

χ^2 METODI ASOSIDA F₂ DAGI BELGILARNING AJRALISHINI STATISTIK USULDA TEKSHIRISH

Mirmuxsin Uchqunbek o`g`li Maxmudov

Farg`ona davlat universiteti tadqiqotchisi

ANNOTATSIYA

Maqola genetikaga doir masalalarni ishlash yoki yaratish jarayonida kutilgan nazariy natijani aniqlik darajasini statistik usul yordamida aniqlashga qaratilgan. Drozofila meva pashshasining (*Drosophila melanogaster*) bir xromosomaga birikkan genlarida F₂ dagi belgilarning ajralishini χ^2 metodi yordamida statistik usulda tekshirilishi tahlil qilingan.

Kalit soʻzlar: populyatsiya genetikasi, drosophila melanogaster, statistik usul, χ^2 metodi, fisher jadvali, fenotip, genotip, dominant, retsessiv.

ABSTRACT

The article aims to determine the level of accuracy of the expected theoretical result in the process of processing or creating genetic problems using a statistical method. In the genes of the Drosophila fruit fly (*Drosophila melanogaster*) attached to a single chromosome, the separation of characters in F₂ was analyzed statistically using the χ^2 method.

Keywords: population genetics, drosophila melanogaster, statistical method, χ^2 method, fisher table, phenotype, genotype, dominant, recessive.

KIRISH

O`zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 12-avgustdagi PQ-4805-son qaroriga asosan, mamlakatimizda kimyo va biologiya fanlarini rivojlantirish, ushbu yoʻnalishlarda taʼlim sifati va ilm-fan natijadorligini oshirish “Ilm, maʼrifat va raqamli iqtisodiyot yili” Davlat dasturining qator ustuvor vazifalari belgilandi.

Shuningdek, ushbu qarorda oʻrta maxsus, professional, oliy taʼlim, ilmiy-tadqiqot muassasalari hamda sohadagi ishlab chiqarish korxonalari oʻrtasida kadrlar tayyorlash va ilm-fan natijalaridan foydalanish borasida uzviy bogʻliqlik, samarali muloqot va hamkorlik yoʻlga qoʻyilishi kerakligi, shu bilan birga, umumtaʼlim maktablaridagi kimyo va biologiya fanlarini oʻqitish sifati bugungi davr talablariga

javob bermasligini, o'qitish metodologiyasi to'liq joriy qilinmaganligini alohida ta'kidlandi.

Hozirgi kunda biologiya fanidan oliy o'quv yurtiga kirish imtihonlarida genetika bilan bir qatorda biologiyaning boshqa sohalariga doir masalalarda yechimini topishga qiynalishmoqda. Mamlakatimizdagi oliy o'quv yurtlariga kirish testlariga tayyorlanuvchi maktab va akademik litsey o'quvchilarning ba'zilarida biologiyaga doir masalalarni yechish va ularni nazariy tushunish muommo bo'lib kelmoqda. Ayniqsa, yurtimizdagi fan olimpiadalarida ko'p savollar biologiyaning molekulyar biologiya va genetika yo'nalishlaridan berilmoqdai. Genetikaga doir masalalarda berilayotgan organizmlar soni, hosil bo'layotgan avlodlar nazariy jihatdan taxminan olinmoqda. Shularni hisobga olgan holda, bunday olinayotgan nazariy, taxminiy avlodlar soni har doim ham to'g'ri emasligini ta'kidlamochimiz.

