

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14777945>

UO‘K:636.082.638.2

LETAL MUTATSIYALAR VA ULARDAN QISHLOQ XO‘JALIGI HAYVONLARINI KO‘PAYTIRISH NAZARIYASI VA AMALIYOTIDA FOYDALANISH

Nasirillayev Bahtiyar Ubaydullayevich

Ipakchilik ilmiy-tadqiqot instituti, laboratoriya mudiri

Abdupattayeva Sitora Muxtor qizi

Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston milliy universiteti 1-bosqich magistranti

Safarali Xasanboy o‘g‘li Xudjamatov

Ipakchilik ilmiy-tadqiqot instituti, laboratoriya mudiri

G-mail:alixudjamatov92@gmail.com

***Annotatsiya.** Ushbu maqolada turli letallar va ularning qishloq xo‘jaligida qo‘llanilishi bo‘yicha keng qamrovli tadqiqotlarning tahlili taqdim etilgan. Letallar - irsiy axborotning mutatsiyaga uchrashi natijasida organizmning nobud bo‘lishiga olib keladigan genetik omillar hisoblanadi va hayvonlar hamda o‘simliklar rivojlanishida muhim rol o‘ynaydi. Tadqiqotlarda letallar autosoma va jinsiy xromosomalar bilan bog‘liq holda dominant yoki retsessiv shakllarda bo‘lishi aniqlangan. Bu omillar nafaqat irsiy kasalliklar va tug‘ma nuqsonlarga, balki ishlab chiqarish samaradorligining pasayishiga ham sabab bo‘ladi. Letal genlar ipak qurti (*Bombyx mori*) kabi iqtisodiy ahamiyatga ega bo‘lgan organizmlar seleksiyasida keng qo‘llanilgan. Ayniqsa, jinsga bog‘liq letallar orqali faqat erkak avlod olish usullari genetikani rivojlantirishda sezilarli natijalar bergan. Ushbu maqola letallarni ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va chorvachilikda irsiy kasalliklarning oldini olishga qaratilgan innovatsion yondashuvlarni yoritgan. Misol sifatida letallar yordamida hosildorlikni oshirish bo‘yicha taklif qilingan usullar keltirilgan. Letallarni chuqur tadqiq qilishda genetik, biokimyoviy va sitologik yondashuvlar muhim ahamiyat kasb etadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, letallarni boshqarish nafaqat qishloq xo‘jaligida, balki tibbiyotda ham kasalliklarni nazorat qilish va ularning oqibatlarini kamaytirishga yordam beradi. Shuningdek, ularning ijobiy xususiyatlarini aniqlash orqali seleksiya jarayonida foydalanish imkoniyatlari oshadi. Maqolada letal*

genlarni seleksiya tizimida maqsadli qo'llash, genetik o'zgarishlarni boshqarish va iqtisodiy samaradorlikni oshirish bo'yicha tavsiyalar berilgan. Ushbu yondashuv irsiy kasalliklarni kamaytirish, naslchilikni yaxshilash va ilmiy tadqiqotlar uchun asos yaratishga xizmat qiladi.

Kalit so'zi: Tut ipak qurti, zot, tizim, xromasoma, letal genlar.

Аннотация. В данной статье представлен анализ обширных исследований различных леталей и их применения в сельском хозяйстве. Летали являются генетическими факторами, приводящими к гибели организма вследствие мутации наследственной информации, и играют важную роль в развитии животных и растений. В исследованиях установлено, что летали могут быть доминантными или рецессивными, связаны с аутосомами или половыми хромосомами. Эти факторы вызывают не только генетические заболевания и врожденные дефекты, но и снижают производительность. Летальные гены широко применяются в селекции экономически значимых организмов, таких как шелкопряд (*Bombyx mori*). В особенности, методы получения только мужских потомков благодаря леталю, связанным с полом, привели к значительным результатам в генетике. В статье описаны инновационные подходы, направленные на повышение производительности и предотвращение наследственных заболеваний в животноводстве. Приведены примеры методов повышения урожайности с использованием леталей. Генетические, биохимические и цитологические подходы имеют ключевое значение для глубокого изучения леталей. Исследования показывают, что управление леталем может помочь контролировать болезни и уменьшать их последствия не только в сельском хозяйстве, но и в медицине. Кроме того, выявление их положительных свойств увеличивает возможности их использования в селекционных процессах. В статье приводятся рекомендации по целевому применению летальных генов в селекционном процессе, управлению генетическими изменениями и повышению экономической эффективности. Этот подход служит основой для уменьшения генетических заболеваний, улучшения селекции и проведения научных исследований.

Ключевые слова: тутовый шелкопряд, порода, линия, хромосома, летальные гены.

Annotation. This article presents an analysis of comprehensive studies on various lethals and their applications in agriculture. Lethals are genetic factors that lead to the death of an organism due to mutations in hereditary information and play an essential role in the development of animals and plants. The studies revealed that

*lethals can exist in dominant or recessive forms, associated with autosomes or sex chromosomes. These factors not only cause genetic disorders and congenital defects but also reduce productivity. Lethal genes have been widely used in the selection of economically important organisms, such as the silkworm (*Bombyx mori*). In particular, methods for obtaining only male offspring through sex-linked lethals have yielded significant results in genetics. This article highlights innovative approaches aimed at increasing productivity and preventing genetic diseases in livestock breeding. Examples of proposed methods to increase productivity using lethals are provided. Genetic, biochemical, and cytological approaches are critical for in-depth research on lethals. Studies demonstrate that controlling lethals helps manage diseases and mitigate their effects not only in agriculture but also in medicine. Additionally, identifying their positive traits enhances their use in selection processes. The article provides recommendations for the targeted use of lethal genes in selection systems, managing genetic changes, and improving economic efficiency.*

This approach helps reduce hereditary diseases, improve breeding, and provide a basis for scientific research.

Keywords: mulberry silkworm, breed, line, chromosome, lethal genes.

Ma'lumki, genlarda, shuningdek, xromosomalarning qismlarida o'z-o'zidan va qo'zg'atilgan o'zgarishlar ko'pincha embrion yoki post-embrion rivojlanish jarayonini shunchalik sezilarli darajada buzadiki, hatto organizm nobud bo'ladi. Irsiy axborotlarning moddiy asoslaridagi mutant organizmlarning bunday o'zgarishlari o'lim yoki letallik deb ataladi.

