

**T.C.  
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI**



**FARKLI PİŞİRME YÖNTEMLERİNİN İSPANAKTAKİ  
POTASYUM, SODYUM VE FOSFOR DÜZEYİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Benan SEMERCİOĞLU**

**DOKTORA TEZİ**

**GAZİANTEP-2024**

T.C.  
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI

FARKLI PİŞİRME YÖNTEMLERİNİN İSPANAKTAKİ  
POTASYUM, SODYUM VE FOSFOR DÜZEYİ ÜZERİNE ETKİSİ

Benan SEMERCİOĞLU

Hasan Kalyoncu Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinin  
Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı'nın  
Doktora Programı İçin Öngördüğü  
DOKTORA TEZİ  
olarak hazırlanmıştır.

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Yasemin BEYHAN

DOKTORA TEZİ

GAZİANTEP- 2024

## **TEZ BİLDİRİMİ**

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

## **DECLARATION PAGE**

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Benan SEMERCİOĞLU

Tarih: 24.07.2024

## ÖNSÖZ

Doktora eğitimimin başlangıcından itibaren örnek aldığım ve tez çalışmamın planlanmasından sonlanmasına kadar geçen tüm süreçte hiçbir desteğini esirgemeyen, bana yol gösteren ve her zaman yardımcı yaklaşımıyla yanımda olan, bilgi ve deneyimleriyle bana çok şey katan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Yasemin BEYHAN'a,

Çalışmamın tüm sürecinde bana yardımcı olan ve bilgilerini paylaşmaktan hiçbir zaman kaçınmayan Tez İzleme Komitesi üyesi aynı zamanda bölüm başkanım Sayın Prof. Dr. Efsun KARABUDAK ve Tez İzleme Komitesi üyesi Dr. Öğr. Üyesi Ayşe ÜNLÜ'ye

Çalışmam ile ilgili her türlü durumda desteğini ve bilgisini esirgemeyen, tüm sorularıma yanıt veren, bana yol gösteren ve çalışmam için bana laboratuvarını açıp veri toplama ve istatistiksel analiz aşamasında yardımcı olan Sayın Prof. Dr. Fahrettin GÖĞÜŞ'e,

Çalışmamda her türlü manevi desteği sağlayan ve bana her zaman yol gösteren hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Deniz MIHÇIOĞLU ve Dr. Öğr. Üyesi Tuba USTAOĞLU'na

Çalışmam süresince hiçbir desteğini ve yardımını esirgemeyen, akademik hayatta da her zaman destekçim olan ve birlikte yol aldığım arkadaşım Meryem ÖZDEMİR PETEK ve her koşulda bana destek olan oda arkadaşlarım Seren KURTGİL ve Ece TATAR'a,

Çalışmamın istatistiksel analizlerine katkı sağlayan arkadaşım Osman PETEK'e

Çalışmam süresince maddi ve manevi hep yanımda olan ve her zaman sevgi dolu, motive edici ve anlayışlı yaklaşımıyla desteğini esirgemeyen sevgili eşim Ömer SEMERCİOĞLU'na,

Doktora eğitimimin başlangıcından itibaren yanımda olan ve tez çalışmam süresince de maddi ve manevi hiçbir desteğini ve sevgisini esirgemeyen sevgili annem Meltem ŞAHİN ve sevgili babam Metin ŞAHİN'e,

Çok teşekkür ederim.

Benan SEMERCİOĞLU

Gaziantep-2024

**HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI**

**FARKLI PIŞİRME YÖNTEMLERİNİN İSPANAKTAKİ**  
**POTASYUM, SODYUM VE FOSFOR DÜZEYİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Benan SEMERCİOĞLU**

**DOKTORA TEZİ**

**Danışman**  
**Prof. Dr. Yasemin BEYHAN**

**ÖZET**

Bu çalışma farklı pişirme yöntemlerinin ıspanaktaki sodyum, potasyum ve fosfor düzeyine etkisinin incelenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma ile farklı pişirme yöntemlerinin bu minerallerin üzerine etkisini ortaya koyarak böbrek yetmezliği gibi bazı sağlık bozukluklarında bu minerallerin sınırlı tüketimini temel alan tıbbi beslenme tedavisine yönelik öneri sunulması ve sağlıklı bireylerin de bu minerallerden en fazla yararlanımının hangi pişirme yöntemiyle avantajlı olacağını belirlenmesi hedeflenmiştir. Tüm sebzeler içerisinde yeşil yapraklı sebzelerden bu 3 minerali zengin düzeyde içeren hem evde hem de toplu beslenme sistemlerinde yaygın olarak tüketime sunulan ıspanak örnek olarak seçilmiştir. Pişirme yöntemi olarak haşlama (suyunu süzme), az suda haşlama (suyunu süzmeden), buharda pişirme ve sote yöntemleri kullanılmıştır. Ispanaklar sabit bir paslanmaz çelik tencerede pişirilmiştir. Sote yöntemiyle pişirme süresi 15; diğer pişirme yöntemleriyle pişirme süresi 20 dakikadır. Her bir numune için ortak havuzdan seçilen 500'er gram ıspanak chiffonade (tütün kıyımı) yöntemiyle doğranmıştır. Ispanaklardaki mineral analizi indüktif eşleşmiş plazma-kütle spektrometresi kullanılarak 3 tekrarlı şekilde gerçekleştirilmiştir. Pişirilen ıspanak numunelerindeki renk kaybı HunterLab ColorFlex cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Veriler tek yönlü varyans analizi metodu ile değerlendirilmiştir. Değişkenler arasında görülen farklılığın belirlenmesi için Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre sodyum (%40,34), potasyum (%40,37) ve fosfor (%53,01) minerallerinde en düşük alıkonma değerinin haşlanmış süzölmüş ıspanakta olduğu belirlenmiştir. En fazla renk kaybı az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanakta; en az renk kaybı ise haşlanmış süzölmüş ıspanakta görülmüştür. Bu minerallerin sınırlandırılması gereken böbrek yetmezliği gibi hastalıklarda ıspanak için en uygun pişirme yönteminin 3 mineral için de en fazla kaybın görüldüğü haşlama ve suyunu süzme yöntemi olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** ıspanak, sodyum, potasyum, fosfor, pişirme yöntemleri, kronik böbrek hastalığı

**HASAN KALYONCU UNIVERSITY  
GRADUATE EDUCATION INSTITUTE  
DEPARTMENT of NUTRITION and DIETETICS**

**THE EFFECT OF DIFFERENT COOKING METHODS ON THE  
LEVELS OF POTASSIUM, SODIUM AND PHOSPHORUS IN  
SPINACH**

**Benan SEMERCİOĞLU**

**PHD THESIS**

**Advisor  
Prof. Dr. Yasemin BEYHAN**

**ABSTRACT**

This study was conducted to investigate the effects of different cooking methods on sodium, potassium and phosphorus levels in spinach. The study aimed to reveal the effects of different cooking methods on these minerals, to provide suggestions for medical nutrition therapy based on limited consumption of these minerals in some health disorders such as kidney failure, and to determine which cooking method would be most advantageous for healthy individuals to benefit from these minerals. Among all vegetables, spinach, which is a green leafy vegetable rich in these 3 minerals and widely consumed both at home and in food service systems, was selected as an example. Boiling (draining the water), boiling in little water (without draining the water), steaming and sautéing were used as cooking methods. Spinach was cooked in a fixed stainless steel pot. Cooking time with the sautéing method was 15 minutes; cooking time with other cooking methods was 20 minutes. For each sample, 500 grams of spinach selected from the common pool was chopped with the chiffonade method. Mineral analysis in spinach was performed using inductively coupled plasma-mass spectrometry in 3 replicates. Color loss in cooked spinach samples was determined using HunterLab ColorFlex device. Data were evaluated with one-way analysis of variance method. Tukey multiple comparison test was applied to determine the differences observed between variables. According to the obtained findings, it was determined that the lowest retention value for sodium (40.34%), potassium (40.37%) and phosphorus (53.01%) minerals was in boiled and drained spinach. The highest color loss was seen in boiled and undrained spinach with little water; the least color loss was seen in boiled and drained spinach. It was determined that the most suitable cooking method for spinach in diseases such as renal failure where these minerals should be limited is the boiling and draining method, which causes the highest loss for all 3 minerals.

**Keywords:** spinach, sodium, potassium, phosphorus, cooking methods, chronic kidney disease

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>iv</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>x</b>
<b>SİMGELER LİSTESİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	<b>xii</b>
<b>1.GİRİŞ</b> .....	<b>13</b>
1.1.Konunun Önemi ve Problemin Tanımı.....	<b>13</b>
1.2.Araştırmanın Amacı.....	<b>14</b>
1.3.Araştırmanın Hipotezleri .....	<b>14</b>
<b>2.KAVRAMSAL ÇERÇEVE</b> .....	<b>15</b>
2.1. Sebzeler ve Beslenmedeki Yeri .....	<b>15</b>
2.2. Ispanak ve Beslenmedeki Yeri .....	<b>17</b>
2.2.1. Ispanak ve vitamin-mineral içeriği .....	<b>22</b>
2.3. Pişirme Yöntemleri .....	<b>26</b>
2.3.1. Farklı pişirme yöntemlerinin ıspanaktaki vitamin kaybı üzerine etkisi.....	<b>26</b>
2.3.2. Farklı pişirme yöntemlerinin ıspanaktaki mineral kaybı üzerine etkisi.....	<b>27</b>
2.4. Ispanak ve Sağlık İlişkisi .....	<b>29</b>
2.4.1. Ispanağa uygulanan pişirme yöntemleri ve sağlığa etkileri .....	<b>30</b>
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b> .....	<b>36</b>
3.1. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi .....	<b>36</b>
3.2. Verilerin Toplanması .....	<b>36</b>
3.2.1. Numunelerin hazırlanması .....	<b>36</b>
3.2.2. Numunelerde mineral analizi .....	<b>39</b>
3.2.3. Çiğ numunede nem tayini .....	<b>40</b>
3.2.4. Numunelerde renk tayini.....	<b>41</b>
3.3. Verilerin Analizi .....	<b>41</b>
<b>4. BULGULAR</b> .....	<b>42</b>
4.1. Ispanağın Farklı Pişirme Yöntemleriyle Pişirilmesi Sonrası Kalan Ağırlıklarına (g), Pişirme Sürelerine (dk), Pişirme Sıcaklıklarına (°C) ve Pişirme Verimine (%) İlişkin Bulgular .....	<b>42</b>
4.2. Ispanağın Farklı Pişirme Yöntemleriyle Pişirilmesi Sonrası Yenebilen 100 g'daki Sodyum İçeriğine (mg/100 g) İlişkin Bulgular .....	<b>43</b>
4.3. Ispanağın Farklı Pişirme Yöntemleriyle Pişirilmesi Sonrası Yenebilen 100 g'daki Fosfor İçeriğine (mg/100 g) İlişkin Bulgular.....	<b>44</b>
4.4. Ispanağın Farklı Pişirme Yöntemleriyle Pişirilmesi Sonrası Yenebilen 100 g'daki Potasyum İçeriğine (mg/100 g) İlişkin Bulgular .....	<b>46</b>

4.6. Farklı Pişirme Yöntemleriyle Pişirilmiş Ispanakların Renk Ölçüm Değerlerine İlişkin Bulgular .....	48
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>49</b>
5.1. Farklı Pişirme Yöntemleriyle Pişirilen Ispanakların Sodyum İçeriği.....	49
5.2. Farklı Pişirme Yöntemleriyle Pişirilen Ispanakların Fosfor İçeriği.....	51
5.3. Farklı Pişirme Yöntemleriyle Pişirilen Ispanakların Potasyum İçeriği .....	53
5.4. Farklı Pişirme Yöntemleriyle Pişirilen Ispanakların Renk Ölçüm Değerleri.....	56
<b>6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....</b>	<b>59</b>
6.1. Sonuçlar .....	59
6.2. Öneriler .....	61
<b>7. ÇALIŞMANIN SINIRLILIKLARI.....</b>	<b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>63</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>
<b>Ek 1</b> Enstitü Yönetim Kurulu Kararı.....	69
<b>Ek 2</b> İntihal Raporu.....	70
<b>Ek 3</b> Kısa Özgeçmiş .....	71
<b>Ek 4</b> Laboratuvar İzni.....	72

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelgeler</u>	<u>Sayfa No</u>
<b>Çizelge 2.2.1.</b> Türkiye’de ıspanak üretimi. ....	18
<b>Çizelge 2.2.2.</b> Ispanağın yenebilen 100 g’daki besin bileşimi .....	19
<b>Çizelge 2.2.3.</b> Sebzelerin Na, K ve P içerikleri (mg) .....	20
<b>Çizelge 2.3.2.1.</b> Yeşil yapraklı sebzelerin alıkonma değerleri (%TR).....	28
<b>Çizelge 4.1.1.</b> Ispanakların pişirilme sonrası kalan ağırlıkları (g), pişirme süreleri (dk) ve sıcaklıkları (°C) ve pişirme verimi (%).....	42
<b>Çizelge 4.2.1.</b> Ispanağın farklı pişirme yöntemleriyle pişirilmesi sonrası yenebilen 100 g’daki sodyum içeriği (mg/100 g) .....	43
<b>Çizelge 4.3.1.</b> Ispanağın farklı pişirme yöntemleriyle pişirilmesi sonrası yenebilen 100 g’daki fosfor içeriği (mg/100 g).....	45
<b>Çizelge 4.4.1.</b> Ispanağın farklı pişirme yöntemleriyle pişirilmesi sonrası yenebilen 100 g’daki potasyum içeriği (mg/100 g).....	46
<b>Çizelge 4.5.1.</b> Farklı pişirme yöntemleriyle pişirilmesi sonrası ıspanağın mineral ..... içeriğinin alıkonma değeri (%) .....	48
<b>Çizelge 4.6.1.</b> Farklı pişirme yöntemleriyle pişirilmiş ıspanakların renk ölçüm ..... değerleri ( $\Delta E$ ).....	48

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b><u>Şekiller</u></b>	<b><u>Sayfa No</u></b>
Şekil 2.2.1. Yetişkinlerin son bir ayda yeşil yapraklı sebze tüketim sıklığı (%).....	21
Şekil 2.2.2. Yeşil yapraklı sebze tüketim sıklığına göre gruplandırılmış yetişkinlerin 24 saatlik besin tüketim kaydına dayanan ortalama tüketim miktarları (g/gün).....	21
Şekil 3.2.1.1. Ispanağın farklı pişirme yöntemleri ile pişirilmesi.....	38
Şekil 3.2.1.2. Çiğ ve pişirilmiş ıspanak numuneleri .....	39
Şekil 4.2.1. Ispanağın farklı pişirme yöntemleriyle pişirilmesi sonrası yenebilen 100 g'daki sodyum içeriği (mg/100 g) .....	44
Şekil 4.3.1. Ispanağın farklı pişirme yöntemleriyle pişirilmesi sonrası yenebilen 100 g'daki fosfor içeriği (mg/100 g).....	45
Şekil 4.4.1. Ispanağın farklı pişirme yöntemleriyle pişirilmesi sonrası yenebilen 100 g'daki potasyum içeriği (mg/100 g).....	47

## SİMGELER LİSTESİ

<b>B</b>	: Bor
<b>°C</b>	: Santigrat derece
<b>Ca</b>	: Kalsiyum
<b>Cl</b>	: Klor
<b>Co</b>	: Kobalt
<b>Cr</b>	: Krom
<b>Cu</b>	: Bakır
<b>dk</b>	: Dakika
<b>Fe</b>	: Demir
<b>F</b>	: Flor
<b>g</b>	: Gram
<b>İ</b>	: İyot
<b>K</b>	: Potasyum
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>Mn</b>	: Mangan
<b>Mg</b>	: Magnezyum
<b>mg</b>	: Miligram
<b>ml/kg</b>	: Mililitre/Kilogram
<b>Mo</b>	: Molibden
<b>Na</b>	: Sodyum
<b>P</b>	: Fosfor
<b>p</b>	: Anlamlılık
<b>S</b>	: Kükürt
<b>Se</b>	: Selenyum
<b>SS</b>	: Standart sapma
<b>Zn</b>	: Çinko
<b>X</b>	: Ortalama
<b>%</b>	: Yüzde

## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>ABD</b>	: Amerika Birleşik Devletleri
<b>ANOVA</b>	: Tek yönlü varyans analizi
<b>DSÖ</b>	: Dünya Sağlık Örgütü
<b>EFSA</b>	: Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi
<b>FAO</b>	: Gıda ve Tarım Örgütü
<b>ICP-MS</b>	: İndüktif eşleşmiş plazma-kütle spektrometresi
<b>KBH</b>	: Kronik böbrek hastalığı
<b>KBY</b>	: Kronik böbrek yetmezliği
<b>KVH</b>	: Kardiyovasküler hastalıklar
<b>KY</b>	: Kalp yetmezliği
<b>NKF-KDOQI</b>	: Kronik Böbrek Hastalığında Beslenmeye Yönelik Böbrek Hastalığı Sonuçları Kalite Girişimi
<b>NMKL</b>	: İskandinav Gıda Analizi Komitesi
<b>SPSS</b>	: Statistical Package for the Social Sciences
<b>TBS</b>	: Toplu beslenme sistemleri
<b>TÜİK</b>	: Türkiye İstatistik Kurumu
<b>TÜBER</b>	: Türkiye Beslenme Rehberi

## 1. GİRİŞ

### 1.1. Konunun Önemi ve Problemin Tanımı

Sebzeler bitkilerin yenebilen kısımlarıdır (kök, sap, yaprak, çiçek ve tohum) ve beslenmede iyi birer vitamin ve mineral kaynağıdır (Çetin, 2020; Mehmood & Zeb, 2020). Sebzelerden özellikle ıspanak, pazı vb. yeşil yapraklı olanlar demir, kalsiyum, fosfor, bakır, çinko, sodyum, potasyum ve klor gibi çok sayıda mineral içermektedir. Yeşil yapraklı sebze grubuna giren ıspanak, bileşiminde yüksek oranda mineral ve vitamin gibi besin öğelerinin bulunması sebebiyle beslenme açısından değerli bir sebzedir (Kumar, Kumar, & Shekhar, 2020). Ispanak yeşil yapraklı sebzeler içerisinde tüketim açısından başta gelmektedir. Karotenoidler, klorofil ve C vitamini olmak üzere vitaminler ile diğer minerallerin yanı sıra sodyum, potasyum ve fosfor içeriği yönünden de önemli bir sebzedir (Murcia et al., 2020).

Ispanağın bileşiminde bulunan makro besin öğelerine ilaveten içerdiği bu mikro besin öğeleri insan metabolizmasında ve fizyolojisinde sağlığın korunması, optimizasyonu ve hastalıkların önlenmesi gibi işlevlere sahip olan önemli besin öğeleridir (Shergill-Bonner, 2017).

Özellikle diyet yönetiminde zorlanılan başta kronik böbrek hastalığı olmak üzere hipertansiyon ve kalp yetmezliği gibi hastalıkları olan bireylerde yüksek sodyum, potasyum ve fosfor içeriği bakımından ıspanak tüketimi sınırlandırılmakta ve bileşimindeki mineralleri azaltmak için susuz sebze yemeği tüketilmesi önerilmektedir (Murcia et al., 2020).

Kronik böbrek hastalığının beslenme tedavisinde normal serum mineral seviyelerini korumak ve hastalıktan kaynaklanan hiperkalemi veya hiperfosfatemi gibi komplikasyonlardan kaçınmak için başta meyveler ve sebzeler, kuru baklagiller, yağlı tohumlar ve süt ürünleri olmak üzere sodyum, potasyum ve fosfor yönünden zengin birçok besinin tüketimi sınırlandırılmaktadır (Martínez-Pineda, Yagüe-Ruiz, & Vercet-Tormo, 2020).

Kronik böbrek hastalıkları ve bunun yanı sıra hipertansiyon ve kalp yetmezliği gibi mineral kısıtlaması gereken hastalıklar için yeşil yapraklı sebzelerin çeşitli pişirme yöntemleri ile minerallerden sodyum, potasyum ve fosfor içeriği üzerine etkilerini doğrudan araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır.

## 1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; farklı pişirme yöntemlerinin ıspanaktaki sodyum, potasyum ve fosfor düzeyine etkisini belirlemek ve bu minerallerin tüketiminde dikkat edilmesi gereken böbrek yetmezliği gibi hastalıklara yönelik tıbbi beslenme tedavisi önerilerine katkı sağlamaktır.

## 1.3. Araştırmanın Hipotezleri

**H1:** Farklı pişirme yöntemleri ile ıspanaktaki potasyum miktarları farklıdır.

**H2:** Farklı pişirme yöntemleri ile ıspanaktaki sodyum miktarları farklıdır.

**H3:** Farklı pişirme yöntemleri ile ıspanaktaki fosfor miktarları farklıdır.

**H4:** Haşlanmış suyu süzölmüş ıspanaktaki üç mineralin miktarı çiğ ıspanaktaki değerlerinden düşüktür.

**H5:** Haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanaktaki üç mineralin miktarı çiğ ıspanaktaki değerlerinden düşüktür.

**H6:** Buharda pişirilmiş ıspanaktaki üç mineralin miktarı çiğ ıspanaktaki değerlerinden düşüktür.

**H7:** Sote yapılmış ıspanaktaki üç mineralin miktarı çiğ ıspanaktaki değerlerinden düşüktür.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 2.1. Sebzeler ve Beslenmedeki Yeri

Sebzeler genellikle bazı otsu bitkilerin kök, sap, yaprak, çiçek, meyve veya tohum gibi bölümlerinin taze yenilebilir kısımlarını oluşturmaktadır (Mehmood & Zeb, 2020). Vitamin-mineral, elzem yağ asiti, amino asit, diyet posası ve çeşitli elzem biyoaktif bileşik içeriği ile sağlık yararları nedeniyle sebzeler beslenmede yaygın olarak yer almaktadır. Özellikle kemik ve solunum yolu hastalıkları, kanser, obezite, gastrointestinal ve kardiyovasküler hastalıklar (KVH) ve sinir sistemi hastalıklarının riskinin azaltılması, bireylerin açlık kan glukozu ve kan kolesterolü gibi kan değerlerinin dengelenmesi ve bağışıklık sisteminin güçlenmesi açısından yeterli miktarda sebze tüketilmesi gerekmektedir (Çetin, 2020).

Sebzeler içerisinde özellikle yeşil yapraklı sebzeler yeterli ve dengeli beslenmenin önemli bir bileşenidir ve iyi birer vitamin ve mineral kaynağıdır. Yeşil yapraklı sebzeler demir (Fe), kalsiyum (Ca), fosfor (P), bakır (Cu), çinko (Zn), sodyum (Na), potasyum (K) ve klor (Cl) gibi çok sayıda mineral içermektedir. Bu minerallerden Fe, Ca, K ve Na mineralleri ise yeşil yapraklı sebzelerde yüksek miktarda bulunmaktadır (Mehmood & Zeb, 2020).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) KVH, kanser, diyabet ve obezite gibi kronik hastalıkların önlenmesi için günde en az 400 gram (g) sebze ve meyve tüketilmesini önermektedir (WHO & FAO, 2003). Türkiye Beslenme Rehberinde (TÜBER) ise sağlıklı bireylerin günde 5 porsiyon sebze tüketmesi gerektiği belirtilmektedir. Bu 5 porsiyon sebzeden bir porsiyonunun da mutlaka yeşil yapraklı sebze olması tavsiye edilmektedir (Pekcan et al., 2022).

