

ELEMENTÄR - SVÅRARE FÄRGGENETIK

Del 2

av Maria Grönkvist

Många anlag fungerar så att när två anlag med olika verkan förekommer i samma anlagspar så dominerar det ena anlaget över det andra. De dominerande anlagen kallas dominanta och de anlagen som ger vika kallas recessiva. Arvsanlagen för färger brukar betecknas med olika bokstäver. Vid dominanta anlag brukar man använda versaler (stor), och vid recessiva anlag används gemena (små).

- Vilka färger får man om man parar två råttor som är homozygota för färgen agouti? **Svar: agouti.**

- Vilka färger får man om man parar två svarta råttor som är homozygota för färgen svart? **Svar: svarta.**

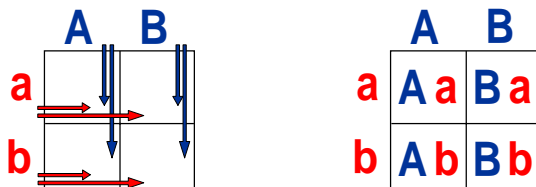
- Vilka färger får man om man parar en homozygot agouti med en homozygot svart? **Svar: agouti.**

I skapelseprocessen av en ny individ har vi ingen kontroll. För varje ny individ som skapas är det slumpen som avgör vilken av de båda kromosomerna i ett par som ska gå över till en bestämd könscell. Möjligheterna till att producera individer med olika kromosomkombinationer, vilka gör individerna ärftligt olika, blir därför mycket stort.

I råttvärlden finns idag två olika färggrupper; agoutigruppen och den svarta gruppen. I agoutigruppen finns bl a färgerna **agouti, cinnamon, fawn, silver fawn** och i den svarta gruppen finns bl a färgerna **svart, mink, beige, champagne**. Agoutigruppens färger är dominanta över den svarta gruppens färger och det är därför kombinationerna härovan blir som de blir.

De olika kombinationerna som är möjliga efter två råttor kan lätt åskådliggöras med hjälp av ett rutmönster som jag brukar kalla "slumpens rutmönster". I detta rutmönster går det att räkna ut hur stor chans en färg har att dyka upp i en kull. Varje förälder ger ett av sina två anlag till var och en av sina barn, men vilket anlag i paret det blir, avgörs av slumpen. Då kan man med hjälp av "slumpens rutmönster" få fram vilka möjliga genkombinationer det är möjligt att få i en parning, även om slumpen kommer att göra att alla möjliga genkombinationer inte dyker upp.

I "slumpens rutmönster" skriver man in hanens anlag horisontellt och honans vertikalt. Anlagen blir då fördelade på det här viset om vi använder oss av ett rutschema med fyra rutor, vilket är det antal rutor man använder sig av när högst ett anlag spar visar olika gener mellan de två djuren man parar.



Följ pilarna och bokstäverna för att se var anlagen från föräldrarna tar vägen. Bokstäverna i det här exemplet har ingen

relevans i verkligheten. De visar bara varifrån anlagen kommer på ett mycket åskådligt sätt. Varje ruta representerar 1/4, eller 25%.

Lista på några av färgvarianterna:

AA BB MM RR PP	agouti
AA BB mm RR PP	cinnamon
AA BB MM RR pp	silver fawn
AA BB MM rr PP	fawn
aa BB MM RR PP	black
aa BB mm RR PP	mink
aa BB MM RR pp	champagne
aa BB MM rr PP	beige

- A** - agoutigruppen
- a** - svarta gruppen
- B** - svart pigment
- b** - brunt pigment
- m** - mink- och cinnamon gen
- r** - rubin ögon, bleker färger
- p** - röda ögon, bleker färger

De recessiva anlagen (a, b, m, r, p) måste dubbleras för att deras egenskaper ska framträda i råttans fenotyp.

Vad händer när man parar två olika råttor?

Exempel I

Generation 1 / F1

Far: **AA** BB MM PP RR homozygot agouti

Mor: **aa** BB MM PP RR homozygot svart

Det är bara i ett genpar som föräldrarnas gener är olika. Det är dessa två genpar vi ska ta och stoppa in i "slumpens ruttmönster".

Generation 2 / F2

Far: **Aa** BB MM PP RR heterozygot agouti

Mor: **Aa** BB MM PP RR heterozygot agouti

Det är bara i ett genpar som föräldrarnas gener är olika. Det är dessa två genpar vi ska ta och stoppa in i "slumpens ruttmönster".

