

ULUSLARARASI TÜKETİCİ ve DUYUSAL BİLİMLER KONFERANSI

Bildiriler Kitabı

Editörler:

Prof. Dr. Esra Çapanoğlu Güven

Dr. Tuğba Özdal

2-3 EKİM 2024



SIDAS

**ULUSLARARASI TÜKETİCİ
VE DUYUSAL BİLİMLER
KONFERANSI
Bildiriler Kitabı**

Editörler:

Prof. Dr. Esra ÇAPANOĞLU GÜVEN
Dr. Tuğba ÖZDAL

SİDAS
2024

Copyright © SİDAS MEDYA
Bu kitabın yayın hakkı Sidas Medya Ltd. Şti'ne aittir.
İzin alınmaksızın kısmen veya tamamen çoğaltılamaz.

ISBN NO: 978-625-95477-0-1

Editörler:

Prof. Dr. Esra ÇAPANOĞLU GÜVEN
İstanbul Teknik Üniversitesi Kimya Metalurji Fakültesi
Gıda Mühendisliği Bölümü

Dr. Tuğba ÖZDAL
Okan Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi
Gıda Mühendisliği Bölümü

Yayımlayan:

Sidas Medya Ltd. Şti.
Fevzipaşa Bulvarı Çelik İş Merkezi No: 162 K:3 D:302
Çankaya/ Konak-İzmir Tel: 0.232.441 60 01

Basım Koordinatörü: Şakir SARIÇAY

Kapak Tasarım: Sidas Tasarım Grubu

Baskı Tarihi: Aralık 2024

Baskı: e Kitap

Yayın No: 130 – e book

İletişim:

Sidas Medya Ltd. Şti.
Fevzipaşa Bulvarı Çelik İş Merkezi No: 162 K:3 D:302 Çankaya- Konak-İzmir
Tel: 0.232.441 60 01 Fax:0.232. 441 61 06
sidasmedya@gmail.com

İÇİNDEKİLER

Gıda Ürünlerine İlişkin Tüketici Deneyimi1

Sözlü Sunumlar

- Sıcak Turşu ile Geleneksel Turşuların Mikrofloralarının ve Duyusal Özelliklerinin Karşılaştırılması1*
İlkay Yılmaz, Baki Yasin İmam
Effect of Fruit Size on Aroma Profile, Phenolic Content, and Sensory Properties in Melons 3
Gamze Güçlü, Zeynep Yaren Pehlivan, Onur Sevindik, Haşim Kelebek, Serkan Selli
Kahve ve Peynir Uyumu: Duyusal Analiz ile Tat ve Aroma Keşfi5
Tuğçe Boğa, Kübra Topaloğlu Günan, Seda Çakmak Kavsara, İkbal Ertuğrul Dikeç, Perihan Yolcu Ömeroğlu
Sensory Preferences on Dried and Fresh Fig (Ficus Carica) Fruits and Fig Based Products: A Review7
Hafizener Şengül Binat

Poster

- Farklı Peynir Altı Suyu Tozunun Pastacılık Kremasında Duyusal ve Fiziksel Özelliklerinin Tüketici Üzerindeki Etkileri9*
Gizem Çiftçi
Effects of Different Coffee Brewing Methods on Antioxidant Capacity and Sensory Properties10
Hilal Öztürk
Production of Olive Containing Crackers Using 3D Food Printer12
Beyza Sarıcaoğlu, Zeynep Tacer Caba, Gülay Özkan, Meral Kılıç-Akyılmaz, Esra Çapanoğlu Güven

Ürün Geliştirmede Duyusal Bilimin Etkin Kullanımı 13

Sözlü Sunumlar

- The Effect of Natural Mineral Water on Noodle Textural Quality and Sensory Properties: An Alternative to Chemical Leavening and Acidity Regulators13*
Muhammed Çörek, Hakan Başdoğan
A New Algae-Based Cheese Analogue Development15
Nihal Ebrar Meriç, Hande Yenipazar, Ayşe Saygün, Neşe Şahin Yeşilçubuk
Farklı Yem Rasyonları ile Beslenen Büyükbaş Hayvanların Etlerinden Üretilen Hamburger Köftelerin Kimyasal ve Duyusal Özellikleri Yönünden İncelenmesi ...17
Meltem Karamahmutoğlu, Ayça Özden, Ramazan Ünlü
Sensory Evaluation as a Key Tool in the Development of Innovative Plant-Based Food Products18
Suzan Tireki, Melike Balkaya, Doğan Emre Erdem, Gülbahar Coşkun, Elif Günay, Mehmet Çekirge
Contribution of Stevia to the Perception of Sweetness and Bitterness in Fruit Drinks20
Hatice Reyhan Öziyici, Aleyna Okutucu, Hamide Sena Or, Mustafa Karhan

<i>Sensory Analysis of Flavor Enhancers in Noodle Seasonings Evaluated by Different Generations in Turkey</i>	24
<i>Cihat Guner, Hakan Başdoğan</i>	
<i>Quantitative and Qualitative Detection of Yeast Extract and Monosodium Glutamate (Msg) Using Fourier Transform Infrared Spectroscopy: Validation Through Sensory Analysis</i>	26
<i>Mümin Furkan Bulut, Hakan Başdoğan</i>	
<i>Tüketici Merkezli İnovasyon: Ürün Geliştirme Sürecinde Tüketici İşbirliği</i>	28
<i>M. Banu Bahar, Emine Aytunga Kibar, Özlem Aslan, Halil Daşgın, Aysen Can</i>	

Poster

<i>Effective Using of Sensory Science in Product Development</i>	30
<i>Sinem Ece Bekdemir</i>	
<i>3D-Printing Technology and Effects on Sensory Properties of Confectionery Products</i>	32
<i>Atefeh Karimidastjerd, Arezou Habibzadeh Khiabani, Nevzat Konar, Mehran Moradi, Omer Said Toker</i>	
<i>Yer Fıstığı ve Yer Fıstıklı Mamul Profiline Çıkarılması</i>	34
<i>Büşra Hançer</i>	
<i>Sensory Comparison of Oil-Reduced Functional Noodles: Evaluating Sustainability and Quality Improvements</i>	36
<i>Mehmet Tunahan Çelebi, Hakan Başdoğan</i>	
<i>Sensory And Color Properties In New Product Development: Chokeberry (Aronia Melanocarpa) Sour Concentrate and Fruit Leather (Pestil)</i>	37
<i>Hatice Sena Olcay, Tuğçe Ceyhan, Meral Yıldırım Yalçın</i>	
<i>Labne Ürünü Geliştirmede Duyusal Bilimin Etkin Kullanımı</i>	39
<i>Elif Alıman, Başak Gürbüz Tüzen</i>	
<i>Aroma-Gıda Bileşenleri Etkileşimleri ve Gıdaların Duyusal Özelliklerine Etkisi</i> .	41
<i>Anı Kuşcu, Merve Kahraman</i>	
<i>Bitkisel Protein ile Zenginleştirilmiş Yumuşak Şeker Ürünlerinin Geliştirilmesi</i> ..	43
<i>Dilara Daştan, Feyza Delal, Özlem Berkün Olgun</i>	
<i>Şeker Asit Kaplı Yumuşak Şeker Ürünlerinde Raf Ömrü Kalitesinin Artırılması</i> ..	44
<i>Feyza Delal, Dilara Daştan, Özlem Berkün Olgun</i>	
<i>Assessment of Alternative Replacers in Novel Gluten Free and Vegan Formulations</i>	47
<i>Senem Suna</i>	

Ürün Geliştirmede Duyusal Bilimin Etkin Kullanımı	49
Duyusal Yenilikler: Laboratuvaradan Markete	

Sözlü Sunumlar

<i>Kızılıy Limonata Alternatiflerinin Tüketici Tercihlerine Dayalı Performans Değerlendirmesi</i>	49
<i>Gamze Yıldırım, Tuğba Şimsek, Murat İntepe</i>	

<i>Investigation of Sensory Properties of Turkish and Iranian Crocus Sativus L.</i>	52
<i>Hamed Ahari, Tuğba Özdal, Maryam Mizani, Amirali Anvar, Seid Mahdi Jafari, Fereshte Sahraei, Sima Moradi</i>	
<i>Integrating Stable Carbon Isotope Ratios (Crds) and Sensory Analysis to Detect Synthetic Acetic Acid Adulteration in Grape Vinegar</i>	53
<i>Onur Sevindik, Gamze Güçlü, Zeynep Pehlivan, Haşim Kelebek, Serkan Selli</i>	
<i>Taze Kaşar Peynirinde Fosfat ve Sitrat Tuzlarının Analiz Yöntemlerinin Geliştirilmesi</i>	55
<i>Serap Özsezer, Tuğrul Yılmaz</i>	

Duyusal Bilim ve Çeşitlilik60

Sözlü Sunumlar

<i>Evaluation of Pomological, Physicochemical, and Sensory Characteristics of Walnut (Juglans Regia L.) Cultivars</i>	60
<i>Büşra Acoğlu Çelik, Perihan Yolcu Ömeroğlu, Elif Koç Alibaşoğlu, Ertürk Bekar, Taha Turgut Ünal, Muhammed Alpgiray Çelik, Arzu Akpınar Bayizit, Ömer Utku Çopur, Senem Kamiloğlu Beştepe</i>	

Poster

<i>Impact of Oleogel Application on Bakery Products' Sensory Properties</i>	62
<i>Arezou Habibzadeh Khiabani, Atefeh Karimidastjerd, Nevzat Konar, Omer Said Tokar, Mehran Moradi</i>	

Küresel Kaynak Sorunları, Sürdürülebilirlik ve Gıda Atıkları..... 64

Sözlü Sunumlar

<i>Türkiye'de Arıcılık Mesleğinin Sürdürülebilirliğinin Sağlanması; Balda Taklit ve Tağşişin Belirlenmesinde Güncel Gelişmeler ve Doğal Monofloral Ballarda Duyusal Özelliklerin Belirlenmesi</i>	64
<i>Gizem Mergen Duymaz, İlknur Coşkun, Ufuk Alpat, Tuğçe Daştan, İsmail Emir Akyıldız, Emel Damarlı</i>	
<i>Nutritional and Environmental Footprints and Consumer Acceptance of Standard Recipes Repreparing by Their Food Waste</i>	66
<i>İlkay Turhan Kara, Yağmur Akis, Barış Kıyak, Sema Çelik, Tuğçe Yiğen, Esra Duran</i>	

Poster

<i>Endüstride Yan Ürün Olarak Çıkan Siyah Havuç Posasından Biyoaktif Bileşiklerin Ultrason Destekli Ekstraksiyonunun Tepki Yüzey Yöntemi ile Optimizasyonu</i>	69
<i>Rabia Şeyma Mengi, Hilal Akın, Şerafettin Yazıcı</i>	
<i>Sürdürülebilir Peynir Üretimi: Su ve Enerji Tüketimi, Atık Yönetimi ve Tarımsal Etkiler Üzerine Çözüm Önerileri</i>	74
<i>Başak Gürbüz Tüzen, Elif Aliman</i>	

<i>Understanding the Consumer Journey: From Awareness to Acceptance of Upcycled Foods in Sustainable Markets</i>	76
<i>Eda Nur Ayar Sümer, Beraat Özçelik</i>	
<i>The Sensorial Evaluation of Edible Insects as Sustainable Food Sources: Challenges and Prospective Solutions</i>	78
<i>Fırat Özcan, Banu Bayram</i>	
<i>Sustainable Utilization of Brewed Coffee Ground as Waste in Food Industry</i>	80
<i>Cansu Topkaya, Beraat Özçelik</i>	
<i>Use of Encapsulation Strategies for Enhancing Beetroot Phytonutrient Stability and Consumer Appeal</i>	82
<i>Finn Goulson, Stephania Aragón Rojas, Gizem Çatalkaya, Francisco Goycoolea, Christine Bösch</i>	
<i>Optimisation of Polyphenol Recovery from Plant-Based Food Wastes</i>	84
<i>Yağmur Uçar, Özlem Bulat, Gizem Çatalkaya, Esra Çapanoğlu Güven</i>	
<i>Temizlenmesi Zor Endüstriyel Gıda Üretim Ekipmanlarının Etkin ve Enerji Tasarruflu Yıkabilmesi İçin Otomatik Kontinü Sistem Tasarımı</i>	86
<i>Ziya Ozan Derinsu</i>	

Fonksiyonel Gıda Tasarımlarına Duyusal Biliminin Etkin Kullanımı..... 87

Sözlü Sunumlar

<i>Genomics of Food Preference in the Concept Of Nutrition and Food Product Development</i>	87
<i>Banu Bayram</i>	

Poster

<i>Enhancement of Milk Alternatives and Effective Use of Sensory Science</i>	89
<i>Derya Arslan, Ayşenur Yakdı</i>	
<i>Bringing the Sensory Properties of Whey in Liquid Form to Standard Form</i>	91
<i>Burhan Sayın, Şeyma Altın, Oktay Çavuş</i>	
<i>Gelatin-Based Jelly Candies Enriched with Purple Basil Leaf Anthocyaninloaded Emulgel Beads</i>	93
<i>Başak Ebru Özcan, Öznur Saroğlu, Canan Yağmur Karakaş, Ayşe Karadağ</i>	
<i>Cake Formulation with Spray-Dried Lecithin Powder Enriched with Olive Mill Wastewater Phenolics</i>	95
<i>Öznur Saroğlu, Ruşen Metin Yıldırım, Ayşe Karadağ</i>	

Gelişen Duyusal ve Tüketici Bilimi Metodolojileri99

Sözlü Sunumlar

<i>In Vivo Mouth-Space Aroma Trapping: Aroma Release in Roasted Peanuts and Peanut Paste From the Adana Region</i>	97
<i>Tülin Eker, Turgut Cabaroğlu, Merve Darıcı, Serkan Selli</i>	

Poster

- A Review: Using Dynamic Sensory Methods by Mimicking Consumer Experience for Better Examination of Long Lastingness* 99
Merve İşlek Eronat
- 3D Gıda Baskısının Yolculuğu Nasıl İlerliyor?* 103
Beyza Gülmez, Merve Şentürk, Zeynep Tacer Caba

Duyusal ve Tüketici Bilimlerinde Eğitim ve Öğretim104

Sözlü Sunumlar

- Geleceğin Gurmelerini Yetiştirmek: Çocuklarda Tat Algısını ve Bilincini Artırmaya Yönelik Gastronomik Bir Yaklaşım* 104
Beyza Uyanık

Sürdürülebilir Ambalajlama ve Ürün İletişiminde Duyusal Zorluklar..... 106

Poster

- Effects of Packaging Type on the Sensory and Sustainability Attributes of Cone Butter*106
Burhan Akıner
- The Role of Plasma and Surface Treatments in Packaging: Preserving Sensory Quality in Food Products* 109
Feride Sonverdi, Gürbüz Güneş

Duyusal Tercihler Üzerinde Sosyo-Kültürel Etkiler111

Poster

- Consumer Preference Research on Strawberry Nectar Made with Organic and Conventional Strawberry Puree*111
Gülşah Gözde Şarapcıoğlu, Yasemin Şengül, Oğulcan Aras

Gelecek Trendleri: Dijital Duyusal Bilim, Yapay Zeka ve Yıkıcı Teknolojiler . 113

Poster

- Application of Artificial Intelligence in Food Formulation*113
İlayda Şanlı, Gülay Özkan, Esra Çapanoğlu Güven

Mutfak Sanatları, Hizmet Sektörü-Duyusal ve Tüketici Bilimi..... 113

Poster

- Digitalization in Gastronomy and Its Reflection on Consumer Preferences*113
Bige İncedayı

GIDA ÜRÜNLERİNE İLİŞKİN TÜKETİCİ DENEYİMİ

SÖZLÜ SUNUMLAR

SICAK TURŞU İLE GELENEKSEL TURŞULARIN MİKROFLORALARININ VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

İlkay Yılmaz, Baki Yasin İmam

Başkent Üniversitesi, Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Ankara

HİPOTEZ: Türk mutfak kültüründe önemli bir yeri olan turşu, fermente bir gıda ürünüdür. Sebze ve meyvelerin belli bir süre salamura içinde bekletilmesi ile oluşmaktadır. Bu sırada laktik asit bakterileri tarafından ürünler fermente edilmekte ve daha dayanıklı hale gelmektedir. Son yıllarda turşu yapımında sık kullanılan bir teknik sıcak turşu yapım tekniğidir. Bu tekniğin geleneksel turşu yapımından farkı turşu malzemelerinin üzerine oda sıcaklığında değil 100 °C 'de kaynar su dökülmesidir. Geleneksel turşu yapım tekniğinde laktik asit fermantasyonu sebzelerin ve meyvelerin üzerinde bulunan doğal mikro flora ile sağlanmaktadır. Fakat sıcak turşu yapımı sırasında kullanılan suyun 100 °C ve civarında olduğu düşünüldüğünde turşuda fermantasyonu gerçekleştiren mikroorganizmaların farklı olacağı varsayımına dayanarak bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

YÖNTEM: Turşularda oluşabilecek bu farklılığı tespit etmek amacıyla yapılan bu çalışmada iki farklı teknikle turşu kurulmuştur. Geleneksel yöntemde ortam sıcaklığında su ile ve sıcak turşu yönteminde ise 100 °C deki su ile turşu kurma işlemi gerçekleştirilmiştir. Olgunlaşma sonunda turşu numunelerine yeni nesil metagenomik analizler yapılmıştır. Analizler sonucunda örneklerdeki bakteriyel dağılım ve çeşitlilik raporlanmıştır. Turşular ayrıca duyusal analize tabi tutulmuştur. Toplam 12 kişiden oluşan eğitimli panelist grubu tarafından duyusal analiz uygulanmıştır. Her panelist tadım önce duyusal analiz, örnekler ve metot açısından eğitilmiştir. Sunum için örnekler plastik tabaklarla homojen olarak servis edilmiştir. Duyusal analiz 23 °C odada gerçekleştirilmiştir. Turşular karşılaştırılarak sonuçlar değerlendirilmiştir.

SONUÇLAR: Buna göre sıcak turşuda gelişen mikroorganizmaların geleneksel turşuda gelişenlerden farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Geleneksel turşuda; %32,83 oran ile en çok *Pseudomonas libanensis* ve bunu takiben %13,66 *Klebsiella michiganensis*, %9,28 *Enterobacter bugandensis*, %4,71 *Moraxella osloensis*, %3,33 *Dolosigranulum pigrum*, %3,33 *Pseudomonas synxantha*, %3,03 *Escherichia coli*, %2,99 *Candidatus Sulfidibacterium hydrothermale*, %2,05 *Bacillus paralicheniformis*, %1,98 *Pseudoxanthomonas suwonensis* türü bulunurken sıcak turşuda %32,31 ile en

çok *Bacillus thuringiensis*, %30,85 *Mucilaginibacter mallensis*, %9,59 *Klebsiella michiganensis*, %8,7 *Wolbachia endosymbiont of Corcyra cephalonica*, %3,91 *Paraburkholderia pallida*, %2,7 *Pasteurella multocida*, %1,9 *Faecalibacter bovis*, %1,8 *Thermosynechococcus sp. CL-1*, %1,4 *Klebsiella pneumoniae*, %1,07 *Escherichia coli* türleri bulunmuştur. Duyusal analiz sonuçlarına göre panelistlerin renk açısından geleneksel turşuya daha yüksek puanlar verdikleri görülmektedir. Genel olarak bütün sonuçlarda geleneksel turşunun daha yüksek puan aldığı halde sadece yumuşaklık kriterinde daha düşük puan aldığı bulunmuştur. Daha önce yapılan çalışmalarda turşuya uygulanan 70 C de 15 dakikalık pastörizasyon işleminin laktik asit bakterisi ve maya gelişmesini engellediği bulunmuştur. Aynı zamanda pektinmetilesteraz enziminin sıcak su konulması ile inaktif hale gelmesi sebebiyle sebzelerin yumuşaması engellenmektedir. Bu geleneksel yöntemle göre sıcak turşu yönteminin tercih edilmesinin sebeplerinden biridir. Tüketiciler turşuyu sert sevmemektedir. Üst yüzey özelliklerine ise panelistlerin turşulara eşit puan verdikleri görülmektedir.

TARTIŞMA: Sonuç olarak sıcak turşu yapım tekniği ile üretilen turşu örnekleri geleneksel turşu yapım yöntemi ile elde edilenlere oranla yaklaşık %537 oranla daha yüksek mikroorganizma içeriğine sahiptir. İlâveten sıcak turşu örnekleri oransal olarak zararlı denebilen mikroorganizmaları daha az barındırmakta ve faydalı mikroorganizmaları geleneksel örneklere kıyasla daha fazla barındırmaktadır. Sıcak turşu yöntemi ile yapılan turşuda daha sert yapılı bir turşu oluşması tüketiciler açısından da bir tercih sebebi olmaktadır, fakat sonuçlar duyusal olarak değerlendirildiğinde diğer kriterler açısından geleneksel turşunun ön plana çıktığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Turşu, Sıcak Turşu, Fermantasyon, Metagenomik, Duyusal Analiz

EFFECT OF FRUIT SIZE ON AROMA PROFILE, PHENOLIC CONTENT, AND SENSORY PROPERTIES IN MELONS

Gamze Güçlü¹, Zeynep Yaren Pehlivan¹, Onur Sevindik², Haşim Kelebek³, Serkan Selli¹

¹Department of Food Engineering, Cukurova University, Adana, Turkey

²Central Research Laboratory, Cukurova University, Adana, Turkey

³Department of Food Engineering, Adana Alparslan Turkes Science and Technology University, Adana, Turkey

RESEARCH HYPOTHESIS: The size of melons (cv. Kirkagac) has a significant impact on their aroma profile, total phenolic content, antioxidant activity and sensory properties. This study elucidates the impact of different fruit sizes on the aroma profile, total phenolic content, antioxidant activity and sensory properties in cv. Kirkagac melons.

METHOD: The phenolic content analysis was carried out according to the method used by Guclu and Selli (2022). The antioxidant activities of melon samples were determined using two different methods: DPPH and ABTS. The DPPH method was carried out according to the method used by Guclu and Selli (2022) and ABTS method was carried out according to the method of Kelebek et al. (2020).

Aroma compounds of melons of different sizes were extracted using liquid-liquid extraction and analyzed with Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). The liquid-liquid extraction method was performed by slightly modifying the method by Budiene et al. (2021). In addition, A trained panel of 10 members evaluates the aroma, taste, and texture characteristics of melons. A linear universal intensity scale based on descriptive sensory spectrum analysis methods was used to assess the overall impression and aroma intensity of melon characteristics.

RESULTS: When examining the total phenol content of the samples, it was found to be 60.3 mg/L for small size melon, 52.8 mg/L for medium size melon, and 79.0 mg/L for large size melon. The antioxidant activities, determined using the DPPH method, were 42.5, 41.8, and 44.2 ($\mu\text{mol Trolox/L}$) for small, medium, and large melons, respectively. Moreover, the ABTS method results were 87.6, 81.2, and 93.8 ($\mu\text{mol Trolox/L}$) for the same sizes, respectively.

A total of 45 aroma compounds were identified in the juice samples of small, medium, and large melons. The total concentration values of aroma compounds were found to be 1867 $\mu\text{g/L}$ for small melon juice, 1822 $\mu\text{g/L}$ for medium melon juice, and 2093 $\mu\text{g/L}$ for large melon juice. The results indicate that the large melon sample

contains more aroma compounds compared to the small and medium melon samples. In the sensory evaluations, the large melons received higher scores for overall acceptability. Additionally, it was determined that the sensory evaluation results were consistent with the aroma profile.

DISCUSSION: According to the results, large melons had higher total phenolic content and antioxidant activity values compared to small melons. In large melon samples, ester compounds responsible for fruity odors were found in higher concentrations, whereas in small melons, alcohol and aldehyde compounds that give off greenish odors were more prevalent. Our study demonstrates that melon size impacts general quality parameters, and this is corroborated by the sensory analysis results.

REFERENCES

Budiene, J., Guclu, G., Oussou, K. F., Kelebek, H., & Selli, S. (2021). Elucidation of volatiles, anthocyanins, antioxidant and sensory properties of cv. Caner pomegranate (*Punica granatum L.*) juices produced from three juice extraction methods. *Foods*, 10(7), 1497.

Guclu, G., & Selli, S. (2022). Impacts of different brewing conditions on pyrazine and bioactive contents of Turkish coffee. *Journal of Raw Materials to Processed Foods*, 3(1), 35-42.

Kelebek, H.; Selli, S.; Sevindik, O. Screening of phenolic content and antioxidant capacity of Okitsu mandarin (*Citrus unshui Marc.*) fruits extracted with various solvents. *Journal of Raw Materials to Processed Foods*, 2020, 1, 7–12.

Keywords: aroma compounds, fruit size, melon, GC-MS, sensory analysis

KAHVE VE PEYNİR UYUMU: DUYUSAL ANALİZ İLE TAT VE AROMA KEŞFİ

Tuğçe Boğa¹, Kübra Topaloglu Günan², Seda Çakmak Kavsara³, İkbal Ertuğrul Dikeç³, Perihan Yolcu Ömeroğlu²

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği, İstanbul

²Bursa Uludağ Üniversitesi, Gıda Mühendisliği, Bursa

³Maltepe Üniversitesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları, İstanbul

Gastronomi açısından bakıldığında kahve, hazırlık ve sunum şekliyle büyük ilgi çeken bir içecektir. Kahvedeki aroma ve tat çeşitliliği, çekirdeğin türü, yetiştiği bölge, işlenme şekli, kavrulma profili, demlenme yöntemi ve tazelik gibi birçok etkene bağlı olarak değişir. Nitelikli kahvenin, şarap kadar karmaşık ve zengin bir aroma ile tat profiline sahip olması, onu duyusal bilimler alanında önemli ve umut vadeden bir içecek haline getirir.

Alkol de kafein de acıdır; ancak bir bardak şarap veya bir fincan sıcak kahve içmenin verdiği haz, acılığa karşı hoşnutsuzluğumuzun üstesinden gelebilmektedir. Sevilen bir yiyeceği de seilmeyen bir yiyecek veya içecek eşleştirmek, başlangıçta seilmeyen bir yiyeceğin beğenilmesine yol açabilmektedir. Brokoli sevmeyen ancak mango ve küflü peyniri seven biri, küflü peynir ve mango ile yapılan bir brokoli salatasını severek tüketebilir.

Tadı acı olanın zararlı olacağı, çok ekşi veya çok baharatlı olanın acı verebileceği bilgisi çağlar boyunca genetik aktarımlarla insanlara ulaşmaktadır. Bozuk bir yiyeceğin kokusu onu tüketmemek gerektiğini söylemektedir. Ancak güvenliğin ötesinde insanların yemek seçiminde etkili birçok motivasyon bulunmaktadır. İnsanlar tekdüzelikten uzaklaşmak, yeni deneyimler yaşamak istemektedir. Ancak bu yeni yiyecekler ise güvenlik penceresinden bakıldığında risklidir. Bu ikilem karşısında yiyecek ve içecek ürünlerinin hangi aroma ve tat bileşenlerine sahip olduğunu bilmek, hangi yeni kombinasyonların daha iyi bir uyum sağlayacağını öngörebilir. Bir parça çikolata ile bir yudum kahve tüketildiğinde alınan haz, ortak aroma bileşenlerinin fazlalığından gelmektedir. Ancak değişiklik arayan toplum bireylerine kahveyi farklı şekillerde tüketebilmenin de mümkün olduğunu göstermek bir restoran için oldukça itibarlı bir davranış olabilir. Tiftik eti ile yapılmış bir sandviç ile kahve içmek gerçek bir deneyim unsuru olarak düşünülebilir. Bu anlamda Türk kahvaltısının vazgeçilmez unsuru peynir ve Türklerin dünyaya armağanı olarak adlandırılan kahvenin eşleştirilmesi de gayet mümkündür.

İlgili amaçla gerçekleştirilen bu çalışmada, Türkiye’de bulunan yerel bir peynir üreticisi ile bir nitelikli kahve kavurucusunun kahveleri eşleştirilmiştir. Katılımcılardan bir parça peynir ile birlikte bir yudum kahve tüketmeleri istenmiş ve ardından

araştırmaya katılan 8 kişi ile görüşme yapılarak, katılımcıların eşleştirmelerle ilgili fikirleri alınmıştır. Bu doğrultuda 4 farklı peynir – kahve eşleşmesi denenmiştir.

Çalışma sonuçları, derin mahzen aroması ve küf tadına ek olarak, olgunlaştıkça belirginleşen yağ asitlerinin fındıksı aroması ile tatlı ve keskin bir lezzete sahip bir peynir ile yine yoğun gövdeli ve keskin aromalı bir tat profiline sahip, yıkanmış prosesle işlenmiş ve sıcak demlenmiş Kenya Ichuga AB kahvesinin uyumunu göstermiştir. Ayrıca *P. candidum* ile olgunlaştırılan, Fransa'da üretilen Camambert peynirinden esinlenerek geliştirilen ve yarı yumuşak dokuda, hafif tatlı aromalara sahip bir peynir ile natürel işlenmiş ve soğuk demlenmiş Brezilya Pink Star kahvesi tüketen katılımcıların hepsi çikolatalı cheesecake tadı aldığını ifade etmiştir. Yapılan çalışmada, Brezilya Pink Star'ın espresso demlemesi ise İtalya'nın Peccorino ve İspanya'nın Manchego peynirlerinden esinlenerek geliştirilen bir peynir ile eşleştirilmiştir. Katılımcılar, bu peynirin damaktaki dokusu ve ağız sulandırıcı meyvemsiliği, canlılığı ve asiditesiyle; Pink Star espresso demlemesinin tütünsü, hafif asiditeli ve fındıksı tat profilinin dengeleyici bir eşleşme oluşturduğunu belirtmiştir.

Eşleştirmelerin özünde birinin diğerinin önüne geçmemesi istendiğinden peynir örneklerinin dokusu ve keskinliği ile kahve örneklerinin asiditesi ve gövdesi dikkate alınmıştır. Yarı yumuşak bir dokuya ve yoğun mantar ve küf aromalarına sahip bir peynirin yanında gövdesi düşük ve aromaları zayıf olan bir kahve yerine gövdeli ve meyvemsi karakteri baskın, natürel işlenmiş ve sıcak demlenmiş Burundi Rama kahvesi tüketildiğinde oldukça değişik bir deneyim sunabilmektedir. Duyusal analiz alanında da kahve ve peynir eşleştirmeleri gibi konuların incelenmemiş birçok yönü bulunmaktadır. Örneğin, kahve ve peynir gibi eşleştirmelerin kültürel ve bireysel tercihlerle nasıl etkilendiği, daha fazla araştırmayı gerektirmektedir. Farklı demlenme yöntemlerinin ve tat profillerinin, kahve ile uyumlu yiyecek seçimlerini nasıl etkilediği de araştırılmaya açık bir alandır. Bu tür çalışmalar, gastronomik deneyimlerin zenginleştirilmesi ve tüketici tercihlerini daha iyi anlamak açısından büyük önem taşır.