Dengeli ve yeterli beslenmede tüketilen porsiyon miktarı kadar besinlere uygulanan pişirme yöntemleri de önemlidir. Besinlerin cinsine ve yemekten beklenen özelliklere göre besinlere farklı pişirme yöntemleri uygulanmaktadır. Örneğin, etlerin bağ doku içeriğine; sebzelerin kök, gövde veya yeşil yapraklı oluşuna göre farklı pişirme yöntemi seçilmesi gerekmektedir. Yeşil yapraklı sebzeler pişirilirken genellikle haşlama, buharda pişirme veya sote yapma gibi yöntemler kullanılmaktadır (Beyhan, 2023).

Besinlere uygulanan pişirme yöntemleri sonucu besinlerde bazı değişiklikler meydana gelmektedir. Örneğin, yeşil yapraklı sebzelerin pişirilmesi sonucunda yumuşama, nişasta parçacıklarının su çekerek şişmesi, hücrelerin su çekerek hacmin artması, yeşil rengin kahverengiyeye dönüşmesi ve sebzelere lezzet veren kükürtlü

moleküllerin değişikliğe uğraması gibi değişiklikler görülmektedir (Pellegrini et al., 2010).

En önemli değişikliklerden birisi renk değişimidir (Yin, Han, & Liu, 2007). Sebzelerde doğal olarak bulunan biyoaktif pigmentler sebzelerin sahip olduğu canlı renklerini vermektedir. Örneğin; kırmızı renk likopene, sarı alfa-karotene, turuncu beta-karotene, yeşil klorofile, mor ve mavi antosiyaninlere ve beyaz renk flavonlara karşılık gelmektedir. Sebzelerdeki biyoaktif pigmentlerin çeşitliliği göz önüne alındığında, sebzelerin hem besin profili hem de fizyolojik işlevleri, renklerindeki farklılıklar nedeniyle kısmen değişebilmekte ve aynı renktekilerin benzer sağlık yararlarına sahip olduğu ileri sürülmektedir (Blumfield et al., 2022).

Yeşil yapraklı sebzelerin yeşil renginin kaynağı olan klorofil kırılabilir yapıda olup; kolayca değişebilmekte veya yok olmaktadır. Yeşil yapraklı sebzelerin rengi işleme ve depolama sırasında kolayca solmakta ve bu da sebze kalitesini büyük ölçüde etkilemektedir. Özellikle pişirme ve depolama sırasında görülen parlak yeşilden zeytin kahverengisine doğru gerçekleşen renk değişimi esas olarak klorofildeki magnezyumun hidrojenle yer değiştirmesi ve klorofilin feofitine parçalanmasından kaynaklanmaktadır (Yin, Han, & Liu, 2007).

Ispanağın, yeşil klorofil tarafından maskelenen karotenoidlerin de (sarı, turuncu veya kırmızı) zengin bir kaynağı olduğu öne sürülmüştür. Hafif oksidasyona duyarlı olmalarına (etkili antioksidanlar olarak hareket etmelerine) rağmen karotenoidlerin ısı işlem sırasında klorofillere kıyasla daha kararlı olduğu belirtilmektedir (Bunea et al., 2008).

Sebzelerde meydana gelen bu değişikliklerin yanı sıra depolama, hazırlama, pişirme veya bekletme sırasında bazı besin ögesi kayıpları da meydana gelmektedir. Besin ögesi kaybının önlenmesi için sebzeler pişirilmeye yakın kesilmeli, kesilen sebzeler bekletilmemeli, sebzeler pişirilirken yeterince su koyulmalı veya susuz pişirilmeli, pişirme suyu dökülmemeli ve pişirme işlemi mümkün olduğu kadar kısa sürede gerçekleştirilmelidir. Böylece sebzelerin özellikle de yeşil yapraklı sebzelerin besin değerinin korunmasının yanı sıra doğal yeşil renginin, şeklinin ve lezzetinin de korunması sağlanmaktadır (Pekcan et al., 2022).

## 2.2. Ispanak ve Beslenmedeki Yeri

Ispanak (*Spinacia oleracea* L.) hem ilkbahar hem de kış mevsiminde yetiştirilebilen ve kısa sürede yüksek verim veren yeşil yapraklı bir sebzedir (Murcia et al., 2020). Ana vatanı Orta Asya olan ıspanağın dünyada ve ülkemizde üretimi ve tüketimi oldukça fazladır (İl, Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2024). Ispanağın yıllık üretimi otuz milyon ton olup sırasıyla en çok Çin (27.527.619 ton), Amerika Birleşik Devletleri (ABD) (435.721 ton), Japonya ve Türkiye’de üretilmektedir (229.793 ton) (Hergenç, 2015).

Ispanak sadece aşırı yağış alan Doğu Karadeniz Bölgesinde çok sınırlı olmak üzere, ülkemizin tüm bölgelerinde yetiştirilebilen ve yüksek miktarda üretilen bir yeşil yapraklı sebzedir. Kireç oranı yüksek, nemli, verimli, içinde organik maddeler bulunan, gevşek yapılı ve hafif killi topraklar ıspanak yetiştiriciliği için uygundur. Özellikle killi topraklarda verim ve kalite önemli ölçüde artmaktadır (İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2024).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2020 yılı verilerine göre Türkiye ıspanak üretimi yaklaşık 231.515 ton olup, sırasıyla Ege (78.438 ton), İç Anadolu (45.000 ton), Karadeniz (29.874 ton), Marmara (27.545 ton) ve Akdeniz Bölgesinde (22.000 ton) ıspanak yetiştiriciliği yapılmaktadır (Türkiye İstatistik Kurumu 2020). Ülkemizde en fazla ıspanak üretimi yapılan iller başta İzmir olmak üzere Ankara, Samsun, Manisa, Bursa, Tokat, Sakarya, Mersin, Adana, Balıkesir ve Osmaniye’dir (İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2024). Türkiye’de illere göre ıspanak üretim miktarı Çizelge 2.2.1’de yer almaktadır (Türkiye İstatistik Kurumu, 2020).

**Çizelge 2.2.1.** Türkiye’de ıspanak üretimi (Türkiye İstatistik Kurumu, 2020).

İller	2014		2015		2016		2017		2018	
	Miktar (ton)	%	Miktar (ton)	%	Miktar (ton)	%	Miktar (ton)	%	Miktar (ton)	%
İzmir	26.75	12,88	26.550	12,74	32.607	15,45	49.960	22,49	58.851	26,14
Ankara	26.10	12,57	25.819	12,39	25.876	12,26	31.490	14,17	31.378	13,94
Samsun	22.58	10,88	25.761	12,36	24.056	11,40	17.748	7,99	12.632	5,61
Manisa	9.881	4,76	9.483	4,55	10.827	5,13	11.002	4,95	10.920	4,85
Bursa	8.885	4,28	8.909	4,27	9.074	4,30	8.515	3,83	10.251	4,55
Tokat	9.445	4,55	9.603	4,61	9.413	4,46	9.376	4,22	8.839	3,93
Sakana	5.595	2,69	8.580	4,12	7.886	3,74	8.156	3,67	7.757	3,44
Mersin	8.370	4,03	7.259	3,48	7.138	3,38	6.715	3,02	6.709	2,98
Balıkesir	4.748	2,29	4.574	2,19	5.907	2,80	5.875	2,64	5.958	2,65
Osmaniye	5.081	2,45	5.377	2,58	6.905	3,27	5.552	2,50	4.582	2,03
Adana	3.269	1,57	3.040	1,46	3.838	1,82	3.684	1,66	4.371	1,94
Eskişehir	3.260	1,57	3.258	1,56	3.479	1,65	3.389	1,53	4.198	1,86
Aydın	3.473	1,67	3.702	1,78	3.866	1,83	4.158	1,87	4.170	1,85
Antalya	4.365	2,10	4.355	2,09	4.457	2,11	4.358	1,96	4.060	1,80
Amasya	3.470	1,67	3.870	1,86	4.025	1,91	3.841	1,73	3.698	1,64
Diğer İller	62.38	30,04	58.263	27,96	51.645	24,48	48.358	21,77	46.800	20,78
<b>Toplam</b>	<b>207.6</b>	<b>100,00</b>	<b>208.40</b>	<b>100,0</b>	<b>210.99</b>	<b>100,00</b>	<b>222.17</b>	<b>100,0</b>	<b>225.17</b>	<b>100,0</b>

Dünyada ve ülkemizde oldukça fazla yetişen ıspanak beslenme açısından önemli yeri olan sebzelerden biridir. Enerji değeri düşük, vitamin ve mineral gibi besin ögesi bakımından zengin bir yeşil yapraklı sebzedir (Toledo vd., 2003; Hergenç, 2015). Vitamin ve minerallerin yanı sıra ıspanak flavonoid gibi antioksidan ögeler, karotenoid ve klorofil gibi biyoaktif pigmentler, fenolik bileşikler ve diyet posası da içermektedir. Ispanağın yenebilen 100 g’daki besin bileşimine ilişkin bilgiler Çizelge 2.2.2’de verilmektedir (Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı, 2024).

**Çizelge 2.2.2.** Ispanağın yenibilen 100 g'daki besin bileşimi (Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı, 2024).

Bileşen	Birim	Ortalama	En az	En fazla
Enerji	kcal	24	21	34
Enerji	kJ	102	86	143
Su	g	91,38	88,96	92,29
Kül	g	2	1,79	2,26
Protein	g	2,49	2,08	3,34
Azot	g	0,4	0,33	0,53
Yağ, toplam	g	0,49	0,26	1,03
Karbonhidrat	g	1,37	0,97	1,65
Lif, toplam diyet	g	2,27	1,6	2,99
Lif, suda çözünen	g	0,67	0,38	0,96
Lif, suda çözünmeyen	g	1,6	0,85	2,61
Sakaroz	g	0,08	0,02	0,15
Glukoz	g	0,12	0,09	0,16
Fruktoz	g	0,36	0,02	1,01
Tuz	mg	193	62	542
Demir, Fe	mg	9,71	6,88	13,32
Fosfor, P	mg	29	19	37
Kalsiyum, Ca	mg	143	40	239
Magnezyum, Mg	mg	116	56	236
Potasyum, K	mg	529	280	839
Sodyum, Na	mg	77	25	217
Çinko, Zn	mg	0,42	0,31	0,49
Selenyum, Se	pg	0,8	0	2,3
C vitamini	mg	35,7	27,5	54
L-askorbik asit	mg	27,2	8,8	38
Tiamin	mg	0,088	0,052	0,127
Riboflavin	mg	0,198	0,137	0,287
Niasin	mg	0,96	0,802	1,575
B-6 vitamini	mg	0,249	0,177	0,302
Folat	pg	264	200	316
A vitamini	RE	666	594	750
Beta-karoten	pg	7987	7132	8997
Lutein	pg	10012	9089	10837
K-1 vitamini	pg	336,4	183	546,2

Vitamin, mineral ve posa içeriği bakımından oldukça zengin olan ıspanak diğer klorofil içeren meyve ve sebzelere göre önemli bir klorofil kaynağı olup yeşil renk eldesinde de sıklıkla kullanılan bir sebzedir (Özkan & Bilek, 2015).

Ispanak tüketimiyle alınan besin öğelerinin sağladığı bazı olası faydalar arasında özellikle diyabet hastalığında kan glukoz kontrolü, düşük kanser riski ve kemik sağlığının korunması yer almaktadır (Bhattarai & Shi, 2021) (Abu Al-Qumboz & Abu-Naser, 2019). Ispanağın bu olası faydalarının yanı sıra bazı kronik hastalığı olan bireylerde ıspanak tüketiminin sınırlandırılması gerekmektedir (Shi, Mou ve Correll, 2016) (Çetin, 2020).

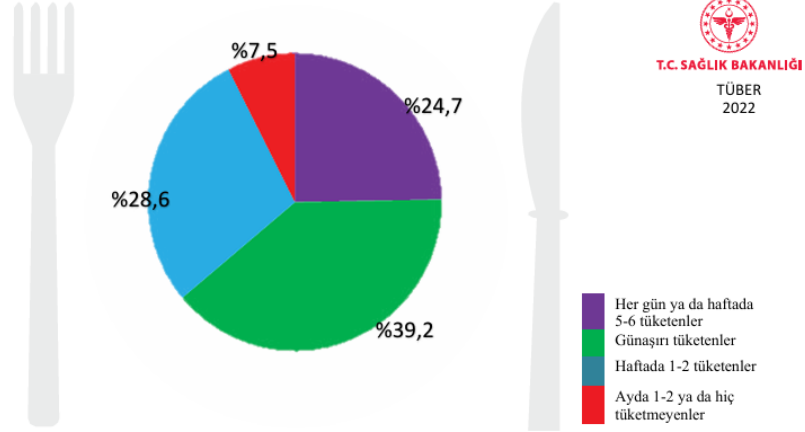
Başta KBH olmak üzere hipertansiyon ve kalp yetmezliği (KY) olan bireylerde yüksek Na, K ve P içeriği bakımından ıspanak tüketim miktarı sınırlandırılmakta ve genellikle suda haşlama (pişirme suyunu dökerek) yöntemiyle pişirilerek tüketilmesi önerilmektedir (Çetin, 2020) (FAO, 2019). Ispanağın ve yüksek miktarda Na, K ve P içeren diğer sebzelerin mineral miktarı karşılaştırılması Çizelge 2.2.3'te gösterilmektedir (Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı, 2024).

**Çizelge 2.2.3.** Sebzelerin Na, K ve P içerikleri (mg) (Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı, 2024).

Sebzeler (100 g)	Potasyum (K)	Sodyum (Na)	Fosfor (P)
<i>Ispanak</i>	529	77	29
<b>Semizotu</b>	414	41	46
<b>Patates</b>	325	3	51
<b>Enginar</b>	425	65	51
<b>Havuç</b>	279	52	26
<b>Kereviz</b>	279	104	67
<b>Pazı</b>	233	282	22

Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER) 2022 çalışmasında son bir ayda yetişkinlerin %24.7'sinin yeşil sebzeleri her gün veya haftada 5-6 gün tükettiği görülmektedir. Yetişkinlerin %7.5'i yeşil sebzeleri çok seyrek tüketmekte veya hiç tüketmemektedir. Yetişkinlerin son bir ayda yeşil yapraklı sebze tüketim sıklığı (%) Şekil 2.2.1'de verilmektedir (Pekcan et al., 2022).

## YEŞİL YAPRAKLI SEBZELERİN TÜKETİM SIKLIĞI

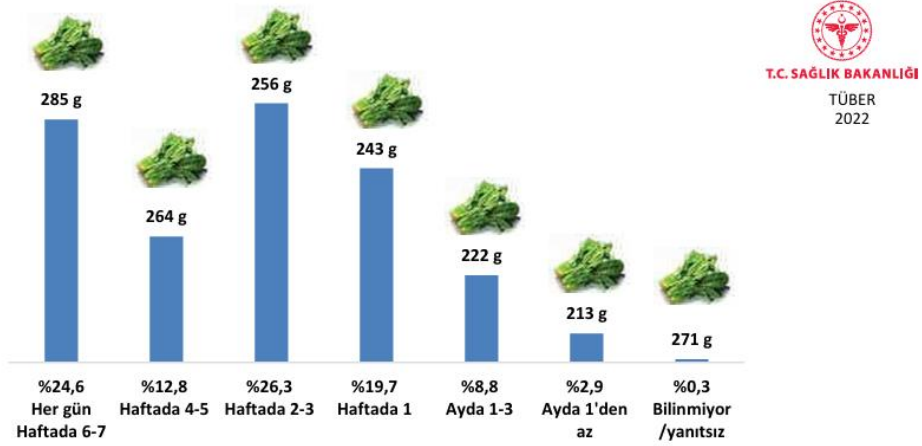


Kaynak: Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA) 2017

T.C. Sağlık Bakanlığı / Hacettepe Üniversitesi / Başkent Üniversitesi / Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Şubat 2019

**Şekil 2.2.1.** Yetişkinlerin son bir ayda yeşil yapraklı sebze tüketim sıklığı (%) (Pekcan et al., 2022)

Her gün yeşil yapraklı sebze tüketen yetişkinlerin ortalama tüketim miktarları ise 285 gramdır. Haftada 4-5 kez ve 2-3 kez tüketenler sırasıyla 264 ve 256 gram yeşil yapraklı sebze tüketmektedir. Yeşil yapraklı sebze tüketim sıklığına göre gruplandırılmış yetişkinlerin 24 saatlik besin tüketim kaydına dayanan ortalama tüketim miktarları (g/gün) Şekil 2.2.2’de gösterilmektedir (Pekcan et al., 2022).



Kaynak: Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA) 2017

T.C. Sağlık Bakanlığı / Hacettepe Üniversitesi / Başkent Üniversitesi / Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Şubat 2019

**Şekil 2.2.2.** Yeşil yapraklı sebze tüketim sıklığına göre gruplandırılmış yetişkinlerin 24 saatlik besin tüketim kaydına dayanan ortalama tüketim miktarları (g/gün) (Pekcan et al., 2022)

### 2.2.1. Ispanak ve vitamin-mineral içeriği

Mikro besin ögeleri insan metabolizmasında ve fizyolojisinde sağlığın korunması, optimizasyonu ve hastalıkların önlenmesi gibi işlevlere sahip besin ögeleridir. Mikro besin ögeleri önemli diyet bileşenleridir ve yağda/suda çözünen vitaminler, mineraller, su ve eser elementler mikro besin ögeleri arasında yer almaktadır (Shergill-Bonner, 2017).

Mikro besin ögelerinden olan vitaminler, insan metabolizmasının düzgün çalışması için bireylerin ihtiyaç duyduğu organik bileşiklerdir. Bu temel besin ögeleri insan vücudunda sentezlenemez ve bu nedenle vücudun vitamin ihtiyacının besinlerle sağlanması gerekmektedir (Awuchi, 2019). Metabolik fonksiyonlar için gerekli on üç vitamin bulunmaktadır: A vitamini, tiamin (B1 vitamini), riboflavin (B2 vitamini), niasin (B3 vitamini), pantotenik asit (B5 vitamini), piridoksin (B6 vitamini), biyotin (B7 vitamini), folik asit veya folat (B9 vitamini), kobalaminler (B12 vitamini), askorbik asit (C vitamini), kalsiferoller (D vitamini), tokoferoller ve tokotrienoller (E vitamini) ve kinonlar (K vitamini) (Godswill et al., 2020).

Mineraller ise insanların yaşam için gereken işlevleri yerine getirmesine yönelik ihtiyaç duydukları canlı organizmalar tarafından sentezlenemeyen inorganik elementlerdir. İnsanlar mineral ihtiyacının çoğunu hayvansal ve bitkisel kaynaklı besinlerden veya içme suyundan karşılamaktadır (Godswill et al., 2020). İnsan vücudunun ihtiyaç duyduğu temel mineraller kalsiyum (Ca), fosfor (P), magnezyum (Mg), sodyum (Na), potasyum (K), demir (Fe) ve çinko (Zn) gibi minerallerdir (Shergill-Bonner, 2017).

Mineraller vücudumuzda sağlıklı ve uzun yaşam için güçlü kemikler oluşturmaktan sinir uyarılarını iletmeye kadar birçok işlevin yerine getirilmesinde anahtar rollere sahiptir. Bazı makro ve mikro elementler dişlerin [Ca, P ve Flor (F)] ve kemiklerin [Ca, Mg, Mangan (Mn), P, Bor (B) ve F] yapısında bulunurken, çoğu mikro element [Bakır (Cu), Demir (Fe), Mn, Mg, Selenyum (Se) ve Zn] hayati bir rol oynamaktadır. Makro elementler (Ca, Mg, P, Na ve K) mikro elementlere kıyasla sinir hücrelerinde (iletim ve sinyalleme) çok daha önemli işlevlere sahiptir. Mikro elementlerin eritrosit hücrelerinin [kobalt (Co), İyot (I) ve Fe] oluşumunda, kandaki glukoz düzeylerinin [Krom (Cr)] dengelenmesinde ve bunların antioksidan enzimlerin [Molibden (Mo)] aktivasyonu yoluyla korunmasında anahtar rolleri olmakla birlikte Ca ve K gibi makro elementlerin kan basıncını kontrol etme potansiyeli yüksektir. Mineraller ayrıca bağışıklık sisteminde (Ca, Mg, Cu, Se ve Zn), beyinde ve sinir sisteminde (Cr ve Mn) rol oynamaktadır (Gharibzahedi & Jafari, 2017).

Mineral kaynaklarından biri olan bitkisel besinlerin tüketimi ise hayati önem taşımaktadır (Lima et al., 2019). Son yıllarda sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıkması nedeniyle bitkisel besinlerin tüketimi giderek daha önemli hale gelmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde bitki bazlı besinler diyetin büyük bir bölümünü oluşturmaktadır (Rousseau et al., 2020). Bu besinlerin bileşiminde insan yaşamı için gerekli olan minerallerin ve vitaminlerin yanı sıra karbonhidratlar, lipitler, antioksidanlar ve lifler gibi besin ögeleri ve besin bileşenleri de yer almaktadır (Lima et al., 2019).

Bitki bazlı besinler içerisinde yeşil yapraklı sebzelere örnek gösterilebilen ıspanak yüksek oranda vitamin (A, C, E ve K) ve mineral (Ca, Fe, Mg, P, K, Na ve Zn) içermekte ve beslenme açısından değerli bir sebzedir (Toledo vd., 2003; Hergenç, 2015) (Çetin, 2020) (FAO, 2019).

İspanak, bu vitamin ve minerallerin yer aldığı besin bileşimi ve temel beslenmenin ötesinde sağlığı destekleyen fitokimyasal ve biyoaktif ögeleri nedeniyle işlevsel bir besin olarak görülmektedir. İspanaktan elde edilen fitokimyasal ve biyoaktif ögeler, reaktif oksijen türlerini temizleyebilmekte, makromoleküler oksidatif hasarı önleyebilmekte, inflamasyonun engellenmesinde ve antioksidan savunmada yer alan genlerin ifadesini ve aktivitesini düzenleyebilmekte ve tokluk hormonlarının salgılanmasını indükleyerek besin alımını azaltabilmektedir (Roberts & Moreau, 2016). İspanağın, ayrıca içerdiği C vitamini ve diyet posası sayesinde KVH riskini azaltıcı etkileri de bulunmaktadır (Murcia et al., 2020).

İspanağın hazırlanma ve pişirilme şekline bağlı olarak mineral ve vitamin gibi besin ögesi konsantrasyonu değişebildiği için ıspanağın besin ögesi içeriği özellikle de mineral içeriğinin belirlenmesi önem taşımaktadır (Lima et al., 2019).

### ***2.2.1.1. İspanaktaki minerallerden potasyum, sodyum ve fosfor***

Daha önce de belirtildiği gibi vücudun sıvı ve elektrolit dengesini sağlamalarının yanı sıra vücutta birçok yapısal ve fonksiyonel rollerinin bulunması ve biyokimyasal süreçleri desteklemeleri açısından minerallere gereksinim duyulmaktadır (Godswill et al., 2020). Sodyum, potasyum ve fosfor da makro elementlerden olup her birinin insan vücudunda farklı işlevleri bulunmaktadır (Lippert, 2020).

Fosfor insan vücut ağırlığının yaklaşık %1'ini oluştururken diğer ana mineraller (Na, Klor (Cl), Kükürt (S), Mg ve K) insan vücut ağırlığının %0,85'ini oluşturmaktadır (Godswill et al., 2020).

