

TUT IPAK QURTI BOMBYX MORI L. NOALLEL Z-LETALLARNING PILLA MAHSULDORLIGIGA TA’SIRI

Muxlisa Obid qizi Eshnazarova

CHDPU Biologiya yo‘nalishi IV bosqich talabasi

Murodxo‘ja Alisher o‘g‘li Abdiqodirov

CHDPU Genetika va evolyutsion biologiya kafedrası o‘qituvchisi

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada tut ipak qurti *Bombyx Mori* L. Z-xromosomada joylashgan noallel letal genlarning pilla hosildorligiga ta’sirini o‘rganish, Z-xromosomadagi mutatsiyalarning kelib chiqish sabablari va ularni saqlab qolish uchun qilingan izlanishlar va ilmiy ishlar muhokama qilindi.

Kalit so‘zlar: Z-xromosoma, letal genlar, genlar translokatsiyasi, mikrochip metodi, tut ipak qurti, pillachilik.

Pillachilik tarmog‘i nafaqat O‘zbekistonda, balki butun dunyoda qishloq xo‘jaligining muhim yo‘nalishlaridan biridir. Ayni paytda mamlakatimizda yiliga 22 ming tonnadan ortiq pilla yetishtirilmoqda. Ipakning sifat ko‘rsatkichlarini oshirish pilla hosildorligini xalqaro talab darajasiga yetkazish bugungi kunda genetik-seleksiya tadqiqotining ustuvor va dolzarb vazifalaridan biridir.

Bu tarmoq tashkil topganiga ko‘p yillar o‘tgan bo‘lsada, agrar sohada hamon o‘z ahamiyatini yo‘qotgan emas [7]. Bugun, shu munosabat bilan XXR birinchi avlod erkak duragaylari muvaffaqiyatli genetik naslchilikda keng qo‘llaniladigan mamlakat sifatida qaraladi. Ayni paytda respublikamizda ham Ipchilik ilmiy-tekshirish institutida bu borada ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Z-letal genlarning genotipidagi translokatsiyani saqlash, kuzatish va muvozanatli zotlarni yaxshilash orqali yangi duragay kombinatsiyalarni yaratish. Bizning tadqiqot ishimizning maqsadi o‘ldiradigan letal genlarning olingan uchinchi avlod pilla mahsuldorligiga ta’sirini o‘rganishdir [23].

Ilmiy-tadqiqot ishlari uchun tajribalar ilmiy-tadqiqot institutining “Tut ipak qurti yetishtirish” laboratoriyasida o‘tkazildi. Ipakchilik, ipak qurtining C-8ngl zoti va shu zot asosida yaratilgan yangi tizmalar yaratildi. Tajriba uchun, yangi yaratilgan tizmalar va nazorat sifatida C-8ngl zoti olindi. Eksperimental ipak qurti optimal sharoitda yetishtirildi. Taqqoslash uchun ota-ona sifatida foydalaniladigan zotlar (tizmalar) va shu ota-ona



ishtirokida olingan duragay avlod qurtlari yetishtirildi. Sog'lom pilla ichidagi har bir zot (tizma) va duragaydan 45 ta populyatsiyalar tasodifiy tanlab olindi. Onalik va otalik zotlari hamda F_1 duragaylarining pilla va ipak mahsuldorligi tuxumdan chiqish bo'yicha hisoblangan ko'rsatkich, ularning yashovchanligi va 1 dona pillaning vazni bilan o'Ichandi [7-15].