Anahtar Kelimeler: Gastronomi, Kahve, Peynir, Yiyecek İçecek Eşleşmesi

SENSORY PREFERENCES ON DRIED AND FRESH FIG (*FICUS CARICA*) FRUITS AND FIG BASED PRODUCTS: A REVIEW

Hafizenur Şengül Binat

Department of Food Technology, Fig Research Institute, İncirliova, Aydın, Türkiye

In the Middle East and the Mediterranean region, fig fruits included in the diet since ancient times and considered a symbol of health. According to the Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, the world production of fig fruit is stable. Worldwide, the area under cultivation of fig trees exceeds 289,818 ha, with an estimated production of 1,348,254 t. Turkey is the biggest world producer, with 350,000 t in 2023. Fig fruit has important benefits in terms of health and has a very important place in Turkey's exports. The world's highest quality fresh and dried figs are produced in the entire coastline of Aegean region, which is considered the homeland of figs, especially in the Büyük and Küçük Menderes basins. Although it varies by year, Turkey's share in world dried fig production is around 60-65%. As a result of the survey studies carried out until 2024; 354 varieties of figs have been identified, 284 of which are female and 70 are male (caprifig) fig varieties. Varieties such as Sarılop, Divrek Kara and Sarı Zeybek are utilized as dried, while Bursa Siyahı, Yeşilgüz and Morgüz are generally consumed as fresh.

Figs are lusciously sweet and feature a complex texture that combines the chewiness of their flesh, the smoothness of their skin, and the crunchiness of their seeds. In addition, fresh figs are very delicate and perishable quickly. Fig production areas are also limited. Because of this, the majority of figs are dried, either by exposure to sunlight or through an artificial process, creating a sweet and nutritious dried fruit that can be enjoyed throughout the year. Figs, which are high in dietary fiber and vitamin K, are also a good source of minerals including calcium, magnesium, potassium, and manganese. They are used in numerous desserts and baked goods, jams, and preserves, as well as in some savory and meat dishes. The hardness, consistency, stickiness, colour and viscosity index of figs and fig products are important for sensory preferences and quality assessments.

Fresh and dried figs have similar nutritional profiles. The nutrient concentration in dried figs makes them a rich source of energy with high calories and high fiber. The trend of sensory evaluation results creates awareness about the health benefits of fig consumption. Fig consumption by individuals rarely results from cultural eating habits. Products developed from dried figs receive high organoleptic acceptability in sensory evaluations depending on the quality and flavor of figs.

Fig is one of those few ingredients, which possesses the dual benefits of balanced nutrition and highly acceptable organoleptic profile. Thus it exhibits great potential to be marketed in the form of innovative products in the food industry. Finally, the revealed health benefits of figs paves the way to explore their untapped potential in marketing them as potential nutraceutical formulations to improve human health. In a conducted study, consumers prefer the ‘Bakkor Biadh’ variety, probably because it has less sweet, a juicy flesh, a thin and easy-to-peel skin, and contains few seeds. The ripeness stage skin thickness, amount of sugar and flavor profile of fresh fig fruit have a significant impact on consumer acceptance. However, taste preferences also change according to consumer demand. While demand for varieties with high sugar content is increasing in the domestic and Middle Eastern markets, demand for varieties with low sugar content is increasing in the European market.

Keywords: ficus carica, sensory preferences, fig products, varieties of fig

POSTER

FARKLI PEYNİR ALTI SUYU TOZUNUN PASTACILIK KREMASINDA DUYUSAL VE FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNİN TÜKETİCİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Gizem Çiftci

Polen Un ve Gıda Katkı Maddeleri San. ve Tic. A.Ş., R&D Center, Istanbul, Turkey

Günümüzde küresel ısınma, iklim koşulları, ekonomik koşullar nedeni ile üretici ve tüketici alışkanlıkları her gün değişmekte ve gıda sektörü en çok etkilenen sektörlerden olmaktadır. Gıda sektöründe artan ekonomik ve zorlaşan durumlar dolayısı ile süt ve süt ürünlerinin yan ürünler giderek önem kazanmaktadır. Peynir üretiminin bir yan ürünü olarak ortaya çıkan peynir altı suyu gibi protein oranı yüksek gıdaların toz halinde kullanılması da ürünlerin besin değerinden yararlanma olanağını artırmakta, ürünün yapı, tekstür ve duyu özellikleri gibi kalite parametrelerini olumlu yönde etkilemektedir. Pastacılık sektöründe çok fazla kullanılan pasta kreması geleneksel yapılabildiği gibi, hazır toz mikslar olarak da kullanılmaktadır. Hazır toz mikslara su-süt ilavesi ile de hazırlanabilen pastacılık kreması tüm pasta çeşitlerinde, kek, kurabiyelerde, geleneksel tatlılarda kullanılan lezzetli bir krema olmaktadır. Pastacılık kremasının son üründe raf ömrü, duyu ve fiziksel özellikleri sektör için oldukça önem arz etmektedir. Bu projede farklı %50'lik demineralize peynir altı suyu tozlarının duyu, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin son üründe kalite özelliklerinde farkları ve tüketici algısına etkisi incelenmiştir. Kremanın kullanım durumunda raf ömründe izlenen duyu değişiklikleri 10 kişilik eğitimli panelistler ile panel testi yapılarak belirlenmiştir. Örümcek ağ üzerinde değerlendirilerek tüketici üzerinde kalite özellikleri ve sonuç profili oluşturulmuştur. Proje de pastacılık kreması içerisinde peynir altı sularının etkilerini değerlendirmek için yağ analizleri, pH, nem, aw ve mikrobiyolojik durumları incelenmiştir. Farklı peynir altı sularının duyu ve kimyasal özelliklerinin ilk gün ve zamana bağlı olarak 3. gün ve 5.gün farklılıkları incelenmiştir. Bu farklar tüketici de olumsuz olarak hissedilmiş ve tercih edilmeme nedeni olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Krema, peynir altı suyu tozu, süt ve süt ürünleri.

EFFECTS OF DIFFERENT COFFEE BREWING METHODS ON ANTIOXIDANT CAPACITY AND SENSORY PROPERTIES

Hilal Öztürk

Department of Food Engineering, Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey

Coffee, which holds a significant place in people's lives with many brewing techniques varying by country, culture, and lifestyle, accounts for 75% of beverage consumption worldwide. Research indicates that approximately 2.25 billion cups of coffee are consumed daily around the globe. Countries known for high per capita consumption include Scandinavian nations such as Finland, Sweden, Norway, and Denmark. Additionally, as of 2023, Turkey ranks among the top globally with a per capita annual coffee consumption of about 1.2 kilograms, reflecting the influence of traditional coffee consumption habits and coffee culture, such as Turkish coffee. Although numerous studies have been conducted on the health effects of coffee, given its significant role in human life, there is a continuing need for new research due to the increasing coffee consumption and the emergence of various brewing techniques. Coffee is a rich food source with free radical scavenging properties and beneficial compounds for human health. Recent scientific studies have shown that coffee is among natural antioxidants. In light of this information, coffee consumers frequently consider the antioxidant capacities of their coffee.

Thanks to its bioactive compounds, coffee exhibits antioxidant, antihypertensive, anti-inflammatory, immuno-protective, and anti-carcinogenic effects on health. The high antioxidant capacity of coffee beverages comes from both the compounds in its natural structure and those formed during processing. Accordingly, coffee consumers often take the antioxidant capacities of coffee into account.

Methods for determining antioxidant capacity include DPPH, ABTS, FRAP, TAC, ORAC, and HPLC. Each method offers advantages in assessing different antioxidants and flavor components. For example, DPPH Radikal Scavenging Test and ABTS Radikal Scavenging Test are generally recognized as the easiest and quickest methods, widely used in laboratories to assess antioxidant capacity and provide practical solutions. FRAP and TAC tests are also quite common and similarly simple and effective. ORAC test offers more detailed analysis but can be more complex. HPLC is ideal for antioxidant profiling but requires more complex equipment. Sensory analysis is a testing and evaluation process used to assess a product's sensory attributes, generally including taste, smell, color, texture, and overall perception. In the food industry, sensory analysis is typically employed to determine product quality and consumer satisfaction. In addition to these purposes, sensory analysis is used for

product development, standard setting, and competitive analysis. This study aims to use a scoring test method to measure the taste, aroma, smell, and overall acceptability of coffees obtained through different brewing methods to determine consumer preferences.

The objective of this study is to investigate the effects of different brewing methods on the antioxidant capacity of coffee while also examining their effects on the sensory attributes as perceived by consumers. Variations in antioxidant capacities among brewed coffee types (Turkish coffee, espresso, and filter coffee) are examined through FRAP assay and DPPH. Maximum antioxidant capacity was achieved in the light roast coffee sample prepared with espresso. Furthermore, it was determined that filter coffee has moderate antioxidant activity, while Turkish coffee has the lowest antioxidant activity.

Keywords: Coffee, Antioxidants, Sensory Analysis, Coffe Beans, Brewing

PRODUCTION OF OLIVE CONTAINING CRACKERS USING 3D FOOD PRINTER

Beyza Sarıcaoğlu¹, Zeynep Tacer Caba², Gülay Özkan¹, Meral Kılıc-Akyılmaz¹, Esra Capanoğlu Güven¹

¹Department of Food Engineering, Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Istanbul Technical University, Istanbul, Türkiye

²Department of Molecular Biology and Genetics, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Bahçeşehir University, Istanbul, Türkiye

Olives, which have many beneficial effects on health, are generally not consumed without removing their bitterness due to their bitter taste. Since mostly salt is used to remove their bitterness, it is not suitable for individuals consuming low-salt diets. In this study, it was aimed to develop consumer-acceptable food applications without removing the bitterness of olives. For this purpose, fresh olives were directly turned into paste. Then, crackers were developed with and without olive paste. Cracker production was applied with two methods including the traditional method and 3D food printer. Sensory analysis was performed with the obtained cracker samples and consumer acceptability of the samples was measured by this way. The structural properties of the cracker samples were measured with a texture analyzer (TA Plus; Lloyd Instruments, West Sussex, UK). Hardness, cohesiveness, springiness and gumminess of the samples were obtained from the software of the instrument. In addition, the total phenolic content of the samples was determined by the Folin Ciocalteu method, and their antioxidant capacities were determined by the Cupric reducing antioxidant capacity method. According to the results obtained, the most preferred sample in terms of general appreciation was the samples the ones obtained with 3D food printer. On the other hand, although the most preferred sample in terms of properties such as flavor and aroma was the control sample (without olive paste), the most preferred sample in terms of appearance, color and texture was the sample containing olive paste. The addition of olives caused an increase in the total phenolic content and antioxidant capacity of the cracker samples. In addition, the result of the texture analysis, especially gumminess, chewiness and hardness values were found to be higher in the samples prepared with 3D printer compared to the traditionally prepared samples. Consequently, 3D printer can potentially increase the quality of food samples in terms of sensory, appearance and structural properties in cracker production. In addition, it was concluded in this study that olives without debittering can be used directly in cracker production.

Keywords: olive-based products, 3D food printer, functional cracker

ÜRÜN GELİŞTİRMEDE DUYUSAL BİLİMİN ETKİN KULLANIMI

SÖZLÜ SUNUMLAR

THE EFFECT OF NATURAL MINERAL WATER ON NOODLE TEXTURAL QUALITY AND SENSORY PROPERTIES: AN ALTERNATIVE TO CHEMICAL LEAVENING AND ACIDITY REGULATORS

Muhammed Çörek, Hakan Başdoğan

Erişler Gıda Arge Merkezi

RESEARCH HYPOTHESIS: This study hypothesizes that natural mineral water can effectively replace traditional chemical leavening agents and acidity regulators in noodle production by enhancing dough texture and maintaining an optimal pH. The minerals and carbonates in mineral water are expected to positively influence both dough structure and gelatinization.

METHODS: This study examined the effect of different proportions of mineral water (0%, 10%, 20%, 30%, and 40%) on the textural and sensory properties of noodles. Noodle production involved mixing flour, salt, and mineral water to form a homogeneous dough, which was then rested, rolled, and cut into 2 mm-thick noodles. Texture analysis measured hardness, stickiness, and elasticity, while a 10-member sensory panel evaluated attributes like taste, aroma, texture, and overall acceptability. Additional analyses included moisture content, pH, color, FTIR spectroscopy, and oil oxidation tests. FTIR spectroscopy was used to examine the impact of mineral water on protein and starch structures, with a focus on achieving optimal pH for maximum starch gelatinization.

RESULTS: The addition of mineral water significantly improved noodle hardness, elasticity, and adhesiveness. Noodles containing 20% and 30% mineral water showed the best results, with hardness values of 200 g/mm and 220 g/mm, respectively, and elasticity of 85%. These results suggest that the minerals in mineral water strengthen the protein and starch network, optimizing the dough's texture. Sensory evaluations showed that noodles made with 20% mineral water scored highest in taste, aroma, texture, and overall acceptability, averaging 8 out of 9 points. Color analysis revealed that noodles with mineral water exhibited lighter and more uniform color, with an L* value of 72 in the 20% sample. FTIR analysis showed that mineral water altered the protein and starch structure, enhancing starch granule swelling and gelatinization, particularly at the optimal pH range of 6.8 to 7.0, which mineral water helped maintain.

This pH balance is essential for ensuring maximum gelatinization and improved textural quality.

DISCUSSION: This study shows that natural mineral water is an effective alternative to chemical leavening agents and acidity regulators in noodle production. Its use enhances both product quality and meets growing consumer demand for healthier, more natural food options, while maintaining the ideal pH for optimal starch gelatinization.

Keywords: Noodle, Mineral Water, Sensory Analysis

A NEW ALGAE-BASED CHEESE ANALOGUE DEVELOPMENT

Nihal Ebrar Meriç, Hande Yenipazar, Ayşe Saygün, Neşe Şahin Yeşilçubuk

Department of Food Engineering, Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey

RESEARCH HYPOTHESIS: Dairy product development has great importance from ideation to formulation, from product testing to sensory evaluation. This research aims to develop more sustainable approach to food production and consumption, with aim of creating cheese analogues that are satisfying in terms of texture and sensory experience from algae and macroalgae derivatives.

METHOD: Algae oil, pea protein, yeast extract protein, sodium alginate, transglutaminase, CaCl₂, lactate, and animal-free rennet were used at different ratios in five formulations. Two-step coagulation process involving enzymatic and ionic interactions was used. This approach aims to mimic the textural characteristics of traditional cheese curds without the use of animal rennet or casein. First, algal based emulsion has been prepared. Then sodium alginate has been incorporated for synergistic gelation. After introduction of calcium carbonate, interaction between alginic acid and calcium ions occurred. To strengthen the gel network, animal-free rennet has been added. Curdling took place at controlled temperatures. Finally, to shape the new product, gentle pressure has been applied. The effect of transglutaminase, CaCl₂ and rennet in the trials were investigated. Formulations were prepared in triplicate and have been evaluated according to protein content, color, pH, moisture, taste, texture, and sensory characteristics. Protein content was determined by using Kjeldahl method. Analysis of Variance (ANOVA) one-way was used to compare both nutritional and physicochemical characteristics of formulations.

RESULTS: The global market for plant based cheese is growing and it is estimated to be around \$4.72 billion by 2026. This research resulted in the development of novel, innovative, algae-based functional cheese analogues. Physico-chemical properties and sensory properties of cheese analogues sources were evaluated. According to the results, formulations had different physico-chemical and sensory properties. Protein content of cheese analogues varied between 25-30% and pH values were found to be between 5.79-5.97. In color analyses, the color parameters L*, a* and b* that coordinate the color tone was measured. L* measures the brightness, a* measures the green-red difference, b* measures the blue-yellow difference. According to the results of color analysis, L* values were in the range of 69.5-71.6; whereas a* values varied between -0.5-1.3, whereas b* values varied between 17.7-19.6. Moisture contents of cheese analogues were 22.3-26.4%. Due to the sensory evaluations, overall liking was scored between 3.1-4.8 but taste values were scored as 5.1-6.6 over 9.

Due to their exceptional resource efficiency, algae have emerged as a potential solution to address contemporary challenges in food production. Their diverse bioactive compounds offer health benefits, enhancing food quality. Algae's CO₂ sequestration capability boosts environmental sustainability, algae-based food products present a persuasive option for individuals adhering to vegan or flexitarian dietary patterns. Interest in cheese alternatives is also growing in animal-free products.

It can be concluded that, new formulations based on plant-based and algal sources are promising for the production of functional and healthy cheese analogues using sustainable and innovative ingredients and techniques.

DISCUSSION:

Due to the global population, growth and increased consumer awareness of healthier food is driving the growth in the functional food market. This research developed more functional, sustainable, healthier approach to novel cheese production satisfying in terms of texture and sensory experience.

Keywords: algae, cheese analogues, novel food

FARKLI YEM RASYONLARI İLE BESLENEN BÜYÜKBAŞ HAYVANLARIN ETLERİNDEN ÜRETİLEN HAMBURGER KÖFTELERİN KİMYASAL VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ

Meltem Karamahmutoğlu, Ayça Özden, Ramazan Ünlü

Namet Gıda San. ve Tic. A.Ş.

Hamburger köfte gibi taze işlenmiş et ürünlerinde lipit oksidasyonu, kalite kayıplarına neden olan önemli bir reaksiyondur. Lipit oksidasyonu sonucu oluşan bazı bileşikler ürünün tadı ve aromasını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Mevcut bu çalışma, hamburger köftelerinde görülen metalik tat kusurlarının önlenmesi amacıyla planlanmıştır. Araştırmada materyal olarak silaj veya pelet yem ile beslenen hayvanlardan elde edilen etler kullanılmıştır. Hazırlanan köfteler lipit oksidasyonunun göstergesi olan TBARS testine ve ayrıca uçucu bileşik analizine tabi tutulmuştur. Besleme rejiminde silajın da olduğu hayvan etlerinden üretilen hamburger köftelerinde TBARS değerinin 1 mg MDA/kg'ın altında olduğu tespit edilmiş ancak duyusal analizlerde metalik lezzet tespit edilmiştir. Aynı örneklerde gerçekleştirilen uçucu bileşik analizi sonucunda uçucu profilinde metalik lezzete sebep olan 2-pentil furan, trans-4,5-epoxy-(E)-2-decanal, 2-dodecanal, 2-undecanal ve 1-octen-3-one bileşiklerinin bulunduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçtan hareketle yeni bir rasyon (pelet yem) uygulanarak beslenen hayvanlardan elde edilen etler ile hamburger köfteleri üretilmiştir. Analizler sonucunda hem hammadde hem de son ürün hamburger köftede lipit oksidasyonunun sınırlı düzeyde olduğu ve örneklerin duyusal açıdan kabul edilebilir özellikler gösterdiği belirlenmiştir. Bunun yanı sıra hem çiğ hem de pişmiş köftelerde metalik lezzete sebep olan herhangi bir bileşiğe rastlanılmamıştır. Sonuç olarak hamburger köftelerde duyusal karakteristikleri açısından yem içeriğinin özellikle de çoklu doymamış yağ asidi oranının önemli bir faktör olduğu kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: köfte, lipit oksidasyonu, TBARS, uçucu bileşikler, yem

SENSORY EVALUATION AS A KEY TOOL IN THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE PLANT-BASED FOOD PRODUCTS

Suzan Tireki¹, Melike Balkaya², Doğan Emre Erdem², Gülbahar Coşkun³, Elif Günay², Mehmet Çekirge²

¹Gastronomy and Culinary Arts Department, Özyeğin University, Istanbul, Türkiye

²Design, Technology and Society Program, Graduate School of Social Sciences, Özyeğin University, Istanbul, Türkiye

³Openfab, Technology Transfer Office, Özyeğin University, Istanbul, Türkiye

Plant-based foods are essential for sustainability, ecosystem, health and well-being. Despite being preferred by vegans and vegetarians, these foods have not gained sufficient acceptance. In order to provide the consumers with a comparable or superior experience and nutritional properties, both chemical composition and sensory factors contributing to a satisfying experience should be taken into account for a plant-based protein food product. In addition to other variables, the most important factor in reaching the sweet spot for successful plant-based innovations is overall sensory quality. Therefore, sensory analysis is very crucial in the product development of plant-based foods prior to the food market introduction stage. Compared to other categories, there are more published research on dairy and meat substitute products. Sensory tests for egg substitutes are emerging, particularly in applications such as mayonnaise, omelette and cake. On the other hand, there is a deficiency in sensory studies of fish and seafood substitutes.

To successfully produce these analogues, the first step is to identify the ingredients that contribute to the flavour of the non-plant-based ones. Due to their increased availability and affordability, plant protein sources such as legumes are currently employed widely. For instance, in a study almond, cashew, two types of soybean, coconut, and hemp were used to make plant-based yogurt, and yogurts made from coconut, one of the soybean type, and dairy did not substantially differ in the sensory analysis results, which followed the same pattern as the texture analysis results. It's crucial to research wheat gluten, polysaccharides, and konjac glucomannan (KGM) to replicate texture. It is common to highlight how KGM and polysaccharide compositions gel and hold water. Substitutes are viewed by polysaccharides as rheologically appropriate materials with modifiable physical characteristics for use in food applications. The umami flavour of microalgae and seaweeds draws special attention and presents an alternative viewpoint. As such, possibility of using different microalgae as flavour components in plant-based seafood imitations was investigated, and these microalgae are compared with different seaweeds. As a result, *Rhodomonas salina* was found to be strong in terms of crab flavour. Umami taste was dominant in *Phaeodactylum tricornutum*. *Tetraselmis Chui* algae were identified with a less bitter

and high umami and seafood flavour as well as a grassy odor. Numerous sensory techniques of discrimination, descriptive, and affective tests can be applied to the plant-based foods if the method fulfil the aim of the study including smart selection of the parameters in the test design. Texture, appearance, aroma, and odour are the most mentioned parameters in the literature, and most of the studies included comparison of plant-based samples with animal-based counterparts. Cohesion, springiness, chewiness, and hardness are indicated for the feeling and sensation in the mouth. The properties that have been highlighted are viscoelasticity, gelling, and water-holding ability. In addition, cooking properties were also examined and assessed in the previous studies. Plant-based products are complicated with a range of qualitative characteristics. The main obstacles to customer acceptance of these items are their sensory attributes especially flavour and texture parameters. The primary challenges with the flavours of the plant-based products stem from their constituents' beany, grassy, metallic, and astringent off-flavour characteristics. Texture is the next biggest obstacle after flavour because there have been observed considerable changes in texture and mouthfeel between plant-based and animal-based foods, primarily due to the ingredients and processing techniques. Hence, sensory research on these sophisticated substitute products with a variety of distinct quality properties is required to establish food market standards, and these studies should be carried out in a range of different formulations and processes to accelerate the availability of alternative options for the interested consumers.

Keywords: Sensory evaluation, Plant-based food, Product development, Substitute, Analogue

CONTRIBUTION OF STEVIA TO THE PERCEPTION OF SWEETNESS AND BITTERNESS IN FRUIT DRINKS

Hatice Reyhan Öziyici¹, Aleyna Okutucu², Hamide Sena Or², Mustafa Karhan²

¹Department of Gastronomy and Culinary Arts, Antalya Bilim University, Antalya, Türkiye

²Department of Food Engineering, Akdeniz University, Antalya, Türkiye

The rise of healthy living trends has increased the popularity of natural sweeteners like stevia, derived from the *Stevia rebaudiana* plant. This study aimed to examine stevia's impact on the sweetness and bitterness perceptions of apricot and sour cherry drinks. Initially, fruit drinks with 0% stevia (control group sugar source: saccharose) were produced using an optimal formulation (100 g sugar, 20% fruit puree, 0.3% citric acid, 1 L distilled water) based on Karhan et al.'s experiment (2024). In the earlier panel reviews, a 75% stevia substitution ratio was found to be the best. This study also tested that ratio, and all stevia-substituted fruit drinks (75 and 100%) were made using Karhan et al.'s formula. In the post-production stage, the drinks underwent pH and total soluble solids (Cemeroğlu, 2007), and sensory analyses with panelists (N = 12) using intensity scale (1: Very low, 9: Very high) and ranking (1: Most liked, 6: Least liked) tests (Lawless & Heymann, 2010).

Results showed that increasing stevia concentrations decreased the pH values of apricot drinks more than sour cherry drinks. High stevia levels significantly lowered soluble solids in both drinks. Sensory analysis indicated that higher stevia concentrations reduced sweetness perception, especially in apricot drinks, and increased bitterness as sucrose-derived sugar content decreased. This shift in the balance between sweetness and bitterness resulted in a less sweet and more bitter flavor profile.

The apricot drink with 0% stevia was the most favored, but the 75% stevia apricot drink also performed well, suggesting effective harmonization with apricot at appropriate ratios. However, drinks totally sweetened with stevia, particularly apricot, were least favored, indicating high stevia doses might adversely affect the authentic taste of apricot. Sour cherry drinks with 100% stevia received slightly better scores than their apricot counterparts. Overall, acceptance of stevia as a sweetener varied by fruit type and concentration. Apricot drinks were preferred more with 75% stevia, while sour cherry drinks were less preferred at the same concentration. The data suggest that stevia can create a favorable taste profile when used in suitable compositions and ratios.

In summary, panelists rated sweeter drinks as less bitter, indicating sweetness masks bitterness. The effect of stevia on bitterness was less pronounced in sour cherry drinks, suggesting a better blend with sour cherries. The findings of this study highlight that

stevia has good potential when applied in the right proportions. The desired amount of this natural sweetener should be specifically designed for each product. The study also emphasizes the significance of optimizing stevia concentrations to effectively balance sweetness and bitterness. To ensure consumer acceptability, it is essential to maintain this balance, as an excessive amount of bitterness can diminish the overall enjoyment of the drink.

REFERENCES

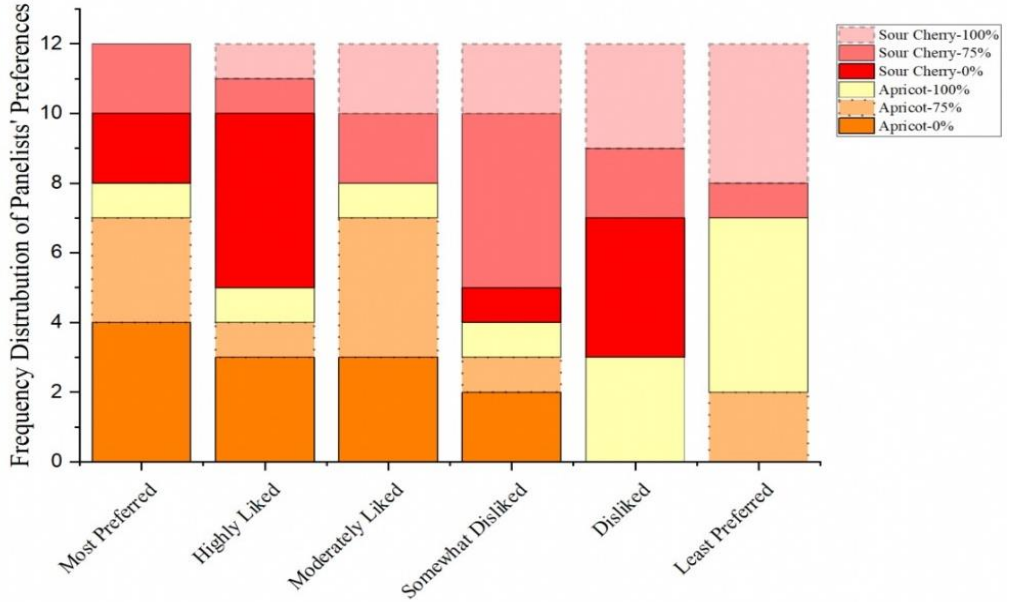
Cemeroğlu, B. (2007). *Gıda Analizleri*. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları.

Karhan, M., Turhan, İ., Öziyci, H. R., & Ünal, N. (2024). Stevia (*Stevia rebaudiana* B.) Bitkisinin Sulu Ekstraktlarından Steviol Glikozitlerin İzolasyonunda Elektrokoagülasyon, Adsorpsiyon ve Membran Filtrasyon Uygulamaları Kombinasyonunun Etkinliğinin Belirlenmesi, Elde Edilecek Doğal Tatlandırıcının Gıdaların Organoleptik Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi (TÜBİTAK 1001_Proje Sonuç Raporu 221O419).

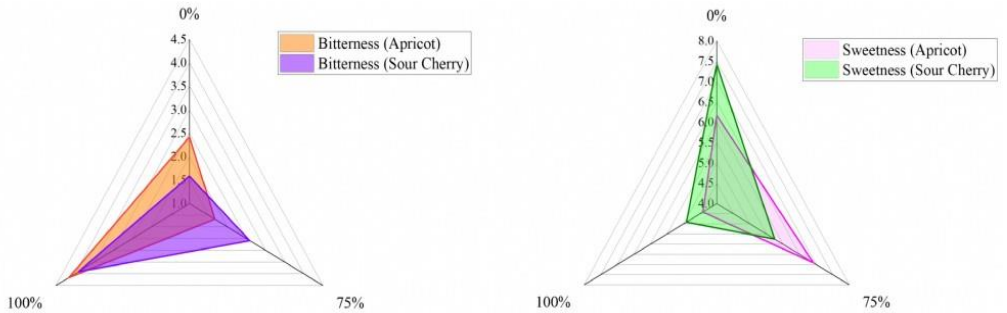
Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory evaluation of food: Principles and practices*. Springer Science & Business Media.

Keywords: Stevia concentration, bitterness, sweetness, fruit drink, sensory analysis

Frequency Distribution of Panelists' Preferences for Stevia-Sweetened Apricot and Sour Cherry Drink



Sensory Perception of Bitterness and Sweetness in Stevia-Sweetened Apricot and Sour Cherry Drinks



Tablo 1. pH and Total Soluble Solids (°Bx) of Stevia-Sweetened Apricot and Sour Cherry Drinks at Different Substitution Levels

Fruit Drink, Stevia Substitution	pH	Total Soluble Solids (°Bx)
Apricot, 0%	3.95 ^a	12.35 ^a
Apricot, 75%	3.08 ^c	10.40 ^b
Apricot, 100%	3.06 ^c	2.25 ^c
Sour Cherry, 0%	3.44 ^b	14.80 ^a
Sour Cherry, 75%	3.40 ^b	4.00 ^c
Sour Cherry, 100%	3.36 ^b	3.10 ^c

*The difference between means represented by different letters in the same column is significant ($p < 0.05$).

SENSORY ANALYSIS OF FLAVOR ENHANCERS IN NOODLE SEASONINGS EVALUATED BY DIFFERENT GENERATIONS IN TURKEY

Cihat Güner, Hakan Başdoğan

Erişler Gıda A.Ş.

