

Aminjonov Habibjon Hayitvoy o'g'li
O'zR FA Genetika va o'simliklar
eksperimental biologiyasi instituti
kichik ilmiy xodimi habibjonaminjonov@gamil.com

Sherimbetov Anvar Gulmirzayevich
O'zR FA Genetika va o'simliklar
eksperimental biologiyasi instituti
"Hayvonlar genetikasi" laboratoriyasi mudiri,
b.f.d., professor, [sher.anvar1981@gmail.com](mailto:she.anvar1981@gmail.com)

Adilov Baxtiyor Shuxratovich
O'zR FA Genetika va o'simliklar
eksperimental biologiyasi instituti
bosh ilmiy xodimi, b.f.d.

Axmadaliyev Boburbek Jaxongir o'g'li
O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental
biologiyasi instituti katta ilmiy xodimi,
b.f.f.d., (PhD), ahmadaliyev_bobur@mail.ru

Ruzmetov Dilshodbek Rustam o'g'li
O'zR FA Genetika va o'simliklar eksperimental
biologiyasi instituti katta ilmiy xodimi,
b.f.f.d., (PhD).

Primqulov Shahzod Xayrullayevich
O'zR FA Genetika va o'simliklar
eksperimental biologiyasi instituti
kichik ilmiy xodimi

Abduvaliyev Bobir Abdurashitovich
O'zR FA Genetika va o'simliklar
eksperimental biologiyasi instituti
kichik ilmiy xodimi

Abdujalil Abdusamatovich Narimanov
O'zR FA Genetika va o'simliklar
eksperimental biologiyasi instituti
direktori, q/x.f.d., professor

UDK: 575.22:577.21

TURLI GENOTIPDAGI GOSSYPIMUM NAMUNALARIDA PELOTA GENINING MOLEKULYAR IDENTIFIKATSIYASI VA TAHLILI

Annotatsiya. Gossypium turlarining genetik xilma-xilligini molekulyar darajada o'rganish, seleksiya va genomik tahrirlash strategiyalarini samarali olib borishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Ushbu tadqiqotda g'o'zaning turli nav va tizimlarida viruslarga chidamlilikni ta'minlovchi Pelota genining molekulyar-genetik tavsifi amalga oshirildi. Mazkur tadqiqot Pelota genining g'o'zaning turli

navlari o'rtasidagi konservativligini, uning molekulyar seleksiya uchun marker sifatidagi imkoniyatlarini va eng muhimi - potentsial antiviral gen sifatidagi rolini yoritib beradi. Ushbu gen asosida viruslarga chidamli navlarni aniqlash va genetik jihatdan takomillashtirish istiqbollari mavjud.

Kalit so'zlar: *Gossypium*, *Pelota* geni; DNK, PZR; chidamlilik gen; elektroforez.

Аминжанов Хабибжон Хаитвой угли

Младший научный сотрудник Институт
генетики и экспериментальной биологии растений
АН Узбекистана.

Шеримбетов Анвар Гульмирзаевич

Руководитель лаборатории «Генетика животных»,
Институт генетики и экспериментальной
биологии растений АН Узбекистана,
Доктор биологических наук, профессор,

Адилов Бахтиёр Шухратович

Главный научный сотрудник
Институт генетики и экспериментальной
биологии растений АН Узбекистана,
Доктор биологических наук,

Ахмадалиев Бобурбек Жахонгир ўгли

Старший научный сотрудник Института
генетики и экспериментальной биологии
растений АН Узбекистан,
кандидат биологических наук (PhD)

Рузметов Дилшодбек Рустам угли

Старший научный сотрудник Института
генетики и экспериментальной биологии
растений АН Узбекистан,
кандидат биологических наук (PhD)

Примкулов Шахзод Хайруллаевич

Младший научный сотрудник Институт
генетики и экспериментальной биологии растений
АН Узбекистана.

Абдувалиев Бобир Абдурашитович

Младший научный сотрудник Институт
генетики и экспериментальной биологии растений
АН Узбекистана.