χ^2 metodi yordamida F_2 dagi belgilarning ajralishini statistik usulda tekshirish metodi drozofila meva pashshasining (*Drosophila melanogaster*) bir xromosomaga birikkan genlari misolida tahlil qilindi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Ma'lumki, G.Mendelning uchinchi qonuniga binoan organizmdagi genlar mustaqil holatda irsiylanadi. Lekin ba'zi holatlarda bu ma'lumot barcha genlarga tegishli emas, chunki ayrim genlar xromasomalarga birikkan holda irsiylanishi ham mumkin. Genlarni birikkan holatda irsiylanishini T.Morgan drozofila meva pashshasi (*Drosophila melanogaster*) da aniqlagan. T.Morgan o'tkazgan tajribalari asosida shuni o'rganganki drozofila meva pashshasi (*Drosophila melanogaster*) ning tanasining rangi kulrang bo'lishi dominant, tanasining rangi qora bo'lishi retsessiv, qanotlari uzun yoki normal bo'lishi dominant, qanotlari kalta bo'lishi retsessiv holda irsiylanib, ushbu genlar gomologik xromasomada joylashadi va bir-biriga allel hisoblanadi [2, 3, 9, 10, 11].

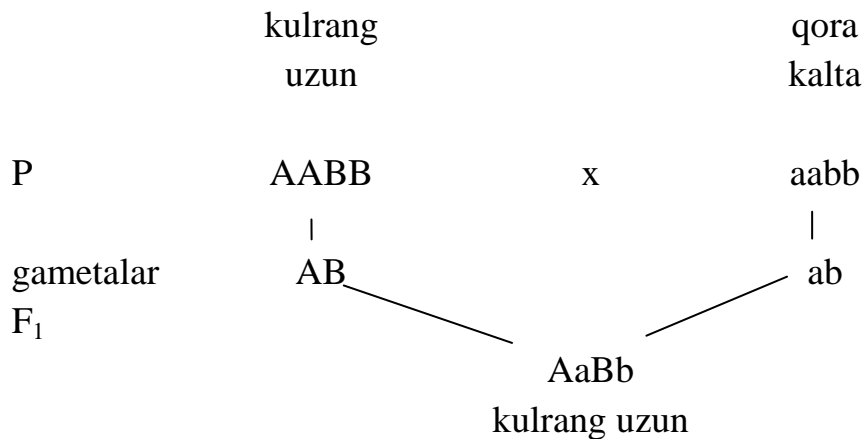
Shuni alohida ta'kidlash kerakki, hasharotlarning morfometrik o'lchamlari bilan bog'liq masalalar ko'plab olimlarni o'ziga jalb etgan. Ularda populyatsiya dinamikasining mavsumiy o'zgarishlari, ayrim turlarning evolyutsion jarayondagi divergensiyasi qator ilmiy manbalardan o'rin olgan [1, 4, 5, 6, 7, 8]. Biroq hasharotlardagi genlar mustaqil holatda irsiylanish jarayonlariga doir statistik tahlillar olib borilmagan.

Amalga oshirilgan matematik-statistik tahlillar B.Lakin uslubi bo'yicha amalga oshirildi [10].

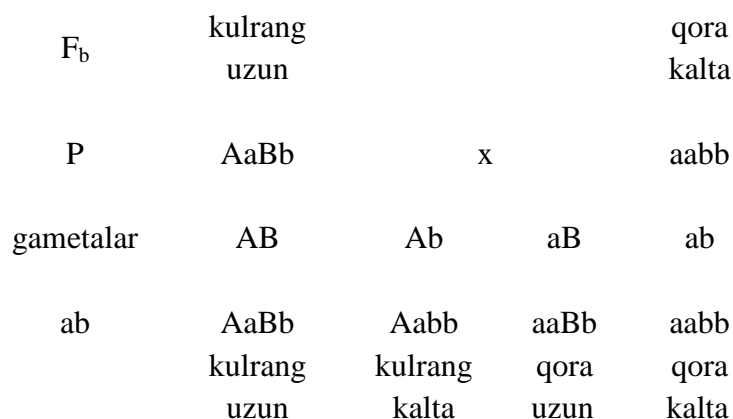
OLINGAN NATIJALAR VA ULARNING MUHOKAMASI

