

14-MAVZU:ODAMDA BELGILARNING IRSIYLANISHIDA GENLARNING O'ZARO TA'SIRI

- Komplementar ta'sir
- Epistaz t'asir
- Polimer ta'sir

Bir necha gen faoliyati natijasida bir belgining rivojlanish hodisasi komplementar irsiylanish hisoblanadi. Komplementar degan so'z, inglizcha «**complement**» - to'ldirish degan ma'noni ifodalaydi.

Komplementar irsiylanishning eng xarakterli tomoni shundan iboratki, ikki organizmni chatishishidan olingan birinchi avlod duragaylar O'rganilayotgan belgi-xossa ota-ona belgisiga O'xshamay, aksincha undan tubdan farq qiladi. Komplementar irsiylanishni odamlarda qulog'i eshitmaydiganlardan eshitadigan farzandlar tug'ilishi misolida ko'rish mumkin. Odatda odamlarda quloqni normal eshitishi ham, karlik-eshitmaslik ham ikki juft noallel genlar ta'sirida yuzaga keladi. Normal eshitish odamlarda bu ikki juft noallel genlar ta'sirida yuzaga keladi. Normal eshitish odamlarda bu ikki juft noallel genlar dominant, karlarda esa ikki juft noallel genlardan bir jufti goma yoki geterozigota holatda dominant, ikkinchi juft genlar esa retsessiv holatda bo'ladi. Agar nikohlangan yigit va qizning har ikkisida karlik birinchi juft genlar retsessiv, ikkinchi juft genlar gomozigota yoki geterozigota holatda dominant bo'lsa, bunday nikohdan kar bolalar tug'iladi. Xuddi shunday holat yigit va qizning genotipida birinchi juft allel' goma yoki geterozigota holatda dominant, ikkinchi juft allel' retsessiv holda bo'lganda ham kuzatiladi. KO'rinib turibdiki, karlik ikki xil sababga binoan paydo bo'ladi ikki hil sababga ko'ra kar yigit bilan qiz nikoxlangan taqdirda ularning farzandlari eshitadigan bo'ladi. Buni tubandagicha ifodalash mumkin.

	fen	♀ kar	♂ kar
R	gen	aaVV	x AAvv
	gam	aV	Av

	fen	eshitadigan
F ₁	gen	AaVv

Agar shunday kar ota-onadan tug'ilgan farzandlar boshqa mazkur belgilar bo'yicha geterozigota farzandlarga uylansalar yoki turmushga chiqsalar, u holda

♀ \ ♂	AV	Av	aV	Av
AV	Eshitadi AAVV	Eshitadi AAVv	Eshitadi AaVV	Eshitadi AaVv
Av	Eshitadi AAVv	Kar Aavv	Eshitadi AaVv	Kar Aavv
aV	Eshitadi AaVV	Eshitadi AaVv	Kar aaVV	Kar AaVv
av	Eshitadi AaVv	Kar Aavv	Kar aaVv	Kar aavv

farzandlarning 9/16 normal eshitadigan, 7/16 kar bo'lishi mumkin. Chunki geterozigota yigit va qiz ham 4 xil gameta hosil qiladi. Yigitning 4 xil gametasi ayolning 4 xil gametasi bilan tasodifiy qO'shilish natijasida zigotalarning 16 xil kombinatsiyasi vujudga keladi. Bu yuqoridagi jadvalda yaqqol ko'zga tashlanadi.

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, agar genotipda ikki hil noallel genlar gomozigota yoki geterozigota holatda bo'lsa, farzandlar eshitadigan, mobodo bir jufti dominant bo'lsa kar bo'ladilar.

Komplementar irsiylanishga yana odamlarda jinsni shakllantirishni ham misol tariqasida olish mumkin. Odamda boshqa sutemizuvchilar singari jinsiy xromosomalar ta'sirida jins shakllanadi. Ayollar kariotipida ikkita X (iks), erkaklar kariotipida esa, bitta X bitta Y (igrik) xromosoma bo'ladi. Biroq, hamma vaqt ham U xromosoma jinsiy bezlarning erkak jinsi tomon rivojlanishini ta'minlayvermaydi. erkak jinsining rivojlanishi uchun, **testosteron** gormonining nishon to'qima xujayralariga kirishi uchun maxsus oqsil-retseptor kerak. Bunday oqsilni sintez qilishda ishtirok etadigan gen igrek xromosomada emas, boshqa xromosomada joylashgan. Agar normal oqsil-retseptorni sintez qilishda qatnashadigan gen mutatsiyaga uchrasa, u holda nishon-to'qima testosteron gormoniga nisbatan befarq bo'ladi va organizm erkak jins tomon yo'nalishda rivojlanmaydi. Natijada kariotipi XY individ tashqi tomondan ayol organizmiga O'xshash bo'ladi. Bunday organizm urug'donlari yaxshi rivojlanmagani uchun nasl bermaydilar. Chunki, organizmlarning tashqi jinsiy organlari, ikkinchi darajali jinsiy belgilari ayollarnikiga O'xshash bo'ladi. Bunday organizm odamlarda **testikulyarnaya feminizatsiya** yoki **Morris sindromi** deb ataladi. Keltirilgan misollardan ma'lum bo'ldiki, erkaklarga xos belgilarning rivojlanishida bir-birini to'ldiruvchi ikki juft noallel' genlar ishtirok etadi. Ulardan bir jufti retseptor oqsilni, ikkinchi juft esa erkaklik gormoni-testeronni sintez etishda qatnashadi.

