ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ

Elnaz SAMADPOURRİGANİ

ÇUKUROVA KOŞULLARINDA ŞEKER OTU (*Stevia rebaudiana* B.)'NDA FARKLI EKİM SIKLIKLARI, BİÇİM ZAMANLARI VE BİÇİM SAYILARININ VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2014

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇUKUROVA KOŞULLARINDA ŞEKER OTU (*Stevia rebaudiana* B.)'NDA FARKLI EKİM SIKLIKLARI, BİÇİM ZAMANLARI VE BİÇİM SAYILARININ VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ

Elnaz SAMADPOURRİGANİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 25/06/2014 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

…….....	…….....	
Prof. Dr. L. Sezen TANSI	Prof. Dr. H.Halis ARIOĞLU	Prof. Dr. N. Ebru KAFKAS
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Tarla Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: ZF2012YL13

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇUKUROVA KOŞULLARINDA ŞEKER OTU (*Stevia rebaudiana* B.)'NDA FARKLI EKİM SIKLIKLARI, BİÇİM ZAMANLARI VE BİÇİM SAYILARININ VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ

Elnaz SAMADPOURRİGANİ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. L. Sezen TANSI
Yıl: 2014, Sayfa: 151
Jüri : Prof. Dr. L. Sezen TANSI
: Prof. Dr. H.Halis ARIOĞLU
: Prof. Dr. N. Ebru KAFKAS

Bu araştırma 2013 yılında, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında, farklı ekim sıklıkları (30×60, 45×60 ve 60×60 cm), değişik biçim zamanı (çiçeklenme öncesi ve sırası) ve biçim sayılarının Şeker Otu (*Stevia rebaudiana* B.)'nun verim ve kalitesine etkisini saptamak amacıyla, Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Bitki sıklıkları ana parseller, biçim zamanı alt parseller ve biçim sayılarıda minik parselleri oluşturmuştur. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek bitki boyu, dal sayısı, dal çapı, taze ve kuru herba, dal ve yaprak verimi, çiçek salkımı sayısı, taze ve kuru çiçek salkımı verimi ve tohum verimi 30×60 cm bitki sıklığında saptanmıştır. Biçim zamanı yönünden ise en yüksek bitki boyu, dal sayısı, dal çapı, taze ve kuru herba, dal ve yaprak verimi çiçeklenme sırası ve en yüksek yaprak/dal oranı çiçeklenme öncesinde elde edilmiştir. Ayrıca en yüksek dal çapı, taze ve kuru herba, dal ve yaprak verimi 1. biçimlerde ve dal sayısı, taze ve kuru çiçek salkımı verimi ve tohum verimi ise 2. biçimlerde saptanmıştır. Bitkinin kuru yapraklarında en yüksek Stevioside oranı, 30×60 cm bitki sıklığı, ciçeklenme öncesi ve 2. biçimlerde tespit edilmiştir. Kuru yapraklarda diğer şeker bileşenleri yönünden, en yüksek sakkaroz, Glikoz ve fruktoz 2. biçimlerde ve sorbitol ise 1. biçimlerde bulunmuştur. Araştırmada, potansiyel kalorisiz tatlandırıcı olarak yüksek tansiyon ve şeker hastalarının tedavisinde kullanılan *Stevia rebaudiana* Bertoni'nın Çukurova bölgesi koşullarında en yüksek verimlerinin 30×60 cm ekim sıklığında ve çiçeklenme öncesi yapılan biçimlerden elde edildiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biçim zamanı, Ekim sıklığı, *Stevia rebaudiana* B., Stevioside

ABSTRACT

MSc. THESIS

THE EFFECTS OF VARIOUS PLANTING DENSITY, CUTTING TIMES AND CUTTING NUMBERS ON YIELD AND QUALITY OF *Stevia rebaudiana* IN ÇUKUROVA CONDITIONS

Elnaz SAMADPOURRİGANİ

CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF FIELD CROPS

Supervisor : Prof. Dr. L. Sezen TANSI
Year: 2014, PAGE: 151
Jury : Prof. Dr. L. Sezen TANSI
: Prof. Dr. H.Halis ARIOĞLU
: Prof. Dr. N. Ebru KAFKAS

This study was conducted at the experimental area of Field Crops Department, Agricultural Faculty of Çukurova University in 2013 to determine the effect of various planting density (30×60, 45×60 and 60×60 cm), different cutting times and cutting numbers on yield and quality of *Stevia rebaudiana* Bertoni. Field trials was arranged in split split plot and randomized complete blocks with three replications. The plant density, cutting times and cutting numbers were as main, sub and sub-sub plots respectively. According to the results, the highest plant height, stem number, stem diameter, fresh and dry herb, stem and leaf yield, inflorescence number, fresh and dry inflorescence yield and seed yield were determined in 30×60 cm planting density. In terms of cutting time, the highest plant height, stem number, stem diameter, fresh and dry herb, stem and leaf yield were obtained from flowering stage and the highest leaf/stem ratio was obtained from preflowering stage. Also, the highes stem diameter, fresh and dry herb, stem and leaf yield and leaf yield were determined at first cuttings and stem number, inflorescence number, fresh and dry inflorescence yield and seed yield were determined at second cuttings. The highest dry leaves Stevioside ratio were was identified in 30×60 cm planting density, preflowering stage and 2nd cuttings. In terms of the other dry leaves sugar components, the highest Sucrose, glucose and fructose were found in second cuttings and sorbitol was found in first cuttings. In this study, the highest yield in Cukurova region for the *Stevia rebaudiana* Bertoni, which is a potential non-calorie sweetener used for remedy of hypertension and hyperglycemic patients, was obtained in 30×60 cm planting density and preflowering stage.

Keywords: Cutting Time, Planting density, *Stevia rebaudiana* B., Stevioside

TEŞEKKÜR

Çalışma boyunca bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren ve yaptığı katkılardan dolayı öncelikle danışman hocam Sn Prof. Dr. L. Sezen TANSI'ya, her türlü bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Sn Prof. Dr. H. Halis ARIOĞLU'na, *Stevia rebaudiana* tohumlarının çimlenmesindeki kontrollü koşulları Biyoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezinde sağlayan Sn Prof. Dr. Nebahat SARI ve Prof. Dr. Salih KAFKAS'a tezimin laboratuvar çalışmaları aşamasında yardımcı olan ve imkan sağlayan saygıdeğer hocam Prof. Dr. N. Ebru KAFKAS'a, yardımını esirgemeyen arkadaşım Arş. Gör. Tuncay ÇALIŞKAN'a, laboratuvar çalışmalarındaki yardımlarından dolayı arkadaşlarımım Mozhgan ZARİFİKHOSROSHAHİ'ye, Biyoteknoloji Yüksek Lisans mezunu Saeid SADİGHAZADİ'ye ve Tarla Bitkileri Bölümü personeline sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimine desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Ayrıca her konu ve aşamada sabırla yardımcı olan eşim Amir SOLTANBEİGİ'den, canım oğlum Araz'dan, sevgili ailemden verdikleri desteklerden dolayı müteşekkirim ve bu tezi sayın kayınpederim Bagher SOLTANBEİGİ'ye ithaf ederim.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
TEŞEKKÜR III
İÇİNDEKİLER ..... …IV
ÇİZELGELER DİZİNİ VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ XVIII
SİMGELER VE KISALTMALAR XX
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
3. MATERYAL VE METOD 35
3.1. Materyal 35
3.1.1. Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri 37
3.1.1.1. İklim Özellikleri 37
3.1.1.2. Toprak Özellikleri 38
3.2. Metod 39
3.2.1. İncelenen Özellikler 47
3.2.1.1.Bitki Boyu (cm) 47
3.2.1.2.Bitki Başına Dal Sayısı (adet/bitki) 47
3.2.1.3.Dal Çapı (mm) 48
3.2.1.4.Bitki Başına Taze Herba Ağırlığı (g/bitki) 48
3.2.1.5.Bitki Başına Kuru Herba Ağırlığı (g/bitki) 48
3.2.1.6.Taze Herba Verimi (kg/da) 48
3.2.1.7.Kuru Herba Verimi (kg/da) 48
3.2.1.8.Bitki Başına Taze Dal Ağırlığı (g/bitki) 48
3.2.1.9.Bitki Başına Kuru Dal Ağırlığı (g/bitki) 49
3.2.1.10.Taze Dal Verimi (kg/da) 49

3.2.1.11.Kuru Dal Verimi (kg/da) 49
3.2.1.12.Bitki Başına Taze Yaprak Ağırlığı (g/bitki) 49
3.2.1.13.Bitki Başına Kuru Yaprak Ağırlığı (g/bitki) 49
3.2.1.14.Taze Yaprak Verimi (kg/da) 49
3.2.1.15.Kuru Yaprak Verimi (kg/da) 50
3.2.1.16.Bitki Başına Taze Dal + Taze Yaprak Ağırlığı (g/bitki) 50
3.2.1.17.Bitki Başına Kuru Dal + Kuru Yaprak Ağırlığı (g/bitki) 50
3.2.1.18.Taze Dal + Taze Yaprak Verimi (kg/da) 50
3.2.1.19.Kuru Dal + Kuru Yaprak Verimi (kg/da) 50
3.2.1.20.Taze Yaprak/Taze Dal Oranı 51
3.2.1.21.Kuru Yaprak/Kuru Dal Oranı 51
3.2.1.22.Bitki Başına Çiçek Salkımı Sayısı (adet/bitki) 51
3.2.1.23.Bitki Başına Taze Çiçek Salkımı Ağırlığı (g/bitki) 51
3.2.1.24.Bitki Başına Kuru Çiçek Salkımı Ağırlığı (g/bitki) 51
3.2.1.25.Taze Çiçek Salkımı Verimi (kg/da) 51
3.2.1.26.Kuru Çiçek Salkımı Verimi (kg/da) 52
3.2.1.27.Bitki Başına Tohum Ağırlığı (g/bitki) 52
3.2.1.28.Tohum Verimi (kg/da) 52
3.2.1.29.Bindane Ağırlığı (g) 52
3.2.1.30.Kış Öncesi Biçiminin Bazı Tarımsal Özellikleri 52
3.2.1.31.Stevioside Oranı (%) 52
3.2.1.32.Yaprakta Farklı Şeker Bileşenleri (mg/ml) 53
3.2.2. Verilerin değerlendirilmesi 53
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 55

4.1. Bitki Boyu (cm) 55
4.2. Bitki Başına Dal Sayısı (adet/bitki) 56
4.3. Dal Çapı (mm) 58
4.4. Bitki Başına Taze Herba Ağırlığı (g/bitki) 60
4.5. Bitki Başına Kuru Herba Ağırlığı (g/bitki) 63
4.6. Taze Herba Verimi (kg/da) 65
4.7. Kuru Herba Verimi (kg/da) 67
4.8. Bitki Başına Taze Dal Ağırlığı (g/bitki) 69
4.9. Bitki Başına Kuru Dal Ağırlığı (g/bitki) 71
4.10. Taze Dal Verimi (kg/da) 74
4.11. Kuru Dal Verimi (kg/da) 76
4.12. Bitki Başına Taze Yaprak Ağırlığı (g/bitki) 79
4.13. Bitki Başına Kuru Yaprak Ağırlığı (g/bitki) 81
4.14. Taze Yaprak Verimi (kg/da) 83
4.15. Kuru Yaprak Verimi (kg/da) 85
4.16. Bitki Başına Taze Dal + Taze Yaprak Ağırlığı (g/bitki) 88
4.17. Bitki Başına Kuru Dal + Kuru Yaprak Ağırlığı (g/bitki) 90
4.18. Taze Dal + Taze Yaprak Verimi (kg/da) 92
4.19. Kuru Dal + Kuru Yaprak Verimi (kg/da) 94
4.20. Taze Yaprak/Taze Dal Oranı 96
4.21. Kuru Yaprak/Kuru Dal Oranı 97
4.22. Bitki Başına Çiçek Salkımı Sayısı (adet/bitki) 99
4.23. Bitki Başına Taze Çiçek Salkımı Ağırlığı (g/bitki) 101
4.24. Bitki Başına Kuru Çiçek Salkımı Ağırlığı (g/bitki) 102

4.25. Taze Çiçek Salkımı Verimi (kg/da) 103
4.26. Kuru Çiçek Salkımı Verimi (kg/da)..... 105
4.27. Bitki Başına Tohum Ağırlığı (g/bitki) 106
4.28. Tohum Verimi (kg/da) 108
4.29. Bindane Ağırlığı (g)..... 109
4.30. Kış Öncesi Biçiminin Bazı Tarımsal Özellikleri 111
4.31. Stevioside oranı (%)..... 116
4.31.1. Kış Öncesi Biçimin Stevioside Oranı (%) 119
4.32. Yapraktaki Farklı Şeker Bileşenleri 120
4.32.1. Yapraktaki Sakkaroz Miktarı 120
4.32.2. Yapraktaki Glikoz Miktarı 122
4.32.3. Yapraktaki Fruktoz Miktarı 124
4.32.4.Yapraktaki Sorbitol Miktarı 126
4.32.5. Kış Öncesi Biçimin Farklı Şeker Bileşenleri 127
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 129
KAYNAKLAR 133
ÖZGEÇMİŞ 151

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 3.1. Adana İlinin 2013 Ortalamasına Ait Bazı Meteorolojik Değerleri 38

Çizelge 3.2. Deneme Alanının Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri 38

Çizelge 3.3. Biçim Tarihleri (2013) 45

Çizelge 4.1. Stevia rebaudiana B.'de Bitki Boyu Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 55

Çizelge 4.2. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Boyu Değerleri (cm) 56

Çizelge 4.3. Stevia rebaudiana B.'de Bitki Başına Dal Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 57

Çizelge 4.4. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Dal Sayısı Değerleri (adet/bitki) 57

Çizelge 4.5. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Dal Sayısı Değerleri (adet/bitki) 58

Çizelge 4.6. Stevia rebaudiana B.'de Dal Çapı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 59

Çizelge 4.7. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Dal Çapı Değerleri (mm) 59

Çizelge 4.8. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Dal Çapı Değerleri (mm) 60

Çizelge 4.9. Stevia rebaudiana B.'de Bitki Başına Taze Herba Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 61

Çizelge 4.10. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Herba Ağırlığı Değerleri (g/bitki) 61
Çizelge 4.11. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Herba Ağırlığı Değerleri (g/bitki) 62
Çizelge 4.12. Stevia rebaudiana B.'de Bitki Başına Kuru Herba Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 63
Çizelge 4.13. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Herba Ağırlığı Değerleri (g/bitki) 64
Çizelge 4.14. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Herba Ağırlığı (g/bitki) 64
Çizelge 4.15. Stevia rebaudiana B.'de Taze Herba Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 65
Çizelge 4.16. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Herba Verimi Değerleri (kg/da) 66
Çizelge 4.17. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Herba Verimi Değerleri (kg/da) 67
Çizelge 4.18. Stevia rebaudiana B.'de Kuru Herba Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 68
Çizelge 4.19. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Herba Verimi Değerleri (kg/da) 68
Çizelge 4.20. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Herba Verimi Değerleri (kg/da) 69

Çizelge 4.21. Stevia rebaudiana B.'de Bitki Başına Taze Dal Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 70
Çizelge 4.22. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Dal Ağırlığı Değerleri (g/bitki) 71
Çizelge 4.23. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Dal Ağırlığı Değerleri (g/bitki)..... 71
Çizelge 4.24. Stevia rebaudiana B.'de Bitki Başına Kuru Dal Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 72
Çizelge 4.25. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Dal Ağırlığı Değerleri (g/bitki) 73
Çizelge 4.26. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Dal Ağırlığı Değerleri (g/bitki)..... 73
Çizelge 4.27. Stevia rebaudiana B.'de Taze Dal Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 74
Çizelge 4.28. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Dal Verimi Değerleri (kg/da)..... 75
Çizelge 4.29. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Dal Verimi Değerleri (kg/da) 76
Çizelge 4.30. Stevia rebaudiana B.'de Kuru Dal Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 77
Çizelge 4.31. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Dal Verimi Değerleri (kg/da)..... 78

Çizelge 4.32. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Dal Verimi Değerleri (kg/da) 78
Çizelge 4.33. Stevia rebaudiana B.'de Bitki Başına Taze Yaprak Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 79
Çizelge 4.34. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Yaprak Ağırlığı Değerleri (g/bitki)... 80
Çizelge 4.35. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Yaprak Ağırlığı Değerleri (g/bitki) 80
Çizelge 4.36. Stevia rebaudiana B.'de Bitki Başına Kuru Yaprak Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 81
Çizelge 4.37. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Yaprak Ağırlığı Değerleri (g/bitki) 82
Çizelge 4.38. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Yaprak Ağırlığı Değerleri (g/bitki)..... 82
Çizelge 4.39. Stevia rebaudiana B.'de Taze Yaprak Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 83
Çizelge 4.40. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Yaprak Verimi Değerleri (kg/da)..... 84
Çizelge 4.41. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Yaprak Verimi Değerleri (kg/da) 85
Çizelge 4.42. Stevia rebaudiana B.'de Kuru Yaprak Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 85

Çizelge 4.43. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Yaprak Verimi Değerleri (kg/da)..... 86
Çizelge 4.44. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Yaprak Verimi Değerleri (kg/da)..... 87
Çizelge 4.45. Stevia rebaudiana B.'de Bitki Başına Taze Dal + Taze Yaprak Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 88
Çizelge 4.46. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Dal + Taze Yaprak Ağırlığı Değerleri (g/bitki)..... 89
Çizelge 4.47. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Dal + Taze Yaprak Ağırlığı Değerleri (g/bitki)..... 89
Çizelge 4.48. Stevia rebaudiana B.'de Bitki Başına Kuru Dal + Kuru Yaprak Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 90
Çizelge 4.49. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Dal + Kuru Yaprak Ağırlığı Değerleri (g/bitki)..... 91
Çizelge 4.50. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Dal + Kuru Yaprak Ağırlığı Değerleri (g/bitki)..... 91
Çizelge 4.51. Stevia rebaudiana B.'de Taze Dal + Taze Yaprak Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 92
Çizelge 4.52. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Dal + Taze Yaprak Verimi Değerleri (kg/da)..... 93

Çizelge 4.53. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Dal + Taze Yaprak Verimi Değerleri (kg/da)..... 93
Çizelge 4.54. Stevia rebaudiana B.'de Kuru Dal + Kuru Yaprak Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 94
Çizelge 4.55. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Dal + Kuru Yaprak Verimi Değerleri (kg/da)..... 95
Çizelge 4.56. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Dal + Kuru Yaprak Verimi (kg/da) 95
Çizelge 4.57. Stevia rebaudiana B.'de Taze Yaprak/Taze Dal Oranı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 96
Çizelge 4.58. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Yaprak/Taze Dal Oranı Değerleri..... 97
Çizelge 4.59. Stevia rebaudiana B.'de Kuru Yaprak/Kuru Dal Oranı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 98
Çizelge 4.60. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Yaprak/Kuru Dal Oranı Değerleri..... 99
Çizelge 4.61. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Yaprak/Kuru Dal Oranı 99
Çizelge 4.62. Stevia rebaudiana B.'de Bitki Başına Çiçek Salkımı Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 100
Çizelge 4.63. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Değişik Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Çiçek Salkımı Sayısı Değerleri (adet/bitki)..... 101
Çizelge 4.64. Stevia rebaudiana B.'de Bitki Başına Taze Çiçek Salkımı Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 101

Çizelge 4.65. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Çiçek Salkımı Ağırlığı Değerleri (g/bitki)..... 102
Çizelge 4.66. Stevia rebaudiana B.'de Bitki Başına Kuru Çiçek Salkımı Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 103
Çizelge 4.67. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Değişik Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Çiçek Salkımı Ağırlığı Değerleri (g/bitki)..... 103
Çizelge 4.68. Stevia rebaudiana B.'de Taze Çiçek Salkımı Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... .. 104
Çizelge 4.69. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Değişik Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Çiçek Salkımı Verimi Değerleri (kg/da)..... 105
Çizelge 4.70. Stevia rebaudiana B.'de Kuru Çiçek Salkımı Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 105
Çizelge 4.71. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Değişik Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Çiçek Salkımı Verimi Değerleri (kg/da)..... 106
Çizelge 4.72. Stevia rebaudiana B.'de Bitki Başına Tohum Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 107
Çizelge 4.73. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Değişik Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Tohum Ağırlığı Değerleri (g/bitki)..... 107
Çizelge 4.74. Stevia rebaudiana B.'de Tohum Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 108
Çizelge 4.75. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Değişik Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Tohum Verimi Değerleri (kg/da) 109
Çizelge 4.76. Stevia rebaudiana B.'de Bindane Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 110

Çizelge 4.77. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Değişik Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bindane Ağırlığı Değerleri (g)..... 110
Çizelge 4.78. Stevia rebaudiana B.'de Kış Öncei Biçiminin Bazı Tarımsal Özelliklerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (1)..... 111
Çizelge 4.79. Stevia rebaudiana B.'de Kış Öncei Biçiminde Bazı Tarımsal Özelliklerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (2)..... 111
Çizelge 4.80. Stevia rebaudiana B.'de Kış Öncei Biçiminde Bazı Tarımsal Özelliklerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (3)..... 112
Çizelge 4.81. Stevia rebaudiana B.'de Kış Öncei Biçiminde Bazı Tarımsal Özelliklerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (4)..... 112
Çizelge 4.82. Stevia rebaudiana B.'de Kış Öncei Biçiminde Bazı Tarımsal Özelliklerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (5)..... 112
Çizelge 4.83. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bazı Tarımsal Özellikleri Ortalama Değerleri (1)..... 113
Çizelge 4.84. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bazı Tarımsal Özellikleri Ortalama Değerleri (2)..... 113
Çizelge 4.85. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bazı Tarımsal Özellikleri Ortalama Değerleri (3)..... 114
Çizelge 4.86. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bazı Tarımsal Özellikleri Ortalama Değerleri (4)..... 114
Çizelge 4.87. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bazı Tarımsal Özellikleri Ortalama Değerleri (5)..... 115
Çizelge 4.88. Stevia rebaudiana B.'de Stevioside Oranı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 116
Çizelge 4.89. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Steviosede Oranı Değerleri (%)..... 117
Çizelge 4.90. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Steviosede Oranı Değerleri (%)..... 118

Çizelge 4.91. Stevia rebaudiana B.'de Kış Öncesi Biçimin Stevioside Oranı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 119
Çizelge 4.92. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Ortalama Kış Öncesi Biçimin Stevioside Oranı Değerleri (%)..... 120
Çizelge 4.93. Stevia rebaudiana B.'de Yapraktaki Sakkaroz Mıktarı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları..... 121
Çizelge 4.94. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Yapraktaki Sakkaroz Miktarı Değerleri (mg/ml)..... 121
Çizelge 4.95. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Yapraktaki Sakkaroz Miktarı Değerleri (mg/ml)..... 122
Çizelge 4.96. Stevia rebaudiana B.'de Yapraktaki Glikoz Mıktarı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 123
Çizelge 4.97. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Yapraktaki Glikoz Miktarı Değerleri (mg/ml)..... 123
Çizelge 4.98. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Yapraktaki Glikoz Miktarı Değerleri (mg/ml)..... 124
Çizelge 4.99. Stevia rebaudiana B.'de Yapraktaki Fruktoz Mıktarı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 125
Çizelge 4.100. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Yapraktaki Fruktoz Miktarı Değerleri (mg/ml) 125
Çizelge 4.101. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Yapraktaki Fruktoz Miktarı Değerleri (mg/ml)..... 126
Çizelge 4.102. Stevia rebaudiana B.'de Yapraktaki Sorbitol Mıktarı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 126

Çizelge 4.103. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Yapraktaki Sorbitol Miktarı Değerleri (mg/ml) 127
Çizelge 4.104. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Yapraktaki Sorbitol Miktarı Değerleri (mg/ml)..... 1127
Çizelge 4.105. Stevia rebaudiana B.'de Kış Öncesi Biçimin Farklı Şeker Bileşenlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları 128
Çizelge 4.106. Stevia rebaudiana B.'de Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Kış Öncesi Biçimin Farklı Şeker Bileşenleri Ortalama Değerleri (mg/ml) 128

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 3.1. Stevia rebaudiana Bitkisi ve Çiçeği 35
Şekil 3.2. Stevia rebaudiana Tohumu ve Çiçeği 36
Şekil 3.3. Deneme Alanının Coğrafik Uydu Görünümü 37
Şekil 3.4. Ç.Ü. Biyoteknoloji Merkezi, Tohum Çimlendirme 40
Şekil 3.5. Ç.Ü. Biyoteknoloji Merkezi Serası 41
Şekil 3.6. Ç.Ü. Biyoteknoloji Merkezi, Tohum Çimlendirme 42
Şekil 3.7. Hazırlanan Parsellerin görünümü 42
Şekil 3.8. Fidelerin Tarlaya Şaşırtma Görünümü 43
Şekil 3.9. Can Suyu 43
Şekil 3.10. Stevia rebaudiana Bitkisinin gelişmiş görünümü 44
Şekil 3.11. Hasattan Sonra Yaprak Dal Ayırımı 45
Şekil 3.12. Yapraklarda HPLC tekniği ile Belirlenen Stevioside 46
Şekil 3.13. Yapraklarda HPLC Tekniği ile Belirlenen Bazı Şeker Bileşenleri 47

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
cm	: Santimetre
da	: Dekar
ha	: Hektar
K_2O	: Potasyum
kg	: Kilogram
m	: Metre
Max.	: Maksimum
Min.	: Minumum
N	: Nitrojen
Ort.	: Ortalama
P_2O_5	: Fosfor
pH	: Toprak Reaksiyonu
EGF	: En Küçük Güvenilir Fark

1. GİRİŞ

Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) Asteraceae (Compositae) familyasından çok yıllık, yabani, küçük ve çalımsı bir bitki olup, anavatanı Paraguay ve Brezilya sınırındaki Amambi dağlarıdır (Cortes ve ark, 2007). *Stevia*'nın, MÖ 1500 yıllarından beri Güney Amerika'da yaşayan yerli bir kabile olan Guarani'ler tarafından yaygın bir şekilde kullanıldığı bilinmektedir (Misra, 2011). *Stevia* cinsi 240'tan fazla doğal türden oluşmaktadır (Landazuri ve Tigrero, 2009). *Stevia*'nın şeker tadını ilk olarak, 1899 yılında İsviçre'li Moises Santiago Bertoni adlı botanist bildirmiştir (Bertoni, 1899). Şeker tadı bitkinin sekonder metabolizma ürünlerinden diterpenoit glikozidlerinden kaynaklanmaktadır. Bu iki diterpenoit glikozidi, Stevioside (kuru yaprağın % 5-10) ve Ribodioside A (kuru yaprağın % 0.2-4)'dır. Bunlardan başka Ribodioside C, D, E, Dalcoside A ve C ve az miktarda flavonoit glikozidleri, kumarinler, sinamik asitler, fenil propanoidler ve bazı uçucu yağlarıda içermektedir (Kinghorn ve Soejarto, 1987). 1921 yılında, ABD ticaret komisyoneri George Brady, ticari potansiyele sahip bir şeker bitkisi olarak *Stevia*'nın ilk kez Tarım Bakanlığına sunmuştur (Landazuri ve Tigrero, 2009).

Stevia'nın kullanımı ülkeden ülkeye değişmektedir. Bazı ülkelerde çok eski zamanlardan beri katkı maddesi ve tatlandırıcı olarak kullanılmakta iken, bazı ülkelerde sağlık kaygıları ve siyasi tartışmalar nedeni ile yaygınlaşmamıştır (Lucas, 2011; Stones, 2011). *Stevia* kültürü ve tüketimi, sürekli taraftarlar ve muhaliflerin tartışma konusu olmuştur. Bazen kullanımını önlemek için çok sert yasalar konulmuştur. ABD'de 1991 yılında bir gizli dava sonucu, FDA *Stevia*'nın ithalatını yasaklamış ama sonra, bazı gıda ve içecek üreticilerinin direnişi ile defalarca bu yasalar gözden geçirilerek, değişmelerine karar verilmiştir (Penner, 2004). Sonunda, 2008 yılında FDA (Food and Drug Administration) *Stevia* ürünlerini (Ribodioside'en ayrılan Truvia ve Purevia) kullanan iki firmaya GRAS (Generally Recognized as Safe) nişanını ürünleri üzerine yazmasına izin vermiştir (Chris, 2008). Bu bitki sağlık açısından Avrupa ülkelerinde de çok tartışmaya konu olmuş, ancak 2011 Aralık ayında *Stevia*'nın kullanımı gıda ürünlerinde AB tarafından da onaylanmıştır (Lucas, 2011; Stones, 2011).

Sentetik tatlandırıcıların ticareti 07/2007 ile 07/2008 döneminde 47.5 milyar dolar olup, burada *Stevia*'nın payıda 5.5 milyar dolar olarak belirtilmiştir. Ancak bu rakamın 2015 yılına kadar 8.2 milyar $'a yükseeceği beklenmektedir (Rajagopal, 2009). 2005 yılında, Çin dünyanın en büyük *Stevia* üreticisi (% 75) olmuş ve üretim kapasitesi 2007 yılında, 5000 tondan, 2009 yılında 11789 tona kadar yükselmiştir (Global Market, 2011). 2010 yılı ekim ayı istatistiklerine göre de, 35 ülke *Stevia* üreticilerine katılmıştır. 2012 yılı istatistiklerine göre *Stevia* % 40 şeker, % 57.2 aspartam, % 52.4 sakkaroz ve % 9.6 oranlarında başka tatlandırıcılar ile yer değişeceği ileri sürülmektedir (Rajagopal, 2010). Önümüzdeki 10 yıl içinde bu ürün için Dünyanın bu ürüne talebi 6-8 milyon ton olarak tahmin edilmektedir (Global Market, 2011). *Stevia*, 2004 yılından itibaren Tarım ve Köyişleri Bakanlığının pozitif bitkiler listesinde yer almaktadır (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 2010). 2010 yılında *Stevia* bitkisinden elde edilen özün ithalat miktarı 408 kg ve 8775 €, 2011 yılında 25 kg, 1290 € ve 2012 yılnda 5 kg ile 258 €, ihracat miktarı ise ilaç sanayiinde kullanılanlar hariç 4 kg ve 15935 €'dur (TÜİK, 2014).

Diyetlerde ve şeker hastalığında kullanımı yaygınlaşmış olan *Stevia*, günlük hayatta, sıcak, soğuk tüm içeceklerde, reçel, muhallebi gibi kaynatılarak pişirilen tüm yiyeceklerde, pasta, kek, kurabiye gibi fırında yüksek sıcaklıkta pişirilen tüm unlu gıdaların hazırlanmasında kullanılabilmektedir (Anonimous, 2011). *Stevia*'nın, şeker hastalığı, yüksek tansiyon, kabızlık, depresyon ve sinir bozukluklarına karşı olumlu etkileri olduğu, mide ve bağırsak florasını, asit alkali dengesini koruduğu düşünülmektedir (Azarpour ve ark, 2013). Anti hipertansiyon, anti hiperglisemik ve anti-human rotavirus etkili (Chan ve ark, 2000; Klongpanichpak ve ark, 1997) ve kuvvetli bir antioksidan özelliği bulunmaktadır (Tadhani ve ark, 2007).

Stevia yaprakları, kardiyovasküler hastalıklarının tedavisinde de kullanılmaktadır. Plak giderici, çürük önleyici, ağrı kesici ve antibakteriyal etkisi nedeniyle gargaralarda kullanılmakta, diş macunlarının bileşimine katılmakta, egzema ve akne tedavisinde yararlanılmakta, kalsiyum antagonisti olup sinir sistemine olumlu etki yapmaktadır. Sıfır kalorili ürün olarak diyet programlarında kullanılabilme potansiyeline sahiptir (Soejarto, 1982; Chalapathi ve Thimmegowda, 1997; Penner, 2004; Anonymous, 2007; Chatsudthipong ve Muanprasat, 2009).

Stevia rebaudiana'nın tatlandırıcı olarak kullanılan Stevioside maddesinin toksik, mutajenik (Matsui ve ark, 1996) ve kanserojenik olabileceği konusunda herhangi bulguya rastlanmamıştır (Ito ve ark, 1984; Aze ve ark, 1991).

Stevia, şeker hastalarının tatlandırıcı olarak kullanması nedeniyle günümüzde gıda sanayiinde çok popüler bir bitki haline gelmiştir (Penner, 2004). Gıda endüstrisinin en temel amaçlarından biri, dünyada değişerek gelişen bilinçli tüketici taleplerini karşılamaya yönelik çalışmaları yönlendirmektir (İnanç ve Çınar, 2009). Son yıllarda birçok ülkede diyet ya da enerjisi azaltılmış (orijinal gıdaya veya benzeri ürüne göre enerji değerinin en az % 25 azaltılması) gıdaların tüketimindeki artış, yeni gıda alışkanlıklarının yerleşmeye başladığını göstermektedir (Yapar, 2004). Gıda endüstrisinde yer alan firmalar ve çalışanları genel eğilime paralel olarak gıdalardaki şeker miktarını diyabet, obezite, kronik hastalıklar gibi sebeplerle düşürmeyi hedeflemektedir. Gıda tatlandırıcıları bu sektörde geniş tüketici kitlesine hitap etmektedir. Bu açıdan sektör tüketiciye daha sağlıklı, dogal, besleyici özelliği olan ve kalori içeriği düşük tatlandırıcılar sunmaya çalışmaktadır (İnanç ve Çınar, 2009).

Günümüzde nufusun artışı ile birlikte, mutluluk ve sağlık içinde yaşamak, gıda kaynaklarının temin edilmesi toplumun en önemli sorunlarından biri haline gelmiştir. Bu bakımdan, yenilenen gıda kaynaklarının sağlanması, mevcut teknolojilerin geliştirilmesi ve modern teknolojilere doğru hareket edilmesi kaçınılmazdır. Ayrıca gıda maddelerinin hassasiyeti toplumun sağlık açısından, dünyada üretim ve arz sürecinde çok sıkı standartların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Tatlandırıcılar gıda maddelerinin önemli parçası olarak geniş bir şekilde gıda ürünleründe kullanılmaktadır. Şeker insanın gıda maddelerini tatlandıran en önemli kaynaktır. *Stevia* ürettiği kalori oranı ile fiyatı karşılaştırıldığında nispeten ucuzdur (Azarpour ve ark, 2013). Üstelik, sentetik şekerlerin tatlandırma gücü bazı doğal şekerlerin bir kaç katıdır. Hali hazırda şeker ihtiyaçlarını karşılamak için şeker kamışı ve şeker pancarı ana kaynaktır. Bu iki bitkiden başka, Sakarin, Aspartam, Neotam, Sakraloz ve Asesulfam potasyum gibi bazı sentetik şekerler, tatlandırıcı maddeler olarak, dünyanın çoğu ülkelerinde kullanılmaktadır. Bu kimyasal bileşenler yüksek tatlandırıcı güce sahip olup, ihtiyacın bir kısmını karşılasalar da, kullanımları

önemli sağlık riski taşımaktadır. Araştırmalar, doğal ve sentetik şekerlerin genotoksik, kanserojenik ve mutajenik etkileri üzerine yoğunlaşmıştır (Savita ve ark, 2004).

Diyabet dünya çapında yaygın hastalıklar arasında 4'üncü sırada olup, insanların ölümüne sebep olmaktadır. Dünyada 266 milyon kişi diyabetten etkilenmektedir. Bu rakam dünya yetişkin nüfusunun yaklaşık % 6'sını temsil etmektedir. Her 10 saniyede 1 kişi diyabet hastalığı nedeni ile hayatını kaybetmekte ve aynı zamanda 2 kişi bu hastalığa yakalanmaktadır. Bu da dünyada 3 milyondan fazla insanın şeker hastalığı nedeni ile öldüğünü göstermektedir. Tahminlere göre, 2025 yılına kadar, 380 milyon kişinin diyabete yakalanması beklenmektedir. Ancak diyabetik hastaların yaklaşık % 50'sinin kendi hastalıklarından bile haberi yoktur. Türkiye'de de yaklaşık 7 milyon kişiyi etkilediği düşünülen diyabet hastalığı ve komplikasyonlarının kamuya doğrudan maliyetinin 13 milyar TL (5.4 milyar Euro)'sına yakın olduğu bilinmektedir (IDF, 2011).

Diyabet ve şeker hastalıkları ilaçlarının sürekli kullanımı, hastalar tarafından önem taşımakta olup, bunun yanında dengeli bir diyeti takip etmeleri gerekmektedir. Fakat kimyasal kökenli ilaçların her zaman yan etkileri bulunmakta ve bazen ciddi tehlikeler yaratmaktadırlar. Kimyasal ilaçların yanında, farklı bitkisel ürün ve ilaçlar çoğunlukla yan etki yaratmadan hastalığın ilerlemesini önleyebilmektedir (Giri ve ark, 1987). Bilim ve teknolojinin ilerlemesi ile birlikte, kamu duyarlılığının artması ve gıdaların sağlık üzerine olan etkilerinin artması sonucu, doğal tatlandırıcıların kullanımı, tüketici tarafından çok olumlu karşılanmaktadır. Son yıllarda ***Stevia*** adlı bir bitki kalorisiz ve belirgin şeker özellikleri ile doğal tatlandırıcı olarak ilgi çekmektedir (Chalapathe ve ark, 2001).

Bu çalışmada, gıda, ilaç, kozmetik ve bitki çayları sanayiinde yeni ve çok önemli yeri olan ***Stevia rebaudıana*** Bertoni bitkisinin Çukurova koşullarında, farklı ekim sıklıkları ve biçim zamanlarının verim ve kaliteye etkisi ve üretim potansiyeli saptanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Katayama ve ark (1976), Japonya'da farklı bitki sıklıklarını 40.000-400.000'e kadar araştırmışlar ve en yüksek yaprak verimini 83.000-110.000 bitki/ha olduğunda elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Kohda (1976); Kinghorn (1987); Putieva ve Saatov (1997); Sharma ve ark (2006); Taleie ve ark (2012), farklı araştırmalar sonucu *Stevia* yapraklarında Steviol, Stevioside, Rebaudioside A, B, D, E, Dalkoside A,B'yi esas glikozidler ve Ascorbic acid, β Carotene, Cr, Co, Mg, Fe, K, P, Riboflavine, Thiamine, Sn, Zn vb diğer bileşenler olarak saptamışlardır.

Kohda ve ark (1976), *Stevia*'da diterpene Glikozidlerin fitokimyası üzerine yapılan bir araştırmada, Stevioside'in sakkarozdan 250-300 kat daha tatlı olduğunu, moleküler ağırlığını 804.38, yapraktaki oranının ise % 2.18 olduğunu saptamıştır. Ayrıca Steviolbioside'in sakkaroz ile eşdeğerliğinin 100-125 kat daha fazla olduğunu, moleküler ağırlığının 642.33 ve yapraktaki oranının % 0.04 olduğunu, Rebaudioside A'nın sakkaroz ile eşdeğerliğinin 300-450 kat daha fazla olduğunu, moleküler ağırlığının 966.43 ve yapraktaki oranının % 1.43 olduğunu, Rebaudioside B'nın sakaroz ile eşdeğerliğinin 300-350 kat daha fazla olduğunu, moleküler ağırlığının 804.38 ve yapraktaki oranının % 0.44 olduğunu belirtmişlerdir.

Alvim ve Kozlowski (1977); Sing ve Rao (2005), Aşırı yüksek ve düşük sıcaklıkların *Stevia* bitkisinde geri dönüşümsüz hasarlara neden olabieceğini ve bitkinin fizyolojik faaliyetleri için ideal sıcaklığın 20-25 °C arasında değiştiğini beyan etmişlerdir.

Kobayaşi ve ark (1977), *Stevia rebaudiana*'da Dulcoside'lerin fitokimyasını araştırmışlar, Dulcoside A'nın sakaroz ile eşdeğerliğinin 50-120 kat daha fazla olduğunu, moleküler ağırlığının 788.38 ve yapraktaki oranının % 0.03 olduğunu bildirmişlerdir.

Sakamoto ve ark (1977), *Stevia*'nın tatlandırıcı özelliğe sahip olan bileşenlerini araştırmışlar ve, Rebaudioside C'nin sakaroz ile eşdeğerliğinin 50-120 kat daha fazla, moleküler ağırlığının 950.44 ve yapraktaki oranının % 0.4 ve Rebaudioside D'nın sakaroz ile eşdeğerliğinin 250-400 kat daha fazla, moleküler ağırlığının 1128.48 ve yapraktaki oranının % 0.03 ve Rebaudioside E'nın sakaroz ile eşdeğerliğinin 150-300 kat daha fazla, moleküler ağırlığının 966.43 ve yapraktaki oranının % 0.03 olduğunu beyan etmişlerdir.

Lee ve ark (1979), Güney Kore'de yeni tatlandırıcı kaynağı olan *Stevia*'da şaşırtma tarihi, çelik alma zamanı ve ekimin, büyüme özellikleri ve yaprak verimine etkilerini araştırmışlar ve Nisan ayının çelik almak için uygun olduğunu ve çelik ile üretimin vejetatif gelişme, dal sayısı, boğum sayısı, yaprak sayısı, yaprak yüzeyi, ve kuru yaprak verimi açısından tohumdan üretime göre daha avantajlı olduğunu rapor etmişlerdir.

Lee ve ark (1979); Shock (1982); Gvasalia ve ark (1990); Nishiyama ve ark (1991), yeni dal ve yan dallardan alınan çelikler ile çoğaltmanın başarılı olma oranının yüksek olduğunu ve IBA[1], IAA[2], NAA[3] gibi bazı bitki büyüme düzenleyicilerin kullanımının çeliklerin köklenmesine etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Metitier (1979), *Stevia rebaudiana'*nın 16 h ve 8 h gün uzunluğunda yetiştirildiğinde, gün uzunluğu arttıkça, boğum arası uzunluğu ve yaprak alanı kuru ağırlığının arttığını ve bir boğumdan çıkan yaprak çiftlerinin oluşumunun hızlandığını ve stevioside içeriği, protein miktarı, yaprakta çözünür şeker ve Steviol'un glikon oranını % 45 artırdığını belirtmiştir.

