

Sensoriek: kinine

-Bepaling van de drempelwaarde van kinine-

Inleiding

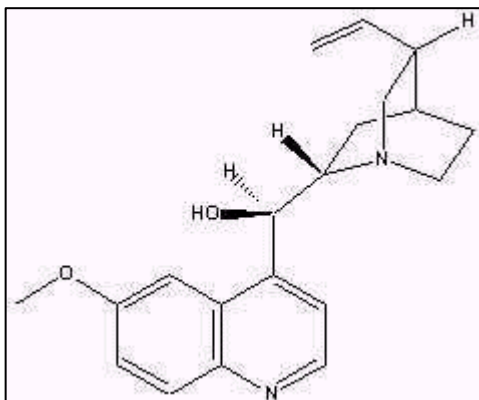
Alle smaak- en geurstoffen hebben een drempelwaarde. Dat is de minimale concentratie die nodig is om de stof waar te nemen.

In smaakonderzoek is het vaststellen van de drempelwaarde van stoffen belangrijk om verschillende redenen. Een aantal kunstmatige zoetstoffen bijvoorbeeld, hebben een onprettige bijmaak. Zolang de producent de concentratie van deze stoffen onder de drempelwaarde kan houden, proeft de consument ze niet en zal hij of zij het product toch lekker vinden. Ook uit verpakkingen van levensmiddelen kunnen stoffen migreren in de levensmiddelen en in te hoge concentraties smaakafwijkingen teweeg brengen. De concentratie van deze stoffen wil de fabrikant natuurlijk ook onder de drempelwaarde houden, zodat de consument niets van de stoffen uit de verpakking merkt. Een ander voorbeeld is voeding voor ouderen. Het blijkt dat de voedingstoestand van ouderen vaak niet goed is; ouderen eten te weinig en ongezond. De oorzaak daarvan is meestal, dat ze het voedsel niet meer lekker vinden. Dit heeft te maken met hun verslechterde smaakpapillen, waardoor de concentratie van bepaalde smaakstoffen voor hen te laag is om te proeven. Door nu de concentratie van deze stoffen in het voedsel te verhogen, kan de producent de aangenaamheid van zijn product voor ouderen verhogen.

In dit experiment gaan we de drempelwaarde bepalen van de bittere stof kinine. Kinine is de bitterstof in tonic. Tonic bevat maximaal 85 mg/l aan kinine. Van deze stof is bekend dat het een genezende werking heeft tegen de ziekte malaria. Dit bitter smakende alkaloid wordt gewonnen uit de schors van een Zuid-Amerikaanse plant en is vrij kostbaar. Een goedkoper alternatief voor de bittere smaak in tonic, bitter lemon en vergelijkbare dranken is de bittere stof uit de witlof.

Kinine heeft de eigenschap dat het oplicht onder UV licht, het blacklight in uitgaansgelegenheden. Wie overgevoelig is voor kinine krijgt bij grote hoeveelheden last van benauwdheid of huiduitslag.

De stof kan worden weergegeven met de volgende structuurformule:



Bruto formule: $C_{20}H_{24}N_2O_2$
Molmassa: 324.44 gram/mol

Figuur 1: Structuurformule van kinine



Sensoriek: kinine

-Bepaling van de drempelwaarde van kinine-

Doel

Dit practicum heeft als doel om als klas en voor de leerlingen afzonderlijk de drempelwaarde van kinine vast te stellen.

