

SENSORISK BEDÖMNING OCH SENSORISK ANALYS

Vad är det för skillnad mellan ovanstående begrepp och vad står de för? Svaren på dessa frågor är både långa och till viss del ganska komplicerade, men låt mig försöka förklara.

SENSORISK BEDÖMNING

Du gör sensoriska bedömningar varje dag utan att tänka på det. Ordet sensorisk kommer från engelskans sense, sinne, och du använder dina sinnen dagligen och stundligen för att fatta olika beslut. Varje gång du bestämmer dig för att köpa något, äta eller dricka något, gör du en sensorisk bedömning. Om du till exempel skall köpa tomater, då skyfflar du inte urskiljningslöst ner de överst liggande tomaterna i påsen. Förmodligen tittar, känner och eventuellt luktar du på varje tomat du väljer att stoppa ner i påsen, du gör en sensorisk bedömning med hjälp av dina sinnen för att bestämma kvaliteten på produkten. Är det rätt kvalitet väljer du varan, är det fel lägger du tillbaka den. Samma sak gäller det vi äter eller dricker, du

inmundigar ingenting, som du inte först godkänt med dina sinnen.

Så har vi alltid gjort, sedan den dagen människan blev till och vid den tiden använde vi våra sinnesorgan oändligt mycket mer än vad vi gör idag. Detta för att vi skulle överleva, genom att finna ätbar föda, men vi använde och använder oss förmodligen även idag av vårt luktsinne för att finna rätt partner att fortplanta oss med och därmed få människosläktet att leva vidare.

SENSORISK ANALYS

Sensorisk analys är, till skillnad från sensoriska bedömningar, ett systematiserat sätt att mäta människans upplevelse av givna stimuli, för att få kunskap om hur människan upplever en produkts eller ett provs sensoriska egenskaper. Kunskapen om människans upplevelse av en produkts sensoriska egenskaper, går inte att få fram vare sig genom avancerade kemiska, fysikaliska eller mikrobiologiska mätningar, därför använder vi människan

som mätinstrument, i sensorisk analys. För att klara kraven på vetenskaplighet i mätningarna krävs att vi kan uppfylla kraven på validitet och reliabilitet. Det krävs också att man använder sig av adekvata metoder, utvalda och tränade bedömare samt att man har tillgång till sensorisk kompetens och för ändamålet avsedda lokaler.

Att i korthet förklara en tvärvetenskap som sensorisk analys är, är ingen enkel uppgift, men om du är intresserad av att få en lite djupare insikt i vad sensorisk analys är, varför den används och hur människan fungerar som instrument, rekommenderar jag dig att läsa vidare.

Sensorisk analys är en vetenskapligt sett relativt ung metod som, om den används rätt, kan mäta produkters sensoriska egenskaper med hjälp av människans sinnesorgan som smak-, lukt-, syn-, känsel- och i vissa fall även hörselsinnet. Man kan med andra ord kartlägga en produkts sensoriska specifikation och därmed också skapa ett språk för att kommunicera produktens egenskaper mellan produktutveckling, marknadsavdelning och produktion.

Den sensorik vi känner idag utvecklades under de två världskrigen inte minst i USA, beroende på det stora problemet att förse en jättelik armé, bestående av många etniska grupper, med välsmakande rationer i fält. Under åren efter andra världskriget fram till idag har utvecklingen gått ännu längre, bland annat beroende på den explosionsartade datautvecklingen vilket gjort att vi idag kan få ut ännu mer av våra data än vad som var möjligt för bara 10–15 år sedan.

Sensoriska analyser är sällan baserade på tyckande eller värderingar, i princip endast i samband med konsumenttest. En persons subjektiva vär-

dering av ett provs eller en produkts egenskaper beskriver mycket sällan vad konsumenterna kommer att uppleva. Därför är det viktigt för livsmedels- och dryckesproducenter att ha tillgång till korrekta sensoriska metoder samt utvalda och tränade paneler, för att därigenom kunna producera objektiva beslutsunderlag som beskriver vad konsumenterna kommer att uppleva, då de konsumerar produkten ifråga.

Inom sensoriken framkallar man intryck av egenskaper. Dessa intryck uppstår när en bedömares sinnesorgan eller mottagarceller stimuleras av energin från något, och bedömaren blir medveten om sensationen.

Sensorisk analys baseras således alltid på människans bedömning och upplevelse av en produkts eller ett provs sensoriska egenskaper. De flesta livsmedelsproducenter kan mäta sina produkters egenskaper kemiskt, fysikaliskt och mikrobiologiskt, dock säger dessa resultat ingenting om hur människan, konsumenten, kommer att uppleva produkten. För att få en uppfattning om detta måste vi använda oss av sensoriska metoder.