Metivier and Viana (1979), Uzun gün koşullarında *Stevia* bitkisinde, boğum arası uzunluğu ve yaprak alanı kuru ağırlığının arttığını ve bir boğumdan çıkan yaprak çiftlerinin oluşumunun hızlandığını, böceklerin *Stevia* tarımında, fazla sıkıntı yaratmadığını ve bu dayanıklılığın *Stevia*'nın tadından kaynaklandığını ve *Stevia*

[1] Indol Butyric Acid
[2] Indol Acetic Acid
[3] Naphtlene Acetic Acid

*rebaudiana'*da şeker bileşiklerinin oranlarının gün uzunluğuna göre değişebileceğini belirtmişlerdir.

Metivier ve Viana (1979); Yermakov ve Kochetov (1996), uzun ve kısa günlerin *Stevia rebaudiana*'nın biyoması ve yaprakları üzerine etkisi ve büyüme özellikleri üzerine yaptıkları araştırmada, bu bitkinin gelişmesinin 20 °C'nin altında ve 12 saattan az süren gündüzlerde azaldığını, 16 saate yükselen gün uzunluğu ve artan güneş ışığı şiddetinin vejetatif gelişme ve yaprak stevioside'lerinin yükselişine neden olduğunu saptamışlardır.

Lee ve ark (1980), bitki boyu, dal ve boğum sayısının 10-30×50-70 cm ekim sıklığında artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Murayama ve ark (1980), Japonya'nın Ryakyus üniversitesinde farklı gübre ve bitki sıklıklarının *Stevia* bitkisinin verimi üzerine etkisini inceledikleri denemelerinde, *Stevia* bitkisinin gelişme ve veriminin bitki sıklığının etkisi altında olduğunu, ayrıca en fazla verimin ve gelişme oranının 20×60 cm bitki sıklığında elde edildiğini, en yüksek kuru yaprak veriminin ise 10×60 cm sıklığında elde edildiğini bildirmişlerdir.

Sumida (1980), *Stevia* hasadı için en uygun zamanın yaprak Steviol glikozidleri en yüksek seviyede olduğu çiçeklenme öncesi dönemi olduğunu belirtmiştir

Zaidan ve ark (1980); Goettemoeller ve Ching (1999); Bondarev ve ark (2003), en düşük glikozid oranlarının köklerde olduğunu (kurutulmuş köklerde % 0.1'den daha az), tohumlardaki glikozid oranlarının ise çiçeklerdekinden 2-2.5 kat daha az olup, çiçekler ve tohumlarda sadece stevioside hakimken, dallarda ve köklerde aynı oranlarda hem stevioside hem de rebaudioside'nin bulunduğunu, glikozid oranlarının ve quantityin'in yapraklarda stabil olmadığını bunun bitki yaşı ve gelişme devrelerine bağlı olarak değiştiğini ve genç yaprakların glikozid oranlarının, yaşlı yapraklara göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Zaidan ve ark (1980), *Stevia*'da fotoperiyodizmin çiçeklenme ve Stevioside içeriği üzerine etkisini araştırmışlar ve Stevioside'in 250-300 kat sakarozdan daha

tatlı olduğunu, moleküler ağırlığının 804.38, yapraktaki oranının % 6.88 ve çiçekteki oranının % 2.72 olduğunu saptamışlardır.

Bian (1981), çiçeklenmenin yapraklarda Steviozide oranının düşmesine neden olduğunu ve bu yüzden hasadın çiçeklenmeden önce yada hemen başlangıcında yapılması gerektiğini bildirmiştir.

Donalisio ve ark (1982), Brezilya'da yayınladıkları bir bildiride 8000-10000 bitki/da yoğunluğunun *Stevia* için uygun olduğunu, yaprak hasadı için *Stevia* bitkilerinin toprak seviyesinden 5-10 cm yükseklikten kesilmesi gerektiğini, Paraguay ve Brezilya'da *Stevia*'nın 1 senede 3 biçiminin mümkün olduğunu bildirmişlerdir.

Shock (1982), ABD'nin Kaliforniya eyaletinde 30° N ve 121° W bölgesinde yaptığı bir araştırmada 19 bitki/m^2 bitki sıklığında, bir biçimde toplam kuru verimin 200 kg/da, kuru yaprak veriminin 80 kg/da ve Stevioside oranını % 7 olarak saptamıştır.

Shock (1982); Colombus (1997); Oddone (1999), *Stevia*'nın 22°-23° enlem, 400 m yükseklikte, 6-43 °C'de doğal olarak yetiştiğini bildirmişlerdir.

Darise ve ark (1983), *Stevia* çiçeklerinin kimyasal bileşenlerini inceledikleri çalışmada, tomurcuklarda bulunan Stevioside'in 250-300 kat sakarozdan daha tatlı olduğunu, moleküler ağırlığının 804.38, tomurcuktaki oranının % 0.92 ve Rebaudioside A'nın sakaroz ile eşdeğerliğinin 300-450 kat daha fazla olduğunu, moleküler ağırlığının 966.43 ve tomurcuktaki oranının % 0.15, Rebaudioside B'nın sakaroz ile eşdeğerliğinin 300-350 kat daha fazla, moleküler ağırlığının 804.38 ve tomurcuktaki oranının % 0.21, Rebaudioside C'nın sakaroz ile eşdeğerliğinin 50-120 kat daha fazla, moleküler ağırlığının 950.44 ve tomurcuktaki oranının % 0.18, Rebaudioside D'nın sakaroz ile eşdeğerliğinin 250-400 kat daha fazla, moleküler ağırlığının 1128.48 ve tomurcuktaki oranının % 0.08 olduğunu beyan etmişlerdir.

Goenadi (1983), tropikal topraklarda *Stevia*'da su ve gübre stresini araştırmış ve bu bitkinin neme dayanıklı ama kuraklığa hassas olduğunu, 1000 mm'den düşük yıllık yağışlarda düzenli sulamaya ihtiyaç gösterdiğini, tarlada günlük su tüketiminin

5 mm olup, kumlu arazide 3 günde bir ve killi arazide her 5 günde bir sulanması gerektiğini, ayrıca hasattan 15 gün önce yaprak glikozid'lerinin azalması nedeni ile sulamanın kesilmesi gerektiğini beyan etmiştir.

Makapugay ve ark (1984); Kovylyaeva ve ark (2007), Paraguay'da kuru yaprakta stevioside oranını % 4.6 ile Viet Nam'dakine (% 15.5) göre daha düşük oranlarda saptamışlardır. Ayrıca rebaudioside oranları VietNam ve Paraguay (%3.8)'da Kanada (% 0.3)'ten daha yüksek elde edilmiştir.

Tamura ve ark (1984), tohum, çelik ve uç meristem doku kültüründen üretilen bitki yapraklarının kimyasal bileşenlerini karşılaştırmışlar ve şeker komponentlerinin oranlarının, farklı çoğaltma yöntemlerine göre değiştiğini belirtmişlerdir.

Tanaka (1985), 40 °C ve sürekli nemli tutulan bir yastıkda, çimlenmenin hızlanarak, 24 saattan az bir sürede gerçekleştiğini, ancak çimlenen tohumların sayısında azalma olduğunu belirtmiştir.

Alvarez ve ark (1986); Elton Johnson (1990); Kirkland (2000), *Stevia*'nın zehirlemeyen, bağımlılık yaratmayan, doğal ve kalorisiz bir tatlandırıcı olduğunu beyan etmişlerdir.

Kinghorn ve Soejarto (1987), *Stevia* bitkisinden elde edilen Stevioside bileşeninin insan sağlığı için bir önemli faktör olduğunu, *Stevia* yapraklarının tatlılığının onların sekonder metabolizmasından kaynaklandığını ve glikozid diterpenoit adı ile bilindiğini, ayrıca *Stevia* glikozidinin içinde esas 2 bileşenin Stevioside (Kuru yaprağın % 5-10 ağırlığı) ve Rebaudioside A (Kuru yaprağın % 0.2-4 ağırlığı) olduğunu bildirmişlerdir.

Pederson (1987), *Stevia rebaudiana* Bertoni'de, % 0.0072 aluminyum, 0.0147 manganez, 6.3000 kül, 0.3180 fosfor, 0.0075 β Carotene, 1.7800 potasyum, 0.5440 kalsiyum, 11.200 Protein, 0.0039 krom, 0.0025 seleniyum, 0.0025 kobalt, 0.0132 Silikon, 1.9000 Yağ, 0.0892 sodyum, 15.200 lif, 0.0015 kalay, 0.0039 demir, 0.0110 Vitamin, 0.3490 magnezyum ve 82.300 Su olduğunu belirtmişlerdir.

Pederson (1987), *Stevia rebaudiana* Bertoni'nin yaprak tozunu ve *Stevia* beyaz özünü normal toz şeker ile karşılaştırmış ve 1 çay kaşığı toz şekerin, 1/8 çay kaşığı *Stevia* yaprak tozu ve kaşığın üzerinde ufak toz beyaz öz ile, 1 servis kaşığı toz şekerin, 3/8çay kaşığı *Stevia* yaprak tozu ve 1/2 parmak ucu beyaz öz ile, 1/4 Fincan toz şekerin, 1/2 çay kaşığı *Stevia* yaprak tozu ve parmak ucu kadar beyaz öz ile, 1/2 Fincan toz şekerin, 1 servis kaşığı *Stevia* yaprak tozu ve 1/8 çay kaşığı beyaz öz ile, 1 Fincan toz şekerin, 2 servis kaşığı *Stevia* yaprak tozu ve 1/4 çay kaşığı beyaz öz ile, 1.7025 kg toz şekerin, 0.2016 kg *Stevia* yaprak tozu ve 0.0084 kg beyaz öz ile ve 4.54 kg toz şekerin, 0.5376 kg *Stevia* yaprak tozu ve 0.0224 kg beyaz öz ile eşdeğer olduğunu belitmiştir.

Slamet ve Tahardi (1988), Hindistanda, gölge ve farklı N gübresi uygulamalarının *Stevia* bitkisinin çiçeklenmesi üzerine etkisini araştırdıkları denemelerinde, ışığın % 60 oranında azalmasının çiçeklenmeyi geciktirdiğini, çiçekli bitkilerin sayısını azalttığını ve biyomas verimini düşürdüğünü saptamışlardır.

Basuki ve Sumaryono (1990), malç amacı ile kullanılan siyah naylon ve bitki sıklığının, *Stevia* tarlasındaki yabancı otlar üzerine etkisini araştırdıkları denemelerinde, 20000 bitki/da bitki sıklığının verimi düşürmesine rağmen yabancı otlar ile mücadelede başarılı olduğunu beyan etmişlerdir.

Basuki ve Sumaryono (1990); Chalapathi ve ark (1997), bir sezonda Hindistan'da *Stevia*'dan dört verim ve Endonezya'da 7 verime kadar hasat yapılabileceğini bildirmişlerdir.

Gvasalia ve ark (1990), *Stevia* ile Rusya'nın Abhazya koşullarında yürüttüğü deneme sonucu, bir yıllık bitkilerin yaprak aksilinden alınan çeliklerin en yüksek köklenme kabiliyetine sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Yamazaki ve Ark (1991), *Stevia*'da ince kök ve saplardan doku kültürü ile elde edilen bitkilerde Steviol glikozid üretimini araştırdıkları denemelerinde, Steviolbioside oranını Stevioside'in başlangıç maddesi olarak taze yaprak, sap ve kökte sırayla 275, 265 ve 17 µg/g olarak bulmuşlardır. Bu araştırıcılar ayrıca Stevioside konsantrasyonunu taze yaprak ve sapta sıra ile 12.9 ve 2.1 mlgr/gr, ve

Rebaudioside A'nın konsantrasyonunu aynı organlarda sıra ile 95 ve 0.5 µgr/gr saptamış, ancak kökte bu iki maddeye hiç rastlanmadığını da vurgulamışlardır.

Yodyingyuad ve Bunyawong (1991); Takahashi ve ark (2001); Matsukubo ve ark (2006); Boonkaewwan ve ark (2006); Tadhani ve ark (2007); Geeraert ve ark (2009), *Stevia*'nın antioksidan, antiinflamatuar antibakteryal, antivirus etkisinin olmasını belirtmişlerdir.

Brandle ve Rosa (1992), Kanada'nın Ontario koşullarında (42° N ve 80° W) yerel bir *Stevia rebaudiana* çeşidinde verim, yaprak sap oranı, Stevioside oranının heritabilitesini araştırmış ve sapın çok düşük glikozid oranına sahip olduğunu ve bu yüzden işlem sürecinde fazla masrafa yol açtığı için önem taşımadığını beyan etmişlerdir.

Brandle ve Rosa (1992), Kanada'nın Ontario koşullarında (42° N ve 80° W) 11 bit/m^2 bitki sıklığında, bitki boyunu 62 cm, kuru verimi 200kg/da, kuru yaprağı 80 kg/da ve Stevioside oranını % 10.4 olarak bildirmişlerdir.

Das ve ark (1992), % 0.5 Stevioside ve % 0.5 Rebaudioside A ile çöl farelerinde yaptıkları denemelerinde, *Stevia* ürünlerinin şeker ile yer değiştirme nedeninin, uzun süre Steviol ve Stevioside kullanımının diş çürütme üzerine bir tehlike arzetmemesi olduğunu bildirmişlerdir.

Mowrey (1992), *Stevia* ürünlerinin fizyolojik faaliyetlerinden birisininde hamilelik önleyici olduğunu bildirmiştir.

Mowrey (1992); Ikan (1993), *Stevia*'nın tad ve aroma maddesi olarak kullanıldığını bildirmişlerdir.

Bespalhok ve ark (1993); Akita (1994); Kornilova ve Kalashnikova (1996); Constantinovici ve Cachita-Cosma (1997), *Stevia*'yı doku kültürü yöntemi ile çoğaltmak için yaprak, yan dal, dal uçları ve boğum araları gibi bitkinin farklı organlarının, başarı ile kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Chen ve Li (1993); Acuna ve ark (1997), Bitki büyüme düzenleyicilerinin kullanımının Stevioside içeriğine etkisini inceledikleri denemelerinde, bitki büyüme

düzenleyicilerin erken köklenmeye neden olduğunu ve yaprakların Stevioside oranını yükselttiğini saptamışlardır.

Klienle (1993), İspanya'nın Sevilla koşullarında (37° N ve 6° W) 16 bit/m^2 bitki sıklığında, 2 biçimden ortalama 95 cm bitki boyu, toplam 560 kg/da kuru verim, 210 kg/da kuru yaprak ve % 19 Stevioside elde ettiğini rapor etmiştir.

Alvarez ve ark (1994), *Stevia* tohumlarının hasattan hemen sonra ekilmesinin mümkün olmadığını beyan etmişlerdir. Bu araştırmada tohumların oda sıcaklığında çimlenme kabiliyetinin kaybolması, tohumların kapalı bir şişede ve buzdolabında -4 °C'de korunması gerektiğini belirtmiştir.

Shyu ve ark (1994), 3 farklı hasat zamanının (Mayıs, Temmuz ve Eylül) *Stevia*'nın bitki boyunu önemli derecede etkilediğini, ekim zamanından uzaklaştıkca artan gün sayısına paralel olarak bitki boyunun arttığını bildirmişlerdir.

Shyu ve ark (1994), *Stevia*'da hasat zamanının bitki özellikleri, verim ve tatlandırıcı bileşenler üzerine etkisini araştırdıkları denemelerinde, kuru yaprak veriminin, yaprak boyutunun, Rebaodioside ve Stevioside oranının, yaprağın kalınlığına bağlı olduğunu saptamışlardır.

Shyu ve ark (1994), Taivan koşullarında (24° N) 4 bit/m^2 bitki sıklığında, 3 biçimde,ortalama 44-47 cm bitki boyu, toplam 1150 kg/da kuru verim, 720kg/da kuru yaprak ve % 7.19 Stevioside aldıklarını bildirmişlerdir.

Huang ve Guo (1995), Çin'in 31° N ve 119° W koordinatlarındaki Jiangsu bölgesinde kurduğu *Stevia* denemesinde kuru yapraktan % 19.57 Stevioside elde ettiklerini açıklamışlardır.

Kornienko (1995), Rusya koşullarında toplam 1380 kg/da kuru verim, 550 kg/da kuru yaprak ve % 9 oranında Stevioside saptamıştır.

Shuping ve Shizhen (1995), *Stevia*'da erken hasadın toplam verimi azaltacağını bildirmişlerdir.

Weng ve ark (1996), Chin'in Zhejiang Tarım Üniversitesinde, *Stevia rebaudiana'*nın büyüme ve fizyolojik özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada, tüm

Rebaodioside miktarının, yaprak yüzeyi, yüksek net fotosentez değeri, yaprakların yüksek proteini ile klorofil miktarına bağlı olduğunu göstermişlerdir.

Bonvie ve ark (1997), işlem gören *Stevia* ürünlerini direk organlarının kullanımının yan etkilerini azalmak için bir alternatif olduğunu bildirmiştir.

Chalapathi ve ark (1997), Hindistan'ın subtropikal bölgelerinde ve 28-39 °C'de *Stevia*'nın başarılı bir şekilde yetiştiğini bildirmişlerdir.

Colombus (1997), kurutma makinesi kullanılır ise hasat edilmiş *Stevia* bitkilerinin 2 gün içinde temiz ve kaliteli bir şekilde kuruduğunu, *Stevia*'dan çok soğuk ve kışı uzun süren bölgelerde sadece bir hasat alınabileceğini, bu koşullarda soğuk havalar başlamadan hasadın yapılması gerektiğini belirtmiştir.

Filho ve ark (1997), Portekiz'in, 23° 25' enlem ve 51° 57' boylam coğrafik bölgesinde *Stevia rebaudiana*'da 1 ton kuru yaprak üretimi için gereken besin maddesini saptamışlardır. Makro besin elementlerinin, çiçeklenme başlangıcında N, P, K, Ca, Mg ve S olarak sıra ile 64.6, 7.6, 56, 16, 3.6 ve 3.6 kg ve tane oluşumuna kadar 130, 18.8, 131.5, 43.7, 8.3 ve 9.7 kg verilmesi gerektiğini ve mikro besin elementleri B, Cu, Fe, Mn ve Zn'yi çiçeklenme başlangıcına kadar sıra ile 89, 26, 638, 207 ve 13 g, tane oluşumuna kadar sıra ile 226, 76, 2550, 457 ve 33 g uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Filho ve ark (1997), *Stevia*'da 20×50 cm bitki sıklığında en yüksek verimi almışlardır.

Hutapea (1997), *Stevia* bitkisinden elde edilen ürünlerin (Stevioside'in) sağlıklı ve zararsız olduğunu ve onların muhtemelen sindirim olaylarına hiç karışmadıklarını beyan etmiştir.

Rita Elkins (1997), *Stevia*'nın çok uzun yıllardan beri Paraguay'lılar ve Brezilya'lılar tarafından tıbbi amaçlı ve geleneksel olarak kullanıldıklarını bildirerek bu yöntemlerin çoğunun yakın yıllarda uzmanlar tarafından bilimsel olarakta onaylandığını bildirmiştir.

Brandle (1998), *Stevia* gelişmesinin ilk aşamalarında bitkilerin yabancı otlar ile rekabette yetersiz kalma nedeni ile sürekli yabancı otlar ile mücadeleyi tavsiye etmişlerdir, ayrıca mekanize tarımlarda ve geniş alanlarda kimyasal mücadelenin kaçınılmazlığını vurgulamışlardır.

Chalapathi ve ark (1998), farklı bitki sıklıklarına göre en yüksek verimi 22.5 × 45 cm sıklıkta saptamışlardır.

Farooqi ve ark (1998), tıbbi ve aromatik bitki çeliklerinin köklenme oranının, nem ve yüksek sıcaklıkdan dolayı serada, tarla koşullarından daha fazla olduğunu ortaya koymuşlardır.

Nepovim ve ark (1998), farklı ekim yöntemlerinin *Stevia*'nın bileşenleri üzerine etkisini araştırdıkları denemede Stevioside oranının üretim yöntemine bağlı olmadığını bildirmişlerdir.

Tateo ve ark (1998), Paraguay'da *Stevia* bitkisinin morfolojik değişikliği ve Stevioside içeriği üzerine yaptıkları araştırmada, *Stevia*'nın Stevioside içeriğinin yaprak/dal oranını ile ilişkili olduğunu isbat etmişlerdir.

Tirtoboam (1998), bitkinin farklı yerlerinden alınan çelik örneklerinden elde edilen bitkilerin ve boğum sayısının büyüme ve verim üzerine etkisini araştırmış, ve *Stevia* bitkisinin en üst, orta ve alt kısımlarından aldığı çelik örnekleri içinden, yüksekten alınanların daha fazla köklenme kabiliyetine sahip olduğunu bildirmiştir.

Cabanillas ve Diaz (1999), Arjantin'in Cordoba Üniversitesinde *Stevia*'nın tohum depolaması ve muhafazası üzerine yaptığı denemede, oda sıcaklığında ve kese kağıdı içinde tutulan ve aynı zamanda + 4 °C'da buzdolabında 11 ay bekletilen *Stevia* tohumları çimlenme testine tabi tutmuşlar ve odada bekletilen tohumların çimlenme yüzdesini % 51, buzdolabında bekletilenlerin çimlenme yüzdesini % 61 rapor etmişlerdir.

Cardello ve ark (1999), Brezilya'da farklı tatlandırıcıların tatlılık oranını ve hissedilme zamanını *Stevia* ile karşılaştırarak, *Stevia* yapraklarının özünün tatlılığının 152 kat % 3 ve 97 kat % 10 sakaroz'dan daha fazla olduğunu beyan etmişlerdir.

Chalapathi ve ark (1999), Hindistan'da normal *Stevia* bitkisi ile şekerkamışı (ratoon) bitkisi arasında performans farklılığını incelediği araştırmasında, çeliklerin direk tarlaya dikiminin onların erken ve sağlam köklenmesini etkileyeceğini beyan etmiştir.

Goettemoeller and Ching (1999), *Stevia*'da farklı çoğaltma yöntemlerini inceledikleri denemelerinde, polinasyon, ışık ve karanlığın tohumların çimlenmesi üzerine etkisini araştırmışlar, çelik ile üretimin daha uygun olmasına karşın, *Stevia* bitkisine olan talep artışının ve *Stevia'*nın çelik ve fidesinin her yerde bulunmaması nedeni ile, tohum ile çoğaltmanın ve tohumların çimlenme gücünü yükseltmek için yapılan araştırmaların çok önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Goettemoeller ve Ching (1999), *Stevia rebaudiana* bitkilerinin salkım çiçek yapısından dolayı farklı zamanda çiçek açıp farklı zamanda tohumlarının olgunlaştığını, bu nedenle hasatta, bitkide koyu siyah ve kahverengi tohumların birlikte bulunabileceğini, yabancı döllenmeden dolayı rüzgar ve böceklerle ancak tozlanmanın olabileceğini, tohum oluşumundaki bütün bu faktörlerin tohumun bindane ağırlığını ve çimlenme yeteneğini etkilediğini ve koyu siyah renkli tohumlarda çimlenmenin (% 76) kahve renkli tohumlardan (% 8.3) daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, ayrıca, siyah tohumların bindane ağırlıklarının 0.3 ± 5 g, kahverengi tohumların bindane ağırlıklarının 0.178 ± 8 g arasında değiştiğini saptamışlardır.

Oddone (1999), hızlı bir kurutma tekniğinin yüksek kaliteyle ve belirli bir kuru yaprak oranıyla sonuçlandığını bildirmiştir. Ayrıca kurutma işlemi uzun sürerse oksidasyona yol açmakta, hasattan 3 gün sonra Stevioside 1/3 oranını düşürebilmektedir.

Oddone (1999), *Stevia'nın* doğal yaşam alan topraklarının mineral ve organik maddelerden dolayı fakir, kumlu ve düşük pH'lı (pH: 4-5) olduğunu bildirmiştir.

Oddone (1999), *Stevia*'nın hasadı için bitkilerin makineyle alınmasını ve kurutmak için doğal ya da mekanize yollara baş vurulması gerektiğini bildirmiştir.

Doğal yolda ince bir bitki tabakası oluşturulup 9-10 saat güneşe bırakılırsa, % 80 nemi olan bitkilerde nem oranı % 10'a kadar düşebilmektedir.

Glycemic Research Institue (2000); Midmore ve Rank (2002), *Stevia* tatlandırıcıların 200 °C'ye kadar dayanıklı olduğunu, pH'sı ve renginin sabit olup fermantasyona girmediğini, çay ve kahve için çok önemli bir tatlandırıcı olduğunu beyan etmişlerdir.

Jeppensen ve ark (2000), Stevioside'in etkisini beta pankreas hücrelerinde ensülin salgılanmasının metabolizmasını araştırmışlar ve Stevioside ve Steviolun ensülin salgılanmasını etkilediğini ve güçlü bir anti hipoglaysemik olduğunu açıklamışlardır.

Kirkland (2000); Penner (2004), *Stevia* ürünlerinden hammade ve sıvı olanının koyu *Stevia* özü ve açık *Stevia* özü olarak, içecek sanayiide kullanıldığını beyan etmişlerdir.

Chalapathi ve ark (2001), Hindistan'da, bitki büyüme düzenleyicileri ve çelik uzunluğunun *Stevia* bitkisinin vejetatif çoğaltılmasına etkisini araştırdıkları denemede, 15 cm'lik çeliklerin 7.5 cm'liklere göre daha fazla köklenme gücüne sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Erik ve ark (2001), bitki boyunun soğuk uygulamasıyla önemli derecede değişmediğini bildirmişlerdir.

Kinghorn (2002); Ramesh ve ark (2006), Japonya'da *Stevia* üretimi için 15-30 °C sıcaklığın yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

Midmore ve Rank (2002), *Stevia* bitkisinin eski zamanlardan beri botanistlerin ve kimyacıların dikkatini çektiğini ve araştırmalar sonucunda etken maddesine $C_{42}H_{72}0_2$ kristalı adı verildiğini ve daha sonra 1950 ve 60'larda diterpenoid glycoside (steviol glycosid'ler, $C_{38}H_{60}0_{18}$) yapısının ortaya çıktığını beyan etmişlerdir.

Midmore ve Rank (2002), *Stevia*, kimyasal tatlandırıcılar için yeni bir alternatif, köyler için yeni bir sanayii adlı raporunda yaprak veriminin dal sayısı ve bitki boyu ile bağlantılı olduğunu bildirmişlerdir.

Soejarto (2002); Ramesh ve ark (2006), *Stevia* kültürü için kritik sıcaklığın 0 °C ile -2-3 °C olduğunu rapor etmişlerdir.

Starrat ve ark (2002), dünyanın farklı yerlerinde kültürü sonucu elde edilen *Stevia rebaudiana'*ların kuru yaprak analizlerinde çeşit ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak stevioside oaranlarının % 4-20 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Starratt ve ark (2002), Dulcoside A'nın sakaroz ile eşdeğerliğini 50-120 kat daha fazla, moleküler ağırlığını 788.38 ve yaprakta oranını % 0.09 olduğunu bildirmiştir.

Starratt ve ark (2002), *Stevia rebaudiana'*da, Rebaudioside F'nın moleküler ağırlığını 936.42 ve yapraktaki oranını % 2.7 olarak saptamışlardır.

Valois (2002), Bolivya'nın Palos Blancos bölgesinde (14°-15° N ve 66°-67° W), ilk biçimde, 4 bitki/m^2 olduğunda, 50 cm bitki boyu ve 200kg/da kuru yaprak, ikinci biçimde 10 bitki/m^2 olduğunda 59 cm bitki boyu, 360 kg/da kuru yaprak aldıklarını ve Bolivya'nın San Buenaventura bölgesinde (15°-16° N ve 67°-68° W) ise, ilk biçimde, 4 bitki/m^2 olduğunda, bitki boyunu 46 cm, kuru yaprak veriminin 180 kg/da ve Stevioside oranını % 8.1, ikinci biçimde 10 bitki/m^2 olduğunda bitki boyunu 54 cm, kuru yaprak verimini 260 kg/da ve Stevioside oranını % 8.1 oranında saptadıklarını belirtmiştir.

Bondarev ve ark (2003), bitkiye uygulanan büyüme düzenleyicilerin etkisini *Stevia rebaudiana'*da araştırmışlar ve en fazla tatlı glikozidlerinin Steviol olduğunu ve onların dağılımının sıra ile yaprak, çiçek, sap, tohum ve kök'te olduğunu saptamışlardır.

Fronza ve Folegatti (2003), İtalya'nın San Piero bölgesinde (43° N ve 10° E) yaptıkları araştırma sonucu 6.6 bitki/m^2 bitki sıklığı ve toplam iki biçimden 4.3

ton/ha kuru yaprak ve % 6.5 Steviosıde elde etmişler. Ayrıca araştırmacılar, 35 cm'lik toprak katmanında sabit su seviyesi bulunan tarlada, *Stevia*'nın farklı gelişme dönemlerinde Microlysimeter ile su ihtiyacını belirledikleri denemede, bitkinin su tüketim miktarını 80 gün için 464 mm olarak saptamışlardır.

Penner (2004), Dünyada *Stevia* ürününün % 70'inin Stevioside şeklinde ve geri kalanının direkt bitki kısımları halinde gıda ve içecek sanayii başta olmak üzere, sağlık ve ilaç sanayiinde kullanıldığını, ayrıca hayvan besini, kozmetik sanayii ve bazı bitki düzenleyicilerinde de yararlanıldığını, bitki organları, kuru yaprak ve yaprak tozu olarak piyasalarda bulunduğunu bildirmiştir.

Penner (2004), *Stevia*'nın bir antioksidant kaynağı olarak alkol içeren içeceklerde ve tütün sanayiinde katkı maddesi, alkolsuz içeceklerde, enerji veren likör gibi içeceklerde, meyve sularında, dondurmalarda, maltta, nektarlarda, çeşitli keklerde, mutfakta, reçellerde, soslarda, turşularda, jölelerde, sakızlarda, şekerlemelerde, tatlılarda, deniz yemeklerinde, sebzelerde, kilo verme diyetlerinde, diyabetik hastalıklar diyetinde, renk, tat ve koku katkı maddesi olarak kullanıma uygun bir ürün olduğunu açıklamıştır.

Savita ve ark (2004), 100 gr kuru *Stevia*'da besin maddesi olarak 7 gr nem, 270 K.cal enerji, 10 gr protein, 3 gr yağ, 52 gr karbohidrat, 11 gr kül, 18 gr ham fibr, mineral olarak 464.4 mg kalsiyum, 11.4 mg fosfor, 55.3 mg demir, 190.0 mg sodiyum, 1800.0 mg potasyum ve Anti-Nutrisyonel faktörleri olarak da 2295.0 mg okzalik asit ve 0.010 mg tanen olduğunu saptamışlardır. Bu araştırıcılar ayrıca *Stevia* tozunun bazı önemli özelliklerini araştırarak, yağ yoğunluğunu 0.443 gm/ml, su emme yeteneğini 4.7 ml/gm, yağ emme yeteneğini 4.5 ml/gm, emülsiyonlaştırma değerini 5 ml/gm, kabarmasını 5.01 gm/gm, çözünürlüğünü 0.365 g/gm ve pH'sını 5.95 olarak belirtmişlerdir.

Savita ve ark (2004), Hindistan'da "Gıda endüstrisi için fonksiyonel bileşen" adlı bir laboratuvar çalışmasında ham *Stevia* yaprakları ve bundan elde edilen yeşil toz formunun, sakkarozdan 10–15 kez daha tatlı olduğunu, iyi kalitede bir yaprağın sakarozdan 30 kat daha tatlı olduğunu, fakat ağızda hafif düzeyde acımsı tat bırakmasının olumsuz bir özellik olabileceğini bildirmişlerdir.

Savita ve ark (2004), *Stevia* ile sakarozun tatlılık eşdeğerliğini araştırmışlar ve 1 g *Stevia* tozunun 100 ml sudaki solüsyonunun,20 g sakarozun aynı miktarda sudaki solüsyonu ile aynı eşdeğerlikte olduğunu isbat etmişlerdir.

Savita ve ark (2004), *Stevia* tatlılık stimulantlarının algılama zamanını sakaroz ile karşılaştırmışlar ve sonuç olarak *Stevia* tatlılık stimulantlarının algılama zamanının sakaroz'dan 50 kat daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Böylece sakaroz stimulantlarının algılama zamanı 40 saniyeden fazla sürmüştür.

Maheshwar (2005), Hindistan'ın Dharwad koşullarında 3 farklı dikim tarihi (Ocak 2005, Ekim 2004 ve Kasım 2004) arasında, erken ekilen *Stevia* bitkilerinin bir sonrakilere göre daha yüksek bitki boyu, kuru herba verimi, biyomas verimi, yaş ve kuru yaprak verimine sahip olduklarını belirtmiştir.

Maheshwar (2005), *Stevia rebaudiana* B.'de 45 × 20 cm ekim sıklığında, 3 farklı ekim zamanı (Ekim 2004, Kasım 2004 ve Ocak 2005), 4 farklı N uygulaması (60, 75, 90 ve 105 kg/ha) ve 5 farklı gelişme döneminde (30, 45, 60, 75 gün ekimden sonra ve hasat zamanında) bitki boyunu olçerek, gelişme döneminin artması ile, bitki boyunun yüksekdiğini saptamıştır.

Maheshwar (2005), *Stevia rebaudiana* B.'de 45 × 20 cm ekim sıklığında, 3 farklı ekim zamanı (Ekim 2004, Kasım 2004 ve Ocak 2005), 4 farklı N uygulamasında (60, 75, 90 ve 105 kg/ha) bitki başına kuru herba verimini erken ekilen bitkilerde daha yüksek bularak, N miktarının artması ile de bitki başına kuru herba veriminin yükseldiğini saptamıştır.

Megeji ve ark (2005), Hindistan'nın Palampur Bölgesinde (32° N ve 76° E) 7.5 bitki/m^2 olduğunda, 2 biçimden, birincisinde 45 cm bitki boyu, 350 kg/da kuru verim, 160 kg/da kuru yaprak ve % 7 Stevioside ve ikinci biçimden 45 cm bitki boyu, 630 kg/da kuru verim, 320 kg/da kuru yaprak ve % 9 Stevioside oranını elde ettiklerini, ayrıca *Stevia rebaudiana*'da stevioside'nin yapraklarda % 3.17-9.94, dallarda % 1.54-3.85 oranında değiştiğini, rebaudioside A'nın ise bulunduğuna ilşkin bir bilginin olmadığını bildirmişlerdir.

Sing ve Rao (2005), *Stevia*'nın gelecekte bir şeker kaynağı potansiyeli olduğunu, soğuk havaların *Stevia*'nın tarımı için uygun olmadığını ve bu bitkinin soğuğa toleransının bulunmadığını ve genel olarak -9 °C'nin *Stevia* için öldürücü etki yaptığını ancak geçici olarak sıfıra yakın sıcaklığı tolere edebildiğini bildirmişlerdir.

Singh ve Kaul (2005), Hindistan'ın Palampur bölgesinde yaptıkları araştırma sonucunda *Stevia* tarımı için en uygun bitki sıklığının, 45×45 cm, 5000 bitki/da olduğunu bildirmişlerdir.

Andolfi ve ark (2006), İtalya, San Piero bölgesinde (43° N ve 10° E) 4.5 bitki/m^2 bitki sıklığından, ilk biçimden 301 kg/da ve ikinci biçimden 630 kg/da kuru yaprak verimi aldıklarını ve kuru yapraklarda stevioside'nin % 4-13, rebaudioside A'nın ise % 2-4 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Casaccia ve ark (2006), Paraguay'ın Vr Eirete bölgesinde (23° S) *Stevia rebaudiana* Bertoni'nin çelik ile çoğaltma yönteminde, 4-5 boğuma sahip olan çelikleri köklendirmek için direk tarlaya veya seraya en az 5 cm derinlikteki toprağa dikilmesi gerektiğini ve 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 250-300 kat sakarozdan daha tatlı olduğunu, moleküler ağırlığının 804.38, yaprak ve sapta oranının sıra ile % 10.2 ve 0.8 ve Rebaudioside A'nın 300-450 kat sakarozdan daha tatlı olduğunu, moleküler ağırlığının 966.43 ve yaprak ve sapta oranının sıra ile % 8.4 ve 0.9 olduğunu bildirmişlerdir.

JECFA (2006), Steviol glikozidinin günlük kabul edilen kullanım miktarının 4 mg/1 kg vucut ağırlığı şeklinde olduğunu bildirmiştir.

Kumuda (2006), *Stevia rebaudiana* B.'de farklı N gübresi uygulamalarının (0, 50 ve 100 kg/ha) ve değişik bitki büyüme düzenleyicilerinin (Gibberellic acid, Maleic hydrazide ve 5 Fluro uracil) bitkinin çiçeklenmesine etkisini araştırdıkları denmelerinde, 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 (37.0 adet/bitki) daha fazla olduğunu saptamıştır.

Ramesh ve ark (2006), tohumların ekim zamanı ve çimlenmesi için, sıcaklığın çok önemli olduğunu ve *Stevia*'nın çimlenmesi için ideal sıcaklığın 24 °C olduğunu bildirmişlerdir.

Salehi ve ark (2006), bitki boyunun çevresel faktörlerden etkilenen bir kantitatif genetik özellik olduğunu ve gelişme ve büyüme döneminin artışı ile bitki boyunun arasında poztif bir bağlantısı bulunduğunu beyan etmiştir.

Sharma ve ark (2006), *Stevia*'nın taze yapraklarının % 80-85 su ve apigenin, austroinulin, avicularin, b-sitosterol, caffeic acid, compesterol, caryophyllene, centaureidin, chorogenic acid, chlorophyll, cynaroside, daucosterol, di-terpene glycoside, dulcosides A and B, foeniculin, formic acid, gibberellic acid, gibberellin, indole-3-acetonitrile, isoquercitrin, isosteviol, kaempferol, kaurene, lupeol, luteolin, polysatachoside, quercetin, quercitrin, scooletin, stigmasterol, umbelliferone ve xanthophyllus'un içerdiğini belirtmişlerdir.

Tulasi (2006), Hindistan'da yaptığı bir deneme sonucu 7.5 bitki/m^2 bitki sıklığından 60 cm bitki boyu, 416 kg/da kuru verim, 300 kg/da kuru yaprak ve % 21 oranında Stevioside saptadığını, 750 kg/da *Stevia* biomass veriminin, % 26'sının köklerde, % 35'inin dallarda ve % 39'unun yapraklarda oluştuğunu ve kuru madde birikiminde en fazla % 1.4 N, % 0.3 P ve % 2.4 K görüldüğünü bu nedenle tarımında 10.5 kg/da N, 2.3 kg/da 18kg/da K gübrelemesine ihtiyacı olabileceğini, ayrıca *Stevia* yapraklarının tatlı olma nedeni ile, Tavşan ve Geyiğin bulunduğu alanlarda tarla etrafının çevirili olmasının gerektiğini, toprak durumu, çeşit ve sezon koşullarına bağlı olarak *Stevia* hasadının genelde ekimden 4 ay sonra ve diğer hasatların ilk hasattan 3 ay sonra yapılabileceğini belirtmiştir.

WHO (2006), dünyada bu konuda yürütülen çok sayıda araştırma sonrası Stevioside ve Steviol'un insanlar ve hayvanlar üzerine hiçbir jenotoksik ve kanserojenik etkisinin olmadığını açıklamıştır.

Anonymous (2007), *Stevia* tüketiminin diğer tatlandırıcılar gibi sinir sistemi ve böbrekler üzerine kötü yan etkisinin olmadığını ve bu bitkinin yapraklarından yapılan çayın mide rahatsızlıklarına karşı mükemmel bir ağrı kesici olduğunu beyan etmiştir.

Anonymous (2007), *Stevia*'nın düzenli suya ihtiyaç göstermesi nedeninin köklerinin toprak yüzeyine yakın gelişmesi olduğu bildirilmiştir.

Burling (2007), Almanya'nın Borken Bölgesinde (51° N ve 6° W) 9 bitki/m^2 sıklığında ve 1 biçimden, 81.5 cm bitki boyu, 108 kg/da kuru verim, 555 kg/da kuru yaprak aldığını bildirmiştir.

Burling (2007); Landazuri ve Tigrero (2009), *Stevia*'nın Güney Amerika'nın 1400-1800 mm yıllık yağışa sahip yarı tropik ve yarı nemli, nem oranının % 75-86 olduğu bölgelerinde doğal olarak yetiştiğini belirtmişlerdir.

Cortes ve ark (2007), Meksika'da *Stevia rebaudiana*'nın farklı bitki kısımlarından alınmış etanolik özünün anti-mutajenik etkilerini araştırdığı laboratuvar denemesinde, bu bitkinin nemli ortamları seven, 60-90 cm boyunda, ortalama 25°C'de ve bazı türleri 2300-2900 m yüksekliklerde yetişebilen tad verici özelliğe sahip bir bitki türü olduğunu belirtmişlerdir.

