvchi oqsil ta'sirida nukleotid zanjirlari bir-biridan ajraladi. Makromolekula birdaniga bir zanjirli dezoksipolinukleotidga aylanmasdan, balki ma'lum qismlargina ayri hosil qiladi. Prokariotlarda DNK molekulasi halqa shaklida bo'lib, ma'lum erlaridan ori-sayt (Origin-replikatsiyani boshlanishi) boshlanib, DNK zanjiri ikkiga ajralgan ayri qarama-qarshi tomonlarga harakatlanadi. Eukariotlarda ori-saytlar ko'p miqdorda bo'lganligi uchun replikatsiya DNK molekulasi ko'p qismlaridan boshlanishi aniqlangan. DNK molekulasi AT jufti qayerda ko'p bo'lsa, o'sha nuqtalarda replikatsiya boshlanadi, chunki GS juftidagi bog'ni uzishga nisbatan AT bog'larni ajratish osondir.

Replikatsiyaning initsiatsiyasi

Hujayralarning bo'linishi DNK molekulasi replikatsiyasiga sababchi bo'ladi. DNK molekulasi ikkiga ajralishi xelikaza fermenti ta'sirida bo'ladi. Bu ferment DNK molekulasi orasida joylashib, zanjirni despirallab, ikkiga ajratadi. Mazkur jarayon ATF ishtirokida sodir bo'ladi. DNK molekulasi zanjirning yechilishi juda tez va muttasil bo'lganligi uchun DNK molekulasi ayrim erlarida qo'shimcha bog'lar hosil bo'lib qoladi. Bunday bir-birlariga o'ta o'ralib ketgan qo'shimcha molekulalarni topoizomeraza fermentlari parchalab, yo'qotib turadi. Bunday fermentlarni girazalar deb ham ataladi. Ikkiga ajralgan DNK molekulasi stabil, turg'un holatda ushlab turadigan oqsillar mavjud bo'lib, ular DNK molekulasi qaytadan rekombinatsiyaga to'sqinlik qiladi. Mazkur oqsil SSB (single strand binding) deb ataladi. Shunday qilib, ikkiga ajralgan DNK hosil bo'lgan replikativ ayri, ferment va substratlar DNK replikatsiyasi uchun boshlang'ich bosqich hisoblanadi. Replikatsiya jarayonida qatnashadigan oqsillar va ularning vazifalari 1-jadvalda keltirilgan.

Oqsillar	Asosiy vazifalari
DNK-polimeraza	Dezoksiribonukleotidlarni polimerlash
Xelikazalar	DNK zanjirini ajratish
Topoizomerazalar	Qo'shimcha hosil bo'ladigan molekulalarni relaksatsiya qilish
Praymaza	RNK-praymerni sintezlash

Oqsil SSB	Ikkiga ajralgan DNK zanjirini qaytadan rekombinatsiya qilinishiga yo'l bermaydi
DNK-ligaza	Okazaka fragmenlarini DNK zanjiriga ulash