[1] o'limga olib keladigan omillar tushunchasini aniqlab, ularni irsiyatning "Mendel birliklari" deb atagan, bu esa organizmning jinsiy yetuklik bosqichiga yetgunga qadar o'limini keltirib chiqaradi.

[2] aksincha, bu konsepsiyani ushbu xususiyatlarning tashuvchilari tug'ilishdan oldin ham vafot etgan holatlar bilan ifodalaydi. Tug'ilgandan keyin o'limning paydo bo'lishini ushbu mutaxassis subletal omillar ekanligini ta'kidlaydi.

Shunday qilib, hayvonlar va o'ldiradigan omillar retsessiv xarakterga ega ekanligi aniqlandi. O'simliklarda letal dominant nuqsonlar yuzaga kelmaydi, chunki dominant omil fenotipik ravishda geterozigota holatda namoyon bo'ladi.

Vaziyat retsessiv letal omillar bilan farq qiladi. Bunday holda, kasallikka moyiligi bor organizmlarning tashuvchisi ko'plab geterozigotali individlarni hosil qilishi mumkin, hatto bir-biri bilan juftlashgandan so'ng, bu nuqson yoki deformatsiya ikkita bir xil moyillikning birlashishi natijasida aniqlanishi mumkin. Organizmlarni juftlashtirishda geterozigotali 1-normal va deformatsiyalangan nasllar 3:1 nisbatga teng bo'ladi.

Bundan tashqari, letallar orasida jinsiy genlar bilan bog‘liq bo‘lgan letallarning maxsus toifasi mavjud. Ularning o‘ziga xosligi shundaki, ularning lokusi gomolog jinsiy xromosomalarda joylashgan bo‘lib, ular erkak geterogametasi X bo‘lgan hayvonlarda va urg‘ochi geterogametasi Z bo‘lgan hayvonlarda aniqlangan. ZZ xromosomalari, ular ikkinchi xromosomaning juftlashgan geni bilan qoplangan. Aksincha, XY yoki ZW xromosomalari bo‘lgan geterogametali jinsda mutatsiyaga uchragan halokatli gen yagona X va Z xromosomalari joylashgan bo‘lib, uning ta’siri oddiy juftlashgan gen bilan qoplanmaydi, shuning uchun organizm ko‘pincha embrion bosqichida nobud bo‘ladi. Erkak geterogametali bo‘lgan hayvonlarda erkak avlodlar hammasi nobud bo‘ladi, urg‘ochi geterogametali bo‘lganlarida esa, aksincha, urg‘ochi avlodlarning yarmi nobud bo‘ladi.

Letallar, shu jumladan embrion jinsi bilan bog‘liq bo‘lgan letallar, insoniyatga ko‘plab qiyinchiliklar keltirib chiqaradi va qishloq xo‘jaligiga katta zarar yetkazadi.

Irsiy jihatdan aniqlangan halokatli ya’ni letal omillarning mavjudligi birinchi marta XX asr boshlarida aniqlangan. Kuzatishlar shuni ko‘rsatdiki, sichqonlarning sariq zoti hech qachon sof sariq nasl bermaydi. [3] keyinchalik [4] sariq rangga ega bo‘lgan gomozigotalar embrion rivojlanishining dastlabki davrida nobud bo‘lishini ko‘rsatdi. Shu sababli, sariq sichqonlarning faqat o‘zlari orasida ko‘paytirilishi natijasida naslda kuzatilayotgan nomutanosiblik (uchdan bir nisbatdagi, ikkita sariq va bir boshqa rangli sichqon paydo bo‘lishi) soch qoplami sariq rangining oddiy dominant geni va ushbu genning resessiv holatda letal ta’siri bilan tushuntiriladi.

[5] o‘z vaqtida chorvachilikka turli xil o‘limga olib keladigan omillar ta’siri katta iqtisodiy zarar yetkazishini ko‘rsatib o‘tganlar.

Keling, hayvonlar dunyosida uchraydigan halokatli anomaliyalarni qisqacha ko‘rib chiqaylik. Otlarda halokatli bo‘lishi mumkin bo‘lgan anomaliyalarga anal atreziya (orqa chiqaruv teshigining yopilib qolishi) kiradi. Bu nuqson retsessiv xususiyat sifatida meros bo‘lib o‘tadi [6]. Yana bir nuqson – qo‘llarning ataksiyasi (orqa oyoqlarning zaifligi va hatto falajligi) - Oldenburg otchiligida yosh hayvonlarning katta yo‘qotilishiga olib keldi. Frederiksburg otlarining halokatli omili shundan iboratki, rangsiz otlarni juftlashda unumdorlik ikki baravarga kamayadi. [7] ma’lumotlariga ko‘ra, gomozigotali oq hayvonlar yashab qolish hususiyatiga ega emas.

Yirik shoxli qoramollarda ko‘proq letal (o‘limga olib keluvchi) nuqsonlar uchraydi, ular ko‘pincha oddiy autosomal resessiv genlarga ega bo‘lib, bular orasida oyoqlar va soch qoplamasining yo‘qligi, gidrosetsefaliyasi, burun teshiklarining bo‘lmasligi, normal tishlarning joylashishining o‘zgarishi, ichak va anus atreziyasi, til sindromi kabi holatlar mavjud [8].

Qo‘ylarda tanglay yorig‘i bilan tug‘ma quloq anotiyasi ta’svirlangan halokatli ta’sirga ega bo‘lgan retsessiv mutant gen tufayli yuzaga kelgan. Ushbu anomaliya D_2

indeksi bo'yicha o'limga olib keladigan nuqsonlarning xalqaro ro'yxatiga kiritilgan [9]. Romi-marsh va Barder-leys zotli qo'ylarda agnatiya sindromi (pastki jag'ning yo'qligi) keng tarqalgan. Ushbu letal nuqson (D_{10}) autosomal kasallik turiga kiradi.

