



T.C.
KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI

**CEVİZ (*Juglans regia*) ÜRETİMİNDE YEŞİL CEVİZ
VE SERT CEVİZ KABUĞU YAN ÜRÜNLERİNİN
BİYOKÜTLE MİKTARLARININ BELİRLENMESİ
VE TAHMİNİ**

Sefer SAÇLIK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KIRŞEHİR / 2023



T.C.
KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI

**CEVİZ (*Juglans regia*) ÜRETİMİNDE YEŞİL CEVİZ
VE SERT CEVİZ KABUĞU YAN ÜRÜNLERİNİN
BİYOKÜTLE MİKTARLARININ BELİRLENMESİ
VE TAHMİNİ**

Sefer SAÇLIK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Sebahattin YILMAZ

KIRŞEHİR / 2023

‘Ceviz (*Juglans regia*) Üretiminde Yeşil Ceviz ve Sert Ceviz Kabuğu Yan Ürünlerinin Biyokütle Miktarlarının Belirlenmesi ve Tahmini’ adlı çalışma, 27/10/2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Doç. Dr. Özgür KOŞKAN

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi,

Ziraat Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi

Sebahattin YILMAZ

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Ziraat Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi

Serdar GENÇ

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Ziraat Fakültesi

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Sefer SAÇLIK



20.04.2016 tarihli Resmî Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi’nin abonesi olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.



ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim süresince, tez konusunun seçimi uygulanması ve yazılması aşamalarında sabırla bana yol gösteren danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Sebahattin YILMAZ'a bütün katkıları ve emeğinden ötürü teşekkürü bir borç bilirim. Tezle ilgili yapmış olduğum arazi ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarını gördüğüm arkadaşım İlhami ÇOBAN'a, örneklemelerin yapıldığı bahçe olan CevizBağı'nın sahibi Özcan KULAKSIZ'a ve daima yanımda olan desteğini hiç esirgemeyen sevgili eşim Pınar SAÇLIK'a teşekkür ederim. Burada saymayı unuttuğum, yüksek lisans eğitimim boyunca emeği geçen ve katkı sağlayan herkese minnettarlığımı sunarım.

Ekim, 2021

Sefer SAÇLIK

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİL LİSTESİ	vii
TABLO LİSTESİ	viii
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiii
1.GİRİŞ.....	1
2.GENEL KISIMLAR.....	6
2.1.Tarımsal Üretimden Ortaya Çıkan Atıklar ve Yan Ürünler	9
2.2. Meyve Atıkları ve Yan Ürünleri	12
2.3.Cevizden Ortaya Çıkan Biyokütle ve Yan Ürünler	15
2.4.Ceviz Meyvesinin Anatomisi.....	17
2.5.Yeşil Kabuk Özellikleri ve Kullanım alanları	18
2.6. Sert Kabuk Özellikleri ve Kullanım alanları	19
3.MATERYAL VE YÖNTEM.....	21
3.1.Materyal	21
3.2.Yöntem.....	21
3.2.1. Örnekleme Modeli.....	21
3.2.2. Örneklerde Biyokütle Miktarlarının Belirlenmesi	24
3.2.3. Biyokütle Miktarları Arasındaki Oranların Belirlenmesi.....	25
3.2.4. Verilerin Düzenlenmesi ve İstatistiki Analiz	25

3.2.5. Çeşitlere Göre Biyokütle Miktarlarının Tahmini	29
4.BULGULAR	30
4.1. Ceviz Çeşitlerinde Nemli Biyokütle Miktarları.....	30
4.2. Ceviz Çeşitlerinde Kuru Biyokütle Miktarları.....	32
4.3. Ceviz Çeşitlerinin Meyvelerinde Biyokütle Değerleri Arasındaki İlişkiler	39
4.3.1. Nemli Biyokütle Değerleri Arasındaki Oranlar	39
4.3.3. Nemli ve Kuru Biyokütle Değerleri Arasındaki Oranlar	43
4.3.2. Kuru Biyokütle Değerleri Arasındaki Oranlar	48
4.4. Yeşil Kabuk ve Sert Kabuk Biyokütle Miktarlarının Korelasyon ve Regresyon İlişkileri	58
5.TARTIŞMA VE SONUÇ	80
5.1. Nemli Biyokütle Miktarları	80
5.1.1. Nemli Biyokütle Değerleri Arasındaki Oranlar	83
5.2. Kuru Biyokütle Miktarları	85
5.2.1. Kuru Biyokütle Değerleri Arasındaki Oranlar	87
5.3. Nemli ve Kuru Biyokütle Değerleri Arasındaki Oranlar	90
5.4. Yeşil Kabuk ve Sert Kabuk Biyokütle Miktarlarının Korelasyon ve Regresyon İlişkileri	91
KAYNAKLAR.....	97
EKLER	110
ÖZGEÇMİŞ.....	111

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 2.1: Ceviz meyvesi ve meyve kısımlarından elde edilen ana ve yan ürünler	16
Şekil 2.2: Ceviz meyvesinin anatomik yapısı	20
Şekil 3.1: Meyve örneklerin ağaçlardan toplanması, torbalanması ve etiketlenmesi:	22
Şekil 3.2: 2018 yılında örnek alma aşamasında Franquette çeşidinde meyvelerin görünümü:	23
Şekil 3.3: 2019 yılında örnek alma aşamasında Franquette çeşidinde meyvelerin görünümü	23

TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 2.1: Farklı tarımsal ürünlerden elde edilen atık/yan ürünler	10
Tablo 3.1: Çalışmanın örnekleme modeli.	22
Tablo 3.2: Ceviz çeşitlerinde hesaplanan, meyve bölümlerinin nemli biyokütle değerlerinin tüm meyve biyokütlesine oranları.	26
Tablo 3.3: Ceviz çeşitlerinde hesaplanan, meyve bölümlerinin nemli biyokütle değerlerinin birbirleri arasındaki oranları.	26
Tablo 3.4: Ceviz çeşitlerinde hesaplanan, meyve bölümlerinin kuru biyokütle değerlerinin tüm meyve biyokütlesine oranları.	27
Tablo 3.5: Ceviz çeşitlerinde hesaplanan, meyve bölümlerinin nemli biyokütle değerlerinin birbirleri arasındaki oranları.	27
Tablo 3.6: Ceviz çeşitlerinde hesaplanan, tüm meyve ile meyve bölümlerinin nemli ve kuru biyokütle değerleri arasındaki oranları.	28
Tablo 3.7: Ceviz meyvelerindeki biyokütle tanımları, özellikleri ve kullanışlılığı.	29
Tablo 4.1: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki tüm meyve ve meyve kısımlarının nemli biyokütle değerlerine ait varyans analiz özeti.	33
Tablo 4.2: Ceviz çeşitlerinde, tüm meyve ve meyve kısımlarının nemli biyokütle değerlerinin iki yıllık varyans analiz özeti.	33
Tablo 4.3: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki tüm meyve ve meyve kısımlarının nemli biyokütle değerleri (g).	34
Tablo 4.4: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki tüm meyve ve meyve kısımlarının kuru biyokütle değerlerine ait varyans analiz özeti.	37
Tablo 4.5: Ceviz çeşitlerinde, tüm meyve ve meyve kısımlarının kuru biyokütle değerlerinin iki yıllık varyans analiz özeti.	37
Tablo 4.6: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki tüm meyve ve meyve kısımlarının kuru biyokütle değerleri (g).	38
Tablo 4.7: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki meyve kısımları ile tüm meyve arasındaki nemli biyokütle oranlarına ait varyans analiz özeti.	44
Tablo 4.8: Ceviz çeşitlerinde, meyve kısımları ile tüm meyve arasındaki nemli biyokütle oranlarının iki yıllık varyans analiz özeti.	44
Tablo 4.9: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki meyve kısımları ile tüm meyve arasındaki nemli biyokütle oranları (%).	45

Tablo 4.10: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki farklı meyve kısımlarının nemli biyokütelleri arasındaki oranlara ait varyans analiz özeti.	46
Tablo 4.11: Ceviz çeşitlerinde, farklı meyve kısımlarının nemli biyokütelleri arasındaki oranlarının iki yıllık varyans analiz özeti.	46
Tablo 4.12: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki farklı meyve kısımlarının nemli biyokütelleri arasındaki oranlar (%)	47
Tablo 4.13: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki meyve kısımları ile tüm meyve arasındaki kuru biyokütle oranlarına ait varyans analiz özeti.	53
Tablo 4.14: Ceviz çeşitlerinde, meyve kısımları ile tüm meyve arasındaki kuru biyokütle oranlarının iki yıllık varyans analiz özeti.	53
Tablo 4.15: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki meyve kısımları ile tüm meyve arasındaki kuru biyokütle oranları (%).	54
Tablo 4.16: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki farklı meyve kısımlarının kuru biyokütelleri arasındaki oranlara ait varyans analiz özeti.	55
Tablo 4.17: Ceviz çeşitlerinde, farklı meyve kısımlarının kuru biyokütelleri arasındaki oranların iki yıllık varyans analiz özeti.	55
Tablo 4.18: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki farklı meyve kısımlarının kuru biyokütelleri arasındaki oranlar (%).	56
Tablo 4.19: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki tüm meyve ve meyve kısımlarının nemli ve kuru biyokütle değerleri arasındaki oranların varyans analiz özeti.	59
Tablo 4.20: Ceviz çeşitlerinde, tüm meyve ve meyve kısımlarının nemli ve kuru biyokütle değerleri arasındaki oranların iki yıllık varyans analiz özeti.	59
Tablo 4.21: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki tüm meyve ve meyve kısımlarının nemli ve kuru biyokütle değerleri arasındaki oranlar (%).	60
Tablo 4.22: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ve 2019 yıllarında ölçülen biyokütle değerleri arasındaki korelasyon katsayıları (KK), önem derecesi (P) ve kararlılığı.	62
Tablo 4.23: Tüm çeşitlerde, 2018 yılında ölçülen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütellerini tahmin etmedeki etkililikleri.	63
Tablo 4.24: Tüm çeşitlerde, 2019 yılında ölçülen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütellerini tahmin etmedeki etkililikleri.	64
Tablo 4.25: Chandler ceviz çeşidinde, 2018 ve 2019 yıllarında ölçülen biyokütle değerleri arasındaki korelasyon katsayıları (KK), önem derecesi (P) ve kararlılığı.	65

Tablo 4.26: Chandler ceviz çeşidinde, 2018 yılında üretim sürecinde ölçülebilen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütlelerini tahmindeki etkililikleri.	66
Tablo 4.27: Chandler ceviz çeşidinde, 2019 yılında üretim sürecinde ölçülebilen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütlelerini tahmindeki etkililikleri.	67
Tablo 4.28: Fernette ceviz çeşidinde, 2018 ve 2019 yıllarında ölçülen biyokütle değerleri arasındaki korelasyon katsayıları (KK), önem derecesi (P) ve kararlılığı.	68
Tablo 4.29: Fernette ceviz çeşidinde, 2018 yılında üretim sürecinde ölçülebilen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütlelerini tahmindeki etkililikleri.	69
Tablo 4.30: Fernette ceviz çeşidinde, 2019 yılında üretim sürecinde ölçülebilen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütlelerini tahmindeki etkililikleri.	70
Tablo 4.31: Fernor ceviz çeşidinde, 2018 ve 2019 yıllarında ölçülen biyokütle değerleri arasındaki korelasyon katsayıları (KK), önem derecesi (P) ve kararlılığı.	71
Tablo 4.32: Fernor ceviz çeşidinde, 2018 yılında üretim sürecinde ölçülebilen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütlelerini tahmindeki etkililikleri.	72
Tablo 4.33: Fernor ceviz çeşidinde, 2019 yılında üretim sürecinde ölçülebilen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütlelerini tahmindeki etkililikleri.	73
Tablo 4.34: Franquette ceviz çeşidinde, 2018 ve 2019 yıllarında ölçülen biyokütle değerleri arasındaki korelasyon katsayıları (KK), önem derecesi (P) ve kararlılığı.	74
Tablo 4.35: Franquette ceviz çeşidinde, 2018 yılında üretim sürecinde ölçülebilen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütlelerini tahmindeki etkililikleri.	75
Tablo 4.36: Franquette ceviz çeşidinde, 2019 yılında üretim sürecinde ölçülebilen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütlelerini tahmindeki etkililikleri.	76
Tablo 4.37: Kaman ceviz çeşidinde, 2018 ve 2019 yıllarında ölçülen biyokütle değerleri arasındaki korelasyon katsayıları (KK), önem derecesi (P) ve kararlılığı.	77
Tablo 4.38: Kaman-1 ceviz çeşidinde, 2018 yılında üretim sürecinde ölçülebilen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütlelerini tahmindeki etkililikleri.	78
Tablo 4.39: Kaman-1 ceviz çeşidinde, 2019 yılında üretim sürecinde ölçülebilen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütlelerini tahmindeki etkililikleri.	79

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler	Açıklamalar
%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
Kisaltmalar	Açıklamalar
Kg	: Kilogram
G	: Gram
R	: Korelasyon katsayısı
r²	: Determinasyon (Belirleme) katsayısı
P	: Olasılık değeri, Probability value
X	: Bağımsız değişken, tahmin edici değişkeni, explanatory / predictor variable
Y	: Bağımlı değişken, tahmin edilecek değişken, response / predicted variable
A	: Intercept
B	: Regresyon doğrusunun eğimi
Ö. D.	: Önemli değil
NTMB	: Nemli Tüm Ceviz Meyvesi Biyokütlesi
NSKCB	: Nemli Sert Kabuklu Ceviz Biyokütlesi
NYKB	: Nemli Yeşil Kabuk Biyokütlesi
NSKB	: Nemli Sert Kabuk Biyokütlesi
NİCB	: Nemli İç Ceviz Biyokütlesi
KYKB	: Kuru Yeşil Kabuk Biyokütlesi
KSKB	: Kuru Sert Kabuk Biyokütlesi
KİCB	: Kuru İç Ceviz Biyokütlesi
KSKCB	: Kuru Sert Kabuklu Ceviz Biyokütlesi
KTMB	: Kuru Tüm Ceviz Meyvesinin Biyokütlesi

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CEVİZ (*Juglans regia*) ÜRETİMİNDE YEŞİL CEVİZ VE SERT CEVİZ KABUĞU YAN ÜRÜNLERİNİN BİYOKÜTLE MİKTARLARININ BELİRLENMESİ VE TAHMINİ

Sefer SAÇLIK

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Sebahattin YILMAZ

Cevizler, sulu etli, yenilmeyen bir mezokarp, odunsu endokarp ve yağ ve proteince zengin tohum kısımlarından oluşan küçük meyvelere sahiptir. Cevizlerin tohumu olarak kabul edilen iç cevizleri gıda olarak tüketilir. Üretim sürecinde sert kabuklar ve yeşil kabuklar birer yan ürün olarak ortaya çıkarlar. Ceviz meyvelerinden ortaya çıkan atık, yan ürün miktarlarının ölçülmesi ve istatistiği üzerine çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu tez çalışmasında, ülkemiz ceviz üretim desenine uygun olarak, Chandler, Fernette, Fernor, Franquette ve Kaman-1 çeşitlerinde tüm meyvenin, meyve kısımlarından yeşil kabukların, sert kabukların, iç cevizlerin ve sert kabuklu cevizlerin biyokütle miktarları belirlenmiş, farklı meyve kısımlarının nemli ve kuru biyokütle değerleri arasındaki oranlar hesaplanmıştır. Ceviz meyvelerinde elde edilen biyokütle verilerinin yeşil kabuk ve sert kabuk biyokütelleri arasındaki korelasyonlar incelenmiş ve yan ürünlerin tahminine yönelik olarak regresyon eşitlikleri hesaplanmıştır. İncelenen çeşitlerde nemli biyokütle ve kuru biyokütle değerleri önemli düzeyde farklılık göstermiştir. Ölçülen biyokütle değerlerine dayalı olarak NYKB'nin NTMA'dan tahminin %90'ın üzerindeki öngörülen r^2 değerleri ile kolaylıkla tahmin edilebileceği belirlenmiştir. KSKB değerlerinin tahmin edilmede KYKB'ye göre daha avantajlı olduğu, KYKB değerlerinin tüm çeşitlerde Basit Regresyon Eşitliği ile tahmin edilmesinin mümkün olmadığı, KSKB değerlerinin ise KYKB değerlerine göre daha fazla çeşitte ve daha yüksek öngörülen r^2 değerleri ile özellikle KSKCB'den ve KİCB değerlerinden tahmin edilebileceği belirlenmiştir.

Ekim 2021, 111 Sayfa.

Anahtar kelimeler: Ceviz, *Juglans regia*, yan ürün, biyokütle, yeşil kabuk, sert kabuk, Chandler.

ABSTRACT

M. Sc. THESIS

THE QUANTIFICATION AND PREDICTION OF GREEN HUSK AND HARD SHELL BY-PRODUCTS IN WALNUT (*Juglans regia*) PRODUCTION

Sefer SAÇLIK

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Science and Engineering Institute

Agricultural Biotechnology

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Sebahattin YILMAZ

Walnuts (*Juglans regia*) have small fruits consisting of a juicy fleshy, inedible mesocarp, woody endocarp, and oil and protein-rich seed portions. Kernels considered the seed of walnut fruits are consumed as human food. During the walnut production process, hard shells and green husks are produced as by-products. There are not many statistics results and measurements on by-products and residue/waste of walnut production. In this thesis, suitable to the walnut production pattern of Türkiye, biomass amounts of different fruit parts in Chandler, Fernette, Fernor, Franquette, and Kaman-1 cultivars were determined. The ratios between fresh and dry biomass values of different fruit parts were also calculated for estimation. Correlations between the green husk and hard shell biomass of walnut fruit parts were examined and Simple Linear Regression equations were obtained for the prediction of by-products. Fresh and dry biomass values of the cultivars were found significantly different. Fresh Green Husk Biomass values can be easily predicted from Fresh Whole Walnut Fruit Biomass values with r^2 predicted values above 90% by using measured biomass data. Dry Hard Shell Biomass values are more advantageous than Dry Green Husk Biomass values in predictability. DGHB values were found not predictable by Simple Regression Equations in all cultivars. However, DHSB values can be predicted with higher r^2 predicted values in most cultivars, especially from Dry In-Shell Biomass and Dry Kernel Biomass values.

December 2021, 111 Pages.

Keywords: Walnut, by-product, biomass, green husk, hard shell, Chandler

1.GİRİŞ

Ceviz ağaçlarından elde edilen meyveler günümüzde gıda endüstrisi için yüksek ekonomik öneme sahip bir ürün haline gelmiştir. Ceviz meyvelerinin yenilebilir kısmı olan tohum (iç ceviz) tek başına veya diğer ürünlerle birlikte taze veya fırınlanmış olarak tüketilir. İç cevizler tüm dünyada beğenilerek tüketilen oldukça popüler bir kuruyemiştir ve beslenme, sağlık ve duyuşal özellikleri nedeniyle oldukça değerli bir gıdadır (Wani ve diğ., 2016). Cevizlerin beslenme açısından önemli olmaları yağ, protein, vitamin ve mineral içerikleri bakımından yoğun olmalarından kaynaklanır. İç cevizler yüksek oranda doymamış yağ asidi içerirler, sindirilebilir protein ve diyet lif içerikleri de oldukça yüksektir (Pereira ve diğ., 2008). Ayrıca ceviz içleri çok çeşitli flavonoidler, fenolik asitler ve polifenoller içerirler ve bu bileşikler sayesinde antioksidan, antiaterojenik, antienflamatuar ve antimutajenik özellikler gösterirler (Wani ve diğ., 2016). Yürütölen çok sayıda epidemiyolojik çalışma ve klinik deneyler insan diyetine dâhil edilmeleri gerektiğine dair önemli bulgular ortaya koymaktadır (Hayes ve diğ., 2016; Capurso ve diğ., 2018). Cevizler gıda elde etme dışında, yüksek kalitedeki kerestelerinden istifade etmek üzere orman ağacı olarak ve agroforestry amaçları için de yetiştirilmektedir (Akça, 2016; Şen, 2009; Şen ve diğ., 2006).

Ceviz üretimi, son 25 yılda dünyada ve Türkiye’de düzenli bir artış göstermekte (Faostat, 2021; Tuik, 2020), aynı zamanda ölkeler arası ithalat, ihracat ve kişi başına tüketim değerleri artmaktadır (Inc, 2021). Uluslararası Sert Kabuklu ve Kuru Meyveler Organizasyonunun (INC: International Nut&Dried Fruit) verilerine göre ceviz dünyada bademden sonra en fazla üretimi gerçekleştirilen sert kabuklu meyve türü konumundadır. İç ceviz üretimi, dünya çapında, 2020-2021 yılında bir milyon eşiğini aşarak son yılların en yüksek değerine, 1.022.030 tona ulaşmıştır. Çin, son yıllardaki üretim artışı sayesinde, dünya üretiminin %47’sini gerçekleştiren en büyük üretici ölkeler konumundadır ve bunu %31’lik payla Amerika Birleşik Devletleri izlemektedir (Inc, 2021). FAO istatistiklerinde, kabuklu ceviz üretimi bakımından İran ve Türkiye 3’üncü ve 4’üncü sırayı alan ölkeler olarak dünyanın diğer önemli ceviz üreticisi ölkeleri konumundadırlar (Faostat, 2021). Bu ölkelerin dışında Ukrayna, Romanya, Fransa ve Hindistan diğer üretici ölkelerdir ve Güney Amerika ölkelerinden Şili ile Arjantin’in üretim miktarları da son yıllarda artış göstermektedir (Wani

ve diğ., 2016). Üretiminde ve ticaretinde meydana gelen ilerlemeler aktüel olarak cevizi küresel bir ürün kategorisine taşımıştır (Inc, 2021).

Botanik anlamda ceviz meyvesi yeşil kabuk, sert kabuk, iç ceviz ve iç ceviz zarı olmak üzere dört farklı kısımdan meydana gelir (Jahanban-Esfahlan ve diğ., 2019; Akça, 2009). Meyve üretimi amaçlı ceviz yetiştiriciliğinde hasadı yapılan ilk ürün bu kısımların tamamını barındıran yeşil kabuklu ceviz meyveleridir. Ceviz meyveleri, yeşil kabuk ile sert kabuk arasındaki bağın zayıfladığı, yeşil kabuğun çatladığı dönemde, çeşitlere göre değişen tarihlerde hasat edilirler (Akça, 2016). Hasat edilen meyvelerde ilk olarak elle ya da mekanizasyon kullanılarak yeşil kabuk soyma gerçekleştirilir ve yüksek nem içeriğinde kabuklu cevizler elde edilir. Kabuklu cevizlerin nem içeriği doğal ve tedrici yollarla % 8'lere düşürülerek kurutulur ve böylece muhafazaya, pazarlanmaya hazır hale getirilirler (Liu ve diğ., 2021). Kabuklu cevizler ürün işleyicileri tarafından ya da gıda olarak tüketmek isteyenler tarafından alındıktan sonra sert kabukları kırılarak iç ceviz haline getirilirler. Elde edilen iç cevizler boyut, renk ve kalitelerine göre tasnif edilirler (Akça, 2016).

Uluslararası literatürde, tarımsal üretimde ana ürün üretimine bağlı olarak ortaya çıkan diğer ürünler, yan ürün (by product), kalıntı (residue), atık (waste) ve biyokütle (biomass) terimleri ile farklı yaklaşımlarda tanımlanmaktadır (Lin ve diğ., 2013; Galanakis, 2020; Kaltschmitt, 2019; Cheng, 2017; Yahya ve diğ., 2015; David, 2013; Unal ve Alibas, 2007; Merklein ve diğ., 2016; Dietrich ve diğ., 2016). Biyokütle, bitkiler, hayvanlar ve mikroorganizmalar dahil olmak üzere canlı organizmaların kütlesini veya biyokimyasal bir bakış açısıyla selüloz, lignin, şekerler, yağlar ve proteinleri ifade eder. Biyokütle, genellikle birim alan başına kütle (g m^{-2} veya Mg ha^{-1}) ve genellikle kuru ağırlık olarak rapor edilir (Houghton, 2008).

Yan ürün tanımlaması meyve ve sebze endüstrisinde, diğer tarımsal ürünlere kıyasla daha yaygın kullanılmaktadır (Kopsahelis ve Kachrimanidou, 2019; Ayala-Zavala ve diğ., 2011; Torres-León ve diğ., 2018; Villacís-Chiriboga ve diğ., 2020; Galanakis, 2013; Fierascu ve diğ., 2020; Campos ve diğ., 2020; Cádiz-Gurrea ve diğ., 2020; Gowe, 2015; Oreopoulou ve Russ, 2007; Galanakis, 2020; Dimou ve diğ., 2019; Minh ve diğ., 2017; Poltronieri ve D'urso, 2016). Meyve işleme endüstrisinde ortaya çıkan posa, kabuk ve çekirdek gibi meyve kısımları (Pinto ve diğ., 2020; Saffarzadeh-Matin, 2020; Vidović ve diğ., 2020; Berk, 2016; Figueroa ve diğ., 2020; Gowe, 2015; Kopsahelis ve Kachrimanidou, 2019) ve bunlardan elde edilen biyokimyasal maddelerin daha çok yan ürün terimi ile ifade edildiği görülmektedir

(Campos ve diğ., 2020; Campos-Vega ve diğ., 2020; Galanakis, 2020; 2013; Salazar-López ve diğ., 2020; Fierascu ve diğ., 2020). Öte yandan, bu ürünler için aynı zamanda kalıntı (Bedoić ve diğ., 2019; Figueroa ve diğ., 2020; Chen ve diğ., 2010; Unal ve Alibas, 2007), atık (Oreopoulou ve Russ, 2007; Plazzotta ve diğ., 2020; Dietrich ve diğ., 2016) ve biyokütle (Winzer ve diğ., 2017) terimlerinin kullanımına da rastlamak mümkündür.

Ceviz meyvelerinden, hasat edilmesinden tüketimine kadarki süreçte; Kabuk soyma işleminin yapıldığı bahçelerde veya mekanizasyonla yeşil kabuğun soyulduğu noktalarda yeşil kabuklar, kabuklu cevizlerin iç ceviz elde etmek için kırıldığı işletmelerde ya da son tüketim noktalarında sert kabuklar ortaya çıkarlar (Yılmaz ve diğ., 2017). Ceviz üretiminde ana ürün olarak sert kabuklu cevizler kabul edildiğinde sadece yeşil ceviz kabukları, iç cevizler kabul edildiğinde ise ilave olarak sert kabuklar da yan ürün olarak nitelendirilebilir durumdadır (Dufoo-Hurtado ve diğ., 2021; Hoseini ve diğ., 2021). Ceviz meyvelerinden ortaya çıkan bu ürünlere literatürdeki farklı çalışmalarda biyokütle (Ünal, 2005) ve atık (Güngör ve diğ., 2019; Markovic ve diğ., 2016) ürün yaklaşımı sergilendiği görülmüştür. Cevizlerden elde edilen bu yan ürünler, temel biyokütle özellikleri, diğer içerikleri ve üretim miktarları bakımından ağacın diğer kısımlarından elde edilen biyokütlelere göre farklılık gösterirler ancak üretim miktarları, aynı bütünün parçaları olmaları nedeniyle, birbirleriyle yakından ilişkilidir (Yılmaz ve diğ., 2017; Jahanban ve diğ., 2019).

Ceviz içlerinin gıda özellikleri, yeşil ve sert kabukların da birçok özelliği son on yılda birçok araştırmaya konu olmuştur. Yeşil kabuk ve sert kabuk üzerinde yapılan araştırmalar hem yeşil kabuktan hem de sert kabuktan izole edilen kimyasal bileşiklerin antimikrobiyal, antioksidan, antitümör ve diğer etkiler gibi çeşitli biyoaktivitelere sahip olduğunu göstermektedir. Ceviz yeşil kabuğu ve kabuğunun değerlendirilmeden atık alanlarına terk edilmesi çevre kirliliği ve kaynak israfı anlamına da gelmektedir (Wenjing Zhou, 2018). Öte yandan bu yan ürünler, biyokütle araştırma alanında, ikinci nesil biyokütle kaynağı olarak kategorize edilmekte, bol miktarda ve nispeten düşük maliyetler ile elde edilmelerinden dolayı umut verici (Cai ve diğ., 2017) ve aynı zamanda yeşil, sürdürülebilir kaynaklar olarak görülmektedir (Luque ve diğ., 2008). Bu kategorideki biyokütle kaynaklarının termokimyasal ve biyokimyasal çevrim süreçlerine tabi tutularak enerji taşıyıcılara ve faydalı başka ürünlere çevrilebilme yönünde önemli potansiyelleri bulunmaktadır (Mckendry, 2002; Clark ve Deswarte, 2015; Welker ve diğ., 2015; Hakeem ve diğ., 2015; Adams ve diğ., 2018; Dahlquist, 2013).

Bu nedenle, birçok tarımsal üründe ana ürün ve buna bağlı olarak ortaya çıkan yan ürün, atık ve kalıntı biyokütle miktarlarının belirlenmesi için katsayılar, oranlar ve modeller geliştirilmeye çalışılmaktadır (Yokoyama ve Matsumuya, 2008; Jiang ve diğ., 2012; Basu, 2013b; Dai-Chyi, 2014; Hýsková ve diğ., 2020). Biyokütle değerlendirme çalışmalarında, ortaya çıkan biyokütlenin miktar ve özelliklerine ilişkin bilgiler, üzerinde çalışılmaya değer olup olmadığına karar vermek açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle, farklı ürünlerde ortaya çıkan kalıntı, yan ürünlerin tanımlanması ve miktarlarının belirginleştirilmesi, biyokütle olarak kullanılma imkân ve potansiyellerinin gerçekleştirilebilmesi için önemli adımlardan biridir (Lal, 2005; Ünal, 2005; Basu, 2013b; Wang ve diğ., 2013; Rosillo-Calle ve diğ., 2015; Fu ve diğ., 2020; Hýsková ve diğ., 2020).

Ülkemizde cevizler, yeşil kabuklu bütün ceviz, taze ve kuru kabuklu ceviz ve iç ceviz olarak pazarlanmaktadır. Ceviz üreticileri ve tüccarları, ceviz çeşitlerinin hasat edilmiş hali olan yeşil kabuklu halinden ne miktarda pazarlanabilir nemli-kuru kabuklu ceviz ve kuru kabuklu cevizlerden ne kadar iç ceviz elde edilebileceği bilgisine ihtiyaç duymaktadırlar. Cevizler, genetik olarak, yeşil haldeki meyvelerinin boyutları ve şekilleri, kabuklu cevizlerinin boyutları ve şekilleri, yeşil kabuklarının kalınlıkları, sert kabuklarının kalınlıkları ve pürüzlülük düzeyleri, iç cevizlerinin boyut ve ağırlıkları ve bunlara ilaveten ağaç verimleri itibarıyla geniş bir varyasyon gösterirler (Upov, 2017; Martínez ve diğ., 2010; Gharibzahedi ve diğ., 2012). Bu varyasyon, meyve üretimine bağlı olarak, farklı meyve kısımlarından farklı miktarlarda biyokütle üretilmesi sonucunu doğurur. Ceviz meyvesinin farklı kısımlarının biyokütle miktarları üzerine elde edilecek veriler, ürün fiyatının belirlenmesinde etkili ve önemli bir bilgidir. Ayrıca, bahçedeki üretim faaliyetlerinin planlanması ve üretim stratejilerinin belirlenmesi açısından da biyokütle miktarlarının bilinmesi diğer ürünlerde olduğu gibi fayda sağlayabilecek bir bilgidir (Prasertsan ve Prasertsan, 1996; Fu ve diğ., 2020; Eggleston, 2009; Kauter ve diğ., 2003; Joshi ve diğ., 1995). Dünyanın diğer ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de ceviz üretim ve işleme süreçlerinde ortaya çıkan yan ürün, atık ürünlerin miktarı ve bunların hasat edilen ana ürünle ilişkileri üzerine fazla sayıda çalışma yürütülmemiştir (Dufoo-Hurtado ve diğ., 2021; Hong-Ping, 2013). Yılmaz ve diğ. (2017) tarafından yürütülen çalışmada, ceviz çeşitlerinin bir yıllık hasat döneminde, sadece yeşil kabuklarının miktarları hasat edilen ürün miktarı ile ilişkili olarak belirlenmiş, ancak sert kabukların miktarı ve bunların hasat edilen ana ürün ve yeşil kabuk miktarlarıyla ilişkisi belirlenmemiştir.

Günümüz ceviz üretiminde ortaya çıkan bu yan ürünlerin/atıkların etkili biçimde yönetilebilmesi ve kullanılabilmesi için öncelikle üretime bağlı olarak ne miktarda ortaya çıktığının belirlenmesi bir zorunluluktur. Bu çalışma ile çeşitlerin biyokütle üretim farklılıklarını ortaya koymak için deneysel veriler elde edilmiş, verilerde regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar sayesinde, üretimden kaynaklı yan ürünlerin toplam miktarının ve alana bağlı olarak ortaya çıkan miktarlarının hesaplanması mümkün olabilecektir.

Bu tez çalışması ile (1) ülkemizin ve dünyanın önemli ceviz çeşitlerinin üretiminden ortaya çıkan yan ürünlerin miktarlarının bütüncül ve hassas biçimde belirlenmesi, (2) yan ürünlerin, hasat edilen ana ürün ve birbirleri ile olan miktar ilişkilerinin matematiksel olarak incelenmesi ve tahmin edilebilirliğini belirlemek amaçlanmıştır. İkinci amaca ulaşmak için, meyve kısımlarının biyokütle miktarları arasındaki oranlar ve miktarlar arasındaki sayısal ilişkiler Basit Doğrusal Regresyon (Simple Linear Regression) metoduyla incelenmiş, regresyon eşitlikleri hesaplanmıştır. Hesaplanan bu yeni oranlar ve regresyon eşitliklerinden, üretimin herhangi bir aşamasında bilinen bir biyokütle/ürün miktarından yan ürün miktarlarının etkili ve güvenilir biçimde tahmin edilmesinin mümkün olup olmadığı incelenmiştir. Çalışmamızda elde edilen nicel veriler, ceviz üretim ve işleme sektöründeki tüm aktörler yanında atık ve biyokütle değerlendirme üzerine çalışan araştırmacılar tarafından da kullanılabilir niteliktedir.

2.GENEL KISIMLAR

Ceviz (*Juglans regia* L., Juglandaceae) çok eski çağlardan beri insan beslenmesinde kullanılmaktadır (Mcgranahan ve Leslie, 1991; Martínez ve diğ., 2010). Ceviz ağaçları, Orta Asya, batı Himalaya sıradağları ve Kırgızistan'da doğal olarak yetişmektedir. Avrupa'ya M.Ö. 1000 gibi erken bir tarihte geldiği tahmin edilmektedir. Dünya üzerinde Akdeniz tipi ekosistemlere sahip birçok bölgeye yayılmış ve iyi uyum sağlamıştır. Günümüzde ceviz, ticari olarak Güney Avrupa, Kuzey Afrika, Doğu Asya, ABD ve Güney Amerika'da yetiştirilmektedir (Martínez ve diğ., 2010). Ülkemizde de yaygın olarak yetiştirilen tür, dünyada olduğu gibi, *J. regia*'dir.

Biyokütle, tarım, ormancılık ve su ürünleri yetiştiriciliğinden kaynaklanan biyolojik kökenli biyolojik olarak parçalanabilen ürünler, atıklar ve kalıntılardır. Biyokütle kaynakları, tarım ürünleri, bitki artıkları, orman kaynakları, özel enerji bitkilerinden oluşmaktadır (Rosendahl, 2013). Tüm tarımsal üretim sürecinde biyokütle, kalıntı olarak elde edilmektedir. Tarımda mahsul ve meyve üretimi sırasında tarla bitkileri ve bahçe bitkileri üretiminden çok farklı tipte ve özellikte kalıntılar ortaya çıkmaktadır. Tarımsal biyokütle kalıntılarının ve potansiyellerinin hesaplanmasına yönelik olarak son 20 yılda literatürde çok sayıda çalışma yayınlanmıştır. Biyokütle kalıntılarının miktarı, tarımsal ürün üretimi sırasında ürün verimi ile doğrudan bağlantılıdır. Bitkisel üretim ne kadar fazla olursa, kalıntılar ürünün belirli bir yüzdesini oluşturduğundan, ürün kalıntıları da o kadar fazla olur. Tarımdaki biyokütle kalıntıları arasında gövde, saman, sap, yaprak, dal gibi kesilerek veya budanarak ana ürün hasadından sonra kalan kalıntılar sayılabilir. Bu parametreler ne kadar iyi bilinirse biyokütlenin kullanım potansiyeli de o kadar iyi hesaplanabilir. Ürünün verimi ve biyokütle kalıntılarının miktarı üzerine agronomik gelişim kadar iklim ve toprak gibi çevresel faktörlerde etkilidir (Avcıoğlu ve diğ., 2019).

Biyokütle, arıtılmış ve atık üretilen biyokütle konusunda atık yönetimi ve arıtma teknolojileri eksikliği bulunmaktadır. Bu biyokütle atıkları uygun şekilde bertaraf edilmediği takdirde kirliliğe, kötü kokulara, çeşitli viral hastalıklara, su, toprak, hava kirliliğine vb. neden olabilmektedir. Ancak, bu biyokütlelere ve biyoatıklara atık-zenginlik yaklaşımı

uygulanırsa řu an dñnyanın karşı karşıya olduğu enerji ve kirlilikle ilgili sorunların bñyñk bir kısmı çñzñlebilir. Bu materyaller karbonizasyon, piroliz, hidrotermal işlem, mikrodalga işlemi ve kimyasal aktivasyonu gibi basit fiziksel ve kimyasal işlemler, bunları daha bñyñk potansiyel ve uygulanabilirlik ile katma değerli malzemelere dñnñřtñrebilir. Biyokñtlenin bu tekniklerle değerlendirilmesi, yñksek yñzey alanı, istenen şekil ve boyut, istenen yñzey gibi özelliklere sahip biyokñmñr, aktif karbon, biyosorbentler, manyetik malzemeler, grafen, grafen oksit, GOD'lar, karbon noktaları vb. gibi malzemeler ùretebilir. Biyokñtleden elde edilen bu yeni ùrñnler su kirliliğinin engellenmesinde, enerji yetersizliğin giderilmesinde, hava ve toprak kirliliğinin engellenmesi gibi alanlarda kullanılabilir (Nille ve diğ., 2021).

Tarımsal ùretim alanında hasat sñrecinde ana ùrñn dışında elde edilen her tñrlñ ùrñn kalıntı ya da atık (residue) olarak, işleme sñreçlerinde ortaya çıkan ùrñnler ise yan ùrñn (by-product) olarak nitelendirilmektedir (Ayala-Zavala ve diđ., 2011; Galanakis, 2013; Cardoen ve diđ., 2015; Tostivint ve diđ., 2016; Vuong, 2017; Torres-Leñn ve diđ., 2018; Hýsková ve diđ., 2020; Campos-Vega ve diđ., 2020; Fierascu ve diđ., 2020). Tarımsal faaliyetler sonucunda ùretilen ùrñne bağlı olarak, hasat aşamasında çok değişken miktarlarda atık/kalıntı (Rosillo-Calle ve diđ., 2015; Chen, 2016), ùrñn işleme aşamalarında ise birçok farklı yan ùrñnler ortaya çıkmaktadır (Oreopoulou ve Russ, 2007; Poltronieri ve D'urso, 2016; Narasimhan ve diđ., 2016; Campos-Vega ve diđ., 2020). Kalıntı ve yan ùrñnlerin toplam miktarı hasat edilen ana ùrñnñn miktarından farklı hatta daha yñksek miktarlarda olabilmektedir (Smil, 1999).

Sebzeler ve meyve işleme sektñrñ, yñksek biyolojik parçalanabilirliğe ve çñzñnñr bileşiklere sahip aynı zamanda çevre sorunlarına yol açacak metan salınımı gerçekteştiren yñksek miktarlarda sebze ve meyve atığı ve yan ùrñnler ùretmektedir. Meyve ve sebze işlenmesinden kaynaklanan atıklar genellikle yñksek miktarda çñzñnebilir kuru madde (TSS) işerir ve olası geri kazanım çñzñmlerini ve arıtma maliyetlerini etkileyen yñksek biyokimyasal (BOİ) madde işeriğine sahiptirler. Katı ve sıvı atık ačısından gıda işleme yan ùrñnleri/atıkları oluşturan ùretim sñreçleri temizleme, yaprak, kabuk ve tohumların uzaklaştırılması, haşlama, yıkama ve soğutma, paketleme ve temizleme gibi işlemlerdir (Vuong, 2017).

Günümüzde işletme, ekonomi, mühendislik ve sosyal, sağlık ve biyoloji bilimleri gibi çok farklı alanlarda birçok sorunun çözümüne yönelik olarak regresyon, varyans analizi ve doğrusal istatistiksel modeller kullanılabilmektedir. Bu sayısal hesaplama modellerin başarılı şekilde uygulanabilmesi problemlerin iyi anlaşılmasını bağıdır (Neter ve diğ., 2004). İstatistikte basit doğrusal regresyon, tek bir açıklayıcı değişkene sahip bir doğrusal regresyon modeli olarak tanımlanmaktadır. Yani, bir bağımsız değişken ve bir bağımlı değişken (geleneksel olarak, bir kartezyen koordinat sisteminde x ve y koordinatları) içeren iki boyutlu örnek noktalarıyla ilgilidir. Basit doğrusal model, bağımsız değişkenin bir fonksiyonu olarak bağımlı değişken değerlerini tahmin etmek üzere mümkün olan doğrusal bir fonksiyon (dikey olmayan bir düz çizgi) bulur. Basit tanımlaması, sonuç değişkeninin tek bir öngörücü ile ilişkili olmasından kaynaklanmaktadır. Basit doğrusal regresyonda sıradan en küçük kareler (OLS) yönteminin kullanımı yaygındır. Tahmin edilen her bir değer için doğruluğu, karesi alınmış artık (veri kümesinin noktası ile uyarlanmış doğru arasındaki dikey mesafe) ile ölçülür ve amaç bu kare sapmaların toplamını mümkün olduğu kadar küçük yapmaktır (Lane ve diğ., 2017; Minitab, 2010).