Абдуджалил Абдусаматович Нариманов

Директор Института генетики и экспериментальной
биологии растений АН Узбекистана,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ ГЕНА PELOTA У ОБРАЗЦОВ GOSSYPIUM С РАЗЛИЧНЫМ ГЕНОТИПОМ

Аннотация. Изучение генетического разнообразия видов *Gossypium* на молекулярном уровне имеет важное научно-практическое значение для эффективной реализации стратегий селекции и геномного редактирования. В данном исследовании была проведена молекулярно-генетическая характеристика гена *Pelota*, обеспечивающего устойчивость к вирусам, у различных сортов и форм хлопчатника. Данное исследование позволяет выявить степень консервативности гена *Pelota* между разными сортами хлопчатника, оценить его потенциал в качестве молекулярного маркера для селекции, а также раскрывает его возможную роль как потенциального антивирусного гена. Полученные результаты открывают перспективы для идентификации вирусоустойчивых сортов и их генетического совершенствования на основе изучаемого гена.

Ключевые слова: *Gossypium*, ген *Pelota*, ДНК, ПЦР, ген устойчивости, электрофорез.

Aminjonov Khabibjon Khayitvoy ugli

Junior Researcher at the Institute of
Genetics and Experimental Plant Biology,
Uzbekistan Academy of Sciences.

Sherimbetov Anvar Gulmirzayevich

Head of the “Animal Genetics” Laboratory,
Institute of Genetics and Experimental Plant Biology,
Uzbekistan Academy of Sciences,

Doctor of Biological Sciences, Professor,

Adilov Bakhtiyor Shukhratovich

Lead Scientist at the Institute of
Genetics and Experimental Plant Biology,
Uzbekistan Academy of Sciences,

Doctor of Biological Sciences,

Akhmadaliev Boburbek Jakhongir ugli

Senior Researcher at the Institute of
Genetics and Experimental Plant Biology,
Uzbekistan Academy of Sciences, PhD in Biology,

Ruzmetov Dilshodbek Rustam ugli

Senior Researcher at the Institute of
Genetics and Experimental Plant Biology,

Uzbekistan Academy of Sciences, PhD in Biology,
Primqulov Shakhzod Khayrullayevich
Junior Researcher at the Institute of
Genetics and Experimental Plant Biology,
Uzbekistan Academy of Sciences.
Abduvaliev Bobir Abdurashitovich
Junior Researcher at the Institute of
Genetics and Experimental Plant Biology,
Uzbekistan Academy of Sciences.
Abdujalil Abdusamatovich Narimanov
Director of the Institute of Genetics and
Experimental Plant Biology, Academy of
Sciences of the Republic of Uzbekistan,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Abstract. *The study of genetic diversity in Gossypium species at the molecular level holds significant scientific and practical value for the effective implementation of breeding and genome editing strategies. In this research, a molecular-genetic characterization of the Pelota gene—associated with viral resistance—was conducted across various cotton cultivars and lines. The study highlights the conservation of the Pelota gene among different Gossypium genotypes, its potential application as a molecular marker in breeding programs, and, most importantly, its role as a potential antiviral gene. These findings provide promising prospects for identifying virus-resistant cultivars and advancing their genetic improvement based on this gene.*

Keywords: *Gossypium, Pelota gene, DNA, PCR, resistance gene, electrophoresis.*

Kirish. G‘o‘za (*Gossypium*) insoniyat ehtiyoji uchun eng muhim tolali ekinlardan biri hisoblanadi. Bugungi kunda global iqlim o‘zgarishlari, abiotik stress omillarining kuchayishi va virusli kasalliklar xavfining ortib borishi fonida g‘o‘zaning genetik resurslarini chuqur molekulyar tahlil qilish, chidamli navlarni yaratish uchun zarur ilmiy asosni shakllantirmoqda. O‘simliklarning stressga javob reaksiyalarini tartibga soluvchi asosiy genlardan biri sifatida Pelota geni so‘nggi yillarda molekulyar biolog va genetiklarning alohida e‘tiboriga tushmoqda.

Pelota geni translatsiya jarayonining terminatsiya bosqichida ishtirok etuvchi, ribosomal stalling holatlarini bartaraf qiluvchi, shuningdek, hujayra proliferatsiyasi va genetik barqarorlikni ta'minlovchi muhim evolyutsion konservativ genlardan biridir. Ko'pgina eukariot organizmlarda, shu jumladan o'simliklarda ham Pelota geni RNK sifat nazorati (RQC) kompleksining asosiy komponenti sifatida funksional ahamiyatga ega. Ushbu gen, shuningdek, virusli RNK fragmentlarining translatsiyasini bloklash orqali o'simlikning antiviral himoya mexanizmlarida ham faol ishtirok etishi aniqlangan. Bu esa uni nafaqat fiziologik stress, balki virus infeksiyalariga ham javob beruvchi universal molekulyar indikator sifatida qaralishiga asos yaratmoqda.