Bedömare för sensoriska analyser väljs ur grupper av personer med normal perceptionsförmåga och tränas för att kunna identifiera och beskriva olika prov/produkter. Testerna skall förberedas och genomföras enligt gällande regler, i härför anpassade lokaler.

Konsumenten bedömer produkten ur ett känslomässigt perspektiv, beroende bland annat på sin bakgrund och tidigare erfarenhet. Bakgrunden består först och främst av de fysiologiska och psykologiska förutsättningarna men också av den kulturella bakgrunden, den sociala tillhörigheten, ålder, kön med mera. En konsumentbedömning är dock alltid en subjektiv bedömning,

eftersom vi då mäter konsumentens känslomässiga relation till en produkt eller ett prov.

VAD ÄR DET VI MÄTER?

Alla sinnesintryck som du får när du bekantar dig med en produkt, ger dig (din hjärna) en uppfattning om produktens olika egenskaper och integrerar (sammanställer) informationen till ett sammantaget kvalitetsintryck. Du har nu erhållit en helhetsuppfattning om produkten, vilket kallas perception. Ett annat uttryck för denna process är varseblivning.

Perceptionsprocessen kan också kortfattat beskrivas som att vi tolkar den information vi får från våra sinnesorgan, vilket gör att vi blir medvetna om vad vi upplever. Vid en sensorisk analys mäter vi responsen på ett givet stimuli, till exempel smak i en specifik produkt eller ett specifikt prov. I en analytisk bedömning mäter vi således inte om bedömaren tycker provet smakar gott eller illa, utan snarare hur mycket av provets/produktens olika egenskaper människan uppfattar med sina sinnen.

Den sensoriska metodiken, som bygger på psykologiska tekniker, mäter den perceptuella upplevelsen av en produkts olika stimuli varvid mätningen tolkas och utvärderas. Resultatet utmynnar i en objektiv rapport som i sin tur utgör ett objektivt beslutsunderlag.

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att när vi mäter analytiskt, mäter vi människans upplevelse av olika produktens egenskaper, vilket är en objektiv bedömning till skillnad från en preferensmätning som ger svar på konsumentens gillande av produkten, vilket är en subjektiv bedömning. Vid en konsumentbedömning får vi en total information om hur konsumenten upplevt

hela produkten, alltså inte bara dess smak, lukt eller utseende, utan hela upplevelsen inkluderat konsumentens attityd till produkten ifråga.

NÄR ANVÄNDS SENSORISK ANALYS?

Sensorisk analys används framför allt inom livsmedelsindustrin för att få tillgång till objektiva beslutsunderlag, som beskriver hur människan/konsumenten, kommer att uppleva produkters sensoriska kvalitet. Inom livsmedelsindustrin i allmänhet behöver man därför tillgång till sensoriska metoder för att kunna mäta produkternas sensoriska egenskaper i:

PRODUKTUTVECKLING – för att mäta projektets måluppfyllelse.

FORSKNING – för att mäta hur eller om en produkts sensoriska egenskaper förändras om en fysikalisk, kemisk eller mikrobiologisk produktförändring görs. Även korrelationer mellan sensoriska och andra mätningar kan göras.

KVALITETSKONTROLL

– *löpande* – uppfyller produkten den givna specifikationen/ normen?

– *långsiktig* – smakar till exempel ett härtappat vin lika från en tappning till en annan, alternativt; känner konsumenten igen sin produkt?

PROCESSFÖRÄNDRINGAR – påverkar en förändrad filtreringsteknik vinets smak?

MINSKNING AV KOSTNADER – för till exempel råmaterial – kommer konsumenten att upptäcka någon skillnad när vi valt en billigare ingrediens?

MARKNADSFÖRING – vilket smaksegment säljer bäst, vilken smakupplevelse saknas, vad tycker konsumenten om våra produkter?

ANALYS AV KONKURRENTPRODUKTER – vad skiljer våra produkter från konkurrenternas?

| BEHOV | EXPERT-BEDÖMNING | ANALYTISK BEDÖMNING | FOCUSGRUPP | KONSUMENT-BEDÖMNING |
|-------------------------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|
| <i>Kvalitetskontroll råmaterial</i> | ————— | | | |
| <i>Kvalitetskontroll produkt</i> | | | | |
| <i>Screening</i> | ————— PROV | | ————— PRODUKT | |
| <i>Produktutveckling</i> | | ————— | | |
| <i>Konsumentpreferens</i> | | | ————— | ————— |
| <i>Köptention</i> | | | | ————— |

Tabell 1

Som framgår ovan kan sensorisk analys användas i ett antal olika sammanhang för att lösa olika problem. Dock kan inte en panel mäta/besvara alla frågorna, då de är av olika natur. Således behövs det olika paneler för olika typer av frågor och metoder.

PANELER

En panel är en utvald och tränad grupp människor med likartad förmåga att uttala sig om provs skillnader och/eller egenskaper och intensiteten av dem.

