T.C.
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

RİZE ŞARTLARINDA FARKLI BİTKİ SIKLIĞI VE BİÇİM SAYILARININ ŞEKER OTU (*Stevia rebaudiana* Bertoni L.) BİTKİSİNİN VERİM VE KALİTE PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İRFAN OMAY

TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Erkan BOYDAK

BİNGÖL-2019

ÖNSÖZ

Şahsıma çalışma konusunu veren, tez çalışmaları süresince benden yardımlarını bilgi birikimini ve desteğini esirgemeyen, çalışmaların tamamlanabilmesi için gerekli desteği veren yol gösteren bu çalışmanın her adımında özenle ilgilenen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Erkan BOYDAK'a teşekkür ederim. Tez çalışmasında benden yardım ve bilgilerini esirgemeyen Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi laboratuarında şeker değerlerinin analizinde yardımcı olan Sayın Prof. Dr. Osman KOLA'ya, Doktora öğrencisi sayın Nurten CENGİZ'e asistan ve yüksek lisans öğrencilerine, ayrıca Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesinden hocalarıma, Asistan ve çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam sırasında kolaylık sağlayan Eski Hayrat Çay Fabrika Müdürü Sayın Yavuz Ak'a, Hayrat Çay Fabrikası Müdürü Sayın Bülent REİSOĞLU'na, arazisinde deneme parselinin kurulmasına izin veren Aslan NURAL ve Erol NURAL'a, Şeker otu'nun kurutulmasında ve ölçülmesinde yardımcı olan İsmail CANEL'e, Murat YILDIRIM'a, Oktay KAHVECİ'ye, Servet YİĞİT'e, Mümin ÇALIŞKAN'a, Hayrat Çay Fabrikasında görevli memur, işçi ve tüm çalışma arkadaşlarıma ayrı ayrı teşekkür ederim.

Eğitim ve öğretim hayatım boyunca desteklerini eksik etmeyen, maddi ve manevi olarak yaptıkları fedakârlıklarla bugünlere gelmemde en büyük katkı sahibi olan; başta rahmetli babam ile rahmetli annem, kardeşlerim, çocuklarım ile benden yardım ve desteğini esirgemeyen dünyalar güzeli Hanımağam'a teşekkürü bir borç bilirim.

İrfan OMAY

Bingöl 2019

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ……..... ii
İÇİNDEKİLER……..... iii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ…….. vii
ŞEKİLLER LİSTESİ……..……..... ix
TABLOLAR LİSTESİ…….. xii
ÖZET……..... xix
ABSTRACT……..... xx

1. GİRİŞ..……..... 1

2. KAYNAK ÖZETLERİ…..…….……..... 4

3. MATERYAL VE YÖNTEMLER…..……..... 29
3.1. Materyal…….…….. 29
3.1.1. Araştırmada Kullanılan Şeker Otu Bitkisinin Morfolojik özellikleri..... 29
3.1.2. Araştırma Yerinin konumu, Arazi Yapısı ve İklim Özellikleri..... 29
3.1.3. Araştırma Sahasının Toprak Özellikleri……..... 31
3.2. Metot…….. 31
3.2.1. Deneme Metodu ve Uygulanması……..... 31
3.2.2. Araştırmada Uygulanan Tarımsal İşlemler……..... 33
3.2.2.1. Toprak Hazırlığı……..... 33
3.2.2.2. Dikim……..... 33
3.2.2.3. Bakım…….. 33
3.2.2.4. Hasat…… 34
3.2.3. Araştırmada İncelenen Özellikler ve Yöntemleri…….. 34
3.2.3.1. Bitki Boyu (cm)……..... 34
3.2.3.2. Bitki Başına Dal Sayısı (adet/bitki)……..... 34

3.2.3.3. Bitki Başına Taze Herba Ağırlığı (gr/bitki)……. 34
3.2.3.4. Bitki Başına Kuru Herba Ağırlığı (gr/bitki)……. 35
3.2.3.5. Taze Herba Verimi (kg/da)……..... 35
3.2.3.6. Kuru Herba Verimi (kg/da)…..……..... 35
3.2.3.7. Bitki Başına Taze Dal Ağırlığı (gr /bitki)..……..... 35
3.2.3.8. Bitki Başına Kuru Dal Ağırlığı (gr /bitki)……..... 35
3.2.3.9. Taze Dal Verimi (kg/da)……..……..... 35
3.2.3.10. Kuru Dal Verimi (kg/da)……..... 36
3.2.3.11. Bitki Başına Taze Yaprak Ağırlığı (gr /bitki)……..... 36
3.2.3.12. Bitki Başına Kuru Yaprak Ağırlığı (gr /bitki)……..... 36
3.2.3.13. Taze Yaprak Verimi (kg/da) ……..... 36
3.2.3.14. Bitki Başına Taze Dal + Taze Yaprak Ağırlığı (gr/bitki)..... 36
3.2.3.15. Kuru Yaprak Verimi (kg/da)..……..... 36
3.2.3.16. Bitki Başına Kuru Dal + Kuru Yaprak Ağırlığı (gr/bitki)…….. 37
3.2.3.17. Taze Dal + Taze Yaprak Verimi (kg/da)……...…… 37
3.2.3.18. Kuru Dal + Kuru Yaprak Verimi (kg/da)……..……..... 37
3.2.3.19. Taze Yaprak / Taze Dal Oranı (%)……..... 37
3.2.3.20. Kuru Yaprak / Kuru Dal Oranı (%)……..... 37
3.2.3.21. Bitki Başına Çiçek Salkımı Sayısı (adet/bitki)……..... 37
3.2.3.22. Taze Çiçek Salkımı Verimi (kg/da)……..... 38
3.2.3.23. Kuru Çiçek Salkımı Verimi (kg/da)……..……..... 38
3.2.3.24. Bitki Başına Tohum Ağırlığı (gr /bitki)……..... 38
3.2.3.25. Tohum Verimi (kg/da)……..... 38
3.2.3.26. Bin Tane Ağırlığı (gr)……..... 38
3.2.3.27. Stevioside Oranı (%)……..... 38
3.2.3.28. Yaprakta Farklı Şeker Bileşenleri (Glikozitleri) (%)……. 38
3.2.3.28.1. RebaudiosideA (RebA) Oranı (%)..... 39
3.2.3.28.2. RebaudiosideC (RebC) Oranı (%)..... 39
3.2.3.28.3. RebaudiosideD (RebD) Oranı (%)..... 39
3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi..... 39

4. BULGULAR VE TARTIŞMA…..……..... 40

4.1. Bitki Boyu (cm)……..... 40
4.2. Bitki Başına Dal Sayısı (adet/bitki)……..... 42
4.3. Bitki Başına Taze Herba Ağırlığı (gr/bitki)…….... 44
4.4. Bitki Başına Kuru Herba Ağırlığı (gr/bitki)……..... 47
4.5. Taze Herba Verimi (kg/da)……..... 50
4.6. Kuru Herba Verimi (kg/da)…….……..... 52
4.7. Bitki Başına Taze Dal Ağırlığı (gr /bitki)...……..... 55
4.8. Bitki Başına Kuru Dal Ağırlığı (gr /bitki)…..…….....……..... 57
4.9. Taze Dal Verimi (kg/da)……..……..... 59
4.10. Kuru Dal Verimi (kg/da)……..... 62
4.11. Bitki Başına Taze Yaprak Ağırlığı (gr /bitki)……..... 65
4.12. Bitki Başına Kuru Yaprak Ağırlığı (gr /bitki)……..... 67
4.13. Taze Yaprak Verimi (kg/da) ……..... 70
4.14. Bitki Başına Taze Dal + Taze Yaprak Ağırlığı (gr/bitki)…….... 73
4.15. Kuru Yaprak Verimi (kg/da)..…… ……..... 75
4.16. Bitki Başına Kuru Dal + Kuru Yaprak Ağırlığı (gr/bitki)……..... 78
4.17. Taze Dal + Taze Yaprak Verimi (kg/da)…… ……..... 81
4.18. Kuru Dal + Kuru Yaprak Verimi (kg/da)……..……..... 84
4.19. Taze Yaprak / Taze Dal Oranı (%)……..……..... 87
4.20. Kuru Yaprak / Kuru Dal Oranı (%)……..…….... 89
4.21. Bitki Başına Çiçek Salkımı Sayısı (adet/bitki)……..... 92
4.22. Taze Çiçek Salkımı Verimi (kg/da)……..……..……..... 94
4.23. Kuru Çiçek Salkımı Verimi (kg/da)……..……..……..…..... 97
4.24. Bitki Başına Tohum Ağırlığı (gr /bitki)……..... 100
4.25. Tohum Verimi (kg/da)……..... 102
4.26. Bin Tane Ağırlığı (gr)……..... 105
4.27. Stevioside Oranı (%)……..... 107
4.28. Yaprakta Farklı Şeker Bileşenleri (Glikozitleri) (%)……. 110
4.28.1. RebaudiosideA (RebA) Oranı (%)..... 112
4.28.2. RebaudiosideC (RebC) Oranı (%)..... 115
4.28.3. RebaudiosideD (RebD) Oranı (%)..... 117

5. SONUÇ VE ÖNERİLER ……..... 121

KAYNAKLAR……..... 123

EKLER A……..... 135

ÖZGEÇMİŞ……..... 143

SİMGELER VE KISALTMALAR

N : Azot

P : Fosfor

K : Potasyum

Fe : Demir

Mg : Magnezum

Zn : Çinko

Ca : Kalsiyum

CO2 : Karbondioksit

Co : Kobalt

C : Karbon

Sn : Kalay

Cr : Krom

Da : Dekar

Cm : Santimetre

^{0}C : Santigrat derece

Kg : Kilogram

gr : Gram

ml : Mililitre

mm : Milimetre

t : Ton

ca : Kalori

P_2O_5 : Fosfor (Difosforpentaoksit)

K_2O : Potasyumoksit

E.G.F : En Güvenilir Fark

vd : ve diğerleri

vb : ve benzerleri

et al : İngilizcede "ve diğerleri'' manasında

D.K. : Değişim Katsayısı

Ö.D : Önemli değil

M^2 : Metrekare

Ha : Hektar

M : Metre

% : Yüzde

cm^2 : Santimetrekare

HPLC : High Performance Layer Chromatography

ACN : Asetonitril

Na2H2PO4 : Sodyum dihidrojen fosfat

β : Beta

min : Minimum

N : İngilizcede Kuzey

W : İngilizcede Batı

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1. Hasat zamanıxbitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki boyu değerleri..... 42

Şekil 4.2. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki başına dal sayısı değerleri..... 44

Şekil 4.3. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki başına taze herba ağırlığı değerleri..... 47

Şekil 4.4. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki başına kuru herba ağırlığı değerleri..... 49

Şekil 4.5. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen taze herba verimi değerleri..... 52

Şekil 4.6 Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen kuru herba verimi değerleri..... 54

Şekil 4.7. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki başına taze dal ağırlığı değerleri..... 57

Şekil 4.8. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki başına kuru dal ağırlığı değerleri..... 59

Şekil 4.9. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen taze dal verimi değerleri..... 62

Şekil 4.10. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen kuru dal verimi değerleri..... 64

Şekil 4.11. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki başına taze yaprak ağırlığı değerleri..... 67

Şekil 4.12. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki başına kuru yaprak ağırlığı değerleri..... 70

Şekil 4.13. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen taze yaprak verimi değerleri..... 72

.

Şekil 4.14. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen taze dal + taze yaprak ağırlığı değerleri……..….. 75
Şekil 4.15. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen kuru yaprak verimi değerleri……...……... 78
Şekil 4.16. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen kuru dal + kuru yaprak ağırlığı değerleri……..….. 81
Şekil 4.17. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen taze dal + taze yaprak verimi değerleri……..…..... 84
Şekil 4.18. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen kuru dal + kuru yaprak verimi değerleri……...…. 86
Şekil 4.19. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen taze yaprak / taze dal oranı değerleri……. 89
Şekil 4.20. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen kuru yaprak / kuru dal oranı değerleri……..... 91
Şekil 4.21. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki başına çiçek salkımı sayısı değerleri…….. 94
Şekil 4.22. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki başına taze çiçek salkımı verimi değerleri……. 97
Şekil 4.23. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki başına kuru çiçek salkımı verimi değerleri……..... 99
Şekil 4.24. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki başına tohum ağırlığı değerleri……..... 102
Şekil 4.25. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde tohum verimi değerleri……...…….... 104
Şekil 4.26. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bin tane ağırlığı değerleri……...…….. 107
Şekil 4.27. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen stevioside oranı değerleri……...……..… 109
Şekil 4.28. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen yapraktaki farklı şeker bileşenleri…… 112
Şekil 4.29. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen rebaudiosideA oranı değerleri……...…. 115

Şekil 4.30. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen rebaudiosideC oranı değerleri……...…. 117
Şekil 4.31. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen rebaudiosideD oranı değerleri……...… 120
Şekil A.1. Deneme alanında şeker otu bitkisinin dikiminden görünüm..... 135
Şekil A.2. Deneme alanında şeker otu bitkisinin dikiminden görünüm..... 135
Şekil A.3. Şeker otu deneme alanınnın uzaydan görünümü..... 136
Şekil A.4. Deneme alanında şeker otu bitkisinin dikimi yapılan arazide kontrol….. 136
Şekil A.5. Deneme alanında şeker otu bitkisinin çiçeklenme dönemi boy ölçümü.... 137
Şekil A.6. Deneme alanında şeker otu bitkisinin çiçeklenme döneminde bal arıları.. 137
Şekil A.7. Şeker otu bitkisi tohumlarının bin tane tartımı. 138
Şekil A.8. Şeker otu bitkisinde bulunan glikozitlerin tespiti için tartımı..... 138
Şekil A.9. Deneme alanında şeker otu bitkisinin boyunun ölçülmesi.…… 139
Şekil A.10. Deneme alanında şeker otu bitkisi dikimi yapılan arazinin görünümü.... 139
Şekil A.11. Şeker otu bitkisinin yaprak ve gövdesini tüylü görünümü.…….. 140
Şekil A.12. Şeker otu bitkisinin çiçeklenme döneminde boy ölçümü.……..….. 140
Şekil A.13. Şeker otu bitkisinin toplam stevioside değerlerinin tespiti çalışması…… 141
Şekil A.14. Şeker otu bitkisinin ölçüm ve tartım işlemleri …..……..... 141
Şekil A.15. Şeker otu bitkisini ETÜV de kurutma işlemleri..... 142
Şekil A.16. Şeker otu bitkisi yapraklarında bulunan glikozitlerin tespiti işlemleri…. 142

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1. Doğal ve yapay tatlandırıcıların tatlılık düzeyleri..... 3

Tablo 3.1. Trabzon iline ait uzun yıllar iklim verileri (2014 - 2018) ve deneme yılına ait değerleri (2017)..... 30

Tablo 3.2. Araştırma sahasının toprak analizi sonucu ……..... 31

Tablo 4.1. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki boylarına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 40

Tablo 4.2. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki boylarına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 41

Tablo 4.3. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına dal sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 42

Tablo 4.4. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına dal sayısına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 43

Tablo 4.5. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına taze herba ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 45

Tablo 4.6. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına taze herba ağırlığına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 45

Tablo 4.7. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına kuru herba ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 47

Tablo 4.8. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına kuru herba ağırlığına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 48
Tablo 4.9. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze herba verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 50
Tablo 4.10. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze herba verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 50
Tablo 4.11. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru herba verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 52
Tablo 4.12. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki boylarına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 53
Tablo 4.13. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına taze dal ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 55
Tablo 4.14. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına taze dal ağırlığına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 55
Tablo 4.15. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına kuru dal ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 57
Tablo 4.16. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına kuru dal ağırlığına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 58
Tablo 4.17. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze dal verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 60

Tablo 4.18. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze dal verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 60
Tablo 4.19. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru dal verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 62
Tablo 4.20. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru dal verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 63
Tablo 4.21. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına taze yaprak ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 65
Tablo 4.22. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına taze yaprak ağırlığına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 65
Tablo 4.23. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başı kuru yaprak ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 68
Tablo 4.24. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başı kuru yaprak ağırlığına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 68
Tablo 4.25. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze yaprak verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları 70
Tablo 4.26. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze yaprak verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 71
Tablo 4.27. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başı taze dal + taze yaprak ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 73

Tablo 4.28. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başı taze dal + taze yaprak ağırlığına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 73
Tablo 4.29. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru yaprak verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 76
Tablo 4.30. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru yaprak verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 76
Tablo 4.31. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 78
Tablo 4.32. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 79
Tablo 4.33. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze dal + taze yaprak verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 81
Tablo 4.34. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze dal + taze yaprak verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 82
Tablo 4.35. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru dal + kuru yaprak verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları 84
Tablo 4.36. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru dal + kuru yaprak verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 85
Tablo 4.37. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze yaprak / taze dal oranına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 87

Tablo 4.38. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze yaprak / taze dal oranına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 87
Tablo 4.39. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru yaprak / kuru dal oranına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 89
Tablo 4.40. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru yaprak / kuru dal oranına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 90
Tablo 4.41. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına çiçek salkımı sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 92
Tablo 4.42. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına çiçek salkımı sayısına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 92
Tablo 4.43. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin çiçek salkımı verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 95
Tablo 4.44. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze çiçek salkımı verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 95
Tablo 4.45. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru çiçek salkımı verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 97
Tablo 4.46. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru çiçek salkımı verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 98
Tablo 4.47. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına tohum ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 100

Tablo 4.48. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına tohum ağırlığına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 100
Tablo 4.49. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına tohum verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 102
Tablo 4.50. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına tohum verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 103
Tablo 4.51. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 105
Tablo 4.52. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bin tane ağırlığına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 105
Tablo 4.53. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin stevioside oranına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları..... 107
Tablo 4.54. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin stevioside oranına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..... 108
Tablo 4.55. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin yaprakta farklı şeker bileşenleri total steviol glycosıde (mg/ml) ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları……..... 110
Tablo 4.56. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin yaprakta farklı şeker bileşenleri (mg/ml) total steviol glycosıde ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar.....…….…… 110
Tablo 4.57. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin RebaudiosideA oranına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları…..... 113

Tablo 4.58. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin RebaudiosideA oranına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..……..... 113
Tablo 4.59. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin RebaudiosideC oranına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları.……..... 115
Tablo 4.60. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin RebaudiosideC oranına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..……..... 116
Tablo 4.61. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin RebaudiosideD oranına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları.……..... 118
Tablo 4.62. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin RebaudiosideD oranına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar..……..... 118

RİZE ŞARTLARINDA FARKLI BİTKİ SIKLIĞI VE BİÇİM SAYILARININ ŞEKER OTU (*Stevia rebaudiana* Bertoni L.) BİTKİSİNİN VERİM VE KALİTE PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

ÖZET

Bu çalışma 2017 yılında, Şeker otu *(Stevia rebaudiana* Bertoni L.*)*'nun farklı bitki sıklığında (25x50, 30×50, 35x50, 40×50 cm) biçim sayılarının verim ve kalite parametrelerini saptamak amacıyla kurulmuştur. Deneme, "Bölünmüş parseller deneme desenine'' göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada şeker otu bitkisinin farklı bitki sıklığında, bitki boyu, dal sayısı, yeşil herba ağırlığı, yeşil yaprak ağırlığı, kuru yaprak ağırlığı, yeşil yaprak verimi, yeşil herba verimi, kuru herba verimi, kuru yaprak verimi, taze dal ağırlığı, taze dal verimi, kuru dal ağırlığı, kuru dal verimi, taze yaprak/taze sap oranı, kuru yaprak/sap oranı, bitki başına çiçek salkımı sayısı, bitki başına tohum ağırlığı, tohum verimi, bin tane ağırlığı ve yapraklarındaki stevioside (steviol glikozit) oranı gibi özellikleri incelenmiştir.

Sonuç olarak; en yüksek bitki boyu ortalaması 2. biçim de 82,31 cm ile 25x50 cm bitki sıklığında, en düşük bitki boyu 1. Biçimde 57,31 cm ile 30x50 cm bitki sıklığında tespit edilmiştir. Bitki başına en fazla dal sayısı 2. biçimde 13,88 adet/bitki ortalaması ile 25x50 cm bitki sıklığında görülürken, bitki başına en az dal sayısı 1,71 adet/bitki ortalaması ile 1. Biçimde yine 25x50 cm bitki sıklığında elde edilmiştir. En fazla taze herba verimi 2. biçimde 502,33 kg/da ile 25x50 cm bitki sıklığında elde edilirken, en az taze herba verimi de 129,99 kg/da ile 40x50 cm bitki sıklığında 1. biçimde elde edilmiştir. En fazla kuru herba verimi 150,32 kg/da ile 25x50 cm bitki sıklığında 2. biçimde, en az kuru herba verimi 37,12 kg/da ile 40x50 cm bitki sıklığında 1. biçimde elde edilmiştir. En fazla taze yaprak verimi 1. biçimde 192,68 kg/da ile 25x50 cm bitki sıklığında, enaz taze yaprak verimi de 1. biçimde 83,12 kg/da ile 40x50 cm bitki sıklığında tespit edilmiştir. En fazla kuru yaprak verimi 57,34 kg/da ile 25x50 cm dikim sıklığında 1. biçimde, enaz kuru yaprak verimi de 23,56 kg/da ile 40x50cm dikim sıklığında 1. biçimde elde edilmiştir. Stevioside oranı en yüksek 40x50 cm bitki sıklığında %7,68 ile 2. biçimde elde edilirken, en az %5,71 ile 40x50 cm bitki sıklığında 1. biçimde elde edilmiştir. RebaudiosideA oranı en yüksek 40x50 cm bitki sıklığında 2. biçimde %3,09 elde edilirken, en az 35x50 cm bitki sıklığında 1. biçimde %2,39 elde edilmiştir.

Bir yıllık çalışma sonucuna gore 25x50 cm dikim sıklığının Hayrat ilçesi şartlarında daha iyi sonuç verdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Şeker otu, Stevioside, bitki sıklığı, biçim sayısı.

THE EFFECT OF DIFFERENT PLANT DENSITY AND HARVESTING NUMBER ON THE YIELD AND QUALITY PARAMETERS OF SUGARLEAF (*Stevia rebaudiana* Bertoni L.) IN RİZE CONDITIONS

ABSTRACT

This study was established in order to determine yield and quality parameters of sugarleaf (*Stevia rebaudiana* Bertoni L.) harvesting numbers at different plant densities (25x50, 30×50, 35x50, 40 × 50 cm) in 2017. The experiment was carried out with 4 replications according to the "split plots trial pattern''. In the research, the plant density, number of branches, green herba weight, green leaf weight, dry leaf weight, green leaf yield, green herba yield, dry herba yield, dry leaf yield, fresh leaf yield, branch weight, fresh branch yield, dry branch weight, dry branch yield, fresh leaf / fresh stalk ratio, dry leaf / stalk ratio, number of inflorescences per plant, seed weight per plant, seed yield, thousand seed weight and stevioside (steviol) glycoside) ratio etc. characteristics of sugarleaf were investigated.

As a result; the highest plant length average of 82.31 cm and 25x50 cm plant density in the 2nd form, the lowest plant height in the first form 57.31 cm and 30x50 cm plant density was determined. The maximum number of branches per plant in the 2nd arvesting is 13.88 / plant average with a plant density of 25x50 cm while the minimum number of branches per plant in the first harvesting is 1.71 pcs / plant with average again in 25x50 cm plant density was obtained. The highest yield of fresh herba in the 2nd harvest was obtained with 502.32 kg / da at 25x50 cm plant density, While yield of fresh herba at least 129.99 kg / da with a plant density of 40x50 cm was obtained in the first harvest. Maximum dry herba yield 150.32 kg / da with 25x50 cm plant density in the 2nd harvesting, at least dry herba yield 37.12 kg / ha with a plant density of 40x50 cm was obtained in the first harvesting. Maximum fresh leaf yield in the first harvesting 192.68 kg / da with a plant density of 25x50 cm, at least fresh leaf yield was determined as 83.12 kg / da with a density of 40x50 cm. The highest dry leaf yield 57.34 kg / da with 25x50 cm planting density in the first harvesting, dry leaf yield at least 23.56 kg / da 40x50cm planting density was obtained in the first harvesting. Stevioside rate is highest with 40x50 cm plant density with 7.68% in 2nd harvesting, at least 5.71% with a plant density of 40x50 cm was obtained in the first harvesting. RebaudiosideA ratio with the highest 40x50 cm plant density in the second harvesting with 3.09%, at least 35x50 cm plant density 1. form 2.39% were obtained.

According to the results of one year study, 25x50 cm plant density was found to give better results in Hayrat district conditions.

Keywords: Sugarleaf, Stevioside, plant density, number of harvesting.

1. GİRİŞ

Dünyada yaklaşık olarak 500.000 bitki türü bulunduğu, bu bitkilerin 100.000 kadarının tıbbi ve aromatik bitki olarak kullanıldığı, bununda yaklaşık olarak 10.000 adedinin gıda olarak kullanılmakta olduğu, tahmin edilmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkiler yer yüzünde önemli bir flora'ya sahiptir ve çok geniş bir bölgeye dağılmıştır. Türkiye Asya, Avrupa ile Afrika kıtalarının buluşma noktasında, farklı iklim kuşaklarına sahip olduğundan dolayı Ülkemiz bitki tür ve çeşitleri bakımdan dünyanın en zengin ülkelerinden biridir. Türkiye de yaklaşık olarak 10.000 civarında bitki türü bulunmaktadır. (Baytop 1999). Dünya Sağlık Örgütü raporuna göre, yaklaşık 21.000 bitkinin ilaç sanayinde kullanılmakta olduğu tahmin edilmektedir. Ülkemizdeki türlerin sadece 500 kadarı tıbbi amaçla kullanılmaktadır (Anonim 2018a).

Dünya'da Tıbbi ve Aromatik Bitki (TAB) Pazarı: 2000 yılında 60 milyar $, 2015 yılında 95 milyar $, 2017 yılında ise 110 milyar $ olup, Türkiye'deki pazarı da yaklaşık 2.5 milyar $'dır (Anonim 2018b). Şeker otu'nda bulunan tatlı bileşikler, steviol glikozitleri, kan şekeri seviyesini kontrol etmek isteyenler için güvenli hale gelmektedir (Strauss 1995). Şeker otu yaprakları'nın, şeker hastalığı, yüksek tansiyon, kabızlık, depresyon ve sinir bozukluklarına karşı olumlu etkileri olduğu, mide ve bağırsak florasını, asit alkali dengesini koruduğu düşünülmektedir (Azarpour et al. 2013). Şeker otu, antihipertansiyon, antihiperglisemik ve virüslere karşı etkili (Klongpanichpak et al. 1997) olup kuvvetli bir antioksidan özelliği bulunduğu (Tadhani et al. 2007) sıfır kalorisi nedeniyle de diyet programlarında kullanılabilme potansiyeline sahip olduğu, kardiyovasküler hastalıkların tedavisinde, plak giderici, çürük önleyici, ağrı kesici ve antibakteriyal etkisi nedeniyle gargaralarda, diş macunlarının bileşiminde egzema ve akne tedavisinde yararlanılmakta, kalsiyum antagonisti (kasları itip çeken, ters sinerjik etki) olup sinir sistemine olumlu etki yapmaktadır (Chalapathi and Thimmegowda 1997; Anonymous 2007; Chatsudthipong and Muanprasat 2009). Şeker otu bitkisinin kullanımı ile ilgili şu ana kadar hiçbir olumsuz rapor bulunmamaktadır (Brandle and Rosa (1992).

Şeker otu bitkisi yaprakları Türkiye'de Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yayınlanan Tıbbi Bitki Listesinde "pozitif" olarak değerlendirilmiştir. Şeker otu bitkisi yaprakları'nın Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği'ne uygun olduğu ve bitkinin tatlandırıcı olarak kullanımının uygun olduğu bildirilmiştir (Saltan, 2013).

Şeker otu bitkisi, Papatyagiller *Asteraceae (Compositae*) familyası Kasımpatı (*Chrysanthemum*) ailesinden, 5-6 yıl verim veren, yaklaşık 230 çeşidi bulunan kromozom sayısı n=11 olan çok yıllık, otsu ve çalımsı bitkidir (Yadav et al. 2011). Stevia'nın şeker tadını İsviçre'li botanist Moises Santiago Bertoni bildirmiştir (Bertoni, 1899). Şeker otu bitkisi 1887 de Stevia rebaudiana Bertoni olarak isimlendirilmiştir (Bertoni 1905). Şeker otu bitkisi Guarani yerlileri tarafından MÖ 1500'lü yıllardan beri kullanmaktadır (Misra et al, 2011). Şeker otu bitkisi 11 kromozomlu (2n=22) olup, farklı kromozom sayılarına sahip değişik şeker otu bitkileri de bulunmuştur (Oliveira et al, 2004). *Stevia Cav*. türü, yaklaşık 150-200 tür otsu, çalımsı bitkilerinden oluşan, *Eupatorieae* Oymağı içindeki en belirgin cinslerden, Güneybatı Amerika'da Meksika, Arjantin ve Orta Amerika'ya dağılır (King and Robinson 1987). Orjinali Eupatorium rebaudianum olan bitkinin 240 tan fazla doğal türü vardır (Landazuri and Tigrero, 2009). Kısa gün bitkisi (Maheshwar 2005) olan şeker otu kuru yaprakları pancar ve kamıştan elde edilen sakkarozdan 15-20 kat, ekstraktı ise sakkarozdan ortalama 300 kat daha tatlı olup, sıfır kalorilidir (Singh and Rao 2005). Şeker otu yaprak ekstraktlarında flavonoit, alkoloit, suda çözünen klorofil, ksantofil, hidroksisinnamik asit, nötral suda çözünen oligasakkarit, serbest şeker, aminoasit, lipit, esansiyel yağlar ve iz elementler (alüminyum, demir, çinko vs.) bulunmaktadır (Komissarenko et al., 1994, Markovic et al., (2008). Şeker otu'nun ana üreticileri Japonya, Çin, Tayvan, Tayland, Kore, Brezilya, Malezya ve Paraguay'dır. Şeker otu Japonya, Brezilya, Kore, İsrail, ABD, Arjantin, Çin, Kanada, Paraguay ve Endonezya'da tüketilmektedir (Crammer and Ikan 1986; Singh and Rao 2005). Tatlandırıcılar, kalorili ve alternatif olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Ülkemizde şeker terimi pancarşekeri ve Nişasta Bazlı Şeker (NBŞ) için, tatlandırıcı ise, kalori değeri olmayan alternatif tatlandırıcılar için kullanılır. Dünyada tatlılık veren her çeşit madde tatlandırıcı, şeker dendiğinde ise pancar ve kamıştan elde edilen şeker akıllara gelmektedir (Anonim 2015).

Tablo 1.1. Doğal ve yapay tatlandırıcıların tatlılık düzeyleri

Tatlandırıcının Tipi	Adı	Tatlılık Düzeyi	Tatlandırıcının Tipi	Adı	Tatlılık Düzeyi
Doğal	Brazzein	2000	Yapay (Kimyasal)	Aspartam	160 – 200
	Curculin	550		Asesülfam K	200
	Pentadin	500		Alitame	2000
	Glisirizin	50		Sakarin	300
	Mabinlin	100		Sukraloz	600
	Monellin	3000		Siklamat	30
	Tagatoz	0,92		Dulcin	250
	Stevia	250		P-4000	4000
	Laktitol	0,4		Neotame	8000
	Hidrojene Nişasta Hidrolizatları	0.4 – 0.9		Neohesperidin dihidrokalkon	1500
	Maltitol	0,9		Karrelam	160000
	Mannitol	0,5		Bernardam	180000
	Sorbitol	0,6		Sukrononat	200000
	Ksilitol	1		Lugdunam	220000
	Eritrol	0,7			
	Gliserol	0,6			
	İzomalt	0.45 – 0.65			
	Tamatin	2000 - 3000			

Birim alandaki bitki sıklığında bitki sayısının artışı ile bitkiler daha fazla güneşe yöneldiğinden taze dal ağırlığı, taze herba verimi, kuru dal ağırlığı ve kuru herba verimi ile taze dal veriminin farklı tarihlerde de 50×20 cm bitki sıklığında elde edildiğini (Taleie et al. 2012), birim alandaki bitki sıklığının artışı ile bitki sayısının çoğaldığı, taze herba verimin yükseldiği ve ilk sene daha fazla kuru herba verimi elde edildiği (Aladakatti 2011), ayrıca biçim sayısı bakımından da, biçimler başladıktan belli bir zamana kadar verimin yükseldiğini ve sonra verimin düştüğünü (Serfaty et al. 2013) belirtmişlerdir.

Bu çalışma; özellikle Doğu Karadeniz Bölgesinde şeker otu bitkisinin yetişme potansiyeli, dikim sıklıklarının bitkide verim ve kaliteye etkilerini belirlemek, Doğu Karadeniz Bölgesinde bitkinin yetişme potansiyelini tespit etmek ve bundan sonra yapılacak şeker otu bitkisi çalışmalarına yardımcı olunması amacı ile yapılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Langston and Leopold (1954) şeker otu bitkisinde bulunan terpenlerin sentezinin, şeker otu bitkisinin yetiştirildiği iklimsel ve çevresel faktörlerden etkilendiğini bildirmişlerdir.

Erich et al. (1961) şeker otu bitkisi yapraklarında bulunması istenen İki ana glikosid stevioside ve rebaudiozide A'dır. Geleneksel olarak yaprak kuru ağırlığının %5-10'u stevioside ve %2-4 rebaudiozide A (Reb-A)'dan oluştuğunu ve şeker otunun en tatlı bileşikleri olduğunu bildirmişlerdir. Bunlarla birlikte yaprakta Rebaudioside B, rebaudioside C %1-2, rebaudioside D, rebaudiozide E, rebaudiozide F, dulcoside A, dulcoside C ve steviolbiosid gibi küçük glikozitlerle birlikte, flavonoid glikozitler, kumarinler, sinnamik asitler, fenilpropanoidler ve bazı uçucu yağlarında bulunduğunu yaptıkları çalışmalarda tespit etmişlerdir.

Felippe et al. (1971) şeker otu bitkisinin tohumlarının çok küçük olmasından dolayı tohumların çimlenme yüzdelerinin çok az olduğunu bildirmektedirler.

Katayama et al. (1976) Japonya'da şeker otu bitkisinin bitki sıklığı ve verimi üzerinde yaptıkları çalışmada 40.000-400.000'e kadar bitki sıklıklarını araştırmışlar ve yaprak veriminde en iyi sonucun hektara 83.000 ile 110.000 arası bitki sıklığında elde edildiğini belirtmişlerdir.

Kohda et al. (1976) Şeker otu bitkisinin diterpen Glikozidleri üzerine yaptıkları bir araştırma çalışmasında, Stevioside'in tatlılık değeri olarak sakkaroz'dan 250-300 kat daha tatlı olduğunu, Stevioside'in moleküler ağırlığınında 804,38 olarak ölçüldüğünü, Stevioside'in yaprakta bulunma oranının da %2,18 olduğunu saptamışlardır. Ayrıca Rebaudioside A'nın sakkaroz ile eşdeğerliğinde, Rebaudioside A'nın tatlılığının sakkarozdan 300-450 kat daha fazla olduğunu, Rebaudioside A'nın moleküler ağırlığının 966,43 olduğunu ve Rebaudioside A'nın yaprakta bulunma oranının %1,43 olduğunu,

Rebaudioside B'nın sakaroz ile eşdeğerliğinde, RebaudiosideB'nın tatlılığının sakaroz'dan 300-350 kat daha tatlı olduğunu, Rebaudioside B'nın moleküler ağırlığının 804,38 olduğunu ve yaprakta bulunma oranının %0,44 olduğunu, Steviolbioside'in sakkaroz ile eşdeğerliğinde, Steviolbioside'in sakkaroz'dan 100-125 kat daha tatlı olduğunu, Steviolbioside'in moleküler ağırlığının 642,33 ve yaprakta bulunma oranının da %0,04 olduğunu, belirtmişlerdir.

Sakamoto et al. (1977) Şeker otu bitkisinin tatlandırıcı özelliğe sahip olan bileşenlerini araştırdıkları çalışmada Rebaudioside C'nin sakaroz ile eşdeğerliğinin 50-120 kat daha fazla, moleküler ağırlığının 950,44 ve Rebaudioside C'nin yaprakta bulunma oranının %0,4, Rebaudioside D'nın sakaroz ile eşdeğerliğinin 250-400 kat daha fazla, moleküler ağırlığının 1128,48 ve Rebaudioside D'nın yapraktaki oranının %0,03 ve RebaudiosideE'nın sakaroz ile eşdeğerliğinin 150-300 kat daha fazla, moleküler ağırlığının 966,43 ve Rebaudioside E'nın yapraktaki oranının %0,03 olduğunu beyan etmişlerdir.

Kawatani et al. (1977) Japonya'da, Şeker otu bitkisi tohumunun düşük nem altında ve karanlık ortamda depolandığında 3 yıl kadar yaşayabildiğini bildirmiştir.

Valio and Rocha (1977) şeker otu bitkisinin ışık ile karanlığa (fotoperiyod) göre gelişim gösterdiğini, gündüz uzunluğunun 8 ile 14 saat arasında olması gerektiğini, 8 saatlik aydınlık dönemde çiçeklenmenin daha yavaş seyrettiğini ve bitkinin daha çok vegetatif dönemde kaldığını belirtmişlerdir. Şeker otu bitkisi güney yarım kürede Ocak ile Mart aylarında, kuzey yarım kürede ise Eylül ayından Aralık ayına kadar çiçek açan kısa gün bitkisi olduğunu ve dört yapraklı evreye ulaştıktan sonra çiçek açmaya başladığını bildirmişlerdir.

Alvin and Kozlowski (1977) çok düşük ve çok yüksek sıcaklıkların şeker otu bitkisinde yapacağı olumsuz etkileri araştırdıkları çalışmalarında, çok düşük ve çok yüksek sıcaklıkların şeker otu bitkisinde ciddi tahribatlara neden olabileceğini, bitkinin fizyolojik faaliyetleri için en uygun sıcaklığın 20-25 ^{0}C arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Metivier and Viana (1979)'in şeker otu bitkisinin farklı gün uzunluklarında steviol glikozitlerinin oranı üzerinde yapmış olduğu araştırmada, şeker otu bitkisi için gün

uzunluğunun önemli olduğunu, 8 saat ve 16 saat gün uzunluğunda gün uzunluğu arttıkça steviosid oranını, yaprakta çözünebilir şeker oranını ve steviol glikozid oranını %45 civarında arttırdığını saptamıştır. Şeker otu bitkisi yaprak dokusunda tatlandırıcı bileşiklerin gün uzunluğundan etkilendiğini bildirmişlerdir. Şeker otu bitkilerinde verimin, bitkinin genetik karakterlerine bağlı olduğunu, iklimsel ve çevresel faktörlerin esasen fenotipik ifadesi tarafından etkilendiğini ortaya koymuşlardır. Şeker otu bitkisinin uzun gün koşulları, kısa günlerle karşılaştırıldığında, bitki uzunluğu, yaprak alanı ve kuru ağırlığı artırır ve ardışık yaprak çiftlerinin Şeker otu'ndaki görünümleri arasındaki süreyi azaltır. Toplam çözünebilir yaprak şekerleri, protein ve steviosid içeriği hem mutlak hem de bağıl terimlerle zenginleştirilir ve stevioside mevcut olan aglucone olan steviolün biyosentezi %45 artar. Şeker otu yapraklarındaki glikosid konsantrasyonu, bitkilerde uzun günler boyunca artar. Glikozid sentezi çiçek açma sırasında veya hemen önce açıldığından, çiçeklenmeyi uzun günlerle geciktirmek glıkozid birikimi için daha fazla zaman tanımaktadır, ex vitro yeşil yapraklarda 1,65, in vitro filizlerde 0,91 oranında bir rebaudiozit A / steviosid oranını göstermiştir.

Lee et al. (1979)'nın Güney Kore'de yaptıkları bir araştırmada şeker otu bitkisinin çelik alma zamanının yaprak verimine etkileri, şaşırtma zamanının yaprak verimine etkileri, ekim zamanı ve ekimin büyüme özellikleri ile yaprak verimine etkileri incelenmiştir. Güney Kore iklim şartlarında çelik almak için nisan ayının uygun olduğunu, çelik ile Şeker otu bitkisi üretiminin vejetatif gelişme durumu, dal sayısı adedi, bitkide boğum sayısı, bitki yaprak sayısı, yaprak yüzeyinin durumu ve bitki kuru yaprak verimi açısından şeker otu bitkisinde çelik ile üretimin tohum ile üretime göre daha avantajlı olduğunu yan dal çelikleri ile çoğaltma yönteminin şeker otunda yandal çeliklerinde başarı oranının yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Şeker otu bitkisinin tohumlarından elde edilen bitkilere göre çelik ile üretimden birinci yılda daha az üretken olduğunu bildirmişlerdir.

Kawatani et al. (1980) Şeker otu bitkisinde yaptıkları çalışmada, potasyum ve azot uygulamalarında artış olduğunda şeker otun bitkisinde bitki başına yaprak ve dal sayılarında belli bir artış sağlandığını belirtmişlerdir.

Sumida (1980)'nın şeker otu bitkisinin steviol glikozidlerinin en yüksek seviyede olduğu dönemi araştırdığı çalışmasında, steviol glikozidlerin en yüksek seviyede olduğu dönem olarak çiçeklenme öncesi dönemin bitkisinin hasadı için en uygun dönem olduğunu ifade etmiştir.

Murayama et al. (1980) Japonya'da Ryakyus üniversitesinde yaptıkları denemelerinde farklı gübre çeşitleri ve farklı bitki sıklıklarında Şeker otu bitkisinin verimi üzerine etkisini incelemişlerdir. Şeker otu bitkisinin verimi ve gelişme durumunun bitki sıklığının etkisi altında olduğunu, araştırmada en yüksek kuru yaprak veriminin 10×60 cm sıklığında elde edildiğini, en fazla verimin ve gelişme oranının 20×60 cm bitki sıklığında elde edildiğini bildirmişlerdir.

Bian (1981) tarafından Şeker otu bitkisinin yapılan bir çalışmada araştırmacı çiçeklenmenin yapraklarda stevioside oranının düşmesine neden olduğundan dolayı hasadın çiçeklenmeden önce yada çiçeklenmenin hemen başında yapılması gerektiğini belirtmiştir. Şeker otu bitkisinin yapraklarında steviosid içeriği, bitkiler arasında büyük ölçüde %4-16 farklılık gösterebilir.

Shock (1982) şeker otu bitkisinin tohumunda yaklaşık 20 tüylü kıl (achene) bulunduğunu, tohumların endospermlerinin iğne ucu kadar küçük olduğunu, 25 ^{0}C'de %62-90 nem oranında tohumlarının 4-6 günde çimlenme oranlarının üçte ikisine ulaşabileceğini bildirmiştir. Ayrıca şeker otu bitkisinin 200 ile 500 m yükseklikte, ortalama sıcaklık isteğinin 25 ^{0}C olduğu, 22^{0}-23^{0} enlemlerinde -6 ^{0}C ile 43 ^{0}C sıcaklıkta, 1500 - 1800 mm yıllık ortalama yağışlı yarı nemli subtropikal iklimde, bataklık kenarlarında ve nemli topraklarda doğal olarak yetiştiğini bildirmiştir.

Goenadi (1983) tropikal topraklarda şeker otu bitkisinde su ve gübre stresini araştırdığı çalışmasında, şeker otu bitkisinin neme dayanıklı olduğunu ama kuraklığa hassas olduğunu, 1000 mm'den düşük yıllık yağışlarda düzenli sulamaya ihtiyaç gösterdiğini, tarlada günlük su tüketiminin ortalama 5 mm olup, kumlu arazide 3 gün arayla, killi arazilerde 5'er gün ara ile sulanması gerektiğini, ayrıca yaprak glikozid'lerinin azalması nedeni ile hasattan 15 gün önce sulamanın kesilmesinin gerektiğini beyan etmiştir.

Donalisio et al. (1982)'ın Brezilya'da koşullarında 8000-10000 bitki/da şeker otu bitkisi yoğunluğunun, yaprak hasadı için şeker otu bitkisinin toprak seviyesinden 5-10 cm yüksekten kesilmesi gerektiğini, Paraguay ve Brezilya'da şeker otu bitkisinden yılda 3 hasat almanın mümkün olduğunu bildirmişlerdir.

Buana and Goenadi (1985) şeker otu bitkisinin bitki yaprağı verimi, dal sayısı, yaprak sayısı ve bitki yüksekliği ile her zaman orantılı olmadığını bildirmişlerdir.

Tanaka (1985) şeker otu bitkisi çimlenme için en az 20 ^{0}C ve genelikle 25 ^{0}C'de Işık çimlenmeyi arttırır. Şeker otu bitkisi tohumlarının 40 ^{0}C sıcaklık ile sürekli nemli tutulan bir yastıkda çimlenmenin hızlanarak, 24 saatten az bir sürede gerçekleştiğini, 24 saatten daha kısa sürede artan sıcaklık (nemli kağıtta 40 ^{0}C) çimlenmeyi hızlandırırken toplam çimlenen tohumların sayısında azalma olduğunu belirtmiştir.

Zhao (1985) Şeker otu bitkisi üzerinde yapmış olduğu çalışmasında yeşil herba verimini en fazla (7117 kg/ha) mikro besin yaprak solüsyon spreyleri ve 74,6 kg/ha azot uygulamasıyla elde etmiştir.

Nakamura and Tamura (1985) şeker otu bitkisinin dulcoside A ve steviosid ve rebaudiosideA ve rebaudiosideC seviyelerinin birbirleriyle pozitif korelasyon gösterdiğini bildirirken steviosid ve rebaudioside A, dulcoside ve rebaudioside C negatif olarak birbirleriyle ilişkilendirildiğini belirtmişlerdir.

Miyagawa et al. (1986) şeker otu bitkisi kendi kendine uyumsuz olduğunu bu yüzden kendi kendini dölleyemediğini belirtmişlerdir.

Kinghorn (1987) Şeker otu bitkisinin ihtiva ettiği dört ana tatlandırıcı olan steviosid, rebaudioside-A, rebaudiosideC ve dulcoside A'nın sakkaroza göre tatlılığının sakkaroz şekerinden sırasıyla steviosid 210, rebaudioside-A 242, rebaudioside-C 30 ve dulcoside A'nın 30 kat daha fazla olduğunu bildirmiştir.

Shu and Wang (1988) şeker otu bitkisinin bitki başına yaprak kuru ağırlık verimi üzerinde, kuru yaprak veriminde büyük etkiye sahip olduğunu, stevioside içeriğinin yaprak yüzeyinden ve kök miktarından etkilenmediğini belirtmişlerdir.

Slamet and Tahardi (1988) Hindistanda koşullarında yetiştirilen şeker otu bitkisinde yapılan bu çalışmada, gölge ve farklı N gübresi uygulamalarının Şeker otu bitkisinin çiçeklenmesi üzerine etkisini araştırdıkları denemelerinde, ışığın %60 oranında azalmasının çiçeklenmeyi geciktirdiğini, çiçekli bitkilerin sayısını azalttığını ve biyomas verimini düşürdüğünü saptamışlardır. Şeker otu bitkisi çiçeklenme dönemindeki yağan yağmurun tohumluk ayarını düşürebileceği, gölgenin toplam büyümeyi azaltabileceği, çiçeklenme süresini geciktirebileceği ve çiçeklenme oranını düşürebileceği gibi Şeker otu bitkisi yetiştirilecek araziye doğrudan tohumlama uygulaması yapılmamasını Şeker otu bitkisinde gölgeleme ve üre gübre uygulamasında elde edilen sonuçlara göre gölgeleme şeker otu bitkisinde bitki biyokütlesini ve bitkinin çiçeklenme yüzdesini düşürmüştür. Şeker otu bitkisinde yapılan gölgeleme ve üre uygulaması arasındaki interaksiyonda çiçeklenme ve C/N oranı arasında bir etki de bulunmadığını belirtmişlerdir.

Gvasalıya et al. (1990) şeker otu bitkisinin Rusya'nın Abhazya bölgesi şartlarında çelikle çoğaltılması hususunda yürüttükleri denemenin sonucuna göre, bir yıllık şeker otu bitkilerin yaprak aksillerinden alınan çeliklerin şeker otu bitkisinin diğer bölgelerinden alınan çeliklere oranla yaklaşık %98-100 köklenme elde edilebileceğini, şeker otu bitkisinin yaprak koltukları (axilleri)'ndan çelik alındığında, bu çeliklerden daha yüksek köklenme kabiliyetine sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Basuki (1990) Hindistan koşullarında yetiştirilen şeker otu bitkisinin bir sezonda dört hasat, Endonezya'da ise yedi hasat yapılabileceğini bildirmiştir.

Brandle and Rosa (1992) Kanada'nın Ontario koşullarında (42° N ve 80° W) yetiştirilen şeker otu bitkisinde verim, yaprak sap oranı, stevioside oranını araştırdıkları çalışmada 11 bitki/ m^2 bitki sıklığında, bitki boyunu 62 cm, kuru herba verimi 200 kg/da, kuru yaprak verimi 80 kg/da, Stevioside oranını %10,4 ve sapın içerdiği glikozid oranının çok düşük olduğunu sap kısmının işlem sürecinde fazla masrafa yol açtığını beyan etmişlerdir. Şeker otu bitkisinin genetik gelişimi için morfolojik, kimyasal, biyokimyasal, sitogenetik, moleküler seviyelerde mevcut değişkenliğin karakterize edilmesi yoluyla ideal bir bitki tür geliştirmenin mümkün olduğunu, bitkinin -6 ^{0}C ila 43 ^{0}C'lere dayandığını, ortalama 23 ^{0}C yarı nemli subtropikal iklimin ideal olduğunu belirtmişlerdir.

Klienle (1993) İspanya'nın Sevilla bölgesinde 16 bitki/m^2 bitki sıklığında 2 biçim yapıldığını, iki biçimden elde edilen bitkilerin bitki boyunu 95 cm, kuru herba verimini 560 kg/da, kuru yaprak verimini 210 kg/da, steviosidi %19 olarak elde bulmuştur.

Shyu (1994) Taiwan koşulları (24° N) şartlarında yetiştirilen şeker otu bitkisinde yaptıkları bir çalışmada, Şeker otu bitkisinin hasat zamanının bitki özellikleri, verim üzerine etkisi ve tatlandırıcı bileşenler üzerine etkilerini araştırdıkları denemelerinde, Mayıs ayı, Temmuz ayı ve Eylül ayında yapılan 3 farklı hasatın, Şeker otu bitkisinde bitki boyunu önemli derecede etkilediğini, Şeker otu bitkisinde ekim zamanından uzaklaştıkca artan gün sayısına paralel olarak bitki boyunun arttığını bildirmiştir. Kuru yaprak veriminin, yaprak boyutunun, Rebaudioside ve Stevioside oranının, bitkide oluşan yaprağın kalınlığına bağlı olduğunu, 4 bitki/m^2 bitki sıklığında 3 biçimde bitki boyunu ortalama 44-47 cm, toplam herba kuru verimini 1150 kg/da, kuru yaprak verimini 720 kg/da ve Stevioside oranını da %7,19 aldıklarını bildirmiştir. Şeker otu bitkisinde yaprak kalınlığının rebaudioside-A/stevioside oranı ile pozitif korelasyonunun yüksek olduğunu belirtmiştir. Ayrıca kuru yaprak verimi, yaprak boyutu, yaprak kalınlığı ve rebaudiozit A içeriği ile yaprak kalınlığınında doğru orantılı olduğunu ifade etmiştir.

Kornienko (1995) Rusya da yaptıkları bir çalışmada, Rusya koşullarında yetiştirilen Şeker otu bitkisinin verim değerleri araştırılmış olup, bu çalışmada 1380 kg/da kuru herba verimi, 550 kg/da kuru yaprak verimi ve stevioside oranını da %9 olarak saptadığını belirtmiştir.

Huang et al. (1995) Çin'in (31° N ve 119° W) koordinatlarındaki Jiangsu bölgesi koşullarında yetiştirilen Şeker otu bitkisi üzerinde yapılan bu çalışmada kuru yapraktan %19,57 Stevioside elde ettiklerini açıklamışlardır.

Yermakov and Kochetov (1996) uzun ve kısa günlerin şeker otu bitkisinde büyüme, yaprak durumu, biyomas durumu konusunda yaptıkları araştırmada, gün uzunluğunun 20 ^{0}C'nin altında ve 12 saatten az sürdüğü günlerde, bitkinin gelişmesinin azaldığını, gün uzunluğu 16 saat ve artan güneş ışığında vejetatif gelişme ile yapraklarda bulunan stevioside miktarının artışına neden olduğunu saptamışlardır.

Weng et al. (1996) Çin koşullarında Zhejiang Tarım Üniversitesi sahasında şeker otu bitkisinin, büyümesi ve fizyolojik özellikleri üzerine yaptıkları bir çalışmada, şeker otu bitkisinde Rebaodioside miktarının, yüksek fotosentez değerine, yaprağın yüzey şekline, yaprakların yüksek protein değerleri ile yaprakların klorofil miktarlarına bağlı olduğunu göstermişlerdir. Şeker otu bitkisinin yapraklarının toplam steviosid içeriğinin, fide aşamasında ve bitki olgun olduğunda, yüksek rebaudiozideA içeriği, büyük yaprak alanı, yüksek fotosentez, yüksek klorofil ve protein içeriği ile bağlantılı olduğunu bildirmişlerdir.

Oddone (1997) şeker otu bitkisinin yetiştirildiği doğal alanları, toprakların mineral madde ve organik madde yönünden incelendiği bir çalışmada, şeker otu bitkisinin yetiştiği toprakların kumlu, fakir ve düşük pH'lı (pH: 4-5) araziler olduğunu belirttiği bu çalışmada, şeker otu bitkisinin makineyle hasat edilmesinin daha uygun olacağını, kurutmak için de doğal ya da mekanize yollara baş vurulması gerektiğini bildirmiştir.

Hutapea (1997) şeker otu bitkisinden elde edilen ürünler (stevioside)'in insanlar için sağlıklı, muhtemelen sindirim olaylarına hiç karışmadıklarından dolayı (aglycon) da vücuda zararsız olduğunu beyan etmiştir.

Lima et al. (1997) Şeker otu bitkisinde farklı toprak yapılarında, organik gübre kullanarak yapmış oldukları çalışmada, organik gübreler açısından en iyi sonucu %10'luk tavuk gübresi uygulanan kumlu, killi, tınlı ve normal toprağın oluşturduğu karışımdan elde edildiğini bildirmişlerdir. Şeker otu bitkisinden çiçeklenme dönemi ya da çiçeklenme dönemi öncesinde hektardan 1 ton kuru yaprak verimi alınabilmesi için, hektara 64,6 kg N, 7,6 kg P ve 56,1 kg K verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Tateo et al. (1998) Paraguay'da şeker otu bitkisinin yetiştiriciliği ve Stevioside içeriği üzerine yaptıkları çalışmada, şeker otu bitkisinin Stevioside içeriğinin yaprak/dal oranı ile pozitif ilişkili olduğunu, şeker otu bitkisinin toplam steviosid içeriği yaprak: gövde oranı ile pozitif yönde ilişkili olup steviosid üretimi üzerinde çevresel ve agronomik faktörlerin daha fazla etkiye sahip olduğunu, ayrıca tatlandırıcı moleküllerin düzensiz olarak üretilmesine ilişkin raporlar da bulunduğunu nüfustaki fenotipik değişkenlik, türlerin açık tozlanma davranışıyla bağlantılı olduğunu belirtmişlerdir.

Chalapathi et al. (1998) Brezilya koşullarında şeker otu bitkisinin farklı bitki sıklıklarında yaptıkları çalışmada en yüksek verimi 22,5×45 cm sıklıkta saptamışlardır. Şeker otu bitkisinin kuru yaprak verimi bitki yüksekliği, dal sayısı, bitki başına yaprak sayısı ve kuru madde birikmesi ile bağlantılıdır. Kuru yaprak verimiyle toplam varyasyonun yaklaşık %96,88'inde bu dört karakter bir birine bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

Dwivedi (1999) şeker bitkisi organlarının tatlı glikozitlerin farklı miktarlarını içerdiğini, bu miktarın aşağıdaki yapraklarda azaldığını, yapraklar, çiçekler, tohumlar ve kökler, kökler steviosid içermeyen tek organlardır. Yapraklardaki tatlılık, çiçeklenme döneminde iki kat daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Oddone (1999) şeker otu bitkisin tohum ile üretiminde tohumların toprağa ekiminden yaklaşık 7-10 gün sonra çimlendiğini, tohumluk üretiminin zayıf olması ve çimlenme kapasitesinin yetersiz oluşu nedeniyle tohum yoluyla yayılımın yaygın bir yayılım metodu olmadığını, çiçeklerinin canlı bir tohum üretmek için başka bir bitkiden alınan polenle döllenmesi gerektiğini, iyi tohum üretimi için hektar başına 3-4 kovan arı yoğunluğunun iyi olacağını önermiştir. Şeker otu bitkisi tarlaları oluşturmada tropik iklimlerde mevsimin uzunluğunda yetişen tohumların kullanılmasının daha uygun olduğunu, kuzey iklimlerde büyüme mevsiminin daha kısa oluşundan, büyüme mevsiminden önce sera ortamında fide tesis edilmesinin faydalı olacağını belirtmiştir.

Truong and Valicek (1999) şeker otu bitkisinde çelikle yetiştirilen bitkilerin kök, sürgün, biyokütle ve steviosid içeriğinin daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Ruta et al. (1999) İtalya şartlarında yetiştirilen şeker otu bitkisinde, taze yaprak veriminin ilk yıl 1330 kg/da olduğunu, bu değerin 3. yıl belirgin bir azalma ile 900 kg/da'a indiğini bildirmişlerdir.

Goettemoeller and Ching (1999) şeker otu bitkileri Amerika'nın bir bölümünü de içeren subtropikal bölgelerde çok yıllık ürün olarak orta ila yüksek enlem bölgelerinde ise yıllık bir ürün olarak yetiştirilir. Şeker otu bitkisinin küçük beyaz çiçekleri 2 ile 6 salkım çiçekli (corymbs) hermafrodit (hem erkek hem de dişi

organları taşıyan), bitkide dört gerçek yaprak oluştuktan sonra çiçek açmaya başlayan mükemmel bir bitki olduğunu belirtmişlerdir. Şeker otu bitkisinde tohumların yaklaşık 3 mm uzunluğundaki ince kornişlerde bulunduğunu rapor etmişlerdir.

Kennelly (2001) şeker otu bitkisi çeşit ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak, kuru ağırlık bazında %4-20 arasında değişen steviosid içeriği (toplam glikozit) raporları olduğunu bildirmişlerdir.

Valois (2002) Bolivya'nın Palos Blancos (14°-15° N ve 66°-67° W) bölgesi koşullarında şeker otu (*Stevia rebaudiana* B.) bitkisinde yapılan çalışmada ilk biçimde 4 bitki/m^2, ikinci biçimde 10 bitki/m^2 bitki sıklığında bitki boyu, kuru yaprak verimi ve stevioside oranını inceledikleri çalışmada, ilk biçimde 4 bitki/m^2 olduğunda, 50 cm bitki boyu ve 200 kg/da kuru yaprak verimi, ikinci biçimde 10 bitki/m^2 olduğunda 59 cm bitki boyu ve 360 kg/da kuru yaprak aldıklarını beyan etmiştir. Bolivya'nın San Buenaventura bölgesi (15°-16° N ve 67°-68° W)'nde yapılan çalışmada ise, şeker otu bitkisinden ilk biçimde 4 bitki/m^2 olduğunda, bitki boyunu 46 cm, kuru yaprak verimini de 180 kg/da, stevioside oranını %8,1, ikinci biçimde bitki/m^2 olduğunda bitki boyunu 54 cm olarak, kuru yaprak verimini 260 kg/da ve stevioside oranını da %8,1 olarak saptadıklarını belirtmiştir.

Midmore and Rank (2002) şeker otu bitkisinin yaprak veriminin dal sayısı ve bitki boyu ile bağlantılı olduğunu, eski zamanlardan beri botanikçiler ile kimyacıların dikkatini çektiğini ve yapılan araştırmalar sonucunda şeker otu bitkisinin etken maddesine $C_{42}H_{72}0_2$ kristali adı verildiğini, 1950 ve 1960'larda diterpenoid glycoside (steviol glycosid'ler, $C_{38}H_{60}0_{18}$) yapısının ortaya çıktığını beyan etmişlerdir.

Kinghorn (2002) Japonya'da şeker otu bitkisi yetiştiriciliğinde ideal sıcaklık derecelerinin belirlenmesi için yaptığı çalışmada, Japonya'da şeker otu yetiştiriciliği için en uygun sıcaklığın 15-30 ^{0}C arasında olması gerektiğini ifade etmiştir.

Starrat et al. (2002) şeker otu bitkisinin dünyanın farklı yerlerinde kültürü yapıldığından elde edilen şeker otu bitkilerinin kuru yaprak analizlerinde elde edilen stevioside oranlarının %4-20 arasında değişim gösterdiğini, bu değişimin şeker otu bitkisinin çeşidine ve yetiştiği bölgelerdeki yetiştirme koşullarına bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Şeker otu bitkisinde bulunan tatlandırıcılardan dulcoside A'nın sakaroz ile eş değerliğini

50-120 kat daha fazla, moleküler ağırlığını 788,38 ve dulcoside A'nın yaprakta bulunma oranının %0,09 olduğunu bildirmiştir. Şeker otu bitkisinde bulunan tatlandırıcılardan rebaudioside F'nın moleküler ağırlığını 936,42 ve rebaudioside F'nın yaprakta bulunma oranını %2,7 olarak saptamışlardır.

Fronza and Folegatti (2003) İtalya'nın San Piero bölgesi (43° N ve 10° E) koşullarında yaptıkları araştırma sonucuna göre Şeker otu bitkisinin yaprak alan indeksi (LAI)'nin ekimden 80 gün sonra yaklaşık olarak 4,83 olduğunu, 6,6 bitki/m^2 bitki sıklığı ve toplam iki hasattan 4,3 ton/ha kuru yaprak ve %6,5 Steviosıde elde ettiklerini belirtmişlerdir. 35 cm'lik toprak katmanında sabit su seviyesi bulunan tarlada, şeker otu bitkisinin farklı gelişme dönemlerinde Microlysimeter ile su ihtiyacını belirledikleri denemede, şeker otu bitkisinin 80 gün için 464 mm su tükettiğini saptamışlardır.

Bondarev et al. (2003) şeker otu bitkisinin vejetatif ve generatif organlarında üç ana steviol glikozitin (steviosid, rebaudiosidA ve rebaudiosidC) içeriklerini yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC: High Performance Liquid Chromatography) cihazıyla analiz ettikleri çalışmada, şeker otu bitkisinde farklı miktarlarda bulunan steviol glikozitleri (steviosid, rebaudiosidA ve rebaudiosidC) bitkide şu sıraya göre sıralanmaktadır; yapraklar, çiçekler, gövde, tohum ve kök kısmıdır. Şeker otu bitkisinin genç ve aktif sürgünleri yüksek oranda steviol glikozitleri içerirken, bitkinin alt kısımlarında bulunan yaşlı sürgünleri daha az oranlarda steviol glikozit bileşiklerini bulundurduğunu tespit etmişlerdir. Şeker otu bitkisinin bitki organlarında steviol glikozitin sırasıyla en fazla yapraklarda daha sonra sırasıyla çiçekler, gövde, tohum ve kökler de olduğunu belirtmişlerdir. Şeker otu bitkisi en yüksek steviosid içeriğinin yapraklarda bulunması, steviosid bileşiklerinin sentezinde ve birincil birikiminde ana doku olarak hizmet ettiğini gösterdiğini, Steviosidin en büyük miktarının bitkinin genç, aktif olarak büyüyen kesimlerinde bulunduğunu, glikozid içeriğinin köklerde çok az bulunduğunu, bitkinin gelişimi (Ontogenez) sırasında, klona bağlı olarak, rebaudiosideA'nın toplam glikosid içeriğindeki kısmının da arttığını bildirmişlerdir. Bu organlarda, vejetatif dönemden çiçeklenmeye kadar glıkozid içeriğinde kademeli bir azalma gözlenmiştir. Şeker otunda meyve gelişme aşamasında, glikozit seviyelerinin ilk seviyelerine geri döndüğünü tespit etmişlerdir. Ontogenez sırasında hem olgun yapraklarda hem de saplarda steviosid

konsantrasyonunda kademeli bir artış gözlemlendiği ve bu sürecin çiçeklenmenin başlangıcından tomurcuklanma evresine kadar devam ettiğini bildirmişlerdir.

Maheshwar (2005) Hindistan'ın Dharwad şartlarında şeker otu bitkisinin 3 farklı ekim tarihi (Ekim 2004, Kasım 2004 ve Ocak 2005) ve 45×20 cm ekim sıklığında, 4 farklı azot uygulaması (60 kg/ha, 75 kg/ha, 90 kg/ha ve 105 kg/ha) ve 5 farklı gelişme döneminde (ekimden sonra 30. gün, 45. gün, 60. gün, 75. gün ve hasat zamanında) bitki boyunu ölçerek yaptıkları bu çalışmada, erken ekilen ve verilen azot miktarının artması ile şeker otu bitkisinin bir sonrakilere göre bitki başına daha yüksek bitki boyu, kuru herba verimi, biyomas verimi ile daha fazla yaş ve kuru yaprak veriminin yükseldiğini saptamıştır. Kısa gün bitkisi olan şeker otu bitkisinin farklı dozlarda azot uygulamalarının verim üzerine etkisini araştırdığı çalışmada NPK'lı gübre 105:30:45 kg/ha olarak uyguladığı azot dozunda en yüksek bitki boyunu 56,80 cm olarak tespit ettiğini, en fazla yaprak sayısını 454,50 adet, en çok dal sayısını 48,39 adet, en yüksek herba (biyokütle) verimini 43,82 t/ha, maksimum taze yaprak verimi 13,87 t/ha, maksimum kuru yaprak verimini 3,54 t/ha, kuru madde oranı olarak 126,41 g/bitki, maksimum yaprak alanı 5667,23 bitki/cm^2 ve yaprak alan indeksi 5,58 bitki/cm^2 olarak bulduğunu belirtmiştir. Şeker otu bitkisinden elde edilen bu verim değerlerinin 90:30:45 kg/ha NPK'lı gübre uygulamasında da benzer sonuçlar verdiğin belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmada 90 kg/ha azot uygulamasının şeker otu bitkisinde ekonomik açıdan daha uygun olacağını saptadıklarını belirtmiştir.

Megeji et al. (2005) Hindistan'nın Palampur bölgesinde (32° N ve 76° E) koşullarında 7,5 bitki/m^2 bitki sıklığında alınan 2 biçimden birincisinde elde edilen değerlere göre 45 cm bitki boyu, 350 kg/da kuru verim, 160 kg/da kuru yaprak ve %7 stevioside oranı ile ikinci biçimden 45 cm bitki boyu, 630 kg/da kuru verim, 320 kg/da kuru yaprak ve %9 Stevioside oranı elde ettiklerini, ayrıca şeker otu (*Stevia rebaudiana* B.) bitkisinin stevioside'nin yapraklarda %3,17-9,94, dallarda %1,54-3,85 oranında değiştiğini, dallarda rebaudiosideA'nın bulunduğuna ilişkin kesin bir bilginin olmadığını bildirmişlerdir.

Singh and Kaul (2005) Hindistan'ın Palampur bölgesi koşullarında yaptıkları araştırma sonucunda şeker otu bitkisinin tarımı için en uygun bitki sıklığının, 45×45 cm ve 5000 bitki/da olduğunu bildirmişlerdir.

Casaccia and Alvarez (2006) Paraguay'da (23° S) koşullarında şeker otu bitkisinin çelik ile çoğaltma yönteminde, 4-5 boğuma sahip olan çeliklerden çelik alınarak köklendirmek için direk tarlaya, seraya en az 5 cm derinlikte dikilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Aynı koşullarda şeker otu bitkisinin verimini inceledikleri çalışmada 11 bitki/m^2 bitki sıklığından, ortalama 120 cm bitki boyu, 490 kg/da kuru verim ve %18,5 stevioside elde ettiklerini, ayrıca stevioside'in sakarozdan 250-300 kat daha tatlı olduğunu, stevioside'in moleküler ağırlığının 8048, stevioside'in yaprakta %10,2 ve sapta %0,8 oranında olduğunu, rebaudioside A'nın sakarozdan 300-450 kat daha tatlı olduğunu, rebaudiosideA'nın moleküler ağırlığının 966,43 ve yaprakta %8,4 ve sapta oranının %0,9 oranında bulunduğunu bildirmişlerdir.

Ramesh et al. (2006) şeker otu bitkisinde bitki tohumlarının çimlenmesi için ekim zamanı ile sıcaklığın çok önemli olduğunu, şeker otu bitkisinin çimlenmesi için ideal sıcaklığın 24 °C olduğunu bildirmişlerdir. Şeker otu bitkisinin kültürünün yapılması için kritik sıcaklığın 0 °C ile -2 - 3 °C olduğunu bildirmişlerdir.

Salahi et al. (2006) şeker otu bitkisinde bitki boyunun çevresel faktörlerden etkilenen bir kantitatif genetik özellik olduğunu, bitki de gelişme ve büyüme döneminin artışı ile bitki boyu arasında pozitif bir bağlantısı bulunduğunu belitmişlerdir.

Kumuda (2006) Şeker otu bitkisinde farklı Azot gübresi uygulamalarının 0, 50 ve 100 kg/ha ve farklı BBD (bitki büyüme düzenleyicileri)'nin (GA, Maleic hydrazide ve 5 Fluro uracil) Şeker otu bitkisinin çiçeklenmesine etkisini araştırdığı çalışmada. Yaptığı denemelerinde kontrol bitkilerde (0 N ve bitki büyüme düzenleyici kullanmadan) şaşırtmadan 90 gün sonra hasat edilen bitkilerde çiçek salkımı sayısının 208,3 adet/bitki şaşırtmadan 60 gün sonrakilere göre 37 adet/bitki daha fazla olduğunu saptamıştır.

Andolfi et al. (2006) İtalya, San Piero bölgesi (43° N ve 10° E) koşullarında şeker otu bitkisinin 4,5 bitki/m^2 bitki sıklığından, ilk biçimde 301 kg/da ve ikinci biçimde 630 kg/da kuru yaprak verimi aldıklarını ve kuru yapraklarda stevioside oranının %4-13, rebaudiosideA oranının ise %2-4 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Tulasi (2006) Hindistan koşullarında yapılan bir deneme sonucuna göre şeker otu bitkisinin yapraklarının tatlı olmasından dolayı, bulunduğu alanlarda Tavşan ve Geyiğin

olması durumunda bu hayvanların bitki yaprağını yediğini bu nedenle tarla etrafının çevrili olması gerektiğini, şeker otu bitkisinin 7,5 bitki/m^2 bitki sıklığında 60 cm bitki boyu, 416 kg/da kuru herba verim, 300 kg/da kuru yaprak verimi ve %21 oranında stevioside saptadığını, biomass verimini 750 kg/da olduğunu bununda %26'sının köklerde, %35'inin dallarda ve %39'unun yapraklarda oluştuğunu ve kuru madde birikiminin de en fazla %1,4 azot, %0,3 fosfor ve %2,4 potasyum olarak görüldüğünü bu nedenle, şeker otu bitkisinin tarımında 10,5 kg/da azot, 2,3 kg/da fosfor, 18 kg/da potasyum gübrelemesine ihtiyaç olabileceğini, toprak durumu, çeşit ve sezon koşullarına bağlı olarak hasadının genelde ekiminden 4 ay sonra ve diğer hasatlarının da, ilk hasatından 3 ay sonra yapılabileceğini belirtmiştir.

Burling (2007) Almanya'nın Borken Bölgesinde (51° N ve 6° W) koşullarında, şeker otu bitkisinin 9 bitki/m^2 sıklığında, 1 biçimden, 81,5 cm bitki boyu elde edildiğini, 108 kg/da kuru herba verimi, 555 kg/da kuru yaprak verimi aldığını bildirmiştir.

Cortes et al. (2007) Meksika da laboratuvar koşullarında yaptıkları çalışmada şeker otu bitkisinin nemli ortamları seven, ortalama 25°C'de, 60-90 cm boyunda ve bazı türleri 2300-2900 m yüksekliklerde yetişebilen tad verici özelliğe sahip bir bitki türü olduğunu belirtmişlerdir.

Kovylyaeva et al. (2007) Rusya ve Ukrayna bölgesi koşullarında yapmış oldukları bir çalışmada bu bölgede yetişen şeker otu bitkilerinde 100 gr kuru yaprakta glikozit bileşen miktarlarını % olarak Stevioside, Rebaudioside A ve Rebaudiosid C %'sini sırasıyla; Rusya'da (5,8; 1,2; 0,5), Ukrayna'da (4,8; 1,3; 0,3) olarak belirlemişler ve farklı ülkelerde yapılan çalışmalarla buldukları Stevioside, RebaudiosideA ve RebaudiosidC %'sini sırasıyla; Güney Kore (5,5; 2,5; 1,4), Çin (6,6; 3,7; 2,1), Paraguay (4,6; 1,9; 0,9), Japonya (7,7; 1,9; 0,9), Kanada (5,0; 0,3; 0,1), Vietnam (15,5; 3,8; 1,4) bu miktarları kıyaslamışlardır.

Sekaran et al. (2007) şeker otu bitkisi steviosid içeriği farklı bir sırayla Yapraklar> sürgünler> kökler> çiçekler şeklinde azalırken, bitkinin farklı dokularının belirgin farklılık gösterdiğini bildirmiştir.

Rezvani et al. (2008) dal sayısı ile çiçek salkımı sayısının bir biriyle doğru oranda bağlantılı olduğunu ve dal sayısındaki artış ile çiçek salkımı sayısının da arttığını bildirmişlerdir.

Milind (2008) Hindistan'ın Dharwad üniversitesi koşullarında yaptığı bir çalışmada şeker otu bitkisinde dal çeliklerinin köklenmesi üzerine bitki büyüme düzenleyicileri ile çevre koşullarının etkisi konulu yüksek lisans tezinde, bitki büyüme düzenleyicileri ile çevre koşullarının şeker otu bitkisinde çelik ile çoğaltmanın başarı oranının daha yüksek olduğunu açıklamıştır.

Jarma (2008) Kolombiya'nın Manteria koşullarında yaptığı çalışmada şeker otu (*Stevia rebaudiana* B.) bitkisinin *Stevia morita* çeşidi ile yaptığı bir deneme sonucunda 1 ton kuru yaprak elde etmek için 70 kg/ha azot, 9,2 kg/ha fosfor ve 32 kg/ha potasyum uyguladığını bildirmiştir.

Maiti and Purohit (2008) şeker otu (*Stevia rebaudiana* B.) bitkisinde kaliteye etki eden faktörler husunda yapmış oldukları bir çalışmada şeker otu bitkisinin yetiştirileceği arazinin toprak yapısı, uygulanacak sulama yöntemleri, şeker otu bitkisinin tür ve çeşidi ile bitkinin yaprak yapısı, güneşlenme durumu, iklim koşulları, uygulanan tarım yöntemleri, bitkinin sağlık durumu, hasat edilen ürünün işlenme ve depolanması gibi birçok çevresel faktörler nedeniyle, kaliteyi büyük ölçüde değiştirdiğini bildirmişlerdir.

Lankes and Pude (2008) Almanya (30° N ve 121° W) bölgesi koşullarında yaptıkları çalışmada 2 biçim almış, ilk biçimden 8 bitki/m^2 de 56 cm bitki boyu, 300 kg/da kuru herba verimi, 160 kg/da kuru yaprak verimi ve %7,1 Stevioside elde edilirken, ikinci biçimde bitki/m^2 olduğunda 74 cm bitki boyu, 1210 kg/da kuru herba verimi, 670 kg/da kuru yaprak ve %6,6 stevioside elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Lavini et al. (2008) şeker otu bitkisinin stevioside oranı üzerinde yapmış oldukları çalışmada şeker otu bitkisinde yapraktaki steviosid oranı %8,36 olarak bulunmuşken rebaudiosidA %5,72 olarak bulunmuştur. Şeker otu bitkisinin gövdesinde bulunan steviosid oranının %0,48 iken, rebaudiosidA oranının da %0,36 olarak bulunduğunu bildirmişlerdir.

Landazuri and Tigrero (2009) şeker otu bitkisinin orjinali *Eupatorium rebaudianum* olan bitkinin 240 tan fazla doğal türü olduğunu bildirmişlerdir. Şeker otu bitkisinin yetişmesi ve büyümesi için yaptıkları çalışmada, şeker otu bitkisinin yıllık 1400-1800 mm yağışa sahip yarı tropik ve nem oranınında %75-86 civarında olduğu Güney Amerika'nın nemli bölgelerinde doğal olarak yetiştiğini belirtmişlerdir. Şeker otu bitkisinin büyümesi için ideal toprak pH'nın 6,5-7,7 olduğunu, toprak tuzluğunun sıfır olması, yada çok düşük olması gerektiğini, yetiştirileceği toprağın kumlu ve organik madde yönünden zengin, iyi drenajlı yüksek geçirgenliği olan toprakların şeker otu bitkisi yetiştirmeye daha elverişli olduğunu bildirmişlerdir.

Taiariol (2009) şeker otu bitkisinin soğuğa dayanımı hakkında yaptığı bir çalışmada şeker otu bitkisinin genç fidelerinin -5 ^{0}C' soğukta 70 dakika dayandığını saptamıştır.

Das et al. (2009) şeker otu bitkisi ile yaptıkları bir çalışmada beşinci aya kadar artan miktarlarda NPK gübreleri uyguladıkları beşinci aydan sonra altıncı aya kadar gübre dozları aynı oranda azaltıldığını uygulanan farklı dozlar neticesinde bitki uzunluğunda ve yan dal sayısında farklılıklar meydana geldiğini, farklı uygulamalarla yaş ve kuru biyokütle veriminde altıncı aya kadar artış gözlemlendiğini bildirmişlerdir.

Goyal et al. (2010) Paraguay'lı kızılderili Guaraniler yapraklarını kurutarak, geleneksel kullanımının çiğnenerek tüketildiğini, kuru yaprakların çeşitli çaylarda, değişik ilaçlarda kullanıldığını, yabani şeker otu bitkisinin yapraklarından %3,8 RebaudiosideA, %0,6 Rebaudioside C, %0,3 Dalcoside ve %9,1 Stevioside elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca 100 g Şeker otu bitkisinin kuru yaprağında da 65 g nem, 11,2 gr protein, 1,9 g yağ, 6,3 gr kül ve 15,2 g ham fibrin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Serio, (2010) şeker otu bitkisinin şekerkamışı ile şekerpancarı veriminden düşük olduğunu, şeker otu bitkisinin kuru yapraklarından yaklaşık olarak (1000 kg/ha ile 1200 kg/ha kuru yaprak elde edildiğini bildirmiştir. Kuru yapraklardan elde edilen stevioside oranı yaklaşık (60–70 kg) civarlarında olduğunu, bununda kamış ve şekerpancarından elde eilen sakkarozdan 300 kat daha tatlı olduğundan şeker veriminin 21.000 kg/ha'a eşdeğer olduğunu, bu yüzden şekerkamışı ile şekerpancarından daha ekonomik olduğunu bildirmiştir. Ayrıca şeker otu bitkisi yapraklarında mineral madde olarak; demir, magzenyum, kobalt, fosfor ve potasyum içerdiğini, bu özelliklerinden yararlanılarak da

Japonya, Kore ve Brezilya'da bazı yiyecek ile içecekler başta olmak üzere soya sosu, yoğurt ve geleneksel Kore içkisi (soju) vb. gibi bir çok üründe kullanıldığını bildirmiştir.

Yadav et al. (2011) Şeker otu bitkisinde Steviol glikozit miktarının en yüksek olduğu dönemin, bitkide çiçeklenmenin görüldüğü ilk dönemler olduğunu belirtmiştir.

Liu et al. (2011) Çin'in Qingdao Tarım Üniversitesi araştırma sahası koşullarında organik ve kimyasal gübrelerin şeker otu bitkisinin büyüme ve gelişmesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, fidelerin araziye aktarıldığı zamandan sonraki 40. günde bitkinin dal çapı, dal uzunluğu ve kuru madde ağırlığı bakımından kimyasal gübre organik gübreye göre daha iyi sonuç verirken, organik gübre bitkide kök aktivitesini ve fotosentez oranını arttırdığı için organik gübre ile gübrelemede 60. günden sonraki ölçümlerde şeker otu bitkisinin biyokütlesini ve glikozit içeriğini artırdığı, kimyasal gübrelerin fide dikiminden 60. güne kadar şeker otu bitkisinde dal çapı, dal uzunluğu ve kuru madde ağırlığına olumlu etki yaptığını, ancak fide dikiminden 60. günden sonra kimyasal gübre ile arayı kapattığı, organik gübrenin özellikle 80. ve 100. günlerde bitkide dal çapı, dal uzunluğu ve kuru madde ağırlığına daha fazla etkili olduğunu beyan etmişlerdir.

Aladakatti (2011) İran şartlarında, iklim koşulları ve ekim sezonunun şeker otu bitkisi üzerindeki etkileri hususunda yapmış oldukları çalışmada, iklim koşulları ve ekim sezonunun, şeker otu bitkisinin gelişme dönemini (vejetatif devre) etkileyip çiçeklenmenin başlamasına neden olduğu için şeker otu bitkisi hasadı için büyük bir rol oynadığını belirtmiştir. 4 farklı bitki sıklığında (16666, 11111, 8333 ve 7407 bitki/da) 2 senelik araştırmada, ilk senede 5 biçim ortalaması olarak, bitki sayısı çoğaldıkca taze herba veriminin arttığını, ilk senede sıra ile 1592,4, 1540,6, 1355,3 ve 1235,1 kg/da ve ikinci senede sıra ile 2766,3, 2675,8, 2354,6 ve 2151,1 kg/da taze herba elde edildiğini bildirmiştir. Sonuçlara göre bitki sıklığının artışı ile verim yükselmiş ve ilk sene daha fazla kuru herba verimi elde edilmiştir.

Khan et al. (2012) Bangladeş'in Tarım Üniversitesi koşullarında şeker otu bitkisinin 2 yıl süreyle 24 farklı ekim tarihinin (Aralık 2009-Mart 2011) büyüme ve yaprak verimi üzerine etkisini araştırdıkları denemede, Bangladeş bölgesi koşullarında en uygun tarihin 15 Şubat ile 30 Nisan arası olduğunu tespit ederek, yıl boyunca her 15 günde bir saksılara

ekim yaparak bitkilerin morfolojik özelliklerini incelemişler, inceledikleri bu denemede, primer (ana) dal sayılarının 37,33-16,67 adet/bitki, sekonder(yan) dal sayılarının 48,10-25,61 adet/bitki, taze primer(ana) dal ağırlıklarının 10,32-6,67g/bitki, taze sekonder(yan) dal ağırlıklarının 20,91-12,47 g/bitki, taze bitki ağırlıklarının 44,63-10,20g/bitki, kuru bitki ağırlıklarının 13,70-2,26 g/bitki arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Lemus- Mondaca et al. (2012) şeker otu bitkisinin yaprakları birden fazla steviol glikozit bulundurmaktadır bunlar; Rebaudioside A (%2–4), Rebaudioside C (%1–2), Dulcoside A (%0,5–1), Rebaudioside B (< %1), Rebaudioside D (< %1), Rebaudioside E (<%1), Rebaudioside F (<%1) olarak bilinmektedir. Şeker otu bitkisinda bulunan steviol glikozitler arasında, en değerlisi Rebaudioside A (Reb A) bileşiğidir. Rebaudioside A bileşiği normal şekere göre 400-500 kat daha tatlıdır. Şeker otu bitkisinin yaprakları %0,3 dulcoside A, %0,6 rebaudioside C, %3,8 rebaudioside A ve %9,1 stevioside içermektedir.

Golparvar et al. (2012)'ın yaptıkları bir araştırmada çok yıllık bitkilerde bitki boyunun vegetatif dönem başlangıcından, tohum olgunlaşmasına kadar ki dönemde bitki boyundaki artış hususunda yaptıkları bu çalışmada, şeker otu bitkisinin bitki boyu ile ilgili elde edilen değerler arasındaki farklılıkların, bitkinin yetiştirildiği topraktaki organik madde miktarına ve topraktan alınabilir besin maddesiyle su dengesine bağlı olarak önemli miktarda değişiklikler gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Kumar et al. (2012) Himalaya'nın kuzeybatı bölgesi koşullarında yapılan şeker otu bitkisinin farklı güneşlenme düzeylerinde %25 gölge ortam (kısıtlı ışık), %50 gölge ve %75 gölge ortam ile tamamen güneşli ortam, 4 farklı ekim şekli ve farklı arazi bakısı (30×15 cm kuzey-güney, 45×10 kuzey-güney, 30×15 cm doğu-batı ve 45×10 doğu-batı) şartlarında, bitki araziye şaşırtıldıktan 2 ay ve 4 ay sonra yapılan 2 farklı biçim zamanının şeker otu bitkisinin büyüme faktörleri ve glikozid oranları üzerine etkisini inceledikleri denemelerinde, güneşte büyüyen bitkilerin daha hızlı geliştiğini, gölgeli ortamlarda büyüyen bitkilerin bitki boyu değerlerinin güneşte büyüyenlere göre daha uzun boya sahip olduklarını, güneşte ve sıra ile azalan ışık miktarlarında bulunan bitkilerin daha fazla yaprak sayısına ulaştıklarını, ışığın azalması ile birlikte yaprakların uzunluk ve genişlik açısından daha büyük olduğunu yani gölgede büyüyen bitkilerin güneşli ortamda büyüyen bitkilere göre daha büyük yapraklar ürettiklerini bildirmişlerdir. Bu araştırmada %25 gölgede (kısıtlı ışık) büyüyen bitkiler diğerlerine göre daha fazla kuru yaprak ve

kuru biyomas miktarı oluşturmuşlardır. Yine bu denemede ışığın azalması ile yaprak sap oranı artmıştır. Tamamen güneş altındaki ışıkta büyüyen bitkiler %3,83 stevioside ve %0,99 rebaudioside, %25 gölgede bulunanlar %3,73 stevioside. ve %0,93 rebaudioside, %50 gölgede olanlar %3,78 stevioside ve %1,07 rebaudioside ve %75 gölgedeki bitkiler %3,60 stevioside ve %0,84 rebaudioside üretmişlerdir.

Taleie et al. (2012) İran'ın Gilan bölgesi koşullarında şeker otu bitkisinin bitki sıklığı ve tarlaya şaşırtma tarihinin Stevioside, flavonid ve fenol verimi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, 4 farklı ekim sıklığı sıra arası 50 cm, sıra üzeri mesafeleri de 20, 25, 35 ve 50 cm (50x20 cm, 50x25 cm, 50x35 cm, 50x50 cm) olarak belirlenmiş ve 3 farklı ekim zamanının (15 Mart, 30 Mart ve 15 Nisan) şeker otu bitkisinin verim ve kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. En yüksek bitki boyunu 80 cm ile 15 Mart'ta 50×20 cm sıklıkla ekilen bitkilerde olduğunu, her 3 ekim zamanında da birim alanında bitki sayısının artışı ile taze dal veriminin yükseldiğini, en fazla taze dal ağırlıklarının, en fazla taze herba veriminin, en fazla kuru dal ağırlığının ve en fazla kuru herba veriminin, taze dal veriminin her 3 tarihte de 50×20 cm ekim sıklığında elde edildiğini belirtmişlerdir. İran'ın Gilan bölgesi koşullarında 15 Mart'ın şeker otu fidelerinin tarlaya şaşırtılması için en uygun tarih olduğunu, 15 Mart'ta şaşırtılan fidelerin bitki boyu, yaş ve kuru herba ağırlığı Stevioside, fenol ve flavonid verimini önemli ölçüde olumlu etkilediğini bildirmişlerdir. Şeker otu bitkisinin yapraklarında Steviol, Stevioside, Rebaudioside A, B, D, E, DalkosideA ve DulcosideB'yi esas glikozidler ve Ascorbic acid, β Carotene, K, P, Fe, Zn, Mg, Cr, Co, Sn, Riboflavine, Thiamine vb diğer bileşenler olarak tespit etmişlerdir.

Desmet et al., (2012) Şeker otu bitkisi için Steviol glikozitlerin enzimatik glikosilasyonu Steviol glikozitlerin acı tat vermesini ortadan kaldırmak için, steviol glikozitlerin glikon zincirlerinin uzunluklarının enzimatik transglikosilasyon ile arttırılması umut verici bir yaklaşımdır. Enzimatik transglikosilasyon, glikosil alıcılarını daha hidrofilik hale getirmek veya farklı bir tat vermek için hem gıda hem de ilaç kimyasında yaygın olarak kullanılan güvenli ve yeşil bir metodoloji olmuştur. Enzimatik glikosilasyon için, leloir glikosil transferazlar, trans-glikozidazlar, glikozid fosforilazlar ve glikozit hidrolazlar dahil olmak üzere farklı enzim sınıfları kullanılabilir. Şeker otu bitkisi için Steviol glikozitlerin enzimatik glikosilasyonu, UDP-glikoz, laboratuarda ve endüstride uygulamalarını engelleyen pahalı bir ortak faktördür. Gelecekte, glikosile steviosidlerin

gerçekten de daha büyük bir tüketici grubu sağlayıp sağlamadığı görülmemektedir. Ayrıca, enzimatik glikosilasyon, steviositten daha iyi özellikler içeren rebaudiosideM gibi küçük glikozitlerin saflaştırılmasından daha verimli olacağı tahmin edilmektedir. Steviol glikozitlerin üretiminin yüksek maliyetli olduğu belirtilmekte bu da tüketici kaybına neden olabilir.

Aladakattı et al. (2012) şeker otu bitkisi için İran şartlarında yaptıkları bir çalışmada 3 farklı azot (200 kg/ha-300 kg/ha-400 kg/ha) ve P_2O_5 (100 kg/ha -150 kg/ha -200kg/ha) dozu ve 2 farklı K_2O (100 kg/ha -200kg/ha) dozunun şeker otu bitkisi üzerine etkisini araştırmışlardır. Kuru yaprak verimi açısından azot dozları karşılaştırıldığında en yüksek kuru yaprak verimi 10,94 t/ha ile 300 kg/ha ve 11,42 t/ha ile 400 kg/ha azot uygulamalarında elde edilmiştir. Kuru yaprak verimi açısından Fosfor dozları karşılaştırıldığında ise en yüksek değerler 150 kg/ha dozunda 10,85 t/ha ve 200 kg/ha dozunda 11,14 t/ha şeklinde tespit ettiklerini, kuru yaprak verimi açısından Potasyum dozları açısından karşılaştırıldığında ise kuru yaprak verimi 100 kg/ha 10,46 t/ha iken 200 kg/ha'da bu değer 10,78 t/ha olarak gerçekleştiğini şeker otu bitkisi için NPK 300:150:100 kg/ha değerleri ekonomik açıdan optimum seviyeler olarak belirlediklerini rapor etmişlerdir.

Serfaty et al. (2013) şeker otu bitkisinin 4 bitki/m^2 ekim sıklığında, ilkbahar ve sonbahar ekimlerindeki farklı biçim zamanlarının taze herba verimine etkisini inceledikleri denemelerinde, Mart'tan bir sonraki senenin Şubat ayına kadar yaptıkları farklı biçimlerde, biçimler başladıktan belli bir zamana kadar veriminin yükseldiğini (Bahar ekiminde Eylül ve sonbahar ekiminde Kasım) ve sonra verimin düştüğünü; toplam 8 farklı hasat zamanında (11 Haziran, 08 Temmüz, 06 Ağustos, 03 Eylül, 01 Ekim ve 31 Ekim, 29 Kasım ve 23 Aralık) 11 Haziran'dan 26 kasım'a kadar kuru dal veriminde artış ve sonraki biçimde düşüş olduğunu (11 Haziran = 0,02), (08 Temmüz =0,06), (06 ağustos =0,21), (03 Eylül = 0,26), (01 Ekim = 0,32), (31 Ekim = 0,34), (29 Kasım = 0,42), (23 aralık = 0,38 kg/m^2 kuru dal) toplam 8 farklı hasat zamanında (11 Haziran, 08 Temmüz, 06 ağustos, 03 Eylül, 01 ve 31 Ekim, 29 Kasım ve 23 Aralık) 11 Haziran'dan 03 Eylül biçimleri arası kuru yaprak veriminde artış ve sonraki biçimlerde düşüş olduğunu (11 Haziran = 0,07, 08 Temmüz = 0,11, 06 ağustos = 0,27, 03 Eylül = 0,34, 01 Ekim = 0,24, 31 Ekim = 0,19, 29 Kasım = 0,18 ve 23 aralık = 0,17 kg/m^2 kuru yaprak), toplam 8 farklı hasat zamanında (11 Haziran, 08 Temmüz, 06 Ağustos, 03 Eylül, 01 ve 31 Ekim,

29 Kasım ve 23 aralık) en yüksek kuru çiçek salkımı verimini Ekim ve Kasım, en düşük kuru çiçek salkımı verimini Temmuz ve Ağustos aylarında (11 Haziran = 0,005, 08 Temmüz = 0,003, 06 ağustos = 0,003, 03 Eylül = 0,004, 01 Ekim = 0,067, 31 Ekim = 0,096, 29 Kasım = 0,079 ve 23 Aralık = 0,052 kg/ m^2 kuru çiçek salkımı) elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Ceunen and Geuns (2013) şeker otu bitkisinin gün uzunluğu (Fotoperyodizm)'na bağlı gelişme durumu üzerindeki etkisini ve Stevioside glikozidinin kimyasal çeşitliliğinin oluşumunu araştırmışlar, vejetatif gelişme ile etken madde birikiminin uzun günlerde arttığını generatif gelişmenin ise kısa günlerde erken başladığını saptamışlardır. Şeker otu bitkisinde steviol glikozitlerin en bol bulunan bileşiğin steviosid olduğunu belirtmişlerdir. Yabani şeker otu çeşitlerinde steviol glikozitlerinin en yaygın bileşimi steviosid (%5-10), rebaudiosit A (%2-5) ve rebaudiosit C (%1), dulcoside A (%0,5), rebaudiosit D, rebaudiosit E ve rebaudiosit F (%0,2) ve steviolbiosid (%0,1) düzeyinde olduğunu bildirmişlerdir.

Gupta et al. (2013) Şeker otu bitkisi (*Stevia rebaudiana* Bertoni L.) yapraklarında mineral madde olarak; demir, magzenyum, kobalt, fosfor ve potasyum içerdiğini belitmektedirler.

Kumar et al. (2013) şeker otu (*Stevia rebaudiana* Bertoni L.) bitkisinin verim ve kalitesi üzerine, 45×30 cm ekim sıklığında, 8 farklı doğal kaynaklı gübrenin etkisini araştırdıkları denemelerinde farklı gübre uygulamalarında ilk biçimin ikinci biçime göre daha yüksek kuru dal verimine, kuru herba verimine, kuru yaprak verimine sahip olduğunu, kontrol bitkilerde birinci biçimde toplam 304 kg/da, ikinci biçimde ise 131 kg/da kuru dal elde edildiğini, kontrol bitkilerde birinci biçimde toplam 607 kg/da ve ikinci biçimde ise 246 kg/da kuru herba ve kontrol bitkilerinde birinci biçimde toplam 300 kg/da ve ikinci biçimde ise 116 kg/da kuru yaprak elde edildiğini bildirmişlerdir.

Ye et al., (2013) şeker otu (*Stevia rebaudiana* Bertoni L.) bitkisinden edilen steviositler, doğal olarak oluşan steviol glikozitden önemli ölçüde farklı olduğunu, doğal olarak oluşan steviol glikozitler, sadece β-glikosil kalıntıları içermekle birlikte, steviosidin glikozilasyonu için kullanılan enzimler a-glikosil kalıntıları meydana getirdiğini bileşik 6, mono-a-1-2-glikosile edilmiş steviosit, doğal olarak meydana gelen steviol glikozitlerine

çok yakın olduğunu, Steviosid'in mono-β-1-2-glikosile edilmiş bir sürümü olan rebaudiozit E'ye benzer, hem rebaudiozit E hem de bileşik 6, stevioside kıyasla yendikten sonra acı bir tada sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Rashid et al. (2013) Hindistan'nın Pencap Tarım Üniversitesi araştırma arazisinde 2006 ve 2007 yıllarında, şeker otu bitkisinin (*Stevia rebaudiana* Bertoni L.) farklı N miktarlarının (0, 2, 4 ve 6 kg/da) ve hayvansal gübrelerin (0, 1,5, 3 ve 4,5 kg/da) etkisini araştırmışlardır. Yaptıkları iki yıllık denemelerinde, her iki yılda da 4 ve 6 kg/da azot uygulamalarının şeker otu bitkisinde dal sayısı, yaprak sayısı, Yaprak Alan İndeksi LAI (Leaf Area Index) ve N alımının diğer uygulamalara daha yüksek değerler oluşturduğunu, ayrıca en yüksek kuru yaprak verimi ve kuru madde birikiminin 6 kg/da N düzeyinde elde edildiğini, her iki farklı gübre türünde ilk yılın kuru yaprak verimlerinin daha yüksek olduğunu ve gübre oranları yükseldikce kuru yaprak verimininde aynı şekilde arttığını bildirmişlerdir. Şeker otu bitkisinde dört farklı (0, 15, 30 ve 45 t/ha) çiftlik gübresi ile dört farklı (0, 20, 40 ve 60 kg/ha) azot dozunu test ettikleri çalışma sonucunda şeker otu bitkisinde biyokütle verimi, kuru yaprak verimi, bitki başına yaprak sayısı, yaprak alanı indeksi ve bitki başına kuru madde birikimi bakımından en yüksek değerlerin 45 t/ha çiftlik gübresi uygulamasıyla elde edildiğini, yaptıkları denemede her iki uygulamada bitkinin topraktan en fazla azot kaldırmasının yine 45 t/ha çiftlik gübresi uygulamasında olduğunu belirtmişlerdir. En yüksek dal sayısı ile yaprak sayısı 40 ve 60 kg/ha Azot uygulamasıyla ile elde edilirken, en yüksek kuru yaprak verimi ve bitki başına kuru madde birikiminin ise 60 kg/ha N'de elde edildiğini bildirmişlerdir.

Moraes et al. (2013) Şişmanlık ve diyabet tedavisinde kullanılan şeker otu bitkisinde şeker tadından büyük ölçüde sorumlu olan rebaudioside'in çiçeklenme devresinde yapraklarda en yüksek seviyede bulunduğunu, bitkide taze herba verimleri ile kuru herba verimlerinin benzer eğilimler gösterdiğini bildirmişlerdir.

Tulasi (2014) şeker otu bitkisi hakkında yapmış olduğu çalışmada, şeker otu bitkisinde 7500 kg/ha verim oranı olarak elde ettiği biyokütlenin, %26'sını kök kısmında, %35'ini gövde kısmında ve %39'unu yaprak kısımlarında oluşturduğunu saptadığı çalışmada, şeker otu bitkisinde bu miktarda bir biyokütle veriminin sağlanabilmesi için, toprakta gübrelemeyle sağlanacak olan Azot miktarının 105 kg/ha N, 23 kg/ha

Fosfor ve 180 kg/ha Potasyum miktarı şeklinde olması gerektiği, uygulanacak gübre oranının toprağın tipine, yapısına ve çevre koşullarının optimum seviyesine göre değişiklik göstereceğini belirtmiştir.

Ye et al. (2014) şeker otu bitkisinden edilen steviositler, ne yazık ki, hem R1 hem de R3'deki C13 pozisyonundaki hem mono-a-1-6-glikosilasyonun tat kalitesi geliştirilmiş ürünler ile benzerlikler göz önüne alındığında, bu bileşikler de ümit vericidir. Avantajlı bir şekilde, steviosidin tüm enzimatik glikosilasyon çalışmalarında, oldukça düşük bir ikame edilmiş steviosit veriminin çok düşük olduğunu, a-amilaz ve nişasta kullanılarak elde edilen iki geliştirilmiş ürün, bileşik 6 ve 7 toplam trans-glikosile edilmiş steviositlerin 100 g'lık 96 gr'nı oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Ibrahim et al. (2014) farklı kültür bitkilerinden birçok farklı steviol glikozit tespit edildiğini, Ekim 2014 itibariyle, şeker otunun en az 38 steviol glikozidinin tanımlandığını belirtmişlerdir.

Samadpourrigani (2014) 2013 yılında Adana ili Çukurova koşullarında şeker otu (*Stevia rebaudiana* B.)'nda farklı bitki sıklığında (30×60, 45×60 ve 60×60 cm), değişik biçim zamanı ile biçim sayılarının verim ve kaliteye etkisini saptamak amacıyla yaptığı yüksek lisans çalışmasında; en yüksek ortalama bitki boyunu 58,74 cm olarak, ortalama taze dal + taze yaprak verimini 765,4 kg/da olarak, ortalama kuru dal + kuru yaprak verimini 206,8 kg/da olarak, kuru yaprak / kuru dal oranını 1,31 olarak, taze çiçek verimini 123,8 kg/da olarak, kuru çiçek verimini 43,9 kg/da olarak, taze yaprak verimini 429,7 kg/da olarak, kuru yaprak verimini 110,9 kg/da olarak, bitki başına çiçek salkımı sayısını 200,4 adet/bitki olarak, bitki başına taze çiçek salkımı ağırlığını 22,29 g/bitki, bitki başına kuru çiçek salkımı ağırlığını 7,90 g/bitki olarak, tohum verimini 6,85 kg/da olarak, bitki başına kuru herba ağırlığını 228,7 g/bitki olarak, bitki başına dal sayısını 14,5 adet/bitki olarak, bitki başına dal çapının 7,52 mm, taze dal veriminin 335,6 kg/da olarak, kuru dal veriminin de 95,9 kg/da olarak, en fazla 30×60 cm bitki sıklığında elde edildiğini, şeker otu bitkisinde birim alanda bitki sayısı arttıkça, bitki sıklığına bağlı olarak verimin de arttığını belirtmiştir.

Sözmen, (2015) Antalya'da Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi arazisinde farklı azot dozlarının şeker otu bitkisinin verim özellikleri üzerine etkisini araştırdığı çalışmasında;

en fazla ana dal sayısını 19 adet ile 10 kg/da azot dozunda, en fazla yeşil herba verimini 15 kg/da azot dozunda, en fazla yeşil yaprak verimini 1326,58 kg/da ile 10 kg/da azot dozunda, en fazla kuru herba verimini 750 kg/da ile 15 kg/da N dozunda, en fazla kuru yaprak verimini 381,75 kg/da ile 10 kg/da azot dozunda, en fazla yaprak/sap oranını 1,09 kg/da ile kontrol grubunda tespit edildiğini bildirmiştir. Özellikle 10-15 kg/da azot dozunun şeker otu bitkisinde iyi bir yetiştiricilik için yeterli olacağını bildirmiştir.

Turgut ve ark. (2015)'ın belirttiklerine göre; şeker otu bitkisi ülkemizde doğal olarak yetişen bir bitki olmamasından dolayı şeker otu tohumları genellikle yurt dışından getirildiğini, yurt dışından getirilen tohumlarında çimlenme kabiliyetinin zayıf olmasından dolayı, tohumdan fide verme kapasitesi çok düşük olduğunu, şeker otu bitkisi tohumunun ekimi ve fide üretiminin yapılmasının çok zor olduğunu bildirmişlerdir.

Tadesse et al., (2016)'ın Wondo Genet Güney Etiyopya'da şeker otu bitkisinde bitki yoğunluğunun, şeker otu bitkisinin büyüme ve verimine etkisi üzerine yaptıkları çalışmada beş sıra üzeri (20cm, 25cm, 30cm, 35cm ve 40cm) ve üç sıra arası (40cm, 50cm ve 60cm) kullanmışlardır. Bitki sıklıklarında 2014 ve 2015 yıllarında, en çok taze yaprak verimini sırasıyla 16,470 kg/ha ve 14,433,9 kg/ha, en çok taze herba verimini 27,547 kg/ha ve 23,619,8 kg/ha, en çok kuru yaprak verimini 4773,7 kg/ha ve 4314 kg/ha ile 40x20 cm bitki sıklığında elde ettiklerini belirtmişlerdir. Çalışmada birim alan başına en yüksek şeker otu veriminin, 40x20 cm aralığında kaydedildiğini göstermesine rağmen, ayıklama ve sulamadaki zorluklar dikkate alındığında maksimum verim elde etmek için şeker otu bitkisinde en iyi aralığın 40x25 cm bitki sıklığı olduğunu belirtmişlerdir.

Yücesan ve ark., (2016) şeker otu bitkisinde tohumdan üretimin en önemli sorunu, şeker otu bitkilerinin yabancı döllenmeden kaynaklı, yeterince tohum bağlamaması ile bitkide oluşan tohumların çimlenme kabiliyetinin çok düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Saleh et al., (2016) şeker otu bitkisinde bulunan glikozitlerden stevioside'in insülin benzeri etki göstermesinden dolayı son yıllarda diyabet (şeker hastalığı)'li hastaların tedavisinde stevioside kullanıldığını bildirmişlerdir.

Benhmimou et al., (2017)'ın, Fas'ın Larache Bölgesinde 47 rakım koşullarında bitki sıklığı ve hasat zamanının şeker otu bitki verimliliği üzerine (70x30 cm), (70 x20 cm) ve

(70x10 cm) bitki sıklığında sırasıyla 4762 bitki/da, 7143 bitki/da ve 14284 bitki/da sıra aralığının etkisini incelemek için, 10 Mayıs - 23 Ekim 2014 çalışmasında, şeker otu bitkisi için, sıra aralığının verim özelliklerini ve kuru yaprak biyokütlesini önemli ölçüde etkilediğini bildirmişlerdir. Sıra aralığının bitkilerin niteliksel ve niceliksel özellikleri üzerinde önemli etkilere sahip olduğunu, bitki yoğunluğunda, bitkiler arasındaki dar boşluklarda yabancı otların daha kolay kontrol edildiğini ve şeker otu bitkisinde bitki sıklığının, yüksek verim için önemli bir faktör olduğunu belirtmişlerdir. Şeker otu bitkisi için optimum bitki yoğunluğunun, bitkinin yetiştiği alanın iklim koşullarına ve toprağın besin durumuna ve toprağın yapısına bağlı olarak değiştiğini belirtmişlerdir. Şeker otu bitkisi yapraklarının kalitesi 50 ^{0}C sıcaklıkta, sıcak kurutucuda 6 saat kurutulmasının, 70 ^{0}C sıcaklıkta kurutulana nazaran renk, tatlılık ve besin içeriği bakımından daha iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir. Şeker otu bitkisinde bitki sıklığının, büyüme, verim, kalite, bitki boyu, gövde çapı, taze biyokütle verimi, taze ve kuru yaprak verimi, steviosid (STV), rebaudiozit A (Reb A) ve toplam steviol glikozit verimini önemli ölçüde etkilediğini, farklı bitki sıklıklarında taze herba verimi ve kuru herba verimi bakımından en fazla verimin (70x10) bitki sıklığında elde edildiğini belirtmişlerdir.

Yıldırım, (2017) şeker otu bitkisinin İn vitro Üretim Potansiyeli ve Tokat Şartlarına Adaptasyonu konusunda hem tarla hem de sera ortamında yapmış olduğu tez çalışmasında tarla denemesinde yaş yaprak veriminin 4,8 ton/ha olduğunu, bitki boylarının 68 ± 8,0 cm'e, bitki başına dal sayısının 9,4 ± 0,6 (adet/bitki) yaprak sayısının da 13 ± 3,2 olarak hesaplandığını bildirmiştir.

Gedik ve Tansı (2017) şeker otu bitkisinin, Asteraceae familyasından çok yıllık, otsu, çalı formunda bir bitki olduğunu, Türkiye florasında doğal olarak bulunmadığını, 2013 yılında Çukurova bölgesinde şeker otu ile ilgili ilk adaptasyon çalışmaları başlatıldığını, bitkinin ticari olarak ekonomik ömrünü saptamak amacıyla, 30x60, 45x60, 60x60 cm bitki sıklıklarında, 2015 ve 2016 yıllarına ilişkin 3 ve 4 yaşlı bitkilerde elde edilen sonuçları değerlendirdikleri çalışmada, ortalama en yüksek bitki boyunu (90,3 cm) olarak 45x60 cm ekim sıklığında ve 3 yaşlı bitkilerden, taze herba verimini en yüksek (1265,8 kg da) olarak 45x60 cm ekim sıklığında, yaprak verimini en yüksek (268,9 kg da) ve çiçek verimini de en yüksek (184,5 kg da) 2015 yılında 3 yaşındaki bitkilerde ve 45x60 cm ekim sıklığında saptandığını, verimlerin 4. hasat yılında (2016) azaldığını belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

3.1. Materyal

Denemenin kurulacağı araştırma sahasında materyal olarak kullanılan şeker otu (*Stevia rebaudiana* Bertoni L.) bitkisi popülasyonu, Samsun'un Bafra ilçesinde Ağıllar köyünde şeker otu bitki fidanı yetiştiriciliği ve ticareti yapan Cihan DEMİR isimli çiftçiden temin edilmiştir.

3.1.1. Araştırmada Kullanılan Şeker Otu Bitkisinin Morfolojik Özellikleri

Yapraklarının kenarları dişli olup, karşılıklı mızrak şeklinde (Sekihashi et al. 2002). Bin tane ağırlığı ortalama 0,15-0,30 olup, dekara tohum verimi 0,81 kg/da'dır (Madan et al. 2010).

3.1.2. Araştırma Yerinin Konumu, Arazi Yapısı ve İklim Özellikleri

Trabzon'un Hayrat ilçesi Karadeniz sahil şeridine 12 Km. uzaklıkta, Kuzeyinde Of İlçesi, Güneyinde Çaykara İlçesi ve Bayburt İli, Doğusunda Of İlçesi ve Rize İli, Batısında Of, Çaykara ile Dernekpazarı İlçeleri yer almaktadır. İlçe merkezinin ortalama rakımı 180 m. civarındadır. Yazları ılık ve yağışlı, kışları serin ve yağışlı Karadeniz iklimi hüküm süren ilçenin en büyük akarsuları Of İlçesinden Karadeniz'e dökülen Baltacı deresi ile Maki deresidir. Arazi yapısı itibarı ile çok engebeli olan Hayrat İlçe Merkezi ile Köyleri, Güneye doğru giderek yükselen fakat Doğu-Batı yönünde birbirine hemen hemen paralel derin vadiler şeklinde engebeli bir konum arz etmektedir.

Doğu Karadeniz dağlarının bir kısmını oluşturan bu tepeciklerin en yükseği 3000 metre ile ziyaret tepesidir (Anonim 2018 c)

Esasen tipik Karadeniz iklimi nedeniyle fazlaca yağış alan ilçe bitki örtüsü yönünden oldukça zengindir. Hemen hemen her çeşit ağaç kendiliğinden yetişerek bütünüyle orman görünümü vermektedir (Anonim 2016).

Tablo 3.1. Hayrat ilçesine ait uzun yıllar iklim verileri (2014 - 2018) ve deneme yılına ait değerleri (2017)

Hayrat	Ortalama Sıcaklık Değerleri (^{0}C)		Maximum Sıcaklık Ortalaması (^{0}C)		Minimum Sıcaklık Ortalaması (^{0}C)		Nispi Nem Ortalaması (%)		Toplam Yağış (mm)	
Aylar	Uzun Yıllar	2017	Uzun Yıllar	2017	Uzun Yıllar	2017	Uzun Yıllar	2017	Uzun Yıllar	2017
Ocak	6,4	4,6	11,1	9,2	3,2	1,6	68,0	72,3	186,68	132,2
Şubat	8,1	4,9	13,5	10,8	4,4	1,6	67,2	68,4	121,75	134,1
Mart	10,2	9,9	15,9	15,8	6,1	5,8	68,6	65,1	136,50	66,0
Nisan	12,4	11,2	18,9	18,1	7,7	5,8	69,8	70,2	82,96	88,3
Mayıs	16,0	14,8	21,3	19,8	12,2	11,0	81,3	81,3	115,64	116,9
Haziran	19,4	18,8	25,0	24,8	15,4	14,2	85,0	83,4	147,64	69,5
Temmuz	21,3	21,5	26,6	27,0	17,6	17,5	87,1	85,5	161,50	63,2
Ağustos	22,4	22,6	27,7	27,6	19,0	19,4	89,8	90,2	188,44	107,1
Eylül	19,3	19,8	25,1	25,3	15,3	15,4	85,6	83,1	234,32	67,7
Ekim	14,8	14,2	19,9	19,8	11,3	10,4	86,3	83,2	283,26	133,9
Kasım	10,8	10,9	16,2	16,2	7,1	7,0	74,2	76,9	170,70	68,5
Aralık	7,5	10,5	12,1	15,6	4,4	7,2	72,8	65,5	214,14	100,3
Ortalamalar	14,05	13,64	19,4	17,81	10,3	9,74	78,0	77,09	170,29	95,64

Kaynak: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü.

Tablo 3.1. den de görüldüğü üzere, deneme sahasına ait uzun yılların (2014-2018) ve 2017 yılının iklimsel istatistikleri verilmiştir. 2017 yılında denemenin yapıldığı 6 aylık (Mayıs-Ekim) yetiştirme sezonundaki sıcaklık toplamı 111,70 ^{0}C, aylık ortalaması ise 18,62 ^{0}C olmuştur. 2017 yılın 6 aylık (Mayıs-Ekim) yetiştirme sezonundaki maximum sıcaklık toplamı 144,30 ^{0}C, aylık ortalaması ise 24,05 ^{0}C olmuştur. 2017 yılı 6 aylık yetiştirme sezonunda minimum sıcaklık toplamı 87,90 ^{0}C, aylık ortalaması ise 14,65 ^{0}C olmuştur. 2017 yılı 6 aylık yetiştirme sezonunda Nispi nem toplamı 506,90 ^{0}C, aylık nispi nem ortalaması ise % 84,45 ^{0}C olmuştur. Şeker otu bitkisi yetiştirme sezonu (Mayıs-Ekim) içerisinde düşen toplam yağış 558,30 mm olup, Mayıs-Ekim ayları arasında düşen

ortalama yağış miktarı 93,05 mm olmuştur. Vejetasyon devresi içinde yeterli yağış olduğundan sulamaya ihtiyaç duyulmamıştır.

Deneme sahasının kurulduğu arazinin yakınındaki istasyon 2014 yılında kurulduğundan, uzun yıllar ortalaması olarak 5 yıllık ortalama alınmış, 2017 yılı yağış miktarı verileri olarak en yakın istasyon olan Dernekpazarı istasyonu verileri kullanılmıştır.

3.1.3. Araştırma Sahasının Toprak Özellikleri

Deneme alanı tipik Karadeniz arazisi olup, yaklaşık 30-35 derece eğime sahip bir alandır. Araştırmanın kurulacağı sahayı temsil edecek şekilde belirli noktalardan 0-30 cm toprak derinliğinden daha önce alınan topraklar karıştırılarak, alınan örnekler Trabzon İl Özel İdaresi Tarımsal Hizmetler Müdürlüğü tarafından Toprak Tahlil Laboratuvarında toprak analizi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 3.2. de verilmiştir.

Tablo 3.2. Araştırma sahasının toprak analiz sonuçları

Numune Derinliği (cm)	Toprak Bünyesi	pH	Tuz İçeriği (%)	Organik Madde (%)	P_2O_5 (kg/da)	K_2O (kg/da)	Kireç (%)
0-30 cm	Killi	6,43	0,12	3,95	24,82	310,3	------

Toprak analiz sonuçlarına göre; pH'sı hafif asidik, tuz içeriği bakımından tuzsuz, organik madde içeriği iyi, P_2O_5 çok yüksek düzeyde, kireç içeriği yok, K_2O içeriği fazla olarak tespit edilmiştir (Anonim 2013).

3.2. Metot

3.2.1. Deneme Metodu ve Uygulanması

Bu araştırma 2017 yılında Trabzon ili Hayrat ilçesi Çaycılar Mahallesinde Aslan NURAL'a ait Guliha mevkiinde 0 ada 3412 parselde, deneme "Bölünmüş Parseller Deneme Desenine'' göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Her parsel 4 sıradan oluşmuştur. Parsellerin uzunluğu 3 m genişliği ise 2 m'den oluşmakta olup,

parsellerin büyüklüğü 6 m^2'dir. Bloklar ve parseller arası boşluk 1m olarak ayarlanmıştır. Dikim yapılan parsel alanı toplam 96 m^2'dir. Toplam deneme alanı 320 m^2 dir. 19 Mayıs 2017 tarihinde bitkiler açılan ocaklara dikilmiştir. Deneme deseninin eni: 16 m, deneme deseninin boyu: 20 m, deneme deseninin toplam alanı: 320 m^2, Tekerrür sayısı: 4, Parsel sıra sayısı: 4, Parsel Sıra uzunluğu: 3m, Parsel Sıra eni: 2m, Sıralar arası boşluk: 50 cm, Bloklar arası boşluk: 1m, Parseller arası boşluk: 1m, Parselde ekili alan: 96 m^2 (6 m^2 x 16 ad.), Sıra üzeri mesafe: 25x50, 30x50, 35x50 ve 40x50 cm'dir.

100 gr şeker otu bitkisi kuru yaprağında bulunan steviol glikozit (Stevioside, RebaudiosideA, RebaudiosidB, Rebaudiosid C, Rebaudiosid D ve Dulcoside vb) değerlerinin analizleri, Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Kromotografi Laboratuarında yapıldı.

Şeker otu'nun ETÜV'de 38 ^{0}C de 72 saat kurutularak öğütülmüş kuru yaprakları, Laboratuarda AS 220 RS cihazı, manyetik karıştırıcı (IKA C-MAG HS 10) cihazı, Unıversal 320 R santrifüj cihazı, HPLC cihazı ile izokritik standart sistem metodu kullanılarak, sabit konsantrasyondaki mobil fazın 1,0 ml/dk akış hızı ile beraber steviol glikozit maddelerin kolonlardaki alıkonma zamanına bağlı olarak birbirlerinden ayrılabilmesi için; kurutulup öğütülmüş şeker otu yaprağının tozu 50 mg'ı saf su ve Asetonitril (ACN) alındı. AS 220 RS cihazında beher de 50 mg tartıldı, tartılan şeker otu tozuna 50 ml Saf su/ACN (7/3) oranı katıldı. Karışımı seyreltmesi, dengeli şekilde karıştırması ve kuru yapraklardaki steviol glikoside'leri bu karışıma bırakması, manyetik karıştırıcı (IKA C-MAG HS 10) cihazında 5 dakika karıştırılarak çözelti haline getirildi. Elde edilen çözelti, santrifüj (Unıversal 320 R) cihazına yerleştirildi. santrifüj cihazında oda sıcaklığında (22 ^{0}C), 5000 devir/dakika da 10 dakika karıştırıldı. Karışımın, 2 ml'lik kısmı alınarak saf Su/ACN karışımı ile 10 ml'ye tamamlanarak, karışım 0,45 ml'lik şırıngayla viyollere alındı.

HPLC (AGİLENT TEKNOLOGİES 1260 İNFİNİTY) cihazına Viyollerle yerleştirildi. HPLC cihazında C18 kolonu (CAPCELL PAK C18) ile solvent Na2H2PO4 (68/32 ACN) tampon olarak ACN mobil faz ayarlanıp akış hızı ve süresi 1 ml/dakika izokritik akış yöntemi tek mobil faz olarak ayarlandı. HPLC cihazında C18 kolonu ideal (40 ^{0}C) sıcaklıkta 30 dakika çalıştırılarak oluşan steviol glikozit değerleri hesaplandı. Elde edilen steviol glikozitlere bağlanan (Glikoz, Fruktoz, Sakkaroz, Rhamnose ve Sorbitol) şeker

bileşenlerinin bağlı olduğu, Stevioside, RebaudiosideA, RebaudiosidC ve RebaudiosidD değerlerinin elde edilen değerler ile miktarının % oranları hesaplanmıştır.

3.2.2. Araştırmada Uygulanan Tarımsal İşlemler

Araştırmanın kurulduğu sahada sırasıyla toprak hazırlığı, dikim işleri, bitkilere bakım ve ot temizliği ile hasat işlemleri yapılmıştır.

3.2.2.1. Toprak Hazırlığı

Denemenin kurulduğu alan önce otlarından temizlenip, Nisan ayında deneme sahasında bel ve kazma ile toprak işlemesi yapıldı, toprak dikime hazır hale getirildi.

3.2.2.2. Dikim

Her parselde sıra araları 50 cm ayarlandı. Sıra üzerinde bitkilerin dikileceği yerler 5-6 cm derinliğinde kazılarak şeker otu fideleri dikimine hazır hale getirilip fideler el ile dikildi.

Dikimde bitki sıklıkları aşağıdaki gibi olmuştur;
25x50 cm de her sıraya 13 bitki, 30x50 cm de her sıraya 11 bitki, 35x50 cm de her sıraya 10 bitki, 40x50 cm de her sıraya 9 bitki dikildi.
25x50 cm parseline; 52 bitki (13 x 4) toplamda (52 x 4) 208 bitki, (8000 bitki/da) dikildi.
30x50 cm parseline; 44 bitki (11 x 4) toplamda (44 x 4) 176 bitki, (6666 bitki/da) dikildi.
35x50 cm parseline; 40 bitki (10 x 4) toplamda (40 x 4) 160 bitki, (6000 bitki/da) dikildi.
40x50 cm parseline; 36 bitki (9 x 4) toplamda (52 x 4) 144 bitki, (5333 bitki/da) dikildi.

3.2.2.3. Bakım

Deneme alanında taban gübresi olarak saf 6 kg/da azot, 6 kg/da fosfor ve 6 kg/da potasyum 20-20-20 NPK'lı kompoze gübre 10 kg/320 m^2 serpme suretiyle toprağa karıştırıldı. Dikimden sonra bitkilere can suyu verildi. Sonraki günlerde bitkilerin tutma durumu gün gün kontrol edilerek bütün bitkilerin arazide tuttuğu gözlendi.

Bitkilerin araziye dikiminden sonra 27 Mayıs'ta dekara, saf olarak 4 kg azot gelecek şekilde üst gübre Üre (%46 N) formunda gübrenin 3 kg/320 m^2 yarısı 27 Mayıs'ta serpme

yoluyla parsellere verildi. 4 Haziran'da bitkilerin boğazları doldurularak yabancı otların elle ve çapa ile temizliği yapıldı. 1 Temmuz tarihinde tekrar yabancı ot temizliği yapıldı.

3.2.2.4. Hasat

9 Ağustos 2017 tarihinde bitkiler yaklaşık %5-10 çiçeklenme seviyesine geldiğinde, parsel kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra, ortadaki 2 sıradaki bitkilerin başlarındaki ve sonlarındaki 1'er bitkiler atılıp, ortadaki 2 sırada kalan bitkilerin tamamı hasat edilmiştir. Üre gübresinin kalan diğer yarısı da hasadın ardından 9 Ağustos tarihinde serpme yöntemiyle verilmiştir.25 Ekim 2017 tarihinde Şeker otu bitkileri yaklaşık %5-10 çiçeklenme seviyesine geldiğinde ikinci hasat yapılmıştır. ETÜV makinesinde 38 ^{0}C'de, 72 saat kurutulan şeker otu yaprakları öğütülerek toz haline getirildi. Toz haline getirilen yaprakların ihtiva ettiği Steviol glikozitlerin miktarı HPLC aletinde ölçülerek yapraktaki toplam stevioside oranı tespit edilip, istatistiksel değerlendirmeler JMP paket programı ile yapılmıştır.

3.2.3. Araştırmada İncelenen Özellikler ve Yöntemleri

3.2.3.1. Bitki Boyu (cm)

Her parselden rastgele 6 bitki alınarak toprak seviyesinden ana sapın tepe noktası olan kısma kadar ölçülüp, ortalamaları alınmış ve cm olarak ifade edilmiştir.

3.2.3.2.Bitki Başına Dal Sayısı (adet/bitki)

Her parselden rastgele alınan 6 bitkinin ana gövdesindeki dal sayıları belirlenerek ortalaması alınmış ve "adet/bitki'' olarak belirlenmiştir.

3.2.3.3. Bitki Başına Taze Herba Ağırlığı (gr/bitki)

Her parselden rastgele alınan 6 bitkiden toprak yüzeyinden 10-15 cm yukarıdan kesilip tartılarak, ortalamaları alınıp bitki başına taze herba ağırlığı (g/bitki) hesaplanmıştır.

3.2.3.4. Bitki Başına Kuru Herba Ağırlığı (gr/bitki)

Her parselden rastgele alınan 6 bitkiden toprak üstü kısmı Etüvde 38 ^{0}C'de 72 saat kurutulup, hassas terazide tartılarak ortalaması hesaplanmıştır.

3.2.3.5. Taze Herba Verimi (kg/da)

Her parselin ortadaki 2 sıranın kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra, ortadaki 2 sıradaki bitkilerin başlarındaki ve sonlarındaki 1'er bitki atılıp, kalan bitkilerin tamamı hasat edilerek, taze herba verimi (kg/da) bulunmuştur.

3.2.3.6. Kuru Herba Verimi (kg/da)

Taze herba verimi için kullanılan bitkiler ETÜV makinesinde 38 ^{0}C de 72 saat kurutularak kuru herba verimi (kg/da) hesaplanmıştır.

3.2.3.7. Bitki Başına Taze Dal Ağırlığı (gr/bitki)

Her parselden rastgele alınan 6 bitkinin dalları yapraklarından ayrılıp tartılarak ortalamaları hesaplanıp bitki başına taze dal ağırlığı (g/bitki) hesaplanmıştır.

3.2.3.8. Bitki Başına Kuru Dal Ağırlığı (gr/bitki)

Her parselden rastgele alınan 6 bitkinin dalları Etüvde 38 ^{0}C'de 72 saat kurutularak, dallarının ağırlığı ayrı ayrı tartılıp ortalaması alınarak bitki başına kuru dal ağırlığı (g/bitki) hesaplanmıştır.

3.2.3.9. Taze Dal Verimi (kg/da)

Bitki başına taze dal ağırlığı hesaplanarak, dekardaki bitki sayısı ile çarpılıp taze dal verimi (kg/da) hesaplanmıştır.

3.2.3.10. Kuru Dal Verimi (kg/da)

Bitki başına kuru dal ağırlığı hasaplanarak, dekardaki bitki sayısıyla çarpılıp kuru dal verimi (kg/da) hesaplanmıştır.

3.2.3.11. Bitki Başına Taze Yaprak Ağırlığı (gr/bitki)

Her parselden rastgele alınan 6 bitkinin yaprakları ayrılıp, tartılarak ortalamaları hesaplanmış ve bitki başına taze yaprak ağırlığı (g/bitki) hesaplanmıştır.

3.2.3.12. Bitki Başına Kuru Yaprak Ağırlığı (gr/bitki)

Her parselden rastgele alınan 6 bitkinin yaprakları Etüvde 38 ^{0}C'de 72 saat kurutularak, yapraklarının ağırlığı ayrı ayrı tartılıp ortalaması alınarak bitki başına kuru yaprak ağırlığı (g/bitki) hesaplanmıştır.

3.2.3.13. Taze Yaprak Verimi (kg/da)

Bitki başına taze yaprak ağırlığı hesaplanarak, dekardaki bitki sayısıyla çarpılıp taze yaprak verimi (kg/da) hesaplanmıştır.

3.2.3.14. Bitki Başına Taze Dal + Taze Yaprak Ağırlığı (gr/bitki)

İki farklı biçim zamanının taze yaprak + taze dal ağırlığının farkını saptamak için çiçeklenme sırasında elde edilen taze dal ve taze yaprak ağırlıklarının (g/bitki) toplanmasıyla hesaplanmıştır.

3.2.3.15. Kuru Yaprak Verimi (kg/da)

Bitki başına kuru yaprak ağırlığı hesaplanıp, dekardaki bitki sayısıyla çarpılıp kuru yaprak verimi (kg/da) hesaplanmıştır.

3.2.3.16. Bitki Başına Kuru Dal + Kuru Yaprak Ağırlığı (gr/bitki)

İki farklı biçim zamanının kuru yaprak **+** kuru dal ağırlığının farkını saptamak için %5-10 çiçeklenme sırasında elde edilen dal ve yaprak ağırlıkları (g/bitki) Etüvde 38 ^{0}C'de 72 saat kurutularak hesaplanmıştır.

3.2.3.17. Taze Dal + Taze Yaprak Verimi (kg/da)

İki farklı biçim zamanının taze yaprak **+** taze dal veriminin farkını saptamak için %5-10 çiçeklenme sırasında elde edilen taze dal ve taze yaprak verimlerinin (kg/da) toplanmasıyla hesaplanmıştır.

3.2.3.18. Kuru Dal + Kuru Yaprak Verimi (kg/da)

İki farklı biçim zamanının kuru dal + kuru yaprak veriminin farkını saptamak için %5-10 çiçeklenme sırasında elde edilen kuru dal ve kuru yaprak verimlerinin (kg/da) toplanmasıyla hesaplanmıştır.

3.2.3.19. Taze Yaprak / Taze Dal Oranı (%)

Her parselden rastgele seçilen 6 bitkinin yaprak ve dalları ayrılarak bir birine oranlanmış ve taze yaprak / taze dal oranı hesaplanmıştır.

3.2.3.20. Kuru Yaprak / Kuru Dal Oranı (%)

Her parselden rastgele alınan 6 bitkinin yaprak ve dalları ayrıştırılarak Etüvde 38 ^{0}C'de 72 saat kurutulmuş ve ayrı ayrı tartılarak bir birine oranlanarak kuru yaprak / kuru dal oranı hesaplanmıştır.

3.2.3.21. Bitki Başına Çiçek Salkımı Sayısı (adet/bitki)

Her parselden rastgele alınan 6 bitkide çiçek salkımları sayılıp ortalamaları alınarak bitki başına düşen çiçek salkımı sayısı (adet/bitki) olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.22. Taze Çiçek Salkımı Verimi (kg/da)

Bitki başına taze çiçek salkımı ağırlığı hesaplanarak ortalaması alınmış ve dekardaki bitki sayısıyla çarpılıp taze çiçek salkımı verimi (kg/da) olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.23. Kuru Çiçek Salkımı Verimi (kg/da)

Bitki başına kuru çiçek ağırlığı hesaplanarak ortalaması alınmış ve dekardaki bitki sayısıyla çarpılıp kuru çiçek salkımı verimi (kg/da) olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.24. Bitki Başına Tohum Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden rastgele alınan 6 bitkiden çiçekler temizlenip tohumlar tartılıp ortalaması alınarak bitki başına düşen tohum ağırlığı (g/bitki) olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.25. Tohum Verimi (kg/da)

Taze herba verimi için hasat edilen bitkilerin tohumları tartılmış ve dekara çevrilerek tohum verimi (kg/da) hesaplanmıştır.

3.2.3.26. Bin Tane Ağırlığı (g)

Fizyolojik olarak tam olgunluğa ulaşmış tohumlardan 4 defa 100'er adet tohum sayılarak, hassas terazide tartılıp, ortalaması alınarak 10 ile çarpılmış ve bin tane ağırlığı (g) olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.27. Stevioside Oranı (%)

Kurutulmuş yapraklar, metodda belirtildiği gibi HPLC (High Performance Liquid Chromatography) cihazı ile Stevioside oranı saptanıp (%) olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.28. Yaprakta Farklı Şeker Bileşenleri (Glikozitleri) (%)

Kurutulmuş yapraklarda metodda belirtildiği gibi HPLC (High Performance Liquid Chromatography) cihazı ile saptanıp (%) olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.28.1. Rebaudioside A (RebA) Oranı (%)

Kurutulmuş yapraklar, metodda belirtildiği gibi HPLC (High Performance Liquid Chromatography) cihazı ile RebaudiosideA (RebA) oranı saptanıp (%) olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.28.2. Rebaudioside C (RebC) Oranı (%)

Kurutulmuş yapraklar, metodda belirtildiği gibi HPLC (High Performance Liquid Chromatography) cihazı ile RebaudiosideC (RebC) oranı saptanıp (%) olarak hesaplanmıştır.

3.2.3.28.3. Rebaudioside D (RebD) Oranı (%)

Kurutulmuş yapraklar, metodda belirtildiği gibi HPLC (High Performance Liquid Chromatography) cihazı ile RebaudiosideD (RebD) oranı saptanıp (%) olarak hesaplanmıştır.

3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen bulgular Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre JMP istatistik paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmış ve değerlendirilmiştir.
Değerler arasında istatistiki olarak önemli çıkan tüm özellikler E.G.F. (0,05) testine tabi tutulmuştur.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu (cm)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ait bitki boyu uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.1'de ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki boylarına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	257,586	85,862	4,2184
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	3200	3200	157,2160 **
Hata 1	3	61,0625	20,3542	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	85,8516	28,6172	1,1031 Ö.D.
İnteraksiyon (AxB)	3	9,32813	3,10938	0,1199 Ö.D.
Hata 2	18	466,9766	25,943	-----
Genel	31	4080,805	-----	-----
D.K. (%)	7,3			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.1'de bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında, hasat zamanları arasındaki farkın %0,01 düzeyinde önemli, bitki sıklığı ile hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur.

Tablo 4.2. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki boylarına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

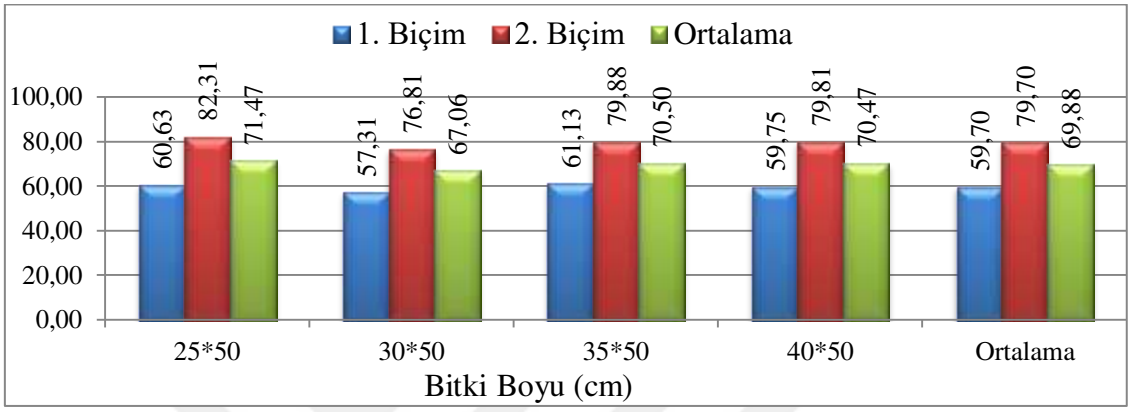
Bitki sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	60,63	82,31	71,47
30x50 cm	57,31	76,81	67,06
35x50 cm	61,13	79,88	70,50
40x50 cm	59,75	79,81	69,78
Ortalamalar	59,70 B	79,70 A	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı* (5,076) Bitki sıklığı (Ö.D.) İnteraksiyon (Ö.D.)		

Tablo 4.2'nin incelenmesinde de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve 2 farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında bitki boyu uzunluğunun 59,70 cm ile 79,70 cm olduğu belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında en yüksek ortalama bitki boyu uzunluğu ikinci hasat zamanında 79,70 cm, en düşük bitki boyu ortalama uzunluğu da 59,70 cm olarak birinci hasat zamanında elde edilmiştir. Bitki sıklıklarının bitki boyu uzunluğu üzerine istatistiksel olarak bir farklılık bulunamamıştır. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından da fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve bitki boyu değerleri 57,31 cm ile 82,31 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek bitki boyu uzunluğu ikinci hasat döneminde 25x50 cm bitki sıklığında 82,31 cm, en düşük bitki boyu uzunluğu ise birinci hasat döneminde 30x50 cm bitki sıklığında 57,31 cm elde edilmiştir. Araştırma neticesinde, bitki boyu değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmasa da, bitki sıklığı arttıkça artma eğiliminde olduğu görülmektedir. Bunun nedeninin bitkilerin güneş ışığına ulaşabilmek için rekabet halinde olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. ikinci hasatta bitki boyunun, birinci hasattan daha uzun olması ise fidelerin ilk dikim zamanında gelişmesinin yavaş olmasından, gölgeli ortamlarda büyüyen bitkilerin bitki boylarının güneşte büyüyen bitkilere göre daha uzun boya sahip olmalarına, bitkinin ilk dikim zamanından uzaklaşıldıkça, gün sayısına paralel olarak, bitki boyunda da artma olduğu ve ilk biçimden sonra bitki besin maddeleri ile su'dan daha düzenli şekilde faydalanmaya başladığı düşünülmektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Klienle (1993), Casaccia and Alvarez (2006) bulgularından düşük, Burling (2007), Lankes and Pude (2008), Taleie et al. (2012),

Samadpourrigani (2014), Yıldırım (2017)'in bulgularıyla paralellik göstermekte, Shyu (1994), Valois (2002), Megeji et al. (2005)'in bulgularından ise yüksek bulunmuştur.

Şekil 4.1'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen bitki boyu değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.1. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki boyu değerleri

4.2. Bitki Başına Dal Sayısı (adet/bitki)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ait bitki başına dal sayısına ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.3'te ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.3. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına dal sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	6,78503	2,26168	1,4322
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	703,125	703,125	445,2483**
Hata 1	3	4,73753	1,57918	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	23,0942	7,69806	9,6143*
İnteraksiyon (AxB)	3	27,8439	9,28131	11,5917**
Hata 2	18	14,41235	0,8007	-----
Genel	31	779,998	-----	-----
D.K. (%)	13,42			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.3'te bitki başına dal sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları inclendiğinde hasat zamanları arasındaki farkın %0,01 düzeyinde olduğu, bitki sıklığı %0,05, hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın ise %0,01 düzeyinde önemli bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.4. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına dal sayısına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar.

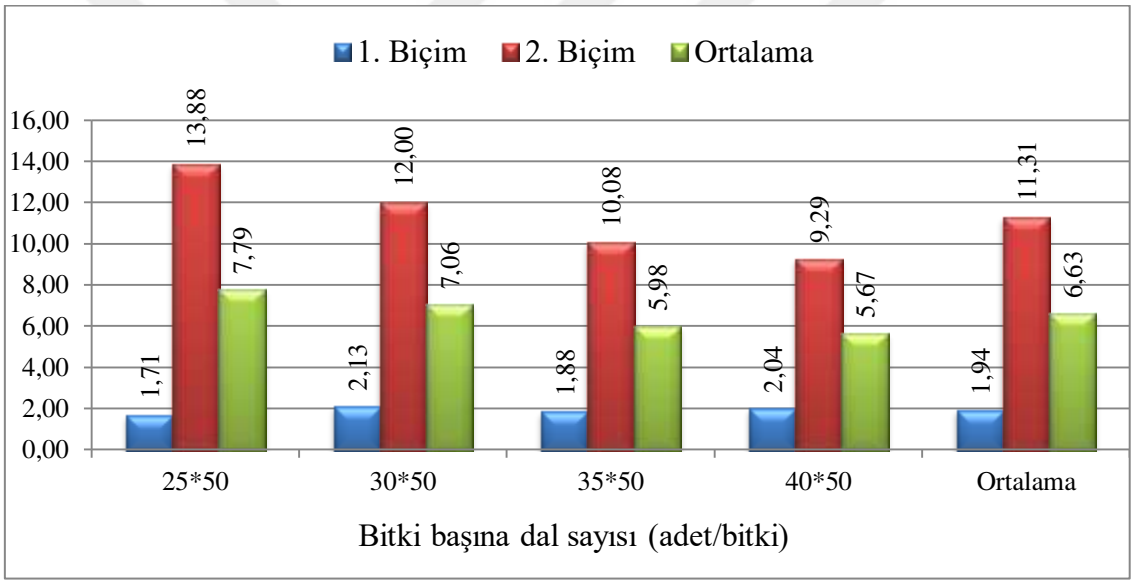
Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	1,71	13,88	7,79
30x50 cm	2,13	12,00	7,06
35x50 cm	1,88	10,08	5,98
40x50 cm	2,04	9,29	5,67
Ortalamalar	1,94 B	11,31 A	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı** (1,413) Bitki sıklığı* (0,9399) İnteraksiyon* (1,329)		

Tablo 4.4'ün incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve 2 farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında bitki başına dal sayısı ortalamalarının 1,94 adet/bitki ile 11,31 adet/bitki aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki başına dal sayısı bakımından bitki sıklıkları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıkları arasındaki bitki başına dal sayısı ortalaması 5,67 adet/bitki ile 7,79 adet/bitki aralığında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek bitki başına dal sayısı ortalaması 7,79 adet/bitki ile 25x50 cm bitki sıklığında, en düşük bitki başına dal sayısı ortalaması ise 5,67 adet/bitki ile 40x50 cm bitki sıklığında belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve 4 farklı grup oluşmuştur. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından bitki başına dal sayısı 13,88 adet/bitki ile 1,71 adet/bitki arasında değiştiği buna göre en yüksek bitki başına dal sayısı ortalaması ikinci hasat döneminde 25x50 cm bitki sıklığında 13,88 adet/bitki, en düşük bitki başına dal sayısı ortalaması birinci hasat da 25x50 bitki sıklığında 1,71 adet/bitki elde edilmiştir.

Araştırma neticesinde ikinci hasatta bitki başına dal sayısının artışının, birinci hasattan daha fazla olması, fidelerin ilk dikim zamanında gelişmesinin yavaş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bunun nedeninin biçim sonrası yaprak koltuklarındaki uyuyan gözlerin uyanması ve hasat zamanı geciktikçe bitki başına dal sayısında artış olduğu düşünülmektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Samadpourrigani (2014), Sözmen (2015), Yıldırım, (2017)'ın bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Şekil 4.2'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen bitki başına dal sayısı değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.2. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki başına dal sayısı değerleri

4.3. Bitki Başına Taze Herba Ağırlığı (gr/bitki)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ait bitki başına taze herba ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.5'te, ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.5. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına taze herba ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	6,23494	2,07831	0,1409
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	5801,8	5801,8	393,2383**
Hata 1	3	44,2617	14,7539	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	472,212	157,404	31,6597**
İnteraksiyon (AxB)	3	234,447	78,1488	15,7186**
Hata 2	18	89,4915	4,972	-----
Genel	31	6648,4457	-----	-----
D.K. (%)	4,76			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.5'de bitki başına taze herba ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında hasat zamanları, bitki sıklığı, hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın %0,01 düzeyinde önemli bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.6. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına taze herba ağırlığına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	39,83 c	62,79 a	51,31 A
30x50 cm	37,16 c	62,75 a	49,96 A
35x50 cm	32,17 d	55,21 b	43,69 B
40x50 cm	24,38 e	60,50 a	42,44 B
Ortalamalar	33,38 B	60,31 A	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı*(4,322) Bitki sıklığı*(2,342) İnteraksiyon*(3,312)		

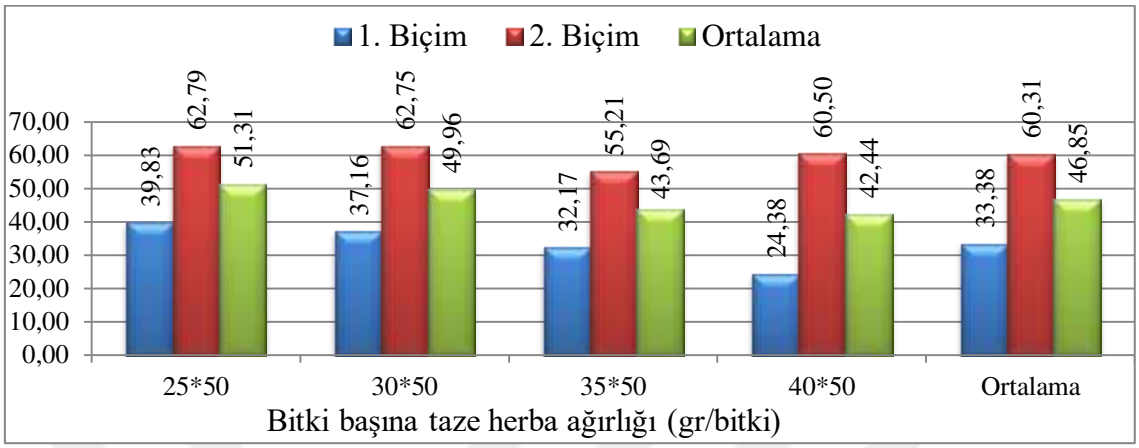
Tablo 4.6'nın incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında en yüksek bitki başına taze herba ağırlığı ortalaması 60,31 gr/bitki ile ikinci hasat zamanında, en düşük bitki başına taze herba ağırlığı ortalaması 33,38 gr/bitki ile birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklığı arasındaki bitki başına taze herba

ağırlığı farkı istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Bitki sıklıkları arasındaki bitki başına taze herba ağırlığı ortalaması 51,31 gr/bitki ile 42,44 gr/bitki aralığında değiştiği belirlenmiştir. Buna göre bitki sıklıkları arasındaki en yüksek bitki başına taze herba ağırlığı ortalaması 25x50 cm bitki sıklığında 51,31 gr/bitki ile en düşük bitki başına taze herba ağırlığı ortalaması 40x50 cm bitki sıklığında 42,44 gr/bitki ile elde edilmiştir.

Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve beş farklı grup oluşmuştur. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından bitki başına taze herba ağırlığı 62,79 gr/bitki ile, 24,38 gr/bitki arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek bitki başına taze herba ağırlığı ikinci hasat döneminde 25x50 cm bitki sıklığında 62,79 gr/bitki, en düşük bitki başına taze herba ağırlığı birinci hasatta 40x50 cm bitki sıklığında 24,38 gr/bitki elde edilmiştir. Araştırma neticesinde, bitki başına taze herba ağırlığı değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmuş, bitki sıklığı artıp, hasat zamanı geciktikçe bitki boyunun artışı ile yaprak veriminde artma (Midmore and Rank 2002) eğiliminde olduğu görülmektedir. İkinci hasatta bitki başına taze herba ağırlığının artışının, birinci hasattan daha fazla olması, fidelerin ilk dikim zamanında gelişmesinin yavaş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bunun nedeninin şeker otu bitkisinin yaprak verimi, bitki yüksekliği, dal sayısı, bitki başına yaprak sayısı ve kuru madde birikmesinin bir biriyle bağlantılı (Chalapathi et al. 1998) olduğu hasat zamanının gecikmesi ile ilgili elde edilen değerler arasındaki farklılıkların bitkinin yetiştirildiği topraktaki organik madde miktarına, topraktan alınabilir besin maddesi miktarı ile su dengesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Samadpourrigani (2014)'ın bulgularından düşük, Sözmen (2015), Gedik ve Tansı (2017)'ın üç ve dört yaşındaki bitkilerin bulguları ile paralellik göstermektedir.

Şekil 4.3'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen bitki başına taze herba değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.3. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki başına taze herba ağırlığı değerleri

4.4. Bitki Başına Kuru Herba Ağırlığı (gr/bitki)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ait bitki başına kuru herba ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.7'de, ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.7. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına kuru herba ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	1,74056	0,58019	0,9563
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	613,988	613,988	1012,022**
Hata 1	3	1,82008	0,60669	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	30,4699	10,1566	29,5119**
İnteraksiyon (AxB)	3	12,5569	4,18564	12,1621**
Hata 2	18	6,19478	0,3442	-----
Genel	31	666,77067	-----	-----
D.K. (%)	4,33			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.7'de bitki başına kuru herba ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında hasat zamanları, bitki sıklığı, hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın %0,01 düzeyinde bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.8. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına kuru herba ağırlığına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar.

Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	10,71 d	18,79 a	14,75 A
30x50 cm	10,25 d	18,46 ab	14,35 A
35x50 cm	8,96 e	16,79 c	13,88 B
40x50 cm	6,96 f	16,88 b	11,42 B
Ortalamalar	9,22 B	17,98 A	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı* (0,876) Bitki sıklığı* (0,6162) İnteraksiyon* (0,872)		

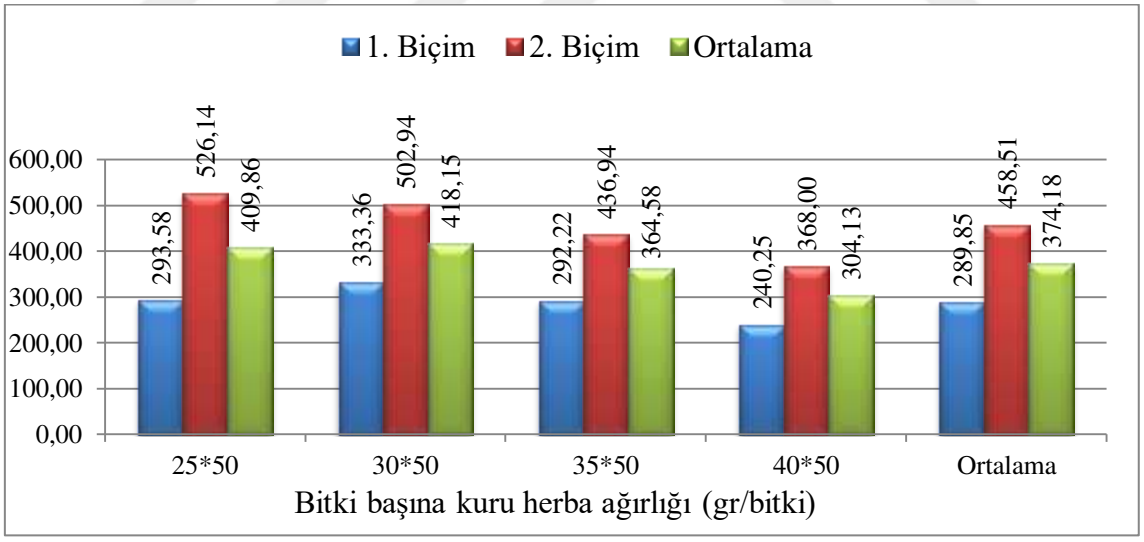
Tablo 4.8'in incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında en yüksek bitki başına kuru herba ağırlığı ortalaması 17,98 gr/bitki ile ikinci hasat zamanında, en düşük bitki başına kuru herba ağırlığı ortalaması 9,22 gr/bitki ile birinci hasat zamanında elde edilmiştir. Bitki başına kuru herba ağırlığı bakımından bitki sıklıkları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıkları arasındaki bitki başına kuru herba ağırlığı ortalaması 14,75 gr/bitki ile 11,42 gr/bitki aralığında değiştiği belirlenmiştir.

Farklı bitki sıklıklarına göe en yüksek bitki başına kuru herba ağırlığı ortalaması 25x50 cm bitki sıklığında 14,75 gr/bitki, en düşük bitki başına kuru herba ağırlığı ortalaması 40x50 cm bitki sıklığında 11,42 gr/bitki ile elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve yedi farklı grup oluşmuştur. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek bitki başına kuru herba ağırlığı ikinci hasat döneminde 25x50 cm bitki sıklığında 18,79 gr/bitki, en düşük bitki başına kuru herba ağırlığı birinci hasat da 40x50 cm bitki sıklığında 6,96 gr/bitki elde edilmiştir.

Araştırma neticesinde, bitki başına kuru herba ağırlığı değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmuş, bitki sıklığı arttıkça, bitki başına taze herba ağırlığı değerleri artmış, taze herba ağırlığı değerlerinin artmasına bağlı olarak, kuru herba değerlerininde arttığı görülmektedir. İkinci hasatta bitki başına kuru herba ağırlığının artışının, birinci hasattan daha fazla olmasının nedeninin, hasat zamanı geciktikçe bitki yapraklarının bitkide daha fazla besin maddesi oluşmasını sağladığı, yapraklardaki sertleşme, kartlaşmadan dolayı ikinci hasatta daha fazla kuru herba elde edildiği düşünülmektedir. Bunun nedeninin hasat zamanı geciktikçe bitki başına taze herba ağırlığına bağlı olarak, kuru herba ağırlığında artış olduğu düşünülmektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Samadpourrigani (2014), bulgularından düşük, Sözmen (2015), Gedik ve Tansı (2017)'nın üç ve dört yaşındaki bitkilerinin bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Şekil 4.4'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında, şeker otu bitkisinden elde edilen bitki başına kuru herba değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.4. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki başına kuru herba ağırlığı değerleri

4.5. Taze Herba Verimi (kg/da)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ait bitki başına taze herba verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.9'da, ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.9. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze herba verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	391,045	130,348	0,2379
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	234748	234748	428,5073**
Hata 1	3	1643,48	547,827	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	159253	53084,2	244,3545**
İnteraksiyon (AxB)	3	3403,95	1134,65	5,2230*
Hata 2	18	3910,37	217,2	-----
Genel	31	403349,31		-----
D.K. (%)	4,78			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.9'da taze herba verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında hasat zaman ile bitki sıklığı arasındaki farkın %0,01 düzeyinde, hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın %0,05 düzeyinde bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.10. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze herba verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

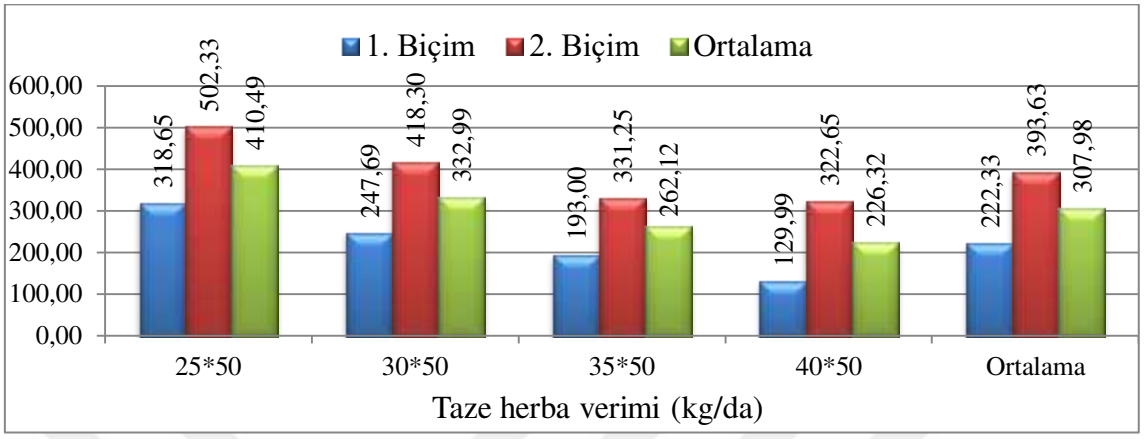
Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	318,65 c	502,33 a	410,49 A
30x50 cm	247,69 d	418,30 b	332,99 B
35x50 cm	193,00 e	331,25 c	262,12 C
40x50 cm	129,99 f	322,65 c	226,32 D
Ortalamalar	222,33 B	393,63 A	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı** (26,3353) Bitki sıklığı** (15,4829) İnteraksiyon*(21,8962)		

Tablo 4.10'nin incelenmesinden anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Hasat zamanları arasında bitki başına en yüksek taze herba verimi ortalaması 393,63 kg/da ile ikinci hasat zamanında, en düşük taze herba verimi ortalaması birinci hasat zamanında 222,33 kg/da olarak belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki taze herba verimi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve dört farklı grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıkları arasındaki taze herba verimi ortalaması 226,32 ile 410,49 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklıklar arasındaki en yüksek taze herba verimi ortalaması 25x50 cm bitki sıklığında 410,49 kg/da ile en düşük taze herba verimi ortalaması 40x50 cm bitki sıklığında 226,32 kg/da ile elde edilmiştir.

Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve altı farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından taze herba verimi 502,33 kg/da ile, 129,99 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek taze herba verimi ikinci hasat döneminde 25x50 cm bitki sıklığında 502,33 kg/da, en düşük taze herba verimi birinci hasat da 40x50 cm bitki sıklığında 129,99 kg/da elde edilmiştir. Araştırma neticesinde, taze herba verimi değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmuş, bitki sıklığı artıp, hasat zamanı geciktikçe bitki boyu, dal sayısı ile yaprak verimininde artma eğiliminde olduğu görülmektedir. İkinci hasatta taze herba veriminin artışının, birinci hasattan fazla olması, bitkinin vejetasyon süresi uzadıkça, bitkide daha fazla taze herba verimi elde edilmesinden kaynaklanmaktadır. Bunun nedeninin hasat zamanı geciktikçe bitki yapraklarının, bitkide daha fazla besin maddesi oluşturmasından, kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu durumun şeker otu bitkilerinin büyüme ve gelişme devrelerindeki hava sıcaklıklarındaki düzensizliklerle vejetasyon süresinin uzunluğuna bağlı olarak bitki sıklıklarına bağlı olarak, taze herba veriminde artış olduğu düşünülmektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Aladakatti (2011), Taleie et al. (2012), Tadesse et al (2016)'in bulgularından düşük, Serfaty et al. (2013), Samadpourrigani (2014)'in bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Şekil 4.5'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında, şeker otu bitkisinden elde edilen taze herba verimi değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.5. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen taze herba verimi değerleri

4.6. Kuru Herba Verimi (kg/da)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ilişkin kuru herba verimi varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.11'de, ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.12'de verilmiştir.

Tablo 4.11. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru herba verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	96,7106	32,2369	1,4562
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	25224,3	25224,3	1139,433**
Hata 1	3	66,4127	22,1376	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	12330,7	4110,23	245,8948**
İnteraksiyon (AxB)	3	325,557	108,519	6,4921*
Hata 2	18	300,877	16,72	-----
Genel	31	38344,517		-----
D.K. (%)	4,58			

**: $p \leq 0,01$ düzeyinde, *: $p \leq 0,05$, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.11'de bitki başına kuru herba verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında hasat zamanları, bitki sıklıkları arasındaki farkın %0,01, hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın %0,05 düzeyinde bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.12. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru herba verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

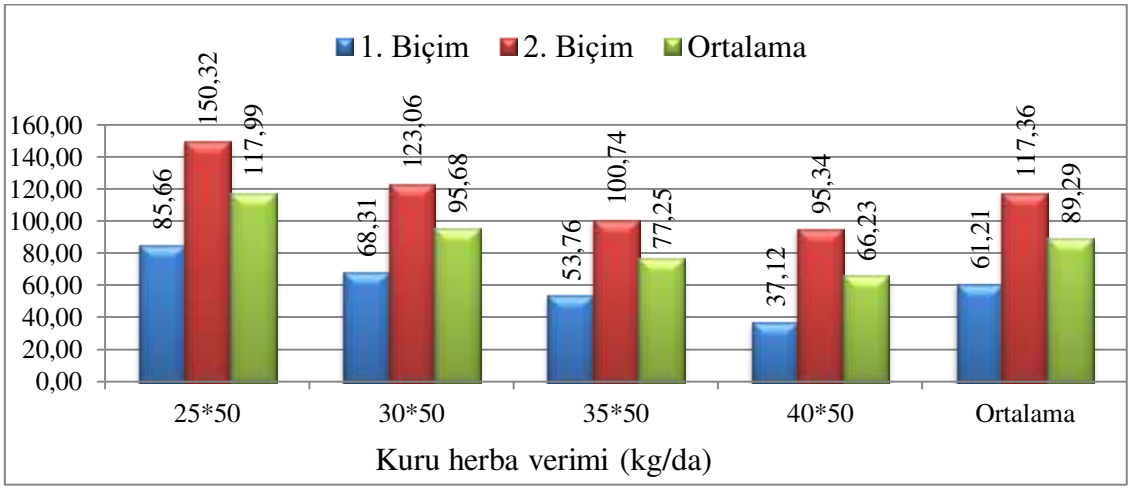
Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	85,66 d	150,32 a	117,99 A
30x50 cm	68,31 e	123,06 b	95,68 B
35x50 cm	53,76 f	100,74 c	77,25 C
40x50 cm	37,12 g	95,34 c	66,23 D
Ortalamalar	61,21 B	117,36 A	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı** (5,293974) Bitki sıklığı** (4,294743) İnteraksiyon* (6,073697)		

Tablo 4.12'nin incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında kuru herba verimi ortalaması 61,21 kg/da ile 117,36 kg/da aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında bitki başına en yüksek kuru herba verimi ortalaması 117,36 kg/da ile ikinci hasat zamanında, en düşük kuru herba verimi ortalaması 61,21 kg/da ile birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki kuru herba verimi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve dört farklı grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıklar arasındaki kuru herba verimi ortalaması 66,23 kg/da ile 117,99 kg/da aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki en yüksek kuru herba verimi ortalaması 25x50 cm bitki sıklığında 117,99 kg/da ile en düşük kuru herba verimi ortalaması 40x50 cm bitki sıklığında 66,23 kg/da ile elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve yedi farklı grup oluşmuştur. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından kuru herba verimi 150,32 kg/da ile 37,12 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek kuru herba verimi ikinci hasat döneminde 25x50 cm bitki sıklığında 150,32 kg/da, en düşük kuru herba verimi birinci hasat döneminde 40x50 cm bitki sıklığında 37,12 kg/da elde edilmiştir.

Araştırma neticesinde, kuru herba verimi değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmuş, bitki sıklığı arttıkça kuru herba verimi değerlerininde arttığı görülmektedir. İkinci hasatta kuru herba veriminin artışının, birinci hasattan daha fazla olmasının nedeninin, bitkinin vejetasyon süresi uzadıkça, bitkide daha fazla taze yaprak verimi elde edilmesinin, kuru herba veriminde de artış sağladığı ve yapraklardaki kartlaşmadan dolayı, ikinci hasatta daha fazla kuru herba verimi elde edildiği düşünülmektedir. Bitki sıklığının artışı ile vejetatif aksam artmış, verim yükselmiş, bitki sıklıkları arttıkça taze herba verimine bağlı olarak kuru herba verimi de yükselmiştir. Bunun nedeninin taze herba verimi ile kuru herba verimi arasında verim bakımından benzerlik olduğu (Moraes et al., 2013) ve hava sıcaklıklarındaki düzensizlikler ile vejetasyon süresinin uzunluğuna bağlı olarak kuru herba veriminde artış olduğu düşünülmektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Klienle (1993), Shyu (1994), Kornienko (1995), Megeji et al. (2005), Tulasi (2006), Casaccia and Alvarez (2006), Burling (2007), Lankes and Pude (2008), Tadesse et al (2016)'in bulgularından düşük, Brandle and Rosa (1992), Samadpourrigani (2014)'in bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Şekil 4.6'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen kuru herba verimi değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.6. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen kuru herba verimi değerleri

4.7. Bitki Başına Taze Dal Ağırlığı (gr/bitki)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ilişkin bitki başına taze dal ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.13'de, ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.14'de verilmiştir.

Tablo 4.13. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına taze dal ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	1,74863	0,58288	0,2565
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	3348,28	3348,28	1473,296**
Hata 1	3	6,81793	2,27264	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	67,1593	22,3864	8,6519*
İnteraksiyon (AxB)	3	385,653	128,551	49,6820**
Hata 2	18	46,5745	2,587	-----
Genel	31	3856,232		-----
D.K. (%)	7,13			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.13'de Bitki başına taze dal ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında Hasat zamanları ile hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın %0,01, bitki sıklığı arasındaki farkın %0,05 düzeyinde bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.14. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına taze dal ağırlığına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

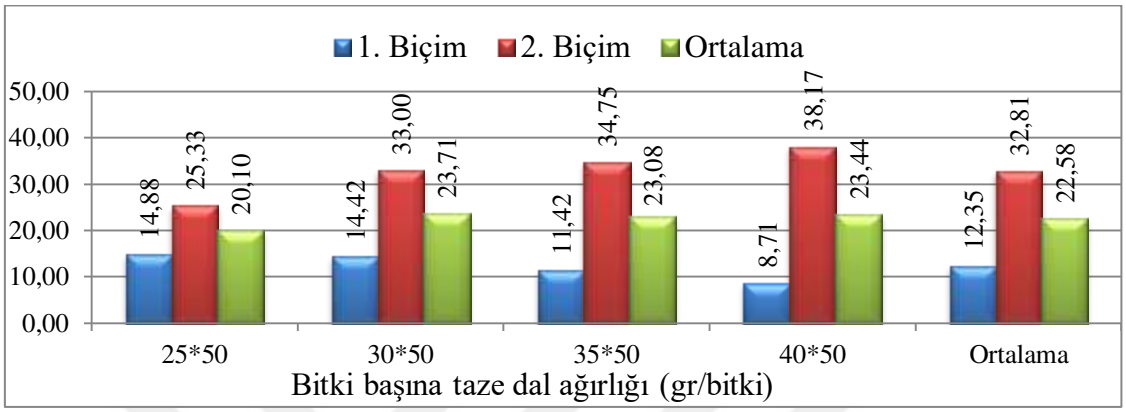
Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	14,88 d	25,33 c	20,10 B
30x50 cm	14,42 d	33,00 b	23,71 A
35x50 cm	11,42 e	34,75 b	23,08 A
40x50 cm	8,71 f	38,17 a	23,44 A
Ortalamalar	12,35 B	32,81 A	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı** (1,6962) Bitki sıklığı* (1,6897) İnteraksiyon** (2,3896)		

Tablo 4.14'ün incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında bitki başına taze dal ağırlığı ortalaması 12,35 gr/bitki ile 32,81 gr/bitki aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında bitki başına en yüksek bitki başına taze dal ağırlığı ortalaması 32,81 gr/bitki ile ikinci hasat zamanında, en düşük de 12,35 gr/bitki ile birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki bitki başına taze dal ağırlığı istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve dört farklı grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıkları arasındaki bitki başına taze dal ağırlığı ortalaması 20,10 gr/bitki ile 23,71 gr/bitki aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki en yüksek bitki başına taze dal ağırlığı ortalaması 23,71 gr/bitki ile 30x50 cm bitki sıklığında, en düşük bitki başına taze dal ağırlığı ortalaması 20,10 gr/bitki ile 25x50 cm bitki sıklığında elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve altı farklı grup oluşmuştur. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından bitki başına taze dal ağırlığı 38,17 gr/bitki ile 8,71 gr/bitki arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek bitki başına taze dal ağırlığı ikinci hasat döneminde 40x50 cm bitki sıklığında 38,17 gr/bitki, en düşük bitki başına taze dal ağırlığı birinci hasat döneminde 40x50 cm bitki sıklığında 8,71 gr/bitki elde edilmiştir. Birinci hasat döneminde en yüksek bitki başına taze dal ağırlığı 25x50 cm bitki sıklığında gerçekleşirken, en az bitki başına taze dal ağırlığı 40x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir. Birinci hasat döneminde bitki sıklığı arttıkça, hasat zamanı geciktikçe bitki başına taze dal ağırlığında artış olduğu tespit edilmiştir. İkinci hasat döneminde en yüksek bitki başına taze dal ağırlığı 40x50 cm bitki sıklığında, en az bitki başına taze dal ağırlığı 25x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir.

Araştırma neticesinde, bitki başına taze dal ağırlığı değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. 25x50 cm bitki sıklığında bitki başına taze dal ağırlığının düşük çıkmış, bitki sıklığı arttıkça, bitki başına taze dal ağırlığı da azalmıştır. Bunun nedeni; bitki boyunun uzaması ile dal sayısının azalması olduğu düşünülmektedir. İkinci hasat zamanında taze dal ağırlığının artmış olması, bitkinin vejatasyon süresi arttıkça, bitkinin gövdesindeki gelişmeden, gövde de sertleşmeden kaynaklanmaktadır.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Khan et al. (2012)'in bulgularından yüksek, Taleie et al. (2012), Samadpourrigani (2014)'in bulgularından düşüktür.

Şekil 4.7'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen bitki başına taze dal ağırlığı değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.7. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki başına taze dal ağırlığı değerleri

4.8. Bitki Başına Kuru Dal Ağırlığı (gr/bitki)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ilişkin bitki başına kuru dal ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.15'te, ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4.15. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına kuru dal ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,70698	0,23566	1,4423
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	412,635	412,635	2525,384**
Hata 1	3	0,49018	0,16339	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	11,8679	3,95595	34,8917**
İnteraksiyon (AxB)	3	20,1509	6,71697	59,244**
Hata 2	18	2,04081	0,1134	-----
Genel	31	447,8914		-----
D.K. (%)	5,09			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.15'de Bitki başına kuru dal ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında hasat zamanları, bitki sıklığı, hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın %0,01 düzeyinde olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.16. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına kuru dal ağırlığına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

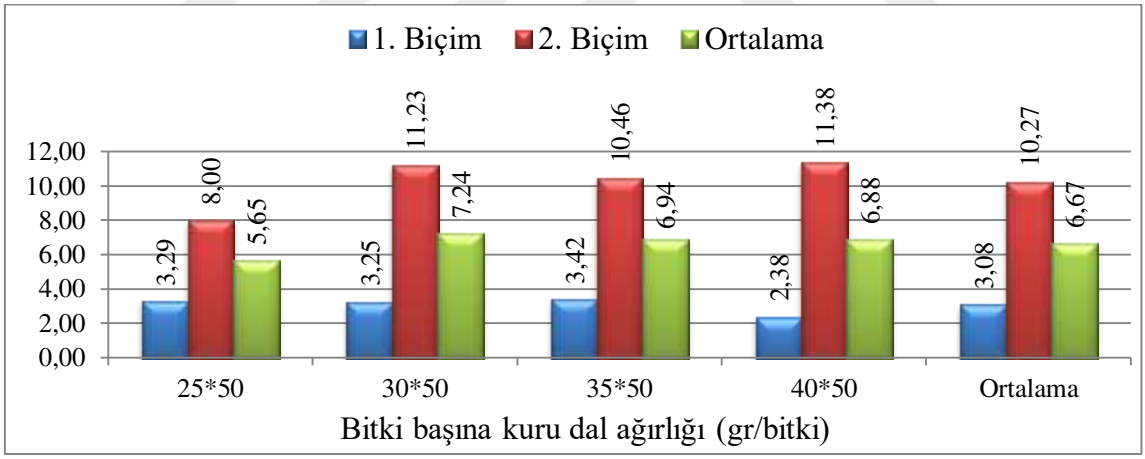
Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	3,29 d	8,00 c	5,65 C
30x50 cm	3,25 d	11,23 a	7,24 A
35x50 cm	3,42 d	10,46 b	6,94 AB
40x50 cm	2,38 e	11,38 a	6,88 B
Ortalamalar	3,08 B	10,27 A	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı** (0,4548) Bitki sıklığı** (0,3537) İnteraksiyon** (0,5002)		

Tablo 4.16'nın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında bitki başına kuru dal ağırlığı ortalaması 3,08 gr/bitki ile 10,27 gr/bitki aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında bitki başına en yüksek bitki başına kuru dal ağırlığı ortalaması 10,27 gr/bitki ile ikinci hasat zamanında, en düşük kuru herba verimi ortalaması 3,08 gr/bitki ile birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki bitki başına kuru dal ağırlığı istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve dört farklı grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıkları arasındaki bitki başına kuru dal ağırlığı ortalaması 5,65 gr/bitki ile 7,24 gr/bitki aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklıklar arasındaki en yüksek bitki başına kuru dal ağırlığı ortalaması 30x50 cm bitki sıklığında 7,24 gr/bitki ile en düşük bitki başına kuru dal ağırlığı ortalaması 25x50 cm bitki sıklığında 5,65 gr/bitki ile elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve beş farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından bitki başına kuru dal ağırlığı 2,38 gr/bitki ile 11,38 gr/bitki arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek bitki başına kuru dal ağırlığı ikinci hasat döneminde 40x50 cm bitki sıklığında 11,38 gr/bitki, en düşük bitki başına kuru dal ağırlığı birinci hasat döneminde 40x50 cm bitki sıklığında 2,38 gr/bitki elde edilmiştir.

Araştırma neticesinde, bitki başına kuru dal ağırlığı değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmuş, bitki sıklığı arttıkça, bitki başına taze dal ağırlığına bağlı olarak, bitki başına kuru dal ağırlığı da azalmıştır. Bunun nedeni; bitki boyunun uzaması ile bitkide dal sayısının azalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. İkinci hasat zamanında kuru dal ağırlığının artmış olması, bitkinin vejatasyon süresi uzadıkça, bitkinin gövdesindeki gelişme, sertleşme ve kartlaşmadan dolayı daha yüksek bitki başına kuru dal ağırlığı elde edildiği düşünülmektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Taleie et al (2012), Samadpourrigani (2014), Gedik ve Tansı (2017)'ın üç ve dört yaşındaki bitkilerden elde edilen bulgularından düşük, Kumar et al. (2013)'in bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Şekil 4.8'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen bitki başına kuru dal ağırlığı değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.8. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki başına kuru dal ağırlığı değerleri

4.9. Taze Dal Verimi (kg/da)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ait taze dal verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.17'de, ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.18'de verilmiştir.

Tablo 4.17. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze dal verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	82,4028	27,4676	0,3375
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	127331	127331	1564,504**
Hata 1	3	244,162	81,3873	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	6895,16	2298,39	20,4082**
İnteraksiyon (AxB)	3	5921,89	1973,96	17,5275**
Hata 2	18	2027,18	112,6	-----
Genel	31	142501,6		-----
D.K. (%)	7,28			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.17'de taze dal verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında Hasat zamanları, bitki sıklığı, hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın %0,01 düzeyinde bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.18. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze dal verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	119,00 c	202,66 b	160,83 A
30x50 cm	96,11 d	219,98 a	158,04 A
35x50 cm	68,51 e	208,50 ab	138,50 B
40x50 cm	46,44 f	203,55 b	124,99 C
Ortalamalar	82,51 B	208,67 A	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı** (10,151) Bitki sıklığı** (11,148) İnteraksiyon** (15,765)		

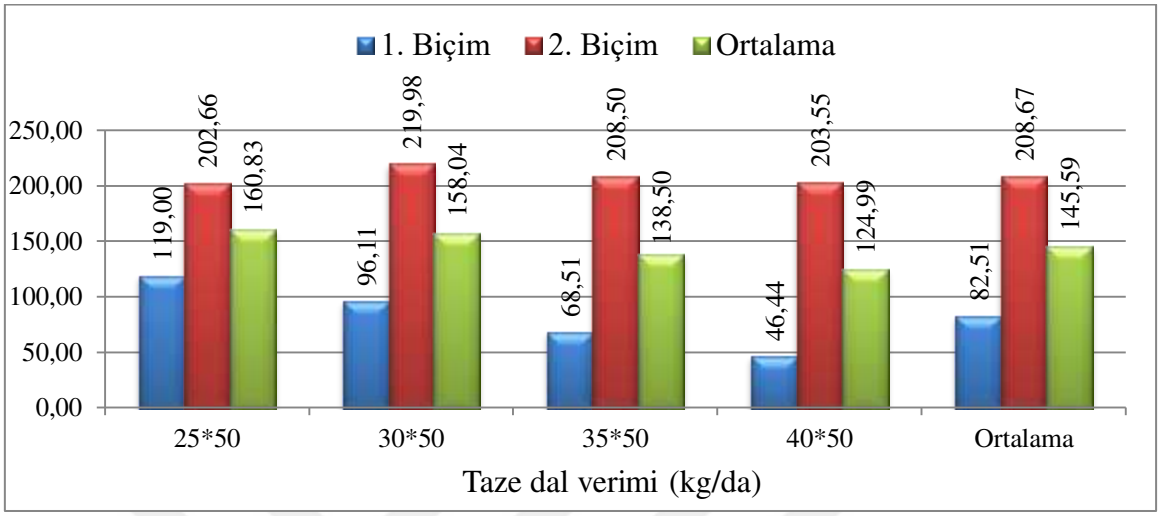
Tablo 4.18'in incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında taze dal verimi ortalaması 82,51 kg/da ile 208,67 kg/da aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında bitki başına en yüksek taze dal verimi ortalaması 208,67 kg/da ile ikinci hasat zamanında, en düşük taze dal verimi ortalaması ile 82,51 kg/da ile birinci. Hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki taze

dal verimi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve üç farklı grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıkları arasındaki taze dal verimi ortalaması 160,83 kg/da ile 124,99 kg/da aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki en yüksek taze dal verimi ortalaması 25x50 cm bitki sıklığında 160,83 kg/da ile elde edilirken, en düşük taze dal verimi ortalaması 40x50 cm bitki sıklığında 124,99 kg/da ile elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve yedi farklı grup oluşmuştur. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından taze dal verimi 46,44 kg/da ile 219,98 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek taze dal verimi ikinci hasat döneminde 30x50 cm bitki sıklığında 219,98 kg/da, en düşük taze dal verimi birinci hasat döneminde 40x50 cm bitki sıklığında 46,44 kg/da elde edilmiştir. Birinci hasat döneminde en yüksek taze dal verimi 25x50 cm bitki sıklığında gerçekleşirken, en az taze dal verimi 40x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir. Birinci hasat döneminde bitki sıklığı arttıkça, hasat zamanı geciktikçe taze dal veriminde artış olduğu tespit edilmiştir. İkinci hasat döneminde en yüksek taze dal verimi 30x50 cm bitki sıklığında gerçekleşirken, en az taze dal verimi 25x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir.

Araştırma neticesinde, taze dal verimi değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmuş, birim alanda bitki sayısının artışı ile taze dal veriminin de arttığı (Taleie et al. 2012), bitki sıklığı artıp, hasat zamanı geciktikçe, bitki de taze dal verimi de artmıştır. İkinci hasat zamanında taze dal veriminin artmış olması, bitkinin vejatasyon süresi uzadıkça, bitkinin gövdesinde daha fazla besin maddesi oluşması, gövde de sertleşme ve kartlaşmadan dolayı ikinci hasatta daha fazla taze dal verimi elde edilmiştir. Bunun nedeni; bitki sıklığı ile dekardaki bitki sayısının artmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Taleie et al. (2012), Samadpourrigani (2014)'in bulgularından düşüktür.

Şekil 4.9'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen taze dal verimi değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.9. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen taze dal verimi değerleri

4.10. Kuru Dal Verimi (kg/da)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ait kuru dal verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.19'da, ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.20'de verilmiştir.

Tablo 4.19. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru dal verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	30,2068	10,0689	1,4169
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	16398,6	16398,6	2307,593**
Hata 1	3	21,3191	7,10637	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	593,397	197,799	36,9397**
İnteraksiyon (AxB)	3	274,465	91,4882	17,0857**
Hata 2	18	96,384	5,35	-----
Genel	31	17414,377		-----
D.K. (%)	5,38			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.19'da kuru dal verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında Hasat zamanları, bitki sıklığı, hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın %0,01 düzeyinde bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.20. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru dal verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	26,34 c	64,00 b	45,17 B
30x50 cm	21,65 d	74,85 a	48,25 A
35x50 cm	20,49 d	62,75 b	41,62 C
40x50 cm	12,68 e	60,67 b	36,67 D
Ortalamalar	20,29 B	65,56 A	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı**(2,9994)	Bitki sıklığı**(2,4308)	İnteraksiyon**(3,4376)

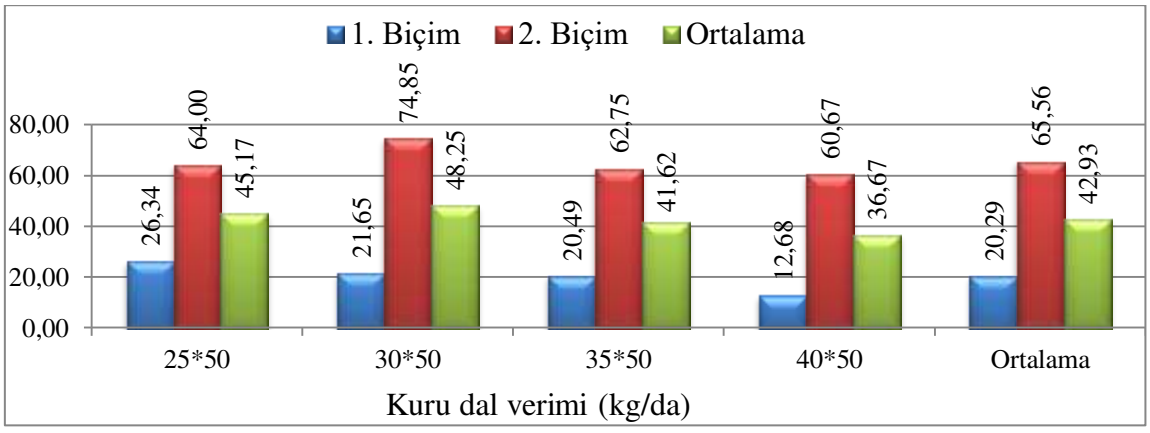
Tablo 4.20'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında kuru dal verimi ortalaması 65,56 kg/da ile 20,29 kg/da aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında bitki başına en yüksek taze dal verimi ortalaması 65,56 kg/da ile ikinci hasat zamanında, en düşük taze dal verimi ortalaması ile 20,29 kg/da ile birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki kuru dal verimi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve dört farklı grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıklar arasındaki kuru dal verimi ortalaması 48,25 kg/da ile 36,67 kg/da aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklığı arasındaki en yüksek kuru dal verimi ortalaması 30x50 cm bitki sıklığında 48,25 kg/da ile en düşük kuru dal verimi ortalaması 40x50 cm bitki sıklığında 36,67 kg/da ile elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve beş farklı grup oluşmuştur. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından kuru dal verimi 74,85 kg/da ile 12,68 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek kuru dal verimi ikinci hasat döneminde 30x50 cm bitki sıklığında 74,85 kg/da, en düşük kuru dal verimi birinci. hasat döneminde 40x50 cm bitki sıklığında 12,68 kg/da elde edilmiştir. Birinci hasat döneminde en yüksek kuru dal verimi 25x50 cm bitki sıklığında gerçekleşirken, en az kuru dal verimi 40x50 cm bitki sıklığında

gerçekleşmiştir. Birinci hasat döneminde bitki sıklığı arttıkça, hasat zamanı geciktikçe kuru dal veriminde artış olduğu tespit edilmiştir. İkinci hasat döneminde en yüksek kuru dal verimi 30x50 cm bitki sıklığında gerçekleşirken, en az kuru dal verimi 40x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir.

Araştırma neticesinde, kuru dal verimi değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmuş, birim alanda bitki sayısının artışı ile kuru dal verimi de artmıştır. Bunun nedeni; bitki sıklığı ile dekardaki bitki sayısının fazlalığından kaynaklandığı düşünülmektedir. İkinci hasat zamanında taze dal veriminin artmış olması, bitkinin vejatasyon süresi uzadıkça, bitkinin gövdesinde daha fazla besin maddesi oluşması, gövde de sertleşme ve kartlaşmadan dolayı ikinci hasatta bitki başına taze dal verimi daha fazla elde edilmiştir. Araştırma neticesinde, bitki sıklığı arttıkça, birim alanda bitki sayısı artışı ve taze dal veriminde artış olmuş, gövde de sertleşme ve kartlaşmadan dolayı ikinci biçimde daha fazla kuru dal verimi elde edilmiştir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Valois (2002), Tulasi (2006), Samadpourrigani (2014), Gedik ve Tansı (2017)'ın üç ve dört yaşındaki bitkilerin bulgularından düşük, Kumar et al. (2013) 'in bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Şekil 4.10'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen kuru dal verimi değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.10. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen kuru dal verimi değerleri

4.11. Bitki Başına Taze Yaprak Ağırlığı (gr/bitki)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ilişkin bitki başına taze yaprak ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.21'de, ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.22'de verilmiştir.

Tablo 4.21. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına taze yaprak ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	1,67166	0,55722	0,2929
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	8,8305	8,8305	4,6411 Ö.D.
Hata 1	3	5,70806	1,90269	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	79,5494	26,5165	22,9401**
İnteraksiyon (AxB)	3	77,4644	25,8215	22,3389**
Hata 2	18	20,80616	1,1559	-----
Genel	31	194,0302		-----
D.K. (%)	5,14			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.21'de bitki başına taze yaprak ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında Hasat zamanı arasındaki fark önemsiz bulunmuş, bitki sıklığı ve hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın ise %0,01 düzeyinde bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.22. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına taze yaprak ağırlığına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

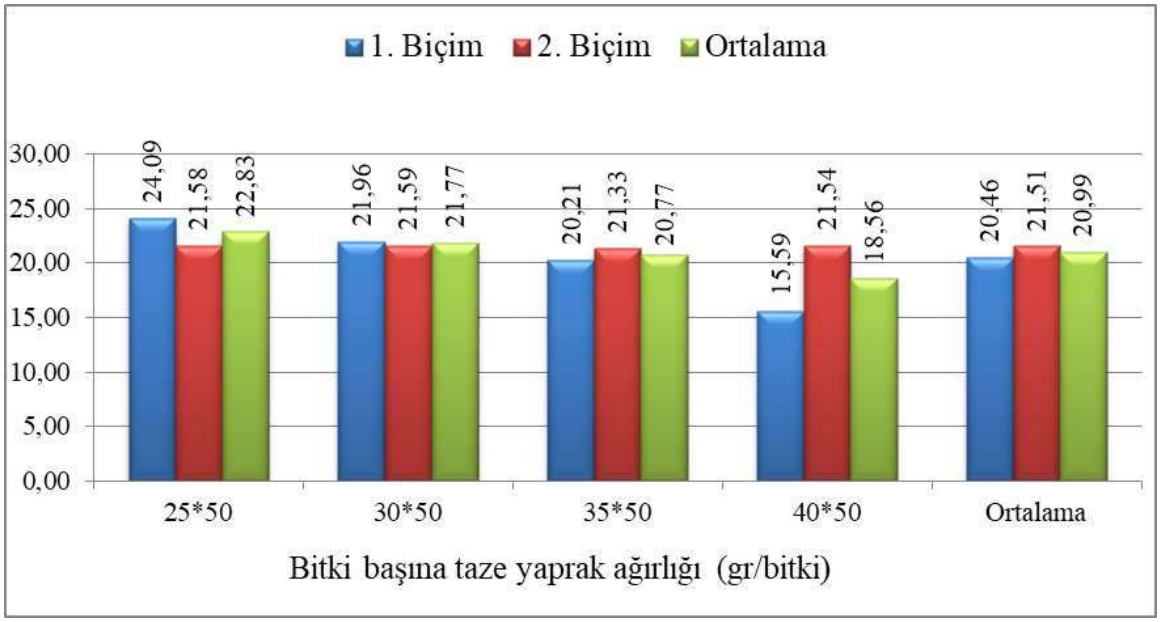
Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	24,09 a	21,58 bc	22,83 A
30x50 cm	21,96 b	21,59 bc	21,77 AB
35x50 cm	20,21 c	21,33 bc	20,77 B
40x50 cm	15,59 d	21,54 bc	18,56 C
Ortalamalar	20,46	21,51	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı (Ö.D.) Bitki sıklığı** (1,1294) İnteraksiyon** (1,5972)		

Tablo 4.22'nin incelenmesinde de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında bitki başına taze yaprak ağırlığı ortalaması 21,51 gr/bitki ile 20,46 gr/bitki aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında bitki başına en yüksek bitki başına taze yaprak ağırlığı ortalaması 21,51 gr/bitki ile ikinci hasat zamanında, en düşük bitki başına taze yaprak ağırlığı ortalaması 20,46 gr/bitki ile birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki bitki başına taze yaprak ağırlığı istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve dört farklı grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıklar arasındaki bitki başına taze yaprak ağırlığı ortalaması 22,83 gr/bitki ile 18,56 gr/bitki aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklıklar arasındaki en yüksek bitki başına taze yaprak ağırlığı ortalaması 25x50 cm bitki sıklığında 22,83 gr/bitki ile en düşük bitki başına taze yaprak ağırlığı ortalaması 40x50 cm bitki sıklığında 18,56 gr/bitki ile elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve beş farklı grup oluşmuştur. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından bitki başına taze yaprak ağırlığı 24,09 gr/bitki ile 15,59 gr/bitki arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek bitki başına taze yaprak ağırlığı birinci hasat döneminde 25x50 cm bitki sıklığında 24,09 gr/bitki, en düşük bitki başına taze yaprak ağırlığı birinci hasat döneminde 40x50 cm bitki sıklığında 15,59 gr/bitki elde edilmiştir. Araştırma neticesinde birinci hasat döneminde en yüksek bitki başına taze yaprak ağırlığı 25x50 cm bitki sıklığında gerçekleşirken, en az bitki başına taze yaprak ağırlığı 40x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir. Bitki sıklığı arttıkça, hasat zamanı geciktikçe bitki başına taze yaprak ağırlığında artış olduğu tespit edilmiştir. İkinci hasat döneminde en yüksek bitki başına taze yaprak ağırlığı 40x50 cm bitki sıklığında gerçekleşirken, en az bitki başına taze yaprak ağırlığı 25x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir.

Araştırma neticesinde, bitki başına taze yaprak ağırlığı değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmuş, 25x50 cm bitki sıklığında daha fazla elde edilmiştir. Birim alanda bitki sayısının artışı ile bitki başına taze yaprak ağırlığı artmıştır. Bunun nedeni; bitki sıklığı ile dekardaki bitki sayısının fazlalığından, bitkilerin güneş ışığına ulaşabilmek için rekabet halinde olmalarından, bitki boyundaki artış dolaylı olarak bitki başına taze yaprak ağırlığını da artırmıştır. Bu durum birinci biçimde ve biçim ortalamalarında söz konusu olmuştur. İkinci biçimde istatistiki açıdan bir fark görülmemektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Samadpourrigani (2014), Gedik ve Tansı (2017)'in üç ve dört yaşlı bitkilerden elde ettikleri bulgularından düşük bulunmuştur.

Şekil 4.11'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen bitki başına taze yaprak ağırlığı değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.11. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki başına baze yaprak ağırlığı değerleri

4.12. Bitki Başına Kuru Yaprak Ağırlığı (gr/bitki)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ait bitki başına kuru yaprak ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.23'te, ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.24'de verilmiştir.

Tablo 4.23. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başı kuru yaprak ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,45401	0,15134	2,4238
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	1,26803	1,26803	20,3091**
Hata 1	3	0,18731	0,06244	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	15,9451	5,31504	42,9083**
İnteraksiyon (AxB)	3	5,47381	1,8246	14,7300**
Hata 2	18	2,22966	0,12387	-----
Genel	31	25,5579		-----
D.K. (%)	5,7			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.23'de bitki başına kuru yaprak ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında Hasat zamanı ile bitki sıklığı ve hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın ise %0,01 düzeyinde bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.24. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başı kuru yaprak ağırlığına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	7,17 a	6,34 cd	6,75 A
30x50 cm	6,63 bc	7,08 ab	6,85 A
35x50 cm	5,50 e	5,97 de	5,73 B
40x50 cm	4,42 f	5,92 de	5,17 C
Ortalamalar	5,93 B	6,33 A	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı** (0,2811) Bitki sıklığı** (0,3697) İnteraksiyon** (0,5229)		

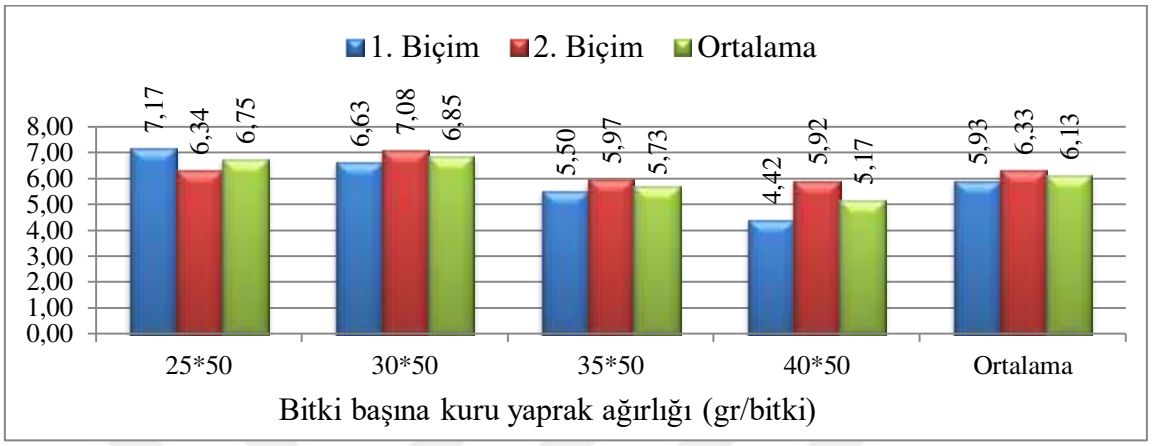
Tablo 4.24'ün incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında bitki başına kuru yaprak ağırlığı ortalaması 6,33 gr/bitki ile 5,93 gr/bitki aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında bitki başına en yüksek bitki başına kuru yaprak ağırlığı ortalaması 6,33 gr/bitki ile ikinci hasat zamanında, en düşük bitki başına kuru yaprak ağırlığı ortalaması 5,93 gr/bitki ile birinci

hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki bitki başına kuru yaprak ağırlığı istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve üç farklı grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıklar arasındaki bitki başına kuru yaprak ağırlığı ortalaması 6,85 gr/bitki ile 5,17 gr/bitki aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki en yüksek bitki başına kuru yaprak ağırlığı ortalaması 25x50 cm bitki sıklığında 6,85 gr/bitki ile en düşük bitki başına kuru yaprak ağırlığı ortalaması 40x50 cm bitki sıklığında 5,17 gr/bitki ile elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve yedi farklı grup oluşmuştur. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından bitki başına kuru yaprak ağırlığı 7,17 gr/bitki ile 4,42 gr/bitki arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek bitki başına kuru yaprak ağırlığı birinci hasat döneminde 25x50 cm bitki sıklığında 7,17 gr/bitki, en düşük bitki başına kuru yaprak ağırlığı birinci hasat döneminde 40x50 cm bitki sıklığında 4,42 gr/bitki elde edilmiştir. Araştırma neticesinde birinci hasat döneminde en yüksek bitki başına kuru yaprak ağırlığı 25x50 cm bitki sıklığında gerçekleşirken, en az bitki başına kuru yaprak ağırlığı 40x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir. Birinci hasat döneminde bitki sıklığı arttıkça, hasat zamanı geciktikçe bitki başına kuru yaprak ağırlığında artış olduğu tespit edilmiştir. İkinci hasat döneminde en yüksek bitki başına kuru yaprak ağırlığı 30x50 cm bitki sıklığında, en az bitki başına kuru yaprak ağırlığı 40x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir.

Araştırma neticesinde, bitki başına kuru yaprak ağırlığı değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmuş, 25x50 cm ve 30x50 cm bitki sıklığında bitki başına kuru yaprak ağırlığı yüksek bulunmuştur. Yüksek bitki sıklığında bitkilerin güneş ışığına ulaşabilmek için rekabet halinde olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bulgular bitki başına taze yaprak ağırlığı ile paralellik arz etmektedir. İkinci hasatta daha fazla bitki başına kuru yaprak ağırlığı elde edildiği düşünülmektedir. Bunun nedeni; hasat zamanı geciktikçe bitki boyunun ve dal sayısının artışına bağlı olarak bitki başına kuru yaprak ağırlığında da artış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Samadpourrigani (2014), Gedik ve Tansı (2017)'in 3 ve 4 yaşlı bitkilerden elde ettikleri bulgularından düşük bulunmuştur.

Şekil 4.12'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen bitki başına kuru yaprak ağırlığı değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.12. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki başına kuru yaprak ağırlığı değerleri

4.13. Taze Yaprak Verimi (kg/da)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ait taze yaprak verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.25'te, ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.26'da verilmiştir.

Tablo 4.25. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze yaprak verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	104,885	34,9616	0,5425
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	127,8	127,8	1,9830 Ö.D.
Hata 1	3	193,346	64,4487	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	29964,6	9988,2	192,5206**
İnteraksiyon (AxB)	3	2795,11	931,703	17,9584**
Hata 2	18	933,862	51,88	-----
Genel	31	34119,616		-----
D.K. (%)	5,22			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.25'te taze yaprak verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında Hasat zamanları arasındaki fark önemsiz bulunmuş, bitki sıklığı ile hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın %0,01 düzeyinde bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.26. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze yaprak verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar.

Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	192,68 a	172,66 b	182,67 A
30x50 cm	146,37 c	143,89 c	145,13 B
35x50 cm	121,28 de	128,00 d	124,64 C
40x50 cm	83,12 f	114,89 e	99,00 D
Ortalamalar	135,86	139,86	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı (Ö.D) Bitki sıklığı** (7,5663) İnteraksiyon** (10,7004)		

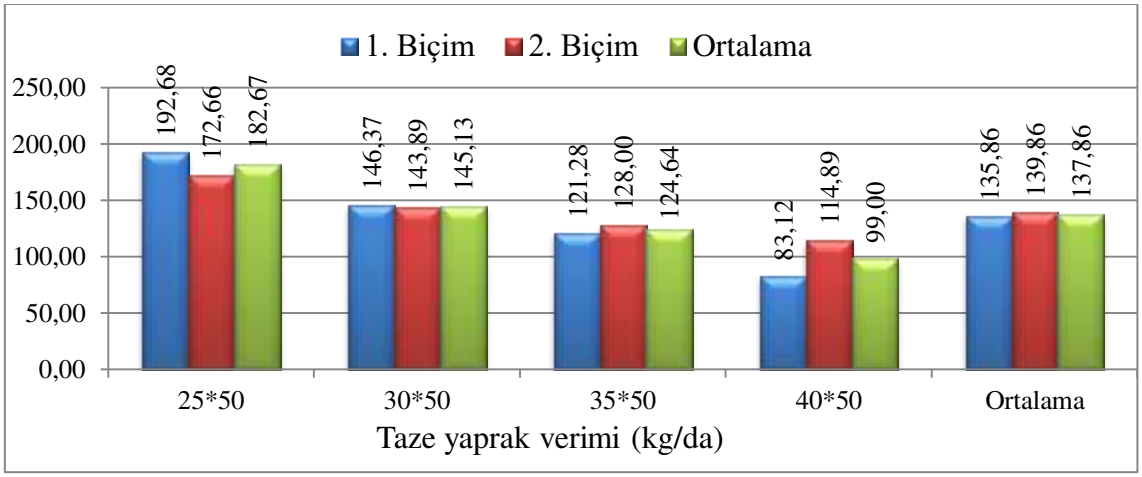
Tablo 4.26'nın incelenmesinde de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında taze yaprak verimi ortalaması 139,86 kg/da ile 135,86 kg/da aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında en yüksek taze yaprak verimi ortalaması 139,86 kg/da ile ikinci hasat zamanında, en düşük taze yaprak verimi ortalaması ile 135,86 kg/da ile birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki taze yaprak verimi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve dört farklı grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıklar arasındaki taze yaprak verimi ortalaması 182,67 kg/da ile 99,00 kg/da aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklığı arasındaki en yüksek taze yaprak verimi ortalaması 25x50 cm bitki sıklığında 182,67 kg/da ile en düşük taze yaprak verimi ortalaması 40x50 cm bitki sıklığında 99,00 kg/da ile elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve yedi farklı grup oluşmuştur. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından taze yaprak verimi 192,68 kg/da ile 83,12 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek taze yaprak verimi birinci hasat döneminde 25x50 cm bitki sıklığında 192,68 kg/da, en düşük taze yaprak verimi de yine birinci hasat döneminde 40x50 cm bitki sıklığında 83,12 kg/da elde edilmiştir.

Araştırma neticesinde birinci hasat döneminde en yüksek taze yaprak verimi 25x50 cm bitki sıklığında gerçekleşirken, en az taze yaprak verimi 40x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir. Birinci hasat döneminde bitki sıklığı arttıkça, taze yaprak veriminde artış olduğu tespit edilmiştir. İkinci hasat döneminde en yüksek taze yaprak verimi 25x50 cm bitki sıklığında gerçekleşirken, en az taze yaprak verimi 40x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir.

Araştırma neticesinde, taze yaprak verimi değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmuş, bitki sıklığı arttıkça taze yaprak verimi değerlerininde arttığı görülmektedir. Hasat zamanları arasındaki fark önemsiz buunmuştur. İkinci hasat döneminde taze yaprak verimi önemsiz bulunmuştur. Bu durumun ikinci hasat döneminin kısa günlere denk gelmesi ile bitkinin vejetatif aksamdan ziyade, generatif aksamı teşvik etmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Ruta et al., (1999), Taleie et al. (2012), Samadpourrigani (2014), Tadesse et al., (2016) Gedik ve Tansı (2017)'in 3 ve 4 yaşlı bitkilerden elde ettikleri bulgularından düşüktür.

Şekil 4.13'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen taze yaprak verimi değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.13. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen taze yaprak verimi değerleri

4.14. Bitki Başına Taze Dal + Taze Yaprak Ağırlığı (gr/bitki)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ait bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.27'de ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.28'de verilmiştir.

Tablo 4.27. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başı taze dal + taze yaprak ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	5,92455	1,97485	0,2599
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	3701,01	3701,01	487,1324**
Hata 1	3	22,7926	7,59755	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	52,7285	17,5762	3,4721*
İnteraksiyon (AxB)	3	793,41	264,47	52,2445**
Hata 2	18	91,1189	5,062	-----
Genel	31	4666,985		-----
D.K. (%)	5,16			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.27.'da bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında bitki sıklığı %0,05 düzeyinde, hasat zamanları ile hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın %0,01 düzeyinde bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.28. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başı taze dal + taze yaprak ağırlığına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	38,96 d	46,92 c	42,94 B
30x50 cm	36,38 d	54,59 b	45,48 A
35x50 cm	31,63 e	56,08 b	43,86 AB
40x50 cm	24,29 f	59,71 a	42,00 B
Ortalamalar	32,81 B	54,32 A	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı** (12,5912) Bitki sıklığı* (2,3635) İnteraksiyon** (3,3424)		

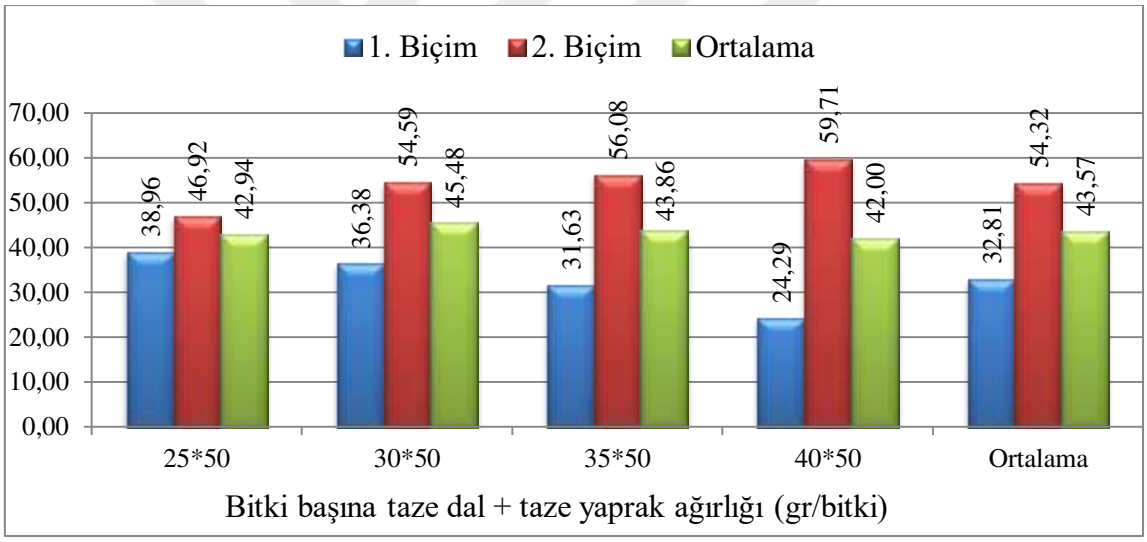
Tablo 4.28'in incelenmesinde de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve 2 farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı ortalaması 54,32 gr/bitki ile 32,81 gr/bitki aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında en yüksek bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı 54,32 gr/bitki ile ikinci hasat zamanında, en düşük bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı ortalaması ile 32,81 gr/bitki ile birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve üç farklı grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıklar arasındaki bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı ortalaması 45,48 gr/bitki ile 42,00 gr/bitki aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklığı arasındaki en yüksek bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı ortalaması 30x50 cm bitki sıklığında 45,48 gr/bitki ile en düşük bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı ortalaması 40x50 cm bitki sıklığında 42,00 gr/bitki ile elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve altı farklı grup oluşmuştur. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı 59,71 gr/bitki ile 24,29 gr/bitki arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı ikinci hasat döneminde 40x50 cm bitki sıklığında 59,71 gr/bitki, en düşük bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı 40x50 cm bitki sıklığında 24,29 gr/bitki ile birinci hasat döneminde elde edilmiştir. Birinci hasat döneminde en yüksek bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı 25x50 cm bitki sıklığında 38,96 gr/bitki gerçekleşirken, en az bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı 40x50 cm bitki sıklığında 24,29 gr/bitki gerçekleşmiştir. Birinci hasat döneminde bitki sıklığı arttıkça, bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığında artış olduğu tespit edilmiştir. İkinci hasat döneminde en yüksek bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı 40x50 cm bitki sıklığında 59,71 gr/bitki gerçekleşirken, en az bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı 46,92 gr/bitki 25x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir.

Araştırma neticesinde, bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmuş, 30x50 bitki sıklığında, bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı değerlerinin yüksek çıktığı görülmektedir. Bitki başına taze dal ve taze yaprak bulgularına bakıldığında benzer sonuçlar vermiştir. Dolaylı olarak bu parametrenin bulguları da sık ekimlerde yüksek sonuçlar vermiştir. İkinci hasatta bitki başına taze dal +

taze yaprak ağırlığının artışının, birinci hasattan daha fazla olmasının nedeninin, yapraklarda ve dallardaki sertleşme ve kartlaşmadan dolayı, daha fazla bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı elde edildiği düşünülmektedir. Bu durumun; vejetasyon süresinin uzunluğuna bağlı olarak bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığında artış olduğu düşünülmektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Samadpourrigani (2014)'in kuru yaprak verimi bulgularından düşüktür.

Şekil 4.14'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.14. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı değerleri

4.15. Kuru Yaprak Verimi (kg/da)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ait kuru yaprak verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.29'da, ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.30'da verilmiştir.

Tablo 4.29. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru yaprak verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	17,0361	5,67869	3,2645
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	25,866	25,866	14,8696**
Hata 1	3	5,21858	1,73953	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	3312,45	1104,15	198,4723**
İnteraksiyon (AxB)	3	225,106	75,0354	13,4877**
Hata 2	18	100,1385	5,563	-----
Genel	31	3685,8182		-----
D.K. (%)	5,83			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.29'da kuru yaprak verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında hasat zamanları, bitki sıklığı ile hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın %0,01 düzeyinde bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.30. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru yaprak verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	57,34 a	50,68 b	54,01 A
30x50 cm	44,16 c	47,21 bc	45,69 B
35x50 cm	33,00 de	35,81 d	34,40 C
40x50 cm	23,56 f	31,56 e	27,56 D
Ortalamalar	39,52 B	41,31 A	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı** (1,4840)	Bitki sıklığı** (2,4777)	İnteraksiyon** (3,5039)

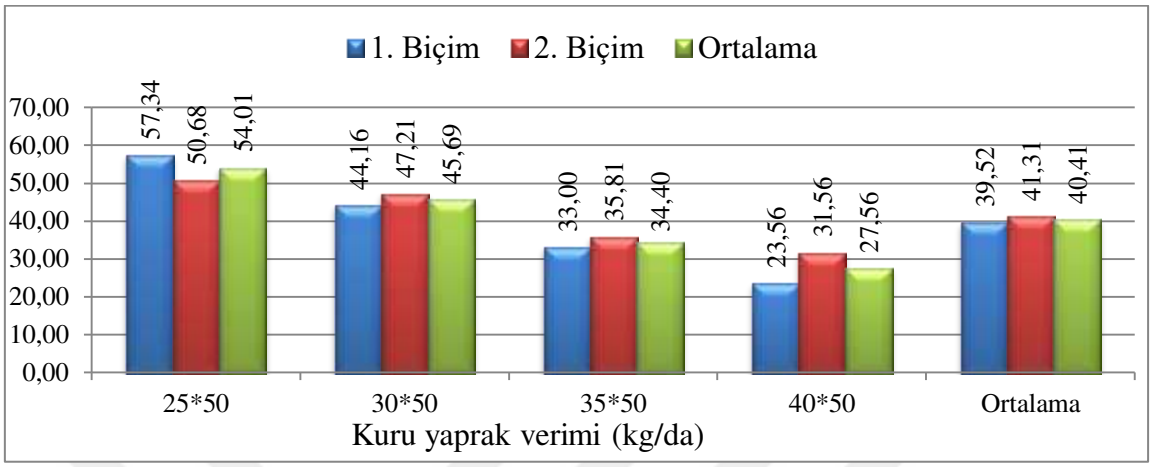
Tablo 4.30'un incelenmesinde de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında kuru yaprak verimi ortalaması 41,31 kg/da ile 39,52 kg/da aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında en yüksek kuru yaprak verimi 41,31 kg/da ile ikinci Hasat zamanında, en düşük kuru yaprak verimi ortalaması ile 39,52 kg/da ile birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki kuru yaprak verimi

istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve dört farklı grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıklar arasındaki kuru yaprak verimi ortalaması 54,01 kg/da ile 27,56 kg/da aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklığı arasındaki en yüksek kuru yaprak verimi ortalaması 25x50 cm bitki sıklığında 54,01 kg/da ile en düşük kuru yaprak verimi ortalaması 40x50 cm bitki sıklığında 27,56 kg/da ile elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve sekiz farklı grup oluşmuştur. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından kuru yaprak verimi 57,34 kg/da ile 23,56 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek kuru yaprak verimi birinci hasat döneminde 25x50 cm bitki sıklığında 57,34 kg/da, en düşük kuru yaprak verimine birinci hasat döneminde 40x50 cm bitki sıklığında 23,56 kg/da elde edilmiştir. Birinci hasat döneminde en yüksek kuru yaprak verimi 25x50 cm bitki sıklığında gerçekleşirken, en az kuru yaprak verimi 40x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir. Birinci hasat döneminde bitki sıklığı arttıkça, kuru yaprak veriminde artış olduğu tespit edilmiştir. İkinci hasat döneminde en yüksek kuru yaprak verimi 25x50 cm bitki sıklığında gerçekleşirken, en az kuru yaprak verimi 40x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir.

Araştırma neticesinde, kuru yaprak verimi değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmuş, bitki sıklığı arttıkça kuru yaprak verimi değerlerininde arttığı görülmektedir. İkinci hasatta kuru yaprak verimi artışının, birinci hasattan daha fazla olmasının nedeninin, bitki yaprakları ile dallarında daha fazla besin maddesi oluşmasından, yapraklarda ve gövdedeki sertleşme, kartlaşmadan dolayı ikinci hasatta daha fazla kuru yaprak verimi elde edildiği düşünülmektedir. Bu durumun bitki sıklığı ve hasat zamanı geciktikçe bitkide daha fazla besin maddesi oluşmasından, özellikle taze yaprak veriminin, dal sayısı ve bitki boyu ile bağlantılı olmasından (Midmore and Rank 2002) kaynaklandığı, taze yaprak verimindeki artışın, kuru yaprak veriminde de artışa neden olduğu düşünülmektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Brandle and Rosa (1992), Klienle (1993), Shyu (1994), Kornienko (1995), Megeji et al. (2005), Tulasi (2006), Burling (2007), Lankes and Pude (2008), Taleie et al. (2012), Samadpourrigani (2014), Tadesse et al. (2016) ’in kuru yaprak verimi bulgularından düşük, Kumar et al. (2013)’in bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Şekil 4.15'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen kuru yaprak verimi değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.15. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen kuru yaprak verimi değerleri

4.16. Bitki Başına Kuru Dal + Kuru Yaprak Ağırlığı (gr/bitki)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ilişkin kuru dal + kuru yaprak ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.31'de ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.32'de verilmiştir.

Tablo 4.31. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisnin bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,68206	0,22735	0,8726
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	459,651	459,651	1764,214**
Hata 1	3	0,78162	0,26054	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	19,3452	6,44839	28,1598**
İnteraksiyon (AxB)	3	45,9581	15,3194	66,8990**
Hata 2	18	4,12186	0,229	-----
Genel	31	530,53999		-----
D.K. (%)	3,75			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.31'de bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında Hasat zamanı, bitki sıklığı ve hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın %0,01 düzeyinde bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.32. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50	10,46 e	14,34 d	12,40 BC
30x50	9,87 e	18,31 a	14,09 A
35x50	8,92 f	16,43 c	12,67 B
40x50	6,80 g	17,29 b	12,04 C
Ortalamalar	9,01 B	16,59 A	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı** (0,5743) Bitki sıklığı** (0,5027) İnteraksiyon** (0,7108)		

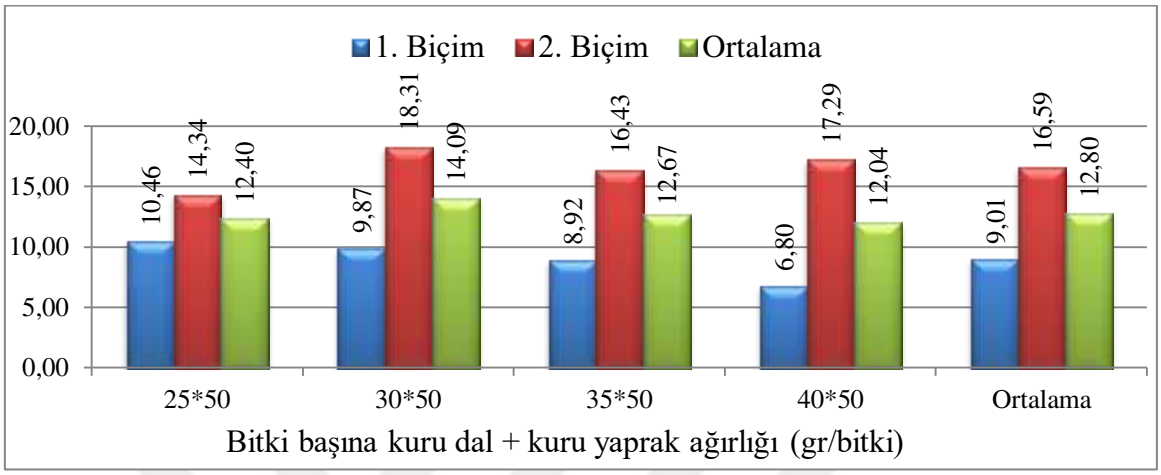
Tablo 4.32'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığı ortalaması 16,59 gr/bitki ile 9,01 gr/bitki aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında en yüksek bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığı 16,59 gr/bitki ile ikinci hasat zamanında, en düşük bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığı ortalaması ile 9,01 gr/bitki ile birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığı istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve dört farklı grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıklar arasındaki bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığı ortalaması 14,09 gr/bitki ile 12,04 gr/bitki aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklığı arasındaki en yüksek bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığı ortalaması 30x50 cm bitki sıklığında 14,09 gr/bitki ile en düşük bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığı ortalaması 40x50 cm bitki sıklığında 12,04 gr/bitki elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve yedi farklı grup oluşmuştur. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığı 18,31 gr/bitki ile 6,80 gr/bitki arasında değiştiği belirlenmiştir.

Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığı ikinci hasat döneminde 30x50 cm bitki sıklığında 18,31 gr/bitki, en düşük bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığı 40x50 cm bitki sıklığında 6,80 gr/bitki ile birinci hasat döneminde elde edilmiştir. Birinci hasat döneminde en yüksek bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığı 25x50 cm bitki sıklığında 10,46 gr/bitki gerçekleşirken, en az bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığı 40x50 cm bitki sıklığında 6,80 gr/bitki gerçekleşmiştir. Birinci hasat döneminde bitki sıklığı arttıkça, bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığında artış olduğu tespit edilmiştir. İkinci hasat döneminde en yüksek bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığı 30x50 cm bitki sıklığında 18,31 gr/bitki gerçekleşirken, en az bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığı 14,34 gr/bitki 25x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir.

Araştırma neticesinde, bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığı değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmuş, 30x50 bitki sıklığında, bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığı değerlerinin yüksek çıktığı görülmektedir. İkinci hasatta bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığının artışının, birinci hasattan daha fazla olmasının nedeninin, yapraklarda ve dallardaki sertleşme ve kartlaşmadan dolayı, ikinci hasatta daha fazla bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı elde edildiği düşünülmektedir. Bitkide daha fazla besin maddesi oluşması, yapraklarda ve gövdedeki sertleşme ve kartlaşmadan dolayı ikinci hasatta daha fazla bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı elde edilmiştir. Bu durumun hasat zamanının gecikmesine ve vejetasyon süresinin uzunluğuna bağlı olarak bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığında artış olduğu düşünülmektedir. Zaten taze dal + taze yaprak ağırlığındaki benzer sonuçlar çıkması bir yere kadar bitki sıklığının artmasıyla bu değerlerin doğru orantılı olarak attığını, sık ekimler de ise azaldığını göstermektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Samadpourrigani (2014)'in bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığı bulgularından düşüktür.

Şekil 4.16'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığı değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.16. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığı değerleri

4.17. Taze Dal + Taze Yaprak Verimi (kg/da)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ilişkin taze dal + taze yaprak verimine ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.33'te ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.34'de verilmiştir.

Tablo 4.33. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze dal + taze yaprak verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	358,44	119,48	0,4539
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	135525	135525	514,8571**
Hata 1	3	789,686	263,229	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	63541,4	21180,5	94,7620**
İnteraksiyon (AxB)	3	16449,2	5483,07	24,5314**
Hata 2	18	4023,22	223,5	-----
Genel	31	220687,13		-----
D.K. (%)	5,27			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.33'de taze dal + taze yaprak verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında hasat zamanı, bitki sıklığı ile hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın %0,01 düzeyinde bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.34. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze dal + taze yaprak verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	311,68 c	375,32 a	343,50 A
30x50 cm	242,48 d	363,86 a	303,17 B
35x50 cm	189,78 e	336,50 b	263,14 C
40x50 cm	129,55 f	318,44 bc	223,99 D
Ortalamalar	218,37 B	348,53 A	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı** (18,255) Bitki sıklığı** (15,705) İnteraksiyon** (22,210)		

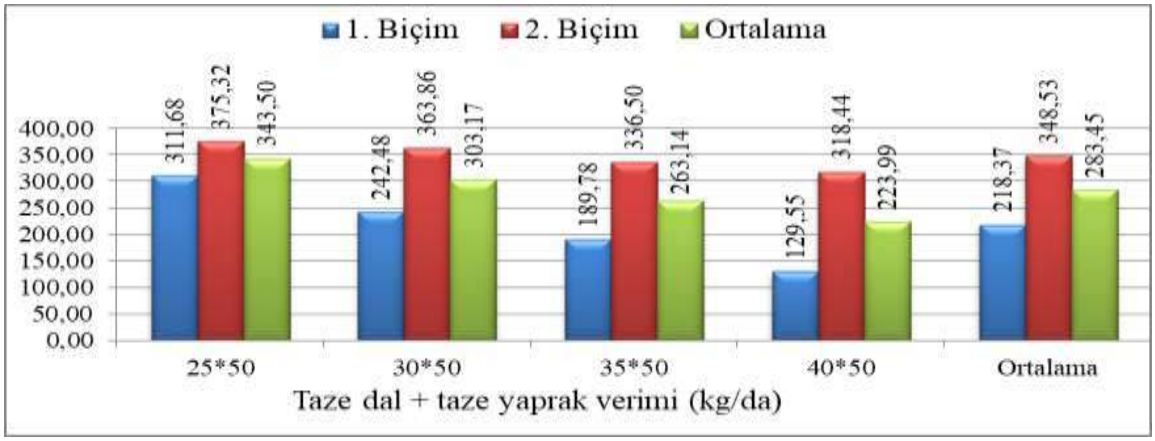
Tablo 4.34'ün incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında taze dal + taze yaprak verimi ortalaması 348,53 kg/da ile 218,37 kg/da aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında en yüksek taze dal + taze yaprak verimi 348,53 kg/da ile ikinci hasat zamanında, en düşük taze dal + taze yaprak verimi ortalaması ile 218,37 kg/da ile birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki taze dal + taze yaprak verimi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve dört farklı grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıklar arasındaki taze dal + taze yaprak verimi ortalaması 343,50 kg/da ile 223,99 kg/da aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklığı arasındaki en yüksek taze dal + taze yaprak verimi ortalaması 25x50 cm bitki sıklığında 343,50 kg/da ile en düşük taze dal + taze yaprak verimi ortalaması 40x50 cm bitki sıklığında 223,99 kg/da elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve yedi farklı grup oluşmuştur. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından taze dal + taze yaprak verimi 375,32 kg/da ile 129,55 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek taze dal + taze yaprak verimi ikinci hasat döneminde 25x50 cm bitki sıklığında 375,32 kg/da, en düşük taze dal + taze yaprak verimi 40x50 cm bitki sıklığında 129,55 kg/da ile birinci hasat döneminde elde edilmiştir.

Araştırma neticesinde birinci hasat döneminde en yüksek taze dal + taze yaprak verimi 25x50 cm bitki sıklığında 311,68 kg/da gerçekleşirken, en az taze dal + taze yaprak verimi 40x50 cm bitki sıklığında 129,55 kg/da gerçekleşmiştir. Birinci hasat döneminde bitki sıklığı arttıkça, taze dal + taze yaprak veriminde artış olduğu tespit edilmiştir. İkinci hasat döneminde en yüksek taze dal + taze yaprak verimi 25x50 cm bitki sıklığında 375,32 kg/da gerçekleşirken, en az taze dal + taze yaprak verimi 318,44 kg/da 40x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir.

Araştırma neticesinde, taze dal + taze yaprak verimi değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmuş, bitki sıklığı arttıkça taze dal + taze yaprak verimi değerlerininde arttığı görülmektedir. İkinci hasatta taze dal + taze yaprak verimi artışının, birinci hasattan daha fazla olmasının nedeninin, hasat zamanı geciktikçe birim alanda bitki sıklığı (Donaliso et al. 1982), yapraklarda ve gövdedeki sertleşme, kartlaşmadan dolayı ikinci hasatta daha fazla taze dal + taze yaprak verimi elde edildiği düşünülmektedir. Bu durumun hasat zamanı geciktikçe, daha fazla besin maddesi oluşmasından, bitki yaprakları ile bitki dallarında daha fazla besin maddesi oluşmasından, taze dal + taze yaprak veriminin değiştiği düşünülmektedir. Ayrıca bitki sıklığı arttıkça bu değerin artması, birim alandaki bitki sayısının artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı sonuçları ile paralellik arz etmesi de bulgularımızı desteklemektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Samadpourrigani (2014)'in taze dal + taze yaprak verimi bulgularından düşüktür.

Şekil 4.17'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen taze dal + taze yaprak verimi değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.17. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen taze dal + taze yaprak verimi değerleri

4.18. Kuru Dal + Kuru Yaprak Verimi (kg/da)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ilişkin kuru dal + kuru yaprak verimine ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.35'te ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.36'da verilmiştir.

Tablo 4.35. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru dal + kuru yaprak verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	27,0452	9,01506	1,3085
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	17726,1	17726,1	2572,863**
Hata 1	3	20,6689	6,88964	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	6255,43	2085,14	207,3364**
İnteraksiyon (AxB)	3	851,797	283,932	28,2328**
Hata 2	18	181,023	10,06	-----
Genel	31	25062,056		-----
D.K. (%)	3,80			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil,

Tablo 4.35'te kuru dal + kuru yaprak verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında hasat zamanı, bitki sıklığı ve hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın %0,01 düzeyinde bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.36. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru dal + kuru yaprak verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

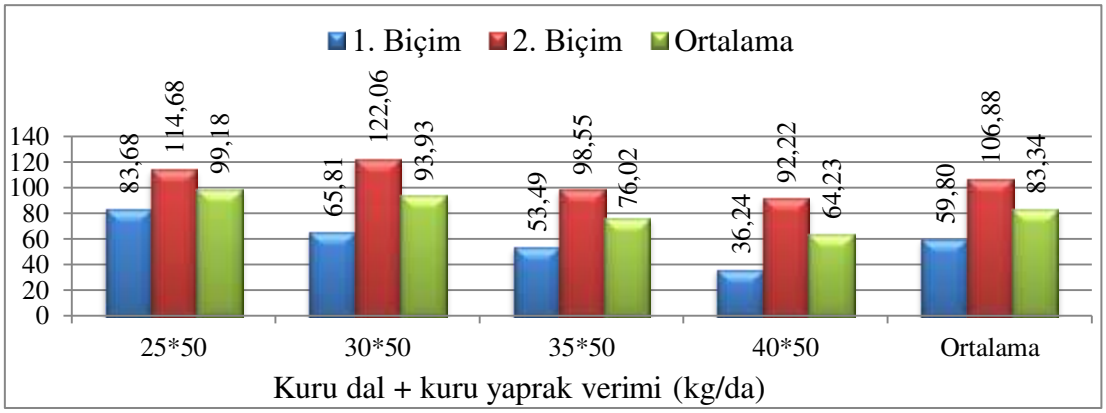
Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	83,68 e	114,68 b	99,18 A
30x50 cm	65,81 f	122,06 a	93,93 B
35x50 cm	53,49 d	98,55 c	76,02 C
40x50 cm	36,24 h	92,22 d	64,23 D
Ortalamalar	59,80 B	106,88 A	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı** (2,9533)	Bitki sıklığı** (3,3313)	İnteraksiyon** (4,7111)

Tablo 4.36'nın incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında kuru dal + kuru yaprak verimi ortalaması 106,88 kg/da ile 59,80 kg/da aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında en yüksek kuru dal + kuru yaprak verimi 106,88 kg/da ile ikinci hasat zamanında, en düşük kuru dal + kuru yaprak verimi ortalaması 59,80 kg/da ile birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki kuru dal + kuru yaprak verimi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve dört farklı grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıklar arasındaki kuru dal + kuru yaprak verimi ortalaması 99,18 kg/da ile 64,23 kg/da aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklığı arasındaki en yüksek kuru dal + kuru yaprak verimi ortalaması 25x50 cm bitki sıklığında 99,18 kg/da ile en düşük kuru dal + kuru yaprak verimi ortalaması 40x50 cm bitki sıklığında 64,23 kg/da elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve sekiz farklı grup oluşmuştur. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından kuru dal + kuru yaprak verimi 122,06 kg/da ile 36,24 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek kuru dal + kuru yaprak verimi ikinci hasat döneminde 30x50 cm bitki sıklığında 122,06 kg/da, en düşük kuru dal + kuru yaprak verimi 40x50 cm bitki sıklığında 36,24 kg/da ile birinci hasat döneminde elde edilmiştir. Birinci hasatta en fazla kuru dal + kuru yaprak verimi 25x50 cm bitki sıklığında 83,68 kg/da, en az kuru dal + kuru yaprak verimi 40x50 cm bitki sıklığında 36,24 kg/da gerçekleşmiştir. Birinci hasatta bitki sıklığı arttıkça, kuru dal + kuru yaprak veriminde artış olduğu tespit edilmiş, ikinci hasat döneminde en fazla kuru dal+kuru yaprak verimi 30x50 cm 122,06 kg/da, en az kuru dal + kuru yaprak verimi 92,22 kg/da 40x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir.

Araştırma neticesinde, kuru dal + kuru yaprak verimi değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmuş, bitki sıklığı arttıkça kuru dal + kuru yaprak verimi değerlerininde arttığı görülmektedir. İkinci hasatta kuru dal + kuru yaprak veriminin birinci hasattan yüksek olmasının nedeni, taze dal + taze yaprak verimi değerlerininde bu biçimlerde yüksek değerleri oluşturmaları ile ilişkilidir. İkinci hasatta kuru dal + kuru yaprak verimi artışının, birinci hasattan daha fazla olmasının nedeninin, taze dal + taze yaprak verimine bağlı olarak, birim alanda bitki sıklığının artması, hasat zamanının gecikmesi (Donaliso et al. 1982) ile yapraklarda ve dallardaki sertleşme ile kartlaşmadan dolayı ikinci hasatta daha fazla kuru dal + kuru yaprak verimi elde edildiği düşünülmektedir. Bu durumun bitki sıklığının artması ve hasat zamanı geciktikçe, bitki yaprakları ile bitki dallarında daha fazla besin maddesi oluşmasından dolayı kuru dal + kuru yaprak veriminin değiştiği düşünülmektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Samadpourrigani (2014)'in kuru dal + kuru yaprak verimi bulgularından düşük bulunmuştur.

Şekil 4.18'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen kuru dal + kuru yaprak verimi değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.18. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen kuru dal + kuru yaprak verimi değerleri

4.19. Taze Yaprak / Taze Dal Oranı (%)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ilişkin taze yaprak/taze dal oranına ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.37'de ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.38'de verilmiştir.

Tablo 4.37. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze yaprak/taze dal oranına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,02846	0,00949	0,8538
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	8,1709	8,1709	735,3583**
Hata 1	3	0,03333	0,01111	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	0,09608	0,03203	2,0855 ÖD
İnteraksiyon (AxB)	3	0,31621	0,1054	6,8634*
Hata 2	18	18	0,2764312	-----
Genel	31	31	8,9214219	-----
D.K. (%)	10,16			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.37'de taze yaprak/taze dal oranına ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında bitki sıklığı önemsiz, hasat zamanı %0,01 düzeyinde ve hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın %0,05 düzeyinde bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.38. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze yaprak/taze dal oranına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	1,62 bc	0,86 d	1,24
30x50 cm	1,53 c	0,66 e	1,09
35x50 cm	1,78 ab	0,62 e	1,20
40x50 cm	1,81 a	0,57 e	1,19
Ortalamalar	1,68 A	0,67 B	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı** (0,1186) Bitki sıklığı (ÖD) İnteraksiyon* (0,1841)		

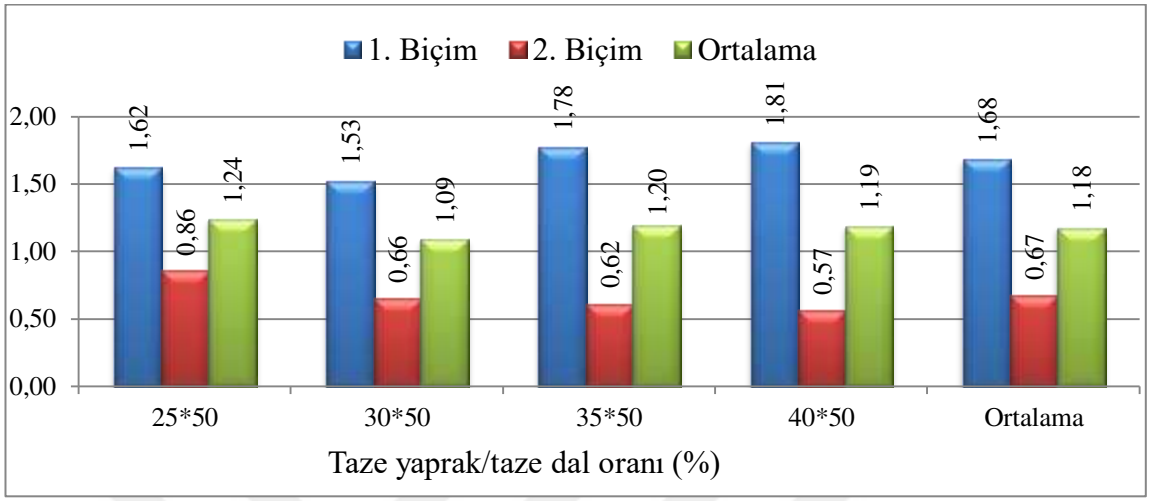
Tablo 4.38'in incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında taze yaprak/taze dal oranı ortalaması %1,68 ile %0,67 aralığında

değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında en yüksek taze yaprak/taze dal oranı %1,68 ile birinci hasat zamanında, en düşük taze yaprak/taze dal oranı ortalaması %0,67 ile ikinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki taze yaprak/taze dal oranı istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Buna göre bitki sıklıklar arasındaki taze yaprak/taze dal oranı ortalaması %1,24 ile %1,09 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklığı arasındaki en yüksek taze yaprak/taze dal oranı ortalaması 25x50 cm bitki sıklığında %1,24 ile en düşük taze yaprak/taze dal oranı ortalaması 30x50 cm bitki sıklığında %1,09 elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve altı farklı grup oluşmuştur. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından taze yaprak/taze dal oranı %1,81 ile %0,57 arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek taze yaprak/taze dal oranı birinci hasat döneminde 40x50 cm bitki sıklığında %1,81, en düşük taze yaprak/taze dal oranı 40x50 cm bitki sıklığında %0,57 ile ikinci hasat döneminde elde edilmiştir. birinci hasat döneminde en yüksek taze yaprak/taze dal oranı 40x50 cm bitki sıklığında %1,81 gerçekleşirken, en az taze yaprak/taze dal oranı 30x50 cm bitki sıklığında %1,53 gerçekleşmiştir. Birinci hasat döneminde bitki sıklığı arttıkça, taze yaprak/taze dal oranında artış olduğu tespit edilmiştir. İkinci hasat döneminde en yüksek taze yaprak/taze dal oranı 25x50 cm bitki sıklığında %0,86 gerçekleşirken, en az taze yaprak/taze dal oranı %0,57 ile 40x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir.

Araştırma neticesinde, taze yaprak/taze dal oranı değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmuş, bitki sıklığı açısından önemsiz bulunmuştur. Birinci hasatta taze yaprak/taze dal oranı, ikinci hasattan yüksek bulunmuştur. Bu durumun ikinci hasat döneminin kısa günlere denk gelmesi ile bitkinin vejetatif aksamlarından ziyade generatif aksamı teşvik etmesinden kaynaklandığı, hasat zamanı geciktikçe, taze yaprak/taze dal oranın azalma eğiliminde olduğu, bu nedenle ikinci hasatta daha az taze yaprak/taze dal oranının elde edildiği düşünülmektedir. Ayrıca ikinci hasatta dalların sertleşmesi ve kalınlaşması neticesinde dal ağırlığı artmıştır. Bunun sonucu olarak oran azalmıştır. Taze dal veriminin ikinci hasatta çok yüksek çıkması sonuçları desteklemektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Sözmen (2015), Samadpourrigani (2014)'in taze yaprak / taze dal oranı bulgularıyla paralel bulunmuştur.

Şekil 4.19'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen taze yaprak/taze dal oranı değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.19. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen taze yaprak/taze dal oranı değerleri

4.20. Kuru Yaprak / Kuru Dal Oranı (%)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ilişkin kuru yaprak / kuru dal oranına ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.39'da ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.40'da verilmiştir.

Tablo 4.39. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru yaprak / kuru dal oranı ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,13746	0,04582	1,1535
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	13,6765	13,6765	344,2782**
Hata 1	3	0,11917	0,03972	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	0,76311	0,25437	8,7939*
İnteraksiyon (AxB)	3	0,18802	0,06267	2,1668 Ö.D.
Hata 2	18	0,520663	0,02893	-----
Genel	31	15,404888		-----
D.K. (%)	13,28			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.39.'da kuru yaprak/kuru dal oranına ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında hasat zamanı %0,01 düzeyinde, bitki sıklığı %0,05 düzeyinde, hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın ise önemsiz bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.40. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru yaprak/kuru dal oranı ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

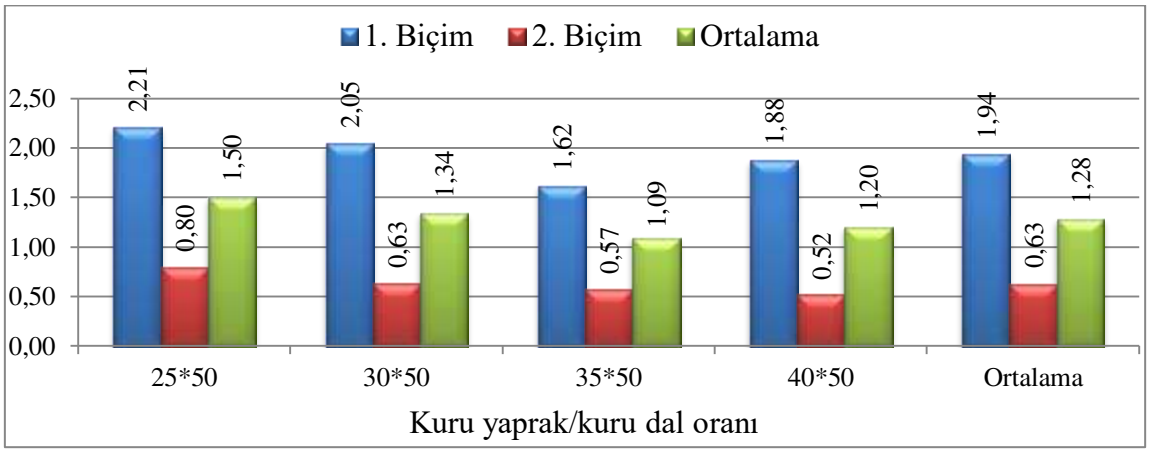
Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	2,21	0,80	1,50 A
30x50 cm	2,05	0,63	1,34 AB
35x50 cm	1,62	0,57	1,09 C
40x50 cm	1,88	0,52	1,20 BC
Ortalamalar	1,94 A	0,63 B	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı** (0,2243) Bitki sıklığı* (8,7939) İnteraksiyon (ÖD)		

Tablo 4.40'ın incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında kuru yaprak/kuru dal oranı ortalaması %1,94 ile %0,63 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında en yüksek kuru yaprak/kuru dal oranı %1,94 ile birinci hasat zamanında, en düşük kuru yaprak/kuru dal oranı ortalaması %0,63 ile ikinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki kuru yaprak/kuru dal oranı istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve dört farklı grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıkları arasındaki kuru yaprak/kuru dal oranı %1,50 ile %1,09 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklığı arasındaki en yüksek kuru yaprak/kuru dal oranı ortalaması 25x50 cm bitki sıklığında %1,50 ile, en düşük kuru yaprak/kuru dal ortalaması 35x50 cm bitki sıklığında %1,09 elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve farklı grup oluşmamıştır. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından kuru yaprak/kuru dal oranı %2,21 ile %0,52 arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek kuru yaprak/kuru dal oranı birinci hasat döneminde 25x50 cm bitki sıklığında %2,21, en düşük kuru yaprak / kuru dal oranı 40x50 cm bitki sıklığında %0,52 ile ikinci hasat döneminde elde edilmiştir. Birinci hasat dönemi incelendiğinde en yüksek kuru yaprak/kuru dal oranı 25x50 cm bitki sıklığında %2,21 gerçekleşirken, en az kuru yaprak/kuru dal 35x50 cm bitki sıklığında %1,62 gerçekleşmiştir. Birinci hasat

döneminde bitki sıklığı arttıkça, kuru yaprak/kuru dal oranında artış olduğu tespit edilmiştir. İkinci hasat dönemi incelendiğinde en yüksek kuru yaprak/kuru dal oranı 25x50 cm bitki sıklığında %0,80 gerçekleşirken, en az kuru yaprak/kuru dal %0,52 40x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir. İkinci hasat döneminde bitki sıklığı arttıkça, kuru yaprak/kuru dal oranında artış olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma neticesinde, kuru yaprak/kuru dal oranı interaksiyon değerleri istatistiki açıdan önemsiz bulunsada, bitki sıklığı ve hasat zamanları açısından önemli bulunmuştur. Birinci hasatta taze yaprak/taze dal oranının, ikinci hasattan yüksek bulunmasından dolayı, kuru yaprak/kuru dal oranı, birinci hasatta yüksek bulunmuştur. Bu durumun; ikinci hasat döneminin kısa günlere denk gelmesi ile bitkinin generatif aksamı teşvik etmesinden kaynaklandığı, hasat zamanı geciktikçe kuru yaprak/kuru dal oranında artış olmadığı tespit edilmiştir. Bitki sıklığı arttıkça kuru yaprak/kuru dal oranı artmıştır. Bitki başına kuru dal ağırlığı ve kuru dal verimi değerlerinin de sık ekimlerde yüksek sonuçlar vermesi bulduğumuz sonucu desteklemektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Kumar et al. (2013), Samadpourrigani (2014), Sözmen (2015)'in kuru yaprak / kuru dal oranı bulgularıyla paralel bulunmuştur.
Şekil 4.20'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen kuru yaprak/kuru dal oranı değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.20. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen kuru yaprak/kuru dal oranı değerleri

4.21. Bitki Başına Çiçek Salkımı Sayısı (adet/bitki)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ilişkin bitki başına taze taze çiçek salkımı sayısına ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.41'de ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.42'de verilmiştir.

Tablo 4.41. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına çiçek salkımı sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	9660,42	3220,14	2,4112
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	27946	27946	20,9256**
Hata 1	3	4006,49	1335,5	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	5327,43	1775,81	0,9518 ÖD
İnteraksiyon (AxB)	3	3006,29	1002,1	0,5371 ÖD
Hata 2	18	33584,55	1865,81	-----
Genel	31	83531,2	-----	-----
D.K. (%)	25,51			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.41.'de bitki başına taze taze çiçek salkımı sayısına ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında hasat zamanları arasındaki farkın %0,01 düzeyinde olduğu, bitki sıklığı ile hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın ise önemsiz bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.42. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına çiçek salkımı sayısına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	166,00	202,21	184,11
30x50 cm	133,08	211,25	172,17
35x50 cm	126,79	170,38	148,58
40x50 cm	133,13	211,59	172,36
Ortalamalar	139,75 B	198,86 A	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı** (41,11853) Bitki sıklığı (ÖD) İnteraksiyon (ÖD)		

Tablo 4.42'nin incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında bitki başına taze taze çiçek salkımı sayısı ortalaması 198,86 adet/bitki ile 139,75 adet/bitki aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında en yüksek bitki başına taze taze çiçek salkımı sayısı 198,86 adet/bitki ile ikinci hasat zamanında, en düşük bitki başına taze taze çiçek salkımı sayısı ortalaması 139,75 adet/bitki ile birinci hasat zamanında belirlenmiştir.

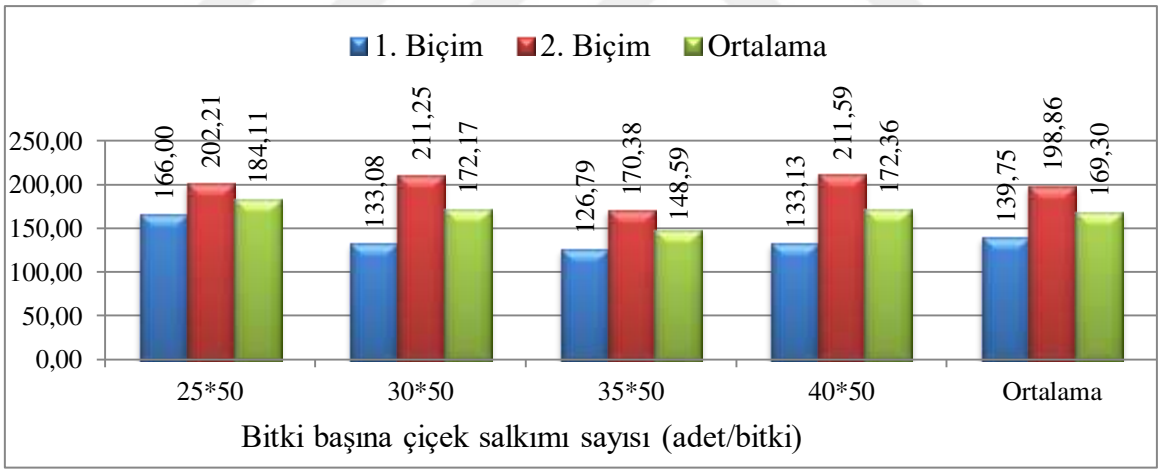
Bitki sıklıkları arasındaki bitki başına taze taze çiçek salkımı sayısı istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve grup oluşmamıştır. Buna göre bitki sıklıklar arasındaki bitki başına taze taze çiçek salkımı sayısı ortalaması 184,11 adet/bitki ile 148,58 adet/bitki aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklığı arasındaki en yüksek bitki başına taze taze çiçek salkımı sayısı ortalaması 25x50 cm bitki sıklığında 184,11 adet/bitki ile en düşük bitki başına taze taze çiçek salkımı sayısı ortalaması 35x50 cm bitki sıklığında 148,58 adet/bitki elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve farklı grup oluşmamıştır. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından bitki başına taze taze çiçek salkımı sayısı 211,59 adet/bitki ile 126,79 adet/bitki arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek bitki başına taze taze çiçek salkımı sayısı ikinci hasat döneminde 40x50 cm bitki sıklığında 211,59 adet/bitki, en düşük bitki başına taze taze çiçek salkımı sayısı 35x50 cm bitki sıklığında 126,79 adet/bitki ile birinci hasat döneminde elde edilmiştir. Birinci hasat dönemi incelendiğinde bitki başına taze taze çiçek salkımı sayısı en fazla 25x50 cm bitki sıklığında 166,00 adet/bitki gerçekleşirken, en az bitki başına taze taze çiçek salkımı sayısı 35x50 cm bitki sıklığında 133,08 adet/bitki gerçekleşmiştir. İkinci hasat dönemi incelendiğinde en yüksek bitki başına taze taze çiçek salkımı sayısı 40x50 cm bitki sıklığında 211,59 adet/bitki gerçekleşirken, en az bitki başına taze taze çiçek salkımı sayısı 170,38 adet/bitki ile 35x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir. İkinci hasat döneminde bitki sıklığı arttıkça, bitki başına taze taze çiçek salkımı sayısında artış olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma neticesinde, bitki başına çiçek salkımı sayısı değerleri interaksiyon ve bitki sıklığı değerlerinde istatistiki açıdan önemsiz bulunsada, hasat zamanları açısından önemli bulunsada, hasat zamanları açısından önemli bulunmuştur. İkinci hasatta bitki

başına çiçek salkımı sayısı, birinci hasattan yüksek bulunmuştur. Hasat zamanı geciktikçe bitki başına çiçek salkımı sayısında artış olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun; ikinci hasat döneminin kısa günlere denk gelmesinden dolayı çiçek salkımı sayısının arttığı, bitkinin vejetatif aksamlarından ziyade generatif aksamı teşvik etmesinden kaynaklandığı, çiçek salkımının (Rezvani et al. 2008) dal sayısı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Hasat zamanı geciktikçe, vejetasyon süresinin uzunluğuna göre bitki başına çiçek salkımı sayısının da arttığı, bitkide daha fazla bitki başına çiçek salkımı sayısı elde edildiği düşünülmektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Samadpourrigani (2014)'in bitki başına çiçek salkımı sayısı bulgularıyla paralel bulunmuştur.

Şekil 4.21'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen bitki başına çiçek salkımı sayısı değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.21. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki başına çiçek salkımı sayısı değerleri

4.22. Taze Çiçek Salkımı Verimi (kg/da)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ilişkin taze çiçek salkımı verimi varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.43'de, ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.44'de verilmiştir.

Tablo 4.43. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze çiçek salkımı verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	1677,93	559,308	3,1759
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	28717,3	28717,3	163,0644**
Hata 1	3	528,33	176,11	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	10024,1	3341,36	12,3380**
İnteraksiyon (AxB)	3	898,702	299,567	1,1062 ÖD
Hata 2	18	4874,739	270,82	-----
Genel	31	46721,02		-----
D.K. (%)	18,19			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.43'de taze çiçek salkımı verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında hasat zamanları ile bitki sıklığı arasındaki farkın %0,01 düzeyinde, hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu ise önemsiz bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.44. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin taze çiçek salkımı verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	81,00	154,66	117,83 A
30x50 cm	60,83	127,20	94,02 B
35x50 cm	51,00	103,50	77,25 BC
40x50 cm	49,10	96,22	72,66 C
Ortalamalar	60,48 B	120,40 A	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı** (14,931)	Bitki sıklığı** (17,287)	İnteraksiyon (ÖD)

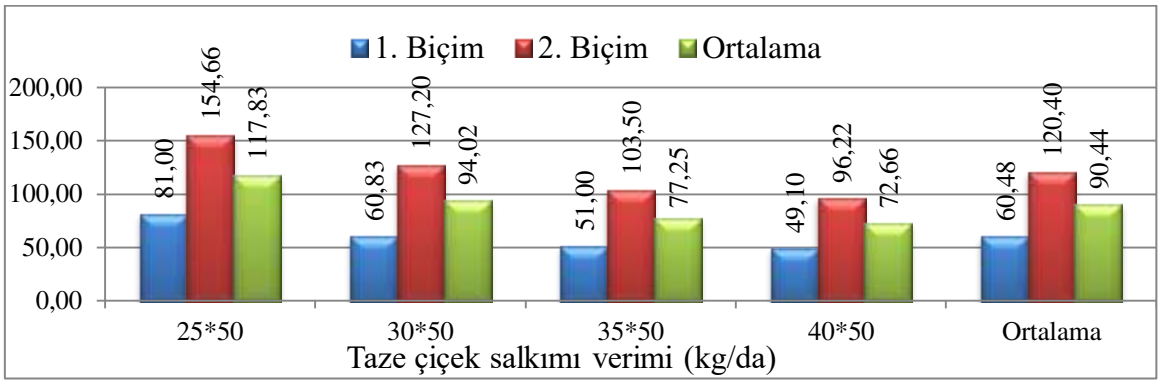
Tablo 4.44'ün incelenmesinde de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında taze çiçek salkımı verimi ortalaması 120,40 kg/da ile 60,48 kg/da aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında en yüksek taze çiçek salkımı verimi 120,40 kg/da ile ikinci hasat zamanında, en düşük taze çiçek salkımı verimi ortalaması ile 60,48 kg/da ile birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki taze çiçek salkımı verimi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve dört farklı

grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıkları arasındaki taze çiçek salkımı verimi ortalaması 117,83 kg/da ile 72,66 kg/da aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklığı arasındaki en yüksek taze çiçek salkımı verimi 117,83 kg/da ile 25x50 cm bitki sıklığında, en düşük taze çiçek salkımı verimi de 72,66 kg/da ile 40x50 cm bitki sıklığında elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından taze çiçek salkımı verimi 154,66 kg/da ile 49,10 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek taze çiçek salkımı verimi ikinci hasat döneminde 25x50 cm bitki sıklığında 154,66 kg/da, en düşük taze çiçek salkımı verimine birinci hasat döneminde 40x50 cm bitki sıklığında 49,10 kg/da elde edilmiştir. Birinci hasat döneminde en yüksek taze çiçek salkımı verimi 25x50 cm bitki sıklığında 81,00 kg/da gerçekleşirken, en az taze çiçek salkımı verimi 49,10 kg/da olarak 40x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir. İkinci hasat döneminde en yüksek taze çiçek salkımı verimi 25x50 cm bitki sıklığında 154,66 kg/da gerçekleşirken, en az taze çiçek salkımı verimi 96,22 kg/da olarak 40x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir.

Araştırma neticesinde, taze çiçek salkımı verimi değerleri hasat zamanları ve bitki sıklığı, istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Bitki sıklığı bakımından en fazla 25x50 cm bitki sıklığında taze çiçek salkımı verimi elde edilmiştir. Bitki sıklığı arttıkça taze çiçek salkımı veriminde artış olduğu düşünülmektedir. İkinci hasatta taze çiçek salkımı verimi, birinci hasattan yüksek bulunmuştur. Hasat zamanı geciktikçe, kısa günlere denk gelmesinden dolayı çiçek salkımı sayısındaki artışa bağlı olarak, taze çiçek salkımı verimininde arttığı düşünülmektedir. Bu durumun; dal sayısı ile ilişkili olduğu, hasat zamanı geciktikçe, vejetasyon süresinin uzunluğuna göre taze çiçek salkımı veriminin de arttığı düşünülmektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Samadpourrigani (2014), Gedik ve Tansı (2017)'in üç ve dört yaşlı bitkilerden elde ettikleri bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Şekil 4.22'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanları şeker otu bitkisinden elde edilen taze çiçek salkımı verimi değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.22. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen taze çiçek salkımı verimi değerleri

4.23. Kuru Çiçek Salkımı Verimi (kg/da)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ilişkin kuru çiçek salkımı verimine ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.45'de, ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.46'da verilmiştir.

Tablo 4.45. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru çiçek salkımı verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	25,7681	3,0991
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	7977,74	959,4756**
Hata 1	3	8,31469	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	209,274	6,7679*
İnteraksiyon (AxB)	3	33,7779	1,0924 ÖD
Hata 2	18	30,922	-----
Genel	31		-----
D.K. (%)	18,66		

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.45'te kuru çiçek salkımı verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında Hasat zamanları arasındaki farkın %0,01 düzeyinde, bitki sıklığı arasındaki farkın %0,05 düzeyinde, hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu ise önemsiz bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.46. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin kuru çiçek salkımı verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	18,34	52,68	35,51 A
30x50 cm	14,73	50,55	32,64 A
35x50 cm	12,50	40,01	26,26 B
40x50 cm	10,45	39,11	24,78 B
Ortalamalar	14,01 B	45,59 A	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı** (3,244)	Bitki sıklığı* (5,841)	İnteraksiyon (ÖD)

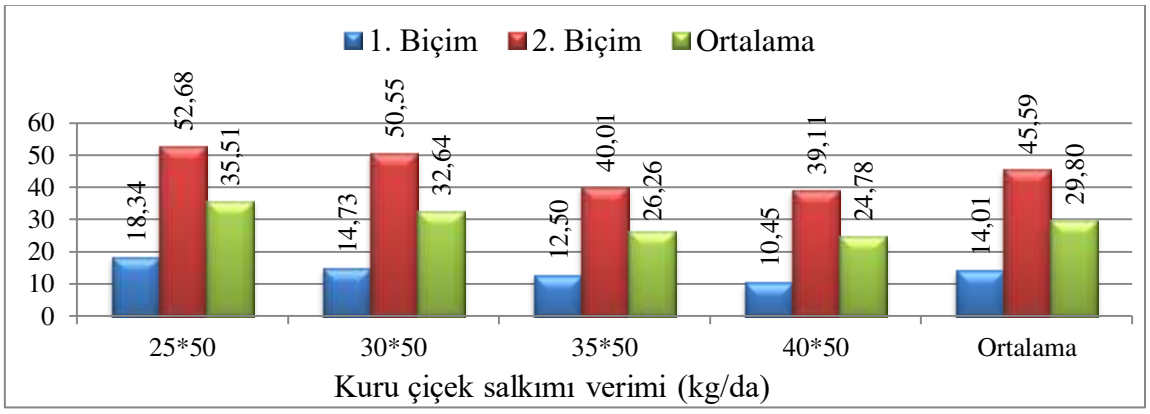
Tablo 4.46'nın incelenmesinde de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında kuru çiçek salkımı verimi ortalaması 45,59 kg/da ile 14,01 kg/da aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında en yüksek kuru çiçek salkımı verimi 45,59 kg/da ile ikinci hasat zamanında, en düşük kuru çiçek salkımı verimi ortalaması ile 14,01 kg/da ile birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki kuru çiçek salkımı verimi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıklar arasındaki kuru çiçek salkımı verimi ortalaması 35,51 kg/da ile 24,78 kg/da aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki en yüksek kuru çiçek salkımı verimi ortalaması 35,51 kg/da ile 25x50 cm bitki sıklığında, en düşük kuru çiçek salkımı verimi ortalaması 24,78 kg/da ile 40x50 cm bitki sıklığında elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve farklı grup oluşmamıştır. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından kuru çiçek salkımı verimi 52,68 kg/da ile 10,45 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek kuru çiçek salkımı verimi ikinci hasat döneminde 25x50 cm bitki sıklığında 52,68 kg/da, en düşük kuru çiçek salkımı verimine birinci hasat döneminde 40x50 cm bitki sıklığında 10,45 kg/da elde edilmiştir. Birinci hasat döneminde en yüksek kuru çiçek salkımı verimi 25x50 cm bitki sıklığında 18,34 kg/da gerçekleşirken, en az kuru çiçek salkımı verimi olarak 10,45 kg/da ile 40x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir. İkinci hasat döneminde en yüksek kuru çiçek salkımı verimi 52,68 kg/da 25x50 cm bitki

sıklığında gerçekleşirken, en az kuru çiçek salkımı verimi 39,11 kg/da olarak 40x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir.

Araştırma neticesinde; İkinci hasat döneminin kısa günlere denk gelmesinden dolayı, taze çiçek salkımı veriminde artış olmasına bağlı olarak, kuru çiçek salkımı verimininde arttığı düşünülmektedir. En fazla kuru çiçek salkımı verimi 25x50 cm bitki sıklığında elde edilmiştir. Bu durumun; bitki sıklıklarına göre değiştiği, İkinci hasat döneminin, bitkinin vejetatif aksamlarından ziyade generatif aksamını teşvik etmesinden kaynaklandığı, birinci hasattan sonra çiçek salkımının ve dal sayısının artması ile ilişkili olduğu, bitki sıklıklarına göre değiştiği, hasat zamanı geciktikçe bitkide daha fazla taze çiçek salkımı oluşmasına bağlı olarak taze çiçek salkımı verimi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Samadpourrigani (2014), Gedik ve Tansı (2017)'in üç ve dört yaşlı bitkilerden elde ettikleri bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Şekil 4.23. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu kuru çiçek salkımı verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar.



Şekil 4.23. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen kuru çiçek salkımı verimi

4.24. Bitki Başına Tohum Ağırlığı (gr/bitki)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ilişkin bitki başına tohum ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.47'de ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.48'de verilmiştir.

Tablo 4.47. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına tohum ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,00396	0,00132	2,2829
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	0,0132	0,0132	22,8378**
Hata 1	3	0,00173	0,00058	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	0,01146	0,00382	7,6984*
İnteraksiyon (AxB)	3	0,00063	0,00021	0,4262 Ö.D.
Hata 2	18	0,00893125	0,000496	-----
Genel	31	0,03992188		-----
D.K. (%)	7,14			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.47'de Bitki başına tohum ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında hasat zamanları arasındaki farkın %0,01 düzeyinde, olduğu ve hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın önemsiz, bitki sıklığı arasındaki farkın %0,05 düzeyinde bulunduğu belirlenmiştir.

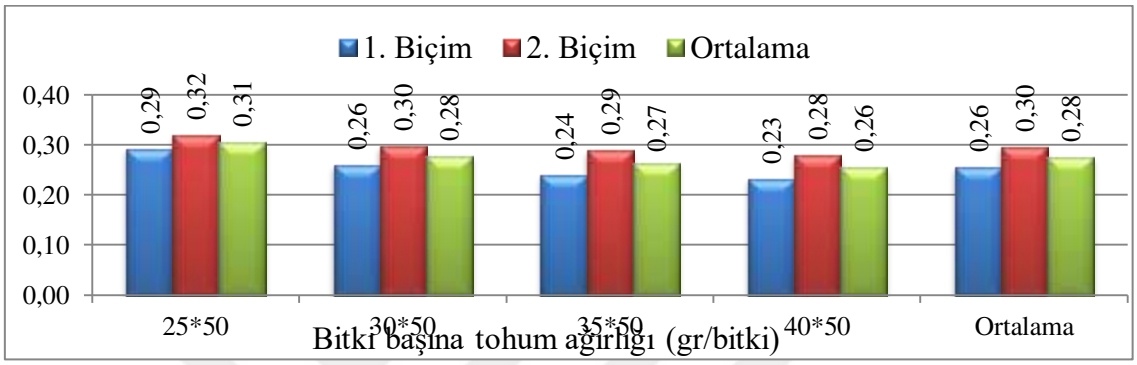
Tablo 4.48. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bitki başına tohum ağırlığına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	0,29	0,32	0,31 A
30x50 cm	0,26	0,30	0,28 B
35x50 cm	0,24	0,29	0,27 B
40x50 cm	0,23	0,28	0,26 B
Ortalamalar	0,26 B	0,30 A	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı** (0,0271) Bitki sıklığı* (0,0234) İnteraksiyon (ÖD)		

Tablo 4.48'in incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında bitki başına tohum ağırlığı ortalaması 0,30 gr/bitki ile 0,26 gr/bitki aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında en yüksek bitki başına tohum ağırlığı 0,30 gr/bitki ile ikinci hasat zamanında, en düşük bitki başına tohum ağırlığı ortalaması 0,26 gr/bitki ile birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki bitki başına tohum ağırlığı istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıkları arasındaki bitki başına tohum ağırlığı ortalaması 0,31 gr/bitki ile 0,26 gr/bitki aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklığı arasındaki en yüksek bitki başına tohum ağırlığı ortalaması 0,31 gr/bitki ile 25x50 cm bitki sıklığında, en az bitki başına tohum ağırlığı ortalaması 0,26 gr/bitki ile 40x50 cm bitki sıklığında elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve farklı grup oluşmamıştır. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından bitki başına tohum ağırlığı 0,32 gr/bitki ile 0,23 gr/bitki aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek bitki başına tohum ağırlığı ikinci hasat döneminde 25x50 cm bitki sıklığında 0,32 gr/bitki, en düşük bitki başına tohum ağırlığı ise birinci hasat döneminde 0,23 gr/bitki ile 40x50 cm bitki sıklığında elde edilmiştir. Birinci hasat dönemi incelendiğinde bitki başına tohum ağırlığı en fazla 25x50 cm bitki sıklığında 0,29 gr/bitki gerçekleşirken, en az bitki başına tohum ağırlığı 40x50 cm bitki sıklığında 0,23 gr/bitki olarak gerçekleşmiştir. İkinci hasat dönemi incelendiğinde en yüksek bitki başına tohum ağırlığı 25x50 cm bitki sıklığında 0,32 gr/bitki gerçekleşirken, en az bitki başına tohum ağırlığı 0,28 gr/bitki ile 40x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir. Bitki sıklığı arttıkça, bitki başına tohum ağırlığında artış olduğu tespit edilmiştir. Araştırma neticesinde, bitki sıklığına bağlı olarak, çiçek salkımı sayısındaki artışa bağlı olarak, bitki başına tohum ağırlığında artış olduğu düşünülmektedir. Hasat zamanları bakımından ikinci hasatta bitki başına tohum ağırlığı, birinci hasattan yüksek bulunmuştur. Bu durumun; ikinci hasat döneminin, kısa günlere denk gelmesinden dolayı, bitkinin vejetatif aksamlarından ziyade generative aksamını teşvik etmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Hasat zamanı geciktikçe, vejetasyon süresinin uzunluğuna göre bitki başına tohum ağırlığının arttığı, bitkide daha fazla bitki başına tohum ağırlığı elde edildiği, çiçek salkımının (Rezvani et al. 2008) dal sayısı ile ilişkili olarak bitki başına tohum ağırlığının arttığı düşünülmektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Samadpourrigani (2014)'in bitki başına tohum ağırlığı bulguları bizim bitki başına tohum ağırlığı bulgularımızdan yüksek bulunmuştur.

Şekil 4.24'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen bitki başına tohum ağırlığı değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.24. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bitki başına tohum ağırlığı değerleri

4.25. Tohum Verimi (kg/da)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ilişkin tohum verimine ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.49'da, ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.50'de verilmiştir.

Tablo 4.49. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin tohum verimine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,19821	0,06607	1,9939
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	0,52788	0,52788	15,9304**
Hata 1	3	0,09941	0,03314	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	5,23518	1,74506	77,1191**
İnteraksiyon (AxB)	3	0,00678	0,00226	0,0999 Ö.D.
Hata 2	18	0,4073062	0,022628	-----
Genel	31	6,4747719		-----
D.K. (%)	8,28			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.50'de tohum verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında hasat zamanları ile bitki sıklığı arasındaki farkın %0,01 düzeyinde, hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu ise önemsiz bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.50. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin tohum verimine ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

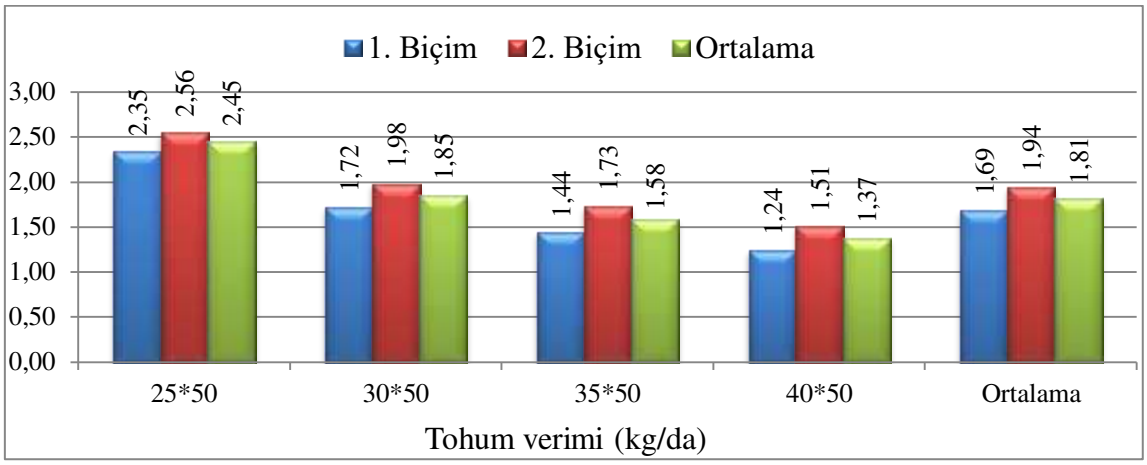
Ekim sıklığı	1. HASAT	2. HASAT	Ortalamalar
25x50 cm	2,35	2,56	2,45 A
30x50 cm	1,72	1,98	1,85 B
35x50 cm	1,44	1,73	1,58 C
40x50 cm	1,24	1,51	1,37 D
Ortalamalar	1,69 B	1,94 A	
E.G.F. (0,05))	Hasat Zamanı** (0,2048) Bitki sıklığı** (0,1580) İnteraksiyon (Ö.D.)		

Tablo 4.50'nin incelenmesinde de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında tohum verimi ortalaması 1,94 kg/da ile 1,69 kg/da aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında en yüksek tohum verimi 1,94 kg/da ile ikinci hasatta, en düşük tohum verimi 1,69 kg/da ortalaması ile birinci hasatta belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki tohum verimi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve dört farklı grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıklar arasındaki tohum verimi ortalaması 2,45 kg/da ile 1,37 kg/da aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklığı arasındaki en yüksek tohum verimi ortalaması 25x50 cm bitki sıklığında 2,45 kg/da ile en düşük tohum verimi ortalaması 40x50 cm bitki sıklığında 1,37 kg/da ile elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve farklı grup oluşmamıştır. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından tohum verimi 2,56 kg/da ile 1,24 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek tohum verimi ikinci hasat döneminde 25x50 cm bitki sıklığında 2,56 kg/da, en düşük tohum verimi birinci hasat döneminde 40x50 cm bitki sıklığında 1,24 kg/da elde edilmiştir. Birinci hasat döneminde en yüksek tohum verimi 25x50 cm bitki sıklığında 2,35 kg/da gerçekleşirken, en az tohum verimi 40x50 cm bitki sıklığında 1,24 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Birinci hasat döneminde en yüksek tohum

verimi 25x50 cm bitki sıklığında 2,56 kg/da gerçekleşirken, en az tohum verimi 40x50 cm bitki sıklığında 1,51 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Tohum verimi değerleri hasat zamanları ve bitki sıklığı istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Hasat zamanları bakımından ikinci hasatta tohum verimi, birinci hasattan yüksek bulunmuştur. Bu durumun; hasat zamanı geciktikçe, kısa günlerde bitkinin vejetatif aksamlarından ziyade generatif aksamı teşvik etmesinden kaynaklandığı, bitki sayısı ile bitki başına tohum ağırlığının artmasına bağlı olarak tohum verimininde arttığı düşünülmektedir. Bitki sıklığına bağlı olarak, bitkide çiçek salkımı sayısının arttığı, bitki başına tohum ağırlığının artması ile ilişkili olarak bitki sıklığında tohum veriminde de artış olduğu, düşünülmektedir. Hasat işlemleri, hasat zamanının gecikmesi, vejetasyon süresinin uzunluğu ile bitki sıklığına bağlı olarak tohum verimininde değiştiği düşünülmektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Samadpourrigani (2014)'in bulgularından düşük çıkmıştır.

Şekil 4.25'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen tohum verimi değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.25. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen tohum verimi değerleri

4.26. Bin Tane Ağırlığı (gr)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ilişkin bin tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.51'de ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.52'de verilmiştir.

Tablo 4.51. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,01663	0,00554	2,3073
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	0,0385	0,0385	16,0221**
Hata 1	3	0,00721	0,0024	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	0,07528	0,02509	8,5825*
İnteraksiyon (AxB)	3	0,01861	0,0062	2,1215 Ö.D.
Hata 2	18	0,05263125	0,002924	-----
Genel	31	0,20887187		-----
D.K. (%)	10,63			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.51'de bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında hasat zamanları arasındaki farkın %0,01 düzeyinde, bitki sıklığı arasındaki farkın %0,05 düzeyinde olduğu, hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın ise önemsiz bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.52. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin bin tane ağırlığına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

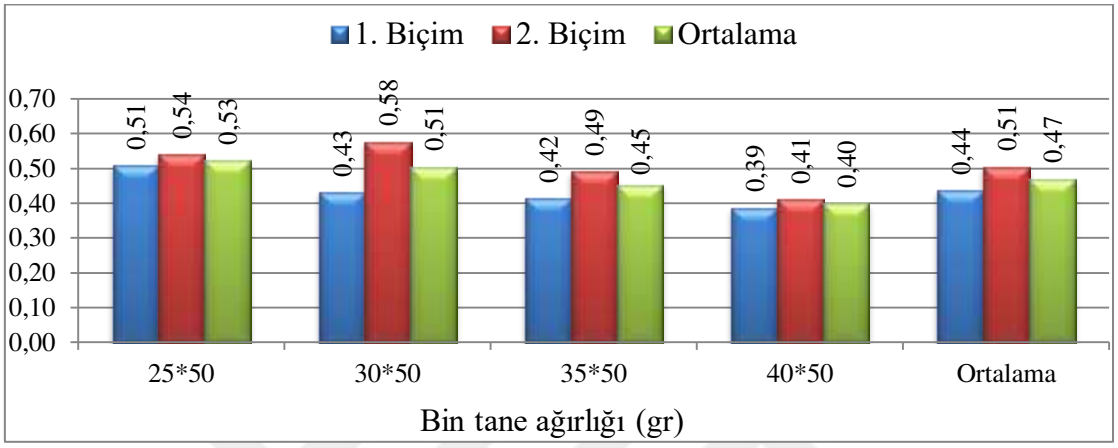
Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	0,51	0,54	0,53 A
30x50 cm	0,43	0,58	0,51 AB
35x50 cm	0,42	0,49	0,45 BC
40x50 cm	0,39	0,41	0,40 C
Ortalamalar	0,44 B	0,51 A	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı** (0,0552) Bitki sıklığı* (0,0568) İnteraksiyon (ÖD)		

Tablo 4.52'nin incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında bin tane ağırlığı ortalaması 0,44 gr ile 0,51 gr aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında en yüksek bin tane ağırlığı 0,51 gr ile ikinci hasat zamanında, en düşük bin tane ağırlığı ortalaması 0,44 gr ile birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki bin tane ağırlığı istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve dört grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıkları arasındaki bin tane ağırlığı ortalaması 0,40 gr ile 0,53 gr aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklığı arasındaki en az bin tane ağırlığı ortalaması 0,40 gr ile 40x50 cm bitki sıklığında, en yüksek bin tane ağırlığı ortalaması 0,53 gr ile 25x50 cm bitki sıklığındaelde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve farklı grup oluşmamıştır. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından bin tane ağırlığı 0,39 gr ile 0,58 gr aralığıında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en düşük bin tane ağırlığı ise 40x50 cm bitki sıklığında 0,39 gr ile birinci hasat döneminde, en yüksek bin tane ağırlığı ikinci hasat döneminde 30x50 cm bitki sıklığında 0,58 gr olarak elde edilmiştir. Birinci hasat dönemi incelendiğinde en az bin tane ağırlığı 40x50 cm bitki sıklığında 0,39 gr gerçekleşirken, en fazla bin tane ağırlığı 25x50 cm bitki sıklığında 0,51 gr gerçekleşmiştir. İkinci hasat dönemi incelendiğinde en az bin tane ağırlığı 0,41 gr ile 40x50 cm bitki sıklığında, en fazla bin tane ağırlığı 30x50 cm bitki sıklığında 0,58 gr gerçekleşmiştir. Bitki sıklığı arttıkça, bin tane ağırlığında artış olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma neticesinde, bin tane ağırlığı değerleri hem bitki sıklığı hem biçim sayısı bakımından istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. 25x50 cm bitki sıklığında bin tane ağırlığı daha yüksek bulunmuştur. Bu durumun; birim alanda daha fazla bitki olması ve bitki sıklığına bağlı olarak, bin tane ağırlığında artış olduğu düşünülmektedir. İkinci hasatta bin tane ağırlığı, birinci hasattan yüksek bulunmuştur. Bu durumun; ikinci hasat döneminin kısa günlere denk gelmesi, bitkinin kısa günlerde döllenme kabiliyetine sahip olmasından, döllenen tohumların daha ağır gelmesinden, bitki sıklığı ve hasat zamanı geciktikçe bin tane ağırlığında artış olduğu düşünülmektedir. Tohumları çok küçük, yaklaşık bin tane ağırlığının 0,3-1,0 g ağırlığında olduğu (Colombus 1997) ve hasat zamanı gecikip, vejetasyon süresi uzadıkça bin tane ağırlığınında değiştiği düşünülmektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Samadpourrigani (2014)'in bin tane ağırlığı bulgularıyla paralel bulunmuştur.

Şekil 4.26'da Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen bin tane ağırlığı değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.26. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen bin tane ağırlığı değerleri

4.27. Stevioside Oranı (%)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ilişkin şeker otu bitkisinde Stevioside oranına ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.53'de ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.54'de verilmiştir.

Tablo 4.53. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin stevioside oranına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	14,8904	4,96348	4,9474
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	4,01153	4,01153	3,9985 ÖD
Hata 1	3	3,00976	1,00325	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	1,56948	0,52316	0,8226 ÖD
İnteraksiyon (AxB)	3	9,61991	3,20664	5,0423*
Hata 2	18	11,447131	0,63595	-----
Genel	31	44,548247		-----
D.K. (%)	12,03			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.53'de Stevioside oranına ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında Hasat zamanı ve bitki sıklığı önemsiz, hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın %0,05 düzeyinde bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.54. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin stevioside oranına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	6,29 ab	7,43 a	6,86
30x50 cm	7,47 a	6,29 ab	6,88
35x50 cm	5,73 b	7,03 a	6,38
40x50 cm	5,71 b	7,28 a	6,50
Ortalamalar	6,30	7,01	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı (ÖD)	Bitki sıklığı (ÖD)	İnteraksiyon* (1,1846)

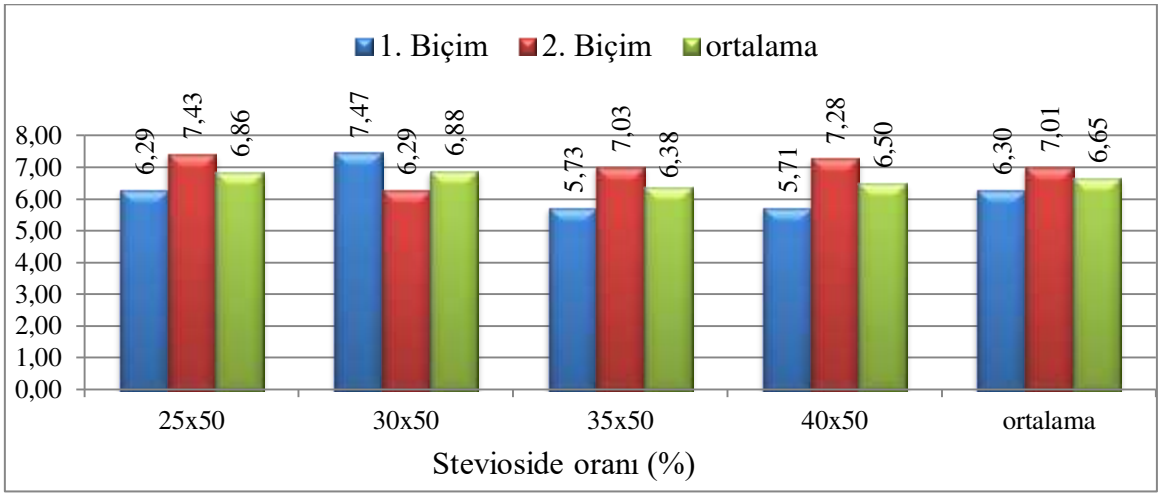
Tablo 4.54'ün incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve farklı grup oluşmamıştır. Buna göre hasat zamanları arasında stevioside oranı ortalaması %7,01 ile %6,30 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında en yüksek stevioside oranı %7,01 ile ikinci hasat zamanında, en düşük stevioside oranı ortalaması %6,30 ile birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki stevioside oranı istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Buna göre bitki sıklıklar arasındaki stevioside oranı ortalaması %6,88 ile %6,38 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklığı arasındaki en yüksek stevioside oranı ortalaması 30x50 cm bitki sıklığında %6,88 ile en düşük stevioside oranı ortalaması 35x50 cm bitki sıklığında %6,38 elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve dört farklı grup oluşmuştur. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından stevioside oranı %7,47 ile %5,71 arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek stevioside oranı birinci hasat döneminde 30x50 cm bitki sıklığında %7,47, en düşük stevioside oranı 40x50 cm bitki sıklığında %5,71 ile ikinci hasat döneminde elde edilmiştir. Birinci hasat döneminde en yüksek stevioside oranı 30x50 cm bitki sıklığında %7,47 gerçekleşirken, en düşük stevioside oranı 40x50 cm bitki sıklığında %5,71 gerçekleşmiştir. Birinci hasat döneminde bitki sıklığı arttıkça, stevioside oranında artış olduğu tespit edilmiştir. İkinci hasat döneminde en yüksek stevioside oranı

25x50 cm bitki sıklığında %7,43 gerçekleşirken, en az stevioside oranı 40x50 cm bitki sıklığında % 6,29 gerçekleşmiştir.

Araştırma neticesinde, stevioside (Steviol + Glikoz şekeri) değerleri bitki sıklığı ile hasat zamanları arasında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamıştır. Stevioside'in yaprak kalınlığında RebaudiosideA/Stevioside oranı ile pozitif yönde (Shyu 1994) ilişkili olduğu, Stevioside oranında birinci hasatta yaprakta stevioside değerleri 30x50 cm bitki sıklığında yüksek çıktığı, bu durumun; şeker otu yapraklarında çiçeklenmenin başlangıç döneminde stevioside oranının artmasından Bian (1981) ve birçok parametreden etkilenmesinden Weng et al. (1996) kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Kumar et al. (2012)'in bulgularından yüksek, Shyu (1994), Valois (2002), Fronza and Folegatti (2003), Lankes and Pude (2008), Samadpourrigani (2014) 'in bulgularıyla paralellik göstermekte, Brandle and Rosa (1992), Klienle (1993), Huang et al. (1995), Kornienko (1995), Megeji et al. (2005), Casaccia and Alvarez (2006), Andolfi et al., (2006), Tulasi (2006), Sözmen (2015)'in Stevioside bulgularından düşük bulunmuştur.

Şekil 4.27'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen stevioside oranı değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.27. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen stevioside oranı değerleri

4.28. Yaprakta Farklı Şeker Bileşenleri (Glikozitleri) (%)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ilişkin yaprakta farklı şeker bileşenlerine (mg/ml) ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.55'de ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.56'da verilmiştir.

Tablo 4.55. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin yaprakta farklı şeker bileşenlerine (mg/ml) ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	23,5833	7,8611	22,7028
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	5,80553	5,80553	16,7663**
Hata 1	3	1,03878	0,34626	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	5,09303	1,69768	2,0565 ÖD
İnteraksiyon (AxB)	3	23,7207	7,90689	9,5780*
Hata 2	18	14,859531	0,82553	-----
Genel	31	74,100847		-----
D.K. (%)	7,87			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.55'te yaprakta farklı şeker bileşenleri Total Steviol Glycosıde (TSG)'e ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında hasat zamanları arasındaki farkın %0,01 düzeyinde olduğu, bitki sıklığı arasındaki farkın önemsiz olduğu, hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın ise %0,05 düzeyinde bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.56. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin yaprakta farklı şeker bileşenlerine (mg/ml) ait ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	11,06 c	12,52 ab	11,79
30x50 cm	12,69 a	10,85 c	11,77
35x50 cm	10,43 c	11,32 bc	10,87
40x50 cm	10,37 c	13,27 a	11,82
Ortalamalar	11,14 B	11,99 A	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı** (0,66207) Bitki sıklığı (ÖD) İnteraksiyon* (1,3497)		

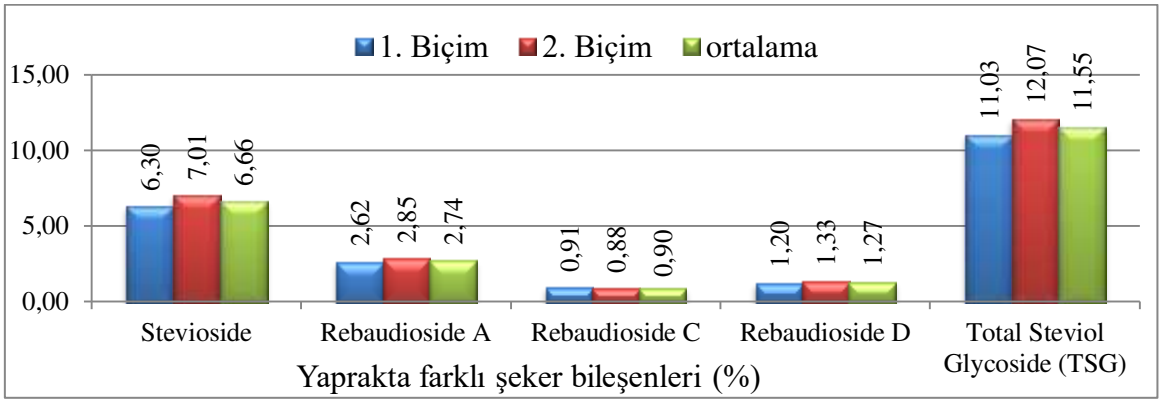
Tablo 4.56'nın incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre hasat zamanları arasında yaprakta farklı şeker bileşenleri Total Steviol Glycosıde (TSG) ortalaması %11,99 ile %11,14 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında yaprakta farklı şeker bileşenlerinin en yüksek %11,99 ile ikinci hasat zamanında, yaprakta farklı şeker bileşenlerinin en düşük ortalaması %11,14 ile birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasında yaprakta farklı şeker bileşenleri TSG (Stevioside, RebA, RebC ve RebD) istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve grup oluşmamıştır. Buna göre bitki sıklıkları arasındaki yaprakta farklı şeker bileşenleri (TSG) ortalaması %11,82 ile %10,87 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklığı arasındaki yaprakta farklı şeker bileşenleri (TSG) ortalaması en yüksek %11,82 ile 40x50 cm bitki sıklığında, en az %10,87 ile 35x50 cm bitki sıklığında elde edilmiştir.

Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve dört farklı grup oluşmuştur. Farklı şeker bileşenleri (TSG), %13,27 ile %10,37 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre yaprakta farklı şeker bileşenleri (TSG) en yüksek ikinci hasat döneminde 40x50 cm bitki sıklığında %13,27, en düşük ise 40x50 cm bitki sıklığında %10,37 ile birinci hasat döneminde elde edilmiştir. Birinci hasat dönemi incelendiğinde yaprakta farklı şeker (TSG) en fazla 30x50 cm bitki sıklığında %12,69 gerçekleşirken, en az 40x50 cm bitki sıklığında %10,37 olarak gerçekleşmiştir. İkinci hasat dönemi incelendiğinde yaprakta farklı şeker bileşenleri (Total Steviol Glicoside mg/ml) en yüksek 40x50 cm bitki sıklığında %13,27 gerçekleşirken, yaprakta farklı şeker bileşenleri en az %10,85 ile 30x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir. Bitki sıklığı arttıkça, yaprakta farklı şeker bileşenlerinde (TSG) artış olmadığı tespit edilmiştir. Araştırma neticesinde, yaprakta bulunan farklı şeker bileşenlerine ait değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. İkinci hasatta yaprakta farklı şeker bileşenleri (TSG) değerleri, birinci hasattan yüksek bulunmuştur. Bu durumun; yaprakta farklı şeker bileşenlerinin bağlandığı şekere göre; Stevioside (Steviol+Glikoz şekeri), RebaudiosideA (Steviol+Glikoz şekeri), RebaudiosideC (Steviol+Rhamnose şekeri+Glikoz şekeri) ile RebaudiosideD (Steviol+Glikoz şekeri) tespit edilmiştir. Yaprakta farklı şeker bileşenleri toplamı; Stevioside + RebaudiosideA + RebaudiosideC + RebaudiosideD' nin toplamı yaprakta farklı şeker bileşenleri toplamını verdiğinden, yaprakta bulunan farklı şeker bileşenleri

ikinci hasatta %11,99 olarak tespit edilmiştir. Bu durumun; şeker otu yapraklarında çiçeklenmenin %5-10 olduğu dönemde Steviol Glycosıde oranının arttığı, bu yüzden HPLC cihazı ölçümünde, yaprakta bağlı bulunan steviol glikozit değerlerinin (mg/ml) ikinci hasatta yüksek olarak tespit edildiği tahmin edilmektedir. Kovylyaeva et al. (2007)'ın yapmış oldukları çalışmada şeker otu bitkilerinde 100 gr kuru yaprakta glikozit bileşen miktarlarından Stevioside, RebaudiosideA ve RebaudiosidC %'sini sırasıyla; Rusya'da (5,8; 1,2; 0,5), Ukrayna'da (4,8; 1,3; 0,3), Güney Kore'de (5,5; 2,5; 1,4), Çin'de (6,6; 3,7; 2,1), Paraguay'da (4,6; 1,9; 0,9), Japonya'da (7,7; 1,9; 0,9), Kanada'da (5,0; 0,3; 0,1) ve Vietnam (15,5; 3,8; 1,4) değerleri ile kıyaslandığında, deneme parselinde bulunan değerler (6,7; 2,7; 0,9) iyi çıkmıştır.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Samadpourrigani (2014)'in yaprakta farklı şeker bileşenleri bulgularıyla paralel bulunmuştur.

Şekil 4.28'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen yaprakta farklı şeker bileşenleri (Glikozitleri) değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.28. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen yaprakta farklı şeker bileşenleri

4.28.1. RebaudiosideA (RebA) Oranı (%)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ilişkin şeker otu bitkisinde Rebaudioside A oranına ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.57'de ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.58'de verilmiştir.

Tablo 4.57. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin Rebaudioside A oranına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	6,53963	2,17987	12,7699
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	0,41861	0,41861	2,4523 Ö.D
Hata 1	3	0,51211	0,1707	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	0,2423	0,08077	0,9026 Ö.D
İnteraksiyon (AxB)	3	1,30574	0,43525	4,8638*
Hata 2	18	1,610762	0,089487	-----
Genel	31	10,62915		-----
D.K. (%)	10,98			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.57'de Rebaudioside A oranına ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında Hasat zamanı ile bitki sıklığı önemsiz, hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın %0,05 düzeyinde bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.58. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin Rebaudioside A oranına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	2,65 abc	2,94 ab	2,79
30x50 cm	3,01 ab	2,58 bc	2,80
35x50 cm	2,39 c	2,78 abc	2,58
40x50 cm	2,42 c	3,09 a	2,75
Ortalamalar	2,62	2,85	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı (ÖD)	Bitki sıklığı (ÖD)	İnteraksiyon* (0,4444)

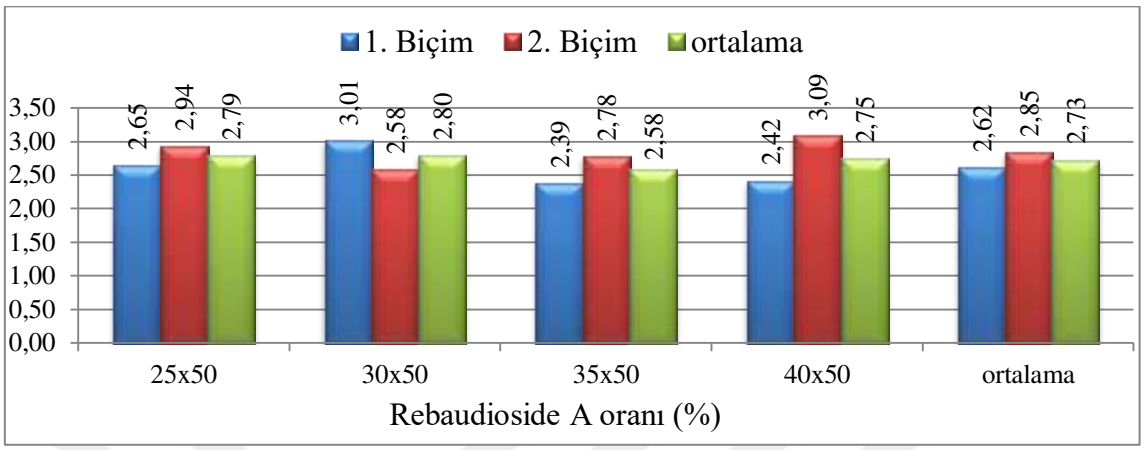
Tablo 4.58'in incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve farklı grup oluşmamıştır. Buna göre hasat zamanları arasında Rebaudioside A (Steviol + Glikoz şekeri) ortalaması %2,85 ile %2,62 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında en yüksek Rebaudioside A oranı %2,85 ile ikinci hasatta, en düşük Rebaudioside A oranı ortalaması % 2,62 ile birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki Rebaudioside A oranı

istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve farklı grup oluşmamıştır. Buna göre bitki sıklıklar arasındaki Rebaudioside A oranı ortalaması %2,80 ile %2,58 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklığı arasındaki en yüksek Rebaudioside A oranı ortalaması 30x50 cm bitki sıklığında %2,80 ile en düşük Rebaudioside A oranı ortalaması 35x50 cm bitki sıklığında %2,58 elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve beş farklı grup oluşmuştur. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından Rebaudioside A oranı %3,09 ile %2,39 arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek Rebaudioside A oranı ikinci hasat döneminde 40x50 cm bitki sıklığında %3,09, en düşük Rebaudioside A oranı 35x50 cm bitki sıklığında %2,39 ile birinci hasat döneminde elde edilmiştir. Birinci hasat döneminde en yüksek Rebaudioside A oranı 30x50 cm bitki sıklığında %3,01 gerçekleşirken, en az Rebaudioside A oranı 35x50 cm bitki sıklığında %2,39 gerçekleşmiştir. İkinci hasat döneminde en yüksek Rebaudioside A oranı 40x50 cm bitki sıklığında %3,09 gerçekleşirken, en az Rebaudioside A oranı %2,58 30x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir. Birinci ve ikinci hasat dönemlerinde bitki sıklığındaki artışın Rebaudioside A oranında artışa sebep olmadığı tespit edilmiştir. Yaprakta bulunan RebaudiosideA (Steviol + Glikoz şekeri) şeker bileşenine ait değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. İkinci hasatta yaprakta RebaudiosideA değerleri 40x50 cm bitki sıklığında HPLC cihazında %3,09 olarak bulunmuştur.

Araştırma neticesinde; RebA oranının ortalamalar açısından bakıldığında istatistiki açıdan önemli bir farkın olmadığı ortaya çıkmıştır. İnteraksiyon olarak istatistiki açıdan önemli çıkmış ve birinci biçimde sık ekimlerde, ikinci biçimde seyrek ekimlerde RebA oranının artma eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu durumun yaprak kalınlığı ile RebA/Stevioside oranı arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu bildiren Shyu (1994)'nun görüşü ile açıklanabileceği düşünülmektedir.

Çalışma neticesinde elde edilen bulgular; Andolfi et al., (2006), Goyal et al., (2010)'in Rebaudioside A oranı bulgularıyla paralellik göstermekte, Sözmen (2015)'in bulgularından düşük bulunmuştur.

Şekil 4.29'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen Rebaudioside A oranı değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.29. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen Rebaudioside A oranı değerleri

4.28.2. Rebaudioside C (Reb C) Oranı (%)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ilişkin Şeker otu bitkisinde Rebaudioside C oranına ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.59'da ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.60'da verilmiştir.

Tablo 4.59. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin Rebaudioside C oranına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0,81742	0,27247	9,6551
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	0,01051	0,01051	0,3725 Ö.D.
Hata 1	3	0,08466	0,02822	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	0,16358	0,05453	16,1390**
İnteraksiyon (AxB)	3	0,04836	0,01612	4,7716*
Hata 2	18	0,0608125	0,003378	-----
Genel	31	1,18535		-----
D.K. (%)	6,66			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.59'da Rebaudioside C oranına ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında hasat zamanı önemsiz, bitki sıklığı arasındaki farkın %0,01 düzeyinde, hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın %0,05 düzeyinde bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.60. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin Rebaudioside C oranına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	0,87 bc	0,96 a	0,92 A
30x50 cm	0,99 a	0,86 bc	0,92 A
35x50 cm	0,80 cd	0,76 d	0,78 B
40x50 cm	1,00 a	0,94 ab	0,97 A
Ortalamalar	0,91	0,88	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı (ÖD) Bitki sıklığı (0,6105) İnteraksiyon* (0,0863)		

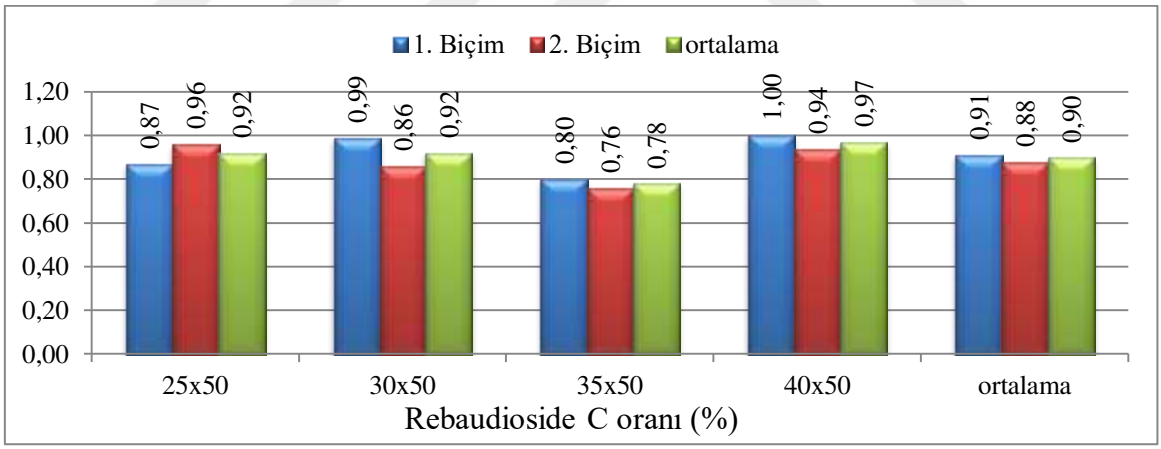
Tablo 4.60'in incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve farklı grup oluşmamıştır. Buna göre hasat zamanları arasında Rebaudioside C ortalaması %0,91 ile %0,88 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında en yüksek Rebaudioside C oranı %0,91 ile ikinci hasat zamanında, en düşük Rebaudioside C oranı ortalaması %0,88 ile birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki Rebaudioside C oranı istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre bitki sıklıklar arasındaki Rebaudioside C oranı ortalaması %0,97 ile %0,78 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bitki sıklığı arasındaki en yüksek Rebaudioside C oranı ortalaması 40x50 cm bitki sıklığında %0,97 ile en düşük Rebaudioside C oranı ortalaması 35x50 cm bitki sıklığında %0,78 elde edilmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve beş farklı grup oluşmuştur. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından Rebaudioside C oranı %1,00 ile %0,76 arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek Rebaudioside C oranı birinci hasat döneminde 40x50 cm bitki sıklığında %1,00, en düşük Rebaudioside C oranı 35x50 cm bitki sıklığında % 0,76 ile ikinci hasat döneminde elde edilmiştir. Birinci hasat döneminde en yüksek Rebaudioside C oranı 40x50 cm bitki sıklığında %1,00 gerçekleşirken, en az Rebaudioside C oranı 35x50 cm bitki sıklığında %0,80 gerçekleşmiştir. İkinci hasat döneminde en yüksek Rebaudioside C oranı 25x50 cm bitki sıklığında %0,96 gerçekleşirken, en az Rebaudioside C oranı %0,76 35x50 cm

bitki sıklığında gerçekleşmiştir. Birinci ve ikinci hasat dönemlerinde bitki sıklığındaki artışın Rebaudioside C oranında artışa ya da azalışa sebep olmadığı tespit edilmiştir.

Araştırma neticesinde; Rebaudioside C oranının biçim sayıları ortalamaları istatistiki açıdan önemli olmadığı, bitki sıklıkları açısından bakıldığında ise istatistiki açıdan önemli görülsede 30x50 cm bitki sıklığı hariç istatistiki açıdan önemli olmadığı görülmektedir. 30x50 cm bitki sıklığı ortalamasının ve birinci ve ikinci biçim interaksiyonundaki değerlerin farklı seyir izlemeleri denemenin kurulduğu arazinin 30 dereceden fazla eğime sahip olmasından dolayı parsellerin farklı etkilendiğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışma elde edilen bulguların; Goyal et al. (1976)'ın RebC oranından yüksek bulunmuştur.

Şekil 4.30'da Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen Rebaudioside C oranı değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.30. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen Rebaudioside C oranı değerleri

4.28.3. Rebaudioside D (Reb D) Oranı (%)

Denemeden elde edilen farklı hasat zamanları ve farklı bitki sıklığına ilişkin şeker otu bitkisinde Rebaudioside D oranına ait varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları (D.K.) Tablo 4.61'de ortalama değerler ve gruplandırmalar ise Tablo 4.62'de verilmiştir.

Tablo 4.61. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin Rebaudioside D oranına ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayıları

Kaynaklar	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	1,57806	0,52602	1,1236
Hasat Zamanı (Faktör A)	1	0,12878	0,12878	0,2751 Ö.D.
Hata 1	3	1,40448	0,46816	-----
Bitki sıklığı (Faktör B)	3	0,24468	0,08156	5,0358*
İnteraksiyon (AxB)	3	0,34721	0,11574	7,1459*
Hata 2	18	0,2915312	0,016196	-----
Genel	31	3,9947469		-----
D.K. (%)	10,31			

**: p≤0,01 düzeyinde, *: p≤0,05, düzeyinde önemli, ÖD: önemli değil.

Tablo 4.61'de Rebaudioside D oranına ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında Hasat zamanı önemsiz, bitki sıklığı ile hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu arasındaki farkın %0,05 düzeyinde bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.62. Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinin Rebaudioside D oranına ilişkin ortalama değerleri ile ortaya çıkan gruplar

Ekim sıklığı	1. Hasat	2. Hasat	Ortalamalar
25x50 cm	1,25 bc	1,20 c	1,22 B
30x50 cm	1,22 c	1,11 c	1,16 B
35x50 cm	1,07 c	1,43 ab	1,25 B
40x50 cm	1,24 bc	1,56 a	1,40 A
Ortalamalar	1,19	1,32	
E.G.F. (0,05)	Hasat Zamanı* (ÖD)	Bitki sıklığı (1,3368)	İnteraksiyon* (0,1890)

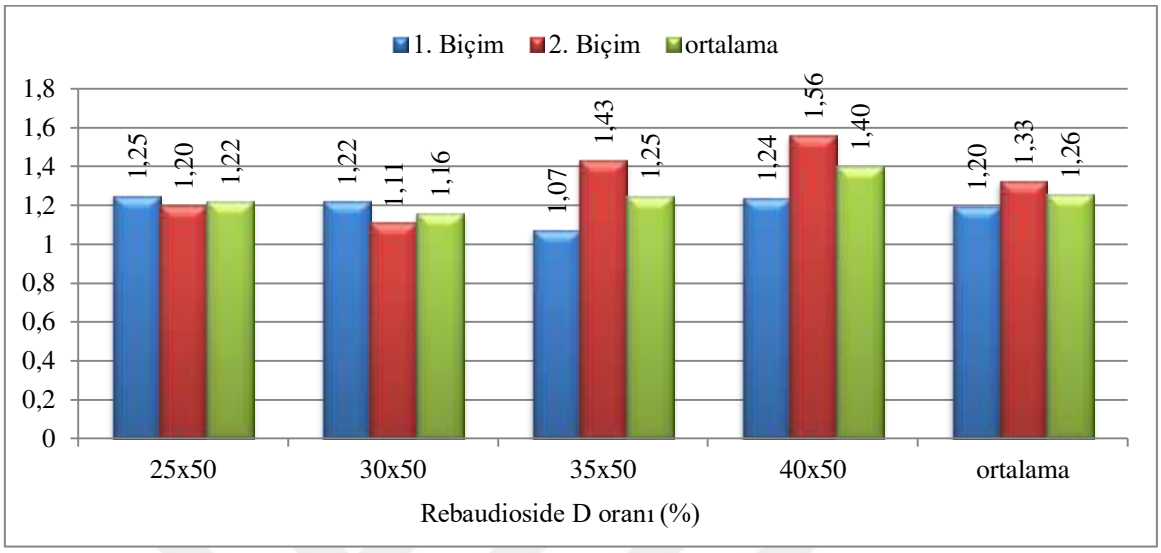
Tablo 4.62'nin incelenmesinden de anlaşılabileceği gibi hasat zamanları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve farklı grup oluşmamıştır. Buna göre hasat zamanları arasında Rebaudioside D ortalaması %1,32 ile %1,19 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanları arasında en yüksek Rebaudioside D oranı %1,32 ile ikinci hasat zamanında, en düşük Rebaudioside D oranı ortalaması %1,19 ile birinci hasat zamanında belirlenmiştir. Bitki sıklıkları arasındaki Rebaudioside D oranı istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve iki farklı grup oluşmuştur. Buna göre Bitki sıklıklar arasındaki Rebaudioside D oranı ortalaması %1,40 ile %1,16 aralığında değiştiği

belirlenmiştir. Bitki sıklığı arasındaki en yüksek Rebaudioside D oranı ortalaması 40x50 cm bitki sıklığında %1,40 ile en düşük Rebaudioside D oranı ortalaması 30x50 cm bitki sıklığında %1,16 elde edilmiştir.

Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve dört farklı grup oluşmuştur. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonu bakımından Rebaudioside D oranı %1,56 ile %1,07 arasında değiştiği belirlenmiştir. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre en yüksek RebaudiosideD oranı ikinci hasat döneminde 40x50 cm bitki sıklığında %1,56, en düşük Rebaudioside D oranı 35x50 cm bitki sıklığında %1,07 ile birinci hasat döneminde elde edilmiştir. Birinci hasat döneminde en yüksek Rebaudioside D oranı 25x50 cm bitki sıklığında %1,25 gerçekleşirken, en az Rebaudioside D oranı 35x50 cm bitki sıklığında %1,07 gerçekleşmiştir. İkinci hasat döneminde en yüksek Rebaudioside D oranı 40x50 cm bitki sıklığında %1,56 gerçekleşirken, en az Rebaudioside D oranı %1,11, 30x50 cm bitki sıklığında gerçekleşmiştir. Birinci ve ikinci hasat dönemlerinde bitki sıklığındaki artışın Rebaudioside D oranında artışa ya da azalışa sebep olmadığı tespit edilmiştir.

Araştırma neticesinde; Rebaudioside D oranının hem birinci ve ikinci biçimde, hem de biçim ortalamalarında 40x50 cm bitki sıklığında yüksek çıkmıştır. Bitki sıklıkları açısından değerlendirildiğinde çok doğru orantılı olmasa da bitki sıklığı arttıkça Rebaudioside D'nin azaldığı görülmektedir. Biçim sayıları bakımından ise ikinci biçimde yüksek veri elde edilmesine rağmen istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Bulgularımız, yaprakta Rebaudioside D'nin %5-10 çiçeklenme döneminde Steviol glikozit oranının arttığını ve bunun neticesi olarak Rebaudioside D'nin yükseldiğini ve yapraktaki Rebaudioside D oranının %1,43 civarında olduğunu söyleyen Kohda et al. (1976)'ın bulgularıyla uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Şekil 4.31'de Rize koşullarında farklı bitki sıklığında ve farklı hasat zamanlarında şeker otu bitkisinden elde edilen Rebaudioside D oranı değerlerinin ortalamaları verilmiştir.



Şekil 4.31. Hasat zamanı x bitki sıklığı interaksiyonuna göre elde edilen Rebaudioside D oranı değerleri

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

2017 yılında dikilen şeker otu (*Stevia rebaudiana* Bertoni L.) bitkisinin, farklı bitki sıklığı ve biçim sayılarının verim ve kalite parametreleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla "Bölünmüş parseller deneme desenine'' göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede şeker otu bitkisinin farklı bitki sıklığında bitki boyu (cm), dal sayısı (adet), bitki başına yeşil herba ağırlığı (gr/bitki), bitki başına yeşil yaprak ağırlığı (gr/bitki), bitki başına kuru yaprak ağırlığı (gr/bitki), yeşil yaprak verimi (kg/da), yeşil herba verimi (kg/da), kuru herba verimi (kg/da), kuru yaprak verimi (kg/da), taze dal verimi (kg/da), kuru dal verimi (kg/da), taze yaprak/taze sap oranı (%), kuru yaprak/sap oranı (%) vb. ile bitki başına çiçek salkımı sayısı (adet/bitki), tohum ağırlığı (gr), tohum verimi (kg/da), bin tane ağırlığı (gr) ve yapraklarındaki steviol glikozitlerin (%) olarak tatlılık özellikleri incelenmiştir.

Denemede elde edilen verilere göre; bitkilerde ilk çiçeklenme 5 Ağustos (79. günde) tarihinde 30x50 cm bitki sıklığında görülmüştür. 9 Ağustosta 1. Biçim, 25 Ekimde 2. Biçim yapıldı. Bitki başına taze herba ağırlığı, bitki başına kuru herba ağırlığı, taze herba verimi, bitki başına taze dal ağırlığı, bitki başına kuru dal ağırlığı, taze dal verimi, kuru dal verimi, bitki başına kuru yaprak ağırlığı, kuru yaprak verimi, bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlığı, taze dal + taze yaprak verimi, kuru dal + kuru yaprak verimi, taze yaprak/taze dal oranı, kuru yaprak/kuru dal oranı, bitki başına taze taze çiçek salkımı sayısı, taze çiçek salkımı verimi, kuru çiçek salkımı verimi, bitki başına tohum ağırlığı, tohum verimi, bin tane ağırlığı, yaprakta farklı şeker bileşenleri total steviol glycosıde (TSG)'e 0,01 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Bitki boyu ortalaması en fazla 71,47 cm ile 25x50 cm de, dal sayısı ortalaması en fazla 7,79 adet/bitki ile 25x50 cm de, taze herba verimi en fazla 410,49 kg/da ile 25x50 cm de, kuru herba verimi en fazla 117,99 kg/da ile 25x50 cm de, taze yaprak verimi en fazla 182,67 kg/da ile 25x50 cm de, kuru yaprak verimi en fazla 54,01 kg/da ile 25x50 cm de,

taze yaprak/taze dal oranı en fazla %1,24 ile 25x50 cm de, kuru yaprak/kuru dal oranı enfazla %1,50 ile 25x50 cm de, bitki başına çiçek salkımı sayısı en fazla 184,11 adet/bitki ile 25x50 cm bitki sıklığında görülmüştür. Taze çiçek salkımı verimi en fazla 117,83 kg/da ile 25x50 cm de, kuru çiçek salkımı verimi en fazla 35,51 kg/da ile 25x50 cm de, tohum verimi en fazla 2,45 kg/da ile 25x50 cm de, bin tane ağırlığı 0,53 gr ile en fazla 25x50 cm bitki sıklığında görülmüştür. Şeker otu bitkisinin yapraklarında birden çok Steviol glikozit bileşiği bulunmaktadır. Total Steviol Glycosıde (TSG) oranı en yüksek %11,82 ile 40×50 cm de, Stevioside ($C_{38}H_{60}O_{18}$) oranı en yüksek %6,88 ile 30×50 cm de, RebaudiosideA ($C_{44}H_{70}O_{23}$) oranı en yüksek %2,80 ile 30×50 cm de, RebaudiosideC ($C_{44}H_{70}O_{22}$) oranı en yüksek %0,97 ile 40×50 cm de, RebaudiosideD ($C_{50}H_{80}O_{28}$) oranı da en yüksek %1,40 ile 40×50 cm bitki sıklığında görülmüştür.

Sonuç olarak; 25x50 cm bitki sıklığının şeker otu (*Stevia rebaudiana* Bertoni L) bitkisi yetiştiriciliği için uygun olduğu ve bitkinin bölgede yetiştirilebileceği sonucuna varılmıştır. Araştırma sonuçlarından da görüleceği gibi bitki sıklığı arttıkça taze yaprak verimi, taze herba verimi, kuru yaprak verimi, kuru herba verimi, taze yaprak/taze dal oranı, kuru yaprak/kuru dal oranı, bitki başına çiçek salkımı sayısı, taze çiçek salkımı verimi, tohum verimi, bin tane ağırlığında artış görülmüştür. Şeker otu kuru yaprakları pancar ve kamıştan elde edilen sakkarozdan 15-20 kat, ekstraktı ise sakkarozdan ortalama 300 kat daha tatlı olup, enerji vermeiğinden kalori değeri sıfırdır.

Şeker otu bitkisi verimi şekerkamışı ile şekerpancarı veriminden düşük, buna rağmen kuru yapraklarından yaklaşık olarak (1000 kg/ha ile 1200 kg/ha kuru yaprak elde edilmektedir. Kuru yapraklardan elde edilen stevioside oranı yaklaşık (60–70 kg/ha) civarında olduğu, stevioside oranı sakkarozdan 300 kat daha tatlı olduğundan, şeker verimi 21.000 kg/ha'a eşdeğerdir. Şeker üretimi bakımından, şekerkamışı ile şekerpancarından daha ekonomik bir bitkidir. Bundan dolayı şeker otu (*Stevia rebaudiana* Bertoni L.) bitkisi tarımı Trabzon ili Hayrat ilçesi vb şartları için alternatif ürün olarak ümit vaadetmektedir.

KAYNAKLAR

Aladakatti YR (2011) Response of Stevia (stevia rebaudiana Bertoni.) to Irrigation Schedule, Planting Geometry and Nutrient Levels. Department of Agronomy College of Agriculture, Dharwad University of Agricultural Sciences, Dharwad. Ph.d. thesis. p. 214

Aladakatti YR, Palled YB, Chetti MB, Halikatti SI, Alagundagi SC, Patil PL, Patil VC, Janawade AD (2012) Effect of nitrogen, phosphorus and potassium levels on growth and yield of stevia (Stevia rebaudianaBertoni.). Karnataka Journal of Agricultural Sciences, 25(1): 25-29

Alvin PT, Kozlowski TT (1977) Ecophysiology of Tropical Crops. Climate, Chapter 1. Academic Press. New York, San Francisco and London

Andolfi L, Macchia M, Ceccarini L (2006) Agronomic-productive Characteristics of Two Genotype of Stevia Rebaudiana in Central Italy. Italian Journal of Agronomy 1: 257-263

Anonim (2013) T.C. Trabzon İl Özel İdaresi Tarımsal Hizmetler Müdürlüğü Toprak Analiz Raporu ve Gübre Tavsiyeleri

Anonim (2015) https://www.tarimorman.gov.tr/SDB/Belgeler/faaliyet_raporlari/2015_Şeker%20Kurumu_Faaliyet%20Raporu.pdf (erişim tarihi 22.06.2019)

Anonim (2016) http://www.hayrat.gov.tr/ilcemiz (Hayrat ilçe Kaymakamlık sayfası erişim tarihi 13.02.2018)

Anonim (2018a) view-source:http://www.fitoterapihaber.com/tibbi-ve-aromatik-bitkiler-uzerine-arastirmalar-yapildi/ (erişim tarihi 28.06.2019)

Anonim (2018b) http://www.fitoterapihaber.com/tibbi-aromatik-bitkilerin-durumu/ (erişim tarihi 28.06.2019)

Anonim (2018c) http://www.hayrat.gov.tr/ilcemiz (erişim tarihi 13.02.2018)

Anonymous (2007) Medi cinal and Aromatic Plant Cultivation Strategy. Uttaranchal Decentralized Watershed Development Project, p. 34

Azarpour E, Moraditochaee M, Bozorgi HR (2013) Effects of vermicompost application under methanol foliar spraying on dry leaf yield and biomass yield of Stevia rebaudiana (bert.) in north of Iran. ARPN J. Agri. Bio. Sci. 8(5): 419-422

Basuki S (1990) Effects of Black Plastic Mulch and Plant Density on the Growth of Weeds and of Stevia. Biotrop Special Publication 38: 107-113

Baytop T (1999) Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, Geçmişte ve Bugün. Nobel Tıp Kitabevleri, II. Baskı ISBN: 975-420-021- 1. İstanbul, s. 480

Benhmimou A, Ibriz M, Al Faïz C, Gaboun F, Douaik A, Amchra FZ, Khiraoui A, Lage M (2017) Effects of Planting Density and Harvesting Time on Productivity of Natural Sweetener Plant (*Stevia rebaudiana* Bertoni.) in Larache Region, Morocco. International Journal of Plant Research p-ISSN: 2163-2596 e-ISSN: 2163-260X 7(4): 83-89 doi:10.5923/j.plant.20170704.01

Bertoni MS (1899) Revista de Agronomia de 11. l'Assomption 1: 35

Bertoni MS (1905) La Kaa Hee- Sa nature et ses proprietes. Anales Cientificos Paraguayos, 5: 1-14

Bian YM (1981) Studies on Stevia rebaudiana a new sweet-tasting plant: refining stevioside and determination of its concentration. Plant Physiol. Commun 3: 15-17 [in Chinese, English abstract.]

Bondarev NI, Sukhamova MA, Reshetnyak OV, Nosov AM (2003) Steviol glycoside content in different organs of Stevia rebaudiana and its dynamics through ontogeny. Biol. Plant. 47: 261-264 Crossref

Brandle JE, Rosa N (1992) Heritability for Yield, Leaf: Stem Ratio and Stevioside Content Estimated from a Landrace Cultivar of Stevia rebaudiana. Can. J. Plant Sci., 72: 1263-1266

Buana L and Goenadi DH (1985) A study on the correlation between growth and yield in Stevia. Menara Perkebunan 53: 68-71 [in Indonesian, English abstract.]

Burling K (2007) Entwicklung Von *Stevia rebaudiana* (Bertoni) unter dem Einfluss von verschiedenen Anzucht- und Standortbedingungen. Diplomarbeit der Landwirtschaftlichen Fakultät der Rheinischen Friedrich- Wilhelms-Universität zu Bonn. s. 158

Casaccia JY, Alvarez E (2006) Recomendaciones Técnicas Para Una Producción Sustentable Del Ka'a He'e (Stevia rebaudiana Bert.) en el Paraguay. Ministerio de Agricultura, Dirección de Investigación Agrícola. Instituto Agronómico Nacional, Programa de Investigación de Ka'a He'e. Manual Técnico n. 8

Ceunen S, Geuns JM (2013) Steviol glycosides: chemical diversity, metabolism, and function. J Nat Prod. 76(6):1201-28

Chalapathi MV, Thimmegowda S (1997) Natural Non-Calorie Sweetener Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) A future Crop of India. Crop Res. Hisar 14(2): 347-350

Chalapathi MV, Thimmegowda S, Sridhara S (1998) Correlation Studies in Stevia. Indian Agriculturalist 42: 137-138

Chatsudthipong V, Muanprasat C (2009) Stevioside and Related Compounds: Therapeutic Benefits Beyond Sweetness. Pharmacol Ther 121(1): 41–54

Colombus M (1997) The Cultivation of Stevia, "Nature's Sweetener", Qmafra: Ontario Canada, p. 4

Cortes R, Hernandez-Ceruelos A, Torres-Valencia JM, Gonzalez-Avila M, Arriaga-Alba, M, Mmadrigal-Bujaidar E (2007) Antimutagenicity of stevia pilosa and stevia eupatoria evaluated with the ames test. Toxicology in vitro 21(4): 691-697

Crammer B, Ikan R (1986) Sweet glycosides from the stevia plant. Chem. Britain 22: 915-916

Das K, Dang R, Shivananda TN (2009) Effect of biofertilizers on the nutrient availability in soil in relation to growth, yield and yield attributes of Stevia rebaudiana. Archives of Agronomy and Soil Science 55(4): 359-366

Desmet T, Soetaert W, Bojarova P, Kren V, Dijkhuizen L, Eastwick-Field V, Schiller A (2012) Enzymatic glycosylation of small molecules: challenging substrates require tailored catalysts

Donalisio MGR, Duarte FR, Pinto AJDA, Souza CJ (1982) Stevia rebaudiana. Agronomico 34: 65-68

Dwivedi RS (1999) Unnurtured and untapped super sweet nonsaccharíferous plant species in India. Current Sci. (Bangalore) 76: 1454-1461

Erich M, Peter Q, Berlinges U, Nakes A, Waters H, Helment V (1961) Direct correlation of the diterpene alkaloids and hydrocarbons of the phyllocladene group: Interconversion of garryfoline and steviol. J. Am.Chem. Soc. 84: 3163-3164

Felippe GM, Lucas NMC, Behar L, Oliveira MAC (1971) Observacoes a respeito de germinacao de *Stevia rebaudiana* Bert. Hoehnea 1: 81-93 [in Portuguese, English abstract.]

Fronza D, Folegatti MV (2003) Water Consumtion of the Stevia rebaudiana Bert. Crop Estimated through Microlysimeter. Scientia Agricola, 60(3): 595-599

Gedik S, Tansı LS (2017) Çukurova Koşullarında Bitki Yoğunluğu ve Bitki Yaşının Şeker Otu (Stevia rebaudiana Bertoni)'nun Verimine Etkisi Araştırma Makalesi / Research Article Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. / Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 7(3): 285-292

Goenadi DH (1983) Water Tension and Fertilization of Stevia rebaudiana on Oxic Tropudalf Soil. Menara Perkebunan, 51: 85-90

Gottemoeller J, Ching A (1999) Seed Germination in Stevia rebaudiana. In: J. Janick (ed.), Perspectives on New Crops and New uses. ASHS Press, Alexandria, VA. 510-511

Golparvar AR, Ghasemi Pirbalouti A, Zeinali H, Hadipanah A (2012) Effect of Harvest Times on Quantity (Morphological) and Quality Characteristics of Thymus Daenensis Celak. In Isfahan. Journal of Herbal Drugs 2(4). 245-254

Goyal SK, Samsher A, Goyal RK (2010) Stevia (Stevia rebaudiana) a Bio-Sweetener: a Review. International Journal of Food Sciences and Nutrition 61(1): 1–10

Gupta E, Purwar S, Sundaram S, Rai GK (2013) Nutritional and therapeutic values of Stevia rebaudiana: A review. J. Med. Plant Res. 7(46): 3343–3353

Gvasaliya VP, Kovalenko NV, Garguliya M (1990) Studies on the Possibility of Growing Honey Grass (Stevia rebaudiana) in Abkhazia Conditions. Subtropi Cheskie- Kultury 5: 149-156

Huang YS, Guo AG, Qian Y, Chen LY, Gu HF (1995) Studies on the variation of steviosides content and selection of type R-A in Stevia rebaudiana. J. Plant Res. Environ 4: 28-32 [In Chinese, English summary.]

Hutapea AM (1997) Digestion of stevioside, a natural sweetener, by various digestive enzymes. J. Clin. Biochem. Nut. 23: 177-186 Crossref

Ibrahim MA, Rodenburg DL, Alves K, Fronczek FR, McChesney JD, Wu C, Nettles BJ, Venkataraman SK, Jaksch F (2014) Minor diterpene glycosides from the leaves of Stevia rebaudiana J Nat Prod. 2014 May 23;77(5):1231-5. doi: 10.1021/np4009656. Epub 2014 Apr 23

Jarma OA (2008) Environmental Suitability and Integrated Management Studies in Stevia rebaudiana Bert.: a New Agro-Industrial Alternative for the Colombian Caribbean. A Review. Revista Colombiana de Ciencias Horticolas 2(1): 110-121

Katayama O, Sumida T, Hayashi H, Mitsuhashi H (1976) In: The Practical Application of Stevia and Rese- arch and Development Data. ISU Company, Japan, p. 747

Kawatani T, Kaneki Y, Tanabe T (1977) On the cultivation of Kaa-hee Steviarebaudiana (Bert). Japanese Journalof Tropical Agriculture 20 : 137-142

Kawatani T, Kaneki Y, Tanabe T, Takahashi T (1980) On cultivation of Kaa-He-e (Stevia rebaudiana Bert).VI. Response of stevia to potassium fertilization rates and to the three major elements of fertilizer. Nettai Nogyo 24: 105-112

Kennelly EJ (2001) Sweet and non-sweet constituents of *Stevia rebaudiana*. Stevia: The Genus Stevia, p. 68-85,Ed. Douglas Kinghorn

Khan AR, Chowdhury SH, Karim MM (2012) Effect of Date of Planting on the Growth and Leaf Yield of Stevia (Stevia rebaudiana). J. Bangladesh Agril. Univ. 10(2): 205–210

King RM, Robinson H (1987) The genera of the Eupatorieae (Asteraceae) Monographs in systematic botany, Misssouri Botanical Garden St. Louis, MO

Kinghorn AD (1987) Biologically active compounds from plants with reputed medical and sweetening properties. J. Nat. Prod. 50: 1009-1024 Crossref, Medline

Kinghorn AD (2002) Stevia. The Genus Stevia. Edited by A. Douglas Kinghorn. Department of Medicinal Chemistry and Pharmacognosy. University of Illinois at Chicago. USA, p. 224

Klienle U (1993) EinfluB Von Bewässerung und Schnittfolge auf den Ertrag Von Stevia rebaudiana in Südspanien. Göttinger Beiträge zur Land- und Forstwirtschaft in den Tropen und Subtropen, Heft. p. 144

Klongpanichpak S, Temcharoen P, Toskulkao C, Apibal S, Glinsukon T (1997) Lack of mutagenicity of stevioside and steviol in salmonella typhimurium TA98 and TA100. J Med Assoc Thai, 80(1): 121–128

Kohda H, Kasai R, Yamsaki K, Murakami K, Tanaka O (1976) New Sweet Diterpene Glucosides from Stevia rebaudiana. Phytochemistry 15(6): 981-983

Komissarenko NF, Derkach AI, Kovalyov IP, Bublik NP (1994) Diterpene glycosides and phenlypropanoids of stevia rebaudiana bertoni, Rast Res. 1(2): 53-64

Kornienko AV (1995) Stevia Cultivation (Russian). Sakharnaya Svekla 10: 22- 24

Kovylyaeva GI, Bakaleinik GA, Strobykina IYu, Gubskaya VI, Sharipova RR, Alfonsov VA, Kataev VE, Tolstikov AG (2007) Glycosides From Stevia rebaudiana. Chemistry of Natural Compounds 43(1): 81-85

Kumar R, Sharma S, Ramesh K, Prasad R, Pathania VL, Singh B, Singh RD (2012) Effect of agro-techniques on the performance of natural sweetener plant–stevia (Stevia rebaudiana) under western Himalayan conditions. Indian Journal of Agronomy 57(1): 74-81

Kumar R, Sharma S, Prasad R (2013) Yield, Nutrient Uptake, and Quality of Stevia as Affected by Organic Sources of Nutrient. Communications in Soil Science and Plant Analysis 44: 3137–3149

Kumuda CN (2006) Influence of Plant Growth Regulators and Nitrogen on Regulatıon of Flowering in Stevia (Stevia rebaudiana Bert.). Department of Crop Physıology College of Agrıculture, Dharwad Universıty of Agricultural sciences, dharwad. M.Sc. Thesis p. 77

Landazuri AP, Tigrero SJ (2009) Stevia rebaudiana Bert. una Planta Medicinal. Escuela Politecnica del Ejercito. Departamento de Ciencias de la Vida, Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias, p. 33

Langston RG, Leopold AC (1954) Photoperiodic responses of pepper mint. Proc. Am. Soc. Hortic. Sci. 63: 347-352

Lankes C, Pude R (2008) Possibilities for Growth of Stevia in European Temperate Zones. In Steviol Glycosides: Technical and Pharmacological Aspects. 2 Stevia Symposium Organized by Eustas. Kuleuven 7: 103- 115

Lavini A, Riccardi M, Pulvento, De Luca C, Scamosci S, M, D'andria R (2008) Yield, Quality and Water Consumption of Stevia rebaudiana Bertoni Grown under Different Irrigation Regimes in Southern Italy.Italian Journal of Agronomy 2: 135-143

Lee JI, Kang KK, Lee EU (1979) Studies on new sweetening resource plant Stevia (Stevia rebaudiana Bert.) in Korea. I. Effects of transplanting date shifting by cutting and seeding dates on agronomic characteristics and dry leaf yields of Stevia. Res. Rep. Ord 21: 171-179 [English abstract.]

Lemus-Mondaca R, Vega-Gálvez A, Zura-Bravo L, Ah-Hen K (2012) Stevia rebaudiana Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: a comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. Food Chem., 132: 1121–1132

Lima FOF, Malavilta ED, Sena JOA, Carneiro JWP (1997) Uptake and accumulation of nutrients in stevia (Stevia rebaudiana). II. Micronutrients. Scientia Agricola 54: 23–30

Liu X, Ren G, Yan Shi GR (2011) The effect of organic manure and chemical fertilizer on growth and development of Stevia rebaudiana Bertoni. Energy Procedia, 5: 1200–1204

Madan S, Ahmad S, Singh GN, Kohli K, Kumar Y, Singh R, Garg M (2010) *Stevia rebaudiana* (Bert.), A Review. Indian Journal of Natural Products and Resources, 1(3): 267-286

Maheshwar HM (2005) Effect of Different Levels of Nitrogen and Dates of Planting on Growth and Yield of Stevia (Stevia rebaudiana Bert.). Department of Horticulture College of Agriculture, Dharwad University of Agricultural Sciences, Dharwad, M. Sc. Thesis s. 66

Maiti RK, Purohit SS (2008) Stevia: A miracle plant for human health Agrobios (India) JodhpurIndia

Markovic IS, Dartmati ZA, Abramovic BF (2008) Chemical Composition of Leaf Extracts of Stevia rebaudiana Bertoni Grown Experimentally in Vojvodina. Journal of the Serbian Chemical Society 73(3): 283-297

Megeji NW, Kumar JK, Singh V, Kaul VK, Ahuja PS (2005) Introducing Stevia rebaudiana a Natural Zero-Calorie Sweetener. Curr. Sci. 88(5): 31-35

Metivier J, Viana AM (1979) The effect of long and short day length upon the growth of whole plants and the level of soluble proteins, sugars and stevioside in leaves of Stevia rebaudiana Bert. J. Exp. Bot. 30: 1211-1222 Crossref

Midmore DJ, Rank AH (2002) A new rural industry - Stevia - to replace imported chemical sweeteners: A report for the Rural Industries Research and Development Corporation, Australia. u: RIRDC Project No UCQ-16A, http://owndoc.com/pdf/Stevia%20new%20rural%20industry.pdf (Erişim tarihi: 05.08.2019)

Milind RI (2008) Effect of Growth Regulators and Environments on Rooting of Stevia Cuttings. University of Agricultural Sciences, Dharwad, M.Sc. Thesis, p. 67

Misra H, Soni M, Silawat N, Mehta D, Mehta BK, Jain DC (2011) Antidiabetic Activity of Medium-Polar Extract from the Leaves of Stevia rebaudiana Bert. (Bertoni) on Alloxan-Induced Diabetic Rats. J. Pharm Bioallied Sci. 3(2): 242–8

Miyagawa H, Fujikowa N, Kohda H, Yamasaki K, Taniguchi K, Tanaka R (1986) Studies on the tissue culture of Stevia rebaudiana and its components: (II). Induction of shoot primordia. Planta Med. 4: 321-324 Crossref, Medline

Moraes RM, Donega MA, Cantrell CL, Mello SC, McChesney JD (2013) Effect of harvest timing on leaf production and yield of diterpene glycosides in *Stevia rebaudiana* Bert: A speciality perennial crop for Mississipi. Industrial Crops and Products. 51. 385–389

Murayama S, Kayano R, Miyazato K, Nose A (1980) Studies on the cultivation of stevia, effects of fertilizer rates, planting density and seedling clones on growth and yield. *Science Bulletin of the College of Agriculture, University of the Ryakyus*, *Okinawa*, 27: 1-8

Nakamura S, Tamura Y (1985) Variation in the main glycosides of stevia. Jpn. J. Trop. Agric 29: 109-115

Oddone B (1997) How to grow stevia. Technical manual. Guarani Botanicals, Pawtucket, CT

Oddone B (1999) How to Grow Stevia,. Guarani Botanicals, Inc., Pawcatuck, Connecticut, p. 30

Oliveira VM, Forni-Martins ER, Magalhaes PM, Alves MN (2004) Chromosomal and morphological studies of diploid and polyploid cytotypes of Stevia rebaudiana (Bertoni) Bertoni (Eupatorieae, Asteraceae) Genet. Mol. Biol. 27: 215-222 Crossref

Ramesh K, Singh V, Megeji NW (2006) Cultivation of Stevia rebaudiana Bert. A Comprehensive Review, in: Advances in Agronomy, by Donald, L.S., Academic Press, 89: 137-177

Rashid Z, Rashid M, Inamullah S, Rasool S, Bahar AHF (2013) Effect of different levels of farmyard manure and nitrogen on the yield and nitrogen uptake by stevia (Stevia rebaudiana Bertoni). African Journal of Agricultural Research 8(29): 3941-3945

Rezvani MP, Bromand Rezazadeh Z, Mohamad Abadiİ AA, Sharif A (2008) Effects of Sowing Dates and Different Fertilizers on Yield, Yield Components, and Oil Percentage of Castor Bean *(Ricinus communis* L.). Iranian Journal of Field Crops Research, 6(2): 303- 313

Ruta C, De Mastro G, Fortunato IM, Mazzi V (1999) Modalita di propagazione e tecniche di coltivazione di *Stevia rebaudiana* Bertoni. 33th Congress SIA Agripolis. Padova (Italy)

Sakamoto I, Yamasaki K, Tanaka O (1977) Aplication of 13CNMR Spectroscopy to Chemistry of Plant Glycosides: Rebaudiosides-D and-E, New Sweet Diterpene-Glucosides of Stevia rebaudiana Bertoni. Chemical and Pharmaceutical Bulletin 25: 3437-3439

Salahi F, Latifi N, Amjadian M (2006) The Effect of Plantıng Date on the Yield and yield Components of Soybean (Glysıne max L.) Cultivar Williams in Gorgan Region. J. Agronomy and Plant Breeding 13(2): 19-26

Saleh OM, Nabil SA, Mohamed MS, Ahmed AM, Mohammed AN (2016) Insulin-mimetic activity of stevioside on diabetic rats: Biochemical. molecular and histopathological study. Afr. J. Tradit Complement Altern Med. 13(2): 156-163

Saltan G (2013) Türkiye'nin Geleceği ve Ekonomisi "Stevia G7" ile Şekillenecek. Medikal Teknik Online Dergi. medikal bilgi formu. http://www.medikalteknik.com.tr/turkiyenin-gelecegi-ve-ekonomisi-stevia-g7-ile-sekillenecek/

Samadpourrigani E (2014) Çukurova koşullarında şeker otu (Stevia rebaudiana B.)'nda farklı ekim sıklıkları, biçim zamanları ve biçim sayılarının verim ve kaliteye etkisi tez çalışması

Sekaran T, Giridhar P, Ravishankar GA (2007) Production of steviosides in exvitro and invitro grown Stevia rebaudiana Bertoni. J. Sci. Food Agric. 87: 420-424 Crossref

Sekihashi K, Saitoh H, Sasaki Y (2002) Genotoxicity studies of stevia extract and steviol by the comet assay. *J Toxicol Sci*. 27: 1-8

Serfaty M, Ibdah M, Fisher R, Chaimovitsh D, Saranga Y, Dudai N (2013) Dynamics of yield components and stevioside production in Steviarebaudiana grown under different planting times, plant standsand harvest regime. Industrial Crops and Products 50: 731–736

Serio L (2010) La Stevia rebaudiana. une alternative au sucre. Phytothérapie. 8. 26–32

Shock CC (1982) Rebaudi's stevia: natural non-caloric sweeteners. California Agric. 36: 4-5

Shu SZ, Wang WZ (1988) Variation in quantitative characters of Stevia. Acta Agron. Sin. 14: 167-173

Shyu YT (1994) Effects of harvesting dates on the characteristics, yield, and sweet. J. Agric. Res. China 43: 29-39

Singh V, Kaul VK (2005) Stevia rebaudiana for Income Generation. Vigyan Pragati, 10-15

Singh SD, RAO GP (2005) Stevia: the Herbal Sugar of 21st Century. Sugar Tech, 7(l): 17-24

Slamet IH, Tahardi S (1988) The effect of shading and nitrogen fertilization on the flowering of Stevia rebaudiana Bertoni. Menara Perkebunan 56: 34-37

Sözmen UE (2015) Şeker Otu (Stevia rebaudiana bertoni) Bitkisinin Bazı Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Farklı Azot Dozlarının Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Antalya

Starrat AN, Kirby CW, Pocs R, Brandle JE (2002) Rebaudioside F a diterpene glycoside from Stevia rebaudiana. Phytochemistry 59: 367-370 Crossref Medline

Strauss S (1995) The perfect sweetener. Technol. Rev. 98: 18-20

Sumida T (1980) Studies on Stevia rebaudiana Bertoni as a Possible New Crop for Sweetening Resource in Japan. J. Central Agril. Exp. Stn. 31: 1-71

Tadesse N, Gebere A, Lulie B, Hordofa M (2016) Influence of plant population density on growth and yield of *Stevia* (*Stevia rebaudiana* Bertoni L.) at Wondo Genet South Ethiopia. Acad. Res. J. Agri. Sci. Res. 4(6): 321-329

Tadhani MB, Patel VH, Subhash R (2007) In vitro an- tioxidant activities of stevia rebaudiana leaves and callus. J Food Compos Anal, 20:323-329

Taiariol DR (2009) Caracterizacion de la Stevia rebaudiana Bert. http://site.ebrary.com/lib/bibliotecaunillanossp/Doc?id=10092403

Taleie N, Hamidoghli Y, Rabiei B, Hamidoghli S (2012) Effects of Plant Density and Transplanting Date on Herbage, Stevioside, Phenol and Flavonoid Yield of Stevia rebaudiana Bertoni. International Journal of Agriculture and Crop Sciences. 4(6): 298-302

Tanaka O (1985) Application of C-nuclear magnetic resonance spectrometry to structural studies on glycosides: saponins of Panax spp. and natural sweet glycosides. Yakugaku Zasshi. 105: 323-351 Crossref

Tateo F, Mariotti M, Bononi M, Lubian E, Martello S, Cornara L (1998) Stevioside content and morphological variability in a population of Stevia Rebaudiana (Bertoni) Bertoni from Paraguay. Italian J. Food Sci. 10: 261-267

Truong TT, Valicek P (1999) Verification of growth and stevioside content of stevia plants propagated by vegetative and generative method. Agric. Trop. Subtrop. 32: 79-84

Tulasi M (2004) Stevia rebaudiana Bertoni. Hand Book on Medicinal& Aromatic Plants (NEDFI). 79-83

Tulasi M (2006) Stevia (*Stevia rebaudiana* (Bertoni) Hemsl.) Family- Asteraceae. Hand Book On Medicinal & Aromatic Plants p. 79-83

Turgut K, Uçar E, Tütüncü B, Özyiğit Y (2015) Stevia rebaudiana Bertoni could be an alternative crop in the Mediterranean region of Turkey. In: Geuns, J.M.C., Ceunen, S. (Eds.), Stevia: Growth in Knowledge and Taste, Proceedings of the 8th EUSTAS Stevia Symposium

Valio IFM, Rocha RF (1977) Effect of photoperiod and growth regulators on growth and flowering of Stevia rebaudiana Bertoni. Jpn. J. Crop Sci. 46: 243-248 Crossref

Valois ACC (2002) Stevia rebaudiana Bert: Uma Alternativa Econômica. Comunicado Técnico, Cenargen 13: 1-13

Weng XY, Sun JY, Zang RC (1996) Study on the growth and physiological characteristics of Stevia rebaudiana SM4. J. Zhejiang Agric. Univ 22: 538-540 [in Chinese, English abstract.]

Yadav AK, Singh S, Dhyani D, Ahuja PS (2011). A Review On The İmprovement Of Stevia [Stevia Rebaudiana (Bertoni)]. Can. J. Plant Sci. 91:1-27

Ye F, Yang R, Hua X, Shen Q, Zhao W, Zhang W (2013) Modification of stevioside using transglucosylation activity of Bacillus amyloliquefaciens α-amylase to reduce its bitter aftertaste WT Food Science and Technology 51(2): Pages 524–530.

Ye F, Yang R, Hua X, Shen Q, Zhao W, Zhang W (2014) Modification of steviol glycosides using α- amylase. LWT - Food Science and Technology 57(1): 400-405

Yermakov YI, Kochetov AA (1996) Specificities of the Growth and Development of Stevia. Russian Agricultural Sciences. 1: 9-11

Yıldırım K (2017) Stevia rebaudiana Bertoni Bitkisinin İn vitro Üretim Potansiyeli ve Tokat Şartlarına Adaptasyonu, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Journal of AgriculturalFaculty of GaziosmanpasaUniversity http://ziraatdergi.gop.edu.tr/

Yücesan B, Büyükgöçmen R, Mohammed A, Sameeullah M, Altuğ C, Gurel S, Gürel E (2016) An efficient regeneration system and Steviol glycoside analysis of Stevia rebaudiana Bertoni, a source of natural highintensity sweetener. In Vitro Cell.Dev.Biol. Plant 52:330–337

Zhao YG (1985) The effect of micro-elements on Stevia reboudiana. Zhejiang Agricultural Science 1: 44-45

EKLER A

Şekil A.1. Deneme alanında Şeker otu bitkisinin deneme parseline dikiminden görünüm

Şekil A.2. Deneme alanında Şeker otu bitkisinin deneme parseline dikiminden görünüm

Şekil A.3. Şeker otu deneme alanının uzaydan görünümü

Şekil A.4. Deneme alanında Şeker otu bitkisinin dikimi yapılan arazide kontrol

Şekil A.5. Deneme alanında Şeker otu bitkisinin çiçeklenme dönemi boy ölçümü

Şekil A.6. Deneme alanında Şeker otu bitkisinin çiçeklenme döneminde bal arıları

Şekil A.7. Şeker otu bitkisi tohumlarının bin tane tartımı

Şekil A.8. Şeker otu bitkisi yapraklarında bulunan Glikozitlerin tespiti için tartımı

Şekil A.9. Deneme alanında Şeker otu bitkisinin boyunun ölçülmesi

Şekil A.10. Deneme alanında Şeker otu bitkisi dikimi yapılan arazinin görünümü

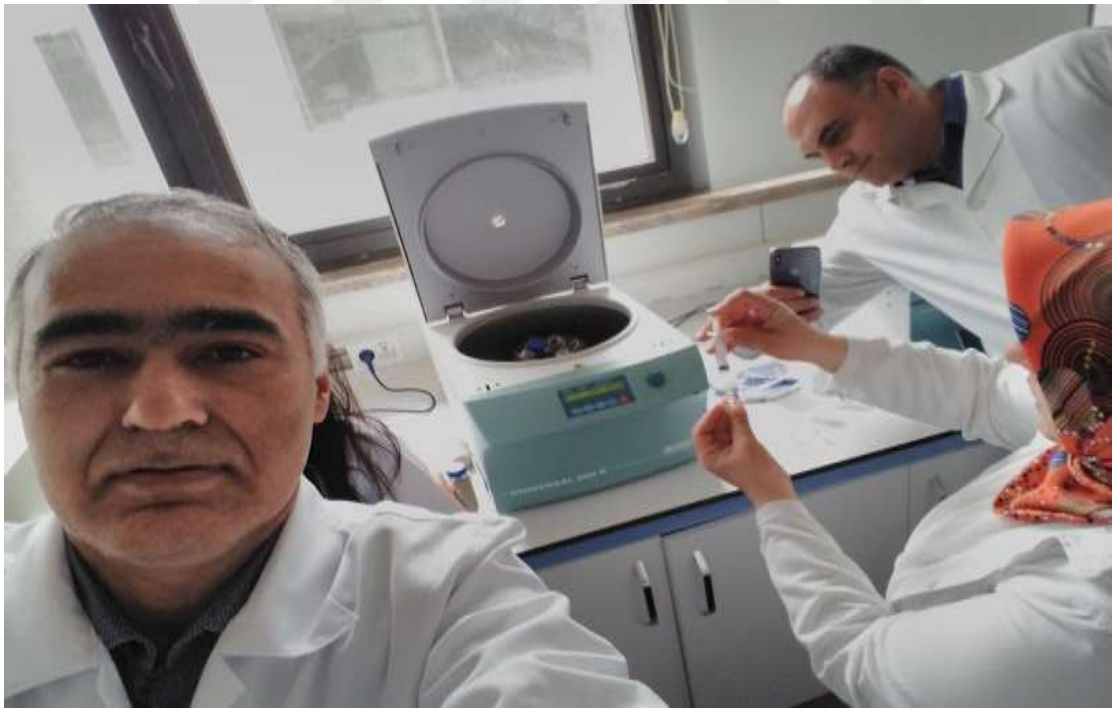
Şekil A.11. Şeker otu bitkisinin yaprak ve gövdesini tüylü görünümü

Şekil A.12. Şeker otu bitkisinin çiçeklenme döneminde boy ölçümü görünüm

Şekil A.13. Şeker otu bitkisinin Toplam stevioside değerlerinin tespiti çalışması

Şekil A.14. Şeker otu bitkisinin ölçüm ve tartım işlemleri

Şekil A.15. Şeker otu bitkisini ETÜV de kurutma işlemleri



Şekil A.16. Şeker otu bitkisi yapraklarında bulunan glikozitlerin tespiti işlemleri

ÖZGEÇMİŞ

1968 yılında Adana'da doğdum. İlk Orta ve Lise öğrenimimi Adana da tamamladım. 1993-1994 yılında KTÜ Rize Meslek Yüksekokulunda Çay Eksperliği teknikerliği bölümünden mezun oldum.

2003-2004 yılında A.Ü Açık Öğretim Fakültesi İktisat fakültesi Çalışma ekonomisi ve Endüstri İlişkileri bölümünü bitirdim.

2011 yılında Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünü kazandım, 2013-2014 öğretim yılında Bingöl Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümünden mezun oldum.

2016 yılında kazandığım Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Eğitimime başladım.