Bir regresyon analizi, değişkenler arasındaki ilişkinin belirli biçimlerini değerlendirmede yardımcı olur ve bu analiz yönteminin nihai amacı genellikle bir değişkenin başka bir değişkenin belirli bir değerine karşılık gelen değerini kestirmek veya tahmin etmektir. Korelasyon analizi ise değişkenler arasındaki ilişkinin gücünü ölçmekle ilgilidir. Regresyon ve korelasyon analizi, uygun şekilde kullanıldığında güçlü istatistiksel araçlardır. Kestirimde bulunurken regresyon denklemini kullandığımızda; X belirli bir değerinde Y'nin muhtemel değeri tahmin edilir. Tahmin etmek için denklemi kullandığımızda, belirli bir X değerinde var olduğu varsayılan Y değerlerinin alt popülasyonunun ortalaması tahmin edilir. Y'yi kestirmek ya da tahmin etmek için denklem kullanıldığında, yalnızca X'in karşılık gelen değerleri bilinecektir (Daniel ve Cross, 2018). Regresyon analizi üç ana amaca hizmet eder: (1) açıklama, (2) kontrol ve (3) tahmin. Yanıt değişkeni Y ile açıklayıcı veya yordayıcı değişken X arasında istatistiksel bir ilişkinin varlığı, Y'nin nedensel olarak X'e bağlı olduğu anlamına gelmez. (Neter ve diğ., 2004).

Basit doğrusal regresyon modeli, tek bir açıklayıcı (bağımsız) değişken ile açıklanan (bağımlı) değişken arasında doğrusal (lineer) bir ilişki olduğunda, açıklayıcı (bağımsız) değişken yardımıyla açıklanan (bağımlı) değişkeni tahmin etmek (öngörmek) için kullanılan bir yöntemdir. Basit doğrusal regresyonda elde edilen doğru çizgisi X'in açıklayıcı değişken ve Y'nin bağımlı değişken olduğu cebirsel olarak $Y = a + bX$ biçiminde ifade edilen bir

denkleme sahiptir. Doğrunun eğimi b ile ifade edilir, a ise doğrunun y eksenini kestiği noktadır ($x = 0$ olduğunda y 'nin değeri) (Daniel ve Cross, 2018). Basit doğrusal regresyonda istenilen doğruyu elde etmek için en küçük kareler yöntemi kullanılır (Daniel ve Cross, 2018; Minitab, 2010).

2.1.Tarımsal Üretimden Ortaya Çıkan Atıklar ve Yan Ürünler

Tarımsal üretimden elde edilen biyokütle kaynaklarının miktarı ve toplam potansiyeli son yıllarda çok fazla sayıda araştırmmanın konusu olmuştur (Koopmans ve Koppejan, 1997; Scarlat ve diğ., 2010; Eggleston, 2009). Dünyanın birçok ülkesinde farklı bitki türlerinde çalışmalar devam etmektedir (Wang ve diğ., 2013; Chen, 2016; Iqbal ve diğ., 2016; Ronzon ve Piotrowski, 2017; Karaca, 2019; Rahayu ve diğ., 2019). Yönetim politikası belirlemek ve planlama yapmak üzere tarımsal biyokütle kaynağının miktarının belirlenmesi önemli çalışma amaçlarındadır. Son yıllara ait literatürde, tarımsal ürünlerden elde edilen kalıntılar ve bunların potansiyeline ilişkin ilgili birbirinden farklılık gösteren çeşitli tahminler bildirilmektedir (Bentsen ve diğ., 2014). Tarımsal üretimden elde edilen, çok farklı özelliklere ve kullanım potansiyeline sahip farklı tipte kalıntılardan teorik olarak enerji üretilebilir olmasına rağmen, genellikle yeteri düzeyde kullanılamamaktadırlar. Kullanım potansiyelleri, elde edilme miktarları ile alakalı olmakla birlikte, sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi, kültürel uygulamalar vb. diğer faktörler nedeniyle çoğu zaman tam olarak gerçekleştirilememektedir. Bir tarımsal kalıntının değerlendirme potansiyelinin belirlenmesinde önemli aşamalardan birisi potansiyel kalıntı miktarının hesaplanmasıdır (Rosillo-Calle ve diğ., 2015).

Tarımsal üretim ve tarımsal endüstriyel işleme, yüksek miktarda yan ürün ve atık üretir. Ürün posası, soyulmuş kabuklar, kesilmiş parçalar, saplar, sert kabuklar, kepek ve tohumlar gibi meyve yan ürünleri, taze meyvenin %50'sinden fazlasını oluşturur ve zaman zaman nihai üründen daha yüksek bir besin veya fonksiyonel içeriğe sahiptirler. Bu biyomateryallerin büyük çoğunluğu kullanılmazlar ve nihai olarak mahalli çöplüklere atılırlar ve burada mikrobiyal ayrışmaya uğrarlar ve sızıntı suyu üreterek ciddi çevre sorunları yaratabilirler (Torres-León ve diğ., 2018).

Tarımsal atıklar, hububat, bakliyat, bakliyat, meyve, sebze, yağlı tohum, kahve, çay vb. çok farklı bitkisel kaynaklardan elde edilen melas, küspe, yağlı tohum ve pres atıklarından, öğütme işlemi sonucu elde edilen saman, gövde, sap, yaprak ve kabuk yan ürünlerden, sert

kabuk, yumuşak/yeşil kabuklar, pamuk tiftiği, sert tohum kabukları, meyve püreleri ve posa gibi çok çeşitli kalıntılardan oluşmaktadır (Tablo 2.1). Tarımsal-endüstriyel artıkların alternatif kullanım alanları ve kendilerine özgü pazar alanları bulunmaktadır. Tarımsal kalıntıların bir kısmı lignoselülozik materyal özelliklerinden dolayı biyo-enerji üretmek için kullanılmaktadır. Benzer şekilde, tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan artıklar biyokütle, hayvan yemi, organik asitler, aroma bileşikler, mikrobiyal pigmentler elde etmek için kullanılabilir ve bunlara ilave olarak, çeşitli biyolojik ve kimyasal işlemlerle çok çeşitli biyoaktif doğal ürünler geri kazanılabilir (Vuong, 2017).

Tablo 2.1: Farklı tarımsal ürünlerden elde edilen atık/yan ürünler (Vuong, 2017).

Hindistan cevizi	Yapraklar, yumuşak kabuklar, sert kabuklar
Kahve	Yumuşak kabuklar, kavuzlar, öğütülmüş kahve
Mısır	Koçan, gövde kalıntıları, anız ve yapraklar
Sert kabuklu meyveler	Yumuşak kabuklar (yeşil kabuklar vb.)
Pamuk	Anız
Pirinç	Kepek, kabuk/kavuz, saman, anız
Şeker kamışı	Posa
Tarımsal ürünler	Ürün atıkları ile sınırlı olmaya, karışık tarım ürünleri
Karışık tipte ürünler	Tarım ürünleri ve organik olmayan atıklardan oluşan atıklar
Meyve ve sebzeler	Kabuklar, çekirdek, meyve kabukları, meyve sapları, salkımlar, tohumlar

Tarla bitkileri ürünlerinden elde edilen biyokütlelerin miktarının belirlenmesinde ve toplam miktarın hesaplanmasında kalıntı/ürün oranı (residue/crop ratio:RCR) kullanılan en önemli parametrelerden biridir (Cardoen ve diğ., 2015; Kaltschmitt, 2019). Birçok çalışmada biyokütlenin kullanım potansiyeline ilişkin hesaplamalar bu orana ve ürünün verimine bağlı olarak yapılmaktadır (Cardoen ve diğ., 2015; Bedoić ve diğ., 2019). Ürün verimine bağlı

olarak ortaya çıkan kalıntı miktarları türden türe önemli oranda değişiklik göstermektedir (Joshi ve diğ., 1995; Scarlat ve diğ., 2010; Cardoen ve diğ., 2015; Kaltschmitt, 2019). Kalıntı/ürün oranı tahmininin çalışılan alana göre mümkün olduğu kadar spesifik şekilde yapılması gerektiği de vurgulanmaktadır. Sırasıyla mısır, ayçiçeği, pamuk, mısır ve soya fasulyesi gibi bazı tarımsal ürünler daha fazla üretim kalıntısına sahiptir. Ülkelere göre değişmekle birlikte; kalıntı oranlarının mısırdaki 0,7 ile 2,5, ayçiçeğinde 0,7-3,5, pamukta 1,1-3,5, dallı darıda 1,4-3,0 ve soya fasulyesinde 0,76-3,50 arasında değişebildiği bildirilmektedir (Avcıoğlu ve diğ., 2019). Genel anlamda, hasat sonucu ortaya çıkan atıkların miktarına ilişkin değerler, verim ve ürün satış değerlerinden, hasat makineleri ve hasat prosedürleri ile hasat sonrası işleme aşamalarıyla ilgili bilgi sahibi olan tarım danışmanlarından alınan bilgilere dayanılarak tahmin edilebilmektedir. Hasat makinesi üreticileri hasat atıklarını hesaplamak için kullanılabilecek bilgiye sahiptirler ve buna ilave olarak, azot dengesi hesaplamaları da bazı durumlarda hasat atıklarını tahmin etmek için faydalı veriler sağlayabilmektedir (Tostivint ve diğ., 2016).

Tarımsal ürünlerin işleme endüstrisi de yüksek miktarda yan ürün ve atık ürünler ortaya çıkarır. Bu ürünlerin miktarı çoğu zaman hasat edilen ana ürünün verim değerinden daha yüksektir. Meyvecilikte ve meyve işleme süreçlerinde ortaya çıkan yan ürünler çoğu zaman taze meyvenin %50'sinden fazlasını oluşturur ve bazı türlerde ürünün kendisinden daha besleyici ve fonksiyonel içeriğe sahip olabilir. Ortaya çıkan bu biyomateryallerin çoğu kullanılmamakta, mikrobiyal ayrışma ve sızıntı oluşturmaları nedeniyle ciddi çevre sorunlarına neden olabilmektedirler. Bahçe Bitkileri ürünlerinin tüm kısımlarının kullanımını sağlamak, tarımsal işletmelerinde düşük atık yaklaşımını uygulamak isteyen ve bu ürünlerden yeni değerli ürünler elde etmek ülkeler için yerine getirilmesi gereken önemli bir iştir (Ayala-Zavala ve diğ., 2011).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) 2017 yılı verilerine göre, dünya genelinde farklı meyvelerin üretiminin bir milyar tonu aştığı ve coğrafi bölgelere göre, artan tüketim ve büyüme trendi nedeniyle, kaçınılmaz olarak büyük miktarlarda yan ürün ve atık oluşumunun ortaya çıkacağı bildirilmektedir. Meyvelerin işlenmesinden kaynaklanan yan ürünlerin yönetiminin de tarımsal gıda endüstrilerinin önemli sorunlarından biri olduğu vurgulanmaktadır (Fierascu ve diğ., 2020). Sadece turunçgil meyve suyu endüstrisinde ortaya çıkan kabuk, posa, zar ve çekirdek gibi meyve kısımlarından oluşan yan ürünlerin miktarının oldukça yüksek olduğu ve toplam meyve ağırlığının yüzde 50'sini oluşturabildiği bildirilmektedir (Vuong, 2017).

Meyve ve sebzelerin birçoğu çiğ olarak tüketilmezler ve bu nedenle ana ürünü elde etmek için öncelikle işlenirler. Meyve ve sebzeler işleme miktarının en az %25 ila %30'u kadar kullanılmayan atık maddeler ortaya çıkarırlar. Dünya üzerinde meyve ve sebzelerden meyve suyu üretimi, pirina dahil yaklaşık 5,5 MMT atık üretimine neden olur. Üzüm işleme ve şarap üretim sektörü, dünya çapında yılda yaklaşık 5 ila 9 MMT katı atık üretir ve bu miktar işlenmiş ürün materyalinin %20 ile %30'unu oluşturur. Ayrıca meyve ve sebzelerin konserve ve dondurulmuş gıda sektörleri işleme miktarının %20 ila %30'u kadar yaprak, sap ve gövdeden oluşan yıllık yaklaşık 6 MMT civarında katı atık üretir (Sagar ve diğ., 2018).

2.2. Meyve Atıkları ve Yan Ürünleri

Meyve üretimi ve işleme aşamalarında çok farklı özelliklerde atık ve yan ürün elde edilmektedir (Campos ve diğ., 2020; Campos-Vega ve diğ., 2020). Kalıntı ve yan ürünlerin miktarları, kalıntı-atık/ürün oranı (residue/crop ratio) olarak çoğu tarla bitkileri ürününde tanımlanmış olmakla birlikte, meyve türlerinde hasat indeks değeri ya da kalıntı-atık/ürün yaklaşımı kullanılmamaktadır. Ayrıca meyve türlerinin tamamında, üretim ve hasat aşamalarında ağaç ve meyvelerden elde edilen kalıntı ve yan ürünler henüz tanımlanmamış (Fierascu ve diğ., 2020), tanımlananların büyük kısmının da miktarları henüz belirlenmiş durumda değildir (Unal ve Alibas, 2007; Gowman ve diğ., 2019; Bedoić ve diğ., 2019). Dünyanın çeşitli ülkelerinde yürütülen çalışmalara bakıldığında, meyve ağaçlarında sadece budama artıklarının kalıntı kategorisinde incelendiği görülmektedir (Di Blasi ve diğ., 1997). Avrupa Birliği, Türkiye, Yunanistan ve bazı Afrika ülkelerinde yürütülen çalışmalarda, bahçe bitkileri üretiminden kaynaklı kalıntılar arasında sadece budama artıkları meyve yetiştiriciliğinde ortaya çıkan bir kalıntı olarak sayılmış ve miktarına yönelik olarak da 0,2 ile 0,5 arasında toplam kalıntı oranı bildirilmiştir (Avcıoğlu ve diğ., 2019).

Meyve üretimi dışında meyve işleme endüstrisi de kabuk, tohum, prina, küspe vb. gibi büyük miktarlarda meyve yan ürünleri üretir. Bu ürünler başta pektin olmak üzere insan sağlığı üzerinde faydaları olan proteinler, antioksidanlar ve fenolik bileşikler, zengin kompleks polisakkaritler, karbonhidratlar, lif ve vitamin içerirler (Campos-Vega ve diğ., 2020). Bu ürünlerin ekonomik yollarla geri kazanılabilmeleri için tanımlanmaları gerektiği ifade edilmiştir (Campos ve diğ., 2020). Ortaya çıkan ve yan ürünlerden biyokimyasal geri kazanım yolu ile faydalı bileşiklerin elde edilmesi (Galanakis, 2012; Galanakis, 2013; Saffarzadeh-Matin, 2020) ve atıkların önemli bir uğraş alanı olmakla birlikte geri değerlendirilmesi anlamında tek yol değildir (Galanakis, 2013; Narasimhan ve diğ., 2016).

Elde edilen ürünler enerji amacına yönelik olarak da kullanılabilir (Bentsen ve diğ., 2014; Scarlat ve diğ., 2010). Ortaya çıkan atıkların bertaraf edilmesi, yan ürünlerin değerlendirilmesi (Dimou ve diğ., 2019; Jahanban-Esfahlan ve diğ., 2019; Negi ve diğ., 2020; Nille ve diğ., 2021) ve ekonomik faydalara dönüştürülmesi önemli bir araştırma alanıdır (Ayala-Zavala ve diğ., 2011; Narasimhan ve diğ., 2016; Torres-León ve diğ., 2018; Villacís-Chiriboga ve diğ., 2020).

Kalıntı/atık miktarı tahminleri üretim alanına bağlı olarak, yan ürün hesaplamaları da ürün işleme miktarlarına bağlı olarak belirli varsayımlarla yapılmaktadır (Cardoen ve diğ., 2015; Gowman ve diğ., 2019). Değişken varsayımlara göre yapılan biyokütle miktar (Caldeira ve diğ., 2019) ve potansiyel hesaplamaları da çalışmadan çalışmaya önemli derecede farklılık göstermektedir (Unal ve Alibas, 2007; Cardoen ve diğ., 2015; Bentsen ve diğ., 2014; Lal, 2005; Wang ve diğ., 2013). Bu ürünleri yeniden kullanmak üzere izlenmesi gereken yolun ve aynı zamanda güvenli yeni stratejilerin geliştirilebilmesi için üretilen ana meyve yan ürünlerinin tanımlanmasının önemli bir gereklilik olduğu vurgulanmaktadır (Campos ve diğ., 2020). Meyve yan ürünlerinin gelecekteki endüstriyel uygulamalar için biyoteknolojik metotlar yoluyla ekstrakte edilebilen yüksek antioksidan aktiviteye sahip değerli bileşiklerin (polifenoller) zengin kaynakları olabilme potansiyeline sahip olduğu ve bu nedenle entegre bir değerlendirme anlayışla yönetilmesi gerektiği de vurgulanmaktadır (Vuong, 2017). Öte yandan, çok yıllık meyve türlerinde ağaç gövdesi, kökler ve yapraklarla birlikte meyve ve bileşenlerine ait verim ve biyokütle miktarlarının hesaplanması tam anlamıyla yaşam döngüsü analizinin (LCA: Life Cycle Assessment) yapılması için önemli bir gerekliliktir (Cerutti ve diğ., 2014; González ve diğ., 2015; Rahayu ve diğ., 2019; Maesano ve diğ., 2022).

Gerek kalıntı/atık gerekse yan ürün anlamında üzerinde en fazla çalışılan, miktarı ve kullanım şekilleri en fazla araştırılan türler, global olarak üretimi yüksek olan ve yüksek miktarlarda ticareti yapılan elma, üzüm (Fierascu ve diğ., 2020), muz başta olmak üzere mango (Wall-Medrano ve diğ., 2020) , ananas, avokado ve papaya gibi tropik meyveler (Cádiz-Gurrea ve diğ., 2020; Vieira ve diğ., 2020), turuncgiller (Fernández-Fernández ve diğ., 2020; Shan, 2016; Berk, 2016), kahve (Hoseini ve diğ., 2021) ve kakaodur (Figuerola ve diğ., 2020). Bu ürünlerde meyvelerin hasat sonrasında ve işleme süreçlerinde ortaya çıkarttığı kalıntı ve yan ürünler üzerine çok sayıda çalışmanın yürütüldüğü görülmektedir (Bedoić ve diğ., 2019).

Sert kabuklu meyve türlerinin üretimi de önemli miktarlarda yan ürün ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu yan ürünler, iç zarları ya da testa, sert kabuklar, yeşil yapraksı kabuklar, yeşil kabuklar, yaprak ve benzeri yan ürünlerdir (Dufoo-Hurtado ve diğ., 2021). Diğer türler ile karşılaştırıldığında, sert kabuklu meyve türlerinin yan ürünleri üzerine daha az sayıda çalışmanın yürütüldüğü (Chen ve diğ., 2010; Sillero ve diğ., 2021) ve bu çalışmaların daha çok atık ve yan ürünlerin kimyasal özelliklerinin belirlenmesi (Keskin ve diğ., 2012; Medic ve diğ., 2021; Jahanban-Esfahlan ve diğ., 2019) ve değerlendirmesi (Chen ve diğ., 2010; Safari ve diğ., 2016; Avanzato, 2010; Aversa ve diğ., 2016; Ashrafi ve diğ., 2017; Güngör ve diğ., 2019; Cheng ve diğ., 2015; Duan ve diğ., 2017; Jahanban ve diğ., 2019; Pinto ve diğ., 2020) üzerine olduğu görülmektedir. Üretim miktarı ve uluslararası ticaret miktarı diğer türler kadar yüksek olmayan bir sert kabuklu meyve türü olan ceviz üzerinde (Inc, 2021) ise kalıntı (Fernández-Agulló ve diğ., 2021), yan ürün tanımlaması (Jahanban ve diğ., 2019) ve miktar belirlenmesine yönelik sınırlı sayıda çalışmanın yürütüldüğü görülmektedir (Yılmaz ve diğ., 2017).

Sert kabuklu meyve türleri arasında badem, günümüzde dünyanın en çok üretilen ve tüketilen türü konumundadır. 2019 yılı itibariyle dünyada 2,1 milyon hektar alanda yetiştiriciliğinin yapıldığı, bunun yaklaşık 660 binlik kısmı İspanya'da bulunduğu bildirilmektedir. Diğer sert kabuklu meyve türlerinde olduğu gibi badem tüketimine bağlı olarak yüksek miktarlarda kabuk yan ürünü üretildiği ve bunun yıllık 70 ila 150 milyon ton arasında tahmin edildiği bildirilmektedir. Badem atıkları için de halen herhangi bir endüstriyel veya ticari uygulamanın bulunmadığı, genellikle enerji geri kazanımı amacıyla yakıldığı ya da herhangi bir kontrol olmadan çöp alanlarına atıldığı ve bunun çevre açısından sorunlara yol açabildiği bildirilmiştir. Badem (sert) kabuğu gibi lignoselülozik kalıntılarının ve diğer kısımlarının bütünleşik bir biyorafineri anlayışla daha değerli hale getirilebileceği ve sert kabuklarla ilgili olarak birçok biyorafineri yaklaşımının incelendiği bildirilmiştir (Sillero ve diğ., 2021). Ayrıca badem üretiminden kaynaklı yeşil kabuğun da sert kabuk gibi birçok kullanım imkânının araştırıldığı ve faydalı ürünlere dönüştürülme potansiyelinin olduğu bildirilmiştir (Chen ve diğ., 2010).

Fagaceae familyasına ait olan, diğer bir önemli sert kabuklu meyve türü de kestanedir (*Castanea sativa* Mill). Kestane, dünyada en fazla Güney Avrupa ve Asya'da yetiştirilmekte ve üretici ülkelerde her yönüyle önemli gıda ve biyokütle kaynakları oluşturmaktadır. Kestane üretiminde ve ürün işleme sırasında, biyoaktif bileşikler açısından zengin olan yapraklar, çiçekler, kabuklar ve tomurcuklar gibi büyük miktarda atık madde oluşur. Bu yan

ürünler önemli çevre sorunu oluşturabilme potansiyelindedirler ve bunların yeniden kullanılmaları, değerlendirilmeleri tavsiye edilmektedir. Kestane yan ürünleri antioksidanlar gibi farklı biyolojik aktivite gösteren bileşikleri sayesinde ilaç, gıda veya kozmetik gibi farklı alanlarda potansiyel kullanım imkânlarına sahiptir. Kullanım imkânlarının ortaya konulması ile üreticilerin daha fazla gelir elde etmeleri, kirlilik maliyetlerini azaltmaları, sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğin geliştirilmesinin mümkün olduğu öngörülmektedir (Pinto ve diğ., 2020)

2.3.Cevizden Ortaya Çıkan Biyokütle ve Yan Ürünler

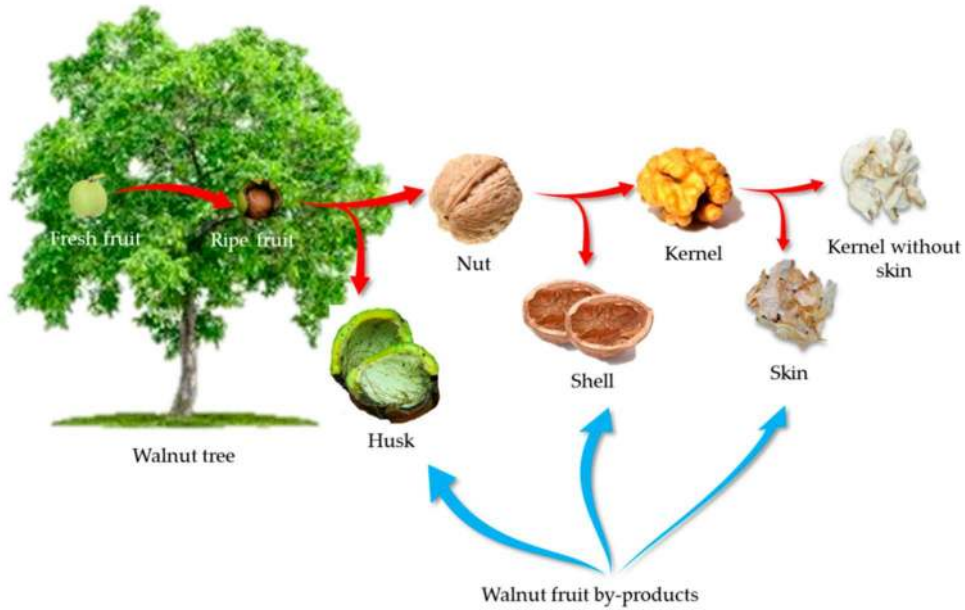
Bitki biyokütleleri, farklı bilimsel disiplinlerde bitki büyümesi, biyokütle değerlendirme, yan ürün, atık ürün yaklaşımları ile ele alınabilmektedir. Biyokütle tanımı çok geniş anlamda kullanılmakla birlikte, yaşayan veya yakın geçmişte yaşamış canlı organizmalardan elde edilen materyaller olarak tanımlanabilmektedir. Son dönemde meydana gelen bilimsel gelişmeler ve artan teknolojik imkânlar ayrıca değişen bilimsel yaklaşımlar sonucunda, tarımsal üretimde gıda olarak üretilen ürünün dışında ortaya çıkan diğer bitki kısımları ya da yan ürünlerin tamamı biyokütle olarak tanımlanmaktadır (Basu, 2013a). Bu bağlamda, ceviz üretiminden kaynaklanan gıda dışı ürünlerin de biyokütle yaklaşımı ile ele alındığı görülmektedir (Álvarez-Álvarez ve diğ., 2018; Dietrich ve diğ., 2016; Brosowski ve diğ., 2016; Winzer ve diğ., 2017; Maragkaki ve diğ., 2016).

Cevizde ağaç büyümesinden kaynaklı olarak gövde ve dallarda (budama artıkları) oluşan bitki biyokütleleri odunsu, toprak altı kısımdaki kökler ise daha az odunsu yapıdadır. Yapraklar, ağacın diğer kısımlarına göre daha yüksek nem ve çok daha düşük lignin içeriğine sahiptir. Meyvenin farklı kısımlarında oluşan biyoküteller ise hem odunsu hem de yaprağa benzer şekilde daha düşük lignin içeriğine sahiptirler (Dufoo-Hurtado ve diğ., 2021; Yılmaz ve diğ., 2017). Biyokütle literatüründe, gövde, dallar ve köklerde üretilen bitki biyokütleleri odun ve odunsu biyokütle, yaprak, çiçek ve meyvelerde üretilenler ise tarımsal biyokütle kategorisinde incelenmektedir (Vassilev ve diğ., 2012), öte yandan biyokütle tanımlama ve sınıflandırmasında farklı yaklaşımlar bu materyallerin daha farklı kategorilerde incelenmesine de neden olmaktadır (Vassilev ve diğ., 2010; Hakeem ve diğ., 2015; Rosillo-Calle ve diğ., 2015; Brosowski ve diğ., 2016).

Cevizin yaprak, yeşil ve sert kabukları, tohumu, tüm meyve, iç zarları ve ceviz içleri üzerine yürütülen araştırmalarda, ağacın tüm kısımlarında fenolik bileşiklerin bulunduğu

belirlenmiştir (Akbari ve diğ., 2012; Akin ve diğ., 2013). Fenolik içeriğin sağladığı antioksidan etki, üzerinde en fazla çalışılan konudur (Jahanban-Esfahlan ve diğ., 2019). Farklı çalışmalarda, perikarpe ait kısımların antioksidan içeriğinin, antikanser, antiinflamatuvar, antiproliferatif, antimikrobiyal etkiler gösterdiği belirlenmiştir (Wenjing Zhou, 2018; Lee ve diğ., 2016). Ceviz bitkisinin tüm kısımlarında ve en yüksek miktarda bulunan fenolik bileşik 5-hidroksi-1,4-naftokinon kimyasal formülüne sahip juglone'dur (Strugstad ve Despotovski, 2013). Juglone bileşiğinin kahverengi pigmentler oluşturması, çok eski çağlardan bu tarafa cevizin başta kökleri olmak üzere bu bileşiği içeren farklı kısımlarının doğal boya maddesi olarak kullanılmasına neden olmuştur (Avanzato, 2010).

Ceviz meyvesinden elde edilen başlıca yan ürünler ceviz yeşil kabuğu ve sert kabuktur (Şekil 2.1) (Pan ve Zhang, 2010; Jahanban ve diğ., 2019). Ceviz meyvesinin kalın dış yeşil tabakası meyvenin hasat edilmesi ve işlenmesi sonucunda bol miktarda ortaya çıkan tarımsal atık olarak kabul edilen bir üründür (Hong-Ping, 2013; Jahanban ve diğ., 2019; Sideli ve diğ., 2020). Yeşil kabuk, yabancı literatürde 'husk' ya da 'hull' (Pinney ve diğ., 1998; Jahanban ve diğ., 2019), ülkemizde ise 'kal' olarak adlandırılır (Akça, 2009). Bu atık malzeme uygun şekilde bertaraf edilmediği takdirde çevre kirliliğine neden olabilir (Jahanban ve diğ., 2019). Bununla birlikte, doğal fenolik antioksidan kaynağı veya diğer faydalı bileşikler için kaynak olarak da kabul edilebilir (Kavroulaki ve diğ., 2008; Wenjing Zhou, 2018; Jahanban-Esfahlan ve diğ., 2019; Medic ve diğ., 2021; Du ve diğ., 2014).



Şekil 2.1: Ceviz meyvesi ve meyve kısımlarından elde edilen ana ve yan ürünler (Jahanban ve diğ., 2019).

Wenjing Zhou (2018), ceviz kabuğunun geleneksel Çin tıbbında önemli bir kullanım alanı olduğunu, halk arasında yeşil ceviz kabuğu ve sert kabuklarının kronik gastrit, şiddetli ishal ve mide ülseri tedavisinde kullanıldığını, sert ceviz kabuğunun antioksidan, anti tümör, anti bakteriyel ve diğer aktiviteler gösterdiğini, fitokimyasal kompozisyonunun fonksiyonel aktivite, gıda, ilaç ve kozmetik alanlarında kullanılabilecek bir etkinlik sağladığını bildirmektedir. Jahanban ve diğ. (2019) ise yeşil kabuğun günümüzde bir yan ürün olarak kısıtlı bir kullanıma sahip olduğunu, fitokimyasallar veya antioksidan ve antimikrobiyal özelliklere sahip doğal bileşikler için bir kaynak olarak kullanılması durumunda, ceviz yetiştiriciliğinden elde edilen değerin artırılabilirliğini ve bu şekilde atık ürünün değerlendirilmesine yönelik yeni kullanım alanlarının ortaya çıkabileceğini belirtmiştir.

2.4.Ceviz Meyvesinin Anatomisi

Cevizin meyvesi, pomolojik olarak sert kabuklu meyveler grubu altında sınıflandırılmaktadır (Akça, 2009). Botanik olarak, ceviz meyveleri Manning (1940)'a göre tam drupa değil, drupa benzeri meyveler kategorisinde sınıflandırılırken, farklı kaynaklarda nuks tipi (nut) meyve olarak sınıflandırılmaktadır (Mauseth, 2014). Muhtemelen bu değişik sınıflandırma meyvenin oluşumuna çiçek yapılarının dahil olmasından ve tohum yapısının farklılığından kaynaklanmaktadır. Buna ilaveten, ceviz meyvelerinin yapısal olarak bazı kaynaklarda, dıştan içe doğru (1) yeşil kabuk, (2) sert kabuk, (3) iç ceviz (tohum) olarak 3 kısımda (Pinney ve diğ., 1998), bazı kaynaklarda da (1) yeşil kabuk (husk, hull), (2) sert kabuk (shell), (3) iç ceviz zarı (skin, seed coat), (4) iç ceviz (kernel) şeklinde 4 kısımda incelendiği görülmektedir (Jahanban ve diğ., 2019).

Meyvenin en iç kısmında iç ceviz bulunur. İç cevizler zar ya da tohum kabuğu olarak bilinen açık kahverengi ince bir tabakayla çevrilidir. Meyvenin bu kısmında yüksek konsantrasyonda antioksidanlar bulunur ve iç cevizleri viral, fungal veya mikrobiyal bulaşmalardan ayrıca ultraviyole (UV) radyasyonu gibi farklı zararlı etkilere karşı korur. Sert kabuk, meyvenin orta kısmıdır ve dayanıklı lignoselülozik yapıdadır. İç cevizler, sert kabuk ile çevrilmiştir ve için çıkarılması için kırılmaları gerekir. Yeşil kabuk, meyvenin en dış kısmıdır. Meyve hasat olgunluğuna geldiğinde çatlar ve böylece iç cevizleri barındıran sert kabuklu yapıdan kolaylıkla ayrılır (Jahanban ve diğ., 2019). Kabuklu ceviz tabiri, sert kabuğu ve içindeki iç cevizleri barındıran yapıya verilen isimdir. İç ceviz terimi ise, kabuklu cevizin içinden elde edilen yenilebilen kısmı ifade eder (Sideli ve diğ., 2020). Çoğu meyvedeki durumun aksine, cevizin yenilebilir kısmı tohum ile sınırlıdır. Etli, sulu meyve

etine sahip olan çoğu meyvede birincil besin içeriği şekerler, vitaminler ve liflerden oluşurken, cevizden elde edilen temel besinler yağ ve proteindir (Pinney ve diğ., 1998).

Ceviz meyvesinin tamamı bir dişi çiçekten gelişir. Yeşil kabuğu oluşturan dokular, pistili çevreleyen tüylü involukrum ve sepallerden meydana gelir. Sert kabuklu yapı, döllenmenin ardından yumurtalık geliştikçe ortaya çıkar. Yenilebilir iç (çekirdek) döllenmiş yumurtadan oluşur. Tohum, tohum kabuğu olan kahverengi renkte bir zar (pellicle) ile bitki embriyosu olmak üzere iki kısımdan oluşur. Embriyo ise sırasıyla, iki büyük, etli tohum yaprağı (kotiledonlar) ile kök ve sürgün taslağından oluşan kısa bir embriyonik bitki eksenini olmak üzere iki bölümden oluşur (Şekil 2.2) (Pinney ve diğ., 1998; Polito, 1998). Genel olarak meyvelerde perikarp (meyve kabuğu), epikarp (meyvenin dış tabakası), mezokarp (orta kısım) ve endokarp (iç tabaka) olarak adlandırılan üç farklı kısımdan oluşur. Bu tabakalar yumurtalık duvarının farklılaşmasıyla oluşurlar. Ancak cevizlerde perikarpın katmanları diğer meyvelerde olduğu gibi tam olarak ayırt edilemez. Yeşil kabuğun, hem epikarp (egzokarp) hem de mezokarp olduğu ve sert kabuğun ise endokarp olduğu düşünülmektedir. Sert kabuğun içinde bulunan zarla çevrilmiş iç cevizler ise tohum olarak kabul edilir (Jahanban ve diğ., 2019). Yeşil kabuk olarak adlandırılan yapının önemli bir kısmı dişi çiçeğin involukrumundan gelişerek oluşur yani orijini tamamen yumurtalık duvarı değildir. Bu nedenle, olgunlaşmamış meyveler üzerinde çiçek yapılarına ait kalıntıları görmek mümkündür. Sert kabuk ise orijini yumurtalık duvarından alır (Pinney ve diğ., 1998). Öte yandan, yürütülen çoğu anatomik çalışmada, ceviz perikarpının epikarp, mezokarp ve endokarp olmak üzere 3 farklı tabaka şeklinde (Wu ve diğ., 2005; Wu ve diğ., 2009; Zhao ve diğ., 2019) incelenebileceği, meyvenin erken ve geç aşama olarak adlandırılan 2 farklı gelişim safhasını tamamladıktan sonra nihai şeklini aldığı, gelişimin ilk evrelerinde bu tabakalar arasındaki sınırların belirgin olmadığı bildirilmektedir (Xiao ve diğ., 1998).

2.5.Yeşil Kabuk Özellikleri ve Kullanım alanları

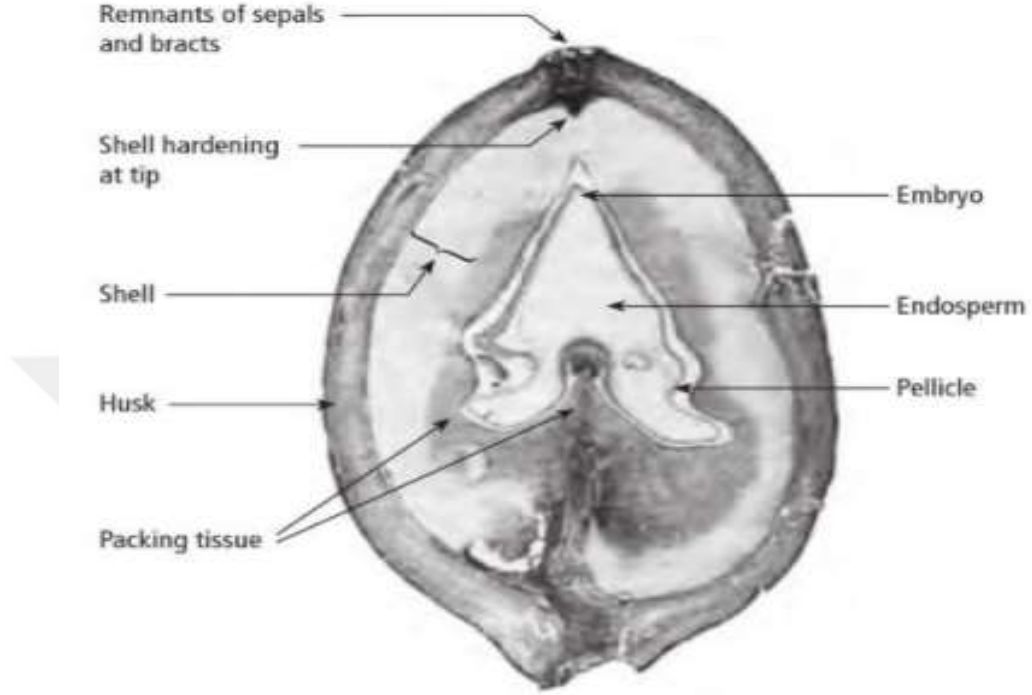
Cevizin yeşil kabuğu, botanik anlamda ceviz meyvesinin dış tabakası (epikarp+mezokarp) durumundadır ve yüksek miktarda fenolik bileşikler içermektedir (Labuckas ve diğ., 2008; Cosmulescu ve diğ., 2011; Akbari ve diğ., 2012; Jahanban ve diğ., 2019). Cevizin yeşil kabuğunda aralarında klorojenik asit, kafeik asit, ferulik asit, sinapik asit, gallik asit, ellajik asit, protokatekuik asit, şiringik asit, vanilik asit, kateşin, mirisetin ve juglon'un bulunduğu 13 farklı fenolik saptanmıştır. Yeşil kabukta en yüksek oranda bulunan fenolik asit juglondur (Stampar ve diğ., 2006; Jahanban-Esfahlan ve diğ., 2019; Jahanban ve diğ., 2019). Juglonun,

çok sayıda tarla bitkisi ve bahçe bitkileri üzerine allelopatik etkisinin olduğu birçok çalışmanın sonucu olarak bildirilmiştir (Rietveld, 1983; Radix ve diğ., 1992; Willis, 2000; Ercişli ve diğ., 2005; Ciniglia ve diğ., 2012; Appleton ve diğ., 2015; Leszczyński ve diğ., 2012). Yeşil ceviz kabuğunun yüksek fenolik içeriği hayvan beslemede kullanılmasının önündeki en önemli engeldir (Westendorf, 2000), fenolik asitlerin özellikle kumarik ve ferulik asidin rumen bakterilerinin mikrobiyal faaliyetini engellediği (Chesson ve diğ., 1982; Soles, 2012) ve küçükbaş hayvanlarda sindirimi zorlaştırdığı belirlenmiştir (Jung ve diğ., 1983). Fenolik bileşiklerin karbonhidratlara, özellikle hemiselüloz kalıntılarına bağlanmasının, yeşil kabuğun mikrobiyal bozulmasını engellediği düşünülmektedir (Soles, 2012). Bu durum yeşil kabuğun kompost olarak kullanımını da kısıtlamaktadır. Hong-Ping (2013) tarafından yeşil kabuğun farklı kullanım imkânları karşılaştırılmış, değerlendirilmesine yönelik olarak potansiyelinin olduğu ancak üretiminin çok olması ve de artış göstermesi nedeniyle atık olarak nitelendirilebileceği vurgulanmıştır. Ceviz yeşil kabuğu üzerine literatürde çok sayıda çalışma yürütüldüğü ve bunların yaygın olarak ceviz yeşil kabuğunun antioksidan (Fernández-Agulló ve diğ., 2013) ve antimikrobiyal (Oliveira ve diğ., 2008) özellikleri ayrıca fenolik madde ekstraksiyonu (Seabra ve diğ., 2019) ve kimyasal madde izolasyonu (Du ve diğ., 2014) üzerine olduğu görülmektedir.

2.6. Sert Kabuk Özellikleri ve Kullanım alanları

Ceviz meyvelerinin sert kabukları, araştırmacılar açısından çok daha kolay ulaşılabilir olmaları nedeniyle, farklı kullanımlarına yönelik çok sayıda araştırmaya konu olmuştur (Demirbas, 2002; Demirbas ve diğ., 2006; Wenjing Zhou, 2018). Cevizin sert kabukları yüksek kalorifik değerlere sahip olması sayesinde, geleneksel olarak kırsal alanlarda direk ısıtma amacına yönelik olarak kullanılmaktadırlar (Ozturk ve Bascetincelik, 2006; Güngör ve diğ., 2019). Güngör ve diğ. (2019) tarafından ceviz kabuğunun, yaklaşık %17,74 selüloz, %36,06 hemiselüloz ve %36,90 lignin içerdiği ve bu kompozisyonu ile doğal bir selülozik atık olduğu, kimyasal bileşiminin de hasat edildiği coğrafi bölgeye göre farklılık gösterebileceği bildirilmiştir. Sert kabuk lignin içeriğinin yüksek olması yanında fenolik bileşikler de içeren bir yapıdır (Jahanban-Esfahlan ve diğ., 2019). Yüksek lignin içeriği ceviz sert kabuklarının direk enerji kaynağı olarak kullanılabilirliğini mümkün kılmaktadır (Demirbaş, 2004). Sert ceviz kabuklarının araştırma ve uygulama düzeyinde en fazla araştırılan ve faydalı olabileceği kullanım alanının aktif karbon üretimi (Yahya ve diğ.,

2015), bu aktif karbonun filtrasyon amaçlı kullanımı (David, 2013) ve sonrasında ise atık su arıtma amaçlı kullanımı olduğu görülmektedir (Wang ve diğ., 2016; Song ve diğ., 2016).



Şekil 2.2: Ceviz meyvesinin anatomik yapısı, Pinney ve diğ. (1998)'den.