F1	<table border="1"><tr><td></td><td>A</td><td>A</td></tr><tr><td>a</td><td>A a</td><td>A a</td></tr><tr><td>a</td><td>A a</td><td>A a</td></tr></table>		A	A	a	A a	A a	a	A a	A a	F2	<table border="1"><tr><td></td><td>A</td><td>a</td></tr><tr><td>A</td><td>A A</td><td>a A</td></tr><tr><td>a</td><td>A a</td><td>a a</td></tr></table>		A	a	A	A A	a A	a	A a	a a
	A	A																			
a	A a	A a																			
a	A a	A a																			
	A	a																			
A	A A	a A																			
a	A a	a a																			

F1 **4/4 eller 100%** av ungarna blir heterozygot agouti.
Fenotyp: agouti.
Genotyp: AaBBMMPPRR; agouti med anlag för svart.

F2 **1/4, 25%** av ungarna blir homozygota agouti
Fenotyp: agouti *Genotyp:* AaBBMMPPRR; agouti.
2/4, 50% av ungarna blir heterozygota agouti
Fenotyp: agouti
Genotyp: AaBBMMPPRR; agouti med anlag för svart.
1/4, 25% av ungarna blir homozygota svarta
Fenotyp: svart *Genotyp:* aaBBMMPPRR; svart

OBS! På inget vis kan man se skillnad mellan AA och Aa råttor på fenotypen, skillnaden finns endast i genotypen.

Exempel II

Generation 1 / F1

Far: AA BB MM PP **RR** homozygot agouti

Mor: AA BB MM PP **rr** homozygot fawn

Det är bara i ett genpar som föräldrarnas gener är olika. Det är dessa två genpar vi ska ta och stoppa in i "slumpens rutmönster".

Generation 2 / F2

Far: AA BB MM PP **Rr** heterozygot agouti

Mor: AA BB MM PP **Rr** heterozygot agouti

Det är bara i ett genpar som föräldrarnas gener är olika. Det är dessa två genpar vi ska ta och stoppa in i "slumpens rutmönster".

F1	<table border="1"><tr><td></td><td>R</td><td>R</td></tr><tr><td>r</td><td>Rr</td><td>Rr</td></tr><tr><td>r</td><td>Rr</td><td>Rr</td></tr></table>		R	R	r	Rr	Rr	r	Rr	Rr	F2	<table border="1"><tr><td></td><td>R</td><td>r</td></tr><tr><td>R</td><td>RR</td><td>rR</td></tr><tr><td>r</td><td>Rr</td><td>rr</td></tr></table>		R	r	R	RR	rR	r	Rr	rr
	R	R																			
r	Rr	Rr																			
r	Rr	Rr																			
	R	r																			
R	RR	rR																			
r	Rr	rr																			

F1 **100%** av ungarna blir heterozygot agouti
Fenotyp: agouti.
Genotyp: AABBMPPRr; agouti med anlag för rubinögon.

F2 **25%** av ungarna blir homozygota agouti
Fenotyp: agouti
Genotyp: AABBMPPRR; agouti.
50% av ungarna blir heterozygota agouti
Fenotyp: agouti
Genotyp: AABBMPPRr; agouti med anlag för rubinögon.
25% av ungarna blir homozygota fawn
Fenotyp: fawn
Genotyp: AABBMPPrr; fawn

Exempel III

Generation 1 / F1

Far: AA BB MM **PP** RR homozygot agouti

Mor: AA BB MM **pp** RR homozygot silver fawn

Det är bara i ett genpar som föräldrarnas gener är olika. Det är dessa två genpar vi ska ta och stoppa in i "slumpens rutmönster".

Generation 2 / F2

Far: AA BB MM **Pp** RR heterozygot agouti

Mor: AA BB MM **Pp** RR heterozygot agouti

Det är bara i ett genpar som föräldrarnas gener är olika. Det är dessa två genpar vi ska ta och stoppa in i "slumpens rutmönster".