1-jadval

DNKning sintezi bevosita DNK-polimeraza fermenti ishtirokida amalga oshadi. Prokariotlarda bir necha xil DNK-polimerazalar aniqlangan. DNK-polimeraza I polifunksional ferment bo'lib, polimeraza va nukleaza faolligiga ega. Bu ferment DNK ning reparatsiyasida ishtirok etadi. DNK-polimeraza II ning vazifasi aniq emas. DNK polimeraza III fermentining vazifasi boshqa polimerazalarga qaraganda ko'p ekanligi aniqlangan. Xuddi shu ferment DNK molekulasini qo'payib borishida bevosita ishtirok etadi. Ammo, shu narsa aniqlanganki, DNK polimeraza III mustaqil ravishda yangi DNK molekulasiga bog'lana olmaydi va yangi molekula sintezlay olmaydi. Demak DNK molekulasi sintezini boshlovchi boshqa struktura bo'lishi kerak. Shunday struktura vazifasini RNK fragmenti bajaradi. DNK-polimeraza III RNK fragmentiga bog'lanadi. Bu fragmentni praymer deb atalib uning shakllanishida praymaza ishtirok etadi. Eukariotlarda ham bir necha xil DNK-polimerazalar aniqlangan ($\alpha, \epsilon, \beta, \gamma, \delta$). Eukariot organizmlarda asosiy, DNK-polimeraza ferment δ hisoblanadi. DNK-polimeraza β prokariotlardagi DNK-polimeraza I ga o'xshaydi. DNK-polimeraza γ mitoxondriya DNK sining sintezida ishtirok etadi. Eukariotlardagi DNK-polimeraza bir sekundda 100 nukleotidlarni DNK molekulasiga bog'laydi, bu prokariotlardagi fermentlarga nisbatan 10 marta faolligi past hisoblanadi. **Replikatsiyaning elongatsiyasi:** DNK molekulasining sintezi praymer oxirida DNK-polimeraza III fermenti ishtirokida boshlanadi. Sintez matritsa asosida 5' 3' yo'nalishi bo'yicha ikki zanjirda bir vaqtda sodir bo'ladi. Ma'lumki, DNK zanjiri antiparallel bo'lganligi uchun, yangi sintezlanayotgan molekula ham qarama-qarshi tomonga uzayib borishi kerak. Bu jarayonda ikki xil ferment ishtirok etish zarur edi. Aslida bu reaksiyani bitta ferment--DNK-polimeraza katalizlaydi. Shunga asosan, A. Korinberg DNK zanjirining o'sish jarayonida molekulaning ayrim erlari uzilgan, ochiq joylar bo'lishi mumkin, degan hulosaga kelgan. Keyinchalik bu g'oya yapon olimi R. Okazaki tomonidan tajriba asosida isbotlangan. [1] Olim har ikkala zanjir bir vaqtda replikatsiya qilinganda, bir zanjir uzluksiz, ikkinchi yangi zanjir esa kalta fragmentlar shaklida sitezlanishini kashf etdi. Uzluksiz sintezlanadigan zanjir "boshlovchi" uzilib sintezlanadigani "orqada qoluvchi" zanjir deb ataladi. Okazaki bo'lakchalarining sintezi uchun tomizg'i sifatida RNK ning kichik qismlari kerak. Chunki DNK-polimerazaning o'zi zanjirni uzaytira olmaydi. RNK tomizg'i kalta zanjirli RNK bo'lib, uning 3' uchiga birin-ketin dezoksiribonukleotid qoldiqlari birikadi (2-rasm). DNK fragmentlari shakllangandan so'ng DNK dagi ribonukleozid qoldiqlari ribonukleaza yoki RNKaza N deb ataluvchi fermentlar orqali ajratiladi. Praymerlar degradatsiyasida, DNK-polimepaza I ishtirok etadi. Bu ferment polimeraza va nukleazalik xususiyatiga ega. Mazkur enzimda ikkita marka bo'lib, birinchisi praymerni degradatsiya qilsa, ikkinchisi esa DNK molekulasi sintezida hosil bo'lib qoladigan oraliq bo'shliqlarni dezoksi-ribonukleozidfosfatlar bilan to'ldirib turadi.