Ushbu tadqiqot doirasida *Gossypium* turlarining turli nav va tizimlarida Pelota genining molekulyar-identifikatsiyasi amalga oshirildi. Tadqiqot natijalari g'o'za genomida Pelota genining potentsial seleksiya markeri sifatida qo'llanish imkoniyatlarini aniqlashga xizmat qiladi.

Adabiyotlar tahlili. Iqlim o'zgarishi insoniyat faoliyatining bevosita va bilvosita natijasi sifatida global miqyosda ekologik muvozanatni izdan chiqarib, o'simliklarning normal o'sish va rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Xususan, ekotizimdagi abiotik va biotik omillar ta'sirida qishloq xo'jaligi ekinlarining genetik va fiziologik barqarorligini jiddiy xavf ostiga qo'yimoqda. Ayniqsa, g'o'za kabi sanoat ahamiyatiga ega ekinlar bu o'zgarishlarga nisbatan sezgir bo'lib, vegetatsiya davridagi turli abiotik va biotik ta'sirlar hosildorlikning keskin kamayishiga sabab bo'lmoqda. Jahon bo'yicha 84 dan ortiq mamlakatlarda genetik xilma-xilligi turlicha g'o'za yetishtirilayotgan bo'lsa-da, ularning stress omillarga qarshi molekulyar darajadagi javob mexanizmlari hali to'liq o'rganilmagan [1, 2].

Molekulyar biologiyada o'simliklarning stress omillarga nisbatan javob reaksiyalarini tartibga soluvchi genetik omillarni aniqlash, ularni seleksiya va genetik muhandisligida qo'llash istiqbollari kengayib bormoqda. Shu nuqtayi nazardan, o'simlik hujayrasida funksional bo'lmagan yoki stress ta'sirida shikastlangan mRNKlarni yo'q qilishda ishtirok etuvchi RNK sifat nazorati (RQC)

mexanizmlari alohida ahamiyat kasb etmoqda. Pelota geni virus RNKlarini tanib, ularni parchalay olishi yaqin yillarda o'simliklar virologiyasi va genetikasi sohasida dolzarb mavzuga aylandi [3].

Yaqinda chop etilgan fundamental tadqiqotlarda Pelota-Hbs1 kompleksi Potyviridae oilasiga mansub viruslarning RNKsida mavjud bo'lgan G1-2A6-7 (GA) motivini tanib, u orqali translatsiya jarayonida ribosoma to'xtab qolgan holatni aniqlab, virus RNKsini parchalaydigan RQC mexanizmini faollashtirishi isbotlandi. Ushbu mexanizm, RNK sifati ustidan molekulyar nazoratning viruslarga qarshi himoyaviy strategiya sifatida faol ishlatilayotganini ko'rsatadi. Biroq, bu mexanizmning kultivatsiya qilinayotgan qishloq xo'jaligi ekinlari, xususan g'o'zaning turli navlarida qanday ishlashi hali aniqlanmagan [4, 5, 6].

Shuningdek, Pelota geni ribosomal translatsiyani to'xtatib qo'ygan mRNKlarni aniqlab, ularni hujayradan chiqarib tashlash orqali ribosomalarning qayta tiklanishiga imkon yaratadi va shu tariqa translatsiya jarayonining uzluksizligini ta'minlaydi [7,8,9]. Shu bilan birga so'nggi tadqiqotlar pelota genining viruslarga chidamlilikda ham muhim rol o'ynashini ko'rsatmoqda. Pelota oqsili virusli infektsiya paytida o'simlik hujayrasida viruslar tomonidan o'zgartirilgan yoki zarar ko'rgan mRNKlarni aniqlab, ularni ribosomalardan ajratib tashlash orqali viruslarning ko'payish jarayonini susaytiradi. Bu mexanizm, ayniqsa, RNK viruslari bilan kasallangan o'simliklarda virus genetik materialining oqsil sintezi uchun ishlatilishini cheklaydi va shuning natijasida o'simlikning virusga qarshi qarshiligini oshiradi. Shu tarzda, pelota geni nafaqat issiqlik stressi kabi abiotik stresslarga, balki biotik stresslarga, xususan virusli infeksiyalarga qarshi ham himoya mexanizmlarida faol ishtirok etadi [10,11,12]. Bu esa *Gossypium* ning turli nav va tizimlarida pelota genining molekulyar-genetik tadqiqotlarini chuqurlashtirish uchun asos yaratadi.

