

PROJEKT



4P00123

Smakliga Livsmedel

Slutrapport

Evelina Tibäck, Patrik Libander, Berit Albinsson

November 2014

Projektinformation

Projekt påbörjat

Mars 2014

Granskad av

Projektgruppen

Projektledare

Evelina Tibäck

Projektgrupp

Stefan Larsson, Nordfalks

Lennart Ahrné, Nordfalks

Susanne Rask, Culinar

Sandra Andrén, Estrella

Anders Mattsson, Anders Mattsson Agentur

Åsa Orrö, Bodén & Lindeberg

Thomas Larsson, Formidabel

Mats Lennersten, Orkla Confectionary and Snacks Sverige

Patrik Libander, SIK

Berit Albinsson, SIK

Distributionslista

Jordbruksverket, Nordfalks, Culinar, Estrella, Anders Mattsson Agentur, Bodén & Lindeberg, Formidabel, Orkla Confectionary and Snacks Sverige

Nyckelord

Kryddor, smak, lukt, sensorisk bedömning, GC.olfaktometri, chips, pepparkaka, kebab

Sammanfattning

Smaken är en grundläggande egenskap hos all mat. I flera livsmedel är kryddor en nyckelingrediens för att göra en god och attraktiv produkt. Men kryddor är i många fall dåligt definierade när det gäller smak, och vi saknar ett tydligt språk som karaktäriserar kryddor och hur maten smakar. Projektet Smakliga Livsmedel syftade till att ta fram specifikationer för smak hos kryddor och färdiga livsmedel, genom att undersöka kryddor av olika kvalitet och se hur kryddornas kvalitet spelar in i en färdig produkt. Projektet fungerade också som en plattform där kryddföretag och livsmedelsproducenter kunde mötas och diskutera definitioner av kryddors kvalitet, specifikationer för att hitta rätt krydda till rätt livsmedel, och ett gemensamt språk för smak. Deltagarna fick även utbildning och träning i sensorisk bedömning och gaskromatografi (GC) för att höja kunskapsnivån i branschen.

Tre testprodukter valdes ut; chips, pepparkaka och kebab. Två kryddblandningar togs fram för respektive produkt, där den ena blandningen innehöll premiumkryddor och den andra innehöll budgetkryddor. Produkterna producerades och kryddades med de två olika kryddblandningarna. Både kryddblandningarna och de färdiga produkterna analyserades med sensorisk bedömning samt gaskromatografi. Konsensusprofileringar bidrog till att ta fram ett gemensamt språk för kryddorna/produkterna, och till att bedöma och särskilja produkterna. Med hjälp av GC-Olfaktometri identifierades och kvantifierades nyckelkomponenter i kryddblandningarna, vilka var de ämnen som bidrog mest till lukt och smak.

Resultatet visade på att kryddors kvalitet ger utslag även i färdig produkt. Produktens egenskaper är viktiga för hur kryddorna beter sig, t.ex. är fetthalten viktig eftersom en del flyktiga ämnen löser sig i fett. Även produktens geometri är viktig eftersom en produkt med stor yta/produkt lättare förlorar flyktiga ämnen i värmeprocesser. Kryddor av hög kvalitet kännetecknas ofta av en komplex doftprofil med en stor mängd flyktiga ämnen. Premiumkryddor kan därmed få större betydelse i en produkt med liten yta/produkt, och/eller produkter som inte värms.

Under projektets gång blev det mer och mer tydligt att det är mycket viktigt att ta fram ett gemensamt språk för smak. Det är lätt att man använder subjektiva bedömningar när man pratar om smak. För att kunna använda smakord i t.ex. en specifikation av en krydda är det viktigt att orden, och värderingen av orden, är objektiva. Det är lika viktigt att alla som använder orden använder dem på samma sätt. Det finns bra exempel på hur man kan definiera smak, t.ex. systembolagets smakklockor. Specifikationer av kryddor behöver utformas på ett bättre sätt för att sätta smaken i fokus. Om man t.ex. kan ange halt av vissa nyckelämnen skulle man få en bättre uppfattning om hur kryddan smakar/luktar. Nyckelämnenas karaktär (grad av flyktighet, löslighet i vatten/fett) skulle kunna ge en indikation på hur kryddan kommer att bete sig i ett livsmedel.

Innehåll

BAKGRUND	5
MATERIAL	5
KLASSIFICERING AV KRYDDOR	6
PRODUKTER OCH KRYDDOR	6
<i>Potatischips – svartpeppar och lök.....</i>	<i>6</i>
<i>Pepparkaka – kanel, nejlika, ingefära</i>	<i>6</i>
<i>Kebab – svartpeppar, spiskummin, oregano, lök</i>	<i>7</i>
METODER.....	7
GC-OLFAKTOMETRI	7
SENSORISK BEDÖMNING.....	9
<i>Skillnadstest.....</i>	<i>9</i>
<i>Konsensusprofilering</i>	<i>9</i>
<i>Provberedning</i>	<i>9</i>
RESULTAT	10
POTATISCHIPS	10
<i>GC-Olfaktometri av chipskrydda och potatischips.....</i>	<i>10</i>
<i>Sensorisk bedömning av chipskrydda och potatischips.....</i>	<i>10</i>
<i>Reflektioner över resultaten för potatischips</i>	<i>12</i>
PEPPARKAKA.....	12
<i>GC-Olfaktometri av pepparkakskrydda och pepparkakor</i>	<i>12</i>
<i>Sensorisk bedömning av pepparkakskrydda och pepparkakor</i>	<i>13</i>
<i>Reflektioner över resultaten för pepparkaka.....</i>	<i>17</i>
KEBAB	17
<i>GC-Olfaktometri av kebabkrydda och kebab.....</i>	<i>17</i>
<i>Sensorisk bedömning av kebabkrydda och kebab.....</i>	<i>18</i>
<i>Reflektioner över resultaten för kebab.....</i>	<i>20</i>
SLUTSATSER	21
KOPPLINGAR MELLAN GC-OLFAKTOMETRI OCH SENSORISK BEDÖMNING.....	21
SPRÅK FÖR SMAK	21
LIVSMEDELSPRODUKTENS EGENSKAPER PÅVERKAR VAL AV KRYDDA	21
FORTSATT ARBETE.....	22

Bakgrund

Smaken är en grundläggande egenskap hos all mat. Konsumenter grundar sina val av livsmedel på många olika faktorer, såsom näringsinnehåll, tillgänglighet, förpackning osv, men att maten smakar gott är ofta den viktigaste anledningen till att äta den. I många livsmedel är kryddor en nyckelingrediens för att göra en god och attraktiv produkt. Men kryddor är i många fall dåligt definierade när det gäller smak, och vi saknar ett tydligt språk som karaktäriserar kryddor och hur maten smakar.

Projektet Smakliga Livsmedels syfte var att ta fram specifikationer för smak hos kryddor och färdiga livsmedel. Det fanns ett behov av att undersöka kryddor av olika kvalitet, och se hur kryddornas kvalitet spelar in i en färdig produkt. Man behövde också en plattform där kryddföretag och livsmedelsproducenter kunde mötas och diskutera bl.a. definitioner av kryddors kvalitet, specifikationer för att hitta rätt krydda till rätt livsmedel, och ett gemensamt språk för smak. En möjlighet för medarbetare hos kryddföretag och livsmedelsproducenter att utbildas och tränas i sensorisk bedömning och kemisk analys var önskvärt, för att på så sätt höja kunskapsnivån i branschen.

Material

Inom projektet bestämde man att undersöka hur kryddor av olika kvalitet beter sig i tre olika livsmedelsprodukter. De viktigaste kriterierna för produkterna bedömdes vara:

- att de är relevanta för en bred grupp av konsumenter
- att de är produkter som konsumenterna köper främst baserade på dess smak
- att de är bra på att bära fram smaken av kryddorna
- att göra minst ett torrt och ett vått system

Projektgruppen beslutade att arbeta med produkterna:

Potatischips, som är en produkt som äts av många, och där det framförallt är kryddorna som avgör smaken på produkten eftersom chipset i sig har en låg smakprofil. Med chips kan man prova kryddor såsom peppar eller lök som används i stor skala i livsmedelsindustrin.

Pepparkaka, som är en produkt där kryddblandningen "pepparkakskrydda" har ett stort genomslag för smaken, och där kvalitén på kryddorna förväntas ge stort utslag. Pepparkaka kan även ses som en typiskt svensk produkt.

En charkprodukt är ett vått system, som skiljer sig från de två torra systemen chips och pepparkaka. **Kebab** ansågs vara en populär produkt med mycket kryddor, och som därför kan vara intressant att använda.

Vidare beslutades att arbeta med kryddblandningar istället för enskilda kryddor i projektet. Det ansågs mest intressant att arbeta med kryddblandningar som ger en färdig produkt. Det beslutades att jämföra en premiumkryddblandning med en budgetkryddblandning för respektive produkt. Kryddorna som valdes ut var:

Chips: Kryddblandning med lök och peppar.

Pepparkaka: Kryddblandning av ingefära, nejlika och kanel.

Kebab: Kryddblandning för kebab. Blandningen är komplex med många ingående kryddor däribland oregano som är uttalat en krydda som förfalskas. I projektet fokuserade man på spiskummin, svartpeppar, oregano och lök av olika kvalitet.

Klassificering av kryddor

I projektet arbetade man med klassificeringen av kryddorna som "premium" och "budget". Klassificeringen kan innefatta både kvalitet och pris, och kan grunda sig på t.ex. kryddans ursprung, halt av eteriska oljor, eller vilka delar av växten som används (t.ex. stjälkar eller knoppar hos nejlika).

Produkter och kryddor

Potatischips – svartpeppar och lök

Chipskrydda

Kryddblandningen till chips baserades på svartpeppar och lök av olika kvalitet. I premiumblandningen var både svartpeppar och lök av hög kvalitet, och i budgetblandningen var både svartpeppar och lök av låg kvalitet. Kryddblandningarna bestod av en gemensam bas med något färre ingredienser än en komplett chipskrydda. Blandningarna innehöll 3,75 % svartpeppar och 12,5 % lökpulver.