T.Morgan tajribalarida tanasi kulrang, qanotlari uzun meva pashshasini tanasi qora, qanotlari kalta meva pashshalarini o‘zaro chatishtiradi, F₁ da tanasi kulrang va qanotlari uzun bo‘lgan avlodlar olinadi. Tajribani quyidagicha ifodalashimiz mumkin:

kulrang- AA
 qora- aa
 uzun- BB
 kalta- bb



Agar F₁, duragayning genotipini aniqlash maqsadida tahliliy (bekross) chatishtirish amalga oshirilsa, nazariy jihatdan 4 xil fenotipdagi: kulrang tanali uzun qanotli, kulrang tanali kalta qanotli, qora tanali uzun qanotli va qora tanali kalta qanotli avlodlar hosil bo‘ladi, ya’ni quyidagicha bo‘lishi mumkin.



T.Morgan o‘tkazgan tahliliy chatishtirishi natijasida bunday natija kuzatilmaydi, tahliliy chatishtirishidan keyin ota-ona fenotipiga o‘xshash duragaylar olinadi. Buning sababi genlar mustaqil holda gametalarga tarqalmasdan birikkan holda irsiylanishi tufayli amalga oshadi.

T.Morgan kulrang tanali, uzun qanotli meva pashshasini qora tanali, kalta qanotli meva pashshasi bilan chatishtirib, F₁, da olingan avlodlarning barchasi fenotip bo‘yicha kulrang tanali, uzun qanotli bo‘lgan.

P	$\begin{array}{c} A A \\ B B \end{array}$	x	$\begin{array}{c} a a \\ b b \end{array}$
gametalar	$\begin{array}{c} A \\ B \end{array}$		$\begin{array}{c} a \\ b \end{array}$
F ₁			$\begin{array}{c} A a \\ B b \end{array}$
			Kulrang tanali, uzun qanotli

Tahliliy (bekross) chatishtirish quyidagicha bo‘ladi.

P	$\begin{array}{c} A a \\ B b \end{array}$	x	$\begin{array}{c} a a \\ b b \end{array}$
gametalar	$\begin{array}{c} A \\ B \end{array}$		$\begin{array}{c} a \\ b \end{array}$
F ₁			$\begin{array}{c} A\ a\ a\ b \\ B\ b\ a\ b \end{array}$
F _b	kulrang tanali,		qora tanali,
	uzun qanotli		kalta qanotli

Demak, ko‘rinib turibdiki AB va ab genlari bitta xromosomada birikkan holda nasldan naslga o‘tib qolmoqda. T.Morgan bu irsiylanishni xromasomaga to‘liq birikkan holda irsiylanish deb nomlagan.

To‘liq dominantlik irsiylanishga ega bo‘lgan organizmlarning F₂ avlodilari tahlil qilinganda fenotip bo‘yicha 3:1, genotip bo‘yicha 1:2:1 nisbatda ajralish kuzatiladi. Huddi shunday holatlarda nazariy olingan natijani statistik yo‘l bilan tekshirib tahlil qilib ko‘ramiz. Nazariy olingan natijani tekshirish uchun tajribada olingan natija bilan nazariy jihatdan kutilgan natija o‘zaro taqqoslanadi. Tajribada olingan ma’lumotlar nazariy jihatdan kutilgan natijaga mos bolsa, bunday holatda

nazariy olingan natija to'g'ri deb topiladi. Agar, tajribada olingan ma'lumot nazariy jihatdan kutilgan natijaga to'g'ri kelmasa, ushbu holatlarda nazariy olingan natija mutlaqo xato bo'lib chiqadi.

Tajribalarda olingan ma'lumotlar bilan nazariy jihatdan olingan natija orasidagi farq har xil bo'lishi mumkin. Ayrim holatlarda farq kichik yoki tasodifiy bo'lsa, ayrim holatlarda katta yoki aniq to'g'ri chiqishi ham mumkin. Shuning uchun, tajribada olingan va kutilgan nazariy natijalarni statistika bo'yicha aniqlash maqsadga muvofiq bo'ladi. Bunday muammolarni aniqlashda ko'proq χ^2 metodidan foydalaniladi. Bu metodni 1900-yili ingliz matematigi K.Pirson fanga kiritgan. Bu metoddan quyidagicha foydalanish mumkin.