En analytisk panel består alltid av utvalda och tränade bedömare medan en konsumentpanels bedömare aldrig är eller skall vara tränade. De sistnämnda bör dock vara utvalda för att de representerar den målgrupp man är intresserad av.

Vissa frågor inom den sensoriska analysen är av analytisk natur och andra är av hedonisk (grad av gillande) natur. För att få svar på de olika frågorna krävs det olika typer av paneler. Således skil-

jer man på olika typer av paneler beroende på deras funktion:

EXPERTPANELER – besitter mycket hög kunskap om råmaterialet och/eller produkten. De kontrollerar ofta kvaliteten på råvaror och färdiga produkter samt screenar prov vid produktutvecklingen. Ofta baseras dessa bedömningar på ett litet antal personers uppfattning om proven/ produkterna. Bedömningarna är oftast subjektiva men kan vara objektiva, beroende på hur mätningen har genomförts.

ANALYTISKA PANELER – har en dokumenterad förmåga att känna skillnader och/eller att kunna beskriva ett provs eller en produkts sensoriska egenskaper och intensiteten av dem. De skall inte ha kunskap om varför mätningen görs eller för hög produktkunskap, då de i så fall kan identifiera produkten/provet trots att ansträngningar gjorts för att avidentifiera det. Detta kan resultera i en intellektualiserad bedömning i stället för en sensorisk bedömning. Bedömningarna är objektiva.

KONSUMENTPANELER – talar om i hur hög grad de accepterar eller prefererar en produkt. Denna grupp vare sig kan eller skall uttala sig om en produkts egenskaper då de inte har specifik träning härför. Dock kan undantag från denna regel förekomma då vi mäter kvalitativt, som i till exempel focusgruppintervjuer. Alla konsumentbedömningar är känslobaserade och subjektiva.

Som framgått tidigare i texten krävs olika paneler för olika typer av frågor. I tabell 1 visas mätbehovet i den vänstra kolumnen. De markerade fälten anger den paneltyp som är lämpligast att använda, för att kunna svara upp mot behovet. Den kraftigare skiljelinjen mellan analytiska bedömningar och konsumentbedömningar markerar den mycket stora skillnad som finns mellan de olika mätmetoderna. Det är mycket viktigt att känna till att en analytisk panel aldrig kan besvara frågan om huruvida produkten upplevs positivt eller negativt. Den typen av frågor kan endast konsumenten besvara. Å andra sidan kan en konsumentpanel sällan beskriva produktens egenskaper, åtminstone inte så vi förstår vad de menar, då de inte har gemensamma referenser och därmed inte heller ett gemensamt språk.

Analytiska paneler kan också delas in i undergrupper beroende på hur de är tränade att bedöma. Sålunda kan det finnas paneler enbart för skillnadstest, och paneler enbart för beskrivande test. Paneler som används för kvalitetskontroll är ofta tränade på skillnadstest eller tränade på att bedöma mot en given specifikation eller en referens, medan paneler som används för att mäta måluppfyllelse vid produktutveckling måste vara tränade i beskrivande test.

GRUNDLÄGGANDE SENSORISKA PRINCIPER

Sensorisk analys används i många situationer. Huvudmålet för sensoriska mätningar i livsmedelsindustrin är att få fram produkter som konsumenten accepterar och föredrar framför konkurrerande produkter. Marknadsundersökningar ger svar på vilken produktprofil som saknas på marknaden. Marknadsavdelningen eller motsvarande specificerar vilka sensoriska egenskaper den nya produkten skall ha. Produktutvecklingsavdelningen tar därefter fram prov som baseras på fastställda sensoriska egenskaper.

När målet är uppfyllt, vilket kontrolleras med hjälp av olika sensoriska mätningar, skall konsumenten, genom preferenstest, tala om vilket prov som föredras i förhållande till alternativa prov eller produkter. Under förutsättning att marknadsanalysen är korrekt, produktbeskrivningen fullständig och uppfylld, samt att konsumenten har uttalat sitt gillande till förmån för ett prov, så kan en produkt lanseras och marknadsföras med mesta möjliga garantier för framgång.¹

VAD KRÄVS FÖR ATT KUNNA MÄTA SENSORISKT?

Vill man utföra sensoriska analyser krävs det, förutom tillgång till personer med sensorisk kompetens, tillgång till utvalda och tränade bedömare i form av paneler, en funktionell lokal och att adekvata sensoriska metoder används.

För att kunna göra rätt metodval krävs bland annat att kommunikationen mellan sensoriker och uppdragsgivare är god, så att det tydligt framgår vad målet är för analysen. För att kunna betrakta den sensoriska analysen som en vetenskaplig mätmetod är ett grundläggande

krav att vi kan uppfylla kraven på validitet och reliabilitet i våra mätningar.

VALIDITET – att vi mäter de fenomen vi avsett att mäta, att vi vet vad det är vi mäter.