Kvalitén på svartpeppar beror av piperinhalt och mängden eteriska oljor, ju högre halt desto bättre. Mängden eteriska oljor minskar då man malar pepparn eftersom vissa är flyktiga och andra minskar i intensitet med tiden. Premiumsvartpepparen var en nymalen, högkvalitativ peppar medan budgetpepparen var en färdigmald peppar med lägre piperinhalt.

Premiumlöken var en amerikansk lök med 24-25 % torrsustans. Detta var en typisk lök avsedd för torkning med låg sockerhalt (ca 10 %).

I budgetkryddblandningen, var löken en indisk lök med 13-14 % torrsustans och hög sötma (kan ligga upp mot 60 %).

Potatischips

Chipsen producerades på Estrella av svensk potatis och en blandning av 75 % solrosolja och 25 % rapsolja. Fetthalten på chipsen var 32 %. Chipsen kryddades med 6,5 % av de två kryddblandningarna.



Figur 1. Potatischips producerade på Estrella

Pepparkaka – kanel, nejlika, ingefära

Pepparkakskrydda

Pepparkakskryddan bestod av 54 % kanel, 28 % nejlika och 18 % ingefära. Pepparkakorna gjordes i två omgångar i projektet. Premiumblandningen var samma i båda omgångarna. Den innehöll A-kanel med 3 % oljehalt, nejlika med mycket knoppar och 23 % oljehalt, och ingefära av premiumkvalité från Kina. I budgetblandningen i omgång 1 var kanelen av B-klass (KBBC Korintji B-Quality Broken Cleaned) med en oljehalt på ca 1,5 %, nejlikan bestod nästan helt av stjälkar, och ingefäran var av Farm grade från Nigeria. I budgetblandningen i omgång 2 var kanelen av B-klass, nejlikan bestod helt av stjälkar och ingefäran var av B-klass.



Figur 2. Pepparkakor producerade på Orkla Confectionary and Snacks Sverige

Pepparkaka

Pepparkakorna producerades i båda omgångarna på Orkla Confectionary and Snacks Sverige - Göteborgs Kex. Pepparkakorna kryddades med 13g kryddblandning/kg pepparkaksdeg.

Kebab – svartpeppar, spiskummin, oregano, lök

Kebabkrydda

Kryddblandningen till kebaberna innehöll salt, lök, svartpeppar, paprika, spiskummin, oregano, cayennepeppar, vitlök och koriander. Premiumblandningen gjordes på kryddor av Nordfalks normala standard, och alla kryddor är s.k. naturkryddor (inga extrakt eller aromer). Till budgetblandningen användes svartpeppar, spiskummin, oregano och lök av sämre kvalitet.

Svartpeppar till budgetblandningen var utblandad med 50 % pepparextraktåterstod utan någon direkt smak; budgetspiskummin var utblandad med 50 % indisk koriander som har svag smak av koriander; budgetlöken var en indisk lök med mer skal än premiumkvalitén; budgetoreganon var utblandad med 50 % olivblad. Budgetoreganon var inte värmebehandlad, vilket oregano brukar vara för att minska risken för mikrobiologisk kontaminering.

Kebab

De två kryddblandningarna används för att tillverka två sorters kebab, en med premiumkrydda och en med budgetkrydda. Kebaberna innehöll 80 % nötkött (mager nötfärs), 15 % vatten och 5 % mix (kryddor + potatismjöl/potatisfiber). Mixen innehöll 60 % potatismjöl och potatisfiber, 20 % salt och 20 % kryddor. En sats kebabsmet gjordes på 1655g kött, 210g vatten och 135g mix. Därmed användes 13,5g kryddor/kg kebabsmet. Små järpar á 50g formades och värmebehandlades i fritös vid 160°C i ca 3min, till en kärntemperatur av 72°C.



Figur 3. Kebab producerad på Nordfalks.

Metoder

Olika metoder för kemisk analys av lukt/smakkomponenter och sensorisk analys diskuterades i början av projektet. Projektdeltagarna bestämde tillsammans vilka metoder som skulle användas i projektet. Man önskade att hitta ett sätt att kemiskt analysera kryddorna och koppla resultaten till sensoriska bedömningar.

Med GC-olfaktometri kan man identifiera de ämnen som bygger upp lukten hos en krydda, och vilka nyckelämnena som är viktigast för lukt/smak. Nyckelämnena kan kvantifieras och på så sätt kan man jämföra kryddor av olika kvalitet med varandra. Sensoriska metoder kan användas för att avgöra om det är skillnad på olika prover, och vad i så fall på vilket sätt de skiljer sig. Triangeltest är ett sätt att se om testpanelen kan göra skillnad på två prover. Då man vill sätta ord på hur prover skiljer sig från varandra, och i vilken utsträckning, är konsensusprofilering en bra metod.

GC-Olfaktometri

Lukt orsakas alltid av flyktiga ämnen, men alla flyktiga ämnen är inte luktande. Vanligtvis är det flera luktande ämnen som bygger upp lukten av t.ex. svartpeppar. Ett sätt att ta reda på vilka flyktiga ämnen som orsakar lukten från ett visst prov är så kallad GC-sniffanalys (GC-Olfaktometri). Den bygger på att man tar ett prov av flyktiga ämnen på ett sätt som återspeglar sammansättningen i det aktuella provet. De flyktiga ämnena insamlas genom dynamisk provtagning på en patron fylld med lämpligt adsorbentmaterial, i det här projektet användes TenaxTA. De flyktiga ämnena separeras därefter med hjälp av kolonnen i en gaskromatograf. Vid gaskromatografisk analys använder man sig av olika instrumentdetektorer, exempelvis flamjonisationsdetektor (FID). Signalen från detektorn ger upphov till ett kromatogram som består av olika toppar efter olika tider (retentionstider). Genom att dela det utgående flödet från kolonnen i flera delflöden så kan man använda flera olika detektorer parallellt. Vid GC-Olfaktometri leder man ett sådant delflöde till en speciell luktport där olika personer, en åt gången, utför en luktbedömning. På så sätt använder man näsan som detektor. På basis av de resultaten man får så kan man sortera bort toppar i kromatogrammet som inte har någon

väsentlig betydelse ur luktsynpunkt. Man kan därför koncentrera det fortsatta analysarbetet på de toppar som har störst luktbetydelse, kryddblandningens nyckelämnen.

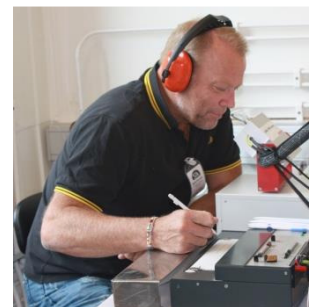
Flyktiga ämnen till GC-Olfaktometrianalysen från kryddblandningarna insamlades med dynamisk headspaceprovtagning. Fem gram krydda placerades i 500ml glasflaskor utrustade med speciella headspaceadaptrar. Adaptrarna stängdes och kryddornas flyktiga ämnen jämviktades i en timma vid rumstemperatur. Provtagningen startades sedan genom att leda in helium i glasflaskan och öppna ventilen ut mot adsorbentpatronen. På vägen ut från flaskan tar helium med sig de flyktiga, luktande ämnena i den jämviktade headspacegasen, vilka fastnar på adsorbentpatronen. Provtagningen utfördes i ett antal replikat då en adsorbentpatron endast kan användas till en analys. Adsorbentpatronerna analyserades sedan med GC-O.

För varje kryddblandning utfördes ett flertal GC-O-analyser, varje analys utfördes med två bedömare. Vid dessa analyser skrivs signalen från flamjonisationsdetektorn ut på en analog skrivare. Dessa kromatogram användes även för manuell notering av luktoobservationer. Varje analys pågick under cirka 60 minuter och utfördes enligt följande: Vid den första GC-O analysen av en kryddblandning luktade bedömare 1 under 20 minuter. Bedömare 2 löste av och luktade under nästföljande 20 minuter varefter bedömare 1 utförde luktbedomning de sista 20 minuterna. Vid den andra analysen byttes ordningen mellan bedömarna.

Bedömarna var instruerade att notera både karaktär (vad det luktar) och intensitet (hur starkt det luktar) för varje upplevd lukt. Noteringarna gjordes på det utskrivna FID-kromatogrammet. Skalan för bedömningen av lukstyrka var:

- 0 ingen lukt
- 1 väldigt svag
- 2 svag
- 3 medium
- 4 stark
- 5 väldigt stark

Resultaten från alla GC-O analyserna renskrevs i ett olfaktogram och summerades i ett Excel-dokument. I Excel-dokumentet markerades de toppar som bedömarna noterat högst lukintensitet och med masspektrometrisk analys kunde sedan kryddblandningarnas nyckelämnen identifieras. Med utgång från kryddblandningarnas nyckelämnen jämfördes sedan halterna av de olika ämnena i budget och premiumblandningen. För färdiga produkter utfördes endast kvantifiering av de aktuella nyckelämnena. Provtagningen utfördes genom att placera 50g produkt i 500ml glasflaskor med headspaceadaptrar. Produkterna jämviktades vid +35°C och de flyktiga ämnena insamlades på adsorbentpatroner. Adsorbentpatronerna analyserades med gaskromatografi – masspektrometri / flamjonisationsdetektor. Kvantifieringen av de olika nyckelämnena utfördes sedan genom extern kalibrering med nonanekvivalenter.



Figur 4. Utvärdering av kryddor/produkter med GC-Olfaktometri

Sensorisk bedömning

Skillnadstest

Triangeltest finns beskrivet i ISO-standard 4120 (Sensory analysis-Methodology-Triangel test). Triangeltestet är ett skillnadstest och svarar på frågan: Är det någon skillnad mellan produkt A och produkt B? Metoden används när skillnaden mellan produkterna är liten och av okänd karaktär. Man får endast svar på om det finns någon skillnad, inte hur stor den är eller vad som skiljer proverna åt.