Quyondarda ikkita resessiv karlik shakli (ahondroplaziya) ta'svirlangan. Birinchi shaklni [10] o'rgangan va bu shaklda tananing nisbati saqlanib qoladi, lekin omilning o'limga olib keluvchi ta'siri tug'ilganidan bir muncha vaqt o'tgach namoyon bo'ladi. Ikkinchi shaklida (xondrodistrofik karlik) tug'ilganidayoq o'lim kuzatiladi.

Shuningdek, quyondarda gomozigota holatda bir qator o'limga olib keluvchi irsiy nuqsonlar mavjud, masalan, pastki jag'ning cho'zilishi, teri qoplamasining to'liq yo'qligi, paralitik titroq, oyoq falaji va boshqalar.

Tovuqda ko'plab o'limga olib keluvchi omillar oddiy resessiv ta'sir bilan ta'vsiflanadi (qisqa oyoqlilik, barmoqlarning yo'qligi, sindaktiliya, turli xil falajlar va boshqalar). Ammo dominat o'limga olib keluvchi nuqsonlar ham uchraydi: patlarning yo'qligi va uchish qobiliyatsizligi [11]. Tovuqdagi mashhur dominat pat qoplaminig yo'qligi bilan birga, boshqa bir xromosomaga bog'liq omilni aniqladi, bu junlarning yo'qligini keltirib chiqaradi va oddiy resessiv tipda irsiylanadi. Xususan, har doim o'limga olib keluvchi titroq kasalligi, bu resessiv xromosomaga bog'liq letal gen ta'sirida yuzaga keladi [12].

Tut ipak qurti bilan olib borilgan tadqiqotlar ham katta qiziqish uyg'otadi. Ushbu foydali qishloq xo'jaligi obyektini genetik tadqiqotlar darajasi bo'yicha Drozofiladan keyin ikkinchi o'rinni egallaydi.

Yapon olimlari tut ipak qurtida juda ko'p letal mutatsiyalarni aniqlashgan. [13] "dog'li tuxumlar" deb ataluvchi ikki embrional letalni ta'vsiflagan: a-d 1-db. Dark-spotted egg lethal-d (1-d) mutatsiyasi bilan gomozigota bo'lgan embrion deyarli to'liq shakllanadi; bosh qismi odatdagidek qora, ammo tanasi sarg'ish-kulrang bo'lib qoladi, qurtlarning tuklari ranglanmagan. Ushbu bosqichda embrion nobud bo'ladi. Dark-spotted egg lethal-d (1-d) (Qora dog'li tuxum letal) mutatsiyasi bilan gomozigota bo'lgan embrion ham xuddi shu bosqichda halok bo'ladi, ammo bu ikki letal allel emas.

Tadqiqotlar davomida yapon genetik-embriologlari [14]; [15]; [16]; [17]; [18]; [19] VI-xromosomaning proksimal uchida yoki yaqinida joylashgan va E-guruhga kiruvchi 20 dan ortiq genni aniqlashgan. Ushbu genlar nafaqat fenotipdagi qo'shimcha belgilar va ortiqcha oyoqlar bilan, balki jinsiy bezlar va jinsiy organlardagi anomaliyalari bilan ham bog'liq. Bundan tashqari, ko'pchilik gomozigotali holatda letallikni keltirib chiqaradi. E-guruh letal genlari embrional bosqichdagi o'limni aniqlaydi.

Jinsga bog'liq letallarni induktsiya qilish masalasi [20] tomonidan 1933–1934-yillarda ipak qurti ustida olib borilgan eksperimental tadqiqotlarda ko'tarilgan. Olim o'z ishini boshlagan vaqtda hech qanday boshqa kapalaklarda jinsga bog'liq letallarni

olish hollari tasvirlanmagan edi. Z-xromosomada resessiv mutatsiyalarning yuzaga kelishi ehtimoli, ular ZW tizimidagi urg'ochilarni o'ldirishi, faqatgina drozofiladagi o'xshashlikka asoslangan edi. Biroq, drozofila uchun CLB kabi mukammal metodni ipak qurtida qo'llashning iloji yo'q edi, chunki milliy genetik kolleksiyada jinsga bog'liq ko'rinadigan mutatsiyalar mavjud emas edi. Shunday qilib, Z-xromosomalarning birini signal geni bilan belgilash imkoniyati bo'lmagan.

[21] faqat Z-letallarning mavjudligini taxmin qilish mumkin bo'lgan bir nechta oilalarni ajratib oldi. Biroq, tuxum bosqichida jinsni oldindan aniqlashning imkoni yo'qligi sababli, induktsiyalangan letal mutatsiyalar tabiatini – ular embrional yoki postembrional bosqichlarda faoliyat ko'rsatganligini aniqlashning iloji bo'lmadi.

Ipak qurtida jinsni tartibga solish muammosini hal qilishga uringan holda, [22] 1940-yillarning boshida faqat erkak avlod olish uchun ikki xil, jinsga bog'liq, allel bo'lmagan androgenez tizimlarini muvozanatlashtirish g'oyasini ilgari surdi. Keyinchalik, 1970-yillarda u sanoat miqyosida faqat erkak avlod olishning yanada samarali usulini taklif qildi. Ushbu usul W-xromosomada dominant letallar va tuxum pigmentatsiyasi geni bilan bog'liq ikkita Z-W-xromosoma fragmentining translokatsiyasi asosida maxsus genetik liniya yaratishga asoslangan edi. Erkaklar kariotipidagi ikkita Z-xromosomada esa allel bo'lmagan ikkita resessiv letal joylashtirilgan edi.

Shuni ta'kidlash kerakki, o'sha davrda letal omillarni seleksiya amaliyotida qo'llash hollari noma'lum edi, chunki ular faqat zararli deb hisoblanardi.

Ushbu original usulni amalga oshirish yuzlab jinsga bog'liq resessiv letallarning Z-xromosomaning ma'lum uchastkalarida joylashuvi orqali mumkin edi.

V.A.Strunnikov laboratoriyasida ushbu yo'nalish bo'yicha keng miqyosda tadqiqotlar olib borilgan.