Yetişkinlerin vücut ağırlığının yaklaşık %60'ı sudur ve bunun 2/3'ü hücre içinde, 1/3'ü ise hücre dışında bulunmaktadır. Hücre içi sıvıdaki ana katyon K iken, hücre dışı sıvıdaki ana katyon Na'dır (Yamada & Inaba, 2021).

Bu elementler sadece iyonik hallerinde fizyolojik öneme sahiptir ve esas olarak tuzlar şeklinde tüketilmektedir. Hemen hemen tüm K ve Na tuzları çözünürken, fizyolojik olarak ilgili Ca tuzlarının çoğu idareli, az çözünür veya çözünmez olarak sınıflanmaktadır. Tuzların çözünürlüğü anyon (lar) tarafından belirlenmesine rağmen, fizyolojik öneme sahip olanlar öncelikle katyonlardır (Lippert, 2020).

Potasyum ve sodyum sinir ve kas hücrelerinde uyarıcı iletimi sağlamanın yanı sıra vücut sıvılarında ozmotik basıncın ve asit-baz dengesinin korunmasını da sağlamaktadır (Yamada & Inaba, 2021).

Sodyum, vücut sıvılarının dengesini korumada önemli bir mineral olarak kabul edilmektedir. Düşük Na tüketimi ile kan basıncının düşürülmesi arasındaki ilişkiye dair daha önceki çalışmalar 1948'e dayanmasına rağmen, yaklaşık kırk yıl sonra tuz tüketimiyle alınan Na'nın hipertansiyonun patofizyolojisinde rol oynadığı kabul edilmektedir (Borrelli et al., 2020). Dünya Sağlık Örgütüne göre, günde 2,3 g'dan daha az Na tüketimi, 5,8 g tuza karşılık gelmektedir (WHO, 2012). Yapılan çalışmalar daha yüksek Na tüketiminin daha yüksek kan basıncına katkıda bulunduğunu; böylece KVH riskinin de arttığını göstermektedir. Özellikle, 18 ülkeden 100.000'den fazla hastada yapılan büyük bir kohort çalışmasında, fazla tuz tüketiminin artan kan basıncı seviyeleri ve zayıf kardiyovasküler sonuçlar ile ilişkilendirildiği belirtilmektedir (O'Donnell et al., 2014). Kronik böbrek hastalarında da yüksek kan basıncı sık görülen bir bulgudur ve geleneksel olarak Na duyarlılığının doğrudan bir sonucu olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle düşük tuzlu bir diyet KBH'de görülen hipertansiyon tedavisinde temel bir taş olarak görülmektedir (Borrelli et al., 2020).

Bu hastalıkların yanı sıra mide kanserinin de tuz ve tuzlu besin dolayısıyla da yüksek Na tüketimi gibi diyet faktörleriyle yakından ilişkili olduğu belirtilmektedir. Uluslararası çalışmalarda, her popülasyonda rastgele seçilmiş 24 saatlik idrar örnekleri kullanılarak tahmin edilen ortalama tuz ve Na atılım seviyesinin mide kanseri ölüm oranıyla yakından ilişkili olduğu görülmektedir (Tsugane, 2005).

Toplam vücut sıvı hacminin, asit ve elektrolit dengesinin ve normal hücre fonksiyonunun korunması için gerekli olan temel minerallerden bir diğeri de potasyumdur (Aburto et al., 2013). Diyabet, renin-angiotensin sistem blokerlerinin kullanımı ve metabolik asidoz gibi KBH'de sıklıkla görülen birçok durum, yüksek serum

K konsantrasyonunun (hiperkalemi) temel belirleyicileri olarak tanımlanmaktadır. Hiperkalemi, K'nin hem hücre içi hem de hücre dışı dengesini etkileyen faktörlerin bir kombinasyonundan kaynaklanabilmektedir. Özellikle meyve ve sebzelerden gelen K'nin diyetle kısıtlanması, K alımı düşük olsa bile hiperkalemi tedavisinin bir parçası olarak yaygın bir şekilde uygulanmaktadır (Ramos et al., 2021).

Vücutta fosfor dengesinin korunması insan sağlığı için önemlidir, ancak böbrek fonksiyonlarının azalması durumunda (KBH) böbrek fosfor atılımındaki bozulma fosfor dengesinin pozitif olmasına neden olmaktadır. Son deneysel ve klinik çalışmalar, böbrek fonksiyonu korunmuş olmasına rağmen aşırı fosforun KVH ile de ilişkili olduğunu göstermektedir (Foley et al., 2009). Fosfor birikimi görülen KBH olan bireylerde KVH veya vasküler kalsifikasyon, periferik vasküler hastalık, endotel disfonksiyonu ve kemik kırıkları da dahil olmak üzere mineral ve kemik metabolizması bozuklukları görülmekte ve ölüm oranı artmaktadır. Ek olarak, serum fosfor konsantrasyonundaki artış sadece normal böbrek fonksiyonuna sahip hastalarda değil aynı zamanda KBH olan hastalarda da son dönem böbrek yetmezliği için bir risk faktörü olarak görülmektedir (Taketani, Koiwa, & Yokoyama, 2017).

Fosfor, çoğu besinde bulunmakta ve özellikle proteinlerden, fitatlardan ve gıda katkı maddelerinden elde edilmektedir. Diyet protein alımının da P alımıyla güçlü bir şekilde ilişkili olduğu bilinmektedir. Yüksek proteinli diyet glomerüler hiperfiltrasyona ve böbrek hastalığının ilerlemesine neden olduğundan, KBH olan bireylerde düşük proteinli bir diyet önerilmektedir. Japon Nefroloji Derneği tarafından oluşturulan KBH için Diyet Önerileri, KBH evre G1 ve G2 hastaları için fazla protein alımından kaçınmayı ve orta düzeyde düşük proteinli bir diyet önermekte; ancak düşük proteinli diyetin KBH olan hastalarda hiperfosfatemi üzerindeki etkisini değerlendirmenin zor olduğu belirtilmektedir (Murayama et al., 2022).

Minerallerin vücuttaki bu görevlerini yerine getirebilmesi sebebiyle bireylerin günlük ihtiyaçlarını karşılamak için her bir mineralin farklı miktarlarda alım düzeyi bulunmaktadır. Kronik böbrek hastalığı ile KVH ve hipertansiyon riski olan bireylerin Na, K ve P kısıtlı bir beslenme düzeni uygulaması gerekmektedir (R. A. B. Batista et al., 2021).

Mineral içeriği yüksek besinlerin tüketim miktarı dengelenmekte ve besinlere farklı hazırlama ve pişirme yöntemleri uygulanarak besinlerin içerisindeki mineral düzeyleri azaltılabilmektedir. Kronik böbrek hastaları için özellikle hastanelerde verilen yemeklerde Na, K ve P içeriği yüksek olan patates ve ıspanak gibi besinler kullanıldığında

doğru pişirme yöntemi uygulanarak besinin içeriğindeki mineral oranlarının azaltılması amaçlanmaktadır (Lima et al., 2019).

### **2.3. Pişirme Yöntemleri**

Besinlerin belirli değişikliklere uğraması için besinlere uygulanan ısı işlem "pişirme" olarak tanımlanmaktadır. Pişirme kısaca ısı kaynağından besine ısının transfer edilmesidir. Uygun pişirme yöntemleri kullanıldığında besinin kolay sindirilmesi sağlanmakta ve besinin rengi ve biçimi korunup ekonomik kayıplar önlenmektedir. Ancak pişirme işlemi ile besinde bazı besin ögesi kayıpları da görülebilmektedir. Besinlerin ısı ile etkileşimi durumunda en fazla görülen besin ögesi kaybı vitamin ve mineral kaybıdır. Bu yüzden besinlere uygulanacak pişirme yönteminin ve ayrıca pişirme süresinin iyi seçilmesi gerekmektedir. Pişirme yöntemleri "nemli ısıda pişirme" ve "kuru ısıda pişirme" olarak iki gruba ayrılmaktadır. Nemli ısıda pişirme yöntemleri: haşlama (boiling), sıvıda pişirme (poaching), hafif ateşte kaynatma (stewing), fırında uzun süre pişirme (braising), buharda pişirme/buğulama (steaming) ve kendi suyunda pişirmedir (etuve). Kuru ısıda pişirme yöntemleri: fırında pişirme (baking), rosto yapma (roasting), ızgara yapma (grilling), bol yağda kızartma (deep frying), az yağda kızartma (shallow frying) ve sote yapmadır (sauteing) (Beyhan, 2023).

Bu pişirme yöntemlerinden besinin çeşidine bağlı olarak ızgara yapma, buharda pişirme ve haşlama yöntemleri sağlıklı pişirme yöntemleridir. Besinler özellikle de ıspanak gibi yeşil yapraklı sebzeler pişirilirken genellikle bu yöntemlerin kullanılması uygundur ve önerilmektedir (Güler, Halil, & Demirbağ, 2021).

#### **2.3.1. Farklı pişirme yöntemlerinin ıspanaktaki vitamin kaybı üzerine etkisi**

Farklı pişirme yöntemleriyle bir besinin besin bileşimi önemli ölçüde değişmektedir. Besinlere uygulanan hatalı pişirme yöntemleri en çok besinlerdeki vitaminlerin kaybolmasına yol açmaktadır (Kanbir, 2021). Bu yüzden de özellikle bazı sebzelerin çiğ olarak tüketilmesinin sağlık açısından daha doğru olduğu belirtilmektedir (Tyagi, Kharkwal, & Saxena, 2015). Yeşil yapraklı sebze grubunda yer alan ve tüketim açısından başta gelen ıspanaktaki vitamin bileşimi de farklı pişirme yöntemleri uygulandığında değişebilmektedir. Pişirme yöntemleri ve bunun yanı sıra ıspanağın yetiştirildiği mevsim ve toprak yapısı da ıspanaktaki A, C, E vitaminleri,  $\beta$ -karoten, filokinon (K1) ve folat gibi besin öğelerini etkilemektedir. Örneğin, ıspanak haşlandıkça

veya buharda pişirildikçe C vitamini ve folatın önemli ölçüde azaldığı belirlenmiştir (Lasya, 2022).

### **2.3.2. Farklı pişirme yöntemlerinin ıspanaktaki mineral kaybı üzerine etkisi**

Besinlerin pişirilmesi sonucu görülen vitamin kayıplarının yanı sıra mineral kayıpları da görülmektedir. Bu kayıpların meydana gelmesi genellikle istenmeyen bir durumdur çünkü çoğu mineral vücuda sadece beslenme yoluyla alınmaktadır (Kavala & Enç, 2022).

Bu nedenle doğru pişirme yöntemi kullanılarak pişirilmeyen besinler tüketildiğinde minerallerin diyet alım miktarları karşılanamamaktadır. Minerallerden özellikle eser elementler üzerindeki pişirme kayıpları hakkında çok az çalışma mevcuttur. Yapılan bazı çalışmalarda çiğ ve pişmiş besinlerin içerdiği mineral miktarındaki değişimlerin %20'nin üzerinde olabileceği belirtilmektedir. Bu nedenle pişirme işlemlerinin bazı minerallerin düzeyi üzerinde önemli bir etkisi olabilmekte ve bu durum da besin ögesi alımında eksikliklere yol açabilmektedir. Bu besin ögesi eksiklikleri ise terapötik diyet önerilerini etkileyebilmektedir (Mota et al., 2016).

Her ne kadar besin ögesi eksikliği istenmeyen bir durum olsa da mineral tüketim miktarının sınırlandırılması gereken kronik böbrek yetmezliği (KBY), hipertansiyon, KY vb. bazı durumlar bulunmaktadır. Bu hastalıklar içerisinde KBY hastalarının yüksek miktarda Na, K ve P içeren özellikle ıspanak, semizotu, patates, enginar, havuç ve kereviz gibi sebzelerin tüketimini azaltması gerekmektedir (Çetin, 2020).

ıspanak başta olmak üzere yeşil yapraklı sebzelerin mineral miktarının azaltılması için de farklı hazırlama ve pişirme yöntemleri kullanılmaktadır (Kavala & Enç, 2022). Toplu beslenme sistemlerinde (TBS) ve evde pişirilen bu sebzelerin haşlanıp suyunun süzülerek susuz bir şekilde tüketimi KBY hastalarının diyet yönetimi için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (R. A. B. Batista et al., 2021). Pişirilen sebzelerin mineral içeriğinin belirlenmesi bu anlamda çok önem arz etmektedir.

Pişmiş bir besinin besin bileşimi, alıkonma değeri hesabı ile pişmemiş besinden hesaplanabilmektedir. Alıkonma değeri (%TR), U.S. Department of Agriculture–Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığının (USDA) pişmiş besinde kalan besin ögesinin, çiğ besinde başlangıçta bulunan besin ögesine oranının ölçüsü olarak tanımlanmaktadır (Murphy, Criner, & Gray, 1975). Çoğu kamu ve özel sektör veri tabanı, pişmiş besinler için analitik veriler mevcut olmadığında besin değerlerini hesaplamak için bu hesaplama yöntemini kullanmaktadır. Ortaya çıkan değerler, ısıtma veya diğer besin

hazırlama ve pişirme yöntemlerinden kaynaklanan değişimlerden sonra bir besinde tutulan besin ögesi içeriğini hesaba katmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığının yeşil yapraklı sebzeler için hesaplanmış %TR değerlerini içeren bilgiler Çizelge 2.3.2.1’de yer almaktadır (USDA, 2007).

**Çizelge 2.3.2.1.** Yeşil yapraklı sebzelerin alıkonma değerleri (% TR) (USDA, 2007).

<b>Besin</b>	<b>Fosfor (P)</b>	<b>Potasyum (K)</b>	<b>Sodyum (Na)</b>
Sebzeler, yeşil yapraklı, az suda haşlanmış, suyu süzölmüş	90	90	95
Sebzeler, yeşil yapraklı, bol suda haşlanmış, suyu süzölmüş	85	85	95
Sebzeler, yeşil yapraklı, haşlanmış, suyu süzölmemiş	100	100	100
Sebzeler, yeşil yapraklı, kızartılmış	100	100	100
Sebzeler, yeşil yapraklı, yeniden ısıtılmış	100	100	100
Sebzeler, yeşil yapraklı, dondurulmuş pişirilmiş, suyu süzölmüş	100	100	100

Bazı çalışmalar pişirmenin sebzelerin besin bileşenlerini ve fitokimyasal içeriğini nasıl değiştirdiğine odaklanırken, çok az sayıda çalışma farklı pişirme yöntemlerine maruz kaldıktan sonraki vitamin ve minerallerin alıkonma değerine değinmektedir. Ek olarak, pişirme veya ısıl işlemler vitamin/mineral içeriği üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilmekte ve besin ögesi tüketiminin yanlış tahmin edilmesine yol açabilmektedir. Bu nedenle, farklı işleme yöntemleriyle sebzelerdeki vitaminlerin/minerallerin alıkonma değeri hakkında beslenme bilgilerinin oluşturulması gerekmektedir (Lee et al., 2018).

Besinlerdeki besin içerikleri kullanılan yem türü, toprak, iklim, genetik kaynaklar, depolama koşulları, işleme, zenginleştirme ve pazar payı gibi çevresel ve genetik etkiler ile önemli ölçüde değişebilmektedir. Her ülkenin kendine özgü tüketim stili vardır ve bu da ülkeye özgü besinler, tarifler ve markalı besinlerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (besinler tat veya zenginleştirme düzenlemeleri nedeniyle farklı bileşimlere sahip olabilmektedir). Besin biyoçeşitliliği besinlerin bileşimini büyük ölçüde etkilemektedir. Dolayısıyla, küreselleşme nedeniyle ülkeler arasında besinlerin benzer bileşimlere sahip olduğu düşünölse de her ülkenin besin bileşimleri farklı olduğundan, her ülkenin kendine özgü verileri oluşturmaya ihtiyacı bulunmaktadır. Yetersiz besin bileşimi verileri ve bunların kullanımı hatalı araştırma sonuçlarına, yanlış politika kararlarına (özellikle beslenme, tarım ve sağlık alanlarında), yanıltıcı besin etiketlerine, yanlış sağlık iddialarına ve yetersiz besin seçimlerine yol açabilmektedir (FAO, 2012).

#### 2.4. Ispanak ve Sağlık İlişkisi

Ispanak yüksek vitamin içeriğinin yanı sıra yüksek miktarda mineral (Zn, Ca, K, Mg, Mn ve P gibi) de içermektedir. Ispanak, ayrıca yaklaşık %91,4'e kadar yüksek bir su içeriğine sahiptir ve az miktarda protein (%2,9), karbonhidrat (%3,6) ve yağ (%0,4) içermektedir. 100 gramlık bir ıspanak porsiyonu, K vitamini (%604), A vitamini (%188), B9 vitamini (%49) ve C vitamini (%47) dahil olmak üzere günlük alım değerlerini karşılayacak veya aşacak kadar besin ögesi içermektedir. Ispanağın içerdiği vitamin ve mineral gibi besin ögeleri metabolik sendrom, kanser, obezite ve KVH gibi kronik hastalıkların önlenmesinde ve hiperglisemi ve hiper-trigliseridemi gibi durumlarda inflamasyonun önlenmesinde etkili olmaktadır. Flavonoidler, karotenoidler ve fenolik gruplar gibi çeşitli fitokimyasallar da ıspanakta yüksek miktarlarda bulunmaktadır. (Murcia et al., 2020).

Ispanağın da içinde bulunduğu yeşil yapraklı sebzeler geleneksel olarak iyi birer diyet lifi kaynağı olarak da kabul edilmektedir. Diyet lifi, bitki hücre duvarının bileşenidir ve çözünen ve çözünmeyen diyet lifi olarak sınıflandırılmaktadır. Yapılan çalışmalar çemen otu, ebegümece, kişniş, lahana ve ıspanak gibi yeşil yapraklı sebzelerin çözünür diyet lifi içeriğinin iyi kaynakları olduğunu göstermektedir (Natesh, Abbey, & Asiedu, 2017). Diyet lifinin çeşitli hastalıkları önlemede önemli olduğunu gösteren epidemiyolojik kanıtlar bulunmaktadır (Webster et al., 2017).

Yüksek bitkisel lif tüketiminin, KVH ve kolon kanseri riskini azaltılmasında ve konstipasyon, diyabet, divertiküloz ve obezite gibi sağlık problemlerinin önlenmesinde ve tedavisinde önemli rolü bulunmaktadır. Yeşil yapraklı sebzelerdeki toplam diyet lifi miktarı, aynı türün farklı bitki çeşitlerine, tarımsal iklim koşullarına, olgunluk aşamalarına ve gübre uygulamalarının türüne ve oranına göre değişebilmektedir (Natesh, Abbey, & Asiedu, 2017). Bunların yanı sıra diyet lifinin vücut tarafından yağın sindirimine yardımcı olmak için üretilen kolesterolün yeniden emilimini azaltarak kolesterol seviyelerini düşürdüğü de belirtilmektedir (Webster et al., 2017).

Yeşil yapraklı sebzeler özellikle de ıspanak üzerinde sağlığa yararlı etkileri ile ilgili geleceğe yönelik aktif araştırmalar sürdürülmektedir (Murcia et al., 2020).

Ispanağın sağlığa yararlı ögelerinden yüksek seviyede yararlanmak ıspanağın tüketim şekline bağlıdır. Ispanak çiğ olarak tüketilebildiği gibi pişirilmiş veya yarı pişirilmiş formda, özellikle de buharda pişirilmiş şekilde tüketilebilmektedir. Ispanak gibi sebzelerin sağlıklı pişirme yöntemleri kullanılarak pişirilmesi önerilmektedir (Lasya,

2022). Ispanak gibi yeşil yapraklı sebzeler genellikle haşlama, buharda pişirme ve sote yapma gibi yöntemler kullanılarak pişirilmeye uygundur (Beyhan, 2023).

#### **2.4.1. Ispanağa uygulanan pişirme yöntemleri ve sağlığa etkileri**

Ispanak özellikle içerdiği minerallerden Na, K ve P yönünden sağlıklı bireyler için son derece önemli vitamin ve mineral kaynağı iken; bazı hastalıkların tıbbi beslenme tedavisinde tüketimine dikkat edilmesi gereken bir yeşil yapraklı sebzedir. Bazı hastalıklar içerisinde en başta KBH, hipertansiyon ve KY gelmektedir (Ikizler et al., 2020).

Kalp yetmezliği, prevalansı gittikçe artan ve morbidite ve mortalite üzerinde önemli etkilere sahip bir hastalıktır. Tedavisi hem farmakolojik hem de farmakolojik olmayan yaklaşımları içermekle birlikte KY’de farmakolojik olmayan yönetimin temel taşlarından biri diyetle alınan Na alımının kısıtlanmasıdır (Doukky et al., 2016). Hastalığın semptomlarını yönetmek için KY olan hastaların Na alımlarının günde 2000-3000 mg ile sınırlamaları önerilmektedir. Özellikle batı diyetlerinde diyet sodyumunun çoğunluğu paketli ve hazır besinlerden gelmekte ve masada veya pişirme sırasında eklenen tuz da bu alıma katkı sağlamaktadır (Jefferson et al., 2015). Bunların yanı sıra Na içeriği yüksek besinler ve bu besinlere uygulanan hazırlama ve pişirme yöntemleri de diyetle Na alımını etkilemektedir (de Castro et al., 2021).

Kardiyovasküler hastalıklar ile bağlantılı olarak Na alımının kısıtlanması gereken bir diğer önemli hastalık ise hipertansiyondur. Diyetle Na alımı ile kan basıncı değerleri arasında doğrudan bir ilişki olduğu belirtilmektedir (Grillo et al., 2019). Aşırı sodyum tüketiminin (günde >5 g tuz) kan basıncında önemli bir artışa neden olduğu gösterilmekte ve hipertansiyonun başlangıcı ve kardiyovasküler komplikasyonları ile ilişkilendirilmektedir (WHO, 2012). Beslenme düzeni değişikliğiyle Na alımının azaltılması yalnızca kan basıncı seviyelerini ve hipertansiyon insidansını azaltmamakta; aynı zamanda kardiyovasküler morbidite ve mortalitede bir azalma görülmektedir (Grillo et al., 2019). He ve ark. yaptığı bir çalışmada dört veya daha fazla hafta boyunca tuz alımında orta düzeyde bir azalmanın, cinsiyet ve etnik gruptan bağımsız olarak hipertansif bireylerde kan basıncında önemli bir düşüşe neden olduğu belirtilmektedir. Ancak mevcut sağlık politikaları toplumdaki diyet sodyumunun azaltılmasında etkili bir başarıya ulaşamamıştır ve Na alımının azaltılmasının kan basıncı düzeyleri üzerindeki olumlu etkileri, diyete uyumun zayıf olması nedeniyle zamanla azalma eğilimindedir (He, Li, & MacGregor, 2013).

Wang ve ark. yaptığı başka bir çalışmada yüksek Na tüketimi ile yüksek KVH riski arasındaki ilişki araştırılmıştır. Sonuçlar diyet Na tüketimi ile KVH riski arasında anlamlı bir doğrusal ilişki olduğunu saptamıştır. Günlük Na tüketimindeki her 1 g artışın KVH riskini %6'ya kadar arttırdığını belirlemiştir. Yüksek Na tüketimi ile düşük sodyum tüketimine kıyasla KVH riskinin %19 oranında önemli ölçüde arttığı da gözlemlenmiştir (Wang et al., 2020).