Kovylyaeva ve ark (2007), tarafından, Rusya ve Ukrayna'da yetişen *S. rebaudiana* yapraklarındaki Stevioside, Rebaudioside A ve C içeriklerinin tespit edilmesi üzerine bir çalışma yapılmıştır. Bu araştırmada, Rebaudioside kompozisyonu analiz edilmeden önce, glikozidlerin tümü bitkiden izole edilmiştir. Rebaudioside A bilesenlerinin izolasyonundaki en karmaşık prosesin, sulu ekstraktların organik ve inorganik kalıntılardan (örneğin; klorofiller, ksantofiller, -karotenler gibi renk pigmentleri, proteinler, organik asitler, reçineler, sesquiterpen laktonlar, vb.) ayrıştırılması işlemi olduğu bildirilmiştir. Bu çalısmada saflaştırma yöntemi olarak, kalıntıların hidroksitler ile çöktürülerek, glikozidlerin bütanol ile fraksiyonel ekstraksiyonu kullanılmıştır. Uçurularak suyu uzaklaştırılan sulu çözeltideki kalıntıların çöktürülmesi için çözeltiye, $Ca(OH)_2$ ve alüminyum klorit çözeltisi, ardından NaOH çözeltisi ilave edilmiştir. Karışım filtre edildikten sonra glikozidler bütanol çözeltisi ile ekstrakte edilmiştir. Bütanol ekstraktları kuruyana kadar evapore edilmiştir. Elde edilen katı madde, tatlı glikozid bileşenlerini ve bütanol ekstraksiyonunda ayrışmayan renkli kalıntıları içermektedir. Daha sonra bu kalıntılar, Al_2O_3 kolon kromatografisi ile uzaklaştırılmıştır. Kolon kromatografisinde kullanılan en uygun çözücü bütanolmetanol-su karışımıdır. Alkol çözeltisi ile

distilasyon işlemi sonunda elde edilen katı madde metanol çözeltisinde tekrar kristalize edilmiş ve Stevioside kristalleri elde edilmiştir. Stevioside kristalizasyonu ardından kalan alkollü çözelti borik asit içeren silika jel kolondan geçirilmiştir. Böylece Rebaudioside A ve C bilesenleri izole edilmiştir.

Nunes ve ark (2007); Richard (2010), *Stevia rebaudiana*'nın anavatanının Güney Amerika'da Paraguay olarak belirtip, Brezilya, Kolombiya, Meksiko, Uruguay, Guatemala, Peru, Japonya ve Güney Kore, Kaliforniya ve İngiltere'de de yetiştirildiğini, Kuzey Amerika'da tespit edilebilen 80'den fazla çeşidi, Güney Amerika'da ise 200'den fazla yerli türü olduğunun tahmin edildiğini bildirmişlerdir.

Sharma ve Mogre (2007), *Stevia* özünün (20 ml öz/200 ml su) 20 hiperklostronik kadına etkisini araştırdıkları denemelerinde, bu kadınlarda kolesterol ve triglisirid seviyesinin düştüğünü bildirmiştir.

Wallin (2007), Steviol glikozidlerini başlıca tatlılık özelliğine sahip bileşenlerin Stevioside ve Rebaudioside A olduğunu belirterek, onların 250-300 kat sakaroz'dan daha fazla tatlı olduklarını, yüksek sıcaklıklara ve fermantasyona dayanabildiklerini ve sabit pH'ya sahip olduklarını beyan etmiştir.

Jarma (2008), Kolombiya'nın Manteria bölgesinde *S. morita* çeşidi ile yaptığı bir deneme sonucunda 1 ton kuru yaprak elde etmek için 70 kg/ha N, 9.2 kg/ha P ve 32 kg/ha uyguladığını bildirmiştir.

Lankes ve Pude (2008), Almanya 30° N ve 121° W coğrafik bölgesinde yaptığı bir araştırma sonucu 2 biçimden, ilk biçimden 8 bitki/m^2'de, 56 cm bitki boyu, 300 kg/da kuru verim, 160 kg/da kuru yaprak ve % 7.1 Stevioside, ikinci biçimde 14 bitki/m^2 olduğunda 74 cm bitki boyu, 1210 kg/da kuru verim, 670 kg/da kuru yaprak ve % 6.6 Stevioside elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Lavini ve ark (2008), *Stevia* glikozidlerinin kalorisiz olup aspartam gibi tatlandırıcı olarak kullanılabileceğini, ayrıca 200°C'de bile stabil olup özelliğinin değişmediğini ve fermente olmadığı için pasta, keke ve böreklerde rahatlıkla kullanılabileceğini belirmektedirler.

Milind (2008), Hindistan'ın Dharwad Üniversitesinde bitki büyüme düzenleyicileri ile çevre koşullarının *Stevia* dal çeliklerinin köklenmesi üzerine etkisi konulu yüksek lisans tezinde, çelik ile çoğaltmanın başarı oranının daha yüksek olduğunu açıklamıştır.

Landazuri ve Tigrero (2009), *Stevia*'nın normal büyümesi için ideal toprak pH'sını 6.5-7.7 olduğunu, toprak tuzluluğunun çok düşük yada sıfır olması gerektiğini, organik maddeden zengin ve kumlu, yüksek geçirgenliği olan ve iyi drenajlı toprakların elverişli olduğunu bildirmişlerdir.

Taiariol (2009), *Stevia*'nin genç fidelerinin -5 °C'de 70 dakika dayandığını saptamıştır.

Abou-Arab ve ark (2010), Mısır'da *Stevia Rebaudiana* Bertoni bitkisinden elde edilen doğal tatlandırıcı Stevioside'in fiziko-kimyasal değerlendirmesi çalışmasında 100 g *bitkinin*nın kuru yapraklarında % 5.37 ± 1.12 nem, % 11.41 ± 0.19 protein, % 3.73 ± 0.29 yağ, % 7.41 ± 0.14 gr kül, % 61.93 ± 6.6 karbohidrat ve % 15.52 ± 0.19 ham fibr, % 5.88 ± 0.21 indirgen şeker, % 9.77d ± 0.13 indirgen olmayan şeker, % 15.65b ± 2.97 çözülmeyen karbohidrat saptamışlardır. Ayrıca makro mineral olarak 17.70 ± 0.20 mg/100gr kalsiyum, 3.26 ± 0.58 mg/100gr magnezyum, 14.93 ± 0.05 mg/100gr sodiyum, 21.15 ± 0.35 mg/100gr potasiyum ve mikro mineral olarak 0.73g ± 0.002 mg/100gr bakır, 2.89e ± 0.58 mg/100gr manganez, 5.89d ± 0.34 mg/100gr demir ve 1.26 ± 0.72 mg/100gr çinko bulmuşlardır.

Amzad-Hossain ve ark (2010), Bangladesh'de bir araştırma enstitüsünde *Stevia rebaudiana* yapraklarının hidrodestilasyon yöntemi ile elde edilen uçucu yağ bileşenlerini araştırmış ve koyu sarı renkli bir yağ elde edildiğini ve bu yağın oksijenli monoterpene, sesquiterpene ve özel hydrocarbon'lardan oluştuğunu belirtmişlerdir. Ayrıca GC-MS analiz sonucu yapraktan elde edilen uçucu yağ bileşenlerini 5, 4-Benzyloxy-2-luoro-5-hydroxy benzaldehyde % 4.68, 3-Bromobutyric acid % 4.15, Undecanol-5 % 0.18, 1-Hepten-3-ol % 0.03, Cyclohexene, 4-bromo- % 0.05, Benzyl-diseryl phosphate % 4.82, 1, 3, 5-Cycloheptatriene % 3.65,α-Methyl-α-[4-methyl]-3-pentene % 0.60, 1, 6-Octadien-3-

ol, 3, 7-dimethyl- % 2.22, Cis-3-hexenyl-iso-butyrate % 0.38, Cyclopentasiloxane, decamethyl- % 0.88, Phenylethyl alcohol % 1.28, 2, 6, 6-Trimethyl-2-cyclohexene-1, 4-dione % 0.13, 3-Cyclohexene-1-methanol % 0.53, 2-Isopropenyl-5-methylhex-4-enal % 0.29, Bicyclo [2.2.1] hept-2-ene, 1, 7, 7-trimethyl- % 0.13, 5-Amino-2-methoxyphenol % 0.09, Geranyl vinyl ether % 0.14, Cyclohexasiloxane, dodecamethyl- % 4.40, Indole % 0.17, 2-Methoxy-4-vinylphenol % 0.18, Phenol, 2-methoxy-3-(2-propenyl)- % 0.19, 1-(2, 6, 6-Trimethyl-1, 3-cyclo)-2-buten-1-one % 0.06, Cyclohexane, 1-ethyl-1-methyl-2, 4-bis- % 0.09, Caryophyllene % 0.08, Tricyclo [3.3.0.0 (2, 8)] octan-3-one, 4-methyl % 0.07, 1, 6, 10-Dodecatriene, 7, 11-dimethyl-3-methyl % 0.02, 3-Buten-2-one, 4-(2, 6, 6-trimethyl-1-cyclo)- % 0.03, 3-Buten-2-one, 4-(2, 6, 6-trimethyl-7-oxab)- % 0.06, Naphlalene, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 8a-octahydro- % 0.05, Heptasiloxane, hexadecamethyl- % 0.04, Berjomotol, *Z*-α-*trans*- % 0.08, Lanceol, *cis*- % 0.09, 2 (4H)-Benzofuraone, 5, 6, 7, 7a-tetrahydro % 0.15, 1, 6, 10-Dodecatrien-3-ol, 3, 7, 11-trimethyl % 2.26, Epoxy-α-terpenyl acetate % 0.76, Benzene, 1, 1´-(1, 1, 2, 2-tetramethyl-1, 2-ethanediyl) bis- % 0.08, (-)-Spathulenol % 2.21, Caryophyllene oxide % 1.23, Cyclooctasiloxane, hexadecamethyl- % 2.23, Santalol, *cis*-α- % 0.07, 5α-Hydroxy-4α-8, 10. 11-tetram % 0.09, Isoaromadendrene epoxide % 0.35, β-Guaiene % 0.30, Ledene oxide-(II) % 0.21, Naphthalene, 1, 2, 3, 4, 4a, 5, 6, 8a-octa-hydro- % 3.15, α-Cadinol % 2.98, Tricyclo [5.2.2.0 (1, 6)] undecan-3-ol, 2-methyl % 1.24, 6-Isopropenyl-4, 8a-dimethyl-1, 2, 3, 5, 6, 7-hexahydroxyl % 0.11, Aristolene epoxide % 0.18, *Z*, *Z*, *Z*-4, 6, 9-Nodadecatriene % 0.06, 2-Pentadecanone, 6, 10, 14-trimethyl- % 0.04, Phallic acid, cyclohexyl isohexyl ester % 0.06, Pentadecacanoic, 14-methyl-, methyl- % 0.17, 1, 2-Benzenedicarboxylic acid, butyl 2-ethyl % 0.34, 3-Methyl-2-pent-2-enyl-cyclopent-2-enon % 0.33, 1H-Naphtho [2, 1-b] pyrane, 3-ethenydodecane % 9.83, 9H-Naphtho [2, 1-b] pyran-9-one, 3-ethenyl % 0.71, Pregnanetriol % 2.23, Tritetracontane % 0.08, 1, 2-Benzenedicarboxylic acid, diisooctyl % 0.18 ve Benzaldehyde % 0.35 olarak saptamışlardır.

Goyal ve ark (2010), *Stevia* kuru yapraklarının çaylarda ve ilaçlarda kullanıldığını ve bazen Paraguay'lı kızıl derili Guaraniler tarafından yapraklarının geleneksel kullanımının çiğnenerek tüketimi olduğunu bildirerek, yabani *Stevia*

yapraklarından % 3.8 Rebaudioside A, % 0.6 Rebaudioside C, % 0.3 Dalcoside ve % 9.1 Stevioside elde etmişlerdir. Ayrıca 100 g *Stevia Rebaudiana*'nın kuru yaprağında da 4.65 g nem, 11.2 gr protein, 1.9 g yağ, 6.3 gr kül ve 15.2 g ham fibrin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Kaushik ve ark (2010), *Stevia*'da besin maddelerin belirlenmesi, poliphenol'lerin ve pigment'lerin yaprak özünün antioksidan özelliğine etkisini araştırmışlar ve deneme sonucu olarak 100 g *Stevia rebaudiana*'nın kuru yapraklarında 7.7 g nem, 12 g protein, 2.7 g yağ ve 8.4 g külün bulunduğunu beyan etmişlerdir.

Martinez ve ark (2010), Almanya'da (30° S ve 60° W) yaptığı bir deneme sonucu, 5 bitki/m^2 bitki sıklığından, ilk biçimden, 66 cm bitki boyu, 340 kg/da kuru verim, 190 kg/da kuru yaprak, ikinci biçimden 73 cm bitki boyu, 370 kg/da kuru verim, 200 kg/da kuru yaprak saptamışlardır.

Schnelle (2010), dünyada *Stevia*'nın fazla yayılmama sebebinin onun zarar ve hastalıklarının araştırılmamasına, Septoria hastalığının bitkilerde büyük hasarlara yol açabileceğini, ayrıca yaprak biti, Trips ve beyaz sineğin serada ve bitkinin çoğaltma döneminde zarar verebileceğini belirtmiştir.

Schnelle (2010), fazla N kullanımının *Stevia*'nın vejetatif büyümesini çok fazla teşvik ederek, yaprakların tadını düşürebileceğini, kurutma esnasında bitkilerin her türlü kirlenmeden uzak olması gerektiğini, daha sonra kuruyan yaprakların dallardan ayıklanarak uzun süre hava akışı olmayan depolarda ve ışık görmeyen paketlerde tutulabileceğini,*Stevia* yapraklarının tadının serin ve kısa günlerde arttığını, vejetatif çoğaltmanın (çelik ve doku kültürü) tohumla üretime göre daha yaygın ve uygun olduğunu ve tohumun direk tarlaya ekilmesinin uygun olmadığını bildirmiştir.

Aladakatti (2011), iklim koşulları ve ekim sezonunun, *Stevia*'nın vejetatif dönemini etkileyip çiçeklenmenin başlamasına neden olduğu için *Stevia* hasadı için büyük bir rol oynadığını, 2 senelik araştırmada, farklı 4 bitki sıklığında (16666.67, 11111.11, 8333.33 ve 7407.41 bitki/da) ilk senede 5 biçim ortalaması olarak bitki

sayısı çoğaldıkca taze herba veriinin 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.

Aladakatti (2011), yaptığı 2 senelik araştırmada, farklı 4 bitki sıklığında (16666.67, 11111.11, 8333.33 ve 7407.41 bitki/da) ilk senede 5 biçim ortalaması olarak ekim sıkliğına göre sıra ile 723.83, 520.22, 386.75 ve 366.59 kg/da ve ikinci senede 5 biçim ortalaması olarak ekim sıkliğına göre sıra ile 576.50, 420.11, 311.75 ve 299.70 kg/da kuru herba verimi saptamıştır. Sonuçlara göre bitki sıklığının artışı ile verim yükselmiş ve ilk senede daha fazla kuru herba verimi elde edilmiştir.

Aladakatti, (2011), 2004 ve 2005 yetiştirme sezonunda farklı ekim sıklıklarının (30 × 20, 30 ×30, 45 × 30 ve 60 × 20) bitki boyuna etkisini önemli bularak, 2 senede ve toplam 10 biçimde, sıklıklar yükseldikce bitki boylarında düşüşler taze herba veriminde de yükselişlerin ortaya çıktığını saptamıştır.

Anonimous (2011), Diyarbakır'ın Bismil ilçesine bağlı Yukarısalat Belde Belediyesi'nce hazırlanan ve Türkiye'nin ilk ekolojik şeker üretiminin planlandığı proje, AB tarafından onaylanarak 233 bin Euro'luk destek aldığını, proje sayesinde şeker üretimi şekerpancarının yanı sıra alternatif şeker bitkisi *Stevia* sayesinde yapılabileceğini ve bitkinin en önemli özelliği şekerpancarında olduğu gibi yoğun kimyasal girdi kullanılmasına sebep olmamasını açıklamıştır. Ayrıca Türkiye'nin ilk ekolojik şeker üretiminin gerçekleşmesi esnasında projeden 40 ailenin yararlanması planlanmıştır.

Liu ve ark (2011), Çin'in Qingdao Tarım Üniversitesi araştırma alanında *Stevia*'nın büyüme ve gelişmesi üzerine kimyasal ve organik gübrelerin etkisini araştırdıkları denemelerinde, kimyasal gübrelerin fide dikiminden 60'ıncı güne kadar dal çapı, dal uzunluğu ve kuru madde ağırlığına olumlu etki yaptığını, ancak fide dikiminden sonra 80. ve 100. günlerde, organik gübrenin, dal çapı, dal uzunluğu ve kuru madde ağırlığına daha etkili olduğunu beyan etmişlerdir. böylece 20 gün şaşırttıktan sonra ve her 20 gün aralıklarla aldıkları örneklerde her iki gübre türünde de dal çapının artışını beyan ederek organik gübrelerde 20, 40, 60, 80 ve 100 günde sıra ile 0.33, 0.51, 0.72, 0.95 ve 0.96 ve kimyasal gübrelerde sıra ile 0.36, 0.6, 0.83,

0.9 ve 0.91 cm dal çapı saptamışlardır. bu araştırmacılar her iki gübre türünde de zaman ilerledikce bitki başına kuru ağırlığının artışını beyan etmişlerdir. Böylece organik gübrelerde 20, 40, 60, 80 ve 100 günde sıra ile 4.5, 28.3, 50.8, 65.9 ve 70.2 ve kimyasal gübrelerde sıra ile 6.2, 30.6, 51.3, 60.7 ve 66.5 g/bitki kuru ağırlık saptamışlardır.

Ma ve Shi (2011), Çin'de farklı düzeylerde (0, 9, 12 ve 15 kg/da K_2O) potasyum gübresinin *Stevia rebaudiana*'nın fizyolojik ve biyokimyasal olaylar üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu denemede klorofil içeriği, kök faaliyeti, Nitrat Reductase enzimi faaliyeti, Invertase Reductase enzimi faaliyeti, Superoxide Dismutase enzimi faaliyeti ve ayrıca Malondialdehyde içeriği farklı potasyum miktarlarında değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre potasyum gübresinin artışı ile fotosentez hızı, Nitrat Reductase faaliyeti, Invertase Reductase faaliyeti, kök faaliyeti, Malondialdehyde içeriği ve streslere dayanıklılığı özellikle 12 kg/da K_2O miktarında artmıştır.

FAO (2012), *Stevia* kullanımında en önemli faktörün kullanım dozunun belirlenmesi olduğunu bildirmiştir.

FDA (2012), *Stevia*'nın ham özünün ve yapraklarının tümünün kullanılmasının kan şekeri, böbrek ve kalp hastalarında sakıncalı olduğu ve hatta üremeye bile etkili olduğu konusunda bazı endişeler olduğunu belirtmektedir.

Golparvar ve ark (2012), bitki boyunun vegetatif dönemin başlangıcından tohum olgunlaşmasına kadar gelişmesini ve çok yıllık bitkilerde generatif döneminden sonra gelişmesini devam etmek için bazı meristemik hücrelerin her zaman vegetatif halinde bekletmesini beyan etmiştir. Ayrıca bitki boyu ile ilgili elde edilen değerler arasındaki farklılıklar, bitkinin yetiştirildiği toprak özelliklerine, özellikle de topraktaki organik madde ve alınabilir besin maddesi su dengesine bağlı olarak önemli miktarda değişiklikler göstermektedir.

Khan ve ark (2012), Bangladesh'in Tarım Üniversitesinde 24 farklı ekim tarihinin (Aralık 2009-Mart 2011) *Stevia'*nın büyüme ve yaprak verimi üzerine etkisini 2 yıl süreyle araştırdıkları denemede en uygun dikim tarihini 15 Şubat ile 30

Nisan arası olduğunuyıl boyunca her 15 günde bir saksılara ekim yaparak bitkilerin morfolojik özelliklerini inceledikleri denemede, primer dal sayılarının 37.33-16.67 adet/bitki, sekonder dal sayılarının 48.10-25.61 adet/bitki, taze primer dal ağırlıklarının 10.32-6.67g/bitki, taze sekonder 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 bildirmişlerdir.

Kumar ve ark (2012a), kuzeybatı Himalaya'da farklı gölge düzeyleri (Güneş, % 25 gölge, % 50 gölge ve % 75 gölge), 4 farklı ekim şekli (30 × 15 cm kuzey-güney, 45 × 10 kuzey-güney, 30 × 15 cm doğu-batı ve 45 × 10 doğu-batı) ve 2 farklı biçim zamanının (2 ve 4 ay şaşırtıktan sonra) *Stevia* bitkisinin bazı büyüme faktörleri ve glikozidleri üzerine etkisini inceledikleri denemelerinde, güneşte büyüyen bitkilerin daha hızlı gelişdiğini, farklı gölge koşullarında büyüyen bitkilerin bitki boyu değerlerinin güneşte bulunanlardan 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 daha büyük yapraklar ürettiklerini belirtmişlerdir. Denemede % 25 kısıtlı ışıkta büyüyen bitkiler diğerlerine göre daha yüksek kuru yaprak ve kuru biyomas miktarına ulaşmışlardır. Bu denemede ışığın azalması ile birlikte yaprak sap oranı artmıştır. Işıkta büyüyen bitkiler % 3.83 stevioside ve % 0.99 rebaudoside, % 25 gölgede bulunanlar % 3.73 stevioside. ve % 0.93 rebaudoside, % 50 gölgede olanlar % 3.78 stevioside ve % 1.07 rebaudoside ve % 75 gölgedeki bitkiler % 3.60 stevioside ve % 0.84 rebaudoside üretmişlerdir.

Kumar ve ark (2012b),, batı Himalaya koşullarında 30 × 30 cm bitki sıklığında, ekimden 60 ve 90 gün sonra hasat edilen bitkilerin kuru dal ağırlığını sıra ile 2.2 ve 15.5 g/bitki, kuru yaprak ağırlığını 3.7 ve 10.8 g/bitki olarak ve ekimden 90 gün sonra hasat edilen bitkilerin bitki boyunun 64.2 cm ve 60 gün sonra hasat edilenlerin ise 33.7 cm olduğunu saptamışlardır.

Taleie ve ark (2012), 4 farklı ekim sıklığı (Sıra arası 50 cm ve sıra üzeri bitki mesafeleri 50, 35, 25 ve 20 cm) ve 3 farklı ekim zamanının (15 ve 30 Mart ve 15

Nisan) etkisini *Stevia*'nın verim ve kalitesi üzerine araştırarak, en yüksek bitki boyunu (80 cm) 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 yüksek taze dal ağırlıklarının, en yüksek taze herba veriminin ve en yüksek kuru dal ağırlığının ve en yüksek kuru herba veriminin, taze dal verimini her 3 tarihte de 50 × 20 cm ekim sıklığında elde edildiğini bildirmişlerdir. 15 Mart, 30 Mart ve 15 Nisan'da ekilen bitkilerde sıra ile 921.53, 799.81 ve 639.7 g/m^2 taze dal elde edilmiştir. Ayrıca, sıra ile erken ekilen bitkiler her 4 sıklıkta da yüksek dal ağırlığına ulaşmış, 50 × 20, 50 × 25, 50 × 35 ve 50 × 50 bitki sıklıkları sıra ile her 3 tarihte de yüksek taze dal ağırlığına ve yüksek taze herba verimine ve 15 Mart, 30 Mart ve 15 Nisan'da ekilen bitkilerde sıra ile 2017.21, 1762.71 ve 1398.06 kg/da taze herba verimine ve 366.37, 322.15 ve 254.64 g/m^2 kuru dal ağırlıklarına, 15 Mart, 30 Mart ve 15 Nisan'da ekilen bitkilerde sıra ile 558.69, 498.91 ve 383.26 g/m^2 kuru herba ve 15 Mart, 30 Mart ve 15 Nisan'da ekilen bitkilerde sıra ile 366.37, 322.15 ve 254.64 kg/da taze dal verimine, Ayrıca, 50 × 20, 50 × 25, 50 × 35 ve 50 × 50 bitki sıklıkları sıra ile her 3 tarihte de yüksek kuru dal verimine sahip olmuşlardır.

Taleie ve ark (2012), İran'ın Gilan ili koşullarında bitki sıklığının ve tarlaya şaşırtma tarihinin Stevioside, phenol ve flavonoid verimi üzerine etkisini araştırmışlar ve 15 Mart'ı *Stevia* fidelerinin tarlaya şaşırtılması için en uygun tarih olduğunu, 15 Mart'ta şaşırtılan fidelerin bitki boyu, yaş ve kuru herba ağırlığı Stevioside, phenol ve flavonoide verimini önemli ölçüde olumlu etkilediğini bildirmişlerdir.

Azarpour ve ark (2013), *Stevia* bitkisinin geniş adaptasyon kabiliyetine sahip olmasından dolayı tropikal ve subtropikal bölgelerin bu bitkinin yetiştirilmesi için uygun olduğunu, *Stevia* tarlasında bitki sıklığının, fotosentez faaliyeti ve güneş ışığının randımanını yükseltmek için çok önemli olduğunu, düşük bitki sıklıklarının birim alanda az bitki olması nedeni ile düşük verime neden olabileceğini, fazla bitki sıklıklarının (20000 bitki/dha) bitkiler arasında rekabetin artışına, ışık ve diğer besin girdilerinin alımının azalmasına neden olacağına, yaprak verimi amacı ile kurulan tarlalarda yüksek bitki sıklığının ve tohum amacı ile kurulan tarlalarda düşük bitki

sıklığının uygun olduğunu, *Stevia*'nin tohum veriminin 810 kg/da'a kadar cıkabileceğini ve kuzey yarıkürede 20°-30° coğrafik konumda daha iyi tohum verimi alınabileceğini bildirmişlerdir.

Ceunen ve Geuns (2013), Fotoperiyodismin *Stevia* üzerindeki etkisini ve Stevioside glikozidinin kimyasal çeşitliliğini, oluşumunu araştırmışlar ve uzun günlerde vejetatif gelişme ile etken madde birikiminin yükseldiğini ve kısa günlerde generatif gelişmenin erken başladığını ve şeker miktarının düştüğünü saptamışlardır.

Kumar ve ark (2013), *Stevia*'nın verim ve kalitesi üzerine, 8 farklı doğal kaynaklı gübrenin etkisini 45 × 30 cm ekim sıklığında, 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 ve 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 bitkileinde birinci biçimde toplam 300 kg/da ve ikinci biçimde ise 116 kg/da kuru yaprak elde edildiğini bildirmişlerdir.

Rashid ve ark (2013), Hindistanın Pencap Tarım Üniversitesinin araştırma arazisinde 2006-2007 yıllarında, farklı N miktarlarını (0, 2, 4 ve 6 kg/da) ve hayvansal gübrelerin (0, 1.5, 3 and 4.5 kg/da) etkisini araştırdıkları denmelerinde, her iki yılda da 4 ve 6 kg/da azot uygulamalarının dal ve yaprak sayısı, LAI ve N alımının diğer uygulamalara göre önemli ölçüde 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 arttığını bildirmişlerdir.

Serfaty ve ark (2013), 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

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 ve 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.

Mohammed Abdalbasit ve ark (2014), *Stevia rebaudiana* Bertoni'de farklı yaprak kurutma yöntemlerinin, yaprak içeriği üzerine etkisini araştırmışlardır. Güneşte kurutulan bitkilerde 5.96 pH, % 4.50±0.10 indirgen şeker, 10.73±1.33 nem, 12.06±1.33 kül, 5.03±0.16 ham fibr, 13.68±1.86 ham protein, 6.13±0.63 yağ ve 63.10±1.20 karbohidrat, avende kurutulanlarda 5.95 pH, % 4.80±0.05 indirgen şeker, 7.46±0.05 nem, 8.06±0.65 kül, 5.26±1.17 ham fibr, 12.44±0.81 ham protein, 4.39±0.30 yağ ve 69.85±0.05 karbohidrat ve mikrodalga ile kurutulanlarda 6.24 pH, % 5.30±0.03 indirgen şeker, 4.45±0.92 nem, 4.65±1.08 kül, 4.35±0.39 ham fibr, 12.83±0.17 ham protein, 4.18±0.45 yağ ve 73.99±0.02 karbohidrat saptamışlardır. Farklı yaprak kurutma yöntemlerinde bitkilerin kalori miktarını güneşte kurutulan bitkilerde 252.4±4.8 karbohidrat, 54.72±7.44 protein, 55.17±5.67 yağ ve toplamda 362.29±8.31 kal/100gr, avende kurutulan bitkilerde 279.4±0.2 karbohidrat, 49.13±3.22 protein, 39.51±2.7 yağ ve toplamda 368.04±5.70 kal/100gr ve mikrodalga ile kurutulan bitkilerde 295.29±1.22 karbohidrat, 51.32±27.89 protein, 37.62±4.05 yağ ve toplamda 384.23±2.36 kal/100gr olarak bildirmişlerdir. Ayrıca yapraklarda biriken ağır metalleri güneşte kurutulan bitkilerde 4.77±0.09 µg/g Kurşun, 0.49±0.01 µg/g Kadmiyum, 0.30±0.02 µg/g Arsenik ve 0.01±0.01 µg/g

Civa, avende kurutulan bitkilerde 0.14±0.01 µg/g Kurşun, 0.44±0.01 µg/g Kadmiyum, 0.09±0.04 µg/g Arsenik ve 0.01±0.00 µg/g Civa ve mikrodalga ile kurutulanlarda 2.16±0.02 µg/g Kurşun, 0.33±0.02 µg/g Kadmiyum, 0.10±0.02 µg/g Arsenik ve 0.01±0.02 µg/g Civa olarak beyan etmişlerdir. Araştırmacılar, ayrıca *Stevia*'nın tohum, çelik ve doku kültürü ile çoğaltılabileceğini, fidelerin şaşırtılmaları için 5 boğumlu ve 4-6 yapraklı olması gerektiğini, tohumla üretiminde, *Stevia* tohumlarının çimlenmesi için ışığın gerektiğini, *Stevia* tohumlarının karanlıkta ya hiç çimlenmediklerini yada çok az çimlendiklerini, Işığın çimlendirmeyi hızlandırdığını, ayrıca kırmızı ve beyaz ışığın her ikisinin çimlenme oranınını yükseltebildiğini ve *Stevia* tohumlarının çimlenmesinde kırmızı 660 nm'lik dalga boyu ışınların, beyaz 400-700 nm'lik dalga boyu ışınlardan daha etkili olduğunu ve *Stevia*'nın Steviol glikozidlerinin biyosentezinin yapraklarda gerçekleştiğini ve daha sonra bitkinin diğer organlarına yayıldığını, steviol glikozidlerinin yaprakta diğer organlara göre daha fazla bulunduğunu ve bu maddelerin en alt dallarda ve kökte çok az yada hiç olmadığını, içerdikleri bu maddelerden dolayı hipoglysemik, diabet tedavisi, kalp ve kalp damarları hastalıkları, antimikrobial, sindirim sistemi toniği, dişlerde plak ve çürük önleyici, Akne ve Egzema tedavisi, cilt tedavileri ve hipertansiyon tedavisinde ve ağız bakımı ürünleri ile diş macununda kullanıldığını bildirmişlerdir. Her 4 farklı ışık uygulamasında ve faklı ekim şekillerinde ve şaşırtmadan 4 ay sonra biçilen bitkilerde, şaşırtmadan sonraki 2. ayda biçilenlere göre daha yüksek kuru herba verimi saptanmıştır. En yüksek kuru yaprak ağırlığını, her iki biçim zamanında da güneş ve % 25 gölgede saptamış olup, en yüksek kuru yaprak ağırlığını 30 × 15 cm ekim sıklığında ve kuzey-güney ve 45 × 10 cm ekim sıklığında doğu-batı yönünde bulmuşlardır.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Araştırmanın materyalini Paraguay'dan temin edilen *Stevia rebaudiana* Bertoni çeşidinin tohumları oluşturmuştur. *Stevia rebaudiana* genelde yüksek ve sıcak iklimleri seven bir bitkidir (Curry ve Ashley, 2008). *Stevia* 11 (2n=22) kromozoma sahip olmakla birlikte farklı kromozom sayılarıda bu bitkide bulunmuştur (Oliveira ve ark, 2004). *Stevia* narin, küçük yapılı, çok yıllık, 60 -70 cm kadar boylanabilen bir bitkidir. Beyaz renkli çiçekleri küçük (7-15 mm), sapsız ve dağınık salkım halindedir. *Stevia*'nın bitki boyu doğal yetişme ortamında 40-80 cm, tarlada 100 cm ve serada 180 cm'ye kadar ulaşabilmektedir (Anonymous, 2007; Jia, 1984). Yaprakları karşılıklı, mızrak şeklinde ve dişli, tohumları tüylü ve kapçık meyve (aken) şeklindedir (Richman ve ark, 2005; Sekihashi ve ark, 2002). Bu bitki 4 gerçek yaprağı göründüğünden itibaren çiçeklenme kabiliyetine sahiptir (Milind, 2008). *Stevia*'nın 1000 tane ağırlığı 0.15-0.30 olup, tohum verimi 0.81 kg/da'dır (Madan ve ark, 2010).



Şekil 3.1. *Stevia rebaudiana* Bitkisi ve Çiçeği



Şekil 3.2. *Stevia rebaudiana* Tohumu ve Çiçeği

3.1.1. Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

Araştırma Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında, 2013 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Deneme alanı 37°00'54.06" Kuzey enlemleri ve 35°21'26.17" Doğu boylamlarında olup denizden yüksekliği 34 m'dir.



Şekil 3.3. Deneme Alanının Coğrafik Uydu Görünümü

3.1.1.1. İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Adana ilinde, kışları ılık ve yağışlı, yazları kurak ve sıcak geçen tipik Akdeniz iklimi hakimdir. Deneme yıllarına ve uzun yıllar ortalamalarına ilişkin Adana iline ait bazı iklim verileri Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Adana İlinin 2013 Ortalamasına Ait Bazı Meteorolojik Değerleri

Aylar	Sıcaklık (˚C)			Yağış Miktarı (mm)	Orta Nisbi Nem (%)	Gün Uzunluğu (saat)
	Min.	Max.	Ort.			
Nisan	13.2	25.4	19.3	100.2	63.25	7.14
Mayıs	17.9	29.9	23.9	61.5	64.38	9.32
Haziran	20.8	31.5	26.2	0.9	59.63	10.72
Temmuz	24	34	29.0	0	63.97	10.92
Ağustos	23.9	35.4	29.7	19.8	67.31	11.20
Eylül	20.6	32.3	26.5	31.9	59.09	9.16
Ekim	13.8	27.86	20.8	40.1	49.86	8.62
Kasım	13.2	24.4	18.8	6.1	61.35	6.17
Aralık	6.4	15.9	11.2	21.5	48.96	4.85

Kaynak: Devlet Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Adana

3.1.1.2. Toprak Özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü deneme alanının 0-30 cm toprak katmanından alınan toprak örneklerinin Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak bölümü laboratuvarında yapılan toprak analiz sonuçları Çizelge 3.2'de verilmiştir. Çizelge 3.2.'den görüldüğü gibi, denemenin yapıldığı toprağın tekstürü siltli killi, tuz miktarı çok düşük (0.15 mmhos/cm), nötr bir toprak pH'sına sahip (7.73) ve kireç oranı çok yüksektir (% 34.1). Ayrıca deneme toprakları, yarayışlı fosfor (16.4 kg/da), potasyum (99.1 kg/da), Zn (1.7 ppm), Fe (11.3 ppm), Mn (2.9 ppm) ve Cu (1.6 ppm) içermektedir.

Çizelge 3.2. Deneme Alanının Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Tekstür				pH	Tuz	Kireç	P_2O_5	K_2O	Zn	Fe	Mn	Cu
Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Bünye (%)		(mmhos/cm)	(%)	(kg/da)	(kg/da)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
24.3	33.1	42.6	C	7.73	0.15	34.1	16.4	99.1	1.7	11.3	2.9	1.6

Kaynak: Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Toprak Böl. Lab. Analiz Sonuçları, 2013

3.2. Metod

Çalışma, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında, 2013 yetiştirme sezonunda, Bölünen Bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmasına karşın, ekim sıklığı ve biçim zamanı yanısıra, aynı bitkilerden birden fazla biçim alındığı için analizler Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre yapılmıştır.

Çalışmada, 3 farklı ekim sıklığı (30 × 60, 45 × 60 ve 60 × 60 cm), iki farklı biçim zamanı (çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sırası) ve iki biçim sayısının *Stevia rebaudiana*'nın verim ve kalitesi üzerine etkisi incelenmiştir. Bu araştırmada, ekim sıklıkları ana parselleri, biçim zamanları alt parselleri ve biçim sayıları minik parselleri oluşturmuştur.

Ayrıca kış öncesi biçimi olarak adlandırdığımız biçimde, bitkiler yeterince büyümeden kısa ve serin günlere bağlı olarak hemen çiçeklendikleri için, yanlız çiçeklenme sırası zamanında biçim alınmıştır. Bu nedenle kış öncesi biçimleri tesadüf blokları deneme desenine göre farklı ekim sıklıklarına göre analiz edilmişlerdir.

Stevia rebaudiana'nın tohumları çok küçük ve çimlenme gücü en iyi koşullarda bile % 50'nin altında olduğu için, tohumlar Çukurova Üniversitesi, Biyoteknoloji Merkezinde önceden hazırlanmış plastik kutulara (1:1:1 oranında elenmiş ahır gübresi, toprak ve kumdan oluşan) 21 Mart 2013'te ekilmiştir (Şekil 3.4.). 24 $^{\circ}$C'de ve 24 saat sürekli floresan ışığı altında bırakılan tohumlarda ekimi takiben ilk 5 gün sonrasında çıkışlar görülmeye başlamıştır. Fideler belli bir yüksekliğe ulaşınca (en fazla 5 cm) iklim odasından alınarak büyüme ve gelişmelerini tamamlamaları ve şaşırtma öncesi kademeli olarak dış ortama alışmaları için seraya taşınmışlardır. 4 hafta süreyle serada muhafaza edilen bitkiler daha sonra buradan alınarak şaşırtma öncesi, açık alanda 3 gün bekletilmiş ve ardından 29 Nisan 2013 tarihinde tarlaya 30 × 60 cm (yaklaşık 5556.56 bitki/da), 45 × 60 cm (3703.7 bitki/da) ve 60 × 60 cm (2777.78 bitki/da) mesafelerinde şaşırtılmışlardır (Şekil 3.7. ve 3.8.). Gübreleme 7.5 kg/da N, (2/3ü dikimden önce ve gerisi her biçimden sonra bölünerek verilmiştir), 1 kg/da P_2O_5 ve 3.5 kg/da K_2O

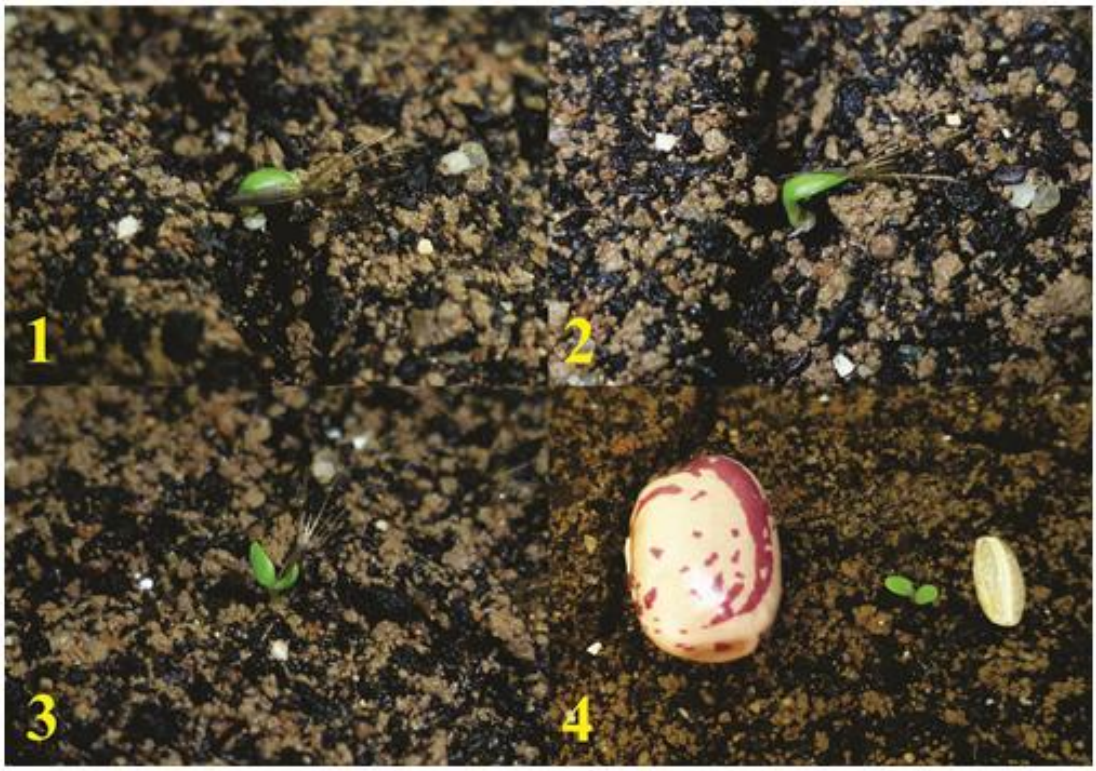
olarak ve toprak analizini göz önüne alınarak uygulanmıştır. N gübresinin 2/3'ü ekimden önce ve geri kalanının 1/2'si ilk hasattan sonra ve 1/2'si de ikinci hasattan sonra uygulanmıştır. Gelişme döneminde yabancı otlar ile mücadele el ile yapılmıştır. Şaşırtmadan sonra can suyu verilmiştir (Şekil 3.9.). Gelişmenin ilk aşamasında ve ilk çiçeklerin görüldüğü dönemlerde, sulama hortum ile ve diğer dönemlerde yağmurlama sulama ile düzenli olarak yapılmışttır. Her parsel 7 sıradan oluşmuştur. Kenar tesirler çıkarıldıktan sonra 2 sıra çiçeklenme öncesi, diğer 2 sırada çiçeklenme sırası olarak hasat edilmiştir.