Bir noallel genning ikkinchi noallel gen ustidan dominantlik qilish hodisasi epistaz deb nomlanadi. Dominantlik qiluvchi genlar ingibitor yoki supressorlar deb nomlanadi. Ular dominant yoki retsessiv holatda bo'ladilar.

Epistazga misol qilib, ba'zi bir negr oilalarida oq tanli bolaning tug'ilishini olish mumkin. Odatda terining qora rangi R_1 R_2 R_3 R_4 genlar yordamida hosil bo'ladi. Lekin bu poligenlar, retsessiv «aa» genlar, gomozigota holatda bo'lganda fenotipda O'z ta'sirini namoyon qilmaydilar. Binobarin, bu erda

retsessiv «aa» genlar gomozigota xolatida ingibitorlik rolini bajaradilar. Boshqacha aytganda, ularning terisi oq rangda bo'ladi. Qora pigmentni hosil etuvchi dominant genlar ta'sirini bo'g'ib qo'yadilar. Bombay fenomenida esa «hh» retsessiv ingibitor gomozigota holatda I^A va I^B antigenlar faoliyatiga to'sqinlik qiladilar, oqibatda II, III, IV qon guruhi O'rniga birinchi qon guruhi paydo bo'ladi. Buni biz Hh va I genlar bo'yicha digeterozigota ($Hh I^{AB}$) bo'lgan shaxslar orasida bo'lgan nikohda kuzatishimiz mumkin.

Quyida keltirilgan jadvaldan ko'rinib turibdiki, $I^A I^A$, $I^B I^B$, $I^A I^B$ antigenlarga ega kombinatsiyalar retsessiv hh genlar ta'sirida II III IV qon guruhlarini emas, aksincha, birinchi qon guruhini hosil etganlar. Binobarin, hh retsessiv genlar A va B antigenalar faoliyatini bo'qqan va avlodlarning 4/16 birinchi qon guruhiga ega bo'lgan.

fen IV IV
R gen $Hh I^A I^B$ x $Hh I^A I^B$

♀ \ ♂	$H I^A$	$h I^A$	$H I^B$	$h I^B$
$H I^A$	II $HH I^{AA}$	II $Hh I^{AA}$	IV $HH I^{AB}$	IV $Hh I^{AB}$
$h I^A$	II $Hh I^{AA}$	I $hh I^{AA}$	IV $Hh I^{AB}$	I $hh I^{AB}$
$H I^B$	IV $HH I^{AB}$	IV $Hh I^{AB}$	III $HH I^{BB}$	III $Hh I^{BB}$
$h I^B$	IV $Hh I^{AB}$	I $hh I^{AB}$	III $Hh I^{BB}$	I $hh I^{BB}$

Polimeriyada ham komplementar va epistazdagi kabi bir belgining rivojlanishida ikki va undan ortiq noallel' genlar qatnashadi. Lekin polimer irsiylanish komplementar irsiylanish va epistazdan tubdan farq qiladi. Agar komplementar irsiylanishda ikki noallel' gendan biri asosiy ikkinchisi to'ldiruvchi bo'lsa, epistaz irsiylanishda bir gen belgiga bevosita, ikkinchi noallel' gen bilvosita ta'sir ko'rsatsa, polimeriyada noallel' genlar O'zlarining funktsiyasi, fenotipga ta'sir etish kuchi jihatidan bir xil bo'ladi. Polimeriya **kumulyativ** va **nokumulyativ** xillarga bo'linadi. Nokumulyativ polimeriya ko'proq sifat belgilarini irsiylanishida namoyon qilsa, miqdor belgilar kumulyativ polimeriya usulida irsiylanadilar. Kumulyativ polimeriyada avlodlarda belgining har xil darajada rivojlanishi dominant genlar soniga qarab ko'p yoki kam bo'ladi. Nokumulyativ polimeriyada esa belgining rivojlanishi dominant genlar nechta bo'lishidan qat'iy nazar bir xil bo'ladi.