Ko'plab Z-letallarni olish maqsadida tuxum bosqichida jins bo'yicha belgilanadigan ipak qurti zotlaridan foydalanishga asoslangan aniq, oddiy va samarali metod ishlab chiqilgan. Ushbu noyob zotlar yordamida tajribalarni tashkil etish orqali nurlantirilgan Z-xromosomaga ega bo'lgan ko'plab erkak ipak qurtlarini tahlil qilish va kafolatlangan embrional Z-letallarni olish imkoniyati yaratildi.

Mazkur tadqiqot doirasida ishlab chiqilgan letallarni olish usuli va sxemasi [22] quyidagicha edi. Oq ko'zli erkak ipak qurtlari (yoki qora ko'zli urg'ochilar) g'umbak bosqichida gamma-nurlar bilan 5-10 kR dozasi nurlantirilgan. Chiqib kelgan kapalaklar nurlantirilmagan urg'ochi yoki erkak kapalaklar bilan chatishtirilgan. Nurlantirilgan erkak yoki urg'ochi Z-xromosomasida yuzaga kelgan letallar ushbu xromosoma orqali faqat erkak avlodga o'tadi, natijada ular Z^1/Z^+ genotipiga ega bo'ladi. Shu sababli, faqat oq ko'zli erkak F_1 avlodini boqishgan. Tuxumdan chiqqan erkak kapalaklarni yana jins bo'yicha belgilanadigan zotlarga mansub nurlantirilmagan

kapalaklar bilan chatishtirishgan. Birinchi qaytar avlod (F_1) tuxumlarini jinsga qarab ajratganlar: urg'ochi tuxumlar qora, erkak tuxumlar esa oq rangga ega bo'lgan. Inkubatsiyadan keyin tuxumlarning yashovchanligini tahlil qilish orqali letallikni baholashgan. Agar tuxum qo'yish Z^1/Z^+ genotipga ega bo'lgan geterozigota erkakdan bo'lsa, urg'ochi tuxumlarning yashovchanligi erkak tuxumlarga nisbatan ikki baravar past bo'lgan va ko'rilgan qurtlarning jinsi nisbati 2 urg'ochi : 2 erkak bo'lgan. Z^+/Z^+ genotipga ega bo'lgan normal erkaklardan olingan tuxumlarda esa ikki jins tuxumlari deyarli bir xil yashovchanlikka ega bo'lgan, natijada jins nisbati odatiy 1 urg'ochi : 1 erkak bo'lgan. 2 urg'ochi : 1 erkak nisbatiga ega bo'lgan oilalar erkaklarning genotipida embrional Z-letallar mavjudligini aniqlash uchun genetik usullar yordamida batafsil o'rganilgan.

Ushbu metod yordamida ipak qurtining embrional rivojlanishining turli bosqichlarida faoliyat ko'rsatadigan 104 ta resessiv Z-letallar olingan [23].

Sakkizta letallar Z-xromosoma xaritasida *os* geniga nisbatan lokusda joylashgani aniqlangan. Xaritalash tajribalari letallarning asosan Z-xromosoma bo'ylab tarqalganini ko'rsatdi [24].

Embrional Z-letallarni olishning ushbu metodi bir necha bor nazariy tadqiqotlarda qo'llanilgan. [25] ipak qurtining rivojlanish bosqichlarida jinsi nisbatini o'rganish jarayonida bir nechta jinsga bog'liq induktsiyalangan embrional letallar va ipak qurtining postembrional rivojlanishining uchinchi bosqichida faoliyat ko'rsatuvchi bitta (1-265) letalni aniqlagan.

Embrional letallar uchun ba'zi lokuslarda radiomutatsiyalar yuzaga kelish chastotasini aniqlash bo'yicha tadqiqotlarda $+^{OS}$ lokusida 10 ta, $+^{Od}$ lokusida esa 5 ta embrional letal mutatsiya (deletsiyalar), 2-xromosoma va o'ninchi autosomadagi $+^{w2}$ lokuslarda bir nechta embrional letallar (deletsiyalar) qayd etilgan [26].

Yuqorida keltirilgan metodika asosida ToshDU va SANIISH xodimlari tomonidan bir necha yuz embrional Z-letallar induktsiya qilingan va aniqlangan. Z-xromosoma fragmentlarining W-xromosomaga translokatsiya qilinishi bilan hosil bo'lgan Z-letallarni tanlash jarayonida aniqlanishicha, faqat bitta letal — 1118 translokatsiya qilingan xromosoma fragmenti bilan qoplanadi. Ikkinchi letal — 3415, letal 1118 dan 0,5 morgan uzoqlikdagi masofada joylashgan. Ushbu ikki letal ikki noallel Z-letallar bilan muvozanatlashtirilgan noyob genetik liniya kariotipiga kiritilgan [27]. Ushbu liniyaning genotipi quyidagicha:

urg'ochi $Z^{1-1118+}/Z^{++}/WX^{+w2}$, W_2/W_2 ,

erkak $Z^{1-1118+}/Z^{+1-3415}$; W_2/W_2 .

Z-letallar bilan muvozanatlashtirilgan genetik liniya ichida odatiy tarzda ko'payib, urg'ochi va erkak avlod beradi. Biroq, ushbu liniyaning erkaklari boshqa har

qanday zotning urg'ochilari bilan chatishtirilganda, avlodda faqat erkak ipak qurtlari yashab qoladi.

Yangi genetik liniya asosida Z-letallar bilan muvozanatlashtirilgan sanoat maqsadlariga mo'ljallangan bir necha zotlar ishlab chiqarilgan: Belokokon 2 ngl, S-9 ngl, S-8 ngl, S-5 ngl, Asaka ngl W_2 , Asaka ngl W_3 . Ushbu zotlar yuqori ipak beruvchi erkak ipak qurtlari uchun mintaqaviy va istiqbolli gibridlar tarkibiga kiritilgan: Tetragibrid 3 ngl, Trigibrid 7, Turon 1, Turon 2 va boshqalar.

Shunday qilib, dunyo ipakchilik amaliyotida birinchi marta Z-letallar bilan muvozanatlashtirilgan resessiv embrional liniyalardan foydalanish erkak ipak qurtlarini ommaviy ko'payishga keng yo'l ochdi.

