

## Veiledning til PTC (PhenylThioCarbamid) 779210\_AA

779210\_AA

21.11.16

### PTC (PhenylThioCarbamid)

#### Homozygoti for en recessiv gen



ss



SS eller Ss

#### Teori

Forsøket bygger på det forhold at visse mennesker, homozygote for det recessive genet S, mangler evnen til å kjenne smaken av stoffet phenylthiocarbamid (PTC). Dette stoffet forekommer i naturen i skallet av visse citrusfrukter.

Dersom man undersøker en større menneskemengde med hensyn på evnen til å kjenne PTC-smaken, skal man finne at 70% av personene vil reagere sterkt på den beske smaken, mens de resterende 30% ikke vil kjenne noen ting. De siste 30 prosentene har den genetiske formelen **ss** med hensyn til genen for PTC-smak. De øvrige - smakerne - har da med gjengs formelspråk enten kombinasjonen **SS** eller **Ss**.

Dersom man kjenner antallet smaker i forhold til ikkesmakere, kan man beregne frekvensen av gene **S** og **s** i den aktuelle befolkningsgruppen.

#### Forsøkets utførelse

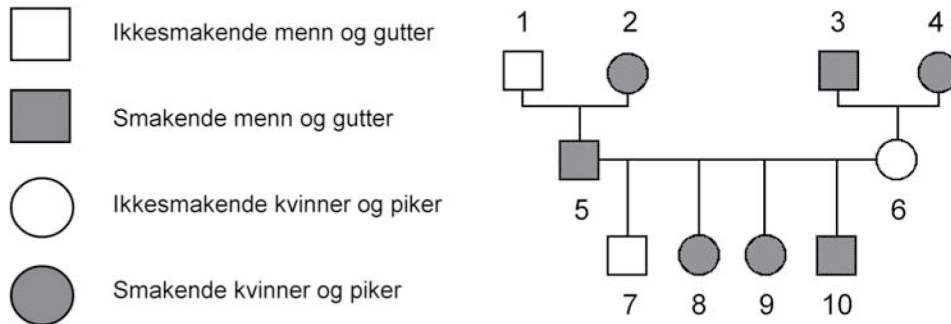
Benytt ferdigpreparerte PTC-remser som er gjennomtrukket av en mettet oppløsning av PTC. Ved hjelp av en pinsett plasseres en remse på tungen til eleven som skal testes. la eleven lukke munnen og smake i 60 sekunder.

Undersøkelsen blir bedre jo flere personer som er med, så helst bør en samle data fra flere klasser.

Dersom man ønsker å gå videre, kan man la elevene utføre testen på slektninger. Av de data man får inn kan man så bygge opp et stamtre over slektens genotyper med hensyn på evnen til å smake PTC.

### Eksempel på familiestamtre

Nr. 7 er her eleven. Han antas å ha to søstre og en bror. Søskene er smakere, eleven ikke. Faren nr. 5 er smaker, det samme er farmor nr. 2, samt morfar og mormor, nr. 3 resp. nr. 4. Moren, nr. 6, samt farfar nr. 1 er ikke smakere.



Dersom man skal kartlegge arvegangen for en gren av stamtreet, er det naturlig at man starter med et individ i den siste generasjonen, i dette tilfellet nr. 7. At han er homozygot recessiv er klart. Hans genotypeformel er **ss**. Ettersom hans søsken er smakere, mens moren er ikkesmaker, er hans søsken heterozygoter **Ss**. Også faren er heterozygot **Ss**, ettersom hans far er homozygot recessiv. Farmoren kan ikke entydig bestemmes, hun kan enten være **ss** eller **Ss**. Begge morforeldrene er heterozygoter, ettersom de har fått en homozygot recessiv datter.

Formlene blir da følgende:

7: <b>ss</b>	5: <b>Ss</b>	2: <b>SS</b> el. <b>Ss</b>
8: <b>Ss</b>	6: <b>ss</b>	1: <b>ss</b>
9: <b>Ss</b>	3: <b>Ss</b>	
10: <b>Ss</b>	4: <b>Ss</b>	

Av dette fremgår det at egenskapen ikke er kjønnsbunden. Den er det man sier autosomal. Egenskapen å kunne kjenne smaken på PTC er således betinget av en autosomal dominant gen.