Masalan, odamning bo'yi, gavda xajmi, teri, soch rangi, polimer yo'li bilan irsiylanadi. Odam terisining qora rangi 3 juft dominant noallel', oq rangi esa 3 juft retsessiv noallel' genlar ta'sirida rivojlanadi.

Agar qora tanli Afrika negri, evropali qizga uylansa, ularning bolalari-mulatlarning teri rangi jigar rang bo'ladi.

Mabodo shunday mulat yigit oq tanli qizga uylansa, bolalarning 1/8 jigar rang, 3/8 och jigar rang, 3/8 bug'doy rang, bittasi oq terili bo'ladi. Qayd etilgan hodisani genetik ramz (simvol)lar bilan ifoda etamiz (10-jadval).

fen oq tanli mulat
R gen $a_1a_1a_2a_2a_3a_3$ x $A_1a_1A_2a_2A_3a_3$

10-jadval

	$\frac{\text{♂}}{\text{♀}}$	$A_1A_2A_3$	$A_1a_2A_3$	$A_1A_1a_3$	$A_1a_2a_3$	$a_1A_1A_3$	$a_1a_2A_3$	$a_1A_2a_3$	$a_1a_2a_3$
F ₁	fenotipi	jigar rang	och jigar r	och jigar r	bug'doy rang	och jigar r	bug'doy rang	bug'doy rang	oq tanli
	$a_1a_2a_3$	$A_1a_1A_2a_2A_3a_3$	$A_1a_1a_2a_2A_3a_3$	$A_1a_1A_2a_2a_3a_3$	$A_1a_1a_2a_2a_3a_3$	$a_1a_1A_2a_2A_3a_3$	$a_1a_1a_2a_2A_3a_3$	$a_1a_1A_2a_2a_3a_3$	$a_1a_1a_2a_2a_3a_3$

Agar mulat qiz, negr yigitga turmushga chiqsa, u holda bolalarning 1/8 juda qora tanli, 3/8 to'q jigar rangli, 3/8 qoramtir jigarrangli 1-jigar rang tanli bo'ladi. Buni genetik ramz (simvol)lar yordamida shunday tushunish mumkin (11-jadval).

fen juda qora tanli mulat
R gen $A_1A_1A_2A_2A_3A_3$ x $A_1a_1A_2a_2A_3a_3$

11-jadval

$\frac{\text{♂}}{\text{♀}}$	$A_1A_2A_3$	$A_1a_2A_3$	$A_1A_2a_3$	$A_1a_2a_3$	$a_1A_2A_3$	$a_1a_2A_3$	$a_1A_2a_3$	$a_1a_2a_3$
fenotipi	qora	to'q jigar	to'q jigar	qoramtir jigar	to'q jigar	qoramtir jigar	qoramtir jigar	jigar-rang
$A_1A_2A_3$	$A_1A_1A_2A_2A_3A_3$	$A_1A_1A_2a_2A_3A_3$	$A_1A_1A_2A_2A_3a_3$	$A_1A_1A_2a_2A_3a_3$	$A_1a_1A_2A_2A_3A_3$	$A_1A_1A_2a_2A_3A_3$	$A_1a_1A_2a_2A_3a_3$	$A_1a_1A_2a_2A_3a_3$

Agar bir-biridan begona bo'lgan ikkita mulat qiz va yigit turmush qursalar, nazariy jihatdan ularning farzandlaridan bittasi juda qora tanli, oltitasi to'q jigar rang terili, O'n beshtasi qoramtir jigar rang terili, yigirmatasi jigar rang terili, O'n beshtasi och jigar rang terili, oltitasi bug'doy rang terili va nihoyat bittasi oq badanli bo'lishi mumkin. Chunki ularning 1/64 oltita dominant noallel' genlarga, 6/64 tasi beshta dominant noallel' genlarga, 15/64 tasi to'rtta dominant noallel' genlarga, 20/64 uchta dominant noallel' genlarga, 15/64 ikkita dominant noallel' genlarga, 6/64 bitta dominant noallel' genga, bittasi faqat retsessiv noallel' genlarga ega bo'ladilar. Shunday qilib, kumulyativ polimeriyada yuqorida bayon qilinganidek, dominant genlar soni genotipda qanchalik ko'p bo'lsa, belgining ro'yobga chiqishi darajasi kuchli bo'ladi. BO'yniing balandligi ham dominant polimer genlar soniga bog'liq.

