BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AFETLERDE KULLANIM İÇİN HİDROJENLİ VE HİDROJENSİZ ELDE EDİLMİŞ KIRMIZI PANCAR EKSTRESİ İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ FONKSİYONEL BESİN GELİŞTİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fatma AKGÜL SEFER

Afet Yönetimi Anabilim Dalı

Afet Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Dr.Öğr. Üyesi Özcan ERDOĞAN

OCAK 2024

BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AFETLERDE KULLANIM İÇİN HİDROJENLİ VE HİDROJENSİZ ELDE EDİLMİŞ KIRMIZI PANCAR EKSTRESİ İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ FONKSİYONEL BESİN GELİŞTİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fatma AKGÜL SEFER
215325011

Afet Yönetimi Anabilim Dalı

Afet Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Dr.Öğr. Üye Özcan ERDOĞAN
İkinci Danışman: Prof.Dr. Duried ALWAZEER

OCAK 2024

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nün 215325011 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi Fatma AKGÜL SEFER, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "Afetlerde Kullanım İçin Hidrojenli ve Hidrojensiz Elde Edilmiş Kırmızı Pancar Ekstresi ile Zenginleştirilmiş Fonksiyonel Besin Geliştirilmesi" başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Dr.Öğr.Üye Özcan ERDOĞAN** .....
Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Jüri Üyeleri :

Doç.Dr. Ayşe GÜNEŞ BAYIR .....
Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Doç.Dr. Mustafa YAMAN .....
İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi

Teslim Tarihi : 08/02/2024
Savunma Tarihi : 19/01/2024

Biricik eşime, canım kızıma ve kıymetli aileme ithafen,

ÖNSÖZ

Çalışmamın tüm aşamalarında hiçbir zaman desteğini esirgemeyen ve her koşulda yanımda olan biricik eşime, varlıklarıyla beni motive eden kıymetli aileme sonsuz teşekkür ederim. Çalışmamız boyunca bilgi aktarımlarıyla yanımda olan danışman hocalarıma teşekkür ederim. Çalışmamızın kimyasal analizlerini gerçekleştiren Atatürk Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim dalı laboratuvarı sorumlularına da katkılarından ötürü teşekkür ederim. Afetler ve acil durumlarda kullanılabilir bir araştırma projesi geliştirerek toplum sağlığını destekleyici bu çalışma ile; bir diyetisyen olarak literatüre bu anlamda katkı sunmanın haklı gururunu yaşamaktayım.

Ocak 2024

Fatma AKGÜL SEFER
Diyetisyen

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Fatma AKGÜL SEFER

İmza

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ iv
BEYAN v
İÇİNDEKİLER vi
KISALTMALAR vii
SEMBOLLER viii
TABLO LİSTESİ ix
ŞEKİL LİSTESİ x
ÖZET xi
SUMMARY xiii
1. GİRİŞ 1
1.1. Afet ve Acil Durumlarda İhtiyaç Duyulan Kalori ve Besin Ögeleri 5
1.2. Erişkin Kişilerde Afet ve Acil Durum Hallerinde Beslenme Yetersizliğinden Kaynaklı Meydana Gelen Hastalıklar 6
1.3. Afet ve Acil Durumlarda Bebek ve Çocuklarda Beslenme Faktörü 7
1.4. Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer (KBRN) Afet ve Acil Durumlarında Beslenme Faktörü 8
1.5. Afet Olarak COVID-19 ve Beslenme Faktörü 9
1.6. Güçlü Bir Antioksidan: Kırmızı Pancar 11
1.7. Moleküler Hidrojen ve Hidrojenin Besinlerde Kullanımı 14
1.8. Hidrojenli Kırmızı Pancar Ekstraksiyonu ve Antioksidanlık Açısından Değerlendirilmesi 15
1.9. Afet ve Acil Durum Besinlerine Farklı Bir Bakış Açısı: Fonksiyonel Besin Bar Destekleri 16
2. MATERYAL VE YÖNTEM 19
2.1. Amaç 19
2.2. Materyal 19
2.3. Kullanılan Ekipmanlar 19
2.4. Kırmızı Pancar Ekstratlarının Hazırlanışı [61,65-69] 20
2.5. Hidrojenli Ekstraksiyon İşlemi 23
2.6. Afetler ve Acil Durumlar İçin Fonksiyonel Besin Barı Hazırlanması (67,68,69) 26
3. BULGULAR 34
3.1. İstatistiksel Analiz Bulguları 36
3.2. Fonksiyonel Besin Barı (100 g) Toplam Enerji ve Besin Ögeleri Bulguları 37
4. TARTIŞMA 38
5. KISITLILIK 41
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 42
KAYNAKLAR 44

KISALTMALAR

B	**:** Eksrat İlavesiz Bar Grubu
C	**:** Derece
dk	**:** Dakika
EM-DAT	**:** Uluslararası Afet Veri Tabanı
F	**:** Değer
gr	**:** Gram
H	**:** Hidrojenli Ekstreli Bar Grubu
H_2	**:** Hidrojen
KBRN	**:** Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer
kcal	**:** Kilokalori
KO	**:** Korelasyon Ortalaması
lt	**:** Litre
mg	**:** Miligram
ORAC	**:** Oksijen Radikal Absorbanlar Kapasitesi
S	**:** Sade Ekstreli Bar Grubu
SD	**:** Serbestlik Derecesi
sn	**:** Saniye
TÜRKOMP	**:** Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı
µg	**:** Mikrogram
%	**:** Yüzde

SEMBOLLER

H **:** Hidrojen
Cu **:** Bakır
Zn **:** Çinko
Fe **:** Demir
P **:** Fosfor
Ca **:** Kalsiyum
Mg **:** Magnezyum
Mn **:** Mangan
Na **:** Sodyum
K **:** Potasyum

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1 **:** Toplumun minimum düzeyde enerji ve besin ögeleri gereksinimi...…6
Tablo 1.2 **:** Kırmızı pancar enerji ve besin içerikleri toplam miktarları….....…12
Tablo 2.3 **:** Kurutulmuş numunelerin nem tayini sonuçları…….26
Tablo 3.4 **:** Toplam yağ, şeker, protein ve antioksidan sonuçları ……33
Tablo 3.5 **:** Redox potansiyeli ölçüm sonuçları……35
Tablo 3.6 **:** Analiz sonuçları tablosu……35
Tablo 3.7 **:** Varyans sonuçları tablosu……..36
Tablo 3.8 **:** Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları tablosu…….……36
Tablo 3.9 **:** Fonsiyonel Besin barı 100 gramında mevcut olan besin ögeleri değerleri……..37

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1 **:** Kırmızı pancar (Beta vulgaris var. codivita ……12
Şekil 2.1 **:** İşlem görmemiş numuneler……..…20
Şekil 2.2 **:** Petri kabına dağıtılan numuneler……..20
Şekil 2.3 **:** Esco cihazına bırakılan numuneler……..…20
Şekil 2.4 **:** Esco cihazından alınan numuneler……...20
Şekil 2.5 **:** Liyafilizatörde numuneler……21
Şekil 2.6 **:** Numunelerin nem tayin……21
Şekil 2.7 **:** Numunlerin havanda işlenmesi……21
Şekil 2.8 **:** Öğütülmüş total numune miktarı……..21
Şekil 2.9 **:** Numunelere saf su ilavesi……22
Şekil 2.10 **:** Numunelerin hazırlanıp etiketlenmesi……...….22
Şekil 2.11 **:** Hidrojenle ekstraksiyon işlemi…….…..22
Şekil 2.12 **:** Hidrojenle ekstre edilen numuneler…….…..22
Şekil 2.13 **:** Shaker cihazında numuneler……..……23
Şekil 2.14 **:** Numunelerin süzme işlemi……...23
Şekil 2.15 **:** Redoks potansiyeli ölçüm işlemi…….…….23
Şekil 2.16 **:** Numuneleri etikeleme işlemi……..…...23
Şekil 2.17 **:** Numunelerin petri kabına bırakılma işlemi…….……..24
Şekil 2.18 **:** Esco cihazına bırakılan numuneler…….…...24
Şekil 2.19 **:** Liyafilizatörde kurutulan numuneler……..…...24
Şekil 2.20 **:** Numunelere saf su ilavesi işlemi…….…..25
Şekil 2.21 **:** Elde edilen numune miktarı…….…….25
Şekil 2.22 **:** Kalan ürün numunesi…….....27
Şekil 2.23 **:** Hidrojenli ürün numunesi……..…27
Şekil 2.24 **:** Hidrojenli numuneye bar şeklinin verilmesi…….…27
Şekil 2.25 **:** Hidrojensiz numuneye bar şeklinin verilmesi……..27
Şekil 2.26 **:** H'li numunenin kilitli poşetle saklanması……28
Şekil 2.27 **:** H'siz numunenin kilitli poşetle saklanması……..28
Şekil 2.28 **:** Kurutulmuş numune nem numune örnekleri……28
Şekil 2.29 **:** Kurutulmuş nem tayini için tayini örnekleri……29
Şekil 2.30 **:** Numunelerin liyafilizatör cihazına bırakılması……29
Şekil 2.31 **:** Liyafilizatör sonrası kontrol numunesi kuru maddesi nem oranı……..29
Şekil 2.32 **:** Liyafilizatör sonrası hidrojenli numunelerin kuru madde nem oranı…30
Şekil 2.33 **:** Liyafilizatör öncesi hidrojenli numunelerin kuru madde nem oranı….30
Şekil 2.34 **:** Liyafilizatör öncesi hidrojensiz numunelerin kuru madde nem oranı...30

AFETLERDE KULLANIM İÇİN HİDROJENLİ VE HİDROJENSİZ ELDE EDİLMİŞ KIRMIZI PANCAR EKSTRESİ İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ FONKSİYONEL BESİN GELİŞTİRİLMESİ

ÖZET

Giriş: Olağan hayat akışını bozan afetlerde ve acil durumlarda toplum sağlığı birçok risk faktörüyle karşı karşıya kalmaktadır. Yaşamın devamlılığı için gerekli olan en elzem faktör ise beslenme faaliyetinin devamının sağlanabilmesidir. Bu sebeple afet öncesi planlamalarda en önem verilmesi gereken başlıklardan birisi de beslenmenin sürekliliğinin sağlanması ve beslenme sağlığının korunması olmalıdır. Ülkemizde afetler ve acil durumlarda beslenme ihtiyacının giderilmesine yönelik farklı fazlarda farklı prosedürler uygulanmaktadır. Fakat özellikle ilk 72 saatte ortamda kargaşa ve can kurtarma paniği meydana gelmektedir. Meydana gelen bu durum ise geriye kalan afetzedelerin beslenme gereksinimlerini, besin değeri açısından yeterince zengin ve sağlıklı olmayan besinlerin tedariği ile sağlanması sonucunu beraberinde getirmektedir.

Amaç: Hem toplum sağlığını korumak hem de bireylerin besin gereksinimlerinin sağlıklı ve etkin bir şekilde giderebileceği gıdaların olağan dışı durumlarda kullanılabilmesi için afet öncesi planlamaların yapılması gereklidir. Bu çalışmada depolama açısından kolaylık sağlayacak, paketlenmiş olması sebebi ile güvenilir ve en önemlisi afetler ve acil durumlar gibi hallerde tedariği oldukça çabuk sağlanabilecek antioksidandan zengin fonksiyonel bir besin barı üretimi gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve metod: Bu çalışmada ülkemizde oldukça bol miktarda üretimi yapılan kırmızı pancarın, ekstatsız, sade ekstratlı ve hidrojenli ekstrat kullanılarak besin barına ilave edilmesi ile fonksiyonel bir besin barı tasarlanmıştır.

Bulgular ve sonuç: Çalışmamızın analiz sonuçlarına göre; hidrojenli ekstrakttan elde edilen sonucun daha verimli antioksidanlık aktivitesine sahip olduğu görülmüştür. Sadece ekstraksiyon işlemi ile elde edilen ekstratın besin barına ilave edilmesiyle hazırlanan bar ile hidrojenli ekstraksiyondan elde edilen ekstrattan elde edilen bar arasında istatiksel olarak benzerlikler görülmüş olup, ekstraktsız gruba kıyasla anlamlı farklılıklara rastlanılmıştır. Besinlerde var olan yüksek antioksidan verimliliğinin vücuda alınmasıyla bireylerin sağlıklarını olumlu olarak geliştirmekte ve toplum sağlığını koruyucu hatta tedavi edici etkilerinin olduğu da bilinmektedir. Böylelikle afetler ve acil durumlarda bu tarz fonksiyonel besinlerin kullanılması yaygınlaşabilir sağlıklı bir besin olarak literatürde yer alacaktır. Aynı zamanda yaptığımız hidrojenli kırmızı pancar ekstratı içeren fonksiyonel besin barı çalışmasına yönelik herhangi başka bir ürün varlığının olmadığı da yapılan literatür araştırmaları sonucu görülmüştür. Ülkemizde bu çalışmanın devamı dahilinde olağanüstü durumlarda bireylerin beslenme gereksinimleri sağlıklı bir biçimde giderilecektir. Çalışmamızın

ülke ekonomisine de katkılar sağlayacak bir proje olduğu öngörülmektedir. Farklı gereksinimli gruplara (çocuklar, gebe ve emzikli kadınlar, yaşlılar, engelli bireyler, intoleransı olan bireyler vb. gibi) hitap edebilecek şekilde geliştirilebilir olan çalışmamızın devamlılığı planlanmakta ve literatürle anlamlandırılması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Besin Bar Desteği, Afetler ve acil durumlar, Beslenme, Kırmızı Pancar Ekstraksiyonu, Hidrojen

DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL NUTRIENTS ENRICHED WITH RED BEET EXTRACT OBTAINED WITH AND WITHOUT HYDROGEN FOR USE IN DISASTERS

SUMMARY

Introduction: In disasters that disrupt the normal life cycle and emergency consumption, public health faces many risk factors. The most essential factor required for the continuity of life is to ensure the continuation of nutritional activity. For this reason, one of the most important information required in disaster planning should be maintaining the continuity of nutrition and protecting the health of care. Different procedures are applied at different stages to address general disasters and emergency maintenance. However, especially in the first 72 periods, the current and life-saving panic emerges. This situation brings about the process of feeding the remaining disaster victims by providing them with foods that are not nutritionally valuable, rich enough and healthy.

Purpose: It is necessary to make pre-disaster planning in order to protect the health of the society and to use foods that can be consumed in a healthy and effective way in an extraordinary environment. Thanks to the convenience and maintenance of this storable storage security, a functional food bar has been produced that is reliable and, most importantly, can be supplied very quickly in cases such as disasters and emergencies.

Material and method: In this study, a functional nutrient bar was designed by adding red beet, which is produced in a fairly abundant amount in our country, to the nutrient bar using non-volatile, plain extract and hydrogenated extract.

Findings and conclusion: According to the analysis results of our study; it has been seen that the result obtained from the hydrogenated extract has a more efficient antioxidant activity. Statistically, there were similarities between the bar prepared by adding the extract obtained only by extraction process to the nutrient bar and the bar obtained from the extract obtained from hydrogenated extraction, and significant differences were found compared to the Decontaminated group. It is known that by taking the high antioxidant efficiency present in foods into the body, it positively improves the health of individuals and has protective and even therapeutic effects on the health of society. Thus, the use of such functional nutrients in disasters and emergencies will be included in the literature as a healthy food that can become widespread. At the same time, it has been seen as a result of literature research conducted that there is no other product presence for the functional nutrient bar study containing hydrogenated red beet extract that we conducted. In our country, as part of the continuation of this study, the nutritional requirements of individuals in extraordinary situations will be met in a healthy way. It is envisaged that our study is

a project that will also contribute to the national economy. Groups with different needs (children, pregnant and lactating women, the elderly, people with disabilities, people with intolerance, etc. the continuity of our study, which can be developed in a way that can be addressed (for example), is planned and it is aimed to make sense of it with literature.

Keywords: Nutrition Bar Support, Disasters and emergencies, Nutrition, Red Beet Extraction, Hydrogen

1. GİRİŞ

Toplumdaki bireylerin tümünün ya da belirli bir kısmının olağan hayat akışını durduran veya sekteye uğratan ve acil müdahaleyi gerekli kılan anormal durumlar ve bu durumların sebep olduğu kriz halleri acil durum olarak adlandırılmaktadır. Öte yandan afetler toplumun tümünü ya da belirli bir kısmını etkileyen, maddi ve manevi kayıpları beraberinde getiren, toplumdaki bireylerin karşılaşılan olağanüstü etkilere karşın yeterince sağlıklı stres yönetimi yapamadığı doğa, teknolojik veya insan kaynaklı durumlar olarak nitelendirilmektedirler [1]. Karşılaşılan olağandışı bir durumun Uluslararası Afet Veri Tabanı olarak bilinen EM-DAT'a dahil olabilmesi şartı belirtilecek olan dört faktörden en az bir tanesini karşılaması gereğince gerçekleşmektedir:

- 10 ya da 10'dan fazlaca bireyin yaşamını kaybetmesi,

- 100 ya da 100'den fazlaca bireyin duruma maruz kalmış olması,

- Olağanüstü hal bildirisi,

- Uluslararası yardım bildirisi [2].