Şekil 3.4. Ç.Ü. Biyoteknoloji Merkezi, Tohum Çimlendirme Aşaması



Şekil 3.5. Ç.Ü. Biyoteknoloji Merkezi Serası



Şekil 3.6. Ç.Ü. Biyoteknoloji Merkezi, Tohum Çimlendirme



Şekil 3.7. Hazırlanan Parsellerin görünümü



Şekil 3.8. Fidelerin Tarlaya Şaşırtma Görünümü



Şekil 3.9. Can Suyu



Şekil 3.10. *Stevia rebaudiana* Bitkisinin gelişmiş görünümü

Biçimde bitkiler toprak yüzeyinden itibaren 10 cm yükseklikten kesilmişlerdir. Her biçimde verim değerleri, kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra 2'şer sıradan tesadüfen seçilen 8 bitkiden elde edilmiştir (Şekil 3.11.). 1. biçimlerde çiçeklenme öncesi tarlaya şaşırtıldıktan sonraki 77. günde, çiçeklenme sırası biçimler 92. günde, 2. biçimlerde çiçeklenme öncesi 144. günde ve çiçeklenme sırası biçimler 162. günde yapılmıştır.

Çiçeklenme sırasında biçilen parseller Aralık ayında yeterli biçim yüksekliğine erişemediklerinden, kış öncesi biçimi olarak hasat edilememişlerdir.

Çiçeklenme öncesi 2. biçiminden sonra, bitkiler kısa günlerden dolayı vejetatif büyümesini yeterince tamamlayamadan çiçeklendikleri için (30 Temmuzdan 3 Aralığa kadar geçen sürede), çiçeklenme öncesi parseli olupta 3 Aralıkta

çiçeklenen parsellerde, şaşırtıldıktan sonraki 218. günde sadece kış öncesi biçimleri yapılabilmiştir (Çizelge 3.3.). Bu nedenle, çiçeklenme öncesi parsellerde çiçeklenme sırası olarak yapılan kış öncesi biçimlerinden elde edilen sonuçlar ayrıca değerlendirilmiştir.

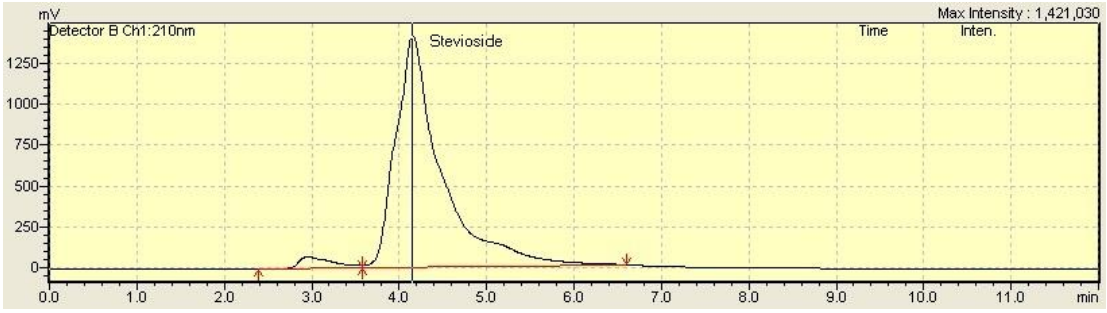
Çizelge 3.3. Biçim Tarihleri (2013)

Dönem	Biçim Tarihleri			Vejetasyon süresi (gün)		
	1. Biçim	2. Biçim	3. Biçim	1. Biçim	2. Biçim	3. Biçim
Çiçeklenme öncesi	15 Temmuz	30 Temmuz		77	144	
Çiçeklenme sırası	20 Eylül	8 Ekim	3 Aralık	92	162	218



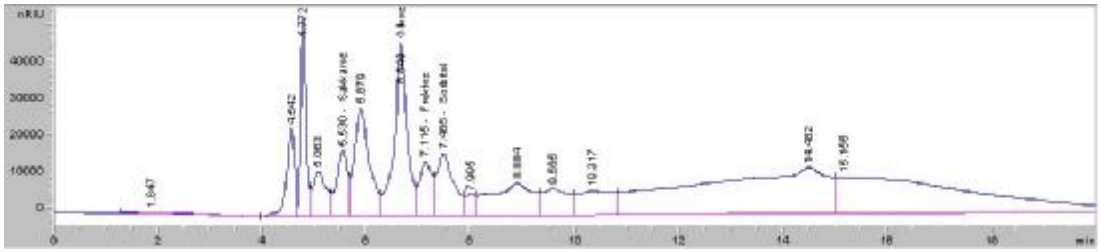
Şekil 3.11. Hasattan Sonra Yaprak Dal Ayırımı

Denemede her parselden rastgele seçilen 8 bitkide, bitki boyu, bitki başına dal sayısı, dal çapı, bitki başına çiçek salkımı sayısı, bitki başına taze dal ağırlığı, bitki başına taze yaprak ağırlığı, bitki başına taze çiçek ağırlığı, bitki başına taze dal + taze yaprak ağırılığı, bitki başına taze herba ağırlığı, taze dal verimi, taze yaprak verimi, taze çiçek salkımı verimi, taze dal + taze yaprak verimi, taze herba verimi, bitki başına kuru dal ağırlığı, bitki başına kuru yaprak ağırlığı, bitki başına kuru çiçek ağırlığı, bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırılığı, bitki başına kuru herba ağırlığı, kuru dal verimi, kuru yaprak verimi, kuru çiçek salkımı verimi, kuru dal + kuru yaprak verimi, kuru herba verimi, kuru yaprak oranı, taze yaprak/taze dal oranı, kuru yaprak/kuru dal oranı, bitki başına tohum ağırlığı, tohum verimi ve bindane ağırlığı, Stevioside oranı ve yaprakta farklı şeker bileşenleri değerleri incelenmiştir.



Şekil 3.12. Yapraklarda HPLC tekniği ile Belirlenen Stevioside

Kuru yapraklarda Stevioside oranını belirtmek için 1 g yaprak örneşi öğütülmüş ve % 80 ethanolda 80 dk ve 80 °C su banyosu ile ekstrasiyonu yapılıp, 15 dk 5000 rpm de sanrifüj edilmiştir. Ekstraktın üst fazı alındıktan sonra kalan ethanol da su banyosu ile uçurulup, elde edilen şeker 5 ml ultra saf suda çözülmüştür. Bu çözelti HPLC filtresinden geçirildikten sonra HPLC (SHİMADZU 20A) RID (Refractive Index) detektör ve Inertsil NH2 (4.6 × 250, 5m) kolonunu kullanılarak tüm örneklerde 3 tekrarlamalı olarak Stevioside içeriği kalitatif ve kantitatif olarak belirlenmiştir. Örneklerdeki Stevioside içerikleri eksternal standart kullanılarak oluşturulan kalibrasyon eğrilerine göre ve standardın retensiyon zamanına göre kalitatif ve kantitatif olarak refraktif index detektör kullanılarak belirlendi.



Şekil 3.13. Yapraklarda HPLC Tekniği ile Belirlenen Bazı Şeker Bileşenleri

Kuru yapraklarda farklı şeker bieşenleri ve miktarlarını belirtmek amacı ile 1 g öğütülmüş stevia yaprak örneğini % 80 ethanolda 80 dk ve 80 °C su banyosu ile ekstrasiyonu yapılıp, 15 dk 5000 rpm de sanrifüj edilmiştir. Ekstraktın üst fazı alındıktan sonra kalan ethanol da su banyosu ile uçurulup, elde edilen şeker 5 ml ultra saf suda çözülmüştür. Bu çözelti HPLC filtresinden geçirildikten sonra HPLC (HP 1100 series) RID (Refractive Index) detektör ve ICSep Coregel 87H3 (7.8 × 150, 9m) kolonunu kullanılarak tüm örneklerde 3 tekrarlamalı olarak şeker bileşenleri miktarı (Sakkaroz, Glikoz, Fruktoz ve Sorbitol) tayin edildi. Örneklerdeki şeker içerikleri eksternal standart kullanılarak oluşturulan kalibrasyon eğrilerine göre ve standardın retensiyon zamanına göre kalitatif ve kantitatif olarak refraktif index detektör kullanılarak belirlendi.

3.2.1. İncelenen Özellikler

3.2.1.1. Bitki Boyu (cm)

Her parselden rastgele alınan 8 bitkide, bitkilerin toprak seviyesinden itibaren en yüksek noktasına kadar olan kısmı cm olarak ölçülüp, ortalaması alınarak saptanmıştır.

3.2.1.2. Bitki Başına Dal Sayısı (adet/bitki)

Her parselden rastgele alınan 8 bitkide ana dallar sayılıp ortalaması alınarak bitki başına dal sayısı saptanmıştır.

3.2.1.3. Dal Çapı (mm)

Her parselden rastgele alınan 8 bitkide, ana dalların en alt kısmından dijital kumpas ile mm olarak ölçülüp, ortalaması alınmıştır.

3.2.1.4. Bitki Başına Taze Herba Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden rastgele alınan 8 bitkide toprak yüzeyinden 10 cm yukarıdan bitkiler kesilip tartıldıktan sonra, ortalamaları alınmış ve bitki başına taze herba ağırlığı (g/bitki) hesaplanmıştır.

3.2.1.5. Bitki Başına Kuru Herba Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden rastgele alınan 8 bitkinin topraküstü kısmı Etüvde 72 saat 38 °C'de kurutulup, hassas terazide tartılmış ve ortalaması alınmıştır.

3.2.1.6. Taze Herba Verimi (kg/da)

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

3.2.1.7. Kuru Herba Verimi (kg/da)

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

3.2.1.8. Bitki Başına Taze Dal Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden rastgele alınan 8 bitkinin dalları yapraklarından ayrılıp tartılmış ve ortalamaları hesaplanarak bitki başına taze dal ağırlığı (g/bitki) saptanmıştır.

3.2.1.9. Bitki Başına Kuru Dal Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden rasgele alınan 8 bitkinin dalları Etüvde 72 saat 38 °C'de kurutulmuş, dallarının ağırlığı ayrı ayrı tartılıp ortalaması alınarak bitki başına kuru dal ağırlığı (g/bitki) saptanmıştır.

3.2.1.10. Taze Dal Verimi (kg/da)

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

3.2.1.11. Kuru Dal Verimi (kg/da)

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

3.2.1.12. Bitki Başına Taze Yaprak Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden rastgele alınan 8 bitkinin yaprakları ayrılıp, tartılmış ve ortalamaları hesaplanarak bitki başına taze yaprak ağırlığı (g/bitki) saptanmıştır.

3.2.1.13. Bitki Başına Kuru Yaprak Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden rasgele alınan 8 bitkinin yaprakları Etüvde 72 saat 38 °C'de kurutulmuş dallarının ağırlığı ayrı ayrı tartılıp ortalaması alınarak bitki başına kuru yaprak ağırlığı (g/bitki) saptanmıştır.

3.2.1.14. Taze Yaprak Verimi (kg/da)

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

3.2.1.15. Kuru Yaprak Verimi (kg/da)

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

3.2.1.16. Bitki Başına Taze Dal + Taze Yaprak Ağırlığı (g/bitki)

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

3.2.1.17.Bitki Başına Kuru Dal + Kuru Yaprak Ağırlığı (g/bitki)

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

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

İki farklı biçim zamanının eşit olarak taze yaprak + taze dal veriminin farkını saptamak için çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sırasında elde edilen taze dal ve taze yaprak verimlerinin (kg/da) toplanmasıyla hesaplanmıştır.

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

İki farklı biçim zamanının eşit olarak kuru yaprak + kuru dal veriminin farkını saptamak için çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sırasında elde edilen kuru dal ve kuru yaprak verimlerinin (kg/da) toplanmasıyla hesaplanmıştır.

3.2.1.20. Taze Yaprak/Taze Dal Oranı

Her parselden rastgele alınan 8 bitkinin yaprak ve dalı ayrılıp, ayrı ayrı tartılmış ve taze yaprak/taze dal oranı saptanmıştır.

3.2.1.21. Kuru Yaprak/Kuru Dal Oranı

Her parselden rastgele alınan 8 bitkinin yaprak ve dalı ayırıp Etüvde 72 saat 38 °C'de kurutulmuş ayrı ayrı tartılmış ve kuru yaprak/kuru dal oranı saptanmıştır.

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

Her parselden rastgele alınan 8 bitkide çiçek salkımları sayılıp ortalamaları alınarak bitki başına düşen çiçek salkımı sayısı saptanmıştır.

3.2.1.23. Bitki Başına Taze Çiçek Salkımı Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden rastgele alınan 8 bitkide çiçek salkımları hassas terazide tartılıp, ortalaması alınarak bitki başına düşen taze çiçek salkımı ağırlığı (g/bitki) saptanmıştır.

3.2.1.24. Bitki Başına Kuru Çiçek Salkımı Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden rasgele alınan 8 bitkinin çiçek salkımları Etüvde 72 saat 38 °C'de kurutulmuş dallarının ağırlığı ayrı ayrı tartılıp ortalaması alınarak bitki başına kuru dal ağırlığı (g/bitki) saptanmıştır.

3.2.1.25. Taze Çiçek Salkımı Verimi (kg/da)

Bitki başına taze çiçek salkımı ağırlığı dekardaki bitki sayısıyla çarpılıp taze çiçek salkımı verimi (kg/da) hesaplanmıştır.

3.2.1.26. Kuru Çiçek Salkımı Verimi (kg/da)

Bitki başına kuru çiçek ağırlığı dekardaki bitki sayısıyla çarpılıp kuru çiçek salkımı verimi (kg/da) hesaplanmıştır.

3.2.1.27. Bitki Başına Tohum Ağırlığı (g/bitki)

Her parselden rastgele alınan 8 bitkide çiçekler temizlenmiş tohumlar tartılıp ortalaması alınarak bitki başına düşen tohum ağırlığı (g/bitki) saptanmıştır.

3.2.1.28. Tohum Verimi (kg/da)

Bitki başına tohum ağırlığı dekardaki bitki sayısıyla çarpılıp tohum verimi (kg/da) hesaplanmıştır.

3.2.1.29. Bindane Ağırlığı (g)

Olgunlaşmış tohumlardan 4 örnek 100 adet olarak sayılıp, bunların ağırlıkları hassas terazide tartılıp bindane ağırlığı (g) olarak hesaplanmıştır.

3.2.1.30. Kış Öncesi Biçiminin Bazı Tarımsal Özellikleri

Kısa ve serin günler nedeni ile erken çiçeklenen bitkiler biçilip kendi aralarında itatistik analizi yapılmıştır.

3.2.1.31. Stevioside Oranı (%)

Kurutulmuş yapraklarda metodde belirtildiği gibi HPLC cihazı ile saptanıp (%) hesaplanmıştır.

3.2.1.32. Yaprakta Farklı Şeker Bileşenleri (mg/ml)

Kurutulmuş yapraklarda metodde belirtildiği gibi HPLC cihası ile saptanıp (%) hesaplanmıştır

3.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi

Denemeden elde edilen verilerin istatistiksel analizleri MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır. İstatistiksel analizler sonucunda önem derecelerine göre ortalamalar arası farklılıkların belirlenmesinde EGF (En Küçük Güvenilir Fark) karşılaştırma testi uygulanmıştır. Sonuçların değerlendirilmesinde farklar arasındaki önemlilik düzeyi % 5 (önemli) ve % 1 (çok önemi) olarak ifade edilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu (cm)

Stevia rebaudiana B.'de bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. *Stevia rebaudiana* B.'de Bitki Boyu Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	3.287	0.9237
Sıklık	2	135.026**	37.9464
Hata 1	4	3.558	
Biçim Zamanı	1	497.216**	24.9698
Sıklık × Biçim Z.	2	76.416	3.8376
Hata 2	6	19.913	
Biçim Sayısı	1	22.960	1.9281
Sıklık × Biçim S.	2	35.775	3.0042
Biçim Z. × Biçim S.	1	45.271	3.8016
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	26.187	2.1991
Hata 3	12	11.908	
Değişim Katsayısı (%)		6.28	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.1.'de görüldüğü gibi, ekim sıklığı ve biçim zamanı yönünden bitki boyu değerleri arasında % 1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 4.2. incelendiğinde, en yüksek bitki boyu değerinin (58.74 cm) farklı ekim sıklıklarına göre en düşük sıra üzeri mesafesinde (30 × 60 cm) farklı biçim zamanlarına göre ise, çiçeklenme sırasında (58.70 cm) elde edildiği görülmektedir. Bulgularımıza benzer şekilde Shyu ve ark (1994), Kumar ve ark (2012b), Golparvar ve ark (2012), Maheshwar (2005), *Stevia rebaudiana*'da vejetasyon süresi uzadıkça bitki boyunun arttığını saptamışlardır. Varbanov ve ark (2008) 60-80 gün vejetasyon süresine sahip *Stevia* bitkilerinin bitki boyunun 60-70 cm arasında değiştini, Aladakatti (2011), *Stevia rebaudiana*'da 30 × 20, 30 × 30, 45 × 30 ve 60 × 20 ekim sıklıklarında, ekim mesafeleri azaldıkça, bitki boylarının da önemli derece arttığını, en yüksek bitki boyunun 30 × 20 cm ekim sıklığında elde edildiğini, Taleie ve ark

(2012), ise sıra arası 50 cm ve sıra üzeri, 50, 35, 25 ve 20 cm mesafelerinde, en yüksek bitki boyunun (80 cm) 50 × 20 cm en düşük ekim sıklığında elde edildiğini belirtmişlerdir. Lee ve ark (1980), farklı ekim sıklıklarının *Stevia* bitkisinin boyunu etkilediğini beyan etmişlerdir.

Çizelge 4.2. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Boyu Değerleri (cm)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	52.62	53.72	53.17	62.63	65.99	64.31	58.74 a
45×60	52.61	53.53	53.07	57.78	51.73	54.76	53.91 b
60×60	47.60	47.51	47.56	61.45	52.61	57.03	52.29 b
Ort.	50.94	51.58	51.27 b	60.62	56.78	58.70 a	

EGF_S (%5): 2.138 $EGF_{B.Z.}$ (%5): 3.640
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

4.2. Bitki Başına Dal Sayısı (adet/bitki)

Stevia rebaudiana B.'de bitki başına dal sayısı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3'de görüldüğü gibi, ekim sıklığı, biçim zamanı ve biçim sayısı yönünden bitki başına dal sayısı değerleri arasında % 1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 4.4. incelendiğinde, bitki başına dal sayısı değerlerinin ekim sıklıklarına göre önemli derecede değiştiği ve en yüksek dal sayısı (14.5 adet/bitki)'nın en düşük sıra üzeri mesafesinde (30 × 60 cm) elde edildiği görülmektedir. 45 × 60 ve 60 × 60 cm ekim sıklıkları da sıra ile 10.2 ve 10.3 adet/bitki dal sayısı ile benzer değerleri oluşturmuşlardır.

Maheshwar, (2005), bulgularımıza paralel olarak, *Stevia rebaudiana* B.'de 45 × 20 cm ekim sıklığında ve ekimden sonraki 30, 45, 60, 75. Günlerde ana ve yan dalları ölçerek, vejetasyonun ilerlemesi ile birlikte, ana ve yan dallarda artış görüldüğünü beyan etmiştir.

Çizelge 4.3. *Stevia rebaudiana* B.'de Bitki Başına Dal Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	11.158	3.2400
Sıklık	2	73.255**	21.2717
Hata 1	4	3.444	
Biçim Zamanı	1	44.667**	15.0548
Sıklık × Biçim Z.	2	13.014	4.3864
Hata 2	6	2.967	
Biçim Sayısı	1	113.778**	23.5070
Sıklık × Biçim S.	2	9.891	2.0436
Biçim Z. × Biçim S.	1	1.778	0.3673
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	6.977	1.4415
Hata 3	12	4.840	
Değişim Katsayısı (%)		18.90	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.4. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Dal Sayısı Değerleri (adet/bitki)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	10.5	15.8	13.1	13.6	18.2	15.9	14.5 a
45×60	7.8	12.6	10.2	8.3	12.0	10.1	10.2 b
60×60	8.6	7.9	8.3	10.4	14.1	12.3	10.3 b
Ort.	9.0	12.1	10.5 b	10.8	14.8	12.8 a	

EGF_S (%5): 2.104 $EGF_{B.Z.}$ (%5): 1.405

Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Biçim zamanlarına göre en fazla dal sayısı (12.8 adet/bitki) çiçeklenme sırasında saptanmış ve çiçeklenme öncesi hasatta dal sayısı (10.5 adet/bitki) daha düşük elde edimiştir (Çizelge 4.4.).

Aladakatti (2011), *Stevia rebaudiana* B.'de birim alandaki bitki sayısının artışı ile dal sayısının arttığını, denemenin birinci yılında ileriki dönemlerdeki hasatlarda dal sayısının yükseldiğini saptamıştır.

Dal sayısı yönünden de en yüksek değer (13.4 adet/bitki) vejetasyonun daha ilerleyen dönemlerindeki 2. biçim ortalamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.5.). Ekimden itibaren büyüme ve gelişme için geçen süre arttıkça, *Stevia*'nın dal sayısı da

buna paralel olarak artış göstermektedir. Benzer şekilde, *Stevia rebaudiana* B.'de dal sayısı ekimden sonraki 60. günde, 30. güne göre 2 kat ve 90. günde yaklaşık 10 kat artış göstermiştir (Kumuda, 2006).

Çizelge 4.5. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Dal Sayısı Değerleri (adet/bitki)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	12.0	17.0
45×60	8.1	12.3
60×60	9.5	11.0
Ort.	9.9 b	13.4 a

$EGF_{B.S}$ (%5): 1.598
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

4.3. Dal Çapı (mm)

Stevia rebaudiana B.'de Dal çapı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.6.'da göründüğü gibi, dal çapı değerleri yönünden ekim sıklığı, biçim zamanı, biçim sayısı, ekim sıklığı × biçim zamanı, biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonları arası farklılıklar % 5 ve % 1 düzeylerinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.7. incelendiğinde, dal çapı değerleri farklı sıklıklara göre önemli derecede değişmiş olup, en yüksek dal çapı değerinin (7.52 mm) en düşük sıra üzeri mesafesinde (30 × 60) elde edildiği görülmektedir. 45 × 60 ve 60 × 60 ekim sıklıkları, sıra ile 6.97 mm ve 6.56 mm ile daha düşük dal çapı değerlerine sahip olmuşlardır.

Biçim zamanlarına göre dal çapı değerleri incelendiğinde, çiçeklenme sırasında elde edilen 7.57 mm dal çapı değerinin, çiçeklenme öncesi elde edilen dal çapı değerinden (6.47 mm) daha kalın olduğu görülmektedir. (Çizelge 4.7.). Liu ve ark (2011), bitkilerin tarlaya şaşırtılmasından sonraki geçen sürenin arttıkça, dal çapının da arttığını vurgulamışlardır.

Ekim Sıklığı × biçim zamanı interaksiyonu incelendiğinde, en yüksek dal çapı değerinin (8.35 mm) 30 × 60 cm ekim sıklığı ve 2. hasatta, en düşük dal çapı

değerinin ise (5.89 mm) 60 × 60 cm ekim sıklığında ve 1. hasatta elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.6. *Stevia rebaudiana* B.'de Dal Çapı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.016	0.0589
Sıklık	2	2.791*	10.1301
Hata 1	4	0.276	
Biçim Zamanı	1	10.813**	57.4412
Sıklık × Biçim Z.	2	1.509*	8.0177
Hata 2	6	0.188	
Biçim Sayısı	1	305.143**	1344.1417
Sıklık × Biçim S.	2	0.052	0.2273
Biçim Z. × Biçim S.	1	1.677*	7.3872
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	0.086	0.3789
Hata 3	12	0.227	
Değişim Katsayısı (%)		6.79	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.7. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Dal Çapı Değerleri (mm)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	9.26	4.14	6.70 b	11.47	5.22	8.35 a	7.52 a
45×60	9.49	4.15	6.82 b	10.27	3.96	7.12 b	6.97 ab
60×60	8.74	3.04	5.89 c	10.33	4.14	7.23 b	6.56 b
Ort.	9.16 b	3.77 d	6.47 b	10.69 a	4.44 c	7.57 a	

EGF_S (%5): 0.5955 $EGF_{B.Z.}$ (%5): 0.3537 $EGF_{S\times B.Z.}$ (%5): 0.6125 $EGF_{B.Z.\times B.S}$ (%5): 0.4894

Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonu incelendiğinde en yüksek dal çapı değeri (10.69 mm) çiçeklenme sırası 1. biçimde ve en düşük dal çapı (3.77 mm) ise çiçeklenme öncesi 2. biçimde saptanmıştır (Çizelge 4.7.).

Hem çiçeklenme öncesi hemde çiçeklenme sırası 1. biçimler dal çapı ortalama (9.93 mm) değerleri, 2. biçimler ortalamasına göre (4.11 mm) daha yüksek

değerleri oluşturmuşlardır (Çizelge 4.8.). Çiçeklenme sırası hasat edilen bitkiler çiçeklenme öncesi hasadına göre daha fazla gelişme dönemine sahip olup, daha fazla besin maddesinden yararlanmışlardır. 1. biçimlerden sonra 2. biçimlere kadar bitkiler, daha kısa vejetasyon süresine sahip olduklarından daha az dal çapı değerleri göstermişlerdir (Çizelge 4.8.). İkinci biçimlerde günlerin kısalması ile birlikte, bitkilerin gelişmelerini tamamlayamadan kısa boylu iken ve yeterince dal sayısına ulaşamadan çiçeklenmeleri yanısıra, üst kısımlarda oluşan ikincil çiçek dalları sayesinde artan dal sayısı ile ters orantılı olarak dal sayısı arttıkca dal çapı da azalmıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Dal Çapı Değerleri (mm)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	10.37	4.68
45×60	9.89	4.05
60×60	9.54	3.59
Ort.	9.93 a	4.11 b

$EGF_{B.S.}$ (%5): 0.3460
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

4.4. Bitki Başına Taze Herba Ağırlığı (g/bitki)

Stevia rebaudiana B.'de bitki başına taze herba ağırılığı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9.'da görüldüğü gibi, bitki başına taze herba ağırılığı değerleri yönünden biçim zamanı, biçim sayısı ve biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonu yönünden farklılıklar % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.10. incelendiğinde, bitki başına taze herba ağırılığı değerleri, farklı biçim zamanlarına göre önemli derecede değişmiş olup, çiçeklenme sırası biçimleri ortalama taze herba değerlerinin (150.59 g/bitki), çiçeklenme öncesinden (110.28 g/bitki) daha yüksek olduğu görülmektedir. Bitki başına taze herba ağırlığı yönünden elde edilen değerlerimiz, Khan ve ark (2012), yıl boyunca 15 gün arayla ekim

yaptıkları saksı denemeleri sonucunda elde ettikleri (44.63-10.20 g/bitki) bitki başına taze herba ağırılığı değerlerinden daha yüksektir (Çizelge 4.10.).

Çizelge 4.9. *Stevia rebaudiana* B.'de Bitki Başına Taze Herba Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	629.183	0.8849
Sıklık	2	3514.655	4.9429
Hata 1	4	711.045	
Biçim Zamanı	1	14624.063**	25.0583
Sıklık × Biçim Z.	2	2338.142	4.0064
Hata 2	6	583.602	
Biçim Sayısı	1	58253.040**	122.5036
Sıklık × Biçim S.	2	948.673	1.9950
Biçim Z. × Biçim S.	1	6594.522**	13.8680
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	192.435	0.4047
Hata 3	12	475.521	
Değişim Katsayısı (%)		16.72	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.10. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Herba Ağırlığı Değerleri (g/bitki)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	126.55	99.90	113.22	231.90	137.94	184.92	149.07
45×60	146.53	88.82	117.67	194.18	77.67	135.93	126.80
60×60	137.84	62.04	99.94	186.97	74.87	130.92	115.43
Ort.	136.97 b	83.59 c	110.28 b	204.35a	96.83 c	150.59 a	

$EGF_{B.Z.}$ (%5): 19.70 $EGF_{B.Z.\times B.S.}$ (%5): 22.40

Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Bitki başına taze herba ağırılığı değerleri, biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonuna göre önemli derecede değişmiş olup, en yüksek bitki başına taze herba ağırılığı (204.35 g/bitki) çiçeklenme sırasının 1. biçiminde bulunmuştur (Çizelge 4.10.). Çiçeklenme öncesi 1. biçim (136.97 g/bitki) bir alt grup, çiçeklenme sırasının 2. biçim (96.83 g/bitki) ve çiçeklenme öncesi 2. biçim (83.59 g/bitki) ise aynı grupta ve son sırada yer almıştır (Çizelge 4.10.).

Taleie ve ark (2012), 4 farklı ekim sıklığı (50 cm × 50, 50 cm 4.17 35, 50 cm 4.17 25 ve 50 cm 4.17 20 cm)'nın *Stevia*'nın verim ve kalitesi üzerine etkisini araştırdıkları denemelerinde, yoğunluk arttıkça, taze herba ağırlığının g/m^2 olarak yükseldiğini saptamışlardır. Megeji ve ark (2005), Hindistan'da yaptıkları 75000 bitki/ha ekim sıklığındaki deneme sonucu Eylül ve Ocak biçimlerinde taze herba ağırlığını ilk sene sırayla 100.96 g/bitki, 86.83 g/bitki, ikinci sene 197.64 g/bitki ve 153.15 g/bitki olarak bizim yaz sonu ve Eylül ayında yaptığımız biçimlerdeki taze herba değerlerimize benzer bulguları saptamışlardır.

Çiçeklenme sırası yapılan biçimlerde, çiçeklenme öncesi biçimlere ilaveten oluşan çiçeklerin taze herba ağırlıklarını artırması beklenmektedir. Bu durum, Çizelge 4.10.'da çiçeklenme sırası 1. biçimlerde izlenmektedir. Ancak, çiçeklenme sırası 1. biçimden sonra vejetasyon süresinin bitkilerin büyümeleri için gerekli koşulları sağlayamaması ve günlerin kısalmasındaki artışla birlikte, kısa günlerin çiçeklenmeyi teşvik ettiği *Stevia rebaudiana* bitkilerinde çiçeklenmenin görülmesi bitkilerin kısa boylu iken hasat edilmelerine yol açmıştır (Serfaty ve ark, 2013; Brandle ve ark, 1992; Midmore and Rank, 2002; Ceunen ve Geuns, 2013; Kumar ve ark, 2012).

Gerek denemenin 1. yılı olması, gerekse hem çiçeklenme öncesi hemde çiçeklenme sırası yapılan 1. biçimlerden sonra bitkilerin aynı performansı gösterememesi çiçeklenme öncesi ve sırası 2. biçim değerlerinin daha az olmasına neden olmuştur (Çizelge 4.10.).

Çizelge 4.11. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Herba Ağırlığı Değerleri (g/bitki)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	179.22	118.92
45×60	170.35	83.25
60×60	162.40	68.46
Ort.	170.66 a	90.21 b

$EGF_{B.S.}$ (%5): 15.84

Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Bu nedenle 4.11.'de görüldüğü gibi 1. biçim (çiçeklenme öncesi + çiçeklenme sırası ortalamaları) taze herba ağırlığı değerleri 2. biçim (çiçeklenme öncesi + çiçeklenme sırası ortalamaları) değerlerinden daha yüksek olmuştur.

Biçim sayısı yönünden, çiçeklenme öncesinde yapılan 1. biçimlerin ortalaması 170.66 g/bitki ile, 2. biçimlerinh ortalamasına göre (90.21 g/bitki) daha yüksek taze herba verimine ulaşmıştır (Çizelge 4.11.).

4.5. Bitki Başına Kuru Herba Ağırlığı (g/bitki)

Stevia rebaudiana B.'de bitki başına kuru herba ağırılığı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.12.'de görüldüğü gibi, bitki başına kuru herba ağırılığı değerleri yönünden biçim zamanı ve biçim sayısı yönünden farklılıklar % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.12. *Stevia rebaudiana* B.'de Bitki Başına Kuru Herba Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	18.928	0.2321
Sıklık	2	198.806	2.4381
Hata 1	4	81.541	
Biçim Zamanı	1	3342.073**	71.8302
Sıklık × Biçim Z.	2	140.027	3.0096
Hata 2	6	46.527	
Biçim Sayısı	1	3512.498**	52.5252
Sıklık × Biçim S.	2	133.498	1.9963
Biçim Z. × Biçim S.	1	269.693	4.0329
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	2.869	0.0429
Hata 3	12	66.873	
Değişim Katsayısı (%)		16.72	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.13. incelendiğinde, bitki başına kuru herba ağırılığı değerleri, farklı biçim zamanlarına göre önemli derecede değişmiş olup, çiçeklenme sırası biçimleri ortalama kuru herba değerleri (46.72 g/bitki), çiçeklenme öncesinden (27.45 g/bitki) daha yüksek elde edilmiştir. Çiçeklenme öncesi bitki başına kuru herba ağırlıklarının

taze herba ağırlıklarına göre kuruma oranları 1. ve 2. biçimlere göre sırasıyla 1:3.95,1:4.11'dir. Çiçeklenme sırası biçilen bitkilerin daha fazla besin maddesi ve güneşten yararlanarak çiçeklenme öncesine göre daha fazla bitki başına taze herba ağırlığı içermesi yanısıra, daha az kuruma oranlarına (1:3.44, 1:2.83) sahip olmasıda, çiçeklenme sırasında daha yüksek bitki başına kuru herba ağırlıklarının elde edilmesine yol açmıştır (Çizelge 4.13.).

Çizelge 4.13. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Herba Ağırlığı Değerleri (g/bitki)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	31.56	23.70	27.63	63.19	46.23	54.71	41.17
45×60	37.30	22.39	29.85	58.20	30.28	44.24	37.04
60×60	34.90	14.82	24.86	56.60	25.80	41.20	33.03
Ort.	34.59	20.31	27.45 b	59.33	34.10	46.72 a	

$EGF_{B.Z.}$ (%5): 5.564
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.14. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Herba Ağırlığı (g/bitki)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	47.38	34.97
45×60	47.75	26.33
60×60	45.75	20.31
Ort.	46.96 a	27.20 b

$EGF_{B.Z.}$ (%5): 5.938
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Biçim sayısı yönünden, çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sırası yapılan 1. biçimlerin ortalama kuru herba ağırlığı 46.96 g/bitki ile, 2. biçimlere göre (27.20 g/bitki) daha yüksek elde edilmiştir (Çizelge 4.14.).

Liu ve ark (2011), Çin'in Qingdao Tarım Üniversitesi araştırma alanında *Stevia*'nın organik gübrelerde 60, 80 ve 100 günde sıra 50.8, 65.9 ve 70.2 g ve kimyasal gübrelerde sıra ile 51.3, 60.7 ve 66.5 g/bitki saptadıkları kuru herba ağırlığı değerleri ile bulgularımız yaklaşık değerleri göstermektedir. Maheshwar (2005),

Stevia rebaudiana B.'de 45 × 20 cm ekim sıklığında bitki başına kuru herba ağırlığı erken ekilen bitkilerde daha yüksek bulmuştur.

4.6. Taze Herba Verimi (kg/da)

Stevia rebaudiana B.'de taze herba verimi değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.15.'te verilmiştir.

Çizelge 4.15.'te göründüğü gibi, taze herba verimi değerleri yönünden ekim sıklığı, biçim zamanı, ekim sıklığı × biçim zamanı, biçim sayısı ve biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonu arası farklılıklar sıra ile % 1, % 1, % 5, % 1 ve % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.15. *Stevia rebaudiana* B.'de Taze Herba Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	18858.525	0.8848
Sıklık	2	816727.227**	38.3194
Hata 1	4	21313.698	
Biçim Zamanı	1	304683.569**	22.7881
Sıklık × Biçim Z.	2	103613.922*	7.7496
Hata 2	6	13370.311	
Biçim Sayısı	1	843817.043**	109.9527
Sıklık × Biçim S.	2	4719.059	0.6149
Biçim Z. × Biçim S.	1	119910.417**	15.6248
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	14079.977	1.8347
Hata 3	12	7674.362	
Değişim Katsayısı (%)		16.24	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.16. incelendiğinde, taze herba verimi değerleri farklı sıklıklara göre önemli derecede değişmiş olıup, en yüksek taze herba verimi değerinin (828.2 kg/da) en düşük sıra üzeri mesafesinde (30 × 60 cm) ve 5555 bitki/da yoğunluğunda elde edildiği görülmektedir. Bitki yoğunluğu arttıkça taze herba verimi değeri yükselmiştir. 45 × 60 (3703 bitki/da) ve 60 × 60 cm (2777 bitki/da) sıklıklarında, sıra ile 469.6 ve 320.6 kg/da daha az taze herba verimi değerleri elde edilmiştir (Çizelge 4.16.). Donaliso ve ark (1982), en fazla taze herba ve yaprak verimlerini bizim

değerlerimizden daha yüksek bitki yoğunluklarında 8000-10000 bitki/da yoğunluklarında elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.16. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Herba Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	703.0	555.0	629.0 b	1288.3	766.4	1027.3 a	828.2 a
45×60	542.7	329.0	435.8 cd	719.2	287.7	503.4 bc	469.6 b
60×60	382.9	172.3	277.6 d	519.4	208.0	363.7 cd	320.6 b
Ort.	542.9 b	352.1 c	447.5 b	842.3 a	420.7 c	631.5 a	

EGF_S (%5): 165.5 $EGF_{B.Z}$ (%5): 94.31 $EGF_{S\times H}$ (%5): 163.4 $EGF_{H\times B}$ (%5): 89.98
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.16. incelendiğinde, taze herba verimi değerleri biçim zamanlarına göre önemli derecede değişmiş olup, en yüksek taze herba verimi değeri (631.5 kg/da) çiçeklenme sırası biçimlerden elde edilmiştir.

Taze herba verimi değerleri ekim sıklığı × biçim zamanı interaksiyonuna göre önemli derecede değişmiş olup, en yüksek taze herba verimi değeri (1027.3 kg/da) çiçeklenme sırası 30 × 60 cm sıklığından elde edilmiştir (Çizelge 4.16.). Lee ve ark (1980), Marayana ve ark (1980) ve Serfaty ve ark (2013), ise en yüksek taze herba verimi değerlerini 10000 bitki/da yoğunluklarında elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Bulgularımız Varbanov ve ark (2008), biçim zamanı ile ilgili olarak bildirdiği, vejetasyon süresinin uzunluğuna bağlı olarak 1350-4523 kg/da arasında değişen taze herba verimi değerlerinin alt sınırları ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.16. incelendiğinde biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonu değerleri önemli derecede değişmiş olup, çiçeklenme sırası 1. biçim 842.3 kg/da ile en üst grupta, çiçeklenme öncesi 1. biçim 542.9 kg/da ile orta grupta ve hem çiçeklenme öncesi hemde çiçeklenme sırası biçim zamanlarının 2. biçim sayısı değereleri ise aynı grupta yer almışlardır. Sonuçlarımız, Serfaty ve ark (2013), Aladakatti (2011) ve Taleie ve ark (2012), ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.17. incelendiğinde, taze herba verimi değerleri biçim sayısına göre önemli derecede değişmiş olup, en yüksek taze herba verimi değeri (692.6 kg/da)çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sırasının 1. biçimler ortalamalarından elde edilmiştir.

Çizelge 4.17. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Herba Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	995.7	660.7
45×60	630.9	308.3
60×60	451.1	190.2
Ort.	692.6 a	386.4 b

$EGF_{B.S}$ (%5): 63.62
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

4.7. Kuru Herba Verimi (kg/da)

Stevia rebaudiana B.'de kuru herba verimi değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4.18.'de görüldüğü gibi, kuru herba verimi değerleri yönünden ekim sıklığı, biçim zamanı ve biçim sayısı yönünden farklılıklar % 1 ve ekim sıklığı × biçim zamanı interaksiyonu arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.19. incelendiğinde, kuru herba verimi değerleri farklı sıklıklara göre önemli derecede değişmiş olup, en yüksek kuru herba verimi değerinin (228.7 kg/da) en düşük sıra üzeri mesafesinde (30 × 60 cm) elde edildiği görülmektedir. 45 × 60 ve 60 × 60 cm ekim sıklıkları, sıra ile 137.4 ve 91.8 kg/da kuru herba verimine sahip olup diğer grupta yer almaktadırlar (Çizelge 4.19.). Taleie ve ark (2012) ve Aladakatti (2011), birim alanında bitki sayısının artışı ile kuru herba veriminin de artışını saptamışlardır.

Çizelge 4.19. incelendiğinde, kuru herba verimi değerleri biçim zamanlarına göre önemli derecede değişmekle birlikte en yüksek kuru herba verimi değerinin (194.2 kg/da) bitki başına kuru herba ağırlıklarına benzer şekilde, çiçeklenme sırası biçimlerden elde edildiği görünmektedir. Kumar ve ark (2012a) ve Maheshwar

(2005), *Stevia rebaudiana*'da vejetasyon süresi uzadıkça daha yüksek herba veriminin elde edildiğini beyan etmişlerdir.

Çizelge 4.18. *Stevia rebaudiana* B.'de Kuru Herba Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	907.891	0.4166
Sıklık	2	58368.092**	26.7825
Hata 1	4	2179.336	
Biçim Zamanı	1	62276.866**	65.1337
Sıklık × Biçim Z.	2	10227.846*	10.6970
Hata 2	6	956.139	
Biçim Sayısı	1	48117.349**	35.2430
Sıklık × Biçim S.	2	101.502	0.0743
Biçim Z. × Biçim S.	1	4191.269	3.0698
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	100.360	0.0735
Hata 3	12	1365.303	
Değişim Katsayısı (%)		24.21	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.19. incelendiğinde, kuru herba verimi değerleri ekim sıklığı × biçim zamanı interaksiyonuna göre önemli derecede değişmiş olup, en yüksek kuru herba verimi değeri (303.9 kg/da) 30 × 60 cm ekim sıklığında ve çiçeklenme sırası biçimlerden elde edilmiştir. Ayrıca her 3 ekim sıklığında da çiçeklenme sırası kuru herba verimi değerleri çiçeklenme öncesine göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.19.).

