



Doctoral Thesis

Flavour interactions in sensory perception - investigations on hard boiled candies

Author(s):

Wunderli, Barbara Kathrin

Publication Date:

2003

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-004502216> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Diss. ETH No. 14980

**FLAVOUR INTERACTIONS IN SENSORY
PERCEPTION - INVESTIGATIONS ON HARD
BOILED CANDIES**

A dissertation submitted to the
SWISS FEDERAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY
ZURICH

for the degree of
Doctor of Technical Sciences

presented by
Barbara Kathrin Wunderli
Dipl. Lm.-Ing. ETH
born 30 January 1973
citizen of Meilen (ZH)

accepted on the recommendation of
Prof. Dr. Felix Escher, examiner
PD Dr. Dieter Glaser, co-examiner
Dr. Jeannette Nuessli, co-examiner

Zurich 2003

I SUMMARY

Taste-taste and taste-aroma interactions affect overall taste and aroma perception of many foods. Likewise, taste and aroma perception is influenced by the food matrix in comparison to the perception of the same taste and aroma compounds in aqueous solutions. The objectives of the present investigations were to analyse interaction phenomena and matrix effects on sweet, sour and aroma perception of fruit-flavoured hard boiled candies on the basis of isomalt and sucrose/glucose syrup, respectively.

Hard boiled candies were prepared on a laboratory scale with isomalt and varying ratios of sucrose/glucose syrup as texturogen, acesulfame-K and sucralose as intense sweeteners to increase sweetness of isomalt based candies, citric and malic acid, and commercial banana and lemon aroma preparations. Sensory analyses were carried out by trained panels with paired comparison tests, intensity ratings of sweetness, sourness and aroma using unstructured line scales, taste and aroma profiling, and time-intensity tests on sweetness and sourness. All sensory data were evaluated by the usual uni- and multivariate statistical methods.

Taste intensities of acesulfame-K and citric acid were highly influenced by the matrix in which they were measured. Discrimination concentrations of both acesulfame-K and citric acid were higher in isomalt based candies than in aqueous solutions. Rate of diffusion from candy to the liquid phase and rate of solubilisation probably present factors limiting the sweetness and sourness intensity of sweeteners and acids in a solid food matrix.

Sweetness intensity of both isomalt and sucrose/glucose syrup based candies decreased by increasing citric acid concentration. Sourness intensity of isomalt or sucrose/glucose syrup based candies increased by increasing citric acid concentration but was unaltered by changing acesulfame-K concentration or sucrose/glucose syrup ratio. Investigations with isomalt based candies containing acesulfame-K and malic acid indicated that malic acid suppressed sweetness intensity to a slightly lesser

degree than citric acid. Sourness intensity was also not affected by acesulfame-K. In the overall, sweetness intensity was influenced by both sweetener and acid concentration whereas sourness intensity was controlled by the acid concentration but not influenced by sweetener.

Intensity of banana aroma was correlated with neither acesulfame-K nor citric acid concentration. Increasing one or both of these ingredients did not increase banana aroma intensity. This intensity depended only on banana aroma concentration. In contrast, lemon aroma was positively correlated with citric acid. Increasing citric acid concentration, increased lemon aroma intensity. Acesulfame-K did also not have an effect on lemon aroma intensity. Inversely, both banana and lemon aroma did not affect sweet or sour taste. The combinations of taste and aroma compounds used in these investigations showed only an influence of taste substances on aroma intensity but not of aroma compounds on taste intensity. The mutual influence of aroma compounds on taste intensity or of tastants on aroma intensity depended on the combination of taste and aroma substances applied.

The temporal behaviour of sweetness intensity determined by time-intensity investigations in isomalt based candies containing acesulfame-K and citric acid was influenced by acesulfame-K and citric acid concentration. Maximum sweetness intensity, duration and time of end to perceive any sweet taste were higher in samples containing more acesulfame-K and less citric acid. Time between ingestion and first perception of sweet sensation was similar between the different samples and therefore, independent of acesulfame-K and citric acid concentration. Dynamic development of sourness intensity depended only on the amount of citric acid. Higher citric acid concentrations increased maximum sourness intensity, duration and time of end of sour taste. Time between ingestion and first perceived sour taste was again not influenced by acesulfame-K and citric acid concentration.