Material va ish uslublari

Namunalar yig'ish

Toshkent viloyatining Toshkent va Oqqo'rg'on tumanlarining g'o'za o'simligi ekilgan maydonlardan namunalar yig'ildi. Xitoy davlatidan olib kelingan

g'ozaning xorijiy hamda mahalliy navlarining shonalash fazasida biologik materiallar (barg namunalari) olindi.

Genom DNK ajratish

G'ozga o'simligidan DNK ajratish PureLink™ Genomic Plant DNA Purification Kit (cat. K183001; ThermoFisher Scientific, USA) to'plami yordamida quyidagi ketma-ketlikda amalga oshirildi:

1) g'ozga o'simligidan olingan barg namunalari suyuq azotda gomogenzatsiya qilinib, 100 µg biomassa olindi;

2) 100 µg biomassa ustiga 250 µL Desspersion buffer (R2) solinib, yaxshilab vortex qilindi;

3) 15 µL 20% SDS 15 µL RNase solinadi 55 °C haroratli termoblokda inkubatsiya qilindi;

4) aralashma 5 daqiqa 15 000 ayl.tez/daq. sentrifuga qilindi.

5) Supernatant yangi steril 1,5 ml hajmli probirkaga o'tkazilib, 100 µL Precipitation Buffer (N2) solindi va 5 daqiqa muz ustida xona haroratda saqlandi.

6) Belgilangan vaqt yakunlaganidan so'ng 5 daqiqa maksimal aylanish tezligida sentrifuga qilinib, supernatant ajratib olindi va 5 daqiqa xona haroratida saqlandi;

7) 250 µL supernatant yangi steril probirkaga olinib, ustiga 375 mkl Binding buffer (B4) qo'shildi keyin $10,000 \times g$ aylanish tezligida 30 sekund sentrifuga qilindi;

8) Supernatant maxsus kolonkaga olindi va $10,000 \times g$ aylanish tezligida 30 sekund sentrifuga qilindi;

9) Suyuqlik yig'ilgan probirka tashlab yuborildi va filtrli qismi yangi probirkaga o'tkazilib ustiga Wash buffer (W4) 500 µL solib $10,000 \times g$ aylanish tezligida 30 sekund sentrifuga qilindi.

10) Yig'ilgan suyuqlik to'kildi va Wash buffer (W5) 500 µL solib $10,000 \times g$ aylanish tezligida 30 sekund sentrifuga qilindi. Ushbu bosqich 2 marotaba amalga oshirildi;

11) DNK li filtr 1,5 ml hajmli, steril DNase dan holi yangi probirkaga o'tkazildi;

12) Filtr ustidan 100 µL Elution Buffer (E1) solib 1 daqiqa xona haroratida inkubatsiya qilindi hamda maksimal aylanish tezligida (15000 x g) 1 daqiqa sentrifuga qilinib DNK namunalari ajtaib olindi va -20 °C haroratda saqlandi.

Tadqiqot doirasida respublikaning turli agroekologik zonalaridan to'plangan g'o'zaning mahalliy va xorijiy nav hamda liniyalaridan DNK namunalari ajratildi. Ajratilgan DNK namunalari miqdor va sifat ko'rsatkichlari NanoDrop Eight spektrofotometri orqali baholandi.

PZR amplifikatsiyasini amalga oshirish

PZR reaksiyasi umumiy hajmi 25 µL bo'lgan reaksiya muhitda o'tkazildi, uning tarkibiga quyidagi jadvalda keltirilgan (1-jadval).

1-jadval

1 ta DNK namunasiga PZR o'tkazish uchun sarflangan komponentlar

No	Komponentlar	Miqdor, µL
1	ddH ₂ O	13,35 µL
2	5X SuperFi™ Buffer	5 µL
3	10 mM dNTPs	0.4 µL
4	10 µM forward primer	1 µL
5	10 µM reverse primer	1 µL
6	Platinum™ SuperFi™ DNA Polymerase (2 U/µL)	0.25 µL
7	DNA	4 µL
	Umumiy hajm:	25 µL

Termosiklik PZR dasturi quyidagicha shakllantirildi: dastlabki denaturatsiya - 98°C da 3 daqiqa, keyin 45 sikl davomida denaturatsiya - 98°C da 30 soniya, primerlarning bog'lanishi (otjig) - 53°C da 30 soniya, elongatsiya - 72°C da 1 daqiqa, yakuniy elongatsiya - 72°C da 5 daqiqa.

