

Food Pairing ve Yapay Zekâ ile Tadım Menüsü Tasarımı

 Aslıhan GÜLEÇ¹  Firdevs Yönet EREN²

Özet

Bu çalışma, gastronomi alanında yenilikçi bir yaklaşım olarak kabul edilen food pairing (yiyecek eşleştirmesi) yönteminin, tadım menüsü oluşturma sürecinde yapay zekâ (YZ) destekli araçlarla nasıl bütünleştirilebileceğini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Araştırmada, ana malzemeler Foodpairing® uygulamasının sunduğu bilimsel aromatik uyum skorları dikkate alınarak seçilmiş ve yedi kalemenden oluşan dengeli bir menü tasarlanmıştır. Menüde iki başlangıç, bir ara sıcak, iki ana yemek, bir tatlı ve bir içecek yer almış; seçim sürecinde gastronomi literatürü, fine dining prensipleri ve araştırmacıların uzman değerlendirmeleri yol gösterici olmuştur. Tarifler, ChatGPT aracılığıyla kavramsallaştırılmış ve içerik bakımından zenginleştirilmiş; ardından Lexica.art platformu kullanılarak görselleştirilmiştir. Bulgular, Foodpairing® tabanlı aromatik uyum skorlarının menü tasarımında bilimsel bir temel sunduğunu, YZ araçlarının ise görsel temsili güçlendirerek menünün iletişim değerini artırdığını göstermektedir. Elde edilen bulgular ile food pairing yaklaşımının menü planlama süreçlerinin erken aşamalarında kullanılmasıyla daha dengeli, yaratıcı ve sürdürülebilir tarif tasarımlarının mümkün hale gelebileceğini göstermektedir. Çalışma, sezgiye dayalı geleneksel yöntemlerin ötesine geçerek, veri odaklı ve tekrarlanabilir bir menü tasarım süreci önermekte; böylece hem akademik literatüre hem de gastronomi sektöründeki uygulamalara katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Gıda Eşleştirmesi, Tadım Menüsü, FoodPairing Uygulaması, Yapay Zekâ

JEL Kodu/Code: M31

Tasting Menu Design with Food Pairing and Artificial Intelligence

Abstract

This study aims to reveal how food pairing, an approach considered innovative in the field of gastronomy, can be integrated with AI-supported tools in the process of creating tasting menus. In the study, the main ingredients were selected based on the scientific aromatic compatibility scores provided by the Foodpairing® application, and a balanced menu consisting of seven items was designed. The menu included two starters, one appetizer, two main courses, one dessert, and one beverage; the selection process was guided by gastronomy literature, fine dining principles, and expert evaluations by researchers. The recipes were conceptualized and enriched in terms of content using ChatGPT, and then visualized using the Lexica.art platform. The findings show that Foodpairing®-based aromatic compatibility scores provide a scientific basis for menu design, while AI tools enhance the visual representation and increase the communication value of the menu. The findings suggest that using the food pairing approach in the early stages of menu planning processes can enable more balanced, creative, and sustainable recipe designs. The study goes beyond traditional intuition-based methods, proposing a data-driven and repeatable menu design process, thereby contributing to both academic literature and practical applications in the gastronomy sector.

Keywords: Food Pairing, Tasting Menu, FoodPairing App, Artificial Intelligence

Referans/Citation: Güleç, A. & Yönet Eren, F. (2025). Food pairing ve yapay zekâ ile tadım menüsü tasarımı, *Journal of Hospitality and Tourism Issues*, 7(2), 159-183.

¹ Y. Lisans Öğrencisi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları, Türkiye, aslihangulecx@gmail.com, ORCID ID: 0009-0003-0952-8696.

² Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları, Türkiye, fyonet@nevsehir.edu.tr ORCID ID: 0000-0001-8912-0786.

1. GİRİŞ

Gastronomi, yiyecek ve içecek hazırlama ve sunma sanatı olarak tanımlanırken, tıp, biyoloji, tarih, kimya ve sosyoloji gibi birçok disiplini bir araya getiren bir alan olarak da kabul edilmektedir (Kivela & Crofts, 2006; Sormaz vd., 2015). Sanatsal boyutunun ötesinde, gastronomi hijyen ve sanitasyon, tat, tat fizyolojisi ve üretim süreçlerinin kontrolü gibi temel bileşenleri de kapsamaktadır (Shenoy, 2005; Sormaz vd., 2015). Geçmişte yiyecekler temel beslenme ihtiyaçlarını karşılama işlevine hizmet etse de haz, keyif ve yeni tatların peşinde koşmak, çeşitli mutfak uygulamalarının gelişmesine yol açmıştır. Günümüzde, yenilikçi gastronomik deneyimler yaratmak için çeşitli yöntem ve tekniklerin kullanımı giderek daha belirgin hale gelmiştir (Macit & Kıran, 2024).

Gastronomi uzun zamandır büyük ölçüde sanatsal bir uğraş olarak kabul edilse de (Brillant-Savarin, 2011), son yıllarda tadın biyolojik, kimyasal ve nörolojik boyutlarını inceleyen bilimsel araştırmalarla daha da derinleşmiştir. Bilimsel bulgular, tat algısının dilin sabit bölgelerine indirgenemeyeceğini göstermiştir. Geleneksel olarak kabul edilen dört tadın (tatlı, ekşi, acı ve tuzlu) yanı sıra, umami, buruk ve metalik gibi ek tat algıları da tanımlanmıştır (Chandrashekar vd., 2006; Prescott, 2015). Bu algılar, karmaşık sinirsel ve moleküler mekanizmalar tarafından şekillendirilirken, gıdanın dokusu, sıcaklığı ve diğer fiziksel özellikleri tatma deneyimini doğrudan etkilemektedir (Spence, 2015; Muslu & Gökçay, 2021).

Bununla birlikte, lezzet algısı, koku ve ağız içi mekanik duyuları içeren çoklu duyuşal etkileşimlerden kaynaklanır ve gastronomik deneyimi daha da zenginleştirmektedir (Prescott, 2015; Spence, 2015). Bu karmaşıklık, paylaşılan kimyasal aroma bileşiklerine dayalı uyumlu tat ve doku kombinasyonlarını sistematik olarak belirleyen yiyecek eşleştirme gibi yenilikçi yaklaşımların önünü açmıştır (Ahn vd., 2011; Müftügil, 2019). Yiyecek kombinasyonlarının kültürel yönleri uzun zamandır mevcut olsa da yiyecek ve içecek eşleştirmesi üzerine akademik araştırmalara daha az rastlanılmaktadır (Arellano-Covarrubias vd., 2019; Harrington & Seo, 2015). İlk çalışmaların çoğu şarap ve peynir eşleştirmelerine odaklanmış, sadece birkaçı daha geniş kombinasyonları ele almış veya belirli yiyecek-şarap etkileşimlerinin duyuşal sonuçlarını araştırmıştır (Harrington & Seo, 2015).

Son yirmi yılda, akademisyenler araştırmalarını şarap-peynir (Galmarini vd., 2016; Madrigal-Galan & Heymann, 2006), çikolata-çay veya kahve (Donadini & Fumi, 2014; Donadini vd., 2012) ve hatta bira-İtalyan mutfağı (Donadini vd., 2013; Donadini vd., 2015) gibi çeşitli eşleşmeleri de kapsayacak şekilde genişletmişlerdir. De Klepper (2011) tarafından ortaya atılan gıda eşleştirme teorisi, iki gıdanın ne kadar çok aromatik bileşene sahipse, bu iki gıdanın yanyana lezzetli olduklarını öne sürmektedir. Kimyasal olarak uyumlu bileşenlerin daha keyifli deneyimler yarattığını öne süren bu teori hem gıda bilimcileri hem de şefler arasında popülerlik kazanmıştır (Arellano-Covarrubias vd., 2019).

Son yıllarda gıda (yiyecek) eşleştirmelerine olan ilgi gözle görülür derecede artış göstermiştir. Dünya çapındaki şefler, zincir gıda işletmeleri, tüketiciler, farklı yiyecek ve içecek kombinasyonları yapma ve bunları anlama gibi konulara ilgi duymaktadır. Ancak, literatüre bakıldığı zaman bu konu hakkında gerçekten iyi üretilmiş eşleşmelerin olmadığına rastlanmaktadır. Özellikle son 20 yıl içerisindeki akademik araştırmalara bakıldığı zaman peynir-şarap eşleştirmesi gibi iki ürün bazında çalışmalar yapıldığı görülmektedir (Spence, 2020).

Gıda eşleştirmeleri yapılırken kullanılacak bileşenler arasında denge ve aromatik uyum sağlanması gerekmektedir (Harrington & Seo, 2015; Paulsen vd., 2015). Foodpairing® uygulaması, yiyeceklerin aromalarıyla ilgili bilim insanları tarafından onaylanmış bilgileri içeren bir veri tabanına sahiptir ve kullanıcıya seçilen bileşenlerin arasındaki uyum seviyelerini görsel olarak sunan bir arayüz sunmaktadır. Bu özellik, ürün hazırlanmadan önce lezzet uyumuyla ilgili ön bilgi edinilmesini sağlamaktadır. Bu sayede duyu analizi yapılmadan önce bileşenler arasındaki aroma uyumu hakkında bilgi edinilebilmektedir.

Çalışmada, Foodpairing®, ChatGPT ve Lexica.art YZ araçlarının kullanılarak bir örnek olay temelli kavramsal modelin kurgulanması akademik çalışmalar arasında yenilikçi bir konudur. Çalışmanın yenilikçi diğer bir yönü ise bilimsel titizlikle zenginleştirilmiş bir tadım menüsü tasarımına yiyecek eşleştirme prensiplerinin dahil edilmesidir. Dolayısıyla, mevcut araştırma yeni bir deneysel çerçeve sunmakta olup hem bilimsel olarak temellendirilmiş hem de algısal olarak yükseltilmiş tadım menüleri geliştirmek için tekrarlanabilir bir metodolojik model sunmaktadır. Bu yaklaşım, yiyecek eşleştirme araştırmalarını teorik ve deneysel genellemelerden, şeflerin uygulayabileceği somut menü tasarımlarına doğru ilerletmektedir.

Bu çalışma, gastronomi, gıda bilimi, duyu analizi ve yapay zekâ gibi farklı disiplinleri bir araya getirerek, literatürdeki mevcut boşluklara disiplinler arası bir perspektifle katkı sunmaktadır. Gıda eşleştirme, tadım menüsü tasarımı ve menü görselleştirme süreçlerine yönelik yapılandırılmış ve veri odaklı bir yaklaşım önerilmektedir. Bu sayede, şefler, restoran işletmecileri ve yeni ürün geliştirme uzmanları için hem müşteri deneyimini artırmaya hem de menü planlama ve geliştirme süreçlerini optimize etmeye yönelik yenilikçi bir çerçeve sunulabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda, bu çalışma, gıda eşleştirmenin bir tadım menüsü tasarımında nasıl etkili bir şekilde uygulanabileceğini ve yapay zekâ (YZ) destekli görselleştirme araçları kullanılarak sürecin nasıl iyileştirilebileceğini araştırmayı amaçlamaktadır. Sonuç olarak çalışma, bilimsel yöntemleri yaratıcı mutfak uygulamalarıyla birleştiren çağdaş bir yaklaşımın uygulanabilirliğini ortaya koymaktadır. Böylece çalışma mevcut literatüre farklı bir bakış açısı ve katkı sağlayarak, bu alanda ileriye dönük bir model sunduğu söylenebilir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Gıda Eşleştirme

Food pairing, bileşenlerin tat, doku ve aroma gibi özellikleri dikkate alınarak lezzet uyumu sağlama amacıyla eşleştirilmesi sürecidir. Bu yaklaşım, yalnızca belirli bileşenlerin kimyasal özelliklerinin bir arada bulunmasını değil, aynı zamanda tatların, dokusal özelliklerin ve kokuların birbirini tamamlayacak ve dengede olacak şekilde etkileşmesini içeren nispeten karmaşık bir düzeni ifade etmektedir (Ahn vd., 2011). Food pairing yalnızca gastronomi kapsamında değerlendirilmeyip, gastronominin sanat ve bilimle kesiştiği çok disiplinli bir alan olarak ortaya çıkmaktadır. Bu yöntem, şeflerin yaratıcılıklarını ortaya koymalarına olanak tanıırken, tüketicilerin duyu deneyimlerini de zenginleştiren bir yaklaşım olarak dikkat çekmektedir (Harrington & Seo, 2015). Food pairing, yiyecek ve içeceklerin birlikte daha uyumlu ve lezzetli hale gelmesini sağlayan aromatik bileşik benzerlikleri üzerine temellenen bir gastronomik yaklaşımdır. Bu yöntem, farklı malzemeler arasında ortak aromatik bileşenlerin paylaşımı yoluyla tat uyumu yaratmayı amaçlar. Geleneksel gastronomik bilgilerin ötesine geçerek duyu analizi, kimyasal bileşenler ve veri tabanlı yaklaşımlarla desteklenen food pairing, özellikle yaratıcı menü tasarımı ve moleküler gastronomi alanlarında önem kazanmaktadır (Mouritsen vd., 2015).