Bombyx Mori uchun faqat erkak ipak qurtlarini rivojlantirish foydalidir. Chunki erkak jinslilar kasalliklarga nisbatan yuqori chidamlilikga ega. Kamroq barg iste'mol qiladi va ipak tola sifati yaxshiroq. Shuning uchun bir necha *Bombyx Mori* tizmalarida faqat erkak qurtlarni rivojlantirish genetikasi ishlab chiqilgan. O'tgan asrda seleksioner olim Strunnikov faqat erkak *Bombyx Mori* olish maqsadida radiatsiyadan foydalandi. Bunda nurlanish xromosoma translokatsiyasini keltirib chiqardi [8-9]. Biroq bu kabi an'anaviy-klassik yondashuvlarda yoki faqat erkak qurtlarni rivojlantirish nurlanish, vaqt va mehnatni sarflaydi. Shuning uchun zamonaviy ipakchilikda yangi yondashuvlarni takomillashtirish kerak [2]. Ipak qurti *Bombyx Mori* dagi tadqiqotlarda molekulyar genetik va genomik texnologiyalarni qo'llash bo'yicha erishilgan yutuqlarni ko'rib chiqamiz. Undan Lepidoptera turkumi uchun namuna sifatida, ipakchilik va biotexnologiyadan foydalanishni ta'kidlaymiz [11-13]. Zich molekulyar bog'lanish xaritalari pozitsion klonlash va marker yordamida tanlash uchun klassik bog'lanish xaritalari bilan birlashtirilmoqda. Klassik mutatsiyalar nomzod gen yondashuvi bilan aniqlangan. Sitogenetik va ketma-ketlik tahlillari shuni ko'rsatadiki, W xromosomasi asosan ichki o'rnatilgan to'liq uzunlikdagi uzun terminalli takroriy retrotranspozonlardan iborat. Z-xromosoma bilan bog'langan ketma-ketliklar dozani qoplashning yetishmasligini ko'rsatadi. Pastki oqimdagi jinsni farqlash mexanizmi juft jinsning ipak qurti gomologi orqali o'rganildi. Ekspress ketma-ketlikdagi yorliqli ma'lumotlar bazalari Lepidoptera turkumiga xos genlarni kashf qilish, gorizont genlarni uzatish uchun dalillarni taqdim etish va mikrochiplarni yaratish uchun ishlatilgan. Katta fragmentli bakterial sun'iy xromosoma bazalaridan foydalangan holda fizik xaritalar tuzildi va butun genomli ketma-ketligi davom etmoqda. Murtak tizma transformatsiyasi va vaqtinchalik ekspression tizmalari yaxshi tashkil etilgan va funktsional tadqiqotlar, yuqori darajadagi protein ekspressiyasi va RNK aralashuvi orqali genlarni o'chirish uchun mavjud [3]. Har bir to'qimadagi Z-xromosomadagi genlarning ekspressiya darajalari erkaklarda urg'ochilariga nisbatan sezilarli darajada yuqori. Ipak qurti *Bombyx mori* urg'ochisi geterogametik hasharotdir. Urg'ochi hasharotning kariotipi (WZ). Erkak hasharotning kariotipi (ZZ). Z-xromosomadagi bog'langan genlarning biri pilla hosildorligiga ta'sir ko'rsatadi. Bu gen erkaklarda urg'ochilariga qaraganda ikki barobar ko'pligi