PZR jarayoni MiniAmp™ Plus DNK amplifikatori (ThermoFisher Scientific, USA) yordamida amalga oshirildi. 10 mkl PZR mahsuloti 3 mkl Gel Loading buffer (ThermoFisher Scientific, USA) bilan aralashtirilib, 1,5% agaroz gelida 1×TBE buferida elektroforez yordamida ajratildi. Gel 3 mkl etidium bromid

eritmasi bilan bo'yalgach, 80 voltda 120 daqiqa davomida elektroforez qilindi. PZR amplifikatsiya mahsulotlari gel transilyuminator (BK AG-100 Gel Imaging Analysis System, Biobase, China) yordamida tahlil qilinib, vizuallashtirildi.

Olingan natijalar va ularning muhokamasi

Bir qator o'simliklarda *Pelota* geni virus infeksiyalariga qarshi tabiiy yoki mutatsion yo'l bilan chidamlilikni ta'minlashi aniqlangan. *Potyvirus* avlodiga mansub viruslarning genom RNK sidagi ma'lum motivlarni tanib, yo'q qilish orqali virus RNK sini degradatsiyalashi aniqlangan [3]. Tadqiqotlar davomida turli g'o'za navlarida abiotik va biotik stresslarga ijobiy ta'sir ko'rsatuvchi Pelota genini molekulyar identifikatsiyasini amalga oshirish maqsad qilindi.

Buning uchun Toshkent viloyatining Toshkent va Oqqo'rg'on tumanlarida g'o'za o'simligi ekilgan dalalarga ilmiy ekspeditsiya amalga oshirildi. Ekspeditsiya davomida dalalarda ekilgan g'o'za o'simliklarining chin barg chiqarish va shonalash fazalaridagi xorijiy hamda mahalliy navlaridan viruslarga chidamlilikni ta'minlovchi Pelota genini genetik o'rganish maqsadida biologik materiallar yig'ib kelindi (1-rasm).



1-rasm. Pelota genini genetik o'rganish maqsadida yig'ilgan g'o'zaning turli nav namunalari

Yig'ilgan namunalardan material va ish uslublari bo'limda keltirilganidek genom DNK ajratilib, uning miqdor va sifat ko'rsatkichlarini baholashda 260/280 nm to'lqin uzunliklaridagi optik nur yutish ko'rsatkichlari asos qilib olindi (2-jadval).