Gıda eşleştirmenin tarihçesi, mutfak geleneklerinin evrimiyle eş zamanlı olarak gelişmiştir. 20. Yüzyılın ortalarına kadar Batı mutfaklarında yapılan gıda eşleştirmelerine bakıldığı zaman bu eşleşmelerin daha çok kültürel ve coğrafi şartlar çerçevesinde şekillendiği görülmektedir. Bilimsel temellere dayandırılan eşleştirmelerin yapılması ise Ferran Adria tarafından kurulan elBulli isimli restoran öncülüğünde 2000'li yıllarda yapılan araştırmalarla hız kazanmıştır. Yapılan araştırmalarda gastronomik deneyimlerin bilime dayandırılması gerektiği ve gıda eşleştirmeleri yapılırken bileşenlerin aromatik profillerine ve kimyasal bileşiklerine göre eşleştirilmesi gerektiği fikri yaygınlaşmıştır (Ahn vd., 2011; Keast & Breslin, 2002).

Gıda eşleştirme kavramı gastronomi için önemli bir kavramdır. Yapılan eşleştirmeler sayesinde insanların yemek üzerinden dengeli ve hoş bir deneyim elde edilmesi sağlanır. Gıda eşleştirme için kimya, biyoloji gibi alanlardan yararlanılır. Gıdaların bileşenlerinin analiz edilmesi ve birbirleriyle uyumlu olan gıdaların eşleştirilmesi yeni menü tasarım sürecinde mutfak şeflerine katkı sağlamaktadır. Bu yöntem mutfak şefleri haricinde gıda bilimciler tarafından da kullanılmaktadır (Müftigil, 2019). Ahn ve diğerleri (2011) tarafından yapılan çalışmada, food pairing kavramının temel özellikleri üç ana başlık altında incelenmiştir: Bileşenler arasındaki kimyasal benzerlikler, tat ve aroma etkileşimleri ile görsel ve dokusal faktörler. Bu kapsamda, gıda bileşenlerinin kimyasal aroma profilleri üzerinden analiz edilmesi, uyumlu tatların belirlenmesinde önemli bir yöntem olarak ortaya konmuştur. Araştırma, yiyecekler arasındaki kimyasal benzerliklerin, aroma ve tat kombinasyonlarının uyumlu hale getirilmesinin, yeni ve özgün lezzet deneyimleri yaratmada temel olduğunu göstermektedir (Ahn vd., 2011).

Food pairing yaklaşımının pratikte uygulanması sırasında dikkat edilmesi gereken bazı önemli noktalar bulunmaktadır. Bunlar genel olarak üç başlıkta toplanabilir:

1. **Tat Dengesi:** Farklı tatların dengeli bir şekilde bir araya getirilmesi esastır. Örneğin, tuzlu bir yiyecek tatlı bir yiyecekle dengelenerek tatların uyum sağlaması sağlanabilir. Benzer şekilde, tatlı bir yemeğin ekşi bir tatla tamamlanması, tat profillerinin dengelenmesinde önemli bir rol oynar (Ahn vd., 2011).
2. **Aroma Kombinasyonu:** Gıda bileşenlerinin aroma profilleri analiz edilerek, birbirleriyle uyumlu aromaların bir araya getirilmesi gerekmektedir. Örneğin, çilek ve çikolata aromalarının birbirleriyle uyumlu olduğu bilinen klasik bir eşleştirmedir (Müftigil, 2019).
3. **Dokusal Uyum:** Tat ve aroma dışında, yiyeceklerin yapısal özellikleri de lezzet deneyimini doğrudan etkiler. Daha kıvamlı veya yumuşak bir yiyeceğin yanında, çıtır veya gevrek dokuların sunulması, lezzet deneyimini zenginleştirerek yemeğin tercih edilme olasılığını artırmaktadır (Pellegrino, 2019).

Yiyecek/gıda eşleştirmeleri yapılmadan önce bir araya getirilen gıdaların tadımının yapılması ve uyumun not edilmesi şefler tarafından genellikle kullanılan yöntemdir. Kullanılan bu yöntem yeni yemeklerin oluşturulmasına imkân tanımaktadır. Geleneksel yöntemler haricinde bilim insanları tarafından yapılan araştırmalar yiyeceklerin kimyasal bileşimlerini ortaya koymakta ve hangi yiyeceklerin birbiriyle uyumlu olduğunun anlaşılmasına büyük katkıda bulunmaktadır (Müftigil, 2019).

Gastronomi alanında yapılan gıda eşleştirmelerinde aroma uyumunun temel alınması ve buna yönelik artan ilgi food pairing kavramının bilimsel çalışmalar içerisinde yer almasını sağlamaktadır. Önceleri tahmin ve sezgilere dayanarak yapılan gıda eşleştirmeleri, günümüze gelindiğinde aroma ve kimyasal

bileşen analizleri, duyuşsal algı modelleri gibi bilimsel yöntemlerle desteklenmektedir. Spence (2021), yaptığı araştırmada gıda eşleştirmeye yöntemlerini kimyasal, bilişsel ve algısal olarak üç başlık altında sınıflandırmaktadır ve bu yaklaşımların her birinin gıda eşleşmelerinde farklı duyuşsal deneyimler ortaya çıkarabileceğini belirtmektedir;

- Kimyasal yaklaşım, yiyeceklerin aroma bileşenlerinin benzerliğine odaklanan yaklaşımdır.
- Bilişsel yaklaşım, bireyin kültürel geçmişi ve alışkanlıklarına dayalı tat algılarını ön plana çıkarmaktadır. Kültürel ve coğrafi kimliğe dayanmaktadır.
- Algısal yaklaşım ise bireysel duyuşsal farklılıkların eşleştirme üzerindeki etkisini vurgulamaktadır. Aroma, tat, renk ve lezzet benzerliğine dayanmaktadır.

Bu çerçevede, food pairing uygulamaları sadece mutfak yaratıcılarının ilham kaynağı değil, aynı zamanda sürdürülebilir ve verimli mutfak planlamalarının temel bileşeni haline gelmektedir. Bununla birlikte son yıllarda algısal eşleştirmeler daha popüler hale gelmiştir (Spence, 2021).

Yapılan “*Flavor Network*” isimli çalışmada, bileşenlerin aromatik bileşiklerinin paylaşıldığı eşleştirmelerin daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmış ve bu sayede lezzet eşleştirmeleri daha geniş bir bilimsel temele dayandırılmıştır (Ahn vd., 2011). Diğer yandan, Harrington ve Seo (2015), şarap ve yemek eşleştirmeleri yaptıkları çalışmalarında, bireylerin kişisel beğenilerinin, gıda ve içeceklerin algılanan uyumunu önemli ölçüde etkilediğini öne sürmüşlerdir. Jain ve diğerleri (2015) ise Hint mutfağında kullanılan baharatların, gıda eşleştirmedeki rolünün kimyasal uyumdan öte daha çok kültür ve gelenek temelli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuçlara bakıldığı zaman food pairing yani gıda eşleştirmenin sadece gastronomik teknik olmadığı anlaşılmaktadır. Kültürel, coğrafi ve duyuşsal unsurları da içerisinde barındıran bir deneyimdir. Andersson ve diğerleri (2018) tarafından yürütülen çalışmada, İsveçli yetişkinlerin akşam yemeklerinde tercih ettikleri yiyecek ve içecek kombinasyonları detaylı biçimde analiz edilmiştir. Analiz sonucunda yiyecek-içecek eşleştirmelerinin yalnızca kişisel tercihlere bağlı olmadığı, sosyal ve demografik özellikler gibi faktörlere de bağlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Al-Razgan, ve diğerleri (2021) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, Arap mutfağına ait geleneksel tariflerde kullanılan malzemelerin kimyasal bileşenleri analiz edilmiştir. Bu bileşenler, genetik algoritmalar kullanılarak modellenmiş ve malzemeler arasındaki benzerlikler hesaplanmıştır. Sonuçlar, Arap mutfağındaki tariflerin, Batı mutfağındaki tariflere benzer şekilde, birbirine yakın aroma bileşenlerine sahip malzemeleri bir arada kullandığını göstermiştir. Bu da yiyecek eşleştirme hipotezinin Arap mutfağında geçerli olduğunu ortaya koymuştur. Doğan ve Değerli (2023) tarafından yürütülen çalışmada, Türk mutfağı özelinde yiyecek eşleştirme (food pairing) hipotezi test edilmiştir. Araştırmada geleneksel Türk yemek tarifleri üzerinde hesaplamalı analizler yapılarak, malzemeler arasındaki aroma bileşeni benzerliklerine dayalı olarak “Food Pairing Index (FPI)” değerleri hesaplanmıştır. Ancak FPI değerleri ile kullanıcı beğenileri arasında anlamlı bir ilişki saptanamamış, bu da eşleştirme hipotezinin her zaman tüketici tercihlerine paralel sonuçlar vermediğini göstermiştir.

Yiyecek eşleştirme yapılırken çoğunlukla popülerlik, kişisel zevkler ve kültür gibi kavramlar göz önünde bulundurulmaktadır. Ancak bilimsel açıdan incelendiğinde, yiyeceklerin aromatik bileşenlerinin uyumlu şekilde bir araya getirilmesi hedeflenmektedir. Günümüzde, bu alanda ‘FoodPairing’ adıyla tescillenmiş bir marka bulunmakta olup, yiyecek eşleştirmelerinin kimyasal uyumunu ortaya koyan bir uygulama geliştirilmiştir (FoodPairing, 2024). Bu uygulama çalışmanın gerçekleştirilmesinde büyük katkı sunmaktadır. Çalışma ile yazarlar tarafından tadım menüsüne

uygun olabileceği düşünülen yiyecekler belirlenerek uygulama üzerinde seçilmiştir. Diğer gıdalarla arasındaki uyum tespit edilmeye çalışılmış olup, YZ araçlarından faydalanılarak tadım menüsü oluşturulmaya çalışılmıştır.

2.2. Tadım Menüsü

Tadım menüsü, bir restoranın tek bir fiyat karşılığında çok çeşitli yemekleri sunarak misafirlerine geniş bir lezzet deneyimi yaşattığı menü türüdür (Pearlman, 2024). Fransızca kökenli “menu dégustation” terimiyle ifade edilen bu kavram, gastronomi literatüründe önemli bir yer tutmaktadır (Kivela & Crotts, 2006). Bazı restoranlar ve şefler tadım menülerini uzmanlaştıkları bir alan olarak benimserken (Özdemir, 2023), diğer işletmelerde bu menüler özel ya da alternatif bir menü seçeneği olarak sunulmaktadır (Pearlman, 2024).