Afetler ve Acil durumlar; yaşanma olasılıklarının her geçen gün arttığı, bireylerin yaşamına son verebilen ya da bireylerde çeşitli engel durumlarına sebep olan; ekonomik, psikolojik ve sosyolojik kayıplar bırakan bir hal aldığında ise elzem bir toplum sağlığı problemi olarak ele alınmaktadır [3]. Bu sebeple ihtimal dahilinde gerçekleşebilecek olağanüstü krizlere karşın afet ve acil durum yönetiminin planlanması bu bağlamda afet uzmanlarının yetkin olması ve gerekli tedbirlerin alınması tüm insanların yaşam faaliyetlerine devamı hususunda oldukça önemli olmakla beraber, üzerinde durulması ve önemsenmesi gereken ciddi bir hayat gerçeği olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tüm dünyada ve ülkemizde yaşanan ve son dönemlerde artış gösteren doğa ve insan kaynaklı afetler ve beraberindeki acil durumlar dikkat çekmektedir. Afetler ve acil

durum hallerinde ise toplumun toplum sağlığı açısından yadsınamayacak ölçüde önemli bir basamağa sahip olan beslenme faktörü hayatın devamı açısından da mühim bir etken olarak bilinmektedir. Özellikle meydana gelen geniş kapasiteli afetler ve acil durumlar toplumda besin kıtlıklarının yaşanmasına ve beraberinde beslenme yetersizliklerine neden olmaktadır. Afetlerin meydana geldiği ilk saatlerde yaşanan akut beslenme yetersizlikleri ve besine ulaşmada yaşanan güçlük afetzedelerin yalnızca beslenme gereksinimlerinin karşılanamadığı hallerden kaynaklanan fizyolojik sorunlar yaşanmasına değil buna bağlı psikolojik olarak da problemler yaşamalarına negatif bir geri dönüş olarak yansımaktadır. Afetler ve acil durumlardan etkilenen bireylerin tamamı, beslenme faaliyetlerini yerine getirebilmek için yapılacak yardımlara ve tedarik edilmesi gereken fonksiyonel besin desteklerine bağımlı bir durumdadır. Bu sebeple, afet ve acil durumlardan etkilenen tüm bireylerin beslenme gereksinimlerini koruyucu girişimlerin gerçekleşmesi daha verimli bir afet yönetimi açısından da kritik bir aşama olmaktadır [4,5].

Maddi ve manevi olarak fazlaca götürülerinin olduğu afet ve acil durum hallerinde toplumun yaşanan bedensel ve ruhsal sorunlar ile baş edebilmeleri açısından sağlık ve beslenme faktörlerinde bir operasyon ve planlı atakların hızlıca gerçekleşebilme kapasitesinin etkili bir şekilde yerine getirilebilmesine yönelik stratejiler zaruri bir hal almaktadır [5].

Olağan bir afet ve acil durum varlığında yaşamın sürdürülebilmesi ve birey sağlığının muhafaza edilebilmesi üzerinde durulması gereken en önemli iki mesele olarak ele alınmalıdır. Toplumdaki bireylerin yaşamını sürdürülebilmesi ve sağlıklarının muhafaza edilebilmesi için özen gösterilecek bazı esas unsurlar bulunmaktadır. Bunlar, bireylere yeterli düzeylerde su ve gıda gibi fizyolojik gereksinimlerinden en mühimlerini tedarik etmek, tedarik ederken su ve gıdanın güvenliğini gözetmek ve bireylerin hareket kısıtlılığına müdahale edilmesidir. Bilhassa yardım gereçlerinin öncelikli olarak afet sonrası sürecinden acil durum yerleşkelerine iletildiği sürece dek lazım olabilecek en az yeterlilikte su ve gıdanın ulaştırılması yapılacak ilk faaliyetlerden birisi esasına dayandırılmalıdır [6].

Afet ve acil durumlarda beslenme açısından yapılacak tertip ve planlamaların, elde bulunan gereçlerin randımanlı bir biçimde yararlanımı açısından; süreden tasarruf

sağlayacak, etkili, karmaşık olmayan ve uygulanabilir beslenme faaliyetleri stratejileri olması gerekmektedir. Afetler, ilk 72 saati kapsayan erken dönem ve 72. saat sonrası olarak nitelendirilen uzun dönem olarak ayrıca ele alınmaktadır. Olası afet durumlarında ise beslenme operasyonları da erken dönem ve uzun dönem olarak adlandırılan süreçlerde farklı opsiyonlarda değerlendirilerek müdahale koşulları da farklılıklar göstermektedir. Afet ve acil durum hallerinde durumun meydana geldiği andan itibaren 72. saate dek yapılan beslenme operasyonları erken dönem beslenme hizmetleri olarak adlandırılırken, 72. saat ardından gerçekleştirilen ve olağanüstü durumun sonlanmasına dek devam edecek beslenme operasyonları ve faaliyetleri uzun dönem beslenme hizmetleri olarak gerçekleşmektedir. Uzun dönem beslenme operasyonları toplumun yerleşik bir sığınma adaptasyonlarına yönelik gıda destekleri ve gereksinim tespitlerini de içermektedir. Afet ve acil durum hallerinde beslenmenin hedefi bireylerin gereksinimlerini giderecek sağlıklı ve güvenli besin desteği tayin ederek toplumun gerekli beslenme gereksinimlerini sağlığa uygun bir biçimde karşılamaktır [5,10].

Toplumda yardım gerekliliği olan ve öz bakım yetersizlikleri olan kişiler belirlenerek bu doğrultuda gıda desteğinin teminini hızlı ve etkin bir şekilde sağlanabileceği öncelikli bir model belirlenmelidir. Bu modelde; alternatif, güvenli, tedariği kolay bir fonksiyonel besin gerekmektedir. Bu sebeple olağanüstü gerçekleşen bu durumlarda toplumun sağlığını tehdit etmeyecek, güvenle depolanabilir ve hızlıca ulaşılabilir; özel gereksinimli bireylerde dahil olmak üzere toplumun her bireyine hitap edebilecek fonksiyonel besin destekleri var edilmeli ve bu besinlerin gerekli durumlarda kullanılmak üzere depolanması için gerekli tedbirler alınmalıdır. Böylelikle afet ve acil durumlarda beslenme hizmetleri bireylerin beslenme gereksinimlerini karşılamak üzere çok daha verimli, sağlıklı ve etkin bir şekilde gerçekleşecektir [6]. Literatürde, deprem afeti ardından yeterli gıda koşullarının sağlanamaması afetzedelerde fizyolojik olarak sinirlere bağlı basılar nedeniyle toplumun önemli bir kısmında besin reddi, fazlaca yeme sendromu, düzensiz beslenme alışkanlıkları gibi farklı psikolojik beslenme bozuklukları yaşanabileceğini ortaya koymuştur [7].

Afetler ve acil durumlar ardından gelişen kaygılardan en mühimi gıda azlığına bağlı gelişebilecek gıda krizidir. Olağandışı gerçekleşmesi ihtimal olan afetler ve acil durumların ardından gıda azlığının varlığı toplumun halk sağlığı açısından yeterince

ciddi etkileri bulunan bir mesele olarak kabul edilmektedir. Afetzedeler, bu koşullarda sağlıklarını etkileyen ve bağışıklıklarını güçlendiren antioksidan kaynaklarından uzak kalmaktadırlar. Afetzedelerin, sebze ve meyvelere ulaşmada güçlük yaşamaları ve bu maddelere yönelik alternatif fonksiyonel besin destekleri alamamaları, yeşil ve kırmızı besinlerin beslenmelerindeki yetersizlikleriyle orantılı artışla beraber; psikolojik stres, agresiflik, fizyolojik sorunlar ve bağışıklık zayıflığı gibi problemlerle karşı karşıya kaldıkları belirtilmiştir [6,25].

Afet ve acil durumlarda kullanılacak tedbir besini, Afet ve acil durumlarda hayatta kalan bireylerin afet ve acil durumlardan itibaren olağan yaşamın aktif bir hal alması sürecine dek psikolojik ve fizyolojik anlamda sağlığın sürdürülebilmesi açısından gerekli besin olarak adlandırılmaktadır. Literatürde ki bir çalışmada, modern çiftçiliğin olağan döneme bağımlı bir şekilde, afet ardından afet tedbir besini olarak gıda desteklerine faydalı bir opsiyon olabileceği belirtilmiştir. Besin krizini ortadan kaldırmak için düzenlenecek organizasyonlar, afetzedelerin sağlıklarını olumlu düzeyde etkileyecek, fizyolojik semptomları hafifletecek düzeyde ve bireylerin gereksinimlerini yeterli ölçüde gideremedikleri süreçlerde beslenme faaliyetlerini giderebilecek etkinlikte olmalıdır [8].

Afetler ve acil durum ardından kullanılan ivedi besinler genellikle karbonhidrat açısından ağırlıklı besinler olmakla beraber hayatta olan kişilere kalori vermeye esastır. Bu tarz besinlerin besin içerikleri önemsenmeksizin saklanma süreleri taze olan besinlere kıyasla daha uzun olup dayanıklılıkları daha fazladır. İvedi gerekliliği olan tedbirlere esasen hayatta kalanlara afet ve acil durumların ardından ilk saatlerde besin değeri yeterince göz önünde bulundurulmayan, uzun süre saklama kapasitesi daha değerli bulunan besinlerin temini ekseriyetle kullanılmaya devam etmektedir. Bu besinler uzun süreçler adına planlanmamış besinler olmasına karşın farklıca ülkelerin afetler ardından gerçekleştirdiği çalışmalarda bu besinlerin beslenme sürecinin yalnızda kısa sürecinde değil uzun süreçler boyunca kullanılabilir olduğu ortaya konulmuştur [8,68,69].

2011 senesinde meydana gelen Japonya depremi afeti ardından yeterli besin değerleri içeren gıdaların tedariğinde güçlük yaşandığı dönemde gerçekleşen afet üzerinden 4 hafta geçmesine rağmen afetzedelerin beslenmelerini bozulma ihtimali düşük

karbonhidrat içeriği yüksek olan ivedi gıda destekleriyle sürdürdükleri tespit edilmiştir. Karbonhidrattan zengin ve antioksidandan fakir beslenme düzeninin ise vitamin eksikliği ve besin lifleri eksiklerinin bazı fizyolojik semptomlara sebebiyet verdiği anlaşılmıştır (8,9). Japonya'da gerçekleştirilen bir çalışmada, beslenmede besin liflerinin yetersizliği fizyolojik olarak gastrointestinal problemlerin yaşanma sıklığını arttırdığı yönde bulgular ortaya koymuştur. Yeterli antioksidanlarla olağan vitamin dengesinin sağlanması özellikle C, E vitaminlerinin kardiyovasküler sağlık sorunlarını önleyici bir opsiyona sahip oldukları bilinmekle beraber Japonya deprem afeti sonrası 4 ay ardından gerçekleştirilen çalışmalarda antioksidan açısından zengin C ve E vitaminlerinin tüketim sıklığının azalmasına bağlı olarak kardiyovasküler sağlık problemlerinde oldukça mühim bir artış tespit edilmiştir. Afetler ve acil durumlarda gıdaya ulaşım oldukça zahmetli bir hal aldığından alternatif fonksiyonel besinlerin üretimleri desteklenmeli ve buna yönelik çalışmalar yapılmalıdır [8,20,25].

1.1. Afet ve Acil Durumlarda İhtiyaç Duyulan Kalori ve Besin Ögeleri

Afetler ve acil durum hallerinde, sağlıklı erişkin kişilerin yaklaşık kalori ihtiyacı 2100 kcal'dir. Bu kalori gereksinimi gerekli hesaplamalar yapılarak çeşitli besinlerle veya üretilebilecek alternatif bir besin desteği ile de karşılanabilir olmaktadır. Total enerjinin %10-12'si protein, %17'si yağlardan sağlanmalıdır. Afetzedelerin gereksinimlerini karşılayacak her türlü besin veya besin destekleri sosyolojik açıdan toplumun beslenme geleneklerine uygun olmalıdır. Gelişmiş ülkelere kıyasla gelişmeye devam eden ülkelerin ivedi gıda desteklerine yönelik ihtiyaçları doğrultusunda toplumun gereksinim duyduğu yaklaşık mikro besin değerleri de aşağıda belirtilmiştir. Erişkin bireylere ek olarak; hamile ve emzikli kişilerin beslenme ihtiyaçları doğrultusunda kalori gereksinimlerinin de diğer bireylere istinaden daha fazla olması gerektiği beslenme desteği operasyonlarında görevli kişilerce göz ardı edilmemelidir [5,36,71]. Aşağıda ivedi besinler açısından tek bir birey baz alındığında yaklaşık alınması uygun görülen kalori, makro ve mikro besin öğeleri gereksinimleri belirtilmiştir. İvedi besinlerde birey bazında uygun görülen yaklaşık kalori, makro ve mikro besin öğeleri gereksinimleri şu şekildedir [9,10].

Tablo 1.1 : Toplumun minimum düzeyde enerji ve besin ögeleri gereksinimi [9,10].

Enerji ve Besin Ögeleri	Toplumun Minimum Gereksinimi
Kalori	2100 kcal
Protein	53 g (Total kalorinin %10'u)
Yağ	40 g (Total kalorinin %17'si)
A Vitamini	500 µg
D Vitamini	3,8 µg
E Vitamini	8 mg
K Vitamini	48,2 µg
B1 Vitamini	0,9 mg
B2 Vitamini	1,4 mg
Niasin	12 mg
B6 Vitamini	1,2 mg
B12 Vitamini	2,2 µg
Folik Asit	160 µg
C Vitamini	41,6 mg
İyot	150 µg
Demir	32 mg
Magnezyum	201 mg
Kalsiyum	0,5 g
Çinko	12,4 mg
Bakır	1,1 mg
Selenyum	27,6 µg

1.2. Erişkin Kişilerde Afet ve Acil Durum Hallerinde Beslenme Yetersizliğinden Kaynaklı Meydana Gelen Hastalıklar

Gıdaya ulaşımda yaşanan güçlük ve yeterli düzeyde antioksidan içermeyen alternatif besin desteklerinin bulunmaması afetlerde ve acil durum hallerinde uzun dönem başlangıcıyla birlikte kısıtlı yaş gıdaya erişim gibi nedenler yetersiz gıda öğeleri alımı olarak sonuçlanmaktadır. Afet ve acil durumlar meydana gelmeden önce gerekli önemler alınmadığında, alternatif sağlıklı ve zengin içerikli fonksiyonel besinlerin üretimi sağlanmayıp besin stokları yapılmadığında hayatın olağan akışında olmayan toplumda besin yetersizlikleri, anemi, vitamin ve antioksidan yetersizlikleri, görme problemleri, metabolik hastalıklar gibi semptomlara rastlanılabilir. Bu tür olası semptomlara karşın antioksidanca ve vitamince zengin yağlı tohumlar özellikle yer

fıstığı, süt gibi besinler ile geliştirilmiş gıdaların tedariği ile halk sağlığı beslenmesi problemleri daha önlenebilir olmaktadır [9,23,24].

1.3. Afet ve Acil Durumlarda Bebek ve Çocuklarda Beslenme Faktörü

Afet ve acil durum hallerinde mevcut koşulun sonuçları afetzedelerde erişkin grubuna kıyasla bebek ve çocuk gruplarında daha etkin bir biçimde hissedilmektedir. Bu nedenle olası bir afet ve acil durum varlığında bakım açısından da desteğe ihtiyaç duyan bu gruptaki bebek ve çocukların beslenmesi elzem bir faktör olarak ele alınmalı beslenmede ilk akla gelen gruplardan birisi olmalıdır. Bebekler afet ve acil durum süresince de her koşulda oldukça güvenilir olan anne sütü ile beslenmeye devam etmelidir. Yeterli besine ulaşamama, protein yetersizliklerine bağlı gelişebilecek malnütrisyon semptomları, susuzluğa bağlı gelişebilecek dehidrasyon varlığında bile emzirmek ihtiyaç duyulan gıdaların tedariğine kadar kurtarıcı olacaktır. Afet ve acil durum varlığında yaşanan çevre ve bulunan durumun şekli ile mücadele edilme yetisi afet öncesi hazırlık aşaması planlamalarına göre değişkenlik göstermektedir. Yeterli hijyen sağlanamaması ile kirlenen su ve gıdaya ulaşımda güçlükte var olan mama tüketimi çeşitli bulaşıcı hastalıklara maruz kalmaya sebebiyet verebilir [10,11,12].

Bebek ve çocuklarını anne sütü ile besleyen anneler afetler ve acil durum hallerinde de bu eylemi gerçekleştirme yetisine sahip bireylerdir. Bu bireylere sağlanacak olan su temini, bebekler için geliştirilmiş özel mamaların tedariği, yaşam alanı koşullarının iyileştirilmesi gibi faktörlerle annelerin konforu sağlanabilir [13]. Afet öncesi hazırlık aşaması planlarında afet ve acil durumlarda bebek ve çocuk gruplarına yönelik yeterli beslenme ve koşullar açısından etkili bir organizasyon oluşturulması gözetilmelidir. Kelantan'da 2014 senesinde meydana gelen sel afetiyle beraber ülkenin sosyolojik olarak çoğunluğunu oluşturan emziren anneler, bebekler ve çocukların bu afetten en fazla mağdur olan grup olduğu görülmüştür [12]. Yaşanan afet ardından verilerde emziren annelerin, bebeklerin ve çocukların diğer gruplara istinaden daha hassas gereksinimleri olduğu ortaya konmuştur. Gerekli emzirme ortamının sağlanması, bebek ve çocuklarda gelişecek hastalıklara karşı beslenme açısından destek tedarikleri, kontrollü bağışlar ve izlem gibi meselelerin önemi de verilerde görülmektedir.