F1	<table border="1"><tr><td></td><td>P</td><td>P</td></tr><tr><td>p</td><td>P p</td><td>P p</td></tr><tr><td>p</td><td>P p</td><td>P p</td></tr></table>		P	P	p	P p	P p	p	P p	P p	F2	<table border="1"><tr><td></td><td>P</td><td>p</td></tr><tr><td>P</td><td>P P</td><td>p P</td></tr><tr><td>p</td><td>P p</td><td>p p</td></tr></table>		P	p	P	P P	p P	p	P p	p p
	P	P																			
p	P p	P p																			
p	P p	P p																			
	P	p																			
P	P P	p P																			
p	P p	p p																			

F1 **100%** av ungarna blir heterozygot agouti
Fenotyp: agouti.
Genotyp: AABBMMPpRR; agouti med anlag för röda ögon.

F2 **25%** av ungarna blir homozygota agouti
Fenotyp: agouti
Genotyp: AABBMPPRR; agouti.
50% av ungarna blir heterozygota agouti
Fenotyp: agouti
Genotyp: AABBMMPpRR; agouti med anlag för röda ögon.
25% av ungarna blir homozygota silver fawn
Fenotyp: silver fawn
Genotyp: AABBMMPpRR; silver fawn

Exempel IV

Generation 1 / F1

Far: aa BB MM PP RR homozygot svart

Mor: aa BB MM PP rr homozygot beige

Det är bara i ett genpar som föräldrarnas gener är olika. Det är dessa två genpar vi ska ta och stoppa in i "slumpens rutmönster".

Generation 2 / F2

Far: aa BB MM PP Rr heterozygot svart

Mor: aa BB MM PP Rr heterozygot svart

Det är bara i ett genpar som föräldrarnas gener är olika. Det är dessa två genpar vi ska ta och stoppa in i "slumpens rutmönster".

F1	<table border="1"><tr><td></td><td>R</td><td>R</td></tr><tr><td>r</td><td>Rr</td><td>Rr</td></tr><tr><td>r</td><td>Rr</td><td>Rr</td></tr></table>		R	R	r	Rr	Rr	r	Rr	Rr	F2	<table border="1"><tr><td></td><td>R</td><td>r</td></tr><tr><td>R</td><td>RR</td><td>rR</td></tr><tr><td>r</td><td>Rr</td><td>rr</td></tr></table>		R	r	R	RR	rR	r	Rr	rr
	R	R																			
r	Rr	Rr																			
r	Rr	Rr																			
	R	r																			
R	RR	rR																			
r	Rr	rr																			

F1 **100%** av ungarna blir heterozygota svarta
Fenotyp: svart.
Genotyp: aaBBMMPPRr; svarta med anlag för rubinögon.

F2 **25%** av ungarna blir homozygota svarta
Fenotyp: svart
Genotyp: aaBBMMPPRR; svart.
50% av ungarna blir heterozygota svarta
Fenotyp: svart
Genotyp: aaBBMMPPRr; svarta med anlag för rubinögon.
25% av ungarna blir homozygota beige
Fenotyp: beige
Genotyp: aaBBMMPPrr; beige

Exempel V

Generation 1 / F1

Far: aa BB MM **PP** RR homozygot svart

Mor: aa BB MM **pp** RR homozygot champagne

Det är bara i ett genpar som föräldrarnas gener är olika. Det är dessa två genpar vi ska ta och stoppa in i "slumpens rutmönster".

Generation 2 / F2

Far: aa BB MM **Pp** RR heterozygot svart

Mor: aa BB MM **Pp** RR heterozygot svart

Det är bara i ett genpar som föräldrarnas gener är olika. Det är dessa två genpar vi ska ta och stoppa in i "slumpens rutmönster".

F1	<table border="1"><tr><td></td><td>P</td><td>P</td><td></td></tr><tr><td>p</td><td>P p</td><td>P p</td><td></td></tr><tr><td>p</td><td>P p</td><td>P p</td><td></td></tr></table>		P	P		p	P p	P p		p	P p	P p		F2	<table border="1"><tr><td></td><td>P</td><td>p</td><td></td></tr><tr><td>P</td><td>P P</td><td>p P</td><td></td></tr><tr><td>p</td><td>P p</td><td>p p</td><td></td></tr></table>		P	p		P	P P	p P		p	P p	p p	
	P	P																									
p	P p	P p																									
p	P p	P p																									
	P	p																									
P	P P	p P																									
p	P p	p p																									

F1 **100%** av ungarna blir heterozygota svarta.
Fenotyp: svart.
Genotyp: aaBBMMPpRR; svarta med anlag för röda ögon.