Vid ett triangeltest serveras tre prover, två prover är lika och ett olik. Uppgiften är att avgöra vilket prov som är olik. I de fall när bedömaren inte upptäcker någon skillnad ska bedömaren ändå gissa. I det statistiska underlaget vid resultatbehandlingen tas hänsyn till att varje bedömare har 33 % ($p=1/3$) chans att gissa rätt. Testpersonerna serveras proverna i randomiserad ordning, och hälften av testpersonerna fick premiumprovet som det udda provet medan andra hälften av testpersonerna fick budgetprovet som udda prov.

Konsensusprofilering

Konsensusprofilering är en typ av beskrivande test. Beskrivande test är objektiva och en analytisk panel används. Syftet är att dels beskriva skillnaden i sensoriska egenskaper/attribut mellan prover, och dels "mäta" skillnadernas storlek. Utvecklingen av beskrivande metoder pågår ständigt. På 1940-talet utvecklades Flavour Profile Method (konsensusprofilering), ISO standard 6564, av företaget Arthur D Little Company i USA.

Vid konsensusprofilering börjar man med att utveckla en lista över de sensoriska egenskaper/attribut som ingår i undersökningen. Bedömarna serveras två kodade prover och uppmanas att titta, lukta och smaka på produkterna och skriva ner vilka egenskaper/attribut de uppfattar. Panelledaren antecknar alla förslag och synpunkter, samt leder panelen fram till en lista med beskrivande sensoriska egenskaper som samtliga bedömare är överens om. Därefter konstrueras en skala för att mäta/bedöma intensiteten av de framtagna attributen. Skalan som användes för bedömning av intensitet vid konsensusbedömningarna i projektet var indelad från 0-5:

- 0 inte/ inget alls
- 1 mycket svagt
- 2 svag/låg
- 3 medium
- 4 hög
- 5 väldigt hög intensitet/mycket

Panelen serverades nya kodade prover som de bedömde efter skalan. Panelledaren antecknade samtligas bedömningar, och tillsammans diskuterades varje egenskaps resultat så att panelen var överens (konsensus) om graden av intensitet för varje egenskap. Mätdata sammanställdes och presenterades i form av spindeldiagram.

Provberedning

Chipskrydda:	10ml krydda hälldes upp i kodade aromglas som täcktes med urglas.
Pepparkakskrydda:	Kryddblandningarna späddes 1:10 med maltodextrin. 15ml av kryddblandningen hälldes i aromglas och täcktes med urglas.
Pepparkaka:	En pepparkaka delad i 3-5 bitar placerades i kodade aromglas med urglas.
Kebabkrydda:	Kryddblandningarna späddes 1:10 med maltodextrin. En matsked krydda hälldes upp i kodade aromglas som täcktes med urglas.
Kebab	Panellisterna serverades kodade prover med en kebab av varje sort som värmts i ugn 125°C i 20min till en kärntemperatur på cirka 70°C.

Alla proverna, utom kebab, fick stå ca en timme innan servering.

Resultat

Potatischips

GC-Olfaktometri av chipskrydda och potatischips

Chipskrydda

Åtta personer från projektgruppen deltog i GC-Olfaktometri av chipskryddorna. Över 80 luktande ämnen identifierades i båda kryddblandningarna. Det fanns fler starka lukter i premiumblandningen. Tretton nyckelämnen påverkade luktupplevelsen av kryddblandningarna mer än övriga ämnen. Dessa nyckelämnen bestod av:

- Lättflyktiga ämnen: 1 tiol och 2 aldehyder
- Medelflyktiga ämnen: 7 terpenier och 1 aromat
- Mindre flyktiga ämnen: 1 seskviterpen (carophyllene) och 1 trisulfid

De lättflyktiga ämnena och trisulfiden var lika i koncentration och luktupplevelse i båda proverna. De medelflyktiga ämnena däremot fanns i mycket högre koncentration och gav en starkare luktupplevelse i premiumblandningen. Även carophyllene fanns i högre koncentration och gav starkare luktupplevelse i premiumblandningen.

Potatischips

De 13 nyckelkomponenterna kvantifierades i chips kryddade med de två blandningarna. De lättflyktiga ämnena fanns i lika koncentration i båda chipsproverna, medan de medelflyktiga ämnena samt carophyllene fanns i högre grad i chipsen kryddade med premiumblandningen.

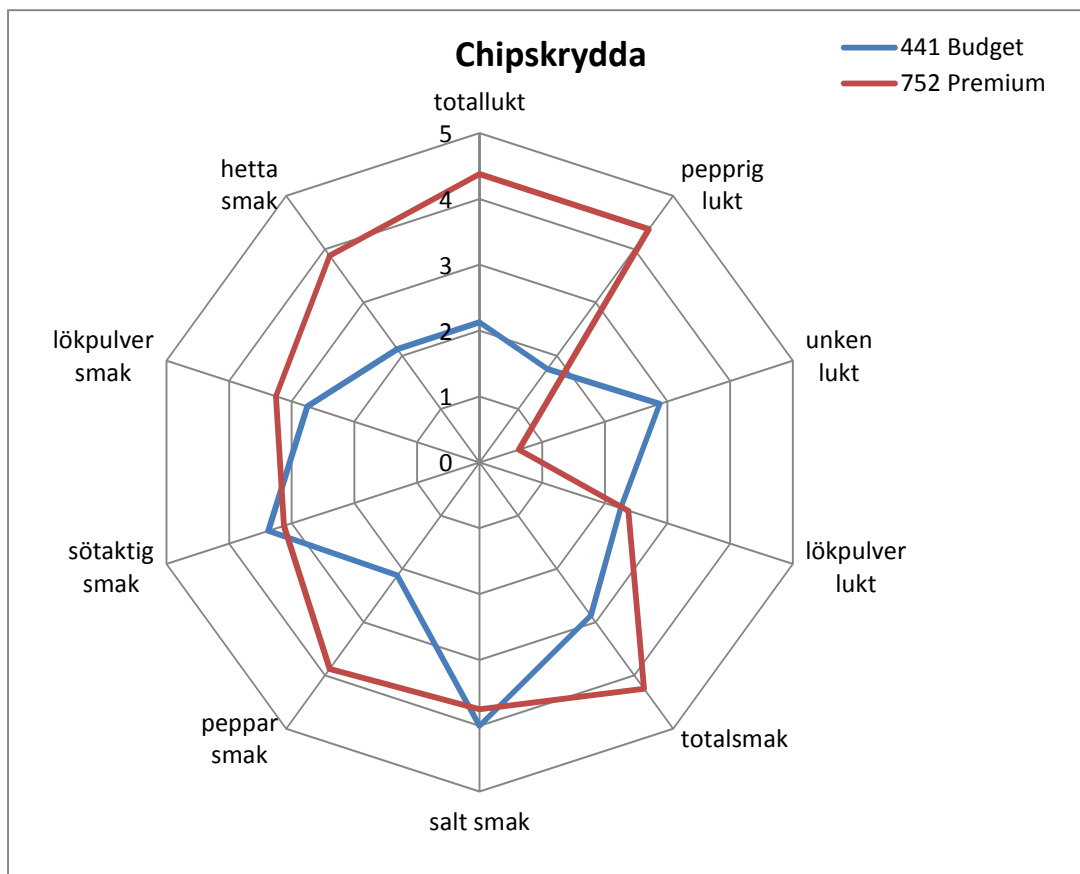
Jämförelse chipskrydda och potatischips

De lättflyktiga ämnena fanns i lika koncentration i premium och budgetproverna, både för kryddblandningarna och för chipsen. De medelflyktiga ämnena, däremot, fanns i flera hundra gånger högre koncentration i premiumkryddblandningen, men bara i ca tjugo gånger högre koncentration i premiumchipsen. Detta kan bero på att ämnena har löst sig i fett i chipsen. För de mindre flyktiga ämnena var skillnaderna samma mellan kryddblandningarna som mellan chipsproverna.

Sensorisk bedömning av chipskrydda och potatischips

Chipskrydda

Kryddblandningarna för chips utvärderades sensoriskt. Det var en tydlig skillnad i lukt på de två kryddblandningarna, och de såg olika ut. Därför utfördes inget planerat skillnadstest (triangeltest), eftersom det var uppenbar skillnad mellan proverna. Istället utvärderades kryddblandningarna med konsensusprofilering för att ta reda på hur stor skillnaden var mellan kryddblandningarna, och på vilket sätt de skiljde sig åt. En lista på tio ord, vilka var viktigast för att beskriva kryddblandningarna, arbetades fram av gruppen. De tio orden användes vidare för att poängsätta de två kryddblandningarna. Det blev en tydlig skillnad mellan de två kryddblandningarna, se figur 5. Premiumblandningen hade en mer intensiv totallukter och totalsmak och mer hetta. Budgetblandningen upplevdes som något sötare, vilket troligtvis berodde på att löken i den blandningen innehöll mer socker. Lukten och smaken av lökpulver upplevdes som ganska lika för båda blandningarna. Detta kan bero på att den tydliga lukten och smaken av svartpeppar i någon mån dränkte lukt och smak av lök.



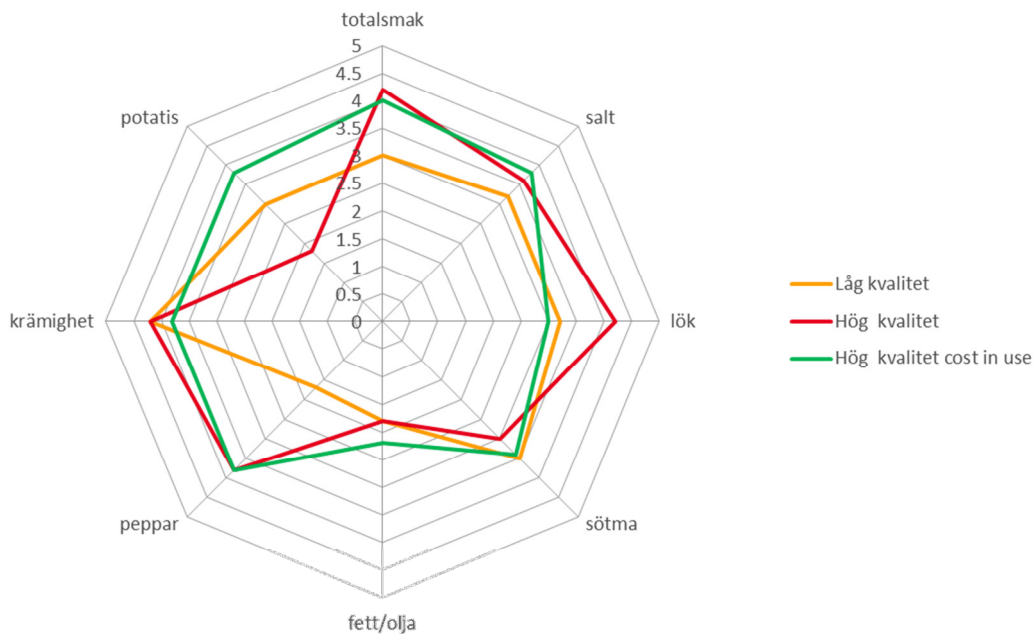
Figur 5. Konsensusprofilering av chipskryddblandningarna. Budgetalternativet plottad med blå linje, och premiumalternativet plottad med röd linje.