Gelişmişlik ve ekonomik açılardan fark etmeksizin tüm ülkelerin afet ve acil durum hallerinde müdahale aşamasının yeterince iyi yönetilememesi, bebeklerde ve küçük

çocuklarda özellikle beslenme koşullarının daha kötü bir duruma gelmesine sebep olabilir [14].

Literatürde ki bir başka çalışmada ise gelir durumu açısından iyi hallerde olan ülkelerin olağanüstü bu hallere karşın afet ve acil durum öncesi planlamaları kapsamında bebeklerin ve çocukların beslenme açısından yeterli bir süreç geçirebilmeleri kapsamında bu gruba yönelik daha özenli stratejilerin geliştirilmesi ve önemlerin esas oluşu ortaya konmuştur [15].

Bebek ve çocukların beslenme gereksinimlerini afet ve acil durumlarda da giderebilmek açısından yetkili mevkilerin bu gruba yönelik ihtiyaçları tedarik etmesi ve gerekli koşulları sağlaması gerekmektedir. Unutulmaması gereken en elzem husus bu gruplarda ihtiyaç duyulan anne sütünün önemidir. Anne sütü, öncelikli olarak en temiz ve güvenilir besin ögesi olmakla beraber gerçekleşebilecek olumsuz semptomlara karşı da oldukça önemli koruyucu bir rol almaktadır [16].

1.4. Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer (KBRN) Afet ve Acil Durumlarında Beslenme Faktörü

Doğa kaynaklı afetler ya da insan hatasıyla oluşmuş afetler fark etmeksizin yaşanan afetler ve acil durumlar toplumun maddi ve manevi olarak birçok negatif etkiler ile başbaşa kalmasına neden olmuştur. Dünyada yaşanan iklim değişkenliğine karşın gerçekleşen doğa kaynaklı seller, kuraklıklar veya haşerelerin doğadan gelecek besin dengesini bozması beraberinde yaşanan hastalıklar bazı krizlerin yaşanmasında etkin olmaktadır. Yaşanan iç ve dış savaş meseleleri de toplumu insan kaynaklı meydana gelen olağanüstü durumlarla karşı karşıya bırakmaktadır. Tüm dünya toplumları da dahil olmak üzere, bilinçli veya bilinçsiz bir şekilde kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer (KBRN) etmenlerle karşılaşılması; uluslararası sağlık açısından yadsınamaz bir kriz olarak karşımıza çıkmaktadır. Olası bir kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer etmenle karşı karşıya kalındığında halk sağlığı açısından beslenme faktörünün devamlılığını temin edebilmekte bulaş riski var olduğundan güç bir mesele olmaktadır. Gıdalar; kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer etmenlerin sebep olabileceği bulaş risklerinden uzaklaştırılmalıdır. Besinlerin saklama, pişirme, dağıtma gibi çevre koşullarına bu sebeple çok özenle dikkat edilmelidir. Bulaş riski olan gıdaların tüketimi, toplumda olası hastalık farklılıklarını ve yaşam kayıplarını arttırabilir bir

unsurdur. Konserve gereçlerle saklanan besinler ile havayla temas etmeyen çeşitli ambalajlara sahip besinler bulundukları gereçlerden dışarıya çıkmadıkları taktirde çoğunlukla kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer etmenle bulaş riskine ve ardından kontaminasyona neden olmamaktadırlar. Olası afet ve acil durumlar karşısında yapılacak planlamalarda kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer tehlike yanında; hava ile temas etmeyen, bulaşıcı olmayacak, toplumun beslenme sağlığını devamlılığını sağlayacak fonksiyonel besin destekleri stratejilere eklenmelidir. Yine kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer etmenlerle temas etmiş gıdaların güvenle bulunan ortamdan uzaklaştırılması gerekmektedir [5,9,10].

Kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer etmenler yaşanan çevrede gıdaya ulaşım alanlarına nüfus ettiğinden o çevredeki yeşil yapraklı sebzeler, süt grubu besinleri, et grubu besinleri beslenmeye dahil edilememektedir. Anne sütü açısından da kontaminasyona neden olan kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer etmenler bebek ve çocuk beslenmesi de fazlaca etkilemektedir. Çernobil felaketi ardından birçok ülkede yaşanan besinlerde bulaş problemlerinin var olması ile birlikte kontamine olmayan besinlere ulaşmada sıkıntılar yaşanmıştır. Rastlanan bu problemler beraberinde besin yetersizliklerine sebep olmuştur [9]. Farmakolojik açıdan bulaştan kaynaklı aktif iyotu engelleyen potasyum iyodür kullanımı önleyici bir faktör olarak belirtilmiştir. Her afet ve acil durum hallerinde olduğu gibi kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer durum hallerinde de toplumun besin alımına antioksidandan zengin gıdaların dahil edilmesinin; stres faktörü, bağışıklık, hastalıkların önlenmesi gibi toplum sağlığını muhafaza edeceği belirtilmektedir [9,24,25].

1.5. Afet Olarak COVID-19 ve Beslenme Faktörü

Çin de Wuhan kentinde meydana gelen, önemli solunum komplikasyonlarına sebep olan koronavirüs-2 isimli henüz varlığı bilinmeyen virüs tüm dünyayı etkisi altına almıştır [17]. Bu virüsün sebebiyet verdiği koronavirüs tanıları böylelikle bir pandemi yaşanmasına olanak tanıyarak sayısı milyonları aşan yaşamların sona ermesini sağlamıştır ve COVID-19 ismini alarak tarihte kendine yer edinmiştir [18].

Bir afet ve acil durum hali olarak nitelendirilen COVID-19 pandemisinde de en önemli mücadele faktörlerinden birisinin beslenme sağlığı olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Özellikle antioksidandan ve omega-3'ten zengin, vitamin ve mineral

içeriği yüksek besinlerin beslenme tedavilerine dahil edilmesi hem önleyici hem koruyucu hem de tedavi edici bir rol almaktadır. Bu açıdan zengin besinlerin COVID-19 da kullanımı ile buna bağlı gelişen enfeksiyonlar, bağışıklık problemleri, akciğer ve bağırsak komplikasyonları gibi olumsuzluklarda da etkili olduğu aktarılmıştır [17].

Beslenmeye yönelik uluslararası araştırma yapan bir makalede, beslenmenin COVID-19'da ki öneminden ve toplumdaki yaşam ve ölüm arasındaki dengesizliği önlemesi hususunda etki olabileceğinden bahsedilmiştir. Öncelikli olarak antioksidan, sağlıklı yağlar, vitamin ve mineral açısından zengin besinlerin beslenmeye dahil edilmesi gerektiği bununla beraber şekerli içeceklerin ve yalnızca karbonhidrattan zengin; antioksidan, sağlıklı yağlar gibi kaliteli içeriğe sahip olmayan hazır gıdaların beslenmede kısıtlanması gerektiği vurgulanmıştır [19]. Bu tarz beslenmenin COVID-19'un neden olduğu fizyolojik olumsuz komplikasyonlara faydalı olabileceğine yer verilmektedir. Erişkinlerde beslenmenin önemi kadar bebek ve çocukların beslenme sağlığı hususu da oldukça önemli bir meseledir. Biyolojik bir afet olarak kabul edeceğimiz COVID-19 da dahi emzikli bir anne enfekte olmuşsa bile bebeğin beslenmesine güvenilir bir şekilde anne sütü ile devam edebileceği yine çalışmada bahsedilen elzem bir bakış olarak ortaya konmuştur [19].

Beslenmede antioksidan açıdan zengin besinlerin tercihi her türlü sağlık problemlerinde oldukça etkili bir rol alırken, afetler ve acil durum hallerinde de tercih edilmeleri birçok komplikasyonu yatıştırıcı, önleyici bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Antioksidanlığı açısından polifenolden zengin meyveler, mineraller, yağlı tohumların beslenmeye dahil edilmesi; bağışıklığı koruyan, kan fizyolojisini muhafaza eden ve metabolizma sağlığını destekleyen bir girişim olarak nitelendirilmektedir. Birçok koruyucu ve tedavi edici etkenlere ve içeriğe sahip bu besinlerin COVID-19 ‘da kullanımı tanının getirmiş olduğu olumsuz semptomlara karşın yararlı bir faktör olmasıyla dikkat çekmektedir. Anlaşılıyor ki bu içeriklerden zengin besinlerin yaşanabilecek afet ve acil durum hallerinden önce yapılan beslenme ve besin tedariği planlamalarına dahil edilmesi bu gibi koşullarda toplum sağlığını tedavi edici bir unsur olarak ortaya konmalıdır. Toplumun beslenme şartlarının her koşulda besin değeri açısından yararlı besinlerle devamının sağlanması ve buna yönelik afetler ve acil durumlar öncesi gerekli planlamalar ve organizasyonlarda da daha çok üzerinde durulması gereken önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır [20, 21, 24, 25].

1.6. Güçlü Bir Antioksidan: Kırmızı Pancar

Fizyolojik elzem bir ihtiyaç olan beslenme faktörü ile vücuda alınan besinlerin antioksidan miktarları ve kapsamları oldukça önemli olmakla beraber antioksidanlık açısından zengin besinlerin beslenmeye dahil edilmesi, besin endüstrisinde besinlere ilave edilmesi gibi çeşitliliklerin sağlanması bireylerin; bağışıklığına, fizyolojik ve psikolojik sağlığına önemsenmeyecek ölçütlerde olumlu katkılar sağlamaktadır [20,21]. Gelişen ve artan üretim sahaları beslenme alanında da oldukça yaygın bir hal almıştır. Günümüzde antioksidanlar yalnızca doğal antioksidan içeriklere sahip besinlerden sağlanmamakla beraber doğal olmayan antioksidanlarda kullanılmaktadır. Fakat güvenli besin olarak nitelendirilen ve bireylere zarar verme ihtimalinin olmaması açısından besinlerle elde edilen doğal antioksidanlar daha kullanılır bir seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır [21,23].

Besinlerin kendisinde doğal olarak var olan antioksidanlar aynı zamanda besinlerin uğradıkları bazı biyokimyasal etkileşimler sonucunda da meydana gelebilmektedirler. Yine besinler kullanılarak ekstraksiyon işlemleri sağlandıktan itibaren elde dilen doğal antioksidanlar farklı besin çeşitlerine ilave edilerek üretim sahasında da sağlıklı bir alternatif olarak kullanılabilirler [24,25].

Fenolik bileşikler besinlerde bulunan en önemli antioksidanlardır. Sebze ve meyve gibi vitamin ve mineral açısından zengin besinlerde sıkça rastlanan fenolik bileşikler oldukça zengin antioksidan değerleri içermektedirler. Antioksidan içerikleri bakımından zengin olan bu besinlerin beslenmeye ilave edilmesi; hastalıklar, kronik ve akut problemler ile bunların önlenmesindeki rolü, onkolojik vakalar, immün sisteme olan olumlu etkileri gibi birçok fayda sağlamaktadırlar. Antioksidanlığı açısından, C ve E vitamininden ve fenolik bileşiklerden zengin besinlerin beslenmeye dahil edilmesi sağlık açısından olası problemlere karşın güçlü bir savunma faktörü olarak belirtilmektedir [21, 22, 24, 25].

Bu sebeple elzem bir fizyolojik ihtiyaç olan beslenme faktörüne antioksidan açısından zengin besinlerin ilave edilmesi toplum sağlığını koruyucu bir etken olarakta karşımıza çıkacaktır. Afet ve acil durum gibi olağandışı gerçekleşen durumlarda da özellikle akut fazda beslenme ihtiyaçlarının antioksidanlık ve içerik açısından da sağlıklı ve güvenilir alternatif besinlerle sağlanması toplumun hem beslenme ihtiyacını giderecek hem de toplum sağlığına uygun bir model olacaktır. Böylelikle

beslenme ihtiyacı etkin bir şekilde sağlanırken yaşanan oksidatif stres antioksidan içeriği yüksek besinlerle daha tolere edilebilir bir faktör olacaktır. Bu gibi olağan hayat akışını bozan zamanlarda da bireylerin bedenen ve ruhen sağlıklı olma durumlarının sağlanması gerektiği ve buna uygun beslenme planlarının yapılması gerektiği de afete hazırlık aşamasında uzmanlarca kümülatif bir şekilde değerlendirilmelidir [3,5,21,22].

Şekil 1.1 : Kırmızı pancar (Beta vulgaris var. conditiva).

Tablo 1.2 : Kırmızı pancar enerji ve besin içerikleri toplam miktarları [70].

Kırmızı Pancar	**100 gr**
Enerji	43 kcal
Su	%87.58
Protein	%1.61
Yağ	%0.17
Karbonhidrat	%9.56
Lif	%2.8
Toplam Şeker	%6.76
Ca	16 mg
Fe	0.80 mg
Mg	23 mg
P	40 mg
K	325 mg
Na	78 mg
Zn	0.35 mg
C	4.9 mg

Yurdumuzda üretilen ve toplum tarafından sıkça beslenmeye dahil edilen koyu kırmızı renkli bir sebzedir [26]. Kırmızı pancar *(Beta vulgaris var. conditiva)* vitaminlerden A, C, B-3/6/9 gibi vitaminleri kapsarken minerallerden Cu, Zn, Fe, P, Ca, Mg, Mn, Na, K gibi mineralleri kapsamaktadır [27]. Kırmızı pancarda (Beta vulgaris var. conditiva) sukroz, fruktoz ve glikoz gibi şekerler bulunmaktadır. Ayrıca organik asitlerden de zengin olan kırmızı pancarın *(Beta vulgaris var. conditiva)* özellikle sitrik asitten zengin bir sebze olduğu bilinmektedir [28]. Yine Karotenoid ve Betalainlerden oldukça zengin olan bu besin [29], flavonol ve flavan-3-ol gibi biyoaktif bileşikleri de kapsamaktadır [30,31]. Biyoaktivitesi incelendiğinde antioksidanlık açısından 12.60 µmol/g antioksidan içeriğine sahip ORAC (Oxygen Radical Absorbans Capacity) değerini kapsamaktadır [32]. Kırmızı pancar *(Beta vulgaris var. conditiva)* antioksidan açısından oldukça zengin bir besin olmasının yanı sıra antikanserojen, antienflamatuvar, antimikrobiyal ve antiviral gibi nitelikleri de içermekte ve immün sistem başta olmak üzere fizyolojik olarak birçok hastalığa karşı da korunum sağlamaktadır [33,34].

Besin içeriğinde var olan mineraller ve vitaminler ile betalain, karotenoid ve flavonol ile fenolik yapılar antioksidanlığı zenginleştiren elzem biyoaktive bileşikler olarak karşımıza çıkmaktadır. Besinde var olan betanin serbest radikalleri engelleyici nitelik taşımaktadır. Yine besinde var olan organik asitler bazı radikalleri ortadan kaldırarak antioksidan özelliği ortaya çıkarmaktadır [34]. Ayrıca besin kapsamındaki betain, flavonol ve flavan-3-ol gibi bileşenler besinin antienflamatuvar niteliğini destekleyici bazı biyokimyasal yolaklarda rol almaktadırlar [31].

Kırmızı pancar *(Beta vulgaris var. conditiva)* oldukça lifli bir besin olarak bilinmektedir [33]. İçerdiği lifler sayesinde bağırsak sağlığını ve karaciğer sağlığını olumlu açıdan destekleyen bu besinin beslenmeye dahil edildiğinde %20 oranında kolesterolü düşürüp dengelediği aynı zamanda kanda ise glikoz oranını iyileştirdiği belirtilmektedir [35].

Kırmızı pancar *(Beta vulgaris var. conditiva)* içerdiği fitokimyasal bileşenleri ile solunum yolu kanserleri olmak üzere birden fazla kanser türüne karşı da önleyici ve bu durumlardan koruyan bir nitelik taşımaktadır [27].

Besinde var olan mineraller fizyolojik olarak sıvı elektrolit ve kan basıncı dengesini sağlamaktadır böylelikle olası inme, felç gibi durumlara da koruyucu bir etken olmaktadır [36].

1.7. Moleküler Hidrojen ve Hidrojenin Besinlerde Kullanımı

Hidrojen, "H" olarak simgelenip ve periyodik tabloda "1" sıra numaralı element olarak gösterilmektedir [37]. Moleküler hidrojen (H_2), iki hidrojen atomunun birleşmesi ile oluşmaktadır. Gösterimi ise H-H ya da H_2 biçimdedir [38].