Theorie

Zoals uit de inleiding al bleek, is de drempelwaarde van smaakstoffen niet voor iedereen gelijk. Zo is bekend dat ouderen een hogere drempelwaarde hebben voor de meeste stoffen dan jongeren. Dit komt door de afbraak van cellen, vanaf ongeveer het 30ste levensjaar. De meeste cellen worden zo weer bijgemaakt, maar de zenuw- en zintuigcellen, waaronder dus de smaakzintuigcellen, kunnen niet worden vervangen. Doordat het aantal cellen dus afneemt, verslechtert de werking van de smaakzintuigen. Ook zou het zo kunnen zijn, dat bijvoorbeeld rokers een hogere drempelwaarde hebben voor een aantal stoffen dan niet-rokers, omdat hun smaakcellen zijn aangetast. Of dat bepaalde groepen mensen die gewend zijn een bepaalde stof te eten, een hogere drempelwaarde voor die stof hebben dan mensen die niet gewend zijn die stof te eten (denk daarbij bijvoorbeeld aan Mexicanen, die gewend zijn veel pittiger te eten dan Nederlanders. Het kan zijn dat zij dat doen, omdat ze een hogere drempelwaarde hebben voor bepaalde stoffen, waardoor ze een hogere concentratie van die stoffen nodig hebben om dezelfde intensiteit waar te nemen).

Uitvoering

Materialen

- Kinineoplossingen van verschillende concentraties
- Pen

Veiligheid

Er zijn geen risico's aan deze proef verbonden. Kinine is zeker niet schadelijk in de concentraties waarin het in dit practicum wordt aangeboden.

Dit experiment dient altijd uitgevoerd te worden onder begeleiding van een docent of toa. Wageningen University aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor schade die voortvloeit uit het verrichten van dit experiment buiten de campus van Wageningen University.

Beschrijving

Voor je op tafel staan 10 plastic bekertjes 1 t/m 10. De bedoeling is dat je de bekertjes om de beurt proeft. Je mag meerdere malen proeven. Beantwoord de vragen op de vragenlijst.



Sensoriek: kinine

-Bepaling van de drempelwaarde van kinine-

Belangrijk: Neem tussen het proeven van elk paar oplossingen een hap van een crackertje en spoel je mond met water om de smaak te neutraliseren.

Vragenlijst

Pak bekertjes 1 en 2 en proef ze beurtelings.

In welk bekertje zit kinine?

1	2	allebei	allebei niet
0	0	0	0

Pak vervolgens bekertje 3 en 4 en doe hetzelfde.

In welk bekertje zit kinine?

3	4	allebei	allebei niet
0	0	0	0

Dan bekertje 5 en 6.

In welk bekertje zit kinine?

5	6	allebei	allebei niet
0	0	0	0

Daarna bekertje 7 en 8.

In welk bekertje zit kinine?

7	8	allebei	allebei niet
0	0	0	0

Als laatste bekertje 9 en 10.

In welk bekertje zit kinine?