Potatischips

Chips kryddade med de två blandningarna utvärderades av projektgruppen. Det rådde delade meningar om det var lätt eller svårt att skilja på proverna, baserat på lukt och/eller smak. Chips kryddade med budgetkryddblandningen upplevdes som saltare och luktade mer potatis. Chips kryddade med premiumblandningen beskrevs med orden starkare och längre eftersmak. Några tyckte det var lukten som fällde avgörandet, några att det var smaken, och några hade svårt att känna skillnaden. Endast en liten mängd chips testades i första läget, och det var lättare att känna skillnad mellan proverna när man åt en större mängd. Recept för kryddning av chips bygger på att man ska äta en ganska stor mängd. Projektgruppen kunde skilja ut vilket prov som var vilket, men det var svårare att sätta fingret på vad skillnaden bestod av.

En kompletterande studie på chips utfördes av delar av projektgruppen. Chips kryddades med premiumkrydda och budgetkrydda samt med ett "cost in use" -alternativ. Detta alternativ kryddades med premiumkrydda men med mindre mängd vilken överensstämmer i kostnad med budgetkryddan. "Cost in use" -kryddan fylldes upp med maltodextrin till samma mängd som övriga prover.

Sex personer tog ut ord för produkterna och betygsatte dem, se Figur 6. Produkten med premiumkrydda skiljde sig från de andra produkterna i det att potatissmaken blev mindre framträdande och den upplevdes som mindre söt. Totalsmak och peppar bedömdes som intensivare för premiumprodukten och "cost in use"-produkten. Löksmaken skiljde sig mellan premiumchipsen och de andra två produkterna där "cost in use" var väldigt lik budgetchipsen. För övrigt skiljde sig inte "cost in use" från de andra produkterna vilket indikerade att det är möjligt att använda mindre premiumkrydda och få likvärdigt resultat som chips kryddade med budgetkrydda.



Figur 6. Konsensusprofilering av chips. Sämre kvalitet plottad med orange linje, premiumkvalité plottad med röd linje, och "cost in use" plottade med grön linje.

Reflektioner över resultaten för potatiships

Vid konsensusprofileringen av kryddblandningarna arbetades det fram ord som kunde användas för att beskriva kryddornas lukt och smak. Dessa ord var i många fall lika de ord som identifierades vid GC-olfaktometrin. Både konsensusprofileringen och GC-olfaktometrin visade på stora skillnader mellan kryddblandningarna.

Då chips kryddade med de två kryddblandningarna jämfördes upplevdes skillnaderna inte alls lika stora som mellan kryddblandningarna. Även GC-resultaten visade på en mycket mindre skillnad mellan proverna. Detta kan bero på att luktande ämnen kan lösa sig i fett i chipsen, och därmed inte kommer fram vid analys av headspacegasen i de gaskromatografiska mätningarna och vid den sensoriska bedömningen.

Pepparkaka

Studien på pepparkaka gjordes i två omgångar. I omgång 1 beställdes budgetkryddor, men man fick en bättre kvalitet levererad än vad man tänkt sig. Därför blev premium- och budgetpepparkakorna väldigt lika varandra. Därför gjordes pepparkakorna i en andra omgång med nya budgetkryddor. Även denna gång fick man ganska bra kvalitet, men i alla fall klart sämre än premiumkryddorna. Vid den andra omgången utfördes inte GC-olfaktometri, istället antogs att samma nyckelämnen bygger upp lukten för även denna kryddblandning.

GC-Olfaktometri av pepparkakskrydda och pepparkakor

Pepparkakskrydda - Omgång 1

Tio personer i projektgruppen deltog i GC-Olfaktometri av pepparkakskryddorna. Över 80 luktande ämnen identifierades i båda kryddblandningarna. Några upplevde att det fanns fler starka lukter i premiumblandningen och några att budgetblandningen hade fler starka dofter. Tolv nyckelämnen påverkade luktupplevelsen av kryddblandningarna mer än övriga ämnen. Dessa nyckelämnen bestod av:

- Lätflyktiga ämnen: 1 organisk syra och 1 aldehyd
- Medelflyktiga ämnen: 7 terpener
- Mindre flyktiga ämnen: kanelaldehyd, eugenol och en seskviterpen

Listan kompletterades även med en seskviterpen från ingefära, zingiberene.

Ättiksyra fanns i högre koncentration i premiumblandningen men lukten upplevdes snarlik i båda kvalitéerna. Bensaldehyd och caryophyllene hade snarlik luktupplevelse och koncentration i båda kvalitéerna. Två terpenier samt zingiberene fanns i högre koncentration och upplevdes starkare i budgetblandningen. Fyra terpenier fanns i högre koncentration och upplevdes starkare i premiumblandningen. Kanelaldehyd och eugenol upplevdes starkare i premiumblandningen.

Pepparkaka - Omgång 1

De tolv nyckelkomponenterna samt zingiberene kvantifierades för pepparkaka kryddade med de två blandningarna. Generellt så var halterna av de olika ämnena väldigt lika mellan proverna. Några ämnen fanns i lite högre koncentration i premiumpepparkakorna och några fanns i högre koncentration i budgetpepparkakorna. Detta berodde på att kvalitén på två av kryddorna i kryddblandningarna (ingefära och kanel) låg nära varandra, det var inga stora skillnader mellan premium- och budgetalternativet. Anledningen till detta var att man fick bättre kvalitet på kryddorna vid beställningen av budgetkryddor än vad som angavs i specifikationen.

Pepparkakskrydda - Omgång 2

De nya pepparkakskryddorna utvärderas med hjälp av de tretton ämnen som valdes i den första omgången som viktiga nyckelämnen för lukten från pepparkakskryddan. Även för vid detta försök så var det inte så stor skillnad mellan de båda kryddblandningarna. Ättiksyra fanns i högre koncentration i premiumkryddan. Även i dessa kryddblandningar så fanns bensaldehyd och caryophyllene i snarlik koncentration i båda. Tre terpenier fanns vid högre koncentration i premiumblandningen och tre i högre koncentration i budgetkvalitén. Eukalyptol och eugenol fanns i större mängd i premiumkvalitén till skillnad mot kanelaldehyd som fanns i större mängd i budgetkryddan.

Pepparkaka - Omgång 2

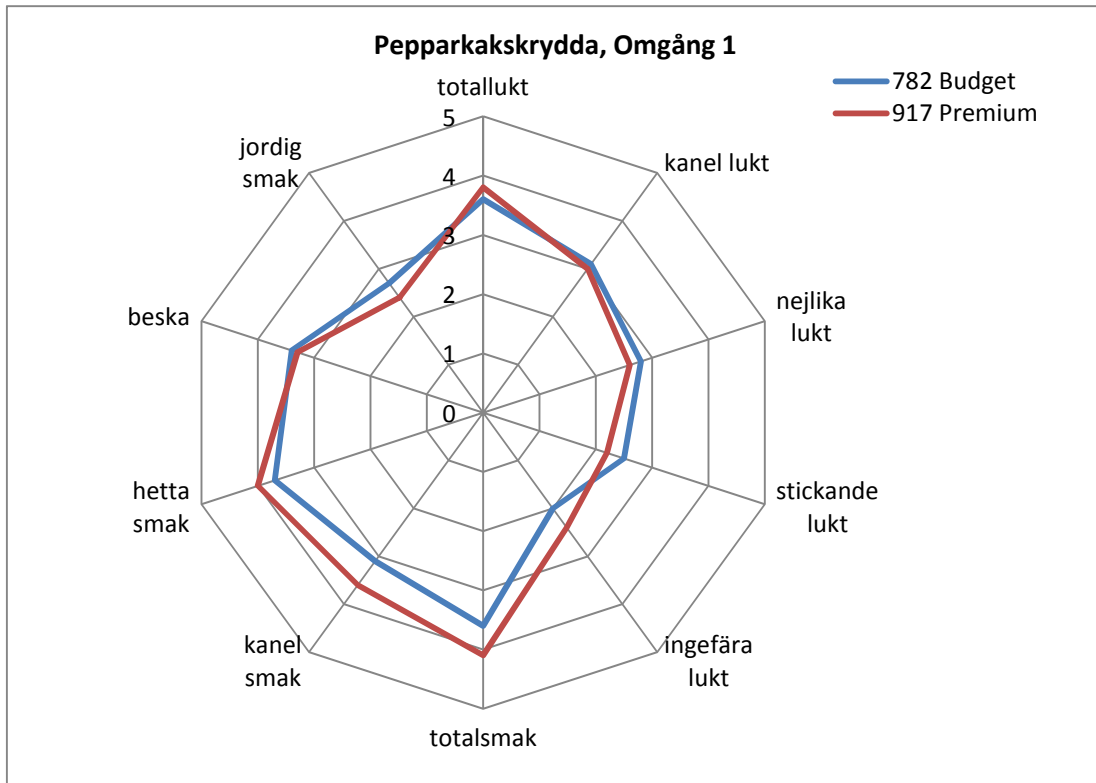
Samma nyckelkomponenter kvantifierades för pepparkakorna i omgång 2. Även för dessa pepparkakor så var skillnaden liten för de olika nyckelämnena. Premiumpepparkakorna innehöll högre halter av eukalyptol, eugenol, två terpenier samt de båda seskviterpenerna. Kanelaldehyd däremot fanns vid högre koncentration i budgetpepparkakorna. Dessa resultat stämmer väl överens med resultaten av pepparkakaskryddan i omgång 2.

