

# კონსპექტი გენეტიკაში

აბიტურის გამოცდისათვის

## მონოჰიბრიდული შეჯვარება

გენეტიკის „მამად“ აღიარებულია ჩეხი ბერი გრეგორ მენდელი, რომელიც ექსპერიმენტებს ატარებდა ბარდის სხვადასხვა ჯიშებზე. მის მეთოდს **ჰიბრიდოლოგიური** ჰქვია, რადგან იგი ერთმანეთთან აჯვარებდა განსაზღვრული ნიშან-თვისებების მქონე მცენარეებს და მომდევნო თაობების ინდივიდებში - **ჰიბრიდებში**, აკვირდებოდა ამ ნიშან-თვისებათა გამოვლენას.

ერთი წყვილი ნიშან-თვისების მქონე ინდივიდების შეჯვარებას **მონოჰიბრიდული შეჯვარება** ეწოდება.

მენდელმა ბარდის ყვითელი და მწვანე თესლები შეაჯვარა. აღმოჩნდა, რომ პირველ თაობაში (F<sub>1</sub>) მხოლოდ ყვითელთესლიანი ბარდა აღმოცენდა. მენდელმა ივარაუდა, რომ ყვითელი ფერი დომინანტური ნიშან-თვისებაა, რადგან მან დათრგუნა მწვანე (რეცესიული) ნიშან-თვისება, იგივე გენი.

დომინანტური (გაბატონებული) ნიშან-თვისება, თუ იგი გენოტიპში მოხვდა, ყოველთვის გამოვლინდება და ამიტომ მას დიდი ლათინური ასოებით აღვნიშნავთ. რადგან ყვითელი ფერი დომინანტური ნიშან-თვისებაა, იგი აღვნიშნოთ A-თი. ხოლო რეცესიული ნიშან-თვისება პატარა ლათინური ასოთი აღვნიშნება. მწვანე ფერი აღვნიშნოთ a-თი.

გენის არსებობის ალტერნატიულ ფორმებს ალელები ეწოდება. გენია, მაგალითად, მცენარის თესლის ფერი. ამ ფერს ალელები განსაზღვრავენ. შეიძლება ორგანიზმი ორი სახის ალელს წარმოქმნიდეს, მაგრამ მათგან მხოლოდ დომინანტური გამოვლინდება. რეცესიული მხოლოდ მაშინ გამოვლინდება, როცა იგი ჰომოზიგოტურ მდგომარეობაში აღმოჩნდება.

**ჰომოზიგოტური** - ეწოდება ისეთ ორგანიზმს, რომელშიც მხოლოდ ერთი სახის ალელები წარმოიქმნება. მაგალითად: AA, aa.

**ჰეტეროზიგოტური** - ეწოდება ისეთ ორგანიზმს, რომელშიც განსხვავებული ალელები წარმოიქმნება. მაგალითად: Aa.

მშობლიური ინდივიდები ლათინური P ასოთი აღვნიშნება.

პირველი თაობის ჰიბრიდები: F<sub>1</sub>

მეორე თაობის ჰიბრიდები: F<sub>2</sub>

ყვითელი და მწვანე ბარდების შეჯვარებისას მხოლოდ ყვითელი ფერი გამოვლინდა (Aa) და ამას მენდელის პირველი, ერთგვარობის კანონი ეწოდა. ხოლო მეორე თაობაში გამოვლინდა მწვანე ფერიც. ამას მენდელის მეორე, დათიშვის კანონი ჰქვია.

გენოტიპი - ორგანიზმის ყველა გენის ერთობლიობა. მაგ: Aa, aa

ფენოტიპი - გამოვლენილი ნიშან-თვისება. მაგ: ყვითელი, მწვანე

## განვიხილოთ ამოცანები

### ამოცანა №1

შეაჯვარეს ჰომოზიგოტური ყვითელი და მწვანე ბარდები. დაადგინეთ, რა სახის გამეტებს წარმოქმნის თითოეული მათგანი. დაადგინეთ პირველი და მეორე თაობის ჰიბრიდთა გენოტიპები და ფენოტიპები.

პირველ რიგში ჩავწეროთ მშოვლიური ინდივიდების გენოტიპები. რადგან ორივე მათგანი ჰომოზიგოტურია, დავწეროთ AA და aa

**P.** AA x aa

ჩავწეროთ ამ ინდივიდების გამეტები.

**გ.** A, A x a, a

გავამრავლოთ:

მივიღებთ:

**F1:** Aa, Aa, Aa, Aa

როგორც ვხედავთ, გამოვლინდა ერთი სახის ინდივიდები (ყვითელი) ანუ დამტკიცდა პირველი თაობის ერთგვარობის კანონი.

ახლა ჩავწეროთ მეორე თაობის ინდივიდები. ამისთვის ვაჯვარებთ პირველი თაობის ინდივიდებს.

**P.** Aa x Aa

**გ.** A, a x A, a

**F2:** AA, Aa, Aa, aa

როგორც ხედავთ, მივიღეთ სამი ყვითელი და ერთი მწვანე ბარდა. ანუ დათიშვის თანაფარდობაა 3:1. ყვითელთესლიანია ჰიბრიდების 75%, მწვანეთესლიანია ჰიბრიდების 25%.