9	10	allebei	allebei niet
0	0	0	0

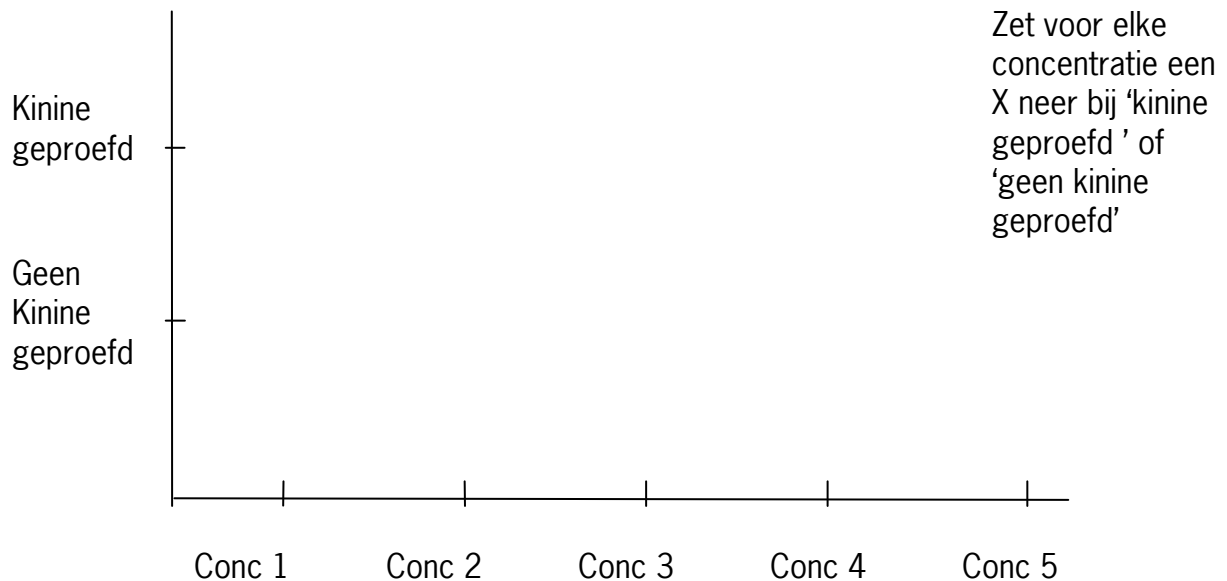


Sensoriek: kinine

-Bepaling van de drempelwaarde van kinine-

Resultaten

Als je klaar bent met het proeven van de oplossingen krijg je van je docent een antwoordvel met de juiste antwoorden. Je controleert zelf welke je goed had. Op het antwoordvel staan ook de concentraties van de oplossingen. Kijk dus bij welke concentraties kinine jij het juiste antwoord had gegeven. Teken je antwoorden in onderstaande grafiek.



Als je dat gedaan hebt, kun je zien bij welke concentraties je kinine hebt geproefd en bij welke niet. Waarschijnlijk heb je het vaker goed gehad bij hogere concentraties. De leraar heeft als het goed is een tabel op het bord getekend. Zet in die tabel bij welke concentraties jij het juiste antwoord hebt gegeven (turfstreepjes zetten).

Waar nu de drempelwaarde ligt voor jullie klas, kun je door middel van een statistische toets uitrekenen. Het gaat er daarbij om, dat een bepaald aantal mensen in de klas die concentratie moet hebben geproefd om te mogen aannemen dat die concentratie echt geproefd werd en er dus niet toevallig goed is gegokt.

Het volgende voorbeeld verduidelijkt deze toets: Stel, je bent producer van een quiz op tv. Je wilt vragen uitzoeken die niet te gemakkelijk zijn, maar zeker ook niet te moeilijk. Daartoe nodig je 30 willekeurige mensen uit en je stelt ze een aantal multiple-choice vragen, waarbij ze kunnen kiezen uit 'A' of 'B'. Als de vraag moeilijk is, zijn er altijd een aantal mensen zijn die zeker denken te weten wat het goede antwoord is en een aantal die gokken. Als tenminste 20 van de 30 mensen het antwoord op een vraag goed hebben, mag je met 95% zekerheid aannemen dat ze niet zomaar hebben gegokt, maar het zeker weten. Deze vraag is dus niet te moeilijk voor de deelnemers.

Zo is het ook met kinine. Een paar keer zul je zeker hebben geweten welk antwoord je moest kiezen. Maar een paar keer zul je ook hebben getwijfeld over het juiste antwoord. In dat geval heb je uiteindelijk het antwoord gegokt. Bij de concentratie die 20 van de 30 mensen in jullie klas hebben geproefd, mag je met 95% zekerheid aannemen dat de stof



Sensoriek: kinine

-Bepaling van de drempelwaarde van kinine-

echt is geproefd en dat niet zomaar is gegokt. Deze concentratie noemen we de drempelwaarde voor jullie klas. 95% is een grens die is afgesproken door statistici, waarbij je iets mag aannemen.

In onderstaande tabel kun je de kritieke waarde aflezen voor het aantal mensen in jullie klas (Dit is dus het aantal dat kinine proeft, waarbij je mag aannemen dat ze niet hebben gegokt, of het aantal keer dat er munt is gegooid, waarbij je mag aannemen dat het geen toeval is).