Moleküler hidrojen, içerdiği yoğunluktan dolayı bir alanda kısa sürede dağılım gösteren özelliktedir. Dünyada en çok var olan element olmasına karşın saf halinin olmadığı belirtilmektedir. Hidrojen; oksijen, karbon gibi birden çok elementle bileşik durumlar oluşturarak su gibi yaşam için elzem ihtiyaçların varlığında da görülmektedir [39]. Moleküler hidrojen; herhangi bir renge ve kokuya sahip olmayan, herhangi bir tat algısı bırakmayan ve toksiditesi mevcut olmayan bir gaz olarak bilinmektedir [40]. Antioksidanlık açısından seçgen olan moleküler hidrojenin, birçok farklı sahada olumlu etkiler gösterdiği ve bazı durumlarda indirgen faktör olarak var olduğu ayrıca sağlık açısından incelenen araştırmalarda moleküler hidrojenin inflamasyonu azaltan ve gen ve proteinlere karşı tehditleri engelleyen etkilerinin olduğu belirtilmektedir [40]. Hidrojenin toksiklik açısından herhangi bir etkisinin bulunmadığı ve antioksidanlık açısından verimli olduğu ortaya konmaktadır [41]. Moleküler hidrojenin besin katkısı olduğu durumlarda ait olduğu kod E949 olarak belirtilmektedir [42]. Hidrojenin besinlerde kullanılması yönünden bu hususa uygun yeterli araştırma ve çalışmalar bulunmamaktadır. Hidrojenin besin üretim sanayisinde değişik fonksiyonel ürün elde etme aşamasında kullanılması gerektiği ve bu alanlardan bazılarının; meyveler ve sebzeler, yağ, süt ve süt ürünleri, içecek, su, kurutma gibi alan teknolojileri ile sağlanabileceği belirtilmiştir [43].

İncelenen bir araştırmada suda; azot, oksijen, hidrojen, karbondioksit gazları kullanılarak havada bunların etkileşimi ile yeşil çayın antioksidanlığı ve fitokimyasal ekstraksiyon yararlıkları araştırılmıştır. Hidrojen ile uygulanan ekstraksiyon işleminde diğer gazlara kıyasla oldukça fazla fenolik bileşik ve antioksidanlık içerdiği belirtilmiştir [44].

Yine yapılan bir çalışmada meyveler ve sebzeler gibi saklama koşulları açısından narin olan besinlere hidrojenle kurutuma işlemi yapıldığında diğer kurutma ve saklama koşullara nazaran daha iyi sonuçlar alındığı kaydedilmiş ve bir çalışmada kayısıya uygulanan kurutma işlemine hidrojen gazının ilavesiyle taze olduğu dönemdekine bezer renk ve antioksidanlığını koruduğu bildirilmiştir [45].

1.8. Hidrojenli Kırmızı Pancar Ekstraksiyonu ve Antioksidanlık Açısından Değerlendirilmesi

Kırmızı pancar, oldukça değerli bir fitokimyasal unsur olarak belirtilmiştir [46]. Kırmızı pancardan elde edilen kırmızı pancar suyu farklı sebze su çeşitlerine kıyasla fazlaca antioksidanlık içermekte ve fazlaca fenolik bileşenleri bünyesinde taşımaktadır [47,48]. Antioksidanlık açısından fenolik içeriklere de sahip fitokimyasal unsurların, gelişen teknoloji ile besin endüstrisinde ve sağlık alanında sağlığı koruyucu ve tedavi edici yararlar sağlayacak fonksiyonel besinler geliştirmek ve üretimini gerçekleştirebilme açısından tavsiye edilmektedir [49,50]. Fitokimyasalları değerli yapıtlara yalınlaştırmak için ekstraksiyon, arıtma gibi farklı teknikler uygulanmaktadır [51]. Fitokimyasal ekstraksiyonları; katı-sıvı ekstraksiyon, basınçlı sıvı ekstraksiyon, mikrodalga ekstraksiyon gibi farklı türlerde yapılabilmektedir [52-54].

Moleküler hidrojen (H2) evrende var olan küçük bir molekül olmakla beraber oldukça az bir karmaşıklığa sahiptir [55]. Moleküler Hidrojenin olumlu katkıları genelde indirgen potansiyel özelliğine ve büyük çaplarda olmadığından evrene hızlıca karışmasına bağlanmaktadır [56,57].

İncelenen araştırmalarda moleküler hidrojenin metanol ve hekzan bileşiklerine dahil edilmesiyle gerçekleşen ekstraksiyonlarda antioksidanlık kapasitesini ve fenolikleri olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir [58-60]. İncelenen bir çalışmada bitki maddelerinden fitokimyasal ekstraksiyonda var olan çözücülere hidrojen eklenerek ekstraksiyon işlemi ilk defa gerçekleştirilmiş ve besin olarak antioksidanlık ve fenolik bileşikler açısından oldukça zengin bir içeriğe sahip olan Kırmızı pancar bitkisi tercih edilmiştir [61]. İncelenen bu çalışmada ekstraksiyon işleminde; su, etanol ve metanol çözücülerine moleküler hidrojen ilave edilerek fenolik, flavonoid, antosiyanin, antioksidan kapasiteleri araştırılmıştır. Ekstraksiyonda en çok yararlanım metanol

çözücüsüne ilave edilen moleküler hidrojen ile gerçekleştirilen ekstraksiyon işleminde olduğu bildirilmiştir [61].

Ekstraksiyon işleminde çözücülere moleküler hidrojen ilave edilmesiyle beraber ekstraksiyon sonuçlarında yararlanımın daha fazla olduğu; fenolik, flavonoid, antosiyanin ve antioksidan ölçümlerinin bu unsurların kapasiteleri, aktiviteleri ve verimliliklerinde bir artış olduğu belirtilmiştir [61].

Bu vakaya istinaden acil ve afet durumlarında kullanılmak üzere toplum sağlığını koruyucu esaslı bir fonksiyonel besin besin barı tasarlanmış olup içeriğinde moleküler hidrojenle ekstre edilmiş kırmızı pancar kullanılarak katı besinlerdeki antioksidan verimliliğini sorgulayıcı bir çalışma gerçekleştirmeyi hedefleyerek elde edilen sonuçları kaydetmiş bulunmaktayız.

1.9. Afet ve Acil Durum Besinlerine Farklı Bir Bakış Açısı: Fonksiyonel Besin Bar Destekleri

Acil ve afet durumlarda kullanılmak üzere farklı formlarda üretilen besinler acil durum besinleri olarak adlandırılmaktadır. Bu besinler olası acil ve afet durum halleri düşünülerek ayrı bir özenle tasarlanmış olup fonksiyonel besin alternatifleri olmalarıyla bilinmektedir [62].

Enerji barları fizyolojik olarak bireylerin ihtiyaç duydukları enerji açığını tolere ederken bazı yiyecek bulunamadığı hallerde yeme ihtiyacını karşılayıcı besin olarak da kullanılabilir olmaktadır [63,64].

Aynı zamanda olası kriz anlarında kolayca ulaşılabilen, tedariği hızlıca gerçekleştirilebilen ve besin güvenirliği açısından olumlu etkenliklere sahip olan bu fonksiyonel enerji ürünleri, içerikleri nedeniyle de zengin bir yapıları olduğundan alternatif besin açısından öncelikli olarak tercih edilebilir olduğu görülmektedir [63,64].

Yapılan bir çalışmada kriz durumlarında kullanılmak üzere nar kabuğu ekstraktı ve pektin kullanılarak; hazırlanan 50 gr'lık barların paketleme aşamasında ekstrat ve pektinin kullanımı ile antioksidanlık, mikrobiyolojik etkileri gibi açılardan etkinliği araştırılmıştır [65]. Nar kabukları öğütüldükten sonra 1:20 oranında çözücülerle homojen hale getirilerek ışık almayan bir ortamda 48 saat bekletilmesinin ardından

3500 rpm-15dk. olacak şekilde santrifüjlenip ardından filtre kağıdı ile süzdürülerek 50°C de buharlaştırıp kurtularak tekrar tekrar toz haline getirilip uygun cam şişeler kullanılarak saklanmıştır. Antioksidan aktivitesi araştırılan bu çalışmada yapılan analizlere 0,5 gr kurutulmuş nar kabuğu ekstratı ilave edilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde fenolik bileşiklerin nar kabuğu ekstratı kullanılarak yapılan paketleme işleminde daha iyi bir değere sahip olduğu belirtilmektedir [65].

Yapılan başka bir çalışmada hazırlanan besin barlarına ayrı olacak şekilde bir kısmına %5 kızılcık özütü ile diğer kısmına %10 ahududu özütü ilave edilerek çalışmaya dahil edilen katılımcıların insülin değerleri incelenmiştir. Kızılcık içerikli grupta tok karna yapılan ölçümlerinde glikoz değerlerinde anlamlı bir etkiye rastlanmazken ahududu içerikli grubun daha olumlu etkilerinin olduğu belirtilmiştir. Yine fenolik içerikleri açısından da değerlendirilen iki guruptan kızılcık özütüne sahip gurubun daha yüksek fenolik aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir [66].

İncelenen ayrı bir çalışmada ise fenolik bileşiklerden zengin mango ve kinnow bitkilerinin kabukları kullanılarak ultrason desteği ile ekstraksiyon işlemi sağlanıp 1:20 oranında hazırlanan çözücülerle elde edilen işlemden %2 oranında mango özütü ve %3 oranında kinnow özütü kullanılarak meyve barları tasarlanmıştır. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde antioksidan aktivitesi açısından mango bitkisinin kinnow'a göre daha yüksek bir değere sahip olduğu belirtilmiştir. Bu gibi fenolik içeriği yüksek bitkilerin fonksiyonel besin barları üretiminde kullanılmasının; fenolik içerik açısından düşük bitkilere kıyasla tasarlanacak barlardaki antioksidanlığı olumlu etkileyebileceği de belirtilmiştir [67].

Yapılan bir başka çalışmada chia tohumu, mango, guava ve elma ile zenginleştiren antioksidanlık açısından verimli olması planlanan bir bar tasarlanmıştır. 55 gr olarak ve içeriğinde yer fıstığı ve balda içeren; Mango-chia, elma-chia ve quava-chia olmak üzere 3 farklı bar çeşidi hazırlanmıştır. Hazırlanan bu barlardan 2 gr mango kabuğu tozu ve 8 gr mango meyvesinin iç kısmı eklendiğinde oluşturulan besin barında en fazla antioksidan aktivite değerine rastlandığı bildirilmiştir [68].

Başka bir çalışmada ise afet hallerinde acil besin kaynağı olması açısından moringa yaprağı ekstratı ve kitosen ile zenginleştirilen besin barı tasarlanmıştır. Moringa yaprakları 1:5 oranında su ile çözdürüldükten sonra elde edilen homojen bileşik 5 dk karıştırılarak filtre kağıdı ile süzme işlemi gerçekleştirilmiştir. Süzülen moringa

yaprağı ekstraktına ise 3:1 oranında kitosan dahil edilmiştir. Hazırlanan besin barına bu karışım dahil edilmiştir. %15 konsantirasyona sahip moringa yaprağı özütünden %7,41 değerinde antioksidan sonucuna varıldığı bildirilmiştir. Çalışmada bu gibi besinlerle tasarlanacak acil durum besin barlarının kriz durumlarında acil besinler olarak kullanılabileceği belirtilmiştir [69].

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Amaç

Bu çalışma ile acil ve afet durumlarında kullanılmak üzere moleküler hidrojenli kırmızı pancar ekstresi ile zenginleştirilmiş fonksiyonel bir besin geliştirerek antioksidan verimliliğinin araştırılması amaçlanmıştır.

2.2. Materyal

Tezin deneysel aşamalarında aşağıda belirtilen ekipmanlar kullanılmıştır.

2.3. Kullanılan Ekipmanlar

- Hassas Terazi
- Petri kabı
- Esco Cihazı
- Liyafilizatör
- Shimadzu nem tayini cihazı
- Shaker cihazı
- Redox Potential cihazı
- Kalibrasyon cihazı
- Bıçak
- Havan
- Spatül
- Kahve öğütme makinası
- Saf su
- Moleküler hidrojen
- Ölçülü cam şişe
- Filtre kağıdı/adifibre

- Etiket
- Beher
- Sıvı ölçüm çubuğu
- Cam laboratuvar şişesi

Bu araştırma için üzerinde çalışılmak üzere üretilen besin bar desteği içeriğini; 200 gr. bal, 350 gr. yulaf, 450 ml. süt, 270 gr. ceviz, 270 gr. fındık, 270 gr. fıstık ve elde dilen kırmızı pancar *(Beta vulgaris L.)* ekstratından 100 gr'lık hazırlanan her numuneye 4 gr. kırmızı pancar ekstraktı ilavesi oluşturmaktadır. Tek bir besin barı 100 gr. olarak tasarlanmıştır. Araştırmada kullanılan malzemeler Iğdır'da yerel bir marketten 26.04.2023 - 03.05.2023 tarihleri arasında temin edilerek laboratuvara getirilmiş ve analize alınana kadar oda sıcaklığında ve uygun koşullarda muhafaza edilmiştir.

Araştırmada seçici materyal olarak kullanılan taze kırmızı pancar *(Beta vulgaris L.),* Iğdır'da yerel bir marketten 26.04.2023 - 03.05.2023 tarihleri arasında temin edilerek laboratuvara getirilmiş ve analize alınana kadar oda sıcaklığında ve uygun koşullarda muhafaza edilmiştir. Örneklerin ambalajları kullanımdan hemen önce açılmıştır.

2.4. Kırmızı Pancar Ekstratlarının Hazırlanışı [61,65-69]

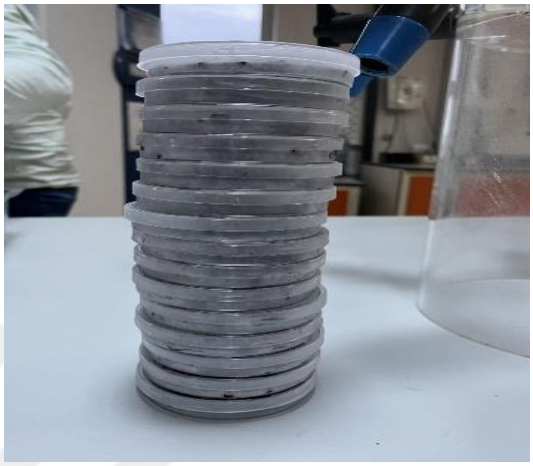
Ekstraksyon işlemleri Prof. Dr. Dureyt Veziroğlu'nun yönettiği Yenilikçi Gıda Teknolojileri Geliştirme, Uygulama ve Araştırma Merkezinde (YENİGIDAM) (Iğdır Üniversitesi) gerçekleştirilmiştir.

6 adet kırmızı pancarın (Şekil 2.1) yıkanıp sap ve yaprak kısımları kesilmiş, kök kısımlarının kabukları soyularak 5 mm. enin de dilimlendi, dilimlenen parçalar 30 adet petri kabına dağıtıldı (Şekil 2.2). 30 adet numunenin hassas terazide darası alınarak

çıkan net sonuçların hassas terazi ölçümleri yapıldı ve totalde 752,58 gr. Ürün olduğu kaydedildi. Numuneler Esco cihazına dondurulmak üzere -80 ºC 'de yaklaşık 1 saat boyunca bırakıldı ve dondurulma işlemi bu süre içerisinde tamamlandı (Şekil 2.3). Ardından -80 ºC'de eco cihazından numuneler alındı (Şekil 2.4). Esco cihazından alınan numuneler kurutulmak üzere liyafilizatör cihazına bırakıldı. Liyafilizatöre bırakılan numuneler 72 saat boyunca liyafilizatör cihazında bekletilme ardından kuruma işlemi gerçekleşti (Şekil 2.5). Yapılan tüm işlemlerin sonunda nem tayini yapılmak üzere Shimadzu nem tayini cihazına liyafilizatörde kurutulan numune

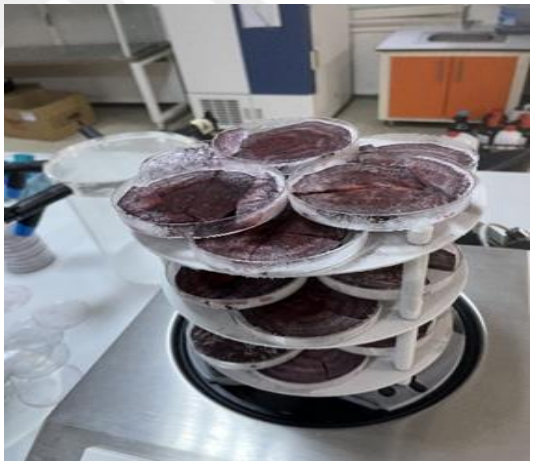
kırmızı pancar parçalarından alınarak cihaza yerleştirildi ve cihazda yaklaşık 30 dk bekletilen kurutulmuş numunelerin nem miktarı %5,74 olarak ölçülerek kaydedildi (Şekil 2.6).

Şekil 2.1 : İşlem görmemiş numuneler.

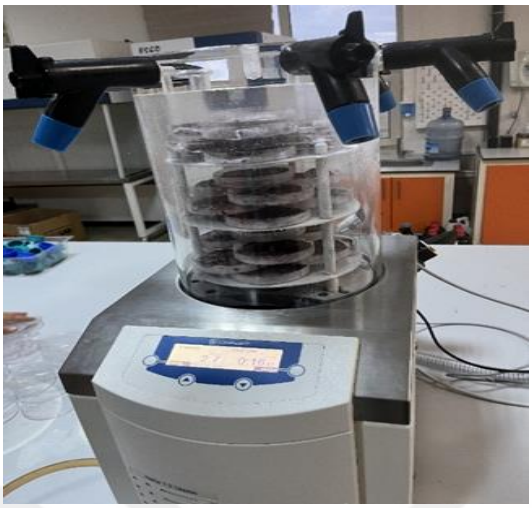


Şekil 2.2 : Petri kabına dağıtılan numuneler.

Şekil 2.3 : Esco cihazına bırakılan numuneler.



Şekil 2.4 : Esco cihazından alınan numuneler.