1. **RESEARCH HYPOTHESIS:** This study aims to examine the effects of flavor enhancers—yeast extract, ribonucleotide, and MSG—used in noodle products on the sensory properties perceived by individuals from different generations in Turkey. The research hypothesizes that these three flavor enhancers can be used interchangeably, and yeast extract is expected to be the most preferred by the participants.

2. **METHOD:** The study was conducted with a total of 300 participants, divided evenly among the X, Y, and Z generations, with 100 participants from each group. Participants were selected from various regions across Turkey to ensure a diverse demographic representation.

Each participant evaluated three distinct noodle seasonings, each with the same base ingredients to maintain consistency, except for the added flavor enhancer.

- **Base Seasoning:** A standardized mixture of spices and herbs used in all samples to ensure uniformity, except for the specific flavor enhancer.
- **Yeast Extract Seasoning:** Created by incorporating yeast extract into the base seasoning, aiming to enhance umami flavor notes.
- **Ribonucleotide Seasoning:** Produced by adding ribonucleotide to the base seasoning, designed to intensify the overall flavor profile.
- **MSG (Monosodium Glutamate) Seasoning:** Formulated by integrating MSG into the base seasoning to highlight savory taste characteristics.

During the sensory analysis, participants assessed each seasoning based on taste, aroma, texture, satisfaction, and overall preference, using a 9-point Likert scale ranging from 'dislike extremely' to 'like extremely.' Data were subjected to statistical analysis using ANOVA to determine significant differences, with a significance level set at $p < 0.05$. This approach ensured a rigorous evaluation of the impact of each flavor enhancer on sensory perception.

3. **RESULT:** The sensory analysis results revealed differences in the perception of flavor enhancers among the generations.

- **X Generation:** Participants from the X generation rated the yeast extract seasoning the highest in terms of taste and aroma (average score: 8.0). The ribonucleotide seasoning ranked second (average score: 7.4), while MSG received lower scores (average score: 6.8).

- **Y Generation:** The Y generation also favored the yeast extract seasoning (average score: 7.8). MSG seasoning was the second most preferred (average score: 7.5), followed by ribonucleotide seasoning (average score: 7.1).

- **Z Generation:** The Z generation found yeast extract seasoning to be the most flavorful and gave it the highest scores (average score: 8.3). It also received top marks for aroma and satisfaction. MSG ranked second (average score: 7.7), while ribonucleotide received lower scores (average score: 7.2).

Overall, yeast extract emerged as the most favored seasoning across all generations. Despite the interchangeable nature of flavor enhancers, yeast extract was particularly preferred by the Z generation.

5. **DISCUSSION:** The study indicates that while yeast extract, ribonucleotide, and MSG can be used interchangeably as flavor enhancers, yeast extract was the most preferred by the participants across Turkey. These findings highlight the importance of considering the flavor preferences of target audiences in the product development process.

Keywords: Flavor Enhancers, Sensory Evaluation, Generational Preferences

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE DETECTION OF YEAST EXTRACT AND MONOSODIUM GLUTAMATE (MSG) USING FOURIER TRANSFORM INFRARED SPECTROSCOPY: VALIDATION THROUGH SENSORY ANALYSIS

Mümin Furkan Bulut, Hakan Başdoğan

Erişler Gıda San. Tic. A.Ş.

1. **RESEARCH HYPOTHESIS:** This study hypothesizes that mixtures containing yeast extract and monosodium glutamate (MSG) can be quantitatively and qualitatively detected using Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy, and that these detections can be validated through sensory analysis. FTIR technology is anticipated to be a sensitive and reliable method for detecting specific flavor-enhancing components, such as MSG and yeast extract, in the food industry.

2. **METHOD:** In this study, the detection of mixtures containing yeast extract and monosodium glutamate (MSG) was targeted using Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy. Samples with varying ratios of MSG and yeast extract were analyzed using FTIR to identify characteristic absorption bands. MSG's key absorption bands were found in the ranges of $1550-1650\text{ cm}^{-1}$ and $2850-2950\text{ cm}^{-1}$, while yeast extract exhibited distinct bands primarily in the ranges of $1400-1500\text{ cm}^{-1}$ and $1600-1700\text{ cm}^{-1}$. In the second phase, sensory analysis was conducted using a panel of 20 adults to assess taste intensity and overall flavor profile. The correlation between FTIR results and sensory data was analyzed through regression models.

3. **RESULTS:** This study demonstrated that mixtures containing yeast extract and monosodium glutamate (MSG) can be successfully detected using Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy. FTIR analyses revealed that both MSG and yeast extract possess characteristic bands that can be spectrally distinguished. MSG displayed distinct absorption bands at $1550-1650\text{ cm}^{-1}$ (associated with its amine groups) and $2850-2950\text{ cm}^{-1}$ (linked to its C-H stretching vibrations). On the other hand, yeast extract exhibited absorption bands concentrated in the ranges of $1400-1500\text{ cm}^{-1}$ and $1600-1700\text{ cm}^{-1}$, which correspond to the molecular structure of its amino acids and nucleotides. These specific absorption regions allowed the identification of both components within the mixtures.

When the data obtained from the FTIR device were compared with the sensory analysis results, a strong correlation was observed. In sensory analyses, the panelists assessed parameters such as taste intensity and overall flavor profile of noodle samples containing MSG and yeast extract. Panelists were able to differentiate samples based

on the concentration of MSG and yeast extract. For instance, higher MSG concentrations consistently enhanced umami taste intensity, which was also reflected in the FTIR results.

The samples with high MSG content exhibited pronounced absorption values at 1550-1650 cm^{-1} and 2850-2950 cm^{-1} in the FTIR analyses, confirming the strong presence of MSG. Similarly, samples with higher yeast extract content showed more intense absorption in the 1400-1500 cm^{-1} and 1600-1700 cm^{-1} regions, aligning with the sensory perception of richness in flavor.

Moreover, regression analysis results indicated a direct relationship between the concentrations of MSG and yeast extract detected by FTIR and the taste intensity perceived in sensory analyses. These results suggest that FTIR spectra can reflect not only the presence of components but also their sensory impacts. This underscores the potential of FTIR technology to be integrated with sensory analysis in the food industry for both component detection and quality control processes.

5. DISCUSSION: This study demonstrates that FTIR spectroscopy is a powerful tool for detecting specific components in food products and validating their sensory effects. FTIR was shown to effectively identify MSG and yeast extract in mixtures, with MSG exhibiting distinct bands at 1550-1650 cm^{-1} and 2850-2950 cm^{-1} , and yeast extract showing bands at 1400-1500 cm^{-1} and 1600-1700 cm^{-1} . These findings were validated by sensory panel assessments of taste intensity and flavor richness. The method holds significant potential for application in quality control processes within the food industry, as it allows not only for the detection of specific components but also for a reliable reflection of their impact on the overall sensory experience.

Keywords: FT-IR, sensory analysis, seasoning,

TÜKETİCİ MERKEZLİ İNOVASYON: ÜRÜN GELİŞTİRME SÜRECİNDE TÜKETİCİ İŞBİRLİĞİ

M. Banu Bahar¹, Emine Aytunga Kibar¹, Özlem Aslan¹, Halil Daşgın¹, Ayşen Can²

¹Tübitak Marmara Araştırma Merkezi, Yaşam Bilimleri Başkan Yardımcılığı, Gıda İnovasyon Teknolojileri Araştırma Grubu, Gebze, Kocaeli

²Ak Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş., Pamukova, Sakarya

Günümüzde teknolojik gelişmeler ve pazardaki yoğun rekabet, sektördeki firmaların pazarlama anlayışlarında değişikliğe ihtiyaç duymalarına neden olmaktadır. Gıda üreticileri hedef aldıkları tüketicilerin istek ve gereksinimlerinden hareket edip, onların taleplerinin karşılanması ve yeni müşterilere ulaşmak için tüketici işbirliği ile yeni ürün geliştirme sürecine önem vermeye başlamıştır. Tüketici merkezli inovatif ürünler çalışmalarına yönelik EIT Food Consumer Engagement Lab başlıklı Avrupa Birliği projesi kapsamında insan odaklı, tüketici-üretici işbirliği ile güvene dayanan, toplum sağlığını iyileştirme amacıyla hedef beslenme ve protein çeşitliliğine yönelik ürün tasarlama, üretme ve tüketiciler ile sonuçların paylaşılması çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın yöntemi; antropoloji, psikoloji ve besinle ilişkili davranışlardan yola çıkarak oluşturulmuştur. Tüketici çalışma grupları; proje bilgi metnini içeren bir broşürün e-mail aracılığı ile geniş bir kitleye iletilmesi ve geri dönüşler kapsamında yöneltilen demografik ve üretilecek probiyotik ürüne yönelik soruları içeren soru formuna verilen yanıtlar sonrası 2 çalışma 2’de kontrol grubu olacak şekilde oluşturulmuştur. Çalışma her gruba özgü farklı zamanlarda çevrim içi görüşmeler şeklinde gerçekleştirilmiştir. Ön Oturum (tanışma, çevrim içi kullanım kuralları vs. hakkında bilgilendirme), çalışma hakkında bilgi verilen Giriş Oturumu, gruplar tarafından sanal tüketici karakterinin oluşturulduğu 1. Oturum, karakterin yeni üründe olmasını istediği doku, renk, lezzet, boyut, ambalaj, vs. gibi duysal özelliklerin oluşturulduğu 2. Oturum, üretici firma ile yapılan Firma Oturumu ve 3.Oturum şeklinde uygulanan yöntem ile yeni ürün oluşturma süreci tamamlanmıştır.

Günümüzde değişen beslenme alışkanlıkları, tüketicilerin gelir ve eğitim düzeylerinin artması sonucunda tüketicilerin ürünlerden beklentileri giderek artmaktadır. Çalışma sonucunda, oturumlar sonucu toplamda her grup 3 ürün olacak şekilde 4 gruptan probiyotik süt ürünü olabilecek toplamda 12 yeni ürün fikri oluşturulmuştur. Çalışmada yer alan gıda üreticisi firma kendi üretim hatlarında üretime uygun olan, gruplarda yer alan tüketiciler tarafından içeriği belirlenmiş olan probiyotik süt ürününün üretilmesini ve piyasaya sunumunu gerçekleştirmiştir.

Avrupa Birliği projesi kapsamında gerçekleştirilen bu çalışmanın ülkemizde yer alan gıda üreticileri için bir örnek teşkil edeceği düşünülmektedir. İnsan odaklı ve var

olan kaynakların beklentileri karşılayacak şekilde akıllı kullanımının ve aynı zamanda tüketiciye merkezi bir rol verilmesi ile üretici firmalara güven sağlanacaktır. Tipik duyusal paneller ve tüketici anketlerinden farklı olarak, bu tarz çalışmalar örnek ürünlerin test edilmesini değil, ürün özelliklerinin ve faydalarının yenilikçi, ancak var olmayan kombinasyonlarının oluşturulmasını da sağlamaktadır. Yapılan online oturumlar etkileşimli ve ilgi çekici olup, uzman olmayan tüketicilerin tercih ettikleri yiyeceklerin özelliklerini değiştirmelerine, diyet ihtiyaçlarına yönelik yaklaşımları yeniden kavramsallaştırmalarına ve var olmayan özellik ve fayda kombinasyonları geliştirmelerine olanak sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: İnovasyon, Tüketici, Ürün Geliştirme

POSTER

EFFECTIVE USING OF SENSORY SCIENCE IN PRODUCT DEVELOPMENT

Sinem Ece Bekdemir

Doehler Food and Beverage Company

Nowadays, with the consumer's demand for healthy, nutritious, and natural foods, the product development process is changing according to these requirements. Product development is quite important for the food and beverage industry, and it can be named as the process of creating a new product or improving an existing product. The beginning of this process comprises market research, product design, prototyping, testing and it includes a range of activities such as production. In this process, quality criteria such as appearance, taste, texture, smell, etc. are tested and this evaluation is a significant part of the product development process and determines the success of the product. In this evaluation, one of the most used methods is the sensory analysis technique.

Sensory evaluation emerged as a scientific field in the 1940s. It began as simple taste testing that is typically used in the food and beverage industry. After that, it changed into a series of techniques to evaluate sensory parameters of the food and beverage products objectively and reliably. A general definition for sensory analysis is a scientific discipline used to measure, assess, and determine products perceived through the senses of sight, smell, touch, hearing, and taste. It's a beneficial tool for revealing insight into how sensory properties drive consumer acceptance and create products that best deliver what consumers want.

Today, sensory analysis is a multifunctional, decision-making technique that is used in partnership with marketing, research and development, and quality assessment throughout the product lifecycle to allow consumer-led product design. Sensory evaluation is also increasingly recognized as a significant tool for competitive advantage between food and beverage companies.

There are many types of sensory analysis methods, the most popular being descriptive analysis, difference tests, and consumer acceptance testing. Difference tests contain the triangle test, where the panel member attempts to detect which one of three samples is different from the other two, and the duo-trio test, where the panel member selects which one of two samples is different from the identified standard. The descriptive sensory analysis method uses several techniques to discriminate between a range of products based on their sensory characteristics and to evaluate a quantitative description of the sensory differences that can be identified, not just the defects.

Consumer acceptance, preference, and hedonic (degree of liking) tests are used to determine the degree of consumer acceptance of a product. It is also considered to be consumer tests since they should be conducted using untrained consumer panels.

All of these reasons, sensory science is an important discipline that has proven to be very useful for the food and beverage industry, not only to ensure the quality of the organoleptic properties of foods/beverages, but also to increase the probability of the success of new developments, to understand consumer response and realize potential consumer niches, and to monitor competitors. In addition, this science is developing in many aspects day by day. At this point, shaping the product formulations by using sensory analysis methods continue to be a popular issue.

Keywords: Beverage and food industry, sensory analysis, product development, quality.

3D-PRINTING TECHNOLOGY AND EFFECTS ON SENSORY PROPERTIES OF CONFECTIONERY PRODUCTS

Atefeh Karimidastjerd¹, Arezou Habibzadeh Khiabani¹, Nevzat Konar², Mehran Moradi³, Omer Said Toker¹

¹Food Engineering Department, Chemical and Metallurgical Engineering faculty, Yildiz Technical University, Istanbul, Türkiye

²Dairy technology Department, Agricultural Faculty, Ankara University, Ankara, Türkiye

³Food Hygiene and Quality Control department, veterinary Medicine faculty, Urmia University, Urmia-West Azerbaijan, Iran

The application of 3D-printing technology in the confectionery technology, particularly in chocolate production, has gained significant attention because of its potential to innovate product design, enhance consumer experience, usage in artisan applications and improve manufacturing processes. One of the concerns is the sensory evaluation of 3D-printed chocolates, which investigates how the unique properties of 3D printing influence consumer perceptions and satisfaction. From a technological standpoint, the development of chocolate-based inks and extrusion methods using 3D-printers has expanded the possibilities of creating chocolate designs. For instance, the chocolate-based Ink Three-dimensional Printing (Ci3DP) method allows for the fabrication of complex chocolate models without the need for stringent temperature control, thus simplifying the production process.

There are factors that should be optimized for chocolate production by 3D-printers, such as the structure of the 3D-printed chocolates, which play a crucial role in sensory perception. The rheological properties of chocolate are critical to successful 3D printing, as the viscosity must be carefully controlled to ensure smooth extrusion through the printer's nozzle. Some studies have highlighted that the physical form of chocolate can affect perceived sweetness, suggesting that innovative designs can deliver enhanced sensory experiences with optimum composition. This aligns with the principles of cross-modal perception, in which the interaction between different sensory modalities can alter taste perception. These findings underscore the potential of 3D-printing to create visually appealing products while optimizing taste experiences through design. Another factor is the texture of the 3D-printed chocolate. Because there are various internal infill structures for 3D-printed chocolates, certain infill patterns with more stable and tougher structures are recommended for application. Infill patterns affect texture and consumers' overall eating experience, perceived hardness, melting in mouth and mouthfeel. These factors highlight the importance of both chocolate formulation and printing parameters in achieving desirable sensory attributes.

Furthermore, the incorporation of additives can modify the sensory properties of 3D-printed chocolates. Additives such as magnesium stearate can improve the flowability and melting characteristics of chocolate, thereby influencing the sensory experience. This suggests that the formulation of 3D-printed chocolates can be fine-tuned to enhance specific sensory attributes catering to diverse consumer preferences. One of the reported advantages of 3D-printed chocolate products is that consumers engage with positive perception of sensory trials, and they do not classify 3D-printed chocolate as artificial, which is often a concern with 3D-printed foods. Such experiences are essential for fostering acceptance and encouraging consumers to explore 3D-printed options.

In summary, the application of 3D printing technology in chocolate production represents a significant advancement in food manufacturing. It allows for unprecedented customization, enhances sensory experiences, and promotes sustainability through localized production. As research continues to evolve in this field, the potential for innovative chocolate products will likely expand, offering exciting opportunities for both manufacturers and consumers. The sensory evaluation of 3D-printed chocolates links a complex formulation, design, and consumer perception. Ongoing research in this area is crucial for optimizing product formulations and enhancing consumer acceptance of 3D-printed confectionery products.

Keywords: 3D-printer, chocolate, confectionery products, sensory, texture

YER FISTIĞI VE YER FISTIKLI MAMUL PROFİLİNİN ÇIKARILMASI

Büşra Hançer

Şölen Çikolata, Gaziantep

Osmaniye ve Arjantin yer fıstığı çeşitleri incelenerek yer fıstıklarında ve yer fıstıklı mamullerde lezzet profili tekniğiyle çalışma yapılmıştır. Yer fıstığı çikolata sanayisinde aktif olarak kullanılmaktadır. Ek olarak, sağlıklı beslenme açısından büyük önem taşımaktadır. Projeyi önemli kılan özellik, şirket pazarlama stratejisine uygun şekilde üretilecek mamuller için yer fıstıkları profilinin belirlenmesidir.

Osmaniye ve Arjantin tipi yer fıstıkları örnek olarak alınmıştır. Yurt içi ve yurt dışı markalardan yer fıstıklı mamuller örnek olarak kullanılmıştır. Eğitilmiş 8 kadın panelistten oluşan panel yapılmıştır. Lezzet profili tekniği, tüm panelin fikir birliğine dayalı olarak uygulanmıştır. İlk panelde, terminoloji çalışması gerçekleştirilmiştir. Yapılan literatür araştırması sonucu belirlenen yer fıstıklarına ve sütlü çikolata kaplı yer fıstıklı ürün gruplarına ait duyu özellikler, panelistler tarafından tartışılmıştır. Tartışmaların ardından bir sonraki panellerde değerlendirilmesi gereken özelliklere ait terimler belirlenmiştir. Yer fıstığına ait literatür araştırılması sonucu belirlenen duyu özellikler; görünüş, aroma, tat ve yapıdır. Yer fıstıklı ürün gruplarına ait literatür araştırılması sonucu duyu özellikler; görünüş, koku, tat ve aroma, tekstür ve ağız hissi olarak belirlenmiştir. İkinci tur panellerde, ölçek çalışması ve referanslarla çalışma gerçekleştirilmiştir. Panelistler bu terimlerin özelliklerini gözden geçirerek bu terimlerin açıklamalarına karar vermiş ve referanslar üzerinde çalışmışlardır. Üçüncü panelde ise hammadde ve ürünlerle son uygulama yapılmıştır. Panel 3 tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Çıkan veriler örümcek ağı diyagramı ile finalize edilmiştir.

Osmaniye tipi kavrulmuş yer fıstığının renk, kavrulmuş ve okside aroma, acı tat, yapıda sertlik ve gevreklik kriterleri bakımından Arjantin tipi kavrulmuş yer fıstığına göre daha yüksek skora sahip olduğu görülürken, tatlılık, tuzluluk ve nemlilik kriterleri bakımından ise Arjantin tipi kavrulmuş yer fıstığı, Osmaniye tipi kavrulmuş yer fıstığına oranla daha yüksek skorlara sahiptir. Panelistlerden numuneleri tadım sonrası ağızda kalan tatları yorum olarak da belirtmeleri istenmiş, çiğ yer fıstığında fasülyemsi ve acı bir tat, Arjantin tipi kavrulmuş yer fıstığında tuz ve monosodyum glutamat (MSG) tadı, Osmaniye tipi kavrulmuş yer fıstığında ise fasülyemsi bir tat kaldığı rapor edilmiştir. Yer fıstıklı mamul örneklerinin duyu panelinde; görünüm (rengin yoğunluğu, yüzey parlaklığı), koku (kakao kokusu, karamel kokusu, fıstık kokusu, vanilya kokusu), tat ve aroma (kakao aroması, karamel aroması, fıstık aroması, vanilya aroması, alkali tat, tatlılık, acılık ve yağlı tat), tekstür ve ağız hissi (erime hızı, sertlik, fıstık yoğunluğu, gevreklik, kayganlık, yapışkanlık, yağlılık, su tutma, ağızda

kaybolma ve ağız buruştırma) parametreleri yorumlanmıştır. Örneğin; tat ve aroma özelliklerine bakıldığında, bazı ürünlerin kakao aroması, fındık aroması ve yağlı tat özellikleri bakımından üstünlük sağladığı görülürken, bazı ürünlerin ise süt aroması, vanilya aroması, alkali tat, tatlılık ve acılık özellikleri bakımından üstünlük sağladığı görülmektedir. Her bir parametrenin açıklaması eğitilmiş panelistler tarafından literatür araştırmaları sonucu belirlenmiştir. Bu parametrelerden yola çıkarak yurt içi ve yurt dışından örnek olarak seçilen ürünlerin karşılaştırılması yapılmıştır. Ek olarak, duyu panellerde ürünler arası kıyaslama yapılırken örnek mamuller de kendi aralarında gruplara ayrılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar örümcek ağı diyagramı ile ortaya konulmuştur.

Arjantin tipi yer fıstığı, kahverengi renk ve tuzluluk özellikleriyle, Osmaniye tipi yer fıstığı, kahverengi renk, kavrulmuş aroma ve sertlik özellikleriyle öne çıkmıştır. Bazı yer fıstıklı mamullerde, karamel kokusu, fıstık aroması ve fıstık yoğunluğu öne çıkarken, bazı mamullerde vanilya kokusu, vanilya aroması ve tatlılık özellikleri ön plana çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Arjantin, Osmaniye, Yer Fıstığı

SENSORY COMPARISON OF OIL-REDUCED FUNCTIONAL NOODLES: EVALUATING SUSTAINABILITY AND QUALITY IMPROVEMENTS

Mehmet Tunahan Çelebi, Hakan Başdoğan

Erişler Gıda A.Ş

The study "Sensory Comparison of Oil-Reduced Functional Noodles: Evaluating Sustainability and Quality Improvements" explores the development of a healthier and more sustainable alternative to traditional fried noodles by reducing oil content. A sensory evaluation was conducted with 100 senior food engineering students from Turkey, using a 9-point hedonic scale to assess the appearance, texture, flavor, aroma, and overall liking of the newly developed oil-reduced noodles compared to traditional fried noodles.

The results showed that the oil-reduced noodles were preferred over traditional fried noodles, particularly in terms of texture and flavor. The oil-reduced noodles received higher scores in texture (8.5 vs. 7.2) and flavor (8.6 vs. 7.0), with the panelists appreciating the firmness and chewiness of the noodles, as well as their enhanced flavor. Overall liking also favored the oil-reduced noodles (8.4 vs. 7.1). Statistical analysis using ANOVA confirmed these differences were significant, with p-values < 0.05, indicating a strong preference for the oil-reduced product.

The study highlights the potential of oil-reduced noodles to meet consumer demands for healthier and more environmentally friendly food products. By successfully reducing oil content without compromising sensory quality, these noodles align with the growing trend towards functional and diet-friendly foods. The research suggests that such innovative products could capture a significant market share, appealing to health-conscious consumers. The findings emphasize the importance of continued innovation in food production to address health and sustainability concerns. Future research could expand on these findings by exploring further refinements in formulation and processing techniques, as well as including a more diverse panel of consumers.

Anahtar Kelimeler: sensory evaluation, oil reduced noodles, sustainability

SENSORY AND COLOR PROPERTIES IN NEW PRODUCT DEVELOPMENT: CHOKEBERRY (*ARONIA MELANOCARPA*) SOUR CONCENTRATE AND FRUIT LEATHER (PESTİL)

Hatice Sena Olcay¹, Tuğçe Ceyhan², Meral Yıldırım Yalçın³

¹Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Istanbul Aydin University, Istanbul, Turkey; Department of Food Engineering, Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Yildiz Technical University, Istanbul, Turkey

²Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Istanbul Aydin University, Istanbul, Turkey; Department of Food Engineering, Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey

³Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Istanbul Aydin University, Istanbul, Turkey

Chokeberry (*Aronia melanocarpa*), a member of the *Rosaceae* family and native to eastern North America, has an astringent effect when consumed raw due to the proanthocyanidin it contains. Therefore, this research aims to evaluate the consumer acceptance of chokeberry fruit in terms of sensory and color properties by processing it into various products. The chokeberry fruit used in the study was harvested from Yalova in the north-west region of Turkey and pressed to obtain chokeberry juice. For the production of sour concentrate, the chokeberry juice was boiled, and the juice was concentrated by decreasing the amount of water over time. Boiling was stopped when the concentrate reached 68 °Bx. For the production of fruit leather, 5% maize starch (w/v) was added to the chokeberry juice and mixed. The starch gelatinized with the increasing temperature, and heating was stopped when the mixture reached 30 °Bx. The mixture was poured into a plastic film-coated plate and dried in a drying oven at 50 °C for 45 hours. For the sensory analysis of the obtained products, ethical approval was received from The Social and Human Sciences Ethical Committee of Istanbul Aydin University (Meeting Number: 2024/05). Sensory analysis was performed with 50 untrained panelists (24 female and 26 male). Panelists evaluated the flavor, odor, color, overall acceptability on a 5-point hedonic scale and mouthfeel, appearance, chewiness (for leather) or consistency (for sour) on a 5-point descriptive test. In addition, the L^* (darkness-lightness), a^* (greenness-redness) and b^* (blueness-yellowness) values of the products were determined using a chromameter. In a 5-point hedonic scale, 1: most disliked and 5: most liked. The flavor, odor, color, and overall acceptability scores for both products were higher than 3 points. The characteristic flavor and odor of the products were entirely within acceptable limits. The highest score (4.08 points) was obtained from the color of sour concentrate. The overall acceptability of the sour and leather was determined as 3.26 ± 1.12 and 3.24 ± 0.94 , respectively. In a 5-point

descriptive test, mouthfeel: from very acrid to not acrid; appearance: from very heterogeneous to very homogeneous; chewiness: from very hard to very easy; consistency: from very thin to very thick. The mouthfeel score of the sour and leather was determined as 2.56 ± 1.19 and 3.38 ± 1.05 , respectively. The mouthfeel characteristics were associated with the typical astringent taste of chokeberry fruit. The appearance score for both products was higher than 4 points and the products were evaluated as homogeneous. The chewiness value of the fruit leather was found to be 3.42 points and was evaluated as easy to chew. The consistency value of sour concentrate was found to be 3.02 points and was evaluated neither thick nor thin. Also, according to the color analysis results, L^* , a^* and b^* values were found to be 18.40 ± 0.44 , 1.92 ± 0.07 and -0.32 ± 0.04 for sour concentrate; 23.11 ± 1.09 , 7.64 ± 0.62 and -0.42 ± 0.17 for fruit leather, respectively. The low L^* values and positive a^* values of the chokeberry products can be related to the characteristic color of the chokeberry. As a result of sensory and color properties, consumers rated both products as acceptable. Although the astringent taste of the chokeberry was felt in the sour concentrate, many panelists stated this product is suitable for salad dressings and flavoring dishes.

Keywords: Chokeberry, Consumer acceptance, Sensory analysis

LABNE ÜRÜNÜ GELİŞTİRMEDE DUYUSAL BİLİMİN ETKİN KULLANIMI

Elif Aliman, Başak Gürbüz Tüzen

Bahçıvan Gıda, Kırklareli

Labne, hafif asidik bir lezzet ve süt beyazı rengine sahip olmanın yanı sıra, yumuşak, pürüzsüz ve kültürlü kremaya benzer bir kıvam ile sürülebilir özelliktedir. Bu özellikler, labnenin tüketici tarafından beğenilmesini ve tercih edilmesini sağlar. Duyusal bilim, gıda ürünlerinin tat, koku, doku ve görünüm gibi özelliklerinin bilimsel bir temele dayandırılmasını sağlar ve bu, labne ürünlerinin tüketici beklentilerini karşılayacak şekilde tasarlanmasını mümkün kılar. Labne peynirinin başarılı bir şekilde geliştirilmesi, dokusunun ve kıvamının doğru bir şekilde tanımlanmasını ve ölçülmesini gerektirir. Labnenin ideal kıvamı hem uygulama hem de tüketim aşamasında istenen özellikleri sağlamalıdır. Bu amaçla, doku profil analizi (TPA) gibi testler kullanılır. Bu testler, labnenin sertlik, kremamsı yapı, akışkanlık ve sakızimsılık gibi fiziksel özelliklerini değerlendirir. Ayrıca, viskozite analizi yapılarak ürünün ne kadar yoğun veya akışkan olduğu belirlenir. Bu analizler sonucunda elde edilen veriler, ürün formülasyonunun iyileştirilmesine ve tüketici tercihleri doğrultusunda üretilmesine yardımcı olur.

Labne peynirinin tat ve aroması, ürünün kabul edilebilirliğini belirleyen kritik faktörlerdir. Tat paneli gibi uzman panelistlerin katıldığı testler ile labne peynirinin tat bileşenleri değerlendirilir ve tat profili oluşturulur. Labne peynirinde fermantasyon aşamasında kullanılan starter kültürlerin üründe oluşturduğu aroma her üründe farklı olabilir. Labne peynirinin tat profili için genellikle tuzlu, tatlı, ekşi, diasetil tadı, süt yağı tadı ve ahır tadı gibi ifadeler kullanılır. Duyusal bilim, tat ve aroma verilerini toplamak için standartlaştırılmış yöntemler kullanarak, ürün geliştirme sürecinde tutarlılık sağlamaya yardımcı olur. Ayrıca, aroma bileşenlerinin düzenli olarak izlenmesi ve analiz edilmesi, ürünün kalite standardını korumasına katkı sağlar.