Türk Nefroloji Derneğinin 2016 yılı Böbrek Kayıt Sistemi verilerine göre, ülkemizde diyaliz popülasyonunda ölümlerin hemodiyaliz hastalarında yüzde 51'inin; periton diyalizi hastalarında ise yüzde 43'ünün kardiyovasküler olaylara bağlı olduğu görülmektedir (Süleymanlar, Ateş, & Seyahi, 2016).

Kronik böbrek hastalığı da dünya çapında prevalansı yüksek bir halk sağlığı sorunudur (Ikizler et al., 2020). Böbreğin işlevini ve yapısını geri döndürülemez şekilde değiştiren birçok heterojen hastalık yollarından kaynaklanmaktadır. Hastalığın tanısı, böbrek işlevinde kronik bir azalma ve yapısal böbrek hasarının belirlenmesine dayanmaktadır (Webster et al., 2017).

En yaygın risk faktörleri arasında hipertansiyon ve diyabet gibi hastalıklar başta gelmektedir. Kronik böbrek hastalığında tedavinin amacı, hastalığın ilerlemesini yavaşlatmak, komplikasyonları azaltmak ve hastanın yaşam kalitesini iyileştirmektir. Hastalığın tedavisinin yönetiminde, metabolik fonksiyonların bozulmasını en aza indirmek ve hastalığın ilerlemesini ve KBH ile ilişkili komorbiditelerin gelişimini yavaşlatmak için beslenme kılavuzlarının temel alınması esastır (Ikizler et al., 2020).

Beslenme KBH olan bireylerde tedavinin temel unsurudur. Kronik böbrek hastalığının erken evrelerinde beslenme müdahalesi hastalığın ilerlemesini ve semptomları azaltırken sonraki aşamalarda renal replasman tedavisine olan ihtiyacı da geciktirebilmektedir. Tıbbi beslenme tedavisinin ayrıca protein-enerji ve elektrolit dengesini ve kemik-mineral anormalliklerini önlemede ve tedavi etmede önemli bir rolü bulunmaktadır (Kistler et al., 2021).

Çoğu zaman, elektrolit bozukluklarının kontrolünü sağlamak ve malnütrisyonu en aza indirmek için kısıtlı bir beslenme programına ihtiyaç duyulmaktadır. Hiperkalemi KBH'de görülen önemli elektrolit bozukluklarından birisidir çünkü bu durum mortalite riskini arttırabilecek kardiyovasküler komplikasyonlara yol açmaktadır. Kronik böbrek hastalığı olan bireylerde hiperkalemi böbrek fonksiyon evresi, potasyum dengesini etkileyen ilaç kullanımı ve eşzamanlı hastalıklar ve potasyum kaynaklı besinlerin fazla tüketimi ile ilişkilidir. Bu nedenle potasyum tüketiminin kontrolü, KBH'li hastalar için

beslenme tedavisinin başlıca amaçlarından biridir (R Aparecida Borges Batista et al., 2021).

Kronik böbrek hastalarında hiperkaleminin önlenmesi için hastaların potasyum içeriği düşük besinleri tüketmesi gerekmektedir (Lima et al., 2019). Ayrıca potasyum içeriği yüksek besinlerin (muz, patates, ıspanak gibi) tüketiminden de mahrum kalmamak için bu besinlerin mineral içeriğinin azaltılmasını destekleyen farklı besin hazırlama ve pişirme yöntemleri kullanılarak da besinlerin potasyum düzeyi azaltılıp vücudun potasyum dengesi kontrol altına alınabilmektedir. Önceki yıllarda besinlerde potasyumun daha fazla azaltılması için besinlerin iki kez pişirilmesi önerilmekteyken çift pişirmenin sadece fazladan %20'lik bir azalma sağladığı gösterilmiştir (R Aparecida Borges Batista et al., 2021) (Kavala & Enç, 2022).

Potasyum besinlerde "tadı alınamaz" besin ögesi olarak ifade edilmekte ve besin etiketlerinde nadiren listelenmektedir. Kronik böbrek hastalarına genellikle kaçınılması gereken yüksek potasyumlu besinlerin listesi verilmektedir. Çoğu meyve ve sebze potasyum içermekte, bu nedenle KBH diyetine özellikle lif kaynağı eklemek porsiyon boyutları ve tüketim sıklığı ile sınırlı kalmaktadır. Yaygın olarak bulunan K içeriği yüksek besinlerin porsiyonlarını dengelemeye yardımcı olmak için hastaların besin kısıtlamasının yanı sıra bireysel eğitime ihtiyacı olduğu belirtilmektedir (Beto, Ramirez, & Bansal, 2014).

Geçmişte patateslerin K içeriğini azaltmak için hastalara zaman alıcı bir yöntem öğretilmekteydi: soyma, küçük parçalar şeklinde doğrama ve potasyumu süzmek için bir gece suda bekletme. Konu ile ilgili en yeni çalışmalar ise artık suda bekletmeye gerek olmadığını belgelemektedir. Benzer sonuçlar, sadece küçük parçalara doğranmış, soyulmuş patatesleri bol suda kaynatarak elde edilebilmektedir. Kök ve yeşil yapraklı sebzelerin de K içeriğinin benzer bir şekilde azaldığının saptandığı belirtilmektedir (Ando et al., 2015; Burrowes & Ramer, 2006).

Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Böbrek Vakfı da besinlerdeki mineral düzeyini azaltmaya yönelik bazı öneriler sunmaktadır. Örneğin potasyum düzeyini azaltmak için patatesin soyulup ince ince dilimlenip en az 2 saat bol miktarda suya (sebze miktarının on katı su) batırılmasını tavsiye etmektedir. Islatma suyu döküldükten sonra patatesin durulanıp suda pişirilmesi önerilmektedir (sebze miktarının beş katı kadar su) (Martínez-Pineda, Yagüe-Ruiz, & Vercet-Tormo, 2020).

Lima ve ark.'larının 2019 yılında yaptığı bir çalışmada ise mikrodalga fırın kullanarak pişirme yönteminin hardal yapraklarındaki potasyum içeriğinin azaltılmasında

daha etkili olduğu belirtilmiştir. Kullanılan pişirme yönteminin bir fonksiyonu olarak hardal yapraklarının bileşimi araştırılmıştır. Sonuçlarda, mineral içeriğinin pişirme sayısına değil de temel olarak pişirme yönteminin türüne bağlı olduğu gösterilmiştir. Mikrodalga fırında pişirmenin fazla besin ögesi (potasyum ve fosfor) kaybına neden olduğu belirtilmiştir (Lima et al., 2019).

Kronik böbrek hastalığında hiperkalemi dışında görülen bir diğer elektrolit bozukluğu hiperfosfatemidir. Sağlıklı bireylerde, diyet fosforunun çoğu bağırsaklar tarafından emilmekte ve fazlası sabit bir kan fosfor konsantrasyonunu korumak için böbrekler yoluyla atılmaktadır. Özellikle böbrek fonksiyon bozukluğu olan diyaliz hastalarında vücutta idrar ve fazla fosfor birikimi sonucu ciddi hiperfosfatemi görülmektedir (Martınez-Pineda, Yagüe-Ruiz, & Vercet-Tormo, 2020).

Hiperfosfatemiye önlemek için KBH hastalarının fosfor içeriği yüksek besinlerin (hayvansal besinler ve kurubaklagiller gibi) tüketimini sınırlandırması gerekmektedir (Montserrat Martınez-Pineda et al., 2019) (Kavala & Enç, 2022).

Türk Nefroloji Derneğinin 2020 yılı verilerinde yeni diyaliz alan hastalardaki diyabet oranının %37 olduğu görülmektedir. Diyabetli bireylerde KBH görülme sıklığının diyabeti olmayan bireylere göre 2,5 kat fazla olduğu belirtilmektedir. Obezite diyabetli bireyler için önemli risk faktörlerinden birisidir. Obez bireylerde KBH görülme sıklığının obez olmayan bireylere göre 1,5 kat yüksek olduğu belirtilmektedir. Obezite diyabet ve nefropati, hipertansif nefroskleroz ve glomeruloskleroz gibi semptomların görülme sıklığını arttırarak böbrek sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Kronik böbrek hastalığında obezite kaynaklı görülebilecek sorunlardan birisi de böbrek taşlarıdır. Vücut ağırlığının artması, protein ve sodyumdan zengin beslenilmesi idrarda oksalatın artmasına, üriner sitratın azalmasına ve idrarın asidik olmasına neden olarak böbrek taşı oluşumuna sebep olmaktadır. Bu nedenle özellikle böbrek taşı gelişen KBH'li bireylerin proteinden ve sodyumdan (tuz ve su tüketimi) kısıtlı bir şekilde beslenmesi önerilmektedir (Korkmaz & Topbaş, 2023) (Kavala & Enç, 2022).

Kronik böbrek hastalarında hastalığın evresine ve hastaların spesifik durumuna bağlı olarak potasyum alımının 1500-2000 mg / gün, fosfor alımının 600-1000 mg / gün ve sodyum alımının 1800-2500 mg ile sınırlandırılması gerekmektedir. Hemodiyaliz alan hastalarında ise potasyum alımı 40 mg / kg / gün, fosfor alımı ise 15 mg / kg / gün olarak sınırlandırılması gerekmektedir (Cupisti et al., 2018; Kızıltan, 2018; Martınez-Pineda, Yagüe-Ruiz, & Vercet-Tormo, 2020).

Kronik böbrek hastalığı olan bireylerin diyet yönetimi her zaman karmaşık olmuştur. Geleneksel böbrek diyetleri normal mineral serum seviyelerini korumak ve bu hastalıktan kaynaklanan hiperkalemi veya hiperfosfatemi gibi komplikasyonlardan kaçınmak için başta meyveler-sebzeler, kuru baklagiller, yağlı tohumlar ve süt ürünleri olmak üzere potasyum ve fosfor yönünden zengin birçok besinin tüketimini sınırlandırmaktadır (Martínez-Pineda, Yagüe-Ruiz, & Vercet-Tormo, 2020).

Fosfor besinlerde sıklıkla protein ile bulunduğu için, proteinin sınırlandırılmasının aynı zamanda fosforu da sınırladığı düşünülmektedir. Bununla birlikte, bu tüketim kısıtlamasının proteinden gelen enerjinin azalmasına ve yetersiz beslenmeye neden olabileceği belirtilmektedir (Uenishi, Tomita, & Kido, 2023). Kronik Böbrek Hastalığında Nutrisyon Klinik Uygulama Kılavuzu: 2020 güncellemesinde ayrıca, fosfor açısından zengin yüksek proteinli besin tüketimini bu şekilde basitçe kısıtlamanın önerilmediğini ve kısıtlama yaparken P kaynaklarının (örneğin hayvansal, bitkisel besinler ve katkı maddeleri gibi) biyoyararlanımının da dikkate alınmasının gerekliliğini vurgulamaktadır (Ikizler et al., 2020). Bu durum göz önünde bulundurularak birçok çalışma protein alımını etkilemeden fosforu sınırlamak için bir yöntem olarak besinlerin farklı şekillerde pişirilerek fosforun azaltılmasına odaklanmaktadır. Kronik böbrek ve diyaliz hastalarında kısıtlanması gereken fosfor ve potasyumun da özellikle haşlanarak pişirilen besinlerde önemli ölçüde azaldığı belirtilmektedir (Uenishi, Tomita, & Kido, 2023).

Yapılan çalışmalar sonucunda çeşitli hazırlama ve pişirme yöntemlerinin besinlerin besin ögesi içeriğini değiştirmekte ve biyoyararlanımlarını etkilemekte rol oynadığı görülmektedir (Montserrat Martínez-Pineda et al., 2019). Bununla birlikte çok az çalışma KBH diyetine yönelik besinlerin sodyum, potasyum ve fosfor içeriğine odaklanan farklı pişirme yöntemlerinin besinlerin özellikle mineral içeriğini nasıl etkilediğini göstermektedir. Yapılan çalışmaların sonuçları, KBH tedavisinde kullanılacak diyet önerilerini güncellemek için besinleri pişirme işlemlerinin besinlerin mineral içeriği üzerindeki etkisi hakkında daha fazla araştırma yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır (Montserrat Martínez-Pineda et al., 2019).

Ulusal Böbrek Vakfı ve Beslenme ve Diyetetik Akademisi, Ulusal Böbrek Vakfının ‘Kronik Böbrek Hastalığında Beslenmeye Yönelik Böbrek Hastalığı Sonuçları Kalite Girişimi (NKF-KDOQI) Klinik Uygulama Kılavuzlarında’ bir güncelleme yapmıştır (Ikizler et al., 2020).

Geçmişte ve günümüzde halen KBH'lı hastalarda sodyum, potasyum ve fosforun kısıtlanması yoluna gidilmektedir. Ancak bu tür bir beslenme düzenini takip etmek zordur ve genel diyet alımının azalmasına neden olabilmektedir. Yeni kılavuzlar, KBH'de minerallerin ve elektrolitlerin serum seviyelerini korumak için diyet alımının ayarlanması ve hastaların diyetlerini sağlıklı besinlerden daha fazlasını içerecek şekilde genişletmek için farklı yöntemler uygulamalarını ve daha bireyselleştirilmiş bir yaklaşım göstermelerini önermektedir (Kistler et al., 2021).

Son zamanlarda yayınlanan bir çalışmada, değiştirilebilir yaşam tarzı faktörlerinin KBH görülme sıklığı ve/veya ilerlemesi üzerindeki etkisiyle ilgilenen, 2011 ve 2020 yılları arasında yayınlanmış çalışmalar değerlendirilmiştir (Yin et al., 2022). Diyet, obezite ve fiziksel aktivitenin farklı araştırma grupları tarafından incelenen en önemli risk faktörleri olduğu saptanmıştır (Quintela et al., 2021). Sağlıksız beslenme düzeni ile KBH geliştirme veya kötüleşme riskinin artması arasında önemli bir ilişki olduğu belirtilmiştir. (Yin et al., 2022). Dahası, sosyal olarak dezavantajlı kişiler dünya çapında orantısız bir böbrek hastalığı yükü yaşamaktadır. Yeterli bir yaşam standardına sahip olma hakkı, besine erişimi içerir ve evrensel insan haklarından biri haline gelmesi gerekmektedir. Mevcut yaşam koşulları, sosyal epidemiyoloji ve halk sağlığı üzerinde etkileri olan küresel krizlerden etkilenmektedir. Sağlıklı bir yaşam için gerekli olan ilgili, güvenli ve besleyici besinlere yönelik güvenilir yaklaşımların eksikliği besin güvensizliğini tanımlamakta; besin güvensizliği kavramı, insanlara aktif ve sağlıklı bir yaşam için yeterli besin sağlanmaması anlamına gelmektedir (Ferrara et al., 2024).

Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı besin güvencesizliğini “besinsel olarak yeterli ve güvenli besinlerin sınırlı veya belirsiz bulunabilirliği ya da kabul edilebilir besinleri sosyal olarak kabul edilebilir yollarla edinme yeteneğinin sınırlı veya belirsiz olması” olarak tanımlamaktadır (USDA, 2023).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi

Farklı pişirme yöntemlerinin yeşil yapraklı bir sebze olan ıspanağın sodyum, potasyum ve fosfor düzeylerine etkisini araştırmak amacıyla yapılan bu araştırma Aralık 2023-Ocak 2024 tarihleri arasında yürütülmüştür. Tüm sebzeler içerisinde yeşil yapraklı sebzelerden sodyum, potasyum ve fosfor minerallerini zengin düzeyde içeren ve hem evde hem de toplu beslenme sistemlerinde yaygın olarak tüketime sunulan ıspanak sebzesi yeşil yapraklı sebzelere örnek olarak seçilmiştir. Ispanaklar bol ve ucuz bulunduğu mevsim olan kış mevsiminde/aralık ayında temin edilmiştir. Gaziantep Halinde yer alan bir ilk üreticiden tek seferde; her bir ıspanak numunesi için (5 adet) 1 kilogram (kg) kuzu ıspanak satın alınmıştır. Her bir numune için ortak havuzdan (5 kg) seçilen 500'er g ıspanak kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılacak olan ıspanaklardaki fazla su kaybını engellemek için ıspanaklar pişirilmeden 1 gün önce temin edilip uygun koşullarda (4-7 °C) saklanmıştır. (Beyhan, 2023).

#### 3.2. Verilerin Toplanması

##### 3.2.1. Numunelerin hazırlanması

Hazırlama ve pişirme işlemleri Gaziantep Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Duyusal Analiz Laboratuvarında bizzat araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir (Ek 4).

Ispanaklar ayıklanıp kök vb. yenilmeyen kısımları çıkarıldıktan sonra hiçbir mineral madde geçişi olmaması için akan saf soğuk su altında yıkanmış ve yıkama suyu kurutulmuştur. Her bir numune için ortak havuzdan (5 kg) seçilen 500'er g ıspanak standart tarifede önerildiği gibi yeşil yapraklı sebzeler için standart bir yöntem olarak kullanılan chiffonade (tütün kıyımı) doğrama yöntemi ile 4-5 milimetre (mm) boyutlarında çelik bıçak kullanılarak doğranmıştır. Ispanaklar yeşil yapraklı sebzeler için önerilen/uygulanan farklı pişirme yöntemleri ile pişirilmiştir. Ispanaklara aşağıda belirtilen farklı pişirme yöntemleri uygulanmıştır.

- Haşlama (suyunu süzme)
- Az suda haşlama (suyunu süzmeden)
- Buharda pişirme (buğulama)
- Kavurma/sote yapma (sauteing) (Beyhan, 2023).

Belirlenen süre sonunda ıspanakların pişme durumu ıspanağın sübjektif/organoleptik kalite kontrolü yapılarak belirlenmiştir.

Her bir pişirme yöntemi için sabit bir paslanmaz çelik tencere ve sabit bir ocak kullanılmıştır (Şekil 3.2.1.1). Kavurma/sote yapma yöntemiyle pişirilen ıspanak hariç her bir pişirme yöntemiyle pişirilen 500 g ıspanak için 350 mililitre (ml) (ön deneme sonrası belirlenen) demineralize saf su kullanılmıştır. Kavurma/sote yapma yöntemi ile pişirme süresi önerildiği gibi 15 dakika (dk), diğer pişirme yöntemleri ile pişirme süresi 20 dk olarak ayarlanmıştır (Kutluay Merdol, 2011). Pişirme süresi ve kullanılan su miktarının belirlenmesinde standart tarifedeki bilgilerden yararlanılmış ancak ıspanağın türüne göre su miktarı ve pişme süresi değişeceğinden ıspanaklar her bir pişirme yöntemiyle önceden pişirilip ön deneme yapılmıştır. Pişirme sıcaklığı sote yapma yöntemi haricindeki nemli ısıda pişirme yöntemleri için pişirme sıcaklığı suyun kaynama noktası temel alınarak (Gaziantep iline göre 96 °C) mutfak termometresi ile ölçülüp belirlenmiştir. Sote yapılan ıspanaklar iki parçaya ayrılarak tencereye koyulmuş ve ağzı açık bir şekilde karıştırılarak pişirilmiştir, diğer pişirme işlemleri tencerenin ağzı kapalı bir şekilde yapılmıştır (McGill, Kurilich, & Davignon, 2013; Tian et al., 2016). Buharda pişirme/buğulama yöntemi için tencerenin üstüne yerleştirilen bir elek yardımı ile pişirme işlemi gerçekleştirilmiştir.



a) Haşlama (suyunu süzme)



b) Az suda haşlama (suyunu süzmeme)



c) Buharda pişirme



d) Sote yapma

### Şekil 3.2.1.1. Ispanağın farklı pişirme yöntemleri ile pişirilmesi

Piştirilen numuneler mutfak blenderi yardımı ile blenderize edilip püre formuna getirilmiştir. Pişmiş numuneler saf suyla yıkanmış 500 mililitrelik ağzı dar steril pet şişelere doldurulmuş, şişelerin ağzı steril kapak ve alüminyum folyo yardımı ile sağlam bir şekilde kapatılmıştır. Mineral analizine gönderimde karışıklık olmaması için numunelerin koyulduğu şişelerdeki her bir numune numaralandırılmış ve isimlendirilmiş şekilde etiketlenmiştir (Şekil 3.2.1.2). Şişeler düzgün bir şekilde paketlenip numunelerde herhangi bir bozulma vb. olmaması için hızlı kargo ile 2 gün içerisinde laboratuvara gönderilmiştir.



Şekil 3.2.1.2. Çiğ ve pişirilmiş ıspanak numuneleri

### 3.2.2. Numunelerde mineral analizi

Hazırlanan numunelerin mineral analizleri Bursa Gıda ve Yem Araştırma Enstitüsünde yapılmıştır. Gaziantep'teki laboratuvarlarda 1 numune üzerinden 3 mineralin tekrarlı analizinin tek seferde yapıldığı Inductively coupled plasma – Mass spectrometer-İndüktif eşleşmiş plazma-kütle spektrometresi (ICP-MS) cihazı bulunmadığı ve Gaziantep İl ve Tarım Müdürlüğünde yapılan K, Na ve P minerallerinin analizi akredite olmadığı için numunelerin mineral analizleri hizmet alımı yoluyla gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan numuneler akredite bir şekilde mineral analizlerinin yapılacağı Bursa Gıda ve Yem Araştırma Enstitüsüne gönderilmiştir. Bu laboratuvar da mineral analizi ICP-MS cihazı ile Nordic-Baltic Committee on Food Analysis-İskandinav Gıda Analizi Komitesi (NMKL) 186 analiz metodu kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Julshamn et al., 2007). İndüktif olarak eşleştirilmiş plazma kütle spektrofotometresi katı ve sıvı örneklerde çok sayıda elementin hızlı, ucuz, hassas ve doğru biçimde, niteliksel, niceliksel ya da yarı-niceliksel olarak ölçülmesine olanak sağlayan ileri teknoloji ürünü bir analiz tekniğidir. Örnekteki tüm elementlerin derişimleri 1 ile 2 dakika arasında değişen oldukça kısa bir sürede ölçülmektedir.

Çiğ ve her bir pişmiş numunedeki K, Na ve P analizleri ortaya çıkabilecek rastlantısal yanlılığı önlemek amacıyla ve çevresel faktörlerden ve analiz esnasında

meydana gelebilecek hatalardan dolayı sonuçların yanıltıcı olmasını engellemek için 3'er tekrar şeklinde yapılmıştır (Martínez-Pineda, Yagüe-Ruiz, & Vercet-Tormo, 2020).

Çiğ ıspanağın 500 g'dan hazırlanmış olan pişmiş numuneler üzerinden, pişirme sonucu değişen numune ağırlıkları (Çizelge 4.1.1) dikkate alınarak aşağıdaki formül kullanılarak ıspanaklardaki alıkonma değerleri (%TR) hesaplanmıştır. Pişmiş ıspanaklardaki mineral miktarının bu oran üzerinden belirlenmesi için çiğ ıspanaktaki her 3 mineral içeriği (mg/100 g) her bir pişmiş ıspanağın hesaplanan %TR/100 ile çarpılarak hesaplanmıştır (USDA, 2007).

$$\%TR = (N_c * G_c) / (N_r * G_r) * 100$$

$N_c$  = Pişmiş numunenin 1 g'daki mineral içeriği (mg)

$G_c$  = Pişmiş numune ağırlığı (g)

$N_r$  = Çiğ numunenin 1 g'daki mineral içeriği (mg)

$G_r$  = Pişirme öncesi ağırlık (g)

Ayrıca pişirme sonrası kalan ıspanak gramajlarının başlangıçtaki ıspanak gramajına (500 g) bölünmesiyle her bir pişirme yöntemiyle pişirilen ıspanaklarda pişirme verimi (%) hesaplanmıştır (Goñi & Salvadori, 2010).