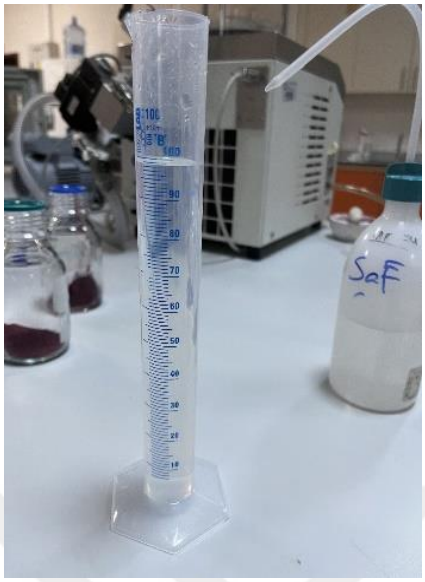
Şekil 2.5 : Liyafilizatörde numuneler.

Şekil 2.6 : Numunelerin nem tayin.

Liyafilizatörde bekletilen numuneler kurutulduktan sonra havanda dövülüp daha minimal boyutlara getirildi (Şekil 2.7). Minimal boyutlara getirilen numuneler kahve öğütme makinasına alınarak öğütüldü ve totalde 428,16 gr. Öğütülmüş kırmızı pancar tozu elde edildi (Şekil 2.8). 200 ml'lik 10 adet laboratuvar şişesi saf su ile temizlenerek 5 adedi Hidrojenli ve 5 adedi Hidrojensiz olacak şekilde kırmızı pancar ekstraksiyonu için etiketlemesi yapıldı (Şekil 2.9) ve her bir 200 ml'lik şişeye saf su ve 10 gr. Öğütülmüş kırmızı pancar tozu ilave edildi (Şekil 2.10).

Şekil 2.7 : Numunlerin havanda işlenmesi**.**

Şekil 2.8 : Öğütülmüş total numune miktarı



Şekil 2.9 : Numunelere saf su ilavesi.

Şekil 2.10 : Numunelerin hazırlanıp etiketlenmesi.

2.5. Hidrojenli Ekstraksiyon İşlemi

Hidrojenli ekstraksiyon işlemi için; 2 lt. Saf su yaklaşık 3 dk. Boyunca moleküler hidrojene doyuruldu. Şişelere 10g/200 ml. Olacak şekilde bırakıldı. Şişelerin tepe boşluğuna 15 sn. H2 gazı enjekte edildi (Şekil 2.11). Tamamlanan hidrojenli ekstraksiyon ardından numuneler cam laboratuvar şişelere dağıtıldı ve etiketlemesi yapılarak hazır hale getirildi (Şekil 2.12).

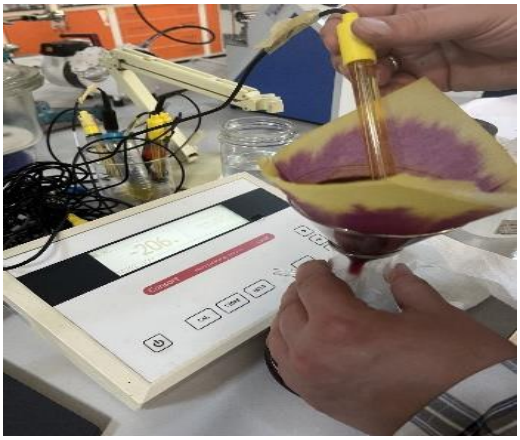
Şekil 2.11 : Hidrojenle ekstraksiyon işlemi.

Şekil 2.12 : Hidrojenle ekstre edilen numuneler.

Ardından hazırlanan Hidrojenli ve Hidrojensiz kırmızı pancar örnekleri Shaker cihazında karıştırılmak üzere 210 rpm/35 ºC 'de 21 saat boyunca cihaza bırakıldı (Şekil 2.13). Shaker'dan çıkarılan numuneler adifibre kağıdı ile süzüldü (Şekil 2.14). Süzülen Numunelerin redoks potential cihazı kullanılarak redoks potansiyeli ölçüldü (Şekil 2.15). Redoks potansiyeli ölçme işlemi ise; adifibre kağıdı ile süzdürülen hidrojenli ve hidrojensiz numune örneklerine cihazın hidrojen akımı mukavemeti yapabildiği çubuklarının sıvı olan numunelere teması sonucu cihazda okunan ölçüm miktarına istinaden gerçekleştirildi. Petri kaplarının öncesinde darası alınarak hidrojenli ve hidrojensiz kırmızı pancar olarak etiketlemesi yapıldı (Şekil 2.16). Süzülen numuneler her 200 ml. Şişe için ayarlanan 6 adet petri kabına 25 ml. olarak bırakıldı (Şekil 2.17).

Şekil 2.13 : Shaker cihazında numuneler.

Şekil 2.14: Numunelerin süzme işlemi.



Şekil 2.15 : Redoks potansiyeli ölçüm işlemi.

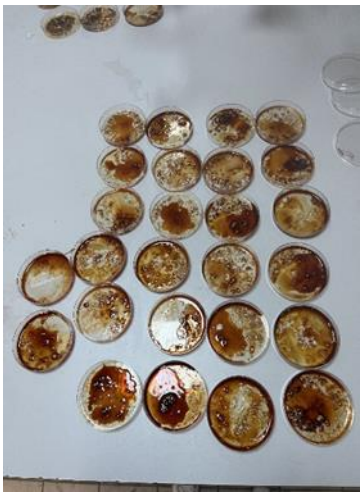
Şekil 2.16 : Numuneleri etikeleme işlemi.

Şekil 2.17 : Numunelerin petri kabına bırakılma işlemi.

Numuneler esco cihazına tekrar koyuldu ve 24 saat boyunca –80 ºC ’de bekletildi. 24 saat sonra numuneler –80 ºC’den alınarak yeniden liyafilizatöre kuruması için bırakıldı (Şekil 2.18). Yaklaşık 72 saat sonra liyaflizatörde kuruyan numunelere (Şekil 2.19) besin barına ilave etmek üzere her bir örnek için petri kaplarına 1 ml. Saf su bırakıldı (Şekil 2.20). Hidrojenli ve hidrojensiz 26’şar adet petri kabı elde edildi ve bunlardan ayrıca 3’er tane ayrı ayrı totalde 6 adet ekstra bırakılarak kaydedildi.

Şekil 2.18 : Esco cihazına bırakılan numuneler

Şekil 2.19 : Liyafilizatörde kurutulan numuneler



Şekil 2.20 : Numunelere saf su ilavesi işlemi.

Şekil 2.21 : Elde edilen numune miktarı.

Hidrojenli karışımdan 16 gr. arttı. Hidrojenli ve hidrojensiz ekstratların tartım ve dara sonuçları alınarak hidrojenli gruptan toplam 27,1702 gr. ve hidrojensiz gruptan 27,3958 gr. ekstrat elde edildiği kaydedildi. 100 gr. besin barı için analizlerde kullanılmak üzere hidrojenli ve hidrojensiz gruptan 6'şar adet besin barı olacak şekilde yapılması planlandı. Toplam elde edilen ekstrattan iki grubun her bir örneğine 4 gr. ekstart ilavesi planlandı kalan ekstratlar olası durumlar için muhafaza edilmek üzere esco cihazına -80 ºC 'ye bırakıldı.

2.6. Afetler ve Acil Durumlar İçin Fonksiyonel Besin Barının Hazırlanması (67,68,69)

Tek bir besin barı örneği 100 gr. olarak tasarlanmıştır. Besin bar içeriği şu malzemelerden oluşmaktadır;

- 200 gr. Bal
- 350 gr. Yulaf
- 450 ml. Süt
- 270 gr. Ceviz
- 270 gr. Fındık
- 270 gr. Fıstık

- Kırmızı pancar *(Beta vulgaris L.)* ekstratından Hidrojenli ve hidrojensiz olmak üzere 100 gr'lık hazırlanan her numuneye 4 gr. kırmızı pancar ekstraktı ilavesi.

Yulaf ve süt ocak yardımıyla genişçe bir pişirme kabında yaklaşık 1,5 dk boyunca karıştırıldı hemen ardından bal ve öncesinde mutfak robotundan geçirilerek homojen hale getirilen yağlı tohumlar ilave edilerek şekil alabilen pürüzsüz bir karışım elde edildi. Borcama aktarılan karışımın kabın darası alınarak tartımı yapıldı ve 3279 gr. Ürün elde edildiği kaydedildi (Şekil 2.21).

Elde edilen üründen 6 adet 100 gr Hidrojenli grup için totalde 600 gr. ve 6 adet Hidrojensiz grup için totalde 600 gr ürün alınarak geriye kalan ürün ekstraktsız besin bar olarak etiketlendi ve saklanmak üzere esco cihazına -80 ºC 'ye bırakıldı (Şekil 2.22). Hidrojenli grup için 100 gr.'lık 6 adet besin bar karışımına her örneğe ayrı ayrı 4gr. Hidrojenli kırmızı pancar ekstratı ilave edilerek (Şekil 2.23) bar şekli verildi (Şekil 2.24) ve 6 adet örnek kilitli poşetlere alınarak etiketlemesi yapıldı (Şekil 2.25) Etiketlemenin ardından analizler için muhafaza edilmek üzere esco cihazında -80 ºC 'ye bırakıldı. Aynı işlem Hidrojensiz grup için tekrarlandı ve bu defa 100gr.'lık 6 adet besin bar karışımına 4 gr. Hidrojensiz kırmızı pancar ekstratı ilave edilerek besin bar şekli verildi (Şekil 2.26) ve örnekler kilitli poşetlere alınarak (Resim 2.27) muhafaza edilmek ve analizlerde kullanılmak üzere esco cihazında -80 ºC 'ye bırakıldı. İleride ürünün kuru paketlemesinin değerlendirilebilinmesi açısından besin barından hidrojenli ve hidrojensiz olmak üzere örnekler alınarak (Şekil 2.28, Şekil 2.29) numunenin liyafilizatör cihazında kurutulması yapıldı (Şekil 2.30). Liyafilizatörde kurutulan numuneler nem tayini cihazına alınarak nem oranları kaydedildi (Şekil 2.31, Şekil 2.32). Numunelerin kurutulmadan önceki nem oranlarıda nem tayini cihazına numuneler bırakılarak ölçüldü ve kaydedildi (Şekil 2.33, Şekil 2.34).

Tablo 2.3 : Kurutulmuş numunelerin nem tayini sonuçları.

Örnek	Liyafilizatör Öncesi Nem Tayini Sonucu	Liyafilizatör Sonrası Nem Tayini Sonucu
Kurutulmuş Hidrojenli Numune	%18.1	%1.40
Kurutulmuş Hidrojensiz Numune	%15.14	%1.52

Şekil 2.22 : Kalan ürün numunesi.

Şekil 2.23 : Hidrojenli ürün numunesi.

Şekil 2.24 : Hidrojenli numuneye bar şeklinin verilmesi.

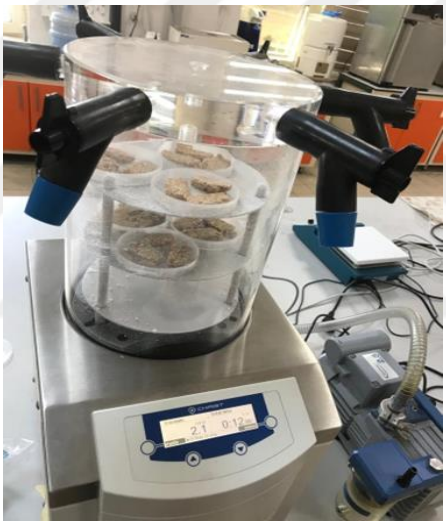
Şekil 2.25 : Hidrojensiz numuneye bar şeklinin verilmesi.

Şekil 2.26 : H'li numunenin kilitli poşetle saklanması

Şekil 2.27 :H'siz numunenin kilitli poşetle saklanması

Şekil 2.28 : Kurutulmuş numune nem numune örnekleri

Şekil 2.29 : Kurutulmuş nem tayini için tayini örnekleri

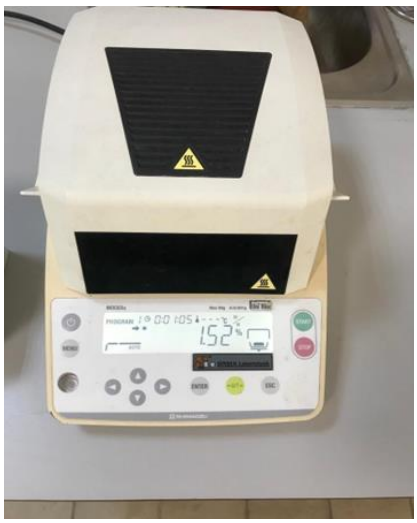


Şekil 2.30 : Numunelerin liyafilizatör cihazına bırakılması

Şekil 2.31 : Liyafilizatör sonrası kontrol numunesi kuru maddesi nem oranı

Şekil 2.32 : Liyafilizatör sonrası hidrojenli numunelerin kuru madde nem oranı.

Şekil 2.33 : Liyafilizatör öncesi hidrojenli numunelerin kuru madde nem oranı.



Şekil 2.34 : Liyafilizatör öncesi hidrojensiz numunelerin kuru madde nem oranı.

Özetle Uygulanan İşlemler ;

Kırmızı pancarlar, temin edilmesi ardından laboratuvar ısısında muhafaza edildi.(23 ºC)

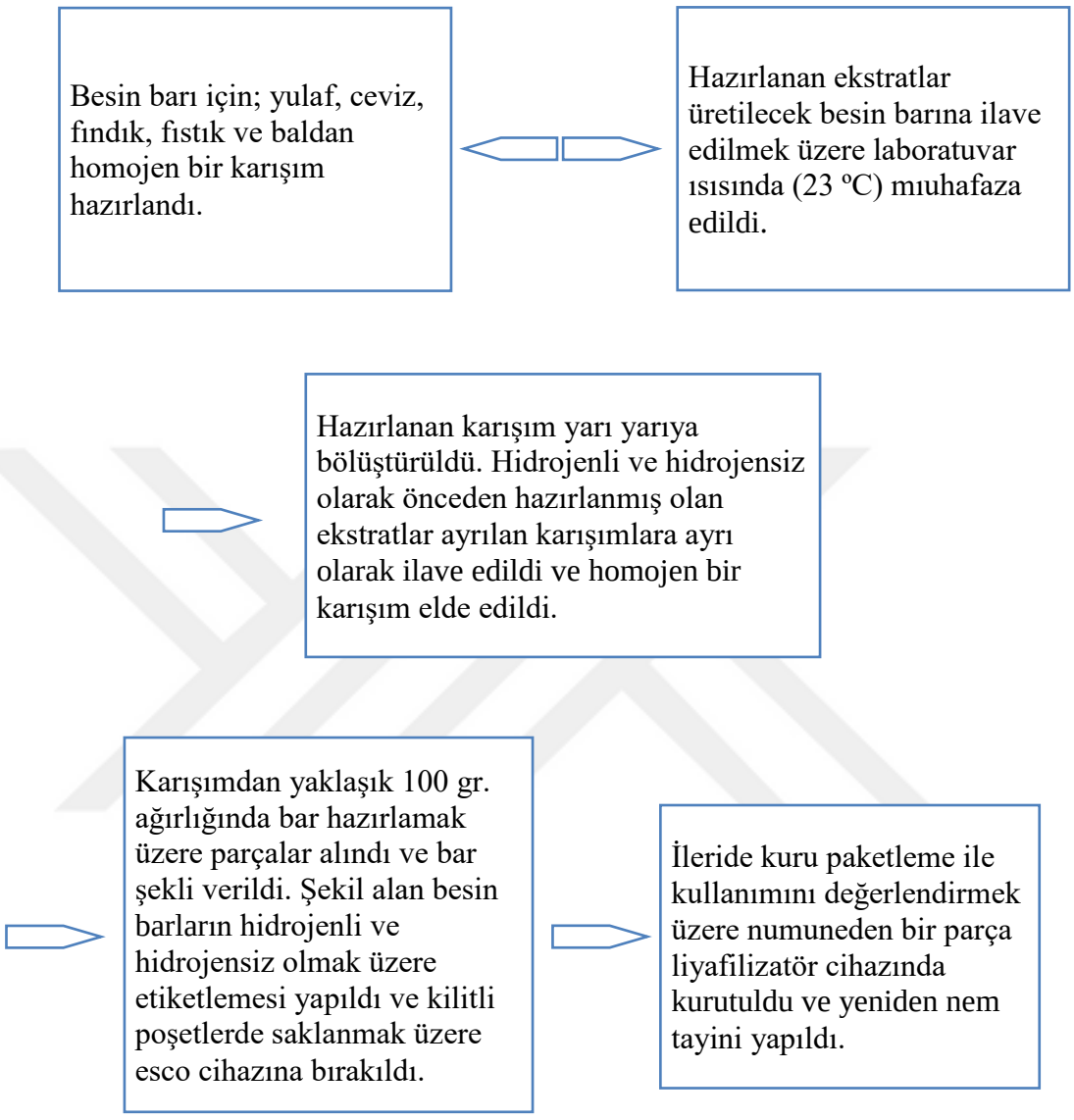
Pancarlar kök ve sap kısımlarından soyularak 5 cm eninde yuvarlak bir şekilde dilimlendi. Dilimlenen pancarlar esco cihazına dondurulmak üzere bırakıldı.