Labne ürünlerinin geliştirilmesinde tüketici testleri büyük bir öneme sahiptir. Bu testler, gerçek tüketicilerin ürün hakkındaki görüşlerini ve tercihlerini belirlemek için kullanılır. Kör tadım testleri gibi yöntemlerle, tüketicilere farklı labne örnekleri sunulur ve hangi örneğin en çok beğenildiği ölçülür. Ayrıca, duyusal analiz yöntemi ile ürünün genel kabul edilebilirliği ve tatmin edici olup olmadığı değerlendirilir. Bu testlerle, tüketicilerin ürünle ilgili tat, koku, renk, yapı gibi beğenilerini belirtmelerinin yanı sıra, ürünü ne zaman, kimlerle ve ne ile birlikte tüketecekleri, alım tercihleri ve üründe değiştirilmesini istedikleri yönler gibi konular da sorgulanır. Bu testlerin sonuçları, ürünün pazar uyumluluğunu değerlendirir ve ürünün tüketici beklentilerine

ne kadar uygun olduğunu belirler. Tüketici geri bildirimleri, ürünün daha iyi hale getirilmesi için kritik bilgiler sunar.

Duyusal bilim ayrıca, tüm labne ürünlerinin kalite kontrol süreçlerinde de hayati bir rol oynar. Kalite kontrol testleri, ürünlerin belirlenen standartlara uygunluğunu test etmek için yapılır. Bu testler, ürünlerin yüksek tutarlılık ve kalitesini garanti etmek için belirli aralıklarla yapılır. Testler sayesinde, duyuusal standartların her parti için aynı yüksek kalitede uygulandığı garanti edilir. Ayrıca, kalite kontrol süreçlerinin sürekli olarak gözden geçirilmesi, ürünün piyasa standartlarına uygunluğunu ve tüketici memnuniyetini sağlamak için önemlidir.

Sonuç olarak, labne ürünlerinin geliştirilmesinde duyuusal bilimin etkin kullanımı, ürünlerin tüketici beklentilerini karşılmasını sağlar. Doku, tat, aroma ve genel kalite özelliklerinin bilimsel yöntemlerle analiz edilmesi, labne ürünlerinin başarısını artırır ve pazarda rekabetçi bir avantaj sağlar. Duyusal bilim, ürünlerin tüketiciye uygun hale getirilmesini ve yüksek kalitede ürünlerin sürekli olarak sunulmasını mümkün kılar. Bunun yanı sıra, labne peyniri üretiminde kullanılan yenilikçi formülasyonlar ve farklı üretim metotlarının ürün kalitesi ve tüketici memnuniyeti üzerindeki etkileri hakkında daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir. Bu araştırmalar, labne ürünlerinin daha da geliştirilmesini ve tüketici taleplerine daha iyi yanıt verilmesini sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: bilim, labne, tat, tüketici

AROMA-GIDA BİLEŞENLERİ ETKİLEŞİMLERİ VE GIDALARIN DUYUSAL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Anı Kuşcu¹, Merve Kahraman²

¹İstanbul Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği, İstanbul

²Yıldız Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği, İstanbul

Gıda kalitesi, tüketicinin tercihinde rol oynayan, ölçülebilen ve kontrol edilebilen karakteristiklerin bileşimi olarak tanımlanır. Duyusal karakteristikler tüketicinin görme, dokunma, tatma, koklama ve işitme duyuları ile değerlendirebilecekleri kalite özellikleridir. Duyusal karakteristiklerin belirlenmesi; tüketici tercihlerinin saptanması ve söz konusu tercihler doğrultusunda gıdanın üretilmesi olarak ifade edilir. Gıda endüstrisinde elde edilen ürünün amaçlanan kaliteye uygunluğunun ölçülüp değerlendirilmesi ve tüketiciye ulaşıncaya kadar kontrol edilebileceği bir sistemin oluşturulması gerekir. Tüketici tarafından ilk izlenimin temelini görünüş, doku ve lezzet oluşturmaktadır. Lezzetin en önemli bileşeni aroma veya kokudur. Aroma bileşiklerinin algılanabilmesi için gıdadan salınması gerekir. Aroma yoğunluğu, bir aroma bileşiğinin algılanabilir miktarına bağlıdır. Algılanabilir miktar ise gıdadan salınmasına veya gıda matrisi tarafından tutulmasına bağlıdır. Gıda bileşenleri tarafından kalıcı olarak bağlanan aroma bileşikleri artık algılanamaz ve daha zayıf veya değişmiş bir gıda aroması profiline neden olur. Bu nedenle, aroma bileşikleri ve gıda bileşenleri arasındaki etkileşimler, salınan aroma miktarını ve dolayısıyla aroma algısını doğrudan etkiler. Gıda endüstrisinde başarılı bir ürün geliştirmek için aromalar ve gıda bileşenleri arasındaki etkileşimlerin iyi bilinmesi gerekir. Gıdalar; su, yağ, protein ve karbonhidrattan oluşan karmaşık çok fazlı sistemlerdir. Aroma bileşiklerinin farklı gıda bileşenleri ile etkileşimleri birbirlerini güçlü bir şekilde etkilemektedir. Aroma bileşiklerinin salınımı veya tutulması, katı faz, hidrofilik sıvı faz (su) veya lipofilik sıvı faz (yağ) ve gaz fazından (hava) oluşan bir ürünün farklı fazları arasında gerçekleşir ve aroma moleküllerinin gıda matrisi boyunca difüzyon hızı tarafından kontrol edilir. Difüzyon hızı, gıda matrisinin ve ara yüzeylerinin viskozitesine bağlıdır. Yüksek viskoziteli gıdalar, sıvı gıdalara göre daha yavaş aroma salgırlar. Aroma bileşiklerinin dağılımı esas olarak hidrofobisitelere bağlıdır. Farklı ortamlarda meydana gelen fizikokimyasal etkileşimler aroma bileşiklerinin farklı tutulma derecelerine yol açar. Aroma bileşikleri ve gıda bileşenlerinin etkileşimleri arasındaki en belirgin fark, lipidler ve suyun aroma bileşikleri için çözücü görevi görürken, proteinlerin ve karbonhidratların ise aroma bileşiklerini çözmemesi, ancak onlarla bağlanması, emmesi veya kompleks oluşturmasıdır. Bir gıdadaki toplam yağ içeriğindeki veya yağ türündeki değişiklikler, tüketim sırasında salınan aroma bileşiklerinin oranını etkiler. Örneğin yağ ilavesi hidrofobik aroma bileşenlerinin önemli ölçüde tutulmasına neden olacağından aroma algısı üzerinde fark edilir etkilere neden olur. Proteinler aroma bileşiklerini bağlar ve uçucu maddelerle hidrofobik

etkileşim gösteriler. Uçucu maddelerin protein tarafından tutulması yağinkinden çok daha düşüktür. Emülsiyonlarda yağ/su arayüzünde proteinin varlığı, hidrofobik aroma bileşiklerinin aroma salınımı ve aroma algısı üzerinde önemli etkiye neden olur. Benzer şekilde karbonhidratların fiziksel durumu aroma tutulmasını etkileyen bir başka önemli parametredir. Nişasta ve pektin gibi birçok karbonhidrat hidrokolloid olarak tanımlanır ve hidrokolloidlerin başlıca etkisi viskozitedeki değişiklikler nedeniyle aroma bileşiklerinin difüzyonu için bir sınırlama getirmesidir. Aroma bileşikleri ve gıda bileşenleri arasındaki etkileşimlerin yanı sıra aroma, tat ve doku arasındaki algısal etkileşimlerin bilinmesi, gıda ve aroma endüstrisinin istenen aromaya sahip ürünler geliştirmesine, bu aromaları stabilize etmesine, işleme ve raf ömrü sırasında istenmeyen aromaların oluşmasını önlemesine olanak tanır. Bu çalışmada gıda bileşenleri ve aroma interaksyonu ve duysal özelliklere etkisi araştırılmış olup gıdaların temel bileşenleri olan protein, yağ ve karbonhidratın aromanın salınması veya tutulması üzerindeki etkileri incelenmiştir. Günümüzde belirli bir gıda ürününün algılanan lezzeti üzerindeki etkileriyle bağlantılı olan ve kolayca elde edilebilen nicel etkileşim verilerinin eksikliği nedeniyle, aromatisyenlerin aromaları özel bir gıda matrisine göre ayarlarken genellikle ampirik olarak çalışma yürüttüğü bilinmektedir. Yapılan bu çalışmanın enstrümantal ölçümler ve gıdaların duysal verileriyle ilişkilendirildiği, örneğin kantitatif tanımlayıcı analizler ve duysal analiz sonuçları arasında korelasyon olup olmadığı gibi çeşitli çalışmalara yol açması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aroma, duysal özellik, gıda bileşenleri

BİTKİSEL PROTEİN İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ YUMUŞAK ŞEKER ÜRÜNLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Dilara Daştan, Feyza Delal, Özlem Berkün Olgun

Kervan Gıda

Dünyada şekerleme ürünleri pazar büyüklüğünün 2023 yılı sonunda 56,2 milyar dolara ulaştığı tahmin edilmektedir. 2023-2030 yılları arasındaki dönemde ise yıllık %4,5 orandaki büyüme oranıyla 2030 yılı sonunda 79,9 milyar dolara ulaşması öngörülmektedir (Sugar Confectionery Market, 2024). Pazar payındaki bu ciddi orandaki artış yumuşak şeker ürünlerinde jelleştirme ajanı olarak kullanılan protein kaynaklarına ulaşılabilirliği düşürmektedir. Protein kaynaklarına alternatif arayışlar içerisinde giren tüketiciler farklı beslenme alışkanlıklarını da beraberinde getirmişlerdir. Vegan, vegetarian beslenme şekillerini benimseyen tüketiciler, bu beslenmeyi sağlıklı bulduklarını insanı bazı normlara dayandırarak sebeplerini belirtmektedir.

Bu çalışmada; glikoz şurubu, şeker, su ve bitkisel kaynaklı jelleştirme ajanı kullanılarak, bitkisel protein kaynakları ile zenginleştirilmiş vegan yumuşak şeker üretimi yapılmıştır. Bitkisel protein kaynağı olarak bezelye, fasulye, bakla, balkabağı ve pirinç hammaddeleri kullanılmıştır. Farklı protein oranlarına sahip bitkisel proteinler son üründe %3, %6, %9 ve %12 protein içeriği olacak şekilde formülasyonlarda kullanılmıştır.

Elde edilen ürünlerde tekstürel analizlerden sertlik değeri (g) ve duyusal değerlendirme analizleri yapılmıştır. Kontrol ürün ve bezelye, fasulye, bakla, balkabağı ve pirinç proteinleri %3, %6, %9 ve %12 oranlarında kullanılarak sertlik değeri (g) incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre kontrol ürün numunesi 533,500g değeri ile bitkisel protein içerikli yumuşak şeker ürünlerinden daha yumuşak olduğu görülmüştür. % 3 protein içerikli yumuşak şeker ürün örneklerinde ise balkabağı proteinli yumuşak şeker 597,620g ile düşük bulunurken, en yüksek değer pirinç proteinli yumuşak şeker ürününden 1013,670g olarak elde edilmiştir. %6 protein içerikli yumuşak şeker ürünlerinde, 686,100g değeri ile bakla proteinli ürünün sertlik değeri en düşük değer olarak ölçümlenmiştir. %12 protein içerikli yumuşak şeker ürünleri %3, %6 ve %9 protein içerikli yumuşak şeker ürünlerine göre daha yüksek sertlik değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. %12 fasulye proteini içerikli yumuşak şeker ürününün sertlik değeri 2955,910g'dır. Bu değer %12 protein içerikli yumuşak şeker ürün örnekleri arasında en yüksek değere sahiptir. %12 protein içerikli yumuşak şeker ürünlerine ait değerler 1199,610g ile 2955,910g arasında değiştiği görülmüştür.

Duyusal değerlendirme analizleri %3, %6, %9 ve %12 protein içerikli yumuşak şeker ürünlerinde 15 kişilik panelist ekibi ile birlikte duyusal değerlendirme analizi yapılmıştır. Duyusal değerlendirme de tat, çiğneme, sertlik ve görünüş değerleri

incelenmiştir. %3 protein içerikli ürünlerde, kontrol ürün, bezelye ve bezelye-pirinç proteinli yumuşak şeker ürün örnekleri arasında duyusal değerlendirme sonuçları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlarda görünüş ve tat değerleri için %3 bezelye-pirinç proteinli ve kontrol ürün birbirine yakın puanlar alırken, çiğneme ve sertlik değerleri bakımından proteinli ürünler düşük puan almıştır. %6 bezelye, bakla ve pirinç protein içeren yumuşak şeker ürünleri ile kontrol ürün numunesi arasında duyusal değerlendirme analizleri yapılmıştır. Görünüş olarak bakla ve kontrol ürün numunesi birbirine yakın sonuçlar verirken, çiğneme, tat ve sertlik bakımından kontrol ürün numunesi diğer çeşitlerden farklı bulunmuştur. %9 bezelye ve pirinç proteinli yumuşak şeker ürünleri ile kontrol ürün numunesi arasında duyusal değerlendirme analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre yine kontrol ürün numunesi ile bezelye ve pirinç proteinli yumuşak şeker ürünleri birbirine yakın bulunmuştur. Çiğneme, tat ve sertlik bakımından kontrol ürün numunesi diğer çeşitlerden daha yüksek puan almıştır. %12 bezelye proteinli, pirinç proteinli ve bezelye-pirinç proteinli yumuşak şeker ürünleri ile kontrol ürün numunesi arasında duyusal değerlendirme analizleri yapılmıştır. Değerlendirme sonuçlarına göre %12 protein içerikli yumuşak şeker ürünlerinde kumsu bir tat olduğu ve istenen yumuşak şeker tüketme hissini karşılamadığı panelistler tarafından bildirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitkisel Protein, Yumuşak Şeker, Bezelye Proteini, Balkabağı Proteini, Pirinç Proteini, Fasulye Proteini

ŞEKER ASİT KAPLI YUMUŞAK ŞEKER ÜRÜNLERİNDE RAF ÖMRÜ KALİTESİNİN ARTIRILMASI

Feyza Delal, Dilara Daştan, Özlem Berkun Olgun

Kervan Gıda

Son yıllarda dünya genelinde yumuşak şekerleme pazarında gözle görülür bir artış yaşanmaktadır. Hem çocuklar hem de yetişkinler için cazip bir atıştırıcılık olarak görülmeleri ve yenilikçi ürün geliştirme stratejileriyle hızlı bir büyüme trendi yakalamıştır. Amerika bölgesinde yumuşak şekerleme ürünlerinin 2023 yılından 2030 yılına kadar %10,8'lik bir artış göstermesi beklenmektedir.

Standart yumuşak şeker ürünlerinde glikoz şurubu, şeker, sığır jelatini, nişasta (kıvam arttırıcı), su, ve aroma, boya hammaddeleri kullanılmaktadır. Jelleştirici ajan olarak nişastanın jelatin ile birlikte kullanılması, şekerlemenin daha istikrarlı bir yapı kazanmasını sağlar. Yumuşak şekerleme ürünlerinde yağ kaplama, şeker kaplama, şeker asit kaplama gibi kaplama prosesleri uygulanmaktadır. Şeker asit kaplı yumuşak şekerlemeler genellikle ekşi bir tat profiliyle öne çıkan, dış yüzeyinde şeker kristalleri ve asitli toz karışımıyla kaplanmış şekerlemelerdir. Sitrik asit, malik asit, tartarik asit, fumarik asit gibi maddeler kullanılarak şekerlemelere ekşi bir tat kazandırılır. Bu asitler yumuşak şekerin yüzeyine yapışarak ürünün ekşi karakterini belirlemektedir.

Şeker asit kaplı yumuşak şekerlerdeki nemlenme problemi, ürünlerin raf ömrü sürecinde karşılaşılan bir problemdir. Nemlenme, ürünlerin dış kaplamasının bozulmasına, ürünlerin birbirine yapışmasına ve genel dokunun istenmeyen şekilde değişmesine yol açabilmektedir. Bu da ekşi kaplamalı yumuşak şekerleme ürünlerinin raf ömrünü kısaltmaktadır. Bu çalışmada farklı asit türleri ile denemeler planlanmış ve nemlenme probleminin giderilmesi hedeflenmiştir.

Yapılan denemelerde, ürünlerde kullanılan malik asit, tartarik asit, fumarik asit gibi hammaddelerin oranları değiştirilerek farklı ekşilik tiplerinde numuneler çalışılmıştır. Nemlenme probleminin giderilmesi ve stabilitenin iyi duruma getirilmesi adına kaplama aşamasında malik asit bazlı, enkapsüle formlar kullanılmıştır. %10, %11, %12, %14, %15 oranları ile hem enkapsüle tozlar hem de standart asitler kullanılarak denemeler yapılmış olup raf ömrü kontrolüne alınmıştır. Raf ömrü sonuçlarında enkapsüle formların standart formlara göre raf ömrünün daha sağlıklı ilerlediği ve tat profilinin de daha istikrarlı kaldığı gözlemlenmiştir. Aynı zamanda beklenildiği gibi ekşilik oranlarının artırılması ile Ph değerlerinin düştüğü gözlemlenmiştir. Asit oranları yükseldikçe istenen ekşilik lezzet profili yakalanabiliyor olsa dahi nemlenme problemleri yüksek oranlarda artmaktadır.

Yapılan çalışmalarda %10, %11, %12, %14, %15 oranlarında enkapsüle form ile yapılan denemelerde ekşilik tat profili incelenmiş ve ekşi kaplama ürünler için %14, %15 gibi oranlar beğenilip uygun bulunmuş olsa dahi raf ömrü ve stabilite anlamında %11 oranı ile kaplı olan yumuşak şekerleme ürünü daha olumlu sonuçlanmıştır. Kullanılan enkapsüle asitlerin nemlenme ve raf ömrü stabilitesine etkisi olumlu yönde olmuştur ancak henüz ürünlerdeki nemlenme problemi tam olarak çözülememiştir.

Anahtar Kelimeler: Nemlenme problemi, Raf ömrü, Yumuşak şeker

ASSESSMENT OF ALTERNATIVE REPLACERS IN NOVEL GLUTEN FREE AND VEGAN FORMULATIONS

Senem Suna

Bursa Uludag University Department of Food Engineering

Due to the increase in the number of individuals who consume gluten free foods as a result of the diagnosis of celiac, gluten intolerance or gluten related disorders and vegan people those do not want to consume animal products, the trend towards alternative foods has been increased recently. Finding substitute ingredients to use in place of egg and flour in grain based products is crucial in this situation. The focus of this study is on the use of boiled chickpea water (aquafaba) obtained from industrial waste as an alternative to eggs. Aquafaba is a mixture of water and protein obtained during the cooking of chickpeas or other legumes. It mimics some of the functions of egg whites such as binding and thickening qualities and is used as an egg replacer, especially in vegan cuisine. Low molecular weight proteins, polysaccharides, and saponins contribute to the foaming properties of aquafaba. Saponins reduce surface tension, thereby enhancing foam stability. Additionally, various plant based flours and functional ingredients such as tahini are utilized as a replacement to wheat flour in gluten free diets. Tahini has been scientifically proven to have various health beneficial effects such as strengthening the immune system, lowering cholesterol levels, reducing blood pressure and pulse rate whereas it improves endothelial function while providing a source of healthy lipid profile for the consumers. The goal of this study was to formulate new functional cakes which would be included in vegan category while being classified as egg-based or aquafaba-based. For this aim, formulations with eggs (chickpea flour with eggs (CFE) and tahini with eggs (TE)) and aquafaba (chickpea flour with aquafaba (CFA) and tahini with aquafaba (TA)) were produced. Egg/aquafaba ratio was applied as 54.94%, while chickpea flour/tahini was 41.21%. Furthermore, the amounts of common ingredients in the formulation were not changed (baking powder (1.37%), ginger powder (1.37%), table salt (1.1%)); it was intended only to demonstrate the effect of alternative ingredients. Subsequently, hedonic scale sensorial evaluation of the gluten free and vegan cakes were evaluated with 9 point system, based on the criterion such as color, appearance, odor, taste, texture, general acceptability, and reconsumability. This method is widely used to objectively measure and evaluate the level of satisfaction of products perceived by consumers. In addition, spider web were applied to analyse the sensorial profile of the samples. According to the results, CFA and CFE received the highest scores in terms of general acceptability and panelists were able to perceive the differences between aquafaba and egg based products. When the data were statistically analyzed, odor significantly influenced general preference ($p < 0.05$). Accordingly panelists have shown a tendency to consume alternative grain based products again. However no significant variations were found

between samples in terms of color, appearance, taste, texture and general acceptability ($p>0.05$). The development of novel food substitutes in the context of waste management and health benefits will be discussed in this study's prototype product base.

Keywords: Vegan, gluten free, aquafaba, protein replacers, waste management

DUYUSAL YENİLİKLER: LABORATUVARDAN MARKETE

SÖZLÜ SUNUMLAR

KIZILAY LİMONATA ALTERNATİFLERİNİN TÜKETİCİ TERCİHLERİNE DAYALI PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ

Gamze Yıldırım, Tuğba Simsek, Murat İntepe

Kızılay İçecek

GİRİŞ: Bu çalışma, fonksiyonel içecek tasarımlarında duyusal bilimi kullanarak tüketici tercihlerini ve tat kabulünü artırmanın, pazara sunulan ürünlerin başarısını yükselteceği hipotezine dayanmaktadır. Kızılay limonata alternatiflerinin tüketici tadım değerlendirmeleri ile sektördeki rakibine karşı performansının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın hipotezi, Kızılay limonata alternatiflerinin tat ve ağızda bıraktığı tat yoğunluğu gibi kriterlerde rakibiyle benzer veya daha iyi performans göstereceği yönündedir.

YÖNTEM: Araştırmada, Kızılay limonata alternatifleri ile rakip firmanın limonatası karşılaştırılmıştır. Prof. Dr. Besim Ömer Akalın Ar-Ge Merkezi'nde iki farklı alternatif üretilmiştir:

Alternatif 1: Emülsiyon oranı %5 azaltılmış ve şeker oranı sabit tutulmuştur.

Alternatif 2: Emülsiyon oranı sabit tutularak şeker oranı %10 artırılmıştır.

Ürünler sequential monadic testing yöntemi ile değerlendirilmiştir. Katılımcılar, her bir ürünü tek tek tadıp değerlendirme yapmışlardır.

Katılımcı Profili ve Numune Hazırlığı:

Katılımcı Profili: Araştırmaya, 18-45 yaş arası toplam 150 limonata tüketicisi katılmıştır. Katılımcılar yaş, cinsiyet ve limonata tüketim sıklığına göre dengelenmiştir. (Limonata tüketim sıklığına göre kabul edilen aralıklar; haftada en az bir kez tüketen bireyler ile sınırlı tutulmuştur. Katılımcıların %60'ı kadın, %40'ı erkek, yaş grubu olarak ise %50'si 18-30 yaş arasında, %50'si ise 31-45 yaş arasında yer almaktadır.)

Numune Hazırlığı: Ürünler, aynı sıcaklık ve miktarda sunulmuştur. Tat karışıklığını önlemek için her numune arasında su ile nötralizasyon yapılmıştır.

Değerlendirme ve Analiz:

Değerlendirme Ölçekleri: Katılımcılar, tat ve aroma, ağızda bıraktığı tat yoğunluğu, tat dengesi ve genel beğeni gibi kriterleri 1'den 5'e kadar puanlamışlardır. (1, hiç beğenilmedi; 5, çok beğenildi şeklinde değerlendirilmiştir.)

Analitik Teknikler: Penalty analizi ile tüketici geri bildirimleri analiz edilmiştir. Bu analiz, hangi özelliklerin tüketici memnuniyetini azalttığını tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

İstatistiksel Analiz: %95 güven aralığında varyans analizi (ANOVA) ve t-testi kullanılarak anlamlı farklılıklar belirlenmiştir.

SONUÇLAR: Genel Tüketici Memnuniyeti: Katılımcıların büyük çoğunluğu Kızılay Alternatif 2'nin tat dengesi ve hafifliği nedeniyle genel beğeniye sahip olduğunu belirtmiştir. Bu ürün, özellikle günlük tüketim için uygun bulunmuştur. Alternatif 2 ile rakip ürün arasında tat ve aroma profili bakımından önemli bir fark tespit edilmemiştir.

Tat ve Aroma Profil Analizi: Katılımcılar, Kızılay Alternatif 2'nin tatlılık ve ekşilik dengesinin iyi olduğunu, ancak tatlılık oranının biraz daha artırılmasının tüketici memnuniyetini yükseltebileceğini gözlemlemiştir. Rakip ürün ise tatlılık ve ekşilik dengesinde optimal bulunmuştur.

Aroma Yoğunluğu: Kızılay Alternatif 1, yüksek aroma yoğunluğu ile dikkat çekmiştir. Ancak bazı katılımcılar bu yoğunluğu fazla bulmuştur. Daha hafif bir aroma profili ile optimize edilmesi önerilmektedir.

Tüketici Tercihleri ve Segment Analizi:

Yaş ve Demografik Dağılım: Genç tüketiciler (18-30 yaş arası), Kızılay Alternatif 2'yi daha çok tercih ederken, 31-45 yaş aralığındaki katılımcılar her iki ürüne de ilgi göstermiştir.

Tüketim Alışkanlıkları: Katılımcılar, Kızılay ürünlerini sosyal etkinliklerde tüketmeyi tercih etmişlerdir.

Penalty Analizi Bulguları:

Kızılay Alternatif 2: Tatlılık ve ekşilik özellikleri arasında denge sağlanması gerektiği ortaya çıkmıştır. Ambalaj tasarımındaki yeniliklerin de tüketici çekiciliğini artırabileceği belirtilmiştir.

Kızılay Alternatif 1: Aroma yoğunluğu ve ekşilik seviyesi, bazı tüketicilerde polarizasyon yaratmıştır.

TARTIŞMA: Bu çalışma, Kızılay limonata alternatiflerinin tüketici tercihleri doğrultusunda pazardaki rekabetçi konumunu güçlendirebileceğini ortaya

koymaktadır. Ürün geliştirme süreçlerinde belirlenen iyileştirme alanları dikkate alınarak tüketici memnuniyetinin artırılacağı öngörülmektedir. Ayrıca, ambalaj tasarımı gibi görsel unsurların da değerlendirmeye dahil edilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kızılây, Limonata, Duyusal Analiz, sequential monadic testing (sıralı tekil test)

INVESTIGATION OF SENSORY PROPERTIES OF TURKISH AND IRANIAN *CROCUS SATIVUS* L.

Hamed Ahari¹, Tuğba Özdal², Maryam Mizani¹, Amiralı Anvar³, Seid Mahdi Jafari⁴, Fereshte Sahraei¹, Sima Moradi¹

¹ Department of Food Science and Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

² Department of Food Engineering, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Istanbul Okan University, Tuzla, TR-34959, Istanbul, Türkiye.

³ Department of Food Hygiene, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

⁴Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran.

Saffron is a precious spice obtained from the stigma of *Crocus sativus* L. flower. The red stigmas of *Crocus sativus* L. are dried to produce saffron and divided into three parts: head, gem, and the yellow part containing string. According to the quality characteristics, Sargol type saffron is considered as one of the highest quality. A series of bioactive compounds present in the saffron matrix, in addition to potential health properties, affect the sensory characteristics of the final product. These compounds, such as crocin, crostin, lycopene, and carotene, play an important role in the color, smell, and taste of saffron. Safranal, isofuron and picrocrozin affect the crop quality. Moreover, the geographical area and plant growth conditions have a great effect on its bioactive properties. In this research, Turkish saffron and Iran's Sargol and Pushal saffron were compared according to their bioactive compounds and sensory properties. The results showed that color values of Iranian saffron types were found to have more red and yellow color values than it was observed in Turkish saffron. It was related with the higher crocin values observed in Iran saffron. On the other hand, safranal, as the most dominant volatile compound in the red part of saffron samples, showed higher amounts in Iranian saffron, but Turkish saffron contains higher amounts in terms of flavor-related compounds such as picrocrocin.

Keywords: Saffron, Crocin, Safranal, Picrocrocin

INTEGRATING STABLE CARBON ISOTOPE RATIOS (CRDS) AND SENSORY ANALYSIS TO DETECT SYNTHETIC ACETIC ACID ADULTERATION IN GRAPE VINEGAR

Onur Sevindik¹, Gamze Guclu², Zeynep Pehlivan², Haşim Kelebek³, Serkan Selli²

¹Cukurova University Central Research Laboratory, Cumerlab, Adana, Turkey; Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Adana Alparslan Turkes Science and Technology University, 01250, Adana, Türkiye

²Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Cukurova University, 01330 Adana, Türkiye

³Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Adana Alparslan Turkes Science and Technology University, 01250, Adana, Türkiye

RESEARCH HYPOTHESIS

In the present study, the integration of Stable Carbon Isotope Ratio analysis (CRDS) and sensory profiling aimed to detect accurately the synthetic acetic acid adulteration in grape vinegar with varying levels of adulteration based on $\delta^{13}\text{C}$ values and sensory analysis revealing diminishing fruity aromas due to synthetic additions.

METHOD

Stable carbon isotope ratio analysis was employed to detect food adulteration and enhance food traceability control, leveraging the natural fractionation of carbon isotopes influenced by various factors such as plant photosynthesis, bio-decomposition, environmental conditions, plant physiology, geographical location, climatic conditions, and agricultural practices. This method, adapted slightly from Selli et al., 2020, was performed using Picarro's Cavity Ring-Down Spectrometer (CM-CRDS) (G2121-i, Picarro Inc., Santa Clara, CA) to measure isotope values of the samples, providing an effective tool for distinguishing authentic from adulterated food products.

Additionally, sensory analysis was conducted by a trained panel of 10 members (four males and six females, aged 25-50), each with over 500 hours of training in food sensory analysis, particularly in fruits and vegetables. The panel established key sensory attributes based on literature and collective experience. Samples were coded with three-digit codes and presented in a randomized block design to minimize biases. The panelists evaluated the intensity of sensory attributes on a scale from 0 to 10, with 0 representing no intensity and 10 indicating extremely high intensity (Issa-Issa et al., 2021)

RESULTS

The study demonstrated that the addition of synthetic acetic acid to grape vinegar can be accurately detected using Stable Carbon Isotope Ratio analysis via Cavity Ring-down Spectrometer (CRDS). Pure grape vinegar had a $\delta^{13}\text{C}$ value of -26.68‰ , while synthetic acetic acid displayed a $\delta^{13}\text{C}$ value of -47.93‰ . As the proportion of synthetic acetic acid increased in the samples, the $\delta^{13}\text{C}$ values became progressively more negative. Specifically, the $\delta^{13}\text{C}$ value for 5% adulterated grape vinegar was -31.309‰ , 10% adulteration showed -40.21‰ , 25% adulteration resulted in -44.143‰ , 50% adulteration displayed -46.558‰ , and 75% adulteration recorded -47.426‰ . These results confirm that the CRDS method is highly effective in detecting varying levels of synthetic acetic acid in grape vinegar, demonstrating a clear, negative linear correlation between the proportion of synthetic acetic acid and the $\delta^{13}\text{C}$ values, which can be identified without any sample preparation procedures.