Çizelge 4.19. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Herba Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	175.3	131.7	153.5 bc	351.1	256.8	303.9 a	228.7 a
45×60	138.2	82.9	110.5 cd	216.4	112.1	164.3 b	137.4 b
60×60	96.9	41.2	69.1 d	157.2	71.7	114.4 c	91.8 b
Ort.	136.8	85.3	111.0 b	241.6	146.9	194.2 a	

EGF_S (%5): 52.91 $EGF_{B.Z}$ (%5): 25.22 $EGF_{S\times B.Z.}$ (%5): 43.68

Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.20. incelendiğinde, kuru herba verimi değerleri biçim sayısına göre önemli derecede değişmiş olup, en yüksek kuru herba verimi değeri (189.2 kg/da) 1. biçimlerr ortalamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.20. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Herba Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	263.2	194.3
45×60	177.3	97.5
60×60	127.1	56.4
Ort.	189.2 a	116.1 b

$EGF_{B.S}$ (%5): 26.84
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

4.8. Bitki Başına Taze Dal Ağırlığı (g/bitki)

Stevia rebaudiana B.'de bitki başına taze dal ağırılığı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21.'de verilmiştir.

Çizelge 4.21.'de göründüğü gibi, bitki başına taze dal ağırılığı değerleri yönünden biçim zamanı, biçim sayısı ve biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonu arasındaki farklılıklar % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.22. incelendiğinde, bitki başına taze dal ağırlığı değerleri, farklı biçim zamanlarına göre önemli derecede değişmiş olup, çiçeklenme sırası biçimleri 61.15 g/bitki ile çiçeklenme öncesi biçimlere (44.63 g/bitki) göre daha fazla taze dal ağırlığına sahip olmuşlardır. Bitki başına taze dal ağırlığı yönünden elde edilen değerlerimiz Khan ve ark (2012), saksı denemelerinde elde ettiği 10.32-6.67 g/bitki değerlerinden daha yüksektir.

İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte en yüksek bitki başına taze dal ağırılığı değerleri (sırasıyla 62.09 g/bitki = 222.56 g/m^2 ve 99.33 g/bitki = 551.83 g/m^2) 1. biçimde çiçeklenme öncesi 45 × 60 cm ve çiçeklenme sırasında ise 30 × 60 cm ekim sıklıklarında elde edilmiştir (Çizelge 4.22.).

Çizelge 4.21. *Stevia rebaudiana* B.'de Bitki Başına Taze Dal Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	125.385	0.6391
Sıklık	2	560.618	2.8575
Hata 1	4	196.189	
Biçim Zamanı	1	2455.368**	23.5584
Sıklık × Biçim Z.	2	528.689	5.0726
Hata 2	6	104.225	
Biçim Sayısı	1	13763.591**	107.4939
Sıklık × Biçim S.	2	145.662	1.1376
Biçim Z. × Biçim S.	1	1632.833**	12.7525
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	21.519	0.1681
Hata 3	12	128.041	
Değişim Katsayısı (%)		21.40	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Taleie ve ark (2012), sıra arası 50 cm ve sıra üzeri 50, 35, 25 ve 20 cm bitki mesafeleri denemelerinde, en yüksek taze dal ağırlıklarını (921.53 g/m^2) bizim bulgularımıza benzer şekilde en düşük sıklıkta (50 × 20 cm ekim sıklığında) ancak bizim taze dal ağırlığı değerlerimizden daha yüksek olarak saptamışlardır.

Megeji ve ark (2005), Hindistan'da yaptıkları 2 yıllık ve 7500 bitki/da ekim sıklığı denemesi sonucunda 2 biçim arasında (Eylül 2001 ve Ocak 2002) taze dal ağırlığını 1. biçimde (46.96 g/bitki) 2. biçime göre (42.16 g/bitki) daha yüksek bulmuşlardır.

Bitki başına taze dal ağırılığı değerleri, biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonuna göre önemli derecede değişmiş olup, en yüksek taze dal ağırlığı (87.43 g/bitki) çiçeklenme sırası 1. biçimde, en düşük taze dal ağırlığı değerleri ise, hem çiçeklenme öncesi hemde çiçeklenme sırasında yapılan 2. biçimlerde elde edilmiştir. (Çizelge 4.22.). Bulgularımız, primer ve sekonder dallar toplamının 31.23-19.14 g/bitki arasında değiştiğini belirten Khan ve ark (2012), bitki başına taze dal ağırlığı değerlerinden daha yüksektir.

Çizelge 4.23. incelendiğinde 1. biçimler ortalaması 2. biçimler ortalamasından daha fazla taze dal ağırlığına sahip olduğu görülmektedir. En yüksek ortalama taze dal ağırlığı 1. biçimde (72.44 g/bitki), 2. biçimin taze dal ağırlığının (33.33 g/bitki) 2 katından daha fazla elde edilmiştir.

Çizelge 4.22. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Dal Ağırlığı Değerleri (g/bitki)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	53.13	37.15	45.14	99.33	52.05	75.69	60.42
45×60	62.09	36.10	49.09	80.53	25.99	53.26	51.18
60×60	57.13	22.19	39.66	82.43	26.53	54.48	47.07
Ort.	57.45 b	31.81 c	44.63 b	87.43 a	34.86 c	61.15 a	

$EGF_{B.Z.}$ (%5): 8.327 $EGF_{B.Z.\times B.S.}$ (%5): 11.62
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.23. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Dal Ağırlığı Değerleri (g/bitki)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	76.23	44.60
45×60	71.31	31.04
60×60	69.78	24.36
Ort.	72.44 a	33.33 b

$EGF_{B.S.}$ (%5): 8.218
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

4.9. Bitki Başına Kuru Dal Ağırlığı (g/bitki)

Stevia rebaudiana B.'de bitki başına kuru dal ağırılığı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.24.'te verilmiştir.

Çizelge 4.24.'te göründüğü gibi, bitki başına kuru dal ağırılığı değerleri yönünden biçim zamanı, biçim sayısı ve biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonu arasındaki farklılıklar sıra ile % 1, % 1 ve % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.25. incelendiğinde, bitki başına kuru dal ağırlığı değerleri, farklı biçim zamanlarına göre önemli derecede değişmiş olup, çiçeklenme sırası biçimleri 19.86 g/bitki üretimi ile çiçeklenme öncesi biçimlere (11.13 g/bitki) göre daha fazla kuru dal ağırlığına sahip olmuşlardır. *Stevia* dallarının kuruma oranları, çiçeklenme öncesi 1. ve 2. biçimlerinde sırasıyla 1:3.91, 1:4.11, çiçeklenme sırası 1. ve 2. biçimlerinde sırasıyla 1:3.29 ve 1:2.65 şeklinde olmuştur. Çiçeklenme sırasında bitki

başına taze dal ağırlıklarının çiçeklenme öncesine göre daha yüksek olması hemde çiçeklenme sırasında kuruma oranlarının daha düşük olması en yüksek bitki başına kuru dal ağırlıklarının çiçeklenme sırasında eld edilmesine neden olmuştur. Serfaty ve ark (2013), 4 bitki/m^2 ekim sıklığında yaptıkları hasatlarda 11 Haziran'dan (20 g/m^2) 29 Kasım'a (420 g/m^2) kadar kuru dal ağırlığında artış ve sonraki biçimde (23 Aralık) düşüş olduğunu 380 g/m^2 saptamışlardır.

Çizelge 4.24. *Stevia rebaudiana* B.'de Bitki Başına Kuru Dal Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	9.487	0.4960
Sıklık	2	36.414	1.9038
Hata 1	4	19.127	
Biçim Zamanı	1	685.052**	83.4277
Sıklık × Biçim Z.	2	41.995	5.1143
Hata 2	6	8.211	
Biçim Sayısı	1	951.733**	70.0716
Sıklık × Biçim S.	2	19.282	1.4196
Biçim Z. × Biçim S.	1	90.500*	6.6631
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	0.555	0.0409
Hata 3	12	13.582	
Değişim Katsayısı (%)		23.79	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte en yüksek bitki başına kuru dal ağırılığı değerleri (sırasıyla 15.72 g/bitki = 58.22 g/m^2 ve 29.45 g/bitki = 163.61 g/m^2) 1. biçimde çiçeklenme öncesi 45 × 60 cm ve çiçeklenme sırasında ise 30 × 60 cm ekim sıklıklarında elde edilmiştir (Çizelge 4.25.). Aladakatti (2011), ***Stevia rebaudiana'***da 2 senelik denemede, 30 × 20, 30 × 30, 45 × 30 ve 60 × 20 ekim sıklıklarında ve toplam 10 biçimin ortalamasında (her sene 5 biçim), birim alanında bitki sayısının yükselişi ile kuru dal ağırlığının düştüğünü saptamıştır. Taleie ve ark (2012), sıra arası 50 cm ve sıra üzeri 50, 35, 25 ve 20 cm bitki mesafeleri denemelerinde, en yüksek bitki başına kuru dal ağırlığını 50 × 20 cm ekim sıklığında saptamışlardır.

Çizelge 4.25. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Dal Ağırlığı Değerleri (g/bitki)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	12.98	8.54	10.76	29.45	18.08	23.77	17.26
45×60	15.72	9.09	12.40	25.15	11.79	18.47	15.44
60×60	15.37	5.09	10.23	25.15	9.52	17.33	13.78
Ort.	14.69 b	7.58 c	11.13 b	26.58 a	13.13 b	19.86 a	

$EGF_{B.Z.}$ (%5): 2.337 $EGF_{B.Z.\times B.S.}$ (%5): 3.785
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Bitki başına kuru dal ağırılığı değerleri, biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonuna göre önemli derecede değişmiş olup, en yüksek kuru dal ağırlığı (26.58 g/bitki) çiçeklenme sırası 1. biçimde, en düşük kuru dal ağırlığı değerleri ise, hem çiçeklenme öncesi (7.58 g/bitki) hemde çiçeklenme sırasında (13.13 g/bitki) yapılan 2. biçimlerde elde edilmiştir. (Çizelge 4.25.).

Çizelge 4.26. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Dal Ağırlığı Değerleri (g/bitki)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	21.22	13.31
45×60	20.43	10.44
60×60	20.26	7.31
Ort.	20.64 a	10.35 b

$EGF_{B.S.}$ (%5): 2.677
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.26. incelendiğinde 1. biçimler ortalamasının 2. biçimler ortalamasından daha fazla kuru dal ağırlığına sahip olduğu görülmektedir. En yüksek ortalama kuru dal ağırlığı 1. biçimde (20.64 g/bitki), 2. biçimin kuru dal ağırlığının (10.35 g/bitki) 2 katından daha fazla elde edilmiştir. Kuru dal ağırlığı yönünden elde edilen değerlerimiz, Kumar ve ark (2012b), batı Himalaya koşullarında 30 × 30 cm bitki sıklığında ekildikten 60 ve 90 gün sonra yaptıkları hasatlardaki ortalama kuru dal ağırlığı (2.2 ve 15.5 g/bitki) değerlerinden daha yüksek olmuştur.

4.10. Taze Dal Verimi (kg/da)

Stevia rebaudiana B.'de bitki başına taze dal verimi değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.27.'de verilmiştir.

Çizelge 4.27.'de görüldüğü gibi, bitki başına taze dal verimi değerleri yönünden ekim sıklığı, biçim zamanı ve biçim sayısı arası farklılıklar % 1 düzeyinde ve ekim sıklığı × biçim zamanı ve biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonları yönünden farklılıklar ise sıra ile % 5 ve % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.28. incelendiğinde, taze dal verimi değerlerinin (335.6 kg/da), 30 × 60 cm ekim sıklığında diğer sıklıklara göre önemli derecede yüksek olduğu görülmektedir. 45 × 60 cm ekim sıklığı 189.5 kg/da ve 60 × 60 cm ekim sıklığı ise 130.7 kg/da ile daha düşük taze dal verimine sahip olmuşlardır (Çizelge 4.28.).

Çizelge 4.27. *Stevia rebaudiana* B.'de Taze Dal Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	3616.687	0.6727
Sıklık	2	133579.429**	24.8441
Hata 1	4	5376.714	
Biçim Zamanı	1	51214.932**	20.5423
Sıklık × Biçim Z.	2	20517.141*	8.2294
Hata 2	6	2493.140	
Biçim Sayısı	1	203344.330**	95.9784
Sıklık × Biçim S.	2	1847.580	0.8721
Biçim Z. × Biçim S.	1	28508.242**	13.4559
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	2538.317	1.1981
Hata 3	12	2118.648	
Değişim Katsayısı (%)		21.05	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Taze dal verimleri, bitki başına taze dal ağırlıklarındaki sonuçlara benzer şekilde sıra üstü bitki mesafelerinin artması ile birlikte azalma göstermektedir (Çizelge 4.25. ve Çizelge 4.28.). Başka bir deyişle, birim alanda bitki sayısının artışı verimin yükselişine neden olabilmektedir. 30 × 60 cm ekim sıklığında 5555.56 bitki/da bulunmaktadır ki bu sayı diğer iki ekim sıklığındaki (45 × 60, 60 × 60 cm) bitki sayısına göre daha yüksektir.

Çizelge 4.28. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Dal Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	295.1	206.4	250.8 b	551.9	289.2	420.5 a	335.6 a
45×60	230.0	133.7	181.8 bc	298.1	96.2	197.2 bc	189.5 b
60×60	158.7	61.6	110.2 d	228.9	73.7	151.3 cd	130.7 b
Ort.	227.9 b	133.9 c	180.9 b	359.6 a	153.1 c	256.3 a	

EGF_S (%5): 83.11 $EGF_{B.Z.}$ (%5): 40.73 $EGF_{S\times B.Z}$ (%5): 70.54 $EGF_{B.Z\times B.S}$ (%5): 60.24
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.28. incelendiğinde taze dal verimi değerleri, farklı biçim zamanlarına göre önemli derecede değişmiş olup, çiçeklenme sırası biçimlerin çiçeklenme öncesi biçimlere göre daha yüksek taze dal verimine sahip oldukları görülmektedir. Çiçeklenme sırası biçimler 256.3 kg/da ile üst grupta ve çiçeklenme öncesi biçimler 180.9 kg/da ile alt grupta yer almışlardır (Çizelge 4.28.).

Çiçeklenme sırası 1. biçim hasadı, çiçeklenme öncesi 1. biçiminden 15 gün sonra yapılmış olup, çiçeklenme sırası 2. biçim hasadı, çiçeklenme öncesi 2. biçiminden 18 gün sonra yapılmıştır (Çizelge 3.3.). Bu sebeple çiçeklenme döneminde biçilen bitkiler daha fazla besin maddesi ve güneş ışığından yararlanarak daha fazla büyüyp gelişmişlerdir (Liu ve ark, 2011; Talei ve ark, 2012; Kumar ve ark, 2012a; Kumar ve ark, 2012b; Aladakatti ve ark, 2012; Serfaty ve ark, 2013).

Çizelge 4.28. incelendiğinde taze dal verimi değerleri, ekim sıklığı × biçim zamanı interaksiyonuna göre önemli derecede değişmiş olup, çiçeklenme sırasında 30 × 60 cm ekim sıklığında en yüksek taze dal verimine (420.5 kg/da) ulaşılmıştır. En düşük taze dal verimi çiçeklenme öncesinde 60 × 60 cm ekim sıklığında (110.2 kg/da) sahip elde edilmiştir. Her 3 sıklıkta da çiçeklenme sırası, çiçeklenme öncesine göre yüksek taze dal veriminlerine sahip olmuştur (Çizelge 4.28.).

Çizelge 4.28. incelendiğinde taze dal verimi değerleri, biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonuna göre önemli derecede değişmiş olup, çiçeklenme sırası 1. biçim 359.6 kg/da ile en üst grupta yer almıştır. Çiçeklenme öncesi 1. biçim 227.9 kg/da ile ikinci sırada ve bir alt grupta, çiçeklenme sırası ve çiçeklenme öncesi 2.

biçimler sıra ile 153.1 ve 133.9 kg/da taze dal verimi değerleri ile aynı grupta yer alarak son sırada görülmektedirler (Çizelge 4.28.).

Çizelge 4.29. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Dal Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	423.5	247.8
45×60	264.0	115.0
60×60	193.8	67.7
Ort.	293.8 a	143.5 b

$EGF_{B.S}$ (%5): 33.43
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.29. incelendiğinde, taze dal verimi değerleri, biçim sayılarına göre önemli derecede değişmiş olup, 1. biçimler (293.8 kg/da) 2. biçimlere göre (143.5 kg/da) daha yüksek taze dal verimi içermişlerdir. Megeji ve ark (2005), yaptıkları denemede ilk senede Eylül'de hasat edilen bitkilerden 352.2 kg/da, Ocak'ta hasat edilenlerden ise 316.2 kg/da ve ikinci senede Eylül'de hasat edilen bitkilerden 579.0 kg/da, Ocak'ta hasat edilenlerden ise 482.0 kg/da taze dal elde edilmiştir; böylece ilk senede her iki biçim tarihinde en yüksek dal verimine ulaşılmıştır. Aladakatti (2011), yaptığı 2 senelik araştırmada toplam 10 biçim (5 biçim ilk sene ve 5 biçim ikinci sene) alırken, sıra ile farklı ekim sıklıklarına ait olan bazı biçimlerde taze dal veriminde yükseliş ve bazısında ise düşüş saptamıştır. Örneğin ilk senede 30 × 20 cm'de 3 ve 4.'üncü biçimler 2.'sine göre, 30 × 30 cm'de 3.'üncü öncekilere göre, 45 × 30 cm'de 2.'inci ilkine göre ve ikinci senede ise tüm 4 ekim sıklığında da (30 × 20, 30 × 30, 45 × 30 ve 60 × 20 cm) 7 ve 8.'inci biçimlere göre düşüş göstermişlerdir.

4.11. Kuru Dal Verimi (kg/da)

Stevia rebaudiana B.'de bitki başına kuru dal verimi değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.30.'da verilmiştir.

Çizelge 4.30.'da görüldüğü gibi, bitki başına kuru dal verimi değerleri yönünden ekim sıklığı, biçim zamanı ve biçim sayısı arası farklılıklar % 1 ve biçim

zamanı × biçim sayısı interaksiyonları arası farklılıklar ise % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.30. *Stevia rebaudiana* B.'de Kuru Dal Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	264.670	0.5414
Sıklık	2	10355.076**	21.1820
Hata 1	4	488.863	
Biçim Zamanı	1	13095.750**	68.4210
Sıklık × Biçim Z.	2	2620.395	13.6907
Hata 2	6	191.400	
Biçim Sayısı	1	13665.610**	44.9171
Sıklık × Biçim S.	2	55.982	0.1840
Biçim Z. × Biçim S.	1	1534.028*	5.0422
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	105.835	0.3479
Hata 3	12	304.241	
Değişim Katsayısı (%)		27.35	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.31. incelendiğinde, kuru dal verimi değerleri, farklı ekim sıklıklarına göre önemli derecede değişmiş olup, 30 × 60 cm ekim sıklığı en fazla kuru dal verimi ile (95.9 kg/da) en üst grupta yer almıştır. Diğer ekim sıklıkları benzer şekilde daha alt grupta yer alarak, 45 × 60 cm ekim sıklığı 57.2 kg/da ve 60 × 60 cm ekim sıklığı ise 38.3 kg/da kuru dal verimine sahip olmuşlardır (Çizelge 4.31.). Bulgularımız, birim alandaki bitki sayısının artışı ile kuru dal veriminin yükseldiğini belirten Taleie ve ark (2012), ile uyum içerisindedir. Aladakatti (2011), *Stevia rebaudiana'*da 2 senelik denemede ve 30 × 20, 30 × 30, 45 × 30 ve 60 × 20 ekim sıklıklarında, toplan 10 biçimde (her sene 5 biçim), 1. senede 5'inci biçime kadar kuru dal ağırlığında artış, yanlız 5'inci biçimde düşüş, 2. senede ise ilk 2 biçimde yükseliş. 3.'üncü biçimde düşüş ve ardından yüksseliş görüldüğünü beyan etmiştir.

Çizelge 4.31. incelendiğinde, kuru dal verimi değerleri, farklı biçim zamanlarına göre önemli derecede değişmiş olup, çiçeklenme sırası biçimleri, çiçeklenme öncesi biçimlere göre daha yüksek kuru dal verimine sahip olmuşlardır. Çiçeklenme sırası biçimler 82.9 kg/da ile üst grupta ve çiçeklenme öncesi biçimlere

44.7 kg/da ile alt grupta yer almışlardır. Serfaty ve ark (2013) ve Kumar ve ark (2012a), *Stevia*'da, bitkiler belli bir gelişme süresine kadar bekletilir ise, daha yüksek kuru dal ağırlığına ulaştıklarını beyan etmişlerdir. Taleie ve ark (2012), erken ekilen bitkilerin yüksek kuru dal verimine sahip olduklarını saptamışlardır.

Çizelge 4.31. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Dal Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	72.1	47.5	59.8 bc	163.6	100.4	132.0 a	95.9 a
45×60	58.2	33.7	45.9 cd	93.2	43.7	68.4 b	57.2 b
60×60	42.7	14.1	28.4 d	69.8	26.4	48.1 c	38.3 b
Ort.	57.7 b	31.8 c	44.7 b	108.9 a	56.8 b	82.9 a	

EGF_S (%5): 25.06 $EGF_{B.Z.}$ (%5): 11.28 $EGF_{S\times B.Z.}$ (%5): 19.54 $EGF_{B.Z.\times B.S.}$ (%5): 17.92
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonuna göre, kuru dal verimi değerleri (108.9 kg/da), taze dal verimlerine benzer şekilde, çiçeklenme sırası 1. biçimde önemli derecede yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.31.). Çiçeklenme öncesi 1. biçim ve çiçeklenme sırası 2. biçim sıra ile 57.7 ve 56.8 kg/da ile ikinci sıra ve orta grupta, çiçeklenme öncesi 2. biçim ise 31.8 kg/da kuru dal verimi değerleri ile son grupta yer alarak görünmektedirler (Çizelge 4.31.).

Çizelge 4.32. incelendiğinde kuru dal verimi değerleri, biçim sayılarına göre önemli derecede değişmiş olup, 1. biçimler (83.3 kg/da) 2. biçimlere göre (44.3 kg/da) daha yüksek kuru dal verimine sahip olmuşlardır.

Çizelge 4.32. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Dal Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	117.9	73.9
45×60	75.7	38.7
60×60	56.3	20.3
Ort.	83.3 a	44.3 b

$EGF_{B.S}$ (%5): 12.67
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

4.12. Bitki Başına Taze Yaprak Ağırlığı (g/bitki)

Stevia rebaudiana B.'de bitki başına taze yaprak ağırılığı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.33.'te verilmiştir.

Çizelge 4.33.'te görüldüğü gibi, bitki başına taze yaprak ağırlığı değerleri yönünden biçim sayısı ve biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonu yönünden farklılıklar % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.33. *Stevia rebaudiana* B.'de Bitki Başına Taze Yaprak Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	88.748	0.5800
Sıklık	2	883.491	5.7743
Hata 1	4	153.005	
Biçim Zamanı	1	290.305	2.2810
Sıklık × Biçim Z.	2	372.292	2.9252
Hata 2	6	127.271	
Biçim Sayısı	1	24117.572**	212.4405
Sıklık × Biçim S.	2	252.678	2.2257
Biçim Z. × Biçim S.	1	5192.404**	45.7375
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	186.767	1.6451
Hata 3	12	113.526	
Değişim Katsayısı (%)		15.56	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.34. incelendiğinde, biçim zamanı × biçim sayısı değerlerine göre önemli farklılıklar saptanmış olup, en yüksek bitki başına taze yaprak ağırlığı (109.22 g/bitki) çiçeklenme sırası 1. biçimden elde edilmiştir. Bunu sırasıyla, çiçeklenme öncesi 1. biçim (79.52 g/bitki), çiçeklenme öncesi 2. biçim (51.78 g/bitki) ve çiçeklenme sırası 2. biçim (33.44 g/bitki) değerleri izlemişlerdir. Her iki biçim zamanında da 1. biçimler en yüksek yaprak ağırlığına sahip olmuşlardır.

2. biçimlerde çiçeklenme sırasında (33.44 g/bitki), çiçeklenme öncesine (51.78 g/bitki) göre daha düşük ortalama bitki başına yaprak ağırlığı elde edilmiştir (Çizelge 4.34.). Muhtemelen bu durum, yaz mevsimi sonlarında kısa günlerin yaprak oluşumu ve gelişmesini durdurmasından ve çiçek oluşumunu teşvik etmesinden

ayrıca çiçeklenme ile birlikte alt kısımlardaki yaşlı yaprakların dökülmesinden kaynaklanmış olabilir (Serfaty ve ark, 2013).

Çizelge 4.34. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Yaprak Ağırlığı Değerleri (g/bitki)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	73.42	62.75	68.09	122.50	50.72	86.61	66.03
45×60	84.44	52.72	68.58	109.33	25.12	67.23	71.41
60×60	80.71	39.86	60.28	95.83	24.47	60.15	68.03
Ort.	79.52 b	51.78 c	65.65	109.22 a	33.44 d	71.33	

$EGF_{H\times B}$ (%5): 10.94
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.35. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Yaprak Ağırlığı Değerleri (g/bitki)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	97.96	56.74
45×60	96.89	38.92
60×60	88.27	32.16
Ort.	94.37 a	42.61 b

$EGF_{B.S.}$ (%5): 7.738
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.35. incelendiğinde, bitki başına taze yaprak ağırılığı değerleri, farklı biçım sayılarına göre önemli derecede değişmiş olup 1. biçim 94.37 g/bitki ile en yüksek yaprak ağırlığına olmuştur, bunu azalan bir değerle, 2. biçim yaprak ağırlığı (42.61 g/bitki) izlemiştir.

Megeji ve ark (2005), Her 2 senede de Eylül ayında biçilen *Stevia*'ların yaprak ağırlığını Ocak'ta biçilenlere göre daha yüksek olduğunu saptamıştır.

4.13. Bitki Başına Kuru Yaprak Ağırlığı (g/bitki)

Stevia rebaudiana B.'de bitki başına kuru yaprak ağırılığı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.36.'da verilmiştir.

Çizelge 4.36.'da göründüğü gibi, bitki başına kuru yaprak ağırılığı değerleri yönünden biçim zamanı, biçim sayısı ve biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonu arasındaki farklılıklar sıra ile % 5, % 1 ve % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.36. *Stevia rebaudiana* B.'de Bitki Başına Kuru Yaprak Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.307	0.0115
Sıklık	2	38.883	1.4542
Hata 1	4	26.739	
Biçim Zamanı	1	161.595*	12.3276
Sıklık × Biçim Z.	2	8.878	0.6773
Hata 2	6	13.108	
Biçim Sayısı	1	1646.087**	104.1493
Sıklık × Biçim S.	2	36.058	2.2814
Biçim Z. × Biçim S.	1	363.843**	23.0207
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	4.177	0.2643
Hata 3	12	15.805	
Değişim Katsayısı (%)		21.57	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.37. incelendiğinde, bitki başına kuru yaprak ağırlığı değerleri, farklı biçim zamanlarına göre önemli derecede değişmiş olup, çiçeklenme sırası biçimleri 20.55 g/bitki ile çiçeklenme öncesi biçimlere (16.32 g/bitki) göre daha fazla ortalama kuru yaprak ağırlığına sahip olmuşlardır. Kumar ve ark (2012b), batı Himalaya koşullarında 30 × 30 cm bitki sıklığında 60 ve 90 gün ekildikten sonra hasat edilen bitkilerin kuru yaprak ağırlığını 3.7 ve 10.8 g/bitki olarak saptamışlardır.

Stevia yapraklarında kuruma oranları, çiçeklenme öncesi 1. ve 2. biçimlerinde sırasıyla 1:3.99, 1:4.06, çiçeklenme sırası 1. ve 2. biçimlerinde sırasıyla 1:3.58,1:3.15 olarak saptanmıştır.

Bitki başına kuru yaprak ağırılığı değerleri, biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonuna göre önemli derecede değişmiş olup, taze yaprak ağırlığı değerlerine

benzer şekilde en yüksek kuru yaprak ağırlığı (30.50 g/bitki) çiçeklenme sırası 1. biçimde elde edilmiştir (Çizelge 4.37.). Bulgularımız, Kumar ve ark (2012b), 30 × 30 cm ekim sıklığında, ekimden 60 ve 90 gün sonra elde ettikleri, kuru yaprak ağırlıklarından (3.7 ve 10.8 g/bitki) daha yüksektir.

Çizelge 4.37. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Yaprak Ağırlığı Değerleri (g/bitki)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	18.58	15.16	16.87	30.89	15.21	23.05	19.96
45×60	21.59	13.30	17.44	32.13	8.57	20.35	18.89
60×60	19.53	9.74	14.64	28.47	8.06	18.26	16.45
Ort.	19.90 b	12.73 c	16.32 b	30.50 a	10.61 c	20.55 a	

$EGF_{B.Z.}$ (%5): 2.953 $EGF_{B.Z.\times B.S.}$ (%5): 4.083
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.38. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Yaprak Ağırlığı Değerleri (g/bitki)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	24.74	15.19
45×60	26.86	10.93
60×60	23.99	8.90
Ort.	25.20 a	11.67 b

$EGF_{B.S.}$ (%5): 2.887
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.38. incelendiğinde 1. biçimler ortalaması 2. biçimler ortalamasından daha fazla kuru yaprak ağırlığına sahip olduğu görülmektedir. En yüksek ortalama kuru yaprak ağırlığı 1. biçimde (25.20 g/bitki), 2. biçimin kuru yaprak ağırlığının (11.67 g/bitki) 2 katından daha fazla elde edilmiştir. Serfaty ve ark (2013), 11 Haziran'dan 03 Eylül biçimleri arası kuru yaprak veriminde artış ve sonraki biçimlerde düşüş olduğunu saptamışlardır.

4.14. Taze Yaprak Verimi (kg/da)

Stevia rebaudiana B.'de bitki başına taze yaprak verimi değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.39.'da verilmiştir.

Çizelge 4.39. *Stevia rebaudiana* B.'de Taze Yaprak Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2758.164	0.7146
Sıklık	2	217319.278**	56.3008
Hata 1	4	3859.965	
Biçim Zamanı	1	10039.137	4.2072
Sıklık × Biçim Z.	2	10910.884	4.5725
Hata 2	6	2386.187	
Biçim Sayısı	1	356289.814**	182.86.41
Sıklık × Biçim S.	2	4868.791	2.4989
Biçim Z. × Biçim S.	1	97350.766**	49.9648
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	11769.761*	6.0408
Hata 3	12	1948.386	
Değişim Katsayısı (%)		15.63	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.39.'da görüldüğü gibi, bitki başına taze yaprak verimi değerleri yönünden ekim sıklığı, ve biçim sayısı arası farklılıklar % 1 düzeyinde ve biçim zamanı × biçim sayısı ve ekim sıklığı × biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonları arası farklılıklar ise sıra ile % 1 ve % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.40. incelendiğinde taze yaprak verimi değerleri, farklı ekim sıklıklarına göre önemli derecede değişmiş olup, 30 × 60 cm ekim sıklığı (5555.56 bitki/da) en fazla taze yaprak verimine (429.7 kg/da) sahip olmuştur. Bulgularımız bitki yoğunluğu arttıkça taze yaprak veriminin arttığını belirten Aladakatti (2011), bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Aladakatti (2011), 16666.7, 11111.11, 8333.33 ve 7407.41 bitki/da yoğunluklarında, iki senenin ortalamalarında bitki yoğunluğu arttıkça taze yaprak veriminin arttığını saptamıştır. Ayrıca ilk sene sıra ile 652.2, 646.9, 588.2 ve 538.0 kg/da ve ikinci senede sıra ile 490.5, 477.5, 419.7 ve 403.9 kg/da elde edilen taze yaprak verimi değerleri bizim incelediğimiz daha az

bitki yoğunluklarından (5555.56 bitki/da) elde edilen değerlerle (429.7 kg/da) benzerlik göstermektedir.

45 × 60 cm (5555.56 bitki/da) ekim sıklığı (251.5 kg/da) ve 60 × 60 cm (2777.78 bitki/da) ekim sıklığı ise (165.9 kg/da) azalan taze yaprak verimi değerlerine sahip olmuşlardır (Çizelge 4.40.).

Taze yaprak verimi değerleri, ekim sıklığı × biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonuna göre önemli derecede değişmiş olup, en fazla yaprak verimi (680.6 kg/da) çiçeklenme sırasında, 30 × 60 cm ekim sıklığında, 1. biçimden alınmıştır. (Çizelge 4.40). Varbanov ve ark (2008), vejetasyon süresinin uzunluğuna bağlı olarak (60 ve 145 gün) yaprak verimlerinin 880-1260 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çizelge 4.40. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Yaprak Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	407.9 b	348.6 bc	378.2	680.6 a	281.8 ce	481.2	429.7 a
45×60	312.7 cd	195.3 f	254.0	404.9 b	93.0 g	249.0	251.5 b
60×60	218.9 ef	110.7 g	164.8	266.2 df	68.0 g	167.1	165.9 c
Ort.	313.5 b	218.2 c	265.7	450.6 a	147.6 d	299.1	

EGF_S (%5): 70.42 $EGF_{B.Z.\times B.S}$ (%5): 45.34 $EGF_{S\times B.Z.\times B.S}$ (%5): 78.53
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonu incelediğinde, en yüksek taze yaprak verimi (450.6 kg/da), çiçeklenme sırasında yapılan 1. biçimde elde edilmiştir; Bunu çiçeklenme öncesi 1. biçim değerleri (313.5 kg/da) izlemiştir (Çizelge 4.40.). Hem çiçeklenme öncesi hemde çiçeklenme sırası yapılan 2. biçimlerde günlerin kısalması ile bitkinin vejeatatif dönemden generatif döneme geçmesinin teşvik edilmesi, büyümeyi yavaşlatmış ve bu nedenle taze yaprak verimleri 1. biçimlere göre daha az elde edilmiştir (Serfaty ve ark, 2013; Metivier ve Viana, 1979; Yermakov ve Kochetov, 1996; Ceunen ve Geuns, 2013).

Çizelge 4.41. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Yaprak Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	544.2	315.2
45×60	358.8	144.1
60×60	242.5	89.3
Ort.	381.9 a	182.9 b

$EGF_{B.S.}$ (%5): 32.06
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.41. incelendiğinde taze dal verimi değerleri, biçim sayılarına göre önemli derecede değişmiş olup, hem çiçeklenme öncesi ve hemde çiçeklenme sırasının 1. biçim ortalamaları (381.9 kg/da) 2. biçim ortalamalarına göre (182.9 kg/da) daha yüksek taze yaprak verimine sahip olmuştur(Serfaty ve ark, 2013)

4.15. Kuru Yaprak Verimi (kg/da)

Stevia rebaudiana B.'de bitki başına kuru yaprak verimi değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.42.'de verilmiştir.

Çizelge 4.42. *Stevia rebaudiana* B.'de Kuru Yaprak Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	93.283	0.1529
Sıklık	2	13030.385**	21.3643
Hata 1	4	609.914	
Biçim Zamanı	1	3043.361*	13.5302
Sıklık × Biçim Z.	2	572.354	2.5446
Hata 2	6	224.931	
Biçim Sayısı	1	23706.761**	87.0630
Sıklık × Biçim S.	2	224.361	0.8240
Biçim Z. × Biçim S.	1	5942.354**	21.8233
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	294.840	1.0828
Hata 3	12	272.294	
Değişim Katsayısı (%)		21.85	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.42.'de görüldüğü gibi, bitki başına kuru yaprak verimi değerleri yönünden ekim sıklığı, biçim sayısı ve biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonları arası farklılıklar % 1 ve biçim zamanı ise % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.43. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Yaprak Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	103.2	84.2	93.7	171.6	84.5	128.1	110.9 a
45×60	79.9	49.3	64.6	119.0	31.7	75.4	70.0 b
60×60	54.3	27.1	40.7	79.1	22.4	50.7	45.7 b
Ort.	79.1 b	53.5 c	66.3 b	123.2 a	46.2 c	84.7 a	

EGF_S (%5): 27.99 $EGF_{B.Z.}$ (%5): 12.23 $EGF_{B.Z.\times B.S.}$ (%5): 16.95
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.43. incelendiğinde kuru yaprak verimi değerleri, farklı ekim sıklıklarına göre önemli derecede değişmiş olup, 30 × 60 cm ekim sıklığı en fazla kuru yaprak verimi ile (110.9 kg/da) en üst grupta yer almıştır. Diğer ekim sıklıkları aynı grupta yer alarak, 45 × 60 cm ekim sıklığı 70.0 kg/da ve 60 × 60 cm ekim sıklığı ise 45.7 kg/da kuru yaprak verimine sahip olmuşlardır (Çizelge 4.43.).

Ekim sıklığı × biçim zamanı interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamakla birlikte, en yüksek kuru yaprak verimi (171.6 kg/da), 30 × 60 cm ekim sıklığında çiçeklenme sırası 2. biçimnde Valois (2002), Bolivya'da, 4 bitki/m^2'den elde ettiği, kuru yaprak verimi (180 kg/da) değerleri ile benzerlik göstermekte ancak, Martinez ve ark (2010), 5 bitki/m^2 bitki sıklığından elde ettikleri 200 kg/da kuru yaprak verimleri ile yaklaşık değerleri göstermektedir (Çizelge 4.43.).

Birim alandaki bitki sayısının artışı verimin yükselmesine neden olmaktadır. 30 × 60 cm ekim sıklığında 5555.56 bitki/da bulunmaktadır ki, bu değer diğer iki ekim sıklığına göre daha yüksektir (Çizelge 4.43.). Taleie ve ark (2012), birim alanında bitki sayısının artışı ile kuru yaprak veriminin yükseldiğini saptamışlardır. Aladakatti (2011), *Stevia rebaudiana'*da 1. senede 45 × 30 = 932 kg/da ve 60 × 20 =

1030 kg//da ve 2. senede ise 45 × 30 = 813 kg/da ve 60 × 20 = 884 kg/da elde ettiği kuru yaprak verimi bulgularımızdan oldukça yüksektir.

Çizelge 4.43. incelendiğinde, çiçeklenme sırası biçimlerinin çiçeklenme öncesi biçimlere göre önemli derecede daha yüksek kuru yaprak verimine sahip oldukları görülmektedir. Çiçeklenme sırası biçimleri 84.7 kg/da ile üst grupta ve çiçeklenme öncesi biçimlere 66.3 kg/da ile alt grupta yer almışlardır (Çizelge 4.43.).

Kuru yaprak verimi yönünden bulgularımız, Kaliforniya eyaletinde 19 bitki/m^2 bitki sıklığında, bir biçimde 80 kg/da kuru yaprak verimi elde eden Shock (1982), ve Kanada'nın Ontario koşullarında 11 bitki/m^2 bitki sıklığında, 80 kg/da kuru yaprak verimi elde eden Brandle ve Rosa (1992), sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Kumar ve ark (2012a), en yüksek kuru yaprak verimini (130.8 kg/da) şaşırttıktan 4 ay sonraki biçimde ve 45 × 10 cm sıklıkta, en düşük kuru yaprak verimini (107.11 kg/da) ise 30 × 15 cm sıklıkta elde etmişlerdir. Ayrıca bizim denememeize benzer şekilde şaşırttıktan 2 ay sonraki biçimlerde en yüksek kuru yaprak verimi (51.8 kg/da) 45 × 10 cm sıklıkta ve en düşük verim (38.2 kg/da) 30 × 15 cm sıklıkta saptamışlardır.

Biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonuna göre çiçeklenme sırası yapılan 1. biçimde (123.2 kg/da) elde edilen kuru yaprak verimi değerleri, çiçeklenme öncesi 1. biçim (79.1 kg/da) ve çiçeklenme öncesi ile çiçeklenme sırası 2. biçimlere göre (53.5 ve 46.2 kg/da) önemli derecede daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.43.).

Çizelge 4.44. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Yaprak Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	137.4	84.4
45×60	99.5	40.5
60×60	66.7	24.7
Ort.	101.2 a	49.9 b

$EGF_{B.S}$ (%5): 11.98
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.44. incelendiğinde kuru yaprak verimi değerleri, biçim sayılarına göre önemli derecede değişmiş olup, 1. biçimlerin ortalaması (101.2 kg/da) 1. biçimlere göre (49.9 kg/da) önemli derecede daha yüksek kuru yaprak verimine sahip olmuşlardır.

4.16. Bitki Başına Taze Dal + Taze Yaprak Ağırlığı (g/bitki)

Stevia rebaudiana B.'de bitki başına taze dal + taze yaprak ağırılığı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.45.'te verilmiştir.

Çizelge 4.45. *Stevia rebaudiana* B.'de Bitki Başına Taze Dal + Taze Yaprak Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	361.216	0.5635
Sıklık	2	2834.311	4.4213
Hata 1	4	641.055	
Biçim Zamanı	1	4426.462*	10.0896
Sıklık × Biçim Z.	2	1735.053	3.9548
Hata 2	6	438.716	
Biçim Sayısı	1	74288.046**	169.7950
Sıklık × Biçim S.	2	737.297	1.6852
Biçim Z. × Biçim S.	1	12650.625**	28.9147
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	335.503	0.7668
Hata 3	12	437.516	
Değişim Katsayısı (%)		17.23	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.45.'te göründüğü gibi, bitki başına taze dal + taze yaprak ağırılığı değerleri yönünden biçim zamanı, biçim sayısı ve biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonu arası farklılıklar sıra ile % 5, % 1 ve % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.46. incelendiğinde bitki başına taze dal + taze yaprak ağırılığı değerleri, farklı biçim zamanlarına göre önemli derecede değişmiş olup, çiçeklenme sırası biçimler daha yüksek (132.47 g/bitki) bitki başına taze dal + taze yaprak ağırılığına sahip olarak üst grupta yer almıştır.

Biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonu incelendiğinde, en yüksek bitki başına taze dal + taze yaprak ağırılığı (196.64 g/bitki) çiçeklenme sırasının 1. biçiminde bulunmuştur (Çizelge 4.46.). Bu durum bitkinin çiçeklenmeye kadar ilave bir peryotu tarlada geçirmesinden ve böylece daha fazla biomasa sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Bunu azalan değerle çiçeklenme öncesi 1. biçim (136.97 g/bitki) izlemiştir. En düşük bitki başına taze dal + taze yaprak ağırılığı ise çiçeklenme sırasının 2. biçiminde (68.29 g/bitki) elde edilmiştir (Çizelge 4.46.).

Çizelge 4.46. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Dal + Taze Yaprak Ağırlığı Değerleri (g/bitki)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	126.55	99.90	113.22	221.83	102.77	162.30	137.76
45×60	146.53	88.88	117.71	189.83	51.11	120.47	119.09
60×60	137.84	62.04	99.94	178.25	51.00	114.63	107.28
Ort.	136.97 b	83.61 c	110.29 b	196.64 a	68.29 c	132.47 a	

$EGF_{H\times B}$ (%5): 21.48
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.47. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Dal + Taze Yaprak Ağırlığı Değerleri (g/bitki)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	174.19	101.34
45×60	168.18	69.99
60×60	158.04	56.52
Ort.	166.80 a	75.95 b

Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.47. incelendiğinde, çiçeklenme öncesi + çiçeklenme sırası 1. biçim ortalama değerleri (166.80 g/bitki) 2. biçimlerin çiçeklenme öncesi + çiçeklenme sırası ortalamaları (75.95 g/bitki) ile karşılaştırıldığında, Sarfety ve ark (2013), belirttiği gibi, 2. biçimde (yaz sonu sonbahar başlangıcı) çiçeklenme ile çiçek salkımında dallar oluşmasına rağmen, 1. biçimlerde (yaz mevsimi), *Stevia* bitkileri

kısa günlere daha az maruz kaldıkları için ve yaz başı biçimlerinde biomasın % 75'inin yapraklardan oluşması nedeniyle daha yüksek bitki başına taze dal + taze yaprak ağırılığı elde edilmiştir.

Bitki başına taze dal ve yaprak ağırlıkları çiçeklenme sırası biçimler de en yüksek değerleri oluşturdukları için (Çizelge 4.22. ve 4.34.) çiçeklenme sırası biçimlerin bitki başına taze dal ve yaprak ağırlıklarının toplamı da çiçeklenme öncesine göre daha yüksek bulunmuştur. Aladakatti (2011) ve Taleie ve ark (2012), da bulgularımıza benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

4.17. Bitki Başına Kuru Dal + Kuru Yaprak Ağırlığı (g/bitki)

Stevia rebaudiana B.'de bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırılığı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.48.'de verilmiştir.

Çizelge 4.48.'de görüldüğü gibi, bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırılığı değerleri yönünden biçim zamanı, biçim sayısı ve biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonu arası farklılıklar sıra ile % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.48. *Stevia rebaudiana* B.'de Bitki Başına Kuru Dal + Kuru Yaprak Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	9.996	0.1201
Sıklık	2	148.199	1.7804
Hata 1	4	83.239	
Biçim Zamanı	1	1512.121**	39.6224
Sıklık × Biçim Z.	2	89.388	2.3422
Hata 2	6	38.163	
Biçim Sayısı	1	5101.197**	93.1481
Sıklık × Biçim S.	2	94.180	1.7197
Biçim Z. × Biçim S.	1	817.236**	14.9228
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	6.824	0.1246
Hata 3	12	54.764	
Değişim Katsayısı (%)		21.81	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.49. incelendiğinde bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırılığı değerleri, farklı biçim zamanlarına göre önemli derecede değişmiş olup, çiçeklenme

sırası biçimlerin ortalama bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırlıkları çiçeklenme öncesi biçimi ortalamasna göre daha yüksek (40.41 g/bitki) olmuştur.

Çizelge 4.49. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Dal + Kuru Yaprak Ağırlığı Değerleri (g/bitki)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	31.56	23.70	27.63	60.34	33.29	46.82	37.22
45×60	37.30	22.39	29.85	57.28	20.36	38.82	34.33
60×60	34.90	14.83	24.87	53.61	17.58	35.60	30.23
Ort.	34.59 b	20.31 c	27.45 b	57.08 a	23.74 c	40.41 a	

$EGF_{B.Z.}$ (%5): 5.039 $EGF_{H\times B}$ (%5): 7.601
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonu incelendiğinde, en yüksek bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırılığı (57.08 g/b) çiçeklenme sırasının 1. biçiminde önemli derecede yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.49.). Çiçeklenme öncesi 1. biçim (34.59 g/bitki) orta grup, çiçeklenme öncesi 2. biçim (20.31 g/bitki) ve çiçeklenme sırasının 2. biçimi (23.74 g/bitki) ise aynı grupta ve son sırada yer almıştır (Çizelge 4.49.).

Çizelge 4.50. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Dal + Kuru Yaprak Ağırlığı Değerleri (g/bitki)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	45.95	28.50
45×60	47.29	21.37
60×60	44.26	16.21
Ort.	45.83 a	22.03 b

$EGF_{B.S.}$ (%5): 5.375
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.50. incelendiğinde, 1. biçimler ortalaması (45.83 g/bitki) 2. biçimler ortalamasından (22.03 g/bitki) daha yüksek bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırılığına sahip olmuştur.

1. biçim kuru dal + kuru yaprak ağırılığı değerleri ortalamalarının 2. biçim değerlerine göre yüksek olmasının nedeni, taze dal + taze yaprak ağırlığı değerlerininde bu biçimlerde yüksek değerleri oluşturmaları ile ilişkilidir. En yüksek bitki başına kuru dal + kuru yaprak ağırılığı (60.34 g/bitki) taze dal + taze yaprak ağırlığı değerlerine paralel olarak 30 × 60 cm sıklıkta elde edilmiştir (Çizelge 4.49.).

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

Stevia rebaudiana B.'de taze dal + taze yaprak verimi değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.51.'de verilmiştir.

Çizelge 4.51.'de görüldüğü gibi, taze dal + taze yaprak verimi değerleri yönünden ekim sıklığı, biçim zamanı, ekim sıklığı × biçim zamanı, biçim sayısı ve biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonu arası farklılıklar sıra ile % 1, % 5, % 5, % 1 ve % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.51. *Stevia rebaudiana* B.'de Taze Dal + Taze Yaprak Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	12058.868	0.6685
Sıklık	2	688118.182**	38.1457
Hata 1	4	18039.225	
Biçim Zamanı	1	104864.241*	10.9367
Sıklık × Biçim Z.	2	61746.070*	6.4398
Hata 2	6	9588.261	
Biçim Sayısı	1	1103575.76**	144.3962
Sıklık × Biçim S.	2	11715.138	1.5329
Biçim Z. × Biçim S.	1	228673.167**	29.9205
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	25933.164	3.3932
Hata 3	12	7642.693	
Değişim Katsayısı (%)		17.43	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.52. incelendiğinde taze dal + taze yaprak verimi değerleri, ekim sıklığına göre göre önemli derecede değişmekle birlikte en yüksek değer (765.4 kg/da) en düşük sıra üstü bitki mesafesinde (30 × 60 cm) elde edilerek diğer iki bitki sıklığı değerleri aynı grupta yer almışlardır.

Taze dal + taze yaprak verimi değerleri, farklı biçim zamanlarına göre önemli derecede değişmiş olup, en yüksek taze dal + taze yaprak verimi (555.4 kg/da) çiçeklenme sırasında elde edilmiştir (Çizelge 4.52.).

Çizelge 4.52. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Dal + Taze Yaprak Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	703.0	555.0	629.0 b	1232.4	571.9	901.7 a	765.4 a
45×60	542.7	329.0	435.8 c	703.1	189.3	446.2 c	441.0 b
60×60	382.9	172.3	277.6 d	495.1	141.7	318.4 cd	298.0 b
Ort.	542.9 b	352.1 c	447.5 b	810.2 a	300.6 c	555.4 a	

EGF_{S} (%5): 152.2 $EGF_{B.Z.}$ (%5): 79.87 $EGF_{S\times B.Z.}$ (%5): 138.3 $EGF_{B.Z.\times B.S.}$ (%5): 89.79
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.52. incelendiğinde, ekim sıklığı × biçim zamanı arasında önemli derecede farklılıklar olduğu ve en yüksek taze dal + taze yaprak veriminin (901.7 kg/da) çiçeklenme sırasında 30 × 60 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir. Her 3 sıklıkta da çiçeklenme sırası değerleri çiçeklenme öncesine göre daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.53. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Dal + Taze Yaprak Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	967.7	563.0
45×60	622.9	259.1
60×60	439.0	157.0
Ort.	676.5 a	326.4 b

$EGF_{B.S.}$ (%5): 79.87
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.53. incelendiğinde biçim sayısı değerleri önemli derecede değişmekle birlikte, Çizelge 4.46. ve 4.47.'de verilen bitki başına taze dal + taze yaprak ağırlığı değerlerinde olduğu gibi 1. biçimler ortalaması (676.5 kg/da) daha

yüksek taze dal + taze yaprak verimine sahip olmuşlardır. Bulgularımız, Aladakatti (2011) ve Taleie ve ark (2012), ile benzerlik göstermektedir.

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

Stevia rebaudiana B.'de kuru dal + kuru yaprak verimi değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.54.'te verilmiştir.

Çizelge 4.54.'te görüldüğü gibi, kuru dal + kuru yaprak verimi değerleri yönünden ekim sıklığı, biçim zamanı, biçim sayısı ve biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonu yönündenı farklılıklar % 1, ve ekim sıklığı × biçim zamanı interaksiyonu arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.54. *Stevia rebaudiana* B.'de Kuru Dal + Kuru Yaprak Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	626.529	0.2955
Sıklık	2	46588.571**	21.9760
Hata 1	4	2119.972	
Biçim Zamanı	1	28765.290**	36.7359
Sıklık × Biçim Z.	2	5641.477*	7.2047
Hata 2	6	783.029	
Biçim Sayısı	1	73370.555**	66.1597
Sıklık × Biçim S.	2	345.580	0.3116
Biçim Z. × Biçim S.	1	13514.837**	12.1866
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	736.735	0.6643
Hata 3	12	1108.991	
Değişim Katsayısı (%)		23.91	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.55. incelendiğinde kuru dal + kuru yaprak verimi değerleri, ekim sıklığına göre göre önemli derecede değişmekle birlikte en yüksek değer (206.8 kg/da) en düşük sıra üstü bitki mesafesinde (30 × 60 cm) elde edilerek diğer iki bitki sıklığı değerleri aynı grupta yer almışlardır.

Farklı biçim zamanlarına göre çiçeklenme srasında elde edilen kuru dal + kuru yaprak verimi (167.6 kg/da) çiçeklenme öncesi değerlerinden (111.0 kg/da) önemli derecede daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.55).

Ekim sıklığı × biçim zamanı interaksiyonuna göre, en yüksek verim (260.1 kg/da) 30 × 60 cm ve çiçeklenme sırasında, en düşük verim ise (69.1 kg/da) 60 × 60 cm ve çiçeklenme öncesinde elde edilmiştir (Çizelge 4.55). Her 3 sıklıkta da çiçeklenme sırası değerleri çiçeklenme öncesine göre daha yüksek bulunmuştur.

Biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonu yönünden çiçeklenme sırası 1. biçim kuru dal + kuru yaprak verimi değerleri (232.1 kg/da), diğer biçim zamanlarına göre önemli derecede yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.55).

Çizelge 4.55. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Dal + Kuru Yaprak Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	175.3	131.7	153.5 b	335.2	184.9	260.1 a	206.8 a
45×60	138.2	82.9	110.5 cd	212.1	75.4	143.8 bc	127.2 b
60×60	96.9	41.2	69.1 e	148.9	48.8	98.9 de	84.0 b
Ort.	136.8 b	85.3 c	111.0 b	232.1 a	103.1 bc	167.6 a	

EGF_S (%5): 52.19 $EGF_{B.Z.}$ (%5): 22.82 $EGF_{S\times B.Z.}$ (%5): 39.53 $EGF_{B.Z.\times B.S.}$ (%5): 34.20
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.56. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Dal + Kuru Yaprak Verimi (kg/da)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	255.3	158.3
45×60	175.1	79.2
60×60	122.9	45.0
Ort.	184.5 a	94.2 b

$EGF_{B.S.}$ (%5): 24.19
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.56. incelendiğinde biçim sayısı değerleri önemli derecede değişmiş olup 1. biçimler (184.5 kg/da) daha yüksek kuru dal + kuru yaprak verimine sahip olmuşlardır. Kumar ve ark (2013), bizim bulgularımızından farklı olarak *Stevia*'da 1. biçimin 2. biçime göre daha yüksek kuru herba verimini isbatlamışlardır.

4.20. Taze Yaprak/Taze Dal Oranı

Stevia rebaudiana B.'de taze yaprak/taze dal oranı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.57.'de verilmiştir.

Çizelge 4.57. *Stevia rebaudiana* B.'de Taze Yaprak/Taze Dal Oranı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.015	0.9497
Sıklık	2	0.004	0.2764
Hata 1	4	0.016	
Biçim Zamanı	1	1.456**	403.3986
Sıklık × Biçim Z.	2	0.088**	24.3113
Hata 2	6	0.004	
Biçim Sayısı	1	0.002	0.1405
Sıklık × Biçim S.	2	0.038	2.2499
Biçim Z. × Biçim S.	1	0.728****	43.1750
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	0.004	0.2586
Hata 3	12	0.017	
Değişim Katsayısı (%)		9.84	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.57.'de görüldüğü gibi, taze yaprak/taze dal oranı değerleri yönünden biçim zamanı, ekim sıklığı × biçim zamanı ve biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonu arası farklılıklar % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.58. incelendiğinde, taze yaprak/taze dal oranı değerleri biçim zamanlarına göre önemli derecede değişmiş olup, en yüksek taze yaprak/taze dal oranı değeri (1.52) çiçeklenme öncesi biçimlerden elde edimiştir. *Stevia*'nın ticari önem sahip olan kısmı öncelikle yaprakları olduğu için, bu yönüyle çiçeklenme öncesi biçimler daha ön plana çıkmaktadır.

Taze yaprak/taze dal oranı değerleri ekim sıklığı × biçim zamanı interaksiyonuna göre önemli derecede değişmiş olup, çiçeklenme öncesi 60 × 60 ve 30 × 60 cm ekim sıklıkları sıra ile 1.61 ve 1.54 taze yaprak/taze dal oranına sahip olarak en üst grupta yer almışlardır. çiçeklenme öncesi taze yaprak/taze dal oranları çiçeklenme sırasına göre daha yüksek orana sahip olmuşlardır (Çizelge 4.58.).

Çizelge 4.58. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Yaprak/Taze Dal Oranı Değerleri

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	1.39	1.69	1.54 a	1.24	0.99	1.12 cd	1.33
45×60	1.36	1.46	1.41 b	1.38	0.99	1.19 c	1.30
60×60	1.42	1.81	1.61 a	1.18	0.92	1.05 d	1.33
Ort.	1.39 b	1.66 a	1.52 a	1.27 b	0.97 c	1.12 b	

$EGF_{B.Z.}$ (%5): 0.05159 $EGF_{S\times B.Z.}$ (%5): 0.08935 $EGF_{B.Z.\times B.S.}$ (%5): 0.1339
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Taze yaprak/taze dal oranı değerleri biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonuna göre önemli derecede değişmekle birlikte, çiçeklenme öncesi 2. biçimler (1.66) en yüksek taze yaprak/taze dal oranına sahip olmuştur (Çizelge 4.58.). Her iki biçim zamanının 1. biçim sayıları sıra ile 1.39 ve 1.27 taze yaprak/taze dal oranı ile orta grupta yer almışlardır. Çiçeklenme sırası 2. biçimler (0.97) ise son sırada yer amıstır (Çizelge 4.58.). Bu durum kısa ve daha serin günlerin yaprak oluşumu ve gelişmesini durdurmasından ve çiçek oluşumunu teşvik etmesinden ayrıca çiçeklenme ile birlikte alt kısımlardaki yaşlı yaprakların dökülmesinden kaynaklanmış olabilir (Serfaty ve ark, 2013).

4.21. Kuru Yaprak/Kuru Dal Oranı

Stevia rebaudiana B.'de kuru yaprak/kuru dal oranı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.59.'da verilmiştir.

Çizelge 4.59.'da görüldüğü gibi, taze yaprak/taze dal oranı değerleri yönünden biçim zamanı, ekim sıklığı × biçim sayısı ve biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonu arası farklılıklar % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.60. incelendiğinde, kuru yaprak/kuru dal oranı değerleri biçim zamanlarına göre önemli derecede değişmiş olup, en yüksek kuru yaprak/kuru dal oranı değerinin (1.54) çiçeklenme öncesi biçimlerden elde edildiği görünmektedir. *Stevia*'nın ekonomik organı yaprak olduğu için, aldığımız sonuçlara göre çiçeklenme öncesi biçimler daha yüksek avantaj taşımaktadırlar. Kumar ve ark (2012a), 2. biçim

zamanı (şaşırttıktan sonraki 2. ve 4. ay), farklı ışık ve ekim sıklığı uygulamalarında, 2. ayda biçilen bitkilerin daha yüksek yaprak/dal oranına sahip olduğunu saptamışlardır.

Çizelge 4.59. *Stevia rebaudiana* B.'de Kuru Yaprak/Kuru Dal Oranı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.053	1.4045
Sıklık	2	0.018	0.4808
Hata 1	4	0.038	
Biçim Zamanı	1	2.742**	137.3740
Sıklık × Biçim Z.	2	0.051	2.5624
Hata 2	6	0.020	
Biçim Sayısı	1	0.000	0.0127
Sıklık × Biçim S.	2	0.131**	7.7319
Biçim Z. × Biçim S.	1	1.179**	69.7872
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	0.028	1.6803
Hata 3	12	0.017	
Değişim Katsayısı (%)		10.31	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.61. incelendiğinde, kuru yaprak/kuru dal oranı değerleri ekim sıklığı × biçim sayısı interaksiyonuna göre önemli derecede değişmiş olup, çiçeklenme öncesi 2. biçimler en yüksek (1.72) kuru yaprak/kuru dal oranına sahip olarak en üst grupta yer almıştır. Taze yaprak/taze dal oranı değerlerine paralel olarak, çiçeklenme öncesi biçimler çiçeklenme sırasına göre daha yüksek kuru yaprak/kuru dal oranına sahip olmuşlardır.

Çizelge 4.60. incelendiğinde, kuru yaprak/kuru dal oranı değerleri biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonuna göre önemli derecede değişmekle birlikte, 2. biçimler 60 × 60 cm ekim sıklığında en yüksek oranına sahip olmuştur. Kumar ve ark (2013), farklı 8 doğal kaynaklı gübreleri *Stevia*'da uyguluyarak, 5 gübre türünün 2. biçimde daha yüksek kuru yaprak/kuru dal oranına sahip olduğunu saptamışlardır.

Çizelge 4.61. incelendiğinde, kuru yaprak/kuru dal oranı değerleri ekim sıklığı × biçim sayısı interaksiyonuna göre önemli derecede değişmekle birlikte, 2. biçimler 60 × 60 cm ekim sıklığında en yüksek oranına sahip olmuştur. Kumar ve ark

(2013), *Stevia*'da farklı gübre uygulamalarının, 2. biçimde daha yüksek kuru yaprak/kuru dal oranı oluşturduklarını belirtmişlerdir.

Çizelge 4.60. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Yaprak/Kuru Dal Oranı Değerleri

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	1.43	1.79	1.61	1.06	0.83	0.94	1.28
45×60	1.37	1.47	1.42	1.29	0.74	1.01	1.22
60×60	1.26	1.91	1.58	1.14	0.85	1.00	1.29
Ort.	1.35 b	1.72 a	1.54 a	1.16 c	0.81 d	0.98 b	

$EGF_{B.Z.}$ (%5): 0.1153 $EGF_{B.Z.\times B.S.}$ (%5): 0.1339
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.61. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Yaprak/Kuru Dal Oranı

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	1.25 ac	1.31 ab
45×60	1.33 ab	1.10 c
60×60	1.20 bc	1.38 a
Ort.	1.26	1.26

$EGF_{S\times B.S.}$ (%5): 0.1640
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

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

Stevia rebaudiana B.'de bitki başına çiçek salkımı sayısı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.62.'de verilmiştir.

Çizelge 4.62.'de görüldüğü gibi, bitki başına çiçek salkımı sayısı değerleri yönünden ekim sıklığı ve biçim zamanı yönünden farklılıklar sıra ile % 5 ve % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.63. incelendiğinde, bitki başına çiçek salkımı sayısı değerleri, farklı sıklıklara göre önemli derecede değişmiş olup en yüksek çiçek salkımı sayısı değerinin (200.4 adet/bitki) en düşük sıra üzeri mesafesinde (30 × 60 cm) elde edildiği görülmektedir. 60 × 60 ve 45 × 60 cm ekim sıklıkları da sıra ile 165.1 ve

150.1 adet/bitki çiçek salkımı sayısı ile diğer sıralarda ve farklı gruplarda yer almışlardır.

Çizelge 4.62. *Stevia rebaudiana* B.'de Bitki Başına Çiçek Salkımı Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	675.097	1.2210
Sıklık	2	3970.441*	7.1811
Hata 1	4	552.899	
Biçim Sayısı	1	91913.281**	110.1610
Sıklık × Biçim S.	2	288.969	0.3463
Hata 2	6	834.354	
Değişim Katsayısı (%)		16.78	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Bitki başına çiçek salkımı sayısı değerleri, farklı biçim sayısına göre önemli derecede değişmiş olup en yüksek çiçek salkımı sayısı değeri (243.6 adet/bitki) 2. çiçeklenme sırası biçimlerde saptanmıştır (Çizelge 4.63.).

Bulgularımıza benzer şekilde Kumuda (2006), *Stevia rebaudiana* B.'de şaşırtmadan 90 gün sonra hasat edilen bitkilerde çiçek salkımı sayısının (208.3 adet/bitki) şaşırtmadan 60 gün sonrakilere göre (37.0 adet/bitki) daha fazla olduğunu saptamıştır.

Rezvani Moghaddam ve ark (2008), çiçek salkımı sayısının dal sayısı ile yüksek oranda bağlantılı olduğunu ve dal sayısının artışı ile çiçek salkımı sayısının arttığını bildirmşlerdir. Çizelge 4.4. ve 4.5.'da görüldüğü gibi, en fazla dal sayısı, en düşük sıra üzeri mesafesinde, çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sırasının 2. biçim ortalamalarında elde edilmiştir. Bundan dolayı dal sayısının artışı ile çiçek salkımında da artış görülebilmektedir.

Çizelge 4.63. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Değişik Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Çiçek Salkımı Sayısı Değerleri (adet/bitki)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı		Ortalama
	I. Biçim	II. Biçim	
30 × 60	125.8	275.0	200.4 a
45 × 60	73.8	226.3	150.1 b
60 × 60	102.3	229.3	165.8 ab
Ortalama	100.6 b	243.6 a	

EGF_S (%5): 37.69 $EGF_{B.S.}$ (%5): 33.39

Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

4.23. Bitki Başına Taze Çiçek Salkımı Ağırlığı (g/bitki)

Stevia rebaudiana B.'de bitki başına taze çiçek salkımı ağırılığı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.64.'te verilmiştir.

Çizelge 4.64. *Stevia rebaudiana* B.'de Bitki Başına Taze Çiçek Salkımı Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	78.425	8.0275
Sıklık	2	83.261*	8.5225
Hata 1	4	9.770	
Biçim Sayısı	1	1993.119**	53.2277
Sıklık × Biçim S.	2	37.445	1.11716
Hata 2	6		
Değişim Katsayısı (%)		33.98	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.64.'te göründüğü gibi, bitki başına taze çiçek salkımı ağırılığı değerleri yönünden ekim sıklığı ve biçim sayısı yönünden farklılıklar sıra ile % 5 ve % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.65. incelendiğinde, bitki başına taze çiçek salkımı ağırılığı değerleri, farklı ekim sıklıklarına göre önemli derecede değişmiş olup, en yüksek çiçek salkımı ağırlığı (22.29 g/bitki) en düşük ekim sıklığında elde edilmiştir. Diğer iki ekim sıklığında elde edilen bitki başına taze çiçek salkımı ağırılığı değerleri ise benzer şekilde azalan değerleri oluşturmuşlardır (Çizelge 4.65.).

Çizelge 4.65. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Taze Çiçek Salkımı Ağırlığı Değerleri (g/bitki)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı		Ortalama
	I. Biçim	II. Biçim	
30 × 60	9.40	35.17	22.29 a
45 × 60	4.35	26.57	15.46 b
60 × 60	8.72	23.86	16.29 b
Ortalama	7.49 b	28.53 a	

EGF_S (%5): 5.010 $EGF_{B.S.}$ (%5): 7.058

Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.65.'te göründüğü gibi biçim sayısı değerleri arasında önemli derecede farklılık olup, 2. biçimde ortalama taze çiçek salkımı ağırılığı 28.53 g/bitki, 1. biçim ortalamalarına göre (7.49 g/bitki) çok yüksek bulunmuştur. Bu durum çiçeklenme sırasındaki yüksek dal sayısı ve çiçek salkımı sayısı ile ilişkilidir. Özellikle Eylül ayındaki kısa günlere bağlı olarak bitkilerin yoğun bir şekilde çiçeklenmesi, çiçeklenme sırası 2. biçim taze çiçek salkım ağırlıklarındaki artışı büyük oranda olumlu yönde etkilemiştir (Sarfety ve ark, 2013).

4.24. Bitki Başına Kuru Çiçek Salkımı Ağırlığı (g/bitki)

Stevia rebaudiana B.'de bitki başına kuru çiçek salkımı ağırılığı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.66.'da verilmiştir.

Çizelge 4.66.'da görüldüğü gibi, bitki başına kuru çiçek salkımı ağırlığı değerleri yönünden ekim sıklığı ve biçim sayısı yönünden farklılıklar sıra ile % 5 ve % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.67. incelendiğinde, bitki başına kuru çiçek salkımı ağırlığı değerleri, farklı ekim sıklıklarına göre önemli derecede değişmiş olup, en yüksek ortalama bitki başına kuru çiçek salkımı ağırlığı (7.90 g/bitki), bitki başına çiçek salkımı sayısına benzer şekilde en düşük sıra üstü mesafesinde (30 × 60 cm) elde edilmiştir. Diğer iki ekim sıklığında elde edilen bitki başına kuru çiçek salkımı ağırlığı değerleri ise aynı grupta ve daha alt sırada yer almışlardır (Çizelge 4.67.).

Çizelge 4.66. *Stevia rebaudiana* B.'de Bitki Başına Kuru Çiçek Salkımı Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	5.185	3.2833
Sıklık	2	10.796*	6.8358
Hata 1	4	1.579	
Biçim Sayısı	1	289.923**	93.9981
Sıklık × Biçim S.	2	9.462	3.0679
Hata 2	6	3.084	
Değişim Katsayısı (%)		27.67	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.67.'de görüldüğü gibi, biçim sayısı değerleri arasında önemli derecede farklılık olup, taze çiçek salkımı ağırlığı değerlerine benzer şekilde 2. biçimdeki bitki başına kuru çiçek salkım ağırılığı 10.36 g/bitki ile, 1. biçime göre (2.33 g/bitki) daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.67. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Değişik Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Kuru Çiçek Salkımı Ağırlığı Değerleri (g/bitki)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı		Ortalama
	I. Biçim	II. Biçim	
30 × 60	2.85	12.94	7.90 a
45 × 60	1.16	9.92	5.54 b
60 × 60	2.99	8.22	5.61 b
Ortalama	2.33 b	10.36 a	

EGF_S (%5): 2.014 $EGF_{B.S.}$ (%5): 2.026

Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Bitki başına taze çiçek salkım ağırlığının, bitki başına kuru çiçek salkım ağırlığına oranları ile elde edilen 1. ve 2. biçimortalamaları kuruma oranları, sırasıyla 1:3.21,1:2.75 olarak saptanmıştır.

4.25. Taze Çiçek Salkımı Verimi (kg/da)

Stevia rebaudiana B.'de taze çiçek salkımı verimi değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.68.'de verilmiştir.

Çizelge 4.68.'de görüldüğü gibi, taze çiçek salkımı verimi değerleri yönünden ekim sıklığı ve biçim sayısı yönünden farklılıklar % 1 düzeylerinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.69. incelendiğinde, taze çiçek salkımı verimi değerleri farklı sıklıklara göre önemli derecede değişmiş olup, en yüksek taze çiçek salkımı verimi (128.8 kg/da), en yüksek bitki başına taze çiçek salkımı ağırlığına (Çizelge 4.65.) benzer şekilde en düşük sıra üstü bitki mesafesinde (30 × 60 cm) elde edilmiştir.

Çizelge 4.68. *Stevia rebaudiana* B.'de Taze Çiçek Salkımı Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1624.940	3.7695
Sıklık	2	10744.965**	24.9259
Hata 1	4	431.077	
Biçim Sayısı	1	35787.934**	37.7555
Sıklık × Biçim S.	2	3885.714	4.0993
Hata 2	6	947.887	
Değişim Katsayısı (%)		40.81	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Farklı ekim sıklıklarında birim alanda bulunan bitki sayıları göz önüne alarak (30 × 60 cm) 5555.56 bitki/da'daki taze çiçek salkımı verimlerinin diğer iki sıklığa göre (3703.7 ve 2777.78 bitki/da) sıra ile 1.5 ve 2 kat daha fazla olduğunu görmekteyiz. Farklı ekim sıklıklarından alınan çiçek salkımı verimi değerleri 30 × 60 cm sıklıkta, 45 × 60 cm'nin 2.16 katı ve 60 × 60 cm'nin 2.73 katı olmuştur. Çiçek salkımı verimi yönünden 30 × 60 cm ekim sıklığı en yüksek değerleri oluşturmuştur (Çizelge 4.69).

Çizelge 4.69. incelendiğinde, taze çiçek salkımı verimi değerleri biçim sayısına göre önemli derecede değişmiş olup, en yüksek taze çiçek salkımı verimi (120.0 kg/da) 2. biçimden elde edilmiştir. Bu durum, Eylül, ayında çiçeklenmenin kısa günlerin teşviki ile artmasından kaynaklanmktadır (Sarfety ve ark, 2013).

Çizelge 4.69. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Değişik Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Taze Çiçek Salkımı Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı		Ortalama
	I. Biçim	II. Biçim	
30 × 60	52.2	195.4	123.8 a
45 × 60	16.1	98.4	57.2 b
60 × 60	24.2	66.3	45.3 b
Ortalama	30.8 b	120.0 a	

EGF_S (%5): 33.28 EGF_S (%5): 35.51

Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

4.26. Kuru Çiçek Salkımı Verimi (kg/da)

Stevia rebaudiana B.'de taze çiçek salkımı verimi değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.70.'te verilmiştir.

Çizelge 4.70. *Stevia rebaudiana* B.'de Kuru Çiçek Salkımı Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	103.873	2.5965
Sıklık	2	1369.986**	34.2451
Hata 1	4	40.005	
Biçim Sayısı	1	5307.247**	74.9787
Sıklık × Biçim S.	2	650.834*	9.1947
Hata 2	6	70.783	
Değişim Katsayısı (%)		31.57	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.70.'te göründüğü gibi, kuru çiçek salkımı verimi değerleri yönünden ekim sıklığı ve biçim sayısı arası farklılıklar % 1 ve ekim sıklığı × biçim sayısı arası farklılıklar % 5 düzeylerinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.71. incelendiğinde, kuru çiçek salkımı verimi değerleri farklı sıklıklara göre önemli derecede değişmiş olup, bitki başına çiçek salkımı ağırlığı değerlerine paralel olarak en yüksek kuru çiçek salkımı verimide (43.87 kg/da) en düşük sıra üstü bitki mesafesinde (30 × 60 cm) elde edilmiştir.

Çizelge 4.71. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Değişik Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Kuru Çiçek Salkımı Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı		Ortalama
	I. Biçim	II. Biçim	
30 × 60	15.84 ed	71.89 a	43.87 a
45 × 60	4.28 d	36.73 b	20.51 b
60 × 60	8.32 cd	22.84 bc	15.58 b
Ortalama	9.48 b	43.82 a	

EGF_S (%5): 10.14 $EGF_{B.S}$ (%5): 9.705 $EGF_{S\times B.S.}$ (%5): 16.81
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Kuru çiçek salkımı verimi değerleri biçim sayısına göre önemli derecede değişmiş olup, en yüksek kuru çiçek salkımı verimi (43.82 kg/da) 2. biçimde elde edilmiştir (Çizelge 4.60.).

Çizelge 4.71. incelendiğinde, kuru çiçek salkımı verimi değerleri ekim sıklığı × biçim sayısı interaksiyonuna göre önemli derecede değişmiş olup, en yüksek kuru çiçek salkımı verimi (71.89 kg/da) 2. biçim ve 30 × 60 cm'de, en düşük kuru çiçek salkımı verimi (4.28 kg/da) 1. biçim ve 45 × 60 cm'de elde edilmiştir. Maheshwar (2005), *Stevia rebaudiana*'da vejetasyon süresi uzadıkça çiçeklerde kuru madde birikiminin arttığını saptamıştır.

4.27. Bitki Başına Tohum Ağırlığı (g/bitki)

Stevia rebaudiana B.'de bitki başına tohum ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.72.'de verilmiştir.

Çizelge 4.72.'de görüldüğü gibi, bitki başına tohum ağırlığı değerleri yönünden biçim sayısı yönünden farklılıklar % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.73. incelendiğinde, bitki başına tohun ağırlığı değerleri, biçim sayısına göre önemli derecede değişmekle birlikte çiçeklenme sırası 2. biçimleri (1.762 g/bitki) çiçeklenme sırası 1. biçimlere (0.254 g/bitki) göre bitki başına daha yüksek tohum ağırlığına sahip olmuştur. Bitki başına çiçek salkımı sayısıda 2. biçimlerde, 1. biçimlere göre daha yüksek çiçek salkımına ulaşmışlardır. Buna bağlı olarak, çiçek salkımı çoğaldıkca tohum sayısıda yükselmiştir.

Çizelge 4.72. *Stevia rebaudiana* B.'de Bitki Başına Tohum Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.260	1.8906
Sıklık	2	0.332	2.4146
Hata 1	4	0.138	
Biçim Sayısı	1	10.233**	90.8901
Sıklık × Biçim S.	2	0.464	4.1169
Hata 2	6	0.113	
Değişim Katsayısı (%)		33.27	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.73. incelendiğinde, bitki başına tohum ağırlığı değerlerinin, ekim sıklıklarına göre değişimlerinin istatistiksel olarak önemli olmamasına rağmen, birim alandaki bitki sayısı yükseldikce, buna bağlı olarak tohum ağırlıklarının arttığı 30 × 60 cm, 45 × 60 cm ve 60 × 60 cm sıklıklarında srasıyla 1.233, 1.029, 0.764 g/bitki tohum ağırlıklarının elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.73. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Değişik Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bitki Başına Tohum Ağırlığı Değerleri (g/bitki)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı		Ortalama
	I. Biçim	II. Biçim	
30 × 60	0.355	2.110	1.233
45 × 60	0.080	1.978	1.029
60 × 60	0.328	1.199	0.764
Ortalama	0.254 b	1.762 a	

$EGF_{B.S.}$ (%5): 0.3877
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Stevia rebaudiana tropik iklimlerin bitkisi olduğu için kısa günlerde çiçek açıp tohum bağlamaktadır. Bölgemiz koşullarında kısa günler yaz aylarına nispeten, daha serin gecelerin bulunduğu sonbahar aylarında gerçekleşmektedir. Ancak son yıllarda küresel ısınma ile birlikte gerçekleşen yüksek sıcaklıklar bölgemiz koşullarında da olgunlaşmış *Stevia* tohumlarının elde edilmesine olanak vermiştir. Çukurova koşullarında en son yaptığımız hasatta (8.10.2013) özellikle iyi bir çimlenme için arzu edilen ve yüksek fiyatla satışı yapılan, ticari öneme sahip, siyah renkli tohumların oldukça fazla oluştuğu, ancak olgunlaşmış bu tohumlarda

dökülmenin de görüldüğü saptanmıştır. *Stevia rebaudiana* bitkilerinde, gerek bir salkımda farklı zamanlarda çiçeklenme, tohum bağlama ve olgunlaşma olması, gerekse salkımın üst kısmında çiçekler açarken alt kısmındaki siyah tohumların az da olsa dökülmesi, bitki başına tohum ağırlıklarının saptanmasında, tohum için en uygun hasat zamananının belirlenmesinde hassasiyetle davranılmasına yol açmaktadır.

4.28. Tohum Verimi (kg/da)

Stevia rebaudiana B.'de tohum verimi değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.74.'te verilmiştir.

Çizelge 4.74.'de göründüğü gibi, tohum verimi değerleri yönünden ekim sıklığı ve ekim sıklığı × biçim sayısı interaksiyonu biçim sayısı yönünden farklılıklar % 5 ve biçim sayısı arası farklılıklar % 1 düzeylerinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.74. *Stevia rebaudiana* B.'de Tohum Verimi Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	5.198	1.4782
Sıklık	2	34.443*	9.7952
Hata 1	4	3.516	
Biçim Sayısı	1	184.294**	69.3380
Sıklık × Biçim S.	2	20.597*	7.7492
Hata 2	6	2.658	
Değişim Katsayısı (%)		38.27	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.75. incelendiğinde, tohum verimi değerleri farklı sıklıklara göre önemli derecede değişmiş olup, en yüksek tohum verimi verimi (6.85 kg/da) en düşük sıra üstü bitki mesafesinde (30 × 60 cm) elde edilmiştir. En yüksek taze çiçek salkımı verimide 30 × 60 cm ekim sıklığında elde edilmiş olduğundan(Çizelge 4.69.), çiçek salkımı verimine paralel olarak tohum verimleride aynı sıklıkta yüksek değerleri içermiştir. 30 × 60 cm ekim sıklığındaki birim alanda bulunan bitki sayısı

5555.56 bitki/da'nın diğer iki sıklıktaki bitki sayılarına göre (3703.7 ve 2777.78 bitki/da) sıra ile 1.5 ve 2 kat olmasıda daha yüksek tohum verimlerinin oluşmasına katkıda bulunmuştur. 30 × 60 cm sıklıkta alınan tohum verimi, 45 × 60 cm'in 1.8 katı ve 60 × 60 cm'in 3.23 katı daha fazla olmuştur.

Çizelge 4.75. incelendiğinde, tohum verimi değerleri biçim sayısına göre önemli derecede değimiş olup, en yüksek tohum verimi değerleri (7.46 kg/da)'de taze çiçek salkımı verimlerine paralel olarak, taze çiçek salkımı veriminin 1. biçimin 3 katı yüksek olduğu (Çizelge 4.69.) 2. biçimler ortalamasında da elde edilmiştir.

Tohum verimi değerleri, ekim sıklığı × biçim sayısı interaksiyonuna göre önemli derecede değişmiş olup, en yüksek tohum verimi (11.73 kg/da) 2. biçim ortalamalarında ve 30 × 60 cm sıklıkta, en düşük tohum verimi (0.30 kg/da) 1. biçim ortalamalarında ve 45 × 60 cm'de elde edilmiştir. 2. biçim ortalamaları tohum verimi değerleri, 1. biçim ortalamalarına göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.75.)

Çizelge 4.75. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Değişik Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Tohum Verimi Değerleri (kg/da)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı		Ortalama
	I. Biçim	II. Biçim	
30 × 60	1.97 c	11.73 a	6.85 a
45 × 60	0.30 c	7.32 b	3.81 b
60 × 60	0.91 c	3.33 c	2.12 b
Ortalama	1.06 b	7.46 a	

EGF_S (%5): 3.006 $EGF_{B.S}$ (%5): 1.881 $EGF_{S\times B.S.}$ (%5): 3.257
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

4.29. Bindane Ağırlığı (g)

Stevia rebaudiana B.'de bindane ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.76.'da verilmiştir.

Çizelge 4.76.'da görüldüğü gibi, bindane ağırlığı değerleri arası farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Ekim sıklıklarına göre bin dane ağırlığı değerleri 0.224-0.237 g, 1. ve 2. biçimler ortalamalarına göre ise sırasıyla 0.249-0.236 g arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.77.). Bindane ağırlığı yönünden elde edilen bulgularımız literatürde

belirtilen (Madan ve Ark 2010) 0.15-30 g bindane ağırlıkları ile benzerlik göstermektedir.

Stevia rebaudiana'nın çiçek yapısı dağınık salkım başaktan oluştuğu için, eş zamanlı çiçek açımı ve olgunlaşması gerçekleşmemektedir. Çiçekler salkım başakta, aşağıdan yukarıya doğru açmakta ve farklı zamanda olgunlaşarak farklı zamanda döllenmektedir. Dolayısıyla bitkide hasat zamanında olgunlaşmış koyu siyah renkli ve yeterli olgunluğa erişmemişkahverngi tohumlar birlikte bulunmaktadır. Ayrıca, çiçeklerinin gösterişli olmaması, yabancı döllenen bir bitki olması ve tozlanma zamanı böceklere ve rüzgarlara ihtiyaç göstermesi Goettemoeller ve Ching, (1999), bildirdiği gibi tohumların bindane ağırlıklarına da yansımıştır. Siyah tohumların bindane ağırlıkları 0.3 ± 5 g, kahverengi tohumların bindane ağırlıkları 0.178 ± 8 g arasında değişmektedir.