Tadım menülerinin restoranlarda sunulması, şeflerin yaratıcı yeteneklerini ortaya koymaları ve gastronomik vizyonlarını yansıtmaları açısından kritik bir fırsat olarak değerlendirilmektedir (Everett & Aitchison, 2008). Özellikle uluslararası standartlara sahip restoranlarda ve fine dining konseptinde, tadım menüsü sunumu, misafirlerin restoran tercihinde belirleyici bir faktör olmaktadır (Hjalager, 2003). Bu bağlamda, tadım menüleri hem şeflerin profesyonel gelişimine katkıda bulunmakta hem de restoranların prestijini artırmaktadır (Pearlman, 2024). Tadım menülerini tanımlarken; “müşterilere yemek seçme özgürlüğü tanımadan, önceden belirlenmiş ve sıraya dizilmiş çok sayıda küçük porsiyon yemeğin deneyimletilmesi” ifadelerini kullanmıştır. Tadım menüleri sunulurken tek amaç beslenme değildir. Gastronomi ve sanatın beraber değerlendirildiği menülerdir. Şeflerin kendi özgün tariflerini, yaratıcılıklarını ve kendi kültürel yorumlarını katarak hazırladıkları yemekleri müşterilere sundukları bir platform olarak değerlendirilmektedir. 1960’lı yıllarda Fransız Nouvelle Cuisine şeflerinin Japon Kaiseki geleneğinden etkilenmeleri tadım menülerinin kökeni olarak değerlendirilmektedir. Pearlman’a (2024) göre tadım menüleri, sadece yemek sunumunu değiştirmekle kalmamıştır. Aynı zamanda şeflerin gastronomi pratiğinin, tüketim kültürü, profesyonel mutfak kimliği gibi özellikler üzerindeki etkilerini de yeniden tanımlamaktadır.

Tadım menüleri, gastronomide birbirinden farklı tat, doku ve sunuma sahip olan yiyeceklerin estetik bir sıralama içerisinde küçük porsiyonlarda müşteriye deneyimletildiği çok aşamalı bir yemek sunum çeşididir. Bu tür menüler oluşturulurken, mevsimsel bileşenlerden yararlanılır. Tadım menülerinin amacı şefin, yaratıcılığını yansıtırken müşterinin kendini özel hissedeceği bir gastronomi yolculuğuna çıkmasını sağlamaktır (Lane, 2014). Net bir sayısı olmamakla birlikte genellikle 5 ila 15 aşama arasında değişen tabaklardan oluşur. Bu aşamalarda bulunan her bir tabak, müşteriye sunulan farklı bir lezzet katmanı olarak değerlendirilir. Tadım menülerinde bulunan tabakların aromatik yönden lezzet dengesi içeren tabaklar olması gerekmektedir. Ayrıca dokuların birbiriyle olan uyumu, sunumun güzel ve ahenk içerisinde olması tadım menülerinin temel yapı taşları olarak değerlendirilmektedir (Scarpato, 2002).

Günümüzde bu menüler, yaratıcı mutfak uygulamalarının ve moleküler gastronomi gibi çağdaş yaklaşımların sergilendiği sahneler olarak kabul edilmektedir. Özellikle Ferran Adrià’nın *El Bulli* restoranında geliştirdiği çok tabaklı deneyim, tadım menülerinin sanatsal bir ifade biçimi olarak nasıl evrildiğini göstermektedir (The Harvard Crimson, 2022).

Tadım menülerinin bazı özellikleri bulunmaktadır (Özdemir, 2023).

- Birbiri ile uyum sağlayan birçok farklı yemeği kapsar, böylece misafirler birçok farklı lezzeti deneyimleme imkânı oluşturmaktadır.

- Yemekler genellikle belirli bir sırayla sunulur, haftıfen yoğuna veya başlangığtan ana yemeğe ve tatlıya şeklinde bir sıralama takip edilmektedir.
- Yemeklerin porsiyonları, genellikle lokmalar halinde ve daha küçüktür.
- Restorana gelen misafirlere özğün ve yüksek kaliteli bir deneyim sunmayı amaçlamaktadır.
- Genellikle yüksek kaliteli ve fine dining restoranlarda yaygın olarak kullanılan bir menü çeşididir.

Tadım menülerini diğer menülerinden ayıran bir özellik de menü içerisindeki ürünlerin hikâyeleştirme ile müşteriye sunulmalarıdır. Bu sunum şekli, menüdeki her tabağın bir temaya, yöresel ürüne ya da mevsimsel bir yaklaşıma hizmet edecek biçimde kurgulanmasını sağlar (Rousseau, 2012). Bu yönüyle tadım menüleri yalnızca bir dizi yemekten ibaret değildir. Sunum sırasında yalnızca yemek değil; şefin yaratıcılığı, kültürel özellikler ve duysal deneyim bir bütün halinde müşteriye sunulur. Ayrıca, tadım menüleri servis edilirken şefin planladığı bir sırayla servis edilir; bu nedenle menüdeki geçişler (örneğin hafif başlangığlardan yoğun tatlara doğru ilerleme) estetik bir sıraya sahip olmalıdır (Lane, 2014).

Günümüze gelindiğinde food pairing gibi bilimsel yaklaşımlardan menü tasarımı sırasında faydalanılması tadım menülerinin daha dengeli bir hale gelmesini sağlamaktadır. Özellikle food pairing içerisinde önem verilen aromatik uyum, dokusal denge ve lezzet sürekliliği gibi unsurlar, tadım menülerinin planlamasında yol gösterici bir rol oynamaktadır (Spence, 2017). Bu kapsamda Foodpairing® uygulaması ile duysal analize gerek duysulmadan hangi gıdaların birbiriyle lezzet açısından uyumlu olduğu tespit edilebilmektedir. Bu da tadım menüsü oluşturmak isteyen şefler veya restoran sahipleri için birçok avantajı beraberinde getirmektedir.

3. YÖNTEM

Bu çalışma, gastronomi alanında yenilikçi yaklaşımlardan biri olan food pairing yönteminin, tadım menüsü oluşturma sürecinde nasıl etkili bir şekilde kullanılabileceğini ve bu sürecin yapay zekâ destekli görselleştirme araçlarıyla nasıl desteklenebileceğini göstermek amacıyla yapılmıştır. Bu yüzden çalışmanın temel amacı, dijital araçların, özellikle Foodpairing® uygulamasının ve yapay zekâ (AI) tabanlı görselleştirme platformlarının tadım menülerinin oluşturulması ve sunumunda nasıl kullanılabileceğini araştırmaktır.

Bu çalışmanın yöntemsel çerçevesi, Ahn ve diğerleri (2011) tarafından geliştirilen ve gastronomi literatüründe önemli bir yer edinen food pairing yaklaşımı ile şekillendirilmiştir. Söz konusu yaklaşım, iki malzemenin paylaştığı aroma bileşeni sayısının, bu malzemelerin birlikte kullanılabilirliğini artıracadı varsayımına dayanmakta ve bu bağlamda tat ağı (flavor network) yaklaşımını temel almaktadır. Ahn ve diğerleri. (2011), bu yaklaşımla 381 malzeme ve 1021 aroma bileşiği arasında ilişkiler kurarak, Batı ve Doğu mutfakları arasındaki malzeme kombinasyon eğilimlerini analiz etmiştir. Bu çalışmada ise food pairing yaklaşımdan hareketle, malzeme seçim süreci Foodpairing® uygulamasının sunduğu bilimsel aromatik uyum skorları temel alınarak gerçekteştirilmiştir. Seçilen ana malzemeler, hem yüksek uyum skorlarına sahip olmaları hem de gastronomik çeşitlilik sunmaları açısından değerlendirilmiştir. Uygulama adımlarında, önce uygun malzemeler eşleştirilmiş, ardından bu kombinasyonlar ChatGPT aracılığıyla kavramsal ve duysal çağrışımlar içeren tariflere dönüştürülmüştür. Daha sonra bu metinler, Lexica.art isimli YZ aracına girilerek görsel çıktıları elde edilmiştir. Böylece yöntem, literatürdeki istatistiksel-ağ temelli analizleri

yaratıcı yapay zekâ araçlarıyla bütünleştiren, uygulamalı ve tekrarlanabilir bir menü tasarımı süreci olarak yapılandırılmıştır.

Foodpairing® uygulaması, yiyecek ve içeceklerin aromatik bileşenlerini bilimsel olarak analiz eden ve bu analizleri temel alarak bileşenler arasındaki uyum oranlarını belirleyen web tabanlı bir platformdur. Uygulamanın veri tabanı, uzman laboratuvarlarda gerçekleştirilen kapsamlı aroma kimyası analizleri ile oluşturulmuş olup yaklaşık 1700'den fazla moleküler aroma bileşenine ilişkin kayıt içermektedir. Her bir gıda maddesi, gaz kromatogafisi ve kütle spektrometrisi gibi analitik yöntemlerle incelenmekte; elde edilen aromatik profil, diğer gıdaların profilleri ile karşılaştırılarak olası eşleşme dereceleri hesaplanmaktadır. Bu algoritmik eşleştirme süreci, farklı malzemeler arasında yüksek aromatik benzerlik gösteren kombinasyonların sistematik olarak belirlenmesini sağlar (Foodpairing.com, 2024). Çalışmada Foodpairing® uygulaması, ana malzemelerin en uygun tamamlayıcı bileşenlerle eşleştirilmesi aşamasında temel karar destek aracı olarak kullanılmış; böylece menü tasarımında deneme-yanılma süreci minimize edilmiş, aromatik uyum teorik düzeyde güvence altına alınmıştır. Bu sayede, geliştirilen tadım menüsünün bileşen seçiminde bilimsel temelli, veri odaklı bir yaklaşım benimsenmiş ve gastronomik yaratıcılık süreci objektif verilere dayandırılmıştır.