In addition to the isotopic analysis, sensory profiling revealed significant changes in the aromatic characteristics of the vinegar as synthetic acetic acid content increased. The original grape vinegar was characterized by distinctive fruity and fermented aromas. However, as the concentration of synthetic acetic acid rose, these unique aromas diminished, overshadowed by the strong, pungent odor of synthetic acetic acid, which masked the natural fruity notes. This degradation in sensory quality corresponded with the increasing levels of adulteration. Therefore, combining CRDS for isotopic evaluation with sensory analysis provides a robust and comprehensive approach for identifying and quantifying synthetic acetic acid adulteration in grape vinegar, ensuring the authenticity and quality of the product.

DISCUSSION

The results confirm that CRDS is a reliable method for detecting synthetic acetic acid adulteration in grape vinegar, with $\delta^{13}\text{C}$ values clearly differentiating varying levels of adulteration. Sensory analysis further supports these findings, highlighting the loss of natural aromas with increased synthetic content, validating the combined approach's effectiveness.

Keywords: Adulteration, CRDS, grape vinegar, stable carbon isotope, vinegar

TAZE KAŞAR PEYNİRİNDE FOSFAT VE SİTRAT TUZLARININ ANALİZ YÖNTEMLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Serap Özsezer, Tuğrul Yılmaz

Tarım ve Orman Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Tekirdağ Gıda Kontrol Laboratuvarı

ARAŞTIRMA HİPOTEZİ

Kaşar peyniri benzeri peynirlerde kullanılan eritme tuzlarının tespitine yönelik ulusal veya uluslararası bir metot bulunmamaktadır. Bu durum kaşar peyniri üretiminde taşıya yol açmaktadır. Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü'nün talimatı ile konu Tekirdağ Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğüne projelendirilmiştir. Peynirlerde kullanılan emülsifiye edici tuzların (sitrat ve fosfat tuzları) miktarının tespitine yönelik bulunan uluslararası standartlar kapsamı, kaşar peynirini içermemektedir. Üretim teknolojisi farklı olan ülkemize özgü taze kaşar peyniri için bu metotların işlevliliğinin araştırılması proje ana amacı olmuştur. Kaşar peynirinin doğası gereği içinde fosfor, sitrik asit ve tuzları bulunmaktadır. Bu çalışmada sitrat ve fosfat tuzları katılarak üretilen kaşar peyniri benzeri ürünlerin kaşar peynirlerinden analiz yöntemleri ile ayrılıp ayrılamayacağı araştırılmıştır.

YÖNTEM

Projenin ilk aşamasında sütün doğasında bulunan ve bundan dolayı kaşar peynirinin bileşeninde yer alan fosfor ve sitrik asit miktarının mevsimsel, bölge, üretici farklılığı ve dönemsel değişimini izleyebilmek amaçlanmıştır. Bu sebeple eritme tuzu ve analizleri etkileyebilecek herhangi bir katkı maddesi kullanılmadan 1 yıl boyunca 3 farklı bölge ve 5 farklı üreticide üretilmiş kaşar peynirleri aylık periyotlarla en az 4'er paket olarak temin edilmiştir. Her ay alınan paketlerden bir tanesi, iki paralel olarak, incelenen parametreler açısından analiz edilmiş, diğerleri +4°C'de toplam 120 gün boyunca depolanarak, 40 günlük periyotlarla orijinal ambalajı açılarak kimyasal değişimleri yönünden analiz edilmiştir. Proje 2.aşaması ise eritme tuzu, kaşar telemesi ve haricinde de başka peynirler (lor, peynir, iade eski peynir) kullanılarak kontrollü şekilde kaşar peyniri benzeri peynir üretme aşaması olarak gerçekleştirilmiştir. Bunun için Tekirdağ ili Malkara ilçesinde faaliyet gösteren firma ile piyasadan eritme tuzu olarak satılan farklı fosfat ve sitrat tuzlarının karışımları ile 2 farklı konsantrasyonda kaşar peyniri benzeri eritme peynirleri üretilmiştir. Bu sayede kaşar peyniri benzeri peynir ve kaşar peyniri arasındaki farklar incelenmiş ve eritme tuzlu peynirin sanayi ölçeğindeki üretiminde geri kazanımın tespit edilmesi incelenmiştir.

Projenin 3.aşamasında ise piyasada satışa sunulan hazır ambalajlı kaşar peynirleri ve görünüş olarak kaşar peyniri formunda eritme tuzu kullanılarak hazırlanmış peynirler (Tost peyniri, kahvaltılık peynir vb.) analiz edilmiştir. Proje üretim aşamasında numune temin edilen 3 farklı bölgeden gıda kontrol görevlilerince farklı markalara ait 25 kaşar peyniri ve 13 kaşar peyniri benzeri eritme tuzlu peynir piyasadan toplanmıştır. Piyasadan temin edilen örnekler Müdürlüğümüzde +4°C’de 120 gün boyunca depolanarak 40 günde bir bütün analizler yapılmıştır.

SONUÇLAR

Üretilen kaşar peynirleri Fosfor (P) /Azot (N) oranı açısından piyasada bulunan kaşar benzeri eritme peynirlerinden istatistiki önemli ($p=0,00<0,05$) ölçüde ayrılmaktadır. 3 farklı ilde 5 farklı üreticide üretilen kaşar peynirleri ortalama P/N değeri 0,1203 iken piyasadan alınan kaşar benzeri peynirler ortalama değeri 0,1526 dır.

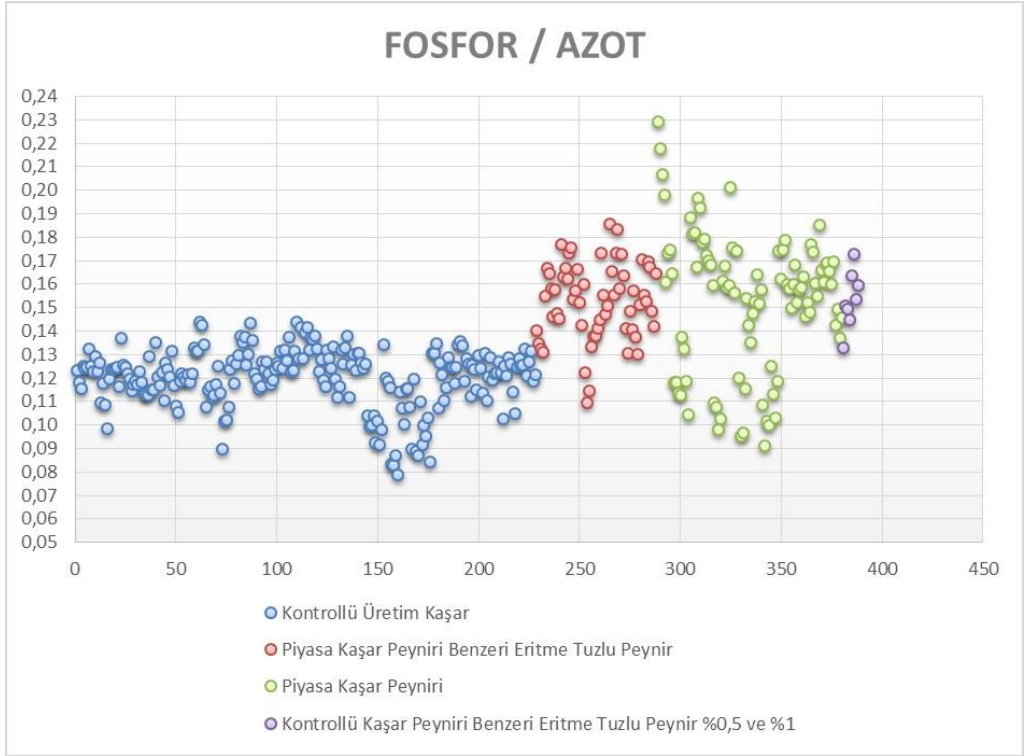
Üretilen kaşar peynirleri Kuru Maddede Sitrik Asit (%) oranı açısından piyasada bulunan kaşar benzeri eritme peynirlerinden istatistiki olarak çok önemli ($p=0,00<0,05$) ölçüde ayrılmaktadır. 3 farklı ilde 5 farklı üreticide üretilen kaşar peynirleri ortalama Kuru Maddede (KM) Sitrik Asit değeri (%) 0,2271 iken piyasadan alınan kaşar peyniri benzeri eritme peynirleri ortalama değeri %1,2655 dır. Sonuç olarak, KM’ de sitrik asit (%) ve P/N oranı parametrelerinin birlikte değerlendirilmesi durumunda, fosfat ve sitrat tuzu kullanılarak üretimi gerçekleştirilen tağşiş kaşar peynirleri tespit edilebilmektedir. Kaşar peyniri matriksinde fosfat tuzlarının tespitine yönelik iki adet, sitrat tuzlarının tespitine yönelik iki adet analiz metodunun validasyonları tamamlanmış ve metotlar TÜRKAK tarafından akredite edilmişlerdir.

TARTIŞMA

Çalışma sonucunun değerlendirilmesi neticesinde; Tarım ve Orman Bakanlığınca kaşar peynirlerinde fosfat ve sitrat tuzlarının tespitinde karar ölçütleri belirlenmiştir. Buna göre; sitrat tuzları tespiti için karar ölçütü olarak Fosfor/Azot Oranı 0,15 ve Kuru Maddede Sitrik Asit oranı ise %0,45 olarak kabul edilerek kamuoyu duyurusu yapılmıştır.

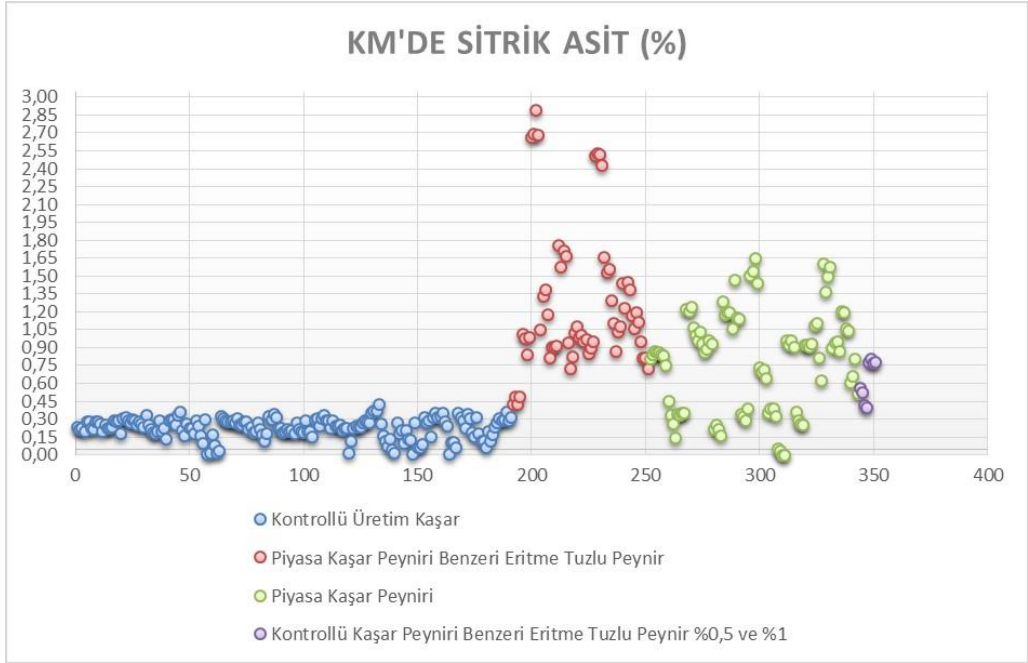
Anahtar Kelimeler: Kaşar Peyniri, Eritme Tuzu, Fosfor, Sitrik Asit, Phosphate, Citrate

Tüm Peynirlerin Fosfor (P) Azot (N) Oranı Dağılımı



Grafikte projenin 3 aşamasında da kullanılan tüm numunelere ait fosfor/azot oranı izlenebilmektedir. İlk grup (mavi) analiz sonuçları 1.aşama kontrollü bir şekilde üretilen kaşar peynirlerine aittir. 2.aşama (mor) analiz sonuçları sanayi ölçeğinde gerçekleştirilen iki farklı konsantrasyondaki kaşar benzeri peynir eritme peyniri verileridir. 3.aşama analiz sonuçları piyasadaki alınan kaşar peynirleri olarak satılan örnekler (yeşil) ve kaşar peyniri benzeri eritme peynirleri (kırmızı) gösterilmiştir. Burada gruplar arası ayırım göze çarpmaktadır.

Tüm Peynirlerin Kuru Madde'de Sitrik Asit (%) Değerleri



Grafikte projenin tüm aşamalarına ait Kuru Madde'de Sitrik Asit verileri görülmektedir. İlk grup olan (mavi) analiz sonuçları kontrollü üretilen taze kaşar peynirine aittir ve verilerin çok dar bir değer aralığında toplandığı görülmektedir. İkinci grup olan (kırmızı) analiz sonuçları 3. aşamada piyasadan alınan kaşar peyniri benzeri eritme tuzu kullanılan peynirlere aittir ve bir süt kooperatifine ait olan 4'ü analiz sonucu dışında çok keskin şekilde kontrol grubundan ayrılmaktadır. Üçüncü grup olan (yeşil) analiz sonuçları 3. aşamada piyasadan alınan taze kaşar peyniri verilerine aittir ve projenin ne kadar yerinde bir karar olduğunu açıkça göstermektedir. Dördüncü grup (mor) analiz sonuçları 2. aşamada kontrollü bir şekilde sanayi ölçeğinde üretimi gerçekleştirilen kaşar peyniri benzeri eritme tuzlu peynirlere aittir.

Tüm Analizler ve Metotları Özet Çizelgesi

ANALİZ	METOT
İşlenmiş Peynir Ürünleri- Eklenmiş Fosfatın Fosfor Cinsinden Hesaplanması	ISO 18083:2013
İşlenmiş Peynir ve İşlenmiş Peynir Ürünlerinde Eklenmiş Sitrat İçeriğinin Sitrik Asit Cinsinden Hesaplanması	ISO 12082:2006
Peynir ve Peynir Ürünleri Toplam Fosfor Muhtevası Tayini- Moleküler Absorbsiyon Spektrometrik Metot	ATKK053 (Modifiye TS ISO 2962)
Basıncılı Yakma Sonrası İz Elementleri ICP-MS ile Tayini (Fosfor Tayini) (mg/kg)	NMKL 186,2007
Azot Miktarı (%)	Kjeldahl Yöntemi
Kuru Madde (%)	TS EN ISO 5534, 2006
Peynir ve İşlenmiş Peynir Ürünlerinde Enzimatik Metot ile Sitrik Asit İçeriği Tayini (%)	ISO/TS 2963
Sitrik Asit Tayini (HPLC) (%)	ATKK056 (İİM-HPLC-DAD)
Süt Tozu, Kuru Buz Karışımları ve İşlenmiş Peynir Ürünlerinde Laktoz İçeriği Tayini-Bölüm 1 Laktozun Glikoz Kısmının Kullanıldığı Enzimatik Yöntem (%)	TS ISO 5765-1
Yağ (%)	TS ISO 3433; 2015
pH	TS 2176
Asitlik (L.A.C.)(%)	TS 591-TS1018
Organik Asit (Formik, Pürivik, Laktik, Asetik, Propiyonik, Bütirik Asitler)	ATKK056 (İİM-HPLC-DAD)
Mineral Madde (Sodyum, Potasyum, Magnezyum, Kalsiyum)	NMKL 186,2007

DUYUSAL BİLİM VE ÇEŞİTLİLİK

SÖZLÜ SUNUMLAR

EVALUATION OF POMOLOGICAL, PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF WALNUT (*JUGLANS REGIA L.*) CULTIVARS

Büşra Acoğlu Çelik¹, Perihan Yolcu Ömeroğlu², Elif Koç Alibaşoğlu¹, Ertürk Bekar¹, Taha Turgut Ünal¹, Muhammed Alpgiray Çelik³, Arzu Akpınar Bayazit², Ömer Utku Çopur², Senem Kamiloğlu Beştepe¹

¹Department of Food Engineering, Faculty of Agriculture, Bursa Uludag University, Bursa 16059 Gorukle, Türkiye

²Science and Technology Application and Research Center (BITUAM), Bursa Uludag University, Bursa 16059 Gorukle, Türkiye

³Department of Food Hygiene and Technology, Faculty of Veterinary Medicine, Bursa Uludag University, Bursa 16059 Gorukle, Türkiye

Walnut (*Juglans regia L.*) is one of the most widely cultivated and ancient agricultural crops worldwide, with a significantly increased global production over the past decade. Walnuts, rich in nutrients, naturally grow in almost every region in Türkiye. The aim of this study was to evaluate whether pomological traits (physical characteristics such as weight, shell thickness, and kernel yield), color attributes (external shell and kernel color), physicochemical properties (moisture, ash, pH) and sensory characteristics could differentiate walnut cultivars by chemometric methods. Within the scope of the study ten different superior walnut cultivars (Sebin, Chandler, Çağlayancerit, Cerit Asili, Maraş 18, Darende, Fernor, Franquette, Howard, Kaman) harvested from various regions of Türkiye (Bolu, Bursa, Çanakkale, Düzce, Edirne, Erzincan, Kahramanmaraş, Konya, Malatya, Manisa, Mardin, Mersin, Tekirdağ), China and Chile were examined.

Quantitative Descriptive Analysis (QDA), sensory evaluation method focusing on detailed descriptions of a product's sensory properties were performed by eight trained panelists aged between 30 and 55 years. Panelist developed different types of terms specific to walnut under the main categories of appearance, odor, flavor, and texture/mouthfeel. Chandler cultivar harvested from Inegol province of Bursa region was selected as the reference walnut cultivar to define the intensity scale values ranged between 1 to 9 for each sensory property. A chemometric evaluation was conducted to determine the similarities and differences among walnut samples from various regions, using multivariate statistical methods. The chemometric techniques applied included Principal Component Analysis (PCA) and Hierarchical Cluster Analysis (HCA). PCA reduced the dimensionality of the data, highlighting the components that best explained

the overall variance among the samples, thereby identifying key traits distinguishing the walnut cultivars. HCA grouped the cultivars based on their similarities and differences, allowing for the formation of distinct clusters.

The pomological analysis revealed that the walnuts' lengths ranged from 26.12 to 39.92 mm, widths from 26.29 to 55.72 mm, diameters from 22.52 to 38.99 mm, shell weights from 5.41 to 20.66 g, kernel weights from 2.43 to 10.32 g, shell thicknesses from 1.12 to 3.40 mm, and kernel ratios varied between 22.78% and 85.26%. The physicochemical analyses indicated that the moisture contents were between 1.07-4.49%, ash 1.20-2.68%, and pH values 5.93-6.83. The results displayed significant differences in sensory attributes of walnuts grown in different regions, such as in kernel shape, kernel color, color intensity, oily taste, fruity flavor and taste, flavor intensity, mouthfeel, emphasising that these regional variations in pomological, physicochemical, and sensory properties play a crucial role in determining walnut quality.

Consequently, it was concluded that chemometric analyses can be effectively used for the classification and quality control of walnuts. These analyses have important implications for market value and consumer preferences; for instance, classifying walnuts based on specific quality criteria depending on their region of origin could enhance their market value. Such classifications, when aligned with consumer preferences, could enable more targeted marketing strategies. This study provides significant insights for improving walnut production and quality in Türkiye, establishing a robust foundation for a comprehensive evaluation of the various characteristics of walnuts. Additionally, the findings of this study will guide future research and contribute to quality control and improvement processes in walnut production.

ACKNOWLEDGEMENT

This research was funded by Bursa Uludag University Scientific Research Projects Coordination Unit (BAP), grant number FGA-2021-512. The authors would like to thank Walnut Growers Association of Türkiye for their support in sample collection.

Keywords: Walnut (*Juglans regia* L.), pomological, sensory, physico-chemical, chemometric

POSTER

IMPACT OF OLEOGEL APPLICATION ON BAKERY PRODUCTS' SENSORY PROPERTIES

Arezou Habibzadeh Khiabani¹, Atefeh Karimidastjerd², Nevzat Konar³, Omer Said Toker⁴, Mehran Moradi⁵

¹Food Engineering Department, Chemical and Metallurgical Engineering Faculty, Yildiz Technical University, İstanbul, Turkey

²Department of Dairy Technology, Faculty of Agriculture, Ankara University, Ankara, Turkey

³Department of Food Hygiene and Quality Control, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran

Oleogels developed for foods typically comprise a vegetable oil and a food-grade oleogelator or a combination of multiple oleogelators with semisolid matrix. Oleogels are emerging as a promising innovation and healthier alternative in food formulation substitutes to traditional fats, primarily due to their ability to enhance products' nutritional profile by incorporating higher content of unsaturated fats and reducing saturated fatty acids. During the last decade, the interest in oleogel-based products has dramatically increased due to the concern about the adverse health effects of trans and saturated fats used in foods. Oleogels were incorporated into real foods such as cakes, muffins, biscuits, sausages, burgers, instant fried noodles, peanut butter, and many other food products. Bakery products are an important sector of the food industry globally and are part of many people's regular diets. The bakery industry is one of the major consumers of semi-hydrogenated shortening oils due to their favorable effects on product taste, texture, and crumb structure. These semisolid structures, formed from liquid oils using gelators, can significantly affect baked goods' texture, mouthfeel, and overall sensory experience. Oleogels can mimic the creamy mouthfeel associated with high-fat foods, enhancing the sensory experience of baked products. They provide a smooth and silky texture, similar to the rheological properties of dough/batters, which can improve the richness perceived by consumers. Oleogels are characterized by their ability to extend flavor release, which can enhance taste perception. This characteristic makes them suitable for various bakery applications, as they can improve the overall flavor profile of products without the negative health implications associated with high saturated fat content. Overall, sensory properties of bakery products, such as muffins and cakes, have shown promising results when using oleogels as fat substitutes.

Incorporating oleogels has been extensively studied in the bakery sector, revealing varied consumer preferences and acceptability. Oleogel-based bakery products often received sensory scores comparable to or better than traditional shortening-based

products, with attributes like texture, mouthfeel, and overall acceptability being positively evaluated, especially after storage periods. Higher oleogel concentrations lead to increased cohesiveness and chewiness. While oleogels may alter certain sensory attributes, they can still achieve high consumer acceptance with nutritional benefits. This paper explores the impact of the overall sensory characteristics of oleogel-based bakery products. A search was conducted on scientific databases, and selection was based on some eligibility criteria, resulting in a total of 30 articles about the sensory properties of bakery products. The results showed that most studies focused on cakes (70%), cookies (20%), bread, crackers, and pastry products (10%). Tests were 5-point hedonic, 7-point, and 9-point scale taste. In most cases, semi-trained panels were used, with a most common number of panelists equal to thirty, and the most representative evaluated sensory attributes were smell, crust, greasy feeling in the mouth, volume, flavor, aroma, sweetness, crispness, stickiness, surface appearance, internal structure, elastic compliance, surface cracks, texture (manual and mouth firmness, softness, uniformity of air cell distribution), odor (oxidized-like oil), taste (offflavor mouthfeel, the oily after-taste), color (crust and crumb color, uniformity in crumb color), and overall acceptance (quality). Although many food products are developed with oleogels, this review aimed to provide critical information on the studies that evaluate sensorial properties in bakery products. In addition, this paper highlights the potential of oleogels as a promising tool for achieving desirable sensory attributes in bakery products while also identifying areas for future research and development.

Keywords: Bakery products, Saturated fat replacer, Sensorial analysis, Sensory panel, Oil structuring

KÜRESEL KAYNAK SORUNLARI, SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE GIDA ATIKLARI

SÖZLÜ SUNUMLAR

TÜRKİYE'DE ARICILIK MESLEĞİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNİN SAĞLANMASI; BALDA TAKLİT VE TAĞŞIŞIN BELİRLENMESİNDE GÜNCEL GELİŞMELER VE DOĞAL MONOFLORAL BALLARDA DUYUSAL ÖZELLİKLERİN BELİRLENMESİ

Gizem Mergen Duymaz, İlknur Coşkun, Ufuk Alpat, Tuğçe Daştan, İsmail Emir Akyıldız, Emel Damarlı

Balparmak Ar-Ge Merkezi, Altıparmak Gıda San. ve Tic. A.Ş., İstanbul, Türkiye

Türkiye, iklim ve doğa koşulları, kovan sayısı ve zengin bitki örtüsü açısından büyük bir arıcılık potansiyeline sahiptir. Mevcut bal bitkisi türlerinin yüzde 75'inin Türkiye'de bulunması bu doğal zenginliği vurgulamaktadır (Sıralı, 2010).

Arı ürünlerinin üretimi, iklim ve doğa koşullarına bağımlı olarak gerçekleşmekte olup bu değişimler arı ürünleri üretimini ve kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Çiçeklenme dönemlerinde değişiklikler, nektar ve polen kalitesindeki azalmalar, arı popülasyonlarındaki stres ve habitat kaybı, arı ürünleri üretiminin sürdürülebilirliğini tehdit eden faktörlerdir (Elliott ve Lister, 2020). Öte yandan ülkemizde arıcı yaş ortalamasının artması, kadınların ve gençlerin bu mesleğe ilgi göstermemeleri arıcılık sektörünü zora sokmaktadır. Bu kapsamda 2018 yılında Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD) desteği ile Balparmak Arıcılık Akademisi faaliyetlerine başlamıştır. Doğal ve sosyolojik tehditlerin yanı sıra, arı ürünlerinde karşılaşılan en büyük sorunlar taklit ve tağşıştır. Taklit ve tağşış yöntemlerinin sürekli değişmesi, bunları tespit edebilecek yeni metotların geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda, Balparmak Ar-ge Merkezi'nde geliştirilen inovatif yöntemler sayesinde, bala yabancı diastaz enziminin (Akyıldız vd., 2023) ve esmer pirinç şurubunun (Akyıldız vd., 2022) eklenmesi tespit edilebilmektedir.

Balın elde edildiği botanik ve coğrafi kaynaklar, kimyasal özelliklerinin yanı sıra duyusal niteliklerini de önemli ölçüde etkilemektedir. Baldaki duyusal özellikler, tüketicilerin tercih kriterlerini belirlediğinden, balın duyusal analizi büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, balı botanik kaynağına göre sınıflandırarak tipik duyusal özelliklere sahip ürünleri tüketiciyle buluşturmak amacıyla yapılan çalışmada, lavanta, kekik, ihlamur, kestane ve narenciye gibi farklı botanik kaynaklardan elde edilen, kimyasal ve polen analizleri yapılmış 5'er monofloral bal numunesinin, eğitimli 7

panelist tarafından 2 tekrarlı olarak 27 duyusal parametreye göre duyusal analizi yapılmıştır. Panelistler, örümcek ağı diyagramı (0-9 kategori skalası) üzerinde bal örneklerinin tanımlayıcı özelliklerinin (renk, berraklık, akışkanlık, yapışkanlık, kayganlık, koku ve tat) şiddetini değerlendirmişlerdir. Duyusal analiz sonuçlarına göre; lavanta balının çiçek kokusu ve tadı ile öne çıktığı ve kalıcı bir tada sahip olduğu tespit edilmiştir. Kekik ve kestane ballarının diğer ballara göre daha koyu renkli olduğu görülmektedir. Keskin ve kalıcı bir tada sahip kekik balının kuru meyve, köy, ağaç-odun kokuları ile kuru üzüm-pestil, tarçın, ağaç-odun tadına sahip olduğu belirlenmiştir. Ihlamur balının ferahlatıcı koku ve çiçek tadı ile ön planda olduğu ve tadının kalıcı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca tarçın tadı ile çiçek, çimen ve bergamot kokusu ve tadı tespit edilmiştir. Keskin, acı ve kalıcı bir tada sahip olan kestane balının ağaç ve odunsu koku ve tat ile ön planda olduğu öte yandan çimen, kuru meyve, ceviz-fındık, kokuları ile kuru üzüm-pestil ve tarçın tadına sahip olduğu görülmüştür. Keskin bir tada sahip olmayan narenciye balının ise kalıcı bir tada ve ferahlatıcı (nane-mentol) kokuya sahip olduğu görülmüş ve panelistler tarafından çimen, meyve, kuru meyve, kokuları ile meyve, bergamot, kuru üzüm-pestil, balmumu ve tarçın tatları tespit edilmiştir.

Sonuçlara bakıldığında farklı botanik kaynağa ait balların kendine özgü duyusal profile sahip olduğu ve buna göre ballarda belirlenen farklı duyusal parametrelerin, kimyasal özelliklerine ek olarak, balın botanik orijininin tespitine yardımcı olabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Botanik orijin, Duyusal analiz, Monofloral bal

NUTRITIONAL AND ENVIRONMENTAL FOOTPRINTS AND CONSUMER ACCEPTANCE OF STANDARD RECIPES REPREPARING BY THEIR FOOD WASTE

İlkay Turhan Kara¹, Yağmur Akis², Barış Kiyak³, Sema Celik¹, Tuğçe Yigen¹, Esra Duran¹

¹Department of Nutrition and Dietetics, Istanbul Arel University, Istanbul, Turkey

²Department of Food Hygiene and Technology, Istanbul University -Cerrahpasa, Istanbul, Turkey

³Solar Energy Institute, Ege University, Izmir, Turkey

RESEARCH HYPOTHESIS

Food waste is a global challenge that threatens environmental, social, and economic sustainability. In this study, it is hypothesized that incorporating food waste into standard recipes will increase the content of functional compounds, enhance environmental sustainability by reducing carbon, energy, and water footprints, and affect hedonic qualities and consumer acceptance.

METHOD

The nutritional composition of the dishes was determined in triplicate according to analytical methods adopted by the Official Methods of Analysis of the AOAC International (AOAC). For moisture determination, the samples were oven-dried to constant weight at 105 °C. Fixed mineral residue (ash) was determined by incineration in a muffle furnace at 550 °C. Protein levels were assessed according to the Kjeldahl method. Total phenolic content was determined by the Folin-Ciocalteu method, and antioxidant activity was analyzed by the ABTS assay. Acceptance tests were conducted for the sensory evaluation of the dishes. Ten untrained volunteers, male and female from Istanbul Arel University aged 18 to 60 years took part in the study. Dishes acceptance was evaluated using a 10-point hedonic scale ranging from 1 (I dislike extremely) to 10 (I like extremely) adopted from Dutcosky (2007). The acceptability index (AI) was also calculated. To assess sustainability within the food-energy-water nexus, the Life Cycle Assessment (LCA) methodology was applied from cradle to grave. The study has been carried out following the ISO 14040/14044 (ISO, 2006a, 2006b).