[28] bir jinsli erkak ipak qurtlarini olish uchun ishlab chiqilgan usulni zararkunanda hasharotlarga qarshi kurashda qo'llashni taklif qilgan. Ushbu usul ikki noallel jinsiy letallar bilan muvozanatlashtirilgan erkak tizimlarni tabiatga chiqarishni nazarda tutadi. Bu metod bolgariyalik olimlar tomonidan olma qurtiga qarshi muvaffaqiyatli qo'llangan.

Z-letallar yordamida ipak qurtlarida faqat urg'ochi avlodni olish usulini amalga oshirish mumkin. Erkak ipak qurtlari tuxumlarining nobud bo'lishiga ikki Z-letal bilan muvozanatlashtirilgan liniyalarni chatishtirish orqali erishiladi. Har ikkala liniyada bir xil Z-xromosoma fragmentlari W-xromosomaga translokatsiya qilingan bo'lishi kerak, farqi shundaki, biri bir turdagi letallar, ikkinchisi esa boshqa turdagi letallar bilan muvozanatlashtirilgan bo'ladi.

Xuddi shunday usul erkak geterogameta (XY) bo'lgan hasharotlarda faqat urg'ochi avlodni olishda ham qo'llanishi mumkin.

F_1 duragaylarida $(Z^+/W) \times (Z^{11}/Z^{12})$ erkak ipak qurtlarining ikki letalli urg'ochilari nobud bo'lishi boshqa nazariy va amaliy muammolarni hal qilish uchun alohida imkoniyat yaratadi.

[29]; [30] lar o'z tadqiqotlarida tuxum bosqichida jinsga bog'liq muvozanatli embrion Z-letal (SLBL), mulberry ipak qurti Bombyx Mori L. ning noyob C-8ngl (NGL - yangi genetik tizim) irqi genetik jihatdan soddaroq va yuqori texnologik xususiyatlarga ega liniyalar bilan bosqichma-bosqich yaxshilangan. F_1 , F_2 va F_3 avlodlarida Z xromosomasi bilan bog'langan ℓ_1 va ℓ_2 embrion no-allelik letalining muvozanati tahlil qilindi va ularning har bir avlodda qanday muvozanatlanganligi aniqlangan. Har bir avlodda erkak va ayol nisbati tuxum bosqichida qat'iy tekshirilgan. Bekross seleksiyasi orqali olingan F_1 , F_2 , F_3 va F_4 avlodlarida genetik sxemalar ishlab chiqildi, ular Z xromosomasi bilan bog'langan ℓ_1 va ℓ_2 embrion letalining har bir avlodda qanday ifodalanganligini ko'rsatgan. Ushbu genetik usuldan foydalanib, seleksiya liniyasida embrion no-allelik genlarining muvozanati F_4 avlodi orqali amalga oshirilgan va natijada yangi liniya olingan.

[31] olimlar tadqiqotlari davomida Rossiyadan olib kelingan jinsga bog'liq muvozanatli letal S14 tizimi materiallari va bahorgi boqish uchun ipakga boy irqi mato yordamida yangi jinsga bog'liq muvozanatli letal Ping8 tizimli duragaylash, bekross va testli duragaylash hamda marker geni seleksiyasi orqali yetishtirildi. Xia·Hua×Ping 8 umumiy ipak qurti irqi Xia·Hua bilan kesishish orqali tanlandi. Irqning erkaklar ulushi 99,0 % dan ortdi. Qishloq xo'jaligida boqish sinovlari natijalari shuni ko'rsatdiki, bu kuchli, sog'lom va boqilishi oson bo'lgan erkak duragay turidir, uning rivojlanishi bir xil, yaxshi ipak qurti hosili va iqtisodiy foydasi mavjud.

[32] olimlar tajribalarida jinsga bog'liq muvozanatli letal Ping 30 tizimini qabul qiluvchi va yuqori savdoga mo'ljallangan ipak qurti turi Baiyu ni donor ota-ona sifatida ishlatib, jinsni boshqaruvchi genni uzatish uchun mo'ljallangan bekross usuli orqali yuqori iqtisodiy xususiyatlarga ega yangi jinsga bog'liq muvozanatli letal Ping 28 tizimni olishdi. Yangi erkak ipak qurti duragay kombinatsiyasini Qiufeng×Ping 28 yaratish uchun, jinsga bog'liq belgilash turi Qiufeng Ping 28 bilan kesishdi. Identifikatsiya natijalari shuni ko'rsatdiki, yangi irqning erkak ipak qurti ulushi 98% ni tashkil etdi, ipak qurti hosili po'stlog'i ulushi, 10 000 lichinkaga ishlab chiqarilgan hosil va yangi hosilning xom ipak ulushi nazorat irqiga nisbatan mos ravishda 3.1%, 0.166 kg, 1.76% ga yuqori bo'lib, ip to'qish barqaror bo'ldi. Yuqoridagi natijalar yangi erkak ipak qurti turining yaxshi kompleks iqtisodiy xususiyatlarga ega ekanligini ko'rsatdi.

[33] olimlar o'z tadqiqotlarida naslchilik amaliyotida iqtisodiy ko'rsatkichlari yaxshi bo'lgan Huayang nomli jins bilan bog'liq muvozanatli letal liniya yaratilgan. Bu Ping76 muvozanatli letal liniyasi va ipak sifati yaxshi bo'lgan oddiy ipak qurti zotlari Haoyue bilan chatishtirish, o'z-o'zini urug'lantirish va qayta chatishtirish usullari orqali amalga oshirildi. Shuningdek, Lujing nomli jinsga bog'liq ipak qurti shtammi yaratildi. Bu uchun jinsga bog'liq urg'ochi ipak qurti zoti 857 va ipak sifati yuqori, ipak qobig'i koeffitsienti yuqori bo'lgan, kombinatsion imkoniyati kuchli erkak ipak qurti zoti Qingsongdan foydalanildi.