Sensorisk bedömning av pepparkakskrydda och pepparkakor

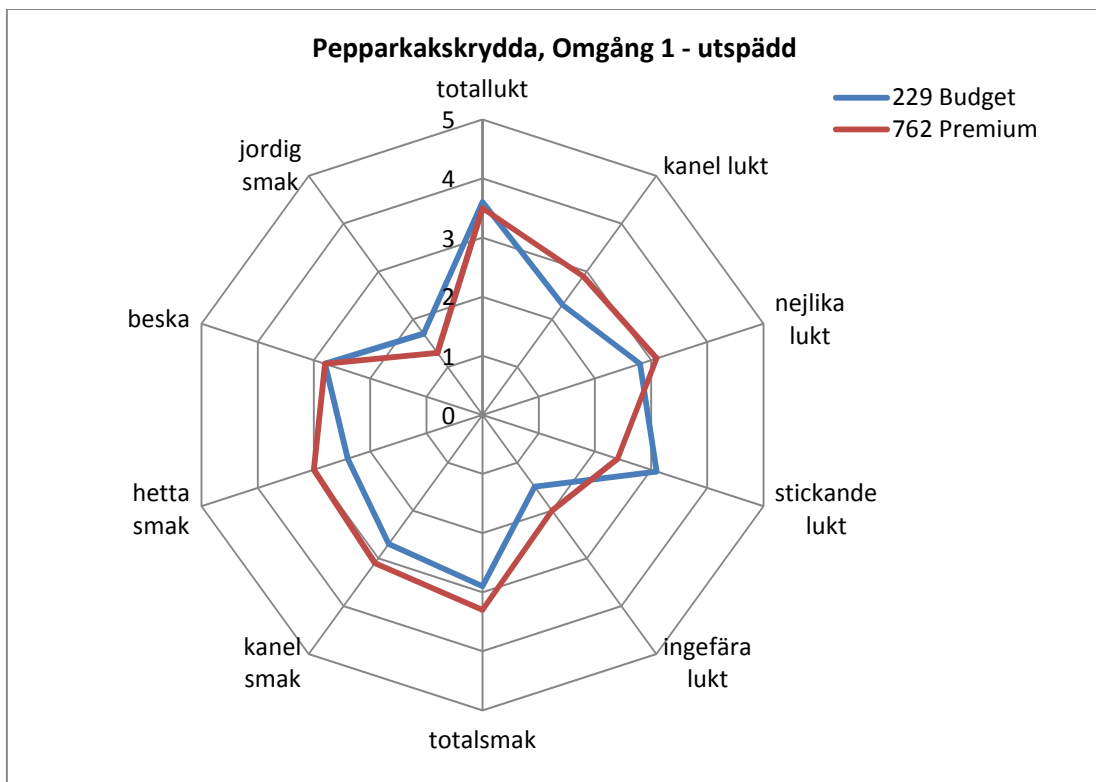
Pepparkakskrydda - Omgång 1

Kryddblandningarna för pepparkaka utvärderades sensoriskt av projektgruppen. En lista på tio ord, vilka var viktigast för att beskriva kryddblandningarna, arbetades fram av gruppen genom att testa en blandning av de båda kvalitéerna. De tio orden användes vidare för att betygsätta de två kryddblandningarna (se figur 7). Det upplevdes som att de egenskaper som valts inte helt speglade skillnaderna, i efterhand saknade man orden "eftersmak" och "citrusdoft". "Nejliska lukt" kunde ha delats upp i fler delar för att utvärdera fler aspekter av lukten av nejlika (nejlika var den krydda i kryddblandningen som skiljde sig mest i kvalitet). Skillnaden mellan proverna var väldigt liten, några trodde att det ena provet var premium medan de andra trodde att det var det budget.

Kryddmixerna som testades var väldigt intensiva i lukt och smak, och därför var det svårt att bedöma dem. Kryddmixerna blandades upp med bulk, i form av maltodextrin i ett förhållande 1:10, för att underlätta analysen. Man använde samma ord som togs ut tidigare för ren kryddblandning och konsensusprofileringen utfördes på den utspädda kryddan, se figur 8. Resultatet blev ändå att gruppen inte upplevde några direkta skillnader mellan proverna. Det fanns skillnader men de var små.



Figur 7. Konsensusprofilering av kryddblandningarna för pepparkaka omgång 1. Budgetalternativet plottad med blå linje, och premiumalternativet plottad med röd linje.

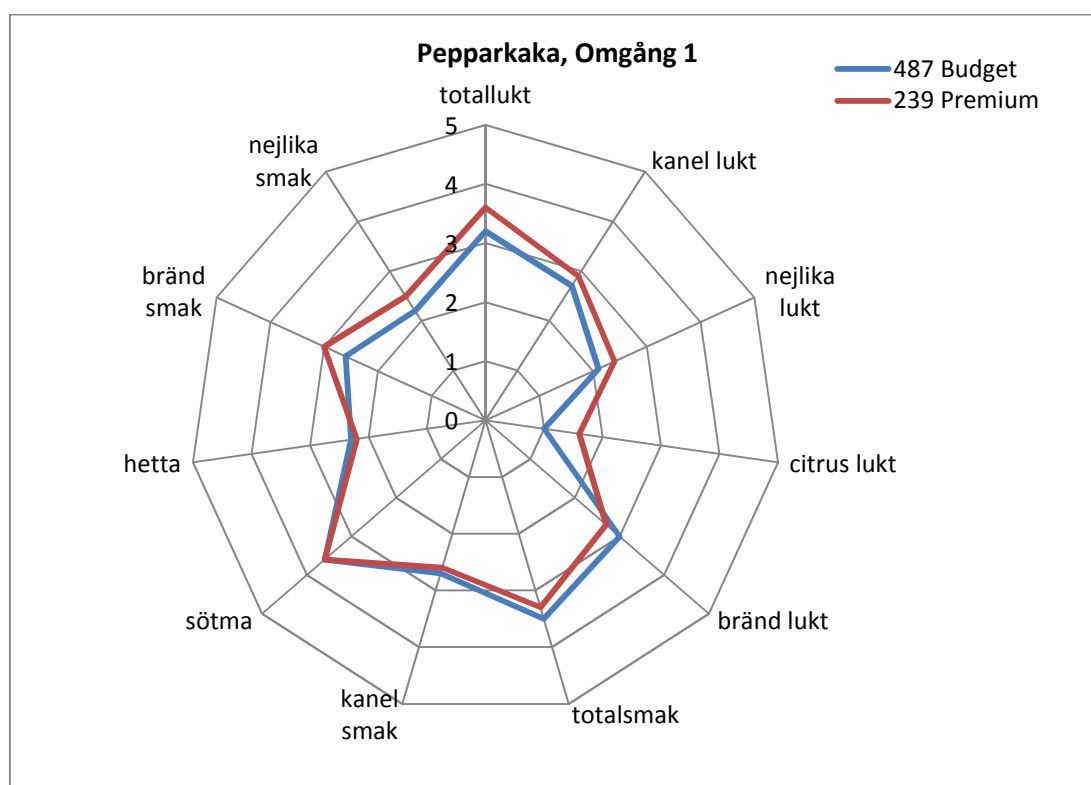


Figur 8. Konsensusprofilering av pepparkakskryddor utspädda 1:10 i maltodextrin. Budgetalternativet (229) plottad med blå linje, och premiumalternativet (762) plottad med röd linje.

Pepparkaka - Omgång 1

Projektgruppen fick testa pepparkakorna med ett triangeltest. Syftet var att se ifall det var någon skillnad mellan produkterna. Av de tio testpersonerna var det sex personer som hade känt/gissat rätt. Underlaget är för litet för att dra stora slutsatser men sex av tio ger inga signifikanta skillnader.

Från skillnadstestet utvärderades de ord som användes för konsensusprofilering av pepparkakorna, se figur 9. Testpersonerna var enstämmiga om att det var svårt att känna vilken pepparkaka som var vilken. Det fanns skillnader mellan pepparkakorna men de var små. Resultatet är rimligt eftersom kryddblandningarna låg nära varandra i kvalitet.



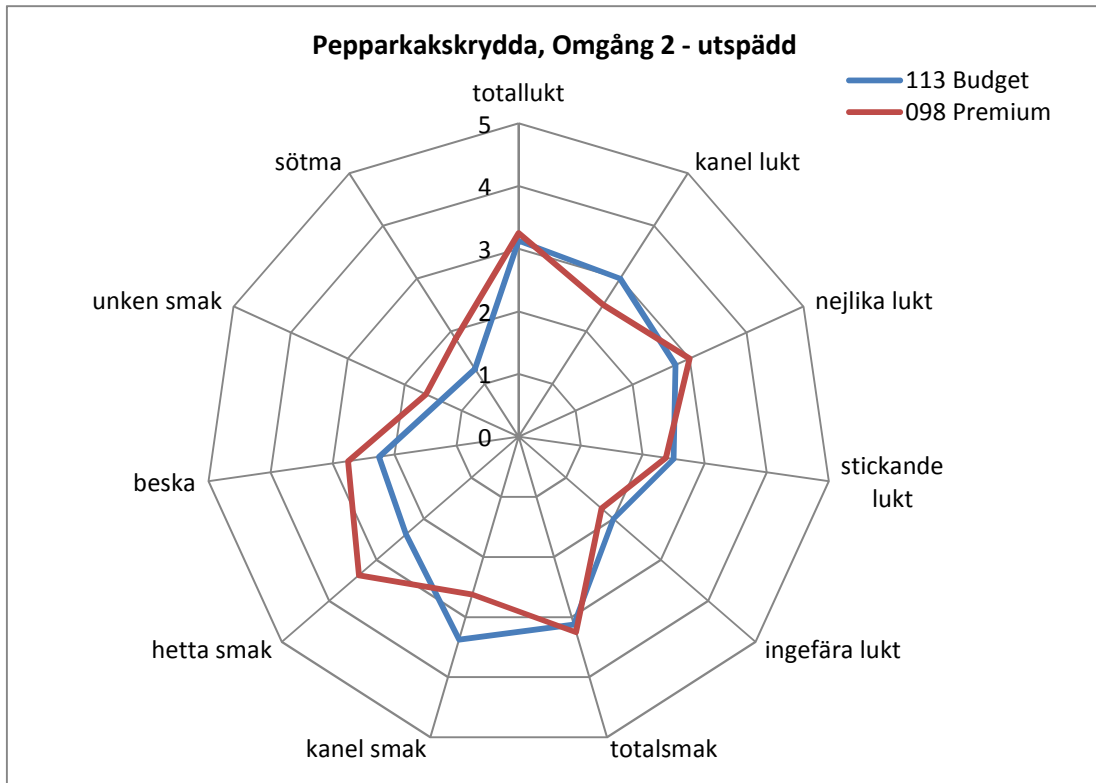
Figur 9. Konsensusprofilering av pepparkakor, omgång 1. Budgetalternativet plottad med blå linje, och premiumalternativet plottad med röd linje.