ChatGPT, GPT-4 mimarisi üzerine kurulmuş bir büyük dil modelidir ve çok sayıda yazılı kaynaktan öğrenilen dil örüntülerine dayanarak içerik üretir (Brown vd., 2020). ChatGPT, OpenAI tarafından geliştirilen üretken yapay zekâ uygulamasıdır. Doğal dil işleme temelli bu sistem, kullanıcılarla etkileşim kurarak bilgi sağlama, soru yanıtlama ve metin üretimi gibi dil tabanlı görevleri yerine getirmeye yönelik olarak tasarlanmıştır (Ali & OpenAI, 2023). Lexica.art ise metinlerden görsel üretimi sağlayan Stable Diffusion (yapay zekâ tabanlı görüntü oluşturma modeli) tabanlı bir sistemdir (Rombach vd., 2022). Metinsel istemler aracılığıyla menü öğelerini görselleştirmek için kullanılan üretken bir yapay zekâ platformudur. Her yemeğin gerçekçi temsillerini simüle etmek için tanımlayıcı komutlar verilerek istenilen görsellere ulaşılmasını sağlamaktadır (Lexica, 2024). Bu araçlar yaratıcı süreci desteklese de bazı sınırlılıkları vardır. Özellikle kültürel çeşitlilik açısından, modellerin eğitildiği veri kümeleri genellikle Batı merkezlidir. Bu nedenle, yerel ve geleneksel yemeklerin temsilinde sınırlı kalabilirler (Bender vd., 2021; Birhane vd., 2023). Üretilen görseller, gerçek yemek sunumlarından çok stilize edilmiş ve kavramsal yorumlara dayalı görsellerdir. Bu nedenle, yapay zekâ tarafından oluşturulan görseller çalışmada birebir gerçek sunumlar yerine, tadım menüsünün anlatımını destekleyen temsili ve yaratıcı öğeler olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmanın uygulama aşamaları üç adımda gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). İlk olarak her bir yemek kalemi için fine dining tarzı restoranlara uygun olabileceği düşünülen ana malzeme seçildikten sonra, Foodpairing® uygulaması kullanılarak aromatik uyum profili ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Tadım menüsünün farklı tat profillerini (tatlı, ekşi, acı, umami vb.) yansıtabilmesi için birbirinden farklı kategorilerden (deniz ürünü, kırmızı et, beyaz et, sebze, meyve vb.) ana malzemeler seçilmesine dikkat edilmiştir. Uygulama, yemeğin ana malzemesinin hangi bileşenlerle yüksek uyum gösterdiğini bilimsel temelde hesaplamış ve en uygun eşleştirme alternatifleri tespit etmiştir. Uygulama sayesinde elde edilen eşleştirmeler doğrultusunda yedi kalemden oluşan bir tadım menüsü tasarlanmıştır. Bu menü iki başlangıç, bir ara sıcak, iki ana yemek, bir tatlı ve bir içecekten oluşmaktadır. Literatürde tadım menülerinin genellikle 5–15 tabaktan oluştuğu belirtilmektedir (Pearlman, 2024). Bu çerçevede yedi kalem hem uluslararası standartlara uygunluk hem de dengeli bir gastronomik deneyim sunmak açısından uygun görülmüştür. Tadım menüsünde yer alan yiyeceklerin kombinasyonları için malzeme

seçimi, tariflerin hazırlanması ve isimlerinin belirlenmesi yazarlar ve çalışmada katılımcı rolünde olan YZ aracı ChatGPT tarafından planlanmıştır. Son olarak Lexica.art platformu kullanılarak her tarif için görsel açıklamalar robota veri olarak girilmiş ve buna karşılık gelen temsili görseller oluşturulması istenmiştir. Görseller, tarifin duyuusal izlenimini destekleyecek şekilde olmasına dikkat edilerek seçilmiştir.



Şekil 1. Yöntem uygulama aşamaları

Yiyecek eşleştirmeleri yapılırken, gıdalar arasındaki dokusal, aromatik ve diğer duyuusal özellikler yalnızca bu uygulama aracılığıyla analiz edilmiştir. Uygulamanın veri tabanında yer alan her bir gıda maddesi, öncesinde uzman laboratuvarlarda kapsamlı analizlerden geçirilmektedir. Yaklaşık 1700'den fazla bileşenin kayıtlı olduğu bu platformda, en uyumlu eşleştirmelerin belirlenmesi temel amaçlardan biri olarak öne çıkmaktadır. Food Pairing® uygulamasını üç temel aşamada değerlendirmek mümkündür (Food Pairing, 2024):

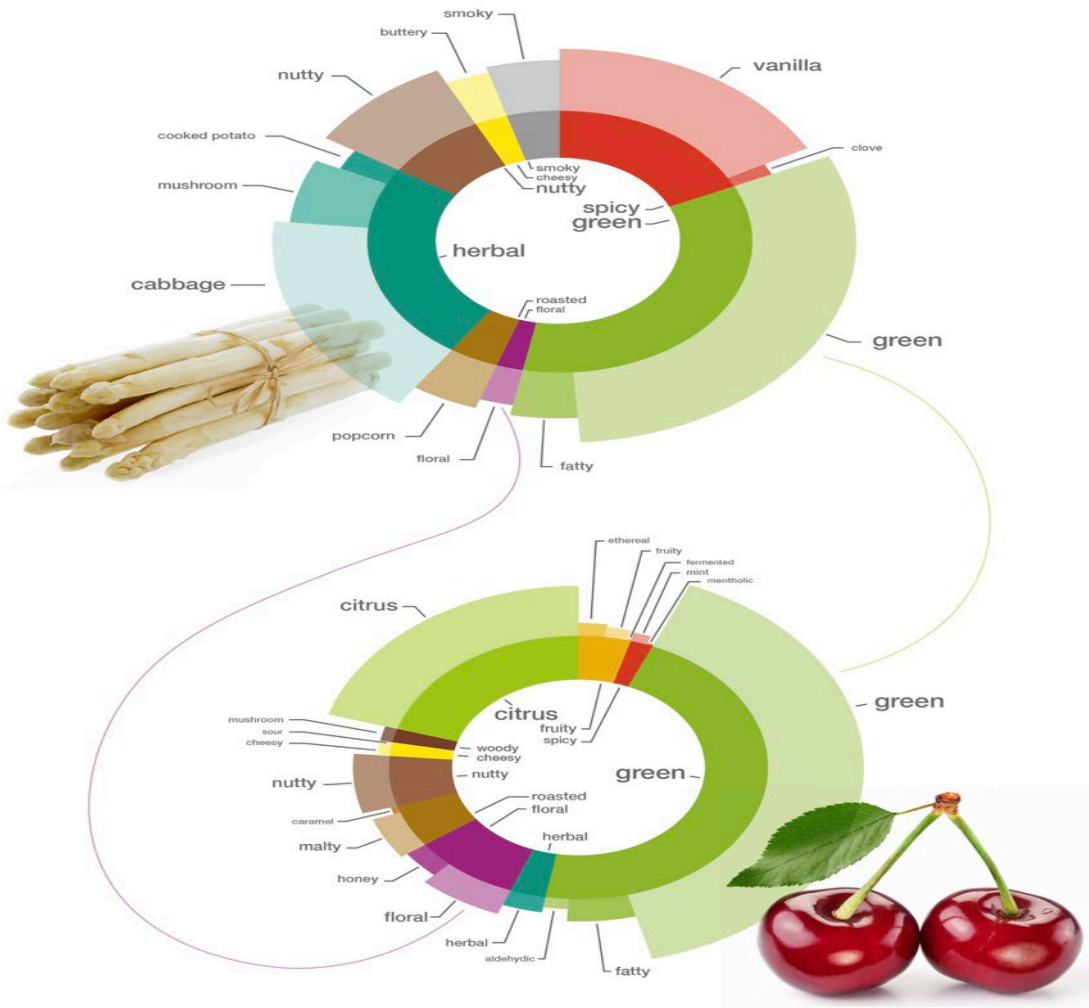
Adım 1: Aromatik Profil Belirleme

Foodpairing® uygulamasında öncelikle gıda maddesinin aromatik analizi belirlenmektedir (Resim 1). Zencefil dışarıdan bakıldığında tek bir bileşen olarak görülse de aroma analizi yapıldığı zaman bir düzineden fazla farklı aroma molekülleri içermektedir. Ancak bu moleküller arasında en baskın olanları zencefilin kendine has olan kokusunu oluşturur. Foodpairing® uygulamasının çalışma prensibini daha anlaşılır kılmak amacıyla, uygulamanın kendi tanıtım içeriğinde yer alan zencefil örneğine yer verilmiştir. Zencefil örneği üzerinden yapılan açıklamalar, uygulamanın aromatik uyum analizini nasıl gerçekleştirdiğini somutlaştırmakta ve kullanılan yöntemin bilimsel temelini desteklemektedir.

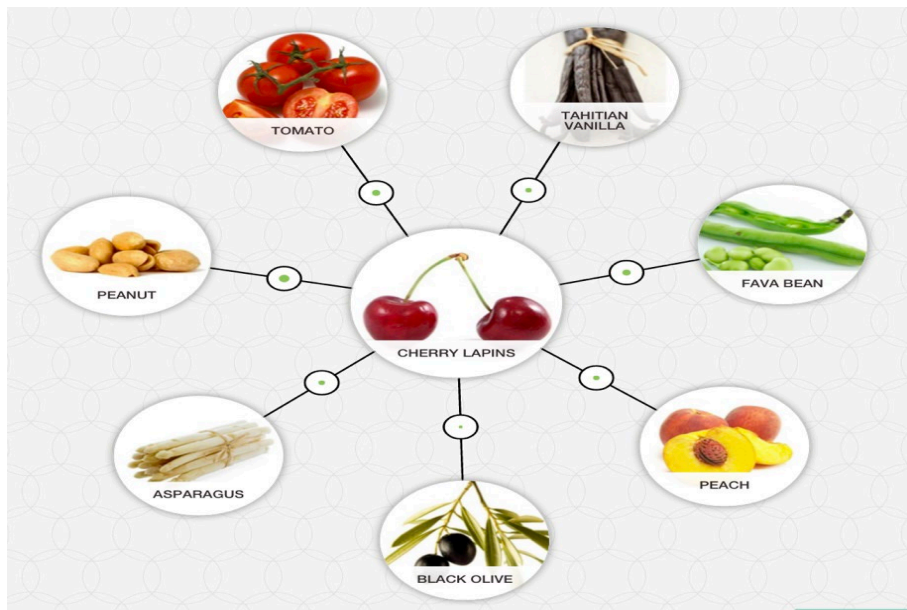
Adım 2: Eşleştirme Uyumlularının Hesaplanması

Uygulamada bilim insanları tarafından yapılan aroma analizleri uygulama veri tabanına yüklenmektedir. Uygulamayı tasarlayan programcılar tarafından, yapılan analizler sonucunda çıkan aromatik bilgilerle diğer bileşenler arasındaki uyum oranını hesaplayan algoritmalar geliştirilmiştir (Resim 2). Kiraz ve kuşkonmaz ilk olarak akla uyumlu olarak gelmese de benzer aromaları paylaşmaları iyi bir ikili olduklarının göstergesidir.