RESULTS

The protein ratios of modified meals generally decreased, ranging from 0% to 37.6%, compared to standard recipes. This decrease was statistically significant ($p < 0.05$), especially in meals with high vegetable and meat content. The main reason

for this was the substitution of vegetable waste for meat in some portions. The decrease in dry matter ratios of modified meals after cooking was generally due to the high water content of the waste, which led to greater water loss during cooking. The phenolic compound and antioxidant properties of nearly all modified meals increased, with all increases being statistically significant. This was largely attributed to the fact that food waste included vegetable peels, which are high in antioxidants due to their phenolic compound content. The T-test results of the consumer acceptance tests showed that the average scores for the modified dishes were higher than those for the reference dishes ($p = 0.037$; Modified mean = 6.73; Reference mean = 6.43). These results indicate that the modifications improved the sensory quality scores of the dishes. When modified dishes were evaluated in the context of the food-energy-water nexus compared to their standard versions, reductions were observed in the carbon footprint by 5-65%, in the energy footprint by 4-26%, and in the water footprint by 4-41%. This is because in the standard versions, waste contributes to both raw material and waste management burdens, whereas in the modified versions, including waste in the portion reduces the raw material burden and nearly eliminates food waste. Moreover, since waste is now considered a resource, it increases the amount generated from cooking, which reduces the energy spent per portion, the transportation of raw materials, and the quantity of other packaging waste. Fig.1 shows the standard and modified versions of the four recipes prepared.

DISCUSSION

The findings of the research will contribute to the development of sustainable food systems and encourage the adoption of waste reduction strategies in the gastronomy sector. Additionally, the environmental impact of the dishes has been significantly reduced, which increases consumer acceptance from a sustainability perspective.

REFERENCES

1. Dutcosky, S. D. (2007). *Análise sensorial de alimentos*. Curitiba: Champagnat.
2. ISO. (2006a). ISO 14040:2006 Environmental management—Life cycle assessment—Principles and framework.
3. ISO. (2006b). ISO 14044:2006 Environmental management—Life cycle assessment—Requirements and guidelines.

Keywords: Consumer acceptance, Food waste, Life Cycle Assessment (LCA), Nutritional composition

Fig.1 Consumer acceptance and water-energy-food nexus scores; improvement rates of modifications compared to standard recipes

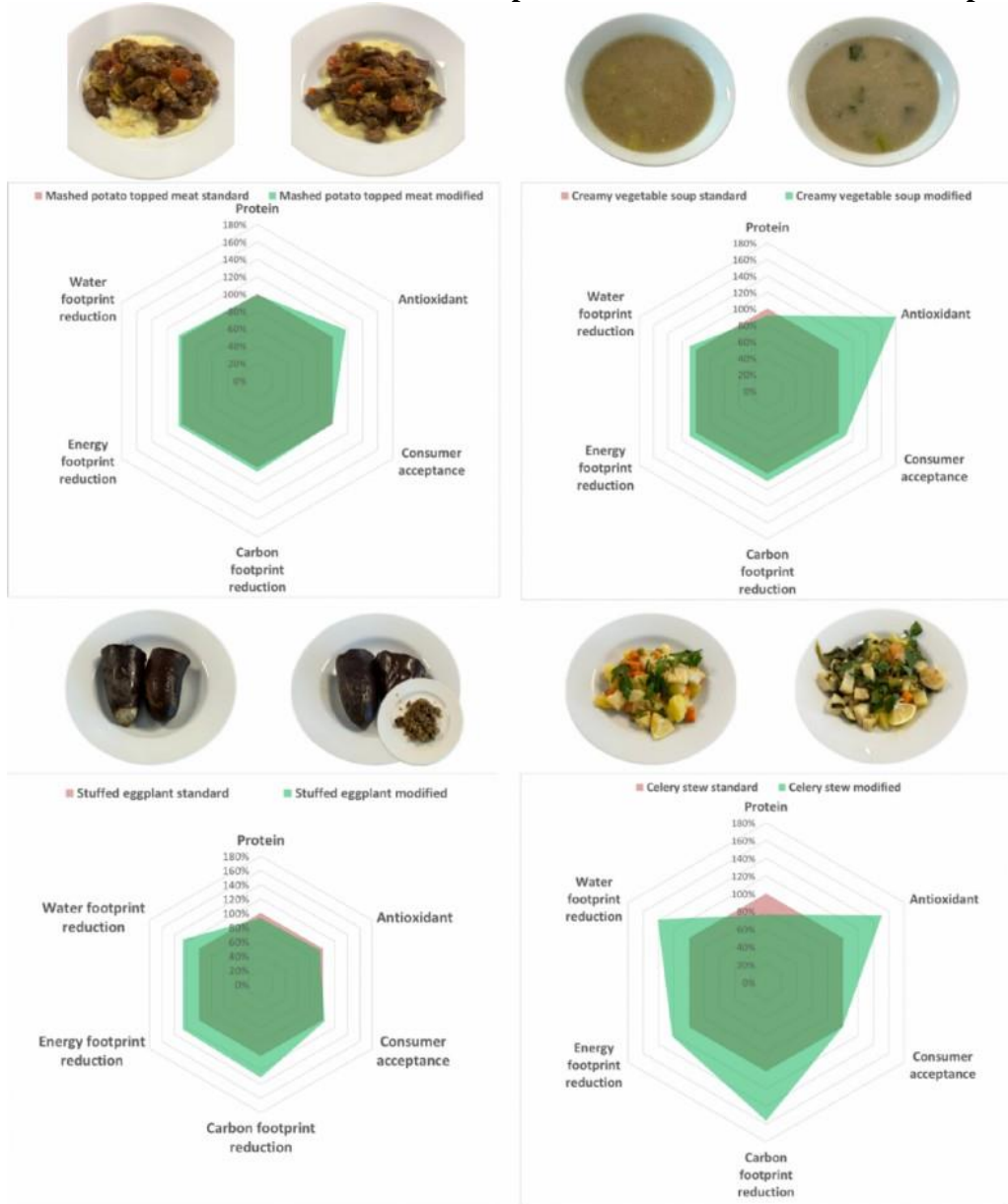


Fig.1 Consumer acceptance and water-energy-food nexus scores; improvement rates of modifications compared to standard recipes

POSTER

ENDÜSTRİDE YAN ÜRÜN OLARAK ÇIKAN SİYAH HAVUÇ POSASINDAN BİYOAKTİF BİLEŞİKLERİN ULTRASON DESTEKLİ EKSTRAKSİYONUNUN TEPKİ YÜZEY YÖNTEMİ İLE OPTİMİZASYONU

Rabia Şeyma Mengi, Hilal Akın, Şerafettin Yazıcı

Tunay Gıda San. ve Tic. A.Ş. Ar-Ge Merkezi Erzincan

Türkiye, siyah havuç üretiminde lider olup, yerel meyve suyu endüstrimiz her yıl önemli miktarda biyoaktif bileşik içeren posayı atık olarak üretmektedir. Bu çalışmanın amacı siyah havuç posasından, yeşil ekstraksiyon yöntemi olan ultrason destekli ekstraksiyonla antosiyanin, fenolik madde ve antioksidanların geri kazanımının optimize edilmesidir.

Araştırma, Erzincan Organize Sanayi'de bulunan Tunay Gıda A.Ş. Ar-Ge Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir. Firmadan temin edilen siyah havuç posaları -18°C'de karanlık depoda muhafaza edildi. Çalışmalarda posalar yaş olarak kullanıldı. Yaş posalara kuru madde miktar tayini yapılarak sonuçlar kuru madde miktarına göre değerlendirildi. Ultrason destekli ekstraksiyon (UDE) ve konvansiyonel ekstraksiyon yöntemleri karşılaştırıldı. Ultrasonik banyoda 50 kHz sonik frekans kullanılarak gerçekleştirildi. Ekstraksiyon için 0,1M HCl çözütüsü kullanıldı. Ekstraksiyon sonrası örnekler santrifüj edilip 0,45 µm membran filtreden geçirildi. Ekstraksiyon süreci bir tepki yüzey yöntemi olan Box-Behnken deneysel tasarımı ile optimize edildi. Toplamda üç farklı düzey için (sıcaklık, süre, seyreltme faktörü) 15 analiz kombinasyonu toplam monomerik antosiyanin (TMA), toplam fenolik madde (TFM) ve antioksidan kapasite tayini (DPPH) kullanılarak gerçekleştirildi. Tüm değerler 3 tekrar olarak gerçekleştirildi. TMA tayini için spektroskopik pH diferansiyel yöntemi uygulandı. TFM içerikleri spektrofotometrik Folin-Ciocalteu metodu ile belirlendi. Antioksidan kapasitesi spektrofotometrik DPPH metodu uygulanması ile belirlendi. Antosiyanin profili HPLC kullanılarak analiz edildi. İstatistiksel optimizasyon analizleri için Design Expert 12 programı kullanıldı. Programın önerdiği modele göre deneysel veriler ve tahmin edilen değerler regresyon analizi ile değerlendirildi ve model uyumu R2 değerleri ile doğrulandı.

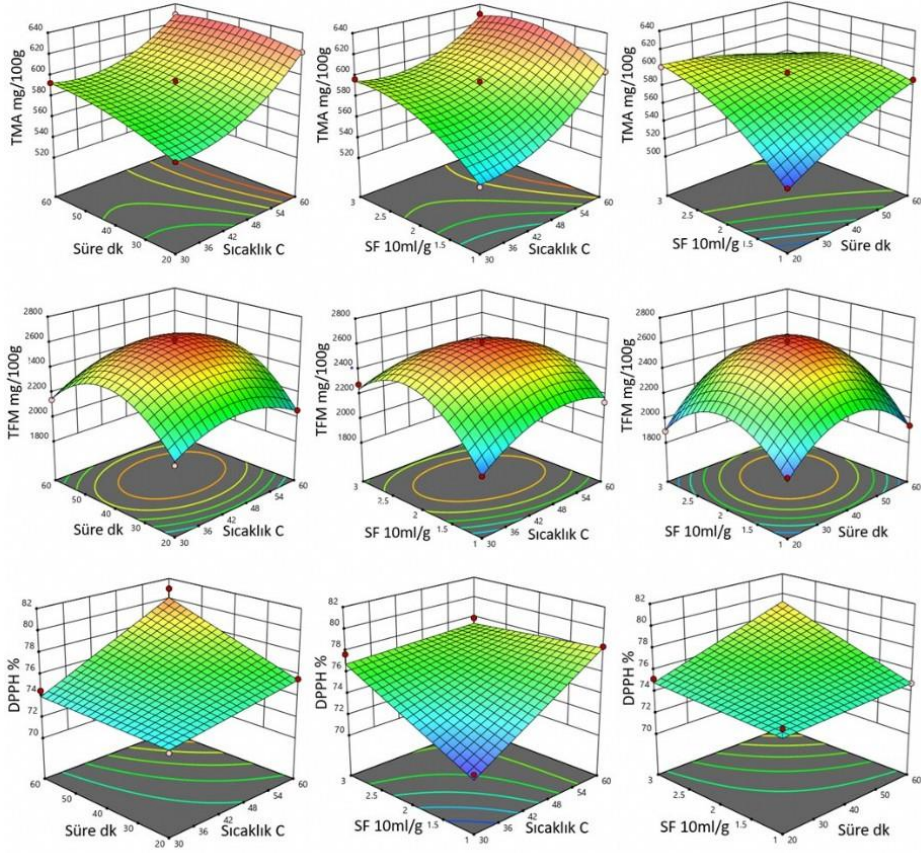
Yaş posaların kuru madde miktarı %23,28 olarak hesaplandı. 45°C, 40 dakika ve 2 seyreltme faktörü altında yapılan ekstraksiyon sonuçlarına göre, ultrasonik destekli ekstraksiyon yöntemi, konvansiyonel yöntemle kıyasla %34,9 daha fazla TMA, %60,3 daha fazla TFM ve %7,2 daha yüksek antioksidan kapasitesi sağlamıştır. Optimizasyon analizi sonucunda elde edilen modellerin doğrulukları %95 güven aralığında

değerlendirildi. Varyans analiz sonuçları istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) ve model uyum eksikliği değerleri anlamsız olarak ($p>0,05$) bulundu. R^2 , düzeltilmiş R^2 ve tahminlenen R^2 değerleri 1'e yakındır ve kabul edilebilir düzeydedir. Antosiyanin profil analizinde, siyah havuç posasında beş ana antosiyanin türevi tespit edildi. Bu antosiyaninlerin %66'sı açillenmiş, %34'ü açillenmemiştir. Sıcaklık, süre ve seyreltme oranlarının TMA, TFM ve DPPH üzerindeki etkileri değerlendirilen spektroskopik analizlerde en yüksek TMA değeri (631 mg/100ml) 59,5°C, 41 dakika ve 2,4 10ml/g seyreltme faktöründe elde edildi. TFM için en yüksek değer (2601 mg GAE/100g), 46°C, 43 dakika ve 2,1 10ml/g seyreltme faktöründe, %DPPH değeri için ise en yüksek değer (%80,6), 60°C, 60 dakika ve 3 10ml/g seyreltme faktöründe elde edildi. İstatistiksel optimizasyon sürecinde biyoaktif bileşenlerin ekstraksiyon verimi en yüksek seviyede, proseslerin girdileri en düşük seviyede tutulacak şekilde hesaplandığında en iyi sonuçların 47°C, 36 dakika ve 1,9 seyreltme faktöründe elde edildiği bulundu. Bu koşullarda TMA, TFM ve DPPH değerleri sırasıyla 591 mg/100g, 2563 mg/100g ve %75,8 olarak hesaplandı. Model doğrulaması için tahmin edilen optimum faktör seviyelerinde yapılan deneyler sonucu alınan yanıtlar 597±3,6 mg/100 g, 2590±45,4 mg GAE/100 g ve %77,1±1,2 DPPH olarak anlamlı ($p>0,05$) bulundu (Tablo 1). Model doğrulaması için deneysel yanıtların tahmin edilen değerlerle uyumlu olduğu gösterildi. Çalışma sonucunda, optimum ekstraksiyon koşulları belirlendi ve sanayiye uygulanabilirliğine yönelik ilk değerlendirmeler tamamlandı.

Bu çalışma ile siyah havuç posasından biyoaktif bileşiklerin verimli şekilde geri kazanılabileceği gösterilmiştir. Elde edilen antosiyaninler gıda ürünlerinde doğal organoleptik zenginleştirici olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. Antioksidanlar ve fenolik bileşikler ise doğal koruyucu ve doğal fenolik içerik arttırıcı amaçlı kullanılabilir. Bu yaklaşım, sürdürülebilir gıda üretimi ve atık yönetimi açısından önemli bir katkı niteliğindedir.

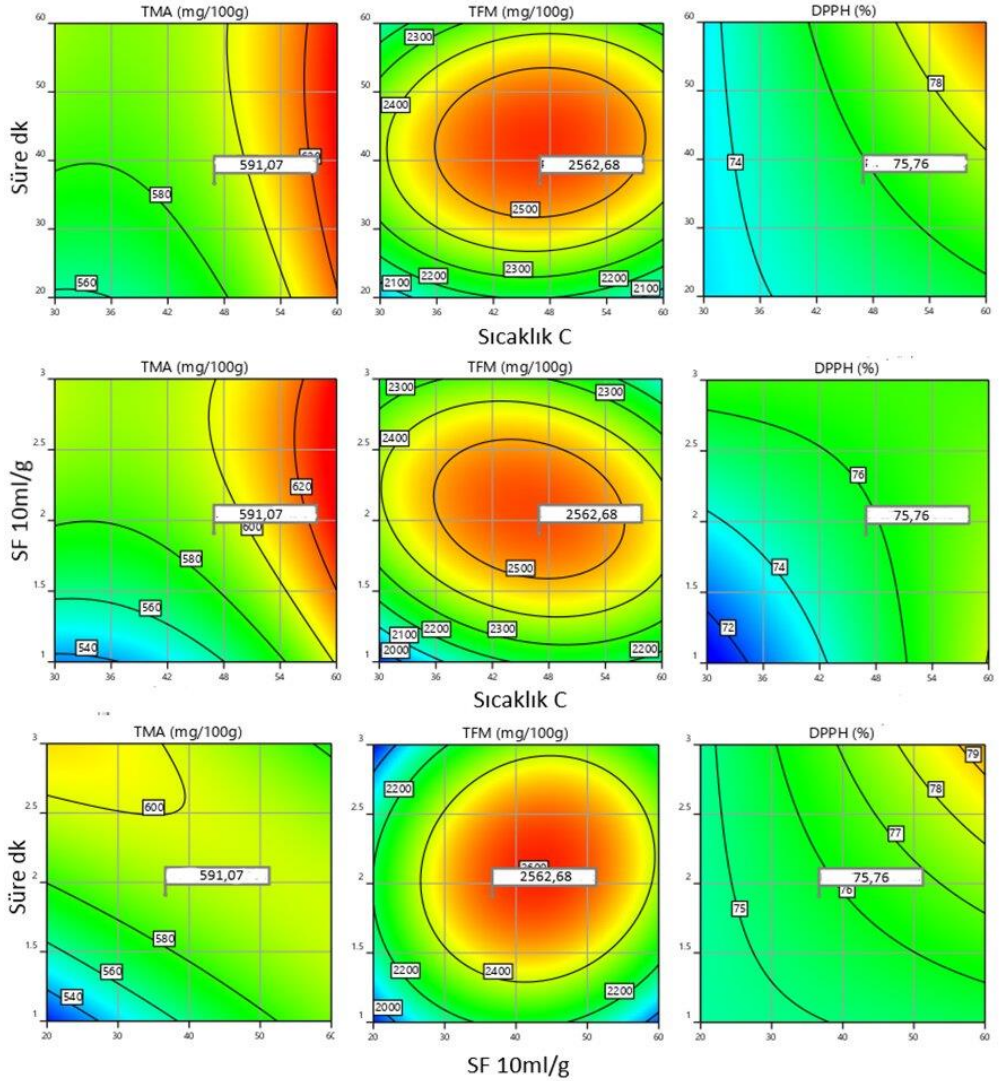
Anahtar Kelimeler: Antosiyanin, Doğal Renklendirici, Meyve Posası, Siyah Havuç, Tepki Yüzey Yöntemi

Figür 1



TMA, TFM ve % DPPH yanıtlarının sıcaklık, süre ve seyrelme faktörü ile değişiminin üç boyutlu tepki yüzey grafikleri

Figür 2



TMA, TFM ve %DPPH için sıcaklık, süre ve seyreltme faktörü ile ilişkili optimum koşulların üç boyutlu tepki yüzey grafikleri

Tablo 1

Bağımsız Değişken	Optimal Faktör Seviyeleri	Bağımlı Değişken	Deneysel Yanıt	%95 Düşük	PI %95 Yüksek	Tahmin Edilen Ortalama Yanıt
Sıcaklık C	47	TMA mg/100g	597±3,6	581,118	601,069	591
Süre dk	36	TFM mg/100g	2590±45,4	2437,89	2688,09	2563
Seyreltme Faktörü 10ml/g	1,9	DPPH %	77,1±1,2	73,1354	78,3852	75,8

Ultrasonik Ekstraksiyon Koşullarının Optimizasyonu ve Doğrulaması

SÜRDÜRÜLEBİLİR PEYNİR ÜRETİMİ: SU VE ENERJİ TÜKETİMİ, ATIK YÖNETİMİ VE TARIMSAL ETKİLER ÜZERİNE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Başak Gürbüz Tüzen, Elif Aliman

Bahçivan Gıda, Kırklareli; Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul

Küresel kaynak sorunları, çağdaş dünyanın en acil çevresel ve ekonomik zorluklarından biri olarak öne çıkmaktadır. Nüfus artışı ve endüstriyel faaliyetlerin artması, su, enerji, toprak ve biyoçeşitlilik gibi temel kaynakların hızla tükenmesine yol açmaktadır. Bu bağlamda, süt ve peynir sektörü, yoğun kaynak kullanımı ve belirgin çevresel etkileri nedeniyle dikkat çekmektedir. Süt ve süt ürünleri üretimi, özellikle peynir yapımı, büyük miktarda su ve enerji gerektirir ve tarım arazilerinin genişletilmesine ihtiyaç duyar. Bu süreçler, doğal habitatların yok olmasına, su kirliliğine ve yüksek karbon emisyonlarına neden olmaktadır.

Sürdürülebilirlik, çevresel zorluklarla başa çıkmak ve kaynakları gelecekteki nesillere sağlıklı bir şekilde bırakmak için kritik bir yaklaşımdır. Sürdürülebilir süt ve peynir üretimi, çevresel etkileri en aza indirmeyi ve kaynakları etkili bir biçimde kullanmayı amaçlamaktadır. Bu hedefe ulaşmak için yenilenebilir enerji kullanımı, su tasarrufu sağlayan teknolojiler, organik ve sürdürülebilir tarım yöntemleri ile atık geri dönüşümü gibi çeşitli stratejiler uygulanmaktadır. Ayrıca, tüketicilerin bu konudaki bilincinin artırılması ve sürdürülebilir ürünlere olan talebin teşvik edilmesi, bu sürecin başarısı için önemli bir rol almaktadır. Sürdürülebilirlik, doğal kaynakların korunmasını ve gelecek nesillere sağlıklı bir çevre bırakılmasını amaçlayan çeşitli stratejileri geliştirmeyi ifade etmektedir. Gıda atıkları, bu hedefe ulaşmada önemli bir engel teşkil etmektedir. Küresel ölçekte her yıl milyarlarca ton gıda israfı gerçekleşmekte, bu da kaynakların boşa harcanmasına ve çevresel kirliliğe sebep olmaktadır. Peynir üretimi de bu sorunun bir parçasıdır; zira peynir yapımı büyük miktarda süt gerektirmekte ve bu süreçte yüksek miktarda atık ortaya çıkmaktadır. Peynir üretiminin sürdürülebilirlik üzerindeki etkileri, çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlarda geniş bir etki yelpazesi sunmaktadır. Çevresel olarak, peynir üretimi büyük miktarda süt gerektirdiğinden, bu süreç yüksek su ve enerji tüketimi ile ilişkilidir. Bir litre süt üretimi için yaklaşık 1000 litre su kullanılır, bu da su kaynakları üzerindeki baskıyı artırmaktadır. Ayrıca, peynir üretimi enerji tüketimini artırarak fosil yakıt kullanımını ve karbon emisyonlarını yükseltmektedir. Peynir üretiminde oluşan peynir altı suyu ve diğer organik atıklar çevresel kirliliğe yol açmakta ve bu atıkların yönetimi sürdürülebilirlik açısından kritik öneme sahiptir. Örneğin; peyniraltı suyu, laktoz, protein, mineral ve vitaminler açısından zengin bir hammaddedir ve bu özellikleri sayesinde maliyet etkin bir üretim kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Laktoz, doğrudan fermentasyon işlemine tabi tutulabileceği gibi, glikoz ve galaktoza hidrolize

edilerek kullanılabilir. Toprak kullanımı da önemli bir faktördür; çünkü peynir üretimi için gerekli süt üretiminde kullanılan yem bitkilerinin yetiştirilmesi geniş tarım arazilerine ihtiyaç duymakta, bu da doğal habitat kaybına ve biyoçeşitlilik kaybına neden olmaktadır.

Hayvan gübreleri ve atık suyun etkin bir şekilde yönetilmesi, enerji tasarrufu sağlamak ve çevresel kirliliği azaltmak açısından büyük önem taşır. Ayrıca, dünya yüzeyinin yarısının tarım amacıyla kullanılması, diğer biyolojik türler için biyoçeşitliliğin azalmasına yol açabilir. Sürdürülebilirlik ve çevresel etkiler konusunda ilerleme kaydetmek için çiftlik yöneticileri, sektör liderleri, akademisyenler ve politika yapımcılar arasında işbirliği sağlanmalıdır. Bu ortaklık sayesinde, süt endüstrisi çevresel ve ekonomik açıdan daha sürdürülebilir hale gelebilir. Ekonomik açıdan, kaynakların verimli kullanımı maliyetleri etkilemekte ve enerji tasarrufu sağlayan teknolojiler ile atıkların geri dönüştürülmesi ekonomik fırsatlar yaratmaktadır. Sürdürülebilir peynir üretim yöntemleri, tüketici talebini karşılayarak pazar avantajı sağlamaktadır. Çözüm önerileri olarak, su tasarrufu sağlayan teknolojiler, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, atık yönetimi ve sürdürülebilir tarım yöntemleri öne çıkmaktadır. Bu yaklaşımlar hem çevresel etkileri azaltabilir hem de ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliği desteklemektedir. Peynir üretiminin sürdürülebilirliği, uzun vadeli faydalar sağlayarak hem üreticiler hem de tüketiciler için önemli bir hedef sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Peynir, Sürdürülebilirlik, Enerji, Su, Kaynak

UNDERSTANDING THE CONSUMER JOURNEY: FROM AWARENESS TO ACCEPTANCE OF UPCYCLED FOODS IN SUSTAINABLE MARKETS

Eda Nur Ayar Sümer, Beraat Özçelik

Department of Food Engineering, Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Istanbul Technical University, Maslak, TR-34469, Istanbul, Turkey

Reducing waste and by-products is becoming a critical challenge as we work toward the 2030 United Nations Sustainable Development Goals. The "Waste Framework Directive" (2008) set specific targets for waste reduction, including a 60% reduction by 2030 (Betoret et al., 2023). This focus on sustainability, especially in the food industry, has led to the rise of upcycled foods, products made from ingredients that would otherwise be discarded. Understanding consumer acceptance, purchasing intentions, and willingness to pay for these products is crucial as the trend grows (Aschemann-Witzel & Stangherlin, 2021). Globally, 63% of consumers are open to new food products, with 57% purchasing them recently, indicating potential for upcycled foods. However, in Europe, only 55% of over 60,000 new products survived 26 weeks, and just 24% lasted a year, suggesting that sustaining long-term interest in upcycled foods may be challenging (Innova Market Insights, 2020).

Consumer behaviour toward upcycled foods is shaped by several factors, including technological advancements, health consciousness, and environmental awareness. Technology, such as smart appliances, has made accessing and purchasing upcycled foods easier, enhancing consumer engagement (Hassoun et al., 2022). Informed consumers, who are aware of the environmental benefits, are more likely to support these products. However, a lack of widespread awareness and concerns about safety, taste, and quality remain challenges to broader acceptance (Roy et al., 2023).

Perceived quality is a significant factor in consumer acceptance, with sensory attributes like taste and appearance playing a crucial role (Hellali & Korai, 2023). Ethical considerations, particularly the environmental benefits of reducing food waste, also influence purchasing decisions, with sustainability-driven consumers more willing to pay for a premium product (Van Doorn & Verhoef, 2015). However, price sensitivity is a key issue, with willingness to pay varying based on personal values and perceived benefits (Asioli & Grasso, 2021).

Several research indicates that consumers generally exhibit higher price sensitivity for upcycled foods compared to conventional alternatives, indicating that strategic pricing is crucial for market success (Bhatt et al., 2021). Despite this sensitivity, willingness to pay can be increased through effective messaging, particularly when the

environmental benefits of upcycled foods are highlighted (Bhatt et al., 2020) and through the use of a well-designed logo that reassures consumers about the quality of these products (Bhatt et al., 2021). Millennials, in particular, show a significant openness to purchasing upcycled foods, with over half of those surveyed expressing a willingness to buy these products, especially when they are informed about their environmental impact (Coderoni & Perito, 2021). In addition, studies conducted in New Zealand reveal that consumers are more likely to accept upcycled foods, such as craft beer, when they are presented with environmental benefits, though concerns about taste and price remain (Goodman-Smith et al., 2023). Furthermore, providing consumers with clear nutritional and environmental information can significantly enhance their willingness to pay for upcycled products, as seen in studies where such information increases positive evaluations of the products (Asioli & Grasso, 2021). However, there is a need for continued research and strategic marketing efforts to overcome barriers related to food neophobia and to better educate consumers about the benefits of upcycled foods (Coderoni & Perito, 2021).

This review highlights the importance of addressing price sensitivity, improving consumer trust, and effectively communicating the benefits of upcycled foods. In summary, while the market shows promise, there is limited research on long-term consumer acceptance, how repeated exposure affects perceptions and purchasing behaviour, and understanding cultural and regional differences in acceptance. Further research is needed to close gaps in our understanding of consumer behaviour in this emerging field, ensuring successful market integration.

Keywords: consumer acceptance, environmental benefits, price sensitivity, sustainability, upcycled foods

THE SENSORIAL EVALUATION OF EDIBLE INSECTS AS SUSTAINABLE FOOD SOURCES: CHALLENGES AND PROSPECTIVE SOLUTIONS

Fırat Özcan, Banu Bayram

University of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Istanbul, Türkiye

As the global population grows and food demand increases, conventional agriculture practices become less efficient. Furthermore, climate change exacerbates these challenges by disrupting weather patterns, reducing crop yields, and straining water resources. Therefore, finding sustainable and efficient nutrition sources is crucial. At this point, insects emerge as a promising solution, offering both high nutritional value and a minimal environmental footprint. Insects are highly nutritious food sources, rich in proteins, vitamins, minerals, essential fatty acids and fiber showing several health benefits. Each type of insect has its unique nutritional characteristics, contributing to a diverse and balanced diet. They also offer significant environmental advantages in the context of sustainability. Unlike traditional livestock, insect production requires less land, water, and feed. Fast reproduction rates and efficient production of insects may prevent potential food shortages. Additionally, less amount of greenhouse gases are produced. All these advantages make insects an eco-friendly and sustainable alternative food product sources. The insects are commonly consumed in some countries like Thailand and Mexico. However, in most of the countries they are less preferred due to unfamiliarity, cultural norms and sensory perceptions including appearance, texture, smell, and taste. The appearance of some insects is off-putting, they may have a simply disgusting the taste, and strong or unpleasant odor. Therefore some modifications are required to make them more palatable for consumption. Despite their nutritional benefits and environmental advantages, gaining consumer acceptance remains a significant challenge. To overcome this problem, several efforts are in progress to integrate insects into the food supply chain in more culturally acceptable forms. In this regard insects could be roasted, boiled or deep-fried and flavored with familiar aromas to make them more appealing and easier to incorporate into traditional dishes. These processes may provide insects a crunchier texture and develop nutty or savory flavors, enhancing the sensory experience of dishes. Additionally, insects can be processed into products such as protein powders, energy bars, and insect-based burgers to increase their consumption. These strategies aim to make insect-based foods not only more palatable but also more accessible and acceptable to consumers. Raising awareness about the benefits of consuming insects and incorporating insect-based products into mainstream food options could change the public attitudes and boost their acceptance. Moreover, hosting educational tasting events could further familiarize consumers with the taste and advantages of insect-

based products. By addressing these challenges, insects could become a more widely embraced solution to global food security and sustainability issues. This review aims to evaluate the sensorial properties of different insect types, the sensorial challenges of insect consumption and strategies to make insects more acceptable by consumers globally.

