

RAZISKOVANJE MODELA GENOV

1. UVOD:

Kadar govorimo o vseh genih, ki določajo neko lastnost v dani populaciji, govorimo o skladu genov. Polovica sklada genov je prisotna v vseh moških gametah, polovica pa v vseh ženskih gametah (haploidne spolne celice, ki nastanejo z mejozo). Ti geni pridejo skupaj pri oploditvi. Tedaj nastanejo genski pari., ki določajo, kakšen bo, glede na to lastnost, novi osebek. Če določata to lastnost dva različna alela, so po oploditvi možne tri različne kombinacije genskih parov. Verjetnost neke kombinacije je v veliki meri odvisna od tega, v kolikšnem odstotku je zastopan en ali drugi alel v celotnem genskem skladu.

Da bi lažje razumeli, kako delujejo zakoni verjetnosti v živi populaciji, smo si pomagali z modelom. Gene smo nadomestili z fižolovimi semeni. Eno skupino alelov so predstavljala fižolova semena bele, drugo skupino pa semena rdeče barve. Iz teh semen smo sestavljali različne kombinacije. Po dve in dve semeni sta v našem modelu ponazarjali genski par za določeno lastnost.

2. NAMEN

- ❖ prepoznati ravnotežje v populaciji in spremembe populacije.
- ❖ spoznati zakon verjetnosti,
- ❖ osvojiti pojem genski sklad in zaloga genov,
- ❖ razumeti uporabo Hardy-Weinbergovega načela (principa),

Pri vaji smo se zanašali predvsem na **Hardy - Weinbergovo načelo**:

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

!!! Pri tem je treba vedeti:

- ❖ p^2 -dominantni homozigotni aleli (**BB**)
- ❖ qp -heterozigotni aleli (**BR in RB**)
- ❖ q^2 -recesivni homozigotni aleli (**RR**)

Po tem izračunu bi zato morali priti naslednji rezultati:

BB-36%, BR in RB 48%, RR 16%.

Potrdili pa naj bi tudi našo hipotezo, da se frekvenca genev neke stalne populacije iz generacije v generacijo (po HW načelu) naj nebi bistveno spreminjala, tako kot razmerje med slučajnimi kombinacijami genov, ki določa neko lastnost, ne.

3. MATERIAL:

- ❖ bela in rdeča fižolova semena enake velikosti
- ❖ dve škatli : ena »moška«, druga »ženska

4. POSTOPEK:

- 1) Našteli smo dvakrat rdečih in dvakrat po 60 belih fižolovih semen. Eno skupino rdečih semen smo stresli v »moško« škatlo, drugo pa v »žensko« škatlo. Enako smo storili s skupinama belih fižolovih semen, ki smo jih dodali v obe škatli z rdečimi semeni. V vsaki vreči je bilo 40 rdečih in 60 belih semen. Semena v »moški« škatli so predstavljala moški del, semena v »ženski« pa ženski del sklada genov. Semena smo med seboj pomešali, tako da smo vse stresli v eno vrečo.
- 2) Kombinacije genov, ki nastanejo pri oploditvi prve generacije potomcev, smo dobili tako, da smo na slepo jemali po eno seme iz moške in eno iz ženske škatle ter sestavljali pare na mizi. Na mizi so nastajali trije nizi kombinacij. Prvi, ko smo jemali iz vsake vreče, po eno rdeče seme. Drugi, ko smo iz ene vzeli belo iz druge pa rdeče seme. Tretji pa, ko smo potegnili dve beli semeni. Te kombinacije so predstavljale člane populacije, ki bodo, pri ponovnem razmnoževanju prenesli svoje gene na naslednjo populacijo. Kombinacije smo nehali sestavljati, ko nam je zmanjkalo semen, na mizi pa smo imeli 100 primerkov F₁ generacije. Prešteli smo, koliko parov je v vsaki kombinaciji, in jih zapisali v tabelo.
- 3) Rekli smo, da predstavlja polovico parov v vsakem nizu moško, polovica pa žensko potomstvo. Prvi par iz vsake vrste smo dali v moško naslednji par pa v žensko vrečko. Nadaljevali smo tako dolgo, dokler niso bili vsi pari spet v vrečkah. V vsaki vrečki, je spet bilo 100 semen – v obeh celoten sklad genov. S tem smo pripravili vse za sestavljanje novih kombinacij, ki so predstavljale naslednjo (F₂) generacijo. Dobljene kombinacije smo prešteli, rezultate zapisali v tabelo in ponovno razdelili semena v škatle tako kot za generacijo F₂.
- 4) Zatem smo začeli sestavljati nove kombinacije, ki bodo predstavljale organizme F₃ generacije. Prešteli smo kombinacije in tudi te zapisali v tabelo.
- 5) Nato smo ugotavljali odstotke kombinacij, do katerih smo prišli vsakič, ko smo sestavili kombinacije iz fižolovih semen, ki smo jih jemali iz škatel. Izračune rezultatov smo zapisali v rubriko posamezni rezultati in za F₁, F₂, F₃ generacijo posebej. Odstotek kombinacij smo dobili po formuli:

$$(\text{Št. parov ene kombinacije}) : (\text{Št. parov vseh kombinacij}) : 100 = \% \text{ kombinacij}$$

5. REZULTATI:

Kombinacije	F1	F2	F3
BB	35	36	33
BR in RB	50	48	54
RR	15	16	13

Tabela 1: številčno razmerje kombinacij iz sklada genov v treh zaporednih generacijah.

		Posamezni rezultati			
Kombinacije	Matematično pričakovano	F1	F2	F3	Vsi rezultati v %
BB	36,0 %	35,0 %	36,0 %	33,0 %	34,0 %
BR in RB	48,0 %	50,0 %	48,0 %	54,0 %	50,7 %
RR	16,0 %	15,0 %	16,0 %	13,0 %	14,7 %

Tabela 2: razmerje kombinacij v %.

6. DISKUSIJA:

V prvotnem moškem skladu genov je bilo 60% temnih in 40% svetlih fižolovih semen (prav tako v ženskem skladu genov). Na samem začetku je bila verjetnost, da bomo potegnili svetlo seme iz prve škatle, 0,4 (tolikšna je bila tudi verjetnost, da bomo enako seme potegnili iz druge škatle). Ker je bilo v obeh škatlah več temnih semen, je obstajala tudi večja verjetnost, da bomo potegnili prav takšno seme – verjetnost tega dogodka je bila 0,6 (tako v prvi kot v drugi škatli).

Verjetnost, da bomo potegnili svetlo seme iz obeh škatel hkrati, je enaka produktu njunih posameznih vrednosti ($0,4 \times 0,4 = 0,16$). Na takšen način lahko izračunamo tudi verjetnosti ostalih kombinacij, ko iz obeh škatel potegnemo temni semeni oz. iz ene temno in iz druge svetlo seme.

Po naših izračunih smo torej ugotovili, da lahko v eni generaciji pride do določenih odstopanj od Hardy-Weinbergovega načela. Vendar ta odstopanja zginejo že če vzamemo tri generacije skupaj. Če vzamemo še večje generacij bo ta razlika še manjša.

Iz tega lahko sklepamo, da se razmerje med slučajnimi kombinacijami genov, ki določajo neko lastnost, iz generacije v generacijo ne bo bistveno spreminjalo, prav tako pa se ne bo spreminjala frekvenca genov v skladu populacije. S tem smo uspešno potrdili naši hipotezi.

7. ZAKLJUČEK:

Iz rezultatov vaje je razvidno, da se razmerja med deleži genotipov skozi generacije bistveno ne spreminjajo – gibljejo se okoli matematično pričakovanega razmerja (0.36 BB, 0.24 BR in 0.24 RB (skupaj 0.48) in 0.16 RR)).

Pa tudi frekvenca genov in razmerje med slučajnimi kombinacijami genov se ne spreminja.

Vaja nam je dobro uspela, za bolj natančne rezultate pa bi lahko naredili izračune s podatki vseh skupin, ki so opravljale to vajo.

.

8. VIRI:

- ❖ <http://dijaski.net/gradiva/biologija/> _
- ❖ <http://solajenora.krneki.org/?vie=isci>
- ❖ delovni list: Raziskovanje modela genov
- ❖ lastni zapiski