

---

## 第二节

## 多基因效应

---

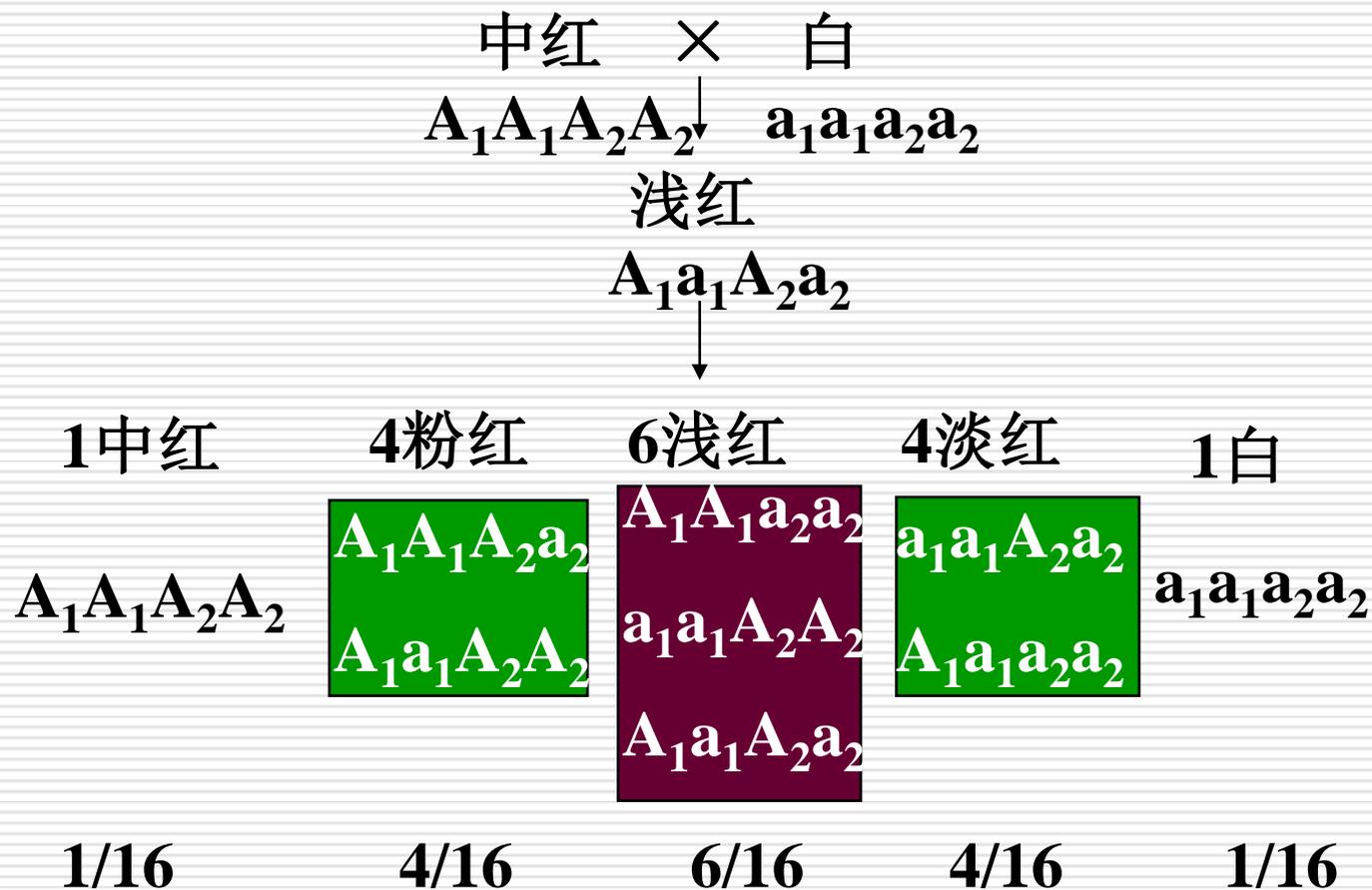
# 一、Nilsson-Ehle实验

---

两个亲本只有一对等位基因的差别



# 两个亲本有两对等位基因的区别

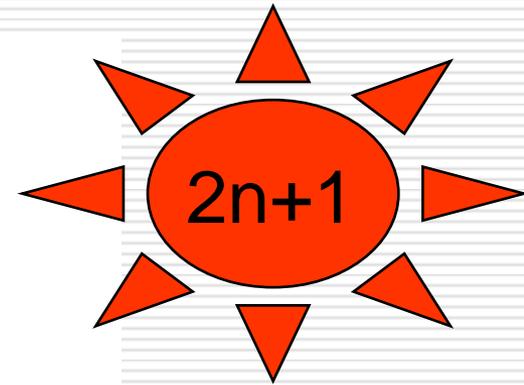




## 二、数量性状基因数的估计

根据F<sub>2</sub>代出现的性状种类数估算

		1	1								
		1	2	1						$\leftarrow n=1$	
	1	3	3	1							
		1	4	6	4	1				$\leftarrow n=2$	
	1	5	10	10	5	1					
		1	6	15	20	15	6	1		$\leftarrow n=3$	
	1	7	21	35	35	21	7	1			
		1	8	28	56	70	56	28	8	1	$\leftarrow n=4$



## 根据F2代出现的极端类型的频率估算

n=1, F2代出现的极端类型的频率1/4

n=2, F2代出现的极端类型的频率1/16

$$(1/2)^{2n}$$

若实际测的极端类型出现的频率为 $1/\alpha$  ,

$$1/\alpha = (1/2)^{2n}$$

$$(1/2)^{2n} = 1/4^n$$

---

$$4^n = \frac{\text{F2代个体总数}}{\text{F2代极端类型个体总数}}$$

---

基因对数	F <sub>1</sub> 配子	F <sub>2</sub> 表现型频率	性状数
1	$(1/2A+1/2 a)$	$(1/2A+ 1/2a)^2$	3
2	$(1/2A_1+1/2 a_1) (1/2A_2+ 1/2a_2)$	$(1/2A+ 1/2a)^{2 \times 2}$	5
3	$(1/2A+ 1/2a)^3$	$(1/2A+1/2 a)^{2 \times 3}$	7