Keywords: food preference, insects, sensory, sustainability

SUSTAINABLE UTILIZATION OF BREWED COFFEE GROUND AS WASTE IN FOOD INDUSTRY

Cansu Topkaya, Beraat Özçelik

Department of Food Engineering, Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey

In light of the growing awareness of climate change and the limited resources of our planet, the importance of recycling waste, evaluating its potential, and exploring effective utilization methods has increased substantially in recent years. Coffee is one of the most consumed beverages in daily life all over the world. Brewed coffee grounds or spent coffee grounds are a significant byproduct/waste of the coffee industry, with potential applications extending beyond waste disposal. The aim of this study is to compile a comprehensive review of sustainable and functional uses of brewed coffee waste in the food sector focusing on their nutritional benefits, functional properties, and innovative applications. According to current data published by the International Coffee Organization (ICF), world coffee consumption is expected to increase by 2.2% in 2023, reaching 177.0 million bags, and the world coffee market is expected to increase by another 1.0 million bags in 2023/24 (ICF, 2024). As expected, the high daily consumption of this product results in a correspondingly significant amount of waste.

Brewed coffee waste possesses functional properties such as water retention capacity, oil retention capacity, and emulsifying properties, making it a valuable material for application in various sectors. Therefore, potential for various uses of the wastes has been evaluated, such as; as a biosorbent and filler (Moustafa et al., 2017; Balzano et al., 2020; Leow et al., 2021), the production of fuel for industrial boilers, as animal feed (Alves et al., 2017), as substrate for fungus growth (Machado et al., 2012), as raw material to produce fuel ethanol (Rocha et al., 2014), as adsorbent for the removal of heavy metals (Yeung et al., 2014), as a raw material to obtain chlorogenic acid and caffeic acid (Mitraka et al., 2021). However, brewed coffee grounds have quite rich in nutritional value because of their protein, oil, vitamin E, phenolic compounds and minerals (Ballesteros et al., 2014; Balzano et al., 2020; Andrade et al., 2022; Bondam et al., 2022), its utilization in the food industry is considered to have greater potential for efficiency compared to other industries. This approach not only addresses global food accessibility and health issues but also contributes significantly to sustainability efforts. Within this scope, these wastes can be utilized as functional food ingredients in the production of functional foods, in the development of new products, and in enhancing the quality and/or sensory properties of existing products. A review of research articles on the utilization of brewed coffee waste in the food industry, especially in the last 20 years, revealed that the link between engineering sciences and social sciences such as consumer preferences has not been fully established. Since

multidisciplinary studies between these two main fields have gained importance in the last few years, it is aimed to reveal the current situation together with the deficiencies by analyzing the studies in this field in detail. In conclusion, this review consolidates researches particularly from the past two decades on the utilization of brewed coffee grounds as functional food components. It examines particularly regarding how newly developed products are evaluated in terms of sensory attributes and consumer perception assessments and discusses the gaps from a multidisciplinary perspective.

Keywords: Brewed coffee grounds, consumer preference, functional food, sensory evaluation

USE OF ENCAPSULATION STRATEGIES FOR ENHANCING BEETROOT PHYTONUTRIENT STABILITY AND CONSUMER APPEAL

Finn Goulson, Stephania Aragón Rojas, Gizem Catalkaya, Francisco Goycoolea, Christine Bösch

School of Food Science and Nutrition, Faculty of Environment, University of Leeds, Leeds, United Kingdom

Beetroot (*Beta vulgaris*) is widely regarded as a healthy food due to its rich content of phytonutrients, such as polyphenols, betalains and saponins. It is also a good source of iron, vitamin C, magnesium, potassium and various B vitamins, all of which are essential nutrients for humans. Beetroot consumption has been associated with increased nitric oxide production through the nitrate-nitrite-nitric oxide pathway, offering cardiovascular and exercise performance-increasing benefits. However, despite these advantages, its strong earthy flavour significantly limits consumer acceptance, resulting in its underutilisation in food product development. On the other hand, polyphenols and betalains present in beetroot juice have poor stability during shelf-life. Therefore, these sensory and stability barriers highlight the need for innovative processing techniques to improve its appeal.

Encapsulation presents a promising strategy for masking undesirable flavours while enhancing the bioavailability and stability of phytonutrients. In this study, response surface methodology (RSM) was employed to model and optimise the spray-drying conditions (maltodextrin concentrations: 15-35% and air inlet temperature: 120-160 °C) for maximum phytonutrient retention and favourable physicochemical properties in the microencapsulated powder. Betalain content, polyphenol content, yield and physicochemical properties such as water activity and colour were measured to determine the quality of the final powder.

The results indicated that air inlet temperature had no significant effect on the total phenolic and betalain contents ($p>0.05$), indicating that maltodextrin had a protective effect against thermal degradation of phytonutrients. In contrast, the final total solids content exhibited an inverse correlation with phytonutrient retention, luminosity (L^*) and red light intensity (a^*), suggesting that it plays a more critical role in preserving these valuable compounds during spray drying. This could be attributed to the increasing concentration of maltodextrin with increased final total solids, which would have diluted the polyphenols and betalains in the final powder. Both air inlet temperature and final total solids content had a significant effect on water activity ($p<0.05$). Importantly, all tested conditions were found to have water activity values lower than 0.6, indicating a good shelf-life since powder stability is deemed to be

closely related to water activity. Additionally, spray drying yields ranged from 66.6% to 88.3% and optimal spray-drying conditions were predicted to occur at an air inlet temperature of 147.9°C and a final total solids content of 14.1%. Overall, understanding the complex dynamics between various factors influencing spray drying is important for the optimisation of the process and ensuring optimal phytonutrient retention. This study highlights the potential of encapsulation not only to improve the stability and bioavailability of beetroot phytonutrients but also to overcome the sensory challenges that limit consumer acceptance, offering a wider use of beetroot in functional food applications.

Keywords: Spray drying, microencapsulation, valorisation, polyphenols, betalains

OPTIMISATION OF POLYPHENOL RECOVERY FROM PLANT-BASED FOOD WASTES

Yağmur Uçar, Özlem Bulat, Gizem Catalkaya, Esra Çapanoğlu Güven

Department of Food Engineering, Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Istanbul Technical University, Istanbul, Türkiye

Food loss and food waste (FLW) have become a global problem with significant environmental, social, and economic consequences. FLW occurs throughout the entire food chain, from initial agricultural production to final household consumption, with fruits and vegetables contributing to roughly 40-50% of total losses. Rather than being discarded or repurposed for low-value applications such as animal feed or bioenergy, these wastes could serve as cost-effective sources of valuable bioactive compounds, including polyphenols.

This study aimed to optimise the recovery of polyphenols from various plant-based food wastes using two extraction techniques: ultrasound-assisted extraction and mechanical extraction. Polyphenol-rich sources used in the study included aronia and pomegranate pomaces, by-products of juice production, as well as artichoke petals discarded during field harvest. A face-centred central composite design was employed to optimise the extraction process, with the response variables measured as total polyphenol content (TPC) and cupric-reducing antioxidant capacity. For ultrasound-assisted extraction, the factors included cycle time (0.2-1 sec), amplitude (40-80), extraction time (5-15 min), ethanol concentration (40-80%), and solid-to-liquid ratio (40-80 mg/ml). In the mechanical extraction process, mixing speed (5000-15000 rpm), extraction time (1-5 min), ethanol concentration (40-80%), and solid-to-liquid ratio (40-80 mg/ml) were the selected factors.

The results of mechanical extraction revealed that the model for aronia was significant both for TPC ($P=0.001$) and CUPRAC ($P<0.05$). However, none of the linear effects were significant for TPC. The optimal extraction parameters were calculated as 15000 rpm, 5 minutes extraction time, 54.95% ethanol concentration, and a 40 mg/ml solid-liquid ratio. In the CUPRAC analysis of aronia, extraction time ($P<0.05$) and ethanol concentration ($P<0.05$) were shown to significantly influence antioxidant activity. For the pomegranate samples, high significance was demonstrated in the model ($P<0.001$), with speed ($P<0.05$), time ($P<0.05$), ethanol concentration ($P<0.001$), and solid-liquid ratio ($P<0.001$). The CUPRAC model for pomegranate was also shown to be significant ($P<0.001$). All the linear factors were found to have a significant effect on antioxidant activity ($P<0.05$). The optimal extraction parameters were determined as 15000 rpm, 5 minutes extraction time, 42.42% ethanol concentration, and a 12.07 mg/ml solid-liquid ratio. For the artichoke samples, the TPC

model was found to be significant ($P<0.05$). All the factors were observed to have significant effects on TPC. The CUPRAC model for artichoke was determined to be significant ($P<0.001$). Similar to TPC, all the factors were found to have significant effects on antioxidant activity ($P<0.05$).

The analysis of ultrasound-assisted extracts of aronia reveals that the TPC was significantly affected by the model ($P<0.001$). Ethanol concentration ($P<0.001$) and the solid-to-liquid ratio ($P=0.003$) were found to be the significant linear parameters. When analysing the CUPRAC values for aronia, the model was shown to be significant ($P<0.001$), with ethanol concentration again identified as the most important variable ($P<0.001$). For pomegranate, ethanol ($P<0.001$), cycle ($P=0.001$) and solid-to-liquid ratio ($P=0.001$) were found as the key parameters influencing polyphenol content. In terms of CUPRAC values for pomegranate, ethanol ($P<0.001$) and cycle ($P<0.05$) were the most significant variables, and the amplitude was less influential ($P=0.265$). Lastly, for artichoke, the TPC analysis showed that the model was significant ($P<0.001$), with ethanol concentration ($P<0.001$) and solid-to-liquid ratio ($P<0.001$) as key factors. The CUPRAC analysis for artichoke also revealed a significant model ($P<0.05$), with ethanol concentration ($P<0.001$) being the most effective parameter.

To conclude, by employing response surface methodology, significant improvements were achieved in extracting valuable bioactive compounds from aronia, pomegranate, and artichoke. This research not only emphasises the significance of utilising food waste as a sustainable source of functional ingredients but also offers valuable insights for the food industry by identifying optimal conditions for maximum bioactive compound recovery.

Keywords: Extraction optimisation, polyphenols, waste valorisation, antioxidant activity

TEMİZLENMESİ ZOR ENDÜSTRİYEL GIDA ÜRETİM EKİPMANLARININ ETKİN VE ENERJİ TASARRUFLU YIKANABİLMESİ İÇİN OTOMATİK KONTİNÜ SİSTEM TASARIMI

Ziya Ozan Derinsu

Sütaş, Arge Merkezi, Bursa

Ultrason teknolojisi farklı sektörlerde yaygın bir şekilde kullanılmakta iken gıda endüstrisinde kullanımı henüz tam anlamıyla yaygınlaşmamıştır ve bu çalışmanın hedefi de ultrason teknolojisinden faydalanarak gıda endüstrisindeki üretim sorunlarına farklı çözümler bulmaktır. Ultrason teknolojisi kullanılarak yeni yıkama teknikleri geliştirmek çalışmanın ana hedefi olarak belirlenmiştir. Manuel yıkama yapılan ekipmanlar beraberinde yeni sorunlar ortaya çıkarmakta, buna bağlı olarak daha fazla iş gücüne ve zaman kaybına neden olmaktadır. Aynı zamanda temizlik manuel ve personele bağımlı yapıldığından hijyen kriterlerinde istenilen değerler yakalanamamaktadır. Ultrasonik sistem ile etkin yıkama ve istenilen hijyen standartlarının karşılanacağı öngörülmüştür. Bu plan doğrultusunda manuel sistem yerine yeni geliştirilmesi planlanan sistem ile yıkanacak ekipmanlar; kaymaklı tava yoğurt tavaları, beyaz peynir ekipmanları gibi paslanmaz çelik ekipmanlar olarak proje başında belirlenmiştir. Çalışma sonucunda manuel kullanım parçaları ve gıda temaslı ekipmanların etkin bir şekilde temizlenebilmesinin yanı sıra personel kaynaklı sorunların önüne geçmesi, temizlemede geçirilen zaman kaybını önlemesi, istenilen hijyen kriterlerini yakalamak projenin beklenen faydalarındandır. “TÜBİTAK 1707 Siparişe Dayalı Ar-Ge Projeleri için KOBİ Destekleme Çağruları” kapsamında yapılan bu projenin sonucunda süt sektöründe sıklıkla kullanılan kaymaklı yoğurt tavalalarının ultrason teknolojisinden yararlanılarak manuel bir yıkamaya göre daha az insan gücüyle, daha az zamanda, daha az kaynak kullanarak etkin bir temizlik yapılmasını ve istenilen hijyen standartlarını sağlayan bir makine tasarlama ve hayata geçirme amacına ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: ultrason, ultrasonik yıkama, kavitasyon

FONKSİYONEL GIDA TASARIMLARINA DUYUSAL BİLİMİNİN ETKİN KULLANIMI

SÖZLÜ SUNUMLAR

GENOMICS OF FOOD PREFERENCE IN THE CONCEPT OF NUTRITION AND FOOD PRODUCT DEVELOPMENT

Banu Bayram

University of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Istanbul, Türkiye

Food consumption is one of the most important factors influencing our health. There has been a great interest in understanding the relationship between food consumption and health, as well as the factors affecting the food preferences of consumers. Many factors such as health status, perceptions, ethical beliefs, governmental policies, environmental factors, socio-cultural and socio-economic factors may divert individuals' food preferences. Many non-communicable diseases or lifestyle disorders are strongly influenced by food preferences that begin in the prenatal period. Through understanding the dimensions of food preferences, nutritional status, body weight, and overall health status of individuals may be improved. Besides people can be directed to consume more nutritious foods thus the burden of various diseases may be reduced. Taste and flavour of food products are the most important determinants in the development of food preferences that vary widely among individuals. Genetic polymorphism in genes that are involved in taste perception is the most important factor in inter-individual variations. Sensory perceptions are the part of a complex mechanism that is affected by environmental factors such as diet. However, it has been shown that there is a strong association between genetic variants affecting the desire for food or food groups and differences in sensory experiences of consumers, food preferences and taste detection. Molecular genetics studies displayed that particular gene loci are involved in sensory perceptions, food preferences, liking or disliking, as well as habits related to food intake. Taste receptor genes and many other genes that are not classified as taste receptors impact taste perception. Taste receptors that are found in the oral cavity and throughout the gastrointestinal tract as well as other tissues, are involved in gut nutrient sensing. Differences in the genes that encode these receptors can give rise to altered receptor function, leading to differences in food perception and intake of whole foods and beverages. There is a reciprocal relationship between taste, chemoreceptor genetics and food preference thus dietary consumption and exposure impact expression levels of various taste-related genes. As taste perception can also influence food preferences and choices, differences in taste receptors play a distinct role in nutrition and health status. As a result, genetic differences impact food choice

and receptor gene expression may also change in response to dietary intake. Many genes have been identified as taste receptors. Among them, taste 1 receptor member 2 functions as the sweet receptor, and the taste 2 receptors function as bitter taste receptor. In addition, transient receptor potential ion channels are identified as spicy taste receptor. Some genes involved in peptide signalling can also influence taste sensation such as angiotensin II. New food and beverage product development according to individual preferences and desired nutrient profiles is crucial to meet individual sensory perceptions. There has been an increase in the consumer desire for personalized foods and foods for health. Eventually, these foods may be individually tailored, based on genetic differences that correspond to variability in taste perception, or metabolism. Understanding these genetic differences is an important aspect for both food product developers and nutrition health professionals. As genetic differences in taste affect food preference and individual sensory perceptions, these should be taken into consideration in the development of foods and beverages, both for personal preferences and targeted functional foods for health.

Keywords: food perception, functional foods, genetic polymorphism, nutrigenomics, sensory

POSTER

ENHANCEMENT OF MILK ALTERNATIVES AND EFFECTIVE USE OF SENSORY SCIENCE

Derya Arslan, Ayşenur Yakdı

Döhler Gıda Sanayi A.Ş, Karaman, Turkey

Sensory analysis is defined as the evaluation of signals that a person perceives with the help of the senses of sight, hearing, taste, smell, and touch, and is a method used to control the sensory quality of foods, to determine consumer preferences and to ensure the most efficient production based on these preferences. This evaluation has many functions that can be used for different purposes such as developing new products, determining consumer tastes and preferences of existing products, making comparisons between products, determining the unique characteristics of products, and supporting market research. The fact that the quality criteria that enable food products to be accepted by consumers can only be determined by sensory analysis tests increases the importance of these analyses. Because individuals' tastes and tastes are different, taste is subjective, and objective evaluation methods are insufficient in quality control which causes the importance of sensory analysis to be constantly maintained.

The effective use of sensory science in functional food design is an important for criterion to both increase consumer satisfaction and maximize the positive effects of foods on health. In this process, continuous improvements based on consumer feedback are the key to a successful product development process. Functional food design includes not only the nutritional properties of foods but also their beneficial health effects. During this design process, the health benefits of active ingredients in foods are taken into consideration and how to integrate these ingredients into the food matrix is studied. The effective use of sensory science in functional food design is critical to ensuring that products contain both health-beneficial ingredients and are accepted by consumers.

One of the products in the functional food portfolio that has been frequently preferred by consumers in recent years is milk alternatives. They change their diets in line with their complaints such as allergies, intolerances, and sensitivity to some foods and/or their ingredients or due to different nutritional preferences. In this context, consumers who have health-related problems, especially cow's milk allergy and lactose intolerance, or who have adopted a vegan/vegetarian diet/lifestyle, tend to replace cow's milk with plant-based milk alternatives.

Since products such as milk alternatives have a variety of taste and flavor profiles based on consumer preference, sensory science in this field also plays a critical role in

the development, improvement, and launch of products. The most common plant-based milk alternatives are derived from raw materials such as soy, coconut, almonds, and oats. In addition to being affordable, with desirable organoleptic properties, nutritious, and sustainable, they each have different tastes and textures. Therefore, to increase the quality and acceptability of plant-based milk alternatives, the aim is to improve colloidal product stability, reduce or remove off-flavors, and improve color and consistency, standardization, inactivation of inhibitors, extension of shelf life, increase of nutritional value and improvement of sensory qualities are important. Eliminating these difficulties, especially in milk alternative products that can meet the expectations of regular cow milk consumers, is the advantage of sensory science.

This review covers the definition of sensory analysis and the effective role of sensory analysis in functional food design, optimizing the challenges that may arise in obtaining milk alternative products in this category, guiding the product development process, and achieving improvements in dairy alternatives through sensory science in this process.

Keywords: functional food, milk alternatives, sensory analysis

BRINGING THE SENSORY PROPERTIES OF WHEY IN LIQUID FORM TO STANDARD FORM

Burhan Sayın, Şeyma Altın, Oktay Çavuş

Kaanlar Gıda San. ve Tic. A.Ş., Tekirdağ, Türkiye

INTRODUCTION: The disposal of whey is a long and costly process due to the fact that the producers in cheese production activities do not have powder production facilities or the number of producers who can use whey as raw material is low. Whey powder is imported in large amounts in the Turkish market. It has been determined that there are serious differences between the bioavailability rates of whey powder due to the production methods and raw material quality. These negativities experienced in whey powder prevent the beneficial intake of serum proteins, which have an important effect on the human body.

METHOD: After the casein particles are separated from the curd particles in the whey, which is a by-product of cheese production, by the elimination method, the whey is enriched by increasing the dry matter value from 5.6 to 18.0 by the membrane filtration method. The enriched concentrated whey in liquid form is the process of homogenizing the serum proteins with the help of scraper exchangers in order to form the structure and sensory saturation of the proteins.

FINDINGS AND DISCUSSION: As a result of the production method, whey has been transformed into a homogeneous, sensory consumable, highly bioavailable product. Whey with a protein value of 0.40 has been concentrated and increased to 9.5-10 protein. The protein ratio of 8% in whey has been enriched to 55%. Particle size analyses were performed with the DLS system in the product obtained from the scraper exchanger. According to the obtained data, it was determined that the particle sizes were smaller and easier to digest in the new product. In the sensory panels, a panel of 5 people was organized with the product resulting from the dilution of 3 different whey powders in pure form (without flavor). As a result of the panel, the product in liquid form achieved 80% success, while model 1 in powder form received 8%, model 2 5%, and model 3 7% success points.

CONCLUSION: A more functional product has been produced in terms of sensory and bioavailability than the beverages produced from whey powder available in the current market. It is aimed to continue research on this product and to add new resources to the literature.

SUMMARY: The whey, which is obtained by separating the serum proteins from the casein proteins by passing the milk raw material through certain stages (such as

coagulation, cutting, chopping), is transformed from organic waste in the cheese industry and added to the economy by gaining positive sensory properties.

Keywords: Whey, Sensory Features, Cremaprot, Permeate, Concentrate

GELATIN-BASED JELLY CANDIES ENRICHED WITH PURPLE BASIL LEAF ANTHOCYANIN-LOADED EMULGEL BEADS

Basak Ebru Ozcan¹, Öznur Saroğlu², Canan Yağmur Karakas², Ayşe Karadag²

¹Kırklareli University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Kırklareli

²Yıldız Technical University, Chemical and Metallurgical Engineering Faculty, Food Engineering Department, Istanbul

Bioactive compounds, such as anthocyanins (ACNs), are recognized for their antioxidant properties and potential health benefits. Jelly candies have the potential to serve as effective food matrices for delivering these compounds. In this study, ACN-rich purple basil leaf extract (PBLE) and PBLE-loaded emulgel beads were used to fortify gelatin-based jelly candies. The main objective was to evaluate the effects of these fortification approaches on the structural, textural, and sensory characteristics of the jelly candies, as well as how they alter the release of ACNs after *in vitro* digestion. PBLE was encapsulated in a double emulsion (W1/O/W2) loaded alginate/carrageenan-based gel matrix. PBLE-loaded emulgel beads were then produced using the electrospraying method. The study evaluated the bioaccessibility of ACNs by applying a simulated digestion model, and the assessment of ACNs content was done using HPLC. In addition to bioaccessibility, the study examined the thermal properties, sensory properties, appearance, and texture of the jelly candies. The free PBLE in the jelly matrix released ACN in the oral phase at a rate of 24.92% and in the gastric phase at a rate of 86.13%. However, when free ACNs interacted with the gelatin matrix, the release was reduced to 8.27% in the oral phase and 74.44% in the gastric phase, indicating a protective effect from the gelatin. Compared to that, jellies enriched with PBLE-loaded emulgel beads delayed the release of ACNs until the intestinal phase, where 66.34% to 70.75% of the initial load of ACNs were released. This controlled release, suggests that emulgel beads provide stronger protection and improve ACN bioavailability compared to free PBLE. According to differential scanning calorimetry (DSC) analyses, the endothermic peak of blank jelly (162.70 °C) shifted to a lower temperature of 115.29 °C when free PBLE was added to the jelly formulation, indicating that the presence of PBLE decreased the thermal stability. Jellies fortified with PBLE-loaded emulgel beads demonstrated increased hardness, adhesiveness, flexibility, and chewiness compared to those containing free PBLE. The emulgel beads enhanced the jelly matrix, making it harder and more elastic, which is important for consumer appeal in chewy candies. Despite the textural improvements, the jellies containing emulgel beads had a less appealing appearance. The color values were lower, and the appearance was less consistent than in jellies containing free PBLE, which was most likely due to unequal distribution of the beads inside the jelly matrix

caused by emulgel beads aggregation on the surface. Nonetheless, in sensory evaluation, jellies fortified with PBLE-loaded emulgel beads had the greatest overall acceptance scores. This was mostly owing to the effective masking of the bitter flavour of free PBLE, which made the jelly candies more enjoyable to consume. The emulgel beads not only enhanced the sensory and textural qualities of the jellies but also prevented the early release of ACNs during digestion. In conclusion, the study demonstrated the viability of employing PBLE-loaded emulgel beads as a fortification method in gelatin-based jelly candies. In order to improve the overall appeal of fortified jelly candies, future research should concentrate on optimizing the size and uniform distribution of emulgel beads, solving visual inconsistencies, and improving the stability of ACNs during storage.

Keywords: anthocyanins, double emulsion, in vitro digestion, ionic gelation, encapsulation, sensory analysis

CAKE FORMULATION WITH SPRAY-DRIED LECITHIN POWDER ENRICHED WITH OLIVE MILL WASTEWATER PHENOLICS

Öznur Saroğlu, Ruşen Metin Yıldırım, Ayşe Karadağ

Yildiz Technical University, Chemical and Metallurgical Engineering Faculty, Food Engineering Department, Istanbul

Ready-to-use powder blends are increasingly favoured in the baking industry for their ease of use and cost-efficiency. The purpose of this study is to extract olive mill wastewater (OMW) phenolics with soy lecithin using the cloud point extraction method (CPE) and convert the OMW-enriched lecithin (OMW-L) into a water-dispersible powder by spray drying with maltodextrin (MD) and whey protein concentrate (WPC) as carrier agents. Additionally, the study aims to evaluate the application of these powders in a cake premix as a dry food ingredient and assess the quality characteristics of the resulting cake samples. Soy lecithin enriched with OMW prepared by the CPE method under the following conditions: 65°C extraction temperature, pH of 4.5, 10% (w/v) NaCl concentration, 15% (w/v) soy lecithin concentration, and a 20 min extraction time. OMW-L was converted into powders through spray drying with the following parameters: a lecithin-to-polymer mass ratio of 1:1 to 1:3 (w/w), an inlet temperature varying between 170°C and 190°C, and a feed flow rate of 3 to 6 mL/min. The powders were characterized by powder yield and moisture content, as well as through scanning electron microscopy (SEM) and confocal laser scanning microscopy (CLSM) analyses. Spray-dried lecithin powders, both with and without OMW, were incorporated into the cake formulation at 1% and 3% (w/w) concentration, by replacing wheat flour. The rheological properties of the cake batters were analysed, and the cakes were evaluated for texture, sensory qualities, and color. The spray drying condition produced the highest powder yield (70.88±2.12%) with a moisture content of 3.78±0.03% at an inlet temperature of 170 °C and a feed flow rate of 3 mL/min. The mass ratio of lecithin to MD was also 1:3 (w:w). Instead of discrete particles, all powders displayed agglomerates, and when WPC was utilized as the carrier, a greater degree of agglomerates of small particles was seen. In the CLSM analysis of spray-dried MD powder of OMW-L, the presence of green signals suggested the presence of OMW phenolics on the surface. Rheological analyses demonstrated that the solid nature of the samples is more prevalent than the liquid nature, indicating that the samples possess elastic properties. However, a significant decrease in the K value of the cake batter was observed. The hardness values of the cake samples were not affected by the addition of blank or OMW-L powders but were influenced by concentrations of lecithin powders. The addition of enriched lecithin did not have a significant impact on taste, aroma, smell, texture, pore structure or overall acceptability, as indicated by sensory evaluations. Nevertheless, the use of 3% MD powder of OMW-L resulted in a

decrease in color appreciation scores, and the inclusion of OMW-L powders at a 3% concentration resulted in noticeable changes in the color of the crust and crumb. The addition of 3% spray-dried OMW-L powder to the cake premix improved the end product properties. These results indicate the potential for innovative and sustainable use of OMW phenolics in various food applications.

Acknowledgement: This study was supported by the project of TAGEM-20/AR-GE/06 of General Directorate of Agricultural Research and Policies-Republic of Türkiye Ministry of Agriculture and Forestry.

Keywords: cake, cloud point extraction, olive mill wastewater, sensory analysis, spray drying

GELİŞEN DUYUSAL VE TÜKETİCİ BİLİMİ METODOLOJİLERİ

SÖZLÜ SUNUMLAR

IN VIVO MOUTH-SPACE AROMA TRAPPING: AROMA RELEASE IN ROASTED PEANUTS AND PEANUT PASTE FROM THE ADANA REGION

Tülin Eker¹, Turgut Cabaroğlu², Merve Darıcı², Serkan Selli²

¹Department of Food Engineering, Osmaniye Korkut Ata University, Osmaniye, Türkiye

²Department of Food Engineering, Cukurova University, Adana, Türkiye

Food texture is a noticeable factor in flavour perception and is considered in flavour formulation. The release of aroma compounds during eating is also known to be affected by human oral physiology and oral processing factors (saliva, chewing, breathing, oral cavity volume, in-mouth temperature, tasting time, etc.). Many in vivo and in vitro experimental studies have been conducted on model food systems spiked with volatile organic compounds (VOCs) to gain insight into the contribution of food texture, oral physiology and oral processing factors on the release of aroma compounds during consumption. In recent years, in vivo methods, which more accurately reflect human aroma perception, have been increasingly used to study food aroma profiles, offering more realistic results than traditional in vitro methods. These in vivo techniques measure the types and amounts of aroma compounds that reach human odor receptors during food consumption by analyzing exhaled breath from the nose or mouth space. However, very few studies have used real food matrices, such as fruits, to study the aroma release during oral processing.

As an indeterminate plant, peanuts continue to flower even during harvest, leading to uneven grain maturation and varying kernel sizes. In the peanut industry, kernel size grading is essential for quality assessment and market valuation, with larger kernels associated with higher commercial value. These classified peanuts are then roasted to achieve the desired aroma, color, and texture for snacks, peanut butter, and pastries. While larger kernels are mainly used for snacks, smaller ones are utilized in other products. The rising popularity of peanut butter in Turkey, driven by its nutritional benefits, highlights a gap in the technical knowledge for producing high-quality peanut butter. In foods, understanding how texture affects aroma release can help to develop more attractive foods.

In this study, peanuts from the Adana region, classified by sizes (7 mm and 11 mm) and textures (roasted and paste), were analyzed to evaluate their aroma profiles. In vitro aroma compounds were identified using solvent-assisted flavor evaporation (SAFE), while in vivo compounds were measured using a mouth-space aroma trapping device (MATD), both analyzed by gas chromatography-mass spectrometry. The in vivo analysis revealed 10 aroma compounds, mainly pyrazines. Results showed that smaller and roasted peanuts released more aroma than larger and paste forms. In sensory evaluation, small-sized roasted peanuts and peanut butter samples exhibited stronger sweetness and roasted peanut aroma, whereas larger sizes were associated with higher oily and glossy attributes. Key odorants, including 2,5-dimethylpyrazine, 2,3-dimethylpyrazine, trimethylpyrazine, and furfural, were identified in roasted peanuts in vivo for the first time using GC–MS–olfactometry (GC-MS-O).

Acknowledgement: The authors sincerely thank the Scientific and Technological Research Council of Türkiye (TÜBİTAK) for financial support (Project number: 119O501).

Keywords: in vivo mouth space aroma release, roasted peanut, peanut paste, GC-MS-O

POSTER

A REVIEW: USING DYNAMIC SENSORY METHODS BY MIMICKING CONSUMER EXPERIENCE FOR BETTER EXAMINATION OF LONG LASTINGNESS

Merve İşlek Eronat

IFF Aroma Esans San. ve Tic. A.Ş. Gebze, Kocaeli

In the flavor industry, long lastingness of a flavor is an important factor to be considered. Consumers usually expect to perceive flavor for a while after swallowing the product. In the consumer research, sometimes it is not possible to gather detailed information on the aftertaste.