RELIABILITET – (reproducerbarhet) innebär att vi kan upprepa försöket och få likvärdiga resultat. För att kunna uppfylla kravet på reliabilitet krävs först och främst att vi har uppfyllt kravet på validitet samt att vi mäter samma prov med likvärdiga bedömare.

En god reliabilitet är oftast en följd av en hög validitet.

För att veta vad det är vi mäter måste vi, i möjligaste mån, konstanthålla de faktorer som vi inte vill skall påverka mätningen. Detta för att inte mäta effekten av till exempel omgivningen utan effekten av produkten/provet. Vi måste med andra ord ha total kontroll över försöket. Detta innebär att vi måste ha något, som bland annat i *Sensory Evaluation Techniques* benämns som *testkontroll, produktkontroll och bedömarkontroll*.²

TESTKONTROLL innebär att vi har kontroll över de fysiska förutsättningarna. Vi bör således använda oss av ändamålsenliga lokaler. Bedömningsrummet skall vara placerat på ett sådant sätt i byggnaden att det är lättillgängligt för bedömarna. Det skall också vara luktfritt, med eget ventilationssystem, och vara rätt tempererat. Lokalen skall vara ostörd och bullerfri och bör vara utrustad med bedömningsbås i rätt storlek. Den skall, om produktslaget så kräver, vara utrustad med maskeringsljus.

PRODUKTKONTROLL innebär i korthet att man vet vad det är man mäter, hur och varför det skall mätas. Således måste sensorikern ha en mycket god kunskap om provets beskaffenhet vilket skall förmedlas av uppdragsgivaren. Det förutsätter givetvis också att sensorikern i sig har en god produktkunskap.

För att uppnå ovanstående, krävs att kommunikationen mellan uppdragsgivare och sensoriker är god. Kunskapen om proven/produkterna är av yttersta vikt vid valet av metod för försöket och vid utvärdering av resultatet. Kunskapen är nödvändig för att veta vilka variabler som är viktiga att läsa och vilken/vilka variabel/variabler som skall mätas, om någon egenskap skall maskeras, om man skall smaka eller lukta och så vidare.

Rent fysiska faktorer som kan påverka bedömningen är bedömarens dagsform, kondition och hälsa. Man skall inte låta människor bedöma om de är förkylda, upprörda, trötta, om de medicinerar, har dålig personlig hygien eller om de rökt eller druckit kaffe precis före bedömningen. Det finns också ett antal psykologiska faktorer som kan påverka bedömningen. Låt oss titta på några av dem:

FÖRVÄNTANSEFFEKTER innebär att bedömningen kan påverkas av bedömarens eventuella kunskap om proven eller syftet med mätningen. Om bedömarens besitter sådan kunskap kan det skapa förutfattade meningar vilket omöjliggör en objektiv bedömning. För att i möjligaste mån undvika detta skall man inte använda sig av bedömare som kan tänkas besitta dylik information/kunskap. Man skall ej heller upplysa bedömarna om vad det är man mäter eller varför man mäter, före bedömningen.

STIMULUSFEL inträffar när irrelevanta faktorer finns med i bedömningen som till exempel. färgen på kärlet som provet presenteras i. En icke neutral färg kan påverka bedömningen på flera olika sätt. Till exempel. kan kontrasten mellan prov och kärl göra att man får en annorlunda upplevelse än om provet serverats i ett neutralt (vitt) kärl. Vid en utseendebedömning

är bakgrundsfärgen av stor betydelse eftersom bakgrundens färg inte får påverka bedömningen. Även lokalen kan påverka bedömningen. Därför skall väggarna i en bedömningslokal vara fria från diverse konstverk och andra utsmyckningar som kan ta uppmärksamheten från eller på annat sätt, påverka bedömningen.

LOGISKA FEL uppstår när bedömare gissar sig till ett resultat för att han eller hon tror sig veta hur det skall vara och vilka förutsättningar som gäller för försöket/testet. Bedömaren kan till exempel dra slutsatsen att ett mörkt öl smakar mer än ett ljus eller att ett vin med skruvkapsyl, smakar sämre än ett med kork. Det är inte heller helt ovanligt att bedömare vill visa hur duktiga de är genom att tala om vad provet är, att de kan identifiera provet som en befintlig produkt etc. Detta leder till en intellektualiserad bedömning istället för en sensorisk bedömning vilket i sin tur innebär att dessa resultat är mer eller mindre värdelösa.

