



Bijlage bij nieuwsbericht 'Marsepein in winkels gemaakt van echte amandelen'

Wie zoet is krijgt lekkers,...

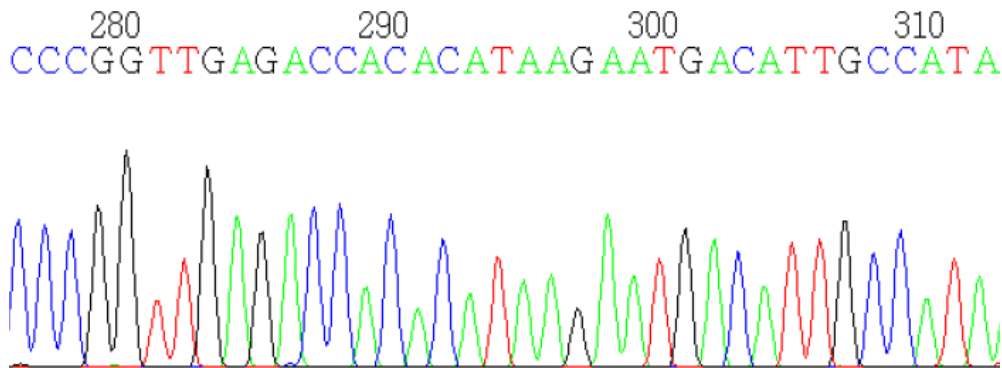
Marsepein is een product dat gemaakt wordt van amandelen, suiker, en indien gewenst (natuurlijke) kleur- en smaakstoffen. Om marsepein te maken worden onbehandelde amandelen schoongemaakt en de vliesjes verwijderd, en daarna gemalen met suiker. Het amandel/suiker-mengsel wordt verhit en weer afgekoeld, waarna meer suiker en eventueel een bindmiddel wordt toegevoegd. Het kan vervolgens uitgerold of in iedere gewenste vorm geknead worden. Naast de warme methode is er ook een koude methode. In dat geval wordt de amandelpasta en de suiker zonder verdere verhitting fijngezeven tot marsepein. Dit geeft de beste kwaliteit omdat er geen verandering van de smaak ontstaat. Nadeel is dat het beperkt houdbaar is. Alhoewel marsepein het hele jaar verkrijgbaar is, wordt het in de Europese cultuur traditioneel vooral in december (Sint Nicolaas, Kerstmis, jaarwisseling) gegeten. Marsepein is in Nederland bekend sinds de 17^{de} eeuw.



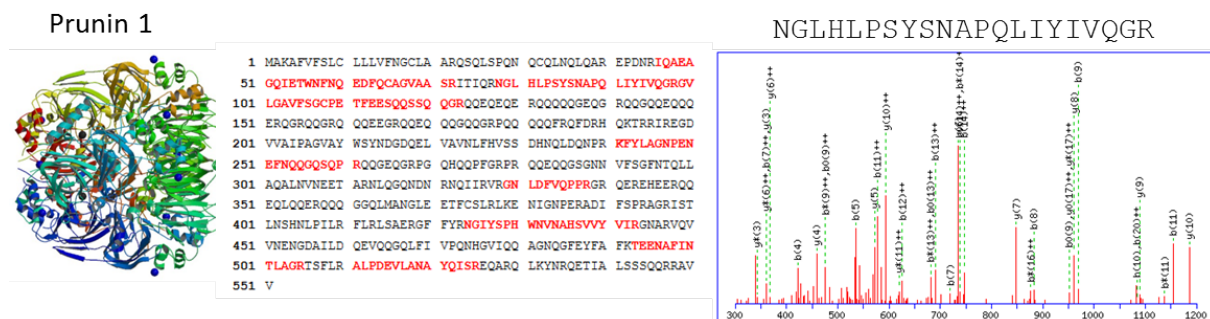
De samenstelling van het product marsepein varieert waardoor er verschillen zijn in de kwaliteit. De eerdergenoemde amandel/suikerverhouding is belangrijk. Vaak wordt één deel amandelen gebruikt en drie delen suiker. Maar de beste kwaliteit marsepein bestaat uit twee delen amandelen en drie delen suiker. Maar ook kan in plaats van amandel een goedkoper ingrediënt zoals witte bonenmeel worden gebruikt voor het maken van marsepein.