Pepparkakskrydda - Omgång 2

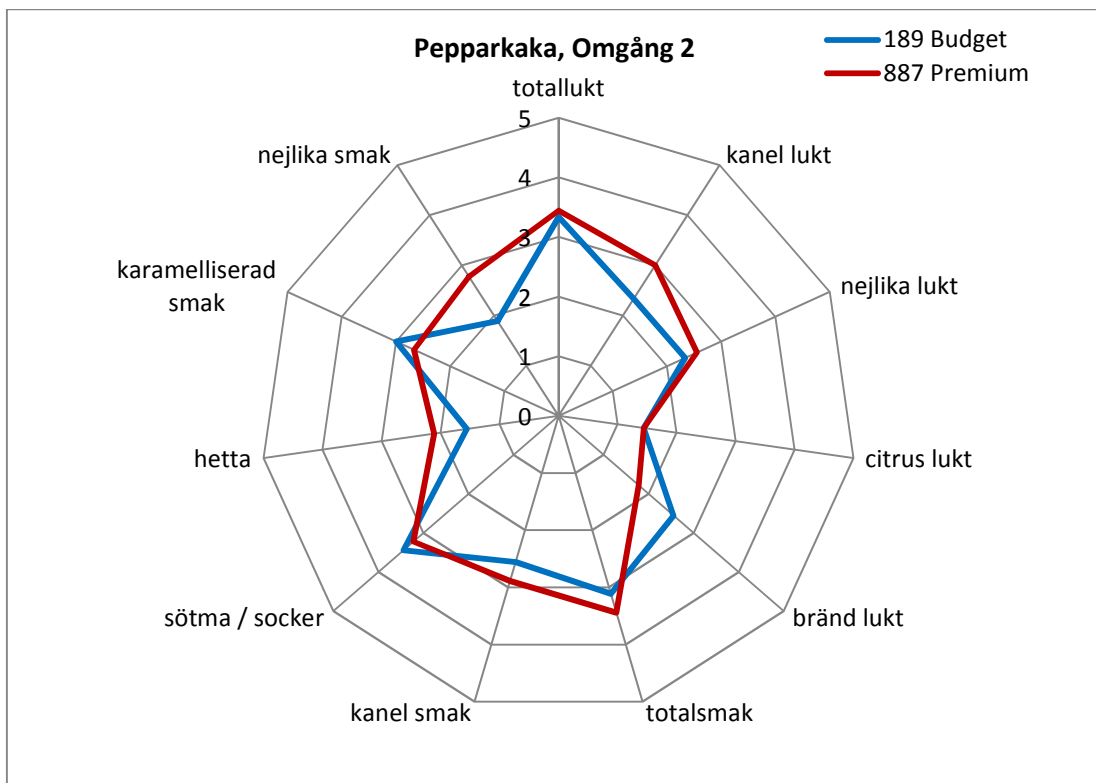
I omgång 2 av pepparkakorna gjordes ett triangeltest av kryddblandningarna, utspädda i maltodextrin 1:10, för att se om testpanelen kunde skilja på kryddorna. Av de åtta testpersonerna var det fem personer som hade känt/gissat rätt. Underlaget är för litet för att dra stora slutsatser men fem av åtta ger inga signifikanta skillnader. Vid konsensusprofileringen användes samma ord som i omgång 1, med tillägg i smakorden med "sötma" och man ändrade "jordig smak" till "unken smak", se figur 10. Både lukten och smaken av kanel var starkare för budgetblandningen jämfört med premiumblandningen. Övriga smaker var starkare i premiumalternativet, medan lukterna var snarlika mellan alternativen.

Pepparkaka - Omgång 2

Även vid den andra omgången gjordes ett triangeltest för att se om testpanelen kunde skilja mellan proverna. Proverna serverades under rött ljus, för att undvika att testpersonerna skiljde proverna åt baserat på färg. Bara fyra personer av nio kunde skilja ut det udda provet. Underlaget är för litet för att dra stora slutsatser men fyra av nio gav inga signifikanta skillnader. Vid konsensusprofilering kunde man dock avgöra vissa skillnader, se figur 11. Både lukt och smak av kanel var lite starkare i premiumpepparkakan, tvärt emot resultatet för kryddan. Även hettan och smaken av nejlika var starkare i premiumkakan.



Figur 10. Konsensusprofilering av pepparkakskryddor utspädda 1:10 i maltodextrin. Budgetalternativet plottad med blå linje, och premiumalternativet plottad med röd linje.



Figur 11. Konsensusprofilering av pepparkakor, omgång 2. Budgetalternativet plottad med blå linje, och premiumalternativet plottad med röd linje.

Reflektioner över resultaten för pepparkaka

Den totalt upplevda doften av pepparkaka är en blandning av många olika ämnen som påverkar i varierande grad. GC-olfaktometrin visade på komplexiteten hos innehållet av luktande ämnen i pepparkakskryddor. I omgång 1 var skillnaderna i de tolv nyckelkomponenter små mellan kryddblandningarna, och i pepparkakorna var dessa skillnader ännu mindre. Konsensusprofileringen av pepparkakskryddorna och pepparkakorna bekräftade GC-analyserna, skillnaderna mellan pepparkakskryddorna var små, och testgruppen kunde inte skilja pepparkakorna från varandra. De små skillnaderna berodde på att kvalitén på kryddblandningarna låg nära varandra, det var inte så stora skillnader mellan premium och budget. Anledningen till detta var att man fick bättre kvalitet på kryddorna vid beställningen av budgetkryddor än vad som angavs i specifikationen.

I omgång två var det något större skillnader i kvalitet mellan premium och budgetblandningarna. Kryddblandningarna var lika när det gällde lukt, men skiljde sig åt i smak. Pepparkakorna skiljde sig något åt i lukt, men mer i smak av nejlika, kanel och hetta. Detta bekräftas av GC-analyserna där de mycket flyktiga ämnena var ganska lika, medan det var större skillnad i de mindre flyktiga ämnena, där det var högre koncentrationer av flera ämnen i premiumpepparkakorna. Kanelaldehyd skiljer sig dock; vid GC-analyserna innehöll både budgetkryddan och budgetpepparkakan högre halter av kanelaldehyd, vilket stämmer med konsensusprofileringen av kryddblandningarna. Men däremot bedömdes lukt och smak av kanel som strakare i premiumalternativet vid konsensusprofileringen av pepparkaka. Skillnaderna i resultat kan orsakas av att koncentrationskillnaderna av kanelaldehyd är liten i pepparkakorna, och av samspel med de övriga lukterna/smakerna.

Kryddor av hög kvalitet kan kännetecknas av stor doftkaraktär, vilken utgörs av många flyktiga ämnen. Pepparkaka har en geometri i kombination med tillagning som gör att förlusten av flyktiga ämnen kan bli stor. Kakorna är tunna (stor yta/produkt) och bakas vid hög temperatur. Det är troligt att små, lättflyktiga molekyler försvinner vid bakningen. Därför kan det vara viktigare med de mindre flyktiga ämnena för denna typ av produkt.

Kebab

GC-Olfaktometri av kebabkrydda och kebab

Kebabkrydda

Tio personer i projektgruppen deltog i GC-Olfaktometri av kebabkryddorna och kebaberna. 90 luktande ämnen identifierades i budgetblandningen och 80 stycken i premiumblandningen. Det var fler starka lukter i premiumblandningen. Tolv nyckelämnen identifierades:

- Lättflyktiga ämnen: 2 aldehyder
- Medelflyktiga ämne: 8 terpen
- Mindre flyktiga ämnen: 1 trisulfid och 1 sekviterpen

Listan kompletterades med de två svavelkomponenter från lök, dimetylsulfid (DMS) och dimetyldisulfid (DMDS), samt caryophyllene från peppar. De 15 ämnena kvantifierades.

De lättflyktiga ämnena hade ungefär samma koncentration och luktupplevelse i de två kryddblandningarna. De medelflyktiga terpenerna hade högre koncentration och luktupplevelse i premiumblandningen. Spiskummin har tre specifika komponenter; p-mentha-1,3-dien-7-ol vilken fanns i något högre koncentration i premiumblandningen men något kraftigare luktupplevelse i budgetblandningen; och kuminaldehyd och 2-careen-10-al vilka hade något högre koncentration och luktupplevelse i premiumblandningen. Den mindre flyktiga trisulfiden saknades helt i budgetblandningen, men hade en tydlig doft i premiumblandningen.

Kebab

Innehållet av flyktiga ämnen skiljde sig mellan produkterna. Mängderna av de lättflyktiga ämnena var visserligen ungefär samma i båda proverna, men det fanns mer av de medelflyktiga ämnena i den premiumkryddade kebaben.

Jämförelse kebab och kebabkrydda

Kebabens visade sig innehålla många flyktiga ämnen som inte härstammar från kryddorna, bland annat svavelkomponenter och ketoner (aceton, propentiol och propantiol).