Hosil qilingan duragay kombinatsiyasi (Lujing × Huayang) 98% dan yuqori erkak ipak qurtiga ega bo'lib, uning ipak qobig'i koeffitsienti, ipak qobig'i og'irligi va har 10 000 qurt uchun ipak og'irligi Jingsong × Haoyue kombinatsiyasiga nisbatan mos ravishda 3,42%, 0,46 kg va 3,52% ga oshdi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, bu bahorgi parvarish uchun iqtisodiy ko'rsatkichlari yaxshi bo'lgan erkak ipak qurtining yangi duragayidir.

Yaponiyada bunday SLBL liniyalaridan biri "PLATINA BOY" deb nomlanadi va qimmatbaho matolar ishlab chiqarishda tijorat maqsadlarida foydalanish uchun joriy etilgan [47]; [35]; [40]. Odatda, translokatsiyalar va mutatsiyalar nurlanish yoki kimyoviy mutagenlar yordamida induksiya qilinadi. Biroq, Ohnuma T(W;Z)

xromosomalarini olish va $T(W;Z)+$ xromosomasi bilan $T(Z;2)Y$ ayol xromosomalaridagi tez-tez yuzaga keladigan spontan translokatsiya hodisalaridan Z -ga bog'liq resessiv letal mutatsiyalarni induksiya qilish uchun strategiya ishlab chiqqan [34]. U sch geni va jinsga bog'liq resessiv letal mutatsiyalarni samarali ishlatib, tuxumdan chiqqanidan so'ng translokatsiyalar va mutatsiyalarni tekshirib chiqqan [35]; [36]; [37]. Jami 25 ta anomaliyalik xromosomalar aniqlangan [38]. Afsuski, ulardan ko'pchilik, faqat $T(Z;W)14$, $T(Z;W)17$, $T(W;Z;2)Y-3$ va $T(W;Z;2)Y-4$ tashqari, har qanday tahlilsiz chiqarib yuborilgan. Biroq, qolgan to'rt anomali jinsiy xromosomalar yangi biobozor resurslari bo'lib, spontan translokatsiya hodisalarining nuqta sinishlari $T(W;Z)+$ xromosomasi W xromosomasi yoki Z xromosomasining qaysi hududida joylashganligini aniqlash katta qiziqish uyg'otadi. Genom ma'lumotlari xromosoma anomaliyalarini xarakterlashda kuchli vositadir. *Bombyx* genom loyihasida *Bombyx* genomining ko'p qismlari katta sekans bloklariga yig'ilgan [41]. Biroq, W xromosomasi sekanslari genom ma'lumotlariga kiritilmagan, chunki erkaklar genomiga butun-genomli shotgun tahlil o'tkazilgan. [42]. Boshqa tomondan, W xromosomasiga xos bo'lgan o'n ikki sekanslar tasodifiy 10-mer primerlar yordamida aniqlangan, ular ayolga xos amplifikatsiya mahsulotlarini beradi [43]. Ushbu ketma ketlik W xromosomasining strukturaviy mutatsiyalarini xarakterlashda ishlatilgan [44]; [45]; [46]. Ushbu tadqiqotda, W xromosomasi xos sekanslari $T(W;Z)+$ va $T(Z;2)Y$ xromosomalaridagi spontan translokatsiya hodisalarini natijasida yuzaga kelgan to'rt anomali jinsiy xromosomalarini xarakterlash uchun ishlatilgan. Tadqiqotchilar translokatsiya hodisalarining nuqta sinishlarining $T(W;Z)+$ xromosomasining W xromosomasiga tegishli hududida joylashganligini molekulyar dalil bilan aniqlashgan. Shuningdek, W xromosomasi xos ketma ketliklarining W xromosomasidagi nisbiy joylashishini tasvirlab berishgan.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, qishloq xo'jalik hayvonlarida letal mutatsiyalarni maqsadli ravishda olish bo'yicha to'g'ridan-to'g'ri tadqiqotlar olib borilmagan. Adabiyotlarda letallarning zararli ta'siri haqida ma'lumotlar uchraydi. Letallar odatda o'limga olib keladigan turli anomaliyalarni keltirib chiqaradi. Letallarni qishloq xo'jaligida, xususan, seleksiyada qo'llash haqida ma'lumotlar yo'q. Letal mutatsiyalar asosan spontan xususiyatga ega. Faqat laboratoriya obyektlaridan biri - drozofilada jins bilan bog'liq letal mutatsiyalar biologiyaning genetik jihatlarini o'rganish uchun keng qo'llanilgan.

Tut ipak qurtlarida V.A.Strunnikov va uning shogirdlarining chuqur genetik tadqiqotlari tufayli embrional Z -letallarni olish va muvozanatlashtirish ilmiy va metodik masalalari hal qilingan. Bu letallardan jinsni boshqarish va sanoat miqyosida hamda nazariy tadqiqotlarda foydalanish bo'yicha qator yutuqlarga erishilgan.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Hadorn E. (1945). Zur Pleiotropie der Genwirkung. Arch. Jul. Klays-Stiftg. // Ergänzungsband ZU Band. V20,-P.82-95.
2. Mohr O.L. (1926). Über Letalfaktoren mit Berücksichtigung ihres Verhaltens und beim Menschen. // Z.Abstgs. und Vererbungs I.N.41.-P.59-109.
3. Castle W.E., Little C.C. (1910). On a modified Mendelian ratio among Yellowmice Science 32.-P. 868-870.
4. Robertson G.G. (1942). An analysis of the development of homozygous yellow mouse embryos. //J.exp.Zool. 89.-P.197-227.
5. Wriedt C.-Letale Faktoren. Z.t. /Merz. Zuchtnngsbiol.-1925. V-3. P.-223-230.
124. Wyngaarden J.B., Elder T.D.(1960)- Primary hyperaxaluria and oxalosis. //MBID.P.449-472:
6. Koch P., Fischer H., (1957). Schumann H.- Erbpathologie der Landwirtschaftl. Haustiere. Berlin u. Hamburg: P.71.
7. Castle WE. (1979). The ABC of colour inheritance in horses. //Genetics - 1948.-33- P.22-35
8. Визнер Э., Виллер Э. (1990). Ветеринарная патогенетика. М.: Колос. 424 с.
9. Эрнст Л.К. Жигачев А.И. Профилактика генетических аномалий у крупного того скота М. Агропромиздат, 340 с.
10. Crary D.D., Sawin P.B (1952). A second recessive achondroplasia in the domestic rabbit //Heredity, V43-P.225-259.
11. Кушнер, Х.Ф. (1964). Наследственность сельскохозяйственных животных. М.: Колос, С.92-97
12. Хатт Ф. (1969). Генетика животных. М., С. 363-368.
13. Nishikawa H. (1930). On lethal fatal factors in the silkworm (*Bombyx mori* L.) //Rep. Seric Exp.Sta.Chosen.-N2.-P 179-291
14. Zuzuki K., Ohta S(1930) Inheritance of an "additional crescent" mutation in the silkworm / Genet. N6. P 1-13.
15. Itikawa N.(1943) - Genetical and embryological studies of a dominant mutant. "new additional crescent," of the silkworm, *Bombyx mori* L. //Jap.J.Genet.- - N.19.-P.182-188.
16. Itikawa N.(1944) - A new mutant Nc belongs to the eighth linkage group. //Toasenisoran. -N15.-P.1-6.