BEDÖMARKONTROLL innebär att vi, vid analytiska test, alltid använder oss av bedömare som är utvalda och tränade för att bedöma det aktuella produktslaget. De får aldrig ha information före försöket om proven eller syftet med försöket. Bedömare som besitter kunskap om proven och/eller syftet med försöket kan aldrig göra en objektiv bedömning. Information om varför försöket gjordes och vad resultatet blev, kan dock ges när inga fler mätningar skall göras, till exempel då projektet i sin helhet avslutas. Bedömarna måste kunna testproceduren. De måste till exempel veta hur länge de skall tugga på ett prov, om de skall spotta eller svälja, om de skall lukta eller smaka. De skall vara familjära med skalor och blanketter, alternativt datorn.

ALLMÄNT OM SENSORISKA TESTMETODER

Inom sensorisk analys använder man sig av olika testmetoder. Testmetoderna kan, som tidigare nämnts, delas upp i två huvudgrupper: analytiska test och konsumenttest.

ANALYTISKA test benämns också som laboratorietest då de utförs under kontrollerade former.

Här delar man in testen i skillnadstest och beskrivande test. Skillnadstest talar om huruvida det finns någon skillnad mellan olika prov medan det beskrivande testet talar om vilka egenskaper provet har samt intensiteten hos de olika egenskaperna.

KONSUMENTTEST vänder sig till konsumenter vilka är och skall vara otränade bedömare. Dessa bör/skall vara målgruppsselektade, det vill säga gruppen skall vara representativ för den tänkta målgruppen med avseende på ålders-, köns- och geografisk fördelning, konsumtionsvanor, konsumtionsfrekvens, med mera. Ett konsumenttest kan utföras antingen kvalitativt eller kvantitativt beroende på vilken typ av information man är intresserad av.

Således kan vi konstatera att det är hos konsumenterna vi mäter preferens eller acceptans. I de analytiska mätningarna mäter vi upplevelser av produktens/provets olika sensoriska egenskaper och eventuellt mängden av dem. En analytisk panel kan aldrig användas för preferensmätning!

STATISTIK – HYPOTESPRÖVNING

Den sensoriska metodiken bygger på statistiska principer. Detta innebär att resultaten alltid presenteras som sannolikheter och aldrig i absoluta tal. Sensoriska rapporter bör inte innehålla några siffervärden. Risken för missförstånd

ning och felaktigt dragna slutsatser är uppenbar, varför endast sensorikern skall utvärdera, tolka och rapportera sensoriska resultat.

Vid utvärdering av sensoriska resultat kan framförallt två fel förekomma.

– TYP I-FEL (Type one error), innebär att man (vid utvärderingen) hittar skillnader som inte finns.

– TYP II-FEL (Type two error), innebär att man (vid utvärderingen) inte hittar skillnader som finns.

Inom sensoriken betraktas typ II-fel som mycket allvarliga medan typ I-fel ibland kan accepteras. Typ I-fel kan uppstå vid osäkerhet om provets brusintervall. Konsekvensen av ett typ I-fel kan bli att man till exempel kasserar fel-fria produkter vilket är dyrt. Typ II-fel kan leda till att man erhåller en stor mängd konsumentreklamationer, produkter faller i vanrykte och man tappar marknadsandelar vilket är ännu dyrare!

STATISTIK är en hel vetenskap i sig. För den som är intresserad rekommenderas därför speciallitteratur som till exempel *Statistikens grunder* av Staffan Stukat, *Sensory Evaluation of Food, Statistical methods and procedures* av Michael O'Mahony samt *Variansanalys för sensoriske data* av Lea, Naes & Rödbotten.

Dock bör här några ord sägas om hypotesprövning. En hypotes är ett antagande eller möjligt svar på en fråga som hänger samman med problemformuleringen. Inom den klassiska statistiken gör man antaganden om likheter eller skillnader. Inom sensoriken utgår man alltid från antagandet att det inte finns någon skillnad, nollhypotesen.

NOLLHYPOTES: Vid en prövning av statistisk signifikans spelar nollhypotesen en huvudroll. Uppställande av nollhypotesen innebär att man utgår från att det inte finns någon förnimbar skillnad mellan två prov. Man testar däref-

ter hur riktig denna hypotes är, om man skall anta eller förkasta den.

STATISTISK SIGNIFIKANS visar sannolikheten för att ett givet resultat inte erhålls av en slump.

Om man erhåller signifikans på till exempel 1% nivå betyder det att det finns en chans på hundra att nollhypotesen inte kan accepteras. Procentangivelsen anger således den risk man är beredd att ta för att det är slumpen som påverkat resultatet. Inom sensoriken brukar man vanligen inte vilja gå över 5% nivån, det vill säga en risknivå på 5%.

MÄNNISKAN SOM INSTRUMENT.

Sensoriska analyser baserar sig på människans bedömning av sensoriska upplevelser. Vi bedömer produkter (och prov) med våra sinnesorgan som smak-, lukt-, syn-, och känselsinnet, i vissa fall även med hörselsinnet.