n	$(1/2A+ 1/2a)^n$	$(1/2A+ 1/2a)^{2 \times n}$	2n+1

## F2代多种类型出现的次数相当于二项式展开的后各项系数

$$(1/2A + 1/2a)^{2n}$$

1/2: 基因在配子中出现的次数

n: F1代杂合基因对的数目

$$C_{2n}^r p^r q^{2n-r} \quad \frac{C_{2n}^r}{4^n}$$

$$\left(\frac{1}{2}R : \frac{1}{2}r\right)^{2n} = \left(\frac{1}{2}R : \frac{1}{2}r\right)^{2 \times 3} = \frac{1R^6}{64} ; \frac{6R^5}{64} ; \frac{15R^4}{64} ; \frac{20R^3}{64} ; \frac{15R^2}{64} ; \frac{6R^1}{64} ; \frac{1R^0}{64}$$

# 三、多基因效应的累加方式

---

## 1、按算术级数累加

F1代是两个亲本的算术平均数；在以后的世代中，不同的基因型值是由基因效应的加减关系所决定

---

**AAAA (74cm) × aaaa (2cm)**



**AaAa**

$$(74+2) / 2 = 38 \text{ (cm)}$$

**基因效应值  $(74 - 2) / 4 = 18$**

**各基因型值=基本值+累加值<sup>n</sup>**

**n为有效增效基因数**

---

## 2、按几何平均数累加

AAAA (74cm) × aaaa (2cm)



AaAa

$$\sqrt{(74 \times 2)} = 12.2 \text{ (cm)}$$

$$\sqrt{\frac{\text{F1代的表型值}}{\text{基本值}}} = \text{累加值}$$

各基因型值 = 基本值 × 累加值<sup>n</sup>