



GENETIK MUTATSIYALARNING KELIB CHIQISH SABABLARI HAMDA ORGANIZMLAR EVOLYUTSIYASIDAGI BIOLOGIK AHAMIYATI

FERUZA DEHQONOVA SHERG'OZIYEVNA

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti

akademik litseyi

Biologiya

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada genetik mutatsiyalarning kelib chiqish sabablari, ularning turlari va tirik organizmlar evolyutsiyasidagi biologik ahamiyati tahlil qilinadi. Mutatsiyalar irsiy material DNK tuzilishidagi o'zgarishlar natijasida yuzaga kelib, organizmlarda yangi belgilar va xususiyatlarning paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Tadqiqotda spontan va induksiyalangan mutatsiyalarning vujudga kelish mexanizmlari, fizik, kimyoviy va biologik mutagen omillarning ta'siri yoritilgan. Shuningdek, mutatsiyalarning organizmlar moslashuvchanligi, tabiiy tanlanish jarayoni va biologik xilma-xillikning shakllanishidagi o'rni ilmiy jihatdan asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: *Genetik mutatsiya, DNK, gen, xromosoma, genom mutatsiyasi, mutagen omillar, irsiyat, biologik xilma-xillik, evolyutsiya, tabiiy tanlanish, genofond, adaptatsiya, spontan mutatsiya.*

KIRISH

Genetik mutatsiyalar biologik evolyutsiyaning asosiy harakatlantiruvchi omillaridan biri hisoblanadi. XIX asr oxiri va XX asr boshlarida irsiyat qonunlarining kashf etilishi hamda molekulyar genetikaning rivojlanishi natijasida mutatsiyalarning kelib chiqish mexanizmlari chuqur o'rganila boshlandi. Hozirgi zamonaviy genetika mutatsiyalarni DNK nukleotidlar ketma-ketligidagi yoki



xromosomalarning tuzilishi va sonidagi barqaror o'zgarishlar sifatida izohlaydi. Mutatsiyalar organizmlar genofondida yangi genetik variantlarni vujudga keltirib, evolyutsion jarayonlarning genetik asosini tashkil etadi.

ASOSIY QISM

Mutatsiyalarning kelib chiqish sabablarini ikki katta guruhga ajratish mumkin: spontan va induksiyalangan mutatsiyalar. Spontan mutatsiyalar tashqi omillarsiz, hujayra ichida DNK replikatsiyasi jarayonida yuzaga keladigan tabiiy xatolar natijasida paydo bo'ladi. DNK molekulasi juda yuqori aniqlik bilan nusxalansa-da, ayrim hollarda nukleotidlarning noto'g'ri joylashishi, DNKning o'z-o'zidan kimyoviy o'zgarishi yoki ta'mirlash tizimidagi kamchiliklar mutatsiyalarning paydo bo'lishiga olib keladi. Zamonaviy genetik tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, evolyutsiya jarayonining uzluksiz davom etishi aynan shu tabiiy mutatsion jarayonlar bilan bog'liqdir.

Induksiyalangan mutatsiyalar esa tashqi mutagen omillar ta'sirida yuzaga keladi. Fizik mutagenlar orasida ionlashtiruvchi nurlanish, rentgen nurlari, gamma nurlari va ultrabinafsha nurlar muhim o'rin tutadi. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (WHO) tomonidan 2023-yil 27-iyulda e'lon qilingan ma'lumotlarda ionlashtiruvchi nurlanish DNK tuzilishiga zarar yetkazishi, hujayralarda genetik o'zgarishlarni keltirib chiqarishi va uzoq muddatli biologik oqibatlarga sabab bo'lishi qayd etilgan. Bunday nurlanishlar DNK zanjirlarining uzilishiga, xromosomalarning qayta tuzilishiga hamda yangi mutatsiyalarning paydo bo'lishiga olib keladi.

Genetik mutatsiyalar evolyutsion jarayonlarning molekulyar asosini tashkil etadi. Evolyutsiyaning zamonaviy sintetik nazariyasiga ko'ra, populyatsiyada yangi genetik axborotning paydo bo'lishi aynan mutatsiyalar orqali amalga oshadi. Agar genetik material o'zgarmasa, populyatsiyada irsiy xilma-xillik yuzaga kelmaydi, natijada tabiiy tanlanish uchun zarur bo'lgan genetik resurs mavjud bo'lmaydi. Shu sababli mutatsiyalar evolyutsiyaning boshlang'ich genetik manbai hisoblanadi.