Buning uchun jadval kerak bo'ladi, va jadval ikki bo'limdan ya'ni ma'lumotlar va individlar miqdoridan iborat bo'ladi. Individlar, hosil bolgan fenotipik sinflar miqdoriga ko'ra:

- 1) *dominant belgili;*
- 2) *retsessiv belgili;*
- 3) *jami individlarga bo'linadi.*

Ma'lumotlar bo'limiga tajribada olingan ajralish (p), uning ostiga kutilgan nisbat va nazariy jihatdan kutilgan ajralish (q) yoziladi.

Eng ko'p qo'llaniladigan organizm drozofila meva pashshasining (*Drosophila melanogaster*) tana rangi kulrang va qora formalarini chatishtirishdan F_2 da 78 ta kulrang, 18 ta qora tanali, jami 96 ta drozofila pashshasi olindi deb faraz qilaylik, Bunday holatlarda kutilgan nisbat grafasini to'ldirganda 78 raqamining ostiga 3; 18 raqamining ostiga 1 deb yoziladi. Chunki AA x aa genotipli organizmlar o'zaro chatishtirilganda F_2 da olingan avlodlar soni jami 4 ta bo'ladi va fenotip bo'yicha 3;1 nisbatda, genotip bo'yicha esa 1;2;1 nisbatda ajralish ro'y beradi.

Barcha organizmlar F_2 da 96 ta bo'lsa, nazariy jihatdan kutilgan ajralish 72 ga 24 bo'lishi kerak. Endi jadvalning yana bir qator pastiga tajribada olingan natija va nazariy jihatdan kutilgan natija orasidagi farq $d=p-q$ yoziladi.

Kuzatishimiz natijasida, $u = 78-72=+6$; $18-24=-6$ ga teng. d qiymatining ishoralarini tenglashtirish uchun kvadratga ko'taramiz. d^2 har ikki holda ham 36 teng bo'ladi. (χ^2 ni aniqlash uchun har bir fenotipik sinf bo'yicha chiqqan d^2 ni nazariy jihatdan kutilgan fenotipik ma'lumotga (q) taqsimlaymiz. Keltirilgan misolda $36:72=0,50$ dominant belgili, $36:24=1,50$ retsessiv belgili fenotiplar bo'yicha malumot olindi. $\chi^2=2 (d^2/q)$ ekanligini e'tiborga olgan holda, dominant va retsessiv

belgilar bo'yicha olingan ma'lumotlarni jamlab chiqsak, u holda $\chi^2=2,00$ bo'lishini ko'ramiz.

1-jadval (1900, K.Pirson)

Ma'lumotlar		olingan natija (p)	kutilgan nisbat	nazariy jihatdan kutilgan nisbat (q)	farq d=p-q	d ² -farqning kvadrati	d ² /q nisbat
Organizmlar	kulrang	78	3	72	+6	36	36:72=0,5
	qora	18	1	24	-6	36	36:24=1,5
	Jami	96	4	96	-	-	$\chi^2=2$

χ^2 metodining mohiyati shundan iboratki, uning yordamida kuzatilgan va kutilgan natijalar orasidagi farq tasodifiy yoki muqarrar ekanligini aniqlash mumkin bo'ladi. Bu R.Fisher jadvali yordamida amalga oshiriladi. Jadvalning chap tomonida vertikal ustunda ozodlik darajalari, yuqorida gorizontol bo'yicha turli ehtimolliklar ko'rsatilgan.