F2 **25%** av ungarna blir homozygota svarta
Fenotyp: svart
Genotyp: aaBBMMPPRR; svart.
50% av ungarna blir heterozygota svarta
Fenotyp: svart
Genotyp: aaBBMMPpRR; svarta med anlag för röda ögon.
25% av ungarna blir homozygota champagne
Fenotyp: champagne
Genotyp: aaBBMMppRR; champagne

Exempel VI

Generation 1 / F1

Far: aa BB **MM** PP RR homozygot svart

Mor: aa BB **mm** PP RR homozygot mink

Det är bara i ett genpar som föräldrarnas gener är olika. Det är dessa två genpar vi ska ta och stoppa in i "slumpens rutmönster".

Generation 2 / F2

Far: aa BB **Mm** PP RR heterozygot svart

Mor: aa BB **Mm** PP RR heterozygot svart

Det är bara i ett genpar som föräldrarnas gener är olika. Det är dessa två genpar vi ska ta och stoppa in i "slumpens rutmönster".

F1

	M	M
m	M m	M m
m	M m	M m

F2

	M	m
M	M M	m M
m	M m	m m

- F1** **100%** av ungarna blir heterozygota svarta.
Fenotyp: svart.
Genotyp: aaBBMmPPRR; svarta med anlag för mink.
- F2** **25%** av ungarna blir homozygota svarta
Fenotyp: svart
Genotyp: aaBBMMPPRR; svart.
50% av ungarna blir heterozygota svarta
Fenotyp: svart
Genotyp: aaBBMmPPRR; svarta med anlag för mink.
25% av ungarna blir homozygota mink
Fenotyp: mink
Genotyp: aaBBmmPPRR; mink

Exempel VII

Generation 1 / F1

Far: AA BB **MM** PP RR homozygot agouti

Mor: AA BB **mm** PP RR homozygot cinnamon

Det är bara i ett genpar som föräldrarnas gener är olika. Det är dessa två genpar vi ska ta och stoppa in i "slumpens rutmönster".

Generation 2 / F2

Far: AA BB **Mm** PP RR heterozygot agouti

Mor: AA BB **Mm** PP RR heterozygot agouti

Det är bara i ett genpar som föräldrarnas gener är olika. Det är dessa två genpar vi ska ta och stoppa in i "slumpens rutmönster".

		M	M			M	m
	m	Mm	Mm		M	MM	mM
	m	Mm	Mm		m	Mm	mm

- F1** **100%** av ungarna blir heterozygota agouti.
Fenotyp: agouti.
Genotyp: AABBMmPPRR; agouti med anlag för cinnamon.
- F2** **25%** av ungarna blir homozygota agouti
Fenotyp: agouti
Genotyp: AABBMPPRR; agouti.
50% av ungarna blir heterozygota agouti
Fenotyp: agouti
Genotyp: AABBMmPPRR; agouti med anlag för cinnamon.
25% av ungarna blir homozygota cinnamon
Fenotyp: cinnamon
Genotyp: AABBmmPPRR; cinnamon

Jag har kanske varit övertydlig med alla mina exempel, men jag är av den uppfattningen att om man är nybörjare så är det enklare att sätta sig in ett problem om man kan associera till någonting man känner igen, t ex en färgkombination.

Sammanfattningsvis kan man säga att regeln som gäller när man parar två råttor där den ena har en färg som är dominant över den andra, så får man endast den domineranta färgen i första generationen. Parar man sedan två råttor från den kullen med varandra (eller två obesläktade råttor med likadana anlag) får man 25% av den recessiva färgen i den andra generationen.

I nästa nummer ska jag ta upp ärftlighetslagarna när det är två genpar med i leken. "Slumpens rutschema" utökas då till 16 rutor, dvs det finns 16 olika möjligheter för generna att para ihop sig. Du kan t ex i en kull få *agouti, svart, silver fawn och champagne* eller *agouti, svart, fawn och beige* eller du kan få *agouti, cinnamon, svart och mink* efter två *agouti* föräldrar!

Ur HR nr 66/Juni 1996

Copyright © 1996

Svenska Rättsällskapet (SRS) och Maria Grönkvist

Detta verk är skyddat enligt lagen om upphovsrätt

All kopiering förbjuden.