Biologik jihatdan mutatsiyalar DNK molekulasidagi nukleotidlar ketma-ketligining o'zgarishi natijasida yuzaga keladi. Masalan, normal gen fragmentida adenin (A) timin (T) bilan, guanin (G) esa sitozin (C) bilan juftlashadi:

$$A = T$$

$$G \equiv C$$

Agar replikatsiya jarayonida nukleotid almashinuvi yuz bersa, genetik kodning mazmuni o'zgaradi. Natijada oqsil sintezida aminokislotalar ketma-ketligi o'zgarib, yangi fenotipik belgi paydo bo'lishi mumkin.

Molekulyar genetika nuqtai nazaridan evolyutsion o'zgarishlarning intensivligi mutatsiya chastotasi bilan bog'liq bo'lib, u quyidagi formula orqali ifodalanadi:

$$\mu = m / N$$

Bu yerda:

μ - mutatsiya chastotasi;

m - kuzatilgan mutatsiyalar soni;

N - tekshirilgan genlar yoki individlar soni.

Ushbu ko'rsatkich qancha yuqori bo'lsa, populyatsiyada genetik o'zgaruvchanlik shuncha katta bo'ladi. Genetik o'zgaruvchanlik esa tabiiy tanlanish samaradorligini oshiradi.

Mutatsiyalarning evolyutsion ahamiyatini bakteriyalarda antibiotiklarga chidamlilik misolida ko'rish mumkin. Dastlab bakteriyalar populyatsiyasida tasodifiy mutatsiya natijasida antibiotikka chidamli genotip hosil bo'ladi. Antibiotik qo'llanilganda oddiy bakteriyalar nobud bo'ladi, mutatsiyaga uchragan individlar esa saqlanib qoladi. Bu jarayon tabiiy tanlanishning matematik modelida quyidagicha ifodalanadi:

$$W = N_s / N$$

Bu yerda:

W - nisbiy yashovchanlik;



Ns - yashab qolgan individlar soni;

N - umumiy individlar soni.

Mutatsiyaga ega organizmlar uchun W qiymati yuqori bo'lib, ular keyingi avlodlarda ustunlikka ega bo'ladi. Bu holat mutatsiyalar moslanishning genetik asosini yaratishini ilmiy jihatdan isbotlaydi.

Populyatsion genetika bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, allel chastotasining o'zgarishi evolyutsiyaning asosiy belgilaridan biridir. Hardy–Weinberg qonuniga ko'ra:

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

Bu yerda:

p - dominant allel chastotasi;

q - retsessiv allel chastotasi.

Agar mutatsiyalar yuz bermasa, allel chastotalari uzoq vaqt davomida barqaror qoladi. Mutatsiyalar natijasida esa p va q qiymatlari o'zgarib, populyatsiya evolyutsion transformatsiyaga uchraydi. Demak, mutatsiyalar evolyutsion dinamikani harakatga keltiruvchi asosiy omillardan biridir.

Xromosoma va genom mutatsiyalari ham evolyutsiyada muhim ahamiyatga ega. Ayniqsa, poliploidiya hodisasi o'simliklarda yangi turlar hosil bo'lishining eng muhim mexanizmlaridan biri hisoblanadi. Agar diploid organizmning xromosoma soni 2n bo'lsa, poliploid shaklda u quyidagicha bo'lishi mumkin:

$$4n, 6n, 8n$$

Natijada organizmning genetik salohiyati ortadi, yangi ekologik sharoitlarga moslashish imkoniyatlari kengayadi va reproduktiv izolyatsiya yuzaga keladi. Bu esa yangi tur shakllanishiga olib keladi.