17. Jtikawa N.(1944) Anatomical observations of the abnormal embryos of “allitional crescent” and “new additional crescent” silkworms. //Jap. J. Genet-N20. P.83.
18. Jtikawa N.- New mutants. S.J.S. N.3. P.3.
19. Jtikawa N.(1952) - Genetikal and embryological studies on the E-multiple alleles in the silkworm, *Bombyx mori* L. //Byll.Seric.Exr. Sta-N14.-P.23-91.
20. Астауров Б.Л.(1933) Искусственные мутации у тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.). Сообщ. I. Опыт получения сцепленных с полом летелей действием лучей радия. Биологический журнал. Т. 2. №2–3. С. 116–131.
21. Астауров Б.Л. (1934) Искусственные мутации у тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.). Сообщ. II. Дальнейшие данные о возникновении сцепленных с полом летелей под воздействием Y-лучей радия. Биологический журнал. Т. 3.С. 27–38.
22. Струнников В.А. (1940) Возможность управления полом у тутового шелкопряда. //Шелк. №6. С.40-41.
23. Леженко С.С. (1970) Методика получения сцепленных с полом летелей у тутового шелкопряда//Шелк №2. С.20-23.
24. Леженко С.С., Лернер Г. (1963-1998) Генетико-селекционные основы регуляции пола у тутового шелкопряда. Ташкент, С.7-12; 33-37, Планирование и практике разведения различных 2928-489 ных животных. Руководство по разведению животных, М.,Т.2. С.428-489.
25. Курбанов Р.К. Струнников В.А. (1966-1975) Искусственная регуляция пола у тутового шелкопряда. Сообщение V. Соотношение полов у тутового шелкопряда в естественных и экспериментальных условиях//Генетика. 1982. Т.18. С.
26. Якубов А.Б.(1970) Частота возникновения и природа радиомутаций некоторых докусов у тутового шелкопряда: Автореферат дисс. канд биол. наук. Ташкент. С5-44
27. Струнников В.А., Леженко С.С., Якубов А.Б., Земзина Т.Н.(1979) Искусственная регуляция пола у тутового шелкопряда. Сообщение IV. Способ получения мужского потомства у тутового шелкопряда посредством сбалансирования 2-летелей //Генетика.Т.15 №6 С.1096-11
28. Струнников В.А.(1987) Генетические методы селекции и регуляции пола тутового шелкопряда. М.: Агропромиздат. С.119-124, 135-137, 260-313.
29. Murodho‘ja Abduqodirov, Baxtiyor Nasirillaev, Narzulla Rajabov va Sohob Islamov (2024). Egg color ratio change in a new genetic method developed for improving the mulberry silkworm (*Bombyx Mori* L.) balanced with embryonic z-lethality. E3S Web of Conferences 497, 03049

30. Nasirillaev, BU., Jumaniyozov MSh, Xudjamatov SX, & Halilova, MF (2020). Jinsi tartibga solinadigan Bombyx mori L. ipak qurti zotlari va duragaylarini ko'paytirishning genetik asoslari. *TANIQIY SHARHILAR JURNALI. Hindiston. ISSN , 2394 , 1124-1129.*
31. Xinrong Z (2003). Breeding of Male Silkworm Variety Xia·Hua×Ping 8 for Spring and Autumn Rearing. *Agricultural and Food Sciences.*
32. Zhu Xin (2008). Breeding of Male Silkworm Variety “Qiufeng×Ping 28” *Agricultural and Food Sciences.* <https://www.semanticscholar.org>
33. Yong S, De-Wen F, Qin Gao Z, Rui-Ying G, Guo-Jun L, Shi C, Ke-Rong H (2009). Breeding of A Male Silkworm Variety “Lujing × Huayang” for Spring Rearing. *Agricultural and Food Sciences.* <https://www.semanticscholar.org>
34. Ohnuma, A. (2000) Construction of novel balanced sex-linked lethal strains in the silkworm. Proceedings of the 70rd Annual Meeting of the Japanese Society of Sericultural Science, 71 (in Japanese).
35. Ohnuma, A. and Takemura, Y. (2004) The length of the Z chromosome translocated onto the T(W;Z;2) Y chromosomes. Proceedings of the 74 Annual Meeting of the Japanese Society of Sericultural Science, 43 (in Japanese).
36. Ohnuma, A. and Takemura, Y. (2006) Construction of a novel balanced sex-linked lethal strain using a T(W;Z;2)Y chromosome. Proceedings of the 76 Annual Meeting of the Japanese Society of Sericultural Science, 35 (in Japanese).
37. Ohnuma, A. (2007) Development of special silkworm strain named as PLATINA BOY for male rearing and its attractive points. *SEN'I GAKKAISHI*, 60, 270-274 (in Japanese).
38. Ohnuma, A. Takemura, Y., Mochida, Y. and Matsumoto, M. (2009) Synthesis of a strain for female rearing by using a novel lethal mutation. Proceedings of the 79 Annual Meeting of the Japanese Society of Sericultural Science, 46 (in Japanese).
39. Ohnuma, A. (2010) Establishment and verification of the balanced sex-linked lethal theory for genetic sexing of the silkworm, Bombyx mori. *SANSHI-KONCHU BIOTEC*, 79, 13- 20 (in Japanese).
40. Ohnuma, A., Takemura, Y., Mochida, Y. and Matsumoto, M. (2012) A method to construct genetic sexing strains for male rearing-Synthesis of a balanced sex-linked lethal strain unaffected by recombination between the two sex-linked recessive lethal mutations. Proceedings of the 82 Annual Meeting of the Japanese Society of Sericultural Science, 25 (in Japanese).
41. International Silkworm Genome Consortium (2008) The genome of a lepidopteran model insect, the silkworm Bombyx mori. *Insect Biochem. Mol. Biol.*, 38, 1036-1045.