2-rasm. Replikatsiya ayrisi

Replikatsiyaning terminatsiyasi: Prokariot va eukariot organizmlarda DNK sintezini to'xtatadigan maxsus terminatorlar mavjud. DNK-polimeraza fermenti shu nukleotid qatoriga etganda, DNK molekulasining sintezi nihoyalanadi. DNK-polimerazaning ta'sir qilish mexanizmi eukariot va prokariotlarda o'xshash bo'lsa ham, replikatsiya jarayonida ayrim farqlar bor. Eukariot xromosomalari chiziqli strukturaga ega bo'lib, ikki zanjirda replikon qismlari ko'p joylashgan. Shularga mos keladigan terminatorlar ham mavjud. Eukariotlarda DNK chiziqli bo'lishi, prokariot organizmlarida esa, halqa shaklda bo'lishi bilan farqlanadi. Yuqoridagilardan ma'lumki, DNK replikatsiyasi jarayonidagi boshlovchi zanjir to'liq holda replikatsiyalanadi. Ammo, kechikadigan zanjirdagi 3'- tarafdagi joylashgan prайmer parchalanib, DNK-polimeraza fermenti orqali replikatsiyaga uchramaydi. DNK zanjirining qisqarmasligini ta'minlaydigan xromosoma oxirida telomeralar deb ataluvchi qismlar bo'lib, ular replikatsiyaga uchramaydilar. Aynan shu erlarda DNK dagi prайmer sintezlanadi va replikatsiyaning to'liq jarayoniga ta'sir qilmaydi. Telomera qayta sintezlanmaydigan nukleotid qoldiqlaridan iborat. Uning sintezida RNK matritsa sifatida xizmat qiladi. Maxsus ferment telomeraza teskari transkriptaza asosida telomer fragmentlarini xromosomalar bir butunligini saqlash uchun uning 3'-oxiriga ulaydi. Makromolekula bo'lgan DNK zanjirining matritsali sintezi bo'lmish replikatsiya jarayonining biror nuqtasida molekulyar xatolik ro'y bersa, maxsus fermentlar tizimi tuzatib, ta'mirlab, to'ldirib turadi. Bu jarayonni reparatsiya jarayoni deb ataladi. [2] Bir zanjirli DNK replikatsiyasida uzilish, xatolik yuz bersa, DNK-polimeraza, DNK-ligaza fermentlari orqali tuzatiladi. DNK-polimeraza III esa azot asoslarini ketma-ketligini, nukleotidlar bog'lanishini nazorat qiladi. DNK ultrabinafsha nur ta'sirida ayrim qismlarning kimyoviy bog'lari o'zgarib, timinli dimer hosil bo'ladi. Reparatsiya fermentlari shunday tabiiy bo'lmagan dimerlarni parchalaydi. Hosil bo'lgan bo'shliqni oligonukleotidlar orqali DNK-polimeraza I fermenti to'ldiriladi. Mazkur fragmentlar DNK-ligaza enzimlari tufayli DNK molekulasiga kovalentli bog'laydi. Shu asnoda shikastlangan DNK molekulasi tabiiy holatga keltiriladi. Yuqori harorat ta'sirida purin nukleotidlari azot asoslaridan ajralib, replikatsiyaga ishtirok eta olmay qoladi. Bu jarayon reparatsiyasi maxsus ferment apurinli endonukleaza orqali amalga oshadi. Bu reaksiyalar ham timinli dimerlar reparatsiyasiga o'xshaydi DNK molekulasidagi azot asoslarining turli xil kimyoviy alkillash asosida hosil bo'lgan metillangan birikmalari DNK-glikozilaza degan ferment guruhlarini orqali reparatsiya qilinadi. Shikastlangan nukleotidlardan azot asoslari ajratilsa ham, uglevod, fosfor qoldiqlari o'zgarmaydi. Ajratilgan alkillangan azot asoslari o'rniga tabiiy azot asoslarini DNK-glikozilaza

fermentlar DNK zanjiriga bog'laydi. DNK sintezida xatolik reparatsiya orqali uzatilmasa, replikatsiya jarayoni to'g'ri kechmaydi. DNK molekulasidagi bunday o'zgarishlarni mutatsiya deb ataladi. Mutatsiyalar o'zo'zidan (spontanli) va indutsirlanish asosida bo'lishi mumkin. Organizmda DNK molekulasida o'z-o'zidan mutatsiya bo'lish chastotasining ehtimoli juda kam bo'lib, 10⁻⁵ -10⁻⁸ ga teng. DNK molekulasidagi mutatsiyalar aksariyat tashqi omillar ta'sirida (radiatsiya, viruslar, kimyoviy agentlar) sodir bo'ladi. Genomga ta'sir qiluvchi mutagenlar ichida atrof-muhitning ifloslanishiga sabab bo'luvchilar xavfli hisoblanadi. Sanoat chiqindilari suv va havoni buzilishi genomga salbiy ta'sir qilishi mumkin. [3] Oziq-ovqatga qo'shiladigan bo'yoqlar, stabilizatorlar, yoqimli ichimli moddalarning ayrimlari mutagen bo'lganligi uchun ularning ishlatilishi hozirgi kunda qat'iy nazoratga olingan. Ko'pchilik dorivor moddalar ham mutagen bo'lib, ularning genomga ta'sir qilishi aniqlanmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Genetika va genomika asoslari fanidan o'quv uslubiy majmua. Namangan 2022.