FOODPAIRING® aroma connections
asparagus + cherry



Resim 1. Aroma bağlantıları



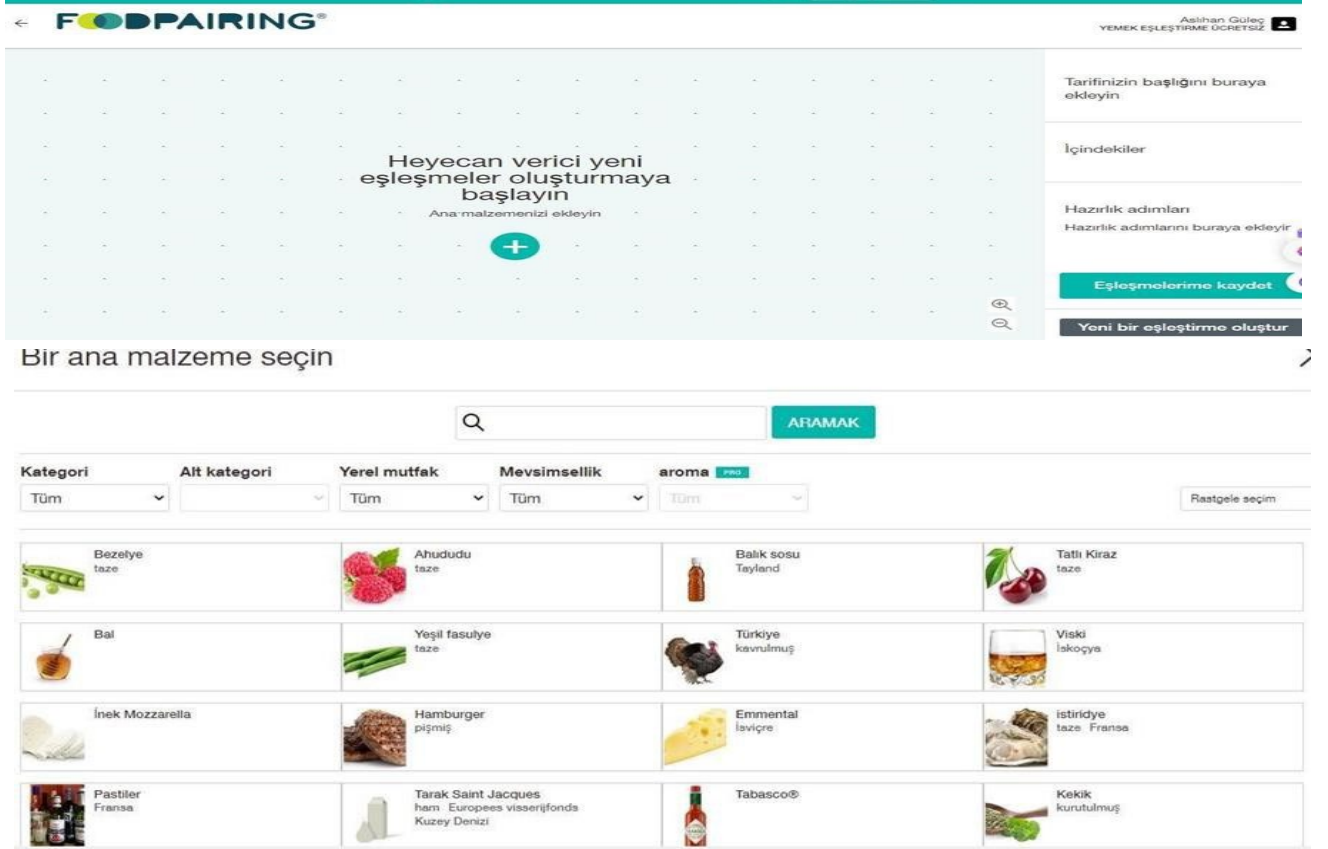
Resim 2. Aromatik uyum

Gıda maddesi seçildikten sonra hazırlanan algoritma sayesinde diğer gıda maddeleri arasındaki aromatik uyum hesaplanmaktadır. İki gıda arasındaki uyum ne kadar fazla olursa bu malzemelerle hazırlanan bir yemeğin iyi olma ihtimali de o derece fazladır. Özellikle şeflerin menülerini oluştururken bu uygulamadan faydalanması iki lezzet arasındaki en iyi dengeyi kurma konusunda büyük fayda sağlamaktadır.

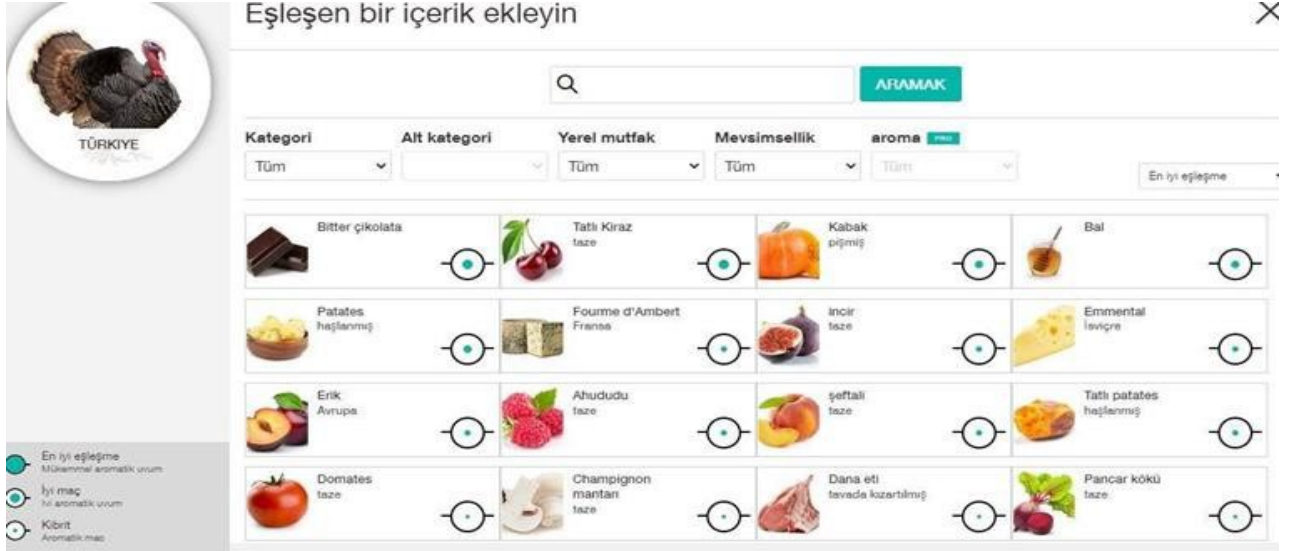


Resim 3. Başlangıç sayfası

Foodpairing® uygulamasına giriş yapıp kayıt olduktan sonra (Resim 3) sol bölümde yer alan 'yeni bir eşleştirme oluştur' seçeneğine tıklanmaktadır. Çıkan ekranda + simgesine dokunup açılan pencereden bir ana malzeme seçimi yapılmalıdır (Resim 4). Ana malzemeyi seçtikten sonra tekrar + simgesine tıklanması gerekmektedir. Daha sonra açılan pencerede diğer gıda maddeleri yer alır ve ana malzemeyle aralarındaki uyum seviyesi yuvarlakların boyutuna göre hesaplanır. Buradan uyum seviyeleri arasındaki bağlantı da kontrol edilerek yiyecek eşleştirmeleri yapılmaktadır (Resim 5).



Resim 4. Ana malzeme seçimi



Resim 5. Gıda eşleştirme

Eşleştirme sonunda ana malzeme ve diğer gıda bileşenleri arasındaki uyum seviyesine bakılmaktadır. Son hali oluşturulduktan sonra 'eşleştirmelerime kaydet' seçeneğinden uygulama içerisine kaydedilmektedir (Resim 6).



Resim 6. Yeni ürün ve kayıt

Foodpairing® uygulamasından elde edilen görseller (Resim 6), ağ analizi yaklaşımıyla incelenmiştir. Görsellerdeki her bir düğüm belirli bir malzemeyi, bağlantılar ise malzemeler arasındaki paylaşılan aroma bileşiklerini temsil etmektedir. Bağlantı yoğunluğu, iki malzemenin aromatik uyum derecesini göstermiş; daha kalın çizgiler yüksek uyum potansiyeline işaret etmiştir. Görsellerin merkezinde konumlanan malzemeler, çok sayıda farklı bileşenle eşleşebilme kapasitesine sahip olduğundan menüde bağlayıcı ve çeşitliliği artırıcı temel unsurlar olarak değerlendirilmiştir. Görsellerde kümelenen alt gruplar, belirli tat profillerini yansıtarak menünün aşamalarında hangi malzemelerin birlikte kullanılabileceğine dair ipuçları sunmuştur. Bu sayede Foodpairing® görselleri, yalnızca

görsel temsiller değil, aynı zamanda tariflerin oluşturulmasında kullanılacak malzemelerin seçiminde ve menünün bütünsel tasarımında yönlendirici bir araç olarak değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada Foodpairing® uygulaması içerisindeki gıda birleştirme adımları kullanılarak yeni ürün geliştirilmekte ve geliştirilen ürünlerle tadım menüsü oluşturulmaktadır. Birbiri ile uyumlu çıkan gıdalardan yemek ve içeceklerin tarifleri hazırlanmıştır. Oluşturulan menü içerisindeki ürünler yapay zekâ uygulaması olan Lexica.art yardımı ile görselleştirilmiştir.

4. BULGULAR

Bu çalışmada elde edilen bulgular, araştırmacıların öznel seçimlerinden ziyade, Foodpairing® uygulamasının sunduğu bilimsel aromatik uyum skorları temel alınarak oluşturulmuştur. Menüde yer alan ana malzemeler, uygulamanın veri tabanında gaz kromatografisi ve kütle spektrometrisi yöntemleriyle analiz edilmiş aromatik profiller doğrultusunda seçilmiştir. Örneğin, başlangıç tabaklarından birinde kullanılan isli viski, midye ve emmental peyniri ile yüksek uyum göstermesi ve tabağa sofistike bir aroma katması amacıyla tercih edilmiştir. Yedi kalemlik menü seçimi ise tadım menüsü literatüründe önerilen (genellikle 5–15 tabak arası) standartlar dikkate alınarak, başlangıçtan tatlıya ve içeceğe uzanan dengeli bir gastronomik deneyim sunmak amacıyla yapılmıştır. Tüm ürünler, Foodpairing® uygulamasının sunduğu nesnel veriler, araştırmacıların gastronomi literatürüne dayalı uzman değerlendirmeleri ve fine dining menü tasarım ilkeleri dikkate alınarak belirlenmiş; böylece çalışmanın bulguları hem bilimsel temele dayandırılmış hem de uygulamaya yönelik bir çerçeveye oturtulmaya çalışılmıştır.

Araştırmanın bu bölümünde, yazarlar tarafından geliştirilen yiyecek tariflerine ve bunların görselleştirilmesine ilişkin bulgular yer almaktadır. Çalışmanın bulguları, gıda kombinasyonlarının Foodpairing® uygulaması içerisindeki uyum seviyeleri baz alınarak oluşturulan yeni tarifler, bu tariflerin isimleri, kullanılacak olan malzemeler ve tariflerin görsel tasarımları tablolar halinde sunulmuştur. Bu tablolar oluşturulan tadım menüsünün sırasıyla aşağıda verilmiştir.

Tablo 1. Wismental Mussels başlangıç yemeği tarifi



Tarif Adı: Wismental Mussels

Malzemeler

- 10 adet midye
- su
- 250 g emmental peyniri
- 5 cl viski
- maydanoz

Hazırlanışı

Malzemeleri Hazırlama:

- Midyeleri bir tavada, kabuklarını açana kadar kendi buharında, çok az suyla veya direk tavada 5-6 dakika pişirin.
- Küçük bir tavada rendelenmiş Emmental peynirini düşük ateşte erimeye bırakın.
- Peynir kremi hale gelmeye başladığında, içerisine yavaşça 4,5 cl viskiyi ekleyin ve sürekli karıştırarak kıvam almasını sağlayın.
- Pişen midyeleri ve hazırlanan sosu birleştirip fırına atın ve 5-6 dakika kadar birlikte pişirdikten sonra maydanoz yapraklarıyla birlikte servis edin.

**Food Pairing
Uygulaması
İçerisindeki Uyum
Seviyeleri**



Wismental Mussels isimli başlangıç yemeğinin tarifi oluşturulurken sofistike ve aromatik bir başlangıç yapılması hedeflenmiştir. Tarifin hazırlanmasında viskinin kullanılması tarifin aromatik yönünü ortaya çıkardığı düşünülmektedir.