Modifikator genlar Organizm genotipida asosiy genlardan tashqari ular faoliyatini idora etadigan, ya'ni ta'sirini kuchaytiradigan yoki susaytiradigan modifikator genlar mavjud. Bunday holatlarda belgining shakllanishiga «asosiy»

genlar bilan bir qatorda modifikator genlarga misol qilib, braxidaktiliya barmoqlarning kattaligiga ta'sir etuvchi modifikator genlarni ko'rsatish mumkin.

Branxidaktiliyaning bir qancha barmoqlarni ko'p qisqarishidan tortib, kam qisqarishigacha shakllari bor. Barmoqlari qisqa odamlarning ko'pchiligi geterozigota sanaladi. Branxidaktiliyalı odamlar shajarasini O'rganish tufayli modifikator retsessiv gen gomozigota holatda bo'lganda barmoqlar keskin qisqarishiga, N modifikator dominant geni kamroq qisqarishiga olib kelishi kuzatilgan. SHunga binoan branxidaktiliya kuchli odamlar genotipini Vvnn, kuchsizroq barmoq qisqarishi bo'lgan branxidaktiliyalar genotipi Vv Nn yoki Vv NN, barmog'i qisqarmagan shaxslar genotipini vvnn, vvNn va vv NN deb izoxlash lozim.

Pleyotropiya noallel' genlarning O'zaro ta'sir etish hodisasi har bir organizmning shaxsiy taraqqiyotida genotipning bir butunligini, genlarning bir-biri bilan uzviy aloqadorligini bildiradi. SHu bilan birgalikda gen bilan belgilar orasidagi uchinchi xil munosabati, ya'ni bir gen bir vaqtning O'zida ko'p belgilarga ta'sir etishi mumkinligidan dalolat beradi. Mana shunday genlarning ko'p tomonlama belgilarga ko'rsatgan ta'siri **pleyotropiya** deb nomlanadi. Odamlarda pleyotropiya al'binizm hodisasida ko'zga yaqqol tashlanadi. Odatda teri, soch, ko'zning rangli bo'lishi **melanin pigmenti** bilan aloqador. Melanin pigmenti terida, sochda qanchalik ko'p sintezlansa, ular shunchalik qoramtir rangda bo'ladilar. Melanin pigmentining sintezlanishi ko'p bosqichli jarayon bo'lib, u fenilalanin aminokislotaning tirazinga aylanishi, undan esa melanin pigmentining sintez qilinishi bilan aloqador. Bu jarayonda fenilalanin 4-gidroksilaza tirozinaza fermentlari ishtirok etadi. Ana shu fermentlardan tirozinaza fermentining sintezida ishtirok etadigan gen mutatsiyaga uchragan taqdirda, bu ferment O'z faoliyatini bajara olmaganı sababli, melanin pigmenti terida, sochda ham ko'zning kamalak pardasida ham hosil bo'lmaydi. Binobarin, al'binizm: melanin pigmentini hosil etishgacha bo'lgan bosqichda melanin pigmentini sintez qilish uchun zarur moddaning retsessiv genning gomozigota holatda bo'lish natijasidir. Odamlarda Morfan kasalini hosil etuvchi dominant gen uchraydi. Bu gen dominant holatda odamlarda bir vaqtning O'zida oyoqlarning, ayniqsa, qO'l barmoqlarining uzayishiga va ko'z gavharining xiralashishiga olib keladi. Pleyotropiyaga yana bir misol: dastlab afrikaliklarda kuzatilgan **O'roqsimon anemiya** xastaligidir. Bu xastalik qondagi eritrotsitlarni yumaloq emas, balki O'roqsimon shaklda bo'lishi bilan aloqador. Bu gen allellari gomozigota holatda bo'lganda eritrotsitlar kislorod tashish xossasini yo'qotadi, natijada tug'ilgan bolalar havo etishmaganligi tufayli tezda O'ladilar. Mazkur gen alleli geterozigota holatida O'roqsimon shakldagi eritrotsitlar qisman yuzaga keladi va kislorod tashishga unchalik putur etmaydi. O'roqsimon anemiya alleli bo'yicha geterozigota bo'lgan shaxslar bezgak kasali bilan kam og'riydilar, ya'ni bu gen odamlarda bir tomondan zarar keltirsa (O'roqsimon anemiya), ikkinchi tomondan foydali belgini (bezgakka chidamlilik) keltirib chiqaradi.