3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1.Materyal

Çalışmada Chandler, Fernette, Fernor, Franquette ve Kaman-1 çeşitlerine ait ağaçların yeşil kabuklu tüm meyveleri materyal olarak kullanılmıştır. Meyve örneklerinin alındığı ceviz ağaçları, Kaman İlçesi, Yelek Köyünde bulunan ‘Ceviz Araştırma ve Uygulama Bahçesi’dir. Bu bahçe özel sektör ve Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi tarafından ortak iş birliği protokolü ile araştırma ve uygulama bahçesi olarak kullanılmaktadır. Bu tez çalışmasının bahçede yürütülmesine dair taraflarca imzalanan mutabakat belgesi EK 1’de sunulmuştur.

3.2.Yöntem

3.2.1. Örneklem Modeli

Hasat olgunluğu döneminde, her bir ceviz çeşidine ait 2 farklı ağaçtan, her ağacın taçlarının dört farklı yönünden 25’er adet meyveden oluşan örnekler toplanmıştır. Böylece, her çeşidi temsilen, toplam 200 meyveden oluşan 8 farklı yeşil kabuklu ceviz örneği elde edilmiştir. Çeşitlere ait örnek alma işlemi, 2018 ve 2019 yıllarında olmak üzere iki yılda gerçekleştirilmiştir. Meyve örnekleri 2018 yılında 7-11 Ekim tarihleri arasında, 2019 yılında ise 6-10 Ekim tarihleri arasında çeşitlerin hasat olgunlukları takip edilerek alınmıştır. Çeşitlerde hasat olgunluğu kriteri olarak yeşil kabukların kabuklardan kolaylıkla ayrılabilirdiği zaman esas alınmıştır. Alınan meyve örnekleri polietilen torbalara konularak etiketlenmişlerdir. Tablo 3.1’de meyve örneklem modeli ayrıntıları ile verilmiştir. Ayrıca Şekil 3.1’de 2019 yılı meyve örneklerinin alınma zamanına ait fotoğraf verilmiştir.

Tablo 3.1: Çalışmanın örnekleme modeli.

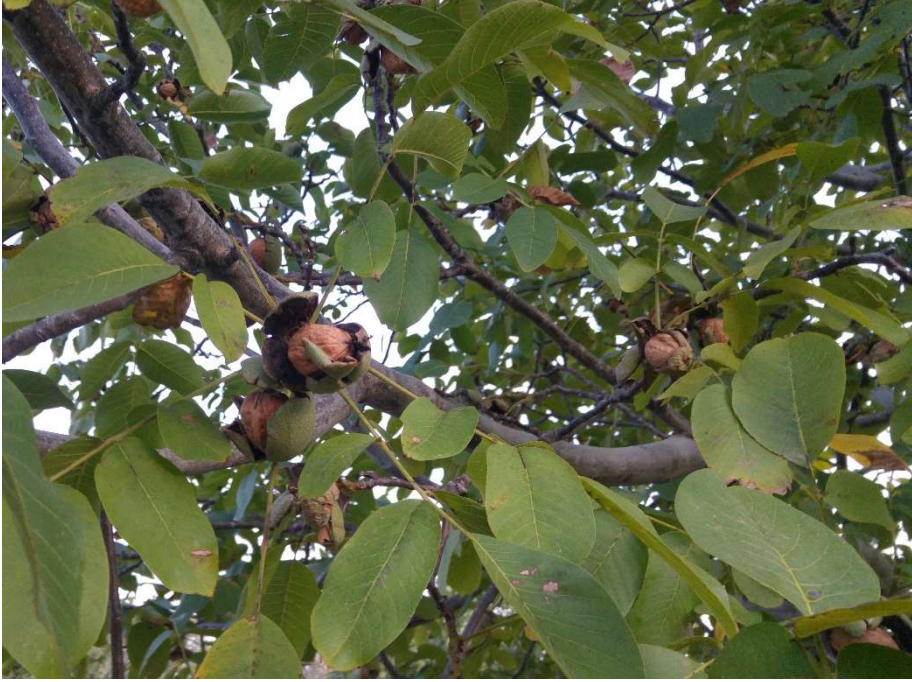
Yıl sayısı	Çeşit sayısı	Her bir çeşit için örnek alınan ağaç sayısı	Her bir ağaçtan alınan örnek sayısı	Toplam örnek sayısı (n toplam)	Her bir çeşit için yıllık örnek sayısı (n)	Her bir çeşit için toplam örnek sayısı
2	5	2	4	80	8	16
2018 ve 2019	Chandler, Fernetto, Fernor, Franquette, Kaman-1	Ağaç	Her bir örnekteki ceviz sayısı=25	Çalışmada kullanılan toplam ceviz sayısı=2000	Her bir çeşit için kullanılan yıllık toplam ceviz sayısı: (8x25=200)	Her bir çeşit için kullanılan toplam ceviz sayısı: (16x25=400)



Şekil 3.1: Meyve örneklerin ağaçlardan toplanması, torbalanması ve etiketlenmesi, 11 Ekim 2019 (orijinal)



Şekil 3.2: 2018 yılında örnek alma aşamasında Franquette çeşidinde meyvelerin görünümü, 9 Ekim 2018 (orijinal)



Şekil 3.3: 2019 yılında örnek alma aşamasında Franquette çeşidinde meyvelerin görünümü, 10 Ekim 2019 (orijinal)

3.2.2. Örneklerde Biyokütle Miktarlarının Belirlenmesi

Polietilen torbalarla laboratuvar ortamına getirilen meyve örneklerinde ilk olarak aşağıda ayrıntılı tanımları ve elde edilme şekilleri verilen 5 farklı nemli biyokütle değeri belirlenmiştir.

1- Nemli Tüm Ceviz Meyvesi Biyokütlesi (NTMB): Cevizlerin meyve bütünlüğü bozulmadan ilk olarak, nemli meyvelerin biyokütle değerleri elektronik hassas terazi kullanılarak belirlenmiştir.

2- Nemli Sert Kabuklu Ceviz Biyokütlesi (NSKCB): Nemli ağırlıkları belirlenen bütün cevizlerden yeşil kabuklar ayrılarak sert kabuklu cevizlerin nemli haldeki biyokütle değerleri hassas terazi ile tartılarak belirlenmiştir.

3- Nemli Yeşil Kabuk Biyokütlesi (NYKB): Meyve örneklerinden ayrılan yeşil kabukların biyokütle değerleri hassas terazide tartılarak belirlenmiştir.

4- Nemli Sert Kabuk Biyokütlesi (NSKB): Nemli haldeki sert kabuklu cevizler kırılarak iç cevize ve sert kabuklara ayrılmış ve nemli haldeki sert kabukların biyokütle değerleri ayrıncı zar da dahil hassas terazide tartılarak belirlenmiştir.

5-Nemli İç Ceviz Biyokütlesi (NİCB): Nemli sert kabuklu cevizlerden ayrılarak elde edilen nemli iç cevizlerin biyokütle değerleri hassas terazide tartılarak elde edilmiştir.

Nemli olarak biyokütle değerleri belirlenen tüm ceviz meyvelerinin; yeşil ceviz kabuğu, sert kabukları 65 °C’de kurutularak kuru biyokütle değerleri belirlenmiş, iç ceviz biyokütle değerleri ise 40 °C’de kurutularak belirlenmiştir. Böylece, hasat olgunluğundaki meyve örneklerinin nem farklılıkları ortadan kaldırılarak net biyokütle (kuru biyokütle) miktarları belirlenmiştir. Bu veriler elde edilirken aynı zamanda ceviz meyvesinin farklı kısımlarının nem değerleri de elde edilmiştir. Çeşitlere ait örneklerde belirlenen 5 farklı kuru biyokütle değerinin ayrıntılı tanımları ve elde edilme şekilleri aşağıda verilmiştir.

6- Kuru Yeşil Kabuk Biyokütlesi (KYKB): Yaş ağırlıkları belirlenen yeşil kabukların kuru biyokütle değerleri, laboratuvar ortamında oda sıcaklığında doğal olarak kurutulduktan sonra 65 °C’ de 72 ±6 saat süre ile sabit ağırlık elde edilinceye kadar kurutularak belirlenmiştir.

7- Kuru Sert Kabuk Biyokütlesi (KSKB): Yaş ağırlıkları belirlenen sert kabukların kuru biyokütle değerleri, 65 °C'de 72 ±6 saat süre ile sabit ağırlık elde edilinceye kadar kurutularak belirlenmiştir.

8-Kuru İç Ceviz Biyokütlesi (KİCB): Yaş ağırlıkları belirlenen iç cevizlerde, 40 °C'de 36 ±6 saat kurutma yapıldıktan sonra hassas terazide tartımlar yapılarak kuru biyokütle değerleri belirlenmiştir.

9- Kuru Sert Kabuklu Ceviz Biyokütlesi (KSKCB): Kuru iç ceviz ve kuru sert kabuk biyokütle değerlerinin toplanması ile hesaplanmıştır.

10- Kuru Tüm Ceviz Meyvesinin Biyokütlesi (KTMB): Kuru iç ceviz, kuru sert kabuk ve kuru yeşil kabuk değerlerinin toplanması ile hesaplanmıştır.

3.2.3. Biyokütle Miktarları Arasındaki Oranların Belirlenmesi

İncelenen çeşitlerin meyvelerinin farklı kısımlarında: Nemli biyokütle değerlerinin nemli tüm meyve biyokütle değerine oranları ile birbirleri arasındaki oranlar; Kuru biyokütle değerlerinin kuru tüm meyve biyokütle değerine oranları ile birbirleri arasındaki oranlar; Nemli ve kuru biyokütle değerleri arasındaki oranlar hesaplanmıştır. Hesaplanan bu oranlara ilişkin ayrıntılar Tablo 3.1, 3.2, 3.3 ve 3.4 ve 3.5 ve 3.6'da verilmiştir.

3.2.4. Verilerin Düzenlenmesi ve İstatistikî Analiz

İncelenen çeşitlerin 2018 ve 2019 yıllarındaki örneklerinden elde edilen biyokütle miktarlarında Çeşit, Ağaç, Örnek faktörleri ile 2'li ve 3'lü interaksiyonlar dikkate alınarak 0.05 önem düzeyine göre ($P < 0.05$) Minitab istatistik programı kullanılarak varyans analizi (Completely Randomized Design) yapılmıştır (Minitab, 2010; Neter ve diğ., 2004). Böylece çeşitler ve yıllar arası farklılıklar ortaya konulmuş öte yandan da örneklerden elde edilecek veriler üzerine Ağaç ve Örnek faktörlerinin etkileri de test edilmiştir (Neter ve diğ., 2004).

Tablo 3.2: Ceviz çeşitlerinde hesaplanan, meyve bölümlerinin nemli biyokütle değerlerinin tüm meyve biyokütlesine oranları.

Hesaplanan Oran	Kısaltması	Açıklama
1- Nemli Yeşil Kabuk Biyokütlesi (g) / Nemli Tüm Meyve Biyokütlesi (g)	NYKB / NTMB	-
2- Nemli Sert Kabuklu Ceviz Biyokütlesi (g) / Nemli Tüm Meyve Biyokütlesi (g)	NSKCB/NTMB	Hasat İndeksi (nemli)
3- Nemli Sert Kabuk Biyokütlesi (g) / Nemli Tüm Meyve Biyokütlesi (g)	NSKB/NTMB	-
4- Nemli İç Ceviz Biyokütlesi (g) / Nemli Tüm Meyve Biyokütlesi (g)	NİCB/NTMB	-

Tablo 3.3: Ceviz çeşitlerinde hesaplanan, meyve bölümlerinin nemli biyokütle değerlerinin birbirleri arasındaki oranları.

Hesaplanan Oran	Kısaltması	Açıklama
1- Nemli Yeşil Kabuk Biyokütlesi (g) / Nemli Sert Kabuklu Ceviz Biyokütlesi (g)	NYKB/NSKCB	Yeşil Kabuk / Kabuklu Ceviz oranı (nemli)
2- Nemli Sert Kabuk Biyokütlesi (g) / Nemli Sert Kabuklu Ceviz Biyokütlesi (g)	NSKB/NSKCB	Sert Kabuk / Kabuklu Ceviz oranı (nemli)
3- Nemli İç Ceviz Biyokütlesi (g) / Nemli Sert Kabuklu Ceviz Biyokütlesi (g)	NİCB/NSKCB (RND. N.)	İç Randımanı (nemli)
4- Nemli Yeşil Kabuk Biyokütlesi (g) / Nemli Sert Kabuk Biyokütlesi (g)	NYKB/NSKB	Yeşil Kabuk / Sert Kabuk oranı (nemli)
5- Nemli İç Ceviz Biyokütlesi (g) / Nemli Yeşil Kabuk Biyokütlesi (g)	NİCB/NYKB (İ/YK N)	İç Ceviz / Yeşil Kabuk oranı (nemli)
6- Nemli İç Ceviz Biyokütlesi (g) / Nemli Sert Kabuk Biyokütlesi (g)	NİCB/NSKB	İç Ceviz / Sert Kabuk oranı (nemli)

Tablo 3.4: Ceviz çeşitlerinde hesaplanan, meyve bölümlerinin kuru biyokütle değerlerinin tüm meyve biyokütlesine oranları.

Hesaplanan Oran	Kısaltması	Açıklama
1- Kuru Yeşil Kabuk Biyokütlesi (g) / Kuru Tüm Meyve Biyokütlesi (g)	KYKB/KTMB	-
2- Kuru Sert Kabuklu Ceviz Biyokütlesi (g) / Kuru Tüm Meyve Biyokütlesi (g)	KSKCB/KTMB	Hasat İndeksi (Kuru)
3- Kuru Sert Kabuk Biyokütlesi (g) / Kuru Tüm Meyve Biyokütlesi (g)	KSKB/KTMB	-
4-Kuru İç Ceviz Biyokütlesi (g) / Kuru Tüm Meyve Biyokütlesi (g)	KİCB/KTMB	-

Tablo 3.5: Ceviz çeşitlerinde hesaplanan, meyve bölümlerinin nemli biyokütle değerlerinin birbirleri arasındaki oranları.

Hesaplanan Oran	Kısaltması	Açıklama
1- Kuru Yeşil Kabuk Biyokütlesi (g) / Kuru Sert Kabuklu Ceviz Biyokütlesi (g)	KYKB/KSKCB (YK/SKC K)	Yeşil Kabuk / Kabuklu Ceviz oranı (kuru)
2- Kuru Sert Kabuk Biyokütlesi (g) / Kuru Sert Kabuklu Ceviz Biyokütlesi (g)	KSKB/KSKCB (SK/SKC K)	Sert Kabuk / Kabuklu Ceviz oranı (kuru), KİCB/KSKCB'nin 1'den çıkarılması ile de bu oran hesaplanabilir.
3-Kuru İç Ceviz Biyokütlesi (g) / Kuru Sert Kabuklu Ceviz Biyokütlesi (g)	KİCB/KSKCB (RND.)	İç Randımanı (kuru), KSKB/KSKCB'nin 1'den çıkarılması ile de bu oran hesaplanabilir.
4-Kuru Yeşil Kabuk Biyokütlesi (g) / Kuru Sert Kabuk Biyokütlesi (g)	KYKB/KSKB (YK/SK K)	Yeşil Kabuk / Sert Kabuk oranı (kuru)
5- Kuru İç Ceviz Biyokütlesi (g) / Kuru Yeşil Kabuk Biyokütlesi (g)	KİCB/KYKB (İ/YK K)	İç Ceviz / Yeşil Kabuk oranı (kuru)
6- Kuru İç Ceviz Biyokütlesi (g) / Kuru Sert Kabuk Biyokütlesi (g)	KİCB/KSKB (İ/SK K)	İç Ceviz / Sert Kabuk oranı (kuru)

Tablo 3.6: Ceviz çeşitlerinde hesaplanan, tüm meyve ile meyve bölümlerinin nemli ve kuru biyokütle değerleri arasındaki oranları.

Hesaplanan Oran	Kısaltması	Açıklama
1-Kuru Yeşil Kabuk Biyokütlesi (g) / Nemli Yeşil Kabuk Biyokütlesi (g)	KYKB/NYKB	Bu oranın 1'den çıkarılması ile yeşil kabuktaki nem miktarı % olarak hesaplanır.
2- Kuru Sert Kabuklu Ceviz Biyokütlesi (g) / Nemli Sert Kabuklu Ceviz Biyokütlesi (g)	KSKCB/NSKCB	Bu oranın 1'den çıkarılması ile sert kabuklu cevizin nem miktarı % olarak hesaplanır.
3-Kuru Sert Kabuk Biyokütlesi (g) / Nemli Sert Kabuk Biyokütlesi (g)	KSKB/NSKB	Bu oranın 1'den çıkarılması ile sert kabuk nem miktarı % olarak hesaplanır.
4- Kuru İç Ceviz Biyokütlesi (g) / Nemli İç Ceviz Biyokütlesi (g)	KİCB/NİCB	Bu oranın 1'den çıkarılması ile iç cevizin nem miktarı % olarak hesaplanır.
5- Kuru Tüm Meyve Biyokütlesi (g) / Nemli Tüm Meyve Biyokütlesi (g)	KTMB/NTMB	Bu oranın 1'den çıkarılması ile tüm meyvenin nem miktarı % olarak hesaplanır.

3.2.5. Çeşitlere Göre Biyokütle Miktarlarının Tahmini

Çeşitlere ait verilerde öncelikle, nemli ve kuru biyokütle değerleri arasındaki korelasyon katsayıları (Pearson) hesaplanmış ve önem dereceleri belirlenmiştir (Minitab, 2010). Önemli olan korelasyonların her iki yılda tekrarlanma durumuna göre korelasyonların kararlılıkları belirlenmiştir. Korelasyon değerleri ve kararlılıkları çeşitlerin tümü ve her bir çeşit için ayrı ayrı tablo haline getirilmiştir.

3.2.5.1. Tahmin Edici Değişkenlerin Seçimi:

Meyve kısımlarının nemli ve kuru olarak belirlenen biyokütle miktarları arasındaki ilişkiler regresyon analizi yapılarak irdelenmiştir (Minitab, 2010). NYKB, KYKB ve KSKB yan ürün miktarlarının tahmin edilebilmesinde işe yarayacak (üretim sürecinde miktarı belirlenen parametreler Tablo 3.7) değişkenler kullanılarak Basit Doğrusal Regresyon eşitlikleri hesaplanmış, çeşitlerin tümü ve her biri için ayrı ayrı tablo haline getirilmiştir (Neter ve diğ., 2004; Daniel ve Cross, 2018). Regresyon analizinde, 2018 ve 2019 yılında hesaplanan öngörülen r^2 (r^2 predicted) değerleri kullanılarak çeşitler bazında tahmin performansı değerlendirilmiştir (Minitab, 2010).

Tablo 3.7: Ceviz üretim sürecinde, meyvelerin yan ürün biyokütlelerinin tahmininde kullanılabilecek biyokütle değerleri.

Tahmin edilecek parametre (Y)	Kısaltması	Tahminde kullanılabilecek parametreler (X)	Tahmin gerekçesi
Nemli yeşil kabuk	NYKB	NTMB	Atık miktarı tahmini
		NSKCB	
		KSKCB	
		KİCB	
Kuru yeşil kabuk biyokütlesi	KYKB	NTMB	Değerlendirilecek gerçek yeşil kabuk biyokütle miktarı
		NYKB	
		NSKCB	
		KSKCB	
		KİCB	
Kuru sert kabuk biyokütlesi	KSKB	NTMB	Değerlendirilecek gerçek sert kabuk biyokütle miktarı
		NSKCB	
		KSKCB	
		KİCB	

4.BULGULAR

Çalışmada, 2018 ve 2019 yıllarında meyve örneği alınan çeşitlerin nemli ve kuru biyokütle değerleri ile kuru ve nemli değerler arasındaki oranlar aşağıda alt başlıklar altında incelenmiştir.

4.1. Ceviz Çeşitlerinde Nemli Biyokütle Miktarları

Çeşitlerin nemli biyokütle değerlerinin 2018 ve 2019 yılı değerleri için ayrı ayrı yapılan varyans analizine ilişkin özet Tablo 4.1’de, iki yıl değerlerinin ortalamalarına göre yapılan varyans analizinin özeti de Tablo 4.2’de sunulmuştur. Çeşitlerde ölçümü gerçekleştirilen nemli biyokütle parametrelerine ilişkin 2018 ve 2019 yıllarına ait tanımlayıcı istatistikî değerleri ise birleşik olarak Tablo 4.3’te sunulmuştur.

NTMB, NYKB, NSKCB, NSKB ve NİCB değerlerinde çeşitler arasındaki farklılık, her iki yılda da istatistikî olarak çok önemli bulunmuştur (Tablo 4.1). 2018 yılındaki NTMB değerlerinde, çeşitler arasında en yüksek değer Fernette (1213,30 g) çeşidinden elde edilirken, en düşük değer Chandler (792,00 g) çeşidinden elde edilmiştir. Franquette, Kaman-1 ve Fernor çeşitleri geçiş gruplarında yer almışlardır. 2019 yılında, NTMB değerleri bakımından çeşitler arasında en yüksek değer, bir önceki yıla benzer şekilde Fernette (1575,10 g) çeşidinde bulunurken, en düşük değer yine Chandler (820,10 g) çeşidinde bulunmuştur. Fernor (1198,80 g) ve Kaman-1 çeşitleri 2. grupta, Franquette (993,50 g) çeşidi ise 3. grupta yer almıştır (Tablo 4.3).

NYKB değerleri bakımından çeşitler 2018 yılında iki farklı gruba ayrılmışlardır. Kaman-1 (770,00 g), Fernette (767,50 g), Franquette (715,00 g) ve Fernor (629,20 g) çeşitleri yüksek değerlerin olduğu 1. gruba oluştururken, Chandler (792,00 g) çeşidi daha düşük ortalama değerlerin olduğu 2. gruba oluşturmuştur. 2019 yılında ise NYKB değerlerinde, Fernette (968,70 g) çeşidi en yüksek değerlerin alındığı 1. gruba yer alırken, Chandler (430,30 g) çeşidi en düşük değerlerin alındığı 4. gruba yer almıştır. Kaman-1 (844,00 g) ve Fernor (771,60 g) 2. gruba, Franquette (614,40 g) çeşidi ise 3. gruba oluşturmuştur (Tablo 4.3).

NSKCB değerleri açısından çeşitler 2018 yılında üç farklı gruba ayrılmışlardır. Fernette (445,80 g) eşidi tek başına en yüksek değerin alındığı 1. grubu oluştururken, Chandler (364,20 g), Franquette (363,30 g) ve Fernor (360,83 g) eşitleri 2. grubu, Kaman-1 (294,20 g) eşidi de tek başına en düşük değerin alındığı 3. grubu oluşturmuştur. 2019 yılında ise eşitler NSKCB değerleri bakımından 4 farklı gruba ayrılmışlardır. 2019 yılında yine Fernette (606,40 g) eşidi en yüksek değerin alındığı 1. grupta yer alırken, Fernor (427,13 g) 2. grupta, Chandler (389,88 g) 3. grupta, Kaman-1 (352,63 g) ise en düşük değerin elde edildiği 4. grupta yer almıştır. Franquette (379,13 g) eşidi ise 3. ve 4. grup arasındaki geçiş grubunda yer almıştır (Tablo 4.3).

NSKB değerlerinde çeşitler 2018 yılında, 3 farklı gruba ayrılmışlardır. Fernette (261,24 g) eşidi en yüksek değerin alındığı 1. grubu oluştururken, Franquette (230,08 g), Fernor (219,60 g) ve Chandler (219,34 g) 2. grubu oluşturmuş, Kaman-1 (294,20 g) eşidi ise en düşük değerin alındığı 3. grubu oluşturmuştur. 2019 yılında ise NSKB değerlerine göre çeşitler 4 farklı gruba ayrılmışlardır. Fernette (379,30 g) eşidi yine en yüksek değerin alındığı 1. Grubu oluştururken, Fernor (295,18 g) 2. grubu, Chandler (248,72 g) ve Franquette (337,06 g) eşitleri 3. Grubu, Kaman-1 (178,06 g) eşidi ise en düşük değerin olduğu 4. Grubu oluşturmuştur (Tablo 4.3).

NİCB değerleri bakımından 2018 yılında çeşitler iki farklı gruba ayrılmışlardır. Fernette (184,59 g) eşidi en yüksek değerin olduğu 1. grubu oluştururken, Kaman-1 (152,72 g), Chandler (144,83 g), Fernor (141,21 g) ve Franquette (133,25 g) eşitleri daha düşük ortalamanın olduğu 2. grubu oluşturmuştur. 2019 yılında ise NİCB değerlerine göre çeşitler 3 farklı gruba ayrılmışlardır. Bir nceki yıla benzer şekilde Fernette (227,14 g) eşidi en yüksek değerin alındığı 1. grubu oluştururken, Kaman-1 (294,20 g) eşidi 2. grubu, Franquette (142,07 g), Chandler (141,16 g) ve Fernor (131,94 g) eşitleri en düşük değerlerin olduğu 3. grubu oluşturmuşlardır (Tablo 4.3).

Genel anlamda, araştırmadaki varyans kaynaklarından biri olan Ağaç faktörünün çoğu parametre üzerine etkisi önemsiz olarak bulunurken, 2018 yılında NYKB, 2019 yılında ise NTMB değerleri üzerine anlamlı düzeyde etkide bulunduğu belirlenmiştir. Örnekler arası farklılık 2018 yılında NTMB, NYKB, NSKCB ve NİCB parametreleri için önemsiz bulunurken, NSKB parametresi için anlamlı düzeyde olduğu bulunmuştur. eşit x Ağaç interaksiyonunun tüm nemli biyokütle parametreleri üzerine etkisinin 2018 yılında önemsiz düzeyde olduğu bulunurken, 2019 yılında NTMB ve NYKB parametreleri üzerine çok önemli düzeyde etkisinin olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.1).

Çeşitlere ait nemli biyokütle değerlerinin iki yıllık değerlerinin birlikte değerlendirildiği Tablo 4.2’de verilen varyans analizi sonuçları incelendiğinde; NYKB parametresi hariç diğer nemli biyokütle parametrelerinin yıllar arasında farklılığının istatistiki olarak çok önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir. 2019 yılına ait NTMB, NSKCB, NSKB ve NİCB parametrelerine ait ortalama değerlerin 2018 yılına ait değerlerden yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.3).

Ağaç ve örnek faktörü bakımından NTMB ve NYKB parametresine ait değerlerin benzer şekilde çok önemli düzeyde istatistiksel farklılık gösterdiği, diğer parametrelerin ise bu iki faktöre göre farklılıklarının istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Tüm nemli biyokütle parametreleri üzerine Yıl x Çeşit interaksiyonunun etkisi çok önemli düzeyde bulunurken, Yıl x Ağaç interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur. Çeşit x Ağaç interaksiyonunun etkisi sadece NTMB parametresi üzerine anlamlı düzeyde bulunurken diğer parametreler üzerine önemsiz bulunmuştur. Yıl x Çeşit x Ağaç üçlü interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.2).

4.2. Ceviz Çeşitlerinde Kuru Biyokütle Miktarları

Çalışmada incelenen ceviz çeşitlerinde belirlenen kuru biyokütle değerlerinin 2018 ve 2019 yılı için ayrı ayrı yapılan varyans analizinin özet sonuçları Tablo 4.4’te, iki yıla ait ortalama değerlerle yapılan varyans analizinin özeti de Tablo 4.5’te sunulmuştur. Çeşitlerde ölçülen tüm kuru biyokütle parametrelerine ilişkin 2018 ve 2019 yıllarına ait tanımlayıcı istatistiki değerleri ise birleşik olarak Tablo 4.6’da sunulmuştur.

KTMB, KYKB, KSKCB, KSKB ve KİCB parametrelerinin değerlerinde 2018 yılında çeşitler arasındaki farklılık KİCB haricindeki tüm parametrelerde çok çok önemli düzeyde ($P=0,000$), KİCB için çok önemli ($P=0,005$) düzeyde bulunmuştur. 2019 yılında ise tüm parametrelerde çeşitler arası farklılık istatistiki olarak çok çok önemli düzeyde bulunmuştur (Tablo 4.4). 2018 yılındaki KTMB değerlerinde, çeşitler arasında en yüksek değer Fernette (412,60 g) çeşidinden elde edilirken, en düşük değerler Kaman-1 (312,60 g) ve Chandler (301,30 g) çeşitlerinden elde edilmiştir. Fernor (367,06 g) çeşidi 2. grupta, Franquette çeşidi 1 ve 2. grup arasındaki geçiş grubunda yer almışlardır. 2019 yılında, KTMB değerleri bakımından çeşitler arasında en yüksek değer, bir önceki yıldaki gibi Fernette (396,00 g) çeşidinde bulunurken, en düşük değer yine Chandler (248,34 g) çeşidinde bulunmuştur. Bu yılda Fernor (341,10 g) çeşidi 2. grupta, Franquette (302,70 g) ve Kaman-1 (281,84 g) çeşitleri ise 3. grupta yer almıştır (Tablo 4.6).

Tablo 4.1: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki tüm meyve ve meyve kısımlarının nemli biyokütle değerlerine ait varyans analiz özeti.

Varyans Kaynakları	NTMB			NYKB			NSKCB			NSKB			NİCB		
	2018 yılı														
	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi
Çeşit	8,65	0,001	**	10,83	0,000	***	26,06	0,000	***	38,84	0,000	***	13,74	0,000	***
Ağaç	2,58	0,126	Ö.D.	3,32	0,086	A.	0,25	0,626	Ö.D	0,29	0,596	Ö.D	0,07	0,795	Ö.D
Örnek	2,04	0,146	Ö.D.	2,02	0,149	Ö.D.	1,79	0,187	Ö.D	2,72	0,077	A.	0,32	0,812	Ö.D
Çeşit*Ağaç	0,75	0,573	Ö.D.	0,80	0,542	Ö.D.	0,94	0,466	Ö.D.	1,30	0,310	Ö.D.	0,37	0,825	Ö.D.
2019 yılı															
Çeşit	112,80	0,000	***	90,70	0,000	***	119,80	0,000	***	100,55	0,000	***	140,91	0,000	***
Ağaç	5,85	0,023	A.	5,66	0,025	*	1,48	0,234	Ö.D.	2,19	0,151	Ö.D.	0,00	0,987	Ö.D.
Örnek	10,18	0,000	***	10,56	0,000	***	2,34	0,097	A.	2,81	0,059	A.	3,21	0,040	*
Çeşit*Ağaç	4,49	0,007	**	5,24	0,003	**	1,73	0,175	Ö.D.	1,63	0,196	Ö.D.	1,69	0,183	Ö.D.

* Önemli (p<0.05); ** Çok Önemli (p<0.01); A. Anlamlı (p>0.05 - p<0.10); Ö.D.: Önemli değil (p>0.10).

Tablo 4.2: Ceviz çeşitlerinde, tüm meyve ve meyve kısımlarının nemli biyokütle değerlerinin iki yıllık varyans analiz özeti.

Varyans Kaynakları	NTMB			NYKB			NSKCB			NSKB			NİCB		
	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi
	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi
Yıl	25,07	0,000	***	8,31	0,006	**	101,26	0,000	***	106,05	0,000	***	21,74	0,000	***
Çeşit	57,81	0,000	***	55,99	0,000	***	107,37	0,000	***	97,31	0,000	***	100,69	0,000	***
Ağaç	7,68	0,008	**	9,07	0,004	**	1,41	0,242	Ö.D.	1,97	0,167	Ö.D.	0,03	0,870	Ö.D.
Örnek	4,58	0,007	**	5,52	0,003	**	0,95	0,422	Ö.D.	0,51	0,677	Ö.D.	1,88	0,147	Ö.D.
Yıl*Çeşit	10,32	0,000	***	7,77	0,000	***	15,32	0,000	***	14,52	0,000	***	12,05	0,000	***
Yıl*Ağaç	0,13	0,717	Ö.D.	0,33	0,567	Ö.D.	0,18	0,677	Ö.D.	0,34	0,560	Ö.D.	0,02	0,900	Ö.D.
Çeşit*Ağaç	2,28	0,075	A.	2,41	0,062	A.	1,98	0,113	Ö.D.	2,07	0,101	Ö.D.	1,29	0,287	Ö.D.
Yıl*Çeşit*Ağaç	1,05	0,393	Ö.D.	1,39	0,253	Ö.D.	0,68	0,607	Ö.D.	0,86	0,495	Ö.D.	0,35	0,841	Ö.D.

* Önemli (p<0.05); ** Çok Önemli (p<0.01); A. Anlamlı (p>0.05 - p<0.10); Ö.D.: Önemli değil (p>0.10).

Tablo 4.3: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki tüm meyve ve meyve kısımlarının nemli biyokütle değerleri (g).

	<i>NTMB</i> **	<i>NYKB</i> ***	<i>NSKCB</i> ***	<i>NSKB</i> ***	<i>NICB</i> ***
Çeşitler	2018				
<i>Chandler</i>	792,00 ± 36,20 c	455,80 ± 24,80 b	364,20 ± 11,80 b	219,34 ± 8,12 b	144,83 ± 4,08 b
<i>Fernette</i>	1213,30 ± 44,70 a	767,50 ± 34,20 a	445,80 ± 11,30 a	261,24 ± 7,42 a	184,59 ± 6,16 a
<i>Fernor</i>	947,50 ± 55,60 bc	629,20 ± 47,20 a	360,83 ± 9,35 b	219,60 ± 10,20 b	141,21 ± 2,38 b
<i>Franquette</i>	1079,20 ± 57,20 ab	715,00 ± 48,10 a	363,30 ± 11,70 b	230,08 ± 8,30 b	133,25 ± 4,23 b
<i>Kaman-1</i>	1064,20 ± 57,40 ab	770,00 ± 49,60 a	294,20 ± 10,50 c	141,44 ± 5,78 c	152,72 ± 5,51 b
2018 yılı ort.	1033,30 ± 31,90 B	667,50 ± 27,90	365,70 ± 10,00 B	214,34 ± 8,07 B	151,32 ± 3,83 B
	<i>NTMB</i> ***	<i>NYKB</i> ***	<i>NSKCB</i> ***	<i>NSKB</i> ***	<i>NICB</i> ***
Çeşitler	2019				
<i>Chandler</i>	820,10 ± 27,40 d	430,30 ± 27,00 d	389,88 ± 2,95 c	248,72 ± 2,61 c	141,16 ± 1,22 c
<i>Fernette</i>	1575,10 ± 65,20 a	968,70 ± 51,80 a	606,40 ± 19,00 a	379,30 ± 16,00 a	227,14 ± 3,97 a
<i>Fernor</i>	1198,80 ± 41,90 b	771,60 ± 39,00 b	427,13 ± 9,78 b	295,18 ± 8,07 b	131,94 ± 5,77 c
<i>Franquette</i>	993,50 ± 28,80 c	614,40 ± 22,00 c	379,13 ± 7,37 cd	237,06 ± 4,65 c	142,07 ± 3,08 c
<i>Kaman-1</i>	1196,60 ± 34,70 b	844,00 ± 30,60 b	352,63 ± 6,20 d	178,06 ± 6,67 d	174,57 ± 1,83 b
2019 yılı ort.	1146,10 ± 43,50 A	719,60 ± 33,40	426,50 ± 14,80 A	264,80 ± 11,20 A	161,74 ± 5,70 A
Genel ort.	1097,10 ± 28,80	696,90 ± 22,50	400,10 ± 10,10	242,86 ± 7,81	157,21 ± 3,66

Aynı sütunda farklı harfler gösterilen ortalamalar arasındaki fark * önemlidir (p<0.05), ** çok önemlidir (p<0.01), *** çok çok önemlidir (p<0.001).

KYKB değerleri bakımından çeşitler 2018 yılında 3 farklı gruba ayrılmışlardır. İstatistiki olarak Franquette (117,79 g) ve Fernette (112,88 g) en yüksek değerleri verirken, Chandler (60,21 g) çeşidi en düşük değeri vermiştir. Fernor (88,74 g) ve Kaman-1 (83,11 g) çeşitleri 2. Grubu oluşturmuştur. 2019 yılında ise KYKB değerleri bakımından çeşitler 4 farklı gruba ayrılmışlardır. Fernor (82,25 g) ve Fernette (75,81 g) en yüksek, Chandler (36,16 g) en düşük değerleri alan grupta yer alırken, Franquette (64,93 g) çeşidi 2. grupta, Kaman-1 (54,88 g) çeşidi ise 3. grupta yer almıştır (Tablo 4.6).

KSKCB değerleri açısından çeşitler 2018 yılında 2 farklı gruba ayrılmışlardır. Fernette (299,71 g), Franquette (288,50 g) ve Fernor (278,32 g) çeşitleri en yüksek değerin alındığı 1. grubu oluştururken, Chandler (241,09 g) ve Kaman-1 (229,53 g) düşük değerlerin alındığı 2. Grubu oluşturmuşlardır. 2019 yılında ise çeşitler KSKCB değerleri bakımından 4 farklı grup oluşturmuşlardır. Fernette (320,23 g) çeşidi en yüksek değerin alındığı 1. grupta yer alırken, Fernor (258,85 g) 2. grupta, Franquette (237,76 g) 3. grupta, Chandler (212,18 g) çeşidi en düşük değerin alındığı 4. grupta yer almıştır. Kaman-1 (352,63 g) çeşidi ise 3. ve 4. grup arasındaki geçiş grubunda yer almıştır (Tablo 4.6).

KSKB değerleri bakımından çeşitler 2018 yılında 4 farklı gruba ayrılmışlardır. Franquette (174,30 g) en yüksek değeri verirken, Kaman-1 (101,77 g) çeşidi en düşük değeri vermiştir. Fernette (160,94 g) çeşidi 2. grupta yer alırken, Chandler (126,37 g), 3. grupta yer almıştır. Fernor (88,74 g) çeşidi 1. ve 2. grup arasındaki geçiş grubunda yer almıştır. 2019 yılında da çeşitler KSKB değerleri bakımından 4 farklı gruba ayrılmışlardır. Fernette (165,22 g) ve Fernor (160,12 g) çeşitleri en yüksek değerlerin alındığı 1. grubu oluştururken, Kaman-1 (92,41 g) çeşidi en düşük değerin alındığı 4. grubu oluşturmuştur. Franquette (136,88 g) çeşidi 2. grupta, Chandler (109,47 g) çeşidi ise 3. grupta yer almıştır (Tablo 4.6).

KİCB değerleri bakımından 2018 yılında çeşitler iki farklı grup oluşturmuşlardır. Fernette (138,78 g) çeşidi tek başına en yüksek değerin olduğu 1. grubu oluştururken, Chandler (114,72 g), Franquette (114,20 g) ve Fernor (112,11 g) çeşitleri daha düşük değerin olduğu 2. grubu oluşturmuştur. Kaman-1 (152,72 g) çeşidi ise geçiş grubunda yer almıştır. 2019 yılında ise KİCB değerlerine göre çeşitler 3 farklı gruba ayrılmışlardır. Fernette (155,02 g) çeşidi en yüksek değerin alındığı 1. grubu oluştururken, Kaman-1 (134,55 g) çeşidi 2. grubu, Chandler (102,71 g), Franquette (101,08 g) ve Fernor (98,73 g) çeşitleri ise en düşük değerlerin olduğu 3. grubu oluşturmuşlardır (Tablo 4.6).

Çalışmadaki varyans kaynaklarından biri olan Ağaç faktörünün 2018 yılında KYKB dışındaki tüm parametreler üzerine etkisi önemsiz düzeyde bulunurken, KYKB üzerine etkisi önemli düzeyde bulunmuştur ($P=0,016$). 2019 yılında Ağaç faktörünün KTMB üzerine etkisi önemli ($P=0,010$) ve KYKB üzerine çok çok önemli, KSKCB, KSKB ve KİCB üzerine önemsiz bulunmuştur. Örnekler arası farklılık 2018 yılında KYKB ve KSKB parametreleri için önemli ($P=0,019$) düzeyde bulunurken, KTMB için anlamlı ($P=0,082$), KİCB için önemsiz bulunmuştur. 2019 yılında ise örnekler arası farklılık KTMB ($P=0,024$), KSKCB ($P=0,037$) ve KSKB ($P=0,037$) için önemli, KYKB ve KİCB için önemsiz düzeyde bulunmuştur. Çeşit x Ağaç interaksiyonunun 2018 yılında KYKB üzerine etkisi ($P=0,013$) önemli düzeyde bulunurken diğer parametreler üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. 2019 yılında da KYKB üzerine etkisi çok çok önemli düzeyde bulunurken, KTMB üzerine etkisi ($P=0,071$) anlamlı düzeyde, diğer parametreler üzerine etkisi ise önemsiz düzeyde bulunmuştur (Tablo 4.4).

Çeşitlerin kuru biyokütle değerlerinin iki yıllık değerlerinin birlikte değerlendirildiği Tablo varyans analizi sonuçları incelendiğinde (Tablo 4.5); KİCB haricinde diğer kuru biyokütle parametrelerinin yıllar arasında farklılığının istatistiki açıdan çok çok önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir. KİCB için farklılık önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.5). 2018 yılına ait KTMB, KYKB, KSKCB, KSKB parametrelerine ait ortalama değerler, 2019 yılından yüksektir (Tablo 4.6). Çeşitlerin iki yıllık ortalama değerlerine göre çeşitler arası farklılığın tüm parametrelerde çok çok önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.5).

Ağaç ve örnek faktörü bakımından tüm kuru biyokütle parametre değerlerinin farklılıklarının istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Tüm kuru biyokütle parametreleri üzerine Yıl x Çeşit interaksiyonunun etkisi çok çok önemli düzeyde bulunmuştur. Yıl x Ağaç interaksiyonunun KTMB üzerine etkisi önemli ($P=0,025$), KYKB üzerine çok çok önemli, KSKCB, KSKB ve KİCB üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Çeşit x Ağaç interaksiyonunun etkisi KTMB üzerine önemli ($P=0,026$), KYKB üzerine çok önemli ($P=0,001$), KSKCB, KSKB ve KİCB üzerine önemsiz bulunmuştur. Yıl x Çeşit x Ağaç üçlü interaksiyonunun ise sadece KYKB parametresi üzerinde çok önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.5).

Tablo 4.4: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki tüm meyve ve meyve kısımlarının kuru biyokütle değerlerine ait varyans analiz özeti.