Aantal mensen in klas	Kritieke waarde (bij 95% betrouwbaarheid)
N 10	9
11	9
12	10
13	10
14	11
15	12
16	12
17	13
18	13
19	14
20	15
21	15
22	16
23	16
24	17
25	18
26	18
27	19
28	19
29	20
30	20
31	21
32	22
33	22
34	23
35	23
36	24
37	24



Sensoriek: kinine

-Bepaling van de drempelwaarde van kinine-

Vragen

1. a) Wat is de drempelwaarde van kinine voor jullie klas? Wijk jouw eigen drempelwaarde (ongeveer af te lezen in de grafiek die je getekend hebt) daar ver vanaf? Zou je daar een verklaring voor kunnen bedenken?

b) De drempelwaarde van kinine die in de literatuur is gegeven, is 3,4 mg/liter H₂O. Vergelijk deze met die van jullie klas en probeer ook hier de verschillen te verklaren.
2. Kun je een voorbeeld bedenken van een ziekte, of een behandeling van een ziekte, waardoor de smaakwaarneming waarschijnlijk verslechterd is? Hoe zou dit kunnen komen?
3. Kun je nu met zekerheid zeggen dat de drempelwaarde van kinine zo hoog is als uit de resultaten in jullie klas blijkt? Met andere woorden, kun je aannemen dat de resultaten uit jullie klas gelden voor de hele bevolking? Ga daarbij opzet van het experiment na, en bedenk punten waarin deze opzet verbeterd kan worden om een betere betrouwbaarheid van het experiment te krijgen.



Sensoriek: kinine

-Bepaling van de drempelwaarde van kinine-

Suggesties voor verder onderzoek

Soms wordt verondersteld dat geslacht een factor is een de drempelwaarde voor bepaalde stoffen. Hier is nog weinig onderzoek naar gedaan. Het is interessant om dit in de toekomst te gaan bekijken.

Documentatie

- B. M. Watts, 1989, "Basic sensory methods for food evaluation", 160 p., Ottawa: IDRC, ISBN:0-88936-563-6

Oriëntatie op vervolgonderwijs

Het onderwerp van dit experiment kom je ook tegen in de volgende opleidingen van Wageningen University:

- Voeding en Gezondheid
- Levensmiddelentechnologie

Kijk voor meer informatie op www.wageningenuniversity.nl/bsc.



Sensoriek: kinine

-Bepaling van de drempelwaarde van kinine-

Voor de docent of toa

Uitvoering

Materialen

- Kinine sulfaat, verkrijgbaar bij de apotheek ($\pm 50\text{€}/100\text{g}$). Voor een klas van 30 personen is ongeveer 75mg nodig (uitgaande van 0.2l oplossing in elk bekertje) 5 verschillende oplossingen maken:
 - 1.6 mg/l kinine
 - 2.5 mg/l kinine
 - 4.0 mg/l kinine
 - 6.3 mg/l kinine
 - 10 mg/l kinine

(Dit is een logaritmische schaal met een toename van 0,2 log:
 $10^{0.2}=1.6\dots\dots\dots 10^{1.0}=10$)
- Bronwater (Spa blauw)
- Bovenweger, om de juiste concentraties kinine te maken
- Plastic bekertjes voor de kinineoplossingen en het bronwater
- Crackers

Vaardigheden

Er zijn geen speciale vaardigheden nodig voor dit practicum. Basiskennis van kansrekenen is wel gewenst.

Veiligheid

Er zijn geen voorzorgsmaatregelen of risico's verbonden aan dit practicum.

Dit experiment dient altijd uitgevoerd te worden onder begeleiding van een docent of toa. Wageningen University aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor schade die voortvloeit uit het verrichten van dit experiment buiten de campus van Wageningen University.

Resultaten

Uit de literatuur wordt verwacht, dat de drempelwaarde ongeveer ligt bij een concentratie van 3,4g/l. Dit is slechts een indicatie en kan verschillen van mens tot mens en van land tot land. Als deze hoger ligt, zou het kunnen zijn dat er veel rokers in de klas zijn, die de drempelwaarde verhogen. Ook zou het kunnen zijn dat er veel leerlingen van Surinaamse



Sensoriek: kinine

-Bepaling van de drempelwaarde van kinine-

afkomst in de klas zitten, die gewend zijn aan bitter voedsel en daarom ook minder snel bitter zullen proeven.