Esco cihazından alınan pancarlar, kurutulmak üzere liyafilizatör cihazına bırakıldı ve 72.saat sonunda işlem tamamlandı. Kurutulan pancarlar havanda dövüldü ardından öğütücüde toz hale getirildi.

Hidrojenli ve hidrojensiz ekstre hazırlamak üzere kullanılacak olan toz hale getirilmiş numuneye saf su ilave edilerek 5 adet hidrojenli / 5 adet hidrojensiz olacak şekilde cam şişelere dağıtılarak etiketlemesi yapıldı.

Hidrojenli ekstrat için şişelerin tepe noktasına yaklaşık 3 dk boyunca moleküler hidrojen enjekte edildi ve ayrı olarak etiketleri yapıldı.

Hidrojenli ekstrat için şişelerin tepe noktasına yaklaşık 3 dk boyunca moleküler hidrojen enjekte edildi ve ayrı olarak etiketleri yapıldı. Ekstratların olduğu cam şişeler shaker cihazına bırakıldı 24 saatin sonunda cihazından alınan numuneler adifibre kağıdı ile petri kaplarına süzdürüldü ve petriler tekrar liyafilizatör cihazına bırakılarak kuruma işlemleri gerçekleştirildi. Kuruyan numuneler saf su ile seyreltilerek ekstratlar kullanıma hazır hale getirildi.



Tasarlanan üç farklı gruptan hidrojenli kırmızı pancar ekstratına sahip grubun total antioksidan miktarları ile üç farklı grubun total şeker, protein ve yağ analizlerleri Atatürk Üniversitesi Gıda Mühendisliği Fakültesi tarafından yapılmıştır.

3. BULGULAR

Çalışmamızda tasarladığımız besin bar desteğinde, kırmızı pancarın hidrojenle ekstraksiyonu ile elde edilen hidrojenli kırmızı pancar ekstratının besin barına ilavesi ile hidrojensiz ekstartlı ve ekstratsız bar gruplarna kıyasla daha yüksek antioksidanlık değeri beklenmekteydi.

Hazırlanan besin barlarının analizleri Atatürk Üniversitesi Gıda Mühendisliği Laboratuvarında yapılmış ve protein, toplam şeker, total antioksidan ve total yağ sonuçları raporlanmıştır (Ek-1)

Tablo 3.4 : Toplam protein, şeker, yağ ve antioksidan tayini analiz sonuçları

Numune		**S**	**H**	**B**
Toplam protein tayini analiz sonuçları	Örnek Miktarı	0,751	0,752	
	Harcanan HCl (0,102 N)	9,22	9,53	
	% Azot	1,753	1,81	
	% Protein	11,19	11,55	14,57
Toplam şeker tayini analiz sonuçları	İndirgen Şeker (g/100g)	8,17	8,61	7,45
	Sakkaroz (g/100g)	4,06	3,71	2,40
	Toplam Şeker (g/100g)	12,23	12,32	9,85
Toplam yağ ve antioksidan sonuçları	%Yağ	12,48	17,15	22,54
	DPPH IC50 (ug/ml)	2285,56	2278,30	3994,15

S : Hidrojensiz sade ekstraktlı bar

H : Hidrojenli ekstraktlı bar

B : Ekstratsız bar

Yapılan analiz sonuçlarına göre;

Tablo 3.4 de belirtildiği üzere; toplam protein, toplam şeker, toplam antioksidan miktarı ve toplam yağ miktarı sonuçları hazırlanan besin bar numunelerinden hidrojenli ekstratlı içeriğe sahip olan besin barında hidrojensiz besin barı grubuna kıyasla daha yüksek oranlara sahip olduğu görülmüştür. Çalışmamızda üzerinde durduğumuz hidrojenin antioksidanlık açısından daha verimli bir seçenek olabilirliği, Tablo 3.6'da yer alan toplam antioksidan miktarının hidrojenli besin barında hidrojensiz besin barına kıyasla daha yüksek bir sonuca sahip olduğundan anlaşılmıştır.

Afet ve acil durumlarda kullanılmak üzere tasarlanmış olan antioksidan açısından zengin hidrojenle ekstre edilmiş ve sade ekstratlı kırmızı pancar ekstratının besin barına ilavesi ile elde edilen analiz sonuçları incelendiğinde; DPPH serbest radikal giderim aktivitesi (DPPH IC50) miktarı 2278,30 µg/ml seviyesinde olup diğer grup olan hidrojenle ekstre edilmemiş kırmızı pancar ekstratının dahil edildiği besin bar grubunda DPPH serbest radikal giderim aktivitesi (DPPH IC50) miktarı 2285,56 µg/ml seviyesinde olduğundan daha yüksek antioksidan değere sahip olduğu görülmüştür. Ekstratsız bar grubunda DPPH serbest radikal giderim aktivitesi (DPPH IC50) miktarı 3994,15 µg/ml seviyesinde olup en az antioksidanlığa sahip grup olduğu fark edilmiştir. Düşük IC50 değerleri daha yüksek antiradikal aktivite anlamına gelmektedir. Yine ürünün toplam protein, yağ ve şeker analizleri incelendiğinde de hidrojenle ekstre edilmiş kırmızı pancar ekstratının dahil edildiği besin bar grubunun toplam protein miktarı %11,55 seviyesinde, toplam yağ miktarı %17,15 seviyesinde ve toplam şeker miktarı %12,32 seviyesinde olduğundan hidrojenle ekstre edilmemiş besin barı grubundan daha yüksek değerlere sahip olduğu saptanmıştır. Ekstraktsız bar grubu incelendiğinde ise toplam yağ miktarı %22,54 ve toplam protein miktarı %14,57 olarak sonuçlanmıştır bu sebeple üç gruba kıyasla ekstre eklenmeyen bu grubun yağ ve protein oranının daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 3.5 : Redoks potansiyeli (Eh) ölçüm sonuçları

Örnek	Redoks Potansiyeli (mV)
Hidrojenli Kırmızı Pancar 1 no'lu örnek/filtreli	-55
Hidrojenli Kırmızı Pancar 2 no'lu örnek/filtreli	-340
Kontrol-Hidrojensiz Kırmızı Pancar 1 no'lu örnek	95
Kontrol-Hidrojensiz Kırmızı Pancar 2 no'lu örnek	114

Redoks potansiyeli sonuçlarına göre (Tablo 3.7), Hidrojenli kırmızı pancarın sıvı çözeltilerinde EH değerlerinin negatife doğru ilerlediği kaydedilmiştir. Hidrojenli grubun kontrol grubuna göre redoks potansiyeli daha düşük ve özellikle negatif değerlere sahip olduğu için antioksidan değerinin daha iyi olduğu görülmüştür. Numunenin ekstrakt miktarı arttıkça, numunenin redoks değeri azalır.

3.1. İstatistiksel Analiz Bulguları

Tablo 3.6 : Analiz sonuçları tablosu

	Numune	Ortalama
DPPH IC50 (µg/ml)	S: Sade Ekstratlı	2285,56±106,87
	H: Hidrojenli Ekstratlı	2278,30±108,150
	B: Ekstraktsız	3994,15±71,07

Analiz sonuçlaırna bakıldığında üç gruptan en düşük antioksidan aktiviteye sahip grubun B : Ekstratsız bar grubu olduğu anlaşılmaktadır. Ekstratlı gruplardan en yüksek antioksidan aktiviteye H : Hidrojenli ekstratlı grupta rastalanmaktadır.

Tablo 3.7 : Varyans sonuçları tablosu

SD : Serbestlik Derecesi

KO : Korelasyon Ortalaması

F : Değer

Özellikler	Varyans Kaynağı	Örnek Çeşidi	Hata
DPPH IC50 (µg/ml)	SD	2	6
	KO	2931748,27	9389,79
	F	312,23**	

** p<0,01 : Örnekler arasında istatsiksel olarak fark görülmektedir.

Üç grup incelendiğinde ekstreli barlar ile ekstresiz bar sonuçlarında anlamlı fark görülmektedir.

Tablo 3.8 : Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları tablosu

Özellikler	Numune	Ortalama
DPPH IC50 (µg/ml)	S	2285,56±106,87[b]
	H	2278,30±108,150[b]
	B	3994,15±71,07[a]

a: en yüksek ortalamaya sahip grup, b: en yüksek ortalamaya sahip olmayan grup / benzer grup

Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre; barların ortalama değerleri 2285,56±106,87 ile 3994,15±71,07 arasında değişmektedir. Esktresiz bar olan B grubu'nun antioksidanlığı 3994,15±71,07 ortalama değere sahip olup Sade ekstreli ve Hidrojenli ekstreli gruba kıyasla daha düşüktür. Sade ekstreli grup olan S grubu'nun ortalama değeri 2285,56±106,87 'dir. Hidrojenli ekstreli H grubu'nun ortalama değeri ise 2278,30±108,150 olup antioksanlığı daha yüksektir. Bununla beraber S grubu ile H grubu olan sade ekstreli bar ve Hidrojenli ekstreli bar gruplarının benzer istatistiğe sahip olduğu anlaşılmaktadır. İstatiksel açıdan hidrojenle ekstre edilmiş bar ve sade ekstre edilmiş bar arasında istatisksel anlamda önemli bir fark olmasa da Atatütk Üniversitesi Gıda mühendisliği tarafından yapılan analiz sonuçlarına göre hidrojenli grup bar ve hidrojensiz grup bar'ı arasında DPPH(IC50) değerlerinde var olan minimal farktan dolayı hidrojenli grup besin barının antioksidanlık açısından daha anlamlı olduğu görülmüştür.

3.2. Besin Barı (100 g) Toplam Enerji ve Besin Ögeleri Bulguları

Toplam enerji ve besin ögeleri miktarları Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı TÜRKOMP' tan elde edilmiştir. Öncelikle 3279 gram olarak ölçülmüş olan total ürün miktarının toplan enerji ve besin ögeleri miktarları Türkomp'tan hesaplanmış olup; numenelerin 100 gramındaki değerleri baz alındığından elde edilen verilerin toplam enerji ve besin ögeleri miktarları 100 gramında olacak şekilde Tablo-11 de gösterilmiştir.

Tablo 3.9 : Fonksiyonel Besin Barı 100 Gramında Mevcut Olan Besin Ögeleri Değerleri [75]

Enerji ve Besin Ögeleri	**(100 g)**
Kalori	205,7
Protein	5,04 g
Yağ	14,8 g
Karbonhidrat	11,2 g
Lif	3,4 g
Glukoz	2,16 g

4. TARTIŞMA

Afetler ve acil durumlar gibi olağanüstü koşullarda bireylerin yaşamlarının devamlılığına esasen en gerekli gereksinimlerden biri de beslenme faaliyetinin sürdürülebilir olmasıdır [71]. Afetler ve acil durumlarda beslenme faaliyetinin aksama olmaksızın devamlığının sağlanması, afetler ve acil durumlardan mütevellit olabilecek yaşam kayıplarının kontrol altına alınmasına ve toplumun ruh sağlığı açısından olumlu hislerle süreci idame ettirmelerine katkı sunmaktadır [72]. Bu durumlarda beslenme faaliyetindeki amaç, sağlıklı besin alımına yönelik temin ve kötü bir beslenme rutinini kontrol edebilmektir [71]. Afet ve acil durumlardan etkilenmiş bireylerin kişisel nitelikleri farklıdır bu sebeple bireye özgü beslenme yönetimi yapılmalı; gebeler, emzikliler, kronik hastalığa sahip kişiler, yaşlılar, engelliler, çocuklar gibi gruplara ayrılarak her gruba özgü beslenme biçimi geliştirilmelidir [72]. Afet ve acil durumlarda beslenme ilk 72 saat ve 72 saat sonrası olarak ayrışmaktadır [71]. İlk 72 saat yiyecek temini açısından oldukça kritik bir dönem olduğundan ve afetzedelere uzun vadede temin edilebilen yemek düzenekleri bu dönemde sağlanamamaktadır. Bu sebeple temin edilen besinlerin; besin içerikleri zengin olmalıdır [71]. Aynı zamanda enerji açısından kalorili, sağlıklı ve hızlıca ulaşılabilir olan gıdaların temini yapılmalıdır [71].

Acil ve afet durumlarda kullanımı açısından değişik biçimlerde üretimi gerçekleştirilen gıdalar acil durum besinleri olarak nitelendirilmektedir. Bu gıdalar afetler ve acil durumlar baz alınarak; farklı formlarda tasarlanıp, alternatif besin olarak karşımıza çıkmaktadır [62]. Kriz anlarında kolayca ulaşılabilen, tedariği hızlıca gerçekleştirilebilen ve besin güvenirliği açısından olumlu etkenliklere sahip olan bu fonksiyonel enerji ürünleri, içerikleri nedeniyle de zengin bir yapıları olduğundan; alternatif besin açısından öncelikli olarak tercih edilebilir olmaktadır [63,64].

Çalışmamızda hidrojen ve kırmızı pancar kullanımı, literatürde yer alan [69,61], kırmızı pancarın hidrojenli ekstraksiyonundan daha verimli antioksidan içeriğine ulaşılmasından dolayı tercih edilmiştir.

Bu çalışmada [69], kırmızı pancarın hidrojenle ekstraksiyonu sıvı bir formda değerlendirildiğinden; katı bir besine entegrasyonu sonucu antioksidan içeriği değerlerinin olumlu veya olumsuz neticeleri merak uyandırmıştır.

Çalışmamızda hidrojenli bir ekstrat kullanımını, katı bir besin olan besin barına ilave ederek antioksidanlık açısından olumlu sonuçlar aldığımızı sunacağımız Ek-1 de ki analiz sonuçlarında belirttik. İleri vadede çalışmamızın devamı niteliğinde olabilecek paketleme kısmında da hidrojen kullanımının, besinlerdeki tazeliği koruduğunu, antioksidanlığı olumlu etkilediğini ve saklama koşullarında özellikle afet ve acil durumlarda depolama açısından verimli neticeler vereceğini düşünmekteyiz [42,43,45].

Antioksidan içeriği yüksek hidrojenli ekstrat kullanarak tasarladığımız kırmızı pancar ekstratlı besin barlarımızın, ilk saatlerde bireylerin besin ihtiyaçlarını karşılayabileceği gibi; içeriği açısından sağlıklı, boyutu açısından kolay depolanabilir ve tedariği açısından çabuk ulaşılabilir özelliklere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Böylelikle yemek düzeneklerinin hazırlanamadığı dönemlerde de toplumun beslenme sağlığı korunarak, besin temini gerçekleştirilebilir olacaktır. Bu gibi olağanüstü durumlarda bireylerin özelliklerine uygun besin teminleri yönetilememektedir. Bireye özgü geliştirilmesi planlanan çalışmamız ile gebeler ve emzikliler, çocuklar, yaşlılar, kronik hastalığı olan kişiler, engelliler gibi farklı gruplara da hitap eden bir kriz besini niteliğini de taşımış olacaktır.

Literatürde, kriz durumlarında kullanılmak üzere nar kabuğu ekstraktı ve pektin kullanılarak; hazırlanan 50 gr'lık barların paketleme aşamasında ekstrat ve pektinin kullanımı ile antioksidanlık vb. gibi açılardan etkinliği araştırılmıştır. Antioksidan aktivitesi araştırılan bu çalışmada yapılan analizlere 0,5 gr kurutulmuş nar kabuğu ekstrası ilave edilmiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde fenolik bileşiklerin nar kabuğu ekstratı kullanılarak yapılan paketleme işleminde daha iyi bir değere sahip olduğu belirtilmektedir [65].

Bir başka araştırmada, hazırlanan besin barlarına ayrı olacak şekilde bir kısmına %5 kızılcık özütü ile diğer kısmına %10 ahududu özütü ilave edilerek çalışmaya dahil edilen katılımcıların insülin değerleri incelenmiştir. Fenolik içerikleri açısından da değerlendirilen iki guruptan kızılcık özütüne sahip gurubun daha yüksek fenolik aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir [66].

Literatürdeki ayrı bir çalışmada ise; fenolik bileşiklerden zengin mango ve kinnow bitkilerinin kabukları kullanılarak ultrason desteği ile ekstraksiyon işlemi sağlanıp, meyve barları tasarlanmıştır. Sonuçlar ele alındığında, antioksidan aktivitesi açısından

mango bitkisinin kinnow'a göre daha yüksek bir değere sahip olduğu belirtilmiştir. Fenolik içeriği fazla bitkilerin fonksiyonel besin barları üretiminde kullanılmasının; fenolik içerik açısından düşük bitkilere kıyasla tasarlanacak barlardaki antioksidanlığı olumlu etkileyebileceği de belirtilmiştir [67].

Yapılan bir diğer çalışmada; chia tohumu, mango, guava ve elma ile zenginleştiren antioksidanlık açısından verimli olması planlanan bir bar tasarlanmıştır. Hazırlanan bu barlardan 2 gr mango kabuğu tozu ve 8 gr mango meyvesinin iç kısmı eklendiğinde oluşturulan besin barında en fazla antioksidan aktivite değerine rastlandığı bildirilmiştir [68].

İncelenen farklı bir çalışmada yaşlı insanlara yönelik afet durumlarında kilo takiplerini değerlendirmeye yönelik brokoli, soya fasülyesi ve mangrov içerikle besin barı yiyeceği verilmiş ve deneklerde ki sonuçlar dikkate alındığında besin barını tüketen bireylerin kilo kaybı yaşamadıkları belirtilmiştir [73].