2. Pelt-Verkuil, Evan (2008). "In Vivo jonli DNKning replikatsiyasi va In vitro PCR amplifikatsiyasi o'rtasidagi qisqacha taqqoslash". PCR kuchaytirish tamoyillari va texnik jihatlari. Rotterdam Springer Niderlandiya .9-15 betlar.

3. Patel, Darshil R.; Vayss, Robert S. (2018), "Ketma-ket, Ketma-ketlik: qatoridagi vilkalar DNK zararlaganda" *Biochem Soc Trans.* 46(6):1643-1651.

4. Damirovich, M. R., Ibragimovich, T. I., & Sattarovich, A. U. (2022). The Role Of Spiritual And Educational Events In Promoting The Ideas Of Religious Tolerance And International Health. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, 4(5), 42-47.

5. Sattarovich, A. U. (2023). YOSHLARNI VATANPARVARLIK RUHIDA TARBIYALASHNING ASOSIY TAMOILLARI. *PEDAGOGICAL SCIENCES AND TEACHING METHODS*, 2(20), 232-234.

6. Abdusalomov, U. S., & Boltaboyev, A. (2020). GENERAL CHARACTERISTICS OF THE MILITARY COMMITTEES OF THE ARMED FORCES OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN. *Экономика и социум*, (12 (79)), 10-13.

7. Abdusalomov, U. S. (2023). DEFENDING THE MOTHERLAND IS THE OBLIGATION OF EVERY CHILD. *THEORY OF SCIENTIFIC RESEARCHES OF WHOLE WORLD*, 1(1), 6-9.

8. Sattarovich, A. U. (2022). We Should Follow the Example of Our Ancestors in Patriotism. *Zien Journal of Social Sciences and Humanities*, 6, 24-26.

9. Sattarovich, A. U. (2023). HARBIYLARNING KREATIV SIFATLARINI RIVOJLANTIRISHDA TA'LIMNING AHAMIYATI. *SCIENTIFIC APPROACH TO THE MODERN EDUCATION SYSTEM*, 1(12), 96-100.

10. Sattarovich, A. U. B. (2022). «HARBIY-VATANPARVARLIK TARBIYASINING NAZARIY VA USLUBIY ASOSLARI». *Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities*, 10(11), 90-97.

11. Абдусаломов, У. С. (2023). ЗАЩИЩАТЬ РОДИНУ-ОБЯЗАННОСТЬ КАЖДОГО РЕБЕНКА. MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS, 5(5), 13-17.
12. Асадова, М. Қ. (2022). БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭСПАРЦЕТ ЮЖНОГО УЗБЕКИСТАН. Journal of Integrated Education and Research, 1(4), 267-269.
13. Akbarova Muxayyo Xusanovna, & Asadova Muhabbat Qudratovna (2023). FARG'ONA VODIYSIDAGI SCUTELLARIA L. TURKUMI TAKSONOMIK TARKIBI. Science and innovation, 2 (Special Issue 6), 102-108. doi: 10.5281/zenodo.7999064
14. Xusanovna, A. M., & Qudratovna, A. M. (2023). RIDGE DISTRIBUTION OF SPECIES OF THE GENUS SCUTELLARIA L.(LAMIACEAE) OF THE FERGANA VALLEY. Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities, 11(5), 2532-2542.
15. Акбарова, М. Х., & Асадова, М. Е. (2021). SCUTELLARIA L. ТУРКУМИ ТУРЛАРИНИНГ ДОРИВОРЛИК ХУСУСИЯТЛАРИ. Журнал естественных наук, 2(1).
16. Акбарова, М. Х., Асадова, М. Қ., & Жўраев, З. Н. Ў. (2021). Scutellaria comosa juz.(lamiaceae) нинг Фарғона водийсидаги табиий захиралари. Academic research in educational sciences, 2(3), 461-471.