Ett sinne består dels av en fysiologisk del, receptorer (mottagarceller) och nerver, som åstadkommer och förmedlar en nervimpuls till hjärnan, samt en psykologisk del, funktionerna i hjärnbarken, som omvandlar nervimpulsen till ett svar på vad vi uppfattar.³

Eftersom man inom sensoriken använder människan som instrument är det viktigt att förstå själva instrumentet, människan. Således är det bra att ha en inblick i och en viss kännedom om vetenskaperna fysiologi och anatomi.

Våra sinnesceller är antingen specialiserade för att ge nervsystemet information om de fysiska och kemiska förhållandena i vår omgivning eller för att ge nervsystemet information om situationen i vår egen kropp. Sinnescellerna ligger antingen koncentrerade i speciella sinnesorgan eller är spridda över hela kroppen. Samtliga sinnesceller omfor-

mar bestämda typer av stimuli till elektriska signaler som nervsystemet sedan kan tolka.⁴ Viktigt att känna till i sammanhanget är att alla sinnesorgan reagerar på förändring. Förändringen måste dock vara av en viss styrka, vilket är olika för olika stimulus och sinnesorgan

Våra olika sinnesorgan reagerar, som tidigare nämnts, på olika typer av stimuli. Känselfinnet reagerar på mekaniska stimuli som tryck, beröring, vibration etc. Även hörselsinnet reagerar på mekaniska stimuli genom att luftens rörelse sätter trumhinnan i vibration/svajning. Synfinnet reagerar på ljus av olika våglängder.

Smak- och luktsinnet är våra kemiska sinnen och de reagerar på kemiska stimuli som är lösliga i saliven och vad gäller luktsinnet, även i fett. Vi bör dock komma ihåg att det är bara en bråkdel av den information vi utsätts för som vi registrerar, troligtvis endast någon enstaka procent. Det finns många viktiga energiformer i vårt moderna samhälle som vi sannolikt inte kan registrera med våra "stenålderssinnen". Till exempel radioaktiv strålning, magnetiska och elektriska fält.

I princip passerar och sammankopplas sinnesintrycken från samtliga sinnesorgan, utom luktsinnet, en struktur i mellanhjärnan, benämnd thalamus. Denna tjänar som förmedlare av sinnesintryck från olika sinnen till hjärnbarkens olika områden. Luktsinnet, går direkt till den limbiska delen av hjärnan utan omkoppling i thalamus. Den limbiska delen av hjärnan kännetecknas bland annat av att det är här känslor/emotioner skapas, därför kan vissa aromer väcka starka känslor vilket inte kan åstadkommas på samma sätt med något annat av våra sinnen.

Alla sinnen *adapterar*. Detta innebär i korthet att vi vänjer oss vid ett bestämt

stimulus efter en relativt kort tids konstant stimulering, ca 1 min. när det gäller lukt och smak. Vi adapterar ljus med synfinnet, aromer med luktsinnet, beröring med känselfinnet, ljud med hörselsinnet och smak med smaksinnet. Långsiktig tillvänjning av ett stimulus kallas i detta sammanhang *habituering* och uppstår då vi under en längre tidsperiod, veckor, månader, år, utsätts för samma typ av stimulus vilket resulterar i en signifikant sämre förmåga att identifiera detta stimulus. Adaptationen sker huvudsakligen på receptornivå medan habituering snarare har sitt säte i hjärnbarken (cortex).

SMAKSINNET

Smaksinnet är det ena av våra två kemiska sinnen. Det är beläget i munnen, framför allt på tungan men även i gommen och i svalget. Smaksinnet består av ett antal olika papilltyper som innehåller smaklökar som i sin tur är uppbyggda av ett antal smaksinnesceller.

Det finns flera olika papilltyper:

Fungiforma – svampformiga, har smaklökar endast i papillens topp, ca 30 smaklökar per papill. Vi finner dem på hela tungryggen men de förekommer rikligast på tungspetsen och längs tungans sidor.

Foliata – bladformiga, har ca 100 smaklökar per papill och finns i princip över hela tungan men framför allt på den bakre delen.

Circumvallata – vallgravspapillerna, som är extremt känsliga för besk smak, har ca 30 smaklökar per papill. Vi finner dessa papiller längst bak på tungan i V-form och även i svalget.

Filiforma – de trådformade papillerna. Dessa saknar helt smaklökar och är förmodligen utan betydelse för våra smakupplevelser.⁵

Samtliga smaklökar kan, i varierande grad, registrera alla fyra grundsmakerna, sött, salt, surt och beskt. Troligen kan vi också registrera metallisk smak och natriumglutamat. Dock är vi mer känsliga för vissa smaker i olika delar av munnen och på tungan.⁶

Således reagerar vi till exempel kraftigt på besk smak längst bak i munnen, på tungan och i svalget, medan vi reagerar tydligt för sur smak på tungans sidor och i kinderna. Söta och salta smaker känner vi tydligast längst fram på tungan. Det är lätt att förledas att tro att smaksinnet är ett "enkelt" sinne, för att vi bara kan känna fyra grundsmaker. Vi bör dock komma ihåg att det är kombinationen av de olika smakerna vi upplever, både vad gäller kvalitet och kvantitet. Vad gäller kvantiteten så avger de smakgivande ämnena olika mycket smak vilket i sin tur påverkar impulsfrekvenserna i de olika smaksinnescellerna (jämför med synsinnet och färgseendet).