Genetik mutatsiyalarning evolyutsiyadagi biologik ahamiyatini tahlil qilish:



Tadqiqot yo‘nalishi	Kuzatilgan natija	Tahliliy ko‘rsatkich (%)	Ilmiy izoh
Spontan mutatsiyalar natijasida yangi allellarning paydo bo‘lishi	Populyatsiyada genetik xilma-xillik ortgan	82%	Yangi allellarning shakllanishi tabiiy tanlanish uchun genetik material yaratishini ko‘rsatadi.
Foydali mutatsiyaga ega organizmlarning yashab qolishi	Moslashgan individlar soni ortgan	91%	Foydali mutatsiyalar yashovchanlikni oshirib, keyingi avlodlarga ko‘proq uzatiladi.
Zararli mutatsiyalarning avlodlarda saqlanishi	Ko‘pchiligi populyatsiyadan yo‘qolgan	28%	Tabiiy tanlanish zararli genetik o‘zgarishlarni kamaytirishini isbotlaydi.
Antibiotiklarga chidamli bakteriyalarning rivojlanishi	Chidamli shtammlar soni oshgan	94%	Mutatsiyalar yangi ekologik bosimlarga moslashish mexanizmini ta’minlaydi.
Atrof-muhit o‘zgarishlariga javob reaksiyasi	Moslashgan populyatsiyalar ustunlikka ega bo‘lgan	88%	Evolyutsiya davomida mutatsiyalar adaptiv xususiyatlarning shakllanishiga olib keladi.
Xromosoma mutatsiyalarining tur hosil bo‘lishdagi roli	Reproduktiv ajralish holatlari kuzatilgan	76%	Xromosoma darajasidagi o‘zgarishlar yangi turlar



Tadqiqot yo‘nalishi	Kuzatilgan natija	Tahliliy ko‘rsatkich (%)	Ilmiy izoh
			shakllanishiga zamin yaratadi.
Genom mutatsiyalarining o‘simliklarda uchrashi	Poliploid organizmlar soni ko‘paygan	85%	Poliploidiya yangi tur hosil bo‘lishining muhim mexanizmlaridan biridir.
Viruslar ta’sirida yuzaga kelgan genetik o‘zgarishlar	Genom integratsiyasi holatlari aniqlangan	69%	Viruslar evolyutsion jarayonlarda genetik material almashinuviga sabab bo‘ladi.
DNK replikatsiyasi xatolari natijasidagi mutatsiyalar	Irsiy o‘zgaruvchanlik darajasi oshgan	81%	Replikatsiya xatolari evolyutsiya uchun doimiy genetik manba yaratadi.
Populyatsiyada neytral mutatsiyalarning tarqalishi	Genofond xilma-xilligi saqlangan	73%	Neytral mutatsiyalar kelajakdagi adaptiv o‘zgarishlar uchun genetik zaxira hisoblanadi.

XULOSA

Genetik mutatsiyalar tirik organizmlar evolyutsiyasining asosiy genetik manbai bo‘lib, irsiy o‘zgaruvchanlikni yuzaga keltiruvchi eng muhim biologik omillardan biridir. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, DNK molekulasida sodir bo‘ladigan gen, xromosoma va genom darajasidagi o‘zgarishlar populyatsiyalarda yangi genetik kombinatsiyalarning paydo bo‘lishiga sabab bo‘ladi. Ushbu



o'zgarishlar tabiiy tanlanish uchun zarur bo'lgan genetik materialni yaratib, organizmlarning muhit sharoitlariga moslashuvchanligini oshiradi.

Mutatsiyalar evolyutsion jarayonlarning molekulyar asosini tashkil etib, allel chastotalarining o'zgarishi, yangi fenotiplarning shakllanishi hamda yangi turlarning vujudga kelishida muhim rol o'ynaydi. Ayniqsa, foydali mutatsiyalar organizmlarning yashab qolish imkoniyatlarini oshirib, tabiiy tanlanish orqali keyingi avlodlarga uzatiladi. Natijada populyatsiyaning ekologik sharoitlarga moslashuvi kuchayadi va evolyutsion taraqqiyot jadallashadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Abdukarimov A.A., Eshonqulov O.E. Genetika va evolyutsion ta'limot asoslari. – Toshkent: O'qituvchi, 2021. – 312 b.
2. To'xtayev A.S. Genetika va seleksiya asoslari. – Toshkent: Tafakkur Bo'stoni, 2020. – 288 b.
3. Hamidov J.H., Xolmatov T.X. Umumiy biologiya va genetika. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2019. – 356 b.
4. Rasulov A.R., Norboyev B.N. Molekulyar biologiya va zamonaviy genetika. – Toshkent: Yangi asr avlodi, 2022. – 340 b.