Uitwerking van de vragen

1. a) Zie resultaten voor uitwerking. Het kan zijn dat studenten die een afwijkende drempelwaarde hebben, hiervoor een logische verklaring kunnen geven, bijvoorbeeld dat ze vlak voor het experiment gerookt hebben, dat ze thuis gewend zijn bitter te eten, of gewoon dat ze verkouden zijn. Maar het kan ook gewoon op toeval berusten.
b) De drempelwaarde uit de literatuur is een gemiddelde voor alle landen, voor alle leeftijden en voor alle geslachten en kan dus afwijken voor een bepaalde groep mensen in een bepaald land.
2. Een ziekte waarbij de smaakwaarneming kan zijn aangetast is kanker. Dit kan komen door de ongereguleerde celafbraak, of door de chemotherapie, waarbij de smaakcellen worden aangetast en daardoor de smaak vermindert.
Een andere ziekte waarbij de smaakwaarneming verminderd is, is verkoudheid. Hierbij is eigenlijk de reukwaarneming verminderd, doordat het neusepitheel geïrriteerd is, maar reuk en smaak hangen sterk samen.
3. De resultaten kunnen niet worden doorgetrokken naar de hele bevolking, omdat in de klas allemaal mensen zitten van ongeveer dezelfde leeftijd. De klas is dus geen representatieve afspiegeling van de samenleving. Verder zijn er nog een aantal punten op de opzet van de proef aan te merken, waaruit blijkt dat de resultaten van de proef niet heel betrouwbaar zijn:
In deze proef zijn de bekertjes met de verschillende concentraties kinine aan alle proefpersonen in dezelfde volgorde gegeven. Om een volgorde-effect uit te sluiten en zo de betrouwbaarheid van het experiment te verhogen, hadden de bekertjes eigenlijk in een willekeurige volgorde aan de proefpersonen moeten worden aangeboden.
Een ander minpuntje van deze opzet is, dat er nu altijd maar in 1 van de bekertjes een kinineoplossing zat. Voor de representativiteit van het onderzoek was het beter geweest als er ook een paar keer in beide bekertjes een kinineoplossing zat, of in beide bekertjes niet. Deze opzet is echter gekozen, omdat de andere opzet meer tijd in beslag neemt en omdat bij deze opzet de verwerking van de resultaten makkelijker is.

Opmerkingen

Zorg dat u van tevoren de kinineoplossingen (kinine, opgelost in bronwater) klaar heeft en voor iedere leerling een bekertje met elke kinineoplossing heeft gevuld en 5 bekertjes bronwater (in totaal dus 10 bekertjes per leerling). Nummer de bekertjes als op het antwoordformulier staat aangegeven)

Zet ook bij elke leerling een extra bekertje water en een paar crackertjes neer.



Sensoriek: kinine

-Bepaling van de drempelwaarde van kinine-

Kopieer het antwoordvel (z.o.z.) voor alle leerlingen en deel het uit nadat ze de vragen hebben beantwoord.

Teken onderstaande tabel op het bord, waarop de leerlingen kunnen invullen bij welke concentraties kinine ze het juiste antwoord hadden. Doe dit pas nadat de leerlingen de vragen hebben ingevuld, omdat ze anders al kunnen zien dat het om 5 verschillende concentraties gaat.

	Conc 1	Conc 2	Conc 3	Conc 4	Conc 5
Goede antwoord gegeven (turven)					

Antwoordvel met goede antwoorden

Nr. 1: Kinine oplossing met concentratie 4.0mg kinine/liter H₂O (conc. 3)

Nr. 2: Water

Het goede antwoord is dus nr. 1

Nr. 3: Water

Nr. 4: Kinine oplossing met concentratie 10.0mg kinine/liter H₂O (conc. 5)

Het goede antwoord is dus nr. 4

Nr. 5: Water

Nr. 6: Kinine oplossing met concentratie 2.5mg kinine/liter H₂O (conc. 2)

Het goede antwoord is dus nr. 6

Nr. 7: Kinine oplossing met concentratie 1.6mg kinine/liter H₂O (conc. 1)

Nr. 8: Water

Het goede antwoord is dus nr. 7

Nr 9: Kinine oplossing met concentratie 6.3mg kinine/liter H₂O (conc. 4)

Nr 10: Water