Det totala antalet smaklökar hos en vuxen människa kan variera mellan ca 3 000 till ca 10 000. Levnadsåldern för en smaksinnescell är ca 10 dagar och döda celler ersätts från basalcellerna genom celledelning. Antalet smaklökar varierar mellan olika individer och mängden smaklökar avtar med åldern med start i 40-årsåldern. Avsaknad av förmåga att känna smak heter *ageusi*. Observera att vi här talar om smak ur ett rent fysiologiskt perspektiv. När vi i dagligt tal pratar om smak innebär det oftast både smak-, lukt- och känselupplevelser.

LUKTSINNET

Luktsinnet är vårt andra kemiska sinne och är som synsinnet ett så kallat fjärrsinne, som ger oss information redan

på avstånd, till skillnad från exempelvis smaksinnet som måste ha direktkontakt med det smakgivande ämnet. Luktsinnet registrerar flyktiga ämnen i gasform som skall vara lösliga i fett och/eller vatten. Luktsinnescellerna finner vi i luktepitelet som är beläget i näshålans tak. Luktepitelet upptar en yta av ca 2,5 cm² i vardera näshalvan och innehåller totalt ca 20 miljoner luktsinnesceller som ligger mellan stödje- och basalceller. Levnadstiden för en luktsinnescell är ca två månader varefter de ersätts genom celledelning av basalcellerna.

Det är luktsinnescellernas utskott, cilierna, som utgör cellernas receptor-membran och som därmed ger cellerna en stor sensorisk kontaktyta med omgivningen. Cilierna ligger i ett sekret som produceras av speciella körtlar. Luktämnena måste först lösas upp i detta sekret för att sedan nå receptorer. En annan funktion för sekretet, som produceras kontinuerligt, är att hålla cilierna fuktiga och rena. Detta sker genom att sekretet kontinuerligt glider eller sköljer över cilierna.⁷

Luktsinnet spelar en underordnad roll för den moderna människan. Dock inte beroende på att det är dåligt utan snarare beroende på att vi idag inte använder det i samma utsträckning som våra tidiga förfäder. Möjligen kan det bero på att människan numera går upprätt och luktorganet därmed befinner sig på större avstånd från markytan och sålunda minskat i betydelse samt att alternativa metoder har övertagit luktsinnets ursprungliga uppgifter. De flesta däggdjur har betydligt större och ofta bättre luktsinne än människan. Detta beror med all sannolikhet på att luktsinnet hos djur är av avgörande betydelse i jakt på föda, för att upptäcka fiender, för att finna en partner för fortplantning och för att kunna orientera

sig i naturen. Vi människor kan dock träna upp vårt luktsinne så att vi kan identifiera och beskriva tusentals olika aromer.⁸

När vi sensoriskt bedömer aromer är det lämpligt att dra in luften i korta luftstötter, sniffa.

Luftströmmen i nashålan blir då turbulent, vilket ökar mängden förbi-passierande luft som gör det lättare att uppfatta aromer. När vi andas normalt, passerar endast ca 2–5% av inandningsluften över luktepitelet medan flödet vid sniffning kan uppnå 10–20%.

Tidigare nämndes att luktsinnets nerver inte passerade thalamus utan gick direkt till delar av storbjärnans bark. Luktbarken ingår i det limbiska systemet, som är centrum för våra känslor. Detta kan vara förklaringen till varför dofter har så lätt att väcka starka känslor. Vilka känslor som väcks av en viss lukt kan variera beroende på tidigare erfarenheter och upplevelser. Lukten av god mat ger till exempel känslor av glädje och förväntningar när vi är hungriga, medan samma lukt kan ge obehag och till och med kväljningar när vi är mätta.⁹ Avsaknad av förmåga att känna lukt/aromer heter *anosmi*.

KÄNSELSINNET

Känselsinnet finner vi framför allt i huden men även i muskler, senor och leder. Huden är kroppens största sinnesorgan med en yta på ca 1,5–2 m² hos en vuxen. I de olika hudlagren finner vi kroppens känselreceptorer, mottagarceller, för fysikaliska och/eller mekaniska stimuli. Dessa känselreceptorer registrerar kyla, värme, beröring, tryck, vibrationer och smärta. Observera att smärta registreras via smärtsinnesceller i egna nervbanor. Smärtsinnescellerna är dock kopplade bland annat till våra känselreceptorer.