Varyans Kaynakları	KTMB			KYKB			KSKCB			KSKB			KİCB		
	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi
2018 yılı															
<i>Çeşit</i>	34,98	0,000	***	63,36	0,000	***	21,82	0,000	***	121,99	0,000	***	5,50	0,005	**
<i>Ağaç</i>	1,06	0,317	Ö.D.	7,21	0,016	*	0,04	0,849	Ö.D.	0,02	0,887	Ö.D.	0,03	0,859	Ö.D.
<i>Örnek</i>	2,64	0,082	A.	4,33	0,019	*	1,55	0,237	Ö.D.	4,20	0,021	*	0,26	0,856	Ö.D.
<i>Çeşit* Ağaç</i>	2,18	0,114	Ö.D.	4,36	0,013	*	1,17	0,359	Ö.D.	1,07	0,401	Ö.D.	0,83	0,527	Ö.D.
2019 yılı															
<i>Çeşit</i>	116,60	0,000	***	78,81	0,000	***	84,35	0,000	***	161,78	0,000	***	92,61	0,000	***
<i>Ağaç</i>	7,73	0,010	*	16,08	0,000	***	1,84	0,187	Ö.D.	1,95	0,175	Ö.D.	0,99	0,329	Ö.D.
<i>Örnek</i>	3,72	0,024	*	1,98	0,141	Ö.D.	3,27	0,037	*	3,94	0,019	*	1,78	0,176	Ö.D.
<i>Çeşit* Ağaç</i>	2,46	0,071	A.	9,73	0,000	***	0,38	0,821	Ö.D.	1,83	0,154	Ö.D.	0,16	0,956	Ö.D.

* Önemli (p<0.05); ** Çok Önemli (p<0.01); *** Çok Çok Önemli (p<0.001); A. Anlamlı (p>0.05 - p<0.10); Ö.D.: Önemli değil (p>0.10).

Tablo 4.5: Ceviz çeşitlerinde, tüm meyve ve meyve kısımlarının kuru biyokütle değerlerinin iki yıllık varyans analiz özeti.

Varyans Kaynakları	KTMB			KYKB			KSKCB			KSKB			KİCB		
	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi
<i>Yıl</i>	96,67	0,000	***	285,64	0,000	***	20,46	0,000	***	47,32	0,000	***	1,89	0,176	Ö.D.
<i>Çeşit</i>	97,66	0,000	**	96,96	0,000	***	72,98	0,000	***	200,81	0,000	***	55,59	0,000	***
<i>Ağaç</i>	0,28	0,601	Ö.D.	0,20	0,660	Ö.D.	0,22	0,642	Ö.D.	0,33	0,568	Ö.D.	0,07	0,795	Ö.D.
<i>Örnek</i>	1,31	0,281	Ö.D.	0,41	0,749	Ö.D.	1,44	0,242	Ö.D.	1,76	0,168	Ö.D.	0,77	0,515	Ö.D.
<i>Yıl*Çeşit</i>	11,56	0,000	***	18,65	0,000	***	11,30	0,000	***	13,44	0,000	***	7,73	0,000	***
<i>Yıl*Ağaç</i>	5,37	0,025	*	15,34	0,000	***	1,21	0,277	Ö.D.	1,30	0,260	Ö.D.	0,64	0,429	Ö.D.
<i>Çeşit* Ağaç</i>	3,05	0,026	*	5,73	0,001	**	1,28	0,292	Ö.D.	1,74	0,157	Ö.D.	0,99	0,423	Ö.D.
<i>Yıl*Çeşit* Ağaç</i>	1,01	0,410	Ö.D.	3,95	0,008	**	0,51	0,729	Ö.D.	0,41	0,797	Ö.D.	0,61	0,657	Ö.D.

* Önemli (p<0.05); ** Çok Önemli (p<0.01); *** Çok Çok Önemli (p<0.001); A. Anlamlı (p>0.05 - p<0.10); Ö.D.: Önemli değil (p>0.10).

Tablo 4.6: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki tüm meyve ve meyve kısımlarının kuru biyokütle değerleri (g).

	<i>KTMB</i> **	<i>KYKB</i> **	<i>KSKCB</i> **	<i>KSKB</i> **	<i>KİCB</i> **
Çeşitler	2018 yılı				
<i>Chandler</i>	301,30 ± 5,79 c	60,21 ± 1,92 c	241,09 ± 4,48 b	126,37 ± 2,26 c	114,72 ± 2,85 b
<i>Fernette</i>	412,60 ± 10,10 a	112,88 ± 3,50 a	299,71 ± 7,80 a	160,94 ± 3,37 b	138,78 ± 5,78 a
<i>Fernor</i>	367,06 ± 6,84 b	88,74 ± 2,02 b	278,32 ± 5,76 a	166,21 ± 4,32 ab	112,11 ± 3,14 b
<i>Franquette</i>	406,30 ± 12,60 ab	117,79 ± 4,72 a	288,50 ± 7,88 a	174,30 ± 3,69 a	114,20 ± 4,35 b
<i>Kaman-I</i>	312,60 ± 12,30 c	83,11 ± 6,18 b	229,53 ± 6,78 b	101,77 ± 2,31 d	127,76 ± 4,61 ab
<i>2018 yılı ort.</i>	359,98 ± 9,50 A	92,55 ± 4,24 A	267,43 ± 5,78 A	145,92 ± 5,28 A	121,51 ± 2,60
	<i>KTMB</i> **	<i>KYKB</i> **	<i>KSKCB</i> **	<i>KSKB</i> **	<i>KİCB</i> **
Çeşitler	2019 yılı				
<i>Chandler</i>	248,34 ± 2,24 d	36,16 ± 0,87 d	212,18 ± 2,27 d	109,47 ± 1,91 c	102,71 ± 1,32 c
<i>Fernette</i>	396,00 ± 10,80 a	75,81 ± 3,54 a	320,23 ± 9,56 a	165,22 ± 5,74 a	155,02 ± 4,23 a
<i>Fernor</i>	341,10 ± 8,78 b	82,25 ± 5,98 a	258,85 ± 3,99 b	160,12 ± 2,57 a	98,73 ± 2,43 c
<i>Franquette</i>	302,70 ± 4,85 c	64,93 ± 1,49 b	237,76 ± 3,51 c	136,68 ± 1,86 b	101,08 ± 2,22 c
<i>Kaman-I</i>	281,84 ± 2,66 c	54,88 ± 1,90 c	226,96 ± 1,89 cd	92,41 ± 1,08 d	134,55 ± 1,93 b
<i>2019 yılı ort.</i>	311,90 ± 8,53 B	62,47 ± 3,00 B	249,43 ± 6,25 B	131,95 ± 4,72 B	117,48 ± 3,73
Genel ort.	332,80 ± 6,93	75,55 ± 3,07	257,25 ± 4,44	138,02 ± 3,59	119,23 ± 2,39

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark * önemlidir ($p<0.05$), ** çok önemlidir ($p<0.01$), *** çok çok önemlidir ($p<0.001$).

4.3. Ceviz Çeşitlerinin Meyvelerinde Biyokütle Değerleri Arasındaki İlişkiler

Ceviz çeşitlerinde, nemli ve kuru olarak belirlenen tüm biyokütle miktarları arasındaki ilişkiler; (1) Nemli biyokütle değerlerinin nemli tüm meyve biyokütle değerlerine oranları ve birbirleri arasındaki oranlar, (2) Kuru biyokütle değerlerinin kuru tüm meyve biyokütle değerlerine oranları ve birbirleri arasındaki oranlar, (3) Nemli ve kuru biyokütle değerleri arasındaki oranlar şeklinde aşağıdaki başlıklar altında incelenmiştir.

4.3.1. Nemli Biyokütle Değerleri Arasındaki Oranlar

Ceviz çeşitlerinde, 2018 ve 2019 yıllarında belirlenen nemli biyokütle değerlerinin nemli tüm meyve biyokütle değerlerine oranları ile yapılan varyans analizinin özet sonuçları Tablo 4.7’de, iki yıllık nemli biyokütle değerlerinin ortalamasına dayalı olarak gerçekleştirilen varyans analizinin özet sonuçları da Tablo 4.8’de sunulmuştur. Nemli biyokütle değerlerinin 2018 ve 2019 yıllarında belirlenen oranlarına ilişkin tanımlayıcı istatistiki değerler ise birleşik olarak Tablo 4.9’da sunulmuştur.

Ayrıca, 2018 ve 2019 yıllarında belirlenen nemli biyokütle değerlerinin birbirleri arasındaki oranlarının varyans analizinin özet sonuçları Tablo 4.10’da, bu oranların iki yıllık ortalamasına dayalı olarak gerçekleştirilen varyans analizinin özet sonuçları da Tablo 4.11’de sunulmuştur. 2018 ve 2019 yıllarında belirlenen nemli biyokütle değerleri arasındaki oranların tanımlayıcı istatistik değerleri ise birleşik olarak Tablo 4.12’de sunulmuştur.

Çeşitlerde meyve kısımlarının nemli biyokütle miktarlarının tüm nemli meyve biyokütle miktarına oranlarını belirten NYKB/NTMB, NSKCB/NTMB, NSKB/NTMB, NİCB/NTMB oranlarında çeşitler arası farklılık her iki yılda da çok çok önemli düzeyde bulunmuştur (Tablo 4.7).

NYKB/NTMB oranları bakımından çeşitler, 2018 ve 2019 yıllarında 3 gruba ayrılmışlardır. Her iki yılda da en yüksek oran Kaman-1 (2018:%72,14; 2019:%70,42) çeşidinden elde edilirken, en düşük oran Chandler (%55,47; %52,11) çeşidinden elde edilmiştir. Fernor (%63,19; %64,15), Fernette (%63,17; %61,34) ve Franquette (%66,01; %61,76) çeşitleri her iki yılda da 2. grupta yer almışlardır (Tablo 4.9).

NSKCB/NTMB oranları bakımından da çeşitler, 2018 ve 2019 yıllarında 3 gruba ayrılmışlardır. Her iki yılda da en yüksek oran Chandler (2018:%44,53; 2019:%47,89) çeşidinden elde

edilirken, en düşük oran Kaman-1 (%27,86; %29,58) çeşidinden elde edilmiştir. Fernette (%36,83; %38,66), Fernor (%36,81; %35,85) ve Franquette (%33,92; %38,24) çeşitleri her iki yılda da 2. grupta yer almışlardır (Tablo 4.9).

NSKB/NTMB oranları bakımından da çeşitler yine 2018 ve 2019 yıllarında 3 gruba ayrılmışlardır. En yüksek oran her iki yılda da Chandler (%26,80; %30,56) çeşidinden elde edilirken, en düşük oran Kaman-1 (%13,40; %14,90) çeşidinden elde edilmiştir. Fernor (%22,25; %24,76), Fernette (%21,59; %24,14) ve Franquette (%21,49; %23,91) çeşitleri her iki yılda da 2. grupta yer almışlardır (Tablo 4.9).

NİCB/NTMB oranları bakımından da çeşitler benzer şekilde, 2018 ve 2019 yıllarında 3 gruba ayrılmışlardır. En yüksek oran her iki yılda da Chandler (%17,73; %17,34) çeşidinden elde edilirken, en düşük oran 2018 yılında Franquette (%12,43), 2019 yılında Fernor (%11,09) çeşitlerinden elde edilmiştir. 2018 yılında Fernette (%15,25) ve Fernor (%14,55) çeşitleri 2. grubu oluşturmuş ve bu yılda Kaman-1 (%14,46) çeşidi 1 ve 2. grup arasındaki geçiş grubunda yer almıştır. 2019 yılında Kaman-1 (%14,68), Fernette (%14,52) ve Franquette (%14,33) çeşitleri 2. grubu oluşturmuşlardır (Tablo 4.9).

Araştırmadaki varyans kaynaklarından biri olan Ağaç faktörünün etkisi 2018 yılındaki NYKB/NTMB ve NSKCB/NTMB oranları üzerine önemli, NİCB/NTMB oranları üzerine anlamlı, NSKB/NTMB oranları üzerine ise önemsiz düzeyde bulunmuştur. 2019 yılında Ağaç faktörünün tüm oranlara etkisi önemsiz bulunmuştur. Örnekler arası farklılık 2018 yılında tüm oranlar için önemsiz bulunurken, 2019 yılında NİCB/NTMB oranı için çok çok önemli, NYKB/NTMB ($P=0,019$) ve NSKCB/NTMB ($P=0,019$) oranları için önemli, NSKB/NTMB oranı için ($P=0,092$) anlamlı bulunmuştur. Çeşit x Ağaç interaksyonunun tüm nemli biyokütle oranları üzerine etkisinin 2018 yılında önemsiz düzeyde, 2019 yılında NİCB/NTMB oranları üzerine çok önemli, NYKB/NTMB ($P=0,020$) ve NSKCB/NTMB ($P=0,020$) oranları üzerine önemli düzeyde, NSKB/NTMB oranı üzerine ise önemsiz düzeyde etkisinin olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.7).

Nemli biyokütle değerleri arasındaki oranların iki yıllık ortalama değerlerinin varyans analizi sonuçları incelendiğinde; NİCB/NTMB oranı hariç tüm oranların yıllar arasındaki farklılığının istatistiki olarak çok önemli düzeyde olduğu bulunmuştur (Tablo 4.8). İstatistiksel olarak 2018 yılındaki NYKB/NTMB oranlarının 2019 yılındakinden yüksek, 2019 yılındaki NSKCB/NTMB ve NSKB/NTMB oranlarının da 2018 yılındakilerden yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.9). Ağaç faktörü bakımından NYKB/NTMB ($P=0,017$),

NSKCB/NTMB ($P=0,017$) ve NİCB/NTMB ($P=0,021$) oranları istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık göstermiştir. Örnek faktörü bakımından NYKB/NTMB ($P=0,008$) ve NSKCB/NTMB ($P=0,008$) oranları istatistiksel olarak çok önemli düzeyde farklılık gösterirken, NSKB/NTMB oranları ($P=0,027$) önemli düzeyde, NİCB/NTMB ($P=0,021$) oranları ise anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir (Tablo 4.8). Yıl x Çeşit interaksiyonunun NİCB/NTMB oranları üzerine etkisi çok çok önemli, NYKB/NTMB ($P=0,032$) ve NSKCB/NTMB ($P=0,032$) oranları üzerine önemli düzeylerde bulunmuştur. Yıl x Ağaç interaksiyonunun tüm nemli oranlar üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Çeşit x Ağaç interaksiyonunun etkisi NSKB/NTMB dışındaki diğer oranlar üzerine önemli düzeyde bulunurken diğer parametreler üzerine önemsiz bulunmuştur. Yıl x Çeşit x Ağaç üçlü interaksiyonunun oranlar üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.8).

Araştırmada incelenen ceviz çeşitlerinde meyve kısımlarının nemli biyokütle miktarlarının birbirleri arasındaki NYKB/NSKCB, NSKB/NSKCB, NİCB/NSKCB, NYKB/NSKB, NİCB/NYKB, NİCB/NSKB oranlarında çeşitler arası farklılık her iki yılda da çok çok önemli düzeyde bulunmuştur (Tablo 4.10).

NYKB/NSKCB oranları bakımından çeşitler, 2018 yılında 3 farklı gruba, 2019 yılında 4 farklı gruba ayrılmışlardır. Her iki yılda da en yüksek oran Kaman-1 (2018:%261,40; 2019:%239,22) çeşidinden elde edilirken, en düşük oran Chandler (%124,79; %110,37) çeşidinden elde edilmiştir. 2018 yılında Franquette (%196,30), Fernor (%173,38) ve Fernette (%171,82) çeşitleri 2. grubu oluşturmuşlardır. 2019 yılında ise Fernor (%181,82) 2. Grubu, Fernette (%159,65) 3. grubu oluştururken, Franquette (%161,77) çeşidi 2 ve 3 arasındaki geçiş grubunu oluşturmuştur (Tablo 4.12).

NSKB/NSKCB oranları bakımından çeşitler, 2018 yılında 3 farklı gruba, 2019 yılında ise 2 farklı gruba ayrılmışlardır. 2018 yılında NSKB/NSKCB oranı bakımından Fernette (%58,61) çeşidi 2. grubu, Kaman-1 (%48,06) çeşidi 3. grubu oluştururken, Franquette (%63,30), Fernor (%60,70) ve Chandler (%60,19) çeşitleri 1 ve 2. grup arasındaki geçiş grubunu oluşturmuşlardır. NSKB/NSKCB oranları bakımından çeşitler 2019 yılında daha belirgin bir gruplaşma göstermişlerdir. Fernor (%69,12) en yüksek değer olduğu 1. grubu, Kaman-1 (%50,38) çeşidi en düşük değer olduğu 3. grubu oluştururken, Chandler (%63,79), Franquette (%62,53) ve Fernette (%62,44) çeşitleri 2. grubu oluşturmuşlardır (Tablo 4.12).

NİCB/NSKCB oranları bakımından çeşitler, 2018 ve 2019 yıllarında 3 gruba ayrılmışlardır. 2018 yılında NİCB/NSKCB oranı bakımından Kaman-1 (%51,94) en yüksek oranın bulunduğu

1. grubu oluřtururken, Franquette (%36,70) en dūřuk deęerin bulunduęu 3. Grubu oluřturmuřtur. Fernette (%41,39) eřidi 2. grubu oluřtururken, Chandler (%39,81) ve Fernor (%39,30) eřitleri 2. ve 3. grup arasındaki geçiř grubunu oluřturmuřlardır. Çeřitler 2019 yılında daha belirgin bir gruplařma gōstererek, Kaman-1 (%49,62) en yūksək deęerin alındıęı 1. grubu, Fernor (%30,88) en dūřuk deęerin alındıęı 3. grubu oluřturmuřtur. Fernette (%37,56), Franquette (%37,47) ve Chandler (%36,21) eřitleri ara deęerlerin alındıęı 2. grubu oluřturmuřlardır (Tablo 4.12).

NYKB/NSKB oranları bakımından çeşitler, 2018 ve 2019 yıllarında benzer şekilde 3 gruba ayrılmışlardır. Her iki yıl da Kaman-1 (2018:%545,30; 2019:%476,20) en yūksək değerin elde edildiği 1. grubu oluştururken, Chandler (%207,41; %173,10) eřidi en dūřuk değerlerin alındığı 3. grubu, Franquette (%310,80; %258,76), Fernette (%293,48; %256,00) ve Fernor (%284,72; %262,20) eřitleri ise 2.grubu oluşturmuşlardır (Tablo 4.12).

NİCB/NYKB (Nemli İ/Nemli Yeřil Kabuk oranı) oranları bakımından da çeşitler, 2018 ve 2019 yıllarında 3 gruba ayrılmışlardır. En yūksək oran her iki yılda da Chandler (2018:%31,99; 2019:%33,75) eřidinden elde edilirken, en dūřuk oran 2018 yılında Franquette (%18,89), 2019 yılında Fernor (%17,42) eřitlerinden elde edilmiştir. 2018 yılında Fernette (%24,16) ve Fernor (%23,25) eřitleri 2. grubu oluşturmuş ve 2019 yılında Fernette (%23,75) ve Franquette (%23,22) eřitleri 2. grubu oluşturmuştur. Kaman-1 (%20,11;%20,89) eřidi her iki yılda da 2 ve 3. grup arasındaki geçiş grubunda yer almıştır. (Tablo 4.12).

NİCB/NSKB oranları bakımından da çeşitler, 2018 ve 2019 yıllarında 3 gruba ayrılmışlardır. En yūksək oran her iki yılda da Kaman-1 (%108,34; %99,05) eřidinden elde edilirken, en dūřuk oran 2018 yılında Franquette (%58,05), 2019 yılında Fernor (%44,96) eřitlerinden elde edilmiştir. 2018 yılında Fernette (%70,80) eřidi 2. grubu oluştururken, Chandler (%66,19) ve Fernor (%65,25) eřitleri 2. ve 3. grup arasındaki geçiş grubunda yer almışlardır. 2019 yılında ise Fernette (%60,28) ve Franquette (%59,95) ve Chandler (%56,79) eřitleri 2. grubu oluşturmuşlardır (Tablo 4.12).

Nemli biyokūtle deęerlerinin kendi arasındaki oranların iki yıllık ortalama deęerlerinin varyans analiz sonuçları incelendięinde (Tablo 4.11); NİCB/NYKB oranı dıřında dięer oranların yıllar arasındaki farklılıęının istatistiki olarak çok çok önemli dūzeyde olduęu bulunmuřtur (Tablo 4.11). İstatistiksel farklılıęın önemli olduęu tūm oranlarda 2018 yılındaki deęerler 2019 yılındakilerden yūksektir. Çeřitler arası farklılık tūm oranlarda istatistiksel olarak çok çok önemli dūzeydedir (Tablo 4.12).

Ağaç faktörü bakımından NYKB/NSKCB oranları ($P=0,002$) çok önemli düzeyde, NYKB/NSKB ($P=0,020$) ve NİCB/NYKB ($P=0,047$) oranları önemli düzeyde farklılık göstermiştir. Örnek faktörü bakımından NYKB/NSKCB ($P=0,003$) ve NYKB/NSKB ($P=0,008$) oranları çok önemli düzeyde, NİCB/NYKB oranları ise ($P=0,031$) önemli düzeyde farklılık göstermiştir. Yıl x Çeşit interaksyonunun NSKCB/NSKCB ve NİCB/NSKCB oranları üzerine etkisi çok çok önemli, NİCB/NYKB ve NİCB/NSKB oranları üzerine etkisi çok önemli, NYKB/NSKCB oranları üzerine etkisi ise önemli düzeyde bulunmuştur. Yıl x Ağaç interaksyonunun etkisi sadece NYKB/NSKB oranları üzerinde anlamlı düzeyde ($P=0,078$) bulunmuştur. Çeşit x Ağaç interaksyonunun etkisi sadece NİCB/NYKB oranları üzerinde önemli düzeyde bulunurken, NYKB/NSKCB oranları üzerinde anlamlı düzeyde ($P=0,060$) bulunmuştur. Yıl x Çeşit x Ağaç üçlü interaksyonunun NYKB/NSKCB ve NYKB/NSKB oranları üzerine etkisinin önemli düzeyde olduğu belirlenirken, diğer oranlar üzerine etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. (Tablo 4.12).

4.3.3. Nemli ve Kuru Biyokütle Değerleri Arasındaki Oranlar

Ceviz çeşitlerinin 2018 ve 2019 yıllarında belirlenen nemli biyokütle değerlerinin kuru biyokütle değerlerine oranlarıyla gerçekleştirilen varyans analizinin özet sonuçları Tablo 4.19’da birleşik olarak, nemli ve kuru biyokütle oranlarının iki yıllık ortalama değerlerine dayalı olarak gerçekleştirilen varyans analizinin özet sonuçları da Tablo 4.20’de sunulmuştur. 2018 ve 2019 yıllarında belirlenen nemli biyokütle ile kuru biyokütle değerleri arasındaki oranlara ilişkin tanımlayıcı istatistiki değerler ise birleşik olarak Tablo 4.21’de sunulmuştur. Bu oranlar aynı zamanda meyve kısımlarının nem içerikleri hakkında da bilgi vermektedir (Bknz Tablo 3.6).

KYKB/NYKB, KSKCB/NSKCB, KSKB/NSKB, KİCB/NİCB, KTMB/NTMB oranlarında çeşitler arası farklılık 2018 ve 2019 yıllarında farklı düzeylerde gerçekleşmiştir (Tablo 4.19). 2018 yılında KSKCB/NSKCB, KSKB/NSKB, KTMB/NTMB oranlarında çeşitler arası farklılık çok çok önemli düzeyde, KYKB/NYKB ve KİCB/NİCB oranlarında çok önemli düzeyde gerçekleşmiştir. 2019 yılında ise çeşitler arası farklılık KİCB/NİCB oranında çok önemli ($P=0,001$), diğer parametrelerde çok çok önemli düzeyde bulunmuştur.

Tablo 4.7: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki meyve kısımları ile tüm meyve arasındaki nemli biyokütle oranlarına ait varyans analiz özeti.

Varyans Kaynakları	NYKB/NTMB			NSKCB/NTMB			NSKB/NTMB			NİCB/NTMB		
	2018 yılı			2019 yılı			2019 yılı					
	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi
<i>Çeşit</i>	47,01	0,000	***	44,88	0,000	***	65,83	0,000	***	14,70	0,000	***
<i>Ağaç</i>	5,19	0,036	*	5,16	0,036	*	2,98	0,103	Ö.D.	4,06	0,060	A.
<i>Örnek</i>	1,64	0,217	Ö.D.	1,54	0,242	Ö.D.	0,82	0,500	Ö.D.	2,15	0,131	Ö.D.
<i>Çeşit*Ağaç</i>	0,96	0,452	Ö.D.	0,90	0,487	Ö.D.	0,37	0,829	Ö.D.	1,28	0,317	Ö.D.
2019 yılı												
<i>Çeşit</i>	62,72	0,000	***	62,72	0,000	***	72,77	0,000	***	57,83	0,000	***
<i>Ağaç</i>	0,57	0,456	Ö.D.	0,57	0,456	Ö.D.	0,14	0,712	Ö.D.	1,73	0,200	Ö.D.
<i>Örnek</i>	3,95	0,019	*	3,95	0,019	*	2,39	0,092	A.	10,07	0,000	***
<i>Çeşit*Ağaç</i>	3,53	0,020	*	3,53	0,020	*	1,54	0,220	Ö.D.	7,05	0,001	**

* Önemli (p<0.05); ** Çok Önemli (p<0.01); *** Çok Çok Önemli (p<0.001); A. Anlamlı (p>0.05 - p<0.10); Ö.D.: Önemli değil (p>0.10).

Tablo 4.8: Ceviz çeşitlerinde, meyve kısımları ile tüm meyve arasındaki nemli biyokütle oranlarının iki yıllık varyans analiz özeti.

Varyans Kaynakları	NYKB/NTMB			NSKCB/NTMB			NSKB/NTMB			NİCB/NTMB		
	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi
	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi
<i>Yıl</i>	14,22	0,000	***	14,22	0,000	***	40,68	0,000	***	2,77	0,103	Ö.D.
<i>Çeşit</i>	103,47	0,000	***	102,15	0,000	***	135,72	0,000	***	33,97	0,000	***
<i>Ağaç</i>	6,09	0,017	*	6,15	0,017	*	2,48	0,122	Ö.D.	6,95	0,011	*
<i>Örnek</i>	4,48	0,008	**	4,43	0,008	**	3,35	0,027	*	2,70	0,056	A.
<i>Yıl*Çeşit</i>	2,89	0,032	*	2,90	0,032	*	0,62	0,649	Ö.D.	10,16	0,000	***
<i>Yıl*Ağaç</i>	1,83	0,183	Ö.D.	1,89	0,176	Ö.D.	1,04	0,313	Ö.D.	1,56	0,218	Ö.D.
<i>Çeşit*Ağaç</i>	2,73	0,041	*	2,69	0,043	*	1,27	0,296	Ö.D.	3,28	0,019	*
<i>Yıl*Çeşit*Ağaç</i>	1,45	0,234	Ö.D.	1,41	0,247	Ö.D.	0,78	0,546	Ö.D.	1,70	0,165	Ö.D.

* Önemli (p<0.05); ** Çok Önemli (p<0.01); *** Çok Çok Önemli (p<0.001); A. Anlamlı (p>0.05 - p<0.10); Ö.D.: Önemli değil (p>0.10).

Tablo 4.9: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki meyve kısımları ile tüm meyve arasındaki nemli biyokütle oranları (%).

	NYKB/NTMB ***	NSKCB/NTMB ***			NSKB/NTMB ***			NİCB/NTMB ***				
Çeşitler	2018 yılı											
Chandler	55,47 ± 0,61	c	44,53	± 0,61	a	26,80	± 0,44	a	17,73	± 0,31	a	
Fernette	63,17 ± 0,57	b	36,83	± 0,57	b	21,59	± 0,46	b	15,25	± 0,38	b	
Fernor	63,19 ± 1,30	b	36,81	± 1,30	b	22,25	± 0,35	b	14,55	± 1,05	b	
Franquette	66,01 ± 1,07	b	33,92	± 1,12	b	21,49	± 0,84	b	12,43	± 0,33	c	
Kaman-1	72,14 ± 1,04	a	27,86	± 1,04	c	13,40	± 0,61	c	14,46	± 0,50	bc	
2018 yılı ort.	64,00 ± 1,07	A	35,99	± 1,08	B	21,11	± 0,84	B	14,88	± 0,40		
	NYKB/NTMB ***	NSKCB/NTMB ***			NSKB/NTMB ***			NİCB/NTMB ***				
Çeşitler	2019 yılı											
Chandler	52,11 ± 1,60	c	47,89	± 1,60	a	30,56	± 1,04	a	17,34	± 0,58	a	
Fernette	61,34 ± 0,94	b	38,66	± 0,94	b	24,14	± 0,67	b	14,52	± 0,42	b	
Fernor	64,15 ± 1,19	b	35,85	± 1,19	b	24,76	± 0,84	b	11,09	± 0,60	c	
Franquette	61,76 ± 0,44	b	38,24	± 0,44	b	23,91	± 0,31	b	14,33	± 0,20	b	
Kaman-1	70,42 ± 0,66	a	29,58	± 0,66	c	14,90	± 0,45	c	14,68	± 0,46	b	
2019 yılı ort.	61,97 ± 1,07	B	38,03	± 1,07	A	23,64	± 0,88	A	14,39	± 0,38		
Genel ort.	62,85 ± 0,77		37,14	± 0,77		22,54	± 0,63		14,60	± 0,28		

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark * önemlidir (p<0.05), ** çok önemlidir (p<0.01), *** çok çok önemlidir (p<0.001).

Tablo 4.10: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki farklı meyve kısımlarının nemli biyokütleleri arasındaki oranlara ait varyans analiz özeti.

	NYKB/NSKCB			NSKB/NSKCB			NİCB/NSKCB (RND. N)			NYKB/NSKB			NİCB/NYKB (İ/YK N)			NİCB/NSKB (İ/SK N)		
2018 yılı																		
	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi
<i>Varyans Kaynakları</i>																		
<i>Çesit</i>	41,13	0,000	***	43,17	0,000	***	43,17	0,000	***	63,93	0,000	***	23,00	0,000	***	45,85	0,000	***
<i>Ağaç</i>	6,48	0,021	*	0,09	0,763	Ö.D.	0,09	0,763	Ö.D.	4,73	0,044	*	4,11	0,059	A.	0,13	0,726	Ö.D
<i>Örnek</i>	1,53	0,244	Ö.D.	1,09	0,378	Ö.D.	1,09	0,378	Ö.D.	1,16	0,355	Ö.D.	2,12	0,136	Ö.D.	0,73	0,546	Ö.D
<i>Çesit*Ağaç</i>	1,58	0,226	Ö.D.	0,65	0,636	Ö.D.	0,65	0,636	Ö.D.	1,44	0,263	Ö.D.	1,07	0,402	Ö.D.	0,46	0,766	Ö.D.
2019 yılı																		
	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi
<i>Çesit</i>	83,30	0,000	***	110,06	0,000	***	110,06	0,000	***	113,97	0,000	***	41,87	0,000	***	105,19	0,000	***
<i>Ağaç</i>	1,63	0,213	Ö.D.	1,07	0,310	Ö.D.	1,07	0,310	Ö.D.	0,25	0,623	Ö.D.	0,12	0,734	Ö.D.	0,49	0,488	Ö.D.
<i>Örnek</i>	5,10	0,007	**	5,22	0,006	**	5,22	0,006	**	3,45	0,031	*	6,19	0,003	**	4,46	0,012	*
<i>Çesit*Ağaç</i>	4,80	0,005	**	1,08	0,388	Ö.D.	1,08	0,388	Ö.D.	2,15	0,103	Ö.D.	4,47	0,007	**	0,53	0,714	Ö.D.

* Önemli (p<0.05); ** Çok Önemli (p<0.01); *** Çok Çok Önemli (p<0.001); A. Anlamli (p>0.05 - p<0.10); Ö.D.: Önemli değil (p>0.10).

Tablo 4.11: Ceviz çeşitlerinde, farklı meyve kısımlarının nemli biyokütleleri arasındaki oranlarının iki yıllık varyans analiz özeti.

	NYKB/NSKCB			NSKB/NSKCB			NİCB/NSKCB (RND. N)			NYKB/NSKB			NİCB/NYKB (İ/YK N)			NİCB/NSKB (İ/SK N)		
	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi
	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi
<i>Varyans Kaynakları</i>																		
<i>Yıl</i>	15,38	0,000	***	41,04	0,000	***	30,34	0,000	***	0,07	0,796	Ö.D.	32,78	0,000	***			
<i>Çeşit</i>	119,03	0,000	***	103,70	0,000	***	186,52	0,000	***	45,82	0,000	***	113,52	0,000	***			
<i>Ağaç</i>	10,42	0,002	**	1,02	0,317	Ö.D.	5,82	0,020	*	4,18	0,047	*	0,75	0,392	Ö.D.			
<i>Örnek</i>	5,24	0,003	**	0,59	0,625	Ö.D.	4,50	0,008	**	3,21	0,031	*	0,53	0,663	Ö.D.			
<i>Yıl*Çeşit</i>	3,72	0,011	*	7,42	0,000	***	1,41	0,246	Ö.D.	6,07	0,001	**	4,47	0,004	**			
<i>Yıl*Ağaç</i>	2,77	0,103	Ö.D.	0,06	0,802	Ö.D.	3,24	0,078	A.	2,20	0,145	Ö.D.	0,00	0,976	Ö.D.			
<i>Çeşit*Ağaç</i>	2,44	0,060	A.	1,56	0,200	Ö.D.	1,12	0,358	Ö.D.	2,99	0,028	*	1,04	0,396	Ö.D.			
<i>Yıl*Çeşit*Ağaç</i>	3,11	0,024	*	0,43	0,783	Ö.D.	2,81	0,036	*	1,41	0,244	Ö.D.	0,38	0,821	Ö.D.			

* Önemli (p<0.05); ** Çok Önemli (p<0.01); *** Çok Çok Önemli (p<0.001); A. Anlamli (p>0.05 - p<0.10); Ö.D.: Önemli değil (p>0.10).

Tablo 4.12: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki farklı meyve kısımlarının nemli biyokütleleri arasındaki oranlar (%)

	<i>NYKB/NSKCB ***</i>	<i>NSKB/NSKCB ***</i>	<i>ÑCB/NSKCB *** (RND. N)</i>	<i>NYKB/NSKB ***</i>	<i>ÑCB/NYKB ** (I/YK N)</i>	<i>ÑCB/NSKB *** (I/SK N)</i>
Çeşitler	2018 Yılı					
<i>Chandler</i>	124,79 ± 3,09 c	60,19 ± 0,48 ab	39,81 ± 0,48 bc	207,41 ± 5,47 c	31,99 ± 0,84 a	66,19 ± 1,32 bc
<i>Fernette</i>	171,82 ± 4,20 b	58,61 ± 0,82 b	41,39 ± 0,82 b	293,48 ± 8,24 b	24,16 ± 0,74 b	70,80 ± 2,41 b
<i>Fernor</i>	173,38 ± 9,67 b	60,70 ± 1,45 ab	39,30 ± 1,45 bc	284,72 ± 9,98 b	23,25 ± 2,18 b	65,25 ± 4,17 bc
<i>Franquette</i>	196,30 ± 10,20 b	63,30 ± 0,59 ab	36,70 ± 0,59 c	310,80 ± 18,60 b	18,89 ± 0,78 c	58,05 ± 1,51 c
<i>Kaman-1</i>	261,40 ± 12,90 a	48,06 ± 0,75 c	51,94 ± 0,75 a	545,30 ± 31,20 a	20,11 ± 0,99 bc	108,34 ± 3,28 a
2018 yılı ort.	185,53 ± 9,04 A	58,17 ± 1,05 A	41,83 ± 1,05 A	328,30 ± 22,40 A	23,68 ± 0,99	73,73 ± 3,49 A
	<i>NYKB/NSKCB ***</i>	<i>NSKB/NSKCB ***</i>	<i>ÑCB/NSKCB *** (RND. N)</i>	<i>NYKB/NSKB ***</i>	<i>ÑCB/NYKB *** (I/YK N)</i>	<i>ÑCB/NSKB *** (I/SK N)</i>
Çeşitler	2019 yılı					
<i>Chandler</i>	110,37 ± 6,81 d	63,79 ± 0,30 b	36,21 ± 0,30 b	173,10 ± 10,80 c	33,75 ± 2,25 a	56,79 ± 0,74 b
<i>Fernette</i>	159,65 ± 6,88 c	62,44 ± 0,69 b	37,56 ± 0,69 b	256,00 ± 11,80 b	23,75 ± 0,97 b	60,28 ± 1,72 b
<i>Fernor</i>	181,12 ± 9,41 b	69,12 ± 1,15 a	30,88 ± 1,15 c	262,20 ± 13,30 b	17,42 ± 1,20 c	44,96 ± 2,37 c
<i>Franquette</i>	161,77 ± 3,13 bc	62,53 ± 0,30 b	37,47 ± 0,30 b	258,76 ± 5,26 b	23,22 ± 0,46 b	59,95 ± 0,77 b
<i>Kaman-1</i>	239,22 ± 7,24 a	50,38 ± 1,03 c	49,62 ± 1,03 a	476,20 ± 17,30 a	20,89 ± 0,83 bc	99,05 ± 3,91 a
2019 yılı ort.	170,70 ± 7,44 B	61,63 ± 1,06 B	38,37 ± 1,06 B	286,00 ± 17,40 B	23,81 ± 1,05	64,31 ± 3,15 B
Genel ort.	177,15 ± 5,78	60,13 ± 0,78	39,87 ± 0,78	304,40 ± 14,00	23,75 ± 0,73	68,40 ± 2,39

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark * önemlidir (p<0.05), **çok önemlidir (p<0.01), *** çok önemlidir (p<0.001).

4.3.2. Kuru Biyokütle Değerleri Arasındaki Oranlar

Ceviz çeşitlerinde, 2018 ve 2019 yıllarında belirlenen kuru biyokütle değerlerinin kuru tüm meyve biyokütle değerlerine oranlarıyla gerçekleştirilen varyans analizinin özet sonuçları Tablo 4.13'te birleşik olarak, iki yıllık kuru biyokütle oranlarının ortalamasına dayalı olarak gerçekleştirilen varyans analizinin sonuç özeti de Tablo 4.14'te sunulmuştur. 2018 ve 2019 yıllarında belirlenen kuru biyokütle değerlerinin kuru tüm meyve biyokütle değerlerine oranlarına ilişkin tanımlayıcı istatistiki değerler ise birleşik olarak Tablo 4.15'te sunulmuştur.

Çeşitlerin, 2018 ve 2019 yıllarında hesaplanan kuru biyokütle değerlerinin birbirleri arasındaki oranlarına dayalı olarak yapılan varyans analizinin özet sonuçları Tablo 4.16'da, bu oranların iki yıllık ortalamasına dayalı olarak gerçekleştirilen varyans analizinin özet sonuçları da Tablo 4.17'de sunulmuştur. 2018 ve 2019 yıllarında kuru biyokütle değerlerinin birbirleri arasındaki oranlara ilişkin tanımlayıcı istatistiki değerler ise birleşik olarak Tablo 4.18'de sunulmuştur.

Çeşitlerde meyve kısımlarının kuru biyokütle miktarlarının tüm kuru meyve biyokütle miktarına oranlarını belirten KYKB/KTMB, KSKCB/KTMB, KSKB/KTMB, KİCB/KTMB oranlarında çeşitler arası farklılık her iki yılda da çok çok önemli düzeyde bulunmuştur (Tablo 4.13).

KYKB/KTMB oranları bakımından çeşitler, 2018 ve 2019 yıllarında 4 gruba ayrılmışlardır. 2018 yılında en yüksek oran Franquette (%28,95) çeşidinden elde edilirken, en düşük oran Chandler (%19,98) çeşidinden elde edilmiştir. 2018 yılında Kaman-1 (%26,42) çeşidi 2. gruba, Fernor (%24,19) 3. gruba oluştururken, Fernette (%27,36) çeşidi 1 ve 2. gruplar arasındaki geçiş grubunu oluşturmuştur. 2019 yılında ise en yüksek KYKB/KTMB oranı Fernor (%23,93) çeşidinden elde edilirken, yine en düşük oran Chandler (%14,57) çeşidinden elde edilmiştir. Bu yıl, Franquette (%21,44) çeşidi 2. gruba, Fernette (%19,15) çeşidi 3. gruba oluştururken, Kaman-1 (%19,45) çeşidi 2 ve 3. gruplar arasındaki geçiş grubunu oluşturmuştur (Tablo 4.15).

KSKCB/KTMB oranları bakımından da çeşitler, 2018 ve 2019 yıllarında 4 gruba ayrılmışlardır. 2018 yılında en yüksek oran Chandler (%80,03) çeşidinden elde edilirken, en düşük oran Franquette (%71,05) çeşidinden elde edilmiştir. Fernor (%75,82) çeşidi 2. gruba, Kaman-1 (%73,58) 3. gruba oluştururken, Fernette (%72,64) çeşidi 3 ve 4. gruplar arasındaki geçiş grubunu oluşturmuştur. 2019 yılında yine en yüksek oran Chandler (%85,03) çeşidinden elde edilirken, en düşük oran bu sefer Fernor (%76,07) çeşidinden elde edilmiştir. Bu yıl için

Fernette (%80,85) çeşidi 2. grubu, Franquette (%73,58) çeşidi 3. grubu oluştururken, Kaman-1 (%19,45) çeşidi 2 ve 3. gruplar arasındaki geçiş grubunu oluşturmuştur (Tablo 4.15).

KSKB/KTMB oranları bakımından da çeşitler, 2018 ve 2019 yıllarında yine 4 gruba ayrılmışlardır. KSKB/KTMB oranlarında 2018 ve 2019 yıllarında en yüksek (Fernor) ve en düşük (Kaman-1) değerler aynı çeşitlerden elde edilmiş, diğer çeşitler de aynı gruplaşmayı göstermişlerdir (Tablo 4.15).

KİCB/KTMB oranları bakımından da çeşitler, 2018 ve 2019 yıllarında 4 farklı gruba ayrılmışlardır. En yüksek oran her iki yılda da Kaman-1 (%40,92; %47,75) çeşidinden elde edilirken, en düşük oran 2018 yılında Franquette (%28,08), 2019 yılında Fernor (%29,03) çeşitlerinden elde edilmiştir. 2018 yılında Chandler (%38,25), 2019 yılında Chandler (%41,36) ve Fernette (%39,16) çeşitleri 2. grupları oluştururken, 2018 yılında Fernette (%33,60), 2019 yılında Franquette (%33,38) çeşitleri 3. grupları oluşturmuşlardır (Tablo 4.15).

Araştırmadaki varyans kaynaklarından biri olan Ağaç faktörünün etkisinin, 2018 yılındaki KYKB/KTMB ve KSKCB/KTMB oranları üzerine çok önemli, diğer kuru biyokütle oranları üzerine ise önemsiz düzeyde olduğu belirlenmiştir. 2019 yılında ise Ağaç faktörünün etkisinin, KYKB/KTMB ve KSKCB/KTMB oranları üzerine önemli, diğer kuru biyokütle oranları üzerine ise önemsiz düzeyde olduğu belirlenmiştir. Örnek faktörünün kuru biyokütle oranları üzerine etkisinin her iki yılda da önemsiz düzeyde olduğu belirlenmiştir. Çeşit x Ağaç interaksyonu, 2018 ve 2019 yılında benzer şekilde, KYKB/KTMB ve KSKCB/KTMB oranları için önemli, diğer kuru biyokütle oranları için önemsiz düzeyde bulunmuştur (Tablo 4.13).

Kuru biyokütle değerleri arasındaki oranların iki yıllık ortalama değerlerinin varyans analizi sonuçlarında; Yıllar arasındaki farklılığının ve çeşitler arası farklılığın istatistiki olarak çok çok önemli düzeyde olduğu bulunmuştur. Ağaç ve Örnek faktörlerinin kuru biyokütle oranları üzerine etkisi önemsiz düzeydedir. (Tablo 4.14). Çalışmada belirlenen tüm kuru biyokütle oranları arasında sadece KYKB/KTMB oranlarına ait değerler 2018 yılında 2019'dakinden yüksek bulunmuştur. Diğer oranlara ait değerler 2019 yılında 2018 yılından yüksektir (Tablo 4.15).

Yıl x Çeşit interaksyonu, KYKB/KTMB, KSKCB/KTMB ve KİCB/KTMB oranları için çok çok önemli, KSKB/KTMB için önemsiz bulunmuştur. Yıl x Ağaç interaksyonu, KYKB/KTMB ve KSKCB/KTMB oranları için çok çok önemli ve KSKB/KTMB ($P=0,079$) ve KİCB/KTMB ($P=0,064$) için anlamlı bulunmuştur. Çeşit x Ağaç interaksyonu,

KYKB/KTMB ve KSKCB/KTMB oranları için çok önemli, KSKB/KTMB ve KİCB/KTMB oranları için önemsiz bulunmuştur. Yıl x Çeşit x Ağaç üçlü interaksyonu KYKB/KTMB ve KSKCB/KTMB oranları için çok önemli, KSKB/KTMB ve KİCB/KTMB oranları için önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.14).

Araştırmada incelenen ceviz çeşitlerinde meyve kısımlarının kuru biyokütle miktarlarının birbirleri arasındaki KYKB/KSKCB, KSKB/KSKCB, KİCB/KSKCB, KYKB/KSKB, KİCB/KYKB, KİCB/KSKB oranlarında çeşitler arası farklılık her iki yılda da çok çok önemli düzeyde bulunmuştur (Tablo 4.16). KYKB/KSKCB oranları bakımından çeşitler, 2018 ve 2019 yılında 4 farklı gruba ayrılmışlardır. 2018 yılında en yüksek oran Franquette (%40,76), en düşük oran Chandler (%24,98) çeşidinde bulunmuştur. 2018 yılında Kaman-1 (%36,05) 2. grubu, Fernor (%31,92) 3. grubu oluştururken, Fernette (%37,71) çeşidi 1 ve 2. gruplar arasındaki geçiş grubunu oluşturmuştur. 2019 yılında en yüksek oran Fernor (%31,69), en düşük oran Chandler (%17,06) çeşidinde bulunmuş, Franquette (%27,30) 2. grubu, Fernette (%23,77) 3. grubu oluşturmuştur. Kaman-1 (%24,19) çeşidi 2 ve 3. gruplar arasındaki geçiş grubunu oluşturmuştur (Tablo 4.18).

KSKB/KSKCB oranları bakımından çeşitler, 2018 yılında 3 farklı gruba, 2019 yılında ise 4 farklı gruba ayrılmışlardır. 2018 yılında bu oran bakımından Franquette (%60,47) ve Fernor (%59,72) çeşitleri en yüksek oranları gösteren çeşitler olurken, Kaman-1 (%48,06) çeşidi en düşük oranı gösteren çeşit olmuştur. Fernette (%53,77) ve Chandler (%52,43) çeşitleri 2. gurubu oluşturmuşlardır. 2019 yılında ise Fernor (%61,88) çeşidi en yüksek oranı, Kaman-1 (%40,73) çeşidi en düşük oranı göstermiştir. Bu yılda, Franquette (%57,51) çeşidi 2. grubu oluştururken, Chandler (%51,58) ve Fernette (%51,55) çeşitleri 2. gurubu oluşturmuşlardır (Tablo 4.18).

KİCB/KSKCB oranları bakımından da çeşitler, 2018 yılında 3, 2019 yılında 4 farklı gruba ayrılmışlardır. 2018 yılında KİCB/KSKCB oranı bakımından Kaman-1 (%55,61) en yüksek oranı verirken, Fernor (%40,28) ve Franquette (%39,53) en düşük oranı vermişlerdir. Chandler (%47,57) ve Fernette (%46,23) çeşitleri 2. grubu oluşturmuşlardır. 2019 yılında da KİCB/KSKCB oranı bakımından Kaman-1 (%59,27) en yüksek oranı verirken, Fernor (%38,13) en düşük oranı vermiştir. Fernette (%48,45) ve Chandler (%48,42) çeşitleri 2. grubu oluştururken Franquette (%37,47) çeşidi 3. grubu oluşturmuştur (Tablo 4.18).

KYKB/KSKB oranları bakımından çeşitler, 2018 ve 2019 yıllarında 3 farklı gruba ayrılmışlardır. Her iki yıl da Kaman-1 (2018:%81,25; 2019:%59,39) en yüksek değerin elde

edildiği grubu oluştururken, Chandler (%47,64; %33,13) çeşidi en düşük değerlerin alındığı grubu oluşturmuştur. 2018 yılında Fernette (%70,15) ve Franquette (%67,46) çeşitleri 2.grubu oluştururken, 2019 yılında ise Fernor (%51,13), Franquette (%47,51) ve Fernette (%46,21) çeşitleri 2.grubu oluşturmuşlardır (Tablo 4.18).

KİCB/KYKB oranlarında ise çeşitler, 2018 ve 2019 yıllarında 4 farklı gruba ayrılmışlardır. En yüksek oran her iki yılda da Chandler (2018:%191,21; 2019:%285,09) çeşidinden elde edilirken, en düşük oran 2018 yılında Franquette (%97,01), 2019 yılında ise Franquette (%155,76) ve Fernor (%124,43) çeşitlerinden elde edilmiştir. 2018 ve 2019 yılında sadece Kaman-1 (%156,56; %247,50) çeşidi 2. grubu oluştururken, 2018 yılında Fernor (%126,47) ve Fernette (%123,24), 2019 yılında ise sadece Fernette (%207,20) çeşidi 3. grupları oluşturmuşlardır (Tablo 4.18).

KİCB/KSKB oranlarında ise çeşitler, 2018 yılında 3, 2019 yılında 4 farklı gruba ayrılmışlardır. En yüksek oran her iki yılda da Kaman-1 (%125,39; %145,80) çeşidinden elde edilirken, en düşük oran 2018 yılında Fernor (%67,61) ve Franquette (%65,42) çeşitlerinden, 2019 yılında ise sadece Fernor (%61,72) çeşidinden elde edilmiştir. 2019 yılında Chandler (%90,83) ve Fernette (%86,27) bu oran bakımından benzer özellik göstererek 2. grubu oluşturmuşlardır (Tablo 4.18).

Kuru biyokütle değerlerinin kendi arasındaki oranlarının iki yıllık ortalama değerlerinin varyans analiz sonuçları incelendiğinde; Tüm oranlarda yıllar arasındaki ve çeşitler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak çok çok önemli düzeyde olduğu bulunmuştur (Tablo 4.17). İstatistiksel olarak KYKB/KSKCB, KSKB/KSKCB, KYKB/KSKB oranlarına ait 2018 değerleri 2019 değerlerinden yüksek iken, KİCB/KSKCB, KİCB/KYKB, KİCB/KSKB oranlarına ait 2018 değerleri 2019 değerlerinden yüksektir (Tablo 4.18).

Ağaç ve Örnek faktörlerinin meyve kısımlarının birbirleri arasındaki kuru biyokütle oranları üzerine etkisi önemsiz düzeydedir. Yıl x Çeşit etkisi tüm oranlar için çok çok önemli bulunmuştur. Yıl x Ağaç etkisi, KYKB/KSKCB ve KYKB/KSKB için çok çok önemli, KİCB/KYKB için önemli ($P=0,037$), KSKB/KSKCB, KİCB/KSKCB ve KİCB/KSKB oranları için önemsiz bulunmuştur. Çeşit x Ağaç etkisi, KYKB/KSKCB ($P=0,003$) ve KYKB/KSKB için çok önemli ($P=0,005$), diğer oranlar için önemsiz bulunmuştur. Yıl x Çeşit x Ağaç üçlü etkisi sadece KYKB/KSKCB oranı için çok önemli ($P=0,002$), diğer oranlar için önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.17).

KYKB/NYKB oranları bakımından çeşitler, 2018 yılında 2, 2019 yılında 3 farklı gruba ayrılmışlardır. 2018 yılında Franquette (%16,74), Fernette (%14,81) ve Fernor (%14,53) çeşitleri daha yüksek oranların alındığı 1. grubu oluştururken, Kaman-1 (%11,19) düşük değerlerin alındığı 2. grubu oluşturmuştur. Chandler çeşidi geçiş grubunda yer almıştır. 2019 yılında ise Franquette (%10,61) ve Fernor (%10,64) çeşitleri en yüksek oranların alındığı 1. grubu oluştururken, Kaman-1 (%6,59) çeşidi en düşük değerlerin alındığı 3. grubu oluşturmuştur. Chandler (%8,58) çeşidi 2. grubu oluştururken, Fernette (%7,87) çeşidi 2. ve 3. grup arasındaki geçiş grubunda yer almıştır (Tablo 4.21). KSKCB/NSKCB oranları bakımından çeşitler, 2018 ve 2019 yıllarında benzer şekilde 2 farklı gruba ayrılmışlardır. 2018 ve 2019 yıllarında KSKCB/NSKCB oranı bakımından Franquette (2018:%79,61; 2019:%62,78), Fernor (%77,23; %60,83) ve Kaman-1 (%78,28; %64,50) çeşitleri yüksek değerler gösterirken, Fernette (%67,28; %52,91) ve Chandler (%66,38; %54,42) çeşitleri düşük değerler göstermişlerdir (Tablo 4.21).

KSKB/NSKB oranları bakımından çeşitler, 2018 yılında 2, 2019 yılında 3 farklı gruba ayrılmışlardır. 2018 yılında Fernor (%76,35), Franquette (%76,10) ve Kaman-1 (%72,47) çeşitleri yüksek değerlerin alındığı grupta yer alırken, Fernette (%61,75) ve Chandler , (%57,88) çeşitleri düşük değerlerin alındığı grupta yer almışlardır. 2019 yılında ise Franquette (%57,73) çeşidi en yüksek oranın elde edildiği çeşit olurken, Chandler (%44,01) ve Fernette (%43,82) çeşitleri en düşük değerlerin alındığı çeşitler olmuşlardır. Kaman-1 (%52,36) çeşidi 2. grupta yer alırken, Fernor (%54,58) çeşidi 1. ve 2. grup arasındaki geçiş grubunda yer almıştır (Tablo 4.21).

KİCB/NİCB oranları bakımından da çeşitler, 2018 yılında 2, 2019 yılında 3 farklı gruba ayrılmışlardır. 2018 yılında Franquette (%85,76), Kaman-1 (%83,77) çeşitleri yüksek değerlerin alındığı grubu oluştururken, Fernette (%75,12) çeşidi düşük değerin alındığı grubu oluşturmuştur. Fernor (%79,47) ve Chandler , (%79,26) çeşitleri ise geçiş gurubunda yer almışlardır. 2019 yılında ise Kaman-1 (%77,07) çeşidi en yüksek değeri veren çeşit olurken, Fernette (%68,21) çeşidi en düşük değeri veren çeşit olmuştur. Bu yılda, Fernor (%75,58) çeşidi 1 ve 2., Franquette (%71,19) çeşidi 2 ve 3., Chandler (%79,26) çeşidi 1,2 ve 3. gruplar arasındaki geçiş gruplarında yer almışlardır (Tablo 4.21).

Tablo 4.13: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki meyve kısımları ile tüm meyve arasındaki kuru biyokütle oranlarına ait varyans analiz özeti.

Varyans Kaynakları	KYKB/KTMB			KSKCB/KTMB			KİCB/KTMB		
	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi
2018 yılı									
<i>Çeşit</i>	53,59	0,000	***	53,59	0,000	***	64,50	0,000	***
<i>Ağaç</i>	14,22	0,002	**	14,22	0,002	**	1,56	0,229	Ö.D.
<i>Örnek</i>	1,82	0,182	Ö.D.	1,82	0,182	Ö.D.	0,14	0,937	Ö.D.
<i>Çeşit*Ağaç</i>	3,38	0,033	*	3,38	0,033	*	1,02	0,423	Ö.D.
2019 yılı									
<i>Çeşit</i>	44,99	0,000	***	44,99	0,000	***	129,50	0,000	***
<i>Ağaç</i>	7,56	0,011	*	7,56	0,011	*	2,72	0,111	Ö.D.
<i>Örnek</i>	1,06	0,385	Ö.D.	1,06	0,385	Ö.D.	1,02	0,398	Ö.D.
<i>Çeşit*Ağaç</i>	6,76	0,001	**	6,76	0,001	**	3,09	0,033	*

* Önemli (p<0.05); ** Çok Önemli (p<0.01); *** Çok Çok Önemli (p<0.001); A. Anlamlı (p>0.05 - p<0.10); Ö.D.: Önemli değil (p>0.10).

Tablo 4.14: Ceviz çeşitlerinde, meyve kısımları ile tüm meyve arasındaki kuru biyokütle oranlarının iki yıllık varyans analiz özeti.

Varyans Kaynakları	KYKB/KTMB			KSKCB/KTMB			KİCB/KTMB		
	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi
<i>Yıl</i>	280,32	0,000	***	280,32	0,000	***	26,21	0,000	***
<i>Çeşit</i>	67,22	0,000	***	67,22	0,000	***	188,57	0,000	***
<i>Ağaç</i>	0,00	0,990	Ö.D.	0,00	0,990	Ö.D.	0,11	0,737	Ö.D.
<i>Örnek</i>	0,04	0,990	Ö.D.	0,04	0,990	Ö.D.	0,47	0,704	Ö.D.
<i>Yıl*Çeşit</i>	17,41	0,000	***	17,41	0,000	***	1,50	0,218	Ö.D.
<i>Yıl*Ağaç</i>	14,97	0,000	***	14,97	0,000	***	3,23	0,079	A.
<i>Çeşit*Ağaç</i>	4,24	0,005	**	4,24	0,005	**	1,96	0,117	Ö.D.
<i>Yıl*Çeşit*Ağaç</i>	4,53	0,004	**	4,53	0,004	**	2,07	0,101	Ö.D.

* Önemli (p<0.05); ** Çok Önemli (p<0.01); *** Çok Çok Önemli (p<0.001); A. Anlamlı (p>0.05 - p<0.10); Ö.D.: Önemli değil (p>0.10).

Tablo 4.15: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki meyve kısımları ile tüm meyve arasındaki kuru biyokütle oranları (%).

	<i>KYKB/KTMB ***</i>	<i>KSKCB/KTMB ***</i>	<i>2018 yılı</i>				<i>KİCB/KTMB ***</i>					
<i>Çeşitler</i>												
<i>Chandler</i>	19,98 ± 0,42	d	80,03 ± 0,42	a	41,96 ± 0,41	b	38,07 ± 0,54	b				
<i>Fernette</i>	27,36 ± 0,54	ab	72,64 ± 0,54	cd	39,04 ± 0,58	c	33,60 ± 0,84	c				
<i>Fernor</i>	24,19 ± 0,43	c	75,82 ± 0,43	b	45,28 ± 0,73	a	30,54 ± 0,60	d				
<i>Franquette</i>	28,95 ± 0,28	a	71,05 ± 0,28	d	42,97 ± 0,50	ab	28,08 ± 0,25	d				
<i>Kaman-1</i>	26,42 ± 1,07	b	73,58 ± 1,07	c	32,66 ± 0,59	d	40,92 ± 0,66	a				
<i>2018 yılı ort.</i>	25,38 ± 0,63	A	74,62 ± 0,63	B	40,38 ± 0,84	B	34,24 ± 0,91	B				
	<i>KYKB/KTMB ***</i>		<i>KSKCB/KTMB ***</i>		<i>KSKB/KTMB ***</i>		<i>KİCB/KTMB ***</i>					
<i>Çeşitler</i>	<i>2019 yılı</i>											
<i>Chandler</i>	14,57	0,35	d	85,43	0,35	a	44,07	0,58	b	41,36	0,42	b
<i>Fernette</i>	19,15	± 0,82	c	80,85	± 0,82	b	41,69	± 0,72	c	39,16	± 0,42	b
<i>Fernor</i>	23,93	± 1,20	a	76,07	± 1,20	d	47,04	± 0,66	a	29,03	± 0,80	d
<i>Franquette</i>	21,44	± 0,22	b	78,56	± 0,22	c	45,18	± 0,46	ab	33,38	± 0,31	c
<i>Kaman-1</i>	19,45	± 0,56	bc	80,55	± 0,56	bc	32,80	± 0,38	d	47,75	± 0,63	a
<i>2019 yılı ort.</i>	19,72	± 0,59	B	80,28	± 0,59	A	42,17	± 0,85	A	38,11	± 1,09	A
<i>Genel ort.</i>	22,18	± 0,55		77,82	± 0,55		41,39	± 0,61		36,43	± 0,76	

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark * önemlidir (p<0.05), ** çok önemlidir (p<0.01), *** çok çok önemlidir (p<0.001).

Tablo 4.16: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki farklı meyve kısımlarının kuru biyokütleleri arasındaki oranlara ait varyans analiz özeti.

Varyans Kaynakları	KYKB/KSKCB (YK/SKC K)			KSKB/KSKCB (SK/SKC K)			KİCB/KSKCB (RND.)			KYKB/KYKB K			KİCB/KSKB (İ/SK K)		
	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi
2018 yılı															
Çeşit	47,30	0,000	***	69,55	0,000	***	69,55	0,000	***	53,70	0,000	***	63,34	0,000	***
Ağaç	12,70	0,002	**	0,03	0,868	Ö.D.	0,03	0,868	Ö.D.	12,06	0,003	**	11,21	0,004	Ö.D.
Örnek	1,85	0,176	Ö.D.	0,30	0,827	Ö.D.	0,30	0,827	Ö.D.	1,42	0,272	Ö.D.	1,67	0,211	Ö.D.
Çeşit*Ağaç	3,41	0,032	*	0,15	0,962	Ö.D.	0,15	0,962	Ö.D.	4,51	0,011	*	1,55	0,232	Ö.D.
2019 yılı															
Çeşit	43,86	0,000	***	246,71	0,000	***	246,71	0,000	***	32,97	0,000	***	66,55	0,000	***
Ağaç	9,12	0,006	**	0,01	0,910	Ö.D.	0,01	0,910	Ö.D.	6,50	0,017	*	1,47	0,236	Ö.D.
Örnek	1,09	0,372	Ö.D.	1,18	0,336	Ö.D.	1,18	0,336	Ö.D.	0,91	0,451	Ö.D.	0,69	0,565	Ö.D.
Çeşit*Ağaç	8,04	0,000	**	1,92	0,137	Ö.D.	1,92	0,137	Ö.D.	4,76	0,005	**	1,84	0,151	Ö.D.

* Önemli (p<0.05); ** Çok Önemli (p<0.01); *** Çok Çok Önemli (p<0.001); A. Anlamlı (p>0.05 - p<0.10); Ö.D.: Önemli değil (p>0.10).

Tablo 4.17: Ceviz çeşitlerinde, farklı meyve kısımlarının kuru biyokütleleri arasındaki oranların iki yıllık varyans analiz özeti.

Varyans Kaynakları	KYKB/KSKCB (YK/SKC K)			KSKB/KSKCB (SK/SKC K)			KİCB/KSKCB (RND.)			KYKB/KYKB (YK/SK K)			KİCB/KSKB (İ/YK K)		
	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi
Yıl	281,39	0,000	***	14,79	0,000	***	14,79	0,000	***	208,17	0,000	***	193,46	0,000	***
Çeşit	63,52	0,000	***	265,58	0,000	***	265,58	0,000	***	72,54	0,000	***	89,51	0,000	***
Ağaç	0,00	0,965	Ö.D.	0,02	0,877	Ö.D.	0,02	0,877	Ö.D.	0,10	0,755	Ö.D.	0,03	0,859	Ö.D.
Örnek	0,02	0,995	Ö.D.	0,51	0,678	Ö.D.	0,51	0,678	Ö.D.	0,05	0,987	Ö.D.	0,16	0,925	Ö.D.
Yıl*Çeşit	19,68	0,000	***	6,59	0,000	***	6,59	0,000	***	10,95	0,000	***	14,70	0,000	***
Yıl*Ağaç	16,55	0,000	***	0,12	0,731	Ö.D.	0,12	0,731	Ö.D.	14,04	0,000	***	4,59	0,037	*
Çeşit*Ağaç	4,64	0,003	**	1,12	0,357	Ö.D.	1,12	0,357	Ö.D.	4,28	0,005	**	1,76	0,153	Ö.D.
Yıl*Çeşit*Ağaç	5,08	0,002	**	0,44	0,780	Ö.D.	0,44	0,780	Ö.D.	4,05	0,007	**	1,06	0,385	Ö.D.

* Önemli (p<0.05); ** Çok Önemli (p<0.01); *** Çok Çok Önemli (p<0.001); A. Anlamlı (p>0.05 - p<0.10); Ö.D.: Önemli değil (p>0.10).

Tablo 4.18: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki farklı meyve kısımlarının kuru biyokütleleri arasındaki oranlar (%).

	$KYKB/KSKCB^{***}$ (YK/SKC K)	$KSKB/KSKCB^{***}$ (SK/SKC K)	$KİCB/KSKCB^{***}$ (RND.)	$KYKB/KSKB^{***}$ (YK/SK K)	$KİCB/KYKB^{***}$ (İ/YK K)	$KİCB/KSKB^{***}$ (İ/SK K)
2018 Yılı						
Çeşitler						
<i>Chandler</i>	24,98 ± 0,66 d	52,43 ± 0,54 b	47,57 ± 0,54 b	47,64 ± 1,18 c	191,21 ± 6,07 a	90,83 ± 1,96 b
<i>Fernette</i>	37,71 ± 1,02 ab	53,77 ± 0,94 b	46,23 ± 0,94 b	70,15 ± 1,61 b	123,24 ± 5,18 c	86,27 ± 3,29 b
<i>Fernor</i>	31,92 ± 0,75 c	59,72 ± 0,82 a	40,28 ± 0,82 c	53,53 ± 1,58 c	126,47 ± 3,38 c	67,61 ± 2,24 c
<i>Franquette</i>	40,76 ± 0,55 a	60,47 ± 0,48 a	39,53 ± 0,48 c	67,46 ± 1,41 b	97,01 ± 0,61 d	65,42 ± 1,32 c
<i>Kaman-1</i>	36,05 ± 2,00 b	44,39 ± 0,45 c	55,61 ± 0,45 a	81,25 ± 4,51 a	156,56 ± 8,29 b	125,39 ± 2,25 a
2018 yılı ort.	34,28 ± 1,12 A	54,15 ± 1,12 A	45,85 ± 1,12 B	64,00 ± 2,45 A	138,90 ± 6,39 B	87,11 ± 4,12 B
	$KYKB/KSKCB^{***}$ (YK/SKC K)	$KSKB/KSKCB^{***}$ (SK/SKC K)	$KİCB/KSKCB^{***}$ (RND.)	$KYKB/KSKB^{***}$ (YK/SK K)	$KİCB/KYKB^{***}$ (İ/YK K)	$KİCB/KSKB^{***}$ (İ/SK K)
2019 yılı						
Çeşitler						
<i>Chandler</i>	17,06 ± 0,47 d	51,58 ± 0,55 c	48,42 ± 0,55 b	33,13 ± 1,09 c	285,09 ± 7,32 a	94,03 ± 2,03 b
<i>Fernette</i>	23,77 ± 1,23 c	51,55 ± 0,53 c	48,45 ± 0,53 b	46,21 ± 2,70 b	207,20 ± 11,20 c	94,11 ± 2,05 b
<i>Fernor</i>	31,69 ± 2,10 a	61,88 ± 0,60 a	38,13 ± 0,60 d	51,13 ± 3,17 b	124,43 ± 9,14 d	61,72 ± 1,60 d
<i>Franquette</i>	27,30 ± 0,35 b	57,51 ± 0,47 b	42,49 ± 0,47 c	47,51 ± 0,92 b	155,76 ± 1,50 d	73,98 ± 1,42 c
<i>Kaman-1</i>	24,19 ± 0,86 bc	40,73 ± 0,52 d	59,27 ± 0,52 a	59,39 ± 1,97 a	247,50 ± 10,40 b	145,80 ± 3,04 a
2019 yılı ort.	24,83 ± 0,93 B	52,68 ± 1,19 B	47,32 ± 1,19 A	47,51 ± 1,66 B	203,90 ± 10,30 A	93,92 ± 4,80 A
Genel ort.	28,94 ± 0,91	53,32 ± 0,83	46,68 ± 0,83	54,68 ± 1,72	175,65 ± 7,49	90,96 ± 3,26

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark * önemlidir (p<0.05), **çok önemlidir (p<0.01), *** çok önemlidir (p<0.001).

KTMB/NTMB oranları bakımından çeşitler, 2018 yılında 3, 2019 yılında 4 farklı gruba ayrılmışlardır. 2018 yılında KTMB/NTMB oranı bakımından en yüksek değer Fernette (%20,45), en düşük değerler ise Kaman-1 (%15,49) ve Chandler (%14,93) çeşitlerinden alınmıştır. Fernor (%18,19) çeşidi 2. grupta yer alırken, Franquette (%20,13) çeşidi 1. ve 2. grup arasındaki geçiş grubunda yer almıştır. 2019 yılında çeşitler daha belirgin bir gruplaşma göstermiş olup, Fernette (%19,62) en yüksek değerin alındığı çeşit olurken, Chandler (%12,30) en düşük değerin alındığı çeşit olmuştur. Fernor (%16,89) 2. grubu, Franquette (%14,99) ve Kaman-1 (%13,96) ise 3. grubu oluşturmuşlardır (Tablo 4.21).

Araştırmadaki varyans kaynaklarından biri olan Ağaç faktörünün KYKB/NYKB, KSKCB/NSKCB, KSKB/NSKB, KİCB/NİCB, KTMB/NTMB oranları üzerine etkisi 2018 ve 2019 yıllarında farklı düzeylerde gerçekleşmiştir. 2018 yılında Ağaç faktörünün etkisi sadece KYKB/NYKB oranları üzerine çok önemli düzeyde olurken, diğer oranlar üzerine etkisi önemsiz olmuştur. 2019 yılında ise Ağaç faktörünün etkisi KTMB/NTMB oranları üzerine önemli bulunurken, KİCB/NİCB oranı üzerine anlamlı düzeyde bulunmuştur. Örnek faktörünün oranlar üzerine olan etkisi de 2018 ve 2019 yıllarında farklı düzeylerde gerçekleşmiştir. 2018 yılında KYKB/NYKB oranları üzerine etkisi önemli bulunurken, KTMB/NTMB oranı üzerine etkisi anlamlı düzeyde bulunmuştur. Çeşit X Ağaç interaksyonu 2018 yılında KSKCB/NSKCB oranları üzerine önemli, KYKB/NYKB oranları üzerine anlamlı düzeyde bulunurken, 2019 yılında ise KSKCB/NSKCB, KİCB/NİCB ve KTMB/NTMB oranları üzerine anlamlı düzeyde bulunmuştur (Tablo 4.19).

Çeşitlere ait nemli ile kuru biyokütle değerleri arasındaki oranların iki yıllık ortalamalarının birlikte değerlendirildiği Tablo 4.20’de verilen varyans analizi sonuçları incelendiğinde; Tüm oranlar için hem yıllar arasındaki farklılığının hem de çeşitler arası farklılığın istatistiki olarak çok çok önemli düzeyde olduğu bulunmuştur. Nemli biyokütle ile kuru biyokütle arasındaki tüm oranlarda 2018 yılı değerleri 2019 yılından daha yüksektir (Tablo 4.21). Ağaç faktörünün KYKB/NYKB oranları üzerine çok önemli düzeyde etkisi olduğu belirlenirken, Örnek faktörünün yine KYKB/NYKB üzerine çok önemli, KSKCB/NSKCB üzerine ise anlamlı düzeyde etkisi olduğu belirlenmiştir. Yıl x Çeşit interaksyonu, KTMB/NTMB oranları için çok çok önemli, KİCB/NİCB oranları için önemli bulunmuştur. Yıl x Ağaç interaksyonu, KYKB/NYKB oranı için çok çok önemli, KTMB/NTMB oranları için önemli bulunmuştur. Çeşit x Ağaç interaksyonu, KSKCB/NSKCB oranları için çok önemli, KİCB/NİCB ve KTMB/NTMB oranları için önemli, KSKB/NSKB oranları için anlamlı

bulunmuştur. Yıl x Çeşit x Ağaç üçlü interaksyonunu, KYKB/NYKB oranı için çok önemli, KSKCB/NSKCB oranı için anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.20).

4.4. Yeşil Kabuk ve Sert Kabuk Biyokütle Miktarlarının Korelasyon ve Regresyon İlişkileri

Çalışmada incelenen tüm ceviz çeşitlerinin 2018 ve 2019 yıllarındaki biyokütle parametrelerinin/değişkenlerinin tahmin edilecek NYKB, KYKB ve KSKB bağımlı değişkenleri ile arasındaki korelasyon katsayıları ve bu korelasyonların yıllara göre kararlılıkları Tablo 4.22’de sunulmuştur. Ayrıca, ceviz çeşitlerin tamamının verileri kullanılarak biyokütle değişkenleri (X) ile tahmini düşünülen NYKB, KYKB ve KSKB bağımlı değişkenleri (Y) arasındaki Basit Doğrusal Regresyon analizinin 2018 yılı sonuçları Tablo 4.23’te, 2019 yılı sonuçları da 4.24’de sunulmuştur. Bu bölümdeki korelasyon ve regresyon sonuçları Tartışma kısmında değerlendirilecektir.

Chandler çeşidinde, 2018 ve 2019 yıllarındaki biyokütle değişkenleri ile tahmin edilecek NYKB, KYKB ve KSKB bağımlı değişkenleri arasındaki korelasyon katsayıları ve bu korelasyonların yıllara göre kararlılıkları Tablo 4.25’te sunulmuştur. Çeşitte belirlenen biyokütle değişkenleri (X) ile tahmin edilecek NYKB, KYKB ve KSKB bağımlı değişkenleri (Y) arasındaki Basit Doğrusal Regresyon analizinin 2018 yılı sonuçları Tablo 4.26’da, 2019 yılı sonuçları da 4.27’de sunulmuştur.

Fernette çeşidinde, 2018 ve 2019 yıllarındaki biyokütle değişkenleri ile tahmini gerçekleştirilecek NYKB, KYKB ve KSKB bağımlı değişkenleri arasındaki korelasyon katsayıları ve bu korelasyonların yıllara göre kararlılıkları Tablo 4.28’de sunulmuştur. Çeşitte belirlenen biyokütle değişkenleri (X) ile tahmin edilecek NYKB, KYKB ve KSKB bağımlı değişkenleri (Y) arasındaki Basit Doğrusal Regresyon analizinin 2018 yılı sonuçları Tablo 4.29’da, 2019 yılı sonuçları da 4.30’da sunulmuştur.

Tablo 4.19: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki tüm meyve ve meyve kısımlarının nemli ve kuru biyokütle değerleri arasındaki oranların varyans analiz özeti.

Varyans Kaynakları	KYKB/NYKB			KSKCB/NSKCB			KSKB/NSKB			KİCB/NİCB			KTMB/NTMB		
	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi
2018 yılı															
<i>Çeşit</i>	7,56	0,001	**	22,07	0,000	***	14,19	0,000	***	5,67	0,004	**	34,98	0,000	***
<i>Ağaç</i>	12,92	0,002	**	1,15	0,298	Ö.D.	0,60	0,448	Ö.D.	0,40	0,537	Ö.D.	1,06	0,317	Ö.D.
<i>Örnek</i>	3,44	0,040	*	2,42	0,101	Ö.D.	1,78	0,190	Ö.D.	0,61	0,618	Ö.D.	2,64	0,082	A.
<i>Çeşit* Ağaç</i>	2,81	0,059	A.	3,42	0,032	*	1,43	0,267	Ö.D.	1,95	0,148	Ö.D.	2,18	0,114	Ö.D.

2019 yılı

Varyans Kaynakları	KYKB/NYKB			KSKCB/NSKCB			KSKB/NSKB			KİCB/NİCB			KTMB/NTMB		
	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi
2019 yılı															
<i>Çeşit</i>	24,55	0,000	***	27,51	0,000	***	26,09	0,000	***	6,00	0,001	*	116,60	0,000	***
<i>Ağaç</i>	2,47	0,128	Ö.D.	0,51	0,482	Ö.D.	0,03	0,875	Ö.D.	2,39	0,134	A.	7,73	0,010	*
<i>Örnek</i>	2,29	0,102	Ö.D.	4,09	0,017	*	5,02	0,007	**	1,02	0,401	Ö.D.	3,72	0,024	*
<i>Çeşit* Ağaç</i>	1,53	0,223	Ö.D.	2,45	0,071	A.	2,14	0,104	Ö.D.	2,49	0,068	A.	2,46	0,071	A.

* Önemli (p<0.05); ** Çok Önemli (p<0.01); *** Çok Çok Önemli (p<0.001); A. Anlamlı (p<0.05 - p<0.10); Ö.D.: Önemli değil (p>0.10).

Tablo 4.20: Ceviz çeşitlerinde, tüm meyve ve meyve kısımlarının nemli ve kuru biyokütle değerleri arasındaki oranların iki yıllık varyans analiz özeti.

Varyans Kaynakları	KYKB/NYKB			KSKCB/NSKCB			KSKB/NSKB			KİCB/NİCB			KTMB/NTMB		
	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi	F değeri	P değeri	Önem derecesi
2019 yılı															
<i>Yıl</i>	226,49	0,000	***	357,54	0,000	***	248,26	0,000	***	64,52	0,000	***	97,36	0,000	***
<i>Çeşit</i>	22,30	0,000	***	42,94	0,000	***	31,82	0,000	***	9,17	0,000	***	97,65	0,000	***
<i>Ağaç</i>	7,49	0,009	**	0,47	0,496	Ö.D.	0,78	0,383	Ö.D.	0,29	0,590	Ö.D.	0,28	0,602	Ö.D.
<i>Örnek</i>	4,78	0,006	**	2,33	0,086	A.	1,37	0,265	Ö.D.	1,60	0,202	Ö.D.	1,31	0,281	Ö.D.
<i>Yıl*Çeşit</i>	1,91	0,124	Ö.D.	1,29	0,288	Ö.D.	1,26	0,299	Ö.D.	3,43	0,015	*	11,55	0,000	***
<i>Yıl*Ağaç</i>	17,25	0,000	***	1,88	0,177	Ö.D.	0,83	0,366	Ö.D.	2,23	0,142	Ö.D.	5,37	0,025	*
<i>Çeşit*Ağaç</i>	1,81	0,143	Ö.D.	3,85	0,009	**	2,23	0,080	A.	3,71	0,011	*	3,05	0,026	*
<i>Yıl*Çeşit*Ağaç</i>	4,20	0,006	**	2,13	0,093	A.	1,32	0,276	Ö.D.	1,05	0,392	Ö.D.	1,01	0,410	Ö.D.

* Önemli (p<0.05); ** Çok Önemli (p<0.01); *** Çok Çok Önemli (p<0.001); A. Anlamlı (p<0.05 - p<0.10); Ö.D.: Önemli değil (p>0.10).

Tablo 4.21: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ile 2019 yıllarındaki tüm meyve ve meyve kısımlarının nemli ve kuru biyokütle değerleri arasındaki oranlar (%).

	<i>KYKB/NYKB ***</i>	<i>KSKCB/NSKCB ***</i>	<i>KSKB/NSKB ***</i>	<i>KİCB/NİCB ***</i>	<i>KTMB/NTMB ***</i>
<i>Çeşitler</i>	2018 yılı				
<i>Chandler</i>	13,38 ± 0,79 ab	66,38 ± 1,28 b	57,88 ± 1,65 b	79,26 ± 0,73 ab	14,93 ± 0,29 c
<i>Fernette</i>	14,81 ± 0,61 a	67,28 ± 1,26 b	61,75 ± 1,52 b	75,12 ± 1,24 b	20,45 ± 0,50 a
<i>Fernor</i>	14,53 ± 1,20 a	77,23 ± 1,12 a	76,35 ± 3,33 a	79,47 ± 2,31 ab	18,19 ± 0,34 b
<i>Franquette</i>	16,74 ± 0,94 a	79,61 ± 2,11 a	76,10 ± 2,30 a	85,76 ± 2,16 a	20,13 ± 0,62 ab
<i>Kaman-1</i>	11,19 ± 1,48 b	78,28 ± 2,25 a	72,47 ± 2,90 a	83,77 ± 1,93 a	15,49 ± 0,61 c
2018 yılı ort.	14,13 ± 0,55 A	73,76 ± 1,27 A	68,91 ± 1,75 A	80,68 ± 1,01 A	17,84 ± 0,47 A
<i>Çeşitler</i>	2019 yılı				
<i>Chandler</i>	8,58 ± 0,44 b	54,42 ± 0,39 b	44,01 ± 0,59 c	72,78 ± 0,92 abc	12,30 ± 0,11 d
<i>Fernette</i>	7,87 ± 0,32 bc	52,91 ± 1,29 b	43,82 ± 1,71 c	68,21 ± 1,01 c	19,62 ± 0,54 a
<i>Fernor</i>	10,64 ± 0,52 a	60,83 ± 1,72 a	54,58 ± 1,96 ab	75,58 ± 2,92 ab	16,89 ± 0,44 b
<i>Franquette</i>	10,61 ± 0,22 a	62,78 ± 0,72 a	57,73 ± 0,76 a	71,19 ± 0,85 bc	14,99 ± 0,24 c
<i>Kaman-1</i>	6,59 ± 0,39 c	64,50 ± 1,28 a	52,36 ± 1,95 b	77,07 ± 0,67 a	13,96 ± 0,13 c
2019 yılı ort.	8,88 ± 0,31 B	59,25 ± 0,89 B	50,67 ± 1,11 B	73,09 ± 0,82 B	15,45 ± 0,42 B
Genel ort.	11,17 ± 0,43	65,56 ± 1,14	58,60 ± 1,47	76,39 ± 0,78	16,49 ± 0,34

Aynı sütunda farklı harfler gösterilen ortalamalar arasındaki fark * önemlidir ($p < 0.05$), **çok önemlidir ($p < 0.01$), *** çok çok önemlidir ($p < 0.001$).

Fernor ceviz çeşidinde, 2018 ve 2019 yıllarındaki biyokütle değişkenleri ile tahmini gerçekleştirilecek NYKB, KYKB ve KSKB bağımlı değişkenleri arasındaki korelasyon katsayıları ve bu korelasyonların yıllara göre kararlılıkları Tablo 4.31’de sunulmuştur. Fernor’daki biyokütle değişkenleri (X) ile tahmini yapılacak NYKB, KYKB ve KSKB bağımlı değişkenleri (Y) arasındaki Basit Doğrusal Regresyon analizinin 2018 yılı sonuçları Tablo 4.32’de, 2019 yılı sonuçları da 4.33’de sunulmuştur.

Franquette çeşidinde, 2018 ve 2019 yıllarındaki biyokütle değişkenleri ile tahmini yapılacak NYKB, KYKB ve KSKB bağımlı değişkenleri arasındaki korelasyon katsayıları ve bu korelasyonların yıllara göre kararlılıkları Tablo 4.34’te sunulmuştur. Franquette çeşidindeki biyokütle değişkenleri (X) ile tahmini yapılacak NYKB, KYKB ve KSKB bağımlı değişkenleri (Y) arasındaki Basit Doğrusal Regresyon analizinin 2018 yılı sonuçları Tablo 4.35’te, 2019 yılı sonuçları da 4.36’da sunulmuştur.

Kaman-1 ceviz çeşidindeki 2018 ve 2019 yıllarındaki biyokütle değişkenleri ile tahmini gerçekleştirilecek NYKB, KYKB ve KSKB bağımlı değişkenleri arasındaki korelasyon katsayıları ve bu korelasyonların kararlılıkları Tablo 4.37’de sunulmuştur. Kaman-1 ceviz çeşidindeki biyokütle değişkenleri (X) ile tahmini gerçekleştirilecek NYKB, KYKB ve KSKB bağımlı değişkenleri (Y) arasındaki Basit Doğrusal Regresyon analizinin 2018 yılı sonuçları Tablo 4.38’de, 2019 yılı sonuçları da 4.39’da sunulmuştur.

Çeşitleri ait 2018 ve 2019 yılı korelasyon değerleri ve kararlılıkları ile yıllara göre önemli bulunan regresyon P değerine göre hesaplanan regresyon eşitlikleri tabloların alt kısımlarında verilmiş olup değerlendirilmesi Tartışma bölümünde yapılacaktır.

Tablo 4.22: Ceviz çeşitlerinde, 2018 ve 2019 yıllarında ölçülen biyokütle değerleri arasındaki korelasyon katsayıları (KK), önem derecesi (P) ve kararlılığı.

2018 yılı											
Parametreler		NTMB	NSKCB	NSKB	NİCB	KTMB	KSKCB	KİCB	NYKB	KYKB	KSKB
NYKB	r.	0,952	0,243	0,084	0,460	0,481	0,381	0,541	xxx	xxx	xxx
	P	0,000	0,196	0,660	0,010	0,007	0,038	0,002	xxx	xxx	xxx
KYKB	r	0,630	0,443	0,424	0,265	0,930	0,795	0,390	0,559	xxx	xxx
	P	0,000	0,014	0,019	0,157	0,000	0,000	0,033	0,001	xxx	xxx
KSKB	r	0,326	0,615	0,767	-0,007	0,846	0,893	-0,046	0,150	0,678	xxx
	P	0,079	0,000	0,000	0,972	0,000	0,000	0,811	0,428	0,000	xxx
2019 yılı											
Parametreler		NTMB	NSKCB	NSKB	NİCB	KTMB	KSKCB	KİCB	NYKB	KYKB	KSKB
NYKB	r	0,959	0,558	0,399	0,665	0,754	0,707	0,713	xxx	xxx	xxx
	P	0,000	0,000	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	xxx	xxx	xxx
KYKB	r	0,668	0,450	0,513	0,160	0,834	0,658	0,161	0,669	xxx	xxx
	P	0,000	0,004	0,001	0,329	0,000	0,000	0,329	0,000	xxx	xxx
KSKB	r	0,527	0,704	0,830	0,198	0,852	0,805	0,083	0,374	0,745	xxx
	P	0,001	0,000	0,000	0,226	0,000	0,000	0,616	0,019	0,000	xxx
Tüm çeşitlerde korelasyonların kararlılığı											
Parametreler		NTMB	NSKCB	NSKB	NİCB	KTMB	KSKCB	KİCB	NYKB	KYKB	KSKB
NYKB	r	+	-	-	+	+	+	+	xxx	xxx	xxx
	P	+	+	+	-	+	+	-	+	xxx	xxx
KSKB	r	-	+	+	-	+	+	-	-	+	xxx
	P	-	+	+	-	+	+	-	-	+	xxx

Tablo 4.23: Tüm çeşitlerde, 2018 yılında ölçülen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütlelerini tahmin etmedeki etkililikleri.

Tahmin parametreleri (predictors) X	Tahmin edilecek parametreler (responses) Y											
	NYKB				KYKB				KSKB			
	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)
NTMB	273,9	0,000	90,73	89,33	18,41	0,000	39,67	32,12	3,33	0,079	10,62	0,03
NYKB					12,74	0,001	31,26	21,96	0,65	0,428	2,26	0,00
NSKCB	1,76	0,196	5,91	0,00	6,83	0,014	19,6	10,69	17,01	0,000	37,79	29,98
NSKB	0,20	0,660	0,70	0,00	6,14	0,019	17,99	7,98	39,94	0,000	58,79	53,87
NİCB	7,53	0,010	21,20	12,79	2,12	0,157	7,04	0,00	0,000	0,972	0,00	0,00
KTMB	8,42	0,007	23,13	10,16	178,07	0,000	86,41	84,46	70,23	0,000	71,49	68,10
KYKB	12,74	0,001	31,26	21,83					23,85	0,000	46,00	40,63
KSKCB	4,75	0,038	14,51	11,45	48,24	0,000	63,28	57,67	110,34	0,000	79,76	76,40
KSKB	0,65	0,428	2,26	0,00	23,85	0,000	46,00	37,58				
KİCB	11,57	0,002	29,25	19,35	5,040	0,033	15,24	5,67	0,060	0,811	0,21	0,00

Tablo 4.24: Tüm çeşitlerde, 2019 yılında ölçülen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütlelerini tahmin etmedeki etkililikleri.

Tahmin parametreleri (predictors) X	Tahmin edilecek parametreler (responses) Y											
	NYKB						KYKB					
	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri
NTMB	425,33	0,000	92,00	90,89	29,78	0,000	44,60	39,41	27,81	22,41	0,001	0,000
NYKB					29,98	0,000	44,76	39,62	13,97	5,81	0,019	0,000
NSKCB	16,69	0,000	31,09	25,10	9,37	0,004	20,21	14,47	49,55	44,90	0,000	0,000
NSKB	7,00	0,012	15,91	6,42	13,20	0,021	26,30	20,50	68,84	64,43	0,000	0,000
NİCB	29,33	0,000	44,21	37,88	0,980	0,329	2,57	0,00	3,94	0,00	0,226	0,000
KTMB	48,63	0,000	56,79	52,64	84,43	0,000	69,53	64,50	72,52	70,28	0,000	0,000
KYKB	29,98	0,000	44,76	38,21					55,45	51,60	0,000	0,000
KSKCB	37,02	0,000	50,02	45,09	28,25	0,000	43,30	36,12	64,75	61,70	0,000	0,000
KSKB	6,01	0,019	13,97	3,32	46,05	0,000	55,45	50,28				
KİCB	38,31	0,000	50,87	46,11	0,980	0,329	2,58	0,00	0,69	0,00	0,616	0,000

Tablo 4.25: Chandler ceviz çeşidinde, 2018 ve 2019 yıllarında ölçülen biyokütle değerleri arasındaki korelasyon katsayıları (KK), önem derecesi (P) ve kararlılığı.

2018 yılı											
Parametreler	NTMB	NSKCB	NSKB	NİCB	KTMB	KSKCB	KİCB	NYKB	KYKB	KSKB	
NYKB	r	0,995	0,953	0,084	0,974	0,719	0,898	xxx	xxx	xxx	xxx
	P	0,000	0,003	0,660	0,001	0,107	0,015	xxx	xxx	xxx	xxx
KYKB	r	0,190	0,115	0,076	0,181	0,769	0,391	0,519	xxx	xxx	xxx
	P	0,718	0,828	0,887	0,731	0,074	0,443	0,291	xxx	xxx	xxx
KSKB	r	0,550	0,596	0,622	0,486	0,860	0,531	0,895	0,626	xxx	xxx
	P	0,259	0,212	0,188	0,329	0,028	0,278	0,016	0,184	xxx	xxx
2019 yılı											
Parametreler	NTMB	NSKCB	NSKB	NİCB	KTMB	KSKCB	KİCB	NYKB	KYKB	KSKB	
NYKB	r	0,994	0,079	0,020	0,147	-0,029	0,053	xxx	xxx	xxx	xxx
	P	0,000	0,853	0,962	0,729	0,946	0,900	xxx	xxx	xxx	xxx
KYKB	r	0,791	0,330	0,180	0,413	0,158	0,179	0,766	xxx	xxx	xxx
	P	0,019	0,424	0,669	0,309	0,709	0,672	0,027	xxx	xxx	xxx
KSKB	r	-0,352	0,578	0,614	0,085	0,671	-0,046	-0,420	-0,394	xxx	xxx
	P	0,393	0,133	0,105	0,841	0,068	0,915	0,300	0,334	xxx	xxx
Chandler çeşidinde korelasyon kararlılığı											
Parametreler	NTMB	NSKCB	NSKB	NİCB	KTMB	KSKCB	KİCB	NYKB	KYKB	KSKB	
NYKB	+	-	-	-	-	-	-	xxx	xxx	xxx	xxx
KYKB	-	-	-	-	-	-	-	-	xxx	xxx	xxx
KSKB	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	xxx

Tablo 4.26: Chandler ceviz çeşidinde, 2018 yılında üretim sürecinde ölçülebilen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütlelerini tahmindeki etkililikleri.

Tahmin parametreleri (predictor) X	Tahmin edilecek parametreler (response) Y										
	NYKB				KYKB				KSKB		
	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	Öngörülen r ² (%)
NTMB	407,44	0,000	99,03	97,82	0,15	0,718	3,63	0,00	1,73	0,259	30,21
NYKB					0,21	0,670	5,00	0,00	1,48	0,291	26,96
NSKCB	39,67	0,003	90,84	77,61	0,05	0,828	1,32	0,00	2,2	0,212	35,52
KSKCB	9,08	0,039	69,41	43,58	1,87	0,243	31,89	0,00	9,77	0,035	70,96
KİCB	16,66	0,015	80,64	70,25	0,72	0,443	15,31	0,00	1,57	0,268	28,19
Regresyon eşitlikleri (Y=a+bx)											
X	Y=NYKB				Y=KYKB				Y=KSKB		
NTMB	-102,8 + 0,6813 NTMB				Ö.D.				Ö.D.		
NYKB	-				Ö.D.				Ö.D.		
NSKCB	-274 + 2,003 NSKCB				Ö.D.				Ö.D.		
KSKCB	-655 + 4,61 KSKCB				Ö.D.				23,9 + 0,425 KSKCB		
KİCB	-440 + 7,81 KİCB				Ö.D.				Ö.D.		

Tablo 4.27: Chandler ceviz çeşidinde, 2019 yılında üretim sürecinde ölçülebilen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütlelerini tahmindeki etkililikleri.

Tahmin edilecek parametreler (responses) Y												
Tahmin parametreleri (predictors) X	NYKB				KYKB				KSKB			
	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)
NTMB	512,02	0,000	98,84	97,93	10,03	0,019	62,57	36,88	0,85	0,393	12,36	0,00
NYKB					8,53	0,027	58,72	27,21	1,29	0,300	17,64	0,00
NSKCB	0,04	0,853	0,62	0,00	0,74	0,424	10,92	0,00	3,01	0,133	33,43	0,00
KSKCB	0,69	0,438	10,33	0,00	0,32	0,589	5,13	0,00	11,68	0,014	66,06	21,29
KİCB	0,02	0,900	0,28	0,00	0,2	0,672	3,19	0,00	0,01	0,915	0,21	0,00
Regresyon eşitlikleri (Y=a+bx)												
X	Y=NYKB				Y=KYKB				Y=KSKB			
NTMB	-373,4 + 0,9799 NTMB				15,58 + 0,02509 NTMB				Ö.D.			
NYKB	-				25,55 + 0,02466 NYKB				Ö.D.			
NSKCB	Ö.D.				Ö.D.				Ö.D.			
KSKCB	Ö.D.				Ö.D.				-35,3 + 0,682 KSKCB			
KİCB	Ö.D.				Ö.D.				Ö.D.			

Tablo 4.28: Fernette ceviz çeşidinde, 2018 ve 2019 yıllarında ölçülen biyokütle değerleri arasındaki korelasyon katsayıları (KK), önem derecesi (P) ve kararlılığı.

2018 yılı											
Parametreler		NTMB	NSKCB	NSKB	NİCB	KTMB	KSKCB	KİCB	NYKB	KYKB	KSKB
NYKB	r	0,994	0,909	0,810	0,690	0,609	0,534	0,382	xxx	xxx	xxx
	P	0,000	0,012	0,051	0,129	0,199	0,275	0,454	xxx	xxx	xxx
KYKB	r	0,620	0,754	0,830	0,381	0,748	0,516	0,316	0,561	xxx	xxx
	P	0,189	0,083	0,041	0,456	0,088	0,295	0,541	0,246	xxx	xxx
KSKB	r	0,596	0,607	0,487	0,526	0,797	0,736	0,410	0,579	0,650	xxx
	P	0,211	0,201	0,327	0,284	0,058	0,095	0,419	0,228	0,162	xxx
2019 yılı											
Parametreler		NTMB	NSKCB	NSKB	NİCB	KTMB	KSKCB	KİCB	NYKB	KYKB	KSKB
NYKB	r	0,973	0,614	0,561	0,682	0,653	0,481	0,557	xxx	xxx	xxx
	P	0,000	0,142	0,190	0,091	0,112	0,274	0,194	xxx	xxx	xxx
KYKB	r	0,701	0,517	0,488	0,508	0,496	0,191	0,289	0,693	xxx	xxx
	P	0,079	0,235	0,266	0,244	0,257	0,682	0,530	0,084	xxx	xxx
KSKB	r	0,463	0,524	0,484	0,561	0,892	0,970	0,835	0,391	0,104	xxx
	P	0,296	0,227	0,271	0,191	0,007	0,000	0,020	0,386	0,824	xxx
Fernette çeşidinde korelasyon kararlılığı											
Parametreler		NTMB	NSKCB	NSKB	NİCB	KTMB	KSKCB	KİCB	NYKB	KYKB	KSKB
NYKB	r	+	-	-	-	-	-	-	xxx	xxx	xxx
	r	-	-	-	-	-	-	-	-	xxx	xxx
KSKB	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxx

Tablo 4.29: Fernette ceviz çeşidinde, 2018 yılında üretim sürecinde ölçülebilen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütlelerini tahmindeki etkililikleri.

Tahmin parametreleri (predictor) X	Tahmin edilecek parametreler (response) Y											
	NYKB				KYKB				KSKB			
	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)
NTMB	357,42	0,000	98,62	97,64	2,5	0,189	38,42	0,00	2,21	0,211	35,57	0,00
NYKB					1,84	0,246	31,51	0,00	2,02	0,228	33,55	0,00
NSKCB	19,08	0,012	82,67	68,98	5,27	0,083	56,86	0,00	2,34	0,201	36,86	0,00
KSKCB	1,59	0,275	28,51	0,00	1,45	0,295	26,58	0,00	4,73	0,095	54,2	7,52
KİCB	0,69	0,454	14,62	0,00	0,44	0,541	10,01	0,00	0,81	0,419	16,82	0,00
Regresyon eşitlikleri (Y=a+bx)												
X	Y=NYKB				Y=KYKB				Y=KSKB			
NTMB	-155,2 + 0,7604 NTMB				Ö.D.				Ö.D.			
NYKB	-				Ö.D.				Ö.D.			
NSKCB	-459 + 2,751 NSKCB				Ö.D.				Ö.D.			
KSKCB	Ö.D.				Ö.D.				65,6 + 0,318 KSKCB			
KİCB	Ö.D.				Ö.D.				Ö.D.			

Tablo 4.30: Fernette ceviz çeşidinde, 2019 yılında üretim sürecinde ölçülebilen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütlelerini tahmindeki etkililikleri.

Tahmin parametreleri (predictor) X	Tahmin edilecek parametreler (response) Y											
	NYKB				KYKB				KSKB			
	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)
NTMB	89,26	0,000	94,7	84,92	4,83	0,079	49,12	0,00	1,36	0,296	21,43	0,00
NYKB					4,62	0,084	48,02	0,00	0,90	0,386	15,25	0,00
NSKCB	3,03	0,142	37,72	0,00	1,82	0,235	26,68	0,00	1,89	0,227	27,45	0,00
KSKCB	1,51	0,274	23,15	0,00	0,19	0,682	3,63	0,00	79,08	0,000	94,05	77,67
KİCB	2,25	0,194	31,04	0,00	0,45	0,530	8,33	0,00	11,47	0,020	69,64	26,48
Regresyon eşitlikleri (Y=a+bx)												
X	Y=NYKB				Y=KYKB				Y=KSKB			
NTMB	-248 + 0,7727 NTMB				Ö.D.				Ö.D.			
NYKB	-				Ö.D.				Ö.D.			
NSKCB	Ö.D.				Ö.D.				Ö.D.			
KSKCB	Ö.D.				Ö.D.				-21,3 + 0,5823 KSKCB			
KİCB	Ö.D.				Ö.D.				-10,3 + 1,132 KİCB			

Tablo 4.31: Fernor ceviz çeşidinde, 2018 ve 2019 yıllarında ölçülen biyokütle değerleri arasındaki korelasyon katsayıları (KK), önem derecesi (P) ve kararlılığı.

2018 yılı											
Parametreler		NTMB	NSKCB	NSKB	NİCB	KTMB	KSKCB	KİCB	NYKB	KYKB	KSKB
NYKB	r	0,997	0,875	0,940	-0,595	0,798	0,899	0,541	x	x	x
	P	0,000	0,022	0,005	0,212	0,057	0,015	0,267	x	x	x
KYKB	r	0,162	0,274	0,238	0,055	0,638	0,406	0,504	0,137	x	x
	P	0,759	0,600	0,650	0,917	0,173	0,424	0,308	0,796	x	x
KSKB	r	0,770	0,504	0,625	-0,704	0,763	0,844	0,173	0,807	0,176	x
	P	0,073	0,308	0,185	0,119	0,077	0,035	0,743	0,053	0,739	x
2019 yılı											
Parametreler		NTMB	NSKCB	NSKB	NİCB	KTMB	KSKCB	KİCB	NYKB	KYKB	KSKB
NYKB	r	0,973	0,179	0,260	-0,061	0,711	0,429	0,037	x	x	x
	P	0,000	0,672	0,534	0,886	0,048	0,289	0,931	x	x	x
KYKB	r	0,674	-0,133	0,202	-0,507	0,923	0,532	0,061	0,757	x	x
	P	0,067	0,754	0,632	0,200	0,001	0,175	0,885	0,030	x	x
KSKB	r	0,515	-0,304	-0,221	-0,207	0,889	0,809	0,267	0,629	0,765	x
	P	0,192	0,463	0,599	0,622	0,003	0,015	0,523	0,095	0,027	x
Fernor çeşidinde korelasyon kararlılığı											
Parametreler		NTMB	NSKCB	NSKB	NİCB	KTMB	KSKCB	KİCB	NYKB	KYKB	KSKB
NYKB	r	+	-	-	-	-	-	-	x	x	x
KYKB	r	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
KSKB	r	-	-	-	-	-	+	-	-	-	x

Tablo 4.32: Fernor ceviz çeşidinde, 2018 yılında üretim sürecinde ölçülebilen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütlelerini tahmindeki etkililikleri.

Tahmin parametreleri (predictor) X	Tahmin edilecek parametreler (response) Y											
	NYKB				KYKB				KSKB			
	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)
NTMB	598,95	0,000	99,34	96,08	0,11	0,759	2,63	0,00	5,82	0,073	59,27	0,00
NYKB					0,08	0,796	1,87	0,00	7,44	0,053	65,05	0,00
NSKCB	13,07	0,022	76,56	0,00	0,32	0,600	7,5	0,00	1,36	0,308	25,37	0,00
KSKCB	16,95	0,015	80,91	57,78	0,79	0,424	16,52	0,00	9,91	0,035	71,25	0,00
KİCB	1,66	0,267	29,3	0,00	1,36	0,308	25,42	0,00	0,12	0,743	3,00	0,00
Regresyon eşitlikleri (Y=a+bx)												
X	Y=NYKB				Y=KYKB				Y=KSKB			
NTMB	-209,0 + 0,8467 NTMB				Ö.D.				Ö.D.			
NYKB	-				Ö.D.				Ö.D.			
NSKCB	T.E.				Ö.D.				Ö.D.			
KSKCB	-1420 + 7,36 KSKCB				Ö.D.				T.E.			
KİCB	Ö.D.				Ö.D.				Ö.D.			

Tablo 4.33: Fernor ceviz çeşidinde, 2019 yılında üretim sürecinde ölçülebilen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütlelerini tahmindeki etkililikleri.

Tahmin parametreleri (predictor) X	Tahmin edilecek parametreler (response) Y											
	NYKB				KYKB				KSKB			
	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)
NTMB	107,71	0,000	94,72	81,94	5,00	0,067	45,44	0,00	2,16	0,192	26,49	0,00
NYKB					8,05	0,030	57,28	33,85	3,93	0,095	39,55	0,00
NSKCB	0,2	0,672	3,20	0,00	0,11	0,754	1,76	0,00	0,61	0,463	9,27	0,00
KSKCB	1,35	0,289	18,73	0,00	2,37	0,135	28,29	0,00	11,35	0,015	65,42	50,14
KİCB	0,01	0,931	0,13	0,00	0,02	0,885	0,38	0,00	0,46	0,523	7,12	0,000
Regresyon eşitlikleri (Y=a+bx)												
X	Y=NYKB				Y=KYKB				Y=KSKB			
NTMB	-315 + 0,9066 NTMB				Ö.D.				Ö.D.			
NYKB	-				-7,3 + 0,1160 NYKB				Ö.D.			
NSKCB	Ö.D.				Ö.D.				Ö.D.			
KSKCB	Ö.D.				Ö.D.				24,9 + 0,523 KSKCB			
KİCB	Ö.D.				Ö.D.				Ö.D.			

Tablo 4.34: Franquette ceviz çeşidinde, 2018 ve 2019 yıllarında ölçülen biyokütle değerleri arasındaki korelasyon katsayıları (KK), önem derecesi (P) ve kararlılığı.

2018 yılı										
Parametreler	NTMB	NSKCB	NSKB	NİCB	KTMB	KSKCB	KİCB	NYKB	KYKB	KSKB
NYKB	r	0,990	0,677	0,516	0,865	0,425	0,471	xxx	xxx	xxx
	P	0,000	0,140	0,295	0,026	0,401	0,345	xxx	xxx	xxx
KYKB	r	0,532	0,596	0,442	0,784	0,993	0,988	0,479	xxx	xxx
	P	0,278	0,212	0,380	0,065	0,000	0,000	0,337	xxx	xxx
KSKB	r	0,433	0,647	0,531	0,752	0,977	0,921	0,352	0,955	xxx
	P	0,391	0,165	0,278	0,084	0,001	0,009	0,494	0,003	xxx
2019 yılı										
Parametreler	NTMB	NSKCB	NSKB	NİCB	KTMB	KSKCB	KİCB	NYKB	KYKB	KSKB
NYKB	r	0,994	0,904	0,874	0,844	0,939	0,829	xxx	xxx	xxx
	P	0,000	0,002	0,005	0,008	0,001	0,011	xxx	xxx	xxx
KYKB	r	0,819	0,820	0,686	0,926	0,930	0,905	0,798	xxx	xxx
	P	0,013	0,013	0,060	0,001	0,001	0,002	0,018	xxx	xxx
KSKB	r	0,806	0,699	0,759	0,527	0,769	0,478	0,823	0,546	xxx
	P	0,016	0,054	0,029	0,179	0,026	0,231	0,012	0,161	xxx
Franquette çeşidinde korelasyon kararlılığı										
Parametreler	NTMB	NSKCB	NSKB	NİCB	KTMB	KSKCB	KİCB	NYKB	KYKB	KSKB
NYKB	+	-	-	+	-	-	-	x	x	x
KYKB	-	-	-	-	+	+	+	-	x	x
KSKB	-	-	-	-	+	+	-	-	-	x

Tablo 4.35: Franquette ceviz çeşidinde, 2018 yılında üretim sürecinde ölçülebilen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütlelerini tahmindeki etkililikleri.

Tahmin parametreleri (predictor) X	Tahmin edilecek parametreler (response) Y											
	NYKB				KYKB				KSKB			
	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)
NTMB	193,07	0,000	97,97	94,66	1,58	0,278	28,25	0,00	0,92	0,391	18,74	0,00
NYKB					1,19	0,337	22,93	0,00	0,57	0,494	12,39	0,00
NSKCB	3,38	0,140	45,80	8,37	2,2	0,212	35,46	0,00	2,88	0,165	41,89	0,00
KSKCB	0,88	0,401	18,06	0,00	266,56	0,000	98,52	97,04	82,65	0,001	95,38	89,86
KİCB	1,14	0,345	22,12	0,00	161,61	0,000	97,58	94,99	22,38	0,009	84,80	68,70
Regresyon eşitlikleri (Y=a+bx)												
X	Y=NYKB				Y=KYKB				Y=KSKB			
NTMB	-184,8 + 0,8338 NTMB				Ö.D.				Ö.D.			
NYKB	-				Ö.D.				Ö.D.			
NSKCB	Ö.D.				Ö.D.				Ö.D.			
KSKCB	Ö.D.				-53,7 + 0,5944 KSKCB				42,3 + 0,4575 KSKCB			
KİCB	Ö.D.				-4,65 + 1,0721 KİCB				85,0 + 0,782 KİCB			

Tablo 4.36: Franquette ceviz çeşidinde, 2019 yılında üretim sürecinde ölçülebilen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütlelerini tahmindeki etkililikleri.

Tahmin parametreleri (predictor) X	Tahmin edilecek parametreler (response) Y											
	NYKB				KYKB				KSKB			
	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)
NTMB	497,19	0,000	98,81	97,68	12,19	0,013	67,01	45,47	11,15	0,016	65,01	39,04
NYKB					10,54	0,018	63,72	39,04	12,56	0,012	67,68	37,48
NSKCB	26,9	0,002	81,76	64,32	12,32	0,013	67,25	47,07	5,73	0,054	48,86	10,50
KSKCB	69,5	0,000	92,05	84,63	17,22	0,006	74,16	53,60	13,43	0,011	69,13	47,03
KİCB	13,16	0,011	68,69	46,61	27,07	0,002	81,85	57,97	1,78	0,231	22,87	0,00
Regresyon eşitlikleri (Y=a+bx)												
X	Y=NYKB				Y=KYKB				Y=KSKB			
NTMB	-139,0 + 0,7583 NTMB				23,0 + 0,0422 NTMB				85,1 + 0,0519 NTMB			
NYKB	-				31,8 + 0,0539 NYKB				94,0 + 0,0695 NYKB			
NSKCB	-408 + 2,698 NSKCB				2,3 + 0,1653 NSKCB				Ö.D.			
KSKCB	-814 + 6,009 KSKCB				-21,7 + 0,3644 KSKCB				32,1 + 0,440 KSKCB			
KİCB	-215 + 8,20 KİCB				3,8 + 0,605 KİCB				Ö.D.			

Tablo 4.37: Kaman ceviz çeşidinde, 2018 ve 2019 yıllarında ölçülen biyokütle d ışı arasındaki korelasyon katsayıları (KK), önem derecesi (P) ve kararlılığı

2018 yılı											
Parametreler		NTMB	NSKCB	NSKB	NİCB	KTMB	KSKCB	KİCB	NYKB	KYKB	KSKB
NYKB	r	0,991	0,688	0,562	0,724	-0,151	0,122	0,255	xxx	xxx	xxx
	P	0,000	0,131	0,246	0,104	0,775	0,817	0,625	xxx	xxx	xxx
KYKB	r	-0,341	0,189	0,121	0,234	0,941	0,790	0,710	-0,434	xxx	xxx
	P	0,508	0,719	0,819	0,655	0,005	0,061	0,114	0,389	xxx	xxx
KSKB	r	-0,041	0,482	0,368	0,532	0,983	0,958	0,907	-0,150	0,900	xxx
	P	0,938	0,333	0,472	0,277	0,000	0,003	0,013	0,777	0,014	xxx
2019 yılı											
Parametreler		NTMB	NSKCB	NSKB	NİCB	KTMB	KSKCB	KİCB	NYKB	KYKB	KSKB
NYKB	r	0,990	0,592	0,495	0,200	0,038	0,387	0,402	xxx	xxx	xxx
	P	0,000	0,122	0,212	0,634	0,929	0,344	0,324	xxx	xxx	xxx
KYKB	r	-0,331	-0,218	-0,094	-0,397	0,704	-0,017	-0,196	-0,330	xxx	xxx
	P	0,424	0,604	0,825	0,330	0,051	0,969	0,642	0,425	xxx	xxx
KSKB	r	-0,001	0,198	0,282	-0,357	0,406	0,248	-0,318	-0,041	0,321	xxx
	P	0,998	0,638	0,499	0,385	0,319	0,554	0,443	0,923	0,439	xxx
Kaman-1 çeşidinde korelasyon kararlılığı											
Parametreler		NTMB	NSKCB	NSKB	NİCB	KTMB	KSKCB	KİCB	NYKB	KYKB	KSKB
NYKB	r	+	-	-	-	-	-	-	xxx	xxx	xxx
KYKB	r	-	-	-	-	-	-	-	-	xxx	xxx
KSKB	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	xxx

Tablo 4.38: Kaman-1 ceviz çeşidinde, 2018 yılında üretim sürecinde ölçülebilen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütlelerini tahmindeki etkililikleri.

Tahmin edilecek parametreler (response) Y													
Tahmin parametreleri (predictor) X	NYKB					KYKB					KSKB		
	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	
	NTMB	221,84	0,000	98,23	96,99	0,53	0,508	11,62	0,00	0,01	0,938	0,17	0,00
NYKB					0,98	0,389	18,87	0,00	0,09	0,777	2,24	0,00	
NSKCB	3,6	0,131	47,37	0,00	0,15	0,719	3,59	0,00	1,21	0,333	23,19	0,00	
KSKCB	0,06	0,817	1,5	0,00	6,66	0,061	62,47	23,19	44,77	0,003	91,8	87,37	
KİCB	0,28	0,625	6,52	0,00	4,07	0,114	50,45	0,00	18,54	0,013	82,26	71,29	
Regresyon eşitlikleri (Y=a+bx)													
X	Y=NYKB					Y=KYKB					Y=KSKB		
NTMB	-142,1 + 0,8571 NTMB					Ö.D.					Ö.D.		
NYKB	-					Ö.D.					Ö.D.		
NSKCB	Ö.D.					Ö.D.					Ö.D.		
KSKCB	Ö.D.					Ö.D.					26,7 + 0,3271 KSKCB		
KİCB	Ö.D.					Ö.D.					43,6 + 0,455 KİCB		

Tablo 4.39: Kaman-1 ceviz çeşidinde, 2019 yılında üretim sürecinde ölçülebilen biyokütle değerlerinin Nemli Yeşil Kabuk, Kuru Yeşil Kabuk ve Kuru Sert Kabuk biyokütlelerini tahmindeki etkililikleri.

Tahmin parametreleri (predictor) X	Tahmin edilecek parametreler (response) Y											
	NYKB				KYKB				KSKB			
	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)	Regresyon F değeri	Regresyon P değeri	r ² (%)	Öngörülen r ² (%)
NTMB	282,5	0,000	97,92	96,11	0,74	0,424	10,94	0,00	0,00	0,988	0,00	0,00
NYKB					0,73	0,425	10,90	0,00	0,01	0,923	0,17	0,00
NSKCB	3,23	0,122	35,02	0,00	0,30	0,604	4,75	0,00	0,25	0,638	3,93	0,00
KSKCB	1,06	0,344	14,96	0,00	0,00	0,969	0,03	0,00	0,39	0,554	6,15	0,00
KİCB	1,15	0,324	16,13	0,00	0,24	0,642	3,84	0,00	0,67	0,443	10,09	0,00
Regresyon eşitlikleri (Y=a+bx)												
X	Y=NYKB				Y=KYKB				Y=KSKB			
NTMB	-202,4 + 0,8744 NTMB				Ö.D.				Ö.D.			
NYKB	-				Ö.D.				Ö.D.			
NSKCB	Ö.D.				Ö.D.				Ö.D.			
KSKCB	Ö.D.				Ö.D.				Ö.D.			
KİCB	Ö.D.				Ö.D.				Ö.D.			

5.TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada; ceviz meyvesinin tüm kısımlarının biyokütle miktarları çalışma yürütülen 5 farklı çeşitte nemli ve kuru olarak belirlenmiştir. Meyve kısımları arasında yapılan karşılaştırmalarla farklılıklar, bu kısımların birbirleri ile ilişkileri matematiksel olarak incelenmiş, korelasyon ve regresyon analizi ile tahmin edilebilirliği ortaya konmaya çalışılmıştır. Biyokütle miktarları arasında regresyon eşitlikleri belirlenerek, yüksek determinasyon katsayısına sahip eşitliklerden meyve kısımlarının hesaplanan regresyon eşitlikleri ile üretimin herhangi bir aşamasında oluşan ve miktarı bilinen meyve kısmından diğer meyve kısımları için oluşabilecek miktarın tahmin edilebilirliği sorgulanmıştır. Çalışma sonucu belirlenen veriler ve yapılan hesaplamalar ceviz üretim ve ürün işleme sürecinde yer alan tüm taraflar ve biyokütle çalışmaları yürüten araştırmacılar için karar verme süreçlerinde kullanabilecekleri özelliktedir.

Çalışmada kullanılan çeşitler, günümüz üretim deseni ülkemiz ve dünya üretimini temsil edebilir düzeyde olup tüm çeşitler için elde edilen sonuçların biyokütle miktarlarının kestiriminde ya da tahmininde kullanılma potansiyeli bulunduğu düşünülmektedir. Çalışma sonucu elde edilen biyokütle miktar verileri hem ana ürünün üretim süreci yönüyle, hem de yan ürünlerden elde edilebilecek yeni ürünlerin ekonomisi, üretim stratejileri ve fizibilite çalışmalarının yapılabilirliği yönüyle dikkat çekici olup sürdürülebilir bitkisel üretim ve çevre sağlığı üzerine olası etkilerinin belirlenmesinde oldukça yüksek öneme sahiptir.

5.1. Nemli Biyokütle Miktarları

Meyvelerde belirlenen;

Nemli Tüm Ceviz Meyvesi Biyokütlesi (NTMB) parametresi alan uygulamalarında hasat ağırlığına karşılık gelmektedir.

Nemli Yeşil Kabuk Biyokütlesi (NYKB) parametresinin alan uygulamalarında hasat sonrası mevcut nemli yeşil kabuk atıklarını, kalıntılarına karşılık gelmektedir.

Nemli Sert Kabuklu Ceviz Biyokütlesi (NSCKB) parametresinin alan uygulamalarında hasat sırasında oluşan ve kurutulması gereken sert kabuklu cevizlerin ağırlıklarına karşılık gelmektedir.

Nemli Sert Kabuk Biyokütlesi (NSKB) parametresinin alan uygulamalarında bu çalışma özelinde incelenmiş olsa da üretim koşullarında belirlenmesi mümkün olmayan bir değer olup cevizin nemli sert kabuklarının ağırlığına karşılık gelmektedir.

Nemli İç Ceviz Biyokütlesi (NİCB) parametresinin alan uygulamalarında yine bu çalışma özelinde incelenmiş olsa da pratik üretim koşullarında belirlenmesi mümkün olmayan bir değer olup ceviz içlerinin hasat sonrasındaki gün içinde ki ağırlık değerine karşılık gelmektedir (Bknz. Bölüm 3.2.2).

Üretim koşullarında;

NYKB sonuçları daha çok üreticilerin üretim sonrası bertaraf etmek zorunda kalacakları yeşil kabuk atık miktarlarını öngörmeleri ve bu amaçla hazırlık yapmaları açısından önemlidir.

NSKCB sonuçları de ceviz bahçelerinden taze soyulmuş ürün alan taraflar açısından bilinmesi gereken ve fiyat belirlemede kullanılacak önemli bir değerdir.

NİCB ve NSKB sonuçlarına ilişkin değerler tek tek veya birlikte teorik olarak önemli olmakla birlikte pratik koşullarda sınırlı düzeyde kullanımı bulunmaktadır.

NSKCB/NTMB oranına ilişkin sonuçlar diğer ürünlerde kullanılan ancak ceviz üretiminde henüz pratik olarak kullanılmayan “Hasat İndeks” değerini nemli olarak belirtmektedir (Caldeira ve diğ., 2019; Wang ve diğ., 2013; Rosillo-Calle ve diğ., 2015).

Yeşil kabuk, sert kabuk ve iç ceviz arasında hesaplanan diğer oranlar başka bir çalışmaya rastlanılmaması nedeniyle bu çalışma kapsamında özgün olarak ilk defa cevizlerde hesaplanmış ve kullanışlı olabilecek oranlar ortaya konulmuştur.

İncelenen çeşitlerin nemli biyokütle parametrelerinde (NTMB, NYKB, NSKCB, NSKB ve NİCB) çeşitler arası farklılık oluşması beklenen bir sonuçtur (Bknz. Tablo 4.1 ve 4.2). Öte yandan, çeşitlerin bu değerler yönüyle farklılık göstermesi birbirinden ayrılması yönüyle avantaj sağlamakta, beklenen biyokütle miktarlarının tahminlerinin çeşitler açısından ayrı ayrı hesaplarının yapılmasının gerekliliğine de işaret etmektedir. Fernette çeşidinin NTMB (Hasat ağırlığı) sonuçları bakımından diğer çeşitlere göre belirgin bir farklılığı bulunmaktadır. Bu

sonuçlar, aynı sayıdaki meyve ağırlığında Fernette meyvelerinin diğ r çeşitlerden daha ağır olacağını benzer şekilde de Chandler meyvelerinin daha hafif olacağını göstermektedir.

Çeşitlerin nemli olarak yeşil kabuk miktarı yönüyle (NYKB) iki farklı ana gruba ayrıldıkları sonuçlardan görülebilmektedir (Tablo 4.3). Fernette, Kaman-1, Fernor ve Franquette eşitlerinin, her iki üretim yılında da miktar sıralamaları değişse de, nemli yeşil kabuk üretme potansiyelleri Chandler çeşidinden belirgin derecede fazladır. Çeşitlerin her iki üretim yılında da sıralamalarının değişmesinin; (1)Hasat zamanında olgunlaşma (yeşil kabuğun çatlama) düzeylerinin iklime de bağlı olarak yıldan yıla farklı olması, (2) Olgunlaşma döneminde gerçekleşen hava şartlarının yeşil kabuktaki nem düzeyine değişen düzeylerdeki etkisi ve (3) Meyve iriliklerinin genetik yapıya bağlı olarak varyasyon göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Hasat sonunda elde edilen soyulmuş sert kabuklu cevizleri temsil eden NSKCB değerleri incelendiğinde Fernette eşidinin diğ r çeşitlere göre dikkat çeken düzeyde ağırlık fazlalığı olduğu belirlenmiştir. Yine Chandler, Franquette ve Fernor eşitleri de Kaman-1 çeşidinden daha fazla ağırlık gösterdiği belirlenmiştir. (Tablo 4.3). Oluşan bu durumun en önemli nedeninin hasat zamanında Kaman-1 eşidinin meyvelerini geç olgunlaştıran yurtdışı tescilli çeşitlere göre daha üst düzeyde bir çatlama göstermesi ve sert kabuklu cevizlerin daha erken nem kaybetmeye başlaması olduğu düşünülmektedir. Bu sonuçların alan uygulamaları anlamı da, hasat esnasında Kaman-1 eşidi dışındaki tüm çeşitlerin sert kabuklu dönemlerinde daha fazla nem içermesi ve daha kısa sürede kurutulmalarına ihtiyaç duyacak olmalarıdır. Çeşitler için  l len NSKB değerleri de bu durumu teyit etmektedir. NSKCB değerlerinin farklılığına neden olan nem miktarı değişkenliğine de yine (1) Hasat zamanında olgunlaşmanın yıldan yıla farklı olması, (2) Olgunlaşma döneminde yeşil kabuktaki nem düzeyi ve (3) Meyve iriliklerinin değişkenliğinden kaynaklandığının etken olduğu düşünülmektedir. Nitekim eşitlerin NSKCB ve NSKB değerlerine ait sıralama büyük ölçüde benzerlik göstermektedir (Bknz. Tablo 4.3). Bu çalışmada sürecinde hasat tekniği olarak kabuklar el ile soyulmakla birlikte kabuk soyma aşamasında mekanizasyonun tercih edilmesi durumunda NSKCB, NSKB parametrelerine ilişkin değerler ve NYKB değerlerinin belirgin biçimde farklı ve yüksek olması beklenebilir.

Çeşitler arasında, Fernette N CB değerleri yönüyle diğ r çeşitlere göre her iki üretim yılında da daha ağır olduğu belirlenmiş olup ve Kaman-1 eşidi de her iki üretim yılında da diğ r çeşitlerden daha fazla miktarda olduğu belirlenmiştir. Fernette eşidinin miktar olarak daha fazla belirlenmesinde hasat döneminde ceviz ilerinin yüksek neme ve yüksek i ağırlığına

sahip olması, Kaman-1 çeşidinin de yüksek iç nemine sahip olmasa da çeşitler arasında en yüksek iç ağırlığına sahip çeşit olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Diğer çeşitlerin iki üretim sezonu sıralamalarında değişiklik olmasının ceviz içlerinin nem içeriğinin benzer değişkenlere maruz kalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmadaki varyans kaynaklarından biri olan Ağaç faktörünün NYKB (2018 üretim sezonu) ve NTMB (2019 üretim sezonu) değerleri üzerine etkisinin istatistiki olarak anlamlı olması, aynı çeşidin farklı ağaçlarında sınırlı düzeyde de olsa farklı olgunlaşma düzeylerinin bulunmasında kaynaklandığı düşünülmektedir. Belirlenen sonuçlar beklenmekle birlikte biyokütle değerlerinin gerçek durumu temsil etmesi yönüyle olumsuzluk teşkil etmemektedir. Çeşit x Ağaç interaksiyonunun önemli düzeyde etkisi de bu iki parametrenin birleşik etkisinden kaynaklanmış olabileceğini düşündürmektedir (Tablo 4.1). Örnekler arası farklılığın derecesi ve diğer interaksiyonlar birlikte değerlendirildiğinde araştırmadaki örneklemin çalışmanın güvenilirliği açısından yeterli olduğuna kanaat getirilmiştir (Tablo 4.2).

NYKB parametresi hariç diğer nemli biyokütle parametrelerinin iki üretim yılı arasında çok önemli düzeyde farklılık göstermesi, iki yıl arasında çeşitlerin hasat edilme zamanlarındaki olgunluk düzeylerinin farklılığı ve Ekim ayının 1 ve 2. haftalarındaki iklim koşulları farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir (Tablo 4.2). 2019 üretim sezonu NTMB, NSKCB, NSKB ve NİCB parametrelerine ilişkin ortalama değerler 2018 üretim sezonu ile karşılaştırıldığında miktar olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.3). Bu farklılık benzer hasat kriterine bağlı olarak hasat yapılsa bile 1-2 günlük hasat farklılıklarının bile bu değerlerin değişmesine neden olabileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle, hasat tarihine bağlı oluşabilecek nemli biyokütle miktarlarındaki değişiklikler, bu parametrelerin tahminini güçleştiren en önemli sınırlayıcılar arasındadır. Nemli biyokütle değerlerinde 2019 üretim sezonu değerlerinin 2018 üretim sezonu yüksek olmasına rağmen, neme bağlı farklılıklarından arındırılmış KTMB, KYKB, KSKCB, KSKB parametrelerine ilişkin 2018 üretim yılı değerleri 2019 üretim yılı değerlerinden yüksek olması diğer dikkat çekici konulardan birisidir (Tablo 4.5, 4.6).

5.1.1. Nemli Biyokütle Değerleri Arasındaki Oranlar

Çalışmada nemli biyokütle miktarlarının tüm meyve biyokütle miktarına (Tablo 4.7, 4.8 ve 4.9) ve birbirlerine oranları (Tablo 4.10, 4.11 ve 4.12) iki açıdan önemli olup hesaplanmasına ihtiyaç duyulmuştur. Birincisi hasat ile ilgili işlemlerde yol gösterici olması açısından bu oranların bilinmesi fayda sağlayabilir. İkincisi ise nemli biyokütle miktarları arasında çeşitler için sabit

ve kararlı bir oran belirlenebilmesi durumunda bu oranlar üzerinden kestirimlerde bulunma ihtimali söz konusu olabilir. Bu oranlar ve burada hesaplanmış değerleri ürünün hasat etmeden bahçe şartlarında satan üreticiler ve alım yapan taraflar için kullanılabilecek ve referans teşkil edebilecek niteliktedir.

NYKB/NTMB, NSKCB/NTMB, NSKB/NTMB, NİCB/NTMB oranları üretim sezonları arasında farklılık göstermekle birlikte bu oranların kestirimde ya da tahminde bulunmak için kullanılabilir olma ihtimali bulunmaktadır (Tablo 4.7). NYKB/NTMB oranları yönüyle belirlenen değerlerin alan uygulamalarındaki karşılığı hasatta birim hasat ağırlığına karşılık gelebilecek olan yaklaşık yaş yeşil kabuk miktarıdır. İki yıllık sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde; NYKB/NTMB oranı yönüyle Kaman-1 çeşidinin birim hasat ağırlığına karşılık en yüksek nemli yeşil kabuk atık değerini sağlayan çeşit olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer taraftan, Chandler çeşidi de birim hasat ağırlığına karşılık en düşük nemli yeşil kabuk atık değerini gösteren çeşit olması yönüyle dikkat çekici bulunmuştur. Her ne kadar aynı veya benzer sonuçlar elde edilmese de bu oran yönüyle çeşitlerin farklı üretim sezonları arasında gösterdiği değişikliklerin dar bir aralıkta olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.9). Bu nedenle bir hata payı ile de olsa bu orana dayalı olarak yeşil kabuk miktarının kestirimi mümkün olabilir.

NSKCB/NTMB oranları ve NSKB/NTMB oranları yönüyle incelenen çeşitlerin her iki üretim yılında da benzer gruplarda olduğu belirlenmiştir. Bu değerler (%) iki üretim yılında önemli benzerlikler göstermektedir. Bu sonuçlar, alan uygulamalarında pazarlanabilir nemli sert kabuklu ceviz miktarlarının çalışma sonucu belirlenen değerler aralığında öngörülebileceğini düşündürmektedir. NSKB/NTMB ve NİCB/NTMB oranları alan uygulamaları yönüyle belirlenen diğer oranlar kadar önemli değillerdir. Ancak yine benzer şekilde dar bir aralıkta değişim gösterdiklerinden incelenen çeşitler için ya da genel ortalama değerleri olarak ihtiyaç duyulduğunda kullanılabilirler (Tablo 4.9). NYKB/NTMB, NSKCB/NTMB ve NSKB/NTMB oranlarının üretim yıllarına göre değişimi, NİCB/NTMB oranlarına göre daha fazla olduğu tespit edilmiş (Tablo 4.8, 4.9) olup, diğer bir ifadeyle meyvenin merkezine doğru nem miktarının değişimi azalmakta veya daha sınırlı olmaktadır.

Meyve kısımlarının nemli biyokütle miktarlarının birbirleri arasındaki NYKB/NSKCB, NSKB/NSKCB, NİCB/NSKCB, NYKB/NSKB, NİCB/NYKB, NİCB/NSKB oranlarında çeşitler arası farklılığın istatistiksel olarak önemli olarak belirlenmesi çeşitler düzeyinde ayırıcı oranlar olduğu anlamına geldiği şeklinde yorumlanmıştır (Tablo 4.10). Araştırmada belirlenen iki üretim sezonuna ilişkin değerler ve ortalamaları yüksek doğrulukta olmasa da kestirimde bulunmak için referans değerler olarak kullanılabilirler. Öte yandan, oran değişim aralıklarının

yüksek olduğu unutulmamalıdır. NYKB/NSKCB oranlarının Kaman-1 çeşidinin yüksek değerlerde, Chandler çeşidinin düşük değerlerde belirlenmesi ve genel anlamda hasatta elde edilen birim NSKCB değerine karşılık elde edilen NYKB değerlerinin oldukça yüksek olması dikkat çekicidir. Öte yandan bu oranlara ait değerler hasat sürecinde kabuk soyma işleminin, enerji kullanım etkinliği bakımından hasat alanına mümkün olan en yakın mesafede yapılmasının gerekliliği ortaya koymaktadır.

NYKB/NSKB oranları yönüyle çeşitler ve üretim yıllarına göre farklılıkların yüksek bir aralıkta gerçekleştiği belirlenmiş olup bu oranların değişimi sadece hasat zamanında bir gösterge olması açısından önemlidir. NİCB/NSKCB oranı taze ceviz tüketicileri için önemli bir oran olup, NSKB/NSKCB, NİCB/NYKB ve NİCB/NSKB oranları alan uygulamaları yönüyle yüksek bir öneme sahip değildir (Tablo 4.12). Yine alan uygulamaları yönüyle önemli olmamakla birlikte NİCB/NYKB oranları üretim sezonlarına göre önemli farklılık göstermeyen ve en kararlı oranlar olarak belirlenmiştir (Tablo 4.11 ve 4.12).

5.2. Kuru Biyokütle Miktarları

Ceviz çeşitlerinin nemli biyokütle miktarları hasat dönemindeki olgunluk düzeyleri ve hava koşullarından etkilenerek farklılık göstermektedir. Bu nedenle çeşitlerin kuru biyokütle miktarları nem farklılığı etkisinden arındırıldığı için daha iyi çıkarımlar veya yaklaşımlar yapılabilmesine imkân sağlamaktadır.

Kuru Yeşil Kabuk Biyokütlesi (KYKB), Kuru Sert Kabuk Biyokütlesi (KSKB), Kuru İç Ceviz Biyokütlesi (KİCB), Kuru Sert Kabuklu Ceviz Biyokütlesi (KSKCB), Kuru Tüm Ceviz Meyvesinin Biyokütlesi (KTMB) ilişkin kuru biyokütle parametrelerinin tümünde incelenen çeşitlerin birbirinden ayrılmasında kullanılabilir olduğu düşünülmektedir. KTMB, KYKB, KSKCB, KSKB parametrelerinin üretim sezonları arasındaki değişimi belirgin olmakla birlikte en az etkilenen parametrenin KİCB olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.5, Tablo 4.7). Bu durum, yetiştirme, bakım koşullarındaki farklılığa ve ürün gelişimine etki eden iklim faktörlerindeki değişikliklere meyvelerin dıştan içe doğru azalan bir tepki verdiği düşüncesini uyandırmaktadır. Yıldan yıla KYKB'nin ve KSKB'nin değişiklik gösteriyor olması bu parametrelerin bahçeden bahçeye ve yıldan yıla çok kolay değişebileceğini ve miktar tahminlerinin de zor yapılacağına işaret etmektedir. Çeşitlerin meyve kısımlarındaki kuru biyokütle miktarları arasında KİCB parametresinin yıllara göre en kararlı biyokütle parametresi olduğu ve çeşitlerin ayırımında kullanılabilecek en güvenilir parametre olduğunu düşünülmektedir (Tablo 4.5, 4.6, 4.7). KTMB

değerleri bakımından Fernette çeşidinin değerleri diğer çeşitlere göre belirgin derecede yüksek oluşu ve Chandler, sonrasında da Kaman-1 çeşidinin diğer çeşitlere göre düşük oluşu dikkat çekicidir (Tablo 4.5, 4.6).

KYKB değerleri bakımından Fransız orijinli çeşitler Fernette, Franquette ve Fernor çeşitlerinin miktarları birbirlerine yakındır, Kaman-1 çeşidi çoğunlukla ara değerler göstermekte, Chandler ise çeşitler arasında en düşük değerleri göstermektedir (Tablo 4.6). Bu sonuçlar çeşitlerin yeşil kabuk üretim potansiyelleri bakımından kolaylıkla kategorize edilebileceklerine işaret etmektedir. KSKCB değerleri açısından çeşitler arasında yine Fransız çeşitlerinin aynı meyve sayısında gösterdikleri değerler diğer çeşitler olan Chandler ve Kaman-1'den yüksektir. Benzer şekilde KSKB değerleri bakımından Fransız çeşitleri daha yüksek değerler göstermektedirler. KİCB değerleri bakımından ise çeşitlerin sıralaması değişiklik göstermekle birlikte Fernette çeşidi aynı meyve sayısında en yüksek KİCB değeri sağlayan çeşittir. Chandler, Franquette ve Fernor çeşitleri en düşük değerleri sağlayan çeşitlerdir ve Kaman-1 bu iki grup arasında bir karakter sergilemektedir (Tablo 4.6). Buradaki KİCB değerleri sıralamasının randıman sıralaması (KİCB/KSKCB) ile aynı olmadığı ve aynı anlama gelmediği bilinmelidir.

Ağaç faktörünün 2018 ve 2019 yıllarında KYKB parametresi üzerine etkide bulunması ağaçlara göre bu değerlerin değişebileceğini göstermektedir (Tablo 4.4) ancak bu değişkenlik Çeşit x Ağaç interaksiyonu ile birlikte değerlendirildiğinde bu durumun büyük ölçüde çeşitlere ait ağaçlardan birinin 2018 ve 2019 yıllarında belirgin derecede farklılık göstermesinden de kaynaklanmış olabilir. Yine çeşitlerden birine ait ağacın iki yıl arasında belirgin farklılık göstermesi Yıl x Çeşit x Ağaç üçlü interaksiyonun yüksek olmasına neden olmuştur.

Çalışmada belirlenen KTMB parametresi, yeşil kabuk, sert kabuk ve iç kısımların kuru madde değerlerinin toplamına tekabül etmektedir. Bu çalışma özelinde, gerçek koşullara yakın değerler elde etmek için yeşil kabuk ve sert kabuk 65 °C'de iç ceviz kısmı ise gerçek koşulları temsil etmesi, uygulama kolaylığı ve ürünün zararlanmaması bakımından 40 °C'de kurutulmuştur. Bu parametreye ilişkin tam değerlerin gerçek üretim koşullarında belirlenmesi, pazarlanabilir ürün bütünlüğünü bozacağı için mümkün değildir. KYKB parametresi kuru olarak elde edilecek yeşil kabuk atık/kalıntı ya da biyokütle miktarına tekabül etmektedir. Elde edilen bu değerler gerçek üretim koşullarında farklı nem düzeylerinde karşılaşılabilecek yeşil kabuk miktarının en az değeridir. Öte yandan nem farklılığı etkisinden arındırıldığı için örnekler bazında karşılaştırma yapmak için en kullanışlı ve değerlendirilebilecek biyokütle miktarını göstermek açısından en uygun haldedir.

KSKCB parametresi, bu çalışmada elde edilen şekli ile gerçek koşullardaki pazarlanabilir kabuklu ceviz (In-shell) ağırlığına en yakın değerdedir. Bu çalışmada elde edilen hali ile gerçek üretim koşullarında elde edilebilecek en az kabuklu ceviz miktarına tekabül ettiği söylenebilir. Bu değer, gerçek üretim koşullarında ve ürünün pazarlama sürecinde sıklıkla ve kolaylıkla belirlenen bir değerdir. Bu nedenle belirlenen parametreler arasında bu değer ile ilişkisi korelasyon ve determinasyon katsayısı (r^2) anlamında en yüksek olan kısımlar tahmin edilebilirlik noktasında en fazla avantaja sahip olanlardır. KSKB parametresi üretim sürecinden çok işleme sürecinde belirlenebilecek bir değerdir. Çalışmada elde edilen şekli ile KSKB değerlerinin gerçek koşullardaki değerlere oldukça yakın olduğu söylenebilir ve aslında randıman hesaplamalarında dolaylı olarak belirlenmektedir. KİCB parametresine ilişkin değerler pazarlanabilir iç miktarına en yakın değerler olmakla birlikte meyvelerde insan gıdası olarak elde edilen miktar anlamına da gelmektedir. Bu nedenle, ceviz ağaçları ve meyveleri için hesaplanacak ürün/kalıntı oranlarında kullanılabilecek önemli parametrelerden biridir (Kaltschmitt, 2019; Cardoen ve diğ., 2015). KİCB parametresine ilişkin değerler de yine ürün pazarlama süreçlerinde belirlenebildiği için diğer biyokütle miktarlarının tahmin edilmesinde kullanışlı bir parametre konumundadır.

5.2.1. Kuru Biyokütle Değerleri Arasındaki Oranlar

Kuru biyokütle miktarlarının oranları da yine ceviz meyvelerinde kuru madde birikiminin meyve kısımları arasındaki dağılımının bilinmesi açısından özellikle önemlidir. Öte yandan kuru biyokütle değerleri arasındaki oranlardan bazıları diğer ürünlerde hesaplanan önemli bazı indeks ya da oranlara karşılık gelmektedir. Örneğin Hasat İndeksi bu çalışmadaki KSKCB/KTMB oranına karşılık gelmektedir (Kauter ve diğ., 2003; Sillero ve diğ., 2021; Winzer ve diğ., 2017). Yeşil Kabuk/Kabuklu Ceviz (KYKB/KSKCB), Sert Kabuk/Kabuklu Ceviz (KSKB/KSKCB), Yeşil Kabuk/Sert Kabuk (KYKB/KSKB), İç Ceviz/Yeşil Kabuk (KİCB/KYKB) (Dai-Chyi, 2014) oranları da bu çalışmaya özgü olarak hesaplanmış ve diğer türlerde hesaplanan oranlardandır. Çalışmada hesaplanan biyokütle parametrelerine ilişkin tanımlamalar Yöntem kısmı, 3.2.2 numaralı başlık altında ve diğer oranlara ilişkin ayrıntılar da Tablo 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6'da verilmiştir.

İncelenen ceviz çeşitlerinde belirlenen kuru biyokütle değerleri arasındaki oranlar, nem içeriği farklılıklarından kaynaklanan etkinin ortadan kaldırılması nedeniyle daha kararlı olması beklenen oranlardır. Bu oranlarda oluşan farklılıkların büyük ölçüde 1)Çeşitlerin genetik özelliklerinden, 2)Yetiştirme ve bakım koşullarındaki farklılıklardan, 3)Büyümeye etki eden

iklim faktöründeki değişikliklerden, 4)Örnekleme sonucu oluşan farklılıklardan kaynaklanması beklenebilir. Bu çalışmada aynı çeşitler, aynı bahçede ve benzer bakım koşullarında yetiştirildiklerinden farklılıkların daha çok iklim, bakım koşullarındaki farklılık ve çeşit faktörlerinden etkilendiğini söylemek yerinde olacaktır. Bu nedenle, kuru biyokütle değerleri arasında belirlenen oranların çeşitler ve yıllar arasındaki değişimi yansıtması ve tahminde kullanılması bakımından daha anlamlı ve faydalı olması beklenmektedir. Nitekim KYKB/KTMB, KSKCB/KTMB, KSKB/KTMB, KİCB/KTMB oranlarına ait değerlerin varyansı (Tablo 4.15), bu oranların nemli paralellerinde görülen varyanstan (Tablo 4.9) daha düşüktür.

Meyve kısımlarının kuru biyokütle miktarlarının tüm kuru meyve biyokütle miktarına oranları olan KYKB/KTMB, KSKCB/KTMB, KSKB/KTMB, KİCB/KTMB oranlarında çeşitler arası farklılığın her iki yılda da çok çok önemli düzeyde farklı bulunması bu oranların çeşitler için ayırıcı özellikte olduğuna işaret etmektedir (Tablo 4.13). Nitekim çeşitler beklenildiği gibi KYKB/KTMB, KSKCB/KTMB, KSKB/KTMB ve KİCB/KTMB oranları bakımından yıllar bazında yakın değerler ve benzer gruplanmalar göstermişlerdir (Tablo 4.15). Ayrıca bu oranlar, Ağaç ve Örnek faktörlerinden etkilenmediklerinden, aynı yılda ve aynı çeşit için daha kararlı oldukları söylenebilir (Tablo 4.14). Öte yandan, 2018 ve 2019 yıllarına ait değerler incelendiğinde; KYKB/KTMB oranları azalırken diğer oranlarda bir yükselme olduğu da dikkat çekicidir (Tablo 4.15). Bu sonuç, KYKB'nin değişkenliğinin bir kanıtı olduğu gibi diğer kısımlar ile de ilişkisi açısından anlamlı olabilir.

Bu oranlar, KTMB değeri üretim koşullarında tam olarak belirlenemeyeceği için pratikten çok teorik öneme sahiptirler. Bu oranlar, ceviz meyvelerindeki biyokütle dağılımının çeşitlere ve yıllara göre değişimini anlamak açısından faydalı olabilecek özelliktedirler. Ceviz meyvelerinde iklim, kültürel uygulamalar ve bakım koşullarının etkileri bu oranlar üzerinden değerlendirilebilir. Ayrıca bu oranlara dayalı olarak çeşitler için farklı çıkarımlarda bulunabilmek mümkündür. Yüksek KİCB/KTMB oranına sahip çeşitlerin gıda üretimi için daha uygun olması, düşük KYKB/KTMB oranına sahip çeşitlerin daha az atık üretmesi, düşük KSKB/KTMB oranına sahip çeşitlerin daha az yan ürün ortaya çıkarması, düşük KYKB+KSKB/KTMB çeşitlerinin aranması gibi çıkarımlar bunlardan bazılarıdır.

Meyve kısımlarının kuru biyokütle miktarlarının birbirleri arasındaki KYKB/KSKCB, KSKB/KSKCB, KİCB/KSKCB (randıman), KYKB/KSKB, KİCB/KYKB ve KİCB/KSKB oranlarında çeşitler arası farklılığın istatistiksel olarak önemli olması çeşitler bazında ayırıcı

oranlar olduğu anlamına gelmektedir (Tablo 4.16, 4.17). Bu oranların yıllara göre değişimi de istatistiksel olarak önemlidir (Tablo 4.17) . Bu durum bu oranlara dayalı olarak kestirim yapılmasını zorlaştırıcı bir etkide bulunmaktadır. Yeşil kabuğun içinde bulunduğu KYKB/KSKCB, KYKB/KSKB, KİCB/KYKB oranlarında yıllık değerler arası farklılık diğer oranlardan fazladır. Bu duruma yıllara göre KYKB değerlerinin önemli derecede farklılık göstermesi neden olmaktadır (Tablo 4.6, 4.18). KYKB ile ilişkili oranların çeşitlere göre ayırıcı olması avantaj olmakla birlikte yıllara göre değişiklik göstermesi bu oranın kararlı olmadığına ve dolayısıyla kestirim ya da tahminde bulunmak için beklenildiği gibi kullanışlı olmayacağını göstermektedir. Bununla birlikte, bu oranın herhangi bir yıla özgü örneklemelerinden elde edilebilecek değerler kestirimde bulunmak için kullanılabilir.

KYKB/KSKCB oranları bakımından Franquette, Fernette, Fernor ve Kaman-1 çeşitleri yüksek değerler gösteren çeşitler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir başka ifade ile bu çeşitler birim sert kabuklu ceviz miktarına karşılık olarak yüksek yeşil kabuk biyokütlesi üreten çeşitlerdir. Çeşitlerin 1 kg kuru sert kabuklu ceviz üretimleri sonucu ortaya çıkardıkları yeşil kabuk biyokütlesi 170,6 g (Chandler 2019 yılı) ile 407,6 g (Franquette 2018 yılı) arasında değişmiştir. Çeşitlerin 1 kg KSKCB için ortaya çıkardıkları KYKB miktarı, 2018 yılında ortalama olarak 342,8 g (249,8 g - 407,6 g), 2019 yılında ise 248,3 gramdır (170,6 g -316,9 g) (Tablo 4.18). Görüldüğü üzere bu değerler oldukça yüksektir ve buna bağlı olarak ceviz üretim sürecinde önemli bir atık sorunu ile karşı karşıya olunduğu ya da değerlendirilecek önemli miktarda biyokütle elde edildiği söylenebilir.

KSKB/KSKCB oranları bakımından Franquette ve Fernor çeşitlerinin yüksek değerleri dikkat çekicidir. Bununla birlikte, Chandler ve Fernette orta seviye, Kaman-1 ise düşük değerlerin alındığı çeşitler olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmamızda, çeşitlerin 1 kg KSKCB için ortaya çıkardıkları sert kabuk yan ürünü miktarı 407,3 g (Kaman-1 2019) ile 618,8 g (Fernor 2019) arasında değişmiştir. Çeşitlerin 1 kg KSKCB için ortaya çıkardıkları KSKB miktarı, 2018 yılında ortalama olarak 541,5 g (443,9 g (Kaman-1) - 604,7 g (Franquette)), 2019 yılında ise 526,8 gramdır (407,3 g (Kaman-1) – 618,8 g (Fernor)) (Tablo 4.18). Görüldüğü üzere bu değerler yeşil kabuk değerlerinden oldukça yüksektir. Bu sonuçlara bağlı olarak, ceviz üretim sürecinde, ana pazarlanabilir sert kabuklu ceviz üretimine karşılık olarak önemli miktarda sert kabuk yan ürünün ortaya çıktığı görülebilmektedir.

KYKB/KSKCB ve KSKB/KSKCB oranlarına bağlı olarak yapılan biyokütle miktar kestirimleri en pratik ve kolay anlaşılabilir olanlardır. Regresyon eşitliği ile KSKCB'den

KYKB ve KSKB hesaplamada zorlananlar için bu oranlara dayalı kestirimde bulunmak daha kolay olabilir. Regresyon analizi sonuçlarından önce çalışmamızda belirlenen bu iki oranın ortalama değerleri üzerinden, ülkemizdeki kabuklu ceviz üretimine bağlı olarak yeşil kabuk ve sert kabuk yan ürünlerinin miktarları hakkında bir şeyler söylemek mümkün olabilmektedir. Ülkemizin 200.000 ton sert kabuklu ceviz üretiminin olduğu varsayıldığında; Bu üretime bağlı olarak yaklaşık 57.880 ton yeşil kabuk, 106.640 ton sert kabuk biyokütlesinin elde edildiği ve gıda olarak da 93.360 ton iç ceviz elde edildiği söylenebilir. Üretim verilerine bu bakış açısıyla bakılması sonucu ortaya çıkan yeni bir durum da ceviz yetiştiriciliğinde birim gıda üretimine karşılık olarak yaklaşık iki kat miktarda iki farklı yan ürünün ortaya çıkmasıdır. Bu sonuçlara dayalı olarak ceviz üretim ve işleme süreçleri hatta çeşit ıslah süreçleri gözden geçirilebilir.

Meyve kısımlarının kuru biyokütle miktarlarının birbirleri arasındaki KİCB/KSKCB yani randıman bir kalite özelliği ve ürün fiyatlandırma kriteri olarak ürün işleme süreçlerinde belirlenen ve pazarlama süreçlerinde dikkate alınan bir orandır. Bu oran belirlenirken aslında dolaylı olarak KSKB/KSKCB oranı da belirlenmektedir (Bknz. Tablo 3.5). Ürün işleme koşullarında KİCB/KSKCB oranlarından KİCB değerinin ve bu oranın 1'den çıkarılması yolu ile işletmede ortaya çıkacak KSKB değeri hesaplanabilir. KİCB/KSKCB ve KİCB/KSKCB oranları istatistiksel olarak yıllar bazında farklılık gösterse bile, bu oranlarda görülen sayısal değişim aralığı yeşil kabukla ilişkili oranlara göre daha azdır (Tablo 4.18). Bu nedenle bu oranların çeşitler bazında KİCB ve KSKB miktarlarının kestiriminde kullanılması mümkün olabilir. Çalışmamızda bu oranlara ilişkin elde edilen yıllık değerler ve iki yıllık ortalama değerler yüksek doğrulukta olmasa da kestirimde bulunmak için referans değerler olarak kullanılabilir.

5.3. Nemli ve Kuru Biyokütle Değerleri Arasındaki Oranlar

Bu çalışmada ve ceviz meyvelerine özgü olarak hesaplanan nemli biyokütle değerlerinin kuru biyokütle değerlerine oranları, meyve kısımlarının nem miktarı hakkında bilgi vermesi açısından önemlidir (Tablo 4.19, 4.20, 4.21). Çeşitlere ait nemli ile kuru biyokütle değerleri arasındaki tüm oranlar, hem yıllar arasında hem de çeşitler arasında önemli derecede farklılık göstermektedir (Tablo 4.20). KYKB/NYKB, KSKCB/NSKCB, KSKB/NSKB, KİCB/NİCB, KTMB/NTMB oranlarına göre çeşitler arası farklılık 2018 ve 2019 yıllarında farklı düzeylerde gerçekleşmiştir (Tablo 4.19). Nemli biyokütle ile kuru biyokütle arasındaki tüm oranlarda 2018 yılı değerleri, 2019 yılındakilerden daha yüksek bulunmuştur (Tablo 4.21).

Meyve kısımlarının nem miktarları hakkında elde edilebilecek veriler, hasat dönemi ve yetiştiricilik koşulları hakkında yeni bilgiler ve bakış açıları sağlayabilir. Örneğin; 2018 ve 2019 yılı değerlerine bakıldığında, 2018 yılında hasadın 2019 yılına göre biraz daha erken yapılmış olma ihtimalinden söz edilebilir. Nemli biyokütle değerleri başlangıçta elde edilen değerler olduğu için nihai değerler olan kuru biyokütle değerlerinin kestirimi ya da tahmini için kullanılabilmeleri yönüyle de önemlidirler. Bu oranlar arasındaki ilişkiler korelasyon ve regresyon anlamında daha ayrıntılı incelendiği için burada daha fazla değerlendirme yapılmayacaktır.

5.4. Yeşil Kabuk ve Sert Kabuk Biyokütle Miktarlarının Korelasyon ve Regresyon İlişkileri

Basit doğrusal regresyon modelinde bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkeni ne kadar açıkladığı r^2 değeri ile ölçülebilir. Bu değer 0 ile 1 arasında değer alır. r^2 değerinin 1'e yakın olması bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkenlerdeki değişikliği yüksek oranda belirlediğini gösterir. Regresyon analizinde, r^2 değeri modelin verilere ne kadar iyi uyduğunu gösterirken, öngörülen r^2 (r^2 predicted) modelin yeni gözlemler için bağımlı değişkenleri (response) ne kadar iyi tahmin ettiğini belirtmek için kullanılır. Öngörülen r^2 , model tahmininde yer almayan gözlemler kullanılarak hesaplandığından modelin aşırı uyma (overfitting) göstermesini önler. Bu nedenle, düzeltilmiş r^2 değeri (r^2 adjusted) yerine öngörülen r^2 değerlerinin tahminde kullanımı daha yararlıdır (Minitab, 2010).

Çalışmamızdaki tüm ceviz çeşitlerinin, iki yıldaki biyokütle parametrelerine ait değerlerinin/değişkenlerinin tahmin edilecek NYKB, KYKB ve KSKB bağımlı değişkenleri ile arasındaki korelasyon katsayılarına bakıldığında; 2018 yılında 16, 2019 yılında 19, her iki yılda da ortak 16 biyokütle değişkeni ile istatistiksel olarak önemli düzeyde 0,374 ile 0,959 arasında değişen korelasyon katsayısı (r) değerleri sergilediği görülmektedir (Tablo 4.22). Burada belirlenen istatistiksel olarak önemli ve yüksek korelasyon değerleri (r) genel anlamda ceviz çeşitlerinde bu parametrelere bağlı olarak yüksek açıklama düzeyine sahip regresyon eşitliklerinin elde edilebileceğine işaret etmektedir.

Tüm çeşitlerin 2018 biyokütle değerlerine bağlı olarak yapılan regresyon analizinde NYKB'nin NTMB'den % 89,33'lük; KYKB'nin KTMB'den %84,46'luk ve KSKCB'den %57,67'lik; KSKB'nin KSKCB'den %76,40'luk, KTMB'den %68,10'luk NSKB'den %53,87'lik bir öngörülen r^2 değeri ile tahmin edilebileceği görülmüştür (Tablo 4.23). 2019 biyokütle

değerlerine bağlı olarak yapılan regresyon analizinde ise NYKB'nin NTMB'den %90,89'luk, KTMB'den %52,64'lük; KYKB'nin KTMB'den %64,50'lik ve KSKB'den %50,28'lik; KSKB'nin KTMB'den %70,28'lik, NSKB'den %64,43'lük, KSKCB'den %61,70'lik, KYKB'den %51,60'lık öngörülen r^2 değeri ile tahmin edilebileceği görülmüştür (Tablo 4.24). Bu parametreler arasında hesaplanmış olan regresyon eşitlikleri $Y = a + bX$ biçiminde tablo altlarında görülebilir.

Çalışmamızda incelenen Chandler çeşidinin, iki yıldaki biyokütle parametrelerine ait değişkenlerinin tahmin edilecek NYKB, KYKB ve KSKB bağımlı değişkenleriyle korelasyon katsayılarına bakıldığında; 2018 yılında 8, 2019 yılında 3, her iki yılda da ortak 2 biyokütle değişkeni ile istatistiksel olarak önemli düzeyde 0,791 ile 0,995 arasında değişen korelasyon katsayısı (r) değerleri sergilediği görülmektedir (Tablo 4.25). Kararlılık gösteren korelasyon sayısı bu çeşide özgü olarak 2 adet olmakla birlikte tüm önemli korelasyonların yüksek korelasyon katsayısı (r) sağladığı görülmüştür. Bu sonuçlar, Chandler çeşidinde az sayıda ve yıldan yıla farklı değişkenlerle NYKB, KYKB ve KSKB bağımlı değişkenlerinin tahmin edilebileceğini göstermektedir.

Chandler çeşidinde, 2018 biyokütle değerlerine bağlı olarak yapılan regresyon analizinde NYKB'nin NTMB'den %97,82'lik, NSKCB'den %77,61'lik, KİCB'den %70,25'lik öngörülen r^2 değerleri ile tahmin edilebileceği, KYKB ve KSKB'nin hiçbir bağımsız değişken ile %50'nin üzerinde bir öngörülen r^2 değeri ile tahmin edilemeyeceği görülmüştür (Tablo 4.26). Çeşidin 2019 yılı biyokütle değerlerine dayalı olarak gerçekleştirilen regresyon analizinde; NYKB'nin NTMB'den %97,93'lük bir öngörülen r^2 değeri ile tahmin edilebileceği ancak KYKB ve KSKB'nin hiçbir bağımsız değişken ile %50'nin üzerinde bir öngörülen r^2 değeri ile tahmin edilemeyeceği görülmüştür (Tablo 4.27). Çeşidin 2018 ve 2019 yılı tablolarının alt kısmında, önemli bulunan regresyonların hesaplanmış olan eşitlikleri $Y = a + bX$ biçiminde verilmiştir.

Fernette çeşidinin, her iki yıldaki biyokütle parametrelerine ait değişkenlerinin tahmin edilecek NYKB, KYKB ve KSKB bağımlı değişkenleriyle korelasyon katsayılarına bakıldığında; 2018 yılında 3, 2019 yılında 4, her iki yılda da ortak 1 biyokütle değişkeni ile istatistiksel olarak önemli düzeyde 0,835 ile 0,994 arasında değişen korelasyon katsayısı (r) değerleri sergilediği görülmüştür (Tablo 4.28). Kararlılık gösteren korelasyon sayısı bu çeşide özgü olarak 1 tane olmakla birlikte önemli bulunan korelasyonların korelasyon katsayısı (r) değerleri oldukça yüksektir. Bu sonuçlar, Fernette çeşidinde az sayıda değişkenlerle NYKB, KYKB ve KSKB bağımlı değişkenlerinin tahmin edilebileceğini işaret etmektedir.

Fernette çeşidine ait 2018 biyokütle değerleriyle gerçekleştirilen regresyon analizinde NYKB'nin NTMB'den %97,64'lük, NSKCB'den %68,98'lik öngörülen r^2 değerleri ile tahmin edilebileceği, KYKB ve KSKB'nin hiçbir bağımsız değişken ile önemli bir regresyon ilişkisi sağlamadığından tahmin edilemeyeceği belirlenmiştir (Tablo 4.29). Çeşide ait 2019 yılı biyokütle değerleriyle yapılan regresyon analizinde; NYKB'nin NTMB'den %84,92'lik bir öngörülen r^2 değeri ile tahmin edilebileceği ancak KYKB'nin hiçbir bağımsız değişken ile önemli bir regresyon ilişkisi sağlamadığından tahmin edilemeyeceği, KSKB'nin da KSKCB'den %50'nin üzerinde bir öngörülen r^2 değeri ile tahmin edilebileceği sonucuna varılmıştır (Tablo 4.30). Fernette çeşidine ait 2018 ve 2019 yılı tablolarının alt kısmında, önemli bulunan regresyon eşitlikleri $Y = a + bX$ biçiminde verilmiştir.

Fernor çeşidinin, her iki yıldaki biyokütle parametrelerine ait değişkenlerinin tahmin edilecek NYKB, KYKB ve KSKB bağımlı değişkenleriyle korelasyon katsayılarına bakıldığında; 2018 ve 2019 yılında 5, her iki yılda da ortak 2 biyokütle değişkeni ile istatistiksel olarak önemli düzeyde 0,711 ile 0,997 arasında değişen korelasyon katsayısı (r) değerleri sağladığı görülmüştür (Tablo 4.31). Kararlılık gösteren korelasyonlar NYKB ile NSKCB ve KSKB ile KSKCB arasındaki korelasyonlardır. Bu sonuçlar, Fernor çeşidinde az sayıda değişkenin NYKB, KYKB ve KSKB'nin tahmininde kullanışlı olabileceğine işaret etmektedir.

Fernor çeşidinin 2018 yılı biyokütle değerleriyle gerçekleştirilen regresyon analizinde NYKB'nin NTMB'den %96,08'lik, KSKCB'den %57,78'lik öngörülen r^2 değerleri ile tahmin edilebileceği, KYKB ve KSKB'nin hiçbir bağımsız değişken ile önemli bir regresyon ilişkisi olmadığından tahmin edilemeyeceği sonucuna varılmıştır (Tablo 4.32). Çeşidin 2019 yılı regresyon analizinde ise, NYKB'nin NTMB'den %81,94'lük bir öngörülen r^2 değeri ile tahmin edilebileceği, KYKB'nin hiçbir bağımsız değişken ile %50'nin üzerindeki öngörülen r^2 değeri sağlamadığından yeterli doğrulukta tahmin edilemeyeceği, KSKB'nin da KSKCB'den %50,14'lük bir öngörülen r^2 değeri ile tahmin edilebileceği sonucuna varılmıştır (Tablo 4.33). Fernette çeşidi için önemli bulunan regresyon eşitlikleri ilgili yıl tablolarının altında verilmiştir.

Franquette çeşidinde, iki yıldaki biyokütle değişkenlerinin tahmin edilecek NYKB, KYKB ve KSKB bağımlı değişkenleriyle korelasyon katsayılarına bakıldığında; 2018 yılında 9, 2019 yılında 20, her iki yılda da ortak 7 biyokütle değişkeni ile istatistiksel olarak önemli düzeyde, 0,699 ile 0,997 arasında değişen korelasyon katsayısı (r) değerleri sergilediği görülebilmektedir (Tablo 4.34). Kararlılık gösteren korelasyon sayısı en çok bu çeşitte görülmüştür. Bu

korelasyon sonuçları, Franquette çeşidinde daha fazla sayıda değişkenin NYKB, KYKB ve KSKB bağımlı değişkenlerinin tahmininde kullanışlı olabileceğine işaret etmektedir.

Franquette çeşidinde, 2018 yılı biyokütle değerlerinde yapılan regresyon analizinde; NYKB'nin NTMB'den %94,66'lık, KYKB'nin KSKCB'den %97,04'lük, KİCB'den %94,99'luk, KSKB'nin ise KSKCB'den %89,86'lık, KİCB'den %68,70'lik öngörülen r^2 değerleri ile tahmin edilebileceği görülmüştür (Tablo 4.35). Çeşidin 2019 yılı değerleriyle yapılan regresyon analizinde; NYKB'nin NTMB'den %97,68'lik, KSKCB'den %84,63'lük ve NSKCB'den %64,32'lik, KYKB'nin KİCB'den %57,97'lik, KSKCB'den %53,60'lık öngörülen r^2 değerleri ile tahmin edilebileceği, KSKB'nin ise hiçbir bağımsız değişken ile %50'nin üzerinde bir öngörülen r^2 değeri sağlamadığından tahmin edilemeyeceği sonucuna varılmıştır (Tablo 4.36). Çeşitte hesaplanan önemli regresyon eşitlikleri ilgili yıllara ait tabloların alt kısmında verilmiştir.

Kaman-1 çeşidinin, iki yıldaki biyokütle parametrelerine ait değişkenlerinin tahmin edilecek NYKB, KYKB ve KSKB bağımlı değişkenleriyle korelasyon katsayılarına bakıldığında; 2018 yılında 5, 2019 yılında 1, her iki yılda da ortak 1 biyokütle değişkeni ile istatistiksel olarak önemli düzeyde 0,907 ile 0,983 arasında değişen korelasyon katsayısı (r) değerleri sergilediği görülmektedir (Tablo 4.37). Kararlılık gösteren korelasyon sayısı sadece 1 tane olmakla birlikte tüm önemli korelasyonların katsayısının (r) yüksek olduğu görülmüştür. Bu korelasyon sonuçları, Kaman-1 çeşidinde az sayıda değişkenle NYKB, KYKB ve KSKB bağımlı değişkenlerinin tahmin edilebileceğine işaret etmektedir.

Kaman-1 ceviz çeşidinde, 2018 biyokütle değerlerine bağlı olarak yapılan regresyon analizinde; NYKB'nin sadece NTMB'den %96,99'luk bir öngörülen r^2 değerleri ile tahmin edilebileceği, KYKB'nin hiçbir bağımsız değişken ile %50'nin üzerinde bir öngörülen r^2 değeri sağlamadığından tahmin edilemeyeceği, KSKB'nin ise KSKCB'den %87,37'lik ve KİCB'den %71,29'luk öngörülen r^2 değeri ile tahmin edilebileceği belirlenmiştir (Tablo 4.38). Çeşitte 2019 yılı biyokütle değerleriyle gerçekleştirilen regresyon analizinde; NYKB'nin NTMB'den %97,93'lük bir öngörülen r^2 değeri ile tahmin edilebileceği ancak KYKB ve KSKB'nin hiçbir bağımsız değişken ile önemli düzeyde bir regresyon ilişkisi sağlamadığından tahminlerinin yapılamayacağı görülmüştür (Tablo 4.39). Çeşide ait 2018 ve 2019 yılı tablolarının alt kısmında, önemli bulunan regresyonlara ait eşitlikler $Y = a + bX$ formunda görülebilir.

Çeşitlerde regresyon analizi ile ortaya çıkan önemli bir sonuç da, nemli değerler ile kuru biyokütle değerleri arasında regresyon ilişkisinin çoğu çeşitte önemli olmaması ya da önemli

olanlarda da öngörülen r^2 değerlerinin oldukça düşük olmasıdır. Bu duruma büyük ölçüde örneklerin nem içeriklerinin değişken olması sebep olmaktadır. Bu nedenle nem içeriği farklılıklarının daha az olacağı erken hasat ya da geç hasat durumunda Yeşil Kabuk Biyokütlesinin regresyon ile tahmin edilebilme yüzdesinin artması beklenebilir. Bununla birlikte, geç hasat şartlarında farklı düzeylerdeki kurumadan dolayı sert kabuklu cevizlerde ve sert kabuklarda örnekler arası nem farklılığının artması nedeniyle sert kabuk biyokütlesinin regresyon ile tahmin edilebilme yüzdesinin azalacağı beklenebilir.

Çalışmadaki regresyon analizinden yapılan önemli çıkarımlar özetlenecek olursa;

-Bütün çeşitlerde NYKB'nin NTMA'dan tahminin %90'ın üzerindeki öngörülen r^2 değerleri ile kolaylıkla tahmin edilebileceği, diğer biyokütle değişkenlerinden tahminin çeşitlere göre değişkenlik gösterdiği

-KYKB değerlerinin tüm çeşitlerde tahmin edilmesinin mümkün olmadığı, bazı çeşitlerde de düşük öngörülen r^2 değerleri ile tahmin edilebileceği,

-KSKB değerlerinin ise KYKB değerlerine göre daha fazla çeşitte ve daha yüksek öngörülen r^2 değerleri ile özellikle KSKCB'den ve daha az sayıda çeşitte olmak üzere KİCB değerlerinden tahmin edilebileceği,

-Çeşitlerde ölçülen biyokütle değerlerinden KSKB değerlerinin tahmin edilmede daha avantajlı olduğu, KYKB değerlerinin ise, yıldan yıla değişkenliğinin fazla olması nedeniyle, bazı çeşitler dışında tahmin edilmesinin oldukça zor olduğudur.

Ceviz yeşil kabukları, biyokütle yaklaşımı ile ele alınmayan ve üzerinde çok veri bulunmayan, üretim faaliyeti sonucunda yüksek miktarda ortaya çıkan yan üründür ve kullanılmadığı için atık pozisyonundadır. Bu çalışma ile atık miktarlarının hesaplanması ve değerlendirme alternatiflerini fizibilite çalışmalarında kullanılacak miktar bilgileri elde edilmiştir. Hasat sonucunda ortaya çıkan yeşil kabuk atıklarının miktarının belirlenmesi meyvenin bu kısmı tarafından kullanılan besin maddesi miktarının belirlenmesi ve gübreleme programının tasarlanması bakımından önemlidir. Atık olarak ortaya çıkan yeşil kabuğun üretim miktarlarının net olarak belirlenmesi durumunda ceviz yeşil kabuklarının kullanımına ve değerlendirmesine yönelik çalışmaların hız kazanması beklenebilir.

Bu çalışma ile ürün verimine bağlı olarak önemli çeşitler için hasattan itibaren hem ana ürün hem de yan ürünlerin tahminine yönelik olarak veriler elde edilmiştir. Ceviz ülkemizde yüksek

miktarda yetiştirilen ve üretim miktarı artacak bir üründür. Ana ürün üretimine bağlı olarak yan ürün miktarlarının da bilinmesi üretim organizasyonunun buna göre düzenlenmesi ve yan ürün biyokütlelerinin değerlendirme alternatiflerinin ortaya konması açısından önemlidir. Meyve kısımlarının birbirleri arasındaki ağırlık ilişkileri ile üreticiler, tüccarlar ve ürün işleyiciler için faydalı olabilecek bilgiler olup ihtiyaç duyulduğunda çalışmada belirlediğimiz değerler referans olarak kullanılabilir.

Bu tez çalışması ile ülkemizdeki önemli ceviz çeşitlerinin üretim ve işleme süreçlerinde ortaya çıkaracakları yan ürün miktarların belirlenmesi ve Basit Doğrusal Regresyon eşitlikleri ile tahmin edilebilirliği ortaya konulmaya çalışılmıştır. Ceviz üretimi ile ortaya çıkan bu yan ürünlerin/ atıkların etkili biçimde kullanılabilmesi için öncelikle nerede ve ne kadar üretildiğinin tahmin edilebilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, çalışmamızda elde edilen veriler, yan ürünlerden elde edilebilecek yeni ürünlerin ekonomisi, üretim stratejileri ve fizibilite çalışmalarının yapılmasında ve çevre üzerine olası etkilerinin belirlenmesinde oldukça yüksek öneme sahiptir.

KAYNAKLAR

- Adams, P., Bridgwater, T., Lea-Langton, A., Ross, A., Watson, I. 2018, Chapter 8 - Biomass Conversion Technologies. Greenhouse Gas Balances of Bioenergy Systems, *In: Thornley, Patricia, Adams, Paul (eds.)*, Academic Press, ISBN: 978-0-08-101036-5, 107-139.
- Akbari, V., Jamei, R., Heidari, R., Esfahlan, A. J. 2012, Antiradical activity of different parts of Walnut (*Juglans regia* L.) fruit as a function of genotype. *Food Chemistry*, 135, 2404-2410.
- Akça, Y. 2009, *Ceviz Yetiştiriciliği*, Anıt Matbaa, Ankara, ISBN: 975-97498-07.
- Akça, Y. 2016, *Ceviz Yetiştiriciliği*, Anıt Matbaa, Ankara, ISBN: 975-97498-07.
- Akin, M., Arabaci, G., Saki, N. 2013, Total Phenols, Antioxidant Potential and Tyrosinase Inhibitory Activity of Walnut (*Juglans regia* L.) Leaf, Husk and Seed. *Asian Journal of Chemistry*, 25, 9337-9340.
- Álvarez-Álvarez, P., Pizarro, C., Barrio-Anta, M., Cámara-Obregón, A., Bueno, J. L. M., Álvarez, A., Gutiérrez, I., Burslem, D. F. R. P. 2018, Evaluation of Tree Species for Biomass Energy Production in Northwest Spain. *Forests*, 9, 160.
- Appleton, B. L., Berrier, R., Harris, R., Alleman, D., Swanson, L. 2015, The Walnut Tree: Allelopathic Effects and Tolerant Plants. USA: Produced by Communications and Marketing, College of Agriculture and Life Sciences, Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Ashrafi, M., Chamjangali, M. A., Bagherian, G., Goudarzi, N. 2017, Application of linear and non-linear methods for modeling removal efficiency of textile dyes from aqueous solutions using magnetic Fe₃O₄ impregnated onto walnut shell. *Spectrochimica Acta Part a-Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 171, 268-279.
- Avanzato, D. Traditional and modern uses of walnut. 2010. International Society for Horticultural Science (ISHS), Leuven, Belgium, 89-96.
- Avcıoğlu, A. O., Dayıoğlu, M. A., Türker, U. 2019, Assessment of the energy potential of agricultural biomass residues in Turkey. *Renewable Energy*, 138, 610-619.
- Aversa, T. M., Silva, C. M. F., Rocha, Q. C., Lucas, E. F. 2016, Synthesis, characterization and evaluation of two crosslinked polymeric resins and their comparison with walnut shell in oil removal from water. *Journal of Environmental Science and Health Part a-Toxic/Hazardous Substances & Environmental Engineering*, 51, 634-639.
- Ayala-Zavala, J. F., Vega-Vega, V., Rosas-Domínguez, C., Palafox-Carlos, H., Villa-Rodriguez, J. A., Siddiqui, M. W., Dávila-Aviña, J. E., González-Aguilar, G. A. 2011,

Agro-industrial potential of exotic fruit byproducts as a source of food additives. *Food Research International*, 44, 1866-1874.

Basu, P. 2013a, Appendix A - Definition of Biomass. Biomass Gasification, Pyrolysis and Torrefaction (Second Edition), *In*: Basu, Prabir (ed.), Academic Press, Boston, ISBN: 978-0-12-396488-5, 457-459.

Basu, P. 2013b, Chapter 2 - Economic Issues of Biomass Energy Conversion. Biomass Gasification, Pyrolysis and Torrefaction (Second Edition), *In*: Basu, Prabir (ed.), Academic Press, Boston, ISBN: 978-0-12-396488-5, 29-46.

Bedoić, R., Ćosić, B., Duić, N. 2019, Technical potential and geographic distribution of agricultural residues, co-products and by-products in the European Union. *Science of The Total Environment*, 686, 568-579.

Bentsen, N. S., Felby, C., Thorsen, B. J. 2014, Agricultural residue production and potentials for energy and materials services. *Progress in Energy and Combustion Science*, 40, 59-73.

Berk, Z. 2016, Chapter 10 - By-products of the citrus processing industry. Citrus Fruit Processing. *In*: Berk, Zeki (ed.), Academic Press, San Diego, ISBN: 978-0-12-803133-9, 219-233.

Brosowski, A., Thrän, D., Mantau, U., Mahro, B., Erdmann, G., Adler, P., Stinner, W., Reinhold, G., Hering, T., Blanke, C. 2016, A review of biomass potential and current utilisation – Status quo for 93 biogenic wastes and residues in Germany. *Biomass and Bioenergy*, 95, 257-272.

Cádiz-Gurrea, M. D. L. L., Villegas-Aguilar, M. D. C., Leyva-Jiménez, F. J., Pimentel-Moral, S., Fernández-Ochoa, Á., Alañón, M. E., Segura-Carretero, A. 2020, Revalorization of bioactive compounds from tropical fruit by-products and industrial applications by means of sustainable approaches. *Food Research International*, 138, 109786.

Cai, J., He, Y., Yu, X., Banks, S. W., Yang, Y., Zhang, X., Yu, Y., Liu, R., Bridgwater, A. V. 2017, Review of physicochemical properties and analytical characterization of lignocellulosic biomass. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76, 309-322.

Caldeira, C., De Laurentiis, V., Corrado, S., Van Holsteijn, F., Sala, S. 2019, Quantification of food waste per product group along the food supply chain in the European Union: a mass flow analysis. *Resources, Conservation and Recycling*, 149, 479-488.

Campos-Vega, R., Oomah, B. D., Vergara-Castaneda, H. A. 2020, *Food Wastes And By-Products: Nutraceutical and Health Potential*, John Wiley & Sons, ISBN: 1119534100.

Campos, D. A., Gómez-García, R., Vilas-Boas, A. A., Madureira, A. R., Pintado, M. M. 2020, Management of Fruit Industrial By-Products—A Case Study on Circular Economy Approach. *Molecules*, 25, 320.

- Capurso, A., Crepaldi, G., Capurso, C. 2018, Nuts. Benefits of the Mediterranean Diet in the Elderly Patient, Springer International Publishing, Cham, ISBN: 978-3-319-78084-9, 263-284.
- Cardoen, D., Joshi, P., Diels, L., Sarma, P. M., Pant, D. 2015, Agriculture biomass in India: Part 1. Estimation and characterization. *Resources, Conservation and Recycling*, 102, 39-48.
- Cerutti, A. K., Beccaro, G. L., Bruun, S., Bosco, S., Donno, D., Notarnicola, B., Bounous, G. 2014, Life cycle assessment application in the fruit sector: State of the art and recommendations for environmental declarations of fruit products. *Journal of Cleaner Production*, 73, 125-135.
- Chen, P., Yanling, C., Shaobo, D., Xiangyang, L., Guangwei, H., Ruan, R. 2010, Utilization of almond residues. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 3, 1-18.
- Chen, X. 2016, Economic potential of biomass supply from crop residues in China. *Applied Energy*, 166, 141-149.
- Cheng, J. 2017, *Biomass to renewable energy processes*, Boca Raton : CRC Press, c2010., ISBN: 149877881X.
- Cheng, S., Zhang, L. B., Xia, H. Y., Peng, J. H., Zhang, S. Z., Wang, S. X. 2015, Preparation of high specific surface area activated carbon from walnut shells by microwave-induced KOH activation. *Journal of Porous Materials*, 22, 1527-1537.
- Chesson, A., Stewart, C. S., Wallace, R. J. 1982, Influence of Plant Phenolic Acids on Growth and Cellulolytic Activity of Rumen Bacteria. *Applied and Environmental Microbiology*, 44, 597-603.
- Ciniglia, C., Sansone, C., Panzella, L., Napolitano, A., D'ischia, M. 2012, Effects of walnut husk washing waters and their phenolic constituents on horticultural species. *Environmental Science and Pollution Research*, 19, 3299-3306.
- Clark, J. H., Deswarte, F. 2015, *Introduction to chemicals from biomass*, John Wiley & Sons, ISBN: 1118714482.
- Cosmulescu, S. N., Trandafir, I., Achim, G., Baci, A. 2011, Juglone content in leaf and green husk of five walnut (*Juglans regia* L.) cultivars. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 39, 237.
- Dahlquist, E. 2013, An overview of thermal biomass conversion technologies. Technologies for Converting Biomass to Useful Energy : Combustion, gasification, pyrolysis, torrefaction and fermentation, In: Erik, Dahlquist (ed.), CRC Press, ISBN: 978-0-415-62088-8 (ISBN) 21640645 (ISSN), 1-4.
- Dai-Chyi, W. 2014, A new predicting model for the dried yield rate of wet paddy: using the kernel husk ratio. *Agriculture & Food*.

- Daniel, W. W., Cross, C. L. 2018, *Biostatistics: a foundation for analysis in the health sciences*, Wiley, ISBN: 1119282373.
- David, E. 2013, Valorization of residual biomass by thermochemical processing. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 104, 260-268.
- Demirbas, A. 2002, Fuel characteristics of olive husk and walnut, hazelnut, sunflower, and almond shells. *Energy Sources*, 24, 215-221.
- Demirbas, A., Pehlivan, E., Altun, T. 2006, Potential evolution of Turkish agricultural residues as bio-gas, bio-char and bio-oil sources. *International Journal of Hydrogen Energy*, 31, 613-620.
- Demirbaş, A. 2004, Combustion characteristics of different biomass fuels. *Progress in Energy and Combustion Science*, 30, 219-230.
- Di Blasi, C., Tanzi, V., Lanzetta, M. 1997, A study on the production of agricultural residues in Italy. *Biomass and Bioenergy*, 12, 321-331.
- Dietrich, T., Villaran Velasco, M. C., Echeverría, P. J., Pop, B., Rusu, A. 2016, Chapter 1 - Crop and Plant Biomass as Valuable Material for BBB. Alternatives for Valorization of Green Wastes. Biotransformation of Agricultural Waste and By-Products, *In: Poltronieri, Palmiro, D'Urso, Oscar Fernando (eds.)*, Elsevier, ISBN: 978-0-12-803622-8, 1-19.
- Dimou, C., Karantonis, H. C., Skalkos, D., Koutelidakis, A. E. 2019, Valorization of Fruits by-products to Unconventional Sources of Additives, Oil, Biomolecules and Innovative Functional Foods. *Curr Pharm Biotechnol*, 20, 776-786.
- Du, H., Li, C., Wen, Y., Tu, Y., Zhong, Y., Yuan, Z., Li, Y., Liang, B. 2014, Secondary metabolites from pericarp of *Juglans regia*. *Biochemical Systematics and Ecology*, 54, 88-91.
- Duan, X., Zhang, C., Srinivasakannan, C., Wang, X. 2017, Waste walnut shell valorization to iron loaded biochar and its application to arsenic removal. *Resource-Efficient Technologies*, 3, 29-36.
- Dufoo-Hurtado, E., Luzardo-Ocampo, I., Ceballos-Duque, S. M., Oomah, B. D., Maldonado-Celis, M. E., Campos-Vega, R. 2021, Chapter 14 - Nuts by-products: the Latin American contribution. Valorization of Agri-Food Wastes and By-Products, *In: Bhat, Rajeev (ed.)*, Academic Press, ISBN: 978-0-12-824044-1, 289-315.
- Eggleston, G. 2009, Potential biomass quantity and sugar processing quality of trash and stalk tissues by different US sugarcane varieties. *International sugar journal*, v. 111, pp. 108-118-2009 v.111 no.1322.
- Ercişli, S., Eşitken, A., Turkkal, C., Orhan, E. 2005, The allelopathic effects of juglone and walnut leaf extracts on yield, growth, chemical and PNE compositions of strawberry cv. Fern. *Plant soil environ*, 51, 283-287.
- Faostat 2021, Walnut Production Quantities According to Countries. *In: FAO (ed.)*.

- Fernández-Agulló, A., Freire, M. S., Ramírez-López, C., Fernández-Moya, J., González-Álvarez, J. 2021, Valorization of residual walnut biomass from forest management and wood processing for the production of bioactive compounds. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 11, 609-618.
- Fernández-Agulló, A., Pereira, E., Freire, M. S., Valentão, P., Andrade, P. B., González-Álvarez, J., Pereira, J. A. 2013, Influence of solvent on the antioxidant and antimicrobial properties of walnut (*Juglans regia* L.) green husk extracts. *Industrial Crops and Products*, 42, 126-132.
- Fernández-Fernández, A. M., Dellacassa, E., Medrano-Fernandez, A., Del Castillo, M. D. 2020, Citrus Waste Recovery for Sustainable Nutrition and Health. Food Wastes and By-products, ISBN, 193-222.
- Fierascu, R. C., Sieniawska, E., Ortan, A., Fierascu, I., Xiao, J. 2020, Fruits By-Products - A Source of Valuable Active Principles. A Short Review. *Frontiers in bioengineering and biotechnology*, 8, 319-319.
- Figueroa, K. H. N., García, N. V. M., Vega, R. C. 2020, Cocoa By-products. Food Wastes and By-products, ISBN, 373-411.
- Fu, T., Ke, J. H., Zhou, S., Xie, G. H. 2020, Estimation of the quantity and availability of forestry residue for bioenergy production in China. *Resources, Conservation and Recycling*, 162, 104993.
- Galanakis, C. M. 2012, Recovery of high added-value components from food wastes: Conventional, emerging technologies and commercialized applications. *Trends in Food Science & Technology*, 26, 68-87.
- Galanakis, C. M. 2013, Emerging technologies for the production of nutraceuticals from agricultural by-products: A viewpoint of opportunities and challenges. *Food and Bioproducts Processing*, 91, 575-579.
- Galanakis, C. M. 2020, *Valorization of Fruit Processing By-products*, ISBN.
- Gharibzahedi, S. M. T., Mousavi, S. M., Hamed, M., Khodaiyan, F. 2012, Comparative analysis of new Persian walnut cultivars: nut/kernel geometrical, gravimetric, frictional and mechanical attributes and kernel chemical composition. *Scientia Horticulturae*, 135, 202-209.
- González, C. B., Díaz, A. P., Viñals, R., Alonso, G. M. M., Rivera, R., Rodríguez, M. I. 2015, Biomass production by *Coffea canephora* Pierre ex Froehner in two proctives cycles. *Cultivos Tropicales*, 36, 29-35.
- Gowe, C. 2015, Review on potential use of fruit and vegetables by-products as a valuable source of natural food additives. *Food Science and Quality Management*, 45, 47-61.
- Gowman, A. C., Picard, M. C., Lim, L.-T., Misra, M., Mohanty, A. K. 2019, Fruit waste valorization for biodegradable biocomposite applications: A review. *BioResources*, 14, 10047-10092.

- Güngör, A., Akbay, I., Özdemir, T. 2019, Waste walnut shell as an alternative bio-based filler for the EPDM: Mechanical, thermal, and kinetic studies. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 21, 145-155.
- Hakeem, K. R., Jawaid, M., Alothman, O. Y. 2015, *Agricultural biomass based potential materials*, Springer, ISBN: 3319138472.
- Hayes, D., Angove, M. J., Tucci, J., Dennis, C. 2016, Walnuts (*Juglans regia*) Chemical Composition and Research in Human Health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56, 1231-1241.
- Hong-Ping, W. 2013, The Effective Components and Comprehensive Utilization of Walnut Green Husk. *Journal of Anhui Agricultural Sciences*, 24, 091.
- Hoseini, M., Cocco, S., Casucci, C., Cardelli, V., Corti, G. 2021, Coffee by-products derived resources. A review. *Biomass and Bioenergy*, 148, 106009.
- Houghton, R. A. 2008, Biomass. Encyclopedia of Ecology, In: Jørgensen, Sven Erik, Fath, Brian D. (eds.), Academic Press, Oxford, ISBN: 978-0-08-045405-4, 448-453.
- Hýsková, P., Hýsek, Š., Jarský, V. 2020, The Utilization of Crop Residues as Forest Protection: Predicting the Production of Wheat and Rapeseed Residues. *Sustainability*, 12, 5828.
- Inc. 2021, *Nuts & Dried Fruits Statistical Yearbook 2020–2021* [Online]. International Nut and Dried Fruit Council. https://www.nutfruit.org/files/tech/1621253983_INC_Statistical_Yearbook_2020-2021.pdf [Ziyaret Tarihi: 15/05/2021 2021].
- Iqbal, Y., Lewandowski, I., Weinreich, A., Wippel, B., Pforte, B., Hadai, O., Tryboi, O., Spöttle, M., Peters, D. 2016, *Maximising the yield of biomass from residues of agricultural crops and biomass from forestry*, ECOFYS, ISBN.
- Jahanban-Esfahlan, A., Ostadrahimi, A., Tabibiazar, M., Amarowicz, R. 2019, A Comparative Review on the Extraction, Antioxidant Content and Antioxidant Potential of Different Parts of Walnut (*Juglans regia* L.) Fruit and Tree. *Molecules*, 24, 2133.
- Jahanban, E., Ostadrahimi, Tabibiazar, Amarowicz 2019, A Comprehensive Review on the Chemical Constituents and Functional Uses of Walnut (*Juglans* spp.) Husk. *International Journal of Molecular Sciences*, 20, 3920.
- Jiang, D., Zhuang, D., Fu, J., Huang, Y., Wen, K. 2012, Bioenergy potential from crop residues in China: Availability and distribution. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16, 1377-1382.
- Joshi, A., Rao, A. S., Doyle, P., Oosting, S., Singh, M., Harika, A., Deinum, B., Ibrahim, M. 1995, Variation in quantity and quality of crop residues. Handbook for straw feeding systems in livestock production, ICAR, ISBN, 245-262.
- Jung, H.-J. G., Fahey, G. C., Merchen, N. R. 1983, Effects of ruminant digestion and metabolism on phenolic monomers of forages. *British Journal of Nutrition*, 50, 637-651.

- Kaltschmitt, M. 2019, *Energy from organic materials (biomass): a volume in the encyclopedia of sustainability science and technology*, Springer, ISBN: 1493978136.
- Karaca, C. 2019, Agricultural residues potential of Hatay. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24, 9-15.
- Kauter, D., Lewandowski, I., Claupein, W. 2003, Quantity and quality of harvestable biomass from *Populus* short rotation coppice for solid fuel use—a review of the physiological basis and management influences. *Biomass and Bioenergy*, 24, 411-427.
- Kavroulaki, E., Karioti, A., Bilia, A., Skaltsa, H. 2008, Secondary metabolites from the pericarps of *Juglans regia* L. (Juglandaceae). *Planta Medica*, 74, PB42.
- Keskin, D., Ceyhan, N., Ugur, A. 2012, Chemical composition and in vitro antimicrobial activity of walnut (*Juglans regia* L.) green husk's and leaves from West Anatolia. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 6, 583-588.
- Koopmans, A., Koppejan, J. 1997, Agricultural and forest residues-generation, utilization and availability. *Regional consultation on modern applications of biomass energy*, 6, 10.
- Kopsahelis, N., Kachrimanidou, V. 2019, Advances in Food and Byproducts Processing towards a Sustainable Bioeconomy. *Foods*, 8, 425.
- Labuckas, D. O., Maestri, D. M., Perelló, M., Martínez, M. L., Lamarque, A. L. 2008, Phenolics from walnut (*Juglans regia* L.) kernels: Antioxidant activity and interactions with proteins. *Food Chemistry*, 107, 607-612.
- Lal, R. 2005, World crop residues production and implications of its use as a biofuel. *Environment International*, 31, 575-584.
- Lane, D. M., Scott, D., Hebl, M., Guerra, R., Osherson, D., Zimmer, H. 2017, Introduction to statistics, online edition. *Rice University, University of Houston Clear Lake, and Tufts University*.
- Lee, J., Kim, Y. S., Lee, J., Heo, S. C., Lee, K. L., Choi, S. W., Kim, Y. 2016, Walnut Phenolic Extract and Its Bioactive Compounds Suppress Colon Cancer Cell Growth by Regulating Colon Cancer Stemness. *Nutrients*, 8.
- Leszczyński, B., Matok, H., Sytykiewicz, H. 2012, *Basic aspects of walnut allelopathy: from field to biomolecules*, LAP LAMBERT Academic Publishing, ISBN: 3844305041.
- Lin, C. S. K., Pfaltzgraff, L. A., Herrero-Davila, L., Mubofu, E. B., Abderrahim, S., Clark, J. H., Koutinas, A. A., Kopsahelis, N., Stamatelatos, K., Dickson, F. 2013, Food waste as a valuable resource for the production of chemicals, materials and fuels. Current situation and global perspective. *Energy & Environmental Science*, 6, 426-464.
- Liu, M., Li, C., Cao, C., Wang, L., Li, X., Che, J., Yang, H., Zhang, X., Zhao, H., He, G., Liu, X. 2021, Walnut Fruit Processing Equipment: Academic Insights and Perspectives. *Food Engineering Reviews*.

- Luque, R., Herrero-Davila, L., Campelo, J. M., Clark, J. H., Hidalgo, J. M., Luna, D., Marinas, J. M., Romero, A. A. 2008, Biofuels: a technological perspective. *Energy & Environmental Science*, 1, 542-564.
- Maesano, G., Milani, M., Nicolosi, E., D'amico, M., Chinnici, G. 2022, A Network Analysis for Environmental Assessment in Wine Supply Chain. *Agronomy*, 12, 211.
- Manning, W. E. 1940, The Morphology of the Flowers of the Juglandaceae. II. The Pistillate Flowers and Fruit. *American Journal of Botany*, 27, 839-852.
- Maragkaki, A. E., Kotrotsios, T., Samaras, P., Manou, A., Lasaridi, K., Manios, T. 2016, Quantitative and Qualitative Analysis of Biomass from Agro-industrial Processes in the Central Macedonia Region, Greece. *Waste and Biomass Valorization*, 7, 383-395.
- Markovic, D. Z., Bojic, D. V., Bojic, A. L., Nikolic, G. S. 2016, The Biosorption Potential of Waste Biomass Young Fruit Walnuts for Lead Ions: Kinetic and Equilibrium Study. *Hemijaska Industrija*, 70, 243-255.
- Martínez, M. L., Labuckas, D. O., Lamarque, A. L., Maestri, D. M. 2010, Walnut (*Juglans regia* L.): genetic resources, chemistry, by-products. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90, 1959-1967.
- Mauseth, J. D. 2014, *Botany: an introduction to plant biology*, Jones & Bartlett Publishers, ISBN: 1449648843.
- Mcgranahan, G., Leslie, C. Walnuts (*Juglans*). 1991. International Society for Horticultural Science (ISHS), Leuven, Belgium, 907-974.
- Mckendry, P. 2002, Energy production from biomass (part 1): overview of biomass. *Bioresource Technology*, 83, 37-46.
- Medic, A., Jakopic, J., Solar, A., Hudina, M., Veberic, R. 2021, Walnut (*J. regia*) Agro-Residues as a Rich Source of Phenolic Compounds. *Biology*, 10, 535.
- Merklein, K., Fong, S. S., Deng, Y. 2016, Chapter 11 - Biomass Utilization. Biotechnology for Biofuel Production and Optimization, *In: Eckert, Carrie A., Trinh, Cong T. (eds.)*, Elsevier, Amsterdam, ISBN: 978-0-444-63475-7, 291-324.
- Minh, P. N. N., Le, T. T., Van Camp, J., Raes, K. 2017, Valorization of Waste and By-products from the agrofood Industry using Fermentation processes and enzyme treatments. Utilisation of Bioactive Compounds from Agricultural and Food Waste, CRC Press, ISBN: 1315151545, 314-341.
- Minitab, I. 2010, [Computer software] Minitab 17 Statistical Software. State College, PA: Minitab, Inc.
- Narasimhan, S., Srikanth, B. S., Poltronieri, P. 2016, Chapter 3 - Plants By-Products and Fibers' Industrial Exploitation. Biotransformation of Agricultural Waste and By-Products, *In: Poltronieri, Palmiro, D'Urso, Oscar Fernando (eds.)*, Elsevier, ISBN: 978-0-12-803622-8, 49-67.

- Negi, S., Jaswal, G., Dass, K., Mazumder, K., Elumalai, S., Roy, J. K. 2020, Torrefaction: a sustainable method for transforming of agri-wastes to high energy density solids (biocoal). *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, 19, 463-488.
- Neter, J., Kutner, M. H., Nachtsheim, C. J., Wasserman, W. 2004, *Applied Linear Statistical Models*, ISBN.
- Nille, O. S., Patil, A. S., Waghmare, R. D., Naik, V. M., Gunjal, D. B., Kolekar, G. B., Gore, A. H. 2021, Chapter 11 - Valorization of tea waste for multifaceted applications: a step toward green and sustainable development. Valorization of Agri-Food Wastes and By-Products, *In: Bhat, Rajeev (ed.)*, Academic Press, ISBN: 978-0-12-824044-1, 219-236.
- Oliveira, I., Sousa, A., Ferreira, I. C. F. R., Bento, A., Estevinho, L., Pereira, J. A. 2008, Total phenols, antioxidant potential and antimicrobial activity of walnut (*Juglans regia* L.) green husks. *Food and Chemical Toxicology*, 46, 2326-2331.
- Oreopoulou, V., Russ, W. 2007, *Utilization of by-products and treatment of waste in the food industry*, Springer, ISBN: 0387357661.
- Ozturk, H. H., Bascetincelik, A. 2006, Energy exploitation of agricultural biomass potential in Turkey. *Energy Exploration & Exploitation*, 24, 313-330.
- Pan, F.-Y., Zhang, P.-Z. 2010, Comprehensive application and development prospect of walnut green husk. *Food and Nutrition in China*, 12.
- Pereira, J. A., Oliveira, I., Sousa, A., Ferreira, I. C. F. R., Bento, A., Estevinho, L. 2008, Bioactive properties and chemical composition of six walnut (*Juglans regia* L.) cultivars. *Food and Chemical Toxicology*, 46, 2103-2111.
- Pinney, K., Labavitch, J. M., Polito, V. S. 1998, Fruit growth and development. 18, Walnut Production Manual, *In: Ramos, David R. (ed.)*, University of California, Division of Agriculture and Natural Resources USA, ISBN: 1-879906-33-3, 139-143.
- Pinto, D., Braga, N., Silva, A. M., Costa, P., Delerue-Matos, C., Rodrigues, F. 2020, Chapter 6 - Chestnut. Valorization of Fruit Processing By-products, *In: Galanakis, Charis M. (ed.)*, Academic Press, ISBN: 978-0-12-817106-6, 127-144.
- Plazzotta, S., Cottes, M., Simeoni, P., Manzocco, L. 2020, Evaluating the environmental and economic impact of fruit and vegetable waste valorisation: The lettuce waste study-case. *Journal of Cleaner Production*, 262, 121435.
- Polito, V. S. 1998, Floral biology: flower structure, development and pollination. 16, Walnut Production Manual, *In: Ramos, David R. (ed.)*, University of California, Division of Agriculture and Natural Resources USA, ISBN: 1-879906-33-3, 127-132.
- Poltronieri, P., D'urso, O. F. 2016, *Biotransformation of agricultural waste and by-products: the food, feed, fibre, fuel (4F) economy*, Elsevier, ISBN: 0128036486.
- Prasertsan, S., Prasertsan, P. 1996, Biomass residues from palm oil mills in Thailand: An overview on quantity and potential usage. *Biomass and Bioenergy*, 11, 387-395.

- Radix, P., Seiglemurandi, F., Benoitguyod, J. L., Krivobok, S. 1992, Toxicity of Walnut Husk Washing Waters. *Water Research*, 26, 1503-1506.
- Rahayu, D. E., Wirjodirdjo, B., Hadi, W. 2019, Availability of empty fruit bunch as biomass feedstock for sustainability of bioenergy product (system dynamic approach). *AIP Conference Proceedings*, 2194, 020095.
- Rietveld, W. J. 1983, Allelopathic effects of juglone on germination and growth of several herbaceous and woody species. *Journal of Chemical Ecology*, 9, 295-308.
- Ronzon, T., Piotrowski, S. 2017, Are Primary Agricultural Residues Promising Feedstock for the European Bioeconomy? *Industrial Biotechnology*, 13, 113-127.
- Rosendahl, L. 2013, *Biomass combustion science, technology and engineering*, Elsevier, ISBN: 0857097431.
- Rosillo-Calle, F., De Groot, P., Hemstock, S. L., Woods, J. 2015, *The biomass assessment handbook: energy for a sustainable environment*, Routledge, ISBN: 131752747X.
- Safari, F., Salimi, M., Tavasoli, A., Ataei, A. 2016, Non-catalytic conversion of wheat straw, walnut shell and almond shell into hydrogen rich gas in supercritical water media. *Chinese Journal of Chemical Engineering*, 24, 1097-1103.
- Saffarzadeh-Matin, S. 2020, Chapter 12 - Pomegranate. Valorization of Fruit Processing By-products, *In: Galanakis, Charis M. (ed.)*, Academic Press, ISBN: 978-0-12-817106-6, 253-279.
- Sagar, N. A., Pareek, S., Sharma, S., Yahia, E. M., Lobo, M. G. 2018, Fruit and Vegetable Waste: Bioactive Compounds, Their Extraction, and Possible Utilization. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 17, 512-531.
- Salazar-López, N. J., Domínguez-Avila, J. A., Yahia, E. M., Belmonte-Herrera, B. H., Wall-Medrano, A., Montalvo-González, E., González-Aguilar, G. A. 2020, Avocado fruit and by-products as potential sources of bioactive compounds. *Food Research International*, 138, 109774.
- Scarlat, N., Martinov, M., Dallemand, J.-F. 2010, Assessment of the availability of agricultural crop residues in the European Union: Potential and limitations for bioenergy use. *Waste Management*, 30, 1889-1897.
- Seabra, I. J., Braga, M. E. M., Oliveira, R. A., De Sousa, H. C. 2019, Two-step high pressure solvent extraction of walnut (*Juglans regia* L.) husks: scCO₂ + CO₂/ethanol/H₂O. *Journal of CO₂ Utilization*, 34, 375-385.
- Shan, Y. 2016, Chapter 1 - Functional Components of Citrus Peel. Comprehensive Utilization of Citrus By-Products, *In: Shan, Yang (ed.)*, Academic Press, ISBN: 978-0-12-809785-4, 1-13.
- Sideli, G. M., Marrano, A., Montanari, S., Leslie, C. A., Allen, B. J., Cheng, H., Brown, P. J., Neale, D. B. 2020, Quantitative phenotyping of shell suture strength in walnut (*Juglans regia* L.) enhances precision for detection of QTL and genome-wide association mapping. *PLOS ONE*, 15, e0231144.

- Sillero, L., Morales, A., Fernández-Marín, R., Hernández-Ramos, F., Dávila, I., Erdocia, X., Labidi, J. 2021, Life Cycle Assessment of various biorefinery approaches for the valorisation of almond shells. *Sustainable Production and Consumption*, 28, 749-759.
- Smil, V. 1999, Crop Residues: Agriculture's Largest Harvest: Crop residues incorporate more than half of the world's agricultural phytomass. *BioScience*, 49, 299-308.
- Soles, E. 2012, *Wood and Agricultural Residues: Research on Use For Feed, Fuels, and Chemicals*, Elsevier, ISBN: 0323144225.
- Song, Y. H., Fang, H., Xu, H., Tan, X. M., Chen, S. M. 2016, Treatment of Wastewater Containing Crystal Violet Using Walnut Shell. *Journal of Residuals Science & Technology*, 13, 243-249.
- Stampar, F., Solar, A., Hudina, M., Veberic, R., Colaric, M. 2006, Traditional walnut liqueur – cocktail of phenolics. *Food Chemistry*, 95, 627-631.
- Strugstad, M., Despotovski, S. 2013, A Summary of Extraction, Synthesis, Properties, and Potential Uses of Juglone: A Literature Review. *Journal of Ecosystems and Management*, 13.
- Şen, S. M. 2009, *Ceviz Yetiştiriciliği Besin Değeri ve Folklorü*, ÜÇM Yayınları, Ajanstürk, Ankara, ISBN: 976-605-89150-0-8.
- Şen, S. M., Kazankaya, A., Yarılgac, T., Doğan, A. 2006, *Bahçeden Mutfığa Ceviz*, Maji Yayınları, Ajanstürk, Ankara, ISBN: 9944-5025-0-2.
- Torres-León, C., Ramírez-Guzman, N., Londoño-Hernandez, L., Martinez-Medina, G. A., Díaz-Herrera, R., Navarro-Macias, V., Alvarez-Pérez, O. B., Picazo, B., Villarreal-Vázquez, M., Ascacio-Valdes, J., Aguilar, C. N. 2018, Food Waste and Byproducts: An Opportunity to Minimize Malnutrition and Hunger in Developing Countries. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 2.
- Tostivint, C., Östergren, K., Quested, T., Soethoudt, J., Stenmarck, A. S., Svanes, E., O'connor, C. 2016, Food waste quantification manual to monitor food waste amounts and progression. BIO by Deloitte.
- Tuik. 2020, *Bitkisel Üretim İstatistikleri, Sert Kabuklu Meyveler* [Online]. Türkiye: Türkiye İstatistik Kurumu. [Ziyaret Tarihi: 03.06. 2020].
- Unal, H., Alibas, K. 2007, Agricultural Residues as Biomass Energy. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 2, 123-140.
- Upov. 2017, *Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability* [Online]. Geneva: INTERNATIONAL UNION FOR THE PROTECTION OF NEW VARIETIES OF PLANTS. http://www.upov.int/edocs/mdocs/upov/en/tc_53/tg_125_7_proj_5.pdf [Ziyaret Tarihi: 05.03.2017].
- Ünal, H. 2005, The Energy Potential and Evaluation Possibilities of Walnut Residues in Turkey. *BAHÇE*, 34, 205-215.

- Vassilev, S. V., Baxter, D., Andersen, L. K., Vassileva, C. G. 2010, An overview of the chemical composition of biomass. *Fuel*, 89, 913-933.
- Vassilev, S. V., Baxter, D., Andersen, L. K., Vassileva, C. G., Morgan, T. J. 2012, An overview of the organic and inorganic phase composition of biomass. *Fuel*, 94, 1-33.
- Vidović, S., Tepić Horecki, A., Vladić, J., Šumić, Z., Gavarić, A., Vakula, A. 2020, Chapter 2 - Apple. Valorization of Fruit Processing By-products, *In: Galanakis, Charis M. (ed.), Academic Press, ISBN: 978-0-12-817106-6*, 17-42.
- Vieira, V., Pereira, C., Abreu, R. M. V., Calhelha, R. C., Alves, M. J., Coutinho, J. a. P., Ferreira, O., Barros, L., Ferreira, I. C. F. R. 2020, Hydroethanolic extract of *Juglans regia* L. green husks: A source of bioactive phytochemicals. *Food and Chemical Toxicology*, 137, 111189.
- Villacís-Chiriboga, J., Elst, K., Van Camp, J., Vera, E., Ruales, J. 2020, Valorization of byproducts from tropical fruits: Extraction methodologies, applications, environmental, and economic assessment: A review (Part 1: General overview of the byproducts, traditional biorefinery practices, and possible applications). *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 19, 405-447.
- Vuong, Q. V. 2017, *Utilisation of bioactive compounds from agricultural and food production waste*, CRC Press, ISBN: 1498741320.
- Wall-Medrano, A., Olivas-Aguirre, F. J., Ayala-Zavala, J. F., Domínguez-Avila, J. A., Gonzalez-Aguilar, G. A., Herrera-Cazares, L. A., Gaytan-Martinez, M. 2020, Health Benefits of Mango By-products. *Food Wastes and By-products*, ISBN, 159-191.
- Wang, H. Q., Zhang, L. Y., Liu, H., Deng, Q. X. 2016, Study of the Removal Efficiency of Microcystin Aeruginosa with Citric-Acid-Modified Walnut and Peanut Shells. *Vie Et Milieu-Life and Environment*, 66, 227-231.
- Wang, X., Yang, L., Steinberger, Y., Liu, Z., Liao, S., Xie, G. 2013, Field crop residue estimate and availability for biofuel production in China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 27, 864-875.
- Wani, M. S., Hussain, A., Ganie, S., Munshi, A., Lal, E., Gupta, R. 2016, *Juglans regia*—A review. *Int. J. Latest Res. Sci. Technol*, 5, 90-97.
- Welker, C. M., Balasubramanian, V. K., Petti, C., Rai, K. M., Debolt, S., Mendu, V. 2015, Engineering Plant Biomass Lignin Content and Composition for Biofuels and Bioproducts. 8, 7654.
- Wenjing Zhou, Z. S., Ruihua Guo 2018, Phytochemical Compositions and Bioactivities of *Juglans regia* Shell and Green Husks. *Medicine Research*, 2, 180007-.
- Westendorf, M. L. 2000, *Food waste to animal feed*, John Wiley & Sons, ISBN: 0813825407.
- Willis, R. 2000, *Juglans* spp., juglone and allelopathy. *Allelopathy J*, 7, 1-55.

- Winzer, F., Kraska, T., Elsenberger, C., Kötter, T., Pude, R. 2017, Biomass from fruit trees for combined energy and food production. *Biomass and Bioenergy*, 107, 279-286.
- Wu, G., Liu, Y., Shen, Y., Zhang, D. 2005, Study on the tissue anatomy on the pericarp of *Juglans Regia* L. *Chinese Journal of Eco-Agriculture*, 13, 104-107.
- Wu, G. L., Liu, Q. L., Da Silva, J. a. T. 2009, Ultrastructure of pericarp and seed capsule cells in the developing walnut (*Juglans regia* L.) fruit. *South African Journal of Botany*, 75, 128-136.
- Xiao, L., Xu, Y., Zhao, X., Luo, J. 1998, The developmental anatomy on the pericarp of *Juglans regia*. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, 18, 577-580.
- Yahya, M. A., Al-Qodah, Z., Ngah, C. W. Z. 2015, Agricultural bio-waste materials as potential sustainable precursors used for activated carbon production: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 46, 218-235.
- Yılmaz, S., Akça, Y., Saçlık, S. 2017, Green Husk and Inshell Biomass Production Capabilities of Six Walnut Cultivars. *Agriculture & Food Journal of International Scientific Publications*, 5.
- Yokoyama, S., Matsumuya, Y. 2008, Part 2. Biomass resources. The Asian Biomass Handbook, A Guide for Biomass Production and Utilization, In: Yokoyama, Shinya, Matsumuya, Yukihiro, (Eds.) (eds.), The Japan Institute of Energy, Tokyo, Japan, ISBN, 326.
- Zhao, S., Niu, J., Yun, L., Liu, K., Wang, S., Wen, J., Wang, H., Zhang, Z. 2019, The Relationship among the Structural, Cellular, and Physical Properties of Walnut Shells. *HortScience horts*, 54, 275-281.

EKLER

Ek 1-: Tez çalışması mutabakatı

ARAŞTIRMA/TEZ ÇALIŞMASI MUTABAKATI

İş bu mutabakat “Ceviz (*Juglans regia*) Üretiminde Yeşil Ceviz ve Sert Ceviz Kabuğu Yan Ürünlerinin Biyokütle Miktarlarının belirlenmesi ve Tahmini” adlı araştırma/tez çalışmasının Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Sebahattin YILMAZ ve ona bağlı olarak çalışan araştırmacı (Ziraat Mühendisi Sefer SAÇLIK) tarafından CevizBağı Organik Tarım İşletmelerine ait ceviz bahçesinde Ahi Evran Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi ile CevizBağı Organik Tarım İşletmeleri arasında imzalanmış bulunan 21.10.2015 tarih ve 1 nolu Ortak İşbirliği Protokolünün Genel Esasları ve diğer maddeleri çerçevesinde yürütülmesi ile ilgilidir.

Yukarıda belirtilen çalışmanın kapsamı, amacı ve karşılıklı olarak yapılması gerekenlerle ilgili olarak bilgilendirme yapılmış, çalışmanın bahçeye verebileceği herhangi bir zarar olmadığı taraflarca anlaşılmış, araştırma süresince bahçede çalışacak araştırma personelinin kimler olacağı konusunda bilgilendirme yapılmış ve araştırma sonucunda elde edilecek bilimsel bilgilerin faydaları anlatılmıştır. Bahçe ile ilgili ticari bilgilerin ve kişisel verilerin korunacağı konusunda karşılıklı bilgilendirme yapılmış ve bu konuda karşılıklı olarak güvenceler verilmiştir. Çalışmanın ticari bir amacının olmadığı açıklığa kavuşturulmuş, yürütülecek bu araştırma faaliyetinde çıkar ilişkisinin olmadığı ve bir çıkar çatışmasının bulunmadığı ve gelecekte de yaşanmayacağı konusunda mutabık kalmıştır.

Bilgilendirme ve karşılıklı verilen güvenceler çerçevesinde araştırma/tez çalışmasının 2018 ve 2019 yıllarını kapsayacak şekilde CevizBağı Organik Tarım İşletmelerine ait ceviz bahçesinde karşılıklı iyi niyet çerçevesinde yürütülmesi, araştırmadan elde edilen sonuçların bilimsel yayın ve tez dışında bahçe sahibine fayda sağlayacak diğer şekillerde paylaşılması ve araştırmaya olan katkısının eserlerde/yayınlarında belirtilmesi konusunda karşılıklı olarak mutabakata varılmış ve bu belge düzenlenerek karşılıklı olarak imza altına alınmıştır.

İmza:	
Tarih: 14.09.2018	14.09.2018
Dr. Öğr. Üyesi Sebahattin YILMAZ	<i>Ceviz Bağı Organik Tarım İşletmesi</i> adına sahibi Ozcan KULAKSIZ
Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, KIRŞEHİR E-Posta: sebahattinyilmaz@ahievran.edu.tr	Yelek Köyü, Kaman-KIRŞEHİR, Kulaksızoğlu Çiftliği, Küme Evleri No:1. Telefon: 0.532.351 41 72 E-Posta: bilgi@cevizbagi.edu.tr ; ozcankulaksiz@gmail.com

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Sefer SAÇLIK
Doğum Yeri	
Doğum Tarihi	
Uyruğu	☒ T.C. ☐ Diğer.
Telefon	
E-Posta Adresi	
Web Adresi	-

Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Fakülte	Ziraat Fakültesi
Bölümü	Bahçe Bitkileri
Mezuniyet Yılı	2017
Yüksek Lisans	
Üniversite	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Enstitü	Fen Bilimleri Enstitüsü
Ana Bilim Dalı	Tarımsal Biyoteknoloji Ana Bilim Dalı
Programı	Tarımsal Biyoteknoloji Programı
Mezuniyet Yılı	2021
Makale ve Bildiriler	
Yılmaz, S., Akça, Y., Saçlık, S. 2017, Green Husk and Inshell Biomass Production Capabilities of Six Walnut Cultivars. <i>Agriculture & Food Journal of International Scientific Publications</i>, 5. Yılmaz, S., Saçlık, S. 2022, Fernor, Chandler ve Kaman-1 Ceviz Tohumlarının Çimlenme Özellikleri ve Doğal Depolama Sonrası Değişimleri. Ulusal Meyvecilik Sempozyumu, 27-30 Eylül 2022 Eğirdir - Isparta - Türkiye.	