Sensory science measures human responses to a stimulus and progressed with broad research areas including food science for the past century. There are three types of testing in sensory evaluation which have different goals and selected participants: Discrimination testing (analytic), descriptive testing (analytic) and affective testing (hedonic).

In the affective sensory tests, for example in a quantitative consumer test, besides liking responses from a hedonic scale, intensities of some of the attributes of the product could be asked to consumers by using Just About Right(JAR) scales. JAR scales are usually used for measuring the intensity of an attribute compared to its ideal intensity for consumers, and they are bipolar labeled scales having a midpoint anchored with ‘just about right(JAR)’ and two semantically opposite anchors. If there are non-JAR scores for overall aftertaste, it is important to capture in detail how intensities of aromatics, basic tastes and/or sensations change in the aftertaste. Consumers may have difficulty to detect and differentiate flavor components in a complex food matrix and utilizing trained descriptive panels who are capable to make reliable judgements on these attributes might be needed. For this purpose, benefiting from a trained descriptive panel could be more helpful, especially for the companies having this capability.

Many conventional descriptive sensory methods having different type of scales consider evaluating sensory properties with static phenomena. On the other hand, because of the mechanical nature of chewing, breathing, salivation, tongue movement, and swallowing, some of the attributes of food products change over time. Panelists are trained to score highest intensity perceived when it occurs during the evaluation to provide a single intensity for each attribute. Dynamic sensory methods were developed as an extension of classical sensory methods to better understand how perceived

attribute intensities change during the sensory evaluation and to have a full picture of the sensory profile. At the same time, there is another temporality: bite after bite (or sip after sip) perception in the food and beverage consumption which can also vary because of cumulative sensory intensities. There are limited number of studies on this type of dynamic changes during multi-intake or full portion product evaluation.

To prevent or improve non-JAR scores on aftertaste or long lastingness, different dynamic descriptive methods could be used by trained panels such as Time Intensity (TI), Progressive Profiling (PP), Temporal Dominance of Sensations (TDS). Also, multiple intake approach in TDS has been studied on potato chips with sodium reduction and flavor addition. For better understanding typical ingestion behavior, sequential profiling was used to measure effect of successive ingestion. Modified version of sequential profiling was designed for larger product volumes and a greater number of attributes.

In the projects focusing on reduced sugar, salt, or fat due to consumer expectations, it is vital for a sensory researcher to capture changes in these sensory characteristics while keeping the essence of key aromatics and long lastingness of the original product. One or more than one dynamic descriptive profiling method mentioned above could be used in the same project by using higher amount of product consumption to get closer to the real consumer experience and better examine different consumption moments, especially the aftertaste when long lastingness is the focus. If two or more different methods are used, the findings could be compared, and a common conclusion might be obtained to guide product development.

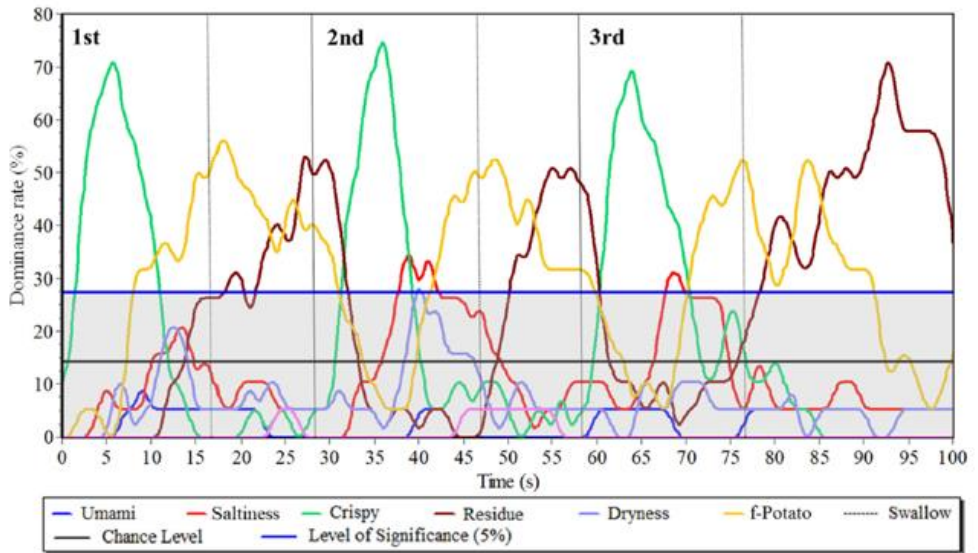
Keywords: Dynamic Sensory Methods, Long Lastingness, Product Experience, Consumer Expectations, Food Industry

Figure 1



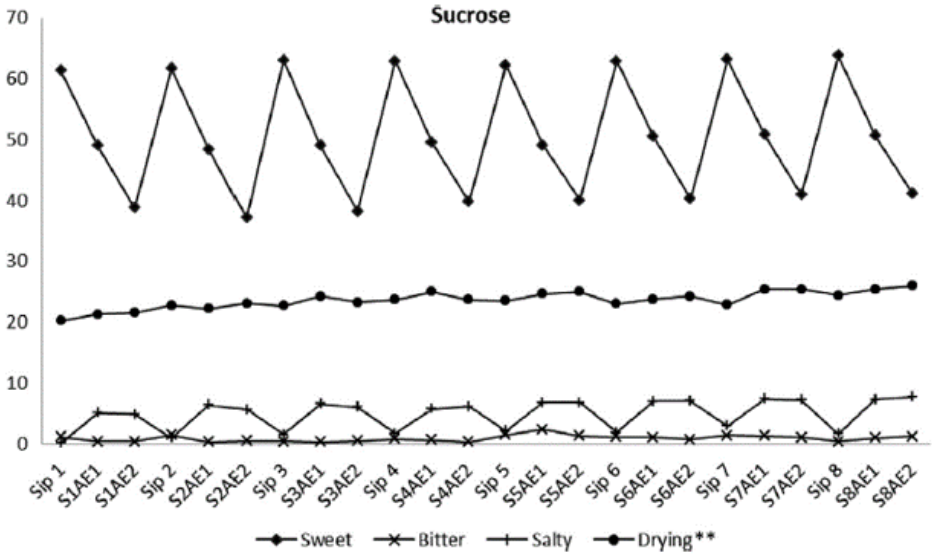
A picture of a trained descriptive panelist in individual booth

Figure 2



An example TDS curve of three consecutive intakes of reduced fat potato chips (Olegario et al., 2023)

Figure 3



An example sequential profiling of a sucrose sweetened solution. Sip 1–8 show the 15 ml consumption points, AE1 and AE2 shown after-effects at 45 and 90 s post consumption (Withers et al, 2016).

3D GIDA BASKISININ YOLCULUĞU NASIL İLERLİYOR?

Beyza Gülmez¹, Merve Şentürk², Zeynep Tacer Caba³

¹Bahçeşehir Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul

²Migros One Kitchen, İstanbul

³Bahçeşehir Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, İstanbul

3D baskı teknolojisi geçmişten beri hayatımızda yer almaktadır. Buna karşın, 3D baskı teknolojisinin gıdalar üzerinde kullanılması diğer baskı maddelerine göre daha yenidir. Tüketicilerin tüketim davranışlarındaki değişim ile, farklı formlardaki gıda ürünlerinin giderek ilgi çekici bir trend haline gelmesi de 3D gıda baskı yöntemlerinin gelişimini ve buna bağlı olarak bu ürünlerin prototiplerinin üretimini hızlandırmıştır. 3D gıda baskısı, malzemelerin katmanlar halinde bir araya getirilerek istenilen şekil ve yapıların oluşturulmasına olanak tanır. Üretilen prototipler tarafından hazırlanan nihai ürünler, gıdaların tüketicilerce algılanan renk, görünüş, doku ve kıvam, lezzet ve aroma gibi duysal özelliklerini etkilemektedir. Aynı zamanda, gıda ürünlerinde özellikle görsel açıdan belli bir standardizasyonun sağlanması açısından da oldukça önemlidir.

Bunların sonucunda 3D gıda baskı yönteminin, gıdaların duysal özelliklerini etkilemesi ile üretimde kalitenin korunması, ürün geliştirme, Ar-Ge çalışmaları, pazarlama analizleri ve tüketici beğenisini saptayarak satışları artırma gibi noktalarda kullanılması uygun olabilmektedir. 3D gıda baskısının etkili biçimde kullanılabilmesi için duysal analizlerin yapılması öneme sahiptir.

Bu çalışmanın amacı Web of Science ve Tr Dizin’ de yer alan, 3D gıda baskısı üzerine yazılan makaleleri incelemek, genel veya ortak sonuçları belirleyerek varsa araştırma boşluklarını belirlemek, aynı zamanda çalışmaları içerik ve yöntem bakımından irdelemektir. Bu doğrultuda 2019-2024 yılları arasında yayınlanmış makaleler incelenmiştir. Başlığında ve/veya anahtar kelimelerinde “3D gıda baskısı/3D food printing” ve eşdeğer kelimeler bulunan makaleler araştırma kapsamına alınmıştır. Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemi benimsenmiştir. Nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi ve betimsel analiz kullanılmıştır. NVivo aracılığıyla içerik analizi ve veri analizini görselleştirmek için Sankey Diyagramları aracılığıyla Mendeley programı ile literatürün sistematik organizasyonu kolaylaştırılmıştır. Makalelerden elde edilen veriler, makale bilgisi ve kullanılan araştırma yöntemine yönelik bulgular, 3D gıda baskısının kullanım ve uygulama alanına yönelik bulgular ve sonuçların değerlendirildiği bulgular olmak üzere üç farklı bölümde incelenmiştir. Bulgulara göre ortak ve genel sonuçlar tespit edilerek gelecek çalışmalar için önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: 3D gıda baskısı, Web of Science, TR Dizin

DUYUSAL VE TÜKETİCİ BİLİMLERİNDE EĞİTİM VE ÖĞRETİM

SÖZLÜ SUNUMLAR

GELECEĞİN GURMELERİNİ YETİŞTİRMEK: ÇOCUKLARDA TAT ALGISINI VE BİLİNCİNİ ARTIRMAYA YÖNELİK GASTRONOMİK BİR YAKLAŞIM

Beyza Uyanık

Anadolu Üniversitesi

Bu çalışma, çocukların duyuusal becerilerini geliştirmek amacıyla yerel gıda ürünlerine dayalı atölye çalışmalarının etkinliğini incelemektedir. Yerel ürünlerle gerçekleştirilen bu atölye çalışmaları, çocukların duyuusal farkındalıklarını artırma ve gastronomi kültürüne olan ilgilerini güçlendirme potansiyeline sahiptir. Tercihler ve alım şekilleri çocukluktan yetişkinliğe kadar devam etme eğiliminde olduğundan, yaşam boyu sağlıklı beslenme alışkanlıkları oluşturmak için çocukların erken yaşlarda beslenme, tat alma ve lezzet bilinci kazanmasının önemini vurgulayan görüşler, uzun vadeli beslenme tercihlerini ve alışkanlıklarını şekillendirmede erken duyuusal eğitimin önemini altını çizmektedir. Bu bağlamda çalışma, duyuusal eğitim ve gastronomi odaklı etkinliklerin çocukların tat, koku, dokunma, işitme ve görme duyuularını nasıl etkilediğini kavramsal düzeyde tartışmaktadır.

Atölye süresince çocuklara, koku, dokunma, görme, işitme ve tat duyuuları üzerine odaklanılmıştır. Çocukların çeşitli gıdaları tanımalarına ve gastronomi kültürüne olan ilgilerini artırmayı amaçlamıştır. Koku Duyusu: Çocuklar, koku hafızasını artıran oyunlar ve parfüm yapımı gibi etkinliklerle koku-tat bağlantısını öğrenmiştir. Dokunma Duyusu: Çocuklar, farklı dokulardaki gıdalarla tanışmış ve bu deneyimleri kelimelerle ifade etmeyi öğrenmiştir. Görme Duyusu: Yiyeceklerin renkleri ve pişirme sırasında görünüm değişimleri gözlemlenmiştir. İşitme Duyusu: Mutfaktaki seslerin kaynağını tahmin etme ve ses çıkaran yiyecekleri tanıma etkinlikleri yapılmıştır. Atölye çalışmalarının, çocukların duyuusal farkındalıklarını artırma ve gastronomi kültürüne ilgilerini güçlendirme potansiyeli taşıdığı düşünülmektedir. Çalışma kapsamında, 6-8 yaş arası çocuklarla beş haftalık bir atölye programı uygulanmıştır. Program boyunca koku, dokunma, görme, işitme ve tat duyuuları üzerine odaklanılmıştır. Katılımcılar, farklı duyuularını harekete geçiren çeşitli etkinlikler aracılığıyla hem yerel gıda ürünlerini tanımış hem de gastronomi kültürüyle olan bağlarını güçlendirmiştir. Nitekim "Lezzet Okulu" gibi duyuusal gıda eğitim programları, çocuklarda sebze ve meyve tatma konusunda güven ve merak geliştirmeyi hedeflemektedir. Atölye içinde, çocuklar gözleri kapalı olarak farklı tatları deneyimleyerek tat odaklı aktivitelerde

bulunmuşlardır. Bu aktiviteler, çocukların gıda keşfi sırasında merak ve güven duygularını teşvik etmeyi amaçlamıştır.

Koku duyusu üzerine yapılan etkinliklerde çocuklar, koku hafızalarını güçlendiren oyunlarla koku-tat bağlantısını öğrenmiş, dokunma duyusu odaklı çalışmalarda ise farklı dokulardaki gıdalarla tanışmış ve bu deneyimleri ifade etme becerilerini geliştirmiştir. Görme duyusu etkinliklerinde yiyeceklerin renk ve pişirme sürecindeki değişimleri gözlemlenmiş, işitme duyusuna yönelik etkinliklerde mutfaktaki sesler analiz edilmiştir. Tat duyusu odaklı çalışmalarda ise gözleri kapalı olarak farklı tatlar deneyimlenmiş ve yerel ürünlerle tanışılmıştır. Uygulama sonuçları, duyuşsal eğitimin çocukların yeni gıdaları denemeye açık olmalarını teşvik edici bir etkisi olduğunu göstermektedir. Pilot atölye çalışması sırasında, çocukların duyuşsal farkındalıklarında belirgin gelişmeler gözlemlenmiştir.

Pilot atölye sonuçları, çocukların duyuşsal farkındalıklarında belirgin bir artış olduğunu göstermektedir. Ayrıca, bu tür atölye çalışmalarının çocukların duyuşsal becerilerini geliştirme ve sağlıklı beslenme alışkanlıklarını teşvik etme potansiyeline sahip olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, duyuşsal eğitim ve gastronomi temelli etkinliklerin çocuklarda duyuşsal algı gelişimine katkı sağladığı ve uzun vadede sağlıklı beslenme alışkanlıklarını desteklediği düşünülmektedir. Ancak, bu bulguların geniş ölçekli çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Duyuşsal beceri, tat algısı, gastronomi, lezzet bilinci

SÜRDÜRÜLEBİLİR AMBALAJLAMA VE ÜRÜN İLETİŞİMİNDE DUYUSAL ZORLUKLAR

POSTER

EFFECTS OF PACKAGING TYPE ON THE SENSORY AND SUSTAINABILITY ATTRIBUTES OF CONE BUTTER

Burhan Akiner

Ak Gıda Tic A.Ş/Sakarya

With the acceleration of industrialization since the 19th century, there has been a significant increase in the production of packaged foods. This development has led to the growing importance of food safety and sustainability issues. For food businesses, it is crucial that the freshness and sensory characteristics of food exhibit minimal changes throughout its shelf life. Sensory sciences examine the process by which consumers perceive and evaluate foods through their visual, tactile, taste, smell, and auditory senses.

Food safety is a scientific system cycle that encompasses the processing, preparation, storage, and presentation of foods for consumption to control biological, physical, and chemical factors. Safe food refers to food that is made suitable for consumption by being free from any spoilage and contamination. Sustainability, on the other hand, is meeting the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. In food packaging, sustainability is achieved by reducing environmental impacts and using recyclable materials.

Due to the production process requirements of cone butter, it needs to be packaged in thermoform injection packaging. Currently, the packaging consists of a thermoform polypropylene (PP) container, a thermoform polyethylene terephthalate (PET) lid, an oriented polypropylene (OPP) inner foil, and a polyethylene terephthalate (PET) or polyvinyl chloride (PVC) sleeve. Due to the nature of thermoform packaging technology, the container and lid cannot interlock, resulting in high oxygen permeability. The newly developed injection polypropylene (PP) container can interlock with the polypropylene (PP) lid, reducing oxygen permeability. The aim of this study was to analytically evaluate the effect of packaging type on the sensory attributes of 225 g-250 g cone butter.

The shelf life of cone butter has been determined to be 3 months, and it is commercially sold. In the study, two groups were formed for two types of packaging. The first group used thermoform packaging, and the second group used injection

packaging. A total of 14 products from thermoform and injection-packaged groups were analyzed. The analysis results are shown below:

Thermoform Packaging:

- Mold Problem at 2nd Month: 2
- Oxidation Problem at 2nd Month: 1
- Oxidation Problem at 3rd Month: 6
- Mold Problem at 3rd Month: 1

Injection Packaging:

- Mold Problem at 2nd Month: 0,3
- Oxidation Problem at 2nd Month: 0,5
- Oxidation Problem at 3rd Month: 68
- Mold Problem at 3rd Month: 0,6

The oxygen and moisture permeability values for polyethylene terephthalate (PET) and polypropylene (PP) materials are as follows:

- Polyethylene terephthalate (PET): OTR cc/m²: 1-10; WTR g/m²: 1-5
- Polypropylene (PP): OTR cc/m²: 100-1500; WTR g/m²: 0,5-2

According to the analysis results, the oxygen permeability value of polyethylene terephthalate (PET) is much lower compared to polypropylene (PP) packaging, which is expected to reduce the mold problem. However, due to the inability to achieve air tightness in thermoform packaging, the mold problem increased. Therefore, the total mold results for thermoform and injection packaging decreased by 31% in the 2nd and 3rd months.

From a sustainability perspective, injection polypropylene (PP) packaging is more advantageous as it is made from recyclable materials and offers lower oxygen permeability, thereby extending the product's shelf life. On the other hand, thermoform packaging, due to its inability to ensure air tightness and higher oxygen permeability, has the potential to lead to more food waste.

This study evaluated the effects of packaging type on the sensory quality and sustainability of cone butter. It was observed that injection packaging better preserved the sensory quality compared to thermoform packaging and was more advantageous in terms of sustainability. These results indicate that preferring injection polypropylene

(PP) packaging in food packaging processes will both increase consumer satisfaction and reduce environmental impacts.

Keywords: Packaging, Butter, Cone Butter, Packaging, Mold, sustainability

THE ROLE OF PLASMA AND SURFACE TREATMENTS IN PACKAGING: PRESERVING SENSORY QUALITY IN FOOD PRODUCTS

Feride Sonverdi, Gürbüz Güneş

Department of Food Engineering, Istanbul Technical University, Istanbul, Türkiye

In recent years, innovative packaging technologies have become crucial for extending the shelf life of food products while maintaining their sensory quality. Among these innovations, surface treatments like cold plasma (CP) have gained attention for modifying packaging surfaces, enhancing barrier properties against oxygen and moisture, and allowing antimicrobial functionality. CP treatments improve surface energy, increasing adhesion and retention of active compounds of packages, which helps to prevent food from spoilage and loss of quality. Other surface treatments, including corona discharge, UV-C radiation, and nanocoatings, also effectively improve the protective qualities of packaging, extending the preservation of food. While these technologies do not directly alter the sensory properties of food (e.g., taste, aroma, texture), their impact on packaging functionality indirectly contributes to preserving sensory attributes by slowing down processes like oxidation, moisture loss, and microbial growth.

Corona discharge enhances surface energy, making packaging materials more receptive to coatings, which improves the oxygen and moisture barriers crucial for preventing spoilage. UV-C radiation sterilizes the surface by inactivating microorganisms, ensuring that packaging does not introduce contaminants into the food, thus reducing microbial growth and extending shelf life. Nanocoatings, through the use of nanoparticles, create ultra-thin, effective barriers that minimize gas and moisture permeability, providing enhanced protection for fresh produce and sensitive products like meat. By reducing oxidation, moisture loss, and microbial contamination, they help maintain important sensory attributes such as flavor, aroma, texture, and appearance, all of which are vital for consumer satisfaction.

For example, in the packaging of protein-rich, high-fat fish, CP treatment of films increases the adhesion of cinnamaldehyde coatings to the polyethylene surface, making the antimicrobial and oxidative protective properties of cinnamaldehyde more effective. By improving the film's ability to retain active compounds such as cinnamaldehyde, the packaging better controls oxygen transmission and microbial contamination, which are critical factors in slowing lipid oxidation. This helps preserve the flavor and aroma of the fish during long-term storage periods. The combination of coating materials and polyethylene film does not directly interact with the fish in a way that alters its sensory properties, but it functions by controlling the external

environment, slowing oxidation and microbial contamination, thus indirectly preserving flavor and aroma over time.

Although cold plasma is one of the most extensively researched surface treatments, corona discharge and UV-C radiation also offer significant benefits. Corona discharge enhances gas and moisture control by improving seal quality, which is essential for preserving the texture and flavor of packaged food. UV-C radiation sterilizes the packaging surface, and reducing microbial contamination that could lead to spoilage, and result in off-flavors or undesirable texture changes. Similarly, Nanocoatings provide ultra-thin barriers that further limit gas exchange, slowing oxidation and preserving the sensory quality of fresh produce and meat.

Despite these advancements, challenges remain in understanding the long-term sensory effects of surface treatments. Further research is required to understand how plasma-generated reactive species interact with food components and packaging materials over extended storage periods. Additionally, the scalability of these treatments remains limited by equipment constraints. Future research should explore combining surface treatments, such as CP with nanotechnology, to create multifunctional packaging that offers barrier improvements and real-time sensory indicators, like color-changing films that signal freshness to consumers.

Keywords: cold plasma, surface treatment, packaging material, sensory quality

DUYUSAL TERCİHLER ÜZERİNDE SOSYO-KÜLTÜREL ETKİLER

POSTER

CONSUMER PREFERENCE RESEARCH ON STRAWBERRY NECTAR MADE WITH ORGANIC AND CONVENTIONAL STRAWBERRY PUREE

Gülşah Gözde Şarapçioğlu, Yasemin Şengül, Oğulcan Aras

Department of R&D, Döhler Gıda, İstanbul, Turkey

Strawberries are widely consumed today due to their rich nutritional content, sensory properties, and high potential for commercial processing. Strawberries can be produced both conventionally and organically. In recent years, there has been a growing trend worldwide towards reliable food sources and healthy eating, which has led to increased demand for organic agricultural products. This study will hedonically evaluate strawberry nectars prepared with strawberry purees obtained from both organically and conventionally produced strawberries. In this way, the profiles of organic and conventional strawberries, consumers' ability to perceive these taste differences, and the influence of organic labeling on consumer preferences will be examined.

With 15 trained panelists, sensory descriptors of strawberry nectars were determined. QDA analysis method was used for this. The results were statistically analyzed and interpreted. Both of these studies were carried out in the sensory analysis laboratory under objective conditions. GC analysis was applied to support the sensory analysis. According to GC analysis result, organic and conventional strawberry different from each other composition. This analytical result appears to support the sensory conclusion.

The study examined strawberry nectars created with organic and conventional strawberry purees. 50 consumers were subjected to a hedonic test, which was carried out by presenting the samples in 2 different ways. First, both samples were randomly marked with 3-digit codes and presented to consumers and their liking was collected (271=conventional, 695=organic). Then the strawberry nectar produced with organic strawberry puree was labeled as 'organic' and the other sample as 'conventional'. In this way, it was presented to the consumers and their liking was scored.

In the first tasting, consumers liked the nectar made with conventional strawberries more. As a result of the QDA; the profile of conventional strawberry is green, syrupy

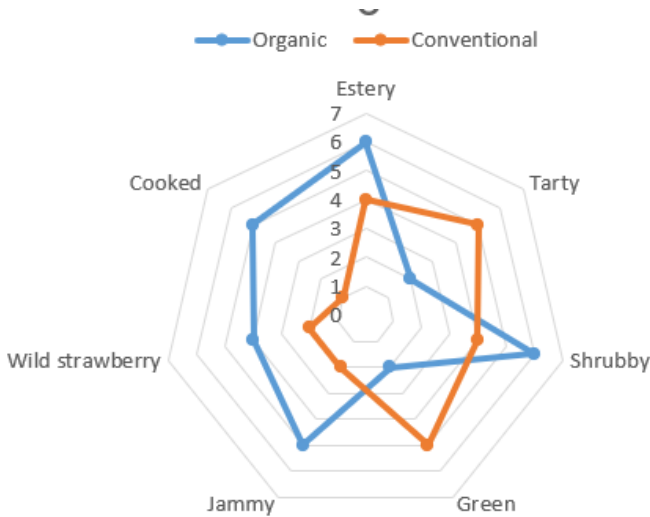
and tarty. the sensory profile of organic strawberry is estery, jammy, cooked and wild strawberry. Based on the hedonic test and QDA results, it is concluded that consumers like green and tarty notes in strawberry nectar rather than sweet notes such as jammy and cooked.

Among the samples tasted by giving three-digit random codes, sample 271 was more liked than sample 695. In the second part, organic and conventional labeled samples were given to the same consumers and the organic sample was more liked. As a result, it was observed that consumers were influenced by the label during tasting.

Another result found in the study was that in the first tasting, consumers liked the nectar made with conventional strawberries more. As a result of the QDA; the profile of conventional strawberry is green, syrupy and tarty. the sensory profile of organic strawberry is estery, jammy, cooked and wild strawberry. Based on the hedonic test and QDA results, it is concluded that consumers like green and tarty notes in strawberry nectar rather than sweet notes such as jammy and cooked.

Keywords: consumer research, conventional, Organic, Sensory, Sensory Profiling, Strawberry

Spider chart of organic and conventional strawberries



The profile of conventional strawberry is green, syrupy and tarty. the sensory profile of organic strawberry is estery, jammy, cooked and wild strawberry.

GELECEK TRENDLERİ: DİJİTAL DUYUSAL BİLİM, YAPAY ZEKA VE YIKICI TEKNOLOJİLER

POSTER

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN FOOD FORMULATION

İlayda Şanlı, Gülay Özkan, Esra Çapanoğlu Güven

Department of Food Engineering, Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Istanbul Technical University, 34469 Maslak, Istanbul, Türkiye

Consumer preference plays a crucial role in the acceptance of food products. Therefore, sensory analyses are regarded as a significant field in the food industry for assessing consumer acceptability. The use of artificial intelligence (AI) in the food and pharmaceutical industries is becoming increasingly evident. While in the pharmaceutical sector, AI is applied in dosage determination studies, in the food sector, it is employed with the aid of e-sensors (such as e-nose and e-tongue) to determine the chemical composition of food, predict its taste and aroma, assess food quality, and facilitate its classification. However, there is a considerable gap in the literature regarding the use of AI in food design and recipe formulation. AI can contribute to the preparation of food recipes that maximize consumer acceptability by integrating consumer feedback. Additionally, AI can be utilized to enhance accuracy and efficiency in this domain. It is anticipated that future studies will focus on AI-based dosage determination and recipe formulation using sensory results obtained from panelists as inputs, leading to the creation of new food products.

Keywords: Artificial Intelligence, Food Design, Machine Learning, Recipe Formulation

MUTFAK SANATLARI, HİZMET SEKTÖRÜ-DUYUSAL VE TÜKETİCİ BİLİMİ

POSTER

DIGITALIZATION IN GASTRONOMY AND ITS REFLECTION ON CONSUMER PREFERENCES

Bige İncedayı

Bursa Uludag University, Faculty of Agriculture, Department of Food Engineering,
16059, Bursa, Turkey

The food industry is a comprehensive system that includes many stakeholders such as producers, consumers, suppliers, distributors and operators. Plants that provide food and beverage services, which are the main elements of gastronomy science, are also included in this system, and in recent years, with the globalization and changing consumer expectations and behaviors, they have been creating new models by taking advantage of technological developments in order to increase profitability rates, gain competitive advantage and workforce efficiency, and personalize customer experiences.

With the adaptation of developing technologies (automation systems, robots, smart home appliances, etc.) to kitchen applications, significant changes have also occurred in the field of gastronomy. Many products such as three-dimensional food printers, smart ovens and refrigerators, and smart packaging have the feature of being technological products. With the entry of these products into the field of gastronomy, the concept of “digital gastronomy” has emerged. Digital gastronomy refers to how production and consumption technologies are integrated with the kitchen and plants. Today, thanks to smart technologies, applications that require physical activity such as remote cooking, heating and storage can be carried out using remote access connections such as Wi-Fi or Bluetooth. Digitalization applications, also known as Gastronomy 4.0, include high-tech methods such as three-dimensional (3D) printing, virtual restaurants, augmented reality, internet of things (IoT) applications and smart robots, as well as industrial automation, in order to appeal to consumer senses and meet expectations in areas such as healthy nutrition and food hygiene. Owing to the augmented reality applications used in food sites, simultaneous interaction can be achieved between objects in the real world and the virtual world. Especially during the Covid-19 pandemic period, when social interaction is limited, smart applications that individuals access via their phones have provided great convenience in accessing the desired food at the desired time. Examples of smart restaurant applications that facilitate preferences can be given as restaurants integrating

augmented reality applications into their menus with QR codes and at the same time transferring the contents, calories and nutritional values of the dishes to consumers. Similarly, the internet of things provides conveniences such as providing parking to customers, creating reservations, and performing orders and calculations mobile in restaurants. In addition to all these, robots supported by artificial intelligence have also started to be used in restaurants both in the kitchen and in the service. All these rapid developments have occurred in parallel with consumers with rising expectations seeing nutrition beyond filling their stomachs. Fast and standard quality foods can be produced by 3D printers. Other advantages of these systems are that they provide customized food production and offer production opportunities suitable for different nutrition models. With these printers, meat, pasta, pizza, chocolate, crackers, various confectioneries, etc. can be produced with minimal waste, thus the production process takes place in more environmentally friendly conditions. Communication can also be established between food and consumers with innovative smart packaging systems that ensure traceability of food safety and quality. It is observed that manufacturers are also focusing on smart packaging applications, which include various applications such as barcodes and labels that change color against temperature and spoilage, sensors that show changes occurred during the shelf life of foods packaged in modified atmospheres, and biosensors that monitor the maturity level of fresh products.

Digital gastronomy with its consumer dimension is designed to differentiate products and services and to provide consumers with unique experiences. Within the scope of this study, the application of technology in the field of gastronomy and the contributions of innovative approaches to the development of gastronomy and their reflection on consumer preferences will be evaluated in detail.

Keywords: Digital gastronomy, consumer preference, smart technologies, artificial intelligence



978-625-95477-0-1