Çizelge 4.76. *Stevia rebaudiana* B.'de Bindane Ağırlığı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.000	0.3320
Sıklık	2	0.003	2.0324
Hata 1	4	0.001	
Biçim Sayısı	1	0.001	0.7656
Sıklık × Biçim S.	2	0.000	0.3427
Hata 2	6	0.001	
Değişim Katsayısı (%)		13.07	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.77. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Değişik Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Bindane Ağırlığı Değerleri (g)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı		Ortalama
	I. Biçim	II. Biçim	
30 × 60	0.238	0.211	0.224
45 × 60	0.265	0.269	0.267
60 × 60	0.245	0.228	0.237
Ortalama	0.249	0.236	

Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

4.30. Kış Öncesi Biçiminin Bazı Tarımsal Özellikleri

Stevia rebaudiana B.'de kış öncesi biçiminin bazı tarımsal özelliklerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.78., 4.79., 4.80., 4.81., 4.82.'de verilmiştir.

Çizelge 4.78.'de görüldüğü gibi, bitki başına dal sayısı, dal çapı ve bitki başına taze herba ağırlığı değerleri arası farklılıklar sıra ile % 1, % 5 ve % 5, Çizelge 4.79.'da taze herba verimi, kuru herba verimi, bitki başına taze dal ağırlığı ve taze dal verimi değerleri arası farklılıklar sıra ile % 1, % 1, % 5 ve % 1, düzeyinde önemli bulunmuşlardır.

Çizelge 4.78. *Stevia rebaudiana* B.'de Kış Öncei Biçiminin Bazı Tarımsal Özelliklerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (1)

Varyans Kaynağı	Kareler Ortalaması					
	S. D.	Bitki Boyu	Dal Sayısı	Dal Çapı	Taze Herba Ağırlığı	Kuru Herba Ağırlığı
Tekerrür	2	5.091	0.525	0.003	46.495	0.880
E. Sıklığı	2	7.826	32.717**	0.063*	117.436*	4.182
Hata	4	4.596	1.032	0.008	15.139	1.232
Değişim Katsayısı (%)		9.16	5.90	9.11	14.11	17.43

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.79. *Stevia rebaudiana* B.'de Kış Öncei Biçiminde Bazı Tarımsal Özelliklerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (2)

Varyans Kaynağı	Kareler Ortalaması					
	S. D.	Taze Herba Verimi	Kuru Herba Verimi	Taze Dal Ağırlığı	Kuru Dal Ağırlığı	Taze Dal Verimi
Tekerrür	2	973.454	24.666	2.376	0.218	40.798
E. Sıklığı	2	13570.4**	622.1**	8.341*	0.491	611.2**
Hata	4	497.638	27.772	1.087	0.138	26.770
Değişim Katsayısı (%)		19.14	19.78	21.53	32.05	24.64

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.80.'de kuru dal verimi, bitki başına kuru yaprak ağırlığı, taze yaprak verimi ve kuru yaprak verimi değerleri arası farklılıklar sıra ile % 5, % 5, % 1

ve % 1 ve Çizelge 4.82.'de taze çiçek salkımı verimi ve kuru çiçek salkımı verimi değerleri arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuşlardır.

Çizelge 4.80. *Stevia rebaudiana* B.'de Kış Öncei Biçiminde Bazı Tarımsal Özelliklerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (3)

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması				
		Kuru Dal Verimi	Taze Yaprak Ağırlığı	Kuru Yaprak Ağırlığı	Taze Yaprak Verimi	Kuru Yaprak Verimi
Tekerrür	2	5.061	7.065	0.022	158.837	0.793
E. Sıklığı	2	36.778*	24.034	0.846*	3109.7**	106.4**
Hata	4	3.827	10.165	0.054	168.291	1.069
Değişim Katsayısı (%)		38.92	21.69	7.91	21.09	8.5

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.81. *Stevia rebaudiana* B.'de Kış Öncei Biçiminde Bazı Tarımsal Özelliklerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (4)

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması				
		Taze Yaprak/ Taze Dal	Kuru Yaprak/ Kuru Dal	Çiçek Salkımı Sayısı	Taze Çiçek Salkımı Ağırlığı	Kuru Çiçek Salkımı Ağırlığı
Tekerrür	2	0.815	0.855	449.333	7.698	0.120
E. Sıklığı	2	1.085	0.703	607.000	15.210	0.828
Hata	4	1.049	0.678	170.333	6.905	0.644
Değişim Katsayısı (%)		31.40	29.29	14.66	32.69	35.22

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.82. *Stevia rebaudiana* B.'de Kış Öncei Biçiminde Bazı Tarımsal Özelliklerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları (5)

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması				
		Taze Çiçek Salkımı Verimi	Kuru Çiçek Salkımı Verimi	Tohum Ağırlığı	Tohum Verimi	Bindane Ağırlığı
Tekerrür	2	152.636	3.398	0.000	0.057	0.002
E. Sıklığı	2	1373.179*	82.235*	0.023	3.022	0.002
Hata	4	127.332	9.652	0.045	0.728	0.001
Değişim Katsayısı (%)		33.16	32.87	44.41	43.54	11.42

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.83. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bazı Tarımsal Özellikleri Ortalama Değerleri (1)

Ekim Sıklığı	Deneme Faktörleri				
	Bitki Boyu (cm)	Dal Sayısı (adet/bitki)	Dal Çapı (mm)	Taze Herba Ağırlığı (g)	Kuru Herba Ağırlığı (g)
30×60	25.00	20.8 a	1.11 a	34.51 a	7.71
45×60	21.77	16.5 b	0.94 ab	25.87 ab	5.89
60×60	23.43	14.6 b	0.82 b	22.35 b	5.49
EGF (%5)		2.303	0.2028	8.820	

Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.83. incelendiğinde, farklı ekim sıklıklarına göre, bitki başına en yüksek dal sayısı değerleri (20.8 adet/bitki), bitki başına dal çapı değerleri (1.11 mm), bitki başına taze herba ağırlığı (34.51 g/bitki), taze herba verimi değerleri (191.72 kg/da) ve kuru herba ağırlığı değerlerinin (7.71 g/bitki), 30 × 60 cm ekim sıklığında elde edildiği ve azalan bitki yoğunluklarına paralel olarak elde edilen değerlerinde azaldığı görülmektedir.

Çizelge 4.84. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bazı Tarımsal Özellikleri Ortalama Değerleri (2)

Ekim Sıklığı	Deneme Faktörleri				
	Taze Herba Verimi (kg)	Kuru Herba Verimi (kg)	Taze Dal Ağırlığı (g)	Kuru Dal Ağırlığı (g)	Taze Dal Verimi (kg)
30×60	191.72 a	42.83 a	6.64 a	1.62	36.91 a
45×60	95.73 b	21.83 b	4.53 ab	0.99	16.76 b
60×60	62.08 b	15.26 b	3.35 b	0.87	9.32 b
EGF (%5)	50.57	11.95	2.364		11.73

Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Kış öncesi biçimlerinde kısa günlerde elde edilen en yüksek bitki boyu (25.00 cm) nispeten daha uzun günlerde yapılan diğer iki hasat değerlerine göre oldukça düşüktür (Çizelge 4.83.). Bulgularımız, en yüksek *Stevia rebaudiana* herba verimlerinin vejetatif dönemin uzadığı uzun günlerde elde edildiğini belirten Das ve ark (2004), sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.85. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bazı Tarımsal Özellikleri Ortalama Değerleri (3)

Ekim Sıklığı	Deneme Faktörleri				
	Kuru Dal Verimi (kg)	Taze Yaprak Ağırlığı (g)	Kuru Yaprak Ağırlığı (g)	Taze Yaprak Verimi (kg)	Kuru Yaprak Verimi (kg)
30×60	9.00 a	17.30	3.30 a	96.13 a	18.333 a
45×60	3.67 b	15.11	3.16 a	55.95 b	11.717 b
60×60	2.41 b	11.69	2.32 b	32.46 b	6.445 c
EGF (%5)	4.435		0.5268	29.41	2.344

Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Kış öncesi biçimlerinde kısa günlerde elde edilen en yüksek taze herba verimi (191.72 kg/da), en yüksek kuru herba verimi (42.83 kg/da), en yüksek bitki başına taze dal ağırlığı (6.64 g/bitki), en yüksek bitki başına kuru dal ağırlığı (1.62 g/bitki), en yüksek taze dal verimi değerleri (36.91 kg/da), 30 × 60 cm ekim sıklığında elde edilmiş olup (Çizelge 4.84.), nispeten daha uzun günlerde yapılan önceki diğer iki hasat değerlerine göre bu sonuçlar oldukça düşüktür. Bulgularımız, *Stevia*'nın büyüme ve gelişmesi üzerine etki eden faktörler arasında en önemli etkenin büyüme ve gelişme döngüsü boyunca hüküm süren iklim koşulları olduğunu belirten Maheshwar, (2005), sonuçlarıyla uyum içindedir.

Çizelge 4.86. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bazı Tarımsal Özellikleri Ortalama Değerleri (4)

Ekim Sıklığı	Deneme Faktörleri				
	Taze Yaprak/ Taze Dal	Kuru Yaprak/ Kuru Dal	Çiçek Salkımı Sayısı	Taze Çiçek Salkımı Ağırlığı (g)	Kuru Çiçek Salkımı Ağırlığı (g)
30×60	2.63	2.27	105.33	10.56	2.79
45×60	3.33	3.20	82.33	6.24	1.74
60×60	3.83	2.97	79.33	7.31	2.31
EGF (%5)					

Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.85.'te görüldüğü gibi, farklı ekim sıklıklarına göre, kuru dal verimi (9.00 kg/da), bitki başına taze yaprak ağırlığı (17.30 g/bitki) bitki başına kuru yaprak ağırlığı (3.30 g/bitki) taze yaprak verimi (96.13 kg), ve kuru yaprak verimi (18.33.00

kg/da) yönünden en yüksek değerler 30 × 60 cm ekim sıklığında saptanmışlardır. Bitki yoğunluğu azaldıkça verimlerde de düşüşler görülmüştür. Murayama ve ark (1980), Japonya'da *Stevia* bitkisinin gelişme ve verim modelini bitki sıklığının etkisi altında olduğunu, en yüksek kuru yaprak verimi birim alanda en yüksek yoğunluğun olduğu, 10 × 60 cm sıklığında, elde edildiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.87. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Bazı Tarımsal Özellikleri Ortalama Değerleri (5)

Ekim Sıklığı	Deneme Faktörleri				
	Taze Çiçek Salkımı Verimi (kg)	Kuru Çiçek Salkımı Verimi (kg)	Tohum Ağırlığı (g)	Tohum Verimi (kg)	Bindane Ağırlığı (g)
30×60	58.69 a	15.50 a	0.56	3.12	0.269
45×60	23.11 b	6.44 b	0.39	1.43	0.323
60×60	20.31 b	6.41 b	0.48	1.33	0.282
EGF (%5)	25.58	7.043			

Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Kısalan günlere bağlı olarak azalan bitki habitusu ile ilişkili olarak dal ve yaprak verimlerinde de önceki hasatlara göre daha düşük değerler elde edilmiştir. Bu yönüyle sonuçlarımız Kumar ve ark (2012a), ışığın azalması ile birlikte yaprakların uzunluk ve genişlik açısından daha büyük olduğu yani gölgede büyüyen bitkilerin daha büyük yapraklar ürettiklerini belirten sonuçları ve Metivier ve Viana (1979), Yermakov ve Kochetov (1996), uzun ve kısa günlerin *Stevia rebaudiana*'nın biyoması ve yaprakları ve büyüme özellikleri üzerine etki yaptıklarını ve bitkinin gelişmesinin 20 °C'nin altında ve 12 saattan az süren gündüzlerde azaldığını belirten sonuçları ile uyum içindedir.

Çizelge 4.86.'de görüldüğü gibi, farklı ekim sıklıklarına göre, taze yaprak/taze dal oranı (2.63), kuru yaprak/taze dal oranı (2.27), bitki başına çiçek salkımı sayısı (105.33 adet/bitki), bitki başına taze çiçek salkımı ağırlığı (10.56 g/bitki), bitki başına kuru çiçek salkımı ağırlığı (10.56 g/bitki) yönünden en yüksek değerler 30 × 60 cm ekim sıklığında saptanmışlardır. Bitki yoğunluğu azaldıkça oranlar ve ağırlıklarda düşüşler görülmüştür.

Bulgularımız, *Stevia* bitkilerinin çiçeklenme için kritik gün uzunluğunun 12 saat olduğunu, subtropik bölgelerde gün uzunluğu 15 saat olduğunda yaprak, dal

oranı ve yaprak alanının arttığını, kısa günlerde çiçeklenmenin teşvik edildiğini bildiren Prodhan ve ark (2010), ve fotoperyoda bağlı olarak gün uzunluğu azaldıkça çiçeklenmenin arttığını bildiren Brandle (1998)'in sonuçlarıyla uyum içindedir.

Çizelge 4.87.'de görüldüğü gibi, farklı ekim sıklıklarına göre, taze çiçek salkımı verimi (58.69 kg/da), kuru çiçek salkımı verimi (15.50 kg/da), bitki başına tohum ağırlığı (0.56 g/bitki), tohum verimi (3.12 kg/da), bin dane ağırlığı (0.269 g) yönünden en yüksek değerler 30 × 60 cm ekim sıklığında saptanmışlardır. Bitki yoğunluğu azaldıkça verim ve ağırlıklarda düşüşler görülmüştür.Bulgularımız, Fotoperiyodism'in *Stevia* üzerindeki etkisinni kısa günlerde generatif gelişmenin erken başlamasıyla olduğunu bildiren Ceunen ve Geuns (2013), sonuçlarıyla uyum içindedir.

4.31. Stevioside Oranı

Stevia rebaudiana B.'de Stevioside oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.88.'de verilmiştir.

Çizelge 4.88. *Stevia rebaudiana* B.'de Stevioside Oranı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1.047	0.2470
Sıklık	2	4.160*	0.0397
Hata 1	4	0.517	
Biçim Zamanı	1	7.489**	0.0059
Sıklık × Biçim Z.	2	3.608*	0.0184
Hata 2	6	0.432	
Biçim Sayısı	1	9.141**	0.0011
Sıklık × Biçim S.	2	0.520	0.3851
Biçim Z. × Biçim S.	1	1.638	0.0962
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	0.663	0.3039
Hata 3	12	0.503	
Değişim Katsayısı (%)		14.22	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.88.'de görüldüğü gibi, Stevioside oranı değerleri yönünden biçim zamanı, ekim sıklığı × biçim zamanı ve biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonu arası farklılıklar % 1 düzeylerinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.89. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Stevioside Oranı Değerleri (%)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	5.69	7.82	6.76 a	4.32	4.84	4.58 b	5.67 a
45×60	4.23	5.35	4.79 b	4.59	4.55	4.57 b	4.68 ab
60×60	4.26	5.32	4.79 b	3.82	5.08	4.45 b	4.62 b
Ort.	4.73	6.16	5.44 a	4.24	4.82	4.53 b	

EGF_S (%5): 0,815 $EGF_{B.Z.}$ (%5): 0,5361 $EGF_{S\times B.Z.}$ (%5): 16.95

Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.89. incelendiğinde, Stevioside oranı değerleri biçim zamanlarına göre önemli derecede değişmiş olup, en yüksek Stevioside oranı değerinin (% 5.44) çiçeklenme öncesi biçimlerinden elde edildiği görülmektedir. Çiçeklenme sırası biçimleri ise % 4.53 Stevioside oranı ile alt grupta yer almıştır. Ramesh ve ark (2006), bulgularımıza benzer şekilde uzun gün koşullarında yetiştirmenin *Stevia* bitkilerinde yaprak miktarı ve steviol glikozidi verimlerinin teşvik edilmesi için iyi bir fırsat olduğunu belirtmektedirler. *Stevia*'da çiçeklenme kısa günlerde oluşmaktadır.

Stevioside oranı değerleri biçim zamanlarına göre de önemli derecede değişmiş olup, en yüksek Stevioside oranı değerinin (% 5.44) çiçeklenme öncesi biçimlerden elde edildiği görülmektedir. Çiçeklenme sırası biçimler ise % 4.53 Stevioside oranı ile alt grupta yer almıştır (Çizelge 4.89.). Bulgularımıza benzer şekilde Serfarty ve ark(2013), en düşük Stevioside oranını (%2)'den daha az olarak çiçeklenme sırasında elde etmişlerdir. Vanidze ve ark (2004), çiçeklenme sırasında elde edilen düşük Stevioside oranlarının nedenini, kuru yaprakların dökülmesine, Kienle (2010) çiçeklenme devresi yaprak biyomasının azalmasına, Madore (2000) endogen glikositler tarfından in situ katabolizmaya bağlamışlardır. Bütün bu

açıklamalar ilaveten Serfarty ve ark (2013), çeşitlerin varyasyonunda etkili olduğunu bildirmişlerdir.

En yüksek Stevioside oranının elde edilmesi için hasat zamanını Kang ve Lee,(1981, çiçeklenme zamanını olarak belirtmelerine karşın; ışık, çeşitlerin kendi içlerindeki ve çeşitler arasındaki varyasyonun, sıcaklık ve besin elementlerinin *Stevia* yapraklarındaki Stevioside glikozidinin birikimi üzerine etkili olduğu Mizukami ve ark (1983), Ermakov ve Kochetov (1996), Bondarev ve ark (2003), bildirmektedirler.

İstatistiksel olarak interaksiyon önemli bulunmamakla birlikte en yüksek Stevioside oranı (% 7.82) 30 × 60 cm ekim sıklığında ve çiçeklenme öncesi 2. biçiminde (Eylül ayında) elde edilmiştir.

Brandle ve Rosa (1992), Casaccia ve ark (2006), Kornienko (1995), Megeji ve ark (2005), kuru yapraktaki Stevioside oranılarını sırasıyla (% 10.4, %10.2, % 9 ve % 9) bizim sonuçlarımızdan daha yüksek, Lankes ve Pude (2008**)**, Kumar ve ark (2012a), ise sırasıyla (% 6.6 ve % 3.8) daha düşük bulmuşlardır.

Bian (1981), çiçeklenmenin yapraklarda Steviozide oranının düşmesine neden olduğunu ve bu yüzden hasadın çiçeklenmeden önce yada hemen başlangıcında yapılması gerektiğini bildirmiştir.

Stevia rebaudiana B.'de farklı ekim sıklıkları ve biçim sayılarına göre elde edilen ortalama Stevioside oranı değerleri Çizelge 4.90.'da verilmiştir.

Çizelge 4.90. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Stevioside Oranı Değerleri (%)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	5.00	6.33
45×60	4.41	4.95
60×60	4.04	5.20
Ort.	4.48 b	5.49 a

$EGF_{B.S}$ (%5): 0.5151
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.90. incelendiğinde, en yüksek Stevioside oranının (% 5.499) çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sırası 2. biçimlerinin ortalamasından elde edildiği görülmektedir.

Stevioside oranı, farklı bitki kısımları, gelişme devreleri ve çevre koşulları ile önemli derecede etkilenmektedir. Yaprak kuru ağırlığı ile arasında pozitif korrelasyon bulunmaktadır (Viana ve Metivier, 1980). Steviol glikozidi oranını etkileyen en önemli faktör kısa ve sıcak günlerde oluşan çiçeklenmedir. (Brandle ve Rosa, 1992).

İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte hem 1. biçim (% 5) hemde 2. biçim (% 6.33) ortalamalarında en yüksek Stevioside oranları 30 × 60 cm ekim sıklığında elde edilmiştir (Çizelge 4.90.). Serfaty ve ark (2013), ekim zamanı, ekim sıklığı ve biçim zamanlarının *Stevia rebaudiana'*nın verim ve kalitesini önemli derecede etkilediğini bildirmiştir.

4.31.1. Kış Öncesi Biçimin Stevioside Oranı (%)

Stevia rebaudiana B.'de kış öncesi biçimin yapraktaki Stevioside oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.91'de verilmiştir.

Çizelge 4.91. *Stevia rebaudiana* B.'de Kış Öncesi Biçimin Stevioside Oranı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.046	0.023	0.3725
E. Sıklığı	2	4.397	2.199**	35.2383
Hata	4	0.250	0.062	
Değişim Katsayısı (%)			10.05	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.91.'de görüldüğü gibi, kış öncesi biçimi Stevioside oranı değerleri yönünden, ekim sıklığı arasındaki farklılıklar % 1 düzeylerinde önemli bulunmuştur.

Stevia rebaudiana B.'de kış öncesi biçiminde Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Stevioside Oranı Değerleri (Çizelge 4.92.)'de verilmiştir.

Çizelge 4.92. incelendiğinde, kış öncesi biçimi en yüksek Stevioside oranı (% 3.43) 30 × 60 cm ekim sıklığında bulunmuştur. Ramesh ve ark (2006), bulgularımıza benzer şekilde yetiştirme faktörleri ve ekim sıklığının optimum stevioside oranları üzerinde önemli rol oynadığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.92. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Ortalama Kış Öncesi Biçimin Stevioside Oranı Değerleri (%)

Ekim Sıklığı	Stevioside Oranı
30×60	2.25 b
45×60	1.77 b
60×60	3.43 a
EGF (%5)	0.5645

Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Starrat ve ark (2002), Dünyanın farklı yerlerinde kültürü sonucu elde edilen *Stevia rebaudiana'*ların kuru yaprak analizlerinde çeşit ve yetişme koşullarına bağlı olarak Stevioside oaranlarının % 4-20 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Starratt ve ark (2002), bizim bulgularımıza benzer şekilde *Stevia rebaudiana*'da, Rebaudioside F'nın yapraktaki oranını % 2.7 olarak saptamışlardır.

Stevioside oranı değerleri (% 3.43) mevsimsel değişikliklere göre önemli farklılıklar göstermektedir. (Chen ve ark, 1978; Nassar ve ark, 2001).

Kış öncesi Stevioside oranları yönünden elde edilen değerler, yaz biçimlerinde elde edilen Stevioside oranlarının kış biçimlerinde elde edilenlerden daha yüksek olduğunu belirten Chen ve ark (1978) ve Nassar ve ark (2001),'nın bulgularyla benzerlik göstermektedir.

Ayrıca, Zaidan ve ark (1980), Goettemoeller ve Ching (1999), Bondarev ve ark (2003), Stevioside glikozid oranlarının yapraklarda stabil olmadığını, bunun bitki yaşı ve gelişme devrelerine bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir.

4.32. Yapraktaki Farklı Şeker Bileşenleri (mg/ml)

4.32.1. Yapraktaki Sakkaroz Miktarı

Stevia rebaudiana B.'de yapraktaki sakkaroz miktarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.93'de verilmiştir

Çizelge 4.93.'te görüldüğü gibi, yapraktaki sakkaroz miktarı değerleri yönünden biçim sayısı ve biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonu arası farklılıklar % 1 düzeylerinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.93. *Stevia rebaudiana* B.'de Yapraktaki Sakkaroz Mıktarı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.102	
Sıklık	2	0.434	0.2238
Hata 1	4	0.195	
Biçim Zamanı	1	0.453	0.0849
Sıklık × Biçim Z.	2	0.234	0.1925
Hata 2	6	0.107	
Biçim Sayısı	1	19.921**	0.0000
Sıklık × Biçim S.	2	0.073	
Biçim Z. × Biçim S.	1	23.555**	0.0000
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	0.152	0.3911
Hata 3	12	0.150	
Değişim Katsayısı (%)		14.15	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Stevia rebaudiana B.'de farklı ekim sıklıkları, biçim zamanları ve biçim sayılarına göre elde edilen yapraktaki ortalama sakkaroz miktarı değerleri Çizelge 4.94.'de verilmiştir.

Çizelge 4.94. incelendiğinde, biçim zamanı × Biçim sayısı interaksiyonu yönünden elde edilen en yüksek yapraktaki ortalama sakkaroz miktarının (4.40 mg/ml) çiçeklenme sırası elde edildiği görülmektedir.

Stevia rebaudiana'da yapraktaki sakkaroz oranının % 0.03 (Kobayaşi ve ark, 1977; Sakamoto ve ark, 1977), % 0.04 (Kohda ve ark, 1976**)** olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4.94. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Yapraktaki Ortalama Sakkaroz Miktarı Değerleri (mg/ml)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	2.59	2.58	2.59	1.08	3.95	2.51	2.55
45×60	2.68	2.51	2.59	1.41	4.32	2.87	2.73
60×60	2.79	2.59	2.69	1.40	4.94	3.17	2.93
Ort.	2.69 b	2.56 b	2.62	1.30 c	4.40 a	2.85	

$EGF_{B.S.}$ (%5): 0.2813 $EGF_{B.Z.\times B.S.}$ (%5): 0.3978

Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Stevia rebaudiana B.'de farklı ekim sıklıkları ve biçim sayılarına göre elde edilen yapraktaki ortalama sakkaroz miktarı değerleri (mg/ml) Çizelge 4.95.'te verilmiştir.

Çizelge 4.95. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Yapraktaki Sakkaroz Miktarı Değerleri (mg/ml)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	1.84	3.26
45×60	2.05	3.42
60×60	2.09	3.76
Ort.	1.99 b	3.48 a

$EGF_{B.S}$ (%5): 0.5151
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.95. incelendiğinde en yüksek yapraktaki ortalama sakkaroz miktarı (3.48 mg/ml) 2. biçimlerde elde edilmiştir (Çizelge 4.95.).

Stevia'da sakkaroz, Glikoz için bir taşıma aracı ve depo olarak kullanılmaktadır. Sakkarozun Stevioside Glikozidini artıran bir rolü olduğu farzedilmektedir (Guleria ve ark, 2011).

4.32.2. Yapraktaki Glikoz Miktarı

Stevia rebaudiana B.'de yapraktaki Glikoz miktarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 96.'da verilmiştir.

Çizelge 4.96.'da görüldüğü gibi, yapraktaki Glikoz miktarı değerleri yönünden biçim sayısı ve biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonu arası farklılıklar % 1 düzeylerinde önemli bulunmuştur.

Stevia rebaudiana B.'de farklı ekim sıklıkları, biçim zamanları ve biçim sayılarına göre elde edilen yapraktaki ortalama Glikoz miktarı değerleri (mg/ml) Çizelge 4.97.'de verilmiştir.

Çizelge 4.96. *Stevia rebaudiana* B.'de Yapraktki Glikoz Miktarı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.363	0.2019
Sıklık	2	0.013	
Hata 1	4	0.148	
Biçim Zamanı	1	2.190	0.0701
Sıklık × Biçim Z.	2	0.803	0.2482
Hata 2	6	0.453	
Biçim Sayısı	1	2.614**	0.0031
Sıklık × Biçim S.	2	0.787*	0.0439
Biçim Z. × Biçim S.	1	0.656	0.0892
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	1.423**	0.0080
Hata 3	12	0.192	
Değişim Katsayısı (%)		11.13	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.97. incelendiğinde, biçim zamanı × biçim sayılarına göre, yapraktaki en yüksek ortalama Glikoz miktarı (4.58 mg/ml) 60 × 60 cm ekim sıklığında çiçeklenme sırası 2. biçiminde elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.97. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Yapraktaki Glikoz Miktarı Değerleri (mg/ml)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	4.08 ac	4.34 ab	4.21	2.70 e	4.49 ab	3.59	3.90
45×60	4.15 ac	4.67 a	4.41	3.73 bd	3.22 de	3.47	3.94
60×60	3.92 ad	3.94 ad	3.93	3.43 ce	4.58 a	4.00	3.97
Ort.	4.05	4.32	4.18	3.29	4.09	3.69	

$EGF_{S.\times B.Z.\times B.S.}$ (%5): 0.7795
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Tohumlarından yetiştirilen ve 16 saat fotoperyoda bırakılan *Stevia rebaudiana* bitkilerinde şeker içeriği ve yaprak kuru madde miktarı arasında ters bir ilişki bulunmaktadır (Viana ve Metivier, 1980).

*Stevia rebaudiana'*da Glikoz, sukroz ve stevioside glikozidi arasındaki ilişki fotoperyot ile etkilenmektedir. *Stevia'*da Glikoz miktarındaki ontogenetik (farklı

gelişme devreleri) değişikler, uzun ve kısa günlerde önemli derecede farklılıklar oluşturmuştur. Glikoz miktarı uzun günlerde çiçek tomucuklarının başlamasından sonra iki katına çıkmıştır. Oysaki kısa günlerde durağan bir duruma geçmiş yada küçük miktarda da olsa azalmıştır. Uzun günlerdeki Glikoz oranındaki bu artış vejetatif devrenin sonunda en uçtaki yapraklarda muhtemelen çiçeklenme dönemine geçiş için metabolik faaliyetlerin tetikleyici olarak rol oynamasından kaynaklanabilir (Ceunen ve Geuns, 2013).

Stevia rebaudiana B.'de farklı ekim sıklıkları ve biçim sayılarına göre elde edilen ortalama yapraktaki Glikoz miktarı değerleri (mg/ml) Çizelge 4.98'de verilmiştir.

Stevia rebaudiana B.'de farklı ekim sıklıkları ve biçim sayılarına göre elde edilen yapraktaki en yüksek ortalama Glikoz miktarı (4.21 mg/ml) çiçeklenme sırası ve çiçeklenme öncesi 2. biçim ortalamasında elde edilmiştir (Çizelge 4.98.).

Çizelge 4.98. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Yapraktaki Glikoz Miktarı Değerleri (mg/ml)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	3.39 c	4.42 a
45×60	3.94 ac	3.94 ab
60×60	3.68 bc	4.26 a
Ort.	3.67 b	4.21 a

$EGF_{B.S}$ (%5): 0.3182 $EGF_{S.\times B.S.}$ (%5): 0.5512
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

4.31.3. Yapraktaki Fruktoz Miktarı

Stevia rebaudiana B.'de yapraktaki fruktoz miktarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4. 99.'da verilmiştir.

Çizelge 4.99.'da göründüğü gibi, yapraktaki fruktoz miktarı değerleri yönünden biçim sayısı, ekim sıklığı × biçim sayısı, biçim zamanı × biçim sayısı ve ekim sıklığı × biçim zamanı × biçim sayısı interaksiyonu arası farklılıklar sıra ile % 1, % 5, % 1 ve % 5 düzeylerinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.100. incelendiğinde biçim sayılarına göre yapraktaki en yüksek ortalama fruktoz oranı (1.37 mg/ml) çiçeklenme sırası 2. biçim zamanında bulunmuştur. Bir alt madde olarak Glikoz veya früktoz ile bir ürün olan steviosidin arasında bir korrelasyon olduğunu ve gün uzunluğu ile farklı gelişme devrelerinden önemli derecede etkilendiğini bildirmişlerdir (Ceunen ve Geuns, 2013).

Glukuz ve sakkaroz, Stevioside glikozidinin ön bileşenleridir. *Stevia rebaudiana* B.'de eriyebilir şekerlerin en büyük bileşenleri früktoz ile birlikte glokuz ve sukroz'dur. Sukroz, stevioside glikozidinin biyosentezinde belirteç rolünü üstlenmiştir (Guleria ve ark, 2011). Bu nedenle çevresel uyarıcılara tepkisi farklı tepki vermesi muhtemeldir (Guleria ve ark, 2011).

Çizelge 4.99. *Stevia rebaudiana* B.'de Yapraktaki Fruktoz Miktarı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.000	0.0015
Sıklık	2	0.172	2.6301
Hata 1	4	0.065	
Biçim Zamanı	1	0.077	2.2498
Sıklık × Biçim Z.	2	0.089	2.6221
Hata 2	6	0.034	
Biçim Sayısı	1	1.159**	46.2605
Sıklık × Biçim S.	2	0.147*	5.8535
Biçim Z. × Biçim S.	1	1.814**	72.3716
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	0.170*	6.8006
Hata 3	12	0.025	
Değişim Katsayısı (%)		15.67	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.100. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Yapraktaki Fruktoz Miktarı Değerleri (mg/ml)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	1.07 bd	1.05 cd	1.06	0.57 f	0.97 cd	0.77	0.92
45×60	1.19 bc	1.11 bd	1.15	0.49 f	1.79 a	1.14	1.15
60×60	1.04 cd	0.87 de	0.96	0.62 ef	1.34 b	0.98	0.97
Ort.	1.10 b	1.01 b	1.06	0.56 c	1.37 a	0.96	

$EGF_{B.Z.\times B.S.}$ (%5): 0.1624 $EGF_{S.\times B.Z.\times B.S.}$ (%5): 0.2813

Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.101. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Yapraktaki Fruktoz Miktarı Değerleri (mg/ml)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	0.82 c	1.01 bc
45×60	0.84 c	1.45 a
60×60	0.83 c	1.11 b
Ort.	0.831 b	1.19 a

$EGF_{B.S}$ (%5): 0.1148 $EGF_{S.\times B.S.}$ (%5): 0.1989
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

4.31.4. Yapraktaki Sorbitol Miktarı

Stevia rebaudiana B.'de yapraktaki sorbitol miktarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 102.'de verilmiştir.

Çizelge 4.102. *Stevia rebaudiana* B.'de Yapraktaki Sorbitol Mıktarı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	S. D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.234	0.6913
Sıklık	2	0.264	0.7799
Hata 1	4	0.338	
Biçim Zamanı	1	1.284*	8.4343
Sıklık × Biçim Z.	2	0.004	0.0268
Hata 2	6	0.152	
Biçim Sayısı	1	0..694	4.5695
Sıklık × Biçim S.	2	0.553	3.6402
Biçim Z. × Biçim S.	1	0.041	0.2720
Sıklık × Biçim Z. × Biçim S.	2	0.341	2.2457
Hata 3	12	0.152	
Değişim Katsayısı (%)		19.49	

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.102.'de göründüğü gibi, yapraktaki sorbitol miktarı değerleri yönünden biçim zamanı arası farklılıklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.103. incelendiğinde, biçim zamanlarına göre en yüksek sorbitol oranlarının (2.19 mg/ml) çiçeklenme öncesi biçiminden elde edildiği görülmektedir.

Stevia rebaudiana B.'de farklı ekim sıklıkları ve biçim sayılarına göre elde edilen yapraktaki ortalama sorbitol miktarı Çizelge 4.104.'de verilmiştir.

Çizelge 4.104. incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, *Stevia rebaudiana* B.'de farklı ekim sıklıkları ve biçim sayılarına göre elde edilen yapraktaki en yüksek ortalama orbitol miktarı (2.50 mg/ml) çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sırası 2. biçim ortalamasından elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.103. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları, Biçim Zamanları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Yapraktaki Sorbitol Miktarı Değerleri (mg/ml)

Ekim Sıklığı	Biçim Zamanı						Ort.
	Çiçeklenme Öncesi			Çiçeklenme Sırası			
	Biçim Sayısı		Ort.	Biçim Sayısı		Ort.	
	I	II		I	II		
30×60	2.04	2.63	2.34	1.57	2.38	1.97	2.15
45×60	1.92	2.22	2.07	1.96	1.34	1.65	1.86
60×60	2.09	2.24	2.17	1.59	2.03	1.81	1.99
Ort.	2.02	2.36	2.19 a	1.71	1.92	1.81 b	

$EGF_{B.Z.}$ (%5): 0.3180
Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

Çizelge 4.104. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıkları ve Biçim Sayılarına Göre Elde Edilen Ortalama Yapraktaki Sorbitol Miktarı Değerleri (mg/ml)

Ekim Sıklığı	Biçim Sayısı	
	I. Biçim	II. Biçim
30×60	1.81	2.50
45×60	1.94	1.78
60×60	1.84	2.14
Ort.	1.86	2.14

Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

4.31.5.Kış Öncesi Biçimin Farklı Şeker Bileşenleri (mg/ml)

Stevia rebaudiana B.'de kış öncesi biçiminde yapraktaki farklı şeker bileşenlerinin miktarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.105.'te verilmiştir.

Stevia rebaudiana B.'de kış öncesi biçimin de değişik ekim sıklıklarına göre elde edilen farklı şeker bileşenlerinini ortalama değerleri (mg/ml) Çizelge 4.106.'da verilmiştir. Çizelge 4.106.'de görüldüğü gibi, yapraktaki ortalama sakkaroz, Glikoz,

fruktoz ve sorbitol miktarı değerleri yönünden ekim sıklıkları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.106. incelendiğinde en yüksek sakkaroz değeri (5.57 mg/ml), sorbitol değeri (2.16 mg/ml), 30 × 60 cm ekim sıklığında, Glikoz (5.10 mg/ml) ve fruktoz (2.15 mg/ml 45 × 60 cm ekim sıklığında elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.105. *Stevia rebaudiana* B.'de Kış Öncesi Biçimin Farklı Şeker Bileşenlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Ortalaması				
	S. D.	Sakkaroz	Glikoz	Fruktoz	Sorbitol
Tekerrür	2	2.272	0.375	0.021	0.262
E. Sıklığı	2	0.016	1.330	0.267	0.057
Hata	4	0.637	1.447	0.069	0.080
Değişim Katsayısı (%)		14.33	27.45	14.34	14.01

*: ≤ 0.05 ve **: ≤ 0.01, hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4.106. *Stevia rebaudiana* B.'de Farklı Ekim Sıklıklarına Göre Elde Edilen Ortalama Kış Öncesi Biçimin Farklı Şeker Bileşenleri Değerleri (mg/ml)

Ekim Sıklığı	Deneme Faktörleri			
	Sakkaroz	Glikoz	Fruktoz	Sorbitol
30×60	5.57	3.79	1.56	2.16
45×60	5.65	5.10	2.15	1.89
60×60	5.50	4.26	1.80	1.99

EGF (%5)

Küçük harfler ile işeretlenmeyen ortalamalar, istatistiksel olarak anlamlı değillerdir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma, alternatif tıpta bitkisel ilaç ve şeker sanayinde tatlandırıcı olarak kullanılan ve şekerden 300 kat daha fazla tat verici olması nedeniyle, dünyada kullanım alanı hızla artan *Stevia rebaudiana'*nın Çukurova Bölgesi ekolojik koşullarına uygunluğunu tespit etmek, verim ve kalitesini saptamak amacıyla, 2012-2013 yılları arasında taban alanda "Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Desenin" göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede 3 farklı ekim sıklığı mesafesi (30 × 60, 45 × 60 ve 60 × 60 cm) ve 2 farklı hasat zamanı (çiçeklenme öncesi, çiçeklenme sırası) incelenmiştir. Aynı parsellerde birden fazla biçim yapıldığı için elde edilen veriler Bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre değerlendirilmiştir.

Deneme sonuçlarına göre, en yüksek ortalama bitki boyu (58.74 cm), taze dal+yaprak verimi (765.4 kg/da), bitki başına kuru dal+yaprak verimi (206.8 kg/da), kuru yaprak/dal oranı (1.31), taze çiçek verimi (123.8 kg/da), kuru çiçek verimi (43.9 kg/da), taze yaprak verimi (429.7 kg/da), kuru yaprak verimi (110.9. kg/da), bitki başına çiçek salkım sayısı (200.4 adet/bitki), bitki başına taze çiçek salkımı ağırlığı (22.29 g/bitki), bitki başına kuru çiçek salkımı ağırlığı (7.90 g/bitki), tohum verimi (6.85 kg/da), bitki başına kuru herba ağırlığı (228.7 g/bitki), bitki başına dal sayısı (14.5 adet/bitki), bitki başına dal çapı (7.52 mm), taze dal verimi (335.6 kg/da), kuru dal verimi (95.9 kg/da), 30 × 60 cm ekim sıklığından elde edilmiştir. Araştırmamızda, ekim sıklığı azaldıkça, yani birim alandaki bitki yoğunluğu arttıkça verimlerin artması nedeniyle, birim alanda daha fazla bitki sayısının bulunduğu ekim sıklıklarının daha ileriki çalışmalarda denenmesi önerilebilir.

En yüksek ortalama bitki başına taze herba ağırlığı (234.35 g/bitki), bitki başına taze dal ağırlığı değeri (87.43 g/bitki), bitki başına kuru dal ağırlığı değeri 26.58 g/bitki), bitki başına taze yaprak ağırlığı (109.22 g/bitki), bitki başına kuru yaprak ağırlığı (30.50g/bitki), bitki başına taze dal+yaprak ağırlığı (196.64 g/bitki),bitki başına kuru dal + yaprak ağırlığı (57.08 g/bitki), çiçeklenme sırası 1. biçimden elde edilmiştir

En yüksek ortalama taze yaprak/dal oranı (1.66), kuru yaprak/dal oranı (1.72) çiçeklenme öncesi 1. biçimden elde edilmiştir.

En yüksek ortalama bitki başına tohum ağırlığı (1.76 g/bitki) çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sırası 2. biçimlerinin ortalamasından elde edilmiştir.

Bindane ağırlığı yönünden elde edilen değerler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamakla birlikte en yüksek değer çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sırası1. biçimlerinin ortalamasından elde edilmiştir.

Kış öncesi biçimlerinden elde edilen, bitki başına en yüksek dal sayısı (20.8 adet/bitki) bitki başına dal çapı (1.11 mm), bitki başına taze herba ağırlığı (34.51 g/bitki), taze herba verimi (191.72 kg/da) ve kuru herba ağırlığı (7.71 g/bitki), kuru herba verimi (42.83 kg/da) bitki başına taze dal ağırlığı (6.64 g/bitki), bitki başına kuru dal ağırlığı (1.62 g/bitki), kuru dal verimi (9.00 kg/da), bitki başına taze yaprak ağırlığı (17.30. g/bitki) bitki başına kuru yaprak ağırlığı (3.30 g/bitki) taze yaprak verimi (96.13 kg), kuru yaprak verimi (18.33.00 kg/da) taze dal verimi (36.91 kg/da), taze yaprak/taze dal oranı (2.63), kuru yaprak/taze dal oranı (2.27), bitki başına çiçek salkımı sayısı (105.33. adet/bitki), bitki başına taze çiçek salkımı ağırlığı (10.56 g/bitki), bitki başına kuru çiçek salkımı ağırlığı (10.56 g/bitki, taze çiçek salkımı verimi (58.69 kg/da), kuru çiçek salkımı verimi (15.50 kg/da), bitki başına tohum ağırlığı (0.56 g/bitki), tohum verimi (3.12 kg/da), bin dane ağırlığı (0.269 g) değerleri 30 × 60 cm ekim sıklığında elde edilmiştir.