Känselsinnet kan delas upp i tre delar. Den *taktila* delen som registrerar känsel i huden, se nedan. Den *kinetiska* delen som registrerar känsel i muskler, senor och leder till exempel känslan av mörhet och hårdhet vid tuggning samt den *trigeminala* delen som registrerar känselupplevelser i näsa, mun och svalg så som tryck, struktur, värme, kyla, starka smaker etc.

Känselsinnet är ett sammansatt sinne som registrerar allt från lätta beröringar till svår smärta. Vid sensoriska bedömningar använder vi känselsinnet bland annat vid bedömning av hårdhet, mjukhet, klibbighet, fuktighet och vid i princip alla smak- och arombedömningar.

SYNSINNET

Synsinnet är det dominanta sinnet, det står för ca 80% av våra upplevelser. Cirka 70% av alla sinnesceller i kroppen finner vi i ögonen. Inget annat sinne ger oss så mycket information om vår omgivning. Det vi uppfattar som synligt ljus är elektromagnetiska vågor av olika våglängder. Synintrycken registreras i ögats innersta hinna den så kallade *nät-hinnan*. Den innehåller synsinnescellerna, *stavar* och *tappar*.

Nät-hinnan är uppbyggd så att ljuset måste passera genom olika lager av nervceller för att nå synsinnescellerna. Detta gäller dock ej i *fovea centralis*, som är nät-hinnans tunnaste del (benämns också som gula fläcken), beroende på att just där är *gangliocellerna* "undanvikta" så att ljuset träffar synsinnescellerna utan att först ha passerat nerverna. I *fovea centralis* finner vi inga stavar utan endast tappar vilket innebär att detta område inte stimuleras i svagt ljus.

Tapparna registrerar färgerna rött, blått och grönt samt kombinationer

av dessa. Tapparna mörkeradapterar också snabbast, de når sin maximala ljuskänslighet efter ca fem minuter. Då upphör tapparnas funktion och ersätts av stavarna, som är mycket ljuskänsliga. Dessa behöver 20–30 minuter för att bli helt mörkeradapterade. Ljusadaption sker betydligt snabbare. Adaptionprocessen är långsammare hos äldre.

EPILOG

Nu har du erhållit en något djupare inblick i det spännande ämnet sensorisk analys. Vill du veta mer, rekommenderas en studie i litteraturförteckningen. Där finner du mer djupgående förklaringar och ytterligare detaljer som inte ryms i denna artikel.

FOTNOTER

1. Ilander, (1981).
2. Meilgaard, Civille & Carr, (1993).
3. Lundgren, (1981).
4. Haug, Sand & Sjaastad, (1993).
5. Arvidsson-Fyrberg, (1994).
6. Arvidsson-Fyrberg, (1994).
7. Haug, Sand, Sjaastad, (1993).
8. Haug, Sand, Sjaastad, (1993).
9. Haug, Sand, Sjaastad, (1993).

KÄLL- OCH LITTERATURFÖRTECKNING

- Amerine M A, Pangborn R M & Roessler (1965), *Principles of Sensory Evaluation of Food*. Academic Press Inc. Library of Congress Catalog Card Number: 65-22766.
- Arvidsson-Fyrberg K (1994), Smakens fysiologi, i: *Livsmedelsteknik* nr 3/94.
- Haug E, Sand O och Sjaastad Ö (1993), *Människans fysiologi*. Liber Utbildning AB. ISBN 91-634-0052-9.
- Hermansson P (1998), *Sensorisk Analys*, Kursbok. V&S Vin & Sprit AB.
- Ilander R (1981), *Sensorisk Bedömning*, Kursbok. Svenska Tobaks AB.
- Lea P, Naes T & Rödbotten M (1991), *Variansanalyse för Sensoriske Data*, Matematisk. ISBN: 82-90394-33-0
- Lundgren B (1981), *Handbok i Sensorisk Analys*, SIK rapport nr 470, 1981.
- Meilgaard M, Civille G V, Carr T (1991), *Sensory Evaluation Techniques*, 2nd edition. 1991. CRC Press Inc. ISBN 0-8493-4280-5.
- Moskowitz H R (1983), *Product Testing and Sensory Analysis of Food*, West Point, Connecticut, Food & Nutrition Press, USA, ISBN: 0-91 76 78-16-8.
- O'Mahony M (1985), *Sensory Evaluation of Food, Statistical Methods and Procedures*, Marcel Dekker Inc, New York. ISBN: 0-8247-7337-3
- Stone H & Sidel J L (1992), *Sensory Evaluation Practices*, 2nd edition. Academic Press Inc. ISBN: 0-12-672482-2.
- Stukat S (1996), *Statistikens grunder*, Lunds studentlitteratur, ISBN: 91-44-37321-X.
- Williams A A, Punter P (1988), *Introductory course on Sensory Analysis*, Part I.