



İSTANBUL
TOPKAPI
ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ
EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**MEYVE SUYU KATKISININ HARDALIN DUYUSAL ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Çağatay KESER

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bilim Dalı

AĞUSTOS, 2022



**LİSANSÜSTÜ
EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**MEYVE SUYU KATKISININ HARDALIN DUYUSAL
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Çağatay KESER

20220102017

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Aziz EKŞİ

AĞUSTOS, 2022

26/07/2022

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Tezli Yüksek Lisans Programı Programı 20220102017 numaralı öğrencisi **Çağatay KESER**'in "**MEYVE SUYU KATKISININ HARDALIN DUYUSAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**" konulu Yüksek Lisans tezi Enstitümüz Yönetim Kurulunun 01/07/2022 tarihli ve 2022/15 sayılı Yönetim Kurulu kararıyla oluşturulan jüri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile 26.07.2022 tarihinde kabul edilmiştir.

	<u>Unvan</u>	<u>Adı Soyadı</u>	<u>Üniversite</u>	<u>İmza</u>
ASIL ÜYELER				
Danışman	Prof. Dr.	Aziz EKŞİ	İstanbul Topkapı Üniversitesi	
1. Üye	Dr. Öğr. Üyesi	Başak SUNGUR	İstanbul Topkapı Üniversitesi	
2. Üye	Prof. Dr.	Aslı BARLA DEMİRKOZ	İstanbul Haliç Üniversitesi	
YEDEK ÜYE				
1. Üye	Dr. Öğr. Üyesi	İlkay YILMAZ	Başkent Üniversitesi	

ONAY

Dr. Öğr. Üyesi Bora GÜNDÜZYELİ
Enstitü Müdürü

(*) Oybirliği/Oyçokluğu hâli yazı ile yazılacaktır.

(**) Kabul / Ret veya Düzeltme kararı hâli yazı ile yazılacaktır.

AKADEMİK DÜRÜSTLÜK BEYANI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Meyve Suyu Katkısının Hardalın Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi” başlıklı çalışmamın, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun olarak tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullandıkları her yerde bunlara atıf yaptığımı belirtir ve onurumla doğrularım.

23/08/2022

Çağatay KESER

TEŞEKKÜR

Gerek yüksek lisans tez çalışmam sũresince desteğini hiç esirgemeyen gerekse danışmanlığımı ũstlenmeden Önceki sũrete yetkinliği, etkinliği ve desteğiyle her zaman yanıda hissettiren değerli hocam Prof. Dr. Aziz EKŐI başta olmak ũzere, GASTRONOMETRO ekibine, Özellikle Murat İlke ŐZİPEK şefime ve onun değerli çalışma arkadaşlarına demolarım ve duyuşal analiz çalışmalarımda gŐstermiř oldukları ilgiden, desteklerinden dolayı ve daimi desteğini her zaman yanımda hissettiğim değerli aileme teőekkũrũ bir borç olarak bilirim.

Çağatay KESER

İÇİNDEKİLER

AKADEMİK DÜRÜSTLÜK BEYANI	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
TABLolar LİSTESİ	xi
ÖZET	xii
1. GİRİŞ	2
2. KAYNAK ÖZETLERİ VE KURAMSAL ÇERÇEVE	3
2.1. Dünya’ da ve Türkiye’ de Baharat Üretimi	3
2.2. Osmanlı Döneminde Baharat Kullanımı.....	4
2.3. Hardal Bitkisi	5
2.3.1. Yabani hardal (Sinapis alba, Sinapis arvensis).....	6
2.3.2. Kahverengi hardal (Brassica juncea)	8
2.3.3. Siyah hardal (Brassica nigra).....	9
2.4. Hardalın Tarihçesi	9
2.5. Hardalın İnsan Sağlığına Olumsuz Etkileri	10
2.6. Hardalın Medikal Özellikleri	11
2.7. Hardalın Başlıca Kullanım Alanları	12
2.8. Hardalın Kimyasal Özellikleri	14
2.9. Hardalın Alerjenik Etkisi	16
2.10. Hardal Tipleri	17
2.10.1. Sofralık hardal.....	17
2.10.2. Dijon hardalı	18
2.10.3. İngiliz hardalı.....	19
2.10.4. Amerikan hardalı.....	19
2.10.5. Fransız hardalı.....	19
2.10.6. Baharatlı kahverengi hardal.....	19
2.10.7. Tane hardal	19

2.10.8. Biralı hardal	20
2.10.9. Ballı hardal.....	20
2.10. 10. Acı biberli hardal.....	20
2.10.11. Meyveli hardal	20
2.10.12. Acı hardal.....	20
2.10.13. İçkili hardal.....	21
2.10.14. Bavarian tatlı hardal	21
2.10.15. Alman hardalı.....	21
2.11. Hardal İçeren Yemek Tarifleri	21
3. MATERYAL VE YÖNTEM	22
3.1. Araştırma Materyali.....	22
3.1.1. Meyve suyu konsantresi (MSK) örnekleri	22
3.1.3. Beyaz ve kırmızı et örnekleri.....	25
3.3. İstatistiksel Analiz Yöntemi.....	26
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	28
4.1. Meyve Suyu Konsantreli Hardalların Duyusal Özellikleri.....	28
4.1.1. Beyaz et ile yapılan duyusal analiz sonuçları.....	28
4.1.2. Kırmızı et ve hardal.....	32
4.2. Duyusal Özellikler Bakımından Hardal Örneklerinin Karşılaştırılması.....	36
4.2.1. Varsayım testleri	36
4.2.1.1. Beyaz et ve hardal için varsayım testi.....	36
4.2.2. Beyaz et ve hardal için karşılaştırma testleri	36
4.2.3. Kırmızı et ve hardal için varsayım testi.....	39
4.2.4. Kırmızı et ve hardal için karşılaştırma testleri.....	39
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	43
KAYNAKÇA.....	47
Ekler.....	54
EK-1: Bileşeni Hardal Olan Bazı Yemekler (Hardal dolgulu tavuk, hardal soslu yaz salatası ve ızgara et için hardal sosu).....	54
EK-2: Duyusal Analiz Puanlama Formu.....	56

EK-3: Beyaz Et ve Kırmızı Et ile Tadımda Hardalların Farklı Kritlere Göre Puan Düzeyleri.....	57
EK-4: Beyaz Et ve Kırmızı Et ile Tadımda Ortalama Puan Karşılaştırması.....	58
ÖZGEÇMİŞ	59



KISALTMALAR

Ss: Standart sapma

Oz: Sıvı ölçü birimi

Ort: Ortalama

Çrp: Çarpıklık

Bas: Basıklık

F: Tablo değeri

p: Anlamlılık değeri

FAO: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

USDA: Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

cm: Santimetre

mm: Milimetre

ml: Mililitre

kcal: Kalori

Yy: Yüzyıl

M.Ö: Milattan önce

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1: Baharat Yolu Güzergâhı	2
Şekil 2.1: Hardal Bitkisi Çiçeği.....	6
Şekil 2.2: Hardal Bitkisi Tohum Kılıfı	6
Şekil 2.3: Hardal Bitkisi Yaprakları.....	7
Şekil 2.4: Kahverengi Hardal Tohumu.....	9
Şekil 2.5: Hardaliye İçeceği.....	14
Şekil 2.6: İzotiyosiyanat Grubu.....	14
Şekil 2.7: Sinigrinin Hidroliz Tepkimesi.....	15
Şekil 3.1: Meyve Suyu Konsantresi Örnekleri.....	23
Şekil 3.2: Sade Hardal Örneği.....	24
Şekil 3.3: Meyve Suyu Konsantreli Hardal Örnekleri (HN nar suyu konsantreli, HV vişne suyu konsantreli, HH siyah havuç suyu konsantreli, HN nar suyu konsantreli ve HE elma suyu konsantreli hardal).....	24
Şekil 3.4: Tadım Öncesi Kırmızı ve Beyaz Et Örnekleri	25
Şekil 3.5: Duyusal Analiz Kabinlerinden Bir Görünüş	25
Şekil 4.1: Beyaz Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin İlk İzlenim Puanları.....	29
Şekil 4.2: Beyaz Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin Dolgunluk Puanları	30
Şekil 4.3: Beyaz Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin Denge Puanları.....	30
Şekil 4.4: Beyaz Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin Son Etki Puanları.....	31
Şekil 4.5: Beyaz Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin Son Etki Puanları.....	31
Şekil 4.6: Beyaz Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin Genel Ortalama Puanları	32
Şekil 4.7: Kırmızı Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin İlk İzlenim Puanları.....	33
Şekil 4.8: Kırmızı Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin Dolgunluk Puanları	33
Şekil 4.9: Kırmızı Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin Denge Puanları.....	34
Şekil 4.10: Kırmızı Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin Son Etki Puanları	34
Şekil 4.11: Kırmızı Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin Genel İzlenim Puanları.....	35
Şekil 4.12: Kırmızı Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin Genel Ortalama Puanları	35

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1: Baharat Bitkileri Üretim Verileri (2010 ve 2021 Yılları Karşılaştırması) 4
Tablo 2.2: Hardal Bitkisinin Sınıflandırılması 8
Tablo 2.3: Sarı ve Kahverengi Hardal Tohumunun Kimyasal Bileşimi16
Tablo 3.1: Meyve Suyu Konsantresi Örneklerinin Briks ve Toplam Asit Miktarı ...23
Tablo 3.2: Hardal-Et Tadımı İçin Değerlendirme Kriterleri ve Puanlama Skalası ..26
Tablo 4.1: Beyaz Et ile Yapılan Duyusal Analiz Sonuçlarının Tanımlayıcı Değerleri29
Tablo 4.2: Kırmızı Et ile Birlikte Denenen Farklı Hardal Örneklerine Göre Tanımlayıcı Bulgular32
Tablo 4.3: Normallik ve Varyans Homojenliği Varsayım Testleri (Beyaz Et ve Hardal)36
Tablo 4.4: Beyaz Et ile Yapılan Tadımda İlk İzlenim Kriterine Göre Hardal Örnekleri Arasındaki Farklara İlişkin Varyans Analizi37
Tablo 4.5: Beyaz Et ile Yapılan Tadımda Dolgunluk Kriterine Göre Hardal Örnekleri Arasındaki Farklara İlişkin Varyans Analizi37
Tablo 4.6: Beyaz Et ile Yapılan Tadımda Denge Kriterine Göre Hardal Örnekleri Arasındaki Farklara İlişkin Varyans Analizi.....38
Tablo 4.7: Beyaz Et ile Yapılan Tadımda Son Etki Kriterine Göre Hardal Örnekleri Arasındaki Farklara İlişkin Varyans Analizi.....38
Tablo 4.8: Beyaz Et ile Yapılan Tadımda Genel İzlenim Kriterine Göre Hardal Örnekleri Arasındaki Farklara İlişkin Varyans Analizi39
Tablo 4.9: Normallik ve Varyans Homojenliği Varsayım Testleri39
Tablo 4.10: Kırmızı Et ile Yapılan Tadımda İlk İzlenim Kriterine Göre Hardal Örnekleri Arasındaki Farklara İlişkin Varyans Analizi40
Tablo 4.11: Kırmızı Et ile Yapılan Tadımda Dolgunluk Kriterine Göre Hardal Örnekleri Arasındaki Farklara İlişkin Varyans Analizi40
Tablo 4.12: Kırmızı Et ile Yapılan Tadımda Denge Kriterine Göre Hardal Örnekleri Arasındaki Farklara İlişkin Varyans Analizi.....41
Tablo 4.13: Kırmızı Et ile Yapılan Tadımda Son Etki Kriterine Göre Hardal Örnekleri Arasındaki Farklara İlişkin Varyans Analizi41
Tablo 4.14: Kırmızı Et ile Yapılan Tadımda Genel İzlenim Kriterine Göre Hardal Örnekleri Arasındaki Farklara İlişkin Varyans Analizi42

ÖZET

MEYVE SUYU KATKISININ HARDALIN DUYUSAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Bu çalışmanın amacı meyve suyu katkısının yemeklik hardalın duyu özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda orta acılıktaki sofralık hardala %2 oranında vişne suyu, elma suyu, siyah havuç suyu ve nar suyu konsantresi ilave edilmiştir. Meyve suyu konsantresi ilave edilmeyen hardal (sade hardal) kontrol örneği olarak denemeye dahil edilmiştir. Her bir hardal örneği, ızgara beyaz et (tavuk) ve kırmızı et (dana) ile eşliğinde duyu olarak test edilmiştir.

Duyu analiz, 7 kişiden oluşan deneyimli bir panelist grubu tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla hardal-ızgara et eşleşmeleri panelistlere ayrı ayrı sunulmuştur. Her örnek çifti; ilk izlenim, dolgunluk, denge, son izlenim ve genel izlenim kriterleri açısından değerlendirilmiştir. Değerlendirmede 5 puanlı genel tanımlama skalası kullanılmıştır. Duyusal aynı hardal ve et ile üç kez tekrar edilmiştir.

Duyu analiz sonuçlarına göre, beyaz et ile yapılan denemede en yüksek genel izlenim puanını ($3,78 \pm 0,68$) elma suyu konsantreli hardal alarak sade hardalı ($33 \pm 0,72$) geride bırakmıştır. Vişne suyu konsantreli hardal $3,24 \pm 0,70$ puan ile üçüncü sırada bulunurken en düşük puanı ($2,71 \pm 0,78$) siyah havuç suyu konsantreli hardal almıştır. Elma suyu konsantreli ve sade hardalın aldığı genel izlenim puanları siyah havuç suyu konsantreli hardalın genel izlenim puanına göre istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$) bulunmuştur. Genel olarak; hardal örneklerini genel izlenim puanı ile ortalama puanı paralellik göstermektedir.

Kırmızı et ile yapılan duyu analiz sonuçlarına göre ise en yüksek genel izlenim puanı ($4,19 \pm 0,81$) sade hardala aittir ve bunu $3,95 \pm 0,74$ puan ile elma sulu hardal izlemektedir. Bu kategoride de en düşük puanı siyah havuç suyu konsantreli hardal alırken vişne suyu konsantreli hardal ($3,52 \pm 0,68$) üçüncü sırada bulunmaktadır. Sade hardal ile nar suyu, vişne suyu ve siyah havuç suyu konsantreli hardal örnekleri arasındaki genel izlenim puanı farklı istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$) iken, sade hardal ve elma suyu konsantreli hardal arasındaki puan farkı anlamlı değildir ($p > 0,05$).

Sonuç olarak hardalın öncelikle elma ve ayrıca vişne suyu ile çeşnilendirilmesinin beğeni kazanabileceği anlaşılmaktadır. Siyah havuç suyu hardala farklı bir renk kazandırmakla birlikte hardalın lezzetini olumsuz etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: *Yemeklik hardal, meyve suyu, gıda eşleştirme, duyu analiz, gastronomi*

ABSTRACT

THE EFFECT OF JUICE ADDITIVE ON SENSORY PROPERTIES OF MUSTARD

The aim of this study is to determine the effect of fruit juice additive on the sensory properties of edible mustard. For this purpose, 2% cherry juice, apple juice, black carrot juice and pomegranate juice concentrate were added to the edible mustard of medium bitterness. Mustard (plain mustard) without added juice concentrate was included in the experiment as a control example. Each mustard sample was sensory tested in combination with grilled white meat (chicken) and red meat (veal).

The sensory analysis was carried out by an experienced group of panelists consisting of 7 people. For this purpose, mustard-grilled meat pairings were presented to the panelists separately. Each pair of samples was evaluated for the criteria of first impression, fullness, balance, last impression and general impression. A 5-point general identification scale was used in the evaluation. Sensory the same has been repeated three times with mustard and meat.

According to the results of sensory analysis, the highest overall impression score (3.78 ± 0.68) in the experiment with white meat was obtained from mustard with apple juice concentrate, surpassing plain mustard (3.3 ± 0.72). Cherry juice concentrated mustard ranked third with a score of 3.24 ± 0.70 , while black carrot juice concentrated mustard received the lowest score (2.71 ± 0.78). The overall impression scores of apple juice concentrated and plain mustard were found to be statistically significant ($p < 0.05$) compared to the overall impression score of black carrot juice concentrated mustard. Generally; the average score of mustard samples with the overall impression score is parallel.

According to the results of sensory analysis with red meat, the highest overall impression score (4.19 ± 0.81) belongs to plain mustard, followed by apple juicy mustard with a score of 3.95 ± 0.74 . In this category, mustard with black carrot juice concentrate has the lowest score, while mustard with cherry juice concentrate (3.52 ± 0.68) is in third place. Plain mustard, pomegranate juice, cherry juice, concentrated carrot juice, mustard, and black samples between different overall impression score was statistically significant ($p < 0.05$), while mustard plain mustard and apple juice concentrated between points difference is not significant ($p > 0.05$).

As a result, it turns out that seasoning mustard primarily with apples, as well as cherry juice, can be appreciated. Black carrot juice gives mustard a different color, but it negatively affects the taste of mustard

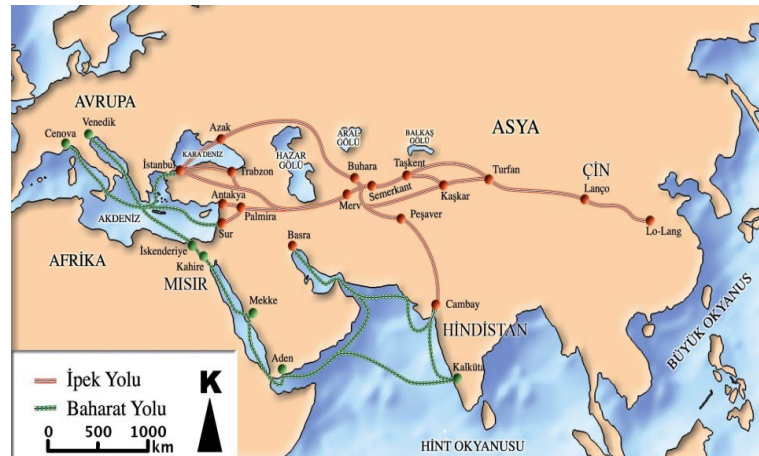
Keywords: *Edible mustard, fruit juice, food pairing, sensory analysis, gastronomy*

1. GİRİŞ

Baharat kelimesi, Hintçe’ de ‘baharat’, yani bugünkü Hindistan’ın adıdır. Aynı zamanda ‘bahar’ kelimesi Arapça’ da ‘koku’ anlamına gelmektedir (Avcı, Erkoç ve Otman, 2014; Ayyıldız ve Sarper, 2019).

Türk Dil Kurumu’nun (TDK, 2022) açıklamasına göre; yiyecek ve içecekler hoş koku ve tat vermeye yarayan maddeler olarak tanımlanmaktadır. Baharatın tarihine baktığımızda yazılı olarak ilk kayda Mezopotamya’da rastlanmıştır. Babil’ de olan çivi yazısı kütüphanesinde dereotu, safran, kakule gibi baharatlardan bahsedildiği bilinmektedir. Fakat Amerikalı arkeologlara göre; taş devrinde, insanların etrafa hoş koku yayan yaprak ve meyveleri yediklerini ve bu maddelerin çiğ ete lezzet kattığını bildiklerini belirtmiştir (Mete, 2017).

Mete (2017)’ ye göre Eski Yunanistan’da bugün kullanmış olduğumuz baharatların çoğu bilinmekte ve bazı baharatlar zenginlik sembolü olarak da kullanılmaktaydı. Hatta 12. ve 13.yy’ da baharat öylesine pahalıydı ki, karabiber taneyle hesaplanıp altınla tartılmaktaydı. Doğu’dan gelen baharatlar satın alma gücünü aştığından, zenginler tarafından kullanılmaktaydı ve ticarete en çok karanfil, tarçın, kakule, zencefil ve karabiber baharatları konu olurdu (Günay Aktaş, 2016).



Şekil 1.1: Baharat Yolu Güzergâhı

Kaynak: (Baharat Yolu Güzergâhı, 2022).

Baharat önemini hep korumuş ve ticareti Baharat Yolu üzerinden yapılmıştır. Bu güzergâhı ele geçirmek için savaşlar yapılmış ve bu güzergâhı değiştirmek istenirken Amerika kıtası keşfedilmiştir (Aritürk, 2012). Dünyada küresel olarak ilk ticaret baharatlar sayesinde başlamış ve yüzyıllar boyunca ağırlıklı olarak Hindistan'dan kara ve deniz yoluyla taşınmıştır (Belge, 2013; 207).

Bu çalışmanın konusu olan hardalın serüveni ise M.Ö. 'ye kadar uzanmaktadır. Anavatani Güney Asya ve Akdeniz havzası olan hardal, birçok hastalığın tedavisinde ilaç olarak kullanılmıştır ve günümüzde kullanılan sofralık hardala yakın bir reçeteyi Romalıların oluşturduğu bilinmektedir. Günümüzde sofralık hardalın farklı kullanım alanları olsa da genellikle sosların ve marinasyonların vazgeçilmez bir bileşeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmanın amacı meyve suyu katkısının hardalın duyuşal özellikleri üzerine nasıl bir etki yaratacağıdır. Aynı zamanda çalışmanın da hipotezi olan 'meyve suyu katkısı hardalın duyuşal özelliklerini iyileştirir' hipotezini doğrulamak için 7 kişilik deneyimli bir panelist grubuyla çeşitli kriterler çerçevesinde meyve suyu konsantreli hardallar hazırlanarak duyuşal analize tabii tutulmuştur. Analiz sonuçları hipotezi doğrular nitelikte çıkmış ve hardala meyve suyu katkısının duyuşal algılamada olumlu etki bıraktığı anlaşılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ VE KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Dünya' da ve Türkiye' de Baharat Üretimi

Günay Aktaş (2016)' a göre FAO kaynaklarında baharata ilişkin kayıtlara rastlanmadığı gibi ülkemizde çoğu baharatla ilgili kayıt bulunmamaktadır. Dünyada baharat üretimi yapılan alan 1960'lı yıllarda 25 000 kilometrekare iken, günümüzde 57 000 kilometrekareden daha fazla alanda baharat üretilmektedir.

Türkiye, gerek doğal olarak yetişen gerekse kültüre alınan bitkiler bitki varlığı ile baharat açısından büyük potansiyele sahiptir. Baharatların büyük bir kısmının doğadan elde edilmesi istatistik veri toplanmasını zorlaştırdığı için üretim ve tüketim miktarları tam olarak bilinmemektedir. Ancak son 10 yıldır baharat üretiminin yaygınlaştığı ve istatistik veri seti oluşmaya başladığı görülmektedir. Örneğin kekik ile ilgili bilgiler 2004 yılı; çörekotu, rezene ve kişniş ile bilgiler ise 2012 yılı itibariyle toplanmaya başlanmıştır.

Dünya'da ve Türkiye'de baharat ithalatı ve ihracatına bakıldığında; Hindistan (%16,2) ve Vietnam (%13,7) başlarda yer alırken Türkiye 144,3 milyon dolar değerinde baharat ihracatı ile on yedinci sırada yer almıştır. Türkiye'nin en çok ithal ettiği baharatlar arasında karabiber, kimyon, kekik ve defne yer alırken; ihraç edilenler arasında defneyaprağı, kekik, anason, rezene ilk sırayı almaktadır. Daha az miktarda olmak üzere adaçayı ve nane de ihraç edilmektedir (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2022).

Bulut (2019)'un çalışmasında Türkiye'nin baharat yetiştirme potansiyeli bakımından iyi olduğu fakat doğal olarak yetişen ürünlerin kullanıldığı belirtilmekte ve tercih edilen baharatların; kimyon, zencefil, anason, nane, kırmızıbiber, karanfil, karabiber ve yenibahar olduğunu belirtmektedir.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK, 2022) verilerine göre 2010'dan 2021'e Türkiye'de başlıca baharatların üretiminde önemli artışlar gerçekleşmiştir. Bu dönemde kırmızıbiber üretimi 186 272 tondan 284 694 tona, kekik üretimi ise 11 190 tondan 21174 tona artmıştır. Buna karşılık anason üretimi 13 992 tondan 6 396 tona gerilemiştir (Tablo 2.1).

Tablo 2.1: Baharat Bitkileri Üretim Verileri (2010 ve 2021 Yılları Karşılaştırması)

	Baharatlar	Alan (Dekar)	Üretim (Ton)
2010 Yılı			
	Kırmızı Biber	104 049	186 272
	Anason	186 459	13 992
	Kekik	85 351	11 190
2021 Yılı			
	Kırmızı Biber	126 580	284 694
	Anason	110 712	6 936
	Kekik	199 573	21 174
	Çörekotu	83 915	6 435
	Kapari	121	18
	Kimyon	155 122	8 386

Kaynak: (TÜİK, 2022).

Daha önceki yıllara ilişkin veri olmamakla birlikte 2021 yılında 6435 ton çörekotu ve 8386 ton kimyon üretildiği görülmektedir. Öte yandan baharat tüketiminin tropik bölgelerde daha fazla, ılıman bölgelerde ise daha az tüketildiği belirtilmektedir (Billing ve Sherman, 1998). Bunun nedeni, tropik bölgelerde yemeğin daha çabuk bozulması ve baharatın yemeğe aynı zamanda bozulmayı geciktirmek amacı ile katılmış olmasıdır.

2.2. Osmanlı Döneminde Baharat Kullanımı

Ayyıldız ve Sarper (2019)'e göre baharatların yemeklerde kullanımı Romalılardan ve Müslümanlardan dünyaya yayılmıştır. Ortaçağ Avrupa'sında baharat kullanımı fazla iken; Osmanlılar aşırıya kaçmamış, yemeklerin doğal lezzetini arttırmak için az miktarda kullanmışlardır.

Osmanlı'da döneminde çeşitli baharat karışımları kullanılmıştır. Ancak Antik Roma, Avrupa ve Arap mutfaklarında baharat karışımları ve salça çok kullanılırken 18. yy.'dan sonra Osmanlı'da yemekler baharat açısından da sadeleşmiştir.

Osmanlı döneminde safran, hardal, kimyon, kişniş ve tarçın başta olmak üzere sarayda kullanılan baharatlardan olmuştur. Bunun yanı sıra maydanoz, fesleğen,

sarımsak vb aromatikler de saray mutfağında kullanılmıştır. Hatta Fatih Sultan Mehmet zamanında Eminönü'nde baharatlar ve yemişlerin geldiği iskele yaptırılmıştır (Oktay, 2018). Mısır çarşısı 17.yy' da yapılmış ve baharat satışının merkezi haline gelmiştir (Belge, 2013). Selçuklu döneminde kullanılan baharatlar ise; safran, kimyon, susam, şeker ve tuzdur (Kızıldemir vd., 2014).

Ayyıldız ve Sarper (2019)' in çalışmasında Osmanlı mutfağında bazı yemeklerde hangi tür baharatlar kullanıldığına dair bilgiler verilmiştir. Örneğin tavuk çorbası tüketilirken tarçın ilave edildiği ve Osmanlı halkının ekşili çorbalardan hoşlandığı bu yüzden çorbalara limon ve sirke ilave edildiği bildirilmiştir.

Çalışmanın devamında kebab türlerinde tarçın ve karabiberin çokça; sebze yemeklerinde karabiber ve tarçının yine ağırlıklı olarak ve tatlılarda (zerde, mesir macunu vb) safran, zerdeçal, tarçın, karanfilin kullanıldığı belirtilmektedir. Şerbet ve hoşaf lar da ise baharat kullanımının yaygın olmadığı bildirilmiştir.

2.3. Hardal Bitkisi

Hardal bitkisi, 0.2- 1.5 m boylarında çiçekleri sarı veya beyaz olabilen tek yıllık bir bitkidir. Bu bitkinin beyaz hardal otu, siyah hardal otu ve yabani hardal olarak değişik türleri mevcuttur. Yabani hardal (*Sinapis arvensis*) siyah hardalın kaynağı olarak da bilinmektedir. Üçüncü dünya ülkelerinde tarımı yapılsa da daha çok kültür bitkilerinin içinde yabancı ot olarak varlığını sürdürebilmektedir (Eryılmaz, 2009).

Hem yağ hem de baharat olarak kullanılan hardalın üç türü ile kültüre alınmıştır. Beyaz hardal Orta ve Güney Avrupa, Japonya, Kuzey Afrika, Çin ve Hindistan'da; siyah hardal Avrupa, Doğu Asya ve Kuzey Amerika'da; kırmızı hardal ise Hindistan ve Pakistan'da üretilmektedir. Türkiye'de ise sadece beyaz ve siyah hardal yetiştirilmektedir (Özcan vd., 1998). Ayrıca hardal bitkisinin dünya üzerinde 40' tan fazla türünün olduğu da belirtilmektedir (Mustard Maker, 2022). Hardalın dünyada toplam üretimi 500-600 ton arasındadır. Başlıca hardal üreten ülkeler Kanada ve Nepal'dir. Myanmar, Rusya, Ukrayna, Çin, ABD, Fransa, Çek Cumhuriyeti ve Almanya diğer üretici ülkeler arasındadır (Günay Aktaş, 2016)



Şekil 2.1: Hardal Bitkisi Çiçeği

Kaynak: (Hardal Bitkisi Çiçeği, 2021).



Şekil 2.2: Hardal Bitkisi Tohum Kılıfı

Kaynak: (Hardal Bitkisi Tohum Kılıfı, 2020).

Hardal bitkisinin taksonomideki yeri Tablo 2.2’de özetlenmiştir.

2.3.1. Yabani hardal (*Sinapis alba*, *Sinapis arvensis*)

Yabani hardal Brassicace (turpgiller) familyasından olmakla birlikte, tek yıllık olan, boyu 80 cm uzayan, gövdesinin alt kısmı sert, yaprakları 20 cm boyunda ve tüylü veya tüysüz olan otsu bir bitkidir (Deniz, 2019; Eryılmaz, 2009). Bu familyada 350 civarında cins, 2 500 civarında ise tür vardır (Saykat, 2020).

Çiçekleri salkım şeklindedir, sarı renklidir ve çiçeklerinin boyu 1-1,5 cm arasındadır. Taç yaprakları kaşık, tohumları bakla şeklinde bir kılıf içindedir. Çiçeklenme dönemi Mayıs ve Haziran aylarıdır (Deniz, 2019). Çiçeklerinin sarı rengiyle turp otundan ayrılmaktadır (Unilever Food Solutions, 2022).

Tohumun kabuğu 2-9 cm uzunluğundadır (Saykat, 2020). *Sinapis alba* tohumları 2-3 mm boyutunda ve renkleri beyazdan sarıya doğru bir skala izleyebilmektedir (Mustard Maker, 2022).

Çiçeklenmeden 1 veya 2 ay sonra kapsüller yukarı doğru açılmakta ve tohumlar dökülmektedir (Eryılmaz, 2009). Yabani hardal (*Sinapis arvensis*), pH değeri 4.8-8.5 aralığında olan nemli, düşük verimli ve kurak topraklarda yetişmektedir. Güneşli ortamda verimi yükselmekle birlikte yarı gölge bir ortamda da yetişebilmektedir (Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı [USDA],2022). Türkiye bitki florasında *Sinapis* cinsine ait iki tür olduğu belirtilmiştir. Biri *Sinapis alba* ve diğeri *Sinapis arvensis* 'dir (Dişli ve Nemli, 2014).

Sinapis alba, sarı hardal tohumu olarak bilinir. Hotdog hardalının ana bileşenidir ve yumuşak bir tada sahiptir (Spread The Mustard, 2022). *Brassica nigra* (siyah hardal) ve *Sinapis arvensis* (yabani hardal), tarım arazilerinde ortaya çıkan yabancı ot olarak da bilinmektedirler.

Çağlar (2014), çalışmasında üç adet ana hardal türü olduğu belirtmiştir. Bunlardan ilki *Sinapis alba* (beyaz veya sarı), diğeri ise; *Brassica juncea* (kahverengi) ve *Brassica nigra* (siyah hardal)' dır.



Şekil 2.3: Hardal Bitkisi Yaprakları

Kaynak: (harvesttotable.com, 2022).

Tablo 2.2: Hardal Bitkisinin Sınıflandırılması

Alem	Bölüm	Sınıf	Takım	Familya	Cins	Tür
Plantae	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae (Turpgiller)	Brassica, Sinapis	Brassica juncea (Kahverengi hardal) Brassica nigra (Siyah hardal) Sinapis alba (Yabani Hardal)

Kaynak: ('Hardalın Bilimsel Sınıflandırması', 2022).

2.3.2. Kahverengi hardal (*Brassica juncea*)

Tek yıllık ve veya iki yılda bir yetişen, boyu 1 metre ve daha da uzun olabilen bir bitkidir. Yaprakları yeşil olup bazen beyazımsı renkte çiçek açmaktadır. Bitki kuraklığa dayanıklıdır ve pH değeri 5.5- 6.8 arasındaki topraklarda yetişebilmektedir. Kuzey ve orta Afrika'nın bazı bölgeleri, Hindistan ve Çin'in iç kesimleri yetişmesi için uygundur.

Adı bazı kaynaklarda Romen hardalı olarak da anılan kahverengi hardal bitkisinin tohumları kahverengi-kırmızımsı ve çikolata-kahverengi renklerde olabilmektedir. Buna karşın tohum çekirdeklerinin rengi sarıdır. Tohumlarının boyutu 1 ila 2 mm arasında olabilmektedir (Mustard Maker, 2022).

Taze yaprakları salatalarda kullanılmaktadır. Biraz daha kart yapraklar ise sebze yemeklerinde kullanılabildiği gibi taze olarak da yenilebilmektedir. Daha çok uçucu yağ ve çeşni yapılmak amaçlı yetiştirilmektedir. Siyah hardal (*Brassica nigra*) dan daha kolay yetişmektedir. Ayrıca Rusya'da yağ zeytinyağı yerine kullanılmaktadır (Duke, 1983).



Şekil 2.4: Kahverengi Hardal Tohumu

Kaynak:(Kahverengi Hardal Tohumu, 2019).

2.3.3. Siyah hardal (*Brassica nigra*)

Boy 4 metreye ulaşan ve çiçekleri sarı renkli olan bir bitkidir. Tohum şekli oval veya küredir, çapı 1 mm kadardır ve rengi koyu kırmızı veya kahverengi-siyah arasındadır.

Hafif kumlu ve 4.9- 8.2 pH aralığındaki topraklarda, yıllık sıcaklığı 6- 27°C arasında değişen iklimlerde iyi yetişmektedir Siyah hardal çeşni, ilaç yapımı ve sabun bileşeni olarak kullanılmaktadır. Siyah hardalın ayrıca antioksidanca zengin olduğu belirtilmektedir (Kırmusaoğlu, 2013). Tohumları kahverengi ve beyaz hardalla kıyaslandığında en küçük olanıdır. Tohumlarının boyutu yaklaşık 1 ila 1.5 mm arasındadır (Mustard Maker, 2022).

2.4. Hardalın Tarihçesi

Saykat (2020)'a göre hardal İndus Uygarlığı tarafından M.Ö 2 500 ila 1 700 yılları arasında yetiştirilmiş ve anavatanı Güney Asya iken; Günay Aktaş (2016)' a göre ise anayurdu Akdeniz havzası olmuştur. Günay Aktaş (2016) devamında hardal bitkisinin doğal olarak yetiştiği gibi, kültürünün yapıldığını ve Avrupa ve Asya ülkelerinde de yetiştirildiğini belirtmiştir. Ayrıca hardalın çoğu türü Akdeniz çevresi ülkelerde yetişmektedir (Eryılmaz, 2009). Sanskrit kayıtlarında hardalın M.Ö. 3000 yıllarına kadar görüldüğü ve en eski baharatlardan olduğu bahsedilmiştir. Ayrıca kültüre edilmiş ilk bitkilerden biri olduğu da anlatılmaktadır.

Hardal tohumlarının özellikle Antik Mısır'da kralların mezarlarında bulunduğu bilinmektedir (Peter, 2001). Sümer döneminde Mezopotamya'da macun haline getirilmiş ve verjus adı verilen olgunlaştırılmamış üzüm suyu ile karıştırılmıştır. Böylece yüksek oranda asit elde edilmiştir. (Sherman, 2020).

Romalılar, hardal tohumunu öğütüp şarapla karıştırarak macun haline getirmiştir ve bugün bizim kullandığımız hazır hardalla neredeyse aynı kıvamda olduğu belirtilmektedir. Hardal kullanımı Romalılardan Galyalılara, oradan Avrupa'ya yayılmıştır. Vasco De Gama ile Hindistan'a ulaşmıştır. Avrupa'da Fransız manastırları, 9. yy. başlarında hardalı kültür bitkisi haline getirmiş ve satışa sunulmuştur. 1770 yıllarında ise Maurice Grey ve Antoine Poupon hardalı dünyaya, Grey Poupon Dijon Hardalı olarak tanıtmış ve modern bir hale getirmiştir. Hala onların ilk açtığı dükkânları Dijon' da bulunmaktadır. 1904 yılında Fransız şirketi R. T. tarafından St. Louis Fuarı'nda ilk kez sarı hardallı hot dog tanıtılmıştır. Soslu sandviç ilk olarak ortaya 1805 yılında ortaya çıkmıştır (Sherman, 2022). Hardal genellikle yağ bitkisi olarak tarımı yapılmış ve karabiber tanınincaya kadar, en keskin baharat olarak kullanılmıştır (Mete, 2017).

2.5. Hardalın İnsan Sağlığına Olumsuz Etkileri

Orta çağ' da hardal tohumunun evin etrafına saçıldığı ve bu uygulamanın kötü ruhları uzak tuttuğuna inanıldığı belirtilmektedir (Sherman, 2022).

Hardal, erusik asit içeren yağlı tohumlardan biridir. Erusik asit, daha çok kolza (*Brassica campestris*) da bulunan uzun zincirli doymamış yağ asididir. Kolza tohumundaki yağ asitlerinin %20- 45'ini oluşturmaktadır. Bu asidin yapılan hayvan deneyleri sonucunda kalp dokularında değişime sebep olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle kolzadaki erusik asit oranı ıslah yolu ile azaltılarak daha az miktarda erusik asit içeren kanola (*Brassica napus*) elde edilmiştir. Bu türde erusik asit oranı %0.1 düzeyindedir. Bu miktar sağlığa zararlı olmadığı için kanola yağı insan ve hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır (Tarım, 2016).

Erusik asit içerdiği için hardal yağı tüketimi AB ile Kanada ve ABD gibi ülkelerde yasaklanmıştır. ABD' de hardal yağının "sadece harici kullanım içindir" ibaresi ile etiketlenmesi zorunludur. Türkiye' de ise 2016 yılında, belirli gıdalarla erusik asit seviyelerinin resmi kontrolü için bir tebliğ hazırlanmıştır (Türk Gıda Kodeksi Belirli Gıdalarda Erusik Asit Seviyesinin Resmi Kontrolü İçin Numune Alma ve Analiz Metodu Kriterleri Tebliği, 2016).

Hardal ayrıca bir silah olarak da kullanılmıştır. İran- Irak Savaşı' nda 3 000 kişi kullanılan hardal gazından etkilenmiştir. Etkilenen bu kişiler; vücut koordinasyonlarında kötüleşme, deride kabarcık oluşumu, mide-bağırsak sistemi

hastalıkları, organ hasarları, göz lezyonları gibi problemlerle yaşamak zorunda kalmıştır. Bu güne kadar bu tip hastalıkları tedavi eden etkili bir panzehir bulunamamıştır (Sherman, 2020). Bunun dışında hardal gazının lenfoma tedavisinde kullanıldığı ve bu konuda çığır açtığı da belirtilmektedir (Duke, 1983).

2.6. Hardalın Medikal zellikleri

M.Ö 6.yy başlarında Pisagor, hardalı akrep sokmasına karşı tedavi amaçlı olarak önermiştir. Bu olaydan 100 yıl sonra ise Hipokrates, hardalı yaraya lapa şeklinde uygulayarak bir tedavi geliştirmiştir. Hardaldan yapılan macunlar diş ağrısında ve bazı hastalıklarda kullanılmıştır.

Hardal tohumlarının ayrıca sindirime yardımcı olduğu, boğaz ağrısını hafiflettiği, bronşit ve zatürreede iyileşmeye yardımcı olduğu iddia edilmiştir. Hardal tohumları aynı zamanda mangan, demir, magnezyum ve selenyum içermektedir. Bu mineraller anti-enflamatuar özellikte olduğu için hardalın romatizmal rahatsızlıkların ve astımın tedavisinde kullanıldığı ve migrenin sıklığını azalttığı bildirilmektedir (Sherman, 2022).

Tohumları iyi bir niyasin (B₃ vitamini) kaynağıdır. Bu nedenle kolesterolü dūřürmeye ve bağışıklık sistemini iyileştirmeye katkı sağlamaktadır. Sa ve deriye de iyi geldiği bilinmektedir. Günümüzde kronik ağrılarda ve arı sokmalarında hala hardal macunu kullanılmaktadır (Sherman, 2020). Mete (2017), hardal yağının dezenfekte edici olduğundan, doğal antibiyotik, kanser önleyici ve kramp çözücü olduğundan söz etmektedir.

Yabani hardal (*Sinapis arvensis*, *Bressica rapa*) tozunun halk arasında kansere iyi geldiği söylenmektedir. Hardal otunun kökü domuz yağı ile kaynatılarak göğüs tümörüne karşı kullanılmaktadır (Duke, 1983). Taze veya pişmiş olarak tüketilen ve yemeklere keskin bir turp tadı vermek için kullanılan hardal yaprağı C, A ve K vitaminleri ile kalsiyum ve bakır içermektedir. Sağlıklı bireyler tarafından ölçülü miktarda tüketildiğinde herhangi bir tehlikesi zararlı etkisi yoktur. Ancak hardal yaprağı, tohumu veya ezmesi çok fazla miktarda tüketildiğinde karın ağrısı, ishal ve bağırsak iltihaplanmasına yol açabilmektedir (Petre, 2020).

Tiroit bozukluğu olan bireylerin hardal tüketiminde daha dikkatli olması; hardal yaprağını ve tohumunu ıslattıktan ve kaynattıktan sonra tüketmeleri ve tüketim miktarını miktarlarını da kısıtlamaları gereklidir (Petre, 2020). Siyah hardal

tohumunun fazla tüketilmesi, boğaza zarar vermekle beraber; kalp yetmezliği, uyuşukluk, solunum güçlüğü, koma ve ölüme bile neden olmaktadır (RxList, 2021).

2.7. Hardalın Başlıca Kullanım Alanları

Hardal; biyodizel, ilaç, kozmetik üretimi ve ayrıca hayvan yemi gibi farklı alanlarda kullanılabilir (Ünay, ve diğerleri., 2019).

Hardal küspesi hayvan yemi olarak önerilmemekle birlikte az oranlarda hayvan yemlerine karıştırılmaktadır. Bitki sapları ve kavuzlar hayvan altlığı olarak kullanıldığı gibi yeşil gübre olarak da kullanılmaktadır. Ayrıca yabancı hardalın kuşyemi üretimi, ilaç ve kozmetik elde etmek için çok kısıtlı alanlarda üretimi yapılmaktadır (Erim, 2017).

Biyodizel, bitkisel ve hayvansal yağlardan üretilmektedir. Bu yüzden petrol kökenli dizelle kimyasal olarak benzemese de aynı işlevi yerine getirmektedir. Biyodizel saf yakıt olarak değil fakat petrol kökenli dizelle karıştırılarak kullanılmaktadır (Okant, 2012).

Alpaslan (2019) ve Altuntaş (2016) yaptıkları çalışmada biyodizel yapımında hardal yağının kullanılabileninden, AB'nin her geçen gün biyodizelle olan ilgisinin arttığından ve Türkiye'de de çalışmalar yapıldığından söz etmektedir. Özellikle Türkiye için ve enerjide dışa bağımlı diğer ülkeler için bu çalışmaların önemli olduğu vurgulanmaktadır.

Kozmetikte hardal yağı; cilt temizlemek, saçlarını uzamasını ve beyazlamasını önlemek, siyah noktaları yok etmek ve dişleri beyazlatmak gibi amaçlarla kullanılabilir (Prakashan, 2017). Eczacılık alanında ise hardalın kas ağrılarına iyi geldiği ve bu etkinin keskin tadın duyuşal nöronları bastırmasından kaynaklandığı belirtilmektedir.

Hardalın bir diğer kullanım alanı da "hardaliye" adı verilen içecek üretimidir. Hardaliye, ülkemize özgü geleneksel bir içecektir. Üzüm suyunun vişne yaprağı ve dövülmüş hardal tohumu ile 25°C'de 20 gün fermantasyonu sonucunda elde edilmektedir (Faikoğlu, 2014; Amoutzopoulos, 2013).

Hardaliyenin antioksidan özelliğinin olduğu belirtilmekte ve bazı özellikleri bakımından fonksiyonel bir içecek olarak tüketilmesinden söz edilmektedir. Alkol içermemesi ve tatlı olmasıyla çocuklar için, yağ içermemesi bakımından hiperlipidemili bireyler için, laktoz içermediğinden laktoz intoleransı olanlar için, tuz içermediği için tansiyon hastaları için ve vejetaryenler için uygun bir içecektir (Amoutzopoulos, 2013).

Hardaliyenin tarihi çok eskilere dayanmaktadır. Coşkun (2001) 'a göre Evliya Çelebi'nin seyahatnamesinde Amasya'da yapılan hardaliyelerin meşhur olduğu belirtilmektedir. Amoutzopoulos (2013)' e göre Trakya ve Kırklareli yöresinde hardaliye üretimi en az bir buçuk asırdan bu yana devam etmektedir. Kırklareli hardaliyesi aynı zamanda 2017 yılında mahreç işareti alarak tescillenmiştir (Bayındır ve Önce, 2019).

Özellikle Kırklareli geçmiş dönemlerde Avrupa' ya üzüm gönderen ve bağcılığıyla ünlü bir il olduğu bilinmektedir. Yörede gayrimüslimlerin yoğunluğunun fazla olmasından kaynaklı bağcılık faaliyetleri genel olarak şarap üretimine yoğunlaşmıştır. Fakat zamanla Müslüman nüfusun artmasıyla şarap üretimi yerini pestil, pekmez, şıra ve hardaliye gibi ürünlere bırakmıştır. Popülarlığı sadece üretilen bölgede kalmayıp, dönemin başkenti olan İstanbul'a yayılmış ve sarayda da tüketilmeye başlanmıştır. Hardaliye aynı zamanda Osmanlı şerbeti olarak da bilinmektedir (Şahin, 2013).

Hardaliye üretiminde Alphonse, Papazkarası, Müşküle, Pamit, Razaki, Kardinal ve Cabernet gibi üzüm çeşitleri uygundur. Üretimi için öncelikli olarak alt tarafında musluğu bulunan meşe fıçı gereklidir. Üzümler önce yıkanmakta, sonra saplarından ayrılmakta ve daha sonra tane yarılarak (patlatılarak) fıçıya bir kat sıra halinde dizilmektedir. Yarılan üzümlerin üzerine vişne yaprağı ve onun da üzerine çatlatan hardal tohumları yerleştirilmektedir. Hardalın işlevi, maya ve bakteri çalışmasını engelleyerek üzüm suyunun şarap ya da sirkeye dönüşmesini önlemektir. Bu sıralama işlemi fıçının üstünde 15-20 cm boşluk olana kadar tekrar edilmektedir.

Gün aşırı olacak şekilde fıçının altındaki musluktan su alınarak ve üstten tekrar fıçıya aktarılmaktadır. Bu işlem 20 gün sürmekte ve ortam sıcaklığının 20- 25 derece olması gerekmektedir. Bu süre sonunda hardaliye içilmeye hazır hale gelmektedir. Musluktan alınan hardaliye önce süzülmekte ve sonra servis

edilmektedir (Şekil 2.5). Bu içeceğin serin ve gölge alanlarda muhafaza edilmesi, aşırı sıcak ve soğuktan kaçınılması gereklidir (Faikoğlu, 2014; Şahin, 2013).



Şekil 2.7: Hardaliye İçeceği

Kaynak: (Hardaliye İçeceği, 2019).

1 000 kilogram üzümünden ortalama 600 litre hardaliye elde edilmektedir. Hardaliye içeceği yaklaşık %0,6 protein, %0,3 yağ ve %17,3 karbonhidrat içermektedir (Faikoğlu, 2014; Şahin, 2013).

2.8. Hardalın Kimyasal Özellikleri

Brassicaceae familyasındaki bitkilerin ve onlardan elde edilen gıdaların etkili ve güçlü tat ve kokusu glukozinolat adı verilen kimyasal madde grubundan kaynaklanmaktadır. 17. yy' da hardalgiller tohumlarının keskin koku kaynağının tespit edilmesi için yapılan kimyasal analizi sonucu bulunmuşlardır. Bu bileşen aynı zamanda hardal yağı olarak da tanımlanmaktadır.



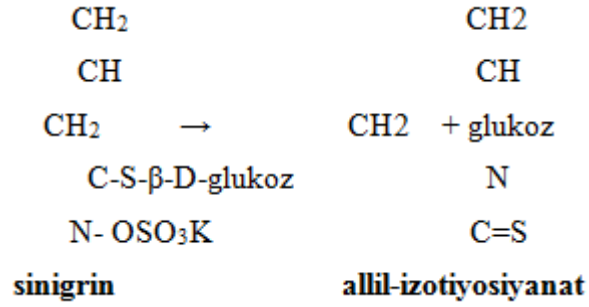
Şekil 2.8: İzotiyosiyanat Grubu

Kaynak: (Stringfixer, 2022).

Glukozinolatların içeriği ve bileşimi bulunduğu bitkiye ve bitkinin yaşına göre değişmektedir. Örneğin; 2-propenil glukosinolat (CH₂=CH-CH₂-) sinigrin, p-

hidroksibenzil glukosinolat ise sinalbin olarak bilinmektedir (Yılmaz ve Büyüktuncer Demirel, 2012).

Glukozinolatlar, mirosinaz enzimi ile hidrolize olmaktadır. Bu tepkimenin gerçekleşmesi için çiğneme, kesme, doğrama, ısıtma gibi işlemlerle veya dış etkenlerle (böcek ısırması gibi) bitki hücrelerinin parçalanarak mirosinaz enzimi ile bu glikozitlerin yüzyüze gelmesi gerekmektedir(Şekil 2.8).



Şekil 2.9: Sinigrinin Hidroliz Tepkimesi

Glukozinolatların hidrolizi sonucu, izotiyosiyanatlar, tiyosiyanatlar, nitriller, hidroksinitriller ve epitiyonitriller gibi lezzet ve aroma bileşikleri ortaya çıkmaktadır. Hardal bitkisinde glukosiyanat öncülleri sinigrin ve sinalbin glikozitleridir (Yılmaz ve Büyüktuncer Demirel, 2012).

Sinigrin, Brassicaceae familyasına ait bitkilerde bulunan glukozinolattır ve hidrolizi sonucu oluşan bileşik allil-izotiyosiyanat olarak da bilinmektedir. Hardalın karakteristik keskin tadını vermektedir. Sinapis alba (beyaz hardal tohumu) daha az keskin tada sahiptir. Çünkü içerdiği sinalbin glukozinolatın tadı sinigrine göre daha az keskindir (“Sinigrin”, 2022).

Allil izotiyosiyanat (sinigrin) aynı zamanda bitkinin savunma mekanizmasıdır. Bitki hayvanlar tarafından çiğnendiğinden hayvanı uzaklaştırmaktadır. Bu maddenin ateş karıncalarını uzaklaştırdığı da gözlemlenmiştir (“Allyl isothiocyanate”, 2022). İzotiyosiyanatlarla ilgili en büyük çekince tiroit bezinde iyodun bağlanmasını engellemesidir. Kritik öneme sahip T3 (triiodotironin) ve T4 (tiroksin) oluşumu için iyot gerekmektedir. İzotiyosiyanatlar, hipertiroidizme yol açarak tiroid bezinin aşırı çalışmasına neden olmaktadır (Francis, 1999). İyodun eksik alınması ise endemik guatra sebep olmaktadır. Guatr hastalığı genel olarak Hindistan ve Afrika ülkelerinde

görülmektedir. Zararlı etkisinden söz edilse de bazı hayvan deneyleri allil-izotiyosiyanatların kanseri önleyici olduğunu göstermektedir (Francis).

Yaygın izotiyosiyanat yan grupları arasında; allil (AIT), etil, metil, benzil ve fenil bulunmaktadır. Bu bileşikler buhar fazında 0,016-0,062 g/ml dozunda maya, mantar ve bakterilere karşı inhibitör(faaliyeti durdurucu) etki göstermektedir. Genelde gram- pozitif bakteriler AIT' ye, gram- negatif bakterilere göre daha az duyarlıdır (Francis, 1999).

Hardal tohumunun başlıca bileşenleri protein ve yağdır. Sarı hardalda protein (%36,73), kahverengi hardalda ise yağ (36.32) miktarı daha yüksektir. Allil-izotiyosiyanat (AIT) hardala acılığını veren maddedir ve kahverengi hardalın AIT miktarı (4.79 g/kg), sarı hardalınkinin(1.48 mg/kg) yaklaşık 3 katıdır.(Aboulfadl, El-Badry ve Ammar, 2011).

Tablo 2.3: Sarı ve Kahverengi Hardal Tohumunun Kimyasal Bileşimi

Bileşen	Sarı Hardal	Kahverengi Hardal
Nem (%)	5.05	4.98
Protein (%)	36.73	32.48
Yağ (%)	31.78	36.32
Kül (%)	4.08	3.88
Diyet lifi (%)	5.87	6.34
Toplam karbonhidrat (%)	16.49	16.60
Allil-izotiyosiyanat	1.48	4.79

Kaynak: (Aboulfadl, El-Badry ve Ammar, 2011).

2.9. Hardalın Alerjenik Etkisi

Alerji, vücudun belli maddeye karşı gösterdiği tepki olarak adlandırılmaktadır. Alerjik reaksiyona sebep olan maddeye ise alerjen denilmektedir. Hardala olan alerji baharata olan alerjiler arasında en yaygınlarından. Fransa'da hardal en çok karşılaşılan gıda alerjisi olarak üçüncü veya dördüncü sırada geldiği bilinmektedir (Besin Alerjisi Derneği, 2022; Yaşam İçin Gıda, 2018). Hardal Brassicaceae familyasına aittir. Bu familyada brokoli, karnabahar, lahanası, şalgam, Brüksel lahanası gibi gıdalar bulunmaktadır. Hardala karşı alerjenik olan biri aynı familyadan olan bu gıdalara da dikkat etmelidir. Diğer bu gıdalarda da hardalın sahip olduğu proteine sahip olabileceğinden dikkat edilmelidir.

Hardala karşı olan alerji genellikle çocukluk dönemlerinde oluşabildiği gibi yetişkinlerde de oluşabilmektedir. Eğer kişinin ailesinde alerji öyküsüne sahip kişiler

varsa kişinin de alerji geliştirme oranı yüksektir. Bununla beraber ailesinde alerji öyküsü bulunan her bireyde alerji oluşmayabilir (Besin Alerjisi Derneği, 2022).

Hardalın yan etkileri olarak şunlar sıralanabilmektedir:

- Egzama,
- Kızarıklık,
- Kaşıntı,
- Dilin ve boğazın şişmesi,
- Hırıltı eşliğinde solunum,
- Mide bulantısı,
- Kusma ve
- Anafilâksidir.

Anafilâksi, ciddi bir alerjik reaksiyondur. Anafilâkside nefes almak zorlaşır, boğaz ve dil şişer, nabız düzensiz atmaktadır. Eğer müdahale edilmezse ölümlerle sonuçlanabilmektedir (Moleküler Alerji Testi, 2022).

Hardala karşı alerjenik olup olunmaması durumu deri prick veya kan testi yapılarak anlaşılmaktadır. Deri prick testinde çok küçük miktardaki alerjen cilt altına yerleştirilir ve vücudun verdiği tepki ölçülmektedir. O bölgede kızarıklık veya kabarma görüldüyse alerjiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Hardal alerjisinden korunmak için en iyi yöntem hardal ve hardal ihtiva eden ürünlerden uzak durmaktır. Özellikle dışarıda yemek yenildiği zaman içerdiği maddelere çok dikkat edilmelidir. Paketli yiyeceklerin içindekilere bakılmalıdır. Eğer alerjik reaksiyon gerçekleşirse en kötü ihtimale karşın uzman tarafından kişiye adrenalin oto enjektörü reçete edilir. Uzman kişiye enjektörün nasıl ve hangi durumlarda kullanılacağını anlatmaktadır (Besin Alerjisi Derneği, 2022). İçerisinde hardal ihtiva edebilen ürünler; cips, balık ezmesi, turşu, işlenmiş etler, çorbalar, soslar (domates, pesto, barbekü v.b) ve baharatlar olarak sıralanabilir. Ayrıca hardalın tohumları, tozu gibi yaprağı da hardal ihtiva ettiğinden dikkat edilmelidir (İstanbul Alerji Merkezi, 2020).

2. 10. Hardal Tipleri

2.10.1. Sofralık hardal

Sofralık hardal üretimi için uygulanan proses akışı genellikle aynıdır. Sofralık hardal üretimin genel olarak su, sirke ve tuzdan yapılmaktadır. Üretilen çeşitlere göre

sofralık hardallara çeşitli malzemeler veya diğer başka bileşenler de eklenebilmektedir. Sofralık hardal üretimi için ilk olarak tohumları fiziksel olarak temizlenir. Bu temizlik aşamasından sonra hardal tohumu, hardal değirmeninin silindirleri aracılığıyla ezilir ve yağından arındırılır. Sonrasında ise tohumlara su, sirke ve tuz ilave edilir veya çeşidine göre baharatlarda ilave edilebilir. Bu aşamada bir püre oluşturulur ve bu püre mayalandırılır (enzimatik acılaştırma). Bu işlemi sofralık hardalın tipik acılığını kazanması için şarttır. Enzimatik acılaştırma sonrası püre, sofralık hardalın türüne göre ince veya kalın bir macun haline öğütülerek getirilir. Öğütme işleminin 50 derecenin üzerinde olması istenmez çünkü 50 derece üzerinde uçucu yağlar buharlaşmakta ve sofralık hardal tipik aromasını kaybetmektedir. Öğütme aşamasından sonra sonra sofralık hardal hemen kaplarına boşaltılmaz ve birkaç saat dinlendirilir.

Sofralık hardal son olgunluğuna bir tüpte veya cam bir kapta ulaşmaktadır. Orta-acı sofralık hardal piyasaya sürülmeden önce aşırı ısıyı parçalayabilmesi için birkaç hafta saklanması gerekmektedir. Sofralık hardalın türü, hardal tohumu seçimi, öğütme derecesi ve kullanılan sirke ile belirlenmektedir. Orta-acı sofralık hardal üretiminde ise sarı hardal tohumları kullanılmaktadır (Kühne, 2022; Mustard Maker, 2022; tr.healthandmedicineinfo.com, 2022).

Proses akışı yaklaşık aynı olmakla birlikte elde edildiği hardal çeşidine veya karışımına, işleme koşullarına ve bileşen kompozisyonuna bağlı olarak farklı hardal tipleri bulunmaktadır. Bunlar; Dijon hardalı, İngiliz hardalı, Amerikan/sarı hardal, Fransız hardalı, baharatlı kahverengi hardal, tane hardal, biralı hardal, ballı hardal, acı biberli hardal, meyveli hardal, acı hardal, içkili hardal, tatlı hardal ve Alman hardalı olarak sıralanabilmektedir (Jamie, 2022; Bousel, 2022).

2.10.2. Dijon hardalı

Dijon hardalı soluk sarı renkli ve kremi kıvamlıdır. Kahverengi hardal tohumundan ve beyaz şaraptan yapılmaktadır En popüler olanı “Grey-Poupon” markasıdır. Bu marka Maurice Grey ve Auguste Poupon tarafından 1886 yılında oluşturulmuştur. Genellikle gluten içermez fakat hassasiyeti olanların etiketleri okumaları tavsiye edilmektedir. Geleneksel Dijon hardalı üretiminde “verjus” adı verilen bir sıvı kullanılmaktadır. Hardalın karakteristik tadı bu sıvıdan kaynaklanmaktadır (Alfaro, 2022).

2.10.3. İngiliz hardalı

İngiliz hardalı oldukça keskindir. Bir kavanozda hazırlanmış veya toz olarak piyasada satışı yapılmaktadır. Bu hardal için en ünlü marka Colman's markasıdır. İngiliz hardalı sarı ve kahverengi hardal tohumlarından üretilir. İlk zamanlarda kahverengi hardal tohumu yerine çörekotu kullanıldığı bilinmektedir. Hardal tozunun yemeklerde emülgatör olarak kullanılabilir. Hardal tozu basitçe soğuk suyla karıştırılır ve koyu bir kıvam elde edilir. Pirzola, tavuk ve somon balığının hazırlanmasında bu hardal kullanılabilir (Prima, 2015; Green, 2021).

2.10.4. Amerikan hardalı

Buna sarı hardal da denilmektedir. Başlıca bileşenleri; ince öğütülmüş sarı hardal tohumu, zerdeçal, su, sirke ve birkaç baharattır. Isı ölçeğinde en alt sırada yer almaktadır. Bu sebeple çok amaçlıdır. Hamburgerlerde, sandviçlerde, marinasyonlarda, barbeküde ve soslarda kullanılmaktadır (Bousel, 2022).

2.10.5. Fransız hardalı

Fransız hardalı, ismine bakıldığında Fransa kaynaklı gibi anlaşılabilir da aslında İngiltere'ye özgüdür ve Colman's markası tarafından 1936 yılında üretilmiştir (Clarke, 2001).

2.10.6. Baharatlı kahverengi hardal

Baharatlı kahverengi hardal 1726 yılında ilk olarak Almanya'nın Düsseldorf şehrinde ortaya çıkmış ve Almanya'da Düsseldorf tarzı acı hardal olarak bilinmektedir. Bu hardalın ünü Avrupa'da Fransız Dijon hardalına rakiptir. Yapımında kahverengi tohum kullanılır. İçinde olan diğer bileşen ise sirkedir. Fakat sirke ne kadar az konulursa o kadar keskin bir tada ulaşılır. Hatta Dijon hardalından daha keskin bir tadı olduğu da belirtilmektedir (Spiceography, 2022).

2.10.7. Tane hardal

Tane hardal, tohumlar öğütülmeden macun kıvamına getirilmektedir. Yutulduğunda biberimsi bir tat vermektedir. İçeriğinde; sarı ve kahverengi hardal tohumu, elma şarabı sirkesi, esmer şeker, bal, tuz ve opsiyonel olarak bira bulunmaktadır.

Yapılması için önce bir kapta hardal tohumları iyice karıştırıldıktan sonra üzerine bira ve sirke ilave edilerek çırpıcıyla iyice karışmaları sağlanmaktadır. Daha sonra kabın üzeri streç filmle örtülerek oda sıcaklığında 12 saat bekletilmektedir. Bu

sürede tohumlar sıvıyı iyice absorbe etmektedir. Süre sonunda şeker, bal, tuz gibi diğer bileşenler de ilave edilerek karıştırılmaktadır. Karışım temiz bir kaba aktarılarak dolapta 2 hafta bekletilmekte ve kullanıma hazır duruma gelmektedir (Nebo44 Jotanovic, 2019).

2.10.8. Biralı hardal

Biralı hardalı, sirke yerine bira kullanılarak yapılmaktadır. Ardından normal hardal yapımında kullanılan malzemeler biralı hardala ilave edilir. Bu işlemin ardından hardal biraz tatlılığa sahip olur. Makarnayla güzel bir eşleşme sağladığı bilinmektedir (Worst, 2022).

2.10.9. Ballı hardal

Ballı hardal, birebir ölçüde hardal ve balın kullanılmasıyla yapılmaktadır. Buradaki amaç hardalın ısı ve acılığını balla tatlandırmaktır. Dip sos, dressing gibi amaçlarla kullanılmaktadır (Bousel, 2022).

2.10.10. Acı biberli hardal

Acı biberli hardal, sarı hardal tohumu, kahverengi hardal tohumu ve çeşitli acı biber türleri içeren içkili hardalla üretilmektedir. Eğer daha çok acılık katmak istenirse biberler bütün olarak kullanılır veya acı biber sosları (tabasco) da kullanılabilir. Bu tür hardal hotdog, tavuk ve hamburgerle iyi bir eşleşme sağladığı belirtilmektedir (Jamie, 2022).

2.10.11. Meyveli hardal

Meyveli hardal yapma ihtiyacının kökeninde mevsiminde toplanan taze meyvelerin korunması amacı taşıdığı bilinmektedir ve 16.yy'a kadar dayandığı bilinmektedir. Klasik olanı Mostarda Veneto adlı ayvayla hazırlanan meyveli hardaldır ve Kuzey İtalya'ya özgüdür. Meyveli hardal özellikle haşlanmış etlerle servis edildiği gibi peynir tabaklarının da ayrılmaz eşlikçisi olmuştur (Lazzaris. 2022; Jannuzzi, 2020).

2.10.12. Acı hardal

Acı hardal, keskin siyah veya kahverengi tohumlardan elde edilmektedir. Öğütülmüş siyah veya kahverengi hardal tohumları belirli oranda suyla karıştırılmakta, hardal yavaş yavaş ISI (yakıcılık) kazanmaya başlamakta ve 15 dakika boyunca ısısını korumaktadır.

Bu ısıyı daha fazla tutmak için sirke ilave edilebilmekte veya buzdolabına konulabilmektedir. Fakat zamanla ısınısını kaybedecektir. Bu yüzden marketten hazır alınan hardal evde yapılan kadar ısılı olamaz (Bousel, 2022). Hardalın kendine has rayıhası, glukozitlerin (sinigrin ve sinalbin) mirosinaz etkisiyle parçalanması sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu bileşenlerden allil izotiyosiyanat ve p- hidroksibenzil izotiyosiyanattır. Allil daha çok kuvvetli, yakıcı ve kokulu iken; p-hidroksibenzil kokusuz fakat aşırı derecede yakıcıdır. Aynı zamanda sinigrin, allil izotiyosiyanatın öncüsüdür (Özcan, Akgül, ve Bayrak, 1998; Stringfixer, 2022).

2.10.13. İçkili hardal

İçkili hardal, biralı hardala benzer olarak karışıma alkollü içki de eklenerek yapılan hardal tipidir. Biradan daha güçlü oldukları için alkollü içkiler hardala daha fazla derinlik ve karakter kazandırmaktadır (Bousel, 2022).

2.10.14. Bavarian tatlı hardal

Bavyera menşeli bir hardaldır. 19.yy'da Almanya Münih'te ortaya çıkarılan bu hardalın üreticisi Johann Conrad Develey'dir. Rengi kahverengidir. Tütsülenmiş etlerle, peynir tabaklarında ve sosis çeşitleriyle iyi bir eşleşme sağladığı bilinmektedir. Bununla birlikte Weisswurst (beyaz sosis) ve Weizenbier (beyaz bira) Alman tipik yiyecek ve içeceklerinde de eşleşme sağladığı belirtilmektedir (Germanfoods, 2022).

2.10.15. Alman hardalı

Almanya halkı hardalı çok sevmektedir ve her kategoride hardalları vardır. Alman hardalları; Bavyera tatlı hardalı, ılımlı hardal (orta ısılı ve baharatlı) ve keskin hardaldan oluşmaktadır. En çok tercih edilen ise ılımlı hardal tipidir (Bousel, 2022; McGavin, 2019).

2.11. Hardal İçeren Yemek Tarifleri

Hardal et yemeklerinin yanında tüketildiği gibi birçok yemeğin bileşiminde de yer almaktadır. Bunların tipik örnekleri; hardal dolgulu tavuk, hardal soslu yaz salatası ve ızgara et için hardal sosudur. Bunların bileşenleri ve yapılış tarzları EK-1'de verilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Materyali

Araştırma materyali; %0 kontrol ürünü ve %2 meyve suyu konsantre örneklerinden oluşmaktadır.

3.1.1. Meyve suyu konsantresi (MSK) örnekleri

Araştırma kapsamında hardalın elma suyu, vişne suyu, nar suyu ve siyah havuç suyu ile çeşnilendirilmesi tasarlanmıştır. Ancak, hardalın normal meyve suyu ile aromalandırılması kıvam açısından olumsuz olacağı için bu meyve sularının konsantreleri tercih edilmiştir. Konsantre gerçekte, meyvenin preslenmesi ile elde edilen meyve suyunun koyulaştırılması ile elde edilen ve katkı maddesi içermeyen bir üründür. Presten alınan meyve suyunun briksi (ağırlıkça suda çözünen katı madde yüzdesi) oldukça düşüktür ve meyve türüne bağlı olarak %7-20 arasında değişmektedir. Konsantre elde etmek için meyve suyunun evaporatör denilen aygıtlarda buharlaştırılması ve briksinin genellikle %65'in üzerine çıkarılması ile yapılmaktadır. Uçurulan kadar su ilave edildiğinde yine meyve suyuna dönüşmektedir. Araştırmada kullanılan meyve suyu konsantrelerinin briksi ve toplam asitliği ile elde edildikleri meyve sularının minimum briksleri Tablo 3.1'de verilmiştir. Özellikle siyah havuç suyu konsantresi, nar suyu konsantresi ve vişne suyu konsantrelerinin briks değerleri yaklaşık %65 olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak bu meyve suyu konsantrelerinin suda çözünen madde miktarlarında (briks) daha fazla artış, tatlarında değişimler (özellikle nardaki tanen maddesi) meydana gelebileceğinden oranları %65 seviyelerinde kalmıştır.

Tablo 3.1: Meyve Suyu Konsantresi Örneklerinin Briks ve Toplam Asit Miktarı

Meyve Cinsi	Meyve suyu briksi(%)	Konsantre briksi(%)	Konsantrasyon katsayısı	Konsantre asitliği (% susuz sitrik asit)
Elma	11.2	70.0	6	1.4
Siyah havuç	10.5	65.3	6	7.3
Nar	13.0	65.2	5	5.6
Vişne	13.5	65.1	5	5.4



Şekil 3.1: Meyve Suyu Konsantresi Örnekleri

Tablo 3.1’de verilen konsantrasyon katsayıları, 1 birim konsantrenin yaklaşık kaç birim meyve suyunun karşılığı olduğunu göstermektedir. Bu oran elma ve siyah havuç konsantresi için yaklaşık 1/6 iken nar ve vişne suyu konsantresi için yaklaşık 1/5’dir. Meyve suyu konsantresi örnekleri ANADOLU ETAP (Mersin) firmasından cam ambalaj içinde sağlanmıştır (Şekil 3.1).

3.1.2. Sofralık hardal örnekleri

Sofralık hardal örnekleri sade hardal ile 4 farklı meyve suyu konsantreli örnekten oluşmaktadır. Sade hardal (HS) örneği bir marketten satın alınmıştır. Sağlanan örnek Kühne (Kuehne) markalıdır ve orta acılıktadır (Şekil 3.2). Kühne markasının tercih edilmesinde; cam kavanozlarda market raflarında yerini aldığı ve bu şekilde daha sağlıklı olduğu, ayrıca diğer hardal markalarının çeşitlerinin yeterince olmaması, özellikle Kühne markasının orta-acı, acı ve taneli hardal gibi çeşitlerinin olması diğer hardal markalarının yerine kullanılmasında önemli bir etken olmuştur.



Şekil 3.2: Sade Hardal Örneği

Meyve suyu konsantrelili hardal örnekleri; sade hardala %2 oranında söz konusu meyve suyu konsantresi katılarak ve iyice karıştırılarak hazırlanmıştır. Oran olarak %2' nin seçilmesinde genel olarak gıdalarda yapılan duyuusal analizlerde %2 ve %4 oranlarının sıklıkla kullanıldığı, ayrıca yapılan ön denemeler sonucunda da %2 oranının hardalla tam uyum sağladığı ve konsantrelerin hardalın aromasının önüne geçmediği anlaşılmıştır. Bu örneklerde meyve suyu konsantresi (MSK) oranı %2 olmakla birlikte, Tablo 3.1'de verilen konsantrasyon katsayılarına göre bu oranın meyve suyu olarak karşılığı elma ve siyah havuç için yaklaşık %12, nar ve vişne için ise yaklaşık %10'dur.

Araştırma bulguları açıklanırken; sade hardal HS, elma suyu çeşnili hardal HE, siyah havuç suyu çeşnili hardal HH, nar suyu çeşnili hardal HN ve vişne suyu çeşnili hardal HV olarak kodlanmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.5: Meyve Suyu Konsantrelili Hardal Örnekleri (HN nar suyu konsantrelili, HV vişne suyu konsantrelili, HH siyah havuç suyu konsantrelili, HN nar suyu konsantrelili ve HE elma suyu konsantrelili hardal).

3.1.3. Beyaz ve kırmızı et örnekleri

Beyaz ve kırmızı et örnekleri hazırlanırken tavuk eti göğüsten, kırmızı et ise bonfileden elde edilmiştir. Tadım öncesi örnekler ızgarada orta düzeyde pişirilmiş ve tadımcılara servis edilmiştir (Şekil 3.4). Duyusal analizde her hardal örneğinin tadımı için her bir paneliste beyaz porselen tabak içinde yaklaşık 20 gram et sunulmuştur.



Şekil 3.8: Tadım Öncesi Kırmızı ve Beyaz Et Örnekleri

3.2. Duyusal Analiz Yöntemi

Duyusal analiz, Gastronometro (İstanbul) duyusal analiz laboratuvarında 7 kişilik deneyimli bir panelist grubuyla yapılmıştır. Laboratuvarında her panelist için ayrı bir kabin bulunmaktadır (Şekil 3.5) ve aydınlatma, havalandırma vb açılardan standart koşulları sağlamaktadır.



Şekil 3.9: Duyusal Analiz Kabinlerinden Bir Görünüş

Hardal örnekleri panelistlere kodlanarak sunulmuştur. Önce beyaz et ve daha sonra kırmızı et örnekleri her bir hardal örneği ile tadılarak değerlendirilmiştir. Duyusal analiz her bir et grubu ve her bir hardal örneği için 3 türlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Et ve hardalın birlikte çiğnenme sürecindeki duyusal algılamalar; ilk izlenim, dolgunluk, denge, son etki ve genel izlenim kriterlerine ile değerlendirilmiştir. Her bir kritere 5 puanlı genel skalaya göre puan verilmiştir. Bu skalada; 5 çok iyi, 4 iyi, 3 orta, 2 kötü ve 1 çok kötü anlamına gelmektedir. Tadımcılara ayrıca kriterler hakkında yazılı açıklama yapılmıştır (Tablo 3.2).

Tablo 3.2: Hardal-Et Tadımı İçin Değerlendirme Kriterleri ve Puanlama Skalası

Kriter	Puan (5-1)	Açıklama
İlk izlenim		Hardal ve etin birbirine karıştığı ilk andaki tat ve aromayı ilk izlenim olarak puanlandırınız.
Dolgunluk		İlk izlenimden yutmaya kadar geçen süredeki damak ve dildeki algılamayı denge açısından puanlandırınız. (5) uyumlu ve çok hoş; (1) uyumsuz ve hoş değil
Denge		Damakta bıraktığı son lezzet izlenimini güçlülük, kalıcılık ve beğeni açısından puanlandırınız. (5) güçlü, uzun süreli, çok hoş; (1) zayıf, geçici, hoş değil
Son etki		Damakta bıraktığı son lezzet izlenimini güçlülük, kalıcılık ve beğeni açısından puanlandırınız. (5) güçlü, uzun süreli, çok hoş; (1) zayıf, geçici, hoş değil
Genel izlenim		Diğer izlenimlerin her birinden bağımsız olarak sizde bıraktığı toplam lezzet izlenimini puanlandırınız. (5) çok iyi; (4)iyi; (3)orta; (2)kötü; (1) çok kötü.

3.3. İstatistiksel Analiz Yöntemi

Her bir hardal örneği için her bir değişkene (ilk izlenim, dolgunluk, denge, son izlenim, genel izlenim) ilişkin duyusal analiz bulgularının normal dağılıma uyup uymadığı basıklık ve çarpıklık testleri ile kontrol edilmiştir. Değişkenler arasında gruplara (hardal) göre anlamlı fark bulunup bulunmadığını belirlemek için bulgulara

tekerrürlü ölçüm varyans analizi uygulanmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı farkların hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için ise Bonferroni Post-hoc analizleri yapılmıştır (Tabachnick ve Fidell, 2013).



4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu çalışmanın amacı, meyve suyu katkısının ya da meyve çeşnisinin hardalın duyuşal özellikleri ve beğenilirliği üzerine etkisinin belirlenmesidir. Bu amaçla orta acılıktaki sade hardala %2 oranında elma suyu konsantresi (ESK), siyah havuç suyu konsantresi (HSK) nar suyu konsantresi (NSK) ve vişne suyu konsantresi katılmıştır. Sade hardal (HS) ve böylece elde edilen elma suyu konsantreli (HE), siyah havuç suyu konsantreli (HH), nar suyu konsantreli (HN) ve vişne suyu konsantreli (HV) hardal örnekleri beyaz ve kırmızı et ile ayrı tüketilerek duyuşal algılaması farklı açılardan puanlandırılmıştır. Duyuşal algılama; ilk izlenim, dolgunluk, denge, son izlenim ve genel izlenim kriterleri ile değerlendirilmiştir. Her bir kriter 5 puanlı genel tanımlama skalasına göre ve 7 kişilik panel tarafından değerlendirilmiştir. Duyuşal analiz 3 kez tekrar edilmiştir.

4.1. Meyve Suyu Konsantreli Hardalların Duyuşal Özellikleri

Meyveli hardal örnekleri beyaz et ve kırmızı etle değerlendirmeye alınmış ve sonuçlar bu iki et türü çerçevesi doğrultusunda değerlendirmeye alınmıştır.

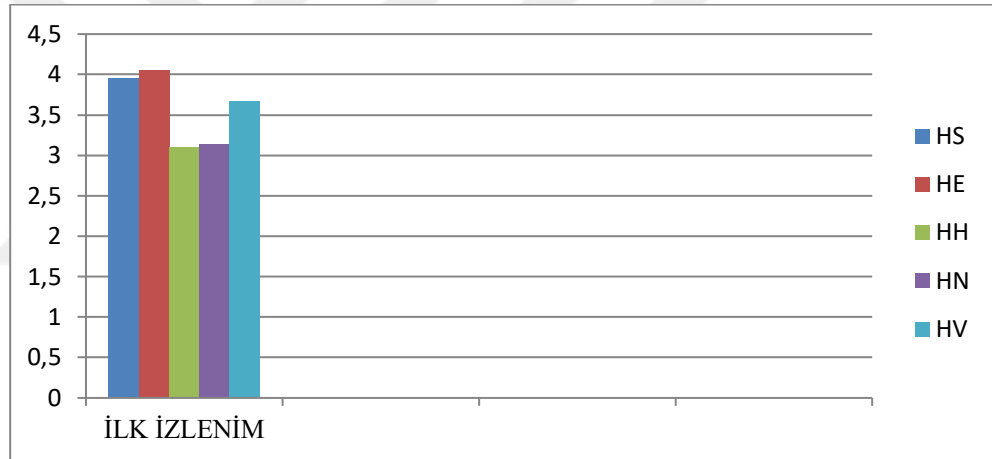
4.1.1. Beyaz et ile yapılan duyuşal analiz sonuçları

Beyaz et ile yapılan duyuşal analiz sonuçlarına ilişkin bulguların tanımlayıcı değerleri Tablo 4.1' de verilmiştir. Tablodaki değerler her bir örnek grubunun her bir özelliği için verilen puanların ortalaması ile ortalamanın standart sapmasını (SS) göstermektedir.

Tablo 4.1: Beyaz Et ile Yapılan Duyusal Analiz Sonuçlarının Tanımlayıcı Değerleri

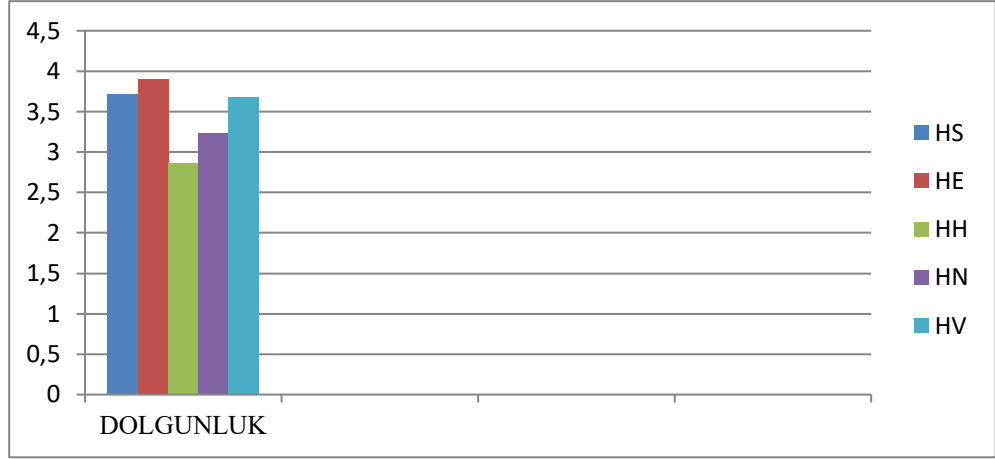
BEYAZ ET	Hardal örnekleri									
	HS		HE		HH		HN		HV	
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
İlk izlenim	3,95	,67	4,05	,59	3,10	,77	3,14	1,11	3,67	,58
Dolgunluk	3,71	,90	3,90	,83	2,86	,79	3,10	,70	3,38	,67
Denge	3,76	,89	3,48	,81	2,86	,85	3,24	1,00	3,38	,67
Son etki	3,48	,81	3,67	,86	2,67	,80	2,90	,94	3,05	,59
Genel izlenim	3,76	,89	3,81	,81	2,71	,78	3,05	,97	3,24	,70
ORTALAMA	3,73	,72	3,78	,68	2,84	,69	3,09	,87	3,34	,50

Tablo 4.1' e göre beyaz etle duyusal analizi yapılan hardalların ilk izlenim kriterinde HE elma suyu konsantreli hardal en yüksek puanı ($4,05 \pm 0,59$) alırken Kontrol ürünü olan sade hardal (HS) en yüksek ikinci puanı ($3,95 \pm 0,67$) almıştır. Bu kriterdeki en düşük puan ($3,10 \pm 0,77$) ise siyah havuç suyu konsantreli hardala (HH) aittir (Şekil 4.1).



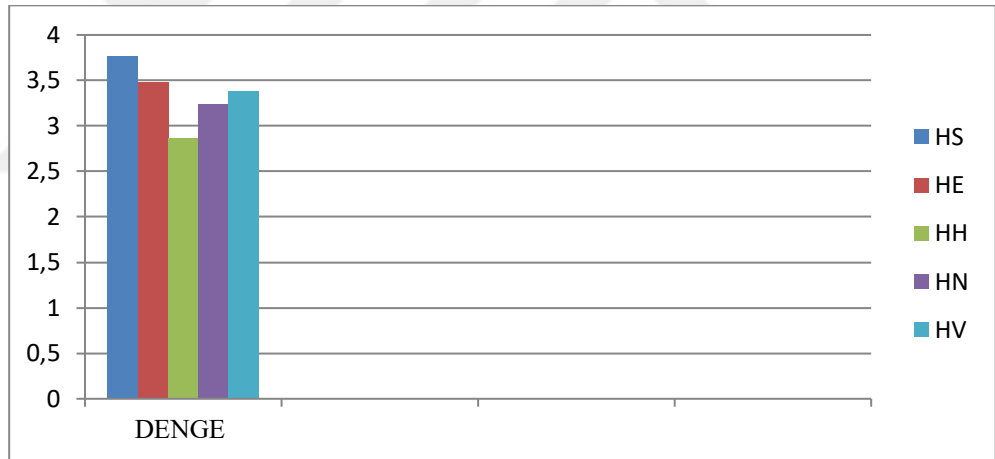
Şekil 4.1: Beyaz Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin İlk İzlenim Puanları

Dolgunluk kriterinde en yüksek puanı ($3,90 \pm 0,83$) yine elma suyu konsantreli hardal (HE) almıştır. Bunu $3,71$ sade hardal $3,71 \pm 0,90$ puan ile izlemektedir. En düşük puanı ($2,86 \pm 0,79$) ise HH siyah havuç suyu konsantreli hardal almıştır (Şekil 4.2).



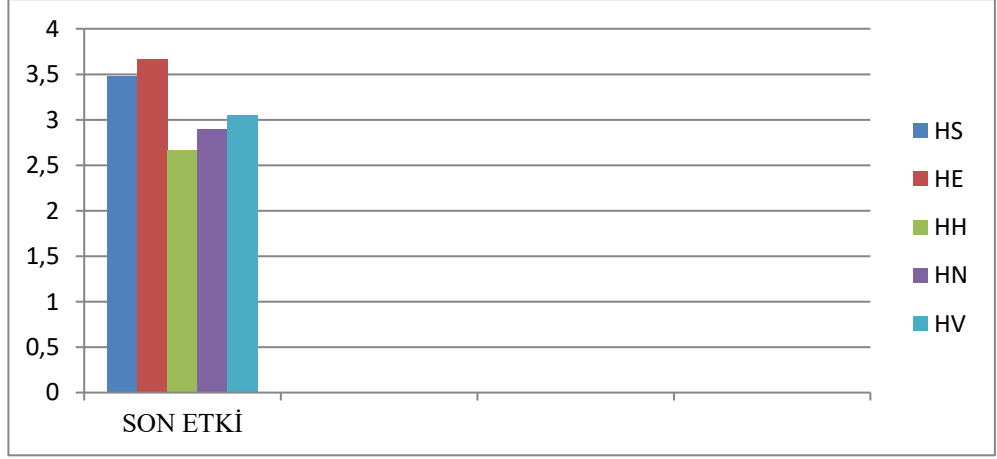
Şekil 4.2: Beyaz Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin Dolgunluk Puanları

Damak ve dildeki algılamayı yansıtan denge kriterinde en yüksek puanı ($3,76\pm 0,89$) HS (sade hardal) alırken; ikinci en yüksek puanı ($3,48\pm 0,81$) elma suyu konsantreli hardal (HE) almıştır. Son sırada yine $2,86\pm 0,85$ puan ile siyah havuç konsantreli hardal (HH) bulunmaktadır (Şekil 4.3).



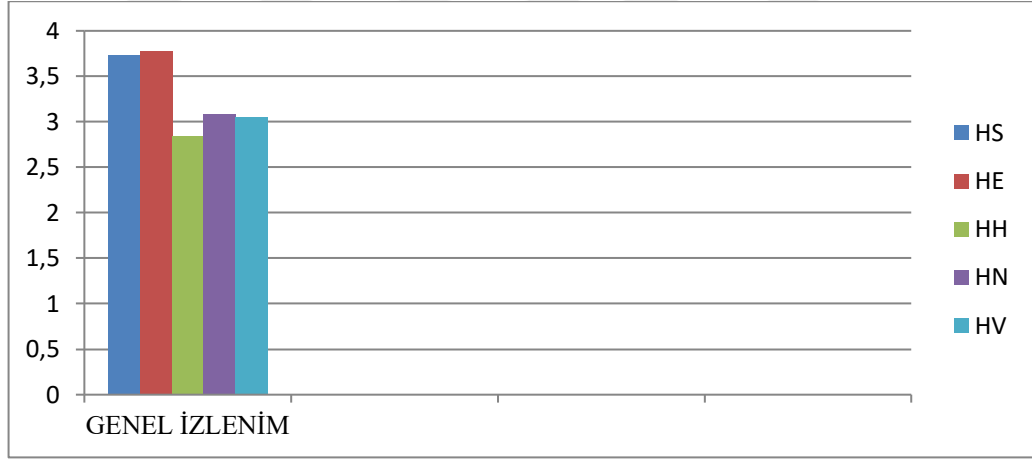
Şekil 4.3: Beyaz Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin Denge Puanları

Son etki kriterinde elma suyu konsantreli hardal (HE) en yüksek puanı ($3,67\pm 0,86$) alırken; HS (sade hardal) $3,48\pm 0,81$ puan ile ikinci sırada, HH (siyah havuç suyu konsantreli hardal) $2,67\pm 0,80$ puan ile son sırada bulunmaktadır (Şekil 4.4).



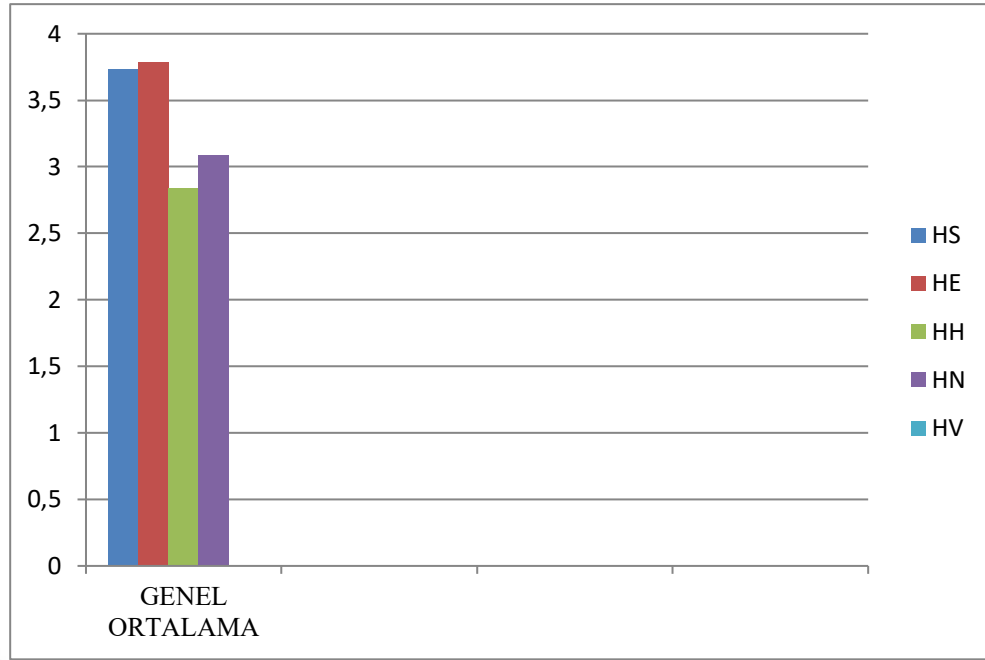
Şekil 4.4: Beyaz Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin Son Etki Puanları

Diğer kategorilerden bağımsız bir şekilde hardalların panelistlerde bıraktığı lezzet izlenimini ölçen genel izlenim kriterinde ise en yüksek puanı ($3,81\pm 0,81$) yine HE (elma suyu konsantreli hardal almıştır. Bunu alırken; HS (sade hardal) izlemekte ($3,76\pm 0,89$ puan), siyah havuç suyu konsantreli hardal (HH) ise son sırada ($2,71\pm 0,78$ puan) yer almaktadır (Şekil 4.5).



Şekil 4.5: Beyaz Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin Son Etki Puanları

Bütün kriterler dikkate alınarak hesaplanan genel ortalama puana göre hardal örnekleri çoktan aza doğru HE ($3,78\pm 0,68$), HS ($3,73\pm 0,72$), HV ($3,34\pm 0,50$); HN ($3,09\pm 0,87$) ve HH ($2,84\pm 0,69$) olarak sıralanmaktadır (Şekil 4.6).



Şekil 4.6: Beyaz Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin Genel Ortalama Puanları

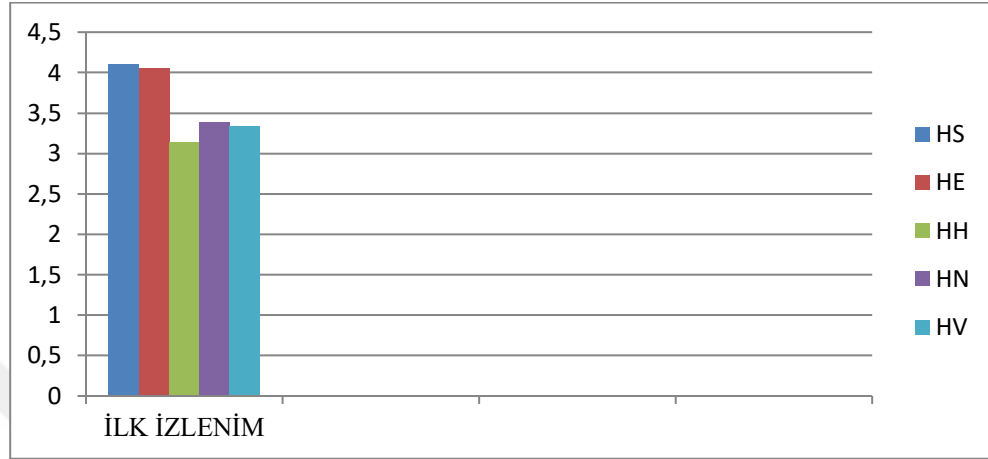
4.1.2. Kırmızı et ve hardal

Kırmızı et ile yapılan duyu analizi sonuçlarına ilişkin bulguların tanımlayıcı değerleri Tablo 4.2’ de verilmiştir. Tablodaki değerler her bir örnek grubunun her bir özelliği için verilen puanların ortalaması ile ortalamanın standart sapmasını (SS) göstermektedir.

Tablo 4.2: Kırmızı Et ile Birlikte Denenen Farklı Hardal Örneklerine Göre Tanımlayıcı Bulgular

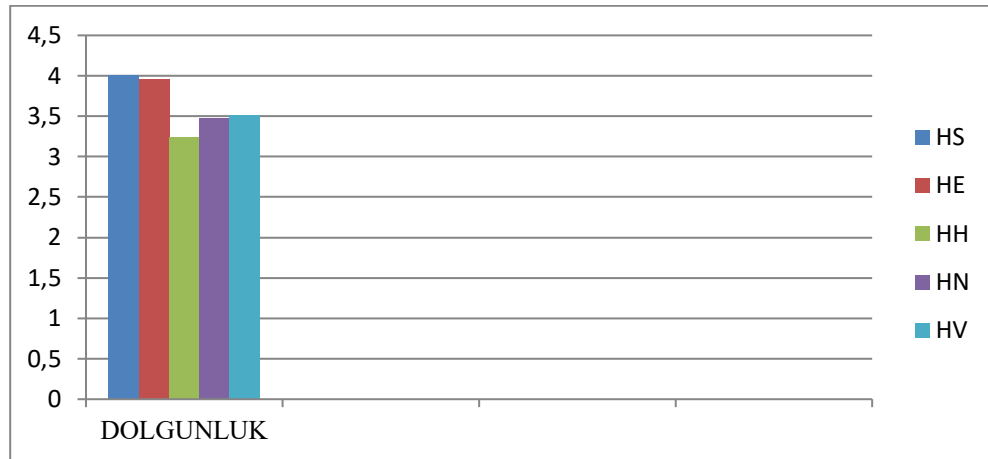
	Hardal Örnekleri									
	HS		HE		HH		HN		HV	
KIRMIZI ET	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS
İlk izlenim	4,10	,83	4,05	,67	3,14	,79	3,38	,97	3,52	,51
Dolgunluk	4,00	,71	3,95	,80	3,24	,94	3,48	,93	3,71	,56
Denge	4,10	,70	3,86	,79	3,14	,79	3,48	,93	3,48	,60
Son etki	4,10	,70	3,95	,74	3,05	,86	3,38	,92	3,57	,60
Genel izlenim	4,19	,81	3,95	,74	3,14	,73	3,38	,97	3,52	,68
ORTALAMA	4,10	,65	3,95	,66	3,14	,73	3,42	,88	3,56	,44

Tablo 4.2' e göre kırmızı etle duyusal analizi yapılan hardalların ilk izlenim kriterinde HS kontrol ürünü (sade hardal) en yüksek puanı ($4,10 \pm 0,83$) alırken; ikinci en yüksek puanı ($4,05 \pm 0,67$) HE elmalı suyu konsantreli hardal almıştır. Bu kategorideki en düşük puanı ($3,14 \pm 0,79$) ise siyah havuç suyu konsantreli hardal (HH) almıştır (Şekil 4.7).



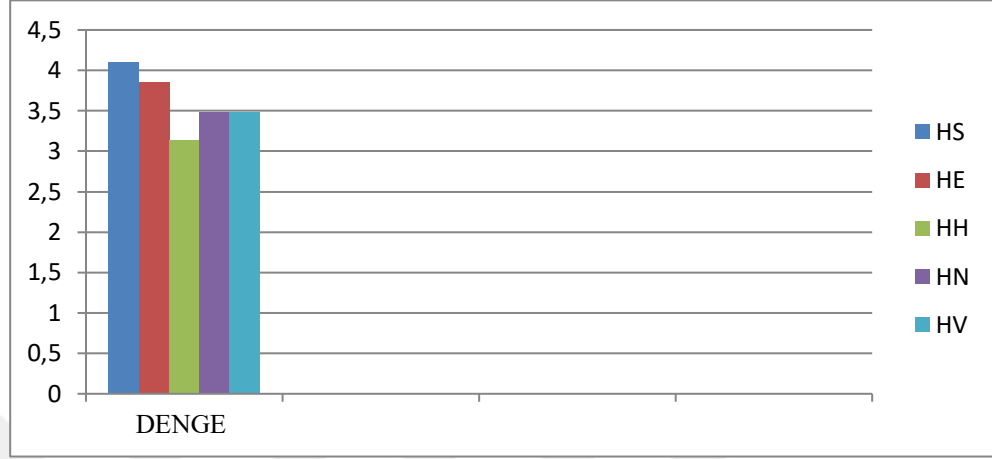
Şekil 4.7: Kırmızı Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin İlk İzlenim Puanları

Dolgunluk kriterinde en yüksek puan ($4,00 \pm 0,71$) HS kontrol ürünü hardal (sade hardal), ardından ikinci en yüksek puanı ($3,95 \pm 0,80$) HE elma suyu konsantreli hardal alırken; en düşük puan ($3,24 \pm 0,94$) HH siyah havuç suyu konsantreli hardal almıştır (Şekil 4.8).



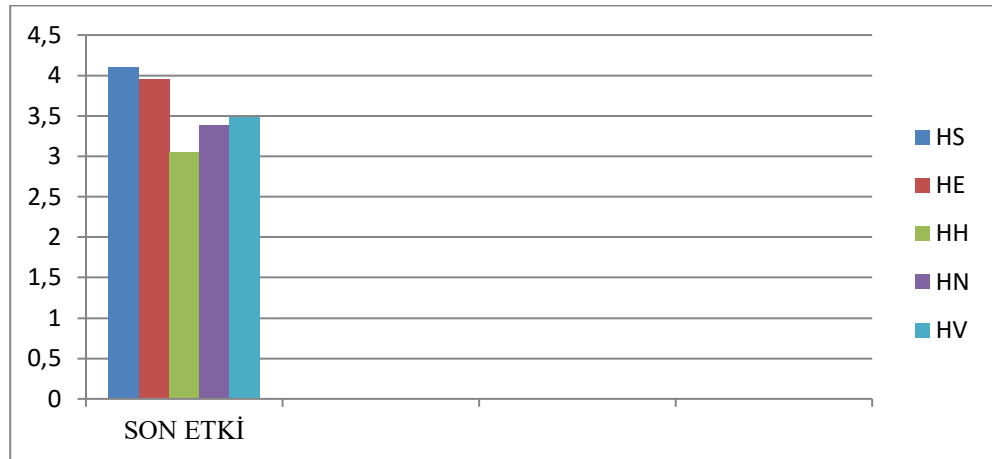
Şekil 4.8: Kırmızı Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin Dolgunluk Puanları

Sıradaki kriter olan denge kriterinde yine en yüksek puanı ($4,10\pm0,70$) HS kontrol ürünü hardalı (sade hardal) alırken; ikinci en yüksek puan ($3,86\pm0,79$) HE elma suyu konsantreli hardal almıştır. Diğer kriterlerde de olduğu gibi en düşük puan ($3,14\pm0,79$) yine HH siyah havuç suyu konsantreli hardalın olmuştur (Şekil 4.9).



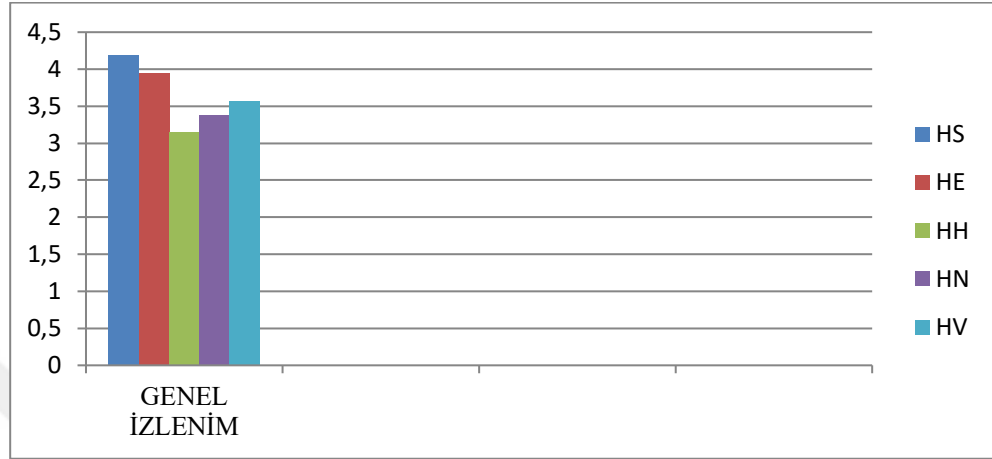
Şekil 4.9: Kırmızı Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin Denge Puanları

Örneklerin damakta bıraktığı son lezzet izlenimini ölçen son etki kriterinde HS kontrol ürünü hardal (sade hardal) yine en yüksek puanı ($4,10\pm0,70$), onu takip eden HE elma sulu konsantreli hardal ise ikinci olarak $3,95\pm0,74$ puan almıştır. HH siyah havuç suyu konsantreli hardal bu kriterde en düşük puanı ($3,05\pm0,86$) almıştır (Şekil 4.10).



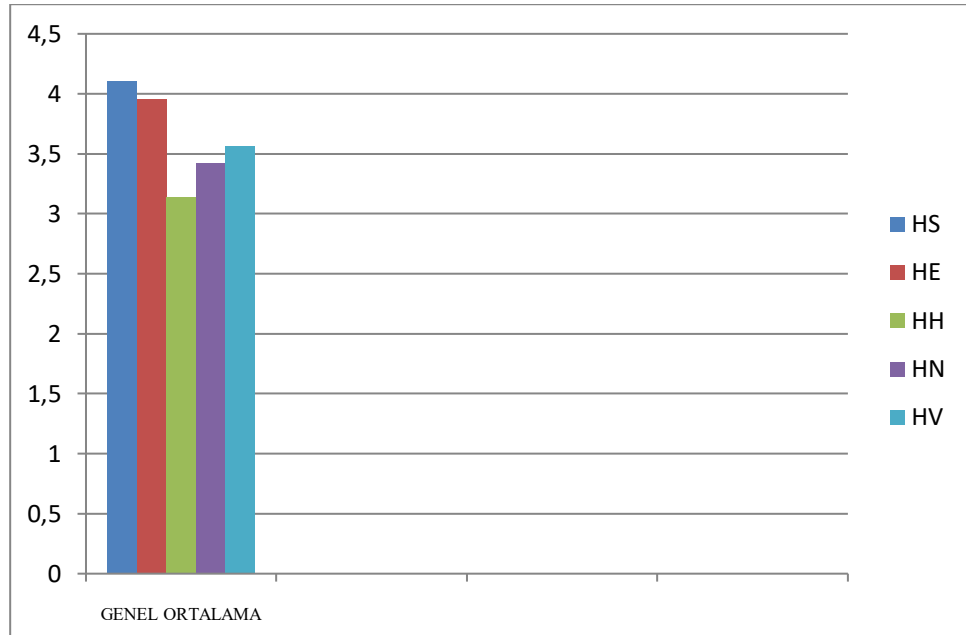
Şekil 4.10: Kırmızı Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin Son Etki Puanları

Son kategori olan genel izlenim kriterinde sonuçlar yine aynı örneklerin yerini koruduğunu göstermektedir. En yüksek puanı ($4,19\pm0,81$) HS kontrol ürünü hardalın (sade hardal), ikinci en yüksek puanı ($3,95\pm0,74$) HE elma suyu konsantreli hardal almıştır. En düşük puanı ($3,14\pm0,73$) HH siyah havuç suyu konsantreli hardal almıştır (Şekil 4.11).



Şekil 4.11: Kırmızı Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin Genel İzlenim Puanları

Bütün kriterler dikkate alınarak hesaplanan genel ortalama puana göre hardal örnekleri çoktan aza doğru HS ($4,10\pm0,65$), HE ($3,95\pm0,66$), HV($3,56\pm0,44$) ; HN($3,42\pm0,88$) ve HH($3,14\pm0,73$) olarak sıralanmaktadır(Şekil 4.12).



Şekil 4.12: Kırmızı Et ile Tadımda Hardal Örneklerinin Genel Ortalama Puanları

4.2. Duyusal Özellikler Bakımından Hardal Örneklerinin Karşılaştırılması

4.2.1. Varsayım testleri

Hardal örnekleri arasında ilk izlenim, dolgunluk, denge, son etki ve genel izlenim kriterlerine ilişkin puan ve farkların istatistiksel karşılaştırılması bakımından duyusal değerlendirme sonuçlarına ilişkin varsayım testleri uygulanmıştır.

Çalışmada yer alan 5 farklı değişken hem beyaz et hem de kırmızı et ile değerlendirmeye alınmıştır.

4.2.1.1. Beyaz et ve hardal için varsayım testi

Beyaz et ile test edilen 5 farklı değişkenin normal dağılıma uyum gösterme durumu çarpıklık ve basıklık katsayıları ile değerlendirilmiştir. Hesaplanan çarpıklık ve basıklık katsayıları Tablo 4.3'te verilmiştir. Bunun yanı sıra varyans homojenliği de test edilmiştir.

Tablo 4.3: Normallik ve Varyans Homojenliği Varsayım Testleri (Beyaz Et ve Hardal)

	Hardal örnekleri									
	HS		HE		HH		HN		HV	
BEYAZ ET	Çrp.	Bas.	Çrp.	Bas.	Çrp.	Bas.	Çrp.	Bas.	Çrp.	Bas.
İlk izlenim	,052	-,498	,001	,351	,561	,676	-,308	-,183	,128	-,537
Dolgunluk	-,267	-,471	-,967	1,226	,272	-1,312	-,132	-,764	,481	,465
Denge	-,427	-,224	,084	-,218	,827	,375	,480	-,615	-,626	-,498
Son etki	-,531	-,306	-,313	-,215	,049	-,328	-,190	-1,130	,001	,351
Genel izlenim	-,427	-,224	-,851	,927	-,112	-,157	-,102	-,269	,597	1,001

Tablo 4.3'teki verilerden değişkenlerin tümünün çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1,5 ve +1,5 arasında olduğu görülmektedir. Dolayısı ile her değişkenin normal dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu sebeplerden dolayı değişkenler gruplara göre karşılaştırılırken parametrik analiz yöntemlerinden olan tekrarlı ölçümler varyans analizi kullanılmıştır.

4.2.2. Beyaz et ve hardal için karşılaştırma testleri

Tablo 4.4'te yapılan tekrarlı ölçümler varyans analizinde beyaz et ile birlikte denenen farklı hardal örneklerinin ilk izlenim skorları karşılaştırılmıştır. Yapılan analize göre beyaz et ile birlikte denenen hardal örneklerinin ilk izlenim skorlarının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir, $F(4, 80) = 7,192$, $p < ,05$. Anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için

Bonferroni Post-hoc analizleri yapılmıştır. Buna göre HS ve HE hardalların ilk izlenim skorlarının HH hardaldan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 4.4: Beyaz Et ile Yapılan Tadımda İlk İzlenim Kriterine Göre Hardal Örnekleri Arasındaki Farklara İlişkin Varyans Analizi

BEYAZ ET	Gruplar	Ort.	SS	F	p	Fark
	HS	3,95	,67			
	HE	4,05	,59			
İlk izlenim	HH	3,10	,77	7,192	,000	
	HN	3,14	1,11			3<4
	HV	3,67	,58			3<5

Tablo 4.5'te yapılan tekrarlı ölçümler varyans analizinde beyaz et ile birlikte denenen farklı hardal örneklerinin dolgunluk skorları karşılaştırılmıştır. Yapılan analize göre beyaz et ile birlikte denenen hardal örneklerinin dolgunluk skorlarının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir, $F(4, 80) = 7,067$, $p < ,05$. Anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Bonferroni Post-hoc analizleri yapılmıştır. Buna göre HS ve HE hardalların dolgunluk skorlarının HH hardaldan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 4.5: Beyaz Et ile Yapılan Tadımda Dolgunluk Kriterine Göre Hardal Örnekleri Arasındaki Farklara İlişkin Varyans Analizi

BEYAZ ET	Gruplar	Ort.	SS	F	p	Fark
	HS	3,71	,90			
	HE	3,90	,83			
Dolgunluk	HH	2,86	,79	7,067	,000	
	HN	3,10	,70			3<4
	HV	3,38	,63			3<5

Tablo 4.6'da yapılan tekrarlı ölçümler varyans analizinde beyaz et ile birlikte denenen farklı hardal örneklerinin denge skorları karşılaştırılmıştır. Yapılan analize göre beyaz et ile birlikte denenen hardal örneklerinin denge skorlarının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir, $F(4, 80) = 3,629$, $p < ,05$. Anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Bonferroni Post-hoc analizleri yapılmıştır. Buna göre yalnızca HS hardalın denge skorunun HH hardaldan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 4.6: Beyaz Et ile Yapılan Tadımda Denge Kriterine Göre Hardal Örnekleri Arasındaki Farklara İlişkin Varyans Analizi

BEYAZ ET	Gruplar	Ort.	SS	F	p	Fark
Denge	HS	3,76	,89	3,629	,009	3<4
	HE	3,48	,81			
	HH	2,86	,85			
	HN	3,24	1,00			
	HV	3,38	,67			

Tablo 4.7’de yapılan tekrarlı ölçümler varyans analizinde beyaz et ile birlikte denenen farklı hardal örneklerinin son etki skorları karşılaştırılmıştır. Yapılan analize göre beyaz et ile birlikte denenen hardal örneklerinin son etki skorlarının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir, $F(4, 80) = 5,215$, $p < ,05$. Anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Bonferroni Post-hoc analizleri yapılmıştır. Buna göre HS ve HE hardalların son etki skorlarının HH hardaldan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 4.7: Beyaz Et ile Yapılan Tadımda Son Etki Kriterine Göre Hardal Örnekleri Arasındaki Farklara İlişkin Varyans Analizi

BEYAZ ET	Gruplar	Ort.	SS	F	p	Fark
Son etki	HS	3,48	,81	5,215	,001	3<4
	HE	3,67	,86			
	HH	2,67	,80			
	HN	2,90	,94			
	HV	3,05	,59			

Tablo 4.8’de yapılan tekrarlı ölçümler varyans analizinde beyaz et ile birlikte denenen farklı hardal örneklerinin genel izlenim skorları karşılaştırılmıştır. Yapılan analize göre beyaz et ile birlikte denenen hardal örneklerinin genel izlenim skorlarının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir, $F(4, 80) = 7,092$, $p < ,05$. Anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Bonferroni Post-hoc analizleri yapılmıştır. Buna göre HS ve HE hardalların genel izlenim skorlarının HH hardaldan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 4.8: Beyaz Et ile Yapılan Tadımda Genel İzlenim Kriterine Göre Hardal Örnekleri Arasındaki Farklara İlişkin Varyans Analizi

BEYAZ ET	Gruplar	Ort.	SS	F	p	Fark
	HS	3,76	,89			
	HE	3,81	,81			
Genel izlenim	HH	2,71	,78	7,092	,000	
	HN	3,05	,97			3<4
	HV	3,24	,70			3<5

4.2.3. Kırmızı et ve hardal için varsayım testi

Kırmızı et ile test edilen 5 farklı değişkenin normal dağılıma uyum gösterme durumu çarpıklık ve basıklık katsayıları ile değerlendirilmiştir. Hesaplanan çarpıklık ve basıklık katsayıları Tablo 4.9’da verilmiştir. Bunun yanı sıra varyans homojenliği de test edilmiştir.

Tablo 4.9: Normallik ve Varyans Homojenliği Varsayım Testleri

KIRMIZI ET	Hardal örnekleri									
	HS		HE		HH		HN		HV	
	Çrp.	Bas.	Çrp.	Bas.	Çrp.	Bas.	Çrp.	Bas.	Çrp.	Bas.
İlk izlenim	-,189	-1,426	-,052	-,498	-,937	1,326	-,169	-1,000	-,103	-1,211
Dolgunluk	,000	-,807	-,546	,331	-,526	,282	,076	-,658	-,038	-,335
Denge-uyum	-,132	-,764	-,394	,154	-,272	-1,312	-,338	-,709	,861	-,100
Son etki	-,132	-,764	,077	-1,040	-,610	-,106	-,888	,994	,476	-,560
Genel izlenim	-,381	-1,363	-,741	1,405	-,229	-,945	,190	-,785	-,094	,079

Tablo 4.9’da ki verilerden değişkenlerin tümünün çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1,5 ve +1,5 arasında olduğu görülmektedir. Dolayısı ile her değişkenin normal dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu sebeplerden dolayı değişkenler gruplara göre karşılaştırılırken parametrik analiz yöntemlerinden olan tekrarlı ölçümler varyans analizi kullanılmıştır.

4.2.4. Kırmızı et ve hardal için karşılaştırma testleri

Tablo 4.10’da yapılan tekrarlı ölçümler varyans analizinde kırmızı et ile birlikte denenen farklı hardal örneklerinin ilk izlenim skorları karşılaştırılmıştır. Yapılan analize göre kırmızı et ile birlikte denenen hardal örneklerinin ilk izlenim skorlarının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir, $F(4, 80) = 7,204$, $p < ,05$. Anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Bonferroni Post-hoc analizleri yapılmıştır. Buna göre HS ve HE

hardalların ilk izlenim skorlarının HV ve HH hardallardan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 4.10: Kırmızı Et ile Yapılan Tadımda İlk İzlenim Kriterine Göre Hardal Örnekleri Arasındaki Farklara İlişkin Varyans Analizi

KIRMIZI ET	Gruplar	Ort.	SS	F	p	Fark
İlk izlenim	HS	4,10	,83	7,204	,000	3<5
	HE	4,05	,67			
	HH	3,14	,79			3<4
	HN	3,38	,97			2<4
	HV	3,52	,51			2<5

Tablo 4.11’de yapılan tekrarlı ölçümler varyans analizinde kırmızı et ile birlikte denenen farklı hardal örneklerinin dolgunluk skorları karşılaştırılmıştır. Yapılan analize göre kırmızı et ile birlikte denenen hardal örneklerinin dolgunluk skorlarının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir, $F(4, 80) = 3,104$, $p < ,05$. Anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Bonferroni Post-hoc analizleri yapılmıştır. Buna göre HS hardalın dolgunluk skorunun HH hardaldan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 4.11: Kırmızı Et ile Yapılan Tadımda Dolgunluk Kriterine Göre Hardal Örnekleri Arasındaki Farklara İlişkin Varyans Analizi

KIRMIZI ET	Gruplar	Ort.	SS	F	p	Fark
Dolgunluk	HS	4,00	,71	3,104	,020	3<4
	HE	3,95	,80			
	HH	3,24	,94			
	HN	3,48	,93			
	HV	3,71	,56			

Tablo 4.12’de yapılan tekrarlı ölçümler varyans analizinde kırmızı et ile birlikte denenen farklı hardal örneklerinin denge skorları karşılaştırılmıştır. Yapılan analize göre kırmızı et ile birlikte denenen hardal örneklerinin denge skorlarının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir, $F(4, 80) = 5,112$, $p < ,05$. Anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Bonferroni Post-hoc analizleri yapılmıştır. Buna göre yalnızca HS hardalın denge skorunun HN, HV ve HH hardallardan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 4.12: Kırmızı Et ile Yapılan Tadımda Denge Kriterine Göre Hardal Örnekleri Arasındaki Farklara İlişkin Varyans Analizi

KIRMIZI ET	Gruplar	Ort.	SS	F	p	Fark
Denge	HS	4,10	,70			
	HE	3,86	,79			
	HH	3,24	,94			3<4
	HN	3,48	,93			1<4
	HV	3,48	,60	5,112	,001	2<4

Tablo 4.13'te yapılan tekrarlı ölçümler varyans analizinde kırmızı et ile birlikte denenen farklı hardal örneklerinin son etki skorları karşılaştırılmıştır. Yapılan analize göre kırmızı et ile birlikte denenen hardal örneklerinin dolgunluk skorlarının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir, $F(4, 80) = 6,541$, $p < ,05$. Anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Bonferroni Post-hoc analizleri yapılmıştır. Buna göre HS numaralı hardalın son etki skorunun HN, HV ve HH hardallardan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 4.13: Kırmızı Et ile Yapılan Tadımda Son Etki Kriterine Göre Hardal Örnekleri Arasındaki Farklara İlişkin Varyans Analizi

KIRMIZI ET	Gruplar	Ort.	SS	F	p	Fark
Son etki	HS	4,10	,70			
	HE	3,95	,74			
	HH	3,05	,86	6,541	,000	3<4
	HN	3,38	,92			1<4
	HV	3,57	,60			2<4

Tablo 4.14'te yapılan tekrarlı ölçümler varyans analizinde kırmızı et ile birlikte denenen farklı hardal örneklerinin genel izlenim skorları karşılaştırılmıştır. Yapılan analize göre kırmızı et ile birlikte denenen hardal örneklerinin genel izlenim skorlarının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir, $F(4, 80) = 7,032$, $p < ,05$. Anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Bonferroni Post-hoc analizleri yapılmıştır. Buna göre HS numaralı hardalın genel izlenim skorunun HN, HV ve HH hardallardan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 4.14: Kırmızı Et ile Yapılan Tadımda Genel İzlenim Kriterine Göre Hardal Örnekleri Arasındaki Farklara İlişkin Varyans Analizi

KIRMIZI ET	Gruplar	Ort.	SS	F	p	Fark
	HS	4,19	,81		,000	
	HE	3,95	,74			
Genel İzlenim	HH	3,14	,73	7,032		3<4
	HN	3,38	,97			1<4
	HV	3,52	,68			2<4

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada sofralık hardalın (kuehne-kühne markasının orta acı hardal ürünü) çeşitli meyve suyu katkıları (vişne suyu konsantresi, siyah havuç suyu konsantresi, nar suyu konsantresi ve elma suyu konsantresi) %2 oranında katıldığında ortaya çıkan sonuçların neler olabileceği incelenmiştir. Ürünlerin duyusal analizi alanlarında uzman 7 panelistle gerçekleştirilmiş olup, %0 kontrol ürünü sade hardal (HS) ve %2 meyve suyu konsantreli hardallarla yapılmıştır. Hardallar beyaz et ve kırmızı et ile duyusal analize alınmıştır. Her bir grup için 3 tur olacak şekilde analiz yapılmış ve et grupları 1 tur için toplamda 125 gr'lık porsiyonlar şeklinde ayarlanmıştır. Duyusal analizde ilk izlenim, dolgunluk, denge, son etki ve genel izlenim gibi kriterler değerlendirilmiştir. EK-2' de yer alan duyusal analiz puanlama formu, daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

Panelistlerin yapmış olduğu duyusal analiz sonucuna göre nihai sonuçlar beyaz et ve kırmızı ete göre değişiklik göstermiştir. Beyaz et ile duyusal analizi yapılan hardallardan en yüksek puanı ($3,78\pm0,68$) HE elma suyu konsantreli hardal almıştır. En düşük beğenilirlik ise siyah havuç suyu konsantreli hardal (HH), $2,84\pm0,68$ puan ile almıştır. Kontrol ürünü olan HS sade hardal ise elma suyu konsantreli hardaldan (HE) sonra en çok beğenilen ikinci hardal olmuştur ($3,73\pm0,72$).

Kırmızı et ile yapılan duyusal analiz sonucunda panelistlerin beğenilirliklerinde farklılıklar olduğu görülmektedir. Kırmızı etle yapılan analizde en yüksek puanı ($4,10\pm0,65$) kontrol ürünü sade hardal (HS) almıştır. Siyah havuç suyu konsantreli hardal (HH) kırmızı etle tadıldığında da en düşük puanı ($3,14\pm0,73$) aldığı görülmüştür. Kontrol ürünü hardaldan (HS) sonra en çok beğenilen hardal elma suyu konsantreli hardal (HE) olmuştur ($3,95\pm0,66$).

Diğer yandan bakıldığında, beyaz et ile duyusal analizi yapılan hardallardan kriterlere göre en çoktan en az puana sahip olanlar şu şekildedir; ilk izlenim kriterinde HE (4,05±0,59), HS (3,95±0,67), HV (3,67±0,58), HN (3,14±1,11) ve HH (3,10±0,77); dolgunluk kriterinde HE (3,90±0,83), HS (3,71±0,90), HV (3,38±0,67), HN (3,10±0,70) ve HH (2,86±0,79); denge kriterinde HS (3,76±0,89), HE (3,48±0,81), HV (3,38±0,67), HN (3,24±1,00) ve HH (2,86±0,85); son etki kriterinde HE (3,67±0,86), HS (3,48±0,81), HV (3,05±0,59), HN (2,90±0,94) ve HH (2,67±0,80); genel izlenim kriterinde HE (3,81±0,81), HS (3,76±0,89), HV (3,24±0,70), HN (3,05±0,97) ve HH (2,71±0,78). Ortalamalar ise; HE (3,78±0,68), HS (3,73±0,72), HV (3,34±0,50), HN (3,09±0,87) ve HH (2,84±0,69) olmaktadır.

Kırmızı et ile duyusal analizi yapılan hardallardan kriterlere göre en çoktan en az puana sahip olanlar ise şu şekildedir; ilk izlenim kriterinde HS (4,10±0,83), HE (4,05±0,67), HV (3,52±0,51), HN (3,38±0,97) ve HH (3,14±0,79); dolgunluk kriterinde HS (4,00±0,71), HE (3,95±0,80), HV (3,71±0,56), HN (3,48±0,93) ve HH (3,24±0,94); denge kriterinde HS (4,10±0,70), HE (3,86±0,79), HN (3,48±0,93), HV (3,48±0,60) ve HH (3,14±0,79); son etki kriterinde HS (4,10±0,70), HE (3,95±0,74), HV (3,57±0,60), HN (3,38±0,92) ve HH (3,05±0,86); genel izlenim kriterinde HS (4,19±0,81), HE (3,95±0,74), HV (3,52±0,68), HN (3,38±0,97) ve HH (3,14±0,73). Ortalamalar ise; HS (4,10±0,65), HE (3,95±0,66), HV (3,56±0,44), HN (3,42±0,88) ve HH (3,14±0,73) olmaktadır. EK-3' te beyaz et ve kırmızı et ile tadımda hardalların farklı kriterlere göre puan düzeyleri karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir.

Beyaz et ile yapılan duyusal analizde elma suyu konsantreli hardal denge kriteri hariç hep en beğenilen olduğu görülmektedir. Özellikle genel ortalama olarak 3,78±0,68 puanla birinci sırada yer almaktadır. Dolayısıyla beyaz et ile yapılan duyusal analizde sade hardaldan (kontrol ürünü) daha uyumlu bulunmuştur. Bunun nedeni ise elma suyu konsantresinin sade hardalın acılığını dengelemesi olabileceği düşünülmektedir. Siyah havuç suyu konsantreli hardal ise tüm kriterlerde en düşük puanı (2,84±0,69) alarak en az beğeni alan hardal olmuştur. Bunun nedeni olarak ise siyah havucun hardalın rengini değiştirmesi (morumsu) ve kendine özgü farklı bir aroması olmadığı olarak düşünülmektedir.

Diğer iki hardal örneği olan vişne suyu konsantreli hardal ve nar suyu konsantreli hardal sade hardaldan (kontrol ürünü) daha az beğeni almalarının yanı sıra özellikle vişne suyu konsantreli hardalın nar suyu konsantreli hardaldan daha fazla beğeniye sahip olması bu çalışma için ilginç bir bulgudur. Bunun nedeni olarak nar suyunun tanen bakımından daha zengin olması ve kendi buruk tadını da sade hardala geçirmesi olarak düşünülmektedir.

Kırmızı et ile duyusal analizde ise sade hardalın (kontrol ürünü) tüm kriterlerde ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Genel ortalama puan sıralamasında sade hardal (kontrol ürünü) $4,10\pm 0,65$ puan ile ilk sırada yer alırken; elma suyu konsantreli hardal $3,95\pm 0,66$ puan ile ikinci sırada yer almaktadır. Ancak iki örnek arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Kırmızı et ile yapılan duyusal analizde beyaz et ile yapılan duyusal analize göre sade hardal (kontrol ürünü) ve elma suyu konsantreli hardalın sıralama olarak yer değiştirmesi kırmızı etin aromasının daha güçlü olması olarak açıklanabilir. Buna karşılık genel izlenim kriteri puanı açısından sade hardalın (kontrol ürünü) vişne suyu konsantreli, nar suyu konsantreli ve siyah havuç suyu konsantreli hardaldan anlamlı düzeyde farklılaştığı görülmektedir ($p>0.05$). Siyah havuç suyu konsantreli hardal beyaz et ile yapılan duyusal analiz sonuçlarında da olduğu gibi en az beğeni sahip olup en son sırada yer almaktadır. Bunun nedeni yine siyah havucun hardalın rengini değiştirmesi ve kendine özgü farklı aroması olmadığı olarak düşünülmektedir.

Diğer bir taraftan, et türlerine göre hardal türlerinin genel ortalama puanları karşılaştırıldığında sırasıyla; beyaz etle tadıldığında en çok beğenilen, HE ($3,78\pm 0,68$), HS ($3,73\pm 0,72$), HV ($3,34\pm 0,50$), HN ($3,09\pm 0,87$) ve HH ($2,84\pm 0,69$) olurken, kırmızı etle tadıldığında en çok beğenilenler sırasıyla; HS ($4,10\pm 0,65$), HE ($3,95\pm 0,66$), HV ($3,56\pm 0,44$), HN ($3,42\pm 0,88$) ve HH ($3,14\pm 0,73$)' dir. (EK-4' te puanlar karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir). Bu sonuçlara göre kırmızı et ile yapılan duyusal analizde, beyaz et ile yapılan duyusal analize göre daha yüksek genel ortalama puanları görülmektedir. Bunun nedeni olarak keskin aromaya sahip olan hardalın, aroması beyaz ete göre daha güçlü olan kırmızı et ile daha iyi eşleşmesi olabileceği düşünülmektedir.

Bulguların aynı zamanda gıda eşleştirme (foodpairing) yaklaşımı açısından da tartışılması gerektiği düşünülmektedir. Fakat hardal örneklerinin ve et türlerinin aroma profilleri bilinemediğinden böyle bir değerlendirme yapılamamıştır. Öte yandan benzeri bir araştırmaya rastlanılmadığı için bulunan bulguların diğer araştırma bulgularıyla karşılaştırılması söz konusu olmamaktadır.

Sonuç olarak, dört farklı meyve suyu konsantresi (elma, vişne, siyah havuç ve nar) ile çeşnilendirilen hardal örneklerinde hem beyaz et hem de kırmızı et ile en iyi uyumu sağlayan elma suyu konsantreli hardal olduğu görülmektedir. Beyaz et ile yapılan duyu analizde en beğenilen hardal örneği olmuştur. Siyah havuç suyu konsantreli hardal hem beyaz et hem de kırmızı et ile yapılan duyu analizlerde en az beğeniye sahip olduğu görülmektedir. Bu dışında vişne suyu konsantresi ve nar suyu konsantresinin hardalın duyu özelliğini geliştiremediği görülmektedir. Bu bulgular neticesinde, bu araştırmanın hipotezi olan ‘meyve suyu katkısı hardalın duyu özelliklerini iyileştirir’ savı kanıtlanmış olmakla birlikte, yeni bir tip hardal türünün geliştirilebileceği; özellikle en beğenilen elma suyu konsantreli hardalın sade hardalın kullanıldığı alanlarda ikame olarak kullanılabileceği anlaşılmaktadır. Ayrıca vişne suyu konsantresinin de hardalda çeşni olarak da kullanılabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Aboufadel, Mostafa., El-Badry, N., ve Ammar, M. (2011). Nutritional and Chemical Evaluation for Two Different Varieties of Mustard Seeds. *World Applied Sciences Journal*, 15(9), 1228.
- Akkoyun, İclal. (2019, March 2). *Osmanlı Mutfağında Hardal* [PowerPoint slides]. Wowslides.
<https://www.wowslides.com/users/iclalakkoyun11/projects/Osmanli-Mutfaginda-Hardal?slide=5>.
- Alfaro, D. (2022, March 8). What Is Dijon Mustard?. *The Spruce Eats*.
<https://www.thespruceeats.com/what-is-dijon-mustard-995645#:~:text=Making%20Dijon-style%20mustard%20is,for%2024%20hours%20before%20serving>.
- Allyl isothiocyanate. (2022, 8 Haziran). *In Wikipedia*.
https://en.wikipedia.org/wiki/Allyl_isothiocyanate.
- Alpaslan, B. (2019). *Farklı Hint Hardalı (Brassica Juncea L.) Genotiplerinin Verim ve Kalite Özellikleri ile Biyodizele Uygunluklarının Belirlenmesi* (Yayın No 593133) [Yüksek lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
<http://acikerisim.aku.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11630/6229/10057370.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Altuntaş, A. (2006). *Hardal Yağı Biyodizelinde Depolama Süresi ve Şartlarının Yakıt Özellikleri Üzerindeki Etkisinin Araştırılması* (Yayın No 183449) [Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
http://acikerisimarsiv.selcuk.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/190/Atakan_Altuntas_tez.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Amoutzopoulos, B. (2013). *Sağlıklı Bireylerde Geleneksel Üzüm İçeceği Hardalienenin Serum Antioksidan ve Biyokimyasal Parametreler Üzerine Etkisi* (Yayın No 339427) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
<http://www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11655/1586/c64af9e9-bef7-4c07-91bc-3e351e5fe85e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Aritürk, R. (2012). *Depolama Koşullarının Bazı Baharatların Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi* (Yayın No 316546) [Yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

- Avcı, A., Erkoç, S., ve Otman, E. (2014). *Yemekte Tarih Var Yemek Kültürü ve Tarihçiliği*. İstanbul: Tarih Vakfı Yurt Yayınları.
- Ayyıldız, S., ve Sarper, F. (2019). Antioksidan Baharatların Osmanlı Saray Mutfağındaki Yeri. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 370-376.
- Baharat Yolu Güzergâhı. (2015). *İpek ve Baharat Yolu Haritası* [Fotoğraf]. Yardımcı Kaynaklar. <https://www.yardimcikaynaklar.com/wp-content/uploads/2015/02/ipek-ve-baharat-yolu-haritas%C4%B1.jpg>.
- Bayındır, M. S., ve Önçel, S. (2019). Gastronomide Kültürel Miras Bakış Açısıyla Kırklareli Hardaliesi'nin Geleneksel Üretiminin Değerlendirilmesi. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 7(3), 1869.
- BBC Good Food. (2022, Haziran 22). *Mustard-Stuffed Chicken*. <https://www.bbcgoodfood.com/recipes/mustard-stuffed-chicken>.
- Belge, M. (2013). *Tarih Boyunca Yemek Kültürü*. İstanbul: İletişim Yayınları.
- Besin Alerjisi Derneği. (2022). *Hardal Alerjisi*. <https://besinalerjisi.org.tr/hardal-alerjisi/>.
- Billing, J., ve Sherman, P. W. (1998). Antimicrobial Functions of Spices: Why Some Like It Hot. *The Quarterly Review of Biology*, 73(1), 3-49.
- Bousel, J. (2022, July 20). Mustard Manual: Your Guide To Mustard Varieties. *Serious Eats*. <https://www.seriousseats.com/mustard-manual-guide>.
- Bulut, K. (2019). *Beş Yıldızlı Otellerde Çalışan Aşçıların Baharat Kullanma Alışkanlıkları Üzerine Bir Araştırma* (Yayın No 559011) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Clarke, A. (2001, April 17). Unilever To Ditch Colman's French Mustard Brand. *Campaign*. <https://www.campaignlive.co.uk/article/unilever-ditch-colmans-french-mustard-brand/13401>.
- Coşkun, F. (2001). *Hardaliye Üretim Teknolojisi Üzerine Bir Araştırma* (Yayın No 105962) [Doktora tezi, Trakya Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Çağlar, M. Y. (2014). *Farklı Hardal Tohumlarının Köftelerin Bazı Kalite Karakteristikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi* (Yayın No 376001) [Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Demirçivi, B. M., ve Altaş, A. (2016). Üniversite Öğrencilerinin Baharatlara İlişkin Bilgileri ve Tüketim Tercihleri: Aksaray Üniversitesinde Bir Uygulama. *Journal of Tourism and Gastronomy*, 4(4), 91-92.

- Deniz, F. (2019). *Farklı Ekim Zamanlarında Fosforlu Gübre Dozlarının Yabani Hardal (Brassica: Sinapis Arvensis L.)' ın Tarımsal ve Kalite Özelliklerine Etkisi* [Yüksek lisans tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi].
- Dişli, Ö. G., ve Nemli, Y. (2014). Sinapis Alba L.' nin (Akhardal) Çimlenme ve Gelişimine, Bazı Kültür Bitkisi Kök Eksudatları ve Yeşil Gübrelerin Etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 51(1), 14.
- Duke, J. A. (1983). *Handbook of Eenergy Crops*. Purdue University, Center for New Crops and Plants Products. https://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Brassica_juncea.html , https://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Brassica_rapa.html.
- Erim, E. (2017). *Farklı Dozlarda Uygulanan Azot ve Fosforun Yabani Hardal (Sinapis Arvensis L.) Bitkisinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi* (Yayın No 483610) [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Eryılmaz, T. (2009). *Hardal Yağı Biyodizelinde Farklı Karışım Oranlarının Dizel Motorlarda Performansa Etkisi* (Yayın No 245759) [Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi]. Selçuk Üniversitesi Dijital Arşiv Sistemi. <http://acikerisimarsiv.selcuk.edu.tr:8080/xmlui/handle/123456789/8187>.
- Francis, F. (Ed.). (1999). *Wiley Encyclopedia of Food Science and Technology, 2nd edition*. U.S.A.: Wiley- Interscience.
- Germanfoods, (2022, June 22). *All About German Mustard*. <https://germanfoods.org/german-food-facts/all-about-german-mustard/>.
- Green, D. (2021, January 18). English Mustard. *Cook's Info*. <https://www.cooksinfo.com/english-mustard>.
- Günay Aktaş, S. (2016). *Gıda Coğrafyası*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Gürsoy, D. (2014). *Deniz Gürsoy' un Gastronomi Tarihi*. İstanbul: Oğlak Yayıncılık.
- Hardal Bitkisi Çiçeği, (2021). *Hardal Çiçeği* [Fotoğraf]. Hardal.gen.tr. <https://www.hardal.gen.tr/images/hardal-cicegi.jpg>.
- Hardal Bitkisi Tohum Kılıfı. (2020). *Hardal Bitkisi Olgunlaşmamış Tohum Kılıfı* [Fotoğraf]. Rose Kennedy. <https://gardenerspath.com/wp-content/uploads/2020/10/Seed-Pods-Developing-on-Mustard-Greens.jpg>.
- Hardal Bitkisi Yaprakları. (2022). *Hardal Yaprakları* [Fotoğraf]. Stephen Albert. https://harvesttotable.com/mustard_greensmustard_greens_c/.
- Hardalın Bilimsel Sınıflandırması. . (2022, 22 Haziran). Wikipedia. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Hardal>.

- Hardaliye İçeceği. (2019). *Hardaliye* [Fotoğraf].Kısıkateş
[https://cdn.kisikates.com.tr/image-cache/cache/post_content/https---
cdn.kisikates.com.tr/editor-
image/Lezzet%2520Avcisi/karlibag%2520hardaliye%2520edirne.jpg](https://cdn.kisikates.com.tr/image-cache/cache/post_content/https---cdn.kisikates.com.tr/editor-image/Lezzet%2520Avcisi/karlibag%2520hardaliye%2520edirne.jpg).
- Health and Medicine Info. (2020). *Hardal*.
<https://tr.healthandmedicineinfo.com/senf-DLW>.
- İstanbul Alerji Merkezi. (2020, Kasım 18). *Hardal Alerjisi*
[.https://istanbulalerjimerkezi.com.tr/hardal-alerjisi/](https://istanbulalerjimerkezi.com.tr/hardal-alerjisi/).
- Jamie. (2022, April 15). 16+ Different Types of Mustards and Their Details 2022.
Lacademie. <https://www.lacademie.com/different-types-of-mustards/>.
- Jannuzzi, K. (2020, December 16). Mostarda: The Fiery, Fruity Condiment From
Northern Italy. *La Cucina Italiana*. [https://www.lacucinaitaliana.com/italian-
food/italian-dishes/mostarda-the-fiery-fruity-condiment-from-northern-
italy?refresh_ce=](https://www.lacucinaitaliana.com/italian-food/italian-dishes/mostarda-the-fiery-fruity-condiment-from-northern-italy?refresh_ce=).
- Kahverengi Hardal Tohumu. (2019). *Kahverengi Hardal Tohumu* [Fotoğraf].
Kadıoğlu Baharat. [https://kadioglubaharat.com/wp-
content/uploads/2014/04/kahverengi-hardal-tohumu-ithal-700x700.jpg](https://kadioglubaharat.com/wp-content/uploads/2014/04/kahverengi-hardal-tohumu-ithal-700x700.jpg).
- Keller, T. (2016, July). Summer Salad with Mustard Vinaigrette. *Food and Wine*.
<https://www.foodandwine.com/recipes/summer-salad-mustard-vinaigrette>.
- Kırmusaoğlu, S. (2013). *Ultrasonikasyon ve Hardal Tohumu Kombinasyonuyla
Çeşitli Meyve Sularında Bazı Gıda Kaynaklı Patojenlerin Yok Edilmesi*.
(Yayın No 582996) [Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi].
YÖK Açık Bilim.
[https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/582996/yokAcik
Bilim_10014532.pdf?sequence=-1&isAllowed=y](https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/582996/yokAcikBilim_10014532.pdf?sequence=-1&isAllowed=y).
- Kızıldemir, Ö., Öztürk, E., ve Saruşık, M. (2014). Türk Mutfak Kültürünün Tarihsel
Gelişiminde Yaşanan Değişimler. *Abant İzzet Baysal Sosyal Bilimler
Enstitüsü Dergisi*, 14(3), 197.
- Kühne. (2022, Haziran 22). *Hardallar*. <https://www.kuehne.com.tr/hardallar>.
- Lazzaris. (2022, Haziran 22). *Mostarda*. <https://www.lazzaris.com/en/mostarda/>.
- McGavin, J. (2019, May 31). All About Senf Oder Mostrich, The German Mustard.
The Spruce Eats. [https://www.thespruceeats.com/german-mustard-senf-
oder-mostrich-1446951](https://www.thespruceeats.com/german-mustard-senf-oder-mostrich-1446951).
- Mete, O. (2017). *Baharatlar Soframızın Lezzeti, Ağzımızın Tadı*. İstanbul:Alfa Basım
Yayın Dağıtım.

- Moleküler Alerji Testi. (2022, Haziran 22). *Hardal Alerjisi*.
<https://molekuleralerjitestisi.com/hardal-alerjisi/>.
- Mustard Maker. (2022, Haziran 22). *Mustard Types*.
<https://mustardmaker.com/things-to-know-about-mustard/mustard-types/>.
- Nebo44 Jotanovic. (2019, February 2). What Is Whole Grain Mustard? Do You Know How To Make One. *Josephine Dc*.
<https://www.josephinedc.com/what-is-whole-grain-mustard/>.
- Norman, J. (2002). *Herb and Spices: The Cook's Reference*. United States: DK Publishing.
- Okant, M. (2012). Şanlıurfa İlinin Biyodizel Üretim Potansiyeli. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(4), 13.
- Oktay, S. (2018). *Gastronomi Bilimine Giriş*. İstanbul: Der Yayınları.
- Özcan, M., Akgül, A., ve Bayrak, A. (1998). Yabani Hardal (*Sinapis Arvensis L.*) Tohumu ve Yağlarının Bazı Bileşim Özellikleri. *Gıda Teknoloji Dergisi*, 23(4), 285.
- Peter, K. V. (2001). *Handbook of Herbs and Spices: Volume 1*. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition.
- Petre, A. (2020, January 10). Is Mustard Good For You?. *Healthline*.
<https://www.healthline.com/nutrition/is-mustard-good-for-you#nutrition>.
- Prakashan, P. (2017, March 20). *How To Use Mustard Oil In Your Beauty Regimen To Get Radiant Skin and Lustrous Hair*.
<https://www.india.com/lifestyle/how-to-use-mustard-oil-in-your-beauty-regimen-to-get-radiant-skin-and-lustrous-hair-1942630/>.
- Prima. (2015, Marc 9). *10 Wonderful Ways with English Mustard*.
<https://www.prima.co.uk/all-recipes/quick-recipes/news/a25226/mustard-sauce-ideas-colmans-mustard/>.
- RxList. (2021, November 6). *Black Mustard*.
https://www.rxlist.com/black_mustard/supplements.htm.
- Saykat, M. A. (2020). *Hardalda (Brassica Campestris) Manyetik Alan Şiddetinin Tohum Verimi ve Yağ Oranı Üzerine Etkisi* (Yayın No 656322) [Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi].
<https://dspace.ankara.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12575/72917/656322%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Sherman, C. (2020, Şubat 18). Mustard: History of The Yellow Seed. *Hektoen International*. <https://hekint.org/2020/02/18/mustard-history-of-the-yellow-seed/>.

Sinigrin. (2022, 22 Haziran). In Wikipedia <https://en.wikipedia.org/wiki/Sinigrin>.

Spiceography. (2022, Haziran 22). *Spicy Brown Mustard: Mustard with Spark*. <https://www.spiceography.com/spicy-brown-mustard/>.

Spread The Mustard. (2022, Haziran 22). *Types of Mustard*. <https://spreadthemustard.com/about-mustard/types-of-mustard/>.

Stringfixer. (2022, 22 Haziran). *İzotiyosiyanat*. <https://stringfixer.com/tr/Isothiocyanate>.

Şahin , G. (2013). Coğrafi İşaretlerin Önemi ve Vize (Kırklareli)'nin Coğrafi İşaretleri. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (15), 23-37. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/pausbed/issue/34729/383962>.

T. C. Ticaret Bakanlığı, (2022). *Baharat-Çay*. Türkiye. https://ticaret.gov.tr/data/5b8700a513b8761450e18d81/Baharat_ve_Cay.pdf.

Tarım. (2016, Şubat 14). *Gıdalarda Erüsik Asit Neden Zararlı?*. <https://www.tarim.com.tr/Gidalarda-Erusik-Asit-Neden-Zararli,29021h>.

TDK. (2022, 22 Haziran). Türk Dil Kurumu: <http://www.tdk.gov.tr>.

Temel (Üner), Y. (1998). *Piyasada Satışa Sunulan Çeşitli Baharatların Bazı Patojenler ve Genel Mikrobiyolojik Kriterler Yönünden İncelenmesi*. (Yayın No 69920) [Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

TÜİK. (2022, 22 Haziran). <https://data.tuik.gov.tr/Search/Search?text=baharat>. data.tuik.gov.tr.

Türk Gıda Kodeksi Belirli Gıdalarda Erusik Asit Seviyesinin Resmi Kontrolü İçin Numune Alma ve Analiz Metodu Kriterleri Tebliği, (2016). T. C. Resmi Gazete (29623, 13 Şubat 2016).

Unilever Food Solutions. (2022, Haziran 22). Hardal 101: Hardal Nedir, Hardal Sosu Nasıl Kullanılır?. <https://www.unileverfoodsolutions.com.tr/konsept-uygulamalarimiz/hellmanns-soslar/hardal-101.html>.

USDA. (2022). *Field Mustard*. U. S. A. https://plants.usda.gov/DocumentLibrary/plantguide/pdf/pg_brrar.pdf.

Ünay, E., Kayaçetin, F., Özdemir, P., Erol Tunç, A., Yıldırım Şenyar, G., ve Erişek, A. (2019). Türkiye'nin Farklı Lokasyonlarında Sonbaharda ve İlkbaharda

Yetiştirilen Hardal (*Brassica Juncea*)' ın Soğuk Pres Yöntemiyle Elde Edilen Küspesinin Ruminant Beslemesi Açısından Değerlendirilmesi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 59(1), 14-15.

Worst, R. (2022, July 24). 14 Types of Mustard To Excite Your Meals and Taste Buds. *Worstroom*. <https://worstroom.com/types-of-mustard/>.


Yaşam İçin Gıda. (2018, Mart 25). Tükettiğimiz Başlıca Alerjik Gıdalar ve Alerji Belirtileri. *Yaşamıçingıda*. <https://www.yasamicingida.com/gida-beslenme-ve-kanser/tukettigimiz-baslica-alerjik-gidalar-ve-alerji-belirtileri/#>.

Yaşar Fırat, Y., Tunçgil, E., Çelebi, N., Çevik, S., ve Öner, N. (2018). Kadınların Baharat Kullanımına Yönelik Alışkanlıkları, İnanışları ve Bilgi Düzeyleri. *Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 5(1), 25



Yılmaz, D., ve Büyüktuncer Demirel, Z. (2012). Glukosinolatlar ve Sağlık. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 40(2). <https://atif.sobiad.com/index.jsp?modul=makale-goruntulevid=7f1NMHUBu-adCBSEgAE9>.

Ekler

EK-1: Bileşeni Hardal Olan Bazı Yemekler (Hardal dolgulu tavuk, hardal soslu yaz salatası ve ızgara et için hardal sosu)

Yemek adı	Bileşenler	Yapılışı	Kaynak
Hardal dolgulu tavuk 	-125 gram yuvarlak mozzarella peyniri (küçük parçalar halinde) -50 gram çedar peyniri (rendelenmiş) -1 çorba kaşığı tane hardal -4 adet derisiz, kemiksiz tavuk göğsü filetosu -8 adet tütsülenmiş çizgili domuz jambonu dilimi	-Fırın 180 dereceye getirilir. -Hardal ve peynirler bir kaptaki karıştırılır. -Ardından tavuk filetolarının yan tarafları bıçakla kesilip, hardal dolgusu tavuğa doldurulur. -Bu işlemden sonra 2 adet jambonu her bir doldurulmuş tavuğa sarılır. Çok sıkı sarılamamasına dikkat edilmelidir. -Baharatlanır ve fırında 20- 25 dakika pişirilir	(BBC Good Food, 2022)

EK-1: Bileşeni Hardal Olan Bazı Yemekler (Hardal dolgulu tavuk, hardal soslu yaz salatası ve ızgara et için hardal sosu) (Devamı)

<p>Hardal soslu yaz salatası</p> 	<p>Sos için: -1 adet yumurta sarısı 2 çorba kaşığı Dijon hardalı -3 çorba kaşığı + 1 çay kaşığı..... balzamik sirke -1 diş sarımsak (kıyılmış) 236 ml kanola yağı 113 ml extra sızma zeytinyağı -Tuz -Karabiber</p> <p>Salata için: -12 adet kahvaltılık turp -340 gram radika marulu (iri parçalanmış) -226 gram çeri domates (dörde bölünmüş) -1 adet kırmızı endivyen (sadece yaprakları) -140 gram beybi kabak (boyuna iki eş parçaya kesilmiş) -113 gram şeker bezelyesi (büyükse yarıya kesilir) -85 gram beybi havuç (uzunlamasına kesilmiş) -1 adet salatalık (ince dilimlenmiş) -30 gram beybi roka -8 adet kuşkonmaz (7 cm' lik parçalar halinde) -Tuz -Karabiber -Karışık taze otlar (fesleğen, frenk maydanozu), süs için</p>	<p>-Mutfak robotunda sos için olan ilk beş malzeme karıştırılır. -Karışım iyice karıştıktan sonra zeytinyağı azar azar karışama eklenir ve karıştırılır. -Eğer sos kalın olduğuyrsa bir miktar su ilave edilerek inceltilebilir. -En son olarak tuz ve karabiber ile tatlandırılır. -Salata için taze otlar hariç tüm malzemeler bir kaba koyulur. -Tuz ve karabiber atılır ardından sosun60 gram kadarı salataya ilave edilir. -Son dokunuş için taze otlar kullanılır</p>	<p>(Keller, 2016)</p>
<p>Izgara et için hardal sosu</p> 	<p>-100 gram tane hardal -½ çay kaşığı toz tarçın -½ çay bardağı sirke -½ çay kaşığı dövülmüş karanfil -6-7 adet çekirdeksiz siyah üzüm</p>	<p>-Hardal ve çekirdeksiz üzüm havanda iyice ezilir. -Toz tarçın ve karanfil ilave edilir. -En son sirke ilave edilir ve istenilen kıvama getirilir. -Şimdi ızgara etler için hazırdır</p>	<p>(Akkoyun, 2019)</p>

EK-2: Duyusal Analiz Puanlama Formu

HARDAL- BİFTEK UYUMU DUYUSAL PUANLAMA* FORMU

PANELİSTİN ADI VE SOYADI:

TARİH:

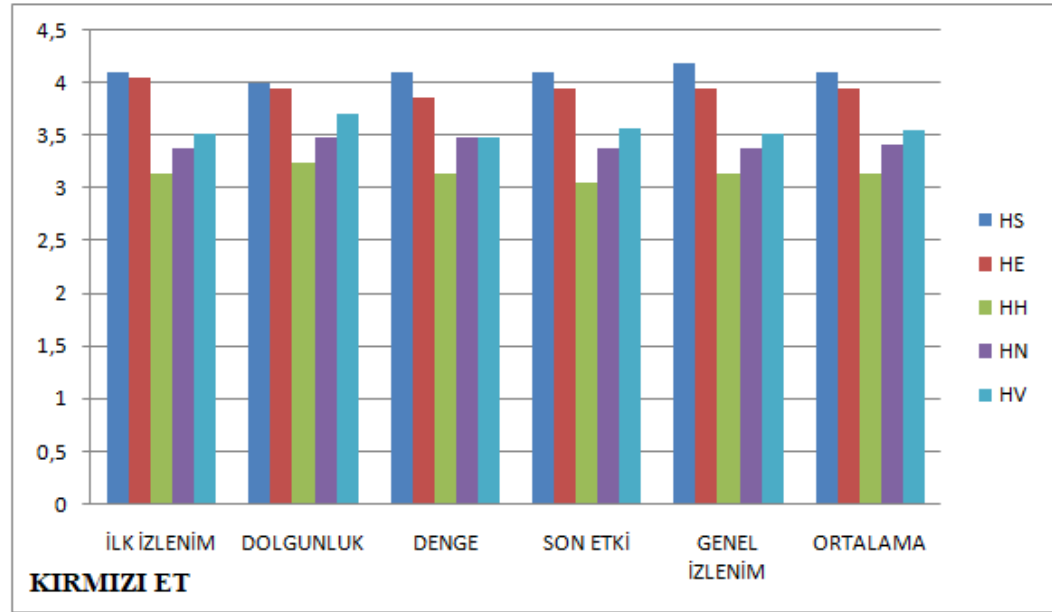
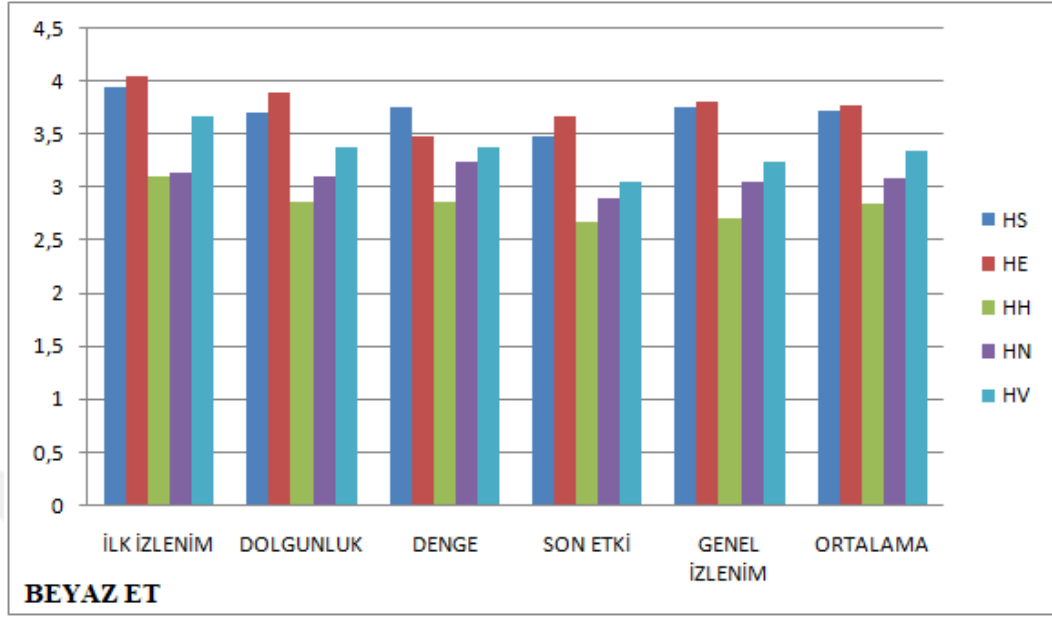
ÖRNEK KODU:

İMZA :

KRİTERLER	5	4	3	2	1
İLK İZLENİM					
DOLGUNLUK					
DENGE					
SON ETKİ					
GENEL İZLENİM					

*5: çok iyi 4:iyi 3: orta/yeterli 2:iyi değil/kötü 1:çok kötü

EK-3: Beyaz Et ve Kırmızı Et ile Tadımda Hardalların Farklı Kriterlere Göre Puan Düzeyleri



EK-4: Beyaz Et ve Kırmızı Et ile Tadımda Ortalama Puan Karşılaştırması