### 3.2.3. Çiğ numunede nem tayini

Çiğ ıspanaktaki nem miktarını belirlemek amacıyla Gaziantep Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Duyusal Analiz Laboratuvarında Nuve-FN-055 etüv cihazı kullanılmıştır. Boş petri kapları hassas terazide tartılmış ve daraları alındıktan sonra 2 g numune eklenerek petri kaplarının kapakları kapatılmış ve sabit ağırlığa gelmesi için desikatöre bırakılmıştır. Etüvde 100-105 °C'de 3 saat kurutma işlemi yapıldıktan sonra numune hassas terazide tekrar tartılarak, aşağıda verilen formüle göre nem miktarı (%87) hesaplanmıştır.

$$\%Nem = \frac{\text{Numunedeki ağırlık farkı}}{\text{Toplam numune ağırlığı}} \times 100$$

### 3.2.4. Numunelerde renk tayini

Çiğ ıspanak numunesi temel alınarak, pişirilen ıspanak numunelerindeki renk kaybını belirlemek amacıyla Gaziantep Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Duyusal Analiz Laboratuvarında ıspanak numuneleri üzerinde renk tayini yapılmıştır.

ıspanak numunelerinin aydınlık değeri ( $L^*$ ), kırmızılık/yeşillik indeksi ( $a^*$ ) ve sarılık/mavilik indeksi ( $b^*$ ) değerleri CIE Lab sisteminde HunterLab ColorFlex (A60-1010-615 Model Colorimeter, Hunter Lab, Reston, Virginia, ABD) cihazı kullanılarak ve sebze harmanlanarak ölçüm almak suretiyle belirlenmiştir. Cihaz her seferinde beyaz ve siyah seramik plakalar ( $L_0=93.01$ ,  $a_0=-1.11$  ve  $b_0=1.30$ ) kullanılarak standardize edilmiştir.

Renk ölçümleri gün ışığı modunda (Daylight Color D65/10\*) gerçekleştirilmiştir. Her bir ıspanak numunesinden rastgele alınan numunelerde 3 ölçüm yapılmış ve ortalaması sonuç olarak kaydedilmiştir.  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri kullanılarak, toplam renk değişimi ( $\Delta E$ ) (1) eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır. Eşitlik 1’de belirtilen  $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$  ve  $\Delta b^*$  değerleri çiğ ve pişmiş ıspanaklar için belirlenen  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  arasındaki farkı ifade etmektedir.

$$\Delta E_{ab}^* = \sqrt{(L_2^* - L_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2}$$
$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

Renk değerlerinin ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) ortalamaları alınıp Delta E değerleri hesaplanmıştır. Delta E değerinin büyük olması pişirilen ıspanakların renklerinin orijinal (çiğ ıspanak) renkten daha fazla uzaklaşmış olması anlamını taşımaktadır (Kasim & Kasim, 2015).

### 3.3. Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi için IBM SPSS 25 (Statistical Package for Social Sciences) paket programı kullanılmıştır. Çiğ ve pişmiş ıspanak numunelerinin mineral miktarı arasındaki fark “Tek Yönlü Varyans Analizi Metodu (One-way ANOVA)” ile değerlendirilmiştir. Analiz sonucu değişkenler arasında görülen farklılığın belirlenmesi için “Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi” uygulanmıştır.

Çalışmada sürekli değişkenler ortalama ( $\bar{X}$ ), standart sapma (SS) şeklinde verilmiştir. Sonuçlar ( $p < 0,05$ ) anlamlılık seviyesinde değerlendirilmiştir.

#### 4. BULGULAR

Bu araştırma farklı pişirme yöntemlerinin ıspanaktaki sodyum, potasyum ve fosfor düzeyine etkisini belirlemek ve bu minerallerin tüketiminde dikkat edilmesi gereken böbrek yetmezliği gibi hastalıklara yönelik tıbbi beslenme tedavisi önerilerine katkı sağlamak amacıyla yürütülmüştür ve bu bölümde çalışma sonucu elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

##### 4.1. Ispanağın Farklı Pişirme Yöntemleriyle Pişirilmesi Sonrası Kalan Ağırlıklarına (g), Pişirme Sürelerine (dk), Pişirme Sıcaklıklarına (°C) ve Pişirme Verimine (%) İlişkin Bulgular

Piştirilmiş ıspanak numunelerinin pişirme işleminden sonraki kalan ağırlıkları (g) pişirme süreleri, (dk), pişirme sıcaklıkları (°C) ve pişirme verimi (%) Çizelge 4.1.1’de verilmiştir. Başlangıçta/pişirme öncesi eşit miktarlarda (500 g) alınan ıspanakların pişirme sonrası ağırlığı haşlanmış süzölmüş ıspanakta 235 g, az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanakta 475 g, buharda piştirilmiş ıspanakta 380 g ve sote yapılmış ıspanakta 285 g olarak belirlenmiştir.

Sote yapılmış ıspanak için pişirme süresi 15 dk, diğer ıspanaklar için pişirme süresi 20 dk’dır. Haşlama ve buharda pişirme sıcaklıkları 96 °C’dir.

Haşlanmış süzölmüş ıspanağın pişirme verimi %47, az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanağın pişirme verimi %95, buharda piştirilmiş ıspanağın pişirme verimi %76 ve sote yapılmış ıspanağın pişirme verimi %57’dir.

**Çizelge 4.1.1.** Ispanakların piştirilme sonrası kalan ağırlıkları (g), pişirme süreleri (dk) ve sıcaklıkları (°C) ve pişirme verimi (%)

Numune	Çiğ Ağırlık (g)	Piştirilmiş Ağırlık (g)	Piştirme Süresi (dk)	Piştirme Sıcaklığı (°C)	Piştirme Verimi (%)
Haşlanmış süzölmüş ıspanak	500	235	20	96	47
Az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanak	500	475	20	96	95
Buharda piştirilmiş ıspanak	500	380	20	96	76
Sote yapılmış ıspanak	500	285	15	-	57

#### 4.2. Ispanağın Farklı Pişirme Yöntemleriyle Pişirilmesi Sonrası Yenebilen 100 g'daki Sodyum İçeriğine (mg/100 g) İlişkin Bulgular

Dört farklı pişirme yöntemi uygulanmış ıspanaklardaki ve çiğ ıspanaktaki (mg/100 g) sodyum minerali içeriğine ilişkin bulgular Çizelge 4.2.1 ve Şekil 4.2.1'de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre çiğ ıspanaktaki sodyum miktarı  $120,0 \pm 6,46$  mg, haşlanmış süzölmüş ıspanaktaki  $48,41 \pm 1,29$  mg, az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanaktaki  $98,7 \pm 5,93$  mg, buharda pişirilmiş ıspanaktaki  $75,80 \pm 3,75$  mg ve sote yapılmış ıspanaktaki  $98,84 \pm 3,30$  mg bulunmuş; çiğ ıspanaktaki sodyum miktarı ile haşlanmış süzölmüş, az suda haşlanmış suyu süzölmemiş, buharda pişirilmiş ve sote yapılmış ıspanaktaki sodyum miktarı arasındaki farklılığın anlamlı bir fark olduğu ( $p < 0,05$ ) belirlenmiştir. Az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ve sote yapılmış ıspanaktaki sodyum miktarı arasında önemli bir fark olmadığı ( $p > 0,05$ ) görölmüştür.

Çizelgeden de göröldüğü gibi pişirme yöntemlerinden en fazla sodyumun sote yapılarak pişirilen ıspanakta olduğu; en fazla sodyum kaybının haşlanmış ve suyu süzölmüş ıspanakta olduğu saptanmıştır. Az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ve sote olarak pişirilmiş ıspanağın benzer sodyum değerleri içerdiği görölmüştür.

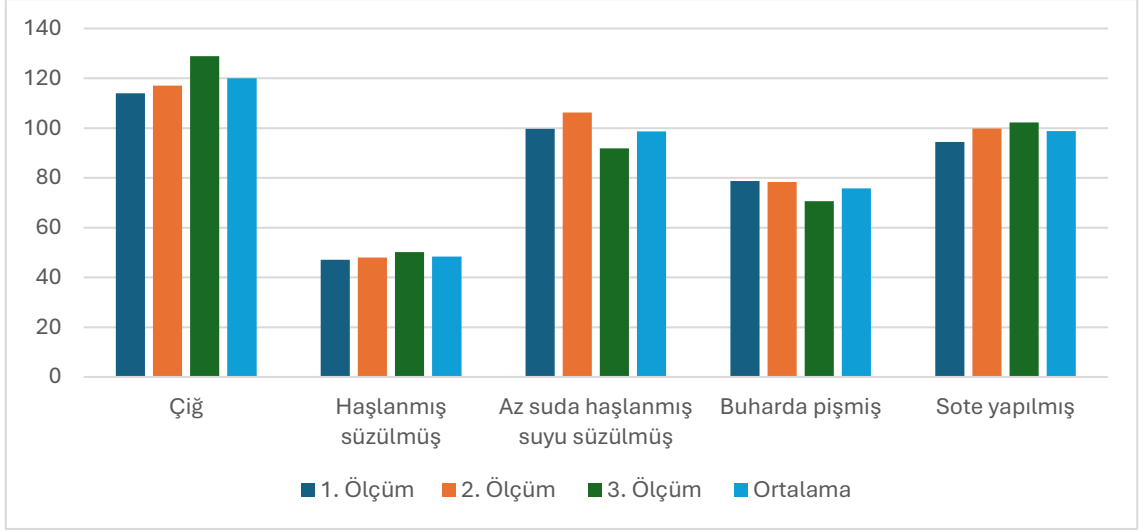
**Çizelge 4.2.1.** Ispanağın farklı pişirme yöntemleriyle pişirilmesi sonrası yenebilen 100 g'daki sodyum içeriği (mg/100 g)

Numune	1.Ölçüm	2.Ölçüm	3.Ölçüm	$\bar{X} \pm SS$	p
Çiğ	113,9	117	128,9	$120,00^a \pm 6,46$	
Haşlanmış süzölmüş	47,05	48,03	50,15	$48,41^b \pm 1,29$	
Az suda haşlanmış suyu süzölmemiş	99,66	106,2	91,86	$98,70^c \pm 5,93$	<b>0,000*</b>
Buharda pişmiş	78,7	78,3	70,55	$75,80^d \pm 3,75$	
Sote yapılmış	94,39	99,84	102,31	$98,84^{ce} \pm 3,30$	

Sonuçlar üç tekrar ortalamasıdır.

\*One way Anova

<sup>a,b,c,d,e</sup>, Tukey HSD, Aynı harfleri taşıyan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p > 0,05$ ).



**Şekil 4.2.1.** Ispanağın farklı pişirme yöntemleriyle pişirilmesi sonrası yenebilen 100 g'daki sodyum içeriği (mg/100 g)

#### **4.3. Ispanağın Farklı Pişirme Yöntemleriyle Pişirilmesi Sonrası Yenebilen 100 g'daki Fosfor İçeriğine (mg/100 g) İlişkin Bulgular**

Dört farklı pişirme yöntemi uygulanmış ıspanaklardaki ve çiğ ıspanaktaki (mg/100 g) fosfor minerali içeriğine ilişkin bulgular Çizelge 4.3.1 ve Şekil 4.3.1'de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre çiğ ıspanaktaki fosfor miktarı  $39,83 \pm 1,09$  mg, haşlanmış süzölmüş ıspanaktaki  $21,13 \pm 0,20$  mg, az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanakta  $33,47 \pm 0,34$  mg, buharda pişmiş ıspanaktaki  $31,57 \pm 1,05$  mg ve sote yapılmış ıspanaktaki  $29,99 \pm 0,53$  mg bulunmuş; çiğ ıspanaktaki fosfor miktarı ile haşlanmış süzölmüş, az suda haşlanmış suyu süzölmemiş, buharda pişmiş ve sote yapılmış ıspanaktaki fosfor miktarı arasındaki farklılığın anlamlı bir fark olduğu ( $p < 0,05$ ) belirlenmiştir. Buharda pişmiş ıspanak ile az suda haşlanmış suyu dökölmemiş ve sote yapılmış ıspanaktaki fosfor miktarı arasında önemli bir fark olmadığı ( $p > 0,05$ ) görölmüştür.

Çizelgeden de göröldüğü gibi pişirme yöntemlerinden en fazla fosforun az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanakta olduğu; en fazla fosfor kaybının haşlanmış ve suyu süzölmüş ıspanakta olduğu görölmüştür. Az suda haşlanmış ve suyu dökölmemiş ıspanak ile buharda pişmiş ve sote olarak pişirilmiş ıspanağın benzer fosfor değerleri içerdiği görölmüştür.

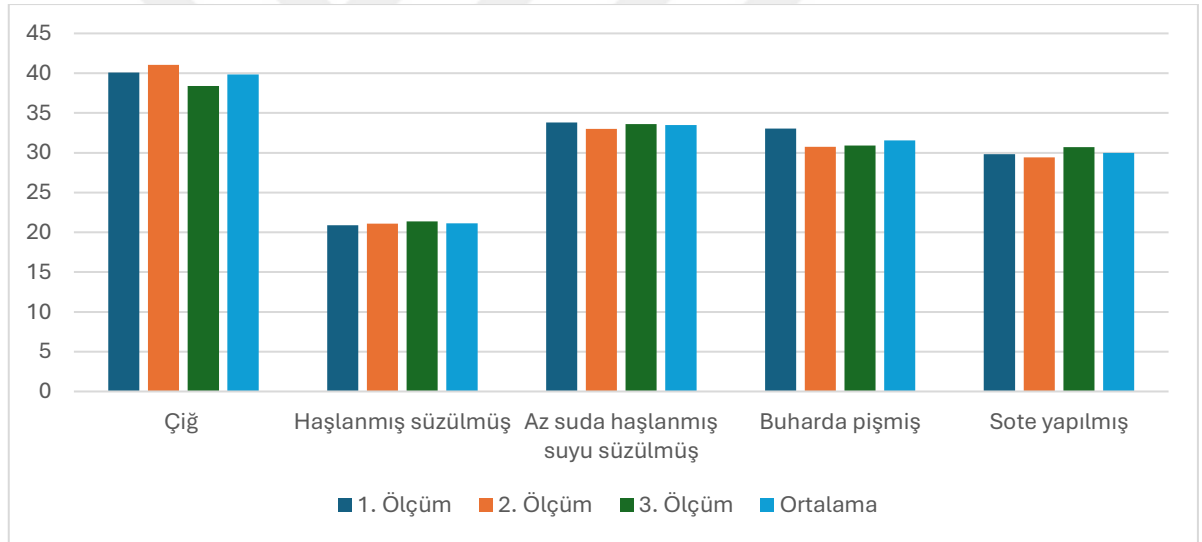
**Çizelge 4.3.1.** Ispanağın farklı pişirme yöntemleriyle pişirilmesi sonrası yenebilen 100 g'daki fosfor içeriği (mg/100 g)

Numune	1.Ölçüm	2.Ölçüm	3.Ölçüm	$\bar{X} \pm SS$	p
Çiğ	40,07	41,05	38,40	39,83 <sup>a</sup> ±1,09	
Haşlanmış süzölmüş	20,90	21,11	21,39	21,13 <sup>b</sup> ±0,20	
Az suda haşlanmış suyu süzölmemiş	33,82	33,00	33,61	33,47 <sup>cde</sup> ±0,34	<b>0,000*</b>
Buharda pişmiş	33,05	30,73	30,91	31,57 <sup>d</sup> ±1,05	
Sote yapılmış	29,83	29,42	30,71	29,99 <sup>e</sup> ±0,53	

Sonuçlar üç tekrar ortalamasıdır.

\*One way Anova

<sup>a,b,c,d,e</sup>, Tukey HSD, Aynı harfleri taşıyan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0,05).



**Şekil 4.3.1.** Ispanağın farklı pişirme yöntemleriyle pişirilmesi sonrası yenebilen 100 g'daki fosfor içeriği (mg/100 g)

#### 4.4. Ispanağın Farklı Pişirme Yöntemleriyle Pişirilmesi Sonrası Yenebilen 100 g'daki Potasyum İçeriğine (mg/100 g) İlişkin Bulgular

Dört farklı pişirme yöntemi uygulanmış ıspanaklardaki ve çiğ ıspanaktaki (mg/100 g) potasyum minerali içeriğine ilişkin bulgular Çizelge 4.4.1 ve Şekil 4.4.1'de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre çiğ ıspanaktaki potasyum miktarı  $507,70 \pm 10,21$  mg, haşlanmış süzölmüş ıspanaktaki  $205,00 \pm 3,45$  mg, az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanakta  $361,79 \pm 6,54$  mg, buharda pişmiş ıspanaktaki  $360,96 \pm 6,80$  mg ve sote yapılmış ıspanaktaki  $375,49 \pm 6,25$  mg bulunmuş; çiğ ıspanaktaki potasyum miktarı ile haşlanmış süzölmüş, az suda haşlanmış suyu süzölmemiş, buharda pişmiş ve sote yapılmış ıspanaktaki potasyum miktarı arasındaki farklılığın anlamlı bir fark olduğu ( $p < 0,05$ ) belirlenmiştir. Buarda pişmiş ıspanak ile sote olarak pişirilmiş ıspanaktaki potasyum miktarı arasında önemli bir fark olmadığı ( $p > 0,05$ ) görölmüştür.

Çizelgeden de göröldüğü gibi pişirme yöntemlerinden en fazla potasyumun sote olarak pişirilmiş ıspanakta olduğu; en fazla potasyum kaybının haşlanmış ve suyu süzölmüş ıspanakta olduğu görölmüştür. Az suda haşlanmış suyu süzölmemiş, buharda pişmiş ve sote olarak pişirilmiş ıspanağın benzer potasyum değerleri içerdiği görölmüştür.

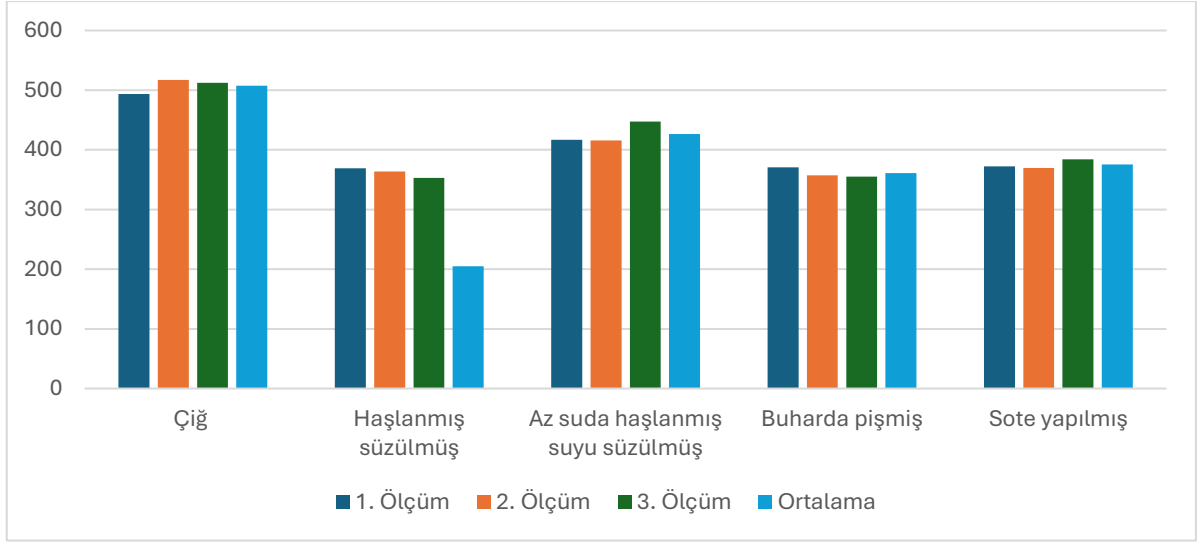
**Çizelge 4.4.1.** Ispanağın farklı pişirme yöntemleriyle pişirilmesi sonrası yenebilen 100 g'daki potasyum içeriği (mg/100 g)

Numune	1.Ölçüm	2.Ölçüm	3.Ölçüm	$\bar{X} \pm SS$	p
Çiğ	493,30	517	512,1	$507,70^a \pm 10,21$	
Haşlanmış süzölmüş	207,01	200,14	207,86	$205,00^b \pm 3,45$	
Az suda haşlanmış suyu süzölmemiş	368,81	363,48	353,06	$361,79^{cde} \pm 6,54$	<b>0,000*</b>
Buarda pişmiş	370,44	357,10	355,13	$360,96^d \pm 6,80$	
Sote yapılmış	372,52	369,76	384,19	$375,49^e \pm 6,25$	

Sonuçlar üç tekrar ortalamasıdır.

\*One way Anova

<sup>a,b,c,d,e</sup>, Tukey HSD, Aynı harfleri taşıyan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p > 0,05$ ).



**Şekil 4.4.1.** Ispanağın farklı piştirme yöntemleriyle pişirilmesi sonrası yenebilen 100 g'daki potasyum içeriği (mg/100 g)

#### 4.5. Farklı Piştirme Yöntemleriyle Pişirilmesi Sonrası Ispanağın Mineral İçeriğinin Alıkonma Değeri (%)

Dört farklı piştirme yöntemleri ile pişirilmiş ıspanakların çiğ ıspanağa göre sodyum, fosfor ve potasyum içeriğinin alıkonma değerine (% TR) ilişkin bulgular Çizelge 4.5.1'de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre sodyum mineraline bakıldığında haşlanmış ve suyu süzölmüş ıspanaktaki alıkonma değeri %40,34; az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanaktaki %81,16; buharda pişirilmiş ıspanaktaki %75,65 ve sote olarak pişirilen ıspanaktaki %82,42 olarak belirlenmiştir. Fosfor mineraline bakıldığında haşlanmış ve suyu süzölmüş ıspanaktaki alıkonma değeri %53,01; az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanaktaki %83,96; buharda pişirilmiş ıspanaktaki %79,22 ve sote olarak pişirilmiş ıspanaktaki %75,22 olarak belirlenmiştir. Potasyum mineraline bakıldığında ise haşlanmış ve suyu süzölmüş ıspanaktaki alıkonma değeri %40,37; az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanaktaki %71,25; buharda pişirilmiş ıspanaktaki %71,13 ve sote olarak pişirilmiş ıspanaktaki %73,95 olarak belirlenmiştir.

Ispanaktaki mineral değişim oranlarına bakıldığında her 3 mineral için en yüksek kaybın haşlanmış ve suyu süzölmüş ıspanakta olduğu saptanmıştır.

