

# RAZISKOVANJE GENOV

## 1. UVOD

Kadar imamo v mislih vse gene, 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. 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 so nadomeščala fižolova semena. Ena 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.

Rezultate smo preverili računom Hardy-Weinbergovega načela.

## 2. MATERIAL:

bela in rdeča fižolova semena enake velikosti,  
papirnati vrečki (ena z oznako  $\sigma$  - moški in druga z  $\text{♀}$  - ženska)

## 3. POSTOPEK:

1. Našteli smo dvakrat po 40 rdečih in dvakrat po 60 belih fižolovih semen. Ena skupino rdečih semen smo stresli v »moško« vrečko, drugo pa v »žensko« vrečko. Enako smo storili s skupinama belih fižolovih semen, ki smo jih dodali v obe vreči z rdečimi semeni. V vsaki vreči je bilo 40 rdečih in 60 belih semen. Semena v »moški« vreči 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 vreče in 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  $F_1$  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 ( $F_2$ ) generacijo.

4. Preden smo začeli sestavljati nove kombinacije, smo prešteli bele in rdeče »gene« v vsaki vrečki. Takoj zatem smo začeli sestavljati nove kombinacije, ki bodo predstavljale organizme F<sub>3</sub> generacije. Prešteli smo kombinacije in tudi te zapisali v tabelo.
5. Celoten postopek 3 in 4 smo še enkrat ponovili, prešteli kombinacije tretje (F<sub>3</sub>) generacije in izpolnili tretji stolpec tabele z dobljenimi podatki.

#### 4.REZULTATI:

Rezultati so podani v tabelah

BB – belo, belo

BR in RB – belo, rdeče

RR – rdeče, rdeče

<b>kombinacije</b>	<b>F<sub>1</sub></b>	<b>F<sub>2</sub></b>	<b>F<sub>3</sub></b>
<b>BB</b>	38	32	37
<b>BR in RB</b>	44	56	47
<b>RR</b>	18	12	16

Številčno razmerje kombinacij iz sklada genov v treh zaporednih generacijah

Verjetnost posameznih rezultatov, smo izračunali po Hardy-Weinbergovem načelu:

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

$$p = 0,4$$

$$0,16 + 0,48 + 0,36 = 1 - \text{Pričakovano (RR 16\%, BR 48\%, BB, 36\%)}$$

REZULTATE PRIMERJAMO V TABELI:

kombinacije	matematično pričakovano	posamezni rezultati			vsi rezultati v %
		F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	
BB	36	38	32	37	35,7%
BR in RB	48	44	56	47	49%
RR	16	18	12	16	15,3%

V NASLEDNJI TABELI PA SO PRIKAZANI REZULTATI RAZLIČNIH SKUPIN, KI SO OPRAVLJALE ISTO VAJO:

generacija	razmerje genov v genskem skladu	skupina	BB	BR	RR
1.	60:40	1	36	45	19
		2	34	52	14
		3	41	38	21
		4	38	44	18
		5	40	40	20
2.	60:40	1	31	58	11
		2	37	46	17
		3	35	50	15
		4	32	56	12
		5	36	48	16
3.	60:40	1	36	47	17
		2	41	38	21
		3	35	50	15
		4	37	47	16
		5	33	51	16

## 5.DISKUSIJA:

Z vajo smo se naučili osnovnih pravil dedovanja dominantnih lastnosti in kako razmerje genov v genskem skladu vpliva na končno izražanje lastnosti. Po Hardy-Weinbergovem načelu smo izračunali, v kolikšnih deležih, bi se morali izraziti različne lastnosti. Z vajo smo pokazali, da v večini primerov rezultati malo odstopajo od rezultatov, ki smo jih izračunali po Hardy-Weinbergovem načelu. Vajo smo opravljali v več skupinah. S tem smo dobili različne rezultate, na podlagi katerih smo izračunali povprečni delež lastnosti, v dobljenih generacijah. BB v 1. generaciji se je izrazil v 37,8 %, v 2. generaciji 34,2% in v 3. generaciji 36,4%. To skupno zneso 36,14% (po Hardy-Weinbergovem načelu pa je bilo pričakovanih 36%).

BR in RB sta se v 1. generaciji izrazila v 43,8%, v 2. generaciji 51,6% in v 3. generaciji 46,6%. To je skupno 47,33% (po Hardy-Weinbergovem načelu je bilo pričakovanih 48%)

RR se je v 1. generaciji izrazil v 18,4%, v 2. generaciji v 14,2 % in v 3. generaciji v 17%. To je skupno 16,54% (po Hardy-Weinbergovem načelu je bilo pričakovanih 16%)

Po teh ugotovitvah lahko vidimo, da lahko v eni generaciji pride do kar velikih odstopanj od Hardy-Weinbergovega načela. Vendar ta odstopanja zginejo že če vzamemo tri generacije skupaj, saj se v tem primeru vsi rezultati od pričakovanih razlikujejo za manj kot 1%. Če vzamemo še večje generacij bo ta razlika še manjša.

Ugotovili smo tudi, da se z večanjem generacije procentualno razlike ne zmanjšujejo, saj smo dobili podobne rezultate, če smo primerjali rezultate ene skupine in skupne rezultate vseh skupin.