Har xil ozodlik darajasida χ^2 ning qiymatini aniqlash

2-jadval (Fisher)

Ozodlik darajasi N=n-1	Ehtimollik						
	0,99	0,95	0,80	0,50	0,10	0,05	0,01
1	0,000157	0,0393	0,642	0,455	1,642	3,841	6,635
2	0,101	0,103	0,446	1,386	3,219	5,991	9,210
3	0,115	0,352	1,005	2,366	4,642	7,815	11,341
4	0,297	0,711	1,649	3,357	5,989	9,488	13,277
5	0,554	1,145	2,343	4,351	7,289	11,070	15,086
6	0,872	1,635	3,070	5,348	8,558	12,592	16,812
7	1,239	2,167	3,822	6,346	9,803	14,067	18,475
8	1,646	2,733	4,594	7,344	11,030	15,507	20,090
9	2,088	3,325	5,380	8,348	12,242	16,919	21,666
10	2,558	3,940	6,179	9,342	13,442	18,307	23,209

Ozodlik darajasining qiymati $n=n-1=2-1=1$ ga teng bo'ldi, n-fenotipik sinflar soni, monoduragay chatishtirishda F_2 da 2 ta fenotipik sinf hosil bo'lganligi sababli ozodlik darajasi $n=1$ ga teng. Ehtimolliklarning qiymatini aniqlash qanday maqsadda tajribalar olib borilishiga bog'liq. Meditsinada ko'proq 0,01% ehtimollik ishlatiladi, bizning misolimizda 0,05 % ehtimollikdan foydalanilsa kifoya. 0,05 ehtimollik 100 ta voqelikdan 95 tasida biz ilgari surilgan faraz to'g'ri chiqadi degan ma'noni bildiradi. Shunday qilib, ozodlik darajasi 1 ga, ehtimollik 0,05 ga teng bo'lgan qiymat Fisher jadvalida 3,841 ga teng. Biz tomondan hisoblab chiqilgan χ^2 - miqdori 2,00 jadvalda berilgan qiymatdan kichik bo'lsa, nol farazga muvofiq tajribada olingan natija bilan nazariy jihatdan kutilgan natija orasida farq muqarrar emasligini anglatadi, ya'ni 3:1 nisbatga to'g'ri keladi. χ^2 ning jadvalda belgilangan qiymatdan kattaligi, oldinga surilgan faraz o'rinsizligini bildiradi, ya'ni nol faraz noto'g'ri ekanligini ko'rsatadi. Endi nol farazni tasdiqlovchi va uning o'rinsizligiga doir misol bilan tanishamiz.

Drozofilaning kulrang tanali va qora tanali formalarini chatishtirib, ulardan olingan F_1 , urg'ochi drozofilani qora tanali erkak pashsha bilan chatishtirish oqibatida ikkinchi tajribada F_2 300 ta (ulardan 160 tasi kulrang tanali, 140 tasi qora tanali) va birinchi tajribada 60 ta (ulardan 40 tasi kulrang tanali, 20 tasi qora tanali) individga ega oilalar olindi deb faraz qilaylik. Agar ularning qiymatini χ^2 metodi bilan aniqlasak, quyidagicha natija olinadi:

3-jadval (1900, K.Pirson)

Ma'lumotlar		Olingan natija (p)	Kutilgan nisbat	Nazariy jixatdan kutilgan (-q)	Farq – $d^2=p-q$	d^2 - farqning kvadrati	d^2/q nisbat		
Organizmlar soni	60 individ	kulrang	40	1	30	+10	100	100:30=3,3333	$\chi^2=6,66$
		qora	20	1	30	-10	100	100:30=3,3333	
	300 individ	Kulrang	160	1	150	+10	100	100:160=0,67777	$\chi^2=1,34$
		qora	140	1	150	-10	100	100:160=0,67777	

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, drozofilaning turli oilasida olingan x^2 ning miqdori bir-biridan keskin farq qiladi. Birinchi holatda kuzatilgan va nazariy jihatdan kutilgan natijalar orasida farq katta bo‘lganligi sababli x^2 miqdori katta va Fisher jadvalidagi 3,841 dan yuqori. Demak, nol faraz no‘to‘g‘riligini anglatadi. Ikkinchi holatda olingan x^2 miqdori jadvaldan olingan qiymatdan kichik ($1,34 < 3,84$), ya‘ni olingan natija 1:1 nisbatga mos keladi deyish mumkin.