**Çizelge 4.5.1.** Farklı pişirme yöntemleriyle pişirilmesi sonrası ıspanağın mineral içeriğinin alıkonma değeri (%)

Numune	Sodyum (Na)	Fosfor (P)	Potasyum (K)
Çiğ	100	100	100
Haşlanmış süzölmüş	40,34	53,01	40,37
Az suda haşlanmış suyu süzölmemiş	81,16	83,96	71,25
Buharda pişmiş	75,65	79,22	71,13
Sote yapılmış	82,42	75,22	73,95

#### 4.6. Farklı Pişirme Yöntemleriyle Pişirilmiş Ispanakların Renk Ölçüm Değerlerine İlişkin Bulgular ( $\Delta E$ )

Dört farklı pişirme yöntemleriyle pişirilmiş ıspanakların ve çiğ ıspanağın renk ölçüm değerlerine ilişkin bulgular Çizelge 4.6.1'de verilmiştir. Renk değerlerinin ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) ortalamaları alınıp Delta E ( $\Delta E$ ) değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre çiğ ıspanak numunesine göre en fazla renk kaybı az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanakta (9,10  $\Delta E$ ) görölmüştür. En az renk kaybı haşlanmış ve suyu süzölmüş ıspanakta (6,15  $\Delta E$ ); bunu da benzer şekilde buharda pişmiş (7,44  $\Delta E$ ) ve sote yapılmış (7,53  $\Delta E$ ) ıspanakların izlediği görölmüştür. Haşlanmış süzölmüş ve az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanaktaki renk değerleri arasındaki farklılığın anlamlı bir fark olduğu ( $p<0,05$ ) belirlenmiştir.

**Çizelge 4.6.1.** Farklı pişirme yöntemleriyle pişirilmiş ıspanakların renk ölçüm değerleri ( $\Delta E$ )

Numune	$L^*$	$a^*$	$b^*$	Delta E ( $\Delta E$ ) **
Çiğ	25.76±2.47 <sup>a</sup>	-8.39±1.04 <sup>b</sup>	18.46±1.24 <sup>a</sup>	-
Haşlanmış süzölmüş	20.78±2.36 <sup>b</sup>	-6.55±0.67 <sup>c</sup>	15.37±1.12 <sup>b</sup>	6,15 <sup>b</sup>
Az suda haşlanmış suyu süzölmemiş	17.25±0.60 <sup>c</sup>	-7.96±0.13 <sup>b</sup>	15.23±0.78 <sup>b</sup>	9,10 <sup>a</sup>
Buharda pişmiş	18.65±0.58 <sup>bc</sup>	-8.25±0.41 <sup>b</sup>	16.22±0.96 <sup>b</sup>	7,44 <sup>ab</sup>
Sote yapılmış	18.78±0.47 <sup>bc</sup>	-9.55±0.19 <sup>a</sup>	15.88±0.82 <sup>b</sup>	7,53 <sup>ab</sup>

$L^*$ : Aydınlık değeri,  $a^*$ : Kırmızılık/yeşillik indeksi,  $b^*$ : Sarılık/mavilik indeksi

\*\*Tukey HSD, <sup>a,b</sup> Aynı harfleri taşıyan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p>0,05$ ).

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışma farklı pişirme yöntemlerinin ıspanaktaki sodyum, potasyum ve fosfor düzeyine etkisini incelemek ve böbrek yetmezliği, KY ve hipertansiyon gibi bu minerallerin tüketimine dikkat edilmesi gereken hastalıklara yönelik tıbbi beslenme tedavisi önerilerine katkı vermek amacıyla yapılmıştır. Deneysel olan bu çalışmada ıspanakların sodyum, fosfor ve potasyum mineral miktarları saptanmış ve farklı pişirme yöntemleriyle pişirilen ıspanaklar arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır.

### 5.1. Farklı Pişirme Yöntemleriyle Pişirilen Ispanakların Sodyum İçeriği

Ispanak yeşil yapraklı sebzeler içerisinde tüketim açısından başta gelen ve karotenoidler, klorofil ve C vitamini olmak üzere vitaminler ile diğer minerallerin yanı sıra Na, K ve P içeriği yönünden önemli bir sebzedir (Murcia et al., 2020). Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER) 2022 çalışmasında son bir ayda sağlıklı yetişkinlerin %24,7'sinin her gün veya haftada 5-6 gün yeşil yapraklı sebze tükettiği tespit edilmiştir (Pekcan et al., 2022). Bunun yanı sıra bazı kronik hastalığı olan bireylerde ıspanak tüketiminin sınırlandırılması gerekmektedir. Özellikle diyet yönetiminde zorlanılan KBH, hipertansiyon ve KY olan bireylerde yüksek Na, P ve K içeriği bakımından ıspanak tüketimine dikkat edilmesi ve ıspanağın bu 3 mineral içeriğini azaltmak için doğru pişirme yöntemi kullanılarak pişirilmesi önerilmektedir (Murcia et al., 2020).

Sodyum, insan vücudunda çok önemli rolleri olan bir mineral olup, vücut sıvılarının dengesinde içerdiği besin öğeleri nedeniyle hayati önem taşımaktadır (Preuss, 2020). Sağlıklı bireyler için önerilen Na miktarı, besinlerin içeriğinde bulunan Na miktarı da dikkate alınarak yemeklere eklenen tuz olarak 2 g/gündür (EFSA, 2018) (Cappuccio, 2020). Bazı hastalık durumlarında Na kısıtlamasına gidilmektedir. Bunlar hipertansiyon başta olmak üzere KVH ve KBY gibi hastalıklardır. Kronik böbrek yetmezliğinde vücutta Na biriktiği ve biriken Na da vücutta ödem oluşmasına neden olduğu için sodyumun kısıtlanması gerekmektedir. Vücutta Na miktarının artması kan basıncının yükselmesine, hipertansiyona ve kalp yetmezliğine neden olmaktadır (Kavala & Enç, 2022).

Doğrudan pişirme yöntemi olarak ıspanaktaki Na içeriğine veya değişimine yönelik bir çalışma bulunmamakla birlikte diğer sebzelerdeki pişirme yöntemleri ve besin ögesi değerleri üzerine yapılmış bazı çalışmalar bulunmaktadır. Bunlardan Castro ve ark. brokoli, havuç ve kabak üzerine yaptığı bir çalışmada haşlama, buharda pişirme, elektrikli kombine fırında pişirme, mikrodalgada buharda pişirme ve mikrodalgada pişirme yöntemlerinin Na, K ve karotenoidler üzerine etkisi araştırmıştır. Sonuç olarak haşlanan

kabakların Na içeriğinde %20 azalma meydana geldiği görülmüştür. Haşlama suyunun dökülüp dökülmediği belirtilmemiştir. Ayrıca çalışmada tüm sebzelerin organik ve geleneksel tarım yoluyla üretilen türlerindeki mineral miktarları da karşılaştırılmıştır. Her iki yolla üretilen sebzelerdeki Na miktarındaki değişimlerin her bir pişirme yöntemi için farklı olduğu görülmüştür. Organik tarım yoluyla üretilen kabakta bir kuru ısıda pişirme yöntemi olan mikrodalgada pişirme yöntemi (%20 kayıp) ve buharda pişirme yöntemi (%50 kayıp) dahil tüm pişirme yöntemlerinde Na kaybı olduğu görülmüştür (de Castro et al., 2021). Benzer şekilde bizim çalışmamızda da haşlanan ve suyu süzülen ıspanakta Na miktarında azalma (yaklaşık %60) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2.1). Ayrıca organik tarımla üretilen kabağın mikrodalgada pişirilmesiyle benzer şekilde bizim çalışmamızda da bir kuru ısıda pişirme yöntemi olan sote yapılmış ıspanakta Na miktarında azalma (%18) meydana gelmiştir (Çizelge 4.2.1 ve Çizelge 4.5.1).

Dey ve ark. yaptığı bir başka çalışmada ıspanak, kırmızı amarant ve kabak yapraklarına uygulanan çeşitli pişirme yöntemlerinin (haşlama, soteleme ve mikrodalgada pişirme) sebzelerdeki protein, polifenol, polisakkarit, flavonoid, toplam antioksidan ve serbest amino asit değerleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Sonuçlar protein, polisakkarit, polifenol, flavonoid ve serbest amino asit içeriğine bakıldığında soteleme yönteminin ıspanak dahil tüm sebzeler için en fazla besin ögesi alıkonma değerine sahip olduğunu göstermiştir (Dey et al., 2018). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde sote olarak pişirilen ıspanağın en fazla Na alıkonma değerine sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5.1).

Czarnowska-Kujawska ve ark. geleneksel ve geleneksel olmayan pişirme yöntemlerinin brokoli ve ıspanaktaki toplam fenolik içerik, antioksidan aktivite ve folat vitamini üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmada sebzeler sous-vide, mikrodalgada pişirme, buharda pişirme, haşlama ve elektrikli kombi fırında pişirme yöntemleri kullanılarak pişirilmiştir. Ispanakta buharda pişirme yönteminde, haşlamaya kıyasla folat miktarı yalnızca %5 oranında azalmıştır. Ispanak için en yüksek folat alıkonma değeri, %50'yi aşarak, sous-vide ve elektrikli kombi fırın pişirmede gözlenmiştir. Mikrodalgada pişirme ise %50'den fazla folat azalmasına neden olmuştur. Ispanak için en yüksek folat kaybı ise haşlama yönteminde (%62) gözlemlenmiştir. Haşlama suyunun dökülüp dökülmediği belirtilmemiştir. Ispanakta brokoliye kıyasla pişirme sonucu farklı sonuçlar görülmüştür. Bunun da besinin boyutu ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir. Sebzenin boyutu ne kadar küçükse, yüzey/hacim oranının o kadar büyük olduğu ve bunun, daha büyük boyutlu sebzelere kıyasla yani brokoliye kıyasla ıspanakta daha fazla folat kaybı

görüldüğü düşünülmektedir. Dilimlenmiş ıspanağın, pişirme sırasında suyla daha fazla temas alanı olması nedeniyle yeşil bezelye, fasulye veya karnabahar gibi diğer sebzelere göre folat azalmasına daha yatkın olduğu da gösterilmiştir (Czarnowska-Kujawska, Draszanowska, & Starowicz, 2022). Bizim çalışmamızda ıspanaktaki pişirme yöntemleri kıyaslandığında en fazla sodyum kaybının (en düşük Na %TR) haşlama ve suyunu süzme yönteminde (%60) olduğu ve en az Na kaybının (en yüksek Na %TR) sote yönteminde (%18) olduğu görülmüş olup; benzer sonuçlar göstermiştir (Çizelge 4.2.1 ve 4.5.1).

Çalışmamızdaki sodyum içeriği yönünden ıspanağın pişirme yöntemlerine bakıldığında; sodyum kısıtlaması olan bireyler için ıspanak vb. yeşil yapraklı sebzelerde pişirme yöntemi olarak bol suda haşlama ve suyunu süzme yönteminin kullanılması önerilebilir.

## **5.2. Farklı Pişirme Yöntemleriyle Pişirilen Ispanakların Fosfor İçeriği**

Ispanak içerdiği sağlığa yararlı besin öğelerinin yanı sıra diyabet, KVH ve kanser gibi hastalıkların önlenmesi ve iskelet sisteminin korunmasında önemli yeri olan bir yeşil yapraklı sebzedir. (Bhattarai & Shi, 2021) (Abu Al-Qumboz & Abu-Naser, 2019). Bazı kronik hastalıkların yönetiminde ise ıspanak tüketimi sınırlandırılmaktadır (Shi, Mou ve Correll, 2016) (Çetin, 2020). Bu kronik hastalıklardan özellikle KBY'de yüksek Na, K ve P içeriği bakımından ıspanak tüketimi sınırlandırılmakta ve genellikle suda haşlama (pişirme suyunu dökerek) yöntemiyle pişirilerek tüketilmesi önerilmektedir. Suda haşlama, minerallerin azaltılması için iyi bir yöntem gibi görünmektedir. Mineraller suya sızdığına, gıda matrisi ile hazırlamada kullanılan su arasındaki iyon değişimi kolaylaşmakta ve pişirme suyuna mineral geçişi görülmektedir. Bunun yanı sıra KBH olan bireylerin yemekten alınan zevki kaybetmemeleri amacıyla kıvam ve görünüm gibi organoleptik özelliklerin de dikkate alınması gerekmektedir. Diyetlerinde Na, K ve P kısıtlaması gerektiren KBH olan hastaların bu mineraller açısından zengin besinleri suda pişirmelerini ve ayrıca mineral azaltımını optimize etmek için özellikle dana eti veya balık ve deniz ürünlerini kuru ısıda pişirme yöntemlerini kullanarak pişirirken bile önce su eklemeleri konusunda uyarılması önerilmektedir (R. A. B. Batista et al., 2021).

Fosfor, bireylerde kemik sağlığının korunması ve vücuttaki bütün organların çalışması için enerji sağlanmasında önemli rolü olan bir mineral olup, vücutta önemli fonksiyonları bulunmaktadır. Sağlıklı bir birey için günlük tüketim miktarı 600 mg iken, KBY gibi bazı hastalıklarda tüketimi sınırlandırılan bir mineraldir. Fosfor besinlerle vücuda alınmakta ve fazlası böbrekler tarafından uzaklaştırılmaktadır (EFSA, 2018).

Böbrek yetersizliğinde vücuttan yeterince uzaklaştırılamamakta ve vücutta birikmektedir. Fosfor artması da kalsiyumun azalmasına ve kemiklerden kalsiyumun çekilmesine neden olmakta; bu durum da kemik zayıflığı, kolayca oluşan kırıklar, kas güçsüzlükleri ve eklem ağrılarına sebep olmaktadır (Kavala & Enç, 2022).

Yeşil yapraklı sebzelere örnek olarak alınan ıspanaktaki P içeriği ve pişirme yöntemlerinin bu içeriğe etkisini inceleyen doğrudan bir çalışmaya rastlanmamış olup; diğer besinlerde yapılan mineral ve vitamin çalışmaları dikkat çekicidir. Nitekim Vrdoljak ve ark. diyaliz hastalarına yönelik yaptığı bir çalışmada patates, dondurulmuş/ taze havuç ve yeşil fasulyelerin haşlama, buharda pişirme, yağda kızartma ve rosto yapma yöntemleri ile pişirilmesi sonucu fosforun da içinde bulunduğu bazı besin ögesi içeriklerinde oluşan değişimleri belirlenmiştir. Taze havuçların ve dondurulmuş yeşil fasulyelerin haşlanması sonucu fosfor içeriğinin önemli ölçüde azaldığı görülmüştür. Haşlama suyunun dökülmesiyle ilgili bir bilgi verilmemiştir. Patatesleri buharda pişirmek fosfor içeriğini %27 oranında düşürürken; haşlamak patateslerin fosfor içeriğini %34,6 oranında düşürmüştür. Bu çalışmada ön işleme adımlarının (örneğin, farklı boyutlarda doğrama, ıslatma ve süzme) potansiyel etkileri araştırılmamış; ancak literatürde bunların mineral içeriğini önemli ölçüde etkilediği gösterilmiştir. Özellikle patates üzerinde yapılan çalışmalarda ince dilimlenmiş patateslerde haşlamanın, küp şeklinde doğranmış patateslerde haşlamaya göre daha fazla P kaybına yol açtığı gösterilmiştir. Küp şeklindeki patateslerin haşlanması sonucu ortalama %30 P kaybı görüldüğü belirtilmiştir. Farklı ön hazırlık adımlarının etkilerine ek olarak, bu çalışmada yalnızca 1 patates çeşidi (Velox) analiz edilmiş olup; patateslerin mineral içeriğinin genetik çeşitliliğe göre termal işleme ve ıslatmaya bağlı olduğunun da göz ardı edilmemesi gerektiği önerilmiştir (Vrdoljak et al., 2015). Benzer şekilde bizim çalışmamızda da haşlama ve suyunu süzme (%47) ve buharda pişirme (%21) yöntemi ile ıspanaktaki P miktarının azaldığı saptanmıştır (Çizelge 4.3.1 ve 4.4.1).

Martinez-Pineda ve ark. KBY hastaları tarafından kuru baklagillerin (yüksek P ve K içeriği nedeniyle) tüketim sıklığındaki olası artışı değerlendirmek amacıyla yapılan bir çalışmada kurubaklagillerdeki minerallerin azaltılması ve nihai içeriğinde farklı pişirme yöntemlerinin etkisini analiz etmek ve karşılaştırmak için normal bir çelik tencerede haşlama ve basınçlı pişirme yöntemi kullanılarak pişirilen mercimek ve nohuttaki fosfor içeriğine bakılmıştır. Bu çalışmada haşlama suyunun süzülmesiyle ilgili bir bilgi uygulama yapılmamıştır. Pişirilen mercimeklerde ıslatma ve ardından basınçlı pişirme sonrasında fosfor kaybı yaşanmadığı, normal haşlama sonrasında ise çok önemli olmasa

bile fosfor içeriğinde azalmalar meydana geldiği gözlemlenirken pişirme tekniklerinin hiçbirinin nohuttaki fosfor içeriğini önemli ölçüde azaltmadığı belirtilmiştir (M. Martínez-Pineda et al., 2019). Bizim çalışmamızda mercimekte görülen sonuçlara benzer şekilde haşlanmış ve suyu süzölmüş ıspanaktaki P miktarında azalma olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3.1). Kuru baklagiller üzerinde yapılan bu çalışmada hiçbir pişirme yönteminde pişirme suyunun dökölmesi ile ilgili bir pişirme yöntemi incelenmemiştir.

Kachhawa ve ark. yaptığı bir başka çalışmada ön haşlama, haşlama, basınçlı tencerede pişirme, mikrodalgada pişirme ve sote yöntemiyle pişirilen baklaların Fe ve Ca içeriğindeki değişim karşılaştırılmıştır. Haşlanan baklaların Fe alıkonma değeri en düşük haşlama yönteminde (%76,6); en yüksek sote yönteminde (%96,9) görölmüştür. Kalsiyum değerlerine bakıldığında yine Ca alıkonma değeri en düşük haşlama yönteminde (%64); en yüksek mikrodalgada pişirme yönteminde (%88) olduğu saptanmıştır. Bu durum haşlama yönteminde minerallerin pişirme suyuna daha fazla geçmesiyle açıklanabilir. Benzer şekilde bizim çalışmamızda da en az P alıkonma değerinin haşlama yönteminde (%52) olduğu ancak en fazla P alıkonma değerinin az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanakta (%83,96) olduğu ve bunun da sote yöntemindeki değerle (%75,2) benzer olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.5.1).

Sonuç olarak çalışmamızda diğer pişirme yöntemlerine göre en fazla fosfor kaybının bol suda haşlanmış ve suyu süzölmüş ıspanakta olduğunun saptanmış olması, KBY vb. olan hastalara fosfor kısıtlaması yönünden ıspanak vb. sebzeleri pişirme yöntemi olarak bu yöntemin önerilebileceğini göstermiştir.

### **5.3. Farklı Pişirme Yöntemleriyle Pişirilen Ispanakların Potasyum İçeriği**

Ispanak özellikle Na, K ve P mineralleri içeriği yönünden sağlıklı bireyler için son derece önemli vitamin ve mineral kaynağı olan bir yeşil yapraklı sebzedir. Buna rağmen bazı hastalıkların tıbbi beslenme tedavisinde ıspanak tüketimine dikkat edilmesi gerekmektedir. Kronik böbrek yetmezliği bu hastalıklar içerisinde en başta gelmektedir (Kistler et al., 2021). Bu hastaların Na, P ve K içeriği düşük besinleri tüketmesi gerekmektedir (Lima et al., 2019). Ayrıca hastaların bu 3 mineral içeriği yüksek besinlerin tüketiminden de mahrum kalmamaları için bu besinlerin mineral içeriğinin azaltılmasını sağlayan farklı pişirme yöntemleri kullanılarak da besinlerin mineral düzeyi azaltılıp vücudun mineral dengesi kontrol altına alınabilmektedir (R Aparecida Borges Batista et al., 2021; Kavala & Enç, 2022).

Yapılan çalışmalar hastaların lif açısından zengin bitki bazlı bir beslenme düzeni benimsemesinin KBH riskinin daha düşük olmasıyla ilişkili olduğunu göstermektedir. Bireylerin toplam lif tüketimi ile KBH riski arasında bir ters ilişki gözlemlenmiş olup; bunun da esas olarak kuru baklagiller ve sebzelerden gelen yüksek lif tüketimiyle mümkün olabileceğini düşündürmektedir (Cases et al., 2019).

Potasyum vücut kaslarında ve sıvılarında bulunan ve organların fonksiyonlarını yerine getirebilmeleri için gerekli bir mineraldir. Potasyumun normal değerinin altında ve üzerinde olması tehlikelidir. Potasyumun yüksek olması kalp atım hızında bozulmalara neden olabilmekle birlikte potasyum böbreklerden uzaklaştırıldığı için böbrek yetersizliği durumlarında K düzeyi artmaktadır. Bu durumda kas güçsüzlükleri, halsizlik, kardiyak problemler ve iştahsızlık gibi belirtiler gözlemlenmektedir (Kavala & Enç, 2022; Süzen, 2018). Sağlıklı bir birey için günlük tüketim miktarı 3500 mg iken KBY gibi bazı hastalıklarda tüketimi sınırlandırılan bir mineraldir (EFSA, 2018).

Doğrudan ıspanak vb. sebzelerin pişirme yöntemlerine göre K içeriğini/değişimlerini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamakla birlikte, diğer besin ve besin ögelerine ilişkin yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Bunlardan Boz ve ark. besin ögesi kayıplarını belirlemek amacıyla yaptığı bir çalışmada haşlama ve buharda pişirme gibi ısı işleme tabi tutulan ıspanağın taze ıspanaktan daha düşük bir K içeriğine sahip olduğu belirtilmiştir (Boz & Koelsch Sand, 2020). Bizim çalışmamızda da bu sonuçlara benzer şekilde haşlanmış ve suyu süzölmüş ve buharda pişirilmiş ıspanaktaki K miktarı çiğ ıspanaktaki K miktarından düşük olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4.1).

Mansour ve ark. yaptığı çalışmada da bu çalışmaya benzer şekilde haşlama ve buharda pişirme yöntemiyle pişirilen karnabahar ve brokolide K içeriğinde azalma olduğu belirtilmiştir (Mansour et al., 2015) (Çizelge 4.4.1). Bu durum pişen ıspanağın su kaybıyla birlikte mineral kaybının da gerçekleşmesiyle açıklanabilir.

Armesto ve ark. farklı pişirme yöntemleriyle pişirilen lahananın mineral içeriği üzerine yaptığı çalışmada numunelerin haşlanmış ve suyu süzölmüş lahanada K miktarında %73 kayıp, buharda pişirilen lahanada ise %25 kayıp olduğu görölmüştür. Lahanadaki mineral kayıp oranlarını incelediğimizde potasyumda en yüksek kayıp oranının haşlanmış ve suyu süzölmüş lahanada olduğu belirlenmiştir (Armesto et al., 2019). Bizim çalışmamızda da bu çalışmayı doğrular nitelikte haşlanmış ve suyu süzölmüş ıspanakta en fazla K kaybı (%60) görölmüş; buharda pişirilen ıspanakta ise %29 potasyum kaybı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2.1 ve 4.5.1).

Florkiewicz ve ark. sous vide pişirmenin Brassica sebzelerindeki seçilmiş makro ve mikro mineral içeriği üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yaptığı ve referans yöntemlerin haşlama ve buharda pişirme olarak belirlendiği çalışmada bizim çalışmamızla benzer şekilde (Çizelge 4.4.1 ve 4.5.1) en fazla K kaybının haşlama yöntemiyle pişirilen brokoli ve Brüksel lahanasında olduğu görülmüştür. Haşlama suyunun dökülmesi ile ilgili bilgi verilmemiştir ve elde edilen sonuçlara göre potasyum içeriğinin korunmasında en faydalı yöntem belirlenememiştir (Florkiewicz & Berski, 2018).

Alozie ve Ene-Obong'un ıspanak çorbası tariflerindeki mineral içeriği üzerine yaptığı bir başka çalışmada ıspanakların pişirilirken 2 parça halinde tencereye koyulmasının veya bütün, doğranmış veya öğütülmüş olmasının mineral içeriğini değiştirebileceği belirtilmiştir. Çalışmada ıspanaklar 2 eşit parçaya bölünmüş ve sırayla tencereye eklenecek şekilde pişirilmiştir. Sonuç olarak çiğ ıspanaktaki Na, K ve P değerlerine bakıldığında hem doğranmış hem de öğütülmüş şekilde pişirilen ıspanaklarda farklı mineral kayıp oranları olduğu gözlemlenmiştir (Alozie & Ene-Obong, 2018). Bizim çalışmamızda tüm pişirme yöntemlerinde ıspanaklar doğranarak pişirilmiş ve sote yönteminde 2 eşit parçaya ayrılarak pişirilmiş olup; mineral kaybı oranının bu nedenle değişebileceği düşünülmektedir.

Martinez-Pineda ve ark. potasyum içeriğini sınırlamak için yeni mutfak alternatifleri üretmek amacıyla yürüttükleri bir çalışmada farklı taze, konserve ve dondurulmuş kızartılmış patateslere uygulanan pişirme yöntemlerinin ve doğrama şekillerinin (şerit ve küp şeklinde) K içeriğine etkisini araştırmışlardır. Sonuçlar, patatesi ıslatmanın taze çiğ patates için etkisiz olduğunu, sadece haşlamanın ise potasyumun yetersiz bir şekilde azaltılmasını sağladığını göstermektedir. Ancak, haşlamadan sonra bir ıslatma prosedürü uygulandığında, incelenen her 2 doğrama türünde ve her 3 tür patateste de K kaybının %70'e kadar çıktığı saptanmıştır. Sebzelerdeki K da dahil olmak üzere mineral içeriği, sebzenin büyüklüğü, hava koşulları, iklim ve uygulanan yetiştirme teknikleri gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Patateste, askorbik asit gibi besin öğelerinin yumrunun proksimal bölgesinde daha yoğun olduğu bilinmektedir. Potasyum ve fosfor gibi minerallerin yumrunun distal bölgesinde daha yüksek miktarlarda bulunduğu belirtilmiştir. Mevcut çalışmada, taze patateslerde incelenen 2 kesim türü arasında potasyum içeriğinde önemli bir fark gözlemlenmemiştir. Bu nedenle, her iki kesim türü de yumrunun birkaç parçasını aldığından, ortalama içerikteki olası farkların azaldığı sonucuna varılabilir (Martinez-Pineda, Yagüe-Ruiz, & Vercet-Tormo, 2020).

Batista ve ark., yaptığı bir derleme çalışmasında besinlerdeki potasyum mineralinin azaltılmasına ilişkin mevcut tüm bilgileri analiz etmeyi ve K seviyesindeki değişim eğilimini karşılaştırarak en iyi pişirme yöntemini belirlemeyi amaçlamıştır. 1976'dan 2020'ye kadar dokuz veri tabanı taranmış ve çıkan sonuçlar incelenmiştir. Çalışmaya 65 makale dahil edilmiştir. Sonuçlar haşlama, basınçlı pişirme ve mikrodalgada pişirme yöntemlerinin tüm besin gruplarında özellikle tahıllarda, meyvelerde, et vb. besinlerde, kurubaklagillerde ve yeşil yapraklı sebzelerde düşük K seviyeleri sağladığını göstermiştir (Batista et al., 2021).

Çalışmamızda en fazla potasyum kaybının bol suda haşlama ve suyunu süzme yöntemiyle pişirilen ıspanakta olduğu gerçeğinden hareketle K kısıtlaması olan KBY vb. hastalıklarda pişirme yöntemi olarak haşlama ve suyunu süzme yöntemi önerilebilir.

Ayrıca teorik olarak yapılan hesaplamalar sonucunda ifade edilen ve USDA'ya göre açıklanan Na K ve P alıkonma değerlerinin %85-100 arasında değiştiği görülmektedir (USDA, 2007). Ancak bu çalışmada yapılan analizler sonucunda elde edilen veriler oldukça değişkenlik göstermekte ve USDA'ya oranla daha düşük sonuçlar vermektedir.

Bu sonuçların besinlerdeki besin içeriklerinin kullanılan yem türü, toprak, iklim, genetik kaynaklar, depolama koşulları, pişirme, zenginleştirme ve pazar payı gibi çevresel ve genetik etkiler ile önemli ölçüde değişiklik gösterebileceği belirtilmektedir (FAO, 2012).

#### **5.4. Farklı Pişirme Yöntemleriyle Pişirilen Ispanakların Renk Ölçüm Değerleri**

Renk, bitkisel ürünlerin en önemli kalite özelliklerinden biridir. Klorofil yeşil sebzelerin ana pigmentidir ve yeşil sebzelerin rengi klorofil içeriğiyle ilgilidir (İsleroglu et al., 2017). Klorofil bitkiler, algler ve bazı bakteriler tarafından doğal olarak sentezlenmektedir (Zhong, Bird, & Kopec, 2021). Yeşil yapraklı bitkilerin kloroplastında bulunan ve depolanan bir antioksidan bileşiktir ve esas olarak bitki yapraklarının, gövdelerinin, çiçeklerinin ve meyvelerinin yeşil kısımlarında bulunmaktadır (Priyadharshana et al., 2022). Klorofil kırılğan yapıda olup; kolayca değiştirilebilmekte veya yok edilebilmektedir. Yeşil yapraklı sebzelerin rengi işleme ve depolama sırasında kolayca solmakta ve bu da sebze kalitesini büyük ölçüde etkilemektedir (Yin, Han, & Liu, 2007). Ayrıca klorofil bireylerde kan glukoz değeri kontrolü, detoksifikasyon, sindirim ve boşaltım sistemi regülasyonu ve alerjen etkilerinin azaltılması vb. etkileri ile sağlığa yararları yönünden önemli bir besin bileşenidir (Priyadharshana et al., 2022).

Sebzelerin pişirilmesi sırasında klorofilin korunması, ısı işlemin sıcaklığına ve uzunluğuna bağlıdır. Pişirmenin yeşil sebzelerin parlak yeşilden zeytin kahverengisine doğru renk değişimi ısıtma sırasında klorofildeki magnezyumun hidrojenle yer değiştirmesi ve klorofilin feofitine parçalanmasından kaynaklanmaktadır. Yeşil yapraklı sebzelerin pişirilmesi sonucu görülen renk değişimine ilişkin çok sayıda çalışma mevcuttur (İsleroglu et al., 2017). Bunlardan Czarnowska-Kujawska ve ark. pişirme yöntemlerinin brokoli ve ıspanaktaki renk değişimini incelemek amacıyla yaptığı bir çalışmada pişmiş brokolide toplam renk farkı ( $\Delta E$ ) 9 ile 16 arasında değişirken, pişmiş ıspanak için 6 ile 16  $\Delta E$  arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bu da tüm pişirme yöntemlerinin çiğ sebzelere kıyasla renkte önemli bir değişikliğe neden olduğunu göstermiştir. Isıl işlem sırasında klorofil zeytin yeşili feofitinlere dönüşür ve daha sonra pirofitinlere bozunma gözlemlenir. Isıl işlem sırasında renk değişimleri ayrıca, hücre zarının bozulması sonucu sebze dokusundan havanın uzaklaştırılması ve bunun su ve hücre suyu ile değiştirilmesiyle oluşan yüzeyin ışık yansıtma özelliklerini değiştiren enzim aktivitesinden de kaynaklanabilir (Czarnowska-Kujawska, Draszanowska, & Starowicz, 2022). Bizim çalışmamızda pişmiş ıspanakların  $\Delta E$  değerlerinin 6 ile 9 arasında olduğu saptanmış ve bu çalışmanın aksine daha az renk kaybı aralığı olduğu görülmüştür (Çizelge 4.6.1).

İşleroglu ve ark. farklı sıcaklıklarda ve pişirme sürelerinde buhar destekli hibrit fırında, konveksiyonlu fırında ve doymuş buhar fırınında pişirilen ıspanaklardaki renk değişimini incelemeye yönelik bir araştırma yapmıştır. Sonuçlarda bizim çalışmamızın aksine buhar destekli hibrit fırında pişirilen ıspanağın diğer ıspanaklara kıyasla daha az renk kaybettiği görülmüştür (İsleroglu et al., 2017). Bizim çalışmamızda en az renk kaybının haşlanmış suyu süzölmüş ıspanakta olduğu görülmüştür (Çizelge 4.6.1).

Pellegrini ve ark. brokoli ve brüksel lahanasının farklı pişirme yöntemleriyle (haşlama, mikrodalgada pişirme ve buharda pişirme) pişirildiğinde nasıl bir renk değişimi olduğunu incelemek amacıyla yaptığı çalışmada buharda pişirilen sebzelerde daha fazla renk kaybı (klorofilde azalma ile yeşil rengin kaybolması ile klorofilin feofitinlere dönüşümü) görülmüştür (Pellegrini et al., 2010). Bu çalışmanın aksine bizim çalışmamızda en fazla renk kaybı az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanakta görülmüştür (Çizelge 4.6.1).

Rana ve ark. yaptığı bir başka çalışmada haşlama, buharda pişirme ve mikrodalgada pişirme olmak üzere üç pişirme yönteminin, Bangladeş'te yaygın olarak tüketilen üç kış sebzelerinin (yeşil fasulye, lahana ve hardal yaprağı) fizikokimyasal özellikleri ve biyoaktif

bileşikleri üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçları haşlanan ve buharda pişirilen sebzelerdeki yeşil rengin kaybolduğunu saptarken; mikrodalgada pişirilen sebzelerin yeşil rengindeki yoğunluğun daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bunun birçok klorofil türevinin gelişmesinden kaynaklanıyor olabileceği düşünülmüştür. Ayrıca, yeşil renkteki değişimin mikrodalgada pişirmede pişirme süresinin kısa olmasından da kaynaklanıyor olabileceği belirtilmiştir (Rana et al., 2021). Bizim çalışmamızda da buharda pişen ve haşlanan ıspanaklarda yeşil renk kaybı olduğu görülmüştür (Çizelge 4.6.1).

Kronik böbrek yetmezliği gibi özellikle bu 3 mineralin kısıtlanması istenilen sağlık sorunları dışında sağlıklı beslenmede en az renk, Na, P ve K kaybı hangi pişirme yönteminde ise o pişirme yöntemi önerilebilir. Çalışmamızın sonuçlarına bu yönden bakıldığında renk kaybı bakımından ıspanak vb. sebzelerin pişirme yöntemi olarak haşlayıp suyunu süzme yöntemi sağlıklı pişirme yöntemleri olarak önerilebilir.

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma farklı pişirme yöntemlerinin ıspanaktaki sodyum, potasyum ve fosfor düzeyine etkisini incelemek ve böbrek yetmezliği gibi bu minerallerin tüketimine dikkat edilmesi gereken hastalıklara yönelik tıbbi beslenme tedavisi önerilerinde bulunmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına ve önerilere bu bölümde yer verilmiştir.

### 6.1. Sonuçlar

1. Haşlanmış süzölmüş ıspanağın pişirme verimi %47, az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanağın pişirme verimi %95, buharda pişirilmiş ıspanağın pişirme verimi %76 ve sote yapılmış ıspanağın pişirme verimi %57 olarak hesaplanmıştır.
2. Çiğ ıspanaktaki sodyum miktarı  $120,0 \pm 6,46$  mg, haşlanmış süzölmüş ıspanaktaki  $48,41 \pm 1,29$  mg, az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanaktaki  $98,7 \pm 5,93$  mg, buharda pişirilmiş ıspanaktaki  $75,80 \pm 3,75$  mg ve sote yapılmış ıspanaktaki  $98,84 \pm 3,30$  mg bulunmuştur. Bu sonuçların H1, H4, H5, H6 ve H7 hipotezleriyle uyumlu olduğu anlaşılmaktadır.
3. Çiğ ıspanaktaki sodyum miktarına göre en az sodyum içeriği haşlanmış süzölmüş uygulamada saptanmış olup, sodyum içeriği yönünden az suda haşlanmış suyu süzölmemiş, buharda pişirilmiş ve sote yapılmış ıspanaktaki sodyum miktarı arasındaki farklılığın anlamlı bir fark olduğu ( $p < 0,05$ ) belirlenmiştir.
4. Pişirme yöntemlerinden en fazla sodyumun sote yapılarak pişirilen ıspanakta olduğu; en fazla sodyum kaybının haşlanmış ve suyu süzölmüş ıspanakta olduğu saptanmıştır. Az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ve sote yapılmış ıspanağın benzer sodyum değerleri içerdiği görölmüştür.
5. Çiğ ıspanaktaki fosfor miktarı  $39,83 \pm 1,09$  mg, haşlanmış süzölmüş ıspanaktaki  $21,13 \pm 0,20$  mg, az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanakta  $33,47 \pm 0,34$  mg, buharda pişmiş ıspanaktaki  $31,57 \pm 1,05$  mg ve sote yapılmış ıspanaktaki  $29,99 \pm 0,53$  mg bulunmuştur. Bu sonuçlar H2, H4, H5, H6 ve H7 hipotezlerine uygun sonuçlardır.
6. Çiğ ıspanaktaki fosfor miktarı ile haşlanmış süzölmüş, az suda haşlanmış suyu süzölmemiş, buharda pişmiş ve sote yapılmış ıspanaktaki fosfor miktarı arasındaki farklılığın anlamlı bir fark olduğu ( $p < 0,05$ ) belirlenmiştir.

7. Çiğ ıspanaktaki fosfor miktarı ile haşlanmış süzölmüş, az suda haşlanmış suyu süzölmemiş, buharda pişmiş ve sote yapılmış ıspanaktaki fosfor miktarı arasındaki farklılığın anlamlı bir fark olduğu ( $p<0,05$ ) belirlenmiştir.
8. Çiğ ıspanaktaki potasyum miktarı  $507,70\pm 10,21$  mg, haşlanmış süzölmüş ıspanaktaki  $205,00\pm 3,45$  mg, az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanakta  $361,79\pm 6,54$  mg, buharda pişmiş ıspanaktaki  $360,96\pm 6,80$  mg ve sote yapılmış ıspanaktaki  $375,49\pm 6,25$  mg bulunmuştur. Potasyum açısından elde bu sonuçlar H3, H4, H5, H6 ve H7 hipotezlerini doğrulamaktadır.
9. Çiğ ıspanaktaki potasyum miktarı ile haşlanmış süzölmüş, az suda haşlanmış suyu süzölmemiş, buharda pişmiş ve sote yapılmış ıspanaktaki potasyum miktarı arasındaki farklılığın anlamlı bir fark olduğu ( $p<0,05$ ) belirlenmiştir.
10. Pişirme yöntemlerinden en fazla potasyumun sote olarak pişirilen ıspanakta olduğu; en fazla potasyum kaybının haşlanmış ve suyu süzölmüş ıspanakta olduğu görölmüştür. Buharda pişmiş, az suda haşlanmış suyu süzölmüş ve sote olarak pişirilmiş ıspanağın benzer potasyum değeri içerdđi görölmüştür.
11. Sodyum mineraline bakıldığında haşlanmış ve suyu süzölmüş ıspanakta alıkonma değeri  $40,34$ ; az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanakta alıkonma değeri  $81,16$ ; buharda pişirilmiş ıspanakta alıkonma değeri  $75,65$  ve sote olarak pişirilen ıspanakta alıkonma değeri  $82,42$  olarak belirlenmiştir.
12. Fosfor mineraline bakıldığında haşlanmış ve suyu süzölmüş ıspanakta alıkonma değeri  $53,01$ ; az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanakta alıkonma değeri  $83,96$ ; buharda pişirilmiş ıspanakta alıkonma değeri  $79,22$  ve sote olarak pişirilen ıspanakta alıkonma değeri  $75,22$  olarak belirlenmiştir.
13. Potasyum mineraline bakıldığında ise haşlanmış ve suyu süzölmüş ıspanakta alıkonma değeri  $40,37$ ; az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanakta alıkonma değeri  $71,25$ ; buharda pişirilmiş ıspanakta alıkonma değeri  $71,13$  ve sote olarak pişirilen ıspanakta alıkonma değeri  $73,95$  olarak belirlenmiştir.
14. ıspanaktaki mineral alıkonma değeri bakıldığında her 3 mineral için en yüksek kaybın haşlanmış ve suyu süzölmüş ıspanakta olduğu saptanmıştır.
15. Çiğ ıspanak numunesine göre en fazla renk kaybı az suda haşlanmış suyu süzölmemiş ıspanakta ( $9,10 \Delta E$ ) görölmüştür. En az renk kaybı haşlanmış süzölmüş ıspanakta ( $6,15 \Delta E$ ); bunu da benzer şekilde buharda pişmiş ( $7,44 \Delta E$ ) ve sote yapılmış ( $7,53 \Delta E$ ) ıspanakların izlediği görölmüştür. Haşlanmış süzölmüş ve az suda haşlanmış

suyu süzülmemiş ıspanaktaki renk değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu ( $p<0,05$ ) belirlenmiştir.

Bu çalışma sonucunda başta KBY olmak üzere Na, K ve P minerallerinden zengin olan ıspanağın sınırlı tüketilmesi gereken durumlarda ıspanağın haşlanıp suyunun süzülerek susuz bir şekilde tüketiminin daha avantajlı olacağı belirlenmiştir.

## 6.2. Öneriler

- Yeşil yapraklı sebzeler içerisinde tüketim açısından başta gelen/önemli olan sodyum, potasyum ve fosfor minerallerinden zengin bir sebze olan ıspanağın özellikle kronik böbrek yetmezliği vb. hastalıkları olan hastalar için bu 3 mineral miktarının azaltılarak ıspanağın bu hastalar tarafından tüketilebilir hale gelmesi için en uygun pişirme yönteminin ne olduğunun belirlenmesi önemlidir.
- Çalışmanın sonucunda kronik böbrek yetmezliği başta olmak üzere bu minerallerin tüketimine dikkat edilmesi gereken hastalıklarda sodyum, potasyum ve fosfor minerallerini zengin düzeyde içeren ıspanak sebzесinin en uygun tüketim şekli olarak her 3 mineral için de en fazla kayıp görülen haşlama ve suyunun süzülmesi yöntemi olduğu saptandığından dolayı bu yöntem bu gibi durumlar için önerilebilir.
- Ispanakta sodyum ve potasyum kaybının en az görüldüğü pişirme yöntemi sote yapma yöntemi olduğundan başta kronik böbrek yetmezliği olan hastalara ıspanak tüketirken sote yapma yöntemini tercih etmemeleri veya sote yapılmış ıspanak tüketirken porsiyon miktarını azaltmaları gerektiği belirtilmelidir. Fosfor kaybının en az görüldüğü yöntem ise az suda haşlayıp suyunu süzmeme yöntemi olarak görülürken sote yapma yönteminin de benzer sonuçlar gösterdiği görülmüş; fosfordan kısıtlı beslenmesi gereken bireyler tarafından her iki yöntemin de tercih edilmemesi veya porsiyon miktarlarının azaltılması gerektiği önerilmelidir.

## 7. ÇALIŞMANIN SINIRLILIKLARI

- Çalışmada kullanılan ıspanak numunelerinin Gaziantep Hali'ndeki bir ilk üreticiden temin edilmiş olması çalışmamızın sınırlılığıdır. Ülkemizin diğer bölgelerinde yetiştirilen ıspanakların da mineral içerikleri ortaya konulmalıdır. Çünkü yeşil yapraklı sebzelerde mineral içeriğinin cins/tür, konum, topraktaki mineral içeriği, tarımsal uygulamalar, yağış, sulama kullanımı, gübre kullanımı ve sıcaklık gibi nedenlerle değişebileceği belirtilmektedir.
- Çalışmada ıspanak numunelerinin sadece 4 pişirme yöntemi kullanılarak pişirilip değerlendirilmesi çalışmamızın sınırlılığıdır. Farklı pişirme yöntemlerinin uygulanmış özellikle nemli ve kuru ısıda pişirme yöntemleri arasında yeşil yapraklı sebzelerde farklı mineral kayıp oranları görülebileceğinden dolayı daha farklı pişirme yöntemlerinin de ıspanaktaki mineral içeriğine etkisi incelenmelidir.

## KAYNAKÇA

- Abu Al-Qumboz, M. N., & Abu-Naser, S. S. (2019). Spinach expert system: diseases and symptoms. *International Journal of Academic Information Systems Research (IJASIR)*, 3(3), 16-22.
- Aburto, N. J., Hanson, S., Gutierrez, H., Hooper, L., Elliott, P., & Cappuccio, F. P. (2013). Effect of increased potassium intake on cardiovascular risk factors and disease: systematic review and meta-analyses. *Bmj*, 346.
- Alozie, Y. E., & Ene-Obong, H. N. (2018). Recipe standardization, nutrient composition and sensory evaluation of waterleaf (*Talinum triangulare*) and wild spinach (*Gnetum africanum*) soup “afang” commonly consumed in South-south Nigeria. *Food chemistry*, 238, 65-72.
- Ando, S., Sakuma, M., Morimoto, Y., & Arai, H. (2015). The effect of various boiling conditions on reduction of phosphorus and protein in meat. *Journal of Renal Nutrition*, 25(6), 504-509.
- Armesto, J., Gómez-Limia, L., Carballo, J., & Martínez, S. (2019). Effects of different cooking methods on the antioxidant capacity and flavonoid, organic acid and mineral contents of Galega Kale (*Brassica oleracea* var. *acephala* cv. Galega). *Int J Food Sci Nutr*, 70(2), 136-149. <https://doi.org/10.1080/09637486.2018.1482530>
- Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi. (2018). <https://multimedia.efsa.europa.eu/drvs/index.htm>
- Batista, R. A. B., Japur, C. C., Prestes, I. V., Fortunato Silva, J., Cavanha, M., & das Graças Pena, G. (2021). Potassium reduction in food by preparation technique for the dietetic management of patients with chronic kidney disease: a review. *J Hum Nutr Diet*, 34(4), 736-746. <https://doi.org/10.1111/jhn.12846>
- Batista, R. A. B., Japur, C. C., Prestes, I. V., Fortunato Silva, J., Cavanha, M., & das Graças Pena, G. (2021). Potassium reduction in food by preparation technique for the dietetic management of patients with chronic kidney disease: a review. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 34(4), 736-746.
- Beto, J. A., Ramirez, W. E., & Bansal, V. K. (2014). Medical nutrition therapy in adults with chronic kidney disease: integrating evidence and consensus into practice for the generalist registered dietitian nutritionist. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 114(7), 1077-1087.
- Beyhan, Y. (2023). Toplu Beslenme Sistemlerinin Yönetim ve Organizasyonu, Genişletilmiş (3. Baskı). Ankara: Ankara Nobel Tıp Yayınları.
- Bhattarai, G., & Shi, A. (2021). Research advances and prospects of spinach breeding, genetics, and genomics. *Vegetable Research*, 1(1), 1-18.
- Blumfield, M., Mayr, H., De Vlieger, N., Abbott, K., Starck, C., Fayet-Moore, F., & Marshall, S. (2022). Should we ‘eat a rainbow’? An umbrella review of the health effects of colorful bioactive pigments in fruits and vegetables. *Molecules*, 27(13), 4061.
- Borrelli, S., Provenzano, M., Gagliardi, I., Michael, A., Liberti, M. E., De Nicola, L., Conte, G., Garofalo, C., & Andreucci, M. (2020). Sodium intake and chronic kidney disease. *International journal of molecular sciences*, 21(13), 4744.

- Boz, Z., & Koelsch Sand, C. (2020). A systematic analysis of the overall nutritional contribution of food loss and waste in tomatoes, spinach, and kidney beans as a function of processing. *Journal of Food Process Engineering*, 43(11), e13509. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jfpe.13509>
- Bunea, A., Andjelkovic, M., Socaciu, C., Bobis, O., Neacsu, M., Verhé, R., & Van Camp, J. (2008). Total and individual carotenoids and phenolic acids content in fresh, refrigerated and processed spinach (*Spinacia oleracea* L.). *Food chemistry*, 108(2), 649-656.
- Burrowes, J. D., & Ramer, N. J. (2006). Removal of potassium from tuberous root vegetables by leaching. *Journal of Renal Nutrition*, 16(4), 304-311.
- Cappuccio, F. (2020). Accelerating salt reduction in Europe: a country support package to reduce population salt intake in the WHO European Region.
- Cases, A., Cigarrán-Guldrís, S., Mas, S., & Gonzalez-Parra, E. (2019). Vegetable-Based Diets for Chronic Kidney Disease? It Is Time to Reconsider. *Nutrients*, 11(6), 1263. <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/6/1263>
- Cupisti, A., Kovesdy, C. P., D'Alessandro, C., & Kalantar-Zadeh, K. (2018). Dietary approach to recurrent or chronic hyperkalaemia in patients with decreased kidney function. *Nutrients*, 10(3), 261.
- Czarnowska-Kujawska, M., Draszanowska, A., & Starowicz, M. (2022). Effect of different cooking methods on the folate content, organoleptic and functional properties of broccoli and spinach. *LWT*, 167, 113825.
- Çetin, F. (2020). *Bazı sebzelerde farklı pişirme teknikleriyle suda çözünen vitamin kayıplarının incelenmesi* İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi].
- de Castro, N. T., de Alencar, E. R., Zandonadi, R. P., Han, H., Raposo, A., Ariza-Montes, A., Araya-Castillo, L., & Botelho, R. B. A. (2021). Influence of cooking method on the nutritional quality of organic and conventional Brazilian vegetables: A study on sodium, potassium, and carotenoids. *Foods*, 10(8), 1782.
- Dey, B., Chanda, I., Ghosh, C., & Banerjee, S. (2018). Cooking of edible leafy vegetables changes their nutritional value. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology*, 6(12), 85-91.
- Doukky, R., Avery, E., Mangla, A., Collado, F. M., Ibrahim, Z., Poulin, M.-F., Richardson, D., & Powell, L. H. (2016). Impact of dietary sodium restriction on heart failure outcomes. *JACC: Heart Failure*, 4(1), 24-35.
- FAO, F. a. A. O. (2012). <https://www.fao.org/infoods/infoods/food-composition-challenges/en/>
- Ferrara, F., Siligato, R., Di Maria, A., Scichilone, L., Di Simone, E., Bondanelli, M., Storari, A., De Giorgi, A., Di Muzio, M., & Fabbian, F. (2024). Food insecurity and kidney disease: a systematic review. *Int Urol Nephrol*, 56(3), 1035-1044. <https://doi.org/10.1007/s11255-023-03777-w>
- Florkiewicz, A., & Berski, W. (2018). Application of sous vide method as an alternative to traditional vegetable cooking to maximize the retention of minerals. *Journal of Food Processing and Preservation*, 42(2), e13508. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jfpp.13508>
- Foley, R. N., Collins, A. J., Herzog, C. A., Ishani, A., & Kalra, P. A. (2009). Serum phosphorus levels associate with coronary atherosclerosis in young adults. *Journal of the American Society of Nephrology*, 20(2), 397-404.
- Gharibzahedi, S. M. T., & Jafari, S. M. (2017). The importance of minerals in human nutrition: Bioavailability, food fortification, processing effects and nanoencapsulation. *Trends in Food Science & Technology*, 62, 119-132.

- Godswill, A. G., Somtochukwu, I. V., Ikechukwu, A. O., & Kate, E. C. (2020). Health benefits of micronutrients (vitamins and minerals) and their associated deficiency diseases: A systematic review. *International Journal of Food Sciences*, 3(1), 1-32.
- Goñi, S. M., & Salvadori, V. O. (2010). Prediction of cooking times and weight losses during meat roasting. *Journal of Food Engineering*, 100(1), 1-11.
- Grillo, A., Salvi, L., Coruzzi, P., Salvi, P., & Parati, G. (2019). Sodium intake and hypertension. *Nutrients*, 11(9), 1970.
- Güler, M. S., Halil, F., & Demirbağ, R. (2021). Kardiyovasküler Hastalıklarda Sağlıklı Beslenme Önerileri. *Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 18(2), 342-348.
- He, F. J., Li, J., & MacGregor, G. A. (2013). Effect of longer term modest salt reduction on blood pressure: Cochrane systematic review and meta-analysis of randomised trials. *Bmj*, 346.
- Ikizler, T. A., Burrowes, J. D., Byham-Gray, L. D., Campbell, K. L., Carrero, J.-J., Chan, W., Fouque, D., Friedman, A. N., Ghaddar, S., & Goldstein-Fuchs, D. J. (2020). KDOQI clinical practice guideline for nutrition in CKD: 2020 update. *American Journal of Kidney Diseases*, 76(3), S1-S107.
- İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, A. (2024). <https://ankara.tarimorman.gov.tr/Belgeler/liftet/Ispanak%20Yeti%C5%9Ftiricili%C4%9Fi.pdf>
- İsleroglu, H., Sakin-Yilmazer, M., Kemerli-Kalbaran, T., Ueren, A., & Kaymak-Ertekin, F. (2017). Kinetics of colour, chlorophyll, and ascorbic acid content in spinach baked in different types of oven. *International Journal of Food Properties*, 20(11), 2456-2465.
- Jefferson, K., Ahmed, M., Choleva, M., Mak, S., Allard, J. P., Newton, G. E., & Arcand, J. (2015). Effect of a sodium-restricted diet on intake of other nutrients in heart failure: implications for research and clinical practice. *Journal of cardiac failure*, 21(12), 959-962.
- Julshamn, K., Maage, A., Norli, H. S., Grobeger, K. H., Jorhem, L., Fecher, P., & Collaborators. (2007). Determination of Arsenic, Cadmium, Mercury, and Lead by Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry in Foods after Pressure Digestion: NMKL Interlaboratory Study. *Journal of AOAC INTERNATIONAL*, 90(3), 844-856. <https://doi.org/10.1093/jaoac/90.3.844>
- Kanbir, B. (2021). *Türk mutfağındaki bazı yemeklerin besin değerlerinin pişirme kayıpları faktörleri ve protein kalite indeksi kullanılarak teorik olarak hesaplanması* [İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi].
- Kasim, R., & Kasim, M. U. (2015). Biochemical changes and color properties of fresh-cut green bean (*Phaseolus vulgaris* L. cv. gina) treated with calcium chloride during storage. *Food Science and Technology*, 35, 266-272.
- Kavala, A., & Enç, N. (2022). Kronik Böbrek Yetersizliği Hastalarında Beslenme Eğitimi ve Alternatif Yöntemlerin Önemi/Importance of Nutrition Education and Alternative Methods in Patients with Chronic Kidney Failure. *Nefroloji Hemşireliği Dergisi*, 17(1), 29-38.
- Kistler, B. M., Moore, L. W., Benner, D., Biruete, A., Boaz, M., Brunori, G., Chen, J., Drechsler, C., Guebre-Egziabher, F., & Hensley, M. K. (2021). The International Society of Renal Nutrition and Metabolism Commentary on the National Kidney Foundation and Academy of Nutrition and Dietetics KDOQI clinical practice guideline for nutrition in chronic kidney disease. *Journal of Renal Nutrition*, 31(2), 116-120. e111.

- Kızıltan, G. (2018). Son dönem böbrek yetmezliğinde tıbbi beslenme tedavisi. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 46, 48-56.
- Korkmaz, S. A., & Topbaş, E. (2023). Böbrek Sağlığının Korunması ve Böbrek Hastalıklarının Önlenmesinde Ulusal ve Uluslararası Eylem Planları/National and International Action Plans in Protecting Kidney Health and Preventing Kidney Diseases. *Nefroloji Hemşireliği Dergisi*, 18(1), 45-61.
- Kumar, D., Kumar, S., & Shekhar, C. (2020). Nutritional components in green leafy vegetables: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(5), 2498-2502.
- Kutluay Merdol, T. (2011). Toplu beslenme yapılan kurumlar için standart yemek tarifleri. *Hatiboglu*. [Google Scholar].
- Lasya, C. S. (2022). Spinach and its health benefits: A review. *The Pharma Innovation Journal*, 1232-1239.
- Lee, S., Choi, Y., Jeong, H. S., Lee, J., & Sung, J. (2018). Effect of different cooking methods on the content of vitamins and true retention in selected vegetables. *Food science and biotechnology*, 27, 333-342.
- Lima, A. M. S., Dos Santos, L. O., David, J. M., & Ferreira, S. L. C. (2019). Mineral content in mustard leaves according to the cooking method. *Food chemistry*, 273, 172-177.
- Lippert, F. (2020). Macroelements: Ca, Na, K, P, Cl. *Monographs in oral science*, 28, 22-31.
- Martínez-Pineda, M., Yagüe-Ruiz, C., Caverni-Muñoz, A., & Vercet-Tormo, A. (2019). Cooking legumes: a way for their inclusion in the renal patient diet. *Journal of Renal Nutrition*, 29(2), 118-125.
- Martínez-Pineda, M., Yagüe-Ruiz, C., Caverni-Muñoz, A., & Vercet-Tormo, A. (2019). Cooking Legumes: A Way for Their Inclusion in the Renal Patient Diet. *J Ren Nutr*, 29(2), 118-125. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2018.08.001>
- Martínez-Pineda, M., Yagüe-Ruiz, C., & Vercet-Tormo, A. (2020). Is it possible to include potato in the diet of chronic kidney disease patients? New culinary alternatives for limiting potassium content. *Journal of Renal Nutrition*, 30(3), 251-260.
- McGill, C. R., Kurilich, A. C., & Davignon, J. (2013). The role of potatoes and potato components in cardiometabolic health: A review. *Annals of medicine*, 45(7), 467-473.
- Mehmood, A., & Zeb, A. (2020). Effects of different cooking techniques on bioactive contents of leafy vegetables. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 22, 100246.
- Mota, C., Nascimento, A. C., Santos, M., Delgado, I., Coelho, I., Rego, A., Matos, A. S., Torres, D., & Castanheira, I. (2016). The effect of cooking methods on the mineral content of quinoa (*Chenopodium quinoa*), amaranth (*Amaranthus sp.*) and buckwheat (*Fagopyrum esculentum*). *Journal of Food Composition and Analysis*, 49, 57-64.
- Murayama, A., Yamada, K., Yoshida, M., Kaneda, Y., Saito, H., Sawano, T., Shrestha, S., Shrestha, R., Tanimoto, T., & Ozaki, A. (2022). Evaluation of conflicts of interest among participants of the Japanese nephrology clinical practice guideline. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 17(6), 819-826.
- Murcia, M. A., Jiménez-Monreal, A. M., Gonzalez, J., & Martínez-Tomé, M. (2020). Spinach. In *Nutritional Composition and Antioxidant Properties of Fruits and Vegetables* (pp. 181-195). Elsevier.

- Murphy, E. W., Criner, P. E., & Gray, B. C. (1975). Comparisons of methods for calculating retentions of nutrients in cooked foods. *Journal of Agricultural and food chemistry*, 23(6), 1153-1157.
- Natesh, H., Abbey, L., & Asiedu, S. (2017). An overview of nutritional and antinutritional factors in green leafy vegetables. *Horticulture International Journal*, 1(2), 58-65.
- O'Donnell, M., McQueen, M., Yan, H., Rosengren, A., Averzum, A., Iqbal, R., & Gulec, S. (2014). G. 278 Dagenais, S. Yusuf. "Urinary Sodium and Potassium Excretion, Mortality, and Cardiovascular Events". 279 New Engl. *J. Med*, 371(7), 612-623.
- Özkan, G., & Bilek, S. E. (2015). Enzyme-assisted extraction of stabilized chlorophyll from spinach. *Food chemistry*, 176, 152-157.
- Pekcan, A., Şanlıer, N., Baş, M., Tek, N., & Gökmen Özel, H. (2022). Türkiye Beslenme Rehberi 2022.
- Pellegrini, N., Chiavaro, E., Gardana, C., Mazzeo, T., Contino, D., Gallo, M., Riso, P., Fogliano, V., & Porrini, M. (2010). Effect of different cooking methods on color, phytochemical concentration, and antioxidant capacity of raw and frozen brassica vegetables. *Journal of Agricultural and food chemistry*, 58(7), 4310-4321.
- Preuss, H. G. (2020). Sodium, chloride, and potassium. In *Present knowledge in nutrition* (pp. 467-484). Elsevier.
- Priyadharshana, M., Girija, M., Smitha, V., Badhsheeba, M., & Vadivel, V. (2022). Chlorophyll and carotenoid contents of some green leafy vegetables. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 14(3), 666-669.
- Quintela, B. C. S. F., Carioca, A. A. F., de Oliveira, J. G. R., Fraser, S. D., & da Silva Junior, G. B. (2021). Dietary patterns and chronic kidney disease outcomes: a systematic review. *Nephrology*, 26(7), 603-612.
- Ramos, C. I., González-Ortiz, A., Espinosa-Cuevas, A., Avesani, C. M., Carrero, J. J., & Cuppari, L. (2021). Does dietary potassium intake associate with hyperkalemia in patients with chronic kidney disease? *Nephrology Dialysis Transplantation*, 36(11), 2049-2057.
- Rana, M. R., Ahmad, H., Sayem, A., Jothi, J. S., Hoque, M. M., & Rahman, M. (2021). Effects of different cooking methods on physicochemical and bioactive compounds of selected green vegetables in north eastern region, Bangladesh. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 9(2), 628-638.
- Roberts, J. L., & Moreau, R. (2016). Functional properties of spinach (*Spinacia oleracea* L.) phytochemicals and bioactives. *Food & function*, 7(8), 3337-3353.
- Rousseau, S., Kyomugasho, C., Celus, M., Hendrickx, M. E., & Grauwet, T. (2020). Barriers impairing mineral bioaccessibility and bioavailability in plant-based foods and the perspectives for food processing. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60(5), 826-843.
- Shergill-Bonner, R. (2017). Micronutrients. *Paediatrics and Child Health*, 27(8), 357-362.
- Süleymanlar, G., Ateş, K., & Seyahi, N. (2016). Türkiye'de Nefroloji, Diyaliz ve Transplantasyon Registry 2015. TC Sağlık Bakanlığı ve Türk Nefroloji Derneği Ortak Raporu. In: İstanbul: Türk Nefroloji Derneği.
- Süzen, B. (2018). Akut ve Kronik Böbrek Yetmezliğinde Tıbbi Beslenme Tedavisi. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 46, 36-47.
- Taketani, Y., Koiwa, F., & Yokoyama, K. (2017). Management of phosphorus load in CKD patients. *Clinical and Experimental Nephrology*, 21(1), 27-36. <https://doi.org/10.1007/s10157-016-1360-y>

- Tian, J., Chen, J., Ye, X., & Chen, S. (2016). Health benefits of the potato affected by domestic cooking: A review. *Food chemistry*, 202, 165-175.
- Tsugane, S. (2005). Salt, salted food intake, and risk of gastric cancer: epidemiologic evidence. *Cancer science*, 96(1), 1-6.
- Türkiye İstatistik Kurumu (2020). <https://www.tuik.gov.tr/>
- Tyagi, S., Kharkwal, M., & Saxena, T. (2015). Impact of cooking on nutritional content of food. *DU Journal of Undergraduate Research and Innovation*, 1(3), 180-186.
- Uenishi, K., Tomita, K., & Kido, S. (2023). Effect of various thermal processing methods and pretreatment methods to reduce phosphorus content of chicken meat for CKD patients. *Nutrition & Food Science*, 53(1), 61-70.
- Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı. (2024). <https://turkomp.tarimorman.gov.tr/food-268>
- USDA. (2007). *Dietary guidelines for Americans, 2007*. US Department of Health and Human Services, US Department of Agriculture.
- USDA. (2023). <https://www.ers.usda.gov/topics/food-nutrition-assistance/food-security-in-the-u-s/>
- Vrdoljak, I., Krbavčić, I. P., Bituh, M., Vrdoljak, T., & Dujmić, Z. (2015). Analysis of different thermal processing methods of foodstuffs to optimize protein, calcium, and phosphorus content for dialysis patients. *Journal of Renal Nutrition*, 25(3), 308-315.
- Wang, Y.-J., Yeh, T.-L., Shih, M.-C., Tu, Y.-K., & Chien, K.-L. (2020). Dietary sodium intake and risk of cardiovascular disease: a systematic review and dose-response meta-analysis. *Nutrients*, 12(10), 2934.
- Webster, A. C., Nagler, E. V., Morton, R. L., & Masson, P. (2017). Chronic kidney disease. *The lancet*, 389(10075), 1238-1252.
- WHO. (2012). *Guideline: sodium intake for adults and children*. World Health Organization.
- Yamada, S., & Inaba, M. (2021). Potassium metabolism and management in patients with CKD. *Nutrients*, 13(6), 1751.
- Yin, T., Chen, Y., Tang, L., Yuan, H., Zeng, X., & Fu, P. (2022). Relationship between modifiable lifestyle factors and chronic kidney disease: a bibliometric analysis of top-cited publications from 2011 to 2020. *BMC nephrology*, 23(1), 120.
- Yin, Y., Han, Y., & Liu, J. (2007). A novel protecting method for visual green color in spinach puree treated by high intensity pulsed electric fields. *Journal of Food Engineering*, 79(4), 1256-1260.
- Zhong, S., Bird, A., & Kopec, R. E. (2021). The metabolism and potential bioactivity of chlorophyll and metallo-chlorophyll derivatives in the gastrointestinal tract. *Molecular Nutrition & Food Research*, 65(7), 2000761.

# Ek 1

## Enstitü Yönetim Kurulu Kararı

Evrak Tarih ve Sayı: 19.01.2023-29958



T.C.  
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : E-97105791-302.14.01-29958  
Konu : Tez konu başlığı hk.(Benan ŞAHİN)

19.01.2023

Sayın Benan ŞAHİN

Enstitü Yönetim Kurulunun 31.12.2021 tarih ve 2021-30 nolu kararına göre; tez konu başlığınız Tablo'da belirtilen şekilde uygun bulunmuş olup; Gereğini bilgilerinize rica ederim.

ÖĞRENCİNİN NUMARASI ADI-SOYADI	TEZ KONU BAŞLIĞI
216103542 Benan ŞAHİN	Farklı Pişirme Yöntemlerinin Sebzelerdeki Potasyum, Sodyum ve Fosfor Düzeyi Üzerine Etkisi

Prof.Dr. Mahmut Serhat YENİCE  
Müdür

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSP1N1DF7

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/hasan-kalyoncu-universitesi-ebys>

Adres: Hasan Kalyoncu Üniversitesi İktisadi Yolu Üzeri 8. Km. Şahinbey / Gaziantep

Telefon: 0 (342) 211 8080 / 14001402 Faks: 0 (342) 211 80 81

e-Posta: info@hku.edu.tr Web: 0 (342) 211 80 81

Kep Adresi: hasankalyoncu.univ@hs01.kep.tr

Bilgi için: Seda SONMEZ

Ünvanı: Memur

Tel No: 0(342) 211 8080




Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

2. Anabilim Dallarından gelen Doktora Tez Öneri formları – Yüksek Lisans Tez Öneri formları – Tezsiz Yüksek Lisans Proje Konu Öneri formları incelenerek, tabloda adı geçen öğrencinin tez konu başlığının kabulüne;

Adı Soyadı Numarası	Programı	Danışmanı	Tez Konu Başlığı
Benan SEMERCIOĞLU (216103542)	Beslenme ve Diyetetik / Doktora	Prof. Dr. Yasemin BEYHAN	Farklı Pişirme Yöntemlerinin İspanaktaki Potasyum, Sodyum ve Fosfor Düzeyi Üzerine Etkisi

## Ek 2 İntihal Raporu

Form No: 006

	<b>LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ TEZ / DÖNEM PROJESİ BENZERLİK (İNTİHAL) RAPORU</b>
---	---

### LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

**TEZ BAŞLIĞI:** Farklı Pişirme Yöntemlerinin İspanaktaki Potasyum, Sodyum ve Fosfor Düzeyi Üzerine Etkisi

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın giriş, ana bölümler ve sonuç kısımlarından oluşan toplam 45 sayfalık kısmına ilişkin, 08 /07 /2024 tarihinde enstitü sekreterliği ve/veya tez danışmanı tarafından intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporu ekte (Orijinal TURNİTİN raporu eklenecektir\*) olup, projenin benzerlik oranı alıntılar dahil %12'dir.

**Not:** Benzerlik oranı; alıntılar dâhil **en çok %20** olarak kabul edilmektedir. Bu değeri geçen durumlarda öğrenci ve/veya danışman tarafından açıklama-gereğçeli ek rapor sunulması gerekmektedir.

**Uygulanan filtrelemeler:**

- Kaynakça hariç  
 Alıntılar dâhil

**Açıklama / Taahhüt**

Hasan Kalyoncu Üniversitesi TURNİTİN adlı intihal tespit programı sonucunda; azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim (24 / 07 / 2024)

Öğrenci İmza

<b>Adı Soyadı:</b>	: Benan SEMERCİOĞLU
<b>Öğrenci No:</b>	:216103542
<b>Anabilim Dalı:</b>	:Beslenme ve Diyetetik
<b>Programı:</b>	:Beslenme ve Diyetetik
<b>Statüsü:</b>	: <input type="checkbox"/> Dönem Projesi <input type="checkbox"/> Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/> Doktora

\*TURNİTİN Programı Orijinal Raporu ektedir.

#### DANIŞMAN ONAYI

Danışmanlığında bulunan ve kimlik bilgileri yukarıda belirtilen öğrenciye ait lisansüstü tez/dönem çalışması intihal programında taranmış ve benzerlik raporu kontrol edilmiştir. Bu yönüyle çalışma,

UYGUNDUR.

İmza

Unvan, Adı ve Soyadı

### Ek 3

### Kısa Özgeçmiş

#### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı** : Benan SEMERCİOĞLU  
**Uyruğu** : Türkiye Cumhuriyeti  
**Doğum Tarihi** :

#### EĞİTİM

Derece	Kurum Adı	Bitirme Yılı
Lisans	: Bahçeşehir Üniversitesi/Beslenme ve Diyetetik	2012-2017
Yüksek Lisans	: Bahçeşehir Üniversitesi/Beslenme ve Diyetetik	2017-2019
Doktora	: Hasan Kalyoncu Üniversitesi/Beslenme ve Diyetetik	2019-

#### İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum Adı	Görevi
2021-	SANKO Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü	Öğretim Görevlisi

**Ek 4**  
**Laboratuvar İzni**