Bir diğer çalışmada acil durumlarda kullanılabilecek atıştırmalık barlar için; muz, maş fasulyesi ve maş fasulyesi filizlerinin harmanlanmış unları kullanılarak birden çok tasarım formülasyonları yapılmış ve en verimli forma ulaşmak amaçlanmıştır. Elde edilen Snack barların besin içeriklerinin, günlük gereksinimleri karşılayabilirliği araştırılmış olup sonuçlar incelendiğinde olumlu geri dönüşler alındığı bildirilmiştir [74].

Başka bir çalışmada ise afet hallerinde acil besin kaynağı olması açısından moringa yaprağı ekstratı ve kitosen ile zenginleştirilen besin barı tasarlanmıştır. Çalışmada bu gibi besinlerle tasarlanacak acil durum besin barlarının kriz durumlarında acil besinler olarak kullanılabileceği belirtilmiştir [69].

Afet ve acil durumlar için geliştirilmiş olan çalışmamız; afet ve acil durumlar için katı olarak hidrojenin besine dahil edildiği ilk çalışmakla olmakla beraber antioksidanın önemi niteliğini taşımaktadır. Literatürdeki benzer çalışmalara kıyasen bizim çalışmamızda hidrojenli bir ekstraksiyon işleminden elde edilden hidrojenli bir ekstrat kullanılmıştır. Aynı zamanda literatürde hidrojenli ekstraksiyon işlemi kullanılarak elde edilen ekstrattan fonksiyonel besin barı tasarlanan başka bir çalışma bulunmamaktadır. Hidrojenli kırmızı pancar ekstratının dahil edildiği besin barında diğer gruplara kıyasen antioksidanlık miktarının fazla olduğu analiz sonuçları ile kanıtlanmıştır. İstatsistiksel açıdan; esktratsız gruba kıyasla oldukça anlamlı

antioksidanlık miktarına rastlanılmış olup, hidrojenli ve hidrojensiz ekstireli bar grupları arasında önemli bir farka rastlanmamıştır. Fakat analiz sonuçlarında hidrojenin antioksidanlık açısından bir farka sahip olduğu görülmektedir. Hidrojenin katı bir besine entegrasyonu sağlandığında da sadece ekstre dahil edilmiş besinler gibi; besinlerde daha verimli antioksidan içeriğine ulaşılabilir olacağı, bilinebilir bir özellik olarak literatüre kazandırılmıştır. Sıvılarda ise yalnızca hidrojenin ekstraksiyonu sonucu elde edilen verilerde diğer ekstraksiyon gruplarına göre daha yüksek antioksidanlığa ulaşıldığı görülmüştür [61]. Katı besinlerde ve afet ve acil durumlarda beslenme alanında hidrojenin ilk defa kullanıldığı ve antioksidanlığın önemsendiği bu çalışma; farklı laboratuvar koşulları, farklı besinler, ekstraksiyon aşamasında hidrojenin dahil edilme süresi, çalışmaya paketleme aşaması eklenmesi ve paketleme kısmına hidrojenin dahil edilmesi gibi çeşitliliklerle beraber antioksidanlık verileri değişkenlikler gösterebilir. Bu çalışma literatüre, afet ve acil durumlarda beslenmede katı bir besin olan besin barına hidrojen ekstresi ilavesi ile antioksidanlık verimini önemsemeye yönelik farklı çalışmalara öncülük edecek bir inovasyon olarak kazandırılmıştır.

Fonksiyonel bir besin olan antioksidandan zengin besin barı çalışmamızda ürünün toplam enerji ve besin ögeleri miktarları incelendiğinde; her ürünün 100 gram olduğu bilindiğinden toplam alınması gereken enerji miktarı kişi başı 2100 kcal olup [9,10] her bireye sadece bu ürünle beslenme gereksinimi karşlanacak ise 10 adet verilmesi gerektiği elde edilen bulgularla anlaşılmaktadır. Efektif bir afet yönetimi açısından lojistik ve depolama koşulları da bu miktara istaneden düzenlendiği koşullarda bireylerin beslenme sağlığı açısından daha verimli bir afet planı elde edilmiş olacaktır.

5. KISITLILIK

Çalışmamızın amacı, başlığından da anlaşılacağı üzere hidrojenli ve hidrojensiz ekstre ilavesi yapılmış ve ekstre ilavesi yapılmamış barlar arasında antioksidanlığı irdelemek olduğundan antioksidanlık dışındaki veri ögeleri istatistiksel açıdan araştırmanın sınırlılığı olarak belirlenmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Acil ve afet durumlarında kullanılmak üzere hidrojen ekstratlı antioksidan açısından zengin alternatif bir besin olarak tasarlanan besin bar desteğinin tarafımızca yapılan literatür araştırmaları sonucu daha önce böyle bir çalışma varlığının olmadığı tespit edilmiştir.

Olağan hayat akışını bozan ve toplumun yaşama biçimine negatif bir etki getiren afetlerde ve acil durumlarda bireylerin en elzem gereksinimlerinden birisi de beslenme faktörünün sağlanmasıdır. Beslenme faaliyeti yaşamın devamlılığını sağlamak için esastır. Bu gibi afet ve acil durumlarda ise bireylerin ihtiyaç duydukları en önemli faktörü sağlayabilmek öncelikli bir plan ve afet anında ise etkin, güvenilir ve oldukça hızlı bir düzen dahilinde gerçekleşebilir. Böylelikle toplum sağlığı da afet anında başka bir afet yaşanması tehtidi ile karşı karşıya kalmayacaktır.

Acil ve afet durumlarında özellikle ilk fazda bireylere temin edilen bisküvi, kek, meyve suyu gibi besin zenginliği açısından fakir yiyeceklerin yerine, hem kaliteli ve sağlıklı içeriğe sahip hem de antioksidan açısından zengin alternatif besin desteklerinin temini toplum açısından daha sağlıklı olacaktır. Bu gibi besinler ayrıca depolama, saklama ve yaşanan olağan dışı durumlarda ise hızlıca temin edilebilirlik açısından oldukça kullanışlı olmakla birlikte paketli koşullarda muhafaza edildiğinden güvenli de olacaktır.

Afet ve acil durumlarda bireylerin yaşamlarını devam ettirebilmeleri beslenme faaliyeti ile sürdürülebilir bir gerçektir. Bu durumlarda halk sağlığını korumak ve beslenme ihtiyaçlarını karşılamak adına sağlıklı besinler tercih edilmeli ve temiz bir beslenme ile bireylerin gereksinimleri sağlanmalıdır. Özellikle paniğin hâkim olduğu ilk saatlerde kalorisi yüksek sağlıksız besinlere yönelimin olduğu görülmektedir. Doyuruculuğu olmayan, yalnızca enerji veren bu tarz gıdaların tedariği yerine; besin içeriğinden zengin, kolay depolanabilir, hızlı ulaşılabilir sağlıklı bir alternatifin tercih edilmesi bireyler açısından doğru bir tercih olurken halk sağlığına da olumlu katkılar sağlayacaktır.

Hidrojenin sıvı maddelerde ve paketleme gibi ürünlerde kullanımı ile bazı çalışmalar mevcut olmakla beraber katı besinlerde kullanımı ile ilgili literatür çalışmaları oldukça kısıtlıdır. Bu gibi katı maddelerde de birey sağlığına oldukça olumlu katkıları olan

antioksidanlık açısından daha verimli olan hidrojenli ekstraktların ve doğal özütlerin besinlerde kullanılmasına yönelik çalışmaların sayısı arttırılmalıdır.

Bu çalışmamızda ülkemizde çokça yetiştirilen ve andioksidanlık bakımından zengin olan kırmızı pancar ürünü kullanılmıştır. Hidrojenin antioksanlık değerlerine etkisini kıyaslayabilme açısından daha farklı antioksidan içeriği zengin ürünler kullanılarak; hidrojenle entegrasyonu sonucu ile ileri vadede besin barlarına yönelik yeni çalışmalar yapılabilir. Yapılabilecek yeni çalışmalarla, literatür bu hususta pozitif olarak zenginleşecektir. Böylelikle farklı bakış açıları ile değinilebilecek noktalar anlamlı hale gelecektir.

Afet ve acil durumlarda kullanılmak üzere geliştirilmiş; katı bir besine hidrojenin dahil edildiği ilk çalışma niteliğine sahip olan bu çalışmamızda, istatiksel anlamda hidrojenle ekstre edilmemiş bar grubu ve sade ekstreli bar grubu ile benzer sonuçlara rastlansada analiz sonuçlarında hidrojenli ekstre edilmiş bar grubunun bir farka sahip olduğu görülmektedir. Bu farkı etkileyen bazı koşullar irdelenip katı besinlere yönelik hidrojenin kullanımı ile insan sağlığını oldukça olumlu etkileyen antioksidan miktarına yönelik araştırmalar arttırılmalıdır. Hidrojenin ekstraksiyon esnasında çözeltiye maruz kalma süresi, antioksidanlığı yüksek farklı besinler kullanmak, hidrojenin antioksidanlığı arttırdığı paketleme yöntemlerine de hidrojenin dahil edilmesi gibi yapılabilecek yeni çalışmalarla bu konuya yönelik çeşitlilikler olacak ve kıyas yönünden anlamlar artacaktır.

Sanayi iş birliği ile ülke ekonomisine getiriler sağlayabilecek bir proje olan bu çalışmamız aynı zamanda gerekli bütçe dahilinde geliştirilerek özel gereksinimli bireylere; çocuklar, gebe ve emzikli kadınlar, yaşlılar, engelli bireyler gibi gruplara da hitap edebilecek daha farklı içeriklerle literatüre dahil edilebilir anlamlı bir araştırma projesidir.

KAYNAKLAR

[1] **Afet ve Acil Durum Müdahale Hizmetleri Yönetmeliği.** (2022). *T. C. Resmi Gazete*, 31760, 24 Şubat 2022.

[2] **Sudmeier-Rieux, K., Nehren, U., Sandholz, S. & Doswald, N.** (2019) *Disasters and Ecosystems, Resilience in a Changing Climate - Source Book.* Geneva: UNEP and Cologne: TH Köln - University of Applied Sciences.

[3] **Akdur, R.** Kazalar. (2011). *In: Halk Sağlığı* (pp. 289). Ankara, Ankara Üniversitesi Uzaktan Eğitim Yayınları.

[4] **Young, H., Borrel, A., Holland, D. & Salama, P.** (2004). Public nutrition in complex emergencies. *Lancet*, 364(9448), 1899–1909. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)17447-3.

[5] **Türk Kızılayı.** (2017). Afetlerde Beslenme Hizmetleri Kılavuzu. *Retrieved December 13, 2023,* from https://www.kizilay.org.tr/Upload/Dokuman/Dosya/86107045_afetlerde-beslenme-hizmetleri-kilavuzu.pdf.

[6] **Tsuboyama-Kasaoka, N. & Purba, M. B.** (2014). Nutrition and earthquakes: experience and recommendations. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, 23(4), 505–513. https://doi.org/10.6133/apjcn.2014.23.4.23.

[7] **Khosravi, B., Xosravi, T., Ziapour, A., Fattahi, E., Chaboksavar, F. & Yoosefi Lebni, J.** (2021). Challenges and Problems Facing 2017 Kermanshah Earthquake Survivors: A Qualitative Study. *Community mental health journal*, 57(2), 340–348. https://doi.org/10.1007/s10597-020-00652-1.

[8] **Sioen, G. B., Sekiyama, M., Terada, T. & Yokohari, M.** (2017). Post-Disaster Food and Nutrition from Urban Agriculture: A Self-Sufficiency Analysis of Nerima Ward, Tokyo. *International journal of environmental research and public health*, 14(7), 748. https://doi.org/10.3390/ijerph14070748.

[9] **Singh, S. N.** (2010). Nutrition in emergencies: Issues involved in ensuring proper nutrition in post-chemical, biological, radiological, and nuclear disaster. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*, 2(3), 248–252. https://doi.org/10.4103/0975-7406.68507.

[10] **Sphere Association.** (2018). The Sphere Handbook: Humanitarian Charter and minimum Standards in Humanitarian response. 4th ed. Geneva, Switzerland: Sphere Association.

[11] **Nowak-Szczepanska, N., Gomula, A., Chakraborty, R. & Koziel, S.** (2021). Nutritional and weight status of Indian mother-child dyads experienced by a natural disaster. *Maternal & child nutrition*, 17(3), e13164. https://doi.org/10.1111/mcn.13164.

[12] **Calderon-Rodriguez, C., & Noble, L.** (2022). Infant Feeding After a Disaster. In *Breastfeeding: a Guide for the Medical Profession* (pp. 695-703). Elsevier.

[13] **Sulaiman, Z., Mohamad, N., Ismail, T. A., Johari, N. & Hussain, N. H.** (2016). Infant feeding concerns in times of natural disaster: lessons learned from the 2014 flood in Kelantan, Malaysia. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, 25(3), 625–630. https://doi.org/10.6133/apjcn.092015.08.

[14] **Ratnayake Mudiyanselage, S., Davis, D., Kurz, E. & Atchan, M.** (2022). Infant and young child feeding during natural disasters: A systematic integrative literature review. *Women and birth: Journal of the Australian College of Midwives*, 35(6), 524–531. https://doi.org/10.1016/j.wombi.2021.12.006.

[15] **Hwang, C. H., Iellamo, A. & Ververs, M.** (2021). Barriers and challenges of infant feeding in disasters in middle- and high-income countries. *International breastfeeding journal*, 16(1), 62. https://doi.org/10.1186/s13006-021-00398-w.

[16] **Barfield, W. D. & Krug, S. E.** (2017). Disaster Preparedness in Neonatal Intensive Care Units. *Pediatrics,* 139(5), e20170507. https://doi.org/10.1542/ peds.2017-0507.

[17] **Siddique, F., Abbas, R. Z., Mansoor, M. K., Alghamdi, E. S., Saeed, M., Ayaz, M. M., Rahman, M., Mahmood, M. S., Iqbal, A., Manzoor, M., Abbas, A., Javaid, A. & Hussain, I.** (2021). An Insight Into COVID-19: A 21st Century Disaster and Its Relation to Immunocompetence and Food Antioxidants. *Frontiers in veterinary science*, 7(586637). https://doi.org/10.3389/fvets.2020. 586637.

[18] **Safiabadi Tali, S. H., LeBlanc, J. J., Sadiq, Z., Oyewunmi, O. D., Camargo, C., Nikpour, B., Armanfard, N., Sagan, S. M. & Jahanshahi-Anbuhi, S.** (2021). Tools and Techniques for Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2)/COVID-19 Detection. *Clinical microbiology reviews,* 34(3), e00228-20. https://doi.org/10.1128/CMR.00228-20.

[19] **de Faria Coelho-Ravagnani, C., Corgosinho, F. C., Sanches, F. F. Z., Prado, C. M. M., Laviano, A. & Mota, J. F.** (2021). Dietary recommendations during the COVID-19 pandemic. *Nutrition reviews,* 79(4), 382–393. https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaa067.

[20] **Angelidi, A. M., Kokkinos, A., Katechaki, E., Ros, E. & Mantzoros, C. S.** (2021). Mediterranean diet as a nutritional approach for COVID-19. *Metabolism: clinical and experimental*, 114, 154407. https://doi.org/10.1016/j. metabol. 2020. 154407.

[21] **Pellegrini, N., Miglio, C., Del Rio, D., Salvatore, S., Serafini, M. & Brighenti, F.** (2009). Effect of domestic cooking methods on the total antioxidant capacity of vegetables. *International journal of food sciences and nutrition*, 60(2), 12–22. https://doi.org/10.1080/09637480802175212.

[22] **Yılmaz, İ.** (2010). Antioksidan İçeren Bazı Gıdalar ve Oksidatif Stres. *Journal of Turgut Ozal Medical Center*, 17(2), 143-154.

[23] **Tozoğlu, F.** (2011) *Erzincan kirazı (Cerasus erzincanica; Ş. Yıldırımlı) Sap ve Tohum Kısımlarının Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi.* (Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Üniversitesi).

[24] **Ratnam, D. V., Ankola, D. D., Bhardwaj, V., Sahana, D. K. & Kumar, M. N.** (2006). Role of antioxidants in prophylaxis and therapy: A pharmaceutical perspective. *Journal of controlled release,* 113(3), 189–207. https://doi.org/10. 1016 /j.jconrel.2006.04.015.

[25] **Öğüt, S**. (2014). Doğal Antioksidanların Önemi, *Journal of Adnan Menderes University Agricultural Faculty*, 11(1), 25-30.

[26] **Neelwarne, B. & Halagur, S.B.** (2013). Red beet: An overview. In: *Red Beet Biotechnology - Food and Pharmaceutical applications* (pp. 1-43). Springer, New York.

[27] **Ceclu, L. & Nistor, O.V. (**2020). Red Beetroot: Composition and Health Effects - A Review. *Journal of Nutritional Medicine and Diet Care,* 6(1). https://doi.org/10.23937/2572-3278.1510043.

[28] **Bavec, M., Turinek, M., Grobelnik-Mlakar, S., Slatnar, A. & Bavec, F.** (2010). Influence of industrial and alternative farming systems on contents of sugars, organic acids, total phenolic content, and the antioxidant activity of red beet (Beta vulgaris L. ssp. vulgaris Rote Kugel). *Journal of agricultural and food chemistry*, 58(22), 11825–11831. https://doi.org/10.1021/jf103085p.