Tablo 2. MushBerry başlangıç yemeği tarifi



Tarif Adı: MushBerry

Malzemeler

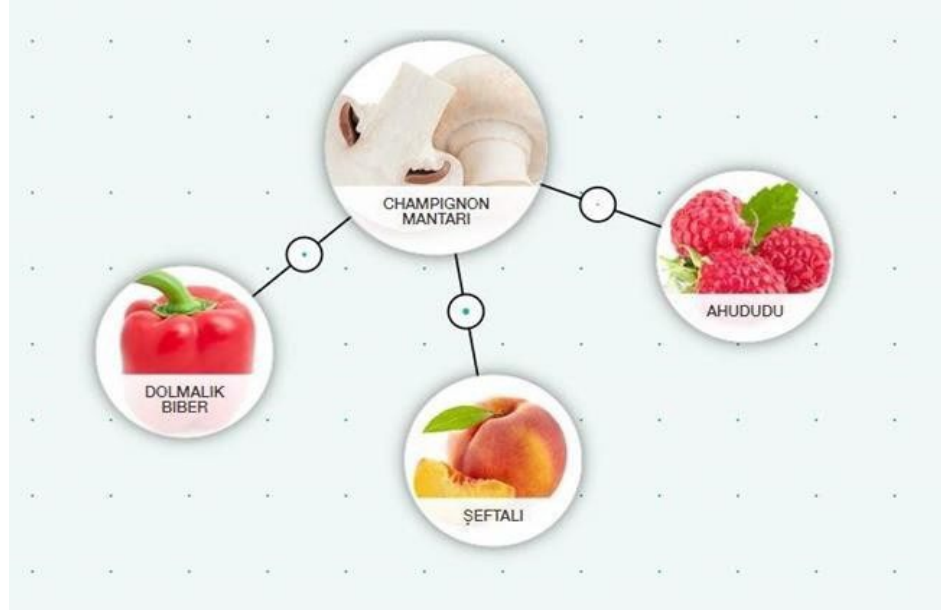
- 225 g ahududu
- 1 adet dolmalık biber
- 300 g mantar
- 3 adet şeftali

Hazırlanışı

Malzemeleri Hazırlama:

- Ahududuları ezerek püre haline getirin ve süzgeçten geçirerek pürüzsüz bir sos elde edin.
- Biberi çok ince parçalar halinde doğrayıp ahududu sosuyla birleştirip tavada kısık ateşte çok az pişirin. Bu sayede tatlı-acı bir sos elde etmiş olacaksınız.
- Mantarları yağsız tavada yüksek ateşte soteleyin.
- Hazırlanan sos ve mantarları birleştirin. Şeftalileri dilimleyip çiğ olarak hazırlanan tabağa ekleyin.

**Food Pairing
Uygulaması
İçerisindeki Uyum
Seviyeleri**



MushBerry isimli başlangıç yemeğinin tarifi oluşturulurken hem soğuk hem sıcak servis edilebilen ve tatlı-acı-tuzlu dengesinin iyi olduğu bir başlangıç yemeği yapılması hedeflenmiştir. Şeftalilerin çiğ şekilde kullanılması hazırlanan tabağa daha ferah bir lezzet katacağı düşünülmektedir

Tablo 3. White Salmon ara sıcak yemeği tarifi



Tarif Adı: White Salmon

Malzemeler

- -4,5 cl armanyak
- -10 g bal
- -10 g beyaz çikolata
- -1 parça somon

Hazırlanışı

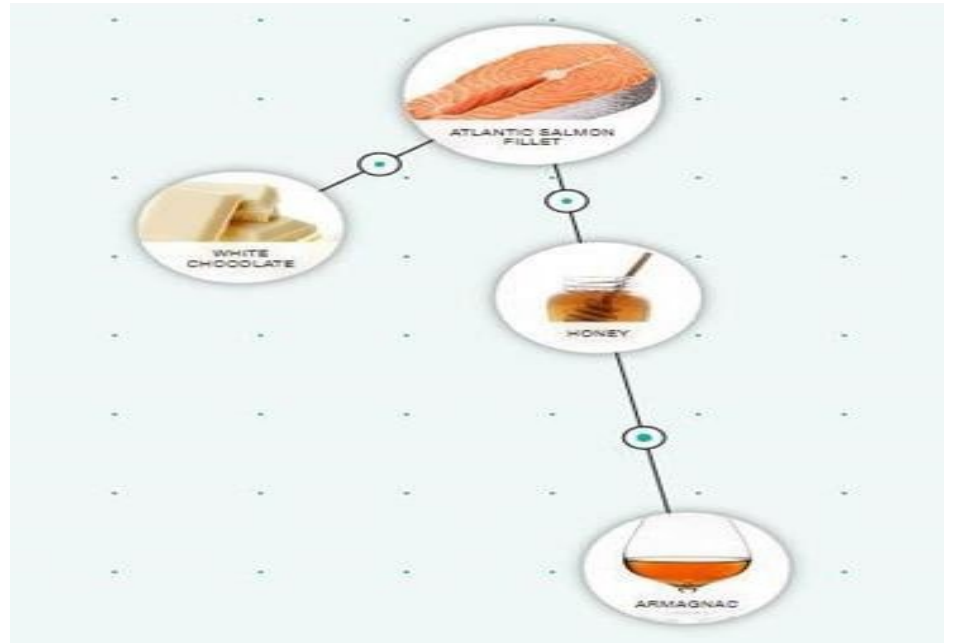
Malzemeleri Hazırlama:

-Küçük bir tavada armanyağı orta ateşte hafifçe ısıtıp alkolü buharlaştıktan sonra içerisine balı ekleyin ve ocaktan almadan önce beyaz çikolatayı ekleyip altını kapatın. Karıştırıp sosun sıcaklığında çikolatayı eritin ve yoğun kıvamlı bir sos elde edin.

-Somon yağlı bir et olduğu için yağsız bir tavada derisi çıtır çıtır olacak şekilde her iki yüzünü de 3-4 dakika pişirin. Ocaktan almadan hemen önce hazırlanan sosu fırça yardımıyla üzerine sürün.


-Servis edilecek tabağın içerisine hazırlanan sosu ekledikten sonra pişirilen somonu bu sosla birlikte servis edin.

**Food Pairing
Uygulaması
İçerisindeki Uyum Seviyeleri**



White Salmon isimli ara sıcak yemeği ara sıcak için iddialı bir tarif olduğu düşünülmektedir. Armanyak sayesinde somona meyveli bir aroma verilmesi beklenirken beyaz çikolata ve bal ile tarife parlaklık katılması amaçlanmıştır.

Tablo 4. Cherry Veal ana yemek tarifi

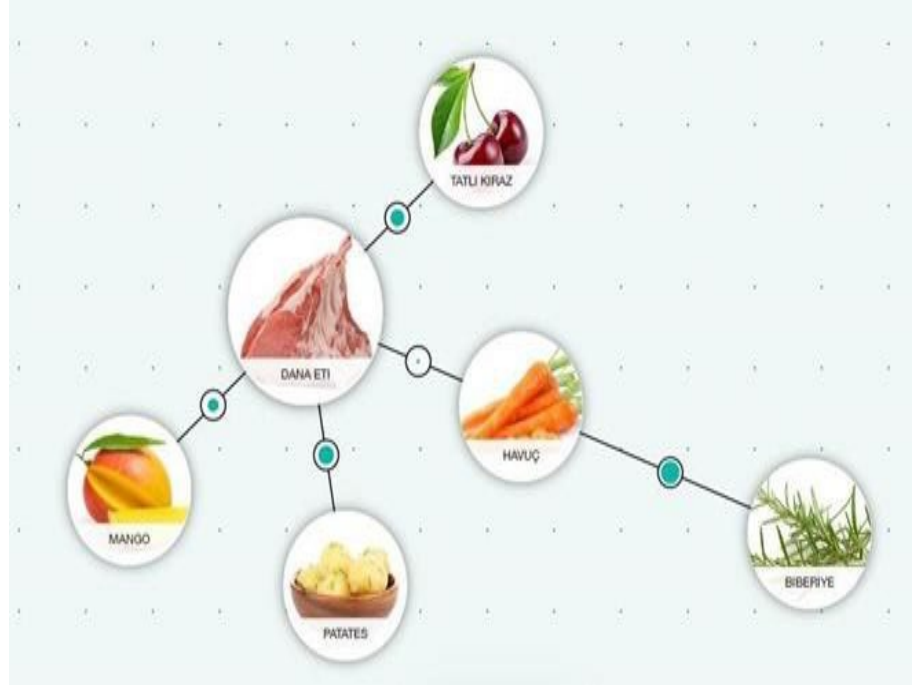
Tarif Adı: Cherry Veal	
	Malzemeler <ul style="list-style-type: none">• 3 adet patates• 2 adet havuç• 2 adet mango• 100 g kiraz• 5-6 dal taze biberiye• 300 g dana eti

Hazırlanışı

Malzemeleri Hazırlama:

- Patatesleri soyun, havuçları doğrayın.
- Mangoyu soyun, iri dilimlere ayırın.
- Kirazların sadece çekirdeklerini çıkarın.
- Taze biberiyeyi dal dal ayırın.
- Bir fırın kabına havuç ve dana etini koyun ve üzerlerine mango ve kirazları yerleştirin. Aralara biberiye dallarını serpiştirin ve önceden ısıtılmış 190 derece fırına pişmek üzere koyun.
- Patatesi suyla haşlayıp püre haline getirin.
- Pişen eti ve sebzeleri tabağa alıp yanında püreyle birlikte servis edin.


**Food Pairing
Uygulaması
İçerisindeki Uyum
Seviyeleri**



Mango ve kirazın tatlı-ekşi harmonisiyle birlikte pişirilen et ile güzel ve aromatik bir ana yemek oluşturulması amaçlanmıştır. Biberiye tüm farklı tatları birbirine bağlayan bir köprü görevi

görmektedir. Patates püresi ve havuç yemeğinin doyuruculuğunun artırılması için ana yemek yanında servis edilmesi planlanmıştır.

Tablo 5. Cod-Mus Baguette ana yemek tarifi

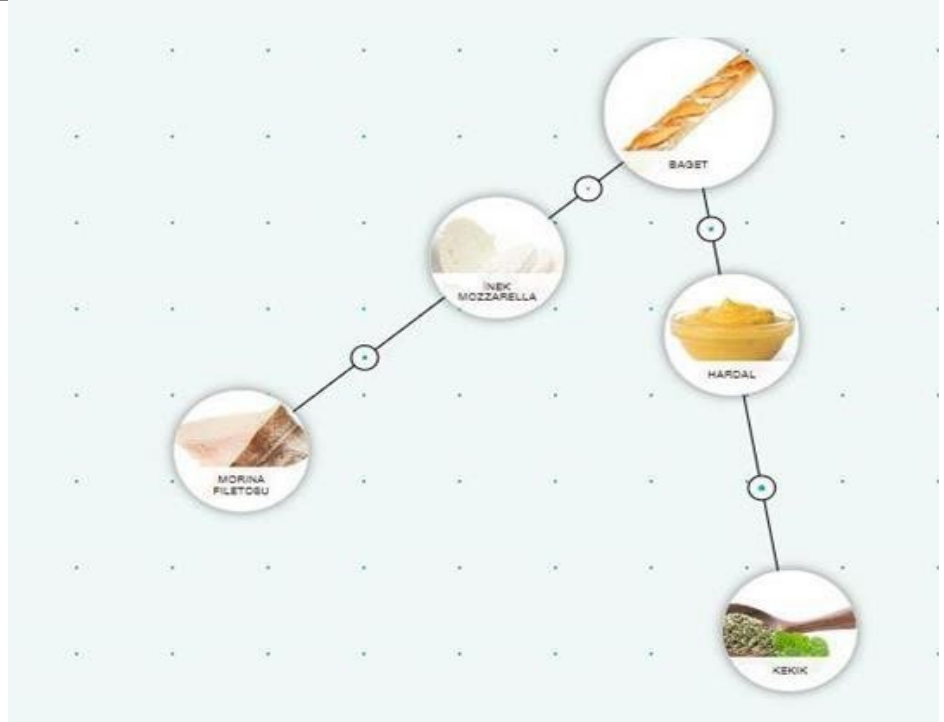
Tarif Adı: Cod-Mus Baguette	
	<p>Malzemeler</p> <ul style="list-style-type: none">• 1 adet baget ekmeği• 1 fileto morina balığı• 3-4 dal taze kekik• 20 g hardal• 300 g mozzarella

Hazırlanışı

Malzemeleri Hazırlama:

- Baget ekmeğini boylamasına kesip iç kısmını hafifçe kızartın.
- Morina balığının filetosunun üzerine kekik yaprakları serpiştirip fırında 10-12 dk pişirin.
- Kızaran baget ekmeğinin üzerine ince tabaka halinde hardalı sürün.
- Pişen morina balığını ekmeğin üzerine koyup üstüne mozzarella dilimleri ve en üste taze kekik yaprakları gelecek şekilde yerleştirin ve mozzarellanın üzeri kızarana kadar fırında pişirin.
- Bütün halde ve tek tabak şeklinde servis edin.