## დიჰიბრიდული შეჯვარება

ორი წყვილი ნიშან-თვისებით განსხვავებული ინდივიდების შეჯვარებას დიჰიბრიდული შეჯვარება ეწოდება.

მენდელმა გამოსაკვლევად აიღო ფერთა და თესლის ფორმით განსხვავებული ბარდის ჯიშები. მან შეაჯვარა ჰომოზიგოტური ყვითელი გლუვთესლიანი (AABB) და ჰომოზიგოტური მწვანე ნაოჭთესლიანი (aabb) ორგანიზმები.

P. AABB x aabb

F<sub>1</sub>. AaBb

F<sub>1</sub> თაობაში ჰიბრიდული თაობა ჰეტეროზიგოტურია ნიშან-თვისებათა ორივე წყვილით. ამიტომ ასეთ ჰიბრიდებს დიჰეტეროზიგოტური ეწოდება.

მენდელმა მიღებული ჰიბრიდები (ერთი სახის) ერთმანეთს შეაჯვარა, რადგან აინტერესებდა, როგორ გამოვლინდებოდა ნიშან-თვისებები მეორე თაობაში.

დიჰეტეროზიგოტურმა ინდივიდმა 4 სახის გამეტა წარმოქმნა: AB, Ab, aB, ab.

შევადგინოთ პენეტის ცხრილი:

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	aaBb
aB	AaBB	AABb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

მივიღეთ 16 გენოტიპი. გამოვლინდა 4 სახის ფენოტიპი:

1. ყვითელი გლუვი - 9
2. ყვითელი ნაოჭიანი - 3

3. მწვანე გლუვი - 3
4. მწვანე ნაოჭიანი - 1

ანუ დათიშვის თანაფარდობა მივიღეთ 9:3:3:1

## სქესი და ქრომოსომები

ადამიანს 23 წყვილი ქრომოსომა (46 ცალი) აქვს. ეს არის ქრომოსომების ორმაგი, ანუ **დიპლოიდური კომპლექტი**. ამათგან 1 წყვილი (2 ცალი) არის სასქესო, ხოლო ყველა დანარჩენი - არასასქესო, იგივე **აუტოსომები**.

დროზოფილას 4 წყვილი ქრომოსომა (8 ცალი) აქვს. აქედან 1 წყვილი სასქესოა.

ადამიანისა და სხვა ცოცხალი ორგანიზმების სქესს სასქესო ქრომოსომები განსაზღვრავენ. XX - მდედრია. XY - მამრი. ფრინველებში ეს შებრუნებულია: XX - მამრია, XY - მდედრი.

ზოგიერთ ორგანიზმის სპერმატოზოიდებში Y ქრომოსომა საერთოდ არ არის. ამიტომ მდედრების სომატურ (არასასქესო) უჯრედებში სასქესო ქრომოსომათა XX წყვილია, მამრებში კი - მხოლოდ X ქრომოსომა.

## სქესთან შეჭიდული ნიშან-თვისებები

ნიშან-თვისებებს, რომელთა განმსაზღვრელი გენები მხოლოდ და მხოლოდ სასქესო ქრომოსომებშია ლოკალიზებული, სქესთან შეჭიდულს უწოდებენ. ისინი შთამომავლობას სასქესო ქრომოსომებით გადაეცემა. მათგან ზოგჯერ ერთი დომინანტურია, მეორე - რეცესიული. ფენოტიპურად დომინანტური გამოვლინდება.

სქესთან შეჭიდული ნიშან-თვისებაა ფერთი სიბრმავის - **დალტონიზმის** გამომწვევი გენი. D - ნორმალურ მხედველობას განაპირობებს და ეს ალელი დომინანტურია. d - რეცესიული ალელია და დალტონიზმს იწვევს.

- ჯანმრთელი ქალი ასე აღინიშნება:  $X^DX^D$
- ჯანმრთელი მამაკაცი ასე აღინიშნება:  $X^DY$
- დალტონიზმის მატარებელი ქალი ასე აღინიშნება:  $X^DX^d$
- დალტონიზმით დაავადებული მამაკაცი ასე აღინიშნება:  $X^dY$
- დალტონიზმით დაავადებული ქალი ასე აღინიშნება:  $X^dX^d$

იგივენაირად მემკვიდრდება სისხლის შეუდედებლობის სინდრომი - ჰემოფილია. სისხლის ნორმალური შედედების ალელი დომინანტურია და H-ით აღინიშნება. ხოლო ჰემოფილიის გამომწვევი რეცესიული გენი - h -ით.

ასეთი დაავადებებით ქალები იშვიათად ავადდებიან. მამაკაცები იმიტომ ავადდებიან უფრო ხშირად, რომ მათ აქვთ Y ქრომოსომა, რომელშიც ამ ნიშან-თვისების ჰომოლოგი ქრომოსომა არ გვაქვს და გამოვლინდება მხოლოდ X-თან შეჭიდული გენი.