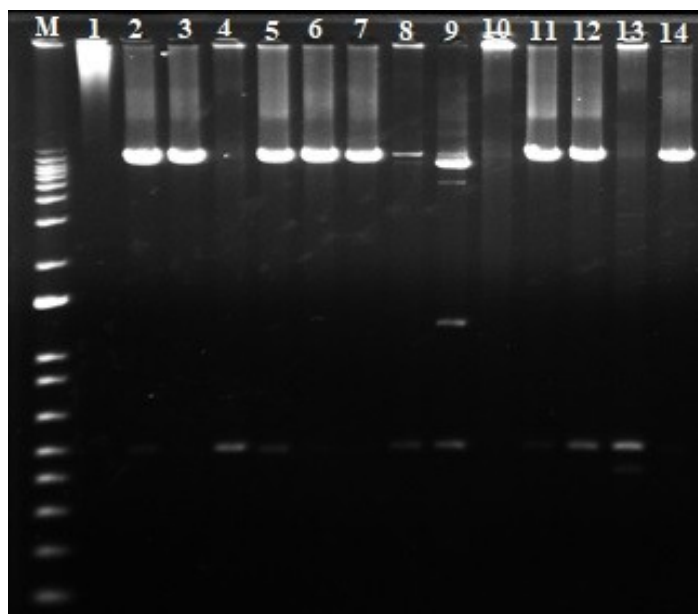
2-jadval

Ajratilgan DNK namunalarining miqdor va sifat ko'rsatkichlari

Namuna nomi			ng/ μ l	A260/280
Xorijiy (Xitoy)	1	Fian	69,7	1,79
	2	Chuntay-8	54,1	1,73
Mahalliy	3	Porloq 4	64,3	1,81
	4	L-12/06 tizma	49,5	1,72
	5	Namangan-77	57,6	1,88
	6	Ravnaq-1	70,2	1,91
	7	Oqqo'rg'on	61,1	1,45
	8	Buxoro-10	79,3	1,67
	9	Sulton	49,5	1,79
	10	L-470\1 tizma	76,2	1,66
	11	7306 tizma	73,4	1,78
	12	C-6524 tizma	38,6	1,60
	13	L-1979 tizma	41,7	1,59
	14	L-58 tizma	29,5	1,64

A260/A280 nisbatining optimal qiymati taxminan 1.5-2.0 orasida bo'lishi DNK namunasini sof holda ekanligini ifodalaydi. Spektrofotometrik analiz natijalariga ko'ra, agar A260/A280 nisbatining qiymati 1.8 dan past bo'lsa, bu namunada oqsil yoki fenolik birikmalar kabi organik ifloslantiruvchilarning mavjudligidan dalolat beradi. Aksincha, ushbu nisbatning 2.0 dan yuqori bo'lishi RNK kontaminatsiyasining mavjudligini ko'rsatadi. Bunday ifloslanishlar DNK namunalarining sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatib, keyingi molekulyar-biologik tahlillar, masalan, PZR yoki sekvenslashning aniqligini kamaytirishi mumkin [13].

DNK tahlili asosida g'o'za o'simliklardan ajratilgan DNK namunalarini viruslarga chidamlilikni ta'minlovchi Pelota genini molekulyar tahlil qilish maqsadida PZR diagnostikasi amalga oshirildi. PZR diagnostikasini amalga oshirish uchun gen spetsifik praymerlar dizayn qilindi. Buning uchun g'o'za o'simligining Pelota genining nukleotidlar ketma-ketliklarining FASTA formatida to'liq ro'yxati shakllantirildi bioinformatik dasturlar yordamida nukleotid ketma-ketliklari alignment (MSA) qilindi. Praymerlar Primer3Plus bioinformatik dasturi yordamida quyidagi ketma-ketlikka ega bo'ldi: Pelota-F1 (GCATGTGGGTACAATCCAAG) va Pelota-R1 (ATCTCGATGCCGGAAGCTC). Praymerlar g'o'za genomining PZR yakunidan keyin PZR mahsulotlari 1,5% agaroz gelida deteksiyasi amalga oshirildi (2-rasm).



2-rasm. G‘o‘zaning pelota geniga spetsifik dizayn qilingan praymerlar bilan o‘tkazilgan amplifikatsiya elektroforegrammasi

Elektroferogramma natijalariga ko‘ra, PZR usuli orqali Pelota-F1 / Pelota-R1 praymer juftliklari yordamida amalga oshirilgan amplifikatsiya jarayonida kutilgan amplikonlar hosil bo‘lgan. Mazkur molekulyar diagnostika natijalari asosida, tekshirilgan namunalarda 14 ta g‘o‘za namunalaridan 10 tasida pelota geniga mos amplikonlar hosil bo‘lganligi aniqlandi. Shu bilan birga, 1, 4, 10 va 13-namunalarda (namuna nomlari 2-jadvalda keltirilgan) Pelota geniga mos bo‘lgan amplikonlar kuzatilmadi. Dastlabki molekulyar tahlillar natijasida genning kodlovchi qismi hamda promoter hududlarida hech qanday insertsiya yoki deletsion polimorfizm holatlari aniqlanmadi. Natijada tadqiqot doirasida olingan *Gossypium hirsutum* L. nav va namunalarida Pelota genining mavjudligi aniqlandi. Hozirgi bosqichda esa ushbu genning turli g‘o‘za navlarida ekspressiya darajasi hamda biotik va abiotik stress omillari sharoitidagi faolligi molekulyar-biologik tahlil metodlari asosida chuqur o‘rganilmoqda.