42. Abe, H., Mita, K., Yasukochi, Y., Oshiki, T. and Shimada, T. (2005a) Retrotransposable elements on the W chromosome of the silkworm, *Bombyx mori*. *Cytogenet. Genome Res.*, 110, 144-151.

43. Abe, H., Seki, M., Ohbayashi, F., Tanaka, N., Yamashita, J., Fujii, T., Yokoyama, T., Takahashi, M., Banno, Y., Sahara, K., Yoshido, A., Ihara, J., Yasukochi, Y., Mita, K., Ajimura, M., Suzuki, M. G., Oshiki, T. and Shimada, T. (2005b) Partial deletions of the W chromosome due to reciprocal translocation in the silkworm *Bombyx mori*. *Insect Mol. Biol.*, 14, 339-352.

44. Abe, H., Fujii, T., Tanaka, N., Yokoyama, T., Kakehashi, H., Ajimura, M., Mita, K., Banno, Y., Yasukochi, Y., Oshiki, T., Neno, M., Ishikawa, T. and Shimada, T. (2008) Identification of the female-determining region of the W chromosome in *Bombyx mori*. *Genetica*, 133, 269-282.

45. 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. and Abe, H. (2006) The female-killing chromosome of the silkworm, *Bombyx mori*, was generated by translocation between the Z and W chromosomes. *Genetica*, 127, 253-265.

46. Fujii, T., Yokoyama, T., Ninagi, O., Kakehashi, H., Obara, Y., Neno, M., Ishikawa, T., Mita, K., Shimada, T. and Abe, H. (2007) Isolation and characterization of sex chromosome rearrangements generating male muscle dystrophy and female abnormal oogenesis in the silkworm, *Bombyx mori*. *Genetica*, 130, 267-280.

47. Fujii, T., Ohnuma, A., Banno, Y., & Abe, H. (2016). Structural analysis of spontaneous Z-W translocations in the silkworm, *Bombyx mori*. *Journal of insect biotechnology and sericology*, 85, 79-85.

48. Umarov, S. R., Nasirillaev, B. U., Jumaniyozov, M. S., Rajabov, N. O., Batirova, A. N., & Khudjamatov, S. K. (2020). Embryonic and post-embryonic viability of Second generation (F2) of silkworm breeds and Lines obtained under unfavorable stressful Conditions. *International journal of scientific technology research (India)*, 3, 863.

19. Nasirillaev, B. U., Sh, J. M., Kh, K. S., & Khalilova, M. F. (2020). Genetical basis for the breeding of sex-regulated *Bombyx mori* L. silkworm breeds and hybrids. *JOURNAL OF CRITICAL REVIEWS. India. ISSN* , 2394 , 1124-1129.

50. Khudjamatov, S., Nasirillaev, B., & Rajabov, N. (2023, March). Intensity of egg laying dynamics by butterflies in the first day of the caterpillar's life's period and their relationship with the silkworm selection characteristics. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1142, No. 1, p. 012067). IOP Publishing.

51. Насириллаев, У. Н., Умаров, Ш. Р., Жуманиёзоа, М. Ш., & Худжаматов, С. Х. (2020). Тут ипак курти наслчилик ишининг асосий услубий қоидалари.

52. Насириллаев, Б. У., Умаров, Ш. Р., Жуманиезов, М. Ш., & Худжаматов, С. Х. (2019). Влияние метода получения односуточных яиц на адаптационные способности тутового шелкопряда *Bombyx Mori L.* *Аграрная наука*, (2), 32-35.

53. Nasirillaev, B., & Khudjamatov, S. (2024). Egg productivity and viability of larvae of promising breeding systems obtained based on foreign silkworm breeds. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 93, p. 02004). EDP Sciences.

54. Худжаматов, С. Х., & Насириллаев, Б. У. (2022). Тут ипак куртининг линия 500 ва линия 501 селекцион тизимларида куртларнинг ҳаётчанлиги. *Инновацион технологиялар*, 3(3 (47)), 99-104.

55. Xudjamatov, S. (2024). Tut ipak qurtining lichinkalik davri va pushtdorligi oʻrtasidagi bogʻliqlik. *Innovatsion texnologiyalar*, 53 (01).

26. Насириллаев, Б., Худжаматов, С., Абдиқодиров, М., & Файзуллаева, Х. (2022). Тут ипак курти зотларининг личинкалик даври давомийлиги. *Agro Inform*, (3), 33-36.

57. Xudjamatov, S. (2024). Tut ipak qurtining lichinkalik davri va pushtdorligi oʻrtasidagi bogʻliqlik. *Innovatsion texnologiyalar*, 53 (01).

58. Xu, X., Du, X., Chen, J., Yao, L., He, X., Zhu, L., ... & Wang, Y. (2024). Genetic Diversity and Differentiation of Silkworm (*Bombyx mori*) Local Germplasm Resources in China and Uzbekistan. *Insects*, 15(12), 1020.

59. Zhao, M., Zhou, G., Liu, P., Wang, Z., Yang, L., Li, T., ... & Lin, T. (2024). The Role of MaFAD2 Gene in Bud Dormancy and Cold Resistance in Mulberry Trees (*Morus alba L.*). *International Journal of Molecular Sciences*, 25(24), 13341.

60. Насириллаев, Б. У., & Худжаматов, С. Х. Ў. (2023). Тут ипак куртининг репродуктив белгилари бўйича селекция жараёнининг алгоритми ва дастурий таъминоти. *Science and innovation*, 2(Special Issue 3), 556-560.