Amandelen onderzoek

RIKILT Wageningen UR heeft in een pilot-studie zeven verschillende soorten marsepein (warenhuis/supermarkt/ambachtelijke bakkers) in Nederland onderzocht. Met behulp van de nieuwste analytische technieken werd onderzocht of de marsepein alleen uit amandelen bestond, of dat er ook andere noten/bonen in aanwezig waren. Daartoe werd er DNA barcoding uitgevoerd en daarnaast ook eiwitten geïdentificeerd met massaspectrometrie (MS) (Figuur 1a/b). De beide laatste kunnen nauwgezet aangeven welke ingrediënten toegepast zijn in een product. Zowel de geanalyseerde DNA-profielen als de eiwit MS data werden vergeleken met internationale databases. Hieruit bleek dat in de marsepeinsoorten alleen amandel aanwezig was, en geen witte bonen of iets anders. Verder werden de monsters microscopisch bekeken en werden uitgebreide vetzuuranalyses op de oliefractie van de marsepein uitgevoerd om het monstermateriaal onderling te vergelijken. Uit beide onderzoekstechnieken kwamen ook geen ongewone zaken naar boven. Dat is dus goed nieuws voor Sint Nicolaas.



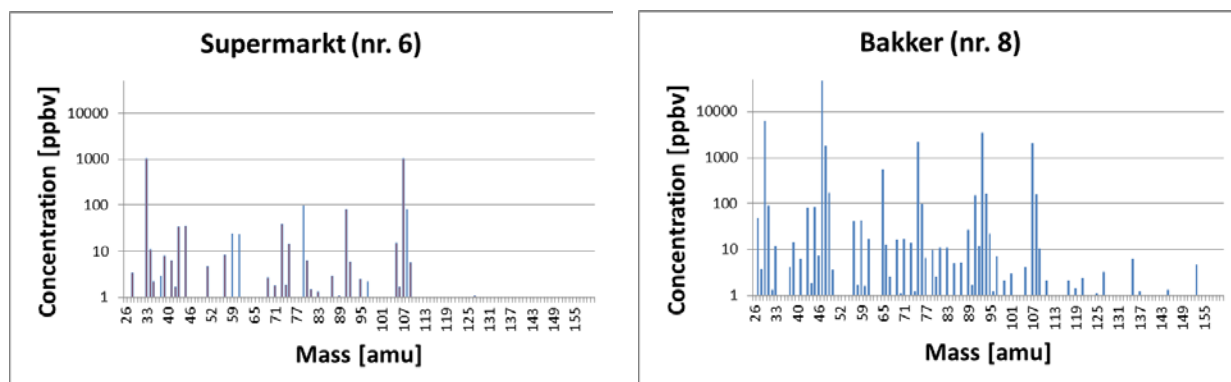
Figuur 1a. Uitsnede van een DNA profiel in een marsepeinmonster. DNA sequentie van het *matK* gen geeft in de Barcoding of Life database (BOLD) eenduidige de soortnaam van amandel (*Prunus dulcis*).



Figuur 1b. Eiwitidentificatie door massaspectrometrie. Eiwitten zijn uit de marsepein geëxtraheerd en na enzymdigestie is het verkregen peptidenmengsel geanalyseerd met LC-MS/MS. Uit de vergelijking met een database is o.a. het amandeleiwit Prunin 1 geïdentificeerd. *Linksboven:* ruimtelijke structuur van prunin 1. *Midden:* aminozuursequentie van prunin 1. In rood de LC-MS/MS geïdentificeerde peptiden. *Rechts:* MS/MS spectrum van peptide NGLHLPSYSNAPQLIYIVQGR.