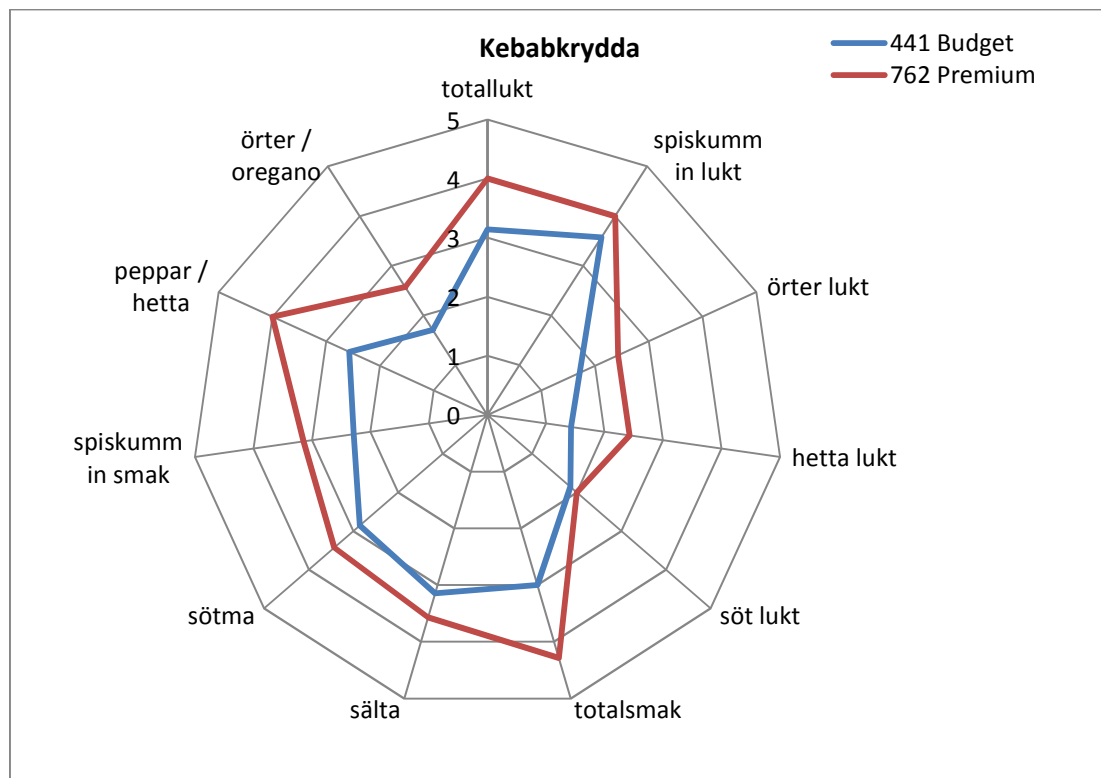
De lättflyktiga ämnena fanns i snarlika koncentrationer i både kryddblandningarna och de två kebaberna. Bland de medelflyktiga ämnena hade en del terpenier likvärdig koncentration och luktupplevelse i kryddblandningarna och likvärdig koncentration i båda kebaberna, medan andra terpenier skiljde sig åt. Phellendren och 3-carenen fanns i 17 gånger högre koncentration i premiumblandningen och lukten upplevdes högre från premiumkryddan. De fanns också i 2-4 gånger högre koncentration i kebabens kryddad med premiumblandningen.

Komponenterna från spiskummin fanns i högre koncentration i premiumkebabens, vilket stämde väl med resultaten för kryddblandningarna.

Sensorisk bedömning av kebabkrydda och kebab

Kebabkrydda

Kebabkryddan späddes 1:10 med maltodextrin och bedömdes med konsensusprofilering (se figur 12). Bedömningen av kryddmixerna gav ett ganska enhetligt resultat där premiumblandningen gav starkare lukt och smak i alla avseenden.



Figur 12. Konsensusprofilering av kebabkrydda. Budgetalternativet plottad med blå linje, och premiumalternativet plottad med röd linje.

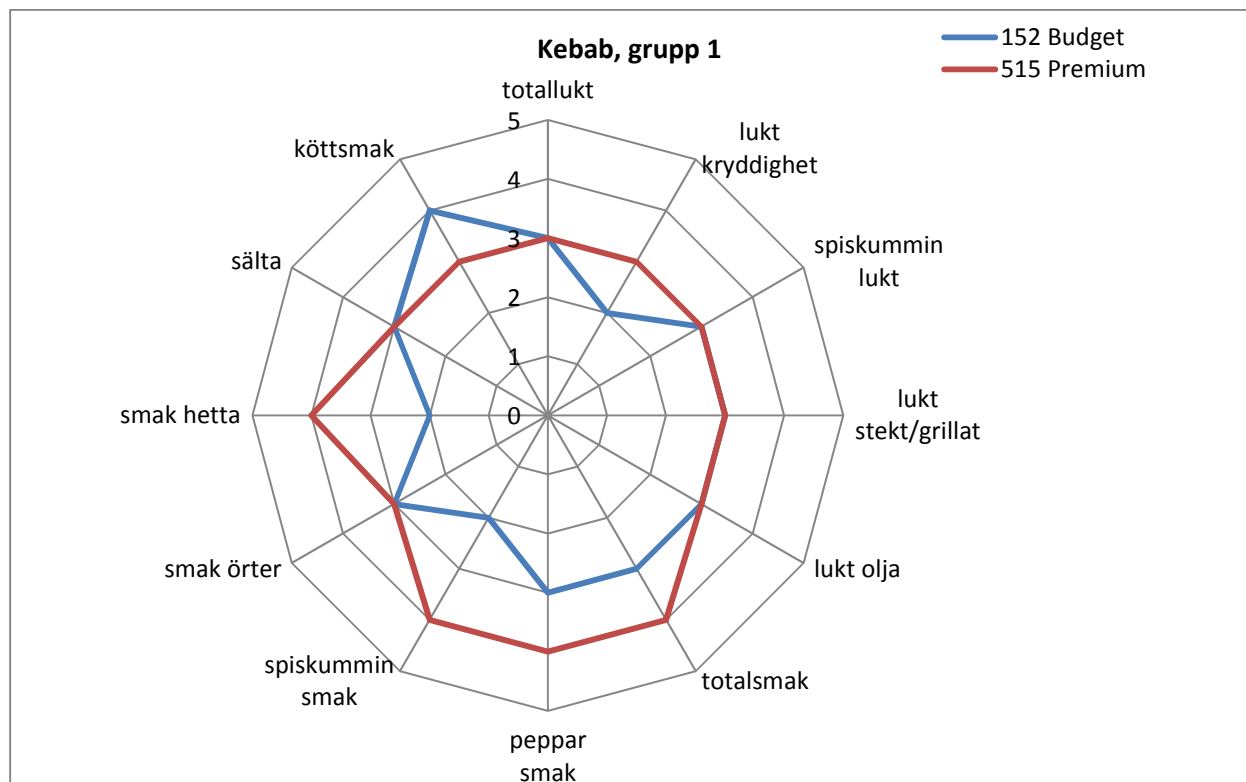
Kebab

Ett syfte med projektet var att projektdeltagarna skulle få träning i sensorisk bedömning. Därför gjordes ett lite annorlunda upplägg av den sensoriska utvärderingen av kebab, jämfört med de som tidigare gjorts för chips och pepparkaka. Samma sorts konsensusprofilering gjordes, men projektgruppen delades i två mindre grupper, vilka separat fick ta fram var sin lista på ca tio ord och bedöma produkterna. Orden användes inom varje grupp för att betygsätta de två olika sorternas kebab.

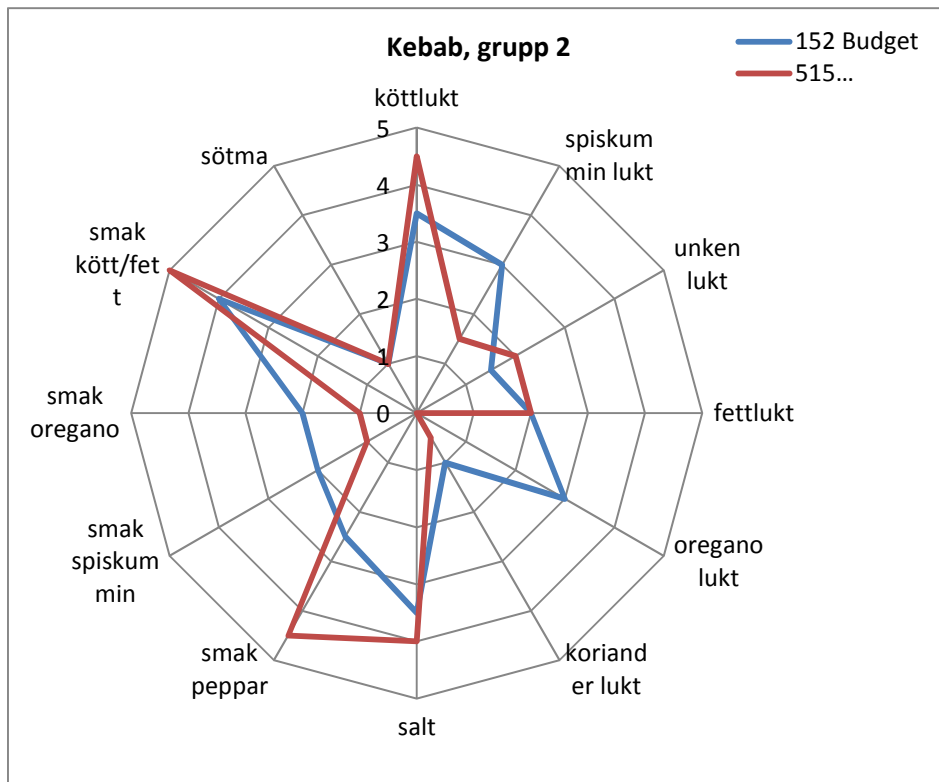
I grupp 1 bedömdes lukten vara ganska lika mellan de två produkterna. Smaken av den premiumkryddade kebab bedömdes vara intensivare vad gällde totalsmak, peppar, spiskummin och hetta. Köttsmaken var mer framträdande i den budgetkryddade kebab, medan sältan och örtsmaken bedömdes vara lika för båda produkterna.