Food Pairing Uygulaması İçerisindeki Uyum Seviyeleri



Balığın kekik yapraklarıyla birlikte pişirilmesi daha ferah bir lezzet sağlanması için amaçlanmıştır. Mozzarellanın ekmeğin üstünde kullanılması balığın tekrar fırına girdiğinde kurummasını önlemektedir. Hardal ve balığın ekmeğin üzerinde buluşması hafif acılı ancak dengeli bir tabak oluşmasını sağlamak

amacıyla bir araya getirilmiştir. Bu tabakla doyurucu ve et yerine balık tercih eden misafirlere alternatif bir ana yemek oluşturulması planlanmıştır.

Tablo 6. Dark Berry tatlı tarifi

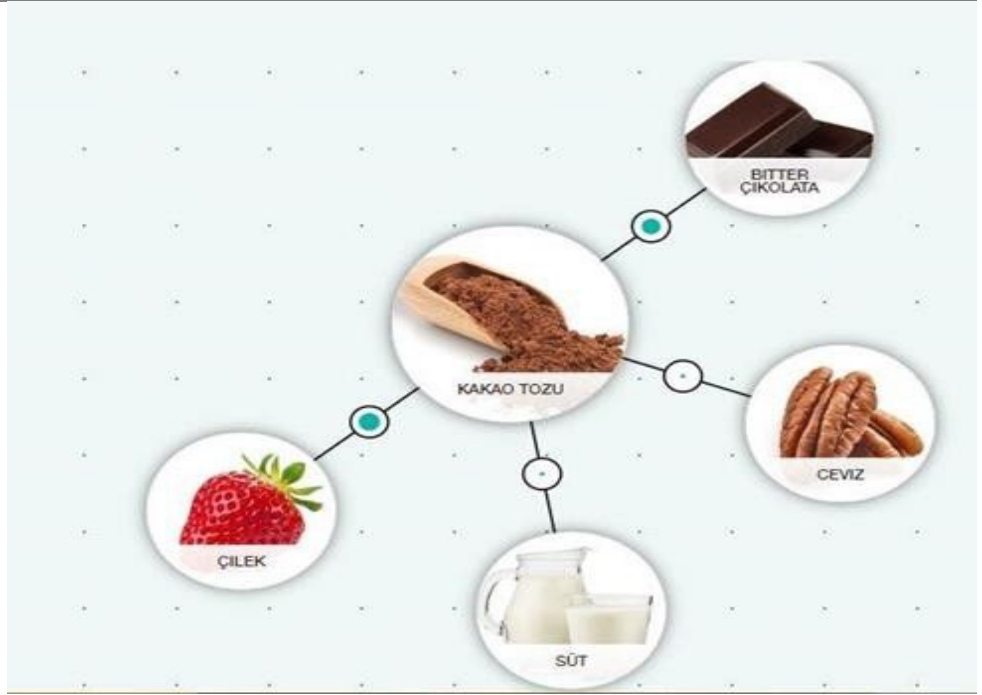
Tarif Adı: Dark Berry	
	<p>Malzemeler</p> <ul style="list-style-type: none">• 500 ml süt• 20 g kakao• 60 g bitter çikolata• 10 adet çilek• 5-6 adet ceviz içi

Hazırlanışı

Malzemeleri Hazırlama:

- Sütü bir tencerede ısıtın ve içerisine kakao ve bitter çikolatayı ekleyin.
- Hafif koyu bir kıvam elde edince ocağın altını kapatın ve soğumaya bırakın.
- Çilekleri doğrayıp süsleme için kenara ayırın.
- Cevizleri küçük parçalar haline gelecek şekilde kırın.
- Soğuyan karışımı kasele paylaştırın ve bu aşamada içerisine çilek ve cevizleri ekleyip buzdolabında beklettikten sonra servis edin.

**Food Pairing
Uygulaması
İçerisindeki Uyum
Seviyeleri**



Tadım menüsü içerisindeki diğer yiyeceklerin iddialı ve farklı lezzetlerin bir araya getirilerek oluşturulmasından dolayı tatlı aşamasında daha klasik bir tat tercih edilmiştir. Bu malzemelerin seçilmesindeki amaç tatlı ihtiyacının karşılanması ve güzel bir sunumla basit bir tadın servis edilmesidir.

Tablo 7. Gın Break kokteyl tarifi

Tarif Adı: Gın Break	
	Malzemeler <ul style="list-style-type: none">• 1 adet portakal• 1 greyfurt• 3-4 dal reyhan• 2.5 cl cin

Hazırlanışı

Malzemeleri Hazırlama:

- Portakal ve greyfurtun suyunu sıkın.
- Reyhan yapraklarının birkaçını ezerek kokteylin içine atın ve kokusunun çıkmasını sağlayın.
- Hazırlanan malzemeleri bir shakera alarak ve içerisine 2.5 cl cin ekleyerek iyice çalkalayın.
- Geniş bir bardağa karışımı döktükten sonra üzerine birkaç dal reyhan yaprağı ve bir portakal dilimi ekleyerek servis edin.

Food Pairing Uygulaması İçerisindeki Uyum Seviyeleri



Menü içerisindeki özellikle ana yemeklerdeki ağır tatları biraz olsun hafifletmek amacıyla ferahlatıcı bir kokteyl tercih edilmiştir. Greyfurtun acı ama ferah aroması, portakalın tatlı-ekşi aromasıyla birleşerek denge oluşturması sağlanmak istenmiştir. Reyhanın bu kokteyl için görevi daha ferah ve taze bir tat yaratmaktır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, yiyecek eşleştirme ve yapay zekânın (AI) kullanımının, modern gastronomi bağlamında yenilikçi tadım menülerinin tasarımını ve görselleştirilmesini nasıl destekleyebileceğini göstermeyi amaçlamaktadır. Foodpairing® uygulamasını kullanarak, aromatik uyumluluğa göre bilimsel olarak doğrulanmış gıdaların bileşen kombinasyonları belirlenmiştir. Daha sonra, yedi kalemden oluşan bir tadım menüsü geliştirilmiş olup, her yemek AI tabanlı Lexica aracı kullanılarak görselleştirilmiştir. Tadım menüleri oluşturulurken veya menülere yeni bir lezzet eklerken kullanılacak malzemeler arasındaki aromatik uyumun Foodpairing® uygulamasında görülebilmesi, ürün hazırlanmadan lezzeti hakkında ön bilgi sahibi olunmasını sağlamaktadır. Ayrıca yapay zekâ tarafından ürünlerin görselleştirilmesi, yeni tasarlanan ürünün sunumu hakkında fikir oluşturması açısından katkı sağlamaktadır.

Çalışmanın bulguları, Foodpairing® uygulaması kullanılarak belirlenen aromatik uyum skorlarının, çok aşamalı bir tadım menüsünün sistematik biçimde oluşturulmasına olanak sağladığını göstermektedir. Araştırma kapsamında iki başlangıç, bir ara sıcak, iki ana yemek, bir tatlı ve bir içecekten oluşan yedi tabaklı bir menü kurgulanmış; her tabağın bileşenleri, algoritmanın sunduğu yüksek uyumlu eşleşmeler arasından seçilmiştir. Bu yaklaşım sayesinde, viski–emmental–midye gibi sıra dışı ama uyumlu kombinasyonlar, tat, doku ve aromatik dengesi gözetilerek bir araya getirilmiştir. Menüde yer alan tüm tarifler, yazarlar ve ChatGPT aracılığıyla detaylandırılmış; malzeme listeleri, pişirme teknikleri ve sunum önerileri oluşturulmuştur. Ayrıca her tabağın temsili görseli, Lexica.art platformunda metin tabanlı istemler kullanılarak üretilmiş, böylece henüz hazırlanma aşamasındaki tabakların estetik ve kavramsal açıdan ön izlenmesi mümkün olmuştur. Bu bulgular, veri tabanlı aroma analizi ile yapay zekâ tabanlı içerik ve görsel üretim araçlarının entegrasyonunun, yaratıcı ve dengeli menü tasarımına katkı sağlayabileceğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışma, yiyecek eşleştirme araştırmalarında yaygın olarak görülen iki ürün odaklı (örneğin şarap–peynir, çikolata-kahve) veya sınırlı ürün gruplarına dayalı çalışmalardan (Bastian vd., 2010; Galmarini vd., 2016; Madrigal-Galan & Heymann, 2006; Donadini & Fumi, 2014; Donadini vd., 2012; Donadini vd., 2013; Donadini vd., 2015) farklı olarak, çok aşamalı bir tadım menüsünün tamamen aromatik uyum analizine dayalı olarak tasarlanmıştır. Bununla birlikte çalışma, menü bileşenlerini Foodpairing® veri tabanındaki kimyasal aroma profillerine dayandırmış, ardından yapay zekâ tabanlı içerik ve görsel üretim araçlarını menü tasarım sürecine entegre etmiştir. Literatürde aroma bileşen analizine dayalı algoritmik eşleştirme ile AI görselleştirme teknolojisinin birlikte kullanıldığı bir menü tasarım modeli daha önce çalışılmadığından çalışma özgün bir metodolojik çerçeve sunmaktadır. Bu yaklaşımın disiplinler arası olması da (gastronomi ve mutfak sanatları, gıda kimyası/bilimi ve yapay zekâyı birleştirme) yenilikçi ve modern gıda tasarımında ileriye dönük bir bakış açısı sunmaktadır.

Bu yönüyle araştırma, gıda eşleştirme alanında bireysel eşleştirmelerden bütüncül menü planlamasına geçişi temsil eden ve veri odaklı, tekrarlanabilir ve sistematik bir menü tasarım sürecini ortaya koyan nadir örneklerden biridir. Ayrıca, geleneksel sezgiye dayalı menü kurgularının ötesine geçerek kimyasal aroma uyumu verileri ile desteklenen ve görsel iletişimi güçlendiren bir yaklaşım önermektedir. Böylece hem akademik literatürde yeni bir araştırma alanı oluşturmakta hem de gastronomi sektöründe dijitalleşme ve bilimsel veri kullanımına dayalı tasarım süreçlerine katkı sağlamaktadır.

Bu sonuçlar doğrultusunda sektöre, destinasyonlara, işletmelere ve eğitim kurumlarına yönelik aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir.

- Şefler ve restoran sahipleri, bilimsel olarak uyumlu bileşen kombinasyonlarını belirlemek ve gıda israfını azaltmak için menü planlamasının erken aşamalarında gıda eşleştirme uygulamalarını kullanmaya teşvik edilmelidir.
- Lexica gibi platformlar, yemekler fiziki şekilde hazırlanmadan önce görsellerini oluşturmak için etkili bir şekilde kullanılabilir. Bu da kaliteli yemek ve menü geliştirme süreçlerinde mutfak fikirlerinin daha iyi iletilmesini sağlayabilir.
- Gastronomi ve mutfak sanatları programları, öğrencileri gıda tasarımının dijital geleceğine hazırlamak için müfredatlarına gıda eşleştirme teorisini ve yapay zekâ görselleştirme araçlarını entegre etme konusunda çalışmalar yürütebilir.
- Gıda şirketleri ve araştırma mutfakları, yeni gıda kombinasyonlarını daha verimli ve daha fazla güvenle denemek için bu metodolojiyi ürün geliştirme süreçlerine dâhil edebilir.
- Gastronomik çekiciliğini artırmayı hedefleyen destinasyonlar, mutfak gezginlerini çekmek ve rekabetçi turizm pazarında kendilerini öne çıkarmak için bilimsel olarak tasarlanmış, görsel olarak zenginleştirilmiş tadım menülerinden yararlanabilirler.
- Yiyecek eşleştirme ve AI görselleştirmesini kullanmak yalnızca israfı ve maliyetleri azaltmakla kalmaz, aynı zamanda daha akıllı bileşen planlamasını sağlayarak sürdürülebilir mutfak uygulamalarını da destekler.
- Gelecekteki çalışmalar, AI destekli menü tasarımının ve yiyecek eşleştirme uygulamalarının etkinliğini doğrulamak için tüketici testleri, duyu analizler ve restoran uygulamalarını içermelidir.