Xulosa

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, o‘rganilgan barcha *Gossypium hirsutum* L. nav va liniyalarida Pelota genining saqlanib qolganligi ushbu genning yuqori darajada evolyutsion konservativligini tasdiqlaydi. Bu holat, mazkur genning o‘simlik genomi tarkibida muhim biologik funksiyaga ega ekanligidan dalolat beradi. Tadqiqot doirasida Pelota genining mavjudligi va molekulyar-biologik

xususiyatlari aniqlangani, uni biotik va abiotik stress omillariga qarshilikda ishtirok etuvchi potensial marker gen sifatida qo'llash imkoniyatlarini kengaytiradi. Xususan, bu genning aniqlanishi g'o'za navlarida stressga chidamlilikni baholash, barqaror genotiplarni saralash va ularni seleksiya dasturlariga jalb etishda muhim molekulyar asbob sifatida xizmat qilishi mumkin. Shu tariqa, *Gossypium hirsutum* L. navlarida Pelota genining molekulyar darajada identifikatsiya qilinishi va uning stressga chidamlilikdagi funksional rolini aniqlash, g'o'zaning genetik resurslarini tizimli o'rganish hamda zamonaviy seleksiya jarayonlarini samarali tashkil etish uchun mustahkam ilmiy asos yaratadi. Ushbu yondashuv esa, o'z navbatida, mamlakatimizda paxtachilik tarmog'ini modernizatsiyalash, yuqori hosildor va stressga bardoshli navlarni yaratish orqali paxta sanoatining barqaror rivojlanishiga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Hu, L., Pan, X., Wang, X., Hu, Q., Wang, X., Zhang, H., et al. (2021). Cotton photosynthetic productivity enhancement through uniform row-spacing with optimal plant density in Xinjiang, China. *Crop Science*, 61, 2745–2758.
2. Iost Filho, F.H., Heldens, W., Kong, Z., & de Lange, E.S. (2019). Drones: Innovative Technology for Use in Precision Pest Management. *Journal of Economic Entomology*, 113, 1–25.
3. Ge Y., Fang X., Fan Y. et al. (2023) "The Pelota–Hbs1 complex recognizes a motif in potyviral RNA and initiates RQC to degrade it in plants" - *Molecular Plant*, 16(10): 1673–1688.
4. Linhao G., Buwei C., Rui Q. et al. (2023) "SUMOylation-modified Pelota-Hbs1 RNA surveillance complex restricts the infection of potyvirids in plants" – *Molecular Plant*, 16(3):632-642.
5. Deng FJ, Chen GW, Yu Y (2010) The technological progress of the cotton industry over the past 30 ears in Xinjiang Production and Construction Corps. *Xinjiang Farm Res Sci Technol* 6:3–7

6. Chen Z., Li X., Xia X. et al. (2021) Effects of climate change on a subtropical montane peatland over the last two centuries: Evidence from diatom records. *Holocene*, 31(7), 1112-1123
7. Khan M. K. R., Liu F., Wang B., Hussain M., Ditta A., Anwar Z., et al. (2022b) Breeding cotton for heat tolerance. *Cotton breeding and biotechnology*. USA: CRC Press.
8. Ullah K., Khan N., Usman Z., Ullah R., Saleem F. Y., Shah S. A. I., et al. (2016). Impact of temperature on yield and related traits in cotton genotypes. *J. Integr. Agric.* 15, 678–683. 10.1016/s2095-3119(15)61088-7.
9. Shoemaker, C.J., Eyler, D.E., & Green, R. (2010). Dom34:Hbs1 promotes subunit dissociation and peptidyl-tRNA drop-off to initiate no-go decay. *Science*, 330(6002), 369-372.
10. Navarro, B., Gutiérrez, J.C., et al. (2020). "Role of Pelota in antiviral defense in plants." *Plant Molecular Biology*, 104(3), 245–258.
11. Doma, M.K., Parker, R. (2006). "Endonucleolytic cleavage of eukaryotic mRNAs with stalls in translation elongation." *Nature*, 440(7083), 561–564.
12. Shoemaker, C.J., Green, R. (2012). "Translation drives mRNA quality control." *Nature Structural & Molecular Biology*, 19(6), 594–601.
13. Simms, C.L., Yan, L.L., Zaher, H.S. (2017). "Ribosome-based quality control of mRNA and nascent peptides." *Nature Structural & Molecular Biology*, 24(6), 461–467.
14. Kang In-Sung. Development of Absorbance and Fluorescence Spectrometer for Micro-Volume Nucleic Acids of Bio-Samples Using Total Internal Reflection: Dissertation – Seoul National University Graduate School, 2013.