II ZUSAMMENFASSUNG

Interaktionen zwischen unterschiedlichen Geschmacksarten sowie zwischen Geschmack und Aroma beeinflussen die Geschmacks- und Aromawahrnehmung zahlreicher Lebensmittel. Im Vergleich zur Wahrnehmung von Geschmacks- und Aromastoffen in wässriger Lösung ist die Geschmacks- und Aromawahrnehmung auch durch die Matrix des Lebensmittels beeinflusst. In der vorliegenden Arbeit wurden die Effekte von Interaktionen und Matrix auf die Süß-, Sauer- und Aromawahrnehmung von Hartkaramellen mit Fruchtgeschmack und Fruchtaroma auf der Basis von Isomalt und Saccharose/Glucosesirup untersucht.

Die Bonbons wurden im Labormassstab aus Isomalt und aus Saccharose/Glucosesirup in verschiedenen Verhältnissen hergestellt. Acesulfam-K und Sucralose dienten als Süßstoffe um die Süßintensität von Isomaltbonbons zu erhöhen. Zur Ansäuerung wurde Citronen- und Äpfelsäure, zur Aromatisierung handelsübliches Bananen- und Citronenaroma zugegeben. Trainierte Prüfergruppen führten die sensorischen Analysen mit paarweisen Vergleichen, mit der Beurteilung der Süß-, Säure- und Aromaintensität mit unstrukturierten Linienskalen, mit der Bestimmung des Geschmacks- und Aromaprofils und mit Time-Intensitätsmessungen bezüglich Süße und Säure durch. Die sensorischen Daten wurden mit den üblichen uni- und multivariaten statistischen Testmethoden ausgewertet.

Die Geschmacksintensitäten von Acesulfam-K und Citronensäure waren stark von der Matrix beeinflusst, in welcher sie bestimmt wurden. Differenzkonzentrationen von Acesulfam-K und Citronensäure waren in Isomaltbonbons höher als in wässriger Lösung. Die Diffusionsrate von einem Bonbon in die wässrige Phase und das Löslichkeitsverhalten stellen mögliche Faktoren dar, welche die Intensität von Süßstoffen und Säuren in festen Medien herabsetzen.

Die Süßintensität von Isomalt- und Saccharose/Glucosesirupbonbons sank mit zunehmender Citronensäurekonzentration. In beiden Bonbons stieg die

Säureintensität erwartungsgemäss mit zunehmender Menge an Citronensäure, blieb jedoch unbeeinflusst durch eine Änderung der Acesulfam-K Konzentration oder des Saccharose/Glucosesirupverhältnisses. In Isomaltbonbons mit Acesulfam-K und Äpfelsäure setzte Äpfelsäure die Süssintensität weniger stark herab als Citronensäure. Insgesamt zeigten diese Untersuchungen, dass die Süssintensität sowohl durch Süsstoff- und Säurekonzentration beeinflusst wurde, die Säureintensität hingegen nur von der beigefügten Säuremenge abhängig war.

Die Intensität von Bananenaroma korrelierte weder mit Acesulfam-K noch mit Citronensäure. Eine Zunahme beider oder einer dieser Substanzen bewirkte keinen Anstieg in der Intensität von Bananenaroma. Diese war nur abhängig von der eingesetzten Konzentration an Bananenaroma. Im Gegensatz dazu zeigte die Intensität von Citronenaroma eine stark positive Korrelation mit Citronensäure. Eine Erhöhung der Citronensäure- aber nicht der Acesulfam-K Konzentration führte zu einer Zunahme der Intensität von Citronenaroma. Sowohl Bananenaroma als auch Citronenaroma bewirkten hingegen keine Zunahme der Süss- oder Säureintensität. Eine Erhöhung der Aromaintensität durch Geschmacksstoffe und umgekehrt der Geschmacksintensität durch Aromastoffe ist von den eingesetzten Kombinationen an Aroma- und Geschmacksstoffen abhängig.

Im Zeit-Intensitätsverlauf der Süss- und Säurewahrnehmung von Isomaltbonbons mit Acesulfam-K und Citronensäure wurde die Süssintensität sowohl durch die Höhe der Acesulfam-K als auch durch diejenige der Citronensäure beeinflusst. Maximale Süssintensität, Dauer und Ende des Süssgeschmacks waren höher in Proben mit hoher Acesulfam-K und tiefer Citronensäurekonzentration. Die Zeit zwischen Einnahme der Probe und der ersten Wahrnehmung des Süssgeschmacks war bei allen Proben ungefähr gleich lang und somit unabhängig von Acesulfam-K und Citronensäure. Der zeitliche Verlauf der Säureintensität war nur von der Citronensäuremenge abhängig, da höhere Konzentrationen an Citronensäure einen Anstieg in maximaler Säureintensität, Dauer und Ende des Säuregeschmacks bewirkten. Die Zeit zwischen Einnahme und erster Wahrnehmung war wiederum nicht beeinflusst durch die Acesulfam-K und Citronensäuremenge.