Bu çalışmanın en önemli sınırlılığı, geliştirilen menülerin gerçek ortamda duyu analiz testi yapılmadan değerlendirilmiş olmasıdır. Duyu analizlerin eksikliği nedeniyle lezzet uyumu Foodpairing® uygulamasının verilerine ve teorik temeller ile sınırlı kalmaktadır. Menülerin yalnızca Foodpairing® algoritmasının verdiği aromatik uyum skorlarına dayanarak “uyumlu” olduğu varsayılmıştır. Gelecek çalışmalarda panelist analizleri ve müşteri geri bildirimleri ile daha kapsamlı analizler yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Ahn, Y., Oh, J., & Hwang, G. (2011). *Flavor network and the principles of food pairing*. *arXiv*.
- Ali, F., & OpenAI, Inc, C. (2023). Let the devil speak for itself: Should ChatGPT be allowed or banned in hospitality and tourism schools? *Journal of Global Hospitality and Tourism*, 2(1), 1–6.
- Al-Razgan, M., Tallab, S., & Alfakih, T. (2021). Exploring the food pairing hypothesis in Saudi cuisine using genetic algorithm. *Mathematical Problems in Engineering*, 2021, 1–16.
- Andersson, H., Tellström, R., & Yngve, A. (2018). Food and beverage dinner combinations: Patterns among Swedish adults. *Public Health Nutrition*, 22(3), 573.

- Arellano-Covarrubias, A., Gómez-Corona, C., Varela, P., & Escalona-Buendía, H. B. (2019). Connecting flavors in social media: A cross-cultural study with beer pairing. *Food Research International*, *115*, 303–310.
- Bastian, S. E., Collins, C., & Johnson, T. E. (2010). Understanding consumer preferences for Shiraz wine and Cheddar cheese pairings. *Food Quality and Preference*, *21*(7), 668–678.
- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan -Major, A., & Shmitchell, S. (2021, Mart 3-10). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? İçinde *Proceedings of the 2021 ACM conference on fairness, accountability, and transparency (FAccT '21)*, (ss. 610–623), Association for Computing Machinery Publisher.
- Birhane, A., Prabhu, V., & Kahembwe, E. (2023, Haziran 12-15). The fragile meaning of progress in AI. İçinde *Proceedings of the 2023 ACM conference on fairness, accountability, and transparency (FAccT '23)*, (ss. 1406–1416), Association for Computing Machinery Publisher.
- Brillat-Savarin, J. A. (2011). *The physiology of taste: Or, meditations on transcendental gastronomy with recipes* (Çeviren: M. F. K. Fisher, ve B. Buford). Knopf Doubleday Publishing Group.
- Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., ... & Amodei, D. (2020). Language models are few-shot learners. *Advances in Neural Information Processing Systems*, *33*, 1877–1901.
- Chandrashekar, J., Hoon, M. A., Ryba, N. J., & Zuker, C. S. (2006). The receptors and cells for mammalian taste. *Nature*, *444*(7117), 288–294.
- de Klepper, M. (2011). Food pairing theory: A European fad. *Gastronomica: The Journal of Food and Culture*, *11*(4), 55-58.
- Doğan, M., & Değerli, A. H. (2023). Computational gastronomy: A study to test the food pairing hypothesis in Turkish cuisine. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, *33*, 100795.
- Donadini, G., & Fumi, M. D. (2014). An investigation on the appropriateness of chocolate to match tea and coffee. *Food Research International*, *63*, 464–476.
- Donadini, G., Fumi, M. D., & Lambri, M. (2012). The hedonic response to chocolate and beverage pairing: A preliminary study. *Food Research International*, *48*(2), 703–711.
- Donadini, G., Fumi, M. D., & Lambri, M. (2013). A preliminary study investigating consumer preference for cheese and beer pairings. *Food Quality and Preference*, *30*(2), 217–228.
- Donadini, G., Fumi, M. D., & Newby-Clark, I. R. (2015). An investigation of matches of bottom fermented red beers with cheeses. *Food Research International*, *67*, 376–389.
- Everett, S., & Aitchison, C. (2008). The role of food tourism in sustaining regional identity: A case study of Cornwall, South West England. *Journal of Sustainable Tourism*, *16*(2), 150–167.
- FoodPairing (2024). *Food pairing*. <https://www.foodpairing.com/>.
- Galmarini, M. V., Loiseau, A. L., Visalli, M., & Schlich, P. (2016). Use of multi-intake temporal dominance of sensations (TDS) to evaluate the influence of cheese on wine perception. *Journal of Food Science*, *81*(10), 2566–2577.

- Harrington, R. J., & Seo, H. S. (2015). The impact of liking of wine and food items on perceptions of wine–food pairing. *Journal of Foodservice Business Research*, 18(5), 489–501.
- Hjalager, A. M. (2003). What do tourists eat and why? Towards a gastronomic tourism typology. *International Journal of Tourism Research*, 5(4), 281–293.
- Jain, M., Bhandari, D., & Misra, D. (2015). *Spices form the basis of food pairing in Indian cuisine*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/1502.03815>
- Keast, R. S. J., & Breslin, P. A. S. (2002). Taste–taste interactions in food pairing. *Food Quality and Preference*, 14(2), 111–124.
- Kivela, J., & Crotts, J. C. (2006). Tourism and gastronomy: Gastronomy's influence on how tourists experience a destination. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 30(3), 354–377.
- Lane, C. (2014). *The cultivation of taste: Chefs and the organization of fine dining*. Oxford University Press.
- Lexica. (2024). *Lexica.art: AI image generation platform*. <https://lexica.art/>
- Macit, N., & Kıran, Ö. (2024). Yemek ve toplum: Kültür, kimlik ve eşitsizlikler. *Olgu Sosyoloji Dergisi*, 3(2), 97–106.
- Madrigal-Galan, B., & Heymann, H. (2006). Sensory effects of consuming cheese prior to evaluating red wine flavor. *American Journal of Enology and Viticulture*, 57(1), 12–22.
- Mouritsen, O. G., & Styrbæk, K. (2015). *Umami: Unlocking the secrets of the fifth taste*. Columbia University Press.
- Muslu, M., & Gökçay, G. F. (2021). *Lezzet algısının oluşmasında çevresel ve genetik faktörlerin etkileri*. *Batı Karadeniz Tıp Dergisi*, 5(1), 19-26.
- Müftügil N. (2019). *Gıda eşleştirmesi*. <http://nezihmuftugil.com/gida-eslestirmesi.html>.
- Özdemir, A. (2023). *Degüstasyon menü ne demektir?*. <https://www.hasascibasiahmetozdemir.com/Sayfalar/1523/Degustasyon-Menu-Ne-Demektir-.html>.
- Paulsen, M. T., Rognså, G. H., & Hersleth, M. (2015). Consumer perception of food–beverage pairings: The influence of unity in variety and balance. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 2(2), 83–92.
- Pearlman, A. (2024). Tasting menu. *Oxford Research Encyclopedia of Food Studies*. <https://global.oup.com/academic/product/oxford-research-encyclopedia-of-food-studies-9780197762530?cc=tr&lang=en&>
- Pellegrino, R., Cheon, B., Forde, C. G., & Luckett, C. R. (2019). The contribution of texture contrasts and combinations to food acceptance across cultures. *Journal of Texture Studies*, 51(2), 225–231.
- Prescott, J. (2015). Multisensory processes in flavour perception and their influence on food choice. *Current Opinion in Food Science*, 3, 47–52.

- Rombach, R., Blattmann, A., Lorenz, D., Esser, P., & Ommer, B. (2022, Haziran 18-24). High-resolution image synthesis with latent diffusion models. İçinde *Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition (CVPR 2022)* (ss.10684–10695).
- Rousseau, S. (2012). *Food and social media: You are what you tweet*. AltaMira Press.
- Scarpato, R. (2002). Gastronomy as a tourist product: The perspective of gastronomy studies. İçinde A.-M. Hjalager & G. Richards (Eds.), *Tourism and gastronomy* (ss. 51–70). Routledge.
- Shenoy, S. S. (2005). *Food tourism and the culinary tourist* (Tez No: 3201058) [Doktora Tezi, Clemson Üniversitesi]. ProQuest Dissertations & Theses.
- Sormaz, Ü., Özata, E., & Güneş, E. (2015). Turizmde gastronomi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2), 67–73.
- Spence, C. (2015). Multisensory flavor perception. *Cell*, 161(1), 24–35.
- Spence, C. (2017). *Gastrophysics: The new science of eating*. Penguin.
- Spence, C. (2020). Food and beverage flavour pairing: A critical review of the literature. *Food Research International*, 133, 109124.
- Spence, C. (2021). What is the relationship between the presence of volatile organic compounds in food and drink products and multisensory flavour perception? *Foods*, 10(7), 1570.
- The Harvard Crimson. (2022). *A symphony of flavors: Tasting menus*, <https://www.thecrimson.com/article/2022/9/28/restuarant-tasting-menus-art-think-piece/>

Yazar(lar) Hakkında/About Author(s)

Aslıhan GÜLEÇ, aslihangulecx@gmail.com

Yüksek Lisans Öğrencisi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümünden mezun oldu (2023). Yüksek lisans eğitimine Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi'nden Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim dalında halen devam etmektedir.

Firdevs Yönet EREN, fyonet@nevsehir.edu.tr

Doktorasını 2022 yılında Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Turizm Araştırmaları Enstitüsü Gastronomi ve Mutfak Sanatları programında tamamladı. Yüksek lisansını ise 2018 yılında Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Gastronomi ve Mutfak Sanatları programında yaptı. Şu anda Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Turizm Fakültesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü'nde Doktor Öğretim Üyesi olarak görev yapmaktadır. Çalışma alanları arasında gastronomi turizmi, gastronomide yeni trendler, yaratıcı mutfak uygulamaları, Türk mutfağının uluslararasılaşması, coğrafi işaretli ürünler ve mutfak kültürleri yer almaktadır. Bu konularda çeşitli ulusal ve uluslararası yayınları bulunmaktadır.

ETİK BEYAN FORMU

Araştırma Desteği Bilgisi: Araştırma desteği alınmamıştır.

Etik Kurul Onay Durumu

(X)Etik kurul onayı gerekmemektedir.

Bu çalışma, insan katılımcılara, hayvanlara ya da kişisel veri kullanımına dayalı herhangi bir uygulama, gözlem veya deneysel işlem içermemektedir. Araştırma kapsamında yalnızca dijital araçlar (Foodpairing® uygulaması, ChatGPT ve Lexica.art) aracılığıyla sanal ortamda veri üretilmiş; herhangi bir bireyin katılımı, anket, görüşme veya gözlem gibi etik kurul onayı gerektiren yöntemlere başvurulmamıştır. Bu nedenle çalışma etik kurul izni gerektirmemektedir.

Yazar(lar)ın Katkı Oranı

1.Yazar: % 60

2.Yazar % 40

Bilgilendirilmiş Onam Formu: Tüm taraflar kendi rızaları ile çalışmaya dâhil olmuşlardır.