I grupp 2 var resultatet mera spretigt. Den premiumkryddade kebab bedömdes ha en starkare köttlukt och köttsmak, och framförallt en mycket starkare pepparsmak vilken gjorde att de andra smakerna hamnade lite i skuggan. Budgetkebab bedömdes ha en starkare lukt och smak av spiskummin och oregano, samt mer korianderlukt.

Båda grupperna upplevde att det var en tydlig skillnad på produkterna, och de flesta kunde gissa rätt på vilken som var kryddad med premiumblandningen respektive budgetblandningen. Men det upplevedes som svårt att sätta fingret på exakt vad det var som skiljde produkterna åt, förutom den tydliga hettan.



Figur 13. Konsensusprofilering av kebab för grupp 1. Budgetalternativet plottad med blå linje, och premiumalternativet plottad med röd linje.



Figur 14. Konsensusprofilering av kebab för grupp 2. Budgetalternativet plottad med blå linje, premiumalternativet plottad med röd linje.

Reflektioner över resultaten för kebab

Kebaben gjordes som små järpar, vilket ger stor yta/produkt. Vanligtvis är kebab en stor produkt som har liten yta/produkt. Produktens geometri är viktig för hur kryddorna i produkten beter sig. När produkter med stor yta/produkt värms upp avgår mer flyktiga ämnen (från ytan), än från en produkt med liten yta/produkt. Kryddor av hög kvalitet kännetecknas ofta av en mer komplex doftprofil med större mängd flyktiga ämnen än kryddor av sämre kvalitet. Premiumkryddor kan därmed få större betydelse i en produkt med liten yta/produkt, och/eller produkter som inte värms lika kraftigt. Hetta verkar vara en egenskap som har större betydelse i värmda produkter, eftersom den fanns kvar i större utsträckning, även efter värmningen. Hettan upplevdes mycket tydligare i kebab kryddad med premiumkryddan.

De två sorternas kebab provades av medarbetare på Nordfalks direkt efter tillagning. Då upplevdes en stor skillnad mellan produkterna. Skillnaderna upplevdes som mindre vid projektgruppens testtillfälle, då kebab hade kylförvarats ett par dagar. Det skulle vara intressant att studera hur smaken och lukten hos produkter kryddade med kryddor av olika kvalitet bevaras över tid.

Budgetoreganon var inte värmebehandlad, vilket oregano brukar vara för att minska risken för mikrobiologisk kontaminering. Detta kan ha medfört att skillnaden mellan premiumoreganon och budgetoreganon var mindre än förväntat, eftersom budgetoreganon inte värmebehandlats och därmed kan ha behållit en större mängd flyktiga ämnen.

Slutsatser

Kopplingar mellan GC-Olfaktometri och sensorisk bedömning

GC-olfaktometri kan användas för att identifiera de nyckelämnen som är viktigast för lukt/smak av en krydda eller ett livsmedel. Nyckelämnena kan kvantifieras och på så sätt kan man jämföra kryddor av olika kvalitet med varandra. Ett exempel är kanelaldehyd som pekats ut som ett nyckelämne i pepparkakskryddorna. Kanelaldehyd är huvudämnet bakom kanelsmak även om kanel innehåller en mängd andra flyktiga luktande ämnen. Kanel, både som lukt och smak, var två av attributen vid den sensoriska bedömningen och som tydligt kopplar ihop sambandet mellan sensorik och GC-olfaktometri. Ett annat ämne som gav liknande resultat är eugenol från nejlika.

För chipsen visade GC-mätningarna att det var stora skillnader i de flyktiga ämnena mellan premium- och budgetkryddblandningarna. Konsensusprofileringen av kryddblandningarna bekräftade de stora skillnaderna då premiumblandningen fick mycket högre värden för både totallukter och totalsmak. De stora skillnaderna var framförallt för ämnen som kom från pepparen, medan löken hamnade lite i bakgrunden.

I kebaben var mängderna av de lättflyktiga ämnena ungefär samma i båda proverna och den samlade bedömningen var att lukten var ganska lika för premium- och budgetprodukten. För den premiumkryddade kebaben fanns det mer av de medelflyktiga ämnena och flera av smakorden fick högre värde för premiumprodukten.

Språk för smak

Under projektets gång blev det mer och mer tydligt att det är mycket viktigt att ta fram ett gemensamt språk för smak, eller egentligen lukt/flavour. Smaken är ju egentligen våra fem grundsmaker; salt, surt, sött, beskt och umami, dessa grundsmaker detekteras i vår munhåla med olika receptorer. Grundsmakerna i kombination med stimulans av näsans olfaktoriska epitel och trigeminusnervens receptorer ger tillsammans det som vi i dagligt tal kallar smak. Det är lätt att man använder subjektiva bedömningar när man pratar om smak. För att kunna använda smakord i t.ex. en specifikation av en krydda är det viktigt att orden, och värderingen av orden, är objektiva. Det är lika viktigt att alla som använder orden använder dem på samma sätt. Det finns några bra exempel på hur man kan definiera smak, bl.a. systembolagets ”smakklockor”.

Vid beställningar av budgetkryddor i projektet gjordes reflektioner över hur specifikationerna på kryddor ser ut i dagsläget. Det är inte lätt att veta vad man får när man handlar. Parametrar såsom pris och mikrobiologiska värden är objektiva och jämförs ofta, men man pratar inte så mycket om smaken. Ofta anger man halt av eteriska oljor för att ge ett mått på kvalitet, men det fungerar dåligt eftersom smaken och lukten helt beror av vad oljan innehåller, och inte själva halten. Att använda GC-analys av kryddor kan vara ett sätt att definiera nyckelämnena vilka är viktigast för smaken/lukten av en viss krydda. Om man kan ange halten av vissa ämnen i kryddan på en specifikation skulle man kunna få en bättre uppfattning om hur kryddan smakar/luktar. Nyckelämnenas karaktär (grad av flyktighet, löslighet i vatten/fett) skulle kunna ge en indikation på hur kryddan kommer att bete sig vid användning av kryddan i ett livsmedel.

Livsmedelsproduktens egenskaper påverkar val av krydda

Produktens geometri är viktig för hur kryddorna i produkten beter sig. När ett livsmedel värms förloras flyktiga ämnen som ger lukt och smak. Då en produkt med stor yta/produkt (t.ex. en pepparkaka) värms upp avgår mer flyktiga ämnen (från ytan) än från en produkt med liten yta/produkt. Kryddor av hög kvalitet kännetecknas ofta av en komplex doftprofil med en stor mängd flyktiga ämnen. Mycket utav dessa flyktiga ämnen kan försvinna i processen för ett livsmedel med stor yta/produkt som ska värmas upp. Premiumkryddor kan därmed få större betydelse i en produkt med liten yta/produkt, och/eller produkter som inte värms lika kraftigt. Vissa egenskaper beror av

mindre flyktiga ämnen, såsom t.ex. hetta, och de verkar ha större betydelse i värmda produkter, eftersom den finns kvar i större utsträckning efter värmningen.

En del flyktiga ämnen löser sig i fett. Studien på chips visade att det var stora skillnader i halter av flyktiga ämnen mellan premium- och budgetkryddblandningen. Skillnaderna kvarstod även för chipsen, men blev mycket mindre. Det upplevdes dessutom svårare att skilja på chipsen än att skilja på kryddblandningarna genom att smaka på dem. Det okryddade chipset är inte särskilt starkt i smaken, utan minskningen i skillnad mellan premium och budget berodde troligtvis på att de flyktiga ämnena löste sig i fett på chipsen.

Det är därför av största vikt att välja rätt kvalitet på krydda till rätt produkt.

Fortsatt arbete

Det finns många spår att arbeta vidare med när det gäller lukt/smak och kryddor, t.ex.:

Definiera kryddor ("finger prints")

Med hjälp av kemiska analysmetoder, såsom GC-Olfaktometri, skulle man kunna definiera varje krydda för sig, och i någon mån få ett s.k. finger print. Det kan man sedan använda för att jämföra olika kvalitéter, eller för att bestämma geografiskt ursprung. Man skulle även kunna identifiera fusk med kryddor. Det förekommer att man späder ut kryddor med extraktionsåterstod eller andra råvaror, vilket skulle kunna påvisas om man känner finger prints för de äkta kryddorna.

Bättre specifikationer

Dagens specifikationer på kryddor säger inte så mycket om deras lukt/smak. Ofta anger man halt av eteriska oljor för att ge ett mått på kvalitet, men det fungerar dåligt eftersom smaken och lukten helt beror av vad oljan innehåller, och inte själva halten. Om man identifierar nyckelämnena för kryddor skulle man kunna ange halt av dem i specifikationen, och på så sätt få en bättre indikation på hur kryddan luktar/smakar. Med kunskap om flyktighet och hur doftande ämnen löser sig i vatten och fett skulle man även kunna få en indikation på hur kryddan kommer att bete sig i ett livsmedel.

Gemensamt språk

Ett gemensamt språk behöver utvecklas för kryddor, för att skapa en samsyn hos kryddföretag och livsmedelsproducenter. Språket är viktigt för att objektivt kunna jämföra olika kryddor, skriva specifikationer och kommunicera med konsumenterna.

Fetthaltens och vattenhaltens påverkan på kryddors beteende i ett livsmedel

Många flyktiga ämnen är fett- eller vattenlösliga. Detta påverkar hur ämnena frigörs då vi äter ett livsmedel. För att hitta rätt kvalitet på krydda till rätt produkt är det viktigt att veta hur dess nyckelämnen löser sig i fett och vatten, och hur de beter sig vid värmning.

Lagringsstudier

Produkterna i detta projekt analyserades strax efter att de producerats. Det är vanligt att livsmedel har lagrats en tid innan de når konsument. Därför är det intressant att se hur kryddor av olika kvalitet beter sig i ett livsmedel över tid.