[29] **Kumar, S. & Brooks, M.S.L.** (2018). Use of Red Beet (Beta vulgaris L.) for Antimicrobial Applications-a Critical Review. *Food Bioprocess Technol,* 11: 17-42.

[30] **Georgiev, V. G., Weber, J., Kneschke, E. M., Denev, P. N., Bley, T. & Pavlov, A. I.** (2010). Antioxidant activity and phenolic content of betalain extracts from intact plants and hairy root cultures of the red beetroot Beta vulgaris cv. Detroit dark red. *Plant foods for human nutrition,* 65(2), 105–111. https://doi.org/10.1007/s11130-010-0156-6.

[31] **Lechner, J. F. & Stoner, G. D.** (2019). Red Beetroot and Betalains as Cancer Chemopreventative Agents. *Molecules*, 24(8), 1602. https://doi.org/10.3390/molecules24081602

[32] **Číž, M., Čížová, H., Petko Denev, Kratchanova, M., Slavov, A. & Lojek, A.** (2010). Different methods for control and comparison of the antioxidant properties of vegetables. *Food Control,* 21(4), 518–523. https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2009.07.017

[33] **Babarykin, D., Smirnova, G., Pundinsh, I., Vasiljeva, S., Krumina, G. & Agejchenko, V.** (2019). Red Beet (Beta vulgaris) Impact on Human Health. *Journal of Biosciences and Medicines*, 7(3), 61–79. https://doi.org/10.4236/jbm.2019.73007

[34] **Masih, D., Singh, N. & Singh, A.** (2019). Red beetroot: A source of natural colourant and antioxidants: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(4), 162-166.

[35] **Gunness, P. & Gidley, M. J.** (2010). Mechanisms underlying the cholesterol-lowering properties of soluble dietary fibre polysaccharides. *Food & function,* 1(2), 149–155. https://doi.org/10.1039/c0fo00080a

[36] **WHO**. (2012). Guideline: Potassium intake for adults and children. Geneva; World Health Organization.

[37] **The Canadian Hydrogen and Fuel Cell Association.** (2019). Erişim: 10 Kasım 2023, http://www.chfca.ca

[38] **Hydrogen: An Emerging Medical Gas.** (2019). Molecular Hydrogen Institute. Erişim: 10 Kasım 2023, http://www.molecularhydrogeninstitute.com/hydrogen-an-emerging-medical-gas

[39] **Alwazeer, D. & Çiğdem, A.** (2022). Use of the molecular hydrogen in agriculture field. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 10(1):14-20.

[40] **Kawamura, T., Higashida, K. & Muraoka, I.** (2020). Application of Molecular Hydrogen as a Novel Antioxidant in Sports Science. Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2020, 1–7. https://doi.org/10.1155/2020/2328768

[41] **Ohsawa, I., Ishikawa, M., Takahashi, K., Watanabe, M., Nishimaki, K., Yamagata, K., Katsura, K., Katayama, Y., Asoh, S. & Ohta, S.** (2007). Hydrogen acts as a therapeutic antioxidant by selectively reducing cytotoxic oxygen radicals. *Nature medicine*, 13(6), 688–694. https://doi.org/10.1038/nm1577

[42] **Alwazeer, D.** (2019). Reducing atmosphere packaging technique for extending the shelf-life of food products. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(4), 2117-2123. https://doi.org/10.21597/jist.539744

[43] **Alwazeer, D.** & **Engin, T.** (2022). Use of Molecular Hydrogen in Food Technologies. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 10(7), 1205-1213.

[44] **Ryu, J., Kim, M.J. & Lee, J.** (2019). Extraction of green tea phenolics using water bubbled with gases. *Journal of Food Science*, 84(6), 1308-1314.

[45] **Alwazeer, D. & Örs, B.** (2019). Reducing atmosphere drying as a novel drying technique for preserving the sensorial and nutritional notes of foods. *Journal of Food Science and Technology*, 56(8), 3790-3800

[46] **Skalicky, M., Kubes, J., Shokoofeh, H., Tahjib-Ul-Arif, M., Vachova, P. & Hejnak, V.** (2020). Betacyanins and betaxanthins in cultivated varieties of beta vulgaris L. compared to weed beets. *Molecules*, 25, 1–15. https://doi.org/10.3390/molecules 25225395

[47] **Tomar, O. & Yıldırım, G.** (2019). Antimicrobial effect of red beet (Beta vulgaris var. Cruenta Alef.) on some foodborne pathogens. *Turkish J. Agric. - Food Sci. Technol*, 7(sp1), 54-60.

[48] **Wootton-Beard, P.C. & Ryan, L.** (2011). A beetroot juice shot is a significant and convenient source of bioaccessible antioxidants. *J. Funct. Foods*, 3, 329–334. https://doi.org/10.1016/j.jff.2011.05.007

[49] **Bulut, M., Tunçtürk, Y. & Alwazeer, D.** (2021). Effect of fortification of set-type yoghurt with different plant extracts on its physicochemical, rheological, textural and sensory properties during storage. *International Journal of Dairy Technology*. 74(4), 723-736, https://doi.org/10.1111/1471-0307.12803

[50] **Galanakis, C.M.** (2021). Functionality of Food Components and Emerging Technologies. *Foods*, 10(1), 128. https://doi.org/10.3390/foods10010128

[51] **Galanakis, C.M.** (2015). Separation of functional macromolecules and micromolecules: From ultrafiltration to the border of nanofiltration. *Trends Food Sci. Techno*, 42(1), 44–63. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2014.11.005

[52] **Faria, W.C.S., Petry, F.C., De Barros, W.M., Moura, W. de M., Conceição, E.C. da & Bragagnolo, N.** (2021). Effect of solid-liquid extraction on the

bioactive content and reducing capacity of the green coffee fruit. *Sep. Sci. Technol.* 56(7), 1211–1224. https://doi.org/10.1080/01496395.2020.1774607

[53] **Jakobek, L., Boc, M. & Barron, A.R.** (2015). Optimization of Ultrasonic-Assisted Extraction of Phenolic Compounds from Apples. *Food Anal. Methods*, 8, 2612–2625. https://doi.org/10.1007/s12161-015-0161-3

[54] **Setyaningsih, W., Saputro, I.E., Palma, M. & Barroso, C.G.** (2015). Optimisation and validation of the microwave-assisted extraction of phenolic compounds from rice grains. *Food Chem*, 169, 141–149. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.07.128

[55] **Alwazeer, D., Liu, F. F., Wu, X. Y. & LeBaron, T. W.** (2021). Combating Oxidative Stress and Inflammation in COVID-19 by Molecular Hydrogen Therapy: Mechanisms and Perspectives. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2021, 5513868. https://doi.org/10.1155/2021/5513868

[56] **Alwazeer, D.** (2020). Importance of consideration of oxidoreduction potential as a critical quality parameter in food industries. *Food Research International*, 132, 109108. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109108

[57] **Cachon, R. & Alwazeer, D.** (2019). Quality performance assessment of gas injection during juice processing and conventional preservation Technologies. In: Grumezescu, A.M., Holban, A.M. (Eds.), Academic Press, pp. 465–485. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816687-1.00014-X

[58] **Alwazeer, D. & Elnasanelkasim, M. A.** (2023). Hydrogen-rich water as a green solvent for the extraction of phytochemicals from agri-food wastes. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 33, 101035. https://doi.org/10.1016/j.scp.2023.101035

[59] **Alwazeer, D., Elnasanelkasim, M. A., Çiçek, S., Engin, T., Çiğdem, A. & Karaoğul, E.** (2023). Comparative study of phytochemical extraction using hydrogen-rich water and supercritical fluid extraction methods. *Process Biochemistry*, 128, 218–226. https://doi.org/10.1016/j.procbio.2023.01.022

[60] **Alwazeer, D., Elnasanelkasim, M. A., Engin, T. & Çiğdem, A.** (2023). Use of hydrogen-rich water as a green solvent for the extraction of phytochemicals: Case of olive leaves. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 35, 100472. https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2023.100472

[61] **Alwazeer, D., Elnasanelkasim, M.A., Çiğdem, A., Engin, T., Kanmaz, H., Hayaloglu, A.A., Russell, G. & Hancock, J.T.** (2023). Hydrogen incorporation into solvents can improve the extraction of phenolics, flavonoids, anthocyanins, and antioxidants: A case-study using red beetroot. *Industrial Crops and Products*, 202, 117005–117005. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2023.117005

[62] **Institute of Medicine.** (2002). High-Energy, Nutrient-Dense Emergency Relief Food Product. National Academies Press (US).

[63] **Gill, A. & Singh, A.K.** (2020). Energy bars: quick, healthy and wholesome snack for adolescents. In: Traditional Lifestyle and Adolescents, EARDA, Delhi, 2020.

[64] **Sheibani, E., Dabbagh Moghaddam, A., Sharifan, A. & Afshari, Z.** (2018). Linear programming: an alternative approach for developing formulations for

emergency food products. *Journal of the science of food and agriculture*, 98(4), 1444–1452. https://doi.org/10.1002/jsfa.8612.

[65] **Ghorbani, E., Dabbagh Moghaddam, A., Sharifan, A. & Kiani, H.** (2021). Emergency Food Product Packaging by Pectin-Based Antimicrobial Coatings Functionalized by Pomegranate Peel Extracts. *Journal of Food Quality*, 2021, https://doi.org/10.1155/2021/6631021.

[66] **Smith, T. J., Karl, J. P., Wilson, M. A., Whitney, C. C., Barrett, A., Farhadi, N. F., Chen, C. O. & Montain, S. J.** (2019). Glycaemic regulation, appetite and ex vivo oxidative stress in young adults following consumption of high-carbohydrate cereal bars fortified with polyphenol-rich berries. *The British journal of nutrition*, 121(9), 1026–1038. https://doi.org/10.1017/S0007114519000394.

[67] **Safdar, M. N., Kausar, T., Nadeem, M., Murtaza, M., Sohaıl, S., Mumtaz, A., Sıddıquı, N., Jabbar, S. & Afzal, S.** (2021). Extraction of phenolic compounds from (Mangifera indica L.) and kinnow (Citrus reticulate L.) peels for the development of functional fruit bars. *Food Science and Technology*. https://doi.org/10.1590/fst.09321.

[68] **Jethwani, P., Kochhar, A. & Javed, M.** (2020). Formulation and Quality Evaluation of Antioxidant Rich Bars Enriched with Chia seed, Whole Mango, Apple and Guava. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 8(3), 975–987. https://doi.org/10.12944/crnfsj.8.3.25.

[69] **Rasulu, H. & Juharnib, J.** (2021). The Physicochemical Characteristics of Smart Food Bars Enriched with Moringa Leaf Extract And Chitosan as An Emergency Food in Disaster Times. *International Journal on Food, Agriculture and Natural Resources*, 2(3), 24–28. https://doi.org/10.46676/ij-fanres.v2i3.51.

[70] **Aktok, Ö.** (2022). Donmuş Kurutulmuş Kırmızı Pancarların Depolanması Sonucunda Bazı Kalite Parametrelerinin İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi).

[71] **Öztürk, İ. & Koçak, Ç.** (2017). Türk Kızılayı Afetlerde Beslenme Kılavuzu. Ankara: Türk Kızılayı.

[72] **Erdem, G. & Kaya, A.A.** (2018). 1. Uluslararası Afet Yönetim Kongresi Kongre Kitabı. Gümüşhane: Gümüşhane Üniversitesi.

[73] **Fatmah, F., Utomo, S. W., & Lestari, F.** (2021). Broccoli-Soybean-Mangrove Food Bar as an Emergency Food for Older People during Natural Disaster. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3686. https://doi.org/10.3390/ijerph18073686

[74] **Mahendradatta, Laga, A. & Nurhisna, N. I. U.** (2020). Study of snack bar combination of banana flour (Musa paradisiaca) and mung bean flour blending as emergency food. *Earth and Environmental Science*, 486(1), 012054. https://doi.org/10.1088/1755-1315/486/1/012054.

[75] **Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı.** (2023). Erişim: 25.01.2023**,** https://turkomp.tarimorman.gov.tr/main.

EKLER

EK A : Analiz Raporu 1

EK B : Analiz Raporu 2

EK C : Analiz Raporu 3

EK D : Etik Kurul Onayı

EK A

Atatürk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi

ANALİZ RAPORU

Tarih: 23.08.2023

Analizin Amacı	İçerik Tayini (Özel İstek)
Numune Sahibi	Fatma AKGÜL SEFER
Numunenin Cinsi	Özel üretim diyet barı
Numune Alma Tarih ve Sayısı	18.06.2023/ 2 Adet
Ambalajı	Plastik

Özel istek üzerine Fatma AKGÜL SEFER tarafından laboratuvarımıza teslim edilen ve mahiyeti yukarıda belirtilen ürünlerde aşağıdaki analizler yapılmış ve sonuçları bildirilmiştir.

Toplam Protein Tayini

Örnek Kodu	Örnek Miktarı	Harcanan HCl (0,102 N)	% Azot	% Protein
S	0,751	9,22	1,753	11,19
H	0,752	9,53	1,810	11,55

Antioksidan ve Şeker Analizleri

Örnek Kodu	İndirgen Şeker(g/100 g)	Sakaroz(g/100 g)	Toplam Şeker(g/100g)
S	8,17	4,06	12,23
H	8,61	3,71	12,32

Örnek Kodu	DPPH IC50 (ug/ml)
S	2285,56
H	2278,30

%Yağ Analizi (Yaş Ürün Üzerinden)

Örnek Kodu	%Yağ
S	12,48
H	17,15

Not: Bu rapor yukarıda sonuçları ifade edilen numune için geçerlidir.

Analizi Yapan

Prof. Dr. Memnune ŞENGÜL
Gıda Mühendisliği Bölüm Öğretim Üyesi

Laboratuvar Sorumlusu

Prof. Dr. Mustafa ŞENGÜL
Gıda Mühendisliği Bölüm Başkanı

Onay

Prof. Dr. Önder ÇALMAŞUR
Dekan

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi 25240- ERZURUM
Tlf: (0442) 231 2204 Faks: (0442) 231 58 78 e-posta:ziraat@atauni.edu.tr

EK B

Atatürk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi

ANALİZ RAPORU

Tarih: 09.01.2024

Analizin Amacı	Özel İstek
Numune Sahibi	Fatma AKGÜL SEFER
Numunenin Cinsi	Özel Üretim Diyet Balı
Numune Alma Tarih ve Sayısı	04.01.2024/1 Adet
Ambalajı	Poşet
Numunenin alındığı yer ve adres	ERZURUM

Yapılan Analizler	Analiz Sonucu	Ortalama
DPPH IC_{50} (µg/ml)	3980,69	3994,15
	4070,99	
	3930,77	
İndirgen şeker (g/100 g)	7,34	7,45
	7,45	
	7,56	
Sakkaroz (g/100 g)	2,41	2,40
	2,39	
	2,39	
Toplam Şeker (g/100g)	9,76	9,85
	9,84	
	9,95	
Yağ (%)	22,62	22,54
	22,31	
	22,70	

Not: Bu rapor yukarıda sonuçları ifade edilen numune için geçerlidir.

Analizi Yapan

Prof. Dr. Memnue ŞENGÜL
Gıda Mühendisliği Bölüm Öğretim Üyesi

Laboratuvar Sorumlusu

Prof. Dr. Mustafa ŞENGÜL
Gıda Mühendisliği Bölüm Başkanı

Onay

Prof. Dr. Önder ÇALMAŞUR
Dekan

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi 25240- ERZURUM
Tlf: (0442) 231 2204 Faks: (0442) 231 58 78 e-posta:ziraat@atauni.edu.tr

EK C

Atatürk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi

ANALİZ RAPORU

Tarih: 10.01.2024

Analizin Amacı	Özel İstek
Numune Sahibi	Fatma AKGÜL SEFER
Numunenin Cinsi	Özel Üretim Diyet Barı / B
Numune Alma Tarih ve Sayısı	04.01.2024/1 Adet
Ambalajı	Poşet
Numunenin alındığı yer ve adres	ERZURUM

Yapılan Analizler	Analiz Sonucu	Ortalama
Protein (%)	14,90	14,57
	14,78	
	14,11	

Not: Bu rapor yukarıda sonuçları ifade edilen numune için geçerlidir.

Analizi Yapan

Prof. Dr. Memnue ŞENGÜL
Gıda Mühendisliği Bölüm Öğretim Üyesi

Laboratuvar Sorumlusu

Prof. Dr. Mustafa ŞENGÜL
Gıda Mühendisliği Bölüm Başkanı

Onay

Prof. Dr. Önder ÇALMAŞUR
Dekan

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi 25240- ERZURUM
Tlf: (0442) 231 2204 Faks: (0442) 231 58 78 e-posta:ziraat@atauni.edu.tr

EK D

Bu çalışma için etik kurul onayı gerekmemektedir.

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad **:** Fatma AKGÜL SEFER

Doğum Tarihi ve Yeri **:**

E-posta **:**

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** **:** 2021, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

- 2022- Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Poliklinik Diyetisyeni
- 2022- Halen- Tuzluca İlçe Devlet Hastanesi Poliklinik Diyetisyeni

DİĞER YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER:

- Poster Presentation **: Akgül Sefer Fatma, Erdoğan Özcan, Alwazeer Duried**. (2023). Antioxidant Rich Nutritional Bar Supplement With Hydrogen Extracted Red Bett That Can Be Used In Disasters and Emergency Situations. *1st International RUMELI Congress On Food and Health Sciences,* August 28-29.