Izoh:

- AA** – dominant
- Aa** - geterozigota
- aa** – retsessiv
- p** - olingan natija
- q** - nazariy jihatdan kutilgan natija
- n** – ozodlik darajasi
- d** - olingan natija va nazariy jihatdan kutilgan natija orasidagi
- F₁** – birinchi avlod
- F₂** - ikkinchi avlod
- F_b** – taxlliliy (bekross) chatishtirish

XULOSA

Genetikaga doir masalalar yechimini topish yoki yaratish jarayonida kutilgan nazariy natijani aniqlik darajasini statistik usul yordamida aniqlash maqsadga muvofiq bo‘ladi. Chunki kutilgan nazariy natija olingan amaliy natijaga mos kelmasligi o‘rganildi. Ilmiy tadqiqot jarayonlarida ham nazariy natijani olishda bunday jarayonlar ba‘zi holatlarda uchrab turadi. Huddi shunday holatlarni inobatga olib, drozofila meva pashshasining (*Drosophila melanogaster*) bir xromosomaga birikkan genlarida F₂ dagi belgilarning ajralishini x^2 metodi yordamida statistik usulda tekshirilishi tahlil qilib aniqlik kiritildi.

REFERENCES

1. Akbarovich M. A., Ilkhomjonovich Z. I., Sharibjonovich S. D. Ecological-Faunistic Analysis of Longhorn Beetles (Coleoptera: Cerambycidae) of Fergana Valley //Annals of the Romanian Society for Cell Biology. – 2021. – C. 6819–6830-6819–6830.
2. G‘ofurov A.T., Fayzullaev S.S., Xolmatov X., Genetikadan masala va mashqlar. Darslik. T.O‘qituvchi, 1991.

3. G'ofurov A.T., Fayzullayev S.S., Saidov.J., Genetika. Darslik. "Tafakkur" nashriyoti. Toshkent. 2010. 272 bet.
4. Hatamovich A. M., Karimovich K. A., Ilkhomzhonovich Z. I. The influence of vertical zonation on changes in the ecological niches of aphids //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2015. – №. 1-2.
5. Ilkhomjonovich Z. I., Khasanbaevna Y. S. FOOD SPECTRUM OF THE BEET ARMYWORM (SPODOPTERA EXIGUA (HÜBNER, 1808))(LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE) IN RAINFED AGRICULTURE OF THE FERGANA VALLEY. – 2021.
6. Zokirov I. I. et al. Phytophagous insects of vegetable and melon agrocenosis of Central Fergana //International Journal of Agriculture, Environment and Bioresearch (IJAEB). – 2020. – Т. 5. – №. 02. – С. 64-71.
7. Zokirov I. I., Azimov D. A. The Fauna of Insects of Vegetables and Melons of Central Fergana, Especially Its Distribution and Ecology //International Journal of Science and Research (IJSR). – 2019. – Т. 8. – №. 8. – С. 930-937.
8. Zokirov I. I., Mirzayeva G. S., Abdullayeva D. R. Ecological and Faunistic Review of Entomocomplexes of Adyr Zones of the Fergana Valley //International Journal of Science and Research (IJSR). – 2019. – Т. 8. – №. 10. – С. 1231-1234.
9. Жимулев И.Ф., Общая и молекулярная генетика. Новосибирск. -Сибирское университетское издательство, 2003.
10. Лакин Г.Ф., Биометрия. – Высшая школа, 1990.
11. Тихомирова М.М., Генетический анализ. Л. Издательство Ленинградского университета, 1990.