aniqlandi. Yaqinda Z-xromosomasi bilan bog'liq bo'lgan 13 ta genni ekspressiya darajalari topildi va ularning aksariyati urg'ochilariga qaraganda erkaklarda ko'proq mRNK saqlashi kuzatildi. Shuning uchun erkak va urg'ochi hasharotlarning Z-xromosomasida joylashgan genlarning mRNK darajasi o'rganildi. [4,5,9,16,24] Z-xromosomadagi genlarni o'rganishda mikrochip metodidan foydalanildi. Bu metod orqali Z-xromosomada 697 ta zond borligi aniqlandi. Ushbu zondlarning ro'yxati va ularning normallashtirilgandan keyin signal intensivligi aniqlangan. Jami 697 ta zondan ipak qurtining Z-xromosomasidagi 597 genni ekspressiyalagan, chunki ba'zi bir zondlar bir xil genni tanlagan. Har bir to'qimada erkak va urg'ochi genini ekspressiyalash nisbati o'zgarishlari hisoblab chiqilgan. Bu usulda aniqlanganda eng ko'p genlar jinsiy bezlarda ekanligi aniqlangan. Bu shuni anglatadiki, erkak hasharotlarni yetishtirish urg'ochilarini yetishtirishga qaraganda ancha samaralidir. Shuning uchun ham urg'ochi hasharotlarda kelib chiqadigan mutatsiyalarning asl sababini aniqlash ustida tajribalar olib borilmoqda. Bu mutatsiyalar ipakchilik uchun nihoyatda katta ahamiyatga ega. Urg'ochi hasharotlarning W-xromosomasida taxminiy feminizatsiya (Fem) geni mavjud. Translokatsiyani tashuvchi W xromosomasidan olingan onadan o'tgan mutant W xromosomasidagi Fem urg'ochilik determinant sifatida inertdir. Bundan tashqari bu Fem geni urg'ochini o'ldiradigan omilga ega deb hisoblangan. Chunki Fem geniga ega bo'lgan urg'ochi lichinkalar rivojlanmaydi. Dastlab Fem geni W xromosomaning biror bir hududida bor yoki yo'qligini tekshirish uchun 12W maxsus RAPD markerlarining mavjudligi yoki yo'qligi tahlil qilindi. Fem genida 12W ga xos bo'lgan RAPD markerlarining 3 tasi borligi aniqlandi. Bu natijalar Fem geni W xromosoma hududida mavjudligini aniq ko'rsatib bergan. Bundan tashqari ,fenotipik va molekulyar markerlardan foydalangan holda Fem geni qisman o'chirilgan Z-xromosomasi bilan bog'langanligini va birlashtirilgan gen erkaklar meyozi paytida Z-xromosoma sifatida harakat qilishi tasdiqlangan. Bundan tashqari Fem geniga ega bo'lgan ZZW tipidagi triploid urg'ochining hayotligini ko'rsatdi. Shunday qilib, Fem genida ZW tipidagi diploid urg'ochining o'limiga olib kelgan degan xulosaga kelindi. Fem genidan va o'chirilgan Z-xromosomasidan tashkil topgan urg'ochini o'ldiradigan xromosoma Z-xromosomasi va teanslokatsiyani tashuvchi W- xromosoma o'rtasidagi translokatsiya natijasida hosil bo'lgan [17,18,19].

Ipak qurtining erkak jinsiy xromosomalarining turli qismlari joylashgan letal xususiyatiga ega genli l_1 va l_2 tizmalari yaratildi. Shunday letal genga ega bir jinsiy xromosomaning boshqa jinsiy xromosomani qarama-qarshi qismida normal gen bo'lgani sababli bunday erkak kapalaklar normal pushtli bo'ladilar (tut ipak qurtida erkaklari



gomogametali). Bunday erkak kapalaklar urg'ochilari bilan chatishtirilganda ularning jinsiy xromosomalarida letal gen namoyon bo'lishi (urg'ochilari geterogametali bo'lganligi sababli X-xromosomadagi retsessiv letal gen fenotipda namoyon bo'lishi uchun sharoit tug'iladi) tufayli barcha urg'ochi qurtlar o'lib, kelgusi naslda faqat erkak qurtlargina rivojlanib pilla o'raydilar. Erkak ipakqurti urg'ochi ipakqurtiga nisbatan 25-30 foiz ko'p ipak beradi. Ipakchilik sanoatida ipak mahsulotini ko'paytirish uchun mazkur genetik usuldan keng foydalaniladi. Xromosomalardagi bu mutatsiyaga uchragan genlarni saqlab qolish esa ipakchilik sanoatiga va ipak hosildorligiga katta foyda keltiradi.

REFERENCES

1. The International Silkworm Genome Consortium 2008. The genome of a lepidopteran model insect, the silkworm *Bombyx mori*. Insect Biochem. Mol. Biol. 38, 1036–1045.
2. Tamura T. 2000. Murtak tizma transformation of the silkworm *Bombyx mori* L. using a piggyBac transposon-derived vector. Nat. Biotechnol. 18, 81–84.
3. Xu HF, Xia QY, Liu C, Cheng TC, Zhao P, Duan J, Zha XF, Liu SP. 2006. Identification and characterization of piggyBac-like elements in the genome of domesticated silkworm, *Bombyx mori*. Mol. Genet Genomics 276, 31–40.
4. Duan J, Xu H, Ma S, Guo H, Wang F, Zhao P, Xia Q. 2013. Cre-mediated targeted gene activation in the middle silk glands of transgenic silkworms (*Bombyx mori*). Transgenic Res. 22, 607–619.
5. Imamura M, Nakai J, Inoue S, Quan GX, Kanda T, Tamura T. 2003. Targeted gene expression using the GAL4/UAS system in the silkworm *Bombyx mori*. Genetics 165, 1329–1340.
6. Tan A.. 2013. Transgene-based, female-specific lethality system for genetic sexing of the silkworm, *Bombyx mori*. Proc. Natl Acad. Sci. USA 110, 6766–6770.
7. Nasirillaev B., Abdukadirov M. Egg productivity mulberry silkworm male hybrids with the participation of a Z-lethal balanced breed. Prospects for the introduction of innovative technologies in the development of agriculture. Materials of the Int. Scientific-Practical Conference. Ferghana, Uzbekistan (2021).
8. Strunnikov, V.A. (1995) Genetic engineering in the silkworm. In: Strunnikov VA (eds) Control over Reproduction, Sex, and Heterosis of the Silkworm, pp. 105-223, Harwood Academic, New York.
9. Xuan N., Niu B.L., Wang H.L., Zhuang L., Meng Z.Q. Mapping of the lethal genes in the sex-linkaged balanced lethal silkworm *Bombyx mori* using SSR markers. Hereditas. 2010



10. G'ofurov A.T., Fayzullayev S.S. O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi, Toshkent: Tafakkur, 2010.
11. Xu H., D.O'Brochta. Advanced technologies for genetically manipulating the silkworm *Bombyx mori*, a model Lepidopteran insect Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 282 (1810), 20150487, 2015
12. Ito K., Fujii T., Murakami M., Yokoyama T. Linkage analysis and mapping of a gene responsible for the lethal 19 mutation in the silkworm, *Bombyx mori* Journal of Insect Biotechnology and Sericology 87 (1), 1_009-1_016, 2018
13. Nasirillaev B.U., Abdikodirov M.A., Khalilova M.F. Development of a new genetic method of improving the Mulberry Silkworm *Bombyx Mori* L. breed balanced on Embryonic Z-Lethal. International Journal of Health Sciences,(I), 4454-4470
14. Nagaraja G.M., Mahesh G., Satish V., Madhu M., Muthulakshmi M., Nagaraju J. Genetic mapping of Z chromosome and identification of W chromosome-specific markers in the silkworm, *Bombyx mori* Heredity 95 (2), 148-157, 2005
15. Fujii T., Tanaka N., Yokoyama T., Ninaki O., Oshiki T., Ohnuma A., Tazima Y., Banno Y., Ajimura M., Mita K., Seki M., Ohbayashi F., Shimada T., Abe H. The female-killing chromosome of the silkworm, *Bombyx mori*, was generated by translocation between the Z and W chromosomes Genetica 127, 253-265, 2006
16. Zhang Z., Niu B., Ji D., Li M., Li K., James A.A., Tan A., Huang Y. Silkworm genetic sexing through W chromosome-linked, targeted gene integration Proceedings of the National Academy of Sciences 115 (35), 8752-8756, 2018
17. Tomihara K., Kawamoto M., Suzuki Y., Katsuma S., Kiuchi T. Masculinizer-induced dosage compensation is achieved by transcriptional downregulation of both copies of Z-linked genes in the silkworm, *Bombyx mori* Biology Letters 18 (9), 20220116, 2022
18. Fujii T., Abe H., Shimada T. Molecular analysis of sex chromosome-linked mutants in the silkworm *Bombyx mori*. Journal of genetics 89, 365-374, 2010
19. Nasirillaev, B., & Abdikodirov, M. (2021, July). EGG PRODUCTIVITY MULBERRY SILKWORM MALE HYBRIDS WITH THE PARTICIPATION OF AZ LETAL BALANCED BREED. In Конференции.
20. Nasirillaev, B. U., Abdikodirov, M. A., & Khalilova, M. F. Development of a new genetic method of improving the Mulberry Silkworm *Bombyx Mori* L. breed balanced on Embryonic Z-Lethal. International Journal of Health Sciences,(I), 4454-4470.