Resonnementet er følgende: Dersom 25% (1/4) av befolkningen hadde den homozygote recessiven **ss**, skulle da frekvensen av de ulike genotypene være **SS:sS:ss = 25:50:25**, dvs 75% smakere (**SS,Ss**) og 25% ikkesmakere (**ss**). Denne fordelingen får man når det dominante og det recessive genet forekommer i samme frekvens, dvs 50:50.

Den reelle fordelingen av smakere og ikkesmakere er imidlertid ikke 72:25, men 70:30. Ved å gå bakveien i ruteskjemaet kan man da beregne i hvilket forhold **S** og **s** forekommer i befolkningen.

La oss anta at frekvensen av **s** er **x%** og at **S** forekommer i frekvensen **y%**. Dette betyr at **x%** av alle spermier og egg i befolkningen inneholder genet **s**, og **y%** av spermierne og eggene inneholder genet **S**. Da **x% + y%**

= 100%, kan vi si at genet S forekommer i frekvensen (100 - x)%. Et ruteskjema for zygote frekvensen (=frekvensen av ulike genotyper) i befolkningen ser da slik ut

Frekvens egg med S resp. s	↘	yS	xS	←	Frekvens spermier
		yS	y <sup>2</sup> SS		xySs
		xs	xySs		x <sup>2</sup> ss

Av ruteskjemaet fremgår det at i den aktuelle befolkningsgruppen finnes det:

y<sup>2</sup>% som har genotypen SS  
2xy% som har genotypen Ss  
og x<sup>2</sup>% som har genotypen ss

Dersom nå forsøket i klassen viser det ideelle resultatet 70% smakere og 30% ikkesmakere, betyr det at den teoretiske frekvensen x<sup>2</sup>% i ruteskjemaet tilsvarer den reelle frekvensen 30% i undersøkelsen.

Vi får da:

$$x^2 = 30\% \text{ dvs } x^2 = 30/100 = 0,30$$

$$x = \sqrt{0,30} = 0,5477 = 54,8/100 = 54,8\%$$

Vi har tidligere sagt at x = s, hvilket medfører at s = 54,8%.

$$y = (100 - x)\% = (100 - 54,8)\% = 45,2\%$$

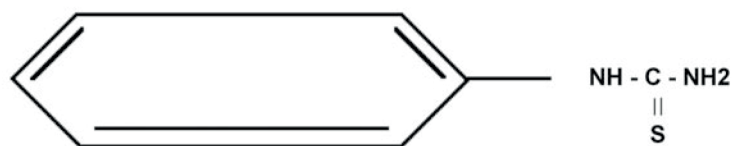
$$y = S$$

altså S = 45,2%

### Litt om PTC

Som tidligere nevnt er PTC en forkortelse for phenylthiocarbamid.

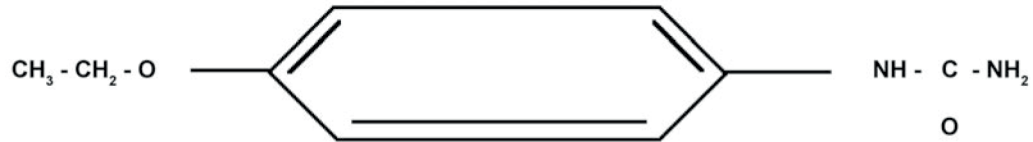
Et riktigere navn er fenyltiourea. Det er her snakk om et urinstoffderivat. Den kjemiske formelen er:



Man antar at det er -N-C=S gruppen som er ansvarlig for de ulike smaksopplevelsene.

Samme gruppe finnes også i metyltioyracil. Dette stoffet blokkerer syntesen av tyroideahormon og kan benyttes som terapeutisk middel ved overproduksjon av dette hormonet. Hos rotter kan også PTC virke på samme måte.

Et annet ineteressant faktum er at stoffet Dulcin, paraetoxyfenyurea



som i struktur ligner PTC, istedet gir en sterkt søtlig smaksopplevelse. Dulcin var det første komersielle erstatningsmiddel for sukker.