Onderzoek naar vluchtige stoffen

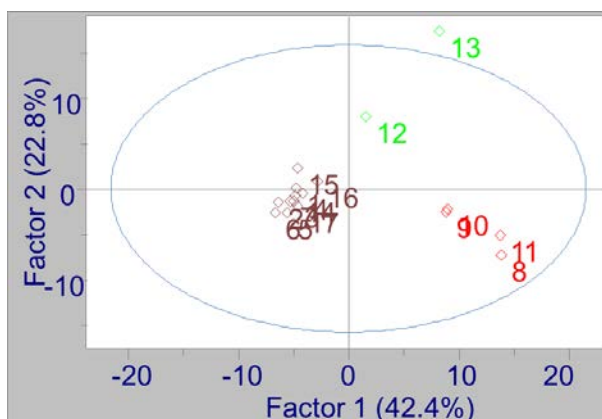
Om de kwaliteit verder onder de loep te nemen werden de vluchtige stoffen ('het aroma') van de marsepeinsoorten vergeleken (in totaal 17 monsters). Hieruit is op te maken of de geur van de marsepeinmonsters verschilt dan wel op elkaar leken. Dit zegt iets over de typiciteit van de marsepein. Het spectrum van vluchtige stoffen werd m.b.v. Proton Transfer Reaction Mass Spectrometry (PTR-MS) voor iedere soort gemeten (Figuur 2).



Figuur 2. Spectra van vluchtige stoffen gemeten met PTR-MS voor marsepein gekocht in een supermarkt (links) en bij een plaatselijke bakker (rechts).

Daarna werden de data statistisch bewerkt om de marsepeinmonsters te kunnen vergelijken: er werd een principale componentenanalyse uitgevoerd. Resultaten zijn weergegeven in Figuur 3. Opvallend is dat de marsepein die verzameld werd bij ketens erg op elkaar leken (bruingekleurd in de figuur), onafhankelijk van of het nu om een marsepeinbroodje ging, een worteltje of een aardappeltje. De twee bakkerijen (rood/groen gekleurd in de figuur) die bezocht werden lieten een andersoortig profiel zien als de ketens. In vrijwel alle marsepeinmonsters werd een relatief grote, karakteristieke piek bij massa m/z 107 gevonden. Waarschijnlijk is deze afkomstig van benzaldehyde. Benzaldehyde heeft een amandelachtige geur en ontstaat uit amygdaline ($C_{20}H_{27}NO_{11}$), een diglucoside, waaruit door enzymatische hydrolyse hydrocyanidezuur en benzaldehyde vrijkomt. Het is de belangrijkste geurcomponent in amandelolie van bittere amandelen. Benzaldehyde is vluchtig en heeft een moleculaire massa van 106 amu (geïoniseerd in de PTR-MS wordt dat m/z 107).

Figuur 3. Principale componentenplot van de spectra van vluchtige stoffen van verschillende soorten marsepein: afkomstig uit ketens (bruin; o.a. supermarktmonster nr.6) en van bakkers (rood/groen; o.a. bakkerijmonster nr.8). Marsepeinmonsters waarvan de samenstelling van vluchtige stoffen op elkaar lijken bevinden zich dichtbij elkaar in de plot, en degenen die van elkaar verschillen liggen verder van elkaar verwijderd.



Conclusies

Alle onderzochte marsepein bevatte amandelen, en geen bonen of noten. De marsepeinmonsters verschilden qua samenstelling van de vluchtige stoffen.

RIKILT Wageningen UR, Wageningen, 26-11-2012

Martin Alewijn, Esther Kok, Alex Koot, Simone Mooibroek, Merel Nessen, Theo Prins, Leo van Raamsdonk, Saskia van Ruth, Grishja van der Veer,