3 Aralık'ta günlerin kısalması ile birlikte, çiçeklenmenin teşvik edilmesi sonucu bitkiler yeterince büyümeden kısa boyluyken çiçek açmışlardır. Bu tarihte yapılan kış öncesi biçimlerinde, bitkiler çok kısa boylu oldukları için verimleri de diğer hasatlara göre düşük olmuştur. 20 Eylül ve 8 Ekim'de yapılan çiçeklenme sırası biçimlerinde elde edilen çiçeklere göre kış biçimlerinde daha fazla çiçeklenme görülmesine rağmen bitki habitusuna bağlı olarak çiçek verimleri de bu biçimde yaklaşık yarı yarıya düşmüştür.

Yapraktaki şeker glikozidlerinden birisi olan Stevioside oranları yönünden en yüksek değer (% 7.82) 30 × 60 cm ekim sıklığından çiçeklenme zamanında elde edilmiştir. Stevioside oranı, bitkinin farklı gelişme dönemlerine göre ve gün uzunluğuna göre değişim göstermiştir. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sırası 2.

biçimlerinin ortalaması en yüksek Stevioside (5.49) değerlerini içermiştir. Bu durum çiçeklenme öncesi 2. biçimin yüksek değerinden kaynaklanmaktadır. Stevioside'in ön bileşenlerinden olan sakkaroz ve Glikoz yönünden en yüksek değerler sırasıyla (4.40, 4.09, 1.39 mg/ml) çiçeklenme sırası 2. biçimlerinde 30 × 60 cm ekim sıklığında, früktoz (1.79 mg/ml) ise çiçeklenme sırası 2. biçiminde 45 × 60 cm ekim sıklığında elde edilmiştir. En yüksek Sorbitol oranı (2.19 mg/ml) ise çiçeklenme öncesi biçimin de edle edilmiştir.

Kış öncesi biçiminde ise, en yüksek Stevioside oranı (% 3.43) 30 × 60 cm, ekim sıklığında bulunmuştur. Kış öncesi biçimlerinde yapraklarda tespit edilen sakkaroz, Glikoz, früktoz ve sorbitol oranlarının ekim sıklıklarına göre değişmediği görülmüştür.

Stevioside *Stevia rebaudiana* yapraklarından elde edilen doğal kalorisiz acı bir tatlandırıcıdır. Ancak sentetik tatlandırıcılar daha ucuz olmaları nedeniyle sanayi tarafından her zaman doğal tatlandırıcılara tercih edilmişlerdir. Bu nedenle sentetik tatlandırıcılara besinsel teröristler denilmektedir. 'Commercial Non-Saccharide Sweeteners' olan Stevioside günümüzde Japonya, Çin ve Brezilya'da yaygın olarak kullanılan doğal tatlandırıcıların başında gelmektedir. *Stevia* ile ilgili sağlık sorunları şüphesi günümüzde şekerpancarı ve şekerkamışından elde edilen şekeri hala ön plana çıkarmaktadır

*Stevia rebaudiana'*nın direkt tarlaya ekimlerinde çimlenme sorunları yaşanmıştır. *Stevia rebaudiana* tohumları ancak sürekli flörosan ışığında 1 hafta süreyle sabit sıcaklıkta (24 °C) iklim odasında bırakıldığında çimlenmişlerdir. Hem çimlenme için ışık ve sabit sıcaklık istemesi, hemde tohumlarının çok küçük olması *Stevia rebaudiana'*nın tohumla tarlada üretiminin oldukça riskli olduğunu göstermiştir. *Stevia rebaudiana'*nın salkım başak çiçek yapısında çiçeklerin aşağıdan yukarıya doğru açması ve çiçeklerin kendine döllenmemesi, tohum için hasat zamanının belirlenmesini zorlaştırmaktadır. Çiçek salkımlarındaki olgunlaşmış siyah tohumlar ile olgunlaşmamış beyaz-krem rengi tohumlar birlikte hasat edilmektedir. Bu durum, tohumların ticaretinde fiyatlarına da yansımaktadır. Siyah renkli olgunlaşmış tohumların çimlenme kabiliyetleri açık renkli tohumlardan çok daha fazla olduğu için, fiyatları da onlara göre çok yüksek olmaktadır.

Küresel ısınmanın etkilerinin son yıllarda bölgemizde de belirgin bir şekilde hissedilmesi, tropik kökenli çok yıllık *Stevia rebaudiana* bitkilerinin, Çukurova koşullarında da, başaryla yetiştirlebilmesine ve ilk yılda bile birden fazla biçim alınabilmesine ve tohum elde edilebilmesine olanak sağlamıştır. Ancak bitkinin üst kısımlarından alınan dal çelikleriyle üretimi, hem materyalin özelliklerinin daha sonraki yıllarda değişmemesi, hemde pratikte sağladığı kolaylıklar nedeniyle tohumla üretime göre daha avantajlı olabilir.

Kışın bitkilerin toprak üstü aksamının kurumasına karşın takip eden ilkbaharda vejetasyonun 2. yılında da toprak üstünde bol miktarda yapraklı yeni sürgünler oluştuğu izlenmiştir. Üretimi süresince bölgemiz koşullarında herhangi bir hastalık ve zararlısına rastlanmaması nedeniyle ilaçlamaya ihtiyaç görülmemiştir.

Ülkemiz koşullarında, *Stevia rebaudiana'*nın tarla denemelerine ilişkin herhangibir makaleye ve sonuçlara şimdiye kadar ulaşılamamış olması nedeniyle, elde edilen sonuçların orijinal olup, *Stevia rebaudiana'*nın Çukurova bölgesi ve hatta ülkemizde ilk kez bu çalışma ile kültüre alındığını, verim ve kalitesinin belirlendiğini söyleyebiliriz.

KAYNAKLAR

ABOU-ARAB, A., AZZA ABOU-ARAB, A., and FERIAL ABU-SALEM, M., 2010. Physicochemical Assessment of Natural Sweeteners Steviosides Produced from *Stevia rebaudiana*. African Journal of Food Science, 4: 269-281.

ACUNA, I., NEPOVIM, A., and VALICEK, P., 1997. Micropropagation of Plants of *Stevia rebaudiana* in Vitrio and Content of Stevioside in Leaves After Application of Growth Regulators Under Field Conditions. Agricultura Tropica et Subtropica, 30 (1/2): 53-61.

AKITA, M., 1994. Mass Propagation of Shoots of *Stevia rebaudiana* Using a Large Scale Bioreactor. Plant Cell Reports, 13: 3-4.

ALADAKATTI, Y.R. 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. 214 P.

ALADAKATTI, Y.R., PALLED, Y.B., CHETTI, M.B., HALIKATTI, S.I., ALAGUNDAGI, S.C., PATIL, P.L., PATIL, V.C., and JANAWADE, A.D. 2012. Effect of Nitrogen, Phosphorus and Potassium Levels on Growth and Yield of Stevia *(Stevia rebaudiana* Bertoni). Karnataka J. Agric. Sci. Vol. 25 (1): 25-29.

ALVAREZ, M., CASACCIA, R., and LOPEZ, G., 1994. Produccion de Kae Hee. Instituto Ageronomica Nacional. SEA Ministerio de Agricultura y Ganaderia, Asuncion, Paraguay, 47 P.

ALVAREZ, M., KUSUMOTO, I.T., and ARRAES, L.S., 1986. Correlação Entre o Teor de Carboidratos Totais e o Teor de Glicosídeos Diterpênicos Nas Folhas Secas de *Stevia rebaudiana* Bertoni, Arquivos Biológicos Tecnológicos, 5: 19.

ALVIN, P.T., and KOZLOWSKI, T.T., 1977. Ecophysiology of Tropical Crops. Climate, Chapter 1. Academic Press. New York, San Francisco and London.

AMZAD-HOSSAIN, M., SIDDIQUE, A., MIZANUR-RAHMAN, S., and AMZAD-HOSSAIN, M., 2010. Chemical Composition of the Essential Oils of *Stevia rebaudiana* Bertoni Leaves. Asian Journal of Traditional Medicines, 5(2): 56–61.

ANDOLFI, L., MACCHIA, M., and CECCARINI, L., 2006. Agronomic Productive Characteristics of Two Genotype of *Stevia Rebaudiana* in Central Italy. Ital. J. Agrn. 2: 257-262.

ANONIMOUS, http://www.*stevia*.com.tr/ (03.11.2011)

ANONYMOUS, 2007. Medicinal and Aromatic Plant Cultivation Strategy. UTTARANCHAL Decentralized Watershed Development Project. 34 P.

AZE, Y., TOYODA, K., IMAIDA, K., HAYASHI, Y., and TAKAHASHI, M., 1991. Subchronic Oral Toxicity of Stevioside in F344 Rats. Eisei Shikenjo Hokoku – Bull. Natl Inst Hygienic Sci, 109: 48–54.

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.

BERTONİ, M.S. 1899. Revista de Agronomia de 11. l'Assomption, 1: 35.

BESPALHOK FILHO, J.C., HASHIMOTO, J.M., and VIEIRA, L.G.E., 1993. Induction of Somatic Embryogenesis from Leaf Explants of *Stevia rebaudiana*. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, 5(1): 51-53.

BIAN, Y. M., 1981. Studies on *Stevia rebaudiana* - a New Sweetner - Tasting Plant: Refining Stevioside and Determination of Its Concentration. Plant Physiol. Commun, Vol 3: 15-17.

BONDAREV, N.I., NOSOV, A.M., and KORNIENKO, A.V., 1998. Effects of Exogenous Growth Regulators on Callusogenesis and Growth of Cultured Cells of *Stevia rebaudiana* Bertoni. Russian Journal of Plant Physiology, 45 (6): 770-774.

BONDAREV, N.I., SUKHANOVA, O.V., and NOSOV, A.M., 2003. Steviol Glycoside Content in Different Organs of *Stevia rebaudiana* and It´s Dynamics During Ontogeny. Biologia Plantarun, 47 (2): 261-264.

BONVIE, L., BONVIE, B., and GATES, D., 1997. The *Stevia* Story: A tale of Incredible Sweetness & Intrigue. Atlanta: B.E.D. Publications Co., 80 P.

BOONKAEWWAN, C., TOSKULKAO, C., and VONGSAKUL, M.J., 2006. Anti-Inflamatory and Immunomodulatory. Activities of Stevioside and It´s Metabolite Steviol on THP-1 Cells. J, Agric Food Chem, 54: 785-789.

BRANDLE, J.E., and 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.

BRANDLE, J.S.A.G.M., 1998. *Stevia rebaudiana*: It´s Agricultural, Biological, and Chemical Properties [Review]. Canadian Journal of Plant Science, 78 (4): 527-536.

BTONI, M.S. 1899. Revista de Agronomia de 11. l'Assomption 1: 35.

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. 158 P.

CABANILLAS, C., and DIAZ, M.P., 1999. Influence of the Conditions of Storage on Seed Quality of *Stevia rebaudiana* Bert. Acta Horticulturae, 502: 255-259.

CARDELLO, H.M.A.B., SILVA, M,A.P.A., DAMASIO, M.H. and DASILVA, M.A.A.BS., 1999. Time-Intensity Analysis of Sweet and Bitter Tastes of *stevia* (*stevia rebaudiana* Bertoni) Leaf Extract in Sucrose Equivalent Sweetness. Ciencia-etechnologia- de-alimentos, 19 (1): 8-13.

CASACCIA, J.Y., and 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., and GEUNS, J. M.C., 2013. Steviol Glycosides: Chemical Diversity, Metabolism, and Function. Journal of Natural Products. Accepted for Publıshıng, Vol. 6 (6), 1201–1228.

CHALAPATHI, M.V., and THİMMEGOWDA, S., 1997. Natural Non-Calorie Sweetener *Stevia* (*Stevia rebaudiana* Bertoni) A future Crop of India. Crop Res. Hisar. 14 (2): 347-350.

CHALAPATHI, M.V., KUMAR, N.D. RAO, G.G.E., and JAYARAMAIAH, R., 1999. Comparative Performance of Plant and Ratoon Crops of Stevia. Indian Agril., 43: 211-212.

CHALAPATHI, M.V., SHIVARAJ, B., and PARAMA, V.R.R., 1997. Natural non-calorie Sweetener *Stevia* (*Stevia rebaudiana* Bertoni) - A Future Crop for India. Crop Research, 14 (2): 347-350.

CHALAPATHI, M.V., THIMMEGOWDA.S., and SRIDHARA, S., 1998. Correlation Studies in *Stevia*. Indian Agriculturalist, 42 : 137-138.

CHALAPATHI, M.V., THIMMENGOWDA, S., KUMAR, N. D., GANGADHAR, G., RAO, E., and MALLIKARJUN, K., 2001. Influence of Length of Cutting and Growth Regulators on Vegetative Propagation of *Stevia* (*Stevia rebaudiana* B.). Crop Res., 21: 53-56.

CHAN, P., TOMLINSON, B., CHEN, Y., LIU, J., HSIEH, M., and CHENG, J., (2000). "A Double Blind Placebo-Controlled Study of the Efetiveness and Tolerability of Oral Stevioside in Human Hypertension", Br J Clin Pharmacol, 50: 215- 220

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

CHEN, K., CHANG. T.R., and CHEN, S.T., 1978. Studies on the Cultivation of *Stevia* and Seasonal Variation of Stevioside. J. Chin. Soc. Hort. Sci., 24 (1): 34-42.

CHEN, S.Y., and Li, Q.R., 1993. Effect of Growth Substances on the Stevioside Content of *Stevia rebaudiana*. Plant Physiology Communications, 29 (4): 265-267.

CHRIS, N., 2008. Federal Regulators Give OK for Cargill's Truvia Sweetener. St. Paul Business Journal.

COLOMBUS, M., 1997. The Cultivation of *Stevia*, "Nature's Sweetener",. QMAFRA: Ontario Canada. 4 P.

CONSTANTINOVICI, D., and CACHITA-COSMA, D., 1997. Aspects of in Vitro Multiplication in *Stevia rebaudiana*. Cercetari Agronomice in Moldova, 30 (4): 80-86.

CORTES, R., HERNANDEZ-CERUELOS, A., TORRES-VALENCIA, J.M., GONZALEZ-AVILA, M., ARRIAGA-ALBA, M., and MADRİGAL-BUJAİDAR, E., 2007. Antimutagenicity of *Stevia* Pilosa and *Stevia* Eupatoria Evaluated with the Ames Test, Toxicology in Vitro, 21(4): 691-697.

CURRY, L.L., and ASHLEY, R., 2008. Subchronic Toxicity of Rebaudioside A. Cargill Incorporated. J. Process Biochem, 83: 115-117.

DARISE, M., KOHDA, H., MIZUTANI, K., KASAI, R., and TANAKA, O., 1983. Chemical Constituents of Flowers of *Stevia rebaudiana* Bertoni. Agricultural and Biological Chemistry, 47: 133-135.

DAS, K., DANG, R., KAHANAM, S., and SHİVANADA, B.G., 2004. *Stevia* in India-A Comparative study. Indian Journal of Natural Prod., 20: 3-7.

DAS, S., DAS, A.K., and MURPHY, R.A., 1992. Evaluation of the Cariogenic Potential of the Intense Natural Sweeteners Stevioside and Rebaudioside A. Caries Res 26 (5): 363–366.

DONALISIO, M.G., DUARTE, F.R., and SOUZA, C.J., 1982. Estevia (*Stevia rebaudiana*). Agronomico, Campinas (Brazil), 34: 65-68.

ELTON JOHNSON, D.R., 1990. Stevioside 'Naturally' Tuscon, AZ: Calorie Control Council. 5 P.

ERMAKOV, E.I., and KOCHETOV, A.A., 1996. Specificities of the Growth and Development of Stevia, Stevia Plants Under Different Controllable Light Conditions. Russ. Agric.Sci., 1: 9–11.

FAO, (Food and Agriculture Organization). 2013. http://www.fao.org/home/en/

FAROOQİ, A.A., VASUNDHARA, M., KHAN, M.M., KRİSHNA MANOHAR, R. KARİYANNA, N., and SHYAMALAMMA, S., 1998. Studies on the Propagation of Difficult to Root Species of Medicinal and Aromatic Crops in Medium Cost Green House – A Decade of Research and Development under Plastic Culture Development Centre, Division of Horticulture, UAS, Banglore.

FDA, (Food and Drug Administration). 2012. Is *Stevia* an 'FDA APPROVED' SWEETENER?. http://www.fda.gov/

FILHO, O.F., MANAVOLTA, E., SENA, J.O.A., and CARNEIRO, J.W.P., 1997. Uptake and Accumulation of Nutrients in *Stevia rebaudiana* Bert. I Macronutrients. Scientia Agricola, 54 (1-2): 14-22.

FRONZA, D., and FOLEGATTI, M.V., 2003. Water Consumtion of the *Stevia rebaudiana* Bert. Crop Estimated through Microlysimeter. Scientia Agricola, 60 (3): 595-599.

GEERAERT, B., CROMBE, F., HULSMANS, M., BENHABILES., GEUNS, J., and HOLVOET, P., 2009. Natural Sweetener Stevioside Inhibits Atherosclerosis by Increasing the Antioxidant Defense in Obese, Insulin-Resistant mice. In: *Stevia* in Europe. Proceedings of the 3rd Symposium Organised by EUSTAS, KULeuven, 3: 49-62.

GIRI. J., SUGANTHI, B., and NEERA, G., 1987. "Effect of Tulsi (*Ocimum sanctum*) on Diabetes Mellitus". Ind. J. Nutr. Dietet, 24: 337-41.

GLOBAL MARKET, The Demand for Stevia is Bound to Exceed Supply. http://vedratrade.com/images/documents/dossiermktsteviaengvdef.pdf

GLYCEMIC RESEARCH INSTITUE, 2000. http://www.glycemic.com/

GOENADI, D.H., 1983. Water Tension and Fertilization of *Stevia rebaudiana* on Oxic Tropudalf Soil. Menara Perkebunan, 51: 85-90.

GOETTEMOELLER, J., and 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, A.R., Ghasemi Pirbalouti., A., Zeinali, H., and 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, S.K., SAMSHER, A., and GOYAL, R.K., 2010. *Stevia* (*Stevia rebaudiana*) a Bio-Sweetener: a Review. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 61 (1): 1–10.

GVASALIYA, V.P., KOVALENKO, N.V., and GARGULIYA, M., 1990. Studies on the Possibility of Growing Honey Grass (*Stevia rebaudiana*) in Abkhazia Conditions. Subtropi Cheskie- Kultury, 5: 149-156.

HUANG, Y.S., and GUO, A.G., 1995. Studies on the Variation Content and Selection of Type R-A in *Stevia rebaudiana*. Journal of Plant Resources and Environment, 4(3): 28-32.

HUTAPEA, A.M., 1997. Digestion of Stevioside (a Natural Sweetener) by Various Digestive Enzymes. J Clin BiochemNutr., 23 (3): 177–186.

IDF, (International Diabetes Federation), 2011. www.idf.org

ITO, N., FUKUSHIMA, S., SHIRAI, T., HAGIWARA, A., and IMAIDA, K., 1984. In: Drugs, Food Additives and Natural Products as Promoters in Rat Urinary Bladder. Carcinogenesis, 56: 399–407.

İNANÇ, A.L., and ÇINAR, I., 2009. Alternatif Dogal Tatlandırıcı: Stevya. Gıda, 34 (6): 411-415.

JARMA, O.A., 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.

JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives). 2006. 666 P.

JEPPENSEN, P.B., GREGERSON, S., POULSEN, C.R., and HERMANSEN. K., 2000. Stevioside Acts Directly on Pancreatic Beta Cells to Secrete Insulin. Metabolism, 49: 208-14.

JIA, G.N., 1984. An Experiment on the Cultivation of *Stevia rebaudiana* Bert. Sahanxi Agricultura Science Shanxi Nongye Kexuen, 1: 20-21.

KANG, K.H., and LEE, E.W., 1981. Physio-Ecological Studies on Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). Korean J. Crop Sci., 26: 69–89.

KATAYAMA, O., SUMIDA, T., HAYASHI, H., and MITSUHASHI, H., 1976.The Practical Application of *Stevia* and Research and Development Data, I.S.U. Company, Japan, 747 P.

KAUSHIK, R., NARAYANAN, P., VASUDEVAN, V., MUTHUKUMARAN, G., and USHA, A., 2010. Nutrient Composition of Cultivated *Stevia* Leaves and the Influence of Polyphenols and Plant Pigments on Sensory and Antioxidant Properties of Leaf Extracts. J Food Sci Technol., 47 (1): 27-33.

KHAN, A.R., CHOWDHURY, S.H., and KARIM, M.M., 2012. Effect of Date of Planting on the Growth and Leaf Yield of *Stevia* (*Stevia rebaudiana*). J. Bangladesh Agril. Univ. 10 (2): 205–210.

KINGHORN, A.D., 1987. Biologically Active Compounds from Plants with Reputed Medicinal and Sweetening Properties. Journal of Natural Products, 50 (6): 1009-1024.

KINGHORN, A.D., 2002. *Stevia*. The Genus *Stevia*. Edited by A. Douglas Kinghorn. Department of Medicinal Chemistry and Pharmacognosy. University of Illinois at Chicago. USA, 224 P.

KINGHORN, A.D., and SOEJARTO, D.D., 1987. Current Status of Stevioside as a Sweetening Agent for Human Use. In : Wanger, H. Hikino, and Farnsworth, N. R. (Eds). Economic and Medical Plant Research, Academic Press, London.

KIRKLAND, J., 2000. Sugar-Free Cooking with *Stevia*: The Naturally Sweet and Calorie-Free Herb. Crystal Health Publishing, 280 P.

KİENLE, U., 2010. Welches Stevia Hätten Sie den Gerne? Anbau und Herstellung Per-Spektiven Weltweit. J. Verbrauch. Lebensm, 5: 241–250.

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. 144 P.

KLONGPANICHPAK, S., TEMCHAROEN, P., TOSKULKAO, C., APIBAL, S., and GLINSUKON, T., 1997. Lack of Mutagenicity of Stevioside and Steviol in Salmonella Typhimurium TA98 and TA100. J Med Assoc hai, 80 (1): 121–128.

KOBAYASHI, M., HORIKAWA, S., DEGRANDI, I.H., UENO, j., and MITSUHASHI, H., 1977. Dulcosides A and B, New Diterpene Glycocides from *Stevia rebaudiana*. Phytochemistry, 16: 1405-1408.

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

KORNIENKO, A.V., 1995. *Stevia* Cultivation (Russian). Sakharnaya Svekla, 10: 22-24.

KORNILOVA, O.V., and KALASHNIKOVA, E.A., 1996. Clonal Micro-Propagation of *Stevia*. Izvestiya Timiryazevskoi Sel'Skokhozyaistvennoi Akademii, 1: 99-104.

KOVYLYAEVA, G.I., BAKALEINIK, G.A., STROBYKINA, I.YU., GUBSKAYA, V.I., SHARIPOVA, R.R., ALFONSOV, V.A., KATAEV, V.E., and TOLSTIKOV, A.G., 2007. Glycosides From *Stevia rebaudiana*. Chemistry of Natural Compounds, 43 (1): 81-85.

KUMAR, R., SHARMA, S., AND 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.

KUMAR, R., SHARMA, S., RAMESH, K., and SINGH, B., 2012a. Effects of Shade Regimes and Planting Geometry on Growth, Yield and Quality of Natural Sweetener Plant *Stevia* (*Stevia rebaudiana* Bertoni) in North Western Himalaya. Agronomy and Soil Science, 59 (7): 963-979.

KUMAR, R., SHARMA, S., RAMESH, K., PRASAD, R., PATHANIA, V.L., SINGH, B., and SINGH, R.D. 2012b. 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.

KUMUDA, C. N., 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. 77 P.

LANDAZURI, A.P., and TIGRERO, S.J., 2009. *Stevia rebaudiana* Bert. una Planta Medicinal. Escuela Politecnica del Ejercito. Departamento de Ciencias de la Vida, Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias, 33 P.

LANKES, C., and 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.

LAVİNİ, A., RİCCARDİ, M., PULVENTO, C., DE LUCA S., SCAMOSCİ, M., and ANDRİA, R., 2008. Yield, Quality and Water Consumption of *Stevia rebaudiana* Bertoni Grown under Different Irrigation Regimes in Southern Italy. Ital. J. Agron. Riv. Agron., 2: 135-143.

LEE, J. I., KANG, K. H.., PARK, H. W., HAM, Y. S. and PARK, C. H., 1980. Studies on New Sweetening Source Plant Stevia (*Stevia rebaudiana)* in Korea. II. Effects of Fertilizer Rates and Planting Density on Dry Leaf Yields and Various Agronomic Characteristics of *Stevia rebaudiana.* Research Reports of the Office of Rural Development (Crop Suwon), 22: 138-144.

LEE, J.I., KANG, K.H., PARK, H.W., HAM, Y.S., and PARK, C.H., 1979. Studies on the New Sweetening Source Plant, *Stevia rebaudiana* in Korea. I. Effects of Dates of Transplanting, Taking Cuttings and Sowing on the Growth Characteristics and Dry Leaf Yields. Research Reports of the Office of Rural Development, Suwon, 22: 138-144.

LEUNG, A.Y., and FOSTER, S., 1996. Encyclopedia of Common Natural Ingredients Used in Food, Drugs, and Cosmetics, 2nd Ed. New York: John Wiley & Sons, Inc.

LIU, X., REN, G., and SHI, Y., 2011. The Effect of Organic Manure and Chemical Fertilizer on Growth and Development of *Stevia rebaudiana* Bertoni. Energy Procedia, 5: 1200–1204.

LUCAS, L., 2011. Brussels backs *Stevia* Sweetener. The Financial Times (FT) Newspaper. 14 November.

MA, L., and SHI, Y., 2011. Effects of Potassium Fertilizer on Physiological and Biochemical Index of *Stevia rebaudiana* Bertoni. Energy Procedia, 5: 581–586.

MADAN, S., AHMAD, S., SINGH, G.N., KOHLI, K., KUMAR, Y., SINGH, R., and GARG, M., 2010. *Stevia rebaudiana* (Bert.), A Review. Indian Journal of Natural Products and Resources, 1 (3): 267-286.

MADORE, M.A., 2000. Synthesis and Degradation of Diterpene Glycosides in Sourceleaves of *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni. Plant Biol. (Rockville), 129 P.

MAHESHWAR, H.M., 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. 66 P.

MAKAPUGAY, H.C., NANAYAKKARA, N.P.D., and KİNGHORN, A.D., 1984. Improved High-Performance Liquid Chromato-Graphic Separation of the *Stevia rebaudiana* Sweet Diterpene Glycosides Using Linear Gradient Elution. Journal of Chromatography, 283: 390-395.

MANAFİ, P., ZEİNALİ, H., SADEGHİ SHOAE, M., and NASRİ, A., 2013. Effect of Different Nitrogen Amounts and Rows Spacing on Morphological and Medicinal Attributes of Purple Coneflower (*Echinacea purpurea* L.). Crop Production Researchs. 5 (3): 299-311.

MATSUI, M., MATSUI, K., KAWASAKI, Y., ODA, Y., NOGUCHI, T., KITAGAWA, Y., SAWADA, M., HAYASHI, M., NOHMI, T., YOSHIHIRA, K., ISHIDATE, M., and SOFUNI, T., 1996. Evaluation of the Genotoxicity of Stevioside and Steviol Using Six in Vitro and one in Vivo Mutagenicity Assays. Mutagenesis, 11: 573- 579.

MATSUKUBO, T., and TAKAZOE, I., 2006. Sucrose Substitutes and their Role in Caries Prevention, Int Dent J. 56: 119-130.

MEGEJI, N.W., KUMAR, J.K., SINGH, V., KAUL, V.K., and AHUJA, P.S., 2005. Introducing *Stevia rebaudiana* a Natural Zero-Calorie Sweetener. Curr. Sci., 88 (5): 31-35.

MENGEL, K., HUTSCH, B., and KANE, Y., 2006. Nitrogen Fertilizer Application Rates On Cereal Crops According to Available Mineral and Organic Soil Nitrogen. European Journal of Agronomy, 24: 343–348.

METIVIER, J., and VIANA, A.M., 1979. The effect of Long and Short Day Length Upon the Growth of Wole Plants and the Level of Soluble Protiens, Sugars and Stevioside in Leaves of *Stevia rebaudiana*. Journal of Experimental Botany, 30 (119): 1211-1222.

MIDMORE, D.J., and RANK, A.H., 2002. A New Rural Industry – *Stevia* – to Replace Imported Chemical Sweeteners. Report for the Rural Industries Research and Development Corporation, 55 P.

MILIND, R.I., 2008. Effect of Growth Regulators and Environments on Rooting of *Stevia* Cuttings. University of Agricultural Sciences, Dharwad, M.Sc. Thesis. 67 P.

MISRA, H., SONI, M., SILAWAT, N., MEHTA, D., MEHTA, B.K., and JAIN, D.C., 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.

MİZUKAMİ, H., SHİBA, K., SATOSHİ, I., and OHASHİ, H., 1983. Effect of Temperature on Growthand Stevioside Formation of Stevia Rebaudiana Bertoni. Shoyakugaku Zasshi 37: 175–179.

MOHAMMED ABDALBASIT, A.G., RUIJIN, Y., ISSOUFOU, A., and XIAO, H., 2014. Nutritional Composition of *Stevia rebaudiana* Bertoni Leaf: Effect of Drying Method. Tropical Journal of Pharmaceutical Research January, 13 (1): 61-65.

MOWREY, D., 1992. Life with *Stevia*: How Sweet It Is. Op. Cit., 9 P.

MURAYAMA, S., RAYANO, R., MIYAZATO, K., and NOSE, A., 1980. Studies on the Cultivation of *Stevia rebaudiana*. Effects of Fertilizers, Planting Density and Seedling Clones on Growth and Yield. Science Bulletin of the College of Agriculture, University of Ryakyus, Okinawa, 27 : 1-8.

NASSAR, A.M., BESHEİT, S.Y., and ALLAM, A.I., 2001. Effect of Sowing Dates, Harvesting Datesand Their Interaction on Yield and Quality of Stevia (*Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni) in Egypt. Egypt. J. Appl. Sci., 16: 442–459.

NEPOVIM, A., DRAHOSOVA, H., VALICEK, P., and VANEK, T., 1998. The Effect of Cultivation Conditions on the Content of Stevioside in *Stevia rebaudiana* Bertoni Plants Cultivated. Czech Republic. Pharmaceut Pharmacol Letterrs, 8:19 – 21.

NISHIYAMA, P., ALVAREZ, M., and VIEIRA, L.G.E., 1991. Determination of Levels of Stevioside and Water Soluble Carbohydrates in Leavesof *Stevia rebaudiana* by Near Infrared Reflectance Spectroscopy. Arquivos de Biologia e Tecnologia, 34 (2): 361-374.

NUNES, A.P.M., FERREIRA-MACHADO, S.C., NUNES, R.M., NANTAS, F.J.S., MATTAS, J.C.P., and CALDEIRA-DE-ARAUJO, A., 2007. Analysis of Genotoxic Potentiality of Stevioside by Comet Assay, Food and Chem Toxicol, 45: 662-666.

ODDONE, B., 1999. How to Grow *Stevia*,. Guarani Botanicals, Inc., Pawcatuck, Connecticut, 30 P.

OLIVEIRA, V.M., MARTINS, E.R.F., MAGALHAES, P.M., and ALVES, M.N., 2004. Chromosomal and Morphological Studies of Diploid and Polyploidy Cytotypes of *Stevia rebaudiana* Bert. (Eupatorieae, Asteraceae). Genet. Mol. Biol., 27 (2): 215-222.

PEDERSON, P., 1987. Approximate Composition of *Stevia rebaudiana* Bertoni Nutr Herbol., 18: 377–380.

PENNER, R., 2004. *Stevia* From Paraguay. An Endeavor of: U.S. Agency for International Development, 64 P.

PRODHAN, M.Y., CHOWDHURY, B.L.D., SİDDİQUA, A., and BHUİYAN, M.J.H., 2010. Growing Stevia Plants in Household Condition and Their Evaluation on the Basis of Phenotypic Attributes. J. Agrofor. Environ., 3 (2): 231-234.

PUTIEVA, Z.M., and SAATOV, Z., 1997. Flavonoids of the Leaves of *Stevia rebaudiana*. Chemistry of Natural Compounds, 33 (4): 494-495.

RAJAGOPAL, R., 2009. *Stevia* as an Alternative Sweetener. Promise and Challenges. A Position Paper by Know Genix in line with *Stevia* World. Knowgenix and Centre for Management Tecnology. *Stevia* World Europe, 14 P.

RAJAGOPAL, R., 2010. Global *Stevia* Industry Perceptions Report 2009. Knowgenix and Centre for Management Tecnology. *Stevia* World Americas, 21 P.

RAMESH, K., SINGH, V., and MEGEJI, N.W., 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., and BAHAR, F., 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.

REZVANİ MOGHADDAM, P., BROMAND REZAZADEH, Z., MOHAMAD ABADİ, A.A., and SHARİF, 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.

RICHARD, D., 2011. Questions and Answers about *Stevia*, http://www.*stevia*.com/*Stevia*_Article.aspx?Id=2269.

RICHMAN, A., SWANSON, A., HUMPHREY, T., CHAPMAN, R., MCGARVEY, B., POCS, R., and BRINDLE, J., 2005. Functional Genomics Uncovers Three Glucosyltransferases Involved in the Synthesis of the Major Sweet Glucosides of *Stevia rebaudiana*. Plant. J., 41: 56-67.

RITA ELKINS, M.H., 1997. *Stevia*, Nature's Sweetner. Woodland Publıshıng. 29 P.

RUNKLE, E.S., HEINS, R.D., CAMERON, A.C., and CARLSON, W.H., 2001. Photocontrol of Flowering and Dtem Extension of the Intermediate-Day Plant *Echinacea purpurea.* Physiologia Plantarum, 112: 433–441.

SAKAMOTO, I., YAMASAKI, K., and 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.

SALAHİ, F., LATIFI, N., and AMJADİAN, 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.

SAVITA, S.M., SHEELA, K., SUNANDA, S., SHANKAR, A.G., and RAMAKRISHNA, P., 2004. *Stevia rebaudiana* - A Functional Component for Food Industry. J. Hum. Ecol., 15 (4): 261-264.

SCHNELLE, R., 2010. *Stevia*. Pub: University of Kentucky. College of Agriculture. 4 P.

SEKIHASHI, K., SAITOH, H., and SASAKI, Y., 2002. Genotoxicity Studies of *Stevia* Extract and Steviol by the Comet Assay. J. Toxicol Sci., 27: 1-8.

SERFATY, M., IBDAHA, M., FİSCHERA, R., CHAİMOVİTSHA, D., SARANGAB, Y., and DUDAİA, N., 2013. Dynamics of Yield Components and Stevioside Production in *Stevia rebaudiana* Grown Under Different Planting Times, Plant Standsand Harvest Regime. Industrial Crops and Products. 50: 731-736.

SHARMA, N., and MOGRE, R., 2007. Effect of *Stevia* Intervention on Lipid Profile. In: On Serving Farmers and Saving Farming—India Imperative and Global Perspective, GBPUA&T, Pantnagar, 10–12 January, 85 P.

SHARMA, N., KAUSHAL, N., CHAWLA, A., MOHAN, M., SETHI, A., and SHARMA, Y., 2006. *Stevia rebaudiana-A* Review. Agrobios Newslett 5(7):46–48.

SHOCK, C.C., 1982. Rebaudi's *Stevia*: Natural Noncaloric Sweeteners. J. California Agriculture, 36 (9): 4-5.

SHUPING, C., and SHIZHEN, S., 1995. Study on Storage Technique of *Stevia rebaudiana* Seed. Acta Agronomica Sinica, 21(1): 102-105.

SHYU, Y.T., LIU, S.Y., LU, H.Y., WU, W.K., and SU, C.G., 1994. Effects of Harvesting Dates on the Characteristics, Yield, and Sweet Components of *Stevia rebaudiana* Bert. Lines. Jour. Agric. Res. China 43 (1): 29-30.

SINGH, S.D., and RAO, G.P., 2005. *Stevia*: the Herbal Sugar of 21st Century. Sugar Tech, 7 (l): 17-24.

SINGH, V., and KAUL, V.K., 2005. *Stevia rebaudiana* for Income Generation. Vigyan Pragati, 10-15.

SLAMET, I.H., and TAHARDI, S., 1988. The Effect of Shading and Nitrogen Fertilisation on the Flowering of *Stevia rebaudiana*. Menara Perkebunan. 56: 24–37.

SOEJARTO, D.D., 2002. Botany of *Stevia rebaudiana*. In *Stevia* The Genus *Stevia*. Edited by A. Douglas Kinghorn. Department of Medicinal Chemistry and Pharmacognosy University of Illinois at Chicago USA., 18-39.

SOEJARTO, D.D., KINGHORN, A.D., and FARNSWORTH, N., 1982. Potential Sweetening Agents of Plant Origin. III. Organoleptic Evaluation of *Stevia* Leaf Herbarium Samples for Sweetness. Journal of Natural Products, 45: 590-599.

STARRATT, A.N., KIRBY, C.W., POCS, R., and BRANDLE, J.E., 2002. Rebaudioside F, a Diterpene Glycoside from *Stevia rebaudiana*. Phytochemistry 59: 367-370.

STEVİA, http://www.stevya.com.tr (02.11.2011)

STONES, M., 2011. *Stevia* Wins Final EU Approval. www.foodmanufacture.co.uk. Retrieved November 22.

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.

TADHANI, M.B., PATEL, V.H., and SUBHASH, R., 2007. In Vitro Antioxidant Activities of S*tevia rebaudiana* Leaves and Callus. J Food Compos Anal, 20: 323-329.

TAIARIOL, D.R., 2009. Caracterizacion de la *Stevia rebaudiana* Bert. http://site.ebrary.com/lib/bibliotecaunillanossp/Doc?id=10092403

TAKAHASHI, K., MATSUDA, M., OHASHI, K., TANIGUCHI, K., NAKAGOMI, O., ABE, Y., MORI, S., OKUTANI, N.K., and SHIGETA, S., 2001. Analysis of Anti-Rotavirus Activity of Extract from *Stevia rebaudiana*. Antiviral Res. 49: 15-24.

TALEIE, N., HAMIDOGHLI, Y., RABIEI, B., and 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.

TAMURA, Y., NAKAMURA, S., FUKUI, H., and TABATA, M., 1984. Comparison of *Stevia* Plants Grown from Seeds, Cuttings and Stem-Tip Cultures for Growth and Sweet Diterpene Glucosides. Plant Cell Reports, 3(5): 180-182.

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 (4): 323-351.

TARIM ve KÖYIŞLERI BAKANLIĞI, 2010. www.tarim.gov.tr

TATEO, F., MARIOTTI, M., BONONI, M., LUBIAN, E., MARTELLO, S., and CORNARA, L., 1998. Stevioside Content and Morpholical Variability of *Stevia rebaudiana* Bert. From Paraguay. Italian Journal of Food Science, 10 (3): 261-267.

TIRTOBOAM., 1998. The effect of Cutting Material and Internode Number on the Growth and Yield of *Stevia rebaudiana* Bertoni M. Menera perkebunan, 56: 96-101.

TUİK. www.tuik.gov.tr

TULASI. M., 2006. *Stevia rebaudiana* Bertoni. Hand Book on Medicinal& Aromatic Plants (NEDFI). 79-83.

VALOIS, A.C.C., 2002. *Stevia rebaudiana* Bert: Uma Alternativa Econômica. Comunicado Técnico, Cenargen, 13: 1-13.

VANİDZE, M.R., Kalandiya, A.G., AND Chanukvadze, K.R., 2009 Identification and Quantitative Determination of the Content of Diterpene Glycosides in Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). Khimiya Rastitel'nogo Syr'ya, 4: 155-158.

VIANA, A.M. and METIYIER, J., 1980. Changes in the Levels of Total Soluble Proteins and Sugars During Leaf Ontogeny in *Stevia rebaudiana*. Ann. Bot., 45: 469-474.

WALLIN, H., 2007. Steviol Glycosides Chemical and Technical Assessment. JECFA, 7 P.

WENG, X.Y., SUN, J.Y., and ZANG, R.C., 1996. Study on the Growth and Physiological Characteristics of *Stevia rebaudiana* SM4. Journal of Zhejiang Agricultural University, 22 (5): 538-540.

YAMAZAKI, T., FLORES, H., SHIMOMURA, K., and YOSHIHIRA, K., 1991. Examination of Steviol Glucosides Production by Hairy Root and Shoot Cultures of *Stevia rebaudiana*. Journal of Natural Products 54 (4): 986-992.

YAPAR, B., 2004. Diyet Gıda Ürünleri, Dış Ticaret Şubesi Araştırma Merkezi.

YERMAKOV, Y.I., and KOCHETOV, A.A., 1996. Specificities of the Growth and Development of *Stevia*. Russian Agricultural Sciences, 1: 9-11.

YODYINGYUAD, V., and BUNYAWONG, S., 1991. Effects of Stevioside on Growth and Reproduction. Human Repro., 6: 158-165.

ZAIDAN, L.B., DIETRICH, S.M., and FELIPPE, G.M., 1980. Effect of Photoperiod on Flowering and Stevioside Content in Plants of *Stevia rebaudiana* Bert. Journal Crop Sci., 49 (4): 569-574.

ÖZGEÇMİŞ

25/10/1980 yılında İran'ın Batı Azerbaycan'ında doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Urmiye şehrinde tamamladı. 2001 yılında başladığı İran Azad Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nden 2005 yılında mezun oldu. 2011 yılında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nde yüksek lisans eğitimine başladı